

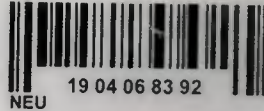
T. C
MARMARA ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İŞLETME BÖLÜMÜ
YÖNETİM VE ORGANİZASYON
ANA BİLİM DALI



İŞLETME YÖNETİMİNDE KARAR VERME TEKNİKLERİ VE BİLGİSAYARIN ETKİNLİĞİ

(DOKTORA TEZİ)

Elektronik ve Hab. Müh.
Arş. Gör. Uğur YOZGAT



İstanbul - 1990



GİRİŞ

Bir asır öncesinden beri geliştirilmekte olan yönetim kavramı, ekonomik bir amaca yönelik olarak kurulan işletmelerin parasal, mekanik ve işgücünden oluşan kaynaklarının en uygun(optimal) biçimde sevk ve idare edilmesini kapsamaktadır.

Yönetim evrensel bir süreç, toplumsal yaşam kadar eski bir sanat, gelişmekte olan bir bilimdir.

Yönetimin gelişimi, 18.yy.da başlayan endüstri devriminden itibaren incelenirse, karşımıza üç düşünce çıkar; klasik yönetim düşüncesi (bilimsel yönetim yaklaşımı, yönetim süreci yaklaşımı, bürokrasi yaklaşımı), neo-klasik yönetim düşüncesi ve modern yönetim düşüncesi (sistem yaklaşımı, durumsallık yaklaşımı).

Bütün bu düşünceleri inceleyerek günümüze ulaştığımızda , günümüz koşullarının etkisi ile de, yönetimde karar vermenin ön plana çıktığı görülmektedir.

Yöneticinin dünyası, şimdiki ile gelecek zaman arasında bir değişim içindedir. Bu değişim ortamı içinde kişiler ve yöneticiler, önceden saptanmış amaçlarına ulaşmada değişik ve sayısız sorunlarla karşı karşıya dırlar. İşte bu sorunların varlığı onları sorunlara

çözüm bulmaya, bir başka deyişle karar vermeye zorla-
maktadır. Bir yandan yöneticinin veya kişinin içinde
bulunduğu değişim dünyası öte yandan önceden saptanmış
amaçları gerçekleştirme isteği karar verme sorununun
ortaya çıkmasına neden olur.

Belli bir döneme ilişkin belli sorunların çö-
zümünde kullanılabilecek birbirinden ayrı özellikleri
olan seçeneklerin bulunması durumunda bir seçim veya
karar verme işlemi ortaya çıkar.

Karar verme yönetiminin bütününe kapsayan bir ni-
telik taşır. Bunun için karar vermenin ayrıntılı olarak
incelenip anlaşılması gerekir. Karar türleri, karar
verme süreci ve karar probleminin unsurları incelen-
dikten sonra karar ortamları ile karar kriterlerini
ele alınarak sorunlara optimal çözümler bulunmaya ça-
lışılmalıdır.

Kantitatif karar tekniklerine bakıldığında,
karar ağacı, Bayes kuralı, oyun kuralı, GANT-PERT-CPM
vb. ile karşılaşılır. Bu yöntemlerin hepsi de matema-
tiksel olarak modellenenebilir.

Karar vermede kullanacağımız seçeneklerin sayı-
sı arttıkça ve karar problemi karmaşıklaştıkça hesap-
ların elle yapılması güçleşir hatta imkansızlaşır. Bu
noktada işin içine yüksek hızda doğru hesap yapma ye-
teneğine sahip bilgisayarlar girer.

Bilgisayar nedir, nereden gelmiştir, nasıl ge-
leşmiştir, özellikleri nelerdir? İşletmelerde bilgisay-
ar gerekliliği nereden çıkmıştır, yönetimde bilgisay-
ar kullanmanın getirdikleri ve götürdükleri nelerdir?

Bu soruları cevapladıktan sonra günümüz işletme

yönetici ve çalışanlarının bu konularda ki düşüncelerinin, görüşlerinin ve karar verme konusundaki bilgileri ile karar-bilgisayar etkileşimi hakkındaki düşünceleri araştırılarak teori ile pratik durum arasındaki benzerlikler ve ayrılıklara karar verilerek sebepleri belirlenmelidir.

I . YÖNETİM KAVRAMI

Bir asır öncesinden beri geliştirilmekte olan yönetim kavramı, ekonomik bir amaca yönelik olarak kurulan işletmelerin parasal, mekanik ve işgücünden oluşan kaynaklarının en uygun (optimal) biçimde sevk ve idare edilmesini kapsamaktadır (1).

Yönetim, en geniş anlamda, amaçların etkili ve verimli bir biçimde gerçekleştirilmesi maksadıyla bir insan grubunda işbirliği ve koordinasyon sağlamaya yönelik faaliyetlerin tümünü ifade eder (2).

Yönetim, evrensel bir süreç, toplumsal yaşam kadar eski bir sanat, gelişmekte olan bir bilimdir(3)

Basit bir şekilde ifade edilmek istenirse, başkaları vasıtasıyla iş yaptırmaktır (4).

(1) OSMAN YOZGAT, İşletme Yönetimi, 6.Baskı, Meter Matbaası, İstanbul, 1983, s.1.

(2) KEMAL TOSUN, İşletme Yönetimi:Genel Esaslar, 4.Baskı, Fatih Yayınevi, İstanbul, 1978, Cilt I, s.5.

(3) ATILLA BARANSEL, Çağdaş Yönetim Düşüncesinin Evrimi, 2.Baskı, Venüs Ofset, İstanbul, Cilt I, s.25.

(4) J.L.MASSIE, İşletme Yönetimi, Çev:ŞAN ÖZ-ALP, Bayteş Yayıncılık, Eskişehir, 1983, s.8.

II . YÖNETİMİN GELİŞİMİ

A- KLASİK YÖNETİM DÜŞÜNCESİ

Klasik veya geleneksel organizasyon teorisi adı altında üç ayrı yaklaşım bulunmaktadır: öncülüğünü Frederick Taylor'un yaptığı Bilimsel Yönetim Yaklaşımı, Henri Fayol'un yaptığı Yönetim Süreci Yaklaşımı, ve Max Weber'in yaptığı Bürokrasi Yaklaşımıdır.

Klasik akımın temel varsayımları önceden saptanmış kriterlere göre örgütün tıpkı bir makine gibi işletilmesi üzerine kurulmuştur(5).

Klasik teori iki ana fikir etrafında toplanmıştır. Birincisi rutin işlerin görülmesinde insan unsurunun makinelere ek olarak nasıl etkin bir şekilde kullanılabileceği, ikincisi de formal organizasyon yapısının oluşturulmasıdır(6).

Klasik yönetim düşüncesine göre, örgütlerin amaçları ve çevre koşulları arasında farklılıklar olmakla birlikte, örgüt yapıları ve örgütsel süreçler

(5) DANIEL KATZ- ROBERT KAHN, Örgütlerin Toplumsal Psikolojisi, Çev: H. CAN-Y. BAYAR, TODAİE Yayını no: 167, Ankara, 1977, s. 77-78.

(6) TAMER KOÇEL, İşletme Yöneticiliği, 3. Baskı, Yön ajans, İstanbul, 1989, s. 49.

arasındaki benzerlikleri teşhis etmek ve bunları kavramsal olarak tahlil etmek mümkündür. Ayrıca birtakım evrensel ilkeler belirlenerek sezgi ve tecrübeye dayanan geleneksel kuralların yerine kullanılabilir(7)

Örgüt belirli bir plana ve birtakım ilkelere göre kurulur ve işler. Örgüt üyelerinin örgütün işleyişine etkisi yoktur. Örgüt amaçları gerçekleştirme aracıdır ve belirsizliğin ortadan kaldırılması için kapalı bir sistem olarak tasarlanır (8).

1- Bilimsel Yönetim Yaklaşımı

Bilimsel yönetimin doğuşunda, özellikle yaygınlaşıp gelişmesinde 1880'lerde A.B.D.'de ortaya çıkan yönetim hareketinin, yani yönetimle ilgili bir takım derneklerin kurulması, yönetim konularında konferanslar ve seminerler düzenlemesi, dergilerde yönetim konusunda yazılar yayınlanması, üniversitelerde yönetim eğitiminin başlaması vb. büyük etkisi olmuştur.

Bilimsel yönetimin doğuşu, A.Chandler'in şirketlerin büyüme evreleri ile ilgili araştırmasının sonuçlarıyla da açıklanabilir. A.Chandler, büyük şirketlerin büyüme evrelerini tarihsel olarak incelemiş ve şu dört evreyi belirlemiştir; birinci evre

(7) NICOS P.MOUZELIS, Organization and Bureaucracy, Routledge and Kegan Paul, London, 1975, s.88.

(8) BARANSEL, s.193.

" genişleme ve kaynak birikimi", ikinci evre "kaynak kullanımının rasyonelleştirilmesi", üçüncü evre " yeni pazarlara yönelerek kaynaklardan tam olarak yararlanma", dördüncü evre " yeniden rasyonelleştirme". A.B.D.'de yukarıda belirtilen "genişleme ve kaynak birikimi" evresini tamamlayan ve büyüyen işletmelerde faaliyetlerin rasyonelleştirilmesi ihtiyacı bilimsel yönetimin doğuşunda önemli bir etken olarak rol oynamıştır (9).

1900'lerin başlarında Frederick Winslow Taylor'un öncülüğünü yaptığı bu yaklaşım geniş bir kabul görmüş ve bu yaklaşımın uygulandığı işletmelerde verimlilik hızla artmıştır. Birinci Dünya Savaşı'ndan önceki yıllarda A.B.D. ekonomisindeki hızlı büyümeye karşılık kullanılan üretim tekniklerinin bilimsel olmayışı Taylor'u bu konuda araştırmaya yönlendirmiştir (10). Yaptığı gözlemler sonucu:

- İş yerlerindeki çalışma düzeninin verimsiz olduğu ve bunun israflara ve kayıplara yol açtığını,
- Çalışan kişiler arasında az çalışma ya da tembellik eğilimi olduğunu,
- İşçilerin işe alınışlarında ve işe tahsis edilişlerinde; ehliyet, kabiliyet ve kapasitelerinin gözönüne alınmadığını,
- Yönetime ait sorumlulukların bir kısmının işçilere yüklendiğini belirlemiştir.

(9) BARANSEL, s.116-117.

(10) THEODORE HERBERT, Dimensions of Organizational Behavior, 2.Baskı, MacMillan, New York, 1981, s.12.

Taylor'un çalışmaları bu gözlemlere dayanmış, temel amacı da, israf ve kayıplara yol açan etkenleri ussallaştırıcı önlemler almak suretiyle ortadan kaldırmak ve verimliliği arttırmak olmuştur (11).

Bilimsel yönetimin esasları şunlardır:

- Bir insanın yaptığı işin temel ögeleri, göz kararı şeklinde değil de bilimsel yöntemler kullanılarak bulunmalıdır.

- İşçilerin kendi metodlarını kendilerinin seçmeleri yerine yönetimin iş planlaması fonksiyonu geliştirilmelidir.

- İşçilerin bireysel çalışmalarını teşvik etmek yerine, işçilerin seçimine, eğitimine ve aralarında işbirliğinin geliştirilmesine önem verilmelidir.

- Yönetim ile işçilerin işlerini birbirinden ayırarak ve kendilerine uyan işler verilerek verimlilik arttırılmalıdır(12).

Taylorizm'in organizasyona aktarılması:

- Her iş, bu işi oluşturan unsurlarına ayrılmalıdır.

- Bu görevlerin her biri bilimsel açıdan incelenmelidir.

- Bu inceleme yapılırken görevlerin nasıl daha etkin yapılabileceği, araç ve gereçlerin nasıl kullanılması gerektiği ve görevi yapanın nasıl davran-

(11) BARANSEL, s.119.

(12) MASSIE, s.19.

ması gerektiği araştırılmalıdır.

- Böylece görev ve işlerin en iyi yapılma şekli bulunduktan sonra bunlar standartlaştırılmalıdır.

- Daha sonra standartları belli olan bu işleri yapabilecek fiziki ve zihni kabiliyeti olan kişiler seçilmelidir.

- Bu kişiler uygun bir şekilde eğitilerek işi öngörülen şekilde yapabilecek hale getirilmelidir.

- Teşvik edici ücret sistemi geliştirilerek işgörenlerin öngörülen şekilde çalışmalarını finansal olarak desteklenmelidir.

- Yönetim bu sistemin işleyişini sürekli olarak denetlemeli, aksaklıklar yine bilimsel olarak incelenmelidir (13).

Bu anlayışın sonucu olarak zaman etüdü, hareket etüdü, iş ekonomisi, teşvikli ücret sistemleri ve iş standartlaştırma gibi çalışmalar yaygın hale gelmiştir.

Taylorist teori, Carl G. Barth, Henry L. Gant, Frank ve Lilian Gilbert, Harrington Emerson, Morris L. Cooke tarafından geliştirilmiştir.

2- Yönetim Süreci Yaklaşımı

Bağımsız bir yönetim biçiminin doğuşu ancak yönetimi kendi esas branşı olarak benimseyen birinin var olmasıyla gerçekleşebilmiştir, bu da Fayol'dur.

(13) HENRY TOSI ve STEPHAN CARROLL, Management: Contingencies, Structure and Process, St. Clair Press, Chicago, 1976, s.34.

Taylor ve izleyicilerinin daha çok iş dizaynı ve işlerin yapılma şekli ile ilgilenmelerine karşılık, Fayol organizasyonun tamamını ele alarak iyi bir organizasyon dizaynı ve yönetimin ilkelerini araştırmıştır.

Yönetim süreci yaklaşımı da ekonomik etkinlik ve rasyonellik fikrini esas almıştır.

Fayol'a göre bir organizasyondaki faaliyetler başlıca altı grupta toplanabilir:

- Teknik faaliyetler,
- Ticari faaliyetler,
- Finansal faaliyetler,
- Muhasebe faaliyetleri,
- Yönetim faaliyetleri,
- Güvenlik faaliyetleri (14).

Yönetim faaliyetleri de bir süreç şeklinde oluşur. Bu sürecin başlıca safhaları:

- Planlama; örgütteki tüm departmanlar planlamanın hazırlanmasına yardım etmelidir. Planlama faaliyetinin yeterli olabilmesi için planlar arasında birlik, planların devamlılığı, esnekliği, doğruluğu ilkelerinin yerine getirilmesi gerekir.

- Örgütlenme; faaliyet ve ilişkilerin düzenlenmesi, personelin bulunması, değerlendirilmesi ve eğitimiyle ilgili konuları içerir. İyi bir örgüt yapısı işletmenin amacı yönünde birlik sağlar, görevleri açık seçik olarak belirler, inisiyatif ve sorumluluk yüklenmeyi teşvik eder, faaliyetleri uyumlaş-

tırır, gayretleri koordine eder ve kırtasiyeciliğe yer vermeden kontrolü sağlar.

- Komuta; yöneticilerin kendi kısımlarını oluşturan personelden kurumun çıkarına en yüksek yarar ve hizmet sağlamalarıdır. Komuta fonksiyonu kısmen kişisel niteliklere kısmen de yönetim bilgisine dayanır. Komuta mevkiinde olan kişi, astlarını tanımalı, haklarında bilgi sahibi olmalı, kurum ve personel arasındaki anlaşmaları bilmeli, tutum ve davranışları ile personele örnek olmalı, astlarını düzenli bir biçimde kontrol etmeli, yardımcıları ile toplantılar düzenlemeli, işin detayları ile ilgilenmemeli, personelde girişim, çalışma ve sadakat fikrinin hakim olmasına çalışmalı, ehliyetsiz personeli işten uzaklaştırmaktan çekinmemelidir.

- Eşgüdüm; kurumun işlemesini ve başarılı olmasını sağlayacak biçimde tüm faaliyetlerin uyumlaştırılmasıdır. Eşgüdüm sağlanmış kuruluşlarda, her bölüm diğerleri ile birlikte hareket eder, bütün işler düzenli olarak yürür, her bölümü oluşturan kişiler görülen işten paylarına düşeni ve karşılıklı yapacakları yardımın ne olduğunu bilirler, çeşitli bölümlerin ve buna bağlı kısımların faaliyet programları kurumun içinde bulunduğu koşullara uygundur.

- Denetim; bir kuruluşta her şeyin yapılan bir programa, verilen emirlere, kabul edilen ilkelere uygun olarak yürütülüp yürütülmediğini belirlemektir. Amacı, hata ve yanlışları ortaya çıkararak düzeltmek ve tekrarını önlemektir.

Fayol, örgütsel etkinliğin sağlanabilmesi için

gözlem ve deneyimlerini dayanak alarak, beşi yönetsel, beşi süreçsel ve dördü sonuçsal olmak üzere ondört ilke belirlemiştir:

- Yönetmelikler:

1. İşin bölünmesi; Çalışmayı yoğunlaştırmak ve verimliliği arttırmak için işin uzmanlaşmış parçalara ayrılması gerekir. İşbölümü sayesinde aynı miktar emekle daha fazla ve daha kaliteli mal ve hizmet üretilebilir.

2. Yetki ve sorumluluk; Yetki buyurma hakkı ve esneklik sağlama gücüdür. Fayol yetki kullanmanın sorumluluk yaratacağına değinerek, sorumluluğun bir ceza ya da ödülü gerektirmesi üzerinde durmuştur.

3. Yönetim birliği; Aynı amaca hizmet eden faaliyetlerin bir plan ve programa bağlı olarak bir tek yönetici tarafından yürütülmesi gerekir

4. Hiyerarşi; En üst yönetim kademesinden en alt kademeye kadar uzanan komuta zincirini ifade eder, iletişim ve diğer ilişkiler sırasında bu yol izlenmelidir.

5. Merkezci yönetim; Örgütlerin artan ölçüde ihtiyaç duydukları merkezci örgütlenmenin doğal sonucudur. Durum ve koşulların, yöneticilerin arzu ve eğilimleriyle belirlenmesini ifade eder.

- Süreçsel ilkelere:

6. Kumanda birliği; Her astın bir üste bağlı olması, bir üstten emir alması ve bir üste hesap vermekle yükümlü bulunması anlamındadır.

7. Komuta zinciri; Örgütteki tüm kişiler en üst otorite merkezinden başlayıp en alt kademeye

inen bir dizilişe girmektedir. Örgüt içindeki faaliyetlerin belli bir sıra ve düzene göre yapılandırılması anlamındadır.

8. Genel çıkarların kişisel çıkarlardan üstünlüğü; Kişi ya da grup çıkarlarının genel çıkarlara egemen olması önlenmiştir.

9. Çalışanların ödüllendirilmesi ve ücretler; Çalışanlar başarılarına göre ödüllendirilmeli ve adil bir ücret almalıdırlar. Ödemeler hem işçiye hem de işletmeye doyum vermelidir.

10. Eşitlik; Örgütte eşitlik ve tüzellik egemen olmalıdır.

- Sonuçsal ilkeler:

11. Düzenlilik; Her işin ve işlevin iyi seçilmesiyle ilgilidir. Buna göre, örgütte herkesin bir yeri olmakta, herkesin yerini bilmesi ve tutması sağlanmaktadır.

12. Personelde devamlılık ve denge; İşe girişlerde işe alıştırma çok önemlidir. Bir astın görevine uyarak verimli çalışabilmesi için zaman gereklidir. Personelin işe alışmasını engelleyecek davranış ve tutumlar personel devir hızını arttırır.

13. Girişim; Plan yapma ve uygulama yeteneğidir. Astların çalışma istek ve yetenekleri geliştirilirken yaratıcılıklarına fırsat tanınmalıdır.

14. Takım ruhu; Buna göre takım çalışması esas alınmalıdır (15).

(15) İLTER AKAT, İşletme Yönetimi, Üçel Yayıncılık-
dağıtımcılık, İzmir, 1984, s.16-19.

Fayolist görüş doğrultusunda çalışanlar, Luther Gullick, Ralph C.Davis, William H.Newman, George Terry, Peter Drucker, Harold Koontz ve Gyril O'Donnell'dir.

3- Bürokrasi Yaklaşımı

Bürokrasi modelinin ilk sistematik analizi Max Weber tarafından yapılmıştır. Weber, özellikle memur-görev ilişkilerini incelemektedir. Bürokrasi modeli işin rasyonelleştirilmesi olanak ve zorunluluğunu savunduğundan klasik kuram içinde düşünülmemiştir (16).

Weber'in yaşadığı dönemlerde Almanya'da bürokrasi önemli bir güç kaynağıydı. Weber, ekonomik güç ile siyasal güç arasında bir ayırım yapılması gerektiğini savunmuş ve çalışmalarını daha çok siyasal gücün kaynakları üzerinde yoğunlaştırmıştır.

Weber'e göre, çağdaş devletten söz edebilmek için bir siyasal toplulukta idari ve hukuki kuralların, idari örgütün, zorlama gücünün ve meşru iktidar uygulamasının gözlenmesi gerekir.

Weber'e göre, Çağdaş devletin hukuk düzeni kanunlara dayandığı sürece kişilerin gözünde meşrudur. Bu meşruluk hukuki meşruluğu aşır toplumsal meşruluğu da kapsar(17)

(16) İbid., s.20.

(17) AHMET SERPİL, Yönetim Felsefesi, T.C.Marmara Üniversitesi İşletme Bilimleri Yayını, İstanbul, 1988, s.61.

Weber, ideal tip bürokraside üç egemenliği meşru saymaktadır. Bunlar, yasal-rasyonel egemenlik, geleneksel egemenlik ve karizmatik egemenliktir.

Egemenlik yalnız zora dayandırılarak sürdürülemez, toplumun değer ve inançlarının desteği gerekir.

Weber'e göre,

- Yasal otoritede amaca ya da değere yönelmiş akılcı kanunlar herkesin bunlara uyması istenerek ve beklenerek çıkarılırlar.

- Hukuk bir bütün olarak, bilinçli bir şekilde konmuş soyut kurallardan meydana gelir.

- Yüksek memurlar emirler veren üstlerdir. Bu bakımdan geçicidirler ve güçleri sınırlıdır.

- Kişiler teba değil vatandaşlardır ve memurlara değil kanunlara itaat ederler (18).

Bu durumda yasal egemenlik yüzyıllar boyunca oluşan akılcı hukukun bir ürünü olmaktadır.

Weber'in ideal tip kavramına dayanarak geliştirdiği bürokratik yapının özellikleri şöyle sıralanabilir:

- Kurallara göre örgütlenen ve yönetilen birbirine uygun, tutarlı ve sürekli kamu görevlileri bütünü.

- Belirlenmiş bir yetki alanı.

- Görev hiyerarşisine göre örgütlenme.

- Görevin yürütülmesinde kullanılan yasal ve teknik kuralları rasyonel olarak uygulayabilecek

(18) Ibid., s.62-63.

nitelikte personelin alınması.

- Rasyonel tipte yönetim personelinin ilke olarak yönetim ve üretim araçlarına uzak tutulması gerekir.

- Rasyonel tipte memurun göreve sahip çıkması esastır.

- Yönetim işlevleri, kararlar ve kurallar yazılı olarak yapılır ve saklanır. Bu ilke sözlü tartışmalar sırasında da geçerlidir(19).

Weber'e göre, bürokratikleşmiş bir yönetimde doğruluk, hırs, kesinlik, dosya bilgisi, süreklilik, gizlilik, birlik, tam bağımsızlık, sürtüşmenin maddi ve kişisel maliyetlerinin azaltılması optimum noktasına getirilir. Tüm öteki yönetim biçimleriyle karşılaştırıldığında uzmanlaşmış bürokrasinin bu noktaların hepsinde daha üstün olduğu görülür.

B-- NEO-KLASİK YÖNETİM DÜŞÜNCESİ

Klasik ekolün eksikliklerini tamamlamak ve kurumun aksayan yönlerine bir tepki olarak gelişen neo-klasik yaklaşım insanı, imalatın ticari ve mekanik yönüyle birlikte ele alır.

İşletmelerde çeşitli organizasyon sorunlarının artması ve 1929 ekonomik krizi etkisi ile klasik teorinin eksiklikleri hissedilmeye başlanmıştı. Hawthorne araştırmalarının sonuçlarının açıklanması ile organizasyonları incelemede yeni bir akım başlamıştır. Beşeri ilişkiler yaklaşımı olarak başlayıp

(19) AKAT, s.21-22.

Beşeri Kaynakların Yönetimi olarak devam etmiş ve günümüzde Organizasyonlarda Davranış olarak sürmektedir.

Esas itibariyle klasik yönetim düşüncesinin kavram ve ilkelerine dayanan neo-klasik teori insan ilişkileri yaklaşımının etkisiyle yumuşayıp genişlemiştir.

Neo-klasik yaklaşımın en önemli katkısı organizasyon yapısı içindeki insanın nasıl davrandığını ve yapı ile davranış arasındaki ilişkileri açıklaması olmuştur. Bu yaklaşım insan unsurunun tatmin olması boyutunu getirmiştir.

Davranışsal yaklaşım organizasyonları çeşitli ihtiyaçlara sahip insanların bir araya gelmesi ile oluşan birimler olarak ele almış ve yöneticilerin aynı zamanda beşeri ve sosyal organizasyon kurmak zorunda olduklarını göstermiştir (20).

Davranışsal yaklaşım, insan davranışını, kişiler arası ilişkileri, grupların oluşmasını ve grup davranışlarını, informal organizasyonu, motivasyon, önderlik vb. konuları ele almıştır.

Davranışsal teorisinin gelişmesine katkıda bulunanlar Elton Mayo, Fritz Roethlisberger, Douglas McGregor, Abraham Maslow, Kurt Lewin, Rensis Likert, Chester Barnard, Chris Argyris'dir.

Elton Mayo ve Fritz Roethlisberger bir grup bilim adamı Western Elektrik Şirketinin Hawthorne fabrikasında ışıklandırma, ısıtma, yorgunluk ve

(20) DAVID HAMPTON, Contemporary Management, McGraw Hill, 1977, s.18.

fiziksel yerleşim düzeninin işçilerin verimliliği üzerindeki etkilerini araştırmak ve incelemek üzere çalışmalara başlamışlardır(21).

Yapılan araştırmalarda iyileştirmelere rağmen verimliliğin değişmediği veya hiç bir iyileştirme olmadan verimlilik artışı olduğu gözlenmiştir.

Olaylara bu noktaya kadar klasik görüşle yaklaşan bilim adamları hipotezlerini değiştirip sosyal faktörlere yönelmişlerdir. Araştırmalar sonucu verimliliğin sosyal faktörlerin etkisinde olduğudur. Organizasyonun bir sosyal sistem olduğu ve insan unsurunun bu sistemin en önemli ögesi olduğunu ortaya koymuştur(22). Belirli bir yapı içinde biraraya gelen kişiler, aralarında çeşitli ilişkiler geliştirerek informal gruplar kurarlar. Kişilerin organizasyon içindeki davranışı, formal yapının öngördüğü veya varsaydığından çok, kişilerin algıları sonucu grup üyesi olup olmadıkları sonucu belirlenecektir (23). Kişilerin inançları, alışkanlıkları, amaçları, değer yargıları vb. oluşan grupların özelliklerini belirleyecektir. Böyle kurulan sistemin kişiler üzerindeki etkisi fizik faktörlerden fazla olacaktır.

(21) FRANK HARRISON, Management and Organization, Houghton-Mifflin co., 1974, s.230.

(22) KEITH DAVIS, Human Behavior at Work, Organizational Behavior, 6.Baskı, McGraw-hill, 1981, s.7.

(23) EDGAR HUSE and JAMES BOWDITCH, Behavior in Organizations: A System Approach to Managing, 2.Baskı, Addison-Wesley Pub.Co., 1977, s.23.

İnsan ilişkileri yaklaşımı, örgütler içindeki ve örgütle insan arasındaki gözleme tabi tutulabilen ve kontrol edilebilen insan davranışlarının bilimsel yöntemlerle incelenmesini ifade eder. Yönetim ya da uygulama açısından ise, örgütler içindeki insan davranışlarıyla ve örgütle insan arasındaki ilişkilerle ilgili sorunların çözülmesinde davranış bilimlerinin sağladığı bilgilerden yararlanılması anlamını taşır.

İnsan ilişkileri yaklaşımının bilim ve teori açısından amacı, örgütler içindeki insan davranışlarını ve örgütle insan arasındaki ilişkileri açıklamak ve anlaşılmasını sağlamaktır. Yönetim ya da uygulama yönünden ise örgütler içinde çalışan kişilerin kendi amaçlarını gerçekleştirirken örgüt amaçlarının gerçekleşmesine de hizmet edeceği bir ortam yaratmaktır(24).

İnsan ilişkileri yaklaşımı;

- Bireylerin birbirinden farklı olduğu,
- İnsanın bir bütün oluşturduğu,
- Davranışlarının bir nedene dayandığı,
- İnsanın diğer üretim faktörlerinden farklı olduğu,
- Örgütün bir sosyal sistem niteliği taşıdığı,
- İnsanın örgüte, örgütün de insana dayandığı

(24) BARANSEL, s.217., Bkz. ALAN C. FILLEY, R.J. HOUSE, S. KERR, Managerial Process and Organizational Behavior, 2. Baskı, Scott, Foresman and Company, Glenview, 1976, s.16

temel kavramlarına dayanır. Bu temel kavramlar insan ilişkilerinin, insan tabiyatı ve örgütün mahiyeti ilgili temel felsefesini aksettirir(25).

İnsan tutum ve davranışlarıyla ilgili olarak geleneksel ve beşeri ilişkiler yaklaşımları karşılaştırılırsa:

- GY'de, insanlar bir örgüte salt maddi gereksinimlerini tatmin içingirirken, BİY'e göre, örgütle bütünleşmek ve üst düzeydeki bazı gereksinimlerini karşılamak isterler.

- GY'ye göre, normal olarak insan işi sevmez ve mümkün olduğunca işten kaçmak ister, bu nedenle yakından denetlenmelidir, BİY'ye göre, insan işi sever ve bu sevgisini ortaya çıkartmak için yöneticinin bazı teşvik tedbirleri alması gerekebilir.

- GY'ye göre, örgütün sosyal yanı düşünülmediğinden doğal gruplar görülememiş ve bu tür grupların mutlaka ortadan kaldırılması gereği savunulmuştur, BİY'e göre, aynı işi yapma, aynı yöreden gelme, ortak çıkarlar vb. nedenlerle insanlar doğal grupları oluştururlar ve biçimsel örgütün kurallarına karşı doğal örgütün kurallarına daha fazla uyma eğilimi gösterirler. Doğal örgüt, biçimsel örgütün amaçlarına ulaşmasında kullanılabilir.

- GY'ye göre, insanların çoğu sorumluluk almak istemezler, çünkü yeni sorumluluklar yeni işler demektir. Bu nedenle yönetilmeyi tercih ederler. BİY'e göre, insanlara işlerini yapacak kadar sorumluluk

göçerilmeli ve sonuçlar denetlenmelidir.

- GY'ye göre, grup olgusunun insan davranışındaki etkisi göz ardı edilmiştir. BİY'e göre, insanlar grup içinde yalnız olduklarından farklı davranırlar. Buna grup dinamiği denir.

- GY'ye göre, yönetenle yönetilenin işleri farklıdır. Yönetilen kişiler hiç bir zaman kararlara katılamazlar. BİY'e göre, yönetilenler belli ölçülerde kararlara katılabilirler.

- GY'ye göre, insanlar işi sevmediklerinden örgüt amaçlarını gerçekleştirmek için konulan kurallara uymazlarsa cezalandırılmalıdırlar, ceza yönünde tehdit edilmelilerdir. BİY'e göre, çok zor durumda kalınmadıkça insanlara ceza uygulaması konulmamalıdır. Çünkü cezanın yaratacağı olumsuz tepkinin giderilmesi daha çok maliyet yükler(26).

C- MODERN YÖNETİM DÜŞÜNCESİ

1- Sistem Yaklaşımı

İkinci Dünya Savaşı yıllarından itibaren yönetim konularının ele alınışında sistem yaklaşımı düşüncesi hakim olmaya başlamıştır. Bu yaklaşım biyolog Von Bertalanffy'nin , genel sistem teorisinden kaynaklanmaktadır. Genel sistem teorisi, her türlü sisteme uygulanabilecek genel ilke ve prensipleri bulmayı ve geliştirmeyi amaçlayan disiplinler arası matematiksel bir çalışma alanıdır(27).

(26) AKAT, s.27-28.

(27) HUSE and BOWDITCH, s.38.

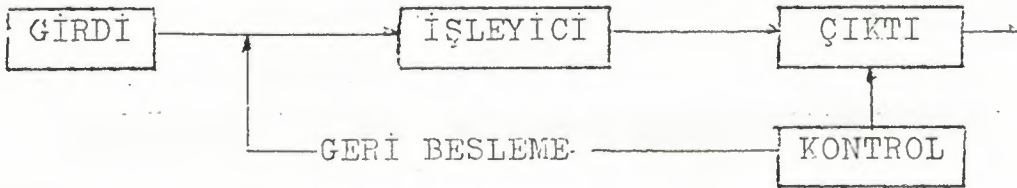
En basit şekliyle sistem, organize ve karmaşık bir bütün olarak tanımlanabilir. Başka bir tanıma göre , aralarında düzenli ilişkiler bulunan kısım ve unsurların meydana getirdiği karmaşık ve organize bir bütündür(28).

Sistem, çeşitli elemanların bir bütünü oluşturacak şekilde birleşmesi olarak tanımlanmaktadır(29). Bütünü oluşturan elemanlar, birbirleriyle karşılıklı ilişkileri olan elemanlardır, yani bütün içindeki her elemanın faaliyeti, davranışları, fonksiyonları diğer elemanların faaliyet, davranış ve fonksiyonlarına bağlıdır.

Günlük yaşamlarında insanlar, ulaşım, haberleşme, ekonomik vb. bir çok sistemle karşıkarşıyadırlar.

Sistem kavramı günlük lisanda plan, metot, düzen ve tertibi ifade etmektedir.

Sistem kavramını şematik olarak göstermek istersek:



Şekil.2.1. Sistem Blok Şeması

(28) UĞUR YOZGAT, Yönetimin Gelişimi ve Bilgisayar, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, İstanbul, 1989, s.45.

(29) O.YOZGAT, s.61.

Sistem yaklaşımının amacı, yönetim olayının cereyan ettiği birimleri bir sistem olarak incelemek; yönetim olaylarının ve birimlerinin birbirleriyle olan ilişkilerini ve bu ilişkilerin niteliğini incelemek, belirli bir birimdeki gelişmelerin diğer birimler üzerindeki etkilerini araştırmak; kısaca yönetim olaylarını başka olaylarla ve dış çevre şartlarıyla ilişkili olarak incelemektir(30).

Sistemsel yaklaşım yöneticilerin işletmelerini gözlerinde bir bütün olarak canlandırabilmelerini sağlar.

Yöneticiler, düzensiz ve karmaşık görünümdeki insan, makine ve para kaynaklarını faydalı ve etkin bir işletmeye dönüştürürken birbirleriyle ilişkileri olmayan bu kaynakları tek bir sistem içinde bütünleştirirler.

Yönetimde sistem yaklaşımının kullanılması ve organizasyonların birer sistem olarak ele alınmaları ile bakış açısı, alt sistemlerin analizi ve tanınmasından bu alt sistemler arasındaki ilişkilerin incelenmesine kaymıştır (31).

Yönetimde sistem yaklaşımı kullanmanın nedenleri:

- Örgüt yapılarının gittikçe karmaşıklaşması;
- Teknolojik gelişmeler,
- Örgüt ile çevre arasında artan ilişkiler,
- Ürün çeşitliliği ve ürünlerin piyasa ömürlerinin kısalması.

(30) SERPİL, s.112-113.

(31) U.YOZGAT, s.45.

- Yönetim alanındaki yeni gelişmeler;
- Bilgi - geri besleme teorisi,
- Geliştirilmiş karar verme süreci,
- Yönetim bilimi tekniklerindeki gelişmeler,
- Elektronik bilgi işlem makineleridir (32).

Yönetimde sistem yaklaşımı kullanımı yöneticiye şu yararları sağlamıştır:

- Yönetici görevini dar bir şekilde, sadece kendi fonksiyonu açısından yorumlamaktan kurtularak, kendi sisteminin bağlı olduğu diğer alt sistemleri ve çevre koşullarını da dikkate almak zorunda kalmıştır.

- Yönetici, kendi sisteminin amaçlarıyla daha geniş bir sistemin amaçlarını ilişkilendirmek fırsatını bulmuştur.

- Yönetici, organizasyon yapısını alt sistemlerin amaçlarıyla uyumlu bir şekilde kurmak olanağına kavuşmuştur.

- Yönetici, alt sistemlerin esas sisteme yaptığı katkıyı belirleme olanağına kavuşmuştur (33).

Davranış bilimleri açısından sistemler aşağıdaki özellikleri taşırlar:

- Her sistem daha küçük parçaların uyumlu şekilde birleşmesinden meydana gelmiş bir bütündür.

- Sistemi meydana getiren parçalar sistemin bütün açısından birer alt sistem, kendilerini meydana getiren daha küçük parçalara oranla da birer sistem sayılırlar.

(32) O.YOZGAT, s.66.

(33) KOÇEL, s.101-102.

- Sistemi oluşturan parçalar hareketlerinde bağımsız olmayıp birbirleriyle karşılıklı etkileşim halinde bulunurlar.

- Her sistem varlığını sürdürebilmek için de faaliyet gösterdiği çevre ile bir takım ilişkiler kurmak, çevresinden çeşitli girdiler almak ve bunları çıktılar halinde ihraç etmek durumundadır.

- Sistemin içinde faaliyet gösterdiği çevre sürekli değişerek sisteminde değişmesini gerekli kılmaktadır (34).

Yönetim aralarında doğrudan ilişki kurulmamış bulunan kaynakların, amaca ulaşmak üzere bir sistem dahilinde bütünleşmelerini sağlayan bir süreçtir. Yönetici ise, sistemin amaçlarını gerçekleştirmek üzere teknik ve insan unsuru arasındaki işbirliğini sağlayan ve bu yolla işlerin yürütülmesini temin eden kişi olmaktadır. Bu niteliği ile, yönetici; amaca ulaşmak için gerekli faaliyetleri bizzat yürütmekten çok başkalarının faaliyet ve işlerini koordine eden ve bütünleştiren bir unsur olarak karşımıza çıkmaktadır(35).

Bir işletmenin sistem yaklaşımına göre kurulması planlama, örgütleme, kontrol ve haberleşme gibi fonksiyonlara duyulan ihtiyacı ortadan kaldırmaz.

(34) JAMES A.STONER, Management, Englewood Cliffs, Printice-Hall Inc., New Jersey, 1978 s.53-54.

(35) M.ŞERİF ŞİMŞEK, "Sistemler Teorisi ve Yönetim" E.A.Ü.İşletme Fakültesi Dergisi, Cilt 2, Sayı 2, Atatürk Üni.İşl.Fak.Araş.Ens.Yay., 1977, s.113-114.

2- Durumsallık Yaklaşımı

Modern yönetim düşüncesi, insana karmaşık ve sık sık karakter değiştiren bir varlık olarak kabul ettiğinden, bütün koşullarda uygulanabilecek bir yönetim stratejisinin bulunmadığını, dolayısıyla her duruma ve kişilerin niteliklerine uyan stratejilerin yöneticiler tarafından saptanması gerektiğini esas alır. Bu nedenle, modern yönetim stratejisi, durumsal yönetim olarak nitelendirilebilir (36).

Durumsallık yaklaşımı durumlarla ilgilidir ve öngörücü bir nitelik taşımamaktadır. Klasik yaklaşım organizasyon yapısının belirlenmesinde belirli ilkelerin uygulanmasına önem verirken, durumsallık yaklaşımı organizasyon yapısını çeşitli içsel ve dışsal koşullar arasındaki ilişkilere göre şekil alan bir yapı olarak görmektedir (37). Durumsallık yaklaşımına göre organizasyon yapısı bağımlı bir değişkendir, organizasyon yapısının nasıl olması gerektiği, bağımsız değişken durumundaki içsel ve dışsal koşulların durumuna göre belirlenecektir(38).

Durumsallık yaklaşımı sistem yaklaşımının bir uzantısı ve gelişmiş şeklidir. Sistem yaklaşımı çok geniş ve soyuttur. Durumsallık yaklaşımı, sistem

(36) E.F.KAST and J.E.ROSENZWEIG, "General Systems Theory:Applications for Organization and Management", Academy of Management Journal,1973,s.447.

(37) KOÇEL,s.125.

(38) HOWARD CARLISLE, Management: Concepts and Situations, Science Res. Ass.Inc.,1976,s.384.

yaklaşımının sınırlarını gidererek, uygulama ile teori arasında bağlantı kurulmasını sağlamıştır(39).

Etkin bir yönetim uygulaması ve yöneticilik için önemli bir potansiyel taşıyan durumsallık yaklaşımının temel özellikleri şöyle özetlenebilir:

- Yönetim anlayışında varolan geleneksel eğilimlerin yeniden düzenlenmesi,

- Gelişimlere ayak uydurabilecek ve uyarlanmasi kolay stratejiler saptanması,

- Üretimin bağımlı bir değişken olarak benimsenmesi,

- Neden-sonuç ilişkisini ön plana alan koşullar,

- Yaklaşım biçimine uyarlanabilecek esnek örgüt yapıları,

- Sistemsel bakış açısı,

- Bilgi ve çalışma bağlantısının sağlanması,

- Paylaşma sisteminin törel koşullara uyulabildiği ölçüde yararlı olabileceği,

- Değer yargılarının gerekirci deterministik olması,

- Toplumsal yaklaşımları ön plana alan ve merkezleşmeye yönelen eğilim(40).

Yönetim organizasyon kavram ve tekniklerinin uygulamadaki durumları ile ilgili olarak yapılan araştırmaları şöyle özetleyebiliriz:

(39) BARANSEL, s.17.

(40) SERPİL, s.122.

-Organizasyon ve teknoloji:

- Woodward araştırması; İlk amacı, klasik yaklaşımın öne sürdüğü iddiayı, yani her yerde ve koşulda geçerli en iyi organizasyon yapısı ve yönetim sistemi bulunduğu iddiasını test etmek olmuştur. Ancak, işletmelerin başarı durumları ile organizasyon yapıları arasında düzenli bir ilişki bulunamamıştır. Bundan sonra araştırmalarını kullanan teknoloji üzerinde yoğunlaştırmışlardır. Woodward ekibi teknolojiyi imalat metod ve süreçleri olarak tanımlamıştır.

Araştırmacılar, üç ayrı teknolojik düzey belirlemişlerdir: Birim veya küçük partiler üretimi, kitle veya büyük partiler üretimi ve süreç üretimi.

Woodward ve ekibi, birim teknoloji kullanan ve en başarılı olan organizasyonların organik bir yapıya sahip olduklarını, en başarısız olanlarının da mekanik bir yapıya sahip olduklarını belirlemiştir. Kitle üretiminde ise durum bunun tamamen tersidir. Süreç teknolojisi kullanan ve başarılı olan işletmelerin de organik bir organizasyon yapısına sahip oldukları belirlenmiştir.

Daha sonra yapılan araştırmaların bazıları bu sonuçları desteklerken bazıları ise karşıt sonuçlara ulaşmıştır.

- Aston grubu araştırması; Faaliyetlerin yapılandırılması, otoreti yoğunlaşması ve iş akışının kontrolü olmak üzere üç ana değişkene eğilmiştir.

Aston grubu teknolojiyi, iş akışının entegrasyonu şeklinde tanımlamıştır.

Emery ve Trist organizasyon ile çevresi arasındaki ilişkileri incelerken içsel karşılıklı bağıllık, girdi alış - veriş karşılıklı bağıllık, çıktı alış - veriş karşılıklı bağıllık ve çevresel karşılıklı bağıllık ilişkileri olarak gruplamışlardır ve en önemli ve güç olanının dördüncü tür olduğunu belirtmişlerdir.

- James Thompson çalışması; sentezci niteliği ağır basan bir model geliştirmiştir. Thompson bu çalışmasında iki ana konu üzerinde durmuştur. Bunlardan birincisi, organizasyon çevresini sınıflamak ve özelliklerini belirleyerek bunun organizasyon yapısı ile ilişkisini göstermektir. İkincisi ise, organizasyonun çevre unsurları ile ilişki kurarken izleyecekleri stratejiler ile ilgilidir.

- Robert Duncan araştırması; organizasyon - çevre ilişkilerini incelerken, çevrenin nasıl kavramsal ve operasyonel hale getirilebileceği, belirli çevresel özelliklerin belirlenmesi ile bunların nasıl ölçülebilecekleri üzerinde durmuştur.

Bu araştırmanın ulaştığı en önemli sonuç, bir organizasyonun etkinliğinin kullandığı karar mekanizmaları ile karar organlarının yapısının. çevresel unsurlarının özelliklerine uygun olmasına bağlı olduğunu vurgulamasıdır (41).

Woodward bütün organizasyonu karakterize eden modal teknoloji ile ilgilenirken, Aston grubu organizasyon içindeki her alt sistemde mevcut olan birim teknoloji ile ilgilenmiştir.

Ulaştıkları sonuçlar Woodward çalışmasının sonuçlarını destekler niteliktedir. Ancak, çalışmalarını önemli hale getiren faktör, organizasyonun büyüklüğü arttıkça, organizasyonda ihtisaslaşma ve formalleşmenin de arttığını belirlemiş olmalarıdır. Burada büyüklük organizasyonlardaki personel sayısı olarak hesaplanmıştır.

Aston grubuna göre, büyük organizasyonlarda bütün organizasyonu karakterize eden teknoloji yerine, organizasyondaki birimler arasındaki teknolojik farklılıklar üzerinde durulmalıdır.

Daha sonraki yıllarda yapılan araştırmalarda Aston grubu bulguları tam olarak desteklenmemiştir.

- Tavistock Enstitüsü çalışmaları; organizasyonları teknolojiyle organizasyonun çeşitli yönleri arasındaki ilişkileri içeren bir sosyo teknik sistem olarak ele almışlardır.

Yaptıkları İngiliz kömür madeni çalışmasının en önemli yanı, bağımsız ve çevresel bir değişken olan teknoloji ile bağlı bir yönetsel değişken olan organizasyon yapısının belirlenmesi arasındaki ilişkileri göstermesidir.

- James Thompson'ın temel teknolojiler sınıflaması; buna göre organizasyonun kullandığı temel teknolojiler, çözümleyici teknoloji, bağlı teknolojiler ve yoğun teknoloji olmak üzere üç grupta toplanabilir.

Thompson'ın bu sınıflamasında, bir sonraki grup bir öncekini içermektedir. Bu sınıflama organizasyon yapısı dışında, çatışma yönetimi vb. konularda da kullanılabilir.

Bu sınıflama ile, organizasyonun en önemli fonksiyonunu kontrol ve koordinasyonu sağlamak olarak kabul eden Thomson, kullanılan teknolojinin bunları nasıl etkileyeceğini göstermiştir.

- Charles Perrow'un rutin-rutin olmayan iş sınıflaması; buna göre, ikili sınıflama, iki boyutun daha eklenmesi ile bir matrise dönüştürülebilir.

		işlerin çeşitliliği	
		az	çok
araştırma ihtiyaçı	çok	sanat	rutin olmayan
	az	rutin	mühendislik

Şekil.2.2.Charles Perrow Matrisi

Perrow'a göre, devamlı olarak yeni, çeşitli sorunlarla karşılaşan, bu sorunları çözmek için hazır teknik ve metodlara sahip olmayan organizasyonlar rutin olmayan teknolojileri kullanacaklardır ve bu organizasyon yapısı da organik türde olacaktır.

- Organizasyon ve çevre:

- Burns - Stalker çalışması; çevre unsurunu teknoloji ve pazardaki değişme hızı boyutuna göre incelemiştir. Buradaki değişme hızı, yeni buluşların ortaya çıkması, teknolojik yenilikler, yeni ve değişik mal talebindeki artış gibi konuları içermektedir.

Bu alışmalar sonucu, Burns ve Stalker, iş-letmelerdeki organizasyon yapılarını mekanik ve organik olmak üzere iki grupta sınıflamışlardır.

Mekanik organizasyon yapısı, evre koşullarının durgun ve dengeli, değişim hızının çok az olduğu durumlarda en uygun yapı; organik yapı ise evre koşullarının hızlı ve sürekli olarak değiştiği durumlarda en uygun organizasyon yapısı olarak belirtilmektedir.

- Lawrence - Lorsch alışması; bunun sonucu ulaşılan genel sonuç şu olmuştur: Eğer organizasyon yapısı ve organizasyonda kullanılan süreçler evre koşullarına bağlı olan bir bağımlı değişken olarak ele alınırsa, en iyi sayılacak bir organizasyon yapısına ulaşmak için bir seri ilke yoktur. evre koşullarının özelliklerine göre uygun olan organizasyon yapısı değişecektir.

Lawrence ve Lorsch araştırmalarında, farklılaşma, koordinasyon ve belirsizlik olmak üzere üç önemli kavram kullanmışlardır.

Araştırmaları sonucunda, dinamik, değişken ve belirsiz bir ortamda organizasyonun farklılaşmış ve bütünleşmiş olması uygun olurken durgun ve belirli bir ortamda organizasyon birimlerinde fazla bir farklılaşma gerekmeyecektir.

-Emery - Trist alışması; burada organizasyonun veya organizasyonun çeşitli alt birimlerinin ilişkili olabilecekleri çevreleri sınıflamışlar ve bu çevrelerle ilişkileri uyumlu ve sürekli olarak yürütebilmek için ne gibi yolların izlenmesi gerektiği üzerinde durmuşlardır.

III. KARAR VERME

A- KARAR VERME İŞLEVİNE GENEL BAKIS

Yöneticinin dünyası, şimdiki ile gelecek zaman arasında bir değişim içindedir. Bu değişim ortamı içinde kişiler ve yöneticiler, önceden saptanmış amaçlarına ulaşmada değişik ve sayısız sorunlarla karşı karşıyadırlar. İşte bu sorunların varlığı onları sorunlara çözüm bulmaya, bir başka deyişle karar vermeye zorlamaktadır. Bir yandan yöneticinin veya kişinin içinde bulunduğu değişim dünyası öte yandan önceden saptanmış amaçları gerçekleştirme işteği karar verme sorununun ortaya çıkmasına neden olur (42).

Günlük yaşantıda ve /veya her yönetim biçim ve düzeyinde ortaya çıkan/ çıkacak olan problemler genellikle ekonomik, sosyolojik ve psikolojik karakter taşırlar. Bu çeşit problemlerin çözümlenebilmesi için gerekli olan değişkenlerin karakterlerini kesin olarak tanımak olanaksız olmaktadır. Bu tür sorunların

(42) M.H.DEMİR, B.BİRCAN, H.TÜTEK, Yönetisel Karar Verme, Bilgehan Basımevi, İzmir, 1985, s.1.

(nedenleri fiziksel veya kimyasal olayların oluş nedenleri kadar açık bir biçimde ortaya konulamaz. Ekonomik, sosyolojik ve psikolojik sorunların tanımları zaman ve ortama göre farklılaşmaktadır. Bu nedenle, değişkenlerin karakterleri ancak belli bir hata payına göre tanımlanabilmektedir. Değişkenlerin karakterlerinin belirlenmesine ilişkin olarak yapılan tanımlar ayrı ayrı değerlendirilerek bir veya birden fazla tanımın diğer tanımların arasından seçilmesi işlemi bir karar verme işlemidir. Diğer bir anlatımla, belli bir döneme ilişkin belli sorunların çözümünde kullanılabilecek birbirinden ayrı özellikleri olan seçeneklerin olması durumunda bir seçim veya bir karar verme işlemi ortaya çıkar (43).

İnsanların yaşantıları boyunca sürekli olarak karşılaştıkları problemler iki grupta toplanabilir. Negatif yönlü olan birinci grup problemler bir tatminsizlik kaynağını, örneğin bir hastalığı, ortadan kaldırma ile ilgilidir. Pozitif yönlü olan ikinci grup problemler ise bir tatmin kaynağına, örneğin paraya, arkadaşına, v.b., ulaşma ile ilgilidir (44). Karşılaşılan problemler basit olabileceği gibi çok karmaşık da olabilir, Basit veya karmaşık bir problemin çözümü için mümkün hareket tarzları içinden en iyisinin seçilmesi gerekir. O halde, problem çözme

(43) ŞEMSETTİN BAĞIRKAN, Karar Verme, Der Yayınları, İstanbul 1985, s.3.

(44) R.L.ACKOFF, The Art of Problem Solving, John Wiley and Sons, Inc., New York, 1978, s. 19.

Bir karar verme işlemi, dolayısıyla de, karar verme bir problem çözme işlemidir (45).

Karar verme, problemli bir duruma kollektif bir karşılıklıta bulunmak için bir sosyal stratejidir. Kararlar kişilerin işbirlikçi gayretlerinin ürünüdür(46)

Karar kuramı açısından, kararlar ister sezgisel, ister bilimsel bir yöntemle alınsın, problemle ilgili tüm değişkenlerin bir model haline sokulması gerekir (47).

Önceden hazırlanan bir dizi eyleme yol açan karara, alışıl gelmiş karar da denilebilir. Bu kararlarda neyin nasıl yapılacağı, sonuçlara ulaşmak için ne gibi kaynaklar gerektiği büyük ölçüde bellidir. Bu kararlar, oldukça güvenilir bir model halinde ne olacağını tahmin etmemizi sağlar ve nerede bulunduğumuzu, değişikliği ne zaman gerçekleştireceğimizi bildirir (48).

Karar verme, hemen hemen yönetimin bütününe kapsayan bir nitelik taşımaktadır.

(45) R.L.ACKOFF, Scientific Method, John Wiley and Sons, Inc., New York, 1962, s. 31.

(46) O.YOZGAT, s. 223.

(47) MEHMET ŞAHİN, Yönetimde Bilgisayar Desteği ve Örnek Karar Modelleri,Yayınlanmamış Doçentlik Tezi, Eskişehir İktisadi ve Ticari İlimler Akademisi yayını, 1981, s. 22.

(48) U.YOZGAT, s. 50 - 51.

B - YÖNETİM VE KARAR VERME

İşletmelerin geleneksel temel amaçları kârdır. Klasik örgüt kuramının öncülerinden Taylor ve Fayol, ekonomik kuruluşların temel amacının kazancın maksimizasyonu olduğunu ileri sürmüşlerdir(49). Öte yandan Friedman da, benzer görüşü savunarak, işletmenin tek sosyal sorumluluğu vardır, o da kazancın maksimizasyonudur, demektedir (50). Modern örgüt kuramının ortaya çıkmasıyla günümüz işletmelerinde sosyal içrikli amaçların varlığı da sözkonusu olmuştur.

İşletmelerin amaçlarının gerçekleşmesi için birden çok kişinin biraraya gelmesiyle yönetim olgusu ortaya çıkmıştır. Buradan yönetme yetkisi doğmuştur. Yönetme yetkisi yönetim etkinliğinin temelidir, yani yönetim etkinliği bir yetki etkinliğidir (51). Elde edilen her hak bir sorumluluğu da beraberinde getirir. Yönetim, yönetsel etkinliğin yetki - sorumluluk ilkesine göre düzenlenmesini ve yürütülmesini kapsamaktadır.

Yönetimin temel işlevi amaçlara ulaşılması

(49) SİNAN BOZOK, Planlama-Kontrol Sistemlerinin Davranışsal Boyutları, A.Ü.İ.İ.B.F. Yay.No: 14, Eskişehir, 1983, s.11.

(50) MEHMET ŞAHİN, "İşletme Yönetimi ve Sosyal Sorumluluk Kavramı", A.Ü.İ.İ.B.F. Dergisi, 2.cilt, sayı: 1, Eskişehir, Ocak 1984, s.56.

(51) İNAN ÖZALP, "Yetki kavramına Teoriler Açısından Bir Yaklaşım" A.Ü.İ.İ.B.F. dergisi 2.cilt, sayı:2, Eskişehir, Haziran 1984, s.3.

için etkin kararlar vermesi ve onların yerine getirilmesini sağlamaktır. Bu nedenle karar verme mekanizmasının yer almadığı bir yönetim düşünülemez. Bu bakımdan yönetim, yapısal olarak insanlar ve onlara ilişkin eylemler, işleyiş mekanizması yönünden ise karar verme süreciyle ilgilidir (52).

Yönetim kavramı, kıt kaynakların amaç doğrultusunda etkin ve verimli olarak kullanılmasıyla ilgili kararlar alma, bu kararları yerine getirtme ve kontrol etme süreci olarak da tanımlanabilir.

Yönetim işlevine, en geniş anlamda, karar verme süreci olarak bakıldığında yönetimin karar verme bölümü niteliksel olarak tasarım aşamasına, işlevsel olarak da planlama ve örgütlemeye, kararı yerine getirtme bölümü niteliksel olarak uygulama aşamasına, işlevsel olarak da yöneltmeye, kontrol bölümü ise kontrol aşama ve işlevlerine karşılık gelmektedir. Eğer karar verme dar anlamda yalnızca seçme işlemi olarak kabul edilirse, o taktirde yönetimin tasarım aşaması ile planlama ve örgütleme işlevlerine karşılık gelen bölümü karar verme ile ilgili olacaktır(53).

C - KARAR TÜRLERİ

- İçerik bakımından kararlar:
- Temel amaç ve ilkeleri belirleyen kararlar,

(52) OKTAY FERGAN, İşletme Yönetiminde Sistem, İ.Ü.İ. İ. Enstitüsü Yay. No: 22, İstanbul, 1974, s. 6.

(53) İZZET ÖZDEMİR, Yönetim Araştırması, Hava Harp Okulu Yayınları, İstanbul, 1989, s. 28 - 29.

- Amaçlara ulaşmak için izlenecek hareket biçimlerini, kullanılacak araçları belirleyen kararlar,

- Önceden saptanmış politika, ilke ve kuralları kuruluş etkinliklerine uygulayan gündelik kararlar,

- Belirlenmiş politikalara dayanmayan istisnai kararlar.

- Yönetim basamağı bakımından kararlar:

- Tepe yönetimi kararları,

- Orta yönetim kararları,

- Alt yönetim kararları.

- Süre bakımından kararlar:

- Uzun süreli kararlar,

- Orta süreli kararlar,

- Kısa süreli kararlar.

- Karar vericilerin sayısı bakımından kararlar:

- Bireysel kararlar,

- Grup kararları.

- Nitelikleri açısından kararlar:

- Açıklanan kararlar,

- Açıklanmayan kararlar.

- Bilgi derecesi bakımından kararlar:

- Belirlilik altındaki kararlar,

- Risk altındaki kararlar,

- Belirsizlik altındaki kararlar,

- Tam belirsizlik altındaki kararlar.

- Veriliş biçimleri açısından kararlar:

- Sözel kararlar,

- Yazılı kararlar.

- Veriliş sırası açısından kararlar:
 - Birinci derecede kararlar,
 - İkinci derecede kararlar.
- Yapıları açısından kararlar:
 - Programlanabilir kararlar,
 - Programlanamayan kararlar.
- Konuları açısından kararlar:
 - Kişisel kararlar,
 - Maddesel kararlar.
- Bağlantılı olma durumları açısından kararlar:
 - Statik kararlar,
 - Dinamik kararlar(54).

D- KARAR VERME SÜRECİ

Karar verme sürecinin aşamaları çeşitli şekillerde verilebilir.Örneğin:

- Problemin tanımlanması ve analizi,
- Karar kriterlerinin belirlenmesi,
- Çeşitli seçenekler hakkında bilgi temini,
- Karar kriterlerinin ağırlıklarının belirlenmesi,
- Seçeneklerin kriterlere göre değerlendirilmesi,
- Optimal seçeneğin belirlenmesi;"karar"(55).

(54) H.DEMİR, B.BİRCAN, H.TÜTEK, s.11-17.

Bkz. KENAN ÖZDEN, s.32-34.

(55) S.DWORATSCHEK, R.W.GUTSCH, F.LAUXMANN, K.E.MORNING, R.REDIES, P.SCHLECHT, G.SCHUBERT, R.UHLMANN, Management: Für Alle Führungskräfte in Wirtschaft und Verwaltung, Deutsche Verlags-Anstalt GmbH., Stuttgart, 1972, s.172.

Başka bir kaynakta:

- Karar verme fırsatını bulmak,
- Olası davranış biçimlerini saptamak,
- Davranış biçimleri arasından seçim yapmak(56).

Bir diğerinde ise:

- Konunun tanımı,
- Konunun çözümü için gerekli olan bilgilerin elde edilmesi,
- Konunun çözümünde kullanılacak olan yöntemlerin belirlenmesi,
- Konunun çözüm maliyetinin her yöntem için hesaplanması,
- Her çözümün neden olabileceği çeşitli durumların değerlendirilmesi,
- Çeşitli çözümler arasından bir tanesinin seçimi: "karar",
- Kararın uygulanması,
- Uygulama sonuçlarının değerlendirilmesi(57).

E- KARAR PROBLEMİNİN UNSURLARI

1- Alternatif Hareket Tarzları (Seçenekler)

Karar vericinin seçimine hazır, karar verici tarafından o karar problemine ilişkin olarak uygulanabilecek hareket tarzları veya karar alternatifleridir. Belirli bir karar problemine ilişkin

(56) HERBERT A.SIMON, The New Science of Management Decision, Harper and Row Pub.Co., New York, 1960, s.1-2.

(57) BAĞIRKAN, s.4-5.

hareket tarzlarının en az iki olması karar probleminin varlığı açısından gereklidir. Aksi halde karar vermeyi gerektirecek bir durum yoktur.

Seçenekler, karar verme sorununda seçime konu olan karar eleridir. Bu nedenle, karar vericinin seçeneklerin neler olduğuna ilişkin kesin listeyi elde etmesi verilen kararların etkinliğinin bir tdr. nk, seçenekler amaçların sağlanması kullarılan anahtarlardır.

Seçenekler (S_i) simgesiyle gösterilir;

$i = 1, 2, 3, \dots, m$ olmak üzere

$S_i = (S_1, S_2, S_3, \dots, S_m)$.

Uygulamada karar seçeneklerinin çok fazla sayıda olması pratik olarak yarar sağlamamaktadır, bunların karar modelinde yer alması zm olanaksız kılabilmektedir. Buradan görülebileceği gibi, seçeneklerin sınırlandırılması gerekir. Sınırlandırma çeşitli şekillerde olabilir; ilk sırada karar vericinin yargı ve sezgisi gelmektedir. Bağka bir yol da, heuristic dğnme ve programlamadır.

Karar seçenekleri geliőtirirken dikkat edilmesi gereken bir bağka nokta da, seçeneklerin birbirini dışlayıcı, yani birinin seçiminin ötekilerin seçimini engelleyici, nitelikte olması gerekir. Bunu Boole açılımı yoluyla elde edebiliriz.

Örneğin; bir X firması A ve B gibi iki mamulü üretmek imkanına sahipse;

$a_1 = A$ mamuln üretmek,

$a_2 = B$ mamuln üretmek,

karar alternatiflerini oluşturur. Dikkat edileceği

gibi a_1 ve a_2 yi birlikte uygulama imkanı da vardır.

Bu durumda aşağıdaki açılım uygulanır:

$S_1 = a_1$ ve a_2 birlikte uygulanır

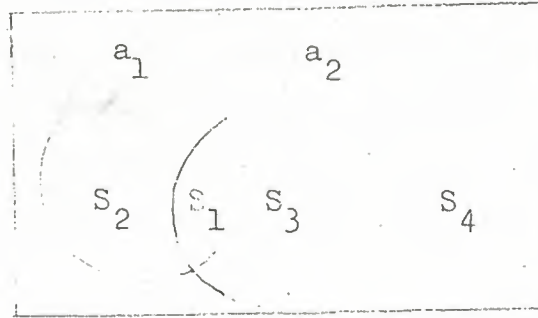
$S_2 = a_1$ uygulanır, a_2 uygulanmaz

$S_3 = a_1$ uygulanmaz, a_2 uygulanır

$S_4 = a_1$ ve a_2 birlikte uygulanmazlar

Bu açılım şekil.3.1'de şematik olarak gösteril-

miştir:



Şekil.3.1. Boole Açılımı

2 - Durumlar

İleride gerçekleşmesi olası olaylara durumlar denilmektedir. Başka bir deyişle, sistemin çevresinde varolup, karar verici tarafından kontrol edilemeyen ve rasyonel yarışmacıların davranışlarından çok dış etkenlerin uyumsuzluğundan oluşan etkenler kombinasyonuna denir (58). Durumlar (O_j) simgesiyle gösterilir;

$j = 1, 2, 3, \dots, n$ olmak üzere

$O_j = (O_1, O_2, \dots, O_n)$.

(58) T.R.DYCKMAN, S.SMIDT, A.K.Mc ADAMS, Management Decision Making Under Uncertainty, The Macmillan Company, New York, 1969, s. 245.

Düşman hareket biçimleri, girdi fiyatları, pazar istem durumları gibi çevresel değişkenler durumlardır.

Her durum, bir takım etmenlerin birleşimi olarak karar vericinin karşısına çıkar.

Durumlar, kesin seçimler halinde yer alabileceği gibi sürekli bir dağılım da gösterebilirler.

Durumların oluşma sebeplerinin bilinmesi onların gerçekleşme olasılıklarının saptanmasında kolaylıklar sağlar. Günümüzde, karar kuramında, durumların gerçekleşme olasılıklarının hesaplanması önemli bir yer oluşturmaktadır.

Durumlar belirlenirken dikkat edilmesi gereken hususlar:

- Gerçekleşmesi olası durumların tam listesinin oluşturulması,

- Durumların karşılıklı olarak birbirini dışlayıcı olması (yalnız ve yalnız bir durumun gerçekleşebilmesi)..

Örneğin, bir seçime A, B, C gibi üç partinin katıldığı varsayıldığında, parti adaylarının listesi olası durumların tam listesi sayılamaz. Çünkü, seçimi sözkonusu parti adaylarının dışında bağımsız bir adayın kazanması durumu da vardır. O halde,

O_1 = A partisi adayının kazanması

O_2 = B partisi adayının kazanması

O_3 = C partisi adayının kazanması

O_4 = Bağımsız adayın kazanması, gerçekleşmesi olası durumların tam listesidir. Durumlar birbirlerini içermezler, yani, sadece bir aday kazanacaktır.

3 - Sonuçlar

Belirli bir durum altında belirli bir seçimin uygulanmasıyla ortaya çıkan değere sonuç denir. Sonuçları parasal veya yarar bazında belirlemek mümkündür.

Sonuçlar (U_{ij}) simgesiyle gösterilir;

$$U_{ij} = f(S_i, O_j)$$

$$i = 1, 2, \dots, m; j = 1, 2, \dots, n$$

Böylece, elde edilen seçeneklerin değişik durumlar ya da değişik seçeneklerin aynı durumlar ile farklı değerlerde olduğu açıkça ortadadır(59).

Sonuçların (U_{ij}) elde edilmesiyle karar vericinin onları ya bir tablo ya da bir ağaç diyagram biçiminde düzenlemesi gerekir.

4 - Gerçekleşme Olasılıkları

Bir olayın gerçekleşme şansına olasılık denir. İstatistikte üç türlü olasılık yaklaşımı vardır:

- Klasik (deney öncesi) olasılık yaklaşımı
- Objektif (deneysel) olasılık yaklaşımı
- Subjektif (kişisel) olasılık yaklaşımı

Gerçekleşme olasılığı her bir durumun gerçekleşme olasılığını vermektedir. (P) olasılığı verdigine göre;

$$P_j (j=1,2,\dots,n)$$

1'den n'e kadar olan durumların gerçekleşme olasılıklarını gösterir. Durumların tümü belirlenmişse olası-

(59) K.HULUSİ DEMİR, Üretim Yönetimi, Ege Üniversitesi İşletme Fakültesi Yayını No.9, İstiklal Matbaası İzmir, 1982, s. 59 - 60.

lıkların toplamı bire eşit olacağından,

$$P_1 + P_2 + \dots + P_n = 1 \text{ dir.}$$

Karar kuramında kontrol edilemeyen durumların gerçekleşme olasılıkları:

- Birbirlerini dışlayıcı olan ve eşit gerçekleşme beklentisi bulunan durumlar varsa klasik olasılık yaklaşımıyla,

- Gerçekleşme şansları eşit olmayan, tekrarlanan durumlar söz konusu ise gözlem veya deneyi temel alan objektif olasılık yaklaşımıyla,

- Durumlar tek olay niteliğinde ise ya da objektif olasılıklar belirlenemiyorsa, kişisel sezgi ve yargıyı temel alan subjektif olasılık yaklaşımıyla elde edilir (60).

5 - Seçim Kriteri

Karar vericinin varolan hareket tarzlarından birini seçmekte kullandığı değerlendirme bazıdır.

Seçim kriterleri arasında en çok kullanılan yöntemler kar maksimizasyonu veya kayıp minimizasyonudur.

Sonuçları karar ölçütü birimleriyle değerlendirmede temel olarak iki ölçü kullanılır:

- Objektif ölçü (para değeri)
- Subjektif ölçü (kişisel yarar)

6 - Deneyler

Bazı karar problemleri gelecekte ortaya çıkacak

116. ULLMANN, JOHN E., Quantitative Methods in Management, McGraw-Hill, New York, 1976.
- ✓ 117. ÜLGEN, HAYRİ, İşletmelerde Organizasyon İlkeleri ve Uygulaması, Gençlik Basımevi İstanbul, 1989.
118. ÜLGEN, HAYRİ, İşletme Yönetiminde Bilgisayarlar, Fatih Yayınevi, İstanbul, 1980.
119. WALT, ABRAHAM, Statistical Decision Functions, New York, 1951.
- ✓ 120. YOZGAT, OSMAN, İşletme Yönetimi, 6. Baskı, Nihat Sayar Yayın ve Yardım Vakfı, İstanbul, 1984.
- ✓ 121. YOZGAT, UĞUR, Yönetimin Gelişimi ve Bilgisayar, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, İstanbul, 1989.
122. ZANI, WILLIAM M., "The Coming of the Computer Utility", Management Review, Aralık, 1970.

KAYNAKÇA

1. ACKOFF, R.L., Scientific Method, John Wiley and Sons Inc., New York, 1962.
- ✓ 2. ACKOFF, R.L., The Art of Problem Solving, John Wiley and Sons Inc., New York, 1978.
3. ACKOFF, R.L.; SASIENI, M.W., Fundamentals of Operations Research, Prentice-Hall, New Jersey, 1960.
- ✓ 4. AKALIN, SEDAT, Yöneylem Araştırması, EÜİF Yayınları No:5, EÜ Matbaası, İzmir, 1979.
- ✓ 5. AKAT, İLTER, İşletme Yönetimi, Ege Basımevi, İzmir, 1984.
- + 6. ALEV, TURGUT, "İş Hayatında Bilgisayarlar", Sevk ve İdare Dergisi, Sayı:89, Ocak, 1976.
7. ALEXIS, MARCUS, Organizational Decision Making, Prentice-Hall, New Jersey, 1967.
- ✓ 8. ALWAN, A.J., Quantitative Methods for Decision Making, Reston Pub., Reston, 1985.

9. AMETA, Probabilistic Methods in Operations Research, Rock Island, Illinois, 1968.
10. ANDERSON, DAVID E.; SWEDEY, DENNIS J.; WILLIAMS THOMAS A., An Introduction to Management Science: Quantitative Approaches to Decision Making, West Pub. Co., St. Paul, 1976.
11. ANTILL, J.M.; WOODHEAD, R.W., Critical Path Methods in Construction Practice, John Wiley and Sons Inc., New York, 1965.
- + 12. ATAMANALP, C., "Başabaş Analizlerinin Yönetim Kararlarına Uygulama Şekli, İşletme Dergisi, Cilt:4, Sayı:1-2, Erzurum, Kasım, 1979.
13. AYDINCIOĞLU, AYDIN, Yönetim Ekonomisi Kuantitatif Ekonomik Karar Modelleri, Çağlayan Basımevi, İstanbul, 1976.
- ✓ 14. BAĞIRKAN, ŞEMSETTİN, Karar Verme, DER Yayınları, İstanbul, 1983.
15. BARANSEL, ATILLA, Çağdaş Yönetim Düşüncesinin Evrimi, İşl. İkt. Ens. Yay. No:9, İstanbul, 1979.
16. BAKER, NORMAN N.; YARLAN, SEYMOUR, Economic Analysis for Engineering and Managerial Decision Making, 2nd. Ed., McGraw-Hill, New York 1979.

17. BARTEE, T.C., Digital Computer Fundamentals, McGraw-Hill, New York, 1982.
18. BASS, BERNARD M., Organizational Decision Making, R.D.Irwin, Homewood, 1983.
19. BUMOL, WILLIAM J., Economic Theory and Operations Analysis, 4th. Ed., Prentice-Hall Inc., London, 1977.
20. BAYAR, DOĞAN, İs İdaresi, TC. Anadolu Üni.Yay, No:39, Ankara, Şubat, 1984.
21. BEER, STAFFORD, Decision and Control, John Wiley and Sons Inc., London, 1966.
22. BOZOK.SİNAN, Planlama-Kontrol Sistemlerinin Davranışsal Boyutları, A.Ü.İ.İ.B.F.Yay.No:14 Eskişehir, 1983.
23. BRAYBROOKE, DAVID, A Strategy of Decision, Free Press of Glencoe, New York, 1963.
24. BRINK, VICTOR Z., Computers and Management, Prentice-Hall Inc., Englewood Cliffs, New Jersey, 1971.
25. BRONSON, RICHARD, Operations Research, McGraw Hill, Singapore, 1986.

26. BROSH, ISRAEL, Quantitative Techniques for Managerial Decision Making, Reston Pub., Reston, 1985.
27. BROWN, REX V., "Do Managers Find Decision Theory Useful?", Harvard Business Review, No:70304, May-June, 1970.
- + 28. BULUT-NECDET, "Kamu Kuruluşları ve Bilgisayarlar", Amme İdaresi Dergisi, Cilt:10, Sayı:3, Eylül, 1977.
29. BURSK, EDWARD COLLINS, New Decision Making Tools for Managers, Harvard University Press 1963.
30. CARLISLE, HOWARD, Management: Concepts and Situations, Science Res.Ass.Inc., 1976.
31. CHAMBERS, JOHN CARLTON, An Executive's Guide to Forecasting, John Wiley and Sons Inc., New York, 1974.
32. CHAMPERNOWNE, DAVID GAWEN, Uncertainty and Estimation in Economics, Holden Day, San Francisco, 1969.
33. CHIANG, ALPHA C., Fundamental Methods of Mathematical Economics, 2nd. Ed., McGraw Hill, Tokyo, 1974.

34. COOKE, STEEVE, Making Management Decisions, Pretice-Hall Inc., New Jersey, 1984.
35. COYLE, R.G., Decision Analysis, Nelson, London 1972.
36. CYERT, RICHARD MICHAEL, Management Decision Making, Penguin, Harmondsworth, 1970.
37. DANNENBRING, D.G.; STARR, M.K., Management Science, McGraw-Hill, Tokyo, 1981.
38. DAVIS, KEITH, Human Behavior at Work, Organizational Behavior, 6th. Ed., McGraw-Hill Inc., 1981.
39. DEMİR, HULUSİ, Üretim Yönetimi, Ege Üni. İşl. Fak. Yay. No: 9, İstiklal Matbaası, İzmir, 1982.
40. DEMİR, M.H.; BİRCAN, B.; TÜTEK, H., Yönetmel Karar Verme, Bilgehan Basımevi, Bursa, 1985.
41. DEMİR, ORHAN, İşletmelerde Üretim Planlaması ve Kontrolu, Yayınlanmamış Doktora Tezi, İstanbul, 1990.
42. DILL, WILLIAM R., "Yönetmel Karar Almanın Çeşitleri", Çev: Cengiz A. Sedef, İşletme Dergisi, Cilt: 4, Sayı: 1-2, Kasım, 1979.

43. DONALD, DELMAR, Operations and Industrial Management, McGraw-Hill Inc., New York, 1985.
44. DUNN, R.A.; RAMSING, G.J., Management Science, McMillan Pub., New York, 1981.
45. DWORATSCHECK, SEBASTIAN; GUTSCH, ROLAND W., LAUXMANN, FRIEDER; MORING, KARL-ERNST; REDIES, RAINER; SCHLECHT, PAUL; SCHUBERT, GUNTHER; SCHUBERT, URSULA; UHLMANN, RAINER, Management für alle Führungskräfte in Wirtschaft und Verwaltung, Deutsche Verlags-Anstalt GmbH., 1972.
46. DYCKMAN, T.R.; SMIDT, S.; McADAMS, A.K., Management Decision Making Under Uncertainty, McMillan, New York, 1969.
47. EASTON, ALLEN, Complex Managerial Decisions Involving Multiple Objectives, John Wiley and Sons Inc., New York, 1973.
48. ERTÜRK, MÜMIN, İşletme Yönetimi, Mersin, 1972.
49. FERGAN, OKTAY, İşletme Yönetiminde Sistem, İÜİİEYay.No:22, Fakülteler Matbaası, İstanbul, 1974.
50. FINETTI, BRUNO, "Bayesianism: ITS Unifying Role for Both the Foundations and Applications of

Statistics", Institution Statistical Review,
Vol:42, No:2, 1974.

51. GALLAGHER, CHARLES A.; WATSON, HUGH J.,
Quantitative Methods for Business Decisions,
McGraw-Hill, Tokyo, 1980.
52. GARRETT, L.J.; SILVER, M., Production Manage-
ment Analysis, Harcourt Brace Javonowich
Inc., New York, 1973.
53. GILLETT, BILLY E., Introduction to Operations
Research: A Computer Oriented Algorithmic
Approach, McGraw-Hill, New York, 1976.
- ✓ 54. GREENWOOD, WILLIAM T., Decision Theory and
Information Systems, South-Western Pub.Co.,
Cincinnati, 1969.
55. GUPTA, SHIV K.; COZZOLINO, JOHN M., Fundemen-
tals of Operations Research for Management,
Holden-Day Inc., New York, 1975.
56. GÜLERMAN, ADNAN, Pert/Maliyet Tekniği, Sevinç
Matbaası, Ankara, 1970.
57. GÜLERMAN, ADNAN, Mühendislik Ekonomisi ve
İşletme Yönetimi, Ege Üni. Mat., İzmir, 1976.

58. HALAÇ, OSMAN, Kantitatif Karar Verme Teknikleri, İ.Ü.İ. Yay. No: 2561, İstanbul, 1978.
59. HAMMOND, JOHN S., "Better Decisions With Better Preference Theory", Harvard Business Review, No: 67604, Boston, November-December, 1967.
60. HAMPTON, DAVID, Contemporary Management, McGraw-Hill Inc., 1977.
61. HARRISON, FRANK, Management and Organization Houghton-Mifflin Co., 1974.
62. HERBERT, THEODORE, Dimensions of Organizational Behavior, 2nd. Ed., McMillan, New York, 1981.
- ✓ 63. HICKS, HERBERT G?; GULLETT, C. RAY, Organizasyonlar: Teori ve Davranış, Çev: Besim Baykal, İTİA İşl. Bilimleri Ens. Yay. No: 1, İstanbul, 1981.
64. HIRSHLEIFER, JACK, "The Bayesian Approach to Statistical Decisions", The Journal of Business October, 1961.
65. HOLT, DAVID H., Management: Principles and Practises, Prentice-Hall Inc., New Jersey, 1987.
66. HOVRE, H. R., Project Management Using Network Analysis, McGraw-Hill Inc., London, 1973.

✓ 67. HUSE, EDWARD; DOWDITCH, JAMES, Behavior in Organizations: A System Approach to Managing, 2nd. Ed., Addison Wesley Pub. Co., 1977.

68. KAST, E.F.; ROSENZWEIG, J.E., "General Systems Theory: Applications for Organization and Management", Academy of Management Journal, 1973.

69. KATZ, DANIEL; KAHN, ROBERT, Örgütlerin Toplumsal Psikolojisi, Çev: H. CAN, Y. BAYAR, TODAİE Yayını, No: 167, Ankara, 1977.

70. KING, J.K., Production Planning and Control, Pergamon Press, London, 1975.

71. KOÇEL, TAMER, İşletme Yöneticiliği, Yön Ajans, İstanbul, 1989.

72. -----, Kritik Yol Analizi, Milli Produktivite Merkezi Yayınları, Ankara, 1970.

73. KURNOW, ERNEST, Statistics for Business Decisions, R.D. Irwin, Homewood, 1959.

74. KURTULUŞ, KEMAL, Askeri Yönetimde Analitik Yöntemler, HvH.A. Yay., İstanbul, 1979.

75. LAVER, MURRAY, "What Users Should Demand of Computer Designers", Management Review, Ocak, 1980.

76. LEVIN, R.T.; KIRKPATRICK, C.A.; RUBIN, D.S., Quantitative Approches to Management, 5th. Ed., McGraw-Hill, New York, 1987.

77. LUTHANS, FRED, Organizational Behavior, 4th. Ed., McGraw-Hill, New York, 1985.

✓ 78. MACK, RUTH P., Planning on Uncertainty, Wiley Interscience, New York, 1971.

✓ 79. MASSIE, J.L., İşletme Yönetimi, Çev: Şan ÖZ-ALP, Bizim Kitabevi, Eskişehir, 1983.

✓ 80. MESCON, MICHAEL H.; ALBERT, MICHAEL; KHEDOURI, FRANKLIN, Management, "rd. Ed., Harper and Row Pub. Co., New York, 1988.

81. MILLER, R.W., "How to Plan and Control With", Harvard Business Review, March-April, 1962.

82. MODER, J.J.; PHILLIPS, C.R., Project Management with CPM and PERT, D. Von Nostrand, 2nd. Ed., New York, 1970.

✓ 83. MONKS, JOSEPH G., Operations Management, McGraw-Hill, New York, 1985.

84. MUHSİNOĞLU, UFAK, Karar Teorisi ve Karar Vermede Kantitatif Yöntemler, İİTİA İşl.Bil. Yay., İstanbul, 1978.

85. ONARAN, OĞUZ, Örgütlerde Karar Verme, 2.Baskı, Ankara Üni.S.B.F.Yay.No:321, Ankara, 1975.

86. ORKAN, AHMET, Probabilistik Karar Modellerinde Belirsizlik ve Risk Analizleri ve İhale Fiyatlandırılmaları İçin Bir Karar Uygulanması, Yayınlanmamış Doktora Tezi, İstanbul, 1986.

87. ÖRNEKOL, H.İBRAHİM, Yönetmel Kontrol Aracı Olarak PERT ve CPM, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, İstanbul, 1989.

+ 88. ÖZALP, İNAN, "Yetki Kavramına Teoriler Açısından Bir Yaklaşım", AÜİİBF Dergisi, Cilt:2, Sayı:2, Eskişehir, Haziran, 1984.

89. PEATMAN, J.B., The Design of Digital Systems, McGraw-Hill, New York, 1972.

90. PLUMLEE, E.LEROY, Instructor's Manuel Management, 2nd.Ed., Houghton Mifflin Co., Boston, 1987.

91. RAMALINGHAM, P., Systems Analysis for Managerial Decisions, John Wiley and Sons, New York, 1976.

92. RAPPAPORT, ALFRED, Information for Decision Making: Quantitative and Behavioral Dimensions
Prentice-Hall Inc., Englewood Cliffs, 1970.
93. RICHMOND, SAMUEL B., Operations Research for Management Decisions, The Ronald Press Co,
New York, 1968.
94. ROSEN, R.J., "Computer Conversion: Getting off on the Right Foot", Management Review,
Ağustos, 1967.
95. SERPİL, AHMET, Yönetim Felsefesi, T.C.Mar.
Üni.İşl.Bil.Araştırma ve uygulama Merkezi
Yay. No: 198818, İstanbul, 1988.
96. SCHLAIFER, ROBERT, Analysis of Decisions under Uncertainty, McGraw-Hill, New York,
1969.
97. SCHROEDER, ROGER G., Operations Management: Decision Making in the Operations Function,
2nd.Ed., McGraw-Hill, New York, 1985.
98. SCOTT, MORTON; MICHAEL, S., Management Decision Systems; Computer Based Support for Decision Making, Harward University Press, 1971.
99. SIMON, HERBERT A., The New Science of Management Decision, Harper and Row Pub.Co.,
New York, 1960.

100. SINGLETON, W.T.; HOVDEN, JOHN, Risk and Decisions, Wiley, New York, 1987.
101. SMITH, L.H.; WILLIAMS, D.R., Statistical Analysis for Business, Wadsworth Pub.Co., Belmont California, 1971
102. STARR, MARTIN K., Systems Management of Operations, Prentice-Hall Inc., New Jersey, 1971.
103. STOLLER, DAVID B., Operations Research: Process and Strategy, University of California Press, 1964.
104. STONER, JAMES A., Management, Prentice-Hall Inc., New Jersey, 1978.
105. SOYSAL, ATAÇ, Bilgisayarların Günümlüz Endüstriyel İşletmelerinde Yeri ve Uygulama Olanakları, Sanayide Bilgisayarların Etkin ve Verimli Kullanımı, Mess, 1988.
- ✓ 106. ŞAHİN, MEHMET, Yönetimde Bilgisayar Desteği ve Örnek Karar Modelleri, Yayınlanmamış Doçentlik Tezi, Eskişehir, 1981.
107. ŞENİŞ, B. FETHİ, Bilgi İşlem Merkezi Tasarımında Matematiksel Model Kullanımı, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Eskişehir, 1980.

+16

108. ŞİMŞEK, M.ŞERİF, "Sistemler Teorisi ve Yönetim", E.A.Ü.İ.F. Dergisi, Cilt:2, sayı 2, Eskişehir, 1977.
109. TAHA, H.A., Operations Research, 3rd Ed., McMillan Co., New York, 1982.
110. TEZİÇ, MERİH, Bayes Teoremi ve İstatistik Karar Teorisindeki Yeri, İktisat Fak.Yay. No:339, İstanbul, 1974.
111. THOMPSON, GERALD E., Management Science, McGraw-Hill, New York, 1976.
112. TOKHEIM, R.L., Microprocessor Fundamentals, McGraw-Hill, New York, 1983.
113. TOSI, HENRY; CARROLL, STEPHAN, Management: Contingencies, Structure and Process, St.Clair Press, Chicago, 1976.
114. TOSUN, KEMAL, İşletme Yönetimi: Genel Esaslar, 4.Baskı, Fatih Yayınevi, İstanbul, 1978.
115. TURANLI, MÜNEVVER, Pazarlama Yönetimine Bayes Kararalma Yöntemi Açısından Yaklaşım ve Bir Uygulama, Yayınlanmamış Doçentlik Tezi, İstanbul, 1981.

durumların gerçekleşme olasılıklarını daha kesin belirlemeye yarayan ek bilgileri temin etmek üzere belirli harcamaları gerektiren, yani maliyeti olan birtakım deneylerin, araştırmaların yapılmasına imkan tanır. Bu noktada, maliyet- yarar denge analizi yapıp harcamaların hangi noktaya kadar yapılacağı- nın belirlenmesi gerekir. Bulunacak değer, hatasız bilginin değeridir.

ÖRNEK 1: Karar probleminin unsurları;

Yukarıda verilen karar probleminin çözümündeki yerlerini açıklığa kavuşturmak açısından basit bir örnek geliştirelim.

Ürünü. yeni yapmış bir çiftçi iki karar seçeneğine sahiptir:

S_1 : Ürünü pazara götürüp hemen satması,

S_2 : Ürünü stoklayarak pazarda fiyatın yükselmesi için beklemesi.

Çiftçi, bozulabilirliği nedeniyle ürünü üç ay içinde elden çıkartmak durumundadır.

Çiftçinin kararını etkileyecek olaylar yani durumlar kolaylık açısından iki tane olarak düşünülebilir.

O_1 : Pazar koşulları üç ay içinde değişmeyecek,

O_2 : Üç ay içinde pazarda fiyatlar artacak.

Çiftçi geçmiş tecrübelerine dayanarak ve pazarın gidişatını inceleyerek pazara ilişkin durumlar için aşağıdaki gerçekleşme olasılıklarını hesaplamaktadır.

$$P(O_1): 0.8$$

$$P(O_2): 0.2$$

Yine çiftçinin yaptığı hesaplar, pazar durumları ve kararlarına bağlı olarak sağlayacağı kazançları aşağıdaki şekilde belirlemektedir.

Ürünü pazara götürüp hemen satması durumunda karı 100.-TL. Ürünü depolayıp fiyat arttığına satması durumunda karı 150.-TL. Ürünü depolayıp fiyat artmadan üç ay sonra zorunlu satması durumunda karı 90.-TL.

Görüldüğü gibi yukarıda belirtilen karar problemi risk altında karar verme türüne girmektedir. Karar kriteri, beklenen karın maksimizasyonudur. Aşağıda karar probleminin matrisi şeklinde ifadesi ve çözümü verilmiştir.

	O_1	O_2	beklenen kar
S_1	100	100	100
S_2	90	150	102
$P(O_j)$	0.8	0.2	

Çiftçi ürünü hemen satma kararını verdiği taktirde (S_1) pazarda fiyatların artması veya aynı kalması karını etkilemeyecek, her iki durumda da (O_1, O_2) çiftçinin karı 100.-TL. olacaktır. Çiftçinin kararı stoklamaya gitmek olduğu zaman (S_2) durum O_1 ve O_2 nin gerçekleşmesine bağlı olarak karı değişecektir.

Her karar seçeneği için beklenen kar $U(S_i, O_j)$ nin, yani S_i seçeneğinin O_j durumunda sağlayacağı

karın O_j durumunun gerçekleşmesi olasılığı $P(O_j)$ ile çarpımı ve S_1 için toplamının alınması ile bulunur.

S_1 için beklenen kar:

$$(P(O_1))(U(S_1/O_1)) + (P(O_2))(U(S_1/O_2)) = \\ (0.8)(100) + (0.2)(150) = 100. \text{.-TL.}$$

S_2 için beklenen kar:

$$(P(O_1))(U(S_2/O_1)) + (P(O_2))(U(S_2/O_2)) = \\ (0.8)(90) + (0.2)(150) = 102. \text{.-TL.}$$

Seçim kriteri beklenen karın maksimizasyonu olduğundan S_2 seçilir.

Bu karar problemi ile karşılaşan çiftçiye bir zirai danışman kesin ve güvenilir bilgi satmak isterse, çiftçi, bu kişiye ne kadarlık bir ödemede bulunmalıdır? Bu uzman çiftçiye gelecekte durum O_1 olacak derse çiftçi malını hemen pazara götürüp satacak ve 100 TL. kazanacak, eğer O_2 olacak derse çiftçi bekleyecek ve 150 TL. kazanacak. Kusursuz bilginin beklenen değeri, danışmanın vereceği bilginin 0.8 olasılıkla O_1 ve 0.2 olasılıkla O_2 olacağı gerçeğinden hareketle aşağıdaki şekilde hesaplanır.

Kusursuz bilgi verildiğinde beklenen kazanç:

$$(0.8)(100) + (0.2)(150) = 110. \text{.-TL.}$$

$$\text{Maksimize kar} = 102. \text{.-TL.}$$

Kusursuz bilginin

$$\text{Beklenen değeri} = 8. \text{.-TL.}$$

Sözkonusu zirai danışmanın her zaman doğru bilgi verememesi durumunda, danışmanın sağlayacağı bilginin değeri ne olacaktır? Örneğin çiftçi, daha önceden de bilgi satın aldığı bu danışmanı, eğer

gerçekten pazar koşulları normalse 0.6; eğer fiyatlar artacaksa 0.7 olasılıkla doğru tahminde bulunduğunu geçmiş tecrübelerine dayanarak tesbit edebilir-se, satın alacağı kusurlu bilginin değerini aşağıdaki şekilde hesaplayabilir.

Tahmini (T_1)pazar koşulları normal gidecek şekildeyse S_1 kararı eğer tahmini (T_2) fiyatlar artacak şeklinde ise S_2 kararı uygulanacaktır. Bu durumda beklenen kar, T_1 ve T_2 tahminlerinin O_1 ve O_2 pazar durumlarına bağlı olarak gerçekleşmesi olasılıklarına ve doğal olarak O_1 ve O_2 pazar durumlarının gerçekleşme olasılıklarına bağlı olarak belirlenecektir.

Beklenen kar:

$$\begin{aligned} & P(O_1)((U(S_1/O_1))(P(T_1/O_1))+(U(S_2/O_1))(P(T_2/O_1))); \\ & +P(O_2)((U(S_1/O_2))(P(T_1/O_2))+(U(S_2/O_2))(P(T_2/O_2))) \\ & =(0.8(100 \times 0.6 + 90 \times 0.4)) + (0.2(100 \times 0.3 + 150 \times 0.7)) = \\ & = 103.8 \text{ TL.} \end{aligned}$$

Bu durumda kusurlu bilginin beklenen karı:

$$103.8 - 102 = 1.8 \text{ TL.dir.}$$

F - KARAR ORTAMLARI ve KARAR KRİTERLERİ

Karar verirken nasıl bir ortam içinde bulunulduğunun saptanması gerekir. Karar ortamı denilince karar vericinin durumlar ve bunların gerçekleşme olasılıkları konusundaki bilgi düzeyi anlaşılır (61). Buradan hareketle karar ortamları

- Belirlilik ortamında karar verme,

(61) ÖZDEN, s.42.

- Risk ortamında karar verme,
 - Belirsizlik ortamında karar verme,
- olmak üzere üç grupta toplanabilir.

Her karar durumunun kendine özgü koşulları olduğu için problemlere ayrı kriterler altında çözüm aranmalıdır.

1- Belirlilik Ortamında Karar Verme

Belirlilik durumunda verilecek kararlar için, ortaya konulan her seçeneğin sonuçlarına ilişkin tam bir bilgi vardır. Belirlilik durumunda karar vermek çok kolaydır. Çünkü, her seçeneğin belirli bir sonucu vardır(62). Belirlilik ortamında her hangi bir kararın verilebilmesi için, karar vermede kullanılacak bütün uygun seçenekler ve bunların sonuçları tam olarak bilinmelidir. Tüm uygun seçeneklerin ortaya konulmasında güçlüklerle karşılaşılabilir. Seçeneklerin eksik ortaya konulması olumsuz sonuçlar doğurabilecek kararların verilmesine neden olabilir. Karar vericinin gelecekle ilgili olarak tam doğru bir öngöründe bulunabiliyor olması gereklidir. Ancak uygulamada karşılaşılan pek çok durumda bu mümkün değildir (63).

Belirlilik durumunda karar vermede düzenlenen matriste tek bir sütun bulunur. Bu sütunda uygun

(62) FRED LUTHANS, Organizational Behavior, 4.B., McGraw-Hill, New York, 1985, s.599.

(63) P.RAMALINGAM, Systems Analysis for Managerial Decisions, John Wiley and Sons Inc., New York, 1976 s.348.

seçeneklerin değerleri yer almaktadır. Belirlilik durumunda verilen kararlarda uygun ortamın meydana geleceği kesin olarak bilindiğinden bu tür karar verme diğer karar verme ortamlarına oranla daha kolaydır.

Belirlilik ortamında en fazla kar veya faydayı sağlayan seçenek seçilir, yani kar ve fayda maksimizasyonu yapılır.

Seçeneklerin durum ve sayısına bağlı olarak karar verme iki değişik biçimde olur:

- Kesikli (sınırlı sayıda) seçenekler durumu,
- Sürekli (sonsuz) seçenekler durumu.

a) Kesikli Seçenekler Durumu

Seçeneklerin sayısı belirlenirse, bir başka deyişle karar değişkeninin bir kaç değeri için sonuçlar belirlenmişse, karar verme, karar maddesinin kazanç ya da maliyet türü olmasına bağlı olarak gerçekleştirilir.

S_i	O_j	O_1 ($P_1=1$)
S_1		50
S_2		30
S_3		10

Şekil.3.2Belirlilik ortamında karar matrisi

(1) Belirlilik ortamında karar vermede kazanç türü karar matrisi kullanılıyorsa, gerçekleşen duruma ilişkin sonuçlardan en büyük değerli seçenek seçilir. Buna ilişkin karar ölçütü:

$$\text{Max}_i U_{ij} \quad (j=1 \text{ biliniyor})$$

(2) Maliyet türü karar matrisi kullanılıyorsa, en küçük değerli sonuca ilişkin seçenek seçilir. Buna ilişkin karar ölçütü:

$$\min_i U_{ij} \quad (j=1 \text{ biliniyor})$$

b) Sürekli Seçenekler Durumu

Seçenek sayısının sürekli ya da sonsuz olduğu zaman belirlilik ortamında karar verebilmek için eniyileme (optimizasyon) tekniklerinden yararlanılır. Bu durumda seçenekler karar değişkeni X 'in sürekli değerleri; sonuçlar da X 'e bağlı bir işlev olarak belirtilir. Eğer stratejiler $X_1, X_2, \dots, X_n$ gibi girdilerin birleşimi biçiminde belirtilebiliyorsa, o taktirde çok karar değişkenli bir eniyileme sorunu ile karşı karşıyayız demektir. Ancak karar değişkeni sayısı, en iyi stratejiyi belirlemede kullanılan eniyileme yöntemini özde etkilemezken; karar değişkenlerinin alabileceği değerlere bir kısıtlama getirilmesi, kaynak kullanımının bazı sınırlara bağlanması, eniyileme yöntemini değiştirir. Karar değişkenleri belirli sınırlamalara bağlıysa, buna kısıtlı eniyileme, sınırlama söz konusu değilse kısıtsız eniyileme denilir.

(1) Kısıtsız Eniyileme

Ortada yalnızca bir tek amaç işlevi varsa, kısıtlar yoksa, buna kısıtsız eniyileme denir. Kısıtsız eniyileme yönteminin kuralları problemin en büyükleme ya da en küçükleme problemi olmasına göre iki bölümde incelenebilir.

i) Kısıtsız Enbüyüklenme

Kısıtsız bir işlevin enbüyüklenmesi için iki koşul gerekir:

- Bu işlevin birinci parça (kısmi) türevlerinin her biri sıfıra eşit olmalıdır:

$$f = f(X_1, X_2, \dots, X_n)$$

$$\frac{f}{X_1} = f_1 = \frac{f}{X_2} = \dots = \frac{f}{X_n} = f_n = 0$$

- İşlevin ikinci parça (kısmi) türevlerinden oluşan Hesiyan determinantı'nın asal minörleri alternatif işaretli olmalıdır. Bir işlevin ikinci türevleri alınıp Hesiyan determinantı oluşturulursa:

$$H = \begin{bmatrix} f_{11} & f_{12} \dots f_{1n} \\ f_{21} & f_{22} \dots f_{2n} \\ f_{n1} & f_{n2} \dots f_{nn} \end{bmatrix}$$

elde edilir.

Hesiyan determinantının asal minörleri sırasıyla:

$$\begin{aligned} H_1 &= f_{11} \\ H_2 &= \begin{bmatrix} f_{11} & f_{12} \\ f_{21} & f_{22} \end{bmatrix} \\ H_3 &= \begin{bmatrix} f_{11} & f_{12} & f_{13} \\ f_{21} & f_{22} & f_{23} \\ f_{31} & f_{32} & f_{33} \end{bmatrix} \\ &\vdots \\ H_n &= \begin{bmatrix} f_{11} & f_{12} \dots f_{1n} \\ f_{21} & f_{22} \dots f_{2n} \\ f_{n1} & f_{n2} \dots f_{nn} \end{bmatrix} \end{aligned}$$

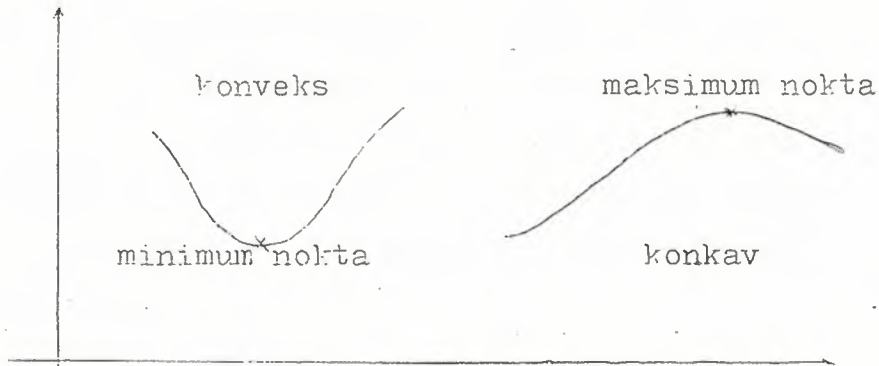
şeklinde elde edilir.

$$H_1 < 0, H_2 > 0, H_3 < 0, H_4 > 0 \dots$$

koşulu sağlanırsa, işlev konkav (içbükey) olup bir maksimum noktaya sahiptir.

Birinci koşul işlevin uç noktasını sağlayan karar değişkeni (seçenek) değerlerini verirken; ikinci koşul, işlevin konkav olup olmadığını, başka bir deyişle uç noktanın maksimum nokta olup olmadığını belirtir.

Bilindiği gibi, apsise göre iç bükey olan işleve konkav, dış bükey olan işleve ise konveks işlev adı verilir ve konkav bir işlev maksimum noktaya sahip olduğu halde, konveks bir işlev minimum noktasına sahiptir. Şekil.3.3'de tek bağımsız değişkenli ikinci dereceden konveks ve konkav iki işlev ile bu işlevlerin uç noktaları gösterilmiştir.



Şekil.3.3. Konveks ve Konkav Eğriler

ii) Kısıtsız Enküçükleme

Bir işlevi kısıtsız enküçüklemenin de iki koşulu vardır:

- Bir işlevin belirli parça türevlerinin her biri sifıra eşit olmalıdır.
- İşlevin ikinci parça türevlerinden oluşan

Hesiyen determinantının tüm asal minörleri pozitif olmalıdır. Bir başka deyişle:

$$H_1 > 0, H_2 > 0, H_3 > 0 \dots$$

ise işlev konveksdir. Yani işlevin bir minimum noktası vardır.

(2) Kısıtlı Eniyileme

Gerçek yaşamda değişkenlere her değeri verebilmek olanaklı değildir. Eldeki kaynakların sınırlı olması nedeniyle yönetici, karar değişkenlerine her değeri verememekte, ekonomideki bütçe kısıtına benzer sınırlamalar altında değer saptayabilmektedir. Kısıtlı eniyilemede $f(x_1, x_2 \dots x_n)$ gibi bir işlevin uç (eniyi=optimum) değeri aranırken $g(x_1, x_2 \dots x_n) = c$ gibi bir kısıt işlevini de yerine getirmek gerekir. Kısıtlı eniyileme yönteminin kuralları da problemin enbüyükleme ya da enküçükleme problemi olmasına göre değişir. Kısıtlı olan bir işlevi eniyileyen değerlerin bulunabilmesi için öncelikle kısıt işlevi sıfıra eşitlenir ve Lagrange çarpanıyla çarpılarak asıl işleve eklenir:

$$U = f(x_1, x_2, \dots x_n) + (c - g(x_1, x_2 \dots x_n))$$

i) Kısıtlı Enbüyükleme

Kısıtlı olan bir işlevin enbüyük (maksimum) noktasının bulunabilmesi için ikikoşulun sağlanması gerekir:

- Lagrange çarpanı da dahil olmak üzere, işlevin her değişkene göre birinci parça türevleri sıfıra eşit olmalıdır.

- İşlevin ikinci parça türevlerinden oluşan Hesiyeen determinantının asal minörleri

$H_3 > 0$, $H_4 < 0$, $H_5 > 0 \dots$ biçiminde işaretli olmalıdır. Kısıtlı enbüyükleme enaz iki bağımsız değişkenli işlevler için yapıldığından, ayrıca Lagrange çarpanının eklenmesi nedeniyle Hesiyeen determinanti enaz 3×3 boyutlu olur, n değişkenli bir işlevin Hesiyeen reterminanti da $(n+1) \times (n+1)$ boyutlu olur.

$$H = \begin{bmatrix} U_{11} & U_{12} \dots U_{1n} & U_{1\lambda} \\ U_{21} & U_{22} \dots U_{2n} & U_{2\lambda} \\ \vdots & \vdots & \vdots \\ U_{n1} & U_{n2} \dots U_{nn} & U_{n\lambda} \\ U_{\lambda 1} & U_{\lambda 2} \dots U_{\lambda n} & U_{\lambda\lambda} \end{bmatrix}$$

ii) Kısıtlı Enküçükleme

Kısıtlı enküçükleme için de iki koşulun sağlanması gerekir:

- Lagrange çarpanı da dahil olmak üzere, işlevin her değişkene göre parça türevleri sifıra eşit olmalıdır.

- İşlevin ikinci parça türevlerinden oluşan Hesiyeen determinantının tüm asal minörleri negatif olmalıdır:

$$H_3 < 0, H_4 < 0, H_5 < 0 \dots$$

2- Risk Ortamında Karar Verme

Risk ortamında karar vermek belirlilik ortamında karar vermekten daha zordur. Burada sınırlı bilgi ve sınırlı deneyim ve her olası seçenek için bir sürü

sonuç vardır. Orta ve alt düzey yönetim kararlarının çoğu risk ortamında alınır (64).

Karar verici, genelde, durumların gerçekleşmeleri konusunda kesin bilgidен yoksundur. Durumların gerçekleşme olasılıkları kesinlikle biliniyorsa, risk ortamında bulunuyor demektir. Gerçek risk ortamını belirlemek için bazı sorular kesinlikle cevaplanmalıdır:

- Soruna ilişkin durum sayısı kaçtır?
- Tüm durumlar saptanabilir mi?
- Durumların olasılıkları kesin olarak saptanabilir mi?

- Bu olasılıkların kararın uygulanma süresi içinde değişmeyip sabit kalacağı kabul edilebilir mi (65) ?

Bu koşul risk ortamı için gerekli, fakat yetersizdir. Gerçek risk ortamının varlığı iki varsayımaya dayanır:

- Birden çok durumun var olması ve onların olasılıklarının kesin olarak saptanması,
- Belli bir seçeneğin seçimi ile ortaya çıkan sonuçların tam ve kesin olarak bilinmesi (66).

Buradan da görülebileceği gibi, risk ile belirlilik ortamları arasındaki fark, bir durum yerine birden çok durumun olması ve durumların olasılıkları

(64) LUTHANS, s.601.

(65) MARTIN K. STARR, Systems Management of Operations, Prentice-Hall Inc., New Jersey, 1971, s.69.

(66) DEMİR, BİRCAN, TÜTEK, s.148.

kesin hesaplanabilirliğidir.

Bu nedenle, risk ortamında karar verme modeli stokastik olup olasılıklara dayanır (67).

Birden çok durum olması nedeniyle sonuçlar, seçenek ve durumların bir işlevi olarak karşımıza çıkar bir seçenek için birden fazla sonuç söz konusudur:

$$U_{ij} = f(S_i, O_j) \quad i=1,2,...,m \quad j=1,2,...,n$$

Durumların objektif olasılıkları bilindiğine göre risk ortamında en iyi seçeneğin seçimi, seçeneklerin uzun dönemdeki beklenen değerlerinin (ortalamalarının) karşılaştırılması yoluyla yapılır.

j'inci durumun olasılığı P_j olduğuna göre, i'inci seçeneğin beklenen değeri:

$$E(S_i) = \sum_{j=1}^n P_j U_{ij}$$

formülü ile bulunur.

Karar matrisi oluşturulurken belirlenen etkinlik ölçüsünün, kazanç ya da maliyet türü olmasına göre en iyi strateji seçilir. Matristeki sonuçlar kazanç türünde ise en iyi seçenek:

$$\max_i E(S_i)$$

formülü ile belirlenir. Başka bir deyişle beklenen değeri en yüksek olan seçenek en iyisidir.

Maliyet türü karar matrislerinde sonuçlar L_{ij} (lost) ya da OL_{ij} (obportunity lost) simgesiyle belirtildiğine göre, seçeneklerin beklenen değerleri benzer olarak:

(67) CHARLES A. GAALLAGHER, HUGH J. WATSON, Quantitative Methods for Business Decisions, McGraw-Hill Inc., Tokyo, 1980, s.22.

$E(S_i) = \sum_{j=1}^n P_j L_{ij}$ ya da $E(S_i) = \sum_{j=1}^n P_j OL_{ij}$
formülü ile bulunur. Buna göre en iyi seçenek de:

$$\min_i E(S_i)$$

olup, en küçük beklenen değere sahip seçenektir.

Risk ortamında karar verme, ancak objektif olasılıkların belirlenebildiği sorunlar için geçerlidir. Karmaşık ve davranışsal öğelerin ağır bastığı karar verme sorunlarında, objektif olasılıkların hesaplanması çoğu kez mümkün olmaz. Böylesi durumlarda sezgi, yargı ve deneyime dayanarak subjektif olasılıklarla hareket etme yoluna başvurulur, eğer araştırma ile ek bilginin sağlanması da olanaklıysa o taktirde problem kısmi bilgi ortamında karar verme sorununa dönüşmüş olur.

Öte yandan, özellikle stok problemlerinden bazıları risk ortamında karar verme modeline uyduğundan, bu problemlerin çözümünde kullanılan iki yaklaşımı da ele almak yararlı olacaktır:

- Koşullu kazanç ve fırsat kaybı tabloları,
- Marjinal çözümleme.

a) Koşullu Kazanç ve Fırsat Kaybı Tabloları

Stok problemlerinde kazancı gösteren sonuçların oluşturduğu tabloya koşullu kazanç tablosu, fırsat kayıplarını gösteren sonuçların oluşturduğu tabloya da koşullu fırsat kaybı tablosu denilmektedir.

Koşullu kazanç tablosunda yer alan her bir sonuç, bulunduğu kolondaki durumun gerçekleşmesi koşulluna bağlı olarak, bulunduğu sıradaki seçeneğin uygulanmasının getireceği kazancı gösterdiğinden, bu

tablodaki sonuçlara koşullu kazanç adı verilmektedir. Benzer olarak koşullu fırsat kaybı tablosunda yer alan her bir sonuç, bulunduğu kolondaki durumun gerçekleşmesi koşuluna bağlı olarak, bulunduğu sıradaki seçeneğin uygulanmasının yaratacağı fırsat kaybını gösterdiğinden, bu tablodaki sonuçlara koşullu fırsat kaybı adı verilmektedir.

Bir problemin çözümünde sözü edilen iki tablodan herhangi birinin elde edilmesi ve bu tablonun seçenek belirlenmesinde kullanılması seçilen en iyi seçeneği değiştirmez. Her iki tabloyla da aynı sonuca varılır.

ÖRNEK 2 : Bir manav, çabuk bozulan bir tüketim maddesi olan domatesin kasasını 20 birim fiyattan almakta 50 birim fiyattan satmaktadır. Mal bozulduğu taktirde atılmaktadır. Manav, geçmiş 50 haftalık kayıtları incelediğinde bunun 15 haftasında 13 kasa, 20 haftasında 12 kasa, 10 haftasında 11 kasa ve 5 haftasında 10 kasa domates sattığını görmüştür. 10 kasadan az, 13 kasadan fazla domates satışı olmamaktadır. Manav kazancını enbüyükleyebilmek için kaç kasa domates almalıdır?

Bu örnekte karşımıza dört durum çıkmaktadır:

- O_1 : 10 kasa domates satılması,
- O_2 : 11 kasa domates satılması,
- O_3 : 12 kasa domates satılması,
- O_4 : 13 kasa domates satılması.

Bu durumlara karşı düşen olasılıklar hesaplanırsa:

$$P_j = \frac{O_j \text{ durumunun gerçekleştiği hafta sayısı}}{\text{tüm haftaların sayısı}}$$

$$P_1 = 5/50 = 0.1$$

$$P_2 = 10/50 = 0.2$$

$$P_3 = 20/50 = 0.4$$

$$P_4 = 15/50 = 0.3$$

olarak bulunur.

Seçenekler:

S_1 : 10 kasa domates satın alınması,

S_2 : 11 kasa domates satın alınması,

S_3 : 12 kasa domates satın alınması,

S_4 : 13 kasa domates satın alınması.

Sonuçlar (koşullu kazançlar) hesaplanırsa:

$$U_{11} = U(S_1, O_1) = 50 \times 10 - 20 \times 10 = 300$$

$$U_{12} = U(S_1, O_2) = 50 \times 10 - 20 \times 10 = 300$$

$$U_{13} = U(S_1, O_3) = 50 \times 10 - 20 \times 10 = 300$$

$$U_{14} = U(S_1, O_4) = 50 \times 10 - 20 \times 10 = 300$$

$$U_{21} = U(S_2, O_1) = 50 \times 10 - 20 \times 11 = 280$$

$$U_{22} = U(S_2, O_2) = 50 \times 11 - 20 \times 11 = 330$$

$$U_{23} = U(S_2, O_3) = 50 \times 11 - 20 \times 11 = 330$$

$$U_{24} = U(S_2, O_4) = 50 \times 11 - 20 \times 11 = 330$$

$$U_{31} = U(S_3, O_1) = 50 \times 10 - 20 \times 12 = 260$$

$$U_{32} = U(S_3, O_2) = 50 \times 11 - 20 \times 12 = 310$$

$$U_{33} = U(S_3, O_3) = 50 \times 12 - 20 \times 12 = 360$$

$$U_{34} = U(S_3, O_4) = 50 \times 12 - 20 \times 12 = 360$$

$$U_{41} = U(S_4, O_1) = 50 \times 10 - 20 \times 13 = 240$$

$$U_{42} = U(S_4, O_2) = 50 \times 11 - 20 \times 13 = 290$$

$$U_{43} = U(S_4, O_3) = 50 \times 12 - 20 \times 13 = 340$$

$$U_{44} = U(S_4, O_4) = 50 \times 13 - 20 \times 13 = 390$$

olarak bulunur.

Bulunan tüm değerleri tablo haline getirirsek karar matrisini elde ederiz:

Durumlar	O_1	O_2	O_3	O_4
O_j	10	11	12	13
$S_i \backslash P_j$	0.1	0.2	0.4	0.3
$S_1 = 10$	300	300	300	300
$S_2 = 11$	280	330	330	330
$S_3 = 12$	260	310	360	360
$S_4 = 13$	240	290	340	390

Şekil.3.4. Koşullu Kazançları Gösteren Karar Matrisi

Karar matrisi kazanç türünde olduğundan, her seçeneğin beklenen değeri hesaplandıktan sonra, en yüksek değere sahip seçenek en iyi seçenek olarak alınır:

$$E(S_i) = P_1 U_{i1} + P_2 U_{i2} + P_3 U_{i3} + P_4 U_{i4}$$

$$E(S_1) = 0.1 \times 300 + 0.2 \times 300 + 0.4 \times 300 + 0.3 \times 300 = 300$$

$$E(S_2) = 0.1 \times 280 + 0.2 \times 330 + 0.4 \times 330 + 0.3 \times 330 = 325$$

$$E(S_3) = 0.1 \times 260 + 0.2 \times 310 + 0.4 \times 360 + 0.3 \times 360 = 340$$

$$E(S_4) = 0.1 \times 240 + 0.2 \times 290 + 0.4 \times 340 + 0.3 \times 390 = 335$$

$$\text{Max } E(S_i) = E(S_3) = 340$$

olduğundan, en iyi seçenek üçüncü olandır. Uzun dönemde haftalık ortalama kazancı en yüksek olan 12 kasa domates satın alınması seçeneği en uygun olandır.

Aynı olayı koşullu fırsat kaybı yöntemi ile çözmek istersek:

Durumlar, seçenekler ve olasılıklar aynıdır. Hesaplanması gereken yalnızca sonuçlar (fırsat kayıpları)dır:

$$\begin{aligned}
 L_{11} &= L(S_1, O_1) &= 0 \\
 L_{12} &= L(S_1, O_2) &= (11-10) \times 30 = 30 \\
 L_{13} &= L(S_1, O_3) &= (12-10) \times 30 = 60 \\
 L_{14} &= L(S_1, O_4) &= (13-10) \times 30 = 90 \\
 L_{21} &= L(S_2, O_1) &= 20 \times (11-10) = 20 \\
 L_{22} &= L(S_2, O_2) &= 0 \\
 L_{23} &= L(S_2, O_3) &= (12-11) \times 30 = 30 \\
 L_{24} &= L(S_2, O_4) &= (13-11) \times 30 = 60 \\
 L_{31} &= L(S_3, O_1) &= 20 \times (12-10) = 40 \\
 L_{32} &= L(S_3, O_2) &= 20 \times (12-11) = 20 \\
 L_{33} &= L(S_3, O_3) &= 0 \\
 L_{34} &= L(S_3, O_4) &= (13-12) \times 30 = 30 \\
 L_{41} &= L(S_4, O_1) &= 20 \times (13-10) = 60 \\
 L_{42} &= L(S_4, O_2) &= 20 \times (13-11) = 40 \\
 L_{43} &= L(S_4, O_3) &= 20 \times (13-12) = 20 \\
 L_{44} &= L(S_4, O_4) &= 0
 \end{aligned}$$

Bulunan tüm değerler tablo haline getirilirse:

P _j		0.1	0.2	0.4	0.3
S _i	O _j	O ₁	O ₂	O ₃	O ₄
		10	11	12	13
S ₁ = 10		0	30	60	90
S ₂ = 11		20	0	30	60
S ₃ = 12		40	20	0	30
S ₄ = 13		60	40	20	0

Şekil.3.5 Koşullu Fırsat Kayıplarını Gösteren Karar Matrisi

Karar matrisi maliyet türünde olduğu için, her seçeneğin beklenen değeri hesaplandıktan sonra, en küçük beklenen değere sahip olan seçenek en iyi seçenek olarak seçilir.

$$E(S_i) = P_1 L_{i1} + P_2 L_{i2} + P_3 L_{i3} + P_4 L_{i4}$$

$$E(S_1) = 0 \times 0.1 + 30 \times 0.2 + 60 \times 0.4 + 90 \times 0.3 = 57$$

$$E(S_2) = 20 \times 0.1 + 0 \times 0.2 + 30 \times 0.4 + 60 \times 0.3 = 32$$

$$E(S_3) = 40 \times 0.1 + 20 \times 0.2 + 0 \times 0.4 + 30 \times 0.3 = 17$$

$$E(S_4) = 60 \times 0.1 + 40 \times 0.2 + 20 \times 0.4 + 0 \times 0.3 = 22$$

olduğundan, en iyi seçenek 3'üncü seçenektir. Bir başka deyişle, uzun dönemde haftalık ortalama fırsat kaybını enküçüklemek için, her hafta 12 kasa domates alınması seçeneği uygulamalıyız.

b) Marjinal Çözümleme Yöntemi

Stok vb. problemlerinin çözümünde seçenek sayısı arttığı zaman, koşullu kazanç tablolarının kullanılması olanaksızlaşmaktadır. Bu sebeple, bu gibi durumlarda böylesine hesaplara gidilmeden marjinal çözümleme yöntemiyle kolayca sonuca gidilebilir.

Marjinal çözümlemeler, sonuncu birimin durum üzerindeki etkisini araştırır. Marjinal çözümlemeyle, fazladan bir birim malın stoklanması durumunda, eklenen birimden kazanç ile beklenen zararın karşılaştırılması üzerinde durulur.

Ek bir birim stoklanmasında iki durum belirir: mal satılır ya da satılmaz. Bu iki durumun olasılıkları toplamı 1'e eşittir. Ek birimin satılması olasılığı P ise, satılmaması olasılığı $(1-P)$ 'dir.

Ek birimin satılmasından sağlanan kazanç, marjinal kazanç (MP) olup, birim fiyattan birim maliyetin çıkarılmasıyla bulunur. Ek birimin satılmasından doğan zarar ise, marjinal zarar (ML) olup bir birim malın maliyetine eşittir.

Stoklanan ek birim satılırsa kazanç, marjinal kazanç kadar artar; satılamazsa kazanç marjinal zarar kadar azalır. Buradan da görülebileceği gibi, beklenen marjinal kazanç, beklenen marjinal zarardan büyük olduğu sürece mal stoklanması sürdürülmelidir. Beklenen marjinal kazanç:

$$E(MP) = P \cdot MP$$

ve beklenen marjinal zarar:

$$E(ML) = (1-P) \cdot ML$$

formülleriyle hesaplanır. Buna göre beklenen kazanç, $E(MP) = E(ML)$ noktasında en büyük değerine ulaşır. Bu eşitlikten yararlanarak en iyi stok düzeyi kararlaştırılabilir:

$$E(MP) = E(ML)$$

$$P \cdot MP = (1-P) \cdot MP = ML - P \cdot ML$$

$$P \cdot (MP - ML) = ML$$

$$P = \frac{ML}{MP + ML}$$

noktası, en iyi stok noktasını belirler.

ÖRNEK 3 : Bir gazeteci çocuk 560 birim fiyattan aldığı gazeteleri 700 birim fiyattan satmaktadır. Günlük satışını kesin olarak kestirememekle birlikte, geçmişteki deneyimlerinden satışlarının 150 ile 159 arasında değiştiğini bilmektedir. Geçmiş 100 gündeki günlük satışları dikkate alınarak,

gazete satışlarına ilişkin aşağıdaki olasılıklar bulunmuştur:

Günlük Satış	Olasılık	Ters Birikimli Olasılık
150	0.02	1.00
151	0.04	0.98
152	0.06	0.94
153	0.08	0.88
154	0.20	0.80
155	0.25	0.60
156	0.15	0.35
157	0.10	0.20
158	0.06	0.10
159 ve yukarısı	0.04	0.04

Ters birikimli olasılık değerleri, o kadar gazete satılması olasılığının ne kadar olduğunu vermektedir.

En iyi stok noktası seviyesi:

$$P = \frac{ML}{MP + ML} = \frac{560}{140+560} = 0.80 \text{ 'dir.}$$

Buna göre satılma olasılığı 0.80'e karşılık gelen 154'üncü birim son eklenen birim olduğundan ana bayiden 154 gazete alınmalıdır. Gerçekten de 153 üncü gazetenin satışından beklenen marjinal kazanç ve beklenen marjinal zarar:

$$E(MP)_{153} = 0.88 \times 140 = 123.2$$

$$E(ML)_{153} = 0.12 \times 560 = 67.2$$

$$E(MP) > E(ML)$$

olduğundan bir gazete daha satın alması gerekir.

Öte yandan, 155'nci gazetenin satışından beklenen marjinal kazanç ve beklenen marjinal zarar:

$$E(MP)_{155} = 0.60 \times 140 = 84$$

$$E(ML)_{155} = 0.40 \times 560 = 224$$

olduğundan gazeteci çocuk 155'nci gazeteyi almamalıdır.

3- Belirsizlik Ortamında Karar Verme

Genel olarak, belirsizlik ortamı, gerçekleşecek durumların olasılıklarının bilinmediğinde ortaya çıkar (68).

Belirsizlik ortamında karar verme en karmaşık tipte olanıdır (69). Tam belirsizlik durumunda, kantitatif teknikler kullanılmaz duruma gelirler. Ortam risk ile belirsizlik arasındaysa kullanılabilirler.

Risk ortamında karar verme ile belirsizlik durumunda karar verme arasındaki en önemli fark, belirsizlik durumunda ortamların meydana gelebilmelerine ilişkin olasılıkların bilinmemesidir (70).

Belirsizlik durumunda karar vermede; karar verenler, objektif veya subjektif olasılık dağılımlarından birini kullanırlar. Objektif durumda, olaylara ilişkin önceki bilgi ve deneyimlerden yararlanılır. Bunun yapılamadığı durumlarda, kişisel inançlara ve varsayımlara dayanan subjektif olasılıklar kullanılır (71).

(68) DEMİR, BİRCAN, TÜTEK, s.149.

(69) LUHANS, s.601.

(70) GALLAGHER, WATSON, s.23.

(71) BAĞIRKAN, s.50.

Belirsizlik halinde rasyonel bir çözüm sağlamaya yönelik olarak işletme bilimi karar teorisinde bazı modeller ortaya konulmuştur. Bu modeller çok farklı değerlerdeki tahminlerin varolmasıyla çeşitli seçenekler arasından kesin bir seçim sağladıklarından özel bir önem taşımaktadırlar.

Genel olarak bu modeller, karar vericinin kararlarını yönlendirdiği kurallar olarak da ifade edilmektedirler (72).

a) Maximin (kötümserlik) yöntemi

Bu kural ilk defa Abraham Walt tarafından önerildiğinden literatürde bazen Walt kuralı olarak da geçmektedir.

Burada riskin en küçüklenmesi amaçlanmaktadır. Seçeneklerin değişik durumlara karşılık sağlayabileceği en küçük kazançlar dikkate alınır ve bunlar arasından en büyük değeri bulunduran seçenek en iyi seçenek olarak alınır:

$$\max_i \min_j U_{ij}$$

Maximin, kazanç türü karar matrislerine uygulanan kötümserlik ölçütüdür. Bir de maliyet türü karar matrislerine uygulanan kötümserlik ölçütü vardır ki bu, minimax karar ölçütü olup, maximine karşılık gelir. Minimax karar ölçütünde her seçenek için en büyük kayıplar içinden en küçük olana ilişkin seçenek

(72) ABRAHAM WALT, Statistical Decision Functions, New York-London, 1950, s.66.

en iyi karar olarak seçilir:

$$\min_i \max_j L_{ij}$$

Bu yaklaşım, kötümser beklentiler açısından akılcı bir çözüm yöntemi önermektedir. Bununla birlikte yalnızca en kötü sonuçların dikkate alınması bu yaklaşımın yetersiz yönü olarak karşımıza çıkmaktadır (73).

b) Maximax (iyimserlik) Yöntemi

Karar alıcı hangi kararı alırsa alsın, daima en iyi sonuçların olabileceğine inanır. Bu nedenle iyimserlik ölçütü adıyla da anılır. Maximax ölçütü, kazanç türü karar matrislerinde her seçeneğe ilişkin en büyük sonucu dikkate alır ve bunlar içinden en küçük değeri bulunduran seçeneği en iyi seçenek olarak alır:

$$\max_i \max_j U_{ij}$$

Maliyet türü karar matrislerinde kullanılan iyimserlik ölçütü ise:

$$\min_i \min_j L_{ij}$$

Iyimserlik yaklaşımı da kendi içinde tutarlı olmasına karşın, karar matrisinde her seçeneğe karşılık gelen yalnızca en iyi sonuçları dikkate almaktadır.

c) Hurwicz (Dengelendirilmiş İyimserlik - Kötümserlik) Yöntemi

(73) RICHARD BRONSON, Operations Research, McGraw Hill Book Co., New York, 1976, s.536.

Bu karar yöntemi 1951 yılında Leonit Hurwicz tarafından geliştirilmiştir.

Maximin ölçütü, son derece tutucu bir yaklaşım olup, kötümser sonuçları ele alır. Öte yandan, maximax ölçütü de çok iyimser bir yaklaşım olup, parlak sonuçlara bakar. Oysa karar vericinin iyimserlik derecesi, genellikle iyimserlik ve kötümserlik aşırı uçları arasındaki aralıkta yer alır. Dolayısıyla, öyle bir karar ölçütü olmalıdır ki, her seçenek için en iyi ve en kötü sonuçların belirli bir iyimserlik katsayısına göre ağırlıklı ortalamasını alarak, bu sonuçların dengelenmesini sağlasın. İşte bu yaklaşım Hurwics yöntemidir (74).

Hurwicz ölçütü, maximin ve maximax karar ölçütlerinin iyimserlik katsayısına göre ağırlıklı ortalamasını alan bir karar ölçütüdür ve iyimser ve kötümser karar ölçütlerinin gerçekçi olmadığı varsayımından yola çıkar.

Ağırlıklandırmada kullanılan iyimserlik katsayısı, karar vericinin iyimserlik derecesini gösterir ve α , 0 ile 1 arasında olmak üzere karar verici tarafından belirlenir. ($0 \leq \alpha \leq 1$).

Kazanç türü sonuçların yer aldığı bir karar matrisinde, i'nci seçeneğin iyimserlik katsayısıyla ağırlıklandırılmış iyimserlik - Kötümserlik değeri:

$$H_i = \max_j U_{ij} + (1-\alpha) \min_j U_{ij}$$

formülü ile bulunur.

Burada:

$$0 \leq \alpha \leq 1$$

$\max_j U_{ij}$: i'nci sıradaki en büyük değer,

$\min_j U_{ij}$: i'nci sıradaki en küçük değerdir.

Seçeneklerin tümü için yukarıdaki formülle ağırlıklı değerler (H_i 'ler) hesaplandıktan sonra, en büyük ağırlıklı değere ait seçenek en iyi seçenek olarak alınır. Bir başka deyişle en iyi seçeneği belirleyen Hurvitz karar ölçütü:

$$\max_i (\alpha \max_j U_{ij} + (1-\alpha) \min_j U_{ij})$$

ÖRNEK 4

$S_i \backslash O_j$	O_1	O_2	O_3	$\max_j U_{ij}$	$\min_j U_{ij}$
S_1	50	20	30	50	20
S_2	30	60	50	60	30
S_3	10	50	65	65	10

$$\alpha = 0.6$$

Seçenekler için H_i 'ler hesaplanırsa:

$$H_1 = 0.6 \times 50 + 0.4 \times 20 = 38$$

$$H_2 = 0.6 \times 60 + 0.4 \times 30 = 48$$

$$H_3 = 0.6 \times 65 + 0.4 \times 10 = 43$$

Bunların en büyüğü seçileceği için en iyi seçenek ikinci seçenektir.

Hurvitz yöntemi formülünden de anlaşılabilir gibi, α 1'e yaklaştıkça, maximax yaklaşımı egemen olacak, 0'a yaklaştıkça da maximin yaklaşım ağır basacaktır.

α 'nin değişik değerlerine karşılık, her seçeneğin Hurvitz ölçütüne göre dengelenmiş değerlerini

(H_i'leri) grafik yöntemi ile de bulmak mümkündür.

Maliyet türü karar matrislerinde kullanılan Hurwicz karar ölçütü ise:

$$\min_i (\alpha \min_j L_{ij} + (1-\alpha) \max_j L_{ij})$$
 şeklinde formüle edilebilir.

d) Pişmanlık (Minimax Fırsat Kaybı) Yöntemi

Pişmanlık yöntemi, Leonard J. Savage tarafından 1951 yılında geliştirilmiştir.

En iyi seçenek, en büyük pişmanlığı en küçükleyen seçenektir. Bu amaçla, öncelikle pişmanlık (fırsat kaybı) matrisi elde edilmelidir. Pişmanlık matrisi aşağıdaki formüle göre, kazanç türü karar matrisinden elde edilir:

$$OL_{ij} = \max_k U_{kj} - U_{ij}$$

Bir başka deyişle, matristeki (i,j) ögesinin fırsat kaybı, j'nci kolondaki en büyük değerden (i,j) ögesinin değeri çıkarılarak bulunur. Daha ya-
lın bir anlatımla karar matrisindeki her kolonun her ögesi, o kolondaki en yüksek değerli ögeden çıkarılır, fark çıkarılan ögenin yerine yazılır. Bulunan farklardan oluşan matris, pişmanlık matrisidir. Bilindiği gibi pişmanlık (fırsat kaybı), karar vericinin hangi doğal durumun gerçekleşeceğini bilmesi durumunda bir seçeneğe uygulanırken o seçenekten elde edeceği sonuç ile en iyi seçenekten sağlayabileceği en yüksek değerli sonuç arasındaki ayırımla ölçülür. Başka deyişle, durumların ayrı ayrı gerçekleşeceği düşünülür ve daha sonra o duruma ilişkin en iyi sonuç bulunur; bu sonuçtan o durumun tüm öteki sonuç-

ları çıkarılarak her seçeneğin fırsat maliyeti bulunur.

Minimax pişmanlık ölçütüne göre en iyi seçenek, en büyük pişmanlığı en küçükleyen seçenektir:

$$\min_i \max_j OL_{ij}$$

Başlangıç matrisi maliyet türünde ise, pişmanlık matrisini bulabilmek için her kolondaki en küçük sonucu o kolondaki öteki sonuçlardan çıkarmak gerekir:

$$OL_{ij} = L_{ij} - \min_k L_{kj}$$

Daha sonra minimax pişmanlık ölçütü uygulanarak en iyi sonuç bulunur:

$$\min_i \max_j OL_{ij}$$

e) Laplace (Es Olasılık) Yöntemi

Eş olasılık yöntemi, durumların gerçekleşme olasılıklarının eşit olduğu varsayımını dikkate alır ve bunu da yetersiz neden ilkesine dayandırır. Yetersiz neden ilkesine göre, bir kerede ancak bir tanesi gerçekleşip de diğerleri gerçekleşemeyen durumlar için, birinin ötekinden daha büyük bir olasılıkla gerçekleşeceğini gösteren bir kanıt yoktur. Dolayısıyla, durumlara eşit olasılık vermek gerekir. Eş olasılık yöntemine göre, iki doğal durum varsa her birinin gerçekleşme olasılığı 0.5, üç doğal durum varsa her birinin gerçekleşme olasılığı 0.33...n doğal durum varsa her birinin gerçekleşme olasılığı $1/n$ dir.

Varsayımli da olsa olasılıklar gözönünde bulundurulduğundan problem, risk ortamında karar verme problemine dönüşür. Buna göre en iyi seçenek:

$\max_i E(S_i) = \max_i \sum_{j=1}^n U_{ij} P_j = \max_i \sum_{j=1}^n U_{ij} (1/n) \quad \left| \quad \max_i \sum_{j=1}^n U_{ij} \right.$
 beklenen değeri en yüksek olan seçenek olarak belirlenir.

Maliyet türü karar matrislerinde ise en iyi seçenek beklenen değeri en küçük olan seçenektir:

$$\min_i E(S_i) = \min_i \sum_{j=1}^n L_{ij} P_j = \min_i \sum_{j=1}^n L_{ij} (1/n) \quad \left| \quad \min_i \sum_{j=1}^n L_{ij} \right.$$

ÖRNEK 5

Aşağıda verilen kazanç türü karar matrisini temel alarak şimdiye kadar görülen üç değişik karar ortamına ve karar yöntemlerine göre en iyi seçeneği bulunuz.

P_j	0.2 0.3 0.4 0.1			
	O_1	O_2	O_3	O_4
S_i				
S_1	2	2	0	1
S_2	1	1	1	1
S_3	0	4	0	0
S_4	1	3	0	0

Risk ortamında:

$$E(S_i) = \sum_{j=1}^n P_j U_{ij}$$

$$E(S_1) = 0.2 \times 2 + 0.3 \times 2 + 0.4 \times 0 + 0.1 \times 1 = 1.1$$

$$E(S_2) = 0.2 \times 1 + 0.3 \times 1 + 0.4 \times 1 + 0.1 \times 1 = 1.0$$

$$E(S_3) = 0.2 \times 0 + 0.3 \times 4 + 0.4 \times 0 + 0.1 \times 0 = 1.2$$

$$E(S_4) = 0.2 \times 1 + 0.3 \times 3 + 0.4 \times 0 + 0.1 \times 0 = 1.1$$

$$\max E(S_i) = E(S_3) = 1.2$$

Buradan da görülebileceği gibi en iyi seçenek S_3 dür.

Belirsizlik ortamında:

Maximin yöntemine göre:

$$\max_i \min_j U_{ij} = \max_i (0, 1, 0, 0)$$

En iyi seçenek S_2 'dir.

Maximax yöntemine göre:

$$\max_i \max_j U_{ij} = \max_i (2, 1, 4, 3)$$

En iyi seçenek S_3 'dür.

Hurwicz yöntemine göre:

$$\begin{aligned} & \max_i (\alpha \max_j U_{ij} + (1-\alpha) \min_j U_{ij}) \\ & \alpha \max_j U_{1j} + (1-\alpha) \min_j U_{1j} = 2\alpha + (1-\alpha) \times 0 = 2 \\ & \alpha \max_j U_{2j} + (1-\alpha) \min_j U_{2j} = \alpha + 1 - \alpha = 1 \\ & \alpha \max_j U_{3j} + (1-\alpha) \min_j U_{3j} = 4\alpha + (1-\alpha) \times 0 = 4 \\ & \alpha \max_j U_{4j} + (1-\alpha) \min_j U_{4j} = 3\alpha + (1-\alpha) \times 0 = 3 \\ & \max (2\alpha, 1, 4\alpha, 3\alpha) \end{aligned}$$

buna göre, $4\alpha = 1$ den $\alpha > 1/4$ ise 4α maksimum olur ve 3'ncü seçenek en iyi seçenek olarak alınır; $\alpha < 1/4$ ise 1 maksimum olur ve 2'nci seçenek en iyi seçenek olarak alınır.

Minimax pişmanlık yöntemine göre:

O_j	O_1	O_2	O_3	O_4	$\max_j OL_{ij}$
S_i					
S_1	0	2	1	0	2
S_2	1	3	0	0	3
S_3	2	0	1	1	2
S_4	1	1	1	1	1

$$\min_i \max_j OL_{ij} = 1$$

bu durumda en iyi seçenek S_4 dür.

Laplace (eş olasılık) yöntemine göre:

$$\begin{aligned} \max_i E(S_i) &= \max_i \sum_{j=1}^n U_{ij} \\ U_{1j} &= 2 + 2 + 0 + 1 = 5 \\ U_{2j} &= 1 + 1 + 1 + 1 = 4 \\ U_{3j} &= 0 + 4 + 0 + 0 = 4 \end{aligned}$$

$$U_{4j} = 1 + 3 + 0 + 0 = 4$$

$$\max_i \sum_j U_{ij} = 5$$

bu durumda en uygun seçenek olarak S_1 alınır.

G - DIĞER KANTİTATİF KARAR TEKNİKLERİ

1- Karar Ağacı

Karar probleminin matris biçiminde gösterilişi yanında bir başka gösteriliş tekniği daha vardır. Genel olarak ağaç diyagramı adı verilen teknikten yararlanılarak, karar sorununun gösterilişine karar ağacı denir. Karar ağacı, karar matrisine oranla problemin daha yalın ve açık biçimde gösterilişidir. Kısaca karar ağacı matristeki tüm öğelerin yer aldığı bir grafiksel plandır (75).

Karar problemlerini sistematik olarak göstermeye yarayan kazanç matrislerine, karmaşık problemlerde ve seçeneklerin sonuçlarının değişik zaman sürelerini kapsadığı problemlerde kullanmak zor hatta imkansızdır. Bu gibi durumlarda karar ağaçları analizi yoluyla çözüme yaklaşmak kolaylık sağlar.

Karar ağaçları, zaman içinde yayılmış, aralarında zaman aralıkları bulunan, değişik dış faktörlerden değişik oranlarda etkilenen seçenekleri, şematik, anlaşılır bir tarzda ve sonuçları itibarıyla görülebilecek bir şekilde düzenlenmesine imkân veren bir tekniktir.

Karar problemi, karar ağacı yöntemi ile çözü-

(75) DEMİR, BİRCAN, TÜTEK, s.117.

lürken:

- Ağaç, soldan sağa doğru kronolojik sıra izlenerek oluşturulur,
- Ağaç, karar noktasından başlayıp sonuç noktaları ile sona erer,
- Ağaç, bir çok seri daldan oluşur,
- Ağacın her hangi bir noktasına göre geçmiş solda, gelecek sağda bulunur.

Karar ağacı yönteminin yöneticiye sağladığı yararlar:

- Karar vermede metodik, düzenli ve sıralı bir yaklaşım kullanılır,
- Karar verici iyi ve kötü tüm sonuçları incelemeye zorlanır, her hangi bir sonucu göz ardı edemez,
- Karar probleminin başkalarına kolayca anlatılabilmesini sağlar,
- Her seçenek ve sonuçları üzerinde ayrı ayrı durarak karar problemi üzerinde anlamlı ve sonuca ulaşmada etkin tartışma imkanı sağlar.

Buradan da görülebileceği gibi karar ağacı, sistematik karar verme ve problem çözmede seçeneklerin birbirleriyle karşılaştırılmaları ve en uygun seçeneğin seçilmesinde yöneticilere büyük faydalar sağlayan bir tekniktir. Karar ağacı karar probleminin şematik gösterilimidir (76).

(75) MICHAEL H.MESCON, MICHAEL ALBERT, FRANKLIN KHE-DOURÍ, Management , 3rd Edition, Harper Row Pub. , New York, 1988, s.240.

Bir kaç seçenek kapsayan basit bir karar verme işinde zihin karar ağacını uygulamaktadır. Az sayıda seçeneğin karşılaştırılması söz konusu olduğunda karar ağacının faydası sadece hata yapma olasılığını ortadan kaldırmaktan ibaret olarak görülebilir. Ancak mantık silsilesinin kağıda dökülmesi halinde zihnin belirli seçeneklere takılmaktan kurtulup yeni seçenekler bulma eğilimine ve durum bakış açısının genişlediği çok sık rastlanan bir gerçektir. Bir çok kararlar bir çok seçenek arasından bir seçimi gerektirebileceği gibi seçeneklerin ortaya koyacağı yeni seçeneklerin de karara tesir ettirilmesi gerekecektir. İnsan beyninin beşden fazla seçenek olduğu durumlarda hatalı seçim yapma olasılığının çok arttığı ve seçeneklerin yeni seçenekleri çıkardığı durumlarda hata olasılığının geometrik oranda arttığı görülmüştür. Bu tip karmaşık kararlarda, karar ağacı, diğer bazı tekniklerle beraber yöneticinin vazgeçilmez yardımcılardan birisi olmaktadır.

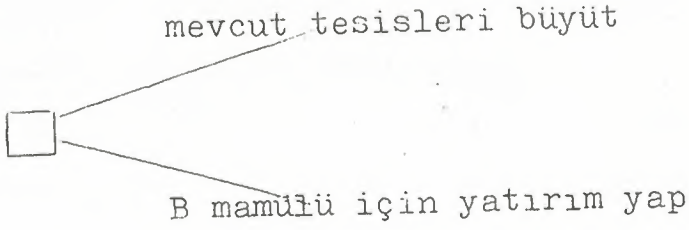
İşletmelerin her gün karşı karşıya olduğu karar konularından bir çoğuna uygulanabilecek bir teknik olan karar ağacını önce basit bir örnekte inceleyelim:

Piyasada eşi olmayan bir tek mamül üretmekte ve satmaktasınız. Mevcut kapasitenizde üretebildiğiniz mamülün tamamını satabilmektesiniz. Yeni bir yatırım yapabilecek kadar para birikimi sağladınız. İki seçenek arasında karar vermek durumundasınız:

S_1 : Mevcut kapasiteyi genişletmek(A mamülü için),

S_2 : Yeni B mamülü için yatırım yapmak.

Önce bu iki seçeneği gösterelim:



Şekil.3.6. Karar Ağacı

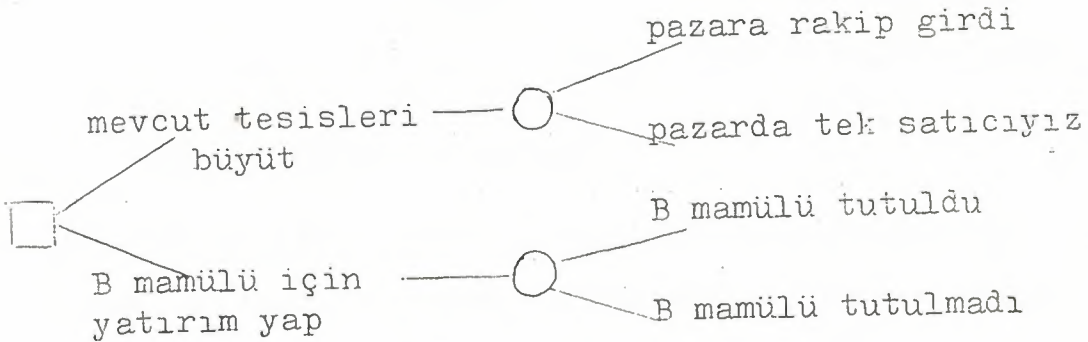
(Kararlar $\square$ ile gösterilmektedir.)

Şimdi de dikkatimizi pazarda bu iki seçeneği etkileyebilecek durumlar üzerine çevirelim:

O_1 : Pazara A mamülünü üreten rakip veya rakipler girmesi,

O_2 : B mamülünün piyasada tutulmaması.

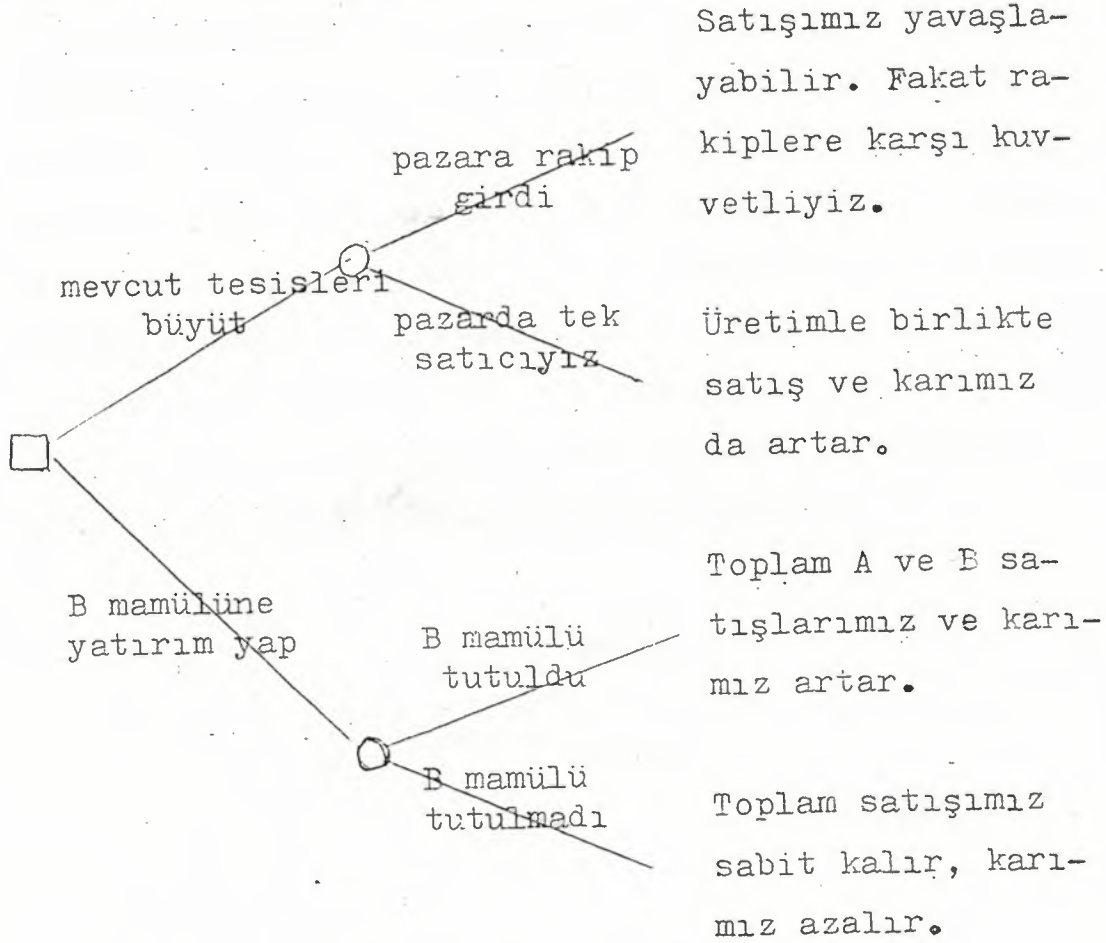
Kararımızı etkileyecek bu iki olası durumu karar ağacına uygulayalım(Durumlar ile gösterilecektir):



Şekil.3.7.Karar Ağacı

Şüphesiz ki bu durumlar yeni kararların alınmasını ve yeni seçeneklerin tatbikini gerektirebilir. Bunun sonucu olarak da, karar ağacı dallanıp budaklanarak büyüyebilir. Biz başlangıçta modelimizi

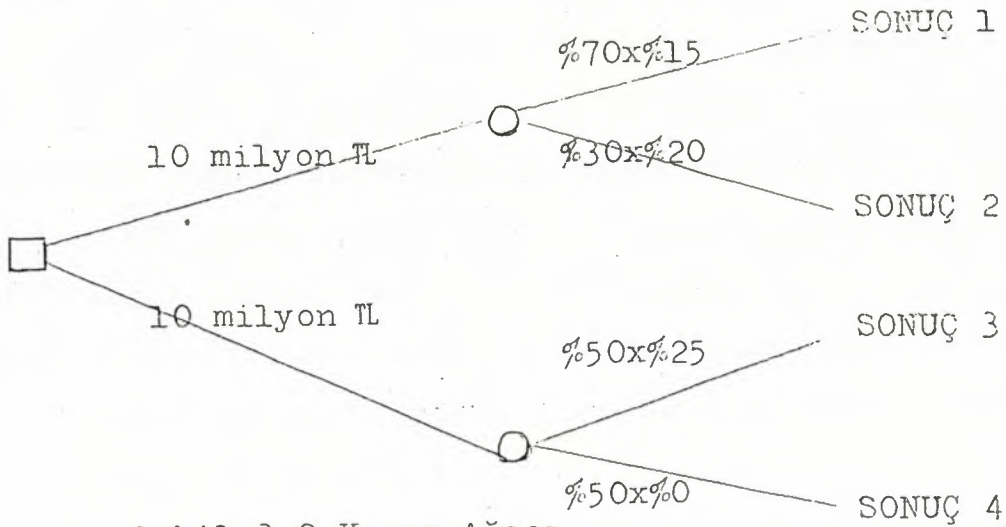
basit tutmak amacıyla bu kadar dal ile yetinelim. Ele alınacak seçenekler. çeşitli durumların etkisi ile çeşitli sonuçlara ulaşacaklardır. Bu sonuçları dalların uçlarına yazabiliriz:



Şekil.3.8.Karar Ağacı

Karar ağacının bu durumdaki sonuçlarına bakacak olursak mevcut tesislerimizi büyütmenin daha uygun olacağı kararına varabiliriz. Çünkü yeni B mamülünün piyasada tutulmaması halinde yeni yatırımımızın satışlarımızı arttıramamasının yanında toplam karın yatırım toplamına oranı da düşecektir. Çünkü A mamülünden sağlanan toplam kar sabit kalmış, yatırım toplamı ise artmıştır. Ancak örneğimizdeki durumların meydana gelme olasılıkları farklıdır. Öte yandan seçeneklerin karlılık durumları da farklı olabilir. Çalışma-

mızın bu aşamasında sayısal değerleri vermemiz uygun olur. Örneğin, A mamülü için pazara rakip girme olasılığı 0.70, B mamulünün piyasada tutulma olasılığı 0.50 olsun. A mamülü yapılacak yatırımın 0.20 si kadar, B mamülü ise yılda 0.25'i kadar kar sağlayabilsin. Pazara rakip girdiği taktirde üretilen mamülün tamamının satılabilmesi için satış fiyatını düşürmek veya reklamı arttırmak gerekecek, bu nedenle kar yüzdesi 0.20'den 0.15'e düşecektir. Yine örneğimizi basit tutmak amacıyla her iki yatırımında eş değerde (10 milyon TL) olduğunu ve faydalı ömürlerinin de eşit olduğunu kabul edelim. Son durumda karar ağacı aşağıdaki şeklini alacaktır:



Şekil.3.9.Karar Ağacı

Sonuçları birer birer hesaplayalım:

$$\text{SONUÇ 1} = 10000000 \times 0.70 \times 0.15 = 1050000 \text{ TL}$$

$$\text{SONUÇ 2} = 10000000 \times 0.30 \times 0.20 = 600000 \text{ TL}$$

$$\text{SONUÇ 3} = 10000000 \times 0.50 \times 0.25 = 1250000 \text{ TL}$$

$$\text{SONUÇ 4} = 10000000 \times 0.50 \times 0 = 0 \text{ TL}$$

SONUÇ1 ve SONUÇ 2, mevcut tesislerin büyütülmesi seçeneğinin sonuçları, SONUÇ 3 ve SONUÇ 4 ise B

mamülüne yatırım yapma seçeneğinin sonuçları olduğuna göre:

$$\text{SONUÇ 1} + \text{SONUÇ 2} = 1050000 + 600000 = 1650000 \text{ TL}$$

$$\text{SONUÇ 3} + \text{SONUÇ 4} = 1250000 + 0 = 1250000 \text{ TL}$$

birinci seçenek ile ikinci seçeneğin sonuçlarıdır.

Birinci seçeneğin sonucu ikincisinden daha büyük olduğu ve amacımızda karımızı en büyükmek olduğuna göre birinci seçenek olan A mamülünün üretimini arttırmak üzere mevcut tesisleri büyütme üzere yatırım yapılmasını tercih etmeliyiz.

Burada unutulmaması gereken bir nokta vardır, o da bu karara varırken bir çok varsayımın yapılmış olduğudur. Bu tahminlerde kararı büyük ölçüde etkilemiştir. Örneğin, B mamülünün piyasada tutulma olasılığının 0.50 yerine 0.70 olduğunu düşünersek:

$$\text{SONUÇ 3} = 10000000 \times 0.70 \times 0.25 = 1750000 \text{ TL}$$

olur ve ikinci seçeneğin seçilmesine yol açar. Buradan çıkan sonuç, karar ağacı ile varılacak sonucun doğruluğu büyük çapta yapılan tahminlerin tutarlılığına bağlıdır. ve yöntem tutarsız tahminler sonucunda yanlış kararlar alınmasının sorumluluğunu taşımaz. Yönetici, bu tahminlerini, eldeki istatistikler, araştırmalar, proje hesapları ve diğer bütün olanaklardan yararlanarak en tutarlı şekilde yapmaktan kendisi sorumludur. Diğer taraftan karar ağacı rasyonel bir yöntemdir. Psikolojik faktörlerin, işletme veya yöneticinin politika ve stratejisinin etkisini göstermez. Bu etkiler seçeneklerin sayısal karşılaştırılması yapılırken yönetici tarafından hesaba katılacak ve seçeneklerden en uygununun bulunması bu etkilir altında olacaktır.

Yukarıda bir örnekle açıklanan karar ağacının uygulama aşamaları:

- Mevcut seçeneklerin belirlenmesi,
- Seçenekleri etkileyecek durumlar ve bu durumlar sonucunda doğabilecek yeni seçeneklerin belirlenmesi,
- Durumların gerçekleşme olasılıklarının tahmin edilmesi ve seçeneklerin sayısallaştırılması,
- Sonuçların hesaplanması,
- Seçeneklere bağlı sonuçların toplanarak seçenekler arasında karşılaştırma yapılması,
- En uygun seçeneğin seçilmesidir.

Bu aşamalardan geçerken, yönetici kendine sürekli olarak başka seçenekler olabilir mi, başka durumlar meydana gelebilir mi, sorularını sormalıdır. Bu sorular yöneticiye daha geniş bir bakış açısı kazandıracaktır. Ancak sırf seçenek sayısını arttırmak için seçilemeyeceği başlangıçta bilinen seçenekleri karar ağacına uygulamak işlemi gereksiz bir şekilde karmaşıklatacaktır ve zaman kaybına yol açacaktır.

Bir çok kararlarda seçeneklerin sayısal olarak belirlenmesi ve sayısal karşılaştırılması imkansızdır. Bu durumlarda sayısal hesaba ısrar etmek yarar sağlamaz. Sonuçlar avantaj ve dezavantajlar olarak maddeler halinde ortaya konulup karşılaştırılmalıdır.

Karar ağacı işletme yönetiminde:

- Yatırım projelerinin değerlendirilmesinde,
- Pazarlama ve satış kararlarının verilmesinde,
- Üretim yöntemlerinin belirlenmesinde,
- Eleman seçimi ve ücret politikası kararlarında,

- Satınalma kararlarında,
- Finansman kararlarında,
- Araştırma-Geliştirme kararlarında

ve bunlara benzer bir çok kararlarda kullanılabilir.

ÖRNEK 6

Stuttgart'daki X firması ihtisas makinaları üretmektedir. Makinalar üç kısımdan oluşmakta ve Hamburg şehrinde müşteri tarafından montajı gerçekleştirilmektedir. Makina kısımları üretimdeki bir aksaklık nedeniyle gecikerek tamamlanmıştır. Yükleme esnasında üçüncü kısım rampadan aşağıya yuvarlanmıştır. Montaj ustası, yuvarlanma sırasında parçanın arızalanmış olması olasılığının 0.40 olduğunu tahmin etmektedir. Bu durumda alınması gereken tedbirler nelerdir? Karar verilecek seçenekler hangileridir? İşletme müdürü, nakliye müdürü ve montaj ustası ve pazarlama müdürü ortaklaşa mümkün hareket seçeneklerini ve doğuracağı sonuçları belirlerler. İzlenebilecek üç ayrı yol vardır:

- 1, 2 ve 3 numaralı parçaları hemen göndermek,
- 1 ve 2 numaralı parçaları göndermek, 3 numaralı parçayı kontrol ettikten sonra göndermek,
- 3 numaralı parçayı kontrol edene kadar diğer iki parçayı bekletmek.

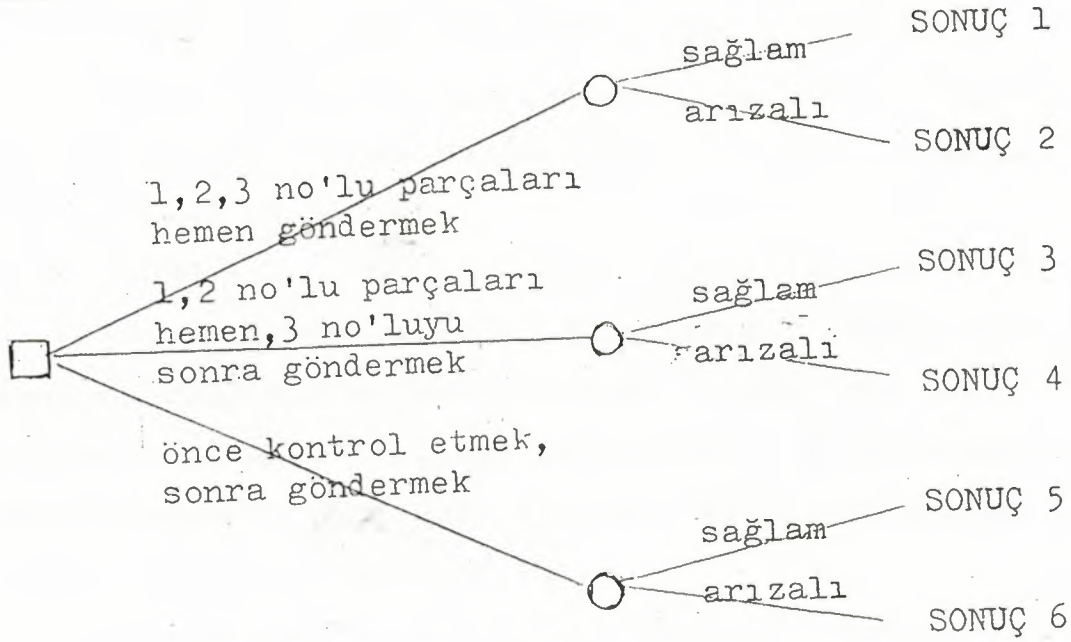
Bu üç hareket seçeneğinde de iki durumla karşılaşılabilir:

- 3 numaralı parçanın arızasız olması,
- 3 numaralı parçanın arızalı olması.

Karşılaşılan bu iki durum doğuracağı masraflar açısından çok farklıdır; cezai şartlar, ek montaj

çalışmaları, ek kamyon seferi, hava nakliyesi gerekmesi veya bunların gerekmemesi gibi.

Bu tip karar durumları karar ağacı ile gösterilir:



Şekil.3.10.Karar Ağacı

- SONUÇ 1: Ek masraf doğmaz,
SONUÇ 2: Teslim tarihinde gecikme, cezai şart,
SONUÇ 3: Ek kamyon seferi,
SONUÇ 4: Hava nakliyesi (3 no'lu parça),
SONUÇ 5: 1 özel ekip,
SONUÇ 6: Hava nakliyesi ve özel ekip.

$$\text{SONUÇ 1} = 0 \text{ DM} \times 0.6 = 0 \text{ DM}$$

$$\text{SONUÇ 2} = 10000 \text{ DM} \times 0.4 = 4000 \text{ DM}$$

$$\text{SONUÇ 3} = 2000 \text{ DM} \times 0.6 = 1200 \text{ DM}$$

$$\text{SONUÇ 4} = 3000 \text{ DM} \times 0.4 = 1200 \text{ DM}$$

$$\text{SONUÇ 5} = 1000 \text{ DM} \times 0.6 = 600 \text{ DM}$$

$$\text{SONUÇ 6} = 4000 \text{ DM} \times 0.4 = 1600 \text{ DM}$$

Birinci seçeneğin uygulanması, yani 1, 2 ve 3 no'lu parçaların hemen gönderilmesi durumunda yapılması gereken ek masraf:

$$\text{SONUÇ 1} + \text{SONUÇ 2} = 0 + 4000 = 4000 \text{ DM}$$

İkinci seçeneğin uygulanması, yani 1 ve 2 no'lu parçaların hemen, 3 no'lu parçanın daha sonra gönderilmesi durumundaki yapılması gereken ek masraf:

$$\text{SONUÇ 3} + \text{SONUÇ 4} = 1200 + 1200 = 2400 \text{ DM}$$

Üçüncü seçeneğin uygulanması, yani önce kontrol edilip daha sonra gönderilmesi durumunda yapılması gereken ek masraf:

$$\text{SONUÇ 5} + \text{SONUÇ 6} = 600 + 1600 = 2200 \text{ DM}$$

Seçeneklerimizi karşılaştırdığımız zaman, amacımız masrafların en küçüklenmesi olduğu için karşımıza en iyi seçenek olarak en az masraf gerektiren üçüncü seçenek, yani önce kontrol edip sonra gönderilmesi durumu, çıkmaktadır.

İkinci seçenek ile üçüncü seçenek arasında büyük bir fark yoktur. İşletme müdürü ve montaj ustası diğer bir karar kriterinden yararlanırlar, bu da bu müşterinin içinde bulunulan güç pozisyonu mümkün olduğu kadar farketmemesi şeklindeki arzulanan yan koşuldur. Bu durumda ikinci seçenek uygulanmalıdır.

Firma itibarı açısından cezai şart doğurabilecek kararların verilmemesi bağlayıcı bir yan koşuldur. Bunun hesaba katıldığı bir durumda birinci seçenek seçime dahil edilmez (76).

2 - BAYES Kuralı

Bayes karar yöntemi, klasik kararın bir uzantısı

(76) DWORATSCHEK, GUTSCH, LAUXMAN, MORING, REDIES, SCHLECHT, SCHUBERT, UHLMAN, s.179-180.

genişletilmiş bir biçimidir. Bugün modern istatistik kararlar Bayes'ci karar çoğu kez eş anlamda kullanılmaktadır (77).

Karar verici, karar almada Bayes karar alma yöntemini kullanırken durumların gerçekleşme olasılıkları hakkında yapacağı tahminlerde kendisinin sahip olduğu varolan bilgileri, yani objektif ve subjektif bilgileri, sonradan yapılan araştırma sonucunda elde edilen ek bilgilerle bağdaştırmalıdır(78). Diğer bir ifade ile bu yöntemi kullanan karar verici, karar almada bilgi öncesi dağılımı, ek bilgilerle bağdaştırarak gerekli olan olasılıkların tahmini için bilgi sonrası bir yaklaşımda bulunur (79). Böylece, belirsizlik durumunda bulunan problemler için en uygun çözümün belirlenmesi mümkün olur.

Bayes kuralı Bayes teoreminin bir uygulamasıdır. Bayes teoremi, bir ortam ve bu ortamın bilinen olasılık değerlerinden faydalanmak suretiyle onu meydana getiren sebeplerin olasılıklarını hesaplama

(77) MERİP TEZİÇ, "Bayes Teoremi ve İstatistik Karar Teorisindeki Yeri", İktisat Fakültesi Yayını, No.339, İstanbul, 1974, s.607.

(78) 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.

(79) JACK HIRSHLEIFER, "The Bayesian Approach to Statistical Decisions", The Journal of Business, October, 1961, s. 472.

olanağını sağlayan bir teoremdir. Önceden bilinen olasılıklar koşulsuz olasılıklardır. Bu olasılıklar karar verenlerin değer yargılarına göre belirlenmiş olasılıklardır. Bu bakımdan bu tür olasılıklar, subjektif başlangıç olasılık dağılımı oluştururlar. Bayes karar kuralında subjektif başlangıç olasılık dağılımı kullanılmaktadır. Bayes kuralı koşullu olasılık teoriminden faydalanarak ortaya konulmuştur(80).

Bayes analizi üç aşamada gerçekleştirilir:

- İlk aşamada, ek bilgiye başvurulmadan karar vericinin subjektif (ön) olasılıkları temel alarak en iyi seçeneği ve bu seçeneğin beklenen değeri belirlenir, buna Bayes ön analizi adı verilir.

- İkinci aşamada, ek bilgiye başvurulması durumunda araştırmadan beklenen sonuçlara duyulan güven derecelerine bağlı olarak subjektif (ön) olasılıklar Bayes formülü aracılığı ile değiştirilerek, buna göre en iyi seçenek ya da seçenekler ve bunların beklenen değerleri belirlenir ki, buna Bayes son analizi denilir.

- Üçüncü aşamada da ek bilgi kaynağının ya da araştırma projesinin beklenen değeri hesaplanarak ek bilgiye başvurulup vurulmaması kararlaştırılır ki, buna Bayes son öncesi analizi adı verilir.

a) Bayes Ön Analizi

Bayes ön analizinde, ek bilgiye (araştırmaya) başvurulmayacağı varsayılarak, karar vericinin

(80) BAĞIRKAN, s. 62.

kişisel yargı ve sezgilerine dayanan subjektif ön olasılıklar yardımıyla, aynı risk ortamında olduğu gibi, her bir seçeneğin beklenen değeri hesaplanır ve bunlardan en yüksek beklenen değere sahip olan seçenek en iyi seçenek olarak belirlenir (maliyet türü karar matrislerinde tam tersi yapılır). Bu analizde ayrıca ek bilgi için ödenebilecek en yüksek değer, bir başka deyişle ek bilgi için katlanılabilecek maliyetin üst sınırı da belirlenir.

Buna göre, ön analiz sonucunda elde edilecek bilgiler şunlardır:

- Ek bilgiye başvurulmaması durumunda seçilecek en iyi seçenek,
- En iyi seçeneğin beklenen değeri (kararın yaratacağı ortalama kazanç ya da maliyet),
- Ek bilgi için katlanılabilecek en yüksek maliyet.

Bu bilgiler Bayes analizinin bu aşamasını izleyen iki aşamasında, ek bilgiye başvurulması kararının sonuçları ile karşılaştırma yapmak ve sonuçta bir seçime gitmek için kullanılır.

Elde edilecek bilgilerden de anlaşılacağı gibi, Bayes ön analizinin yapılışı, aynen ek bilgiye başvurulmaması durumunda yapılacak hesaplamalar gibidir.

Burada belirtilmesi gereken bir konu vardır. Bu da, ek bilgi için katlanılabilecek en yüksek maliyetin ek bilgiye başvurmama nedeniyle duyulacak pişmanlığın beklenen değeri ön analizde belirlenen en iyi seçeneğin beklenen fırsat maliyetine eşit olduğudur.

b) Bayes Son Analizi

Bayes son analizi, ön analizden farklı olarak durumların gerçekleşmesiyle ilgili ek bilgi elde etme olanağının bulunduğunu varsayar. Subjektif (ön) olasılıkların, çeşitli ek bilgi kaynaklarından elde edilmesi beklenen sonuçlara ilişkin koşullu olasılıklara göre Bayes formülü aracılığıyla değiştirilmesi ve bu yeni olasılıklara göre en iyi seçenek ya da seçeneklerin hesaplanması, son analizin konusunu oluşturur.

Dolayısıyla son analizin uygulanabilmesi için başlıca iki tür bilginin daha bilinmesi gerekir. Bunlar:

- Ek bilgi kaynağının maliyeti,
- Ek bilgi kaynağından elde edilmesi beklenen sonuçlara ilişkin koşullu olasılıklardır.

Ek bilgi kaynağının maliyeti hiç bir zaman ek bilgiye başvurmamakla duyulacak pişmanlığın beklenen değerini geçmemelidir.

Öte yandan, durumların gerçekleşmesi koşuluna bağlı olarak ek bilgi kaynağından elde edilmesi beklenen sonuçlara ilişkin olasılıklar, aynı zamanda ek bilgi kaynağından elde edilecek bilgilere güvenilme derecelerini belirtir. $P(Z_k/O_j)$ ile gösterilen bu olasılıklar, j'nci durum gerçekleşirse, buna bağlı olarak araştırmadan beklenen k'nci sonucun oluşma olasılığını (koşullu olasılığını) belirtir.

Ek bilgi kaynağından elde edilmesi beklenen sonuçlara ilişkin koşullu olasılıklar, karar vericinin araştırmadan elde edilecek sonuçlara ilişkin güvenini belirttiğinden, ön olasılıklar gibi subjektif



(kişisel) bir nitelik gösterirler. Bununla birlikte, bu olasılıkların bazı durumlarda uzman kişilerce saptanması da sağlanabilir. Bu durumda, koşullu olasılıklar ön olasılıklara oranla daha objektif bir nitelik kazanacaklardır.

Ek bilgi kaynağından elde edilmesi beklenen sonuçlara ilişkin koşullu olasılıkların belirlenmesinin nedeni, Bayes formülü aracılığıyla ön (subjektif) olasılıkların düzeltilerek son olasılıklara, $P(O_j/Z_k)$ lara dönüştürülebilmesi ve elde edilecek yeni olasılıklara göre en iyi seçenek ya da seçeneklerle bunların beklenen değerlerinin hesaplanabilmesi olanağının yaratılabilmesidir.

Bayes son analizi iki değişik biçimde yapılabilir:

- Karar ağacı yöntemi ile,
- Tüm seçeneklerin sıralanması yöntemi ile.

(1) Karar Ağacı Yöntemi ile Bayes Son Analizi

Bu yöntemde, Bayes teoremi ile karar ağacından yararlanılarak son analiz yapılır.

Bilindiği gibi Bayes teoremi, bir olayın gerçekleşmesinde birden çok birbirini engelleyen olay etkili oluyorsa, bu olaylardan herhangi birinin o olaya neden olma olasılığının hesaplanmasını ele alır (81).

(81) L.H.SMITH, D.R.WILLIAMS, Statistical Analysis for Business, Wadsworth Publishing Co., Belmont, California, 1971, s. 578-589.

Bayes teoremine göre:

Z_k yalnızca $O_1, O_2, \dots, O_n$ gibi birbirini engelleyen olaylardan biri oluşunca gerçekleşebilen bir olay olsun.

$k = 1, 2, \dots, n$ ve $j = 1, 2, \dots, n$ için j 'nci O_j olayının gerçekleşme olasılığı $P(O_j)$ ile O_j olayının oluşma koşuluna bağlı olarak k 'nci Z_k olayının gerçekleşme olasılığı $P(Z_k/O_j)$ bilinmektedir. Z_k olayı oluştuğuna göre buna bağlı olarak O_j olayının gerçekleşme olasılığı,

$$P(O_j/Z_k) = \frac{P(O_j) P(Z_k/O_j)}{\sum_{j=1}^n P(O_j) P(Z_k/O_j)} = \frac{P(Z_k/O_j)}{P(Z_k)}$$

formülü ile bulunur.

Ek bilgiye başvurulması durumunda Bayes son analizi yapılırken yukarıda kullanılan simgeler şu anlamlara gelir:

- O_j : j 'nci durumun gerçekleşmesi olayı,
 Z_k : Ek bilgiye başvurulması durumunda, araştırmadan elde edilmesi beklenen k 'nci sonuç,
 $P(O_j)$: j 'nci durumun gerçekleşme olasılığı (subjektif nitelikli, bilinen ön olasılıklardır),
 $P(Z_k/O_j)$: j 'nci durum gerçekleşirse, buna bağlı olarak, araştırmadan elde edilmesi beklenen k 'nci sonucun oluşma olasılığı (araştırmadan beklenen sonuçlara güvenilme derecesini belirten, son olasılıkların elde edilmesinde kullanılan, bilinen koşullu olasılıklardır).

$P(O_j/Z_k)$: Araştırmadan elde edilmesi beklenen k'ncı sonuç gerçekleşirse, buna bağlı olarak j'nci durumun oluşma olasılığı (ön olasılıkların, koşullu olasılıklar yardımıyla Bayes formülüne göre düzeltilmiş biçimi olan son olasılıklardır).

Karar ağacı yöntemi ile Bayes son analizi yapılırken sırası ile yapılması gereken işlemler:

- Ek bilgi kaynağının (araştırmanın) maliyetini yansıtacak biçimde karar matrisindeki sonuçlar yeniden belirlenir,

- Ek bilgi kaynağından elde edilecek sonuçlara güvenilme derecelerini belirten $P(Z_k/O_j)$ koşullu olasılıklar tablosu eldeki veriler yardımı ile düzenlenir,

- Durumların ve araştırmadan beklenen sonuçların birlikte gerçekleşme olasılıklarını belirten $P(Z_k O_j) = P(Z_k/O_j) P(O_j)$ birleşik olasılıklar tablosu hesaplanarak oluşturulur,

- Bayes teoremi yardımı ile, ek bilgiye göre düzeltilmiş olasılıkları belirten $P(O_j/Z_k)$ son olasılıklar tablosu hesaplanarak oluşturulur,

- Karar ağacı düzenlenerek, seçeneklerin beklenen değerleri hesaplanır.

(2) Tüm Seçeneklerin Sıralanması Yöntemi ile Bayes Son Analizi

Bu yöntem, önce, araştırmadan (ek bilgi kaynağından) beklenen sonuçlara göre uygulanabilecek tüm seçenek birleşimlerinin (kombinasyonlarının) tek tek

belirlenerek sıralanmasını, daha sonra, bu seçenek birleşimlerine ilişkin olasılık ve değer hesaplamalarının yapılmasını gerektirir. Eğer, seçenek sayısı m ve araştırmadan beklenen sonuç sayısı k ise, sıralanacak seçenek birleşimi sayısı (SBS):

$$SBS = m^k$$

dir. Boyutlar arttığı zaman problemin bu yöntemle çözülmesi zorlaşır.

c) Bayes Son Öncesi Analizi

Bayes analizi bu sonuncu aşamasında, ek bilgi kaynağının (araştırma projesinin) son değerlendirmesi yapılır. Bir başka deyişle, ek bilgi kaynağının beklenen değeri hesaplanarak ek bilgiye başvurulup vurulmaması kararı bu aşamada verilir.

Son öncesi analizi yaparken, önce ek bilgi kaynağının beklenen değeri hesaplanır. Bunun için de, ek bilgiye başvurulması durumunda elde edilecek Z_k sonuçları için belirlenen en iyi seçeneklerin beklenen değerleri $E(S_i^*, Z_k)$ lar, Z_k sonuçlarının gerçekleşme olasılıkları $P(Z_k)$ lar ile çarpılır:

$$E \text{ ek bilgi} = \sum_{k=1}^m E(S_i^*, Z_k) P(Z_k)$$

Daha sonra da, bulunan bu değer, ek bilgiye başvurmama durumunda (ön analiz sonucunda) bulunan en iyi seçeneğin beklenen değeri $E(S_i^*)$ ile karşılaştırılır. Eğer;

- $E \text{ ek bilgi} > E(S_i^*)$ ise ek bilgi öneren araştırma projesi kabul edilir,

- $E \text{ ek bilgi} < E(S_i^*)$ ise ek bilgi kaynağına başvurulmaz ve ön analiz sonucu belirlenen en iyi

seçenek S_i^* uygulanır.

Karar matrisindeki sonuçlar maliyetleri belirtiyorsa yukarıdaki kararların tersi alınır.

Birden çok araştırma projesi varsa, son ve son-
dan önceki analizler bu projelerin her biri için tek
tek yapılır ve E ek bilgi $> E(S_i^*)$ koşulunu sağlayan-
lardan en yüksek beklenen değeri olan ek bilgi kayna-
ėına başvurulur.

ÖRNEK 7

Bir görev grubu komutanı olarak gemilerinizi
görevli olduğunuz bölgeye götürebilmek için bazı dar
boğazlardan geçirmek (kısa yol) veya yolu uzatarak
boğazların ve o bölgedeki adaların etrafından dolaş-
tırmak (uzun yol) konusunda bir karar almak zorunlu-
luğundasınız. Boğazların sahip olma hakkı ile ilgi-
li çeşitli uluslararası anlaşmazlıklardan dolayı, bo-
ėazların mayınlanmış olma olasılığı sizi huzursuz
etmektedir, ama bu durumu destekleyen her hangi bir
kanıt bulunmamaktadır. Ancak, uzun yolu kullanmak ol-
dukça pahalıya malolacaktır ve göreve zamanında gide-
memek tehlikesini taşımaktadır.

Göreve zamanında, boğazlardan mayına çarpmadan
gidebilirlerse Deniz Kuvvetleri sadece 50 birimlik
bir kayba uğramış olacaktır, çünkü görev bölgesinde
sağlayacağınız takviye, malzeme kaybının bu miktarı
aşmasını önleyecektir. Eğer abuk gitme uğruna boğaz-
lardan geçerken gemiler mayına çarparsa kayıp 400 bi-
rime ulaşmış olacaktır. Boğazlar yerine uzun yoldan
gidilirse toplam kaybın gecikme nedeniyle 200 birim
olacağı sanılmaktadır.

Karar almaya yardımcı olabileceği düşüncesi ile deneme olarak, küçük bir gemiyi boğaza göndermeye karar verdiğimizizi varsayalım. Deneme sonucunda boğazlar mayınlanmış ise geminin çarpma olasılığının 0.4; çarpma olasılığının ise 0.6 olacağı tahmin edilsin.

İki hareket seçeneğinin beklenen değerini ve ek bilginin beklenen değerini hesaplayalım:

- Karar matrisinin oluşturulması:

Komutan olayı incelediğinde iki hareket seçeneğinin olduğunu görmüştür:

S_1 : Görev bölgesine uzun yoldan gitmek,

S_2 : Görev bölgesine kısa yoldan gitmek.

Ayrıca, bu hareket seçenekleri uygulanırken gerçekleşebilecek durumlar:

O_1 : Boğazların mayınsız olması,

O_2 : Boğazların mayınlanmış olması.

Boğazların mayınlanmış olduğu hakkında herhangi bir ön bilgi olmadığına göre eş olasılık yöntemi gereğince her iki hareket seçeneği için de olasılıkların eşit olduğunu kabul edebiliriz. $P(O_1) = 0.5$, $P(O_2) = 0.5$.

Deniz Kuvvetlerinin uğrayacağı kayıplar da, karar matrisinin sonuçlarını oluşturur. Bu kayıplar gemilerin değeri, yakıt maliyetleri veya bunların birleşimi olabilir. Buna göre karar matrisi şöyle olacaktır:

$P(O_j)$ $S_i \backslash O_j$	0.5	0.5
	O_1	O_2
S_1	200	200
S_2	50	400

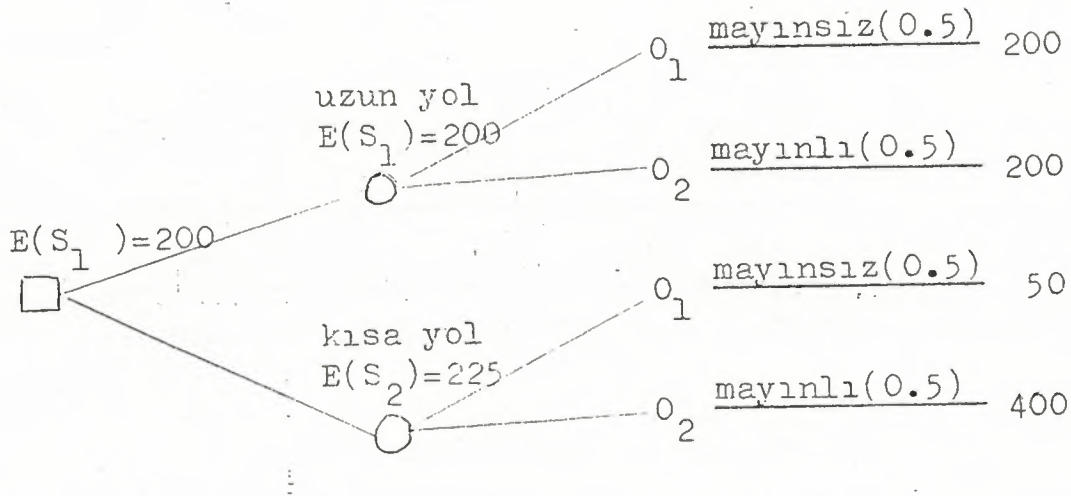
Bayes ön analizi:

Gemiyi deneme için göndermeden (ek bilgiye başvurmadan) önce yapılacak seçenek seçimi, her seçeneğin beklenen değerinin hesaplanarak karşılaştırılmasını gerektirir:

$$\begin{aligned} E(S_1) &= P(O_1) L_{11} + P(O_2) L_{12} \\ &= 0.5 \times 200 + 0.5 \times 200 = 200 \text{ birim} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} E(S_2) &= P(O_1) L_{21} + P(O_2) L_{22} \\ &= 0.5 \times 50 + 0.5 \times 400 = 225 \text{ birim} \end{aligned}$$

Karar matrisindeki sonuçlar kayıpları (maliyetleri) gösterdiğinden, ek bilgiye başvurulmaması durumunda en küçük beklenen değere sahip S_1 seçeneği ele alınır. Bir başka deyişle, boğaz ve adaların etrafından (uzun yoldan) dolaşılması seçilir. Çözümün karar ağacı diyagramı aşağıda verilmiştir:



Ek bilgiye başvurmamakla duyulacak pişmanlığın beklenen değeri ise:

$$\begin{aligned} E_{ol}(S_i^*) &= E_b - E(S_i^*) \\ &= \text{belirlilik durumunda beklenen değer} \\ &\quad - \text{en iyi seçeneğin beklenen değeri} \end{aligned}$$

- Ek bilgi için gemi gönderilmesi durumunda, bu denemeden iki sonuç beklenmektedir:

Z_1 : Deneme gemisinin mayına çarpmaması,

Z_2 : Deneme gemisinin mayına çarpması.

Buna göre kısa yolun mayınlı olup olmamasına (O_j 'lere) karşılık gelen deneme sonuçlarına (Z_k 'lara) duyulan güven derecesini yansıtan $P(Z_k/O_j)$ koşullu olasılıkları, problemdeki verilerden yararlanılarak aşağıdaki şekilde düzenlenmiştir.

Kısa yol mayınsız (O_1) ise, mayına çarpma sonucunun (Z_1) gerçekleşme olasılığı $P(Z_1/O_1) = 1.0$; çarpma sonucunun (Z_2) gerçekleşme olasılığı $P(Z_2/O_1)$ ise 0.0 olacaktır. Öte yandan, kısa yol mayınlı (O_2) ise, mayına çarpma sonucunun (Z_1) gerçekleşme olasılığı $P(Z_1/O_2) = 0.6$; çarpma sonucunun (Z_2) gerçekleşme olasılığı $P(Z_2/O_2)$ ise 0.4 olarak verilmiştir.

$Z_k \backslash O_j$	O_1	O_2
Z_1	1.0	0.6
Z_2	0.0	0.4

koşullu olasılıklar $P(Z_k/O_j)$ tablosu oluşturulur.

- Kısa yolun mayınlanma durumları ile (O_j), deneme sonuçlarının (Z_k) birlikte gerçekleşme olasılıklarını belirten $P(Z_k, O_j)$ birleşik olasılıkları hesaplanarak bir tablo oluşturulursa:

$P(O_j)$		0.5	0.5	$P(Z_k)$
$Z_k \backslash O_j$		O_1	O_2	
Z_1		$1.0 \times 0.5 = 0.5$	$0.6 \times 0.5 = 0.3$	0.8
Z_2		$0.0 \times 0.5 = 0.0$	$0.4 \times 0.5 = 0.2$	0.2

elde edilir.

- Deneme sonuçlarına göre düzeltilmiş olasılıkları belirten $P(O_j/Z_k)$ son olasılıkları, Bayes teoremi yardımı ile,

$$P(O_j/Z_k) = \frac{P(Z_k O_j)}{P(Z_k)}$$

formülü ile hesaplanırsa:

$Z_k \backslash O_j$	O_1	O_2
Z_1	$0.5/0.8 = 0.625$	$0.3/0.8 = 0.375$
Z_2	$0.0/0.2 = 0.0$	$0.2/0.2 = 1.0$

$P(O_j/Z_k)$ son olasılıklar tablosu elde edilir.

- Bu verilerden yararlanılarak karar ağacı diyagramı aşağıda çizilmiştir.

Her deneme sonucu (Z_k) için seçeneklerin beklenen değerleri karar ağacı ya da yukarıdaki tablolar yardımı ile aşağıdaki gibi hesaplanmıştır.

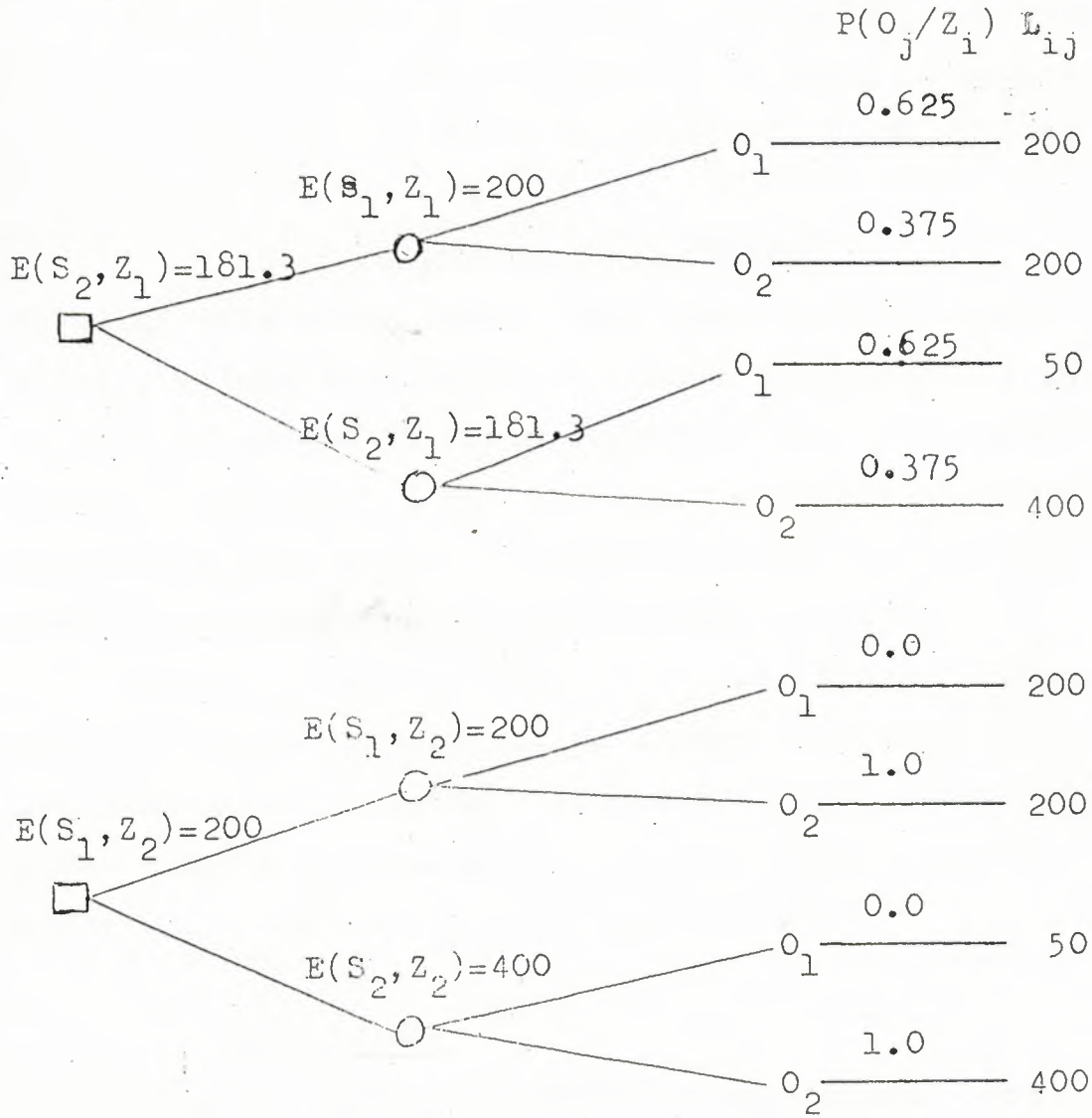
Gemi göndererek deneme sonucunda mayın bulunmadığı (Z_1) saptanırsa:

$$E(S_1, Z_1) = 0.625 \times 200 + 0.375 \times 200 = 200 \text{ birim}$$

$$E(S_2, Z_1) = 0.625 \times 50 + 0.375 \times 400 = 181.3 \text{ birim}$$

sonuçlar kayıpları gösterdiğinden, en küçük beklenen

değere sahip S_2 en iyi seçenek olarak alınır, yani kısa yoldan gidilir.



Gemi göndererek deneme sonucunda (Z_2) saptanır-
sa:

$$E(S_1, Z_2) = 0.0 \times 200 + 1.0 \times 200 = 200 \text{ birim}$$

$$E(S_2, Z_2) = 0.0 \times 50 + 1.0 \times 400 = 400 \text{ birim}$$

çıktığından, S_1 en iyi seçenek olarak alınır, yani uzun yoldan gidilir.

Bayes son öncesi analizi:

Ek bilgi kaynağının (gemi göndererek denemenin)

beklenen değeri:

$$\begin{aligned} E \text{ ek bilgi} &= E(S_i^*, Z_k) P(Z_k) \\ &= 181.3 \times 0.8 + 200 \times 0.2 = 185 \text{ birim} \end{aligned}$$

Deneme yaparak ek bilgiye başvurulması durumunda beklenen kayıp, deneme yapmadan ön analiz sonucunda belirlenen en iyi seçeneğin beklenen kaybindan az olduğundan,

$$E \text{ ek bilgi} = 185 < E(S_i^*) = 200$$

ek bilgi elde etmek üzere, gemi göndererek deneme yapılması yoluna başvurulmalıdır. Buna göre komutan, ek bilgi için en çok 15 birim değerinde olan bir gemiyi gönderebilir. Eğer % 100 güvenilir ek bilgi elde etmek mümkün olabilseydi, komutanın deneme için göze alabileceği kayıp en fazla 75 birim olacaktı.

Sonuç olarak, en fazla 15 birimlik değeri olan gemi ile deneme yapılmalıdır. Deneme sonucunda mayın bulunmadığı (Z_1) saptanırsa, gemiler kısa yoldan (S_1) görev alanına götürülmelidir; mayın olduğu belirlenirse (Z_2) uzun yol (S_2) seçilmelidir(82).

3 - Oyun Kuralı

Uluslar olarak, hepimizin savaş, futbol, güzellik yarışmaları ve bunun gibi her konuda kazanmaya karşı büyük bir irade zayıflığımız vardır. Kişiler olarak da her şeyde kazanmak isteriz, yani oyun ne olursa olsun kazanmak isteriz. Bunu en iyi ve açık olarak Vince Lombardi belirtmiştir: "Winning isn't

(82) KEMAL KURTULUŞ, Askeri Yönetimde Analitik Yöntemler, Hv.H.A.Yayınları, İstanbul 1979, s.371-375.

everything; it's the only thing" (83).

Oyun kuralı ilk kez 1921 yılında, Fransız matematikçisi Emile Borel tarafından ortaya konuldu. John Von Neumann, 1928 yılında oyun kuralında önemli yeri olan minimax teoremini kanıtladı ve ayrıca, oyunların temel ilkeleri ile matematiksel yapısını belirledi. Yine Von Neomann, Oscar Morgenstern ile savaş, ekonomi ve benzeri çatışan çıkar alanlarındaki yarışma durumlarını çözümlemeye bir yöntem olarak oyun kuralının kullanılması konusunda birlikte çalıştılar. Bu konudaki " Oyun Kuramı ve Ekonomik Davranış " isimli çalışmaları 1944 yılında yayınlandı.

Oyun Kuralı, çatışma ortamında karar verme olayını inceler (84).

Karar verici, karar verirken rakibinin hareket biçimlerini göz önünde bulundurmak zorunda kalıyorsa buna çatışma (oyun) ortamında karar verme denilmektedir. Buna göre oyun kuralı, yarışma (rekabet, çatışma) ortamında bulunan rakiplerin karar verme sürecini ele alan matematiksel bir yaklaşımdır.

Oyun kuralında taraflar, kazançlarını mümkün olduğu kadar arttırmayı ya da mümkün olduğu kadar az kaybetmeyi benimserler (85).

(83) GALLAGHER, WATSON, s.88.

(84) SHIV K.GUPTA, JOHN M.COZZOLINO, Fundamentals of Operations Research for Management, Holden-Day Inc., California, 1975, s.265.

(85) HALAÇ, s. 115.

Bir oyun aşağıdaki dört ögenin varlığı ile oluşur:

- N oyuncu, $n > 2$. $N=2$ olduğı zaman iki kişilik oyundur, $n > 2$ olduğı zaman bu n kişilik oyundur,

- Yapılabilecek hareketleri, yani seçenekleri belirleyen bir kurallar grubu vardır ve bu kurallar oyuncular tarafından bilinmektedir,

- Oyunun bitişini belirleyen tam olarak tanımlanmış sonuç durumlar vardır(galibiyet, yenilgi, beraberlik),

- Bu sonuçlarla ilgili kazançlar/kayıplar tam anlamı ile belirlenmiştir ve oyuncular tarafından bilinmektedir. Her iki karar verici yapacakları hareketi seçtikleri vakit, bir oyun oynandı denilir. Her oyuncunun hareket seçeneğı, onun her oyunda yapacağı hareketi belirleyen program veya kurallar dizisidir. Oyun teorisi uzun dönemde karar vericinin karını yararına arttırmak için en uygun seçeneğı ne şekilde seçeceğini belirler (86).

a) Oyun Türleri

Oyun, oyuna katılan ve oyuncu denilen iki ya da daha çok rakibin, çatışma durumundaki amaçlarını elde etmeye çalışırken, bir yandan da birbirlerini engellemeye çalıştıkları birdurumdur. Aynı amacı tüm oyuncuların elde edememesi ise, çatışma durumunu açıklar. Bir başka deyişle, oyuncuların kimisi kazanır ve

pozitif ödeme denilen ödülü alır; ötekiler ise, yitirir ve negatif ödeme denilen kaybı (cezayı) öder (87)
Oyunların değişik sınıflandırma biçimleri:

- Temelde oyunları, şans faktörünün etkisine bağlı olarak ikiye ayırmak olanaklıdır: Şans oyunları, strateji oyunları. N oyuncunun birer kart çekmesinden sonra, en büyük sayıyı gösteren oyuncunun, ötekilerden 10'ar TL aldığı bir oyun (örneğin kılıç oyunu) şans oyunlarına örnek gösterilebilir. Şans oyunlarının sonucu oyuncunun yeteneğine bağlı değildir. Oysa, strateji oyunlarında sonuç, temel olarak oyuncunun bilişli seçimine bağlıdır. İşin içine yetenek ve en iyileme sorunu girer. Oyun kuralını ilgilendireni de bu tür oyunlardır. Savaş durumlarında, dış ilişkilerde, ekonomide, eşler arasında ve öteki alanlarda bir çok oyun örneği verilebilir. Bu oyunların tümünde, bir oyuncu özel bir amacı gerçekleştirecek bir seçeneği belirlemeye çalışırken, rakibi de kendi açısından en iyi seçeneği belirlemeye çalışmaktadır. Dolayısıyla, oyun sonucu da, oyuncuların seçtikleri seçeneklere bağlı olarak belirlenmektedir. Bundan böyle, ilgi alanımızı oluşturan strateji oyunlarına yalnızca oyun denilecektir.

- Ayrıca oyunlar, oyuna katılan oyuncu sayısına bağlı olarak, iki kişilik ve n - kişilik oyunlar diye ikiye ayrılır. Burada kişi sözcüğü oyuna

(87) ALPHA C. CHIANG, Fundamental Methods of Mathematical Economics, 2. Ed., McGraw-Hill, Kogakusha Ltd. Tokyo, 1974, s.742

katılan taraflardan her birini belirtmektedir. Dolayısıyla kişi, barış ya da toplu sözleşme görüşmelerinde olduğu gibi bazen bir grubu da belirtebilir. Daha karmaşık olan n - kişilik oyunlar incelenmeyecektir.

- Üçüncü olarak, oyunları seçilebilecek seçenek sayısına göre, sonlu ve sonsuz oyunlar diye ikiye ayırmak olanaklıdır. Sonsuz oyunlar da konumuzun dışında kalacaktır.

- Dördüncü olarak, oyunlar ödemeler toplamına göre, sabit toplam ve değişir toplam diye ikiye ayrılır. İlkinde oyuncular hangi seçenekleri seçerlerse seçsinler, oyunun sonunda oyuncuların ödemeleri toplamı hep belirli bir sayıya eşit olur. Örneğin, birbirleriyle yarışma durumunda olan iki bakkalın bulunduğu bir köyde, halkın ayda yaptığı toplam alışveriş 1.000.000 TL olsun. İstem esnekliğinin bire eşit olduğu varsayıldığında, fiyat kırma nedeniyle istemdeki artış fiyat azalışı kadar olacağından, bakkalların fiyat kırması 1.000.000 TL'lik aylık alışverişi etkilemeyecektir. İki bakkalın fiyat belirleme birleşiminden doğan oyun sonucu toplam satışların iki bakkal arasında 400.000 ve 600.000 TL olarak dağılması biçiminde gerçekleşebilir. Başka bir fiyat belirleme seçeneği birleşimi de satışların 500.000 ve 500.000 TL olarak dağılmasına yol açabilir. Ancak, her durumda satışların toplamı 1.000.000 TL olacaktır.

Bir de, bakkalların fiyat kırmalarının toplam satışları arttırdığını (istem esnekliğinin birden

büyük olduğunu) varsayalım. Bu kez, değişik fiyat belirleme seçenekleri birleşimleri ile bakkalların elde ettiği 450.000 ve 600.000 TL, ya da 550.000 ve 600.000 TL gibi satış paylarının toplamı da değişik olacaktır. İşte, oyuncuların ödemeleri toplamı, değişik seçenekler kullanılması durumunda sabit kalmıyorsa böyle oyunlara değişir toplamı oyunlar denir.

b) Ödemeler Matrisi

Kullandıkları seçeneklere bağlı olarak oyuncuların birbirlerine yapmak zorunda oldukları ödemeleri içeren matrise, ödemeler matrisi denir. Karar teorisindeki karar matrisinde yer alan sonuçlar, oyun kurallında ödemeler matrisindeki ödemelere karşılık gelir. Bizi ilgilendiren, iki kişilik sabit toplamı oyunlar olduğuna göre, ödemeler matrisini bir oyuncuya göre düzenlemek gerekir. Bir başka deyişle, ödemeler matrisinde yer alan her ödeme, bir oyuncuya yapılan ödemeleri (onun kazançlarını) göstermelidir. Yalnız, bu ödemelere bakarak, ikinci kişiye yapılan ödemeleri de hesaplamak olanaklıdır.

Daha önce ele alınan bakkal probleminde, B bakkalının izleyebileceği üç fiyat belirleme seçeneğine karşılık, A bakkalının izleyebileceği iki değişik fiyat belirleme seçeneği olduğunu varsayalım. A bakkalının 1.000.000 TL'lik toplam satıştan alabileceği % satış paylarını gösteren A'ya göre düzenlenmiş ödemeler matrisi, aşağıdaki gibi olsun:

		Oyuncu B		
		1	2	3
Oyuncu A	1	60	30	50
	2	40	50	70

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 60 & 30 & 50 \\ 40 & 50 & 70 \end{bmatrix}$$

A oyuncusuna göre düzenlenen ödemeler matrisinde, her a_{ij} ögesi; A oyuncusunun i , B oyuncusunun da j seçeneğini seçmeleri durumunda A oyuncusunun elde edeceği ödemeyi (kazancı) gösterir. A matrisinden yararlanarak, B oyuncusuna göre düzenlenmiş B ödemeler matrisini elde etmek için, A matrisinin tüm ödemeleri toplam pazarı belirten 100 den çıkarılarak elde edilir:

$$B = \begin{bmatrix} b_{11} & b_{12} & b_{13} \\ b_{21} & b_{22} & b_{23} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 40 & 70 & 50 \\ 60 & 50 & 30 \end{bmatrix}$$

c) Sıfır Toplamlı Oyunlar

Sabit toplamlı oyunlarda iki oyuncunun ödemeleri toplamı olan sabit sayı her hangi bir sayı olabilir. Sabit toplamının sıfır olduğu özel durumdaki oyunlara sıfır toplamlı oyunlar denir. İki kişilik sıfır toplamlı oyunlarda bir oyuncunun ödemesi öteki oyuncunun ödemesinin negatifine eşittir. Çünkü, bir oyuncunun kaybettiğini öteki oyuncu kazanır.

Sıfır toplamlı oyunlara gerçek yaşantıda örnek oluşturacak bir çok durum vardır. Örneğin, bir hanımın kocasının tutumlarını dikkate alarak

yapacağı cilve ve manevralarla kocasına kürklü manto aldırması sonucunda hanımın kazandığı kürk (pozitif ödeme), kocasının cebinden çıkan paraya (negatif ödeme) eşittir. Bir devletin saldırı sonucunda aldığı toprak parçası, öteki devletin kaybına eşittir. Öte yandan, sabit toplamli oyunları da sıfır toplamli oyunlar biçiminde yeniden düzenlemek olanaklıdır. Bakkal örneğindeki 1.000.000 TL lik toplam satışın, bakkallar arasındaki dağılımının, şu anda 500.000 ve 500.000 TL olduğunu varsayarsak, A ve B'ye göre pazar paylarını gösteren ödemeler matrislerini, pazar payındaki artışları gösteren, sıfır toplamli A ve B ödemeler matrislerine böleştürebiliriz. Bunun için, A bakkalının şu andaki pazar payı olan 50'yi, A matrisinin tüm ödemelerinden; B bakkalının şu andaki pazar payı olan 50'yi, B matrisinin tüm ödemelerinden çıkarırız:

$$A = \begin{bmatrix} (60-50) & (30-50) & (50-50) \\ (40-50) & (50-50) & (70-50) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 10 & -20 & 0 \\ -10 & 0 & 20 \end{bmatrix}$$

$$B = \begin{bmatrix} (40-50) & (70-50) & (50-50) \\ (60-50) & (50-50) & (30-50) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -10 & 20 & 0 \\ 10 & 0 & -20 \end{bmatrix}$$

görüldüğü gibi, A ve B bakkalları hangi seçeneği kullanırlarsa kullansınlar, oyunun sonucunda birinin kazandığı pazar payı, ötekisinin yitirdiğine eşit olacağından bu iki ödemenin toplamı sıfıra eşit olur. Bunu da, A ve B matrislerindeki karşılıklı ödemelerin toplamlarının sıfıra eşit çıkmasından anlayabiliriz:

$$a_{ij} + b_{ij} = 0 \text{ (her } i \text{ ve } j \text{ için)}$$

d) Oyuncuların Seçenekler ve Ödemeler
Konusundaki Bilgisi

Oyun kuralında, her oyuncunun, rakibinin seçeneklerini bildiği; ancak, rakibin hangi seçeneği seçeceğini bilmediği varsayılır. Gerçekten de, her oyun durumunda, rakipler birbirlerinin seçeneklerini kestirebilirler, kozlar bellidir. Ancak, rakibin hangi kozu oynayacağı belli değildir. Rakibin kullanacağı seçenek bilinseydi, iş oyun olmaktan çıkardı. Sorun belirlilik altında karar vermeye dönüşeceğinden, sorun olmaktan çıkar. İşte, bu gerçek de, endüstriyel ve askeri casusluk etkinliklerinin önemini vurgulamaktadır.

Öte yandan, her oyuncunun, rakibinin bir seçeneğine karşı kendi uyguladığı bir seçeneğin sonucunda ortaya çıkacak ödemeyi, bir başka deyişle, ödemeler matrisini de bildiği varsayılır.

e) Minimax ve Maximin Karar Yöntemleri

Ödemeler matrisinin oluşturulması, oyunun sonucunu belirlemek bakımından tek başına yeterli değildir. Oyuncuların her birinin en iyi seçeneği belirlemede uyacağı davranış kalıbının da bilinmesi gerekir.

Bir oyuncu, atak ve umursamaz olabilir; bu durumda o, rakibi kurnaz ise kendisinin önemli bir kayba uğrayabileceğini bilmesine karşın, olanaklı en yüksek ödemeyi kazandıracak seçeneği oynamak isteyecektir.

Bir oyuncu, ölçülü davranan biri olabilir; bu

durunda o, kaybederse önemli bir kaybının olmayacağını,, ancak, kazanırsa da çok büyük değerde kazanmayacağını bilerek, riskli sonuçlar yaratmayan seçenekleri oynamak isteyecektir. Oyun kuramında her iki oyuncunun da , sonuncu tip gibi akılcı davranan ölçülü oyuncular olduğu varsayılır(88).Çünkü, bir oyuncunun karşısında,kazancını yükseltmeye çalışan etkin bir rakip vardır.

Dolayısıyla rakibinin hangi seçeneği kullanacağını bilmeyen ve ölçülü bir oyuncu olan A, buna göre

- Kendi seçeneklerinin her biri için kazanabileceği en küçük (minimum) ödemeyi saptar,

- Bu minimum ödemeler içinden, en büyük (maksimum) değerli ödemenin bulunduğu seçeneği uygular.

Bu yolla o, rakibi ne seçerse seçsin kendi seçeneğiyle belirlediği sonuçtan daha kötüsüyle karşılaşmamayı garanti altına alır. İlk aşamada en küçük değerleri seçtiğinden, en iyi sonuca gözlerini kapamış olur; bu da , seçimde ölçülülük demektir.

		Oyuncu B			
		S	j=1	j=2	j=3
Oyuncu A	i=1	6	7	3	
	i=2	3	6	1	

$$\min_j \max_i a_{ij} = 3$$

$$\max_i \min_j a_{ij} = 3$$

(88) WILLIAM J.BAUMOL, Economic Theory and Operations Analysis, 4th Ed., Prentice Hall Inc., London, 1977, s.439

Simgesel anlatımda yer alan i'ler sıraları(A'nın seçeneklerini), j'ler de kolonları (B'nin seçeneklerini) göstermektedir. Buna göre:

$\min_j a_{ij}$: i sırasındaki ödemelere, her bir j kolonu için bak ve en küçük olanı seç anlamına gelir.

1'nci sırada (i=1) en küçük ödeme: $\min_j a_{1j}=3$

2'nci sırada (i=2) en küçük ödeme: $\min_j a_{2j}=1$

Sıralardaki en küçük ödemeler vektörü:

$$\min_j a_{ij} = \begin{bmatrix} 3 \\ 1 \end{bmatrix}$$

Bu vektördeki (kolondaki) en büyük ödeme:

$$\max_i \min_j a_{ij} = 3$$

Sonuç olarak,

$$\max_i \min_j a_{ij}$$

anlatımı, oyuncu A'nın ölçülü davranış içinde seçim yapması yönteminin matematiksel gösterilimidir.

Oyuncu B de, ölçülü davranış içinde oyununu oynayabilmek için, kendi maximin'ini arar. Oyuncu B, maximin yöntemini aynen, ancak kendine göre düzenlenmiş ödemeler matrisinde uygular. Sabit toplam 10 ise, B ödemeler matrisinin elde edilişi ve maximin yöntemi uygulanışı aşağıdaki gibidir:

$$B = \begin{bmatrix} (10-6) & (10-7) & (10-3) \\ (10-3) & (10-6) & (10-1) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 4 & 3 & 7 \\ 7 & 4 & 9 \end{bmatrix}$$

$$\max_i \min_j a_{ij} = 7$$

B, kendi ödemeler matrisindeki her kolonun en küçük değerli sonucunu saptar; sonra da, bunlar içinden en büyüğünü seçer.

Ancak, yapılan bu maximin işlemi, sabit toplamli oyunların özelliği gereğince, oyuncu A'ya göre düzenlenmiş A matrisi üzerinde oyuncu B'nin minimax yöntemini uygulamasına denktir. Çünkü, A matrisi oyuncu A'ya yapılan ödemeleri gösterdiğine göre; oyuncu B ölçülü bir seçim yapabilmek için:

- Kendi seçeneklerinden her biri için, oyuncu A'ya yapacağı maksimum (en büyük) ödemeyi (A matrisindeki her kolonda yer alan en büyük değeri)saptar;

- Bu en büyük ödemeler içinde minimum (en küçük) değerli ödemenin bulunduğu seçeneği(kolonu) alır.

Bu yolla, oyuncu B de, rakibi ne seçerse seçsin kendi seçeneğiyle belirlediğinden daha çok ödemeyi yapmaktan kaçınmış olur. Oyuncu B'nin, ölçülü davranış anlayışıyla A ödemeler matrisi üzerinde minimax yöntemini uygulayışı, yukarıda verilmiştir. Buna göre:

$\max_i a_{ij}$: j kolonundaki ödemelere, her bir i sırası için bak ve en büyük olanını seç anlamına gelir.

1'nci kolondaki (j=1) en büyük ödeme: $\max_i a_{i1}=6$

2'nci kolondaki (j=2) en büyük ödeme: $\max_i a_{i2}=7$

3'ncü kolondaki (j=3) en büyük ödeme: $\max_i a_{i3}=3$

Kolonlardaki en büyük ödemeler vektörü:

$$\max_i a_{ij} [6 \ 7 \ 3]$$

Bu vektördeki (sıradaki) en küçük ödeme:

$$\min_j \max_i a_{ij} = 3$$

ÖRNEK 8

$$A = \begin{bmatrix} 5 & 1 & -4 \\ 4 & -1 & -2 \\ 2 & 3 & 6 \end{bmatrix}$$

ödemeler matrisi verildiğine göre:

$$\min_j a_{1j} = -4$$

$$\min_j a_{2j} = -2$$

$$\min_j a_{3j} = 2$$

$$\max_i \min_j a_{ij} = 2 \text{ (maximin yöntemiyle)}$$

$$\max_i a_{i1} = 5$$

$$\max_i a_{i2} = 3$$

$$\max_i a_{i3} = 6$$

$$\min_j \max_i a_{ij} = 3 \text{ (minimax yöntemiyle)}$$

f) İki Kisilik Sabit Toplamlı Oyunlar

(1) Tepe Noktası Çözümü

Oyuncu A'ya ilişkin maximin değeriyle, oyuncu B'ye ilişkin minimax değerlerinin eşit olduğu oyunlara tepe noktalı oyunlar denir. Matematiksel anlamıyla, tepe noktalı oyunlarda,

$$\max_i \min_j a_{ij} = \min_j \max_i a_{ij} = V$$

koşulu sağlanır. Bu eşitliği sağlayan tepe noktası değeri (V), aynı zamanda oyunun çözüm değerini verir.

Sıfır toplamlı oyunlarda da, tepe noktası, oyunun çözüm değeri olup benzer biçimde bulunur. Oyunun çözüm değeri, sabit toplamlı oyunlarda olduğu gibi, oyuncu A'nın kazancını (ya da kaybını) gösterir. Buna karşılık oyuncu B'nin kaybını (ya da kazancını) bulabilmek için, tepe noktası değerinin negatifini almak yeterlidir.

ÖRNEK 9

$$A = \begin{bmatrix} 2 & 5 & 3 \\ 9 & 10 & 3 \\ 8 & 7 & 6 \end{bmatrix}$$

$$\min_j a_{ij} = \begin{bmatrix} 2 \\ 3 \\ 6 \end{bmatrix}$$

$$\max_i \min_j a_{ij} = 6$$

$$\max_i a_{ij} = [9 \quad 10 \quad 6]$$

$$\min_j \max_i a_{ij} = 6$$

$$\max_i \min_j a_{ij} = \min_j \max_i a_{ij} = a_{33} = 6$$

olduğundan, a_{33} için tepe noktası çözümü vardır. Her iki oyuncu da üçüncü seçeneklerini kullanmalıdırlar. Oyuncu A'ya yapılan ödeme 6'dır. Oyuncu B'ye göre düzenlenmiş ödemeler matrisi olmadığından, ona yapılan ödeme konusunda bir şey söylenemez. Çünkü, ödemeler matrislerinin sıfır ya da sabit toplamlı olduğu bilinmemektedir. Oyunun sıfır toplamlı oyun olduğu belirtilseydi, oyuncu B'ye yapılan ödeme (-6) olarak bulunurdu. Oyun sabit toplamlıysa, (c) sabit toplamı için oyuncu B'ye yapılan ödeme (c-6) olur.

(2) Zayıf Seçeneklerin Elenmesi

Herhangi bir oyun için, ister tepe noktası çözümü olsun isterse karma seçenekli çözüm olsun, çözüme gitmeden önce hesaplama işlemlerini kolaylaştırmak ve azaltmak üzere ödemeler matrisi üzerinde inceleme yaparak, egemen (üstün) seçeneklerin olup olmadığı araştırılmalıdır:

- Ödemeler matrisi üzerinde iki sıra birbirleriyle karşılıklı öğeleri bakımından karşılaştırıldığında, bir sıradaki öğeler öteki sıradaki karşılık öğelerden büyük ya da eşitse, bu sıradaki seçenek A oyuncusu açısından egemen seçenektir. A ödemeler matrisindeki büyük değerler oyuncunun yararına olup, A oyuncusu egemen seçeneği ötekine göre her zaman yeğleyeceğinden, öğeleri küçük olan seçeneği (sıra) matristen çıkarırız. Aşağıdaki durumda A oyuncusu için 2'nci seçenek, birinciye göre egemen seçenektir. Oyuncu A, 2 'nci seçeneği her zaman için 1'nci karşı yeğleyeceğinden 1'nci seçenek matristen çıkarılır:

$$A = \begin{bmatrix} 6 & 5 & 8 \\ 8 & 7 & 10 \\ 9 & 3 & 7 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \text{---} & \text{---} & \text{---} \\ & 7 & \\ & 3 & \end{bmatrix}$$

$$\min_j a_{ij} = \begin{bmatrix} 7 \\ 3 \end{bmatrix}$$

$$\max_i \min_j a_{ij} = 7$$

$$\max_i a_{ij} = 7$$

- Aynı karşılaştırmalar kolonlar arasında yapıldığında, öğeleri küçük ya da eşit olan kolona ilişkin seçenek B oyuncusu tarafından egemen seçenektir. A matrisindeki büyük değerli ödemeler B yararına olmayacağından, küçük değerli öğelerden oluşan kolona ilişkin seçeneği B oyuncusu, öteki seçeneğe karşı her zaman yeğleyecektir. Bu yüzden, Büyük değerli öğelerden oluşan seçenek (kolon) matristen çıkarılır. Yukarıdaki durumda, bu özelliği taşıyan 1'nci ve 3'ncü

kolonlar matrizen çıkarılmıştır. Zayıf seçeneklerin oyundan çıkarılması, oyunun çözüm değerini ve en iyi seçenekleri değiştirmez.

(3) Karma Seçenekli Çözüm

Her oyunda tepe noktası çözümü yoktur. Dolayısıyla, tepe noktası olmayan oyunlarda, her oyuncunun izleyebileceği başlı başına en iyi bir seçenek de yoktur.

ÖRNEK 10

$$A = \begin{bmatrix} 4 & 1 \\ 2 & 3 \end{bmatrix}$$

$$\min_j a_{ij} = \begin{bmatrix} 1 \\ 2 \end{bmatrix}$$

$$\max_i \min_j a_{ij} = 2$$

$$\max_i a_{ij} = 4 \quad 3$$

$$\min_j \max_i a_{ij} = 3$$

Oyuncu A'nın maximini $a_{21} = 2$, oyuncu B'nin minimaxı $a_{22} = 3$ 'tür. Dolayısıyla, oyunun bir tepe noktası yoktur. Buna göre her iki oyuncu ikinci seçeneklerini seçeceklerdir. A, yalnız kendi maximini olan 2 değerinde bir ödeme beklemesine karşın, bu durumda 3 değerinde bir ödeme kazanacaktır. Ancak, tekrarlanan oyunlarda B, A'nın 2'nci seçeneğe iyice yapıştığını görürse, 1'nci seçeneğe (kolona) geçerek A'ya yapılan ödemeyi 2'ye düşürecektir. Bu kez A, B'nin 1'nci seçeneği uyguladığını görünce, kendisinin de birinci seçeneğini (birinci sıra) seçerek kazancını 4'e çıkaracaktır. Daha sonra B, yeniden 2'nci

seçeneğine dönecek ve bu değişimler tekrarlanacaktır. Sonuç olarak, oyunda tek (pure) seçenek yerine karma seçenek denilen bir seçenekler karışımı uygulanacaktır. Buna göre oyunun çözüm değeride 2 ile 3 arasında bir değer olacaktır.

Yukarıda da açıklandığı gibi, tepe noktası olmayan oyunlarda her oyuncu, bir seçeneğe bağlı kalmaktan kaçınır. Çünkü, tekrarlanan oyunlarda aynı seçeneklere sıkı sıkıya bağlanmak olumsuzluklar getirir.

Karma seçenekli oyunlarda değişik seçeneklerin uygulanmasındaki amaç, uygulanan seçenek konusunda rakibi karanlıkta bırakmaktır(89). Bununla birlikte değişik seçenekler rastgele bir biçimde seçilmezler. Karma seçenekli oyunlarda önemli olan, uzun dönemde en iyi ödemeyi kazandıracak seçenekler karışımını saptayabilmektir. Gerçekte karma seçenekli oyunları çözmek demek, hangi seçeneklerin zamanın kaçta kaçında uygulanacağını ve oyunun değerinin ne olacağını belirlemek demektir.

Karma seçeneklerin nasıl kullanılacağını görmek bakımından şu örneğe bir göz atalım:

ÖRNEK 11

Oyuncu A, 30 günün değişik günlerinde keyfi olarak 20 gün 1'nci seçeneği, 10 gün de 2'nci seçeneği uygulamaya karar versin. Buna göre iki seçeneğinin göreceli (relatif) frekansları ikiye karşı bir olur. Ancak, ardışık günlerde oynanacak seçeneklerin

(89) CHIANG, s.754.

sırası, rakibe sır vermemek için rastgele bir biçimde saptanmalıdır. Bu amaçla A, bir torba içine aynı çapta ve biçimde iki kırmızı, bir beyaz top koyarak; her günkü oyundan önce, seçeneği belirlemek üzere torbadan bir top çeksin. Çekilen top kırmızı ise 1'nci seçeneği, beyazsa 2'nci seçeneği uygulasin. Uzun dönemde, kırmızı ve beyaz topların çekiliş sayısının göreceli frekansları, amaçlandığı gibi ikiye karşı bir olacaktır.

1'nci seçeneğin göreceli frekansını (x_1) ile gösterirsek bu örnek için belirlenen seçenek karışımı:

$$(x_1, x_2) = (2/3, 1/3)$$

olur. Bir başka deyişle, zamanın $2/3$ 'ünde 1'nci seçenek, $1/3$ 'ünde ise 2'nci seçenek uygulanacak demektir. Bu durumda, her x_i 'nin 0 ile 1 arasında bir değer alacağı ve göreceli frekansların toplamının zamanın $\%100$ 'ü anlamına gelen 1'e eşit olacağı açıktır. Matematiksel anlatımla, göreceli frekanslar şu özellikleri gösterir:

$$x_i \geq 0 \quad \text{ve} \quad \sum_{i=1}^n x_i = 1$$

Yukarıda verilen A ödemeler matrisine göre (örnek 10), $(x_1, x_2) = (2/3, 1/3)$ seçenekler karışımının (karma seçeneklerin) uygulanması durumunda, oyuncu A'nın beklenen kazancının ne olacağını şöyle hesaplayabiliriz:

- İlk olarak, oyuncu B'nin yalnızca 1'nci seçeneğini uyguladığını varsayacak olursak; bizi ilgilendiren A ödemeler matrisinin 1'nci kolonu $\begin{smallmatrix} 4 \\ 2 \end{smallmatrix}$ olur.

$(2/3, 1/3)$ karma seçeneği uygulandığına göre, oyuncu A, oyun süresince zamanın $2/3$ 'ünde 4, zamanın

1/3'ünde 2 değerinde bir ödeme kazanacaktır. Buna göre, birim zamanda (oyun başına) oyuncu A'nın beklenen kazancı E (A), 4 ve 2 ödemelerinin (2/3,1/3) seçenek karışımına göre ağırlıklı ortalaması olacaktır:

$$E_1 (A) = (2/3) \times (4) + (1/3) \times (2) = 10/3$$

Burada 1 indisi, oyuncu B'nin yalnızca 1'nci seçeneğini uyguladığı varsayımını belirtmektedir.

Bu anlatımın matris işlemlerine göre gösterilişi:

$$E_1 (A) = [x_1 \ x_2] \begin{bmatrix} 4 \\ 2 \end{bmatrix} = [2/3 \ 1/3] \begin{bmatrix} 4 \\ 2 \end{bmatrix} = 10/3$$

olup; sıra vektörü, oyuncu A'nın karma seçeneklerini; kolon vektörü de oyuncu B'nin 1'nci seçeneği kullandığı varsayımına göre ödemeler matrisinin 1'nci kolonunu belirtmektedir.

- İkinci olarak, oyuncu B'nin yalnızca 2'nci seçeneğini uyguladığını varsayacak olursak; bizi ilgilendiren ödemeler A matrisinin 2'nci kolonu olur. Benzer biçimde A'nın oyun başına beklenen kazancı:

$$E_2 (A) = [2/3 \ 1/3] \begin{bmatrix} 1 \\ 3 \end{bmatrix} = 5/3$$

- Oyuncu B'de karma seçenek seçerse, bu kez oyuncu A'nın kazancı, yukarıda iki beklenen değer arasında bir değer olarak gerçekleşecektir. B'nin seçenek karışımının (1/3 ve 2/3) olduğu varsayılırsa

$$\begin{aligned} E_k (A) &= 1/3 E_1 (A) + 2/3 E_2 (A) \\ &= 1/3 \times 10/3 + 2/3 \times 5/3 = 20/9 \end{aligned}$$

elde edilir. Burada (k) indisi, B'nin karma seçenek uyguladığını belirtmektedir.

B'nin karma seçenek uygulaması durumunda, A'nın beklenen kazancı, daha önce hesaplanan iki değer arasında yer alacaktır:

$$E_2(A) = 5/3 \quad E_k(A) = 20/9 \quad E_1(A) = 10/3$$

Bu sonuçlara göre, oyuncu A, $(2/3, 1/3)$ karma seçeneğini uyguladığında, oyuncu B hangi seçeneğe ya da seçenekler karışımını seçerse seçsin, A'nın kazancı $10/3$ 'den çok $5/3$ 'den az olmayacaktır. Öyleyse A, $5/3$ 'lük en az kazancını daha da yükseltecek bir seçenek saptamalıdır. A'nın keyfi olarak seçtiği başka bir seçenekler karışımı $(x_1', x_2') = 1/10, 9/10$ için beklenen kazançlar:

$$E_1'(A) = \begin{bmatrix} 1/10 & 9/10 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 4 \\ 2 \end{bmatrix} = 11/5$$

$$E_2'(A) = \begin{bmatrix} 1/10 & 9/10 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 \\ 3 \end{bmatrix} = 14/5$$

olur. Oyuncu B, $(1/2, 1/2)$ seçenekler karışımını uygularsa A'nın beklenen kazancı:

$$E_k'(A) = 1/2 \times 11/5 + 1/2 \times 14/5 = 25/10$$

$$E_1'(A) < E_k'(A) < E_2'(A)$$

görüldüğü gibi, oyuncu A yeni seçenekler karışımını benimsemekle, en az beklenen kazanç düzeyini $5/3$ 'den $11/5$ 'e çıkarmıştır. Maksimin yöntemi gereği A minimum (en küçük) beklenen kazançlardan ($5/3$ ve $11/5$) maksimumunu (en büyüklemesini) sağlayan seçenekler karışımını uygulayacaktır. Ancak, keyfi olarak seçenekler karışımını saptamak ve deneme yoluyla bunlardan en iyisini seçmek çok zaman alıcı ve boş yere yapılan bir iştir. Dolayısıyla, en iyi seçenekler karışımını

saptamak için geliştirilmiş tetkiklerden yararlanılmasın kaçınılmazdır.

Bu amaçla geliştirilmiş yöntemler şunlardır:

- Grafik yöntemi,
- Cebirsel yöntem,
- Alt oyunlar yöntemi,
- Doğrusal programlama yöntemi,
- İterasyon yöntemi,
- Matris yöntemi.

Bir oyun probleminin çözümünde uygulanacak en kolay yöntemin seçimi, doğrudan doğruya ödemeler matrisinin boyutlarıyla ilgilidir. Bir oyun probleminin çözümü için seçilecek yöntemi belirlemede kullanılacak yaklaşım şu olmalıdır:

- Öncelikle, oyunda tepe noktası çözümü olup olmadığı araştırılmalıdır.

- Tepe noktası çözümü olmayan oyunlarda, zayıf seçenekler elenerek ödemeler matrisinin boyutları indirgenmelidir. Yeni matrisin boyutları,

- (2×2) ise cebirsel yöntem,
 - $(2 \times n)$ ya da $(m \times 2)$ ise grafiksel yöntem,
 - $(m \times n)$ ise doğrusal programlama yöntemi,
- seçilmelidir.

4 - GANT, PERT ve CPM

1960'lara kadar işletme yöneticileri, proje tipi üretim sistemlerinde karşılaştıkları planlama ve kontrol sorunlarında, bir takım geleneksel şematik teknikleri bir araç olarak kullanmışlardır. Özellikle Gant şeması yaygın bir uygulama alanı bulmuştur. 1957 yılın-

dan itibaren bir takım yeni şematik teknikler geliştirilmeye başlanmış ve yönetim kararlarında uygulanmıştır. Bu tekniklerden en yaygın uygulama alanı bulanlar; PERT (program değerlendirme ve gözden geçirme tekniği) ve CPM (kritik yol yöntemi) teknikleridir. Bu tekniklerin çok yoğun bir uygulama alanı bulduğu projeler aşağıda özetlenmiştir:

- Fabrika bina inşaatının planlanması,
- Köprü, otoyol, baraj yapımı, v.b. mühendislik faaliyetleri,
- Uzay projelerinin tasarımı,
- Gemi yapımı,
- Yeni mamul tasarımı, üretim ve pazarlaması,
- Fabrika düzenlemesi ve üretim sürecinin tasarımı,
- Büyük ve karmaşık yatırım projelerinin hazırlanması ve değerlendirilmesi,

Bu tekniklerle yapılan kontrolde:

- Eldeki kaynaklar çerçevesinde projenin en kısa zamanda bitirilmesi,
- Daha önceden belirlenmiş süre dahilinde en az kaynak kullanımı ile projenin bitirilmesi,
- Proje toplam maliyetini en az yapacak şekilde sürenin ve maliyetin kontrol edilmesi amaçlanmıştır (90).

(90) J.M. ANTILL, R.W. WOODHEAD, Critical Path Methods in Construction Practice, John Wiley and Sons Inc., New York, 1965, s.251-256.

Projede önemli yer tutan zaman ve maliyet değişkenleri PERT/CPM tekniğiyle kontrol edilerek bu unsurların en akılcı biçimde koordinasyonu ile yine aynı zamanda diğer üretim faktörlerinin de koordinasyonu sağlanarak en optimum çözümlere ulaşılması amaçlanmıştır.

Yönetimde kontrol her aşamada, sürekli ve yönlendirici olmalıdır. Bu amaçla yönetim bir amaca yönelik olarak kaynakların sağlanması ve yönetilmesi işlevlerini yerine getirir. Bu kaynaklar ise finansman, işçilik, malzeme, ekipman, teknik ve idari işgücüdür. Yönetimin başarısı, bu kaynakları yeterli miktar ve kalitede, gerekli zamanlarda sağlamak ve etkin bir biçimde kullanabilmesine bağlıdır.

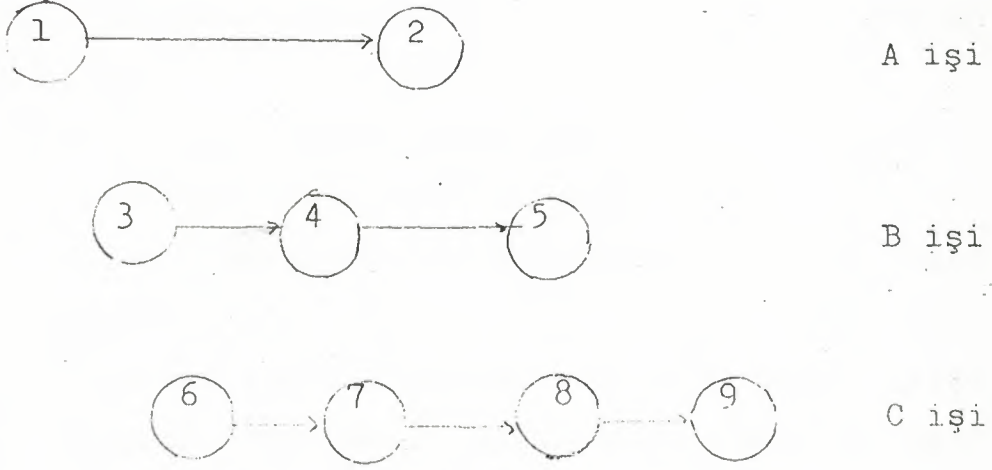
Sonuç olarak PERT ve CPM tekniği yöneticiyi uygulanan projedeki olumlu olumsuz gelişmelerden, zamanında haberdar ettiği açıktır. Böylece yöneticinin dikkatini varsa sorunlar üzerine çekerek zamanında düşünme, çare bulma ve üretim faktörlerinin koordinasyonunun yeniden gözden geçirilme gibi faaliyetler yapması yolunda bir araç rolü üstlenirken, hiç bir zaman yönetici adına problemleri çözemez.

a) GANT Cetveli

Henry L.GANTT tarafından geliştirilmiştir ve onun adını taşımaktadır. İşletme içindeki olayların (işlerin) zamanla ilişkisini belirtir; işlerin zaman içindeki hareketini gösterir.

Bu şekilde proje gözönüne alındığında, bir işin bir çok işlerden meydana geldiği ortaya çıkmaktadır.

Bir proje A, B, C diye üç işten meydana gelsin. Bu işlerde sırasıyla 2, 3 ve 4 alt işten oluşsunlar.



Şekil.3.11.GANT Serimi

Projenin tamamlanması için A, B ve C işlerinin hepsinin birden bitirilmiş olması gereklidir. Ayrıca, A işi için 1, 2 alt işlerinin, B işi için 3, 4 ve 5 alt işlerinin, C işi içinde 6, 7, 8 ve 9 alt işlerinin bitirilmiş olması gereklidir.

GANT cetvellerinde işler arası bağlantılar belli olmadığı gibi alt işler arası bağlantılarda belli değildir. Sadece işlerin başlangıç ve bitiş tarihleri bellidir. İşler arası ilişkilerin kurulması GANT cetvellerini yetersiz bırakmaktadır. Bu sebepten , ilk olarak alt işler arası ilişkiler belirlenerek alt işler bir düzene sokulur, sonra da işler arası ilişkilerde belirlenerek PERT serimine ulaşılır. Böylece tüm işler ve alt işler arası bağlantılar belirlenerek proje birbirine bağlı işler bütünü haline getirilmiş olur. Proje sistematik bir hale getirilmiştir, kontrolü ve incelenmesi kolaylaşmıştır.

b) PERT (Program Evaluation and Review Technique)

PERT tekniği, belirli bir projenin amaçlarını gerçekleştirebilmek için gerekli faaliyet ve olaylardan oluşan, faaliyet ve olaylar arasındaki bağlantı ve ilişkileri sistematik olarak bir şema üzerinde gösteren tekniktir.

PERT tekniğini uygulayabilmek için şu işlemlerin sırasıyla yerine getirilmesi gerekir:

- Proje içerisinde yer alan faaliyet ya da işlemlerin saptanması,

- Faaliyetlerin sıralamasının, bir başka deyişle, birbirlerini izleyecek faaliyetlerin belirlenmesi işleminin yapılması,

- Faaliyetlere ilişkin sürelerin belirli bir tahmin yöntemiyle saptanması,

- Faaliyetler arasındaki ilişkiler gözönünde bulundurularak şemanın çizilmesi(91).

PERT seriminin (Network) Gantt cetveline olan üstünlüklerini şu şekilde özetlemek mümkündür:

- PERT terimi tüm aşamalar arasındaki bütün ilişkileri göstermektedir,

- Proje çeşitli işler olarak değil de bir bütün içinde çeşitli aşamalar olarak ele alındığında bazı işlerin ayrı gösterilme gereği ortadan kalkmıştır,

- Yönetmel kontrolün etkinliğini arttıracak tarzda, genel zaman ölçeği yerine serimin her olayı için ayrı ayrı zamanlar belirlenerek işlemler üzerine

(91) H.A. TAHA, Operations Research, 3rd.Ed., MacMillan Co., New York, 1982, s.463-467.

yazılmıştır,

- PERT serimi, sadece basit işleri değil, daha çok karışık projeleri serimlemek için de kullanılabilir bir yeteneğe ulaşmıştır,

- Belirsizlik hallerinde zaman ve maliyet testi için istatistik ve matematik bilimlerinden yararlanarak bu verileri kullanmaya imkan vermektedir (92).

PERT seriminde projenin olaylara ayrılması ve her işlemin üzerine o işlemin ne kadar sürede yapılabileceğinin belirlenmesinin sonucu projede doğabilecek bir aksama durumunda veya aksamanın olup olmadığının kontrolünde yöneticiye projenin tamamına bakmak yerine her olay için bulunan ve ileride anlatılacak olan her işlemin beklenen sürede yapılarak yapılmadığına bakılarak daha etkin bir kontrol sağlayarak, yöneticinin dikkatini aksayan olaya çeker. Mevcut kaynakların koordinasyonundaki etkinliğin artmasını ve aksaklığın düzeltilmesi ile birlikte projenin tamamını planlandığı gibi zamanında tamamlanmasına sağlayacak bir düzenleyici kontrol aracı durumunda olacaktır.

(1) PERT Seriminin Unsurları

i) Olaylar

Olay zaman içerisinde bir işin belli bir noktaya ulaşması, belli bir sonuca bağlanması durumudur. PERT/CPM tekniğinde olaylar dairelerle sembolize edilirler ve tanımlanabilmelerini kolaylaştırmak amacıyla

(92) AYDIN AYDINCIOĞLU, Yönetim Ekonomisi Kantitatif Ekonomik Karar Modelleri, İstanbul, 1976, s.403.

küçük numaralardan büyük numaralara doğru sıralanırlar. Zamana ihtiyaç göstermezler, yalnızca bir işlemin başlangıç ve bitiş noktalarını belirlerler.

GANTT, olayları, hiç bir zaman işin kendisi olarak görmeyen, sadece bir işin (işlemin) başlangıcını ve bitişini gösteren kilometre taşları olarak tanımlamıştır (93).

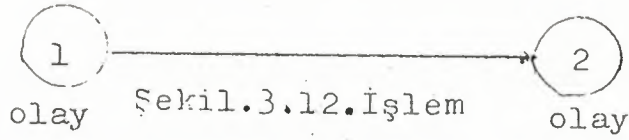
ii) İşlemler

Belli bir olayı tamamlamak için gerekli çalışmaya olay denir. PERT/CPM şebeke diyagramından işlemler oklarla gösterilirler. İşlemi temsil eden oklar iki ayrı olayı birleştirirler. İşlemler zaman, para ve kaynağa ihtiyaç gösterirler Böylece işlemle olay arasındaki fark ortaya çıkar. Yani olay üretim faktörlerine ihtiyaç göstermezken, işlem göstermektedir.

İşlemler proje içinde mantıklı bir sıra ile yer alırlar. Genel olarak bir işlemin başlaması için ondan önceki bağlı işlemlerin bitmiş olması gerekmektedir (94).

(93) LEWIN and KIRK PATRICK, Quantitative Approaches to Management, McGraw-Hill Co., New York, 1971, s.394.

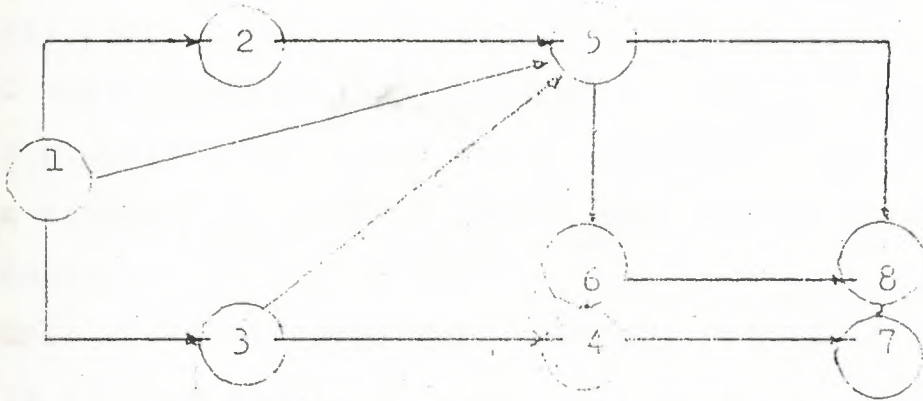
(94) LYNNWOOD A. JOHNSON, DOUGLAS C. MONTGOMERY, Operation Research in Production Planning, Scheduling and Inventory Control, John Wiley and Sons Inc., New York, 1974, s.351.



Serimde işlem akışları daima soldan sağa doğrudur. İki olay arasında yalnız bir işlem bulunabilir (95).

iii) PERT Seriminin Kurulması

(1-2), (1-3), (1-5), (2-5), (3-4), (4-6), (5-6), (4-7), (5-8), (6-8) ve (7-8) işlemlerinin verildiğini varsayarsak aşağıdaki serimi elde edebiliriz:



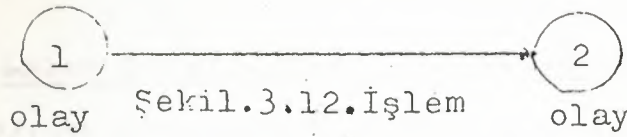
Şekil.3.13.Karmaşık İlişkili Bir Serim

Serimi başlatan olay: 1

Serimi bitiren olay : 8

Bir olay bütün bir grup işlemlerin bitiş olayı olabildiği gibi aynı zamanda diğer farklı işlemler grubunun başlangıç olayı olabilir. Böyle olaylar projelerde düğüm noktalarıdır.

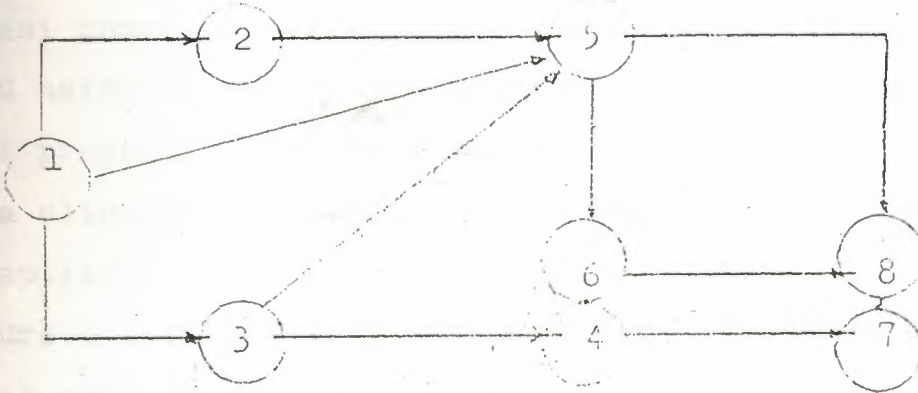
(95) ADNAN GÜLERMAN, Mühendislik Ekonomisi ve İşletme Yönetimi, Ege Üniversitesi Matbaası, İzmir, 1967, s.285.



Serimde işlem akışları daima soldan sağa doğrudur. İki olay arasında yalnız bir işlem bulunabilir (95).

iii) PERT Seriminin Kurulması

(1-2),(1-3),(1-5),(2-5),(3-4),(4-6),(5-6),(4-7), (5-8),(6-8) ve (7-8) işlemlerinin verildiğini varsayarsak aşağıdaki serimi elde edebiliriz:



Şekil.3.13.Karmaşık İlişkili Bir Serim

Serimi başlatan olay: 1

Serimi bitiren olay : 8

Bir olay bütün bir grup işlemlerin bitiş olayı olabildiği gibi aynı zamanda diğer farklı işlemler grubunun başlangıç olayı olabilir. Böyle olaylar projelerde düğüm noktalarıdır.

(95) ADNAN GÜLERMAN, Mühendislik Ekonomisi ve İşletme Yönetimi, Ege Üniversitesi Matbaası, İzmir, 1967, s.285.

iv) İşlem Sürelerinin Tesbiti ve Zaman Teyini

PERT/CPM serimlemede zaman, projenin gerektirdiği iş miktarının temel ölçüsü bulunduktan sonra, herhangi bir anda projenin ana programa göre ne kadar ileride veya ne kadar geride bulunduğunu kesin bir biçimde söyler. Aynı zamanda her işlemin maliyetleri de bilindiğiğe göre proje maliyetinin kaçta kaç veya ne miktarı harcanmış, proje için daha ne miktarda maliyete ihtiyaç duyulacağını da söyler.

Genel olarak serimde olayların gerçekleşme süresi zaman olarak uzun süre tuttuğundan zaman ölçüsü hafta olarak kullanılmaktadır. Kısa ve kesin süreli projeler için zaman ölçütü gün hatta saat olarak da alınabilir. Sürenin hesabı saat olarak şu şekilde yapılır:

Süre = işin biteceği zaman aralığı (hafta) x 1 haftalık çalışma saati

$$\text{Hafta (zaman)} = \frac{\text{işlemin gerektirdiği iş günü sayısı}}{\text{bir haftalık iş günü sayısı}}$$

Projeyi meydana getiren işlemlerin her biri için kestirilerek hesaplanan zaman kesin olmayıp sadece hesaplanan sürelerdir. Zaman tesbitinde daima belirsizlik faktörü vardır. Belirsizlik faktörünü en aza indirebilmek için istatistiksel ve matematik metodlardan yararlanılır.

v) En İyimsen Zaman (a)

En iyimsen zamanın olasılığı % 1 olarak tesbit edilmiştir. Bu kestiri tüm faktörlerin olumlu gelişmesi, her şeyin yolunda gitmesi halinde projenin ne zaman biteceğini gösterir. Her şeyin yolunda gitmesi, havaların iyi gitmesi, hiç bir problem çıkmaması tüm işlemlerin zamanında yapılmasını gerektirir. Şüphesiz işlerin bu kadar mükemmel gitmesi olasılığı çok az olmasına rağmen yine de mevcuttur. Bu nedenle en iyimsen zaman % 1 olasılıkla değerlendirilir (96).

vi) En Kötümsen Zaman (b)

Burada da projeyi meydana getiren işlerin (işlemlerin) tersliklerin peşi sıra gelmesinden dolayı projenin gerçekleşebileceği en kötü (en uzun) zamandır. Tüm tersliklerin birarada toplanması az da olsa mümkün olduğundan en kötü zaman olasılığı da % 1 olarak alınır (97).

vii) En Olası Zaman (m)

En olası zaman kestirisi ise aynı koşullar altında bir işlem defalarca yapıldığında rastlanılan en fazla değerdir (98).

Bir işlemin tamamlanması için gereken zaman bu değerler yardımı ile hesaplanabilir:

$$T_e = \frac{a + 4m + b}{6}$$

(96) AYDINCIOĞLU, s.430.

(97) Ibid., s.430.

(98) Ibid., s.430.

(2) PERT Serimine Esas Olan İlkeler

Olaylar arası ilişkilerin bilindiği her türlü proje, basit de olsa karmaşık da olsa serimlenebilir.

Serimlemeye geçmeden önce projeyi oluşturan işlemler tanımlanmalı ve işlem akış sıraları, yani işlemler arası bağlantılar belirlenmelidir.

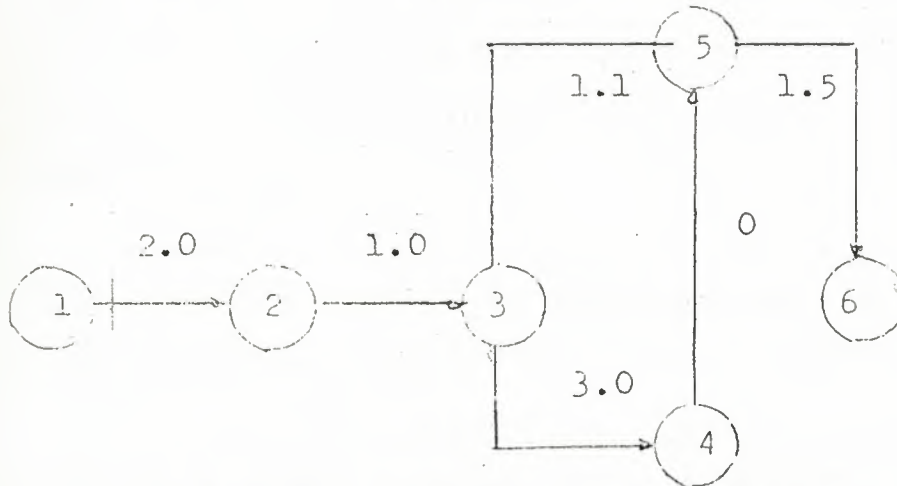
1) Sıfır Süreli İşlemler

İki olayı birleştiren ve zamana gerek duymayan işlemlere sıfır süreli işlemler denir.

ÖRNEK 12

Bir evin yapımı ile ilgili ilk altı işlem ile işlemlerin tanımı ve serimi aşağıdaki gibi olsun.

<u>işlem numarası</u>	<u>işlem tanımı</u>
1-2	arsanın temizlenmesi
2-3	planın arsaya uygulanması
3-4	zemin kata kadar iç sütunların yapımı
3-5	zemin kata kadar dış duvarın örülmesi
4-5	sıfır süreli işlem
5-6	zeminin yapımı



Şekil.3.14.Sıfır Süreli İşlemlerli Serim

Serimden de görülebileceği gibi (3-4) ve (3-5) işlemleri aynı anda yapılabilir, yani dış duvarlar

örülürken iç sütunlarda yapılabilir. Zemini yapabilmek (5-6) için hem iç sütunların hem de dış duvarların tamamlanması gereklidir. Bunun için iki işlemin birbirine bağlanması gereklidir. Bu, sıfır süreli işlemle yapılır. Bu işlem belli bir süre gerektirmemektedir(99).

11) Beklenen En Erken Tarih (Te)

PERT/CPM yöntemlerinde belirli işlemleri yaparak olaya ulaşmak için geçen süreye beklenen en erken tarih denir.

Te, yalnızca son olay için değil bütün olaylar için ayrı ayrı hesaplanmalıdır(100).

Beklenen en erken tarihler sayesinde projeyi yönetenine serimdeki her işlemin ne zaman biteceğini gösterir bir program sunulmuş olur. Fakat bu program hiç bir zaman işin beklenen tarihte bitirileceğini garanti etmez. Fakat gene de uygulamadaki durumla programın hafta bazında karşılaştırılması imkanı doğar. Böylece yönetici işin programa göre zamanında yapılıp yapılmadığını, eğer zamanında yapılmamışsa ne kadar geride kaldığını tesbit edebilir durumda olacaktır (101).

(99) H.İBRAHİM ÖRNEKOL, Yönetisel Kontrol Araesi Olarak PERT ve CPM, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul, 1989, s.30.

(100) J.K. KING, Production Planning and Control, Pergamon Press, London, 1975, s.203-205.

(101) AYDINCIOĞLU, s.447.

iii) Kritik Yol

Başlangıç olayını bitiş olayına bağlayan yollar içinde en uzun süreye sahip olan yola kritik yol denir. Bir projedeki kritik yolların sayısı birden fazla olabilir.

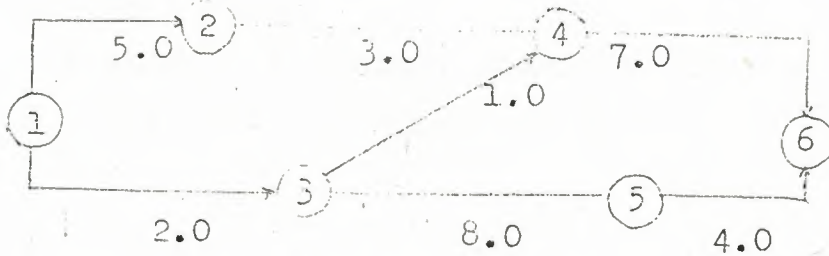
Yöneticiler açısından en önemli yol bu kritik yollardır, çünkü bu yoldaki en ufak bir aksama bile direkt olarak projenin bitiş tarihine yansıyacak ve geciktirecektir. Yöneticiler dikkatlerini bu kritik yollar üzerinde yoğunlaştırmalı, aksaklıklara izin vermemelidirler.

iv) Sıfır Süreli İşlemlerin Etkileri

ÖRNEK 13

<u>İşlem</u>	<u>Süre(Hafta)</u>
1-2	5.0
1-3	2.0
2-4	3.0
3-4	1.0
3-5	8.0
4-6	7.0
5-6	4.0

olarak verilmiş bir projenin serimini yaparsak:



Şekil.3.15. Proje Serimi

Serimdeki yollar:

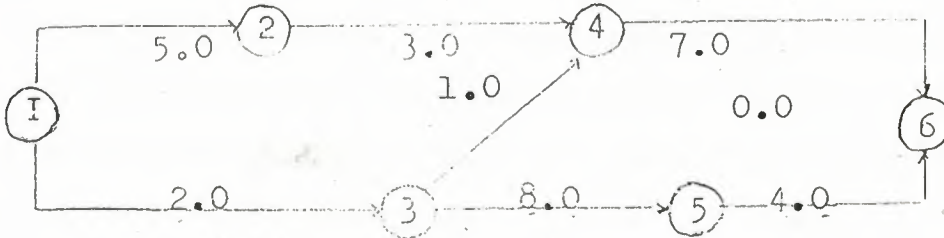
1-2-4-6 : 15.0 kritik yol

1-3-4-6 : 10.0

1-3-5-6 : 14.0

En uzun süreye sahip olan yol 1-2-4-6 yolu olduğu için kritik yoldur. Proje en erken 15.0 haftada bitirilebilir.

4 olayı ile 5 olayı arasında sıfır süreli bir işlem olduğunu varsayarsak serimimiz:



Şekil.3.16.Proje Serimi

Serimdeki yollar:

1-2-4-6 : 15.0 kritik yol

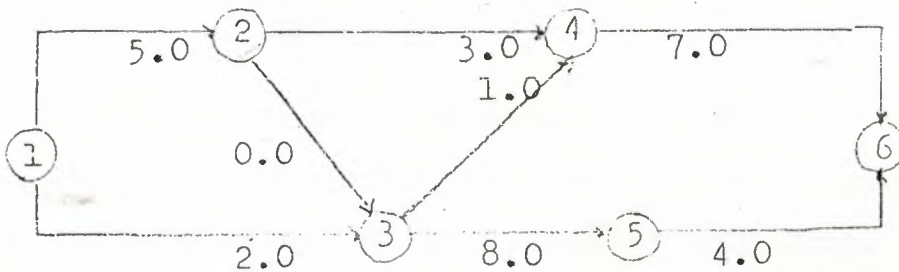
1-3-4-6 : 10.0

1-3-5-6 : 14.0

1-3-4-5-6 : 7.0

En uzun süreye 1-2-4-6 yolu sahip olduğu için kritik yoldur. Sıfır süreli işlem yeni bir yolun oluşmasını sağlamıştır. Bu yol proje bitim tarihini etkilememektedir.

2 olayı ile 3 olayı arasında sıfır süreli bir işlem olduğunu varsayarsak serimimiz:



Şekil.3.17.Proje Serimi

Serimdeki yollar:

1-2-4-6	:	15.0
1-3-4-6	:	10.0
1-3-5-6	:	14.0
1-2-3-5-6	:	17.0 kritik yol
1-2-3-4-6	:	13.0

Sıfır süreli işlemin varlığı kritik yolu değiştirmiştir. Kritik yol en uzun süreye sahip olan 1-2-3-5-6 yolu olmuştur. Projenin bitim tarihinde değişmiş, 17.0 haftaya çıkmıştır.

Verilen örnekten de anlaşılacağı gibi, sıfır süreli işlemler bazı durumlarda proje bitim tarihini etkilerken bazı durumlarda etkilememektedirler. Etkileme olasılıkları bulunduğu için sıfır süreli işlemler gözardı edilmemelidir.

v) Son Tarih (Ts)

Bir olayın seriminin tamamının bitiş tarihini bozmadan gerçekleşebileceği en son tarihe, son tarih denir. Projenin bitiş tarihini bozmaksızın her hangi bir olaya en geç kaç haftaya gelinebileceğini verir.

vi) Bosluk (B)

Projedeki herhangi bir olay için son tarihle beklenen en erken tarih arasındaki fark o olayın boşluğunu verir. Matematiksel olarak:

$$B = Ts - Te$$

Kritik yol üzerindeki bütün olaylar için son tarihle beklenen en erken tarih aynı olduğu için kritik yol üzerindeki bütün boşluklar sıfırdır.

ÖRNEK 14

İşlem	En İyimsen Zaman (a)	En Olası Zaman (m)	En Kötümser Zaman (b)
1-2	2	3	10
1-3	1	1	7
1-4	2	3	4
2-5	1	1	1
3-5	3	4	11
4-6	4	5	6
5-7	3	3	9
6-7	2	2	2

olarak verilen bir projede her işlem için gereken süreyi:

$$T = \frac{a + 4m + b}{6}$$

formülü ile hesaplırsak:

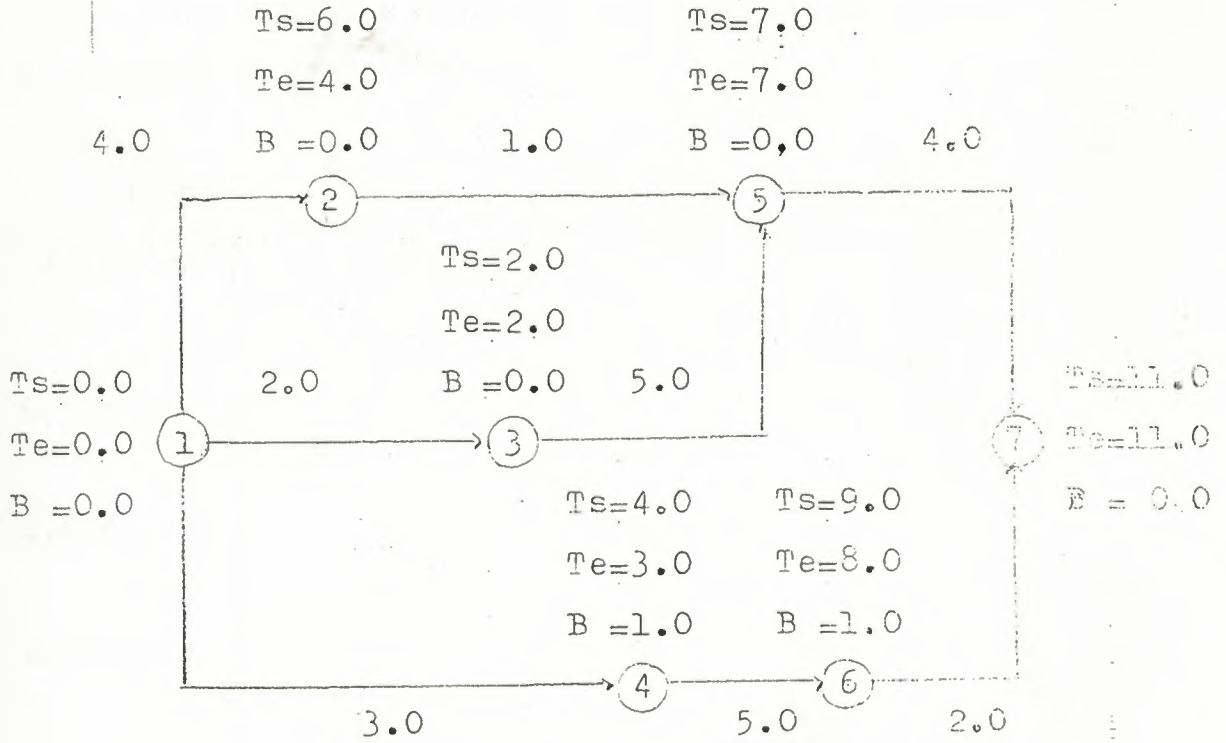
İşlem	Süre (hafta)
1-2	4.0
1-3	2.0
1-4	3.0
2-5	1.0
3-5	5.0
4-5	5.0
5-7	4.0
6-7	2.0

olarak bulunur.

Bütün olaylar için beklenen en erken tarih(Te)
son tarih (Ts) ve boşlukları hesaplırsak:

Olay	Te	Ts	B=Ts-Te
1	0.0	0.0	0.0
2	4.0	6.0	2.0
3	2.0	2.0	2.0
4	3.0	4.0	1.0
5	7.0	7.0	0.0
6	8.0	9.0	1.0
7	11.0	11.0	0.0

Yapılan hesaplamalardan sonra PERT serimini çizersek:



Şekil.3.18.GANT Serimi

Serimdeki yollar:

1-2-5-7 : 9.0

1-3-5-7 : 11.0 kritik yol

1-4-6-7 : 10.0

Proje en erken 11.0 haftada bitebilir.

c) CPM (Critical Path Method)

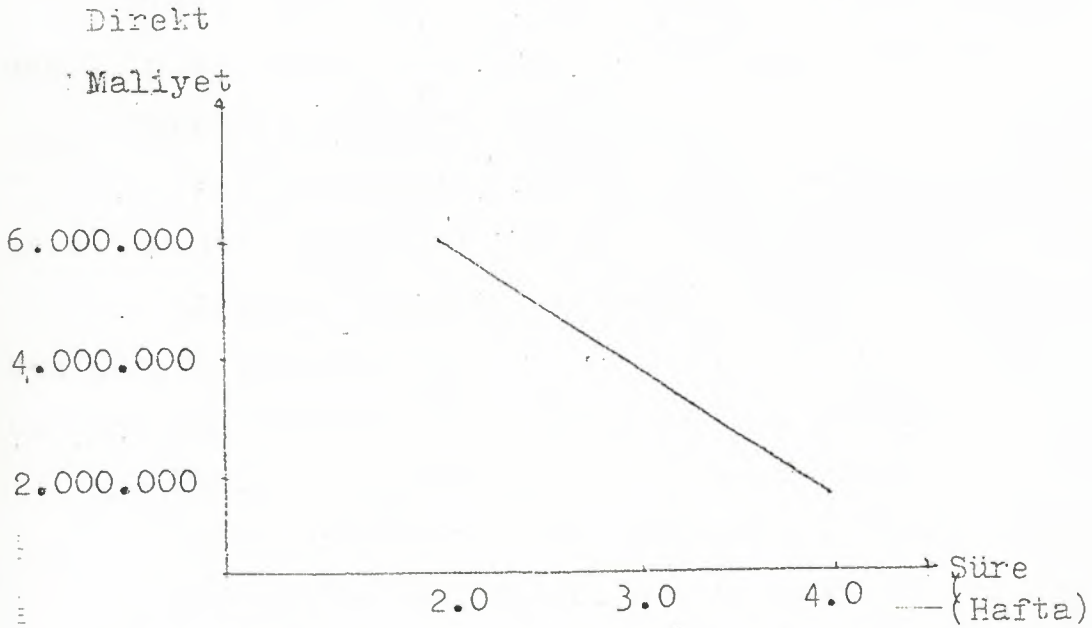
Kritik yol yöntemi, CPM'in serimi PERT serimi gibidir. CPM yönetsel kontrol ve planlama amacı ile işlerin planlanması ve denetlenmesinde kullanılır (102).

Maliyeti denetlemenin zamanı denetlemekten daha önemli olduğu durumlarda CPM tekniği kullanılır.

Buradaki maliyetler direk maliyetlerdir. Danışmanlık, yönetim vb. dolaylı maliyetler projeye sonradan eklenir.

İşlem süreleri ile maliyetler arasında ters orantı vardır; süreler kısaltıkça maliyetler artar.

Süre-maliyet ilişkilerini grafiksel olarak göstermek istersek:



Şekil.3.19.Direkt Maliyet-Süre Doğrusu

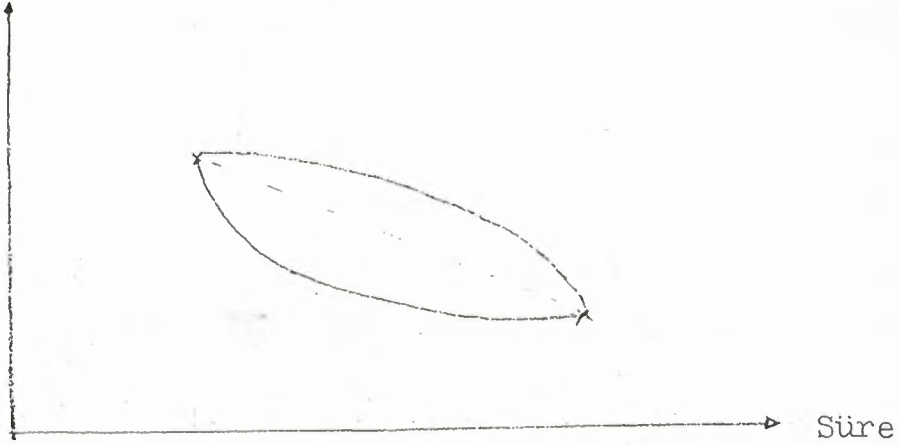
Direk Maliyet-Süre doğrusal değişiyorsa:

$$y = mx + c$$

şeklinde ifade edilebilir. Çoğunlukla bu değişim

doğrusal olmaz:

Direkt
Maliyet



Şekil.3.20.Direkt Maliyet-Süre Eğrileri (Hafta)

Direkt Maliyet-Süre değişimleri çoğu zaman ikinci dereceden denklemlerle ifade edilebilir, fakat başka değişimlerde gösterebilir.

Grafiklerden de görülebileceği gibi sürelerin azaltılması direk maliyetleri arttırmaktadır.

Sürelerin kısaltılabilmesi için:

- Fazla mesai yaptırılır; fazla mesai işçi saat ücretlerinde %50 - %100 arasında bir artış gerektirir,
- Haftalık çalışma saatleri arttırılır; haftada beş günlük çalışma, altı ya da yedi güne çıkarılır, bu uygulama da fazla ücret verilmesini gerektirir,
- Bazı işler için gece vardiyası konulur,
- Günde 24 saat üç vardiya usulü ile çalışılır,
- Kullanılan makine vb. sayısı arttırılır.

Projenin hızlandırılması için bu yöntemlerden birisi uygulanabileceği gibi birden fazlası da çeşitli oranlarda kullanılabilir.

1) CPM'de Aşamalar

- Bütün işlemler için normal süre-maliyet ve hızlı(sıkıştırılmış) süre-maliyet ilişkileri belirlenerek normal süre-maliyete ilişkin serim çizilerek kritik yol tespit edilir,

- Normal süre için verilmiş tüm işlem maliyetleri toplanarak, normal süre toplam maliyeti elde edilir,

- Sıkıştırılmış süre-maliyete ilişkin serim çizilerek kritik yol tespit edilir,

- Sıkıştırılmış süreler için verilmiş tüm maliyetler toplanarak, sıkışık süre toplam maliyeti elde edilir,

- Kritik yol üzerinde olmayıp boşlukları olan olaylara ilişkin işlemler gözönüne alınır,

- Bu işlemlerden sıkıştırma maliyeti en yüksek olandan başlayarak genişletme yapılır, böylece bir miktar tasarruf yapılmış olmaktadır,

- Genişletme sonunda elde edilen tasarruflar toplanarak toplam tasarruf belirlenir,

- Toplam tasarruf , sıkışık süre toplam maliyetinden çıkarılarak, proje toplam maliyeti elde edilir.

Bu aşamalar sonucu elde edilen serimdeki kritik yol sayısı artabilir, bu da kontrol faaliyetlerinin arttırılmasını gerektirir . Yönetici olarak dikkat edilmesi ve en ufak bir gecikmeye bile kesinlikle tahammül edilmemesi gereken yol, kritik yoldur. Kritik yolların sayısının artması yöneticinin de işinin artmasına neden olacaktır.

V - BİLGİSAYAR DESTEĞİ

A- BİLGİSAYARIN GEREKLİLİĞİ

Bilindiği gibi, yönetimin temel işlevlerinin yerine getirilmesi, çağdaş yöntem ve araçlardan bilinçli ve yeterli biçimde yararlanılmasına bağlıdır. Bilgisayara dayalı karar modelleri ve bilgisayarlar, bu yöntem ve araçların başında yer almaya başlamışlardır (105).

Günümüz işletmelerinin yönetimi için karar, karar için de bilgi en önemli öğedir (106). Bu nedenle, her yönetim, kendi yapısı ile ilgili uyumlu bir işlem sistemi oluşturmalıdır. Etkin bir bilgi işlem sisteminde şu işlemler yer alırlar:

- Kayıt,
- Sınıflandırma,
- Düzenleme,
- Hesaplama,

(105) B.FETHİ ŞENİŞ, Bilgi İşlem Merkezi Tasarımında Matematiksel Model Kullanımı, Doktora Tezi, Eskişehir, 1980, s.11.

(106) MURRAY LAVER, "What Users Should Demand of Computer Designers", Management Review, Ocak 1980, s.22.

- Özetleme,
- Depolama,
- Yeniden ele alma,
- Çoğaltma,
- Raporlama.

Günümüz bilgisayarları, yukarıdaki işlevleri, büyük bir hızla ve yüzde yüze yaklaşan bir doğrulukla yapabilecek niteliğe ulaşmıştır. Aynı işlevlerin insan eliyle de yapılması mümkündür. Ancak, günümüzde giderek karmaşıklaşan işletme sorunları karşısında, söz konusu işlevler ve bu işlevler sonucu oluşan bilgiler zamanında, belirli bir düzen ve doğrulukta yöneticilere iletilememektedir. Oysa, işletmelerde yeteri kadar veri mevcuttur. Bu verilerin en kısa zamanda işlenip karar sürecine sokulması, yönetimin en temel gereksinimidir. Bu gereksinimden vazgeçilemeyeceğine göre, bir çözüm yolunun bulunması gerekir.

Son kuşak bilgisayarlar, bu soruna en etkin çözümü sağlamanın ötesinde, bir adım daha ileri giderek karar seçeneklerini değerlendirip, en uygun sonucu da verebilecek özelliklere kavuşturulmuştur (107).

Yöneticileri bilgisayar kullanmaya iten nedenleri bir kaç nokta etrafında toplamak mümkündür:

- Bilgisayarlar hız, doğruluk ve çok yönlü kullanılabilme niteliklerine sahiptir. Böylece gerekli işlemler, çok büyük bir hızla ve hata payı çok az olarak gerçekleştirebilir. Bilgisayarların bu niteliği

(107) NECDET BULUT, "Kamu Kuruluşları ve Bilgisayarlar" Amme İdaresi Dergisi, Cilt:10, Sayı 3, Eylül 1977, s.53.

hem kullanım alanlarını genişletmiş, hem de bilgisayara olan talebi arttırmıştır (108).

- Bilgi kalitesini (doğruluk, güncellik, miktar) yükseltmek, bilgi işlem işlevlerini hızlandırmak ve giderek artan işgören giderlerini azaltma isteği, işletmeleri bilgisayar kullanmaya itmektir.

- İşletmelerin içinde bulundukları rekabet ortamının kararların çabuk ve doğru alınmasını gerektirmesi, bunun yanında saygınlık ve ilgili yerlere hızlı rapor hazırlama gereksinmesi, işletmeleri bilgisayar kullanmaya iten nedenler arasında yer alır (109).

Diğer taraftan, bilgisayara dayalı bilgi işlem sisteminin işletmeye sağladığı yararlar da oldukça fazladır.

Daha hızlı karar verebilmek için sorunlara ilişkin verilerin en kısa zamanda karar verici organlara ulaştırılması gerekir, çünkü bilginin bir zaman değeri vardır. Zamanında sağlanamayan bilginin değeri gecikmeye bağlı olarak hızla azalır. Bu ve buna benzer sorunlar gelişen iletişim teknolojisiyle birlikte çözüme kavuşmaktadır. Özellikle yönetimde sorunlara ilişkin ayrıntılı bilgilerin toplanması karar vermede daha karmaşık tekniklerin kullanılmasına ya da karar vermek için daha fazla çaba harçanmasını gerektirir. Bu sorun da bilgisayarlar aracılığıyla büyük oranda çözüme

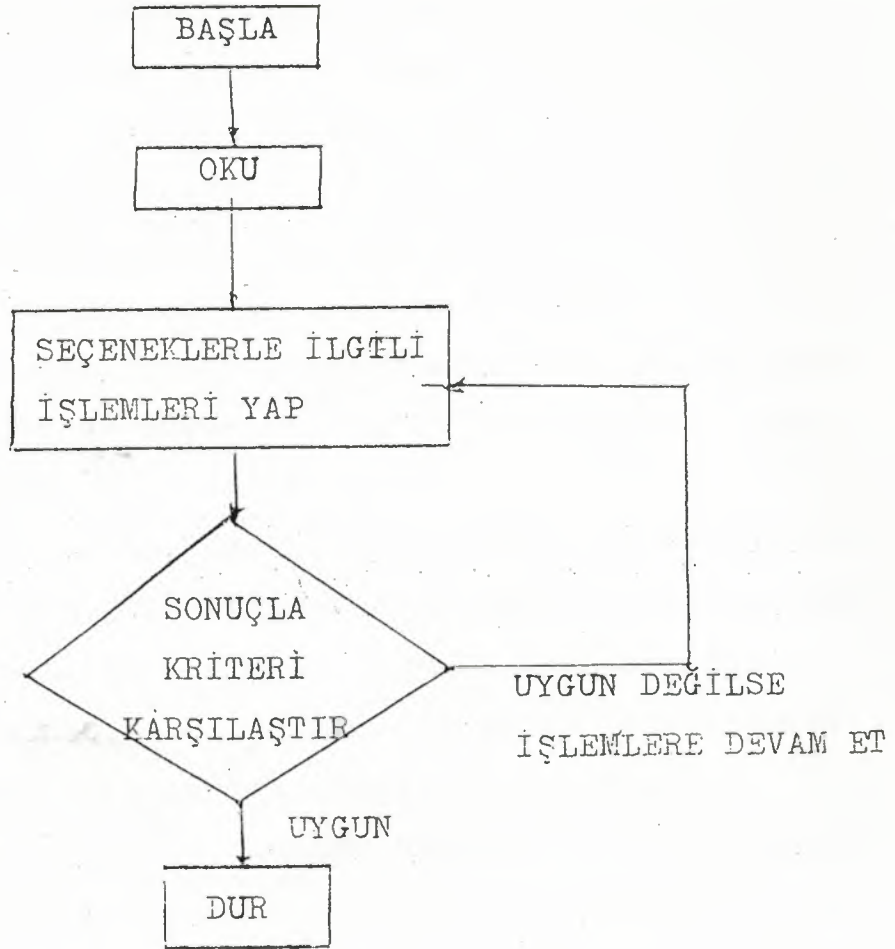
(108) R.J.ROSEN, "Computer Conversion: Getting Off On The Right Foot", Management Review, Ağustos 1967, s.31-32.

(109) TURGUT ALEV, "İş Hayatında Bilgisayarlar", Sevk ve İdare Dergisi, Sayı 89, Ocak 1976, s.29.

kavuşturulmaya başlanmıştır. Gelişen bilgisayar teknolojisi artık günlük hayatımıza da girmiştir. Bilgisayarlar kendilerine öğretilmiş işlemleri belirli komutları alınca büyük bir hızla yapan araçlardır. Bilgisayar kendisine öğretilmeyen hiç bir işlemi yapamaz, kendisine tanıtılmayan hiç bir veri üzerinde işlem yapamaz. Bunların doğal sonucu olarak verilerin ya da komutların hatalı verilmesi bilgisayarların hatalı sonuçlar vermesine yol açar. Düşünme yeteneği olmayan bu araçlar bizlerin daha iyi düşünmesine yardımcı olmaktadır.

Bilgisayar aracılığıyla herhangi bir karar verme problemi çözmeye çalıştığımızda yapılması gereken işlemleri gözden geçirelim: Öncelikle bilgisayara bir "başla" komutunun verilmesi gerekir. Daha sonra bilgisayarın anlayacağı dilden tüm veriler bilgisayara tanıtılır. Üçüncü aşamada bilgisayara yapacağı işlerin komutları sırasıyla verilir. Bundan sonraki sorun; bu makinanın durdurulmasıdır; çünkü kendi kendine işlemin bittiğini anlayarak duramaz.

Karar verme, bir soruna çözüm getiren yollardan (seçeneklerden) birisinin seçilmesidir. Gerçek hayatta herhangi bir soruna çözüm getiren o kadar çok seçenek vardır ki tüm bu seçeneklerle ilgili ayrıntılı verilerin değerlendirilmesi çok hızlı çalışan bilgisayarlarla bile mümkün olmaz, mümkün olsa bile ekonomik olmaz. Bu nedenle bilgisayarların hangi seçenekleri değerlendireceği ya da hangi sonuca ulaştığında durması gerektiğini bilmesi için bir kriter verilir. Bilgisayarda verilen kriter ya da kriterlere ulaştığında durması gerektiğini anlar. Bu işlemleri basit bir diyagramla gösterebiliriz.



Şekil.5.1.Bilgisayar Akış Diyagramı

Bilgisayardan yararlanmak için bu diyagramın hazırlanması gereklidir ve bu diyagramda izlenen aşamalar da karar verme tekniklerinde uyulması gereken ilkelere uygundur. Bu ilkeler:

- Amaç ya da amaçların tanımı,
- Etkinlik ölçülerinin seçimi,
- Seçeneklerin oluşturulması,
- Seçeneklerin değerlendirilmesi,
- Seçim.

Bilgisayar sayısal olarak ya da karşılaştırma için belirli büyüklüklerle ifade edilemeyen olguları anlayamaz. Bu nedenle bilgisayarla karar verecek kişiler zorunlu olarak amaçlarını, amaçların hangi oranda

gerçekleşip gerçekleşmeyeceğini gösteren etkinlik ölçülerine ya da kriterlerine ve hangi seçenekleri değerlendireceğine ilişkin bilgileri matematiksel olarak ifade etmek zorundadırlar. Bu da kişileri hem olayları daha iyi kavramaya hem de bilimsel karar verme kural-larına uymaya zorlayacaktır. Burada bilgisayarın zaman açısından en önemli yararı, belirlenen kriterlere göre matematiksel olarak büyük bir hızla seçenekleri değerlendirmesindedir.

Bilindiği gibi, özellikle sosyal olaylarda amaç-ların gerçekleşip gerçekleşmediğini gösteren kriterleri bütünüyle matematiksel olarak bugünkü bilgilerimizle belirlemek olanaksızdır. Bu nedenle seçim işlemi karar vericinin değer yargılarına bağlı olarak yapılır.

Bununla birlikte, günlük hayatta amaç fonksiyonu-nun ve etkinlik ölçülerinin bütünüyle matematiksel ola-rak belirlenebildiği çok sayıda sorun vardır. Bu sorun-ların çözümünde bilgisayarlı iletişim sistemleri başa-rıyla kullanılmaktadır.

B- İŞLETME YÖNETİMİNDE BİLGİSAYAR KULLANIMI

1- Yönetimde Bilgisayar Kullanımı

Bir işletmenin günlük faaliyetleri günlük, tek-düze faaliyetlerden, geleceğe dönük yönetim , strateji ve politikaları belirlemeye kadar farklılaşabilir. Eğer bunları iki aşırı uç olarak kabul edersek, birincisinde kullanılacak bilgiler daha basit, kullanıma hazır, ger-çek ve ayrıntılı olmasına karşın ikincisinde karmaşık, tahminlere, varsayımlara dayanan, belirli bir biçimde

işlenmesi olanaksız olan bilgiler değerklenir (110). İşletmeler büyüyüp ülke düzeyinde önemli boyutlara ulaştıkça, faaliyetleri çeşitli iç ve dış koşullardan etkilenecek, bu tür işletmelerin stratejik ve politik yönetim faaliyetlerini belirli bir biçimde çözümlemek daha da güçleşecek, bunlara ilişkin bilgileri bilgisayarsız değerklemek zorlaşacaktır.

a) Bilgisayar Kullanımının Yarar ve Sakıncaları

Bilgisayardan bir yönetim aleti olarak yararlanan ve etkin bir bilişim sistemi kuran işletmelerin bir takım üstünlükleri olacağı bir gerçektir. Bunları şöyle sıralayabiliriz:

- Karar verme, uygulama ve karşılaştırma süreçleri için gerekli bilgileri; uygun, tam, istenilen yerde ve zamanda sağlayarak, yönetimin vereceği kararları, her yönüyle değerkleme olanağı yaratır.

- Karar verme, uygulama ve karşılaştırma süreçlerinde yetersiz ve uygun olmayan bilgilerin kullanılmasından ileri gelen sorunları ortadan kaldırır.

- Kısa ve uzun dönem yönetim planlarının hazırlanmasında, ortak bilgi ve yöntemlerin kullanılmasını sağlayarak, değişik bilgi ve yöntem kullanımının

(110) VICTOR Z.BRINK, Computers and Management, Prentice Hall Inc. Englewood Cliffs, New Jersey, 1971, s.161.

yarattığı farklılıkları ortadan kaldırır.

- Bilgilerin analizinde niceliksel yöntemler kullanarak, bunlar arasındaki geçmişe dayalı ve geleceğe yönelik ilişkilerin tahminine olanak verir, yapısal niteliklerini gösterir ve sayısal olarak ifade eder (111).

- İşletmenin tümüne hizmet veren bir sistem olarak, bütün bölümlerin bilgi gereksinmesini belirleyerek, bu bölümler için gerekli bilgileri, en az yinelenmeyle sağlar.

- Bilgi işlem işlevinin en az maliyetle, doğru ve hızlı bir biçimde yapılmasını gerçekleştirir.

- Karar verme, uygulama ve karşılaştırma süreçlerine ilişkin bilgileri, bunlardan yararlanacak olanlara, en kısa zamanda ulaştırmayı mümkün kılar.

Bütün bu yararları dışında bilgisayar, bir takım sorunlara da sebep olabilir:

- Bilgisayar yetenek ve çalışma yöntemlerinin personel tarafından anlaşılamaması sonucu denetimden çıkması ile yanıltıcı bilgilere sebep olunması ve beklenen görevlerin yerine getirilememesi,

- Personelin yeni sisteme güvenmemesi sonucu eski sistemden vazgeçememesi, dolayısıyla gider artışı,

- Yöneticiler ile sistemin tasarım ve işletilmesinden sorumlu olanlar arasında işbirliği sağlanamaması sonucu sistemin uygulanamaması,

- İşletmedeki gereksiz bilgi yığılması, yarar-sız bilgi selinin yöneticiyi bunaltması.

(111) WILLIAM M. ZANI, "The Coming of the Computer Ulitity", Management Review, Aralık 1970, s.44.

b) Bilgisayar Kullanımı ile Alınması Gereken

Önlemler

- Elektronik bilgi işlemeye geçmede, bilgisayardan yararlanacak yöneticiler yeterli oranda elektronik bilgi işleme eğitimi görmelidirler,

- Elektronik bilgi işleme uygulamasına başlamadan önce üst düzey yönetiminin bekleyişleri ile sistemin yetenekleri açık ve kesin olarak tanımlanmalıdır,

- Alınacak olan bilgi işleme sistemi yapılabirlik incelemesine uygun olarak, elektronik bilgi işleme sorumlularınca belirlenmelidir,

- Elektronik bilgi işleme bölümü, işletme içinde işlevsel bölümlerden özerk bir bölüm olmalı ve bu bölüme gereken önem verilmelidir,

- Elektronik bilgi işleme bölümü, varolan sistemi geliştirme ve yeni uygulama alanları planlama açısından büyük oranda yetki sahibi olmalıdır,

- İşletmenin elektronik bilgi işleme sistemin-den etkin bir şekilde yararlanabilmek için işlevsel bölüm yöneticilerinin de elektronik bilgi işlemeye geçişte görüş ve onayları alınmalıdır,

- İşletmedeki elektronik bilgi işleme uygulamaları ve gerektirdiği değişimler işlevsel bölüm yöneticilerince, elektronik bilgi işleme bölümü personelinin danışmanlığında başlatılırsa daha başarılı olacaktır,

- Elektronik bilgi işleme bölümü yöneticisi sisteme ilişkin faaliyetlerde karar serbestisine ve sorumluluklarıyla dengeli bir yetkiye sahip olmalıdır,

Serimdeki yollar:

1-2-4-6	:	15.0
1-3-4-6	:	10.0
1-3-5-6	:	14.0
1-2-3-5-6	:	17.0 kritik yol
1-2-3-4-6	:	13.0

Sıfır süreli işlemin varlığı kritik yolu değiştirmiştir. Kritik yol en uzun süreye sahip olan 1-2-3-5-6 yolu olmuştur. Projenin bitim tarihinde değişmiş, 17.0 haftaya çıkmıştır.

Verilen örnekten de anlaşılacağı gibi, sıfır süreli işlemler bazı durumlarda proje bitim tarihini etkilerken bazı durumlarda etkilememektedirler. Etkileme olasılıkları bulunduğu için sıfır süreli işlemler gözardı edilmemelidir.

v) Son Tarih (Ts)

Bir olayın seriminin tamamının bitiş tarihini bozmadan gerçekleşebileceği en son tarihe, son tarih denir. Projenin bitiş tarihini bozmaksızın her hangi bir olaya en geç kaç haftaya gelinebileceğini verir.

vi) Boşluk (B)

Projedeki herhangi bir olay için son tarihle beklenen en erken tarih arasındaki fark o olayın boşluğunu verir. Matematiksel olarak:

$$B = Ts - Te$$

Kritik yol üzerindeki bütün olaylar için son tarihle beklenen en erken tarih aynı olduğu için kritik yol üzerindeki bütün boşluklar sıfırdır.

ÖRNEK 14

İşlem	En İyimser Zaman (a)	En Olası Zaman (m)	En Kötümser Zaman (b)
1-2	2	3	10
1-3	1	1	7
1-4	2	3	4
2-5	1	1	1
3-5	3	4	11
4-6	4	5	6
5-7	3	3	9
6-7	2	2	2

olarak verilen bir projede her işlem için gereken süreyi:

$$T = \frac{a + 4m + b}{6}$$

formülü ile hesaplırsak:

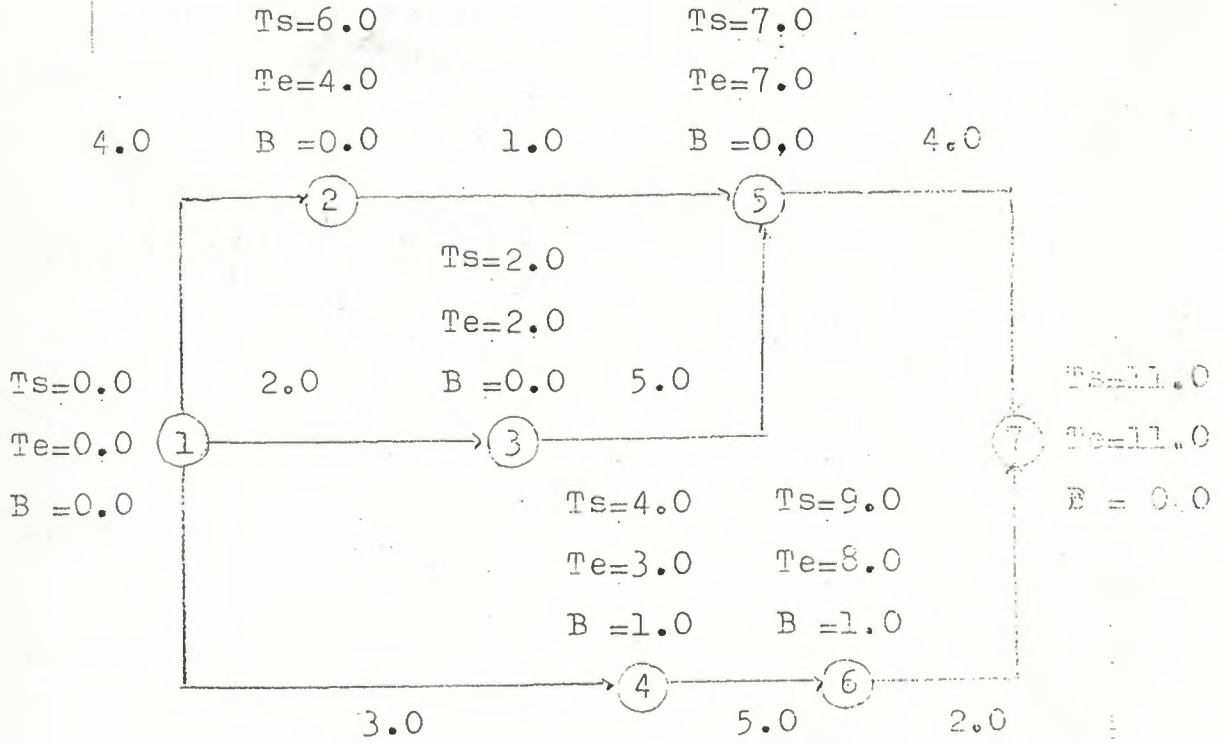
İşlem	Süre (hafta)
1-2	4.0
1-3	2.0
1-4	3.0
2-5	1.0
3-5	5.0
4-5	5.0
5-7	4.0
6-7	2.0

olarak bulunur.

Bütün olaylar için beklenen en erken tarih(Te)
son tarih (Ts) ve boşlukları hesaplırsak:

Olay	Te	Ts	B=Ts-Te
1	0.0	0.0	0.0
2	4.0	6.0	2.0
3	2.0	2.0	2.0
4	3.0	4.0	1.0
5	7.0	7.0	0.0
6	8.0	9.0	1.0
7	11.0	11.0	0.0

Yapılan hesaplamalardan sonra PERT serimini çizersek:



Şekil.3.18.GANT Serimi

Serimdeki yollar:

1-2-5-7 : 9.0

1-3-5-7 : 11.0 kritik yol

1-4-6-7 : 10.0

Proje en erken 11.0 haftada bitebilir.

c) CPM (Critical Path Method)

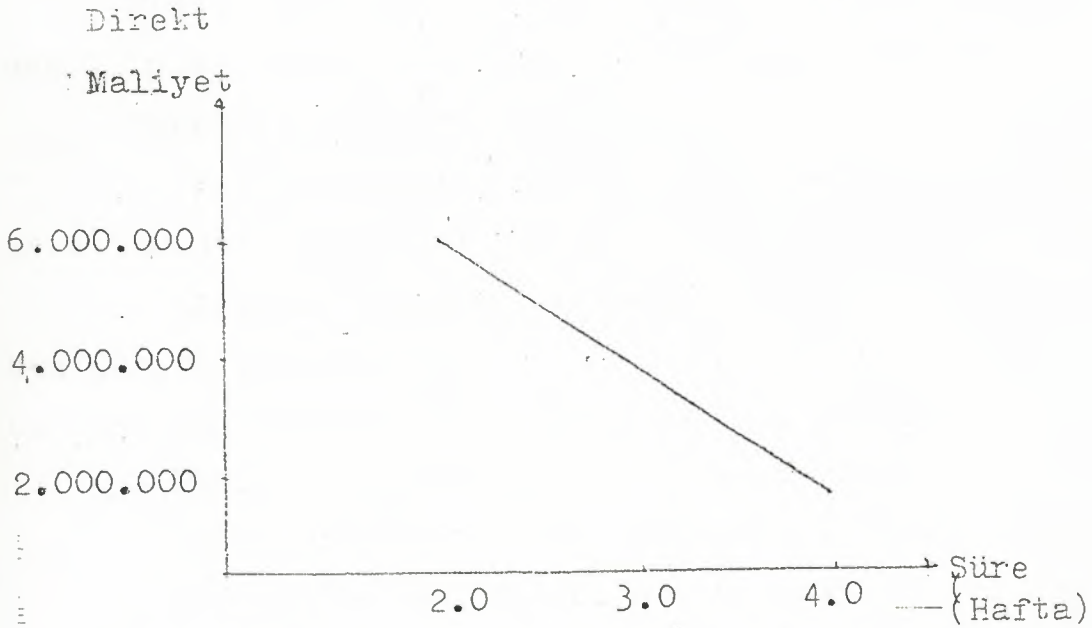
Kritik yol yöntemi, CPM'in serimi PERT serimi gibidir. CPM yönetsel kontrol ve planlama amacı ile işlerin planlanması ve denetlenmesinde kullanılır (102).

Maliyeti denetlemenin zamanı denetlemekten daha önemli olduğu durumlarda CPM tekniği kullanılır.

Buradaki maliyetler direk maliyetlerdir. Danışmanlık, yönetim vb. dolaylı maliyetler projeye sonradan eklenir.

İşlem süreleri ile maliyetler arasında ters orantı vardır; süreler kısaltıkça maliyetler artar.

Süre-maliyet ilişkilerini grafiksel olarak göstermek istersek:



Şekil.3.19.Direkt Maliyet-Süre Doğrusu

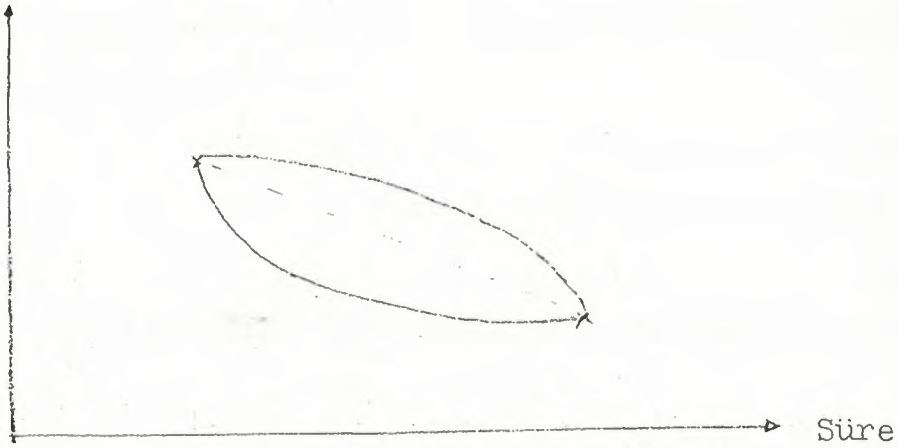
Direk Maliyet-Süre doğrusal değişiyorsa:

$$y = mx + c$$

şeklinde ifade edilebilir. Çoğunlukla bu değişim

doğrusal olmaz:

Direkt
Maliyet



Şekil.3.20.Direkt Maliyet-Süre Eğrileri (Hafta)

Direkt Maliyet-Süre değişimleri çoğu zaman ikinci dereceden denklemlerle ifade edilebilir, fakat başka değişimlerde gösterebilir.

Grafiklerden de görülebileceği gibi sürelerin azaltılması direk maliyetleri arttırmaktadır.

Sürelerin kısaltılabilmesi için:

- Fazla mesai yaptırılır; fazla mesai işçi saat ücretlerinde %50 - %100 arasında bir artış gerektirir,
- Haftalık çalışma saatleri arttırılır; haftada beş günlük çalışma, altı ya da yedi güne çıkarılır, bu uygulama da fazla ücret verilmesini gerektirir,
- Bazı işler için gece vardiyası konulur,
- Günde 24 saat üç vardiya usulü ile çalışılır,
- Kullanılan makine vb. sayısı arttırılır.

Projenin hızlandırılması için bu yöntemlerden birisi uygulanabileceği gibi birden fazlası da çeşitli oranlarda kullanılabilir.

1) CPM'de Aşamalar

- Bütün işlemler için normal süre-maliyet ve hızlı(sıkıştırılmış) süre-maliyet ilişkileri belirlenerek normal süre-maliyete ilişkin serim çizilerek kritik yol tespit edilir,

- Normal süre için verilmiş tüm işlem maliyetleri toplanarak, normal süre toplam maliyeti elde edilir,

- Sıkıştırılmış süre-maliyete ilişkin serim çizilerek kritik yol tespit edilir,

- Sıkıştırılmış süreler için verilmiş tüm maliyetler toplanarak, sıkışık süre toplam maliyeti elde edilir,

- Kritik yol üzerinde olmayıp boşlukları olan olaylara ilişkin işlemler gözönüne alınır,

- Bu işlemlerden sıkıştırma maliyeti en yüksek olandan başlayarak genişletme yapılır, böylece bir miktar tasarruf yapılmış olmaktadır,

- Genişletme sonunda elde edilen tasarruflar toplanarak toplam tasarruf belirlenir,

- Toplam tasarruf , sıkışık süre toplam maliyetinden çıkarılarak, proje toplam maliyeti elde edilir.

Bu aşamalar sonucu elde edilen serimdeki kritik yol sayısı artabilir, bu da kontrol faaliyetlerinin arttırılmasını gerektirir . Yönetici olarak dikkat edilmesi ve en ufak bir gecikmeye bile kesinlikle tahammül edilmemesi gereken yol, kritik yoldur. Kritik yolların sayısının artması yöneticinin de işinin artmasına neden olacaktır.

V - BİLGİSAYAR DESTEĞİ

A- BİLGİSAYARIN GEREKLİLİĞİ

Bilindiği gibi, yönetimin temel işlevlerinin yerine getirilmesi, çağdaş yöntem ve araçlardan bilinçli ve yeterli biçimde yararlanılmasına bağlıdır. Bilgisayara dayalı karar modelleri ve bilgisayarlar, bu yöntem ve araçların başında yer almaya başlamışlardır (105).

Günümüz işletmelerinin yönetimi için karar, karar için de bilgi en önemli öğedir (106). Bu nedenle, her yönetim, kendi yapısı ile ilgili uyumlu bir işlem sistemi oluşturmalıdır. Etkin bir bilgi işlem sisteminde şu işlemler yer alırlar:

- Kayıt,
- Sınıflandırma,
- Düzenleme,
- Hesaplama,

(105) B.FETHİ ŞENİŞ, Bilgi İşlem Merkezi Tasarımında Matematiksel Model Kullanımı, Doktora Tezi, Eskişehir, 1980, s.11.

(106) MURRAY LAVER, "What Users Should Demand of Computer Designers", Management Review, Ocak 1980, s.22.

- Özetleme,
- Depolama,
- Yeniden ele alma,
- Çoğaltma,
- Raporlama.

Günümüz bilgisayarları, yukarıdaki işlevleri, büyük bir hızla ve yüzde yüze yaklaşan bir doğrulukla yapabilecek niteliğe ulaşmıştır. Aynı işlevlerin insan eliyle de yapılması mümkündür. Ancak, günümüzde giderek karmaşıklaşan işletme sorunları karşısında, söz konusu işlevler ve bu işlevler sonucu oluşan bilgiler zamanında, belirli bir düzen ve doğrulukta yöneticilere iletilememektedir. Oysa, işletmelerde yeteri kadar veri mevcuttur. Bu verilerin en kısa zamanda işlenip karar sürecine sokulması, yönetimin en temel gereksinimidir. Bu gereksinimden vazgeçilemeyeceğine göre, bir çözüm yolunun bulunması gerekir.

Son kuşak bilgisayarlar, bu soruna en etkin çözümü sağlamanın ötesinde, bir adım daha ileri giderek karar seçeneklerini değerlendirip, en uygun sonucu da verebilecek özelliklere kavuşturulmuştur (107).

Yöneticileri bilgisayar kullanmaya iten nedenleri bir kaç nokta etrafında toplamak mümkündür:

- Bilgisayarlar hız, doğruluk ve çok yönlü kullanılabilme niteliklerine sahiptir. Böylece gerekli işlemler, çok büyük bir hızla ve hata payı çok az olarak gerçekleştirilebilir. Bilgisayarların bu niteliği

(107) NECDET BULUT, "Kamu Kuruluşları ve Bilgisayarlar" Amme İdaresi Dergisi, Cilt:10, Sayı 3, Eylül 1977, s.53.

hem kullanım alanlarını genişletmiş, hem de bilgisayara olan talebi arttırmıştır (108).

- Bilgi kalitesini (doğruluk, güncellik, miktar) yükseltmek, bilgi işlem işlevlerini hızlandırmak ve giderek artan işgören giderlerini azaltma isteği, işletmeleri bilgisayar kullanmaya itmektir.

- İşletmelerin içinde bulundukları rekabet ortamının kararların çabuk ve doğru alınmasını gerektirmesi, bunun yanında saygınlık ve ilgili yerlere hızlı rapor hazırlama gereksinmesi, işletmeleri bilgisayar kullanmaya iten nedenler arasında yer alır (109).

Diğer taraftan, bilgisayara dayalı bilgi işlem sisteminin işletmeye sağladığı yararlar da oldukça fazladır.

Daha hızlı karar verebilmek için sorunlara ilişkin verilerin en kısa zamanda karar verici organlara ulaştırılması gerekir, çünkü bilginin bir zaman değeri vardır. Zamanında sağlanamayan bilginin değeri gecikmeye bağlı olarak hızla azalır. Bu ve buna benzer sorunlar gelişen iletişim teknolojisiyle birlikte çözüme kavuşmaktadır. Özellikle yönetimde sorunlara ilişkin ayrıntılı bilgilerin toplanması karar vermede daha karmaşık tekniklerin kullanılmasına ya da karar vermek için daha fazla çaba harcanmasını gerektirir. Bu sorun da bilgisayarlar aracılığıyla büyük oranda çözüme

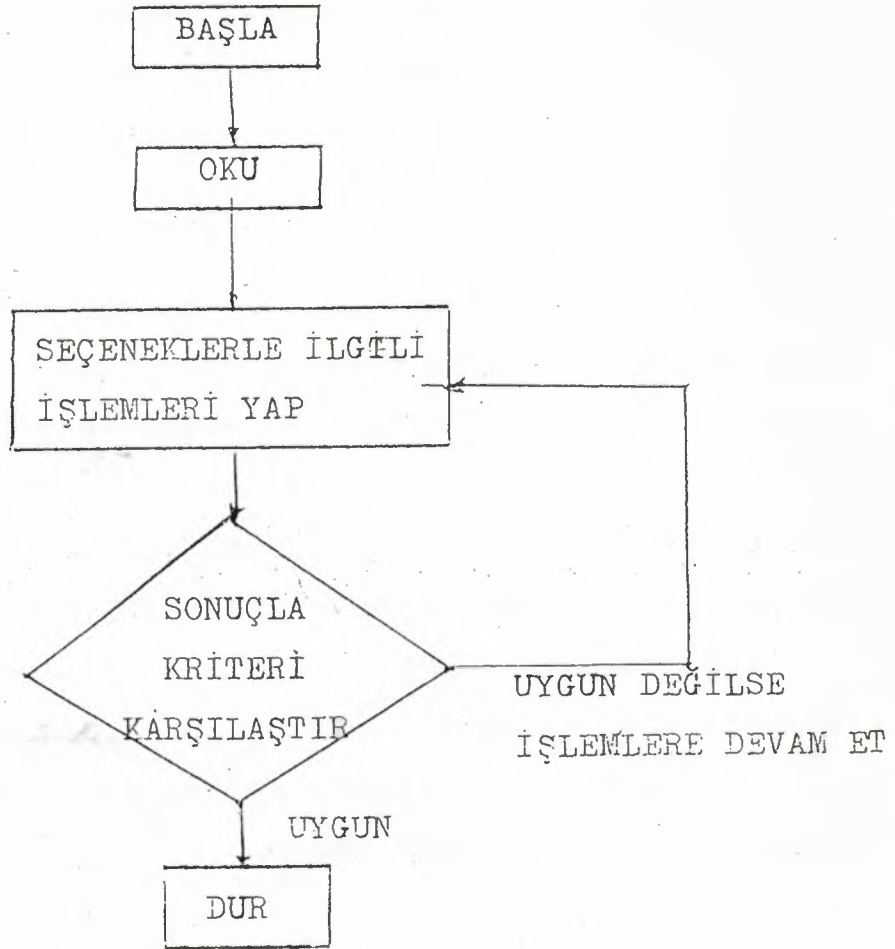
(108) R.J.ROSEN, "Computer Conversion: Getting Off On The Right Foot", Management Review, Ağustos 1967, s.31-32.

(109) TURGUT ALEV, "İş Hayatında Bilgisayarlar", Sevk ve İdare Dergisi, Sayı 89, Ocak 1976, s.29.

kavuşturulmaya başlanmıştır. Gelişen bilgisayar teknolojisi artık günlük hayatımıza da girmiştir. Bilgisayarlar kendilerine öğretilmiş işlemleri belirli komutları alınca büyük bir hızla yapan araçlardır. Bilgisayar kendisine öğretilmeyen hiç bir işlemi yapamaz, kendisine tanıtılmayan hiç bir veri üzerinde işlem yapamaz. Bunların doğal sonucu olarak verilerin ya da komutların hatalı verilmesi bilgisayarların hatalı sonuçlar vermesine yol açar. Düşünme yeteneği olmayan bu araçlar bizlerin daha iyi düşünmesine yardımcı olmaktadır.

Bilgisayar aracılığıyla herhangi bir karar verme problemi çözmeye çalıştığımızda yapılması gereken işlemleri gözden geçirelim: Öncelikle bilgisayara bir "başla" komutunun verilmesi gerekir. Daha sonra bilgisayarın anlayacağı dilden tüm veriler bilgisayara tanıtılır. Üçüncü aşamada bilgisayara yapacağı işlerin komutları sırasıyla verilir. Bundan sonraki sorun; bu makinanın durdurulmasıdır; çünkü kendi kendine işlemin bittiğini anlayarak duramaz.

Karar verme, bir soruna çözüm getiren yollardan (seçeneklerden) birisinin seçilmesidir. Gerçek hayatta herhangi bir soruna çözüm getiren o kadar çok seçenek vardır ki tüm bu seçeneklerle ilgili ayrıntılı verilerin değerlendirilmesi çok hızlı çalışan bilgisayarlarla bile mümkün olmaz, mümkün olsa bile ekonomik olmaz. Bu nedenle bilgisayarların hangi seçenekleri değerlendireceği ya da hangi sonuca ulaştığında durması gerektiğini bilmesi için bir kriter verilir. Bilgisayarda verilen kriter ya da kriterlere ulaştığında durması gerektiğini anlar. Bu işlemleri basit bir diyagramla gösterebiliriz.



Şekil.5.1.Bilgisayar Akış Diyagramı

Bilgisayardan yararlanmak için bu diyagramın hazırlanması gereklidir ve bu diyagramda izlenen aşamalar da karar verme tekniklerinde uyulması gereken ilkelere uygundur. Bu ilkeler:

- Amaç ya da amaçların tanımı,
- Etkinlik ölçülerinin seçimi,
- Seçeneklerin oluşturulması,
- Seçeneklerin değerlendirilmesi,
- Seçim.

Bilgisayar sayısal olarak ya da karşılaştırma için belirli büyüklüklerle ifade edilemeyen olguları anlayamaz. Bu nedenle bilgisayarla karar verecek kişiler zorunlu olarak amaçlarını, amaçların hangi oranda

gerçekleşip gerçekleşmeyeceğini gösteren etkinlik ölçülerine ya da kriterlerine ve hangi seçenekleri değerlendireceğine ilişkin bilgileri matematiksel olarak ifade etmek zorundadırlar. Bu da kişileri hem olayları daha iyi kavramaya hem de bilimsel karar verme kurallarına uymaya zorlayacaktır. Burada bilgisayarın zaman açısından en önemli yararı, belirlenen kriterlere göre matematiksel olarak büyük bir hızla seçenekleri değerlendirmesindedir.

Bilindiği gibi, özellikle sosyal olaylarda amaçların gerçekleşip gerçekleşmediğini gösteren kriterleri bütünüyle matematiksel olarak bugünkü bilgilerimizle belirlemek olanaksızdır. Bu nedenle seçim işlemi karar vericinin değer yargılarına bağlı olarak yapılır.

Bununla birlikte, günlük hayatta amaç fonksiyonunun ve etkinlik ölçülerinin bütünüyle matematiksel olarak belirlenebildiği çok sayıda sorun vardır. Bu sorunların çözümünde bilgisayarlı iletişim sistemleri başarıyla kullanılmaktadır.

B- İŞLETME YÖNETİMİNDE BİLGİSAYAR KULLANIMI

1- Yönetimde Bilgisayar Kullanımı

Bir işletmenin günlük faaliyetleri günlük, tek-düze faaliyetlerden, geleceğe dönük yönetim, strateji ve politikaları belirlemeye kadar farklılaşabilir. Eğer bunları iki aşırı uç olarak kabul edersek, birincisinde kullanılacak bilgiler daha basit, kullanıma hazır, gerçek ve ayrıntılı olmasına karşın ikincisinde karmaşık, tahminlere, varsayımlara dayanan, belirli bir biçimde

işlenmesi olanaksız olan bilgiler değerklenir (110). İşletmeler büyüüp ülke düzeyinde önemli boyutlara ulaştıkça, faaliyetleri çeşitli iç ve dış koşullardan etkilenecek, bu tür işletmelerin stratejik ve politik yönetim faaliyetlerini belirli bir biçimde çözümlemek daha da güçleşecek, bunlara ilişkin bilgileri bilgisayarsız değerklemek zorlaşacaktır.

a) Bilgisayar Kullanımının Yarar ve Sakıncaları

Bilgisayardan bir yönetim aleti olarak yararlanan ve etkin bir bilişim sistemi kuran işletmelerin bir takım üstünlükleri olacağı bir gerçektir. Bunları şöyle sıralayabiliriz:

- Karar verme, uygulama ve karşılaştırma süreçleri için gerekli bilgileri; uygun, tam, istenilen yerde ve zamanda sağlayarak, yönetimin vereceği kararları, her yönüyle değerkleme olanağı yaratır.

- Karar verme, uygulama ve karşılaştırma süreçlerinde yetersiz ve uygun olmayan bilgilerin kullanılmasından ileri gelen sorunları ortadan kaldırır.

- Kısa ve uzun dönem yönetim planlarının hazırlanmasında, ortak bilgi ve yöntemlerin kullanılmasını sağlayarak, değişik bilgi ve yöntem kullanımının

(110) VICTOR Z.BRINK, Computers and Management, Prentice Hall Inc. Englewood Cliffs, New Jersey, 1971, s.161.

yarattığı farklılıkları ortadan kaldırır.

- Bilgilerin analizinde niceliksel yöntemler kullanarak, bunlar arasındaki geçmişe dayalı ve geleceğe yönelik ilişkilerin tahminine olanak verir, yapısal niteliklerini gösterir ve sayısal olarak ifade eder (111).

- İşletmenin tümüne hizmet veren bir sistem olarak, bütün bölümlerin bilgi gereksinmesini belirleyerek, bu bölümler için gerekli bilgileri, en az yinelenmeyle sağlar.

- Bilgi işlem işlevinin en az maliyetle, doğru ve hızlı bir biçimde yapılmasını gerçekleştirir.

- Karar verme, uygulama ve karşılaştırma süreçlerine ilişkin bilgileri, bunlardan yararlanacak olanlara, en kısa zamanda ulaştırmayı mümkün kılar.

Bütün bu yararları dışında bilgisayar, bir takım sorunlara da sebep olabilir:

- Bilgisayar yetenek ve çalışma yöntemlerinin personel tarafından anlaşılamaması sonucu denetimden çıkması ile yanıltıcı bilgilere sebep olunması ve beklenen görevlerin yerine getirilememesi,

- Personelin yeni sisteme güvenmemesi sonucu eski sistemden vazgeçememesi, dolayısıyla gider artışı,

- Yöneticiler ile sistemin tasarım ve işletilmesinden sorumlu olanlar arasında işbirliği sağlanamaması sonucu sistemin uygulanamaması,

- İşletmedeki gereksiz bilgi yığılması, yararsız bilgi selinin yöneticiyi bunaltması.

(111) WILLIAM M. ZANI, "The Coming of the Computer Ulitity", Management Review, Aralık 1970, s.44.

b) Bilgisayar Kullanımı ile Alınması Gereken

Önlemler

- Elektronik bilgi işlemeye geçmede, bilgisayardan yararlanacak yöneticiler yeterli oranda elektronik bilgi işleme eğitimi görmelidirler,

- Elektronik bilgi işleme uygulamasına başlamadan önce üst düzey yönetiminin bekleyişleri ile sistemin yetenekleri açık ve kesin olarak tanımlanmalıdır,

- Alınacak olan bilgi işleme sistemi yapılabirlik incelemesine uygun olarak, elektronik bilgi işleme sorumlularınca belirlenmelidir,

- Elektronik bilgi işleme bölümü, işletme içinde işlevsel bölümlerden özerk bir bölüm olmalı ve bu bölüme gereken önem verilmelidir,

- Elektronik bilgi işleme bölümü, varolan sistemi geliştirme ve yeni uygulama alanları planlama açısından büyük oranda yetki sahibi olmalıdır,

- İşletmenin elektronik bilgi işleme sistemin-den etkin bir şekilde yararlanabilmek için işlevsel bölüm yöneticilerinin de elektronik bilgi işlemeye geçişte görüş ve onayları alınmalıdır,

- İşletmedeki elektronik bilgi işleme uygulamaları ve gerektirdiği değişimler işlevsel bölüm yöneticilerince, elektronik bilgi işleme bölümü personelinin danışmanlığında başlatılırsa daha başarılı olacaktır,

- Elektronik bilgi işleme bölümü yöneticisi sisteme ilişkin faaliyetlerde karar serbestisine ve sorumluluklarıyla dengeli bir yetkiye sahip olmalıdır,

- Elektronik bilgi işleme bölümü karşılaştığı sorunlarda işletmenin üst düzey yöneticilerinden yardım görmeli, ilgi, destek ve anlayışlarından faydalanmalıdır,

- İşlevsel bölüm yöneticileri, bölümlerinin kullandıkları makina zamanının mali performansından üst düzey yönetime karşı sorumlu olmalıdır,

- Elektronik bilgi işleme sisteminde elde edilen veriler kullanılmalıdır.

VI . ARASTIRMA

A- GENEL BILGI

Günümüz işletmelerinde bilgisayarların kullanılıp kullanılmadığını, kullanılıyorsa bunların markalarını, işletme sistemlerini, programlama dillerini, aralarında iletişim olup olmadığını, bilgi işlem merkezleri varsa burada kaç kişi çalıştığını, bunların nasıl eğitildiğini, kullandıkları bilgisayarlara nasıl ve ne sebeplerle aldıklarını, bilgisayarlarından ve kullandıkları programlardan memnun olup olmadıklarını, hangi programları kullandıklarını, bilgisayar-işletme fonksiyonları bağlantısını, bilgisayar kullanımının yarar ve zararları ile işletme fonksiyonlarındaki verimlilik üzerinde etkilerini, bilgisayardan ne tür bilgilerin hangi sıklıkla alındığını, denetim amaçlı kullanılıp kullanılmadığını, çalışanların karar verme ve karar verme teknikleri hakkındaki bilgilerini, nasıl karar verdiklerini, karar verme-bilgisayar etkileşimini, kararların bilgisayarla verilip verilemeyeceğini verilebilme veya verilememe sebepleri ile bunların ne tür kararlar olduğunu belirleyebilmek amacıyla çeşitli büyüklük ve sektörlerdeki yüz yirmi işletmedeki yönetici ve çeşitli kademelerde çalışan kişilerle anket yaptık. Bu anket:

İŞLETME YÖNETİMİNDE KARAR VERME TEKNİKLERİ

ve

BİLGİSAYARIN ETKİNLİĞİ

I-KURULUŞ HAKKINDA BİLGİ:

- 1.Firma Ünvanı :
- 2.Adresi :
.....
.....
- 3.Sermayesi :
- 4.Çalışan Sayısı:
- 5.Sektör :

II-BİLGİSAYAR- BİLGİ İŞLEM - YAZILIM:

- 1.Kullanılan bilgisayarların markası,modeli:.....
.....
- 2.Toplam RAM bellek kapasitesi :
- 3.Toplam Sabit Disk (Hard Disk)kapasitesi:
- 4.Terminal sayısı :
- 5.Kullanılan işletim sistemi:
AIX () XENIX () UNIX () ABC ON LINE () IBM-NETWORK ()
MS-DOS () NOVELL-NETWORK () Diğer
- 6.Kullanılan bilgisayar dilleri:
Fortran () Basic () Prolog () ADA () C () PL/I ()
Cobol () Pascal () Diğer
- 7.Bina içi bilgisayarlar arası iletişim var mı? E () H ()
- 8.Uzak bilgisayar birimleri arası iletişim var mı? E () H ()
- 9.İşletmenizin bilgi işlem merkezi var mı? E () H ()
- 10.Eğer varsa kaç kişi çalışıyor: Üst düzey yöneticisi(Md.):...
Sistem analisti :...
Operatör :...
Diğer :...
- 11.Bu kişiler nasıl eğitiliyorlar:
Bilgisi yeterli() İş yerinde() Dışarıda () Diğer

12. İşletmenize bilgisayar alma sebepleriniz nelerdir:

13. Kullandığınız bilgisayarları nasıl seçtiniz:

Satıcıyı tanıyordum() Pazarlamacılar beni inandırdılar()

Araştırma sonucu () İş ilişkimiz olan şirket önerdi ()

Diğer

14. Bilgisayarlarınızdan memnunuz musunuz:

E () H ()

15. Memnun değilseniz şikayetleriniz nelerdir:

Yavaş () Yetersiz () Bakım/Onarım Aksıyor () Demode oldu()

Diğer

16. Kullanılan programlar

Paket program() Dışarıda yazdırılmış özel program ()

Kendi elemanlarınca yazılmış program() Diğer

17. Herhangi bir kişi veya kuruluştan yazılım desteği alıyor musunuz?

E () H ()

18. Aldığınız destekten memnun musunuz?

E () H ()

19. Şikayetleriniz varsa, sıralayınız:

20. İşletmenizde kullanılan programlar nelerdir:

Genel muhasebe () Cari hesap ()

Üretim maliyet analizi () Üretim takibi ()

Ücret bordrosu () Personel takibi ()

Sipariş takibi () Amortisman ()

Stok takibi () Mağazalar arası stok/satış()

Senet/Çek takibi () Faturalama ()

Hisse senedi, tahvil () Taksitli satışlar ()

Vergi iadesi () Demirbaş takibi ()

Borsa () Konut fonu/Tasarruf fonu ()

İhracat ve Kota takibi () İthalat takibi ()

Diğer

.....

III-İŞLETME FONKSİYONLARI VE BİLGİSAYAR

1. Bilgisayar kullanımını aşağıdaki fonksiyonlara göre sıralayınız:

Satış	()	Pazarlama	()	Satınalma	()
Üretim	()	Personel	()	Finans	()
Muhasebe	()	Servis/Bakım	()	Ar-Ge	()
Eğitim	()	Üst yönetim	()	Diğer.....	

2. Bilgisayar kullanmanın yararları nelerdir:

.....
.....

3. Bilgisayar kullanmanın zararları nelerdir:

.....
.....

4. İşletmenizde kullanılmakta olan programlar ile temel fonksiyonlarda ne oranda verimlilik artışı(+), azalışı(-) olduğunu düşünüyorsunuz (% olarak belirtiniz):

Satış	...	Pazarlama	...	Satınalma	...
Üretim	...	Personel	...	Finans	...
Muhasebe	...	Servis/Bakım	...	Ar-Ge	...
eğitim	...	Üst yönetim	...	Diğer	

5. Bilgisayarlar denetim amaçlı kullanılıyor mu? E () H ()

6. Bilgisayardan ne tür bilgileri, hangi sıklıkla alıyorsunuz?

.....
.....
.....
.....

IV-KARAR VERME

1. Karar verirken karar verme tekniklerinden yararlanıyor musunuz?

E () H ()

2. Kullanıyorsanız bu teknikler nelerdir:

.....

3. Geliştirdiğiniz özel bir teknik var mı?

E () H ()

4. Varsa, kısaca açıklayabilir misiniz?

5. Karar verirken neleri göz önüne alırsınız (yanına önem sırasını yazınız):

6. İşletmenizdeki bütün kararlar bilgisayarlarca verilebilir mi?

E () H ()

7. Hayırsa yüzde kaç verilebilir:

8. Bunlar hangi kararlardır :

9. Hangi kararlar, ne sebeple verilemez:

Ankete katılan kişinin Adı :

Soyadı :

Görevi :

İmzası :

Anketi yapanın

Adı :

Soyadı :

Adresi :

Tel. :

İmzası :

B- DEĞERLENDİRME

Çeşitli sektörlerle ait ve çeşitli büyüklükteki yüz yirmi işletmede anketimize katılanların dağılımı şekil.6.1.'deki gibidir: bilgisayar işletme müdürü : %32, muhasebe müdürü:%9, sistem müdürü:%8, bilgisayar işletme merkezi şefi: %6, yönetim kurulu başkanı: %5 sistem analisti: %5, genel müdür: %5, programcı: %4, personel müdürü: %3, satış müdürü: %3, teknik genel müdür: %3, planlama uzmanı: %3, bilgisayar işletme merkezi yazılım yönetmeni: %2, mamul müdürü: %2, pazarlama müdürü: %2, ithalat ve satınalma müdürü: %2, mali işler müdürü: %2, iç satış ticaret şefi: %2, sanat yönetmeni: %1, mekanizasyon şefi: %1.

Bu işletmelerde kullanılan bilgisayarların %54.2'si IBM, %14,6'sı UNISYS, %13.9'u NCR, %4.1'i SUPERMAX VERTICAL ve %13,2'si de çeşitli makinelerdir (şekil.6.2.).

İşletim sistemi olarak %22.5 MS-DOS, %11.3 UNIX, %9.8 IBM-NETWORK, %8.3 NOVELL-NETWARE, %7.5 SSP, %6.8 LPP, %6.8 PTOS, %6.1 ITX, %4.6 OS/400, %3.5 MCP %12.8 çeşitli sistemler kullanılmaktadır(şekil.6.3.).

Bilgisayar dili olarak %35.3 COBOL, %18.5 RPG, %15.1 BASIC, %6.8 PASCAL, %5.7 DBASE, %5.1 C, %4.0 DMS, %3.5 FORTRAN, %6.0 çeşitli programlama dilleri kullanılmaktadır (şekil.6.4.).

İşletmelerdeki terminal sayıları araştırıldığında terminal sayısı ortalaması 78.9 , varyansı 42453.97 ve standart sapması 206.04'dür . İşletmelerdeki terminal sayılarına ait dağılımın grafiği şekil.6.5.da verilmiştir.

Ankete katılan işletmelerin %75'inde bina içi bilgisayarlar arası iletişim varken %25'inde yoktur (şekil.6.6.).

Uzak bilgisayar birimleri arasında iletişim %53'ünde bulunurken %47'sinde bulunmamaktadır (şekil.6.7.).

İşletmelerin %83'ünde bilgi işlem merkezi varken %17'sinde yoktur(şekil.6.8.).

Bilgi işlem merkezi bulunan işletmelerin bu bölümde çalışan sayısı ortaması 13.8, varyansı 930.81 ve standart sapması 31.32'dir. Bu dağılımın grafiği şekil.6.9.ki gibidir. Üst düzey yöneticisi olarak çalışanların ortalaması 1.55, varyansı 11.85 ve standart sapması 3.44'dür. Bu dağılımın grafiği şekil.6.10. da çizilmiştir. Sistem analisti olarak çalışanların ortalaması 3.74, varyansı 53.36 ve standart sapması 7.44'dür. Bu dağılıma ait grafik şekil.6.11'de çizilmiştir. Operatör olarak çalışanların ortalaması 3.2, varyansı 30.15 ve standart sapması 5.49'dür. Bu dağılım şekil.6.12'de çizilmiştir. Çalışanların geri kalanlarının ortalaması 5.21, varyansı 311.51 ve standart sapması 17.65'dir. Bu dağılıma ait grafik şekil.6.13. de verilmiştir. Bilgi işlem merkezinde çalışanların %11.3'ü üst düzey yöneticisi, %27.3'ü sistem analisti, %23.4'ü operatör ve %38'i diğer çalışanlardır (şekil.6.14.).

Bilgi işlem merkezinde çalışanların %20.1'i bilgileri yeterli olduğu için eğitilmemektedirler, %3.7 bilgisi yeterli olduğu halde iş yerinde, %2.7 dışarıda ve %2.7 içeride ve dışarıda eğitilmektedir. Yalnızca iş yerinde eğitilenler %27.6, iş yerinde ve

dışarıda eğitilenler %8.1, yalnızca dışarıda eğitilenler %15.2'dir. Bu bilgiler birleştirilerek bir değerlendirilmeye gidilirse çalışanların %29.2'sinin bilgisinin yeterli olduğu, %42.1'inin iş yerinde, %28.7 sinin dışarıda eğitildiği görülür(şekil.6.15-şekil.6.16)

İşletmelere bilgisayar alınmasının en önemli nedeni olarak %28.2 ile bilgisayarların hızlı,düzenli ve hatasız bilgi vermesi belirginleşmektedir.Bunu %13.7 ile artan iş hacmi büyüklüğü, %10.5 ile iş akışında, birimler arası bilgi akışında mekanizasyon, sürat, güven, %10.5 ile uygulama da mekanizasyon, otomasyon, %10.5 ile bu çağda bilgisayarsızlığın düşünülmemeyeceği, %11.3 ile raporlama ve alınan raporlar sonucu rahat karar verme, %4.8 ile az yerde çok bilgi saklama, %4.1 ile kaynak ve emek kullanımında tasarruf, %6.4 ile de diğer çeşitli sebepler takip etmektedir(şekil.6.17.).

İşletmelerin %67.9'u kullandıkları makinaları araştırma sonucu seçmişlerdir. %16.8'i satıcıyı tanıma %7.9'u iş ilişkisi, %2.4'ü güvenli bakım desteği, %2.4'ü bilgisayarı tanıma, %1.3'ü genel müdür getirmesi, %1.3'ü pazarlamacıların inandırma çalışmaları sonucu kullanmakta oldukları bilgisayarları almaya karar vermişlerdir (şekil.6.18).

İşletmelerin %90'ı çeşitli sebeplerle aldıkları bilgisayarlarından memnunken %10'u memnun değildir (şekil.6.19.). Bilgisayarlardan memnun olunmaması sebepleri: demode olması %40, yetersiz kalması %30, yavaş kalması %25 ve tek satıcıya bağımlı kalınması %5 (şekil.6.20.).

Kullanılan programların %58.7'si işletmelerin kendi elemanlarınca yazılmış programlarken %12.6'sı dışarıda yazdırılmıştır. %28.7 oranında hazır paket programlar kullanılmaktadır (şekil.6.21.).

İşletmelerin %35'i herhangi bir kişi veya kuruluştan yazılım desteği alırken %65'i bu desteğe ihtiyaç duymamaktadır(şekil.6.22.). Destek alan işletmelerin %71.4'ü aldıkları destekten memnunken %28.6'sı memnun değildir (şekil.6.23.).

İşletmelerin yazılım konusundaki şikayetleri:

- Yazılım hatası,
- İndeksleme hatası,
- Yazılımdan kaynaklanan hataların düzeltilmesinin vakit alması,
- Programlar çalışmadığı zaman müdahale edilememesi,
- Eğitim hizmetinin eksikliği,
- İlgilenilmemesi,
- Özel konuları çabuk kavrayacak programların olmaması,
- Yurt dışı programlarının desteğinin zor olması,
- Danışma kuruluşlarının belli konular dışındaki konuları bilmedikleri için yardımcı olamaması.

Kullanılan programların işletmelere göre oranlarına bakılırsa: genel muhasebe %91, ücret bordrosu %84, stok takibi %82, cari hesap %79, faturalama %77, çek/senet takibi %74, personel takibi %74, amortisman %73, konut/tasarruf fonu %71, vergi iadesi %70, sipariş takibi %66, demirbaş takibi %64, üretim takibi/kontrolü %58, üretim maliyet analizi %54, mağazalar

arası stok/satış %45, ithalat takibi %40, ihracat kota takibi %38, hisse senedi/tahvil %22, iş programları %21, taksitli satışlar %16, borsa % 8 ve diğer çeşitli programlar %5 (şekil.6.24.).

Bilgisayar kullanımı işletmenin fonksiyonlarına göre sıralanırsa ilk sıraya muhasebe gelir. Muhasebeyi sırasıyla satış, personel, üretim, finans, pazarlama, üst yönetim, satınalma, servis/bakım, arge ve eğitim takip eder.

Fonksiyonlar	Ortalama	Varyans	Standart Sapma
Muhasebe	2.10	8.75	2.95
Satış	4.13	32.88	5.73
Personel	5.05	41.48	6.40
Üretim	6.51	64.49	8.09
Finans	7.28	73.05	8.55
Pazarlama	7.45	76.04	8.72
Üst Yönetim	7.49	77.82	8.82
Satınalma	7.99	81.71	9.04
Servis/Bakım	10.73	123.68	11.12
Arge	10.74	124.41	11.15
Eğitim	10.89	126.61	11.25

Tablo.6.1. Bilgisayar Kullanımının Fonksiyonlara Göre Sıralanması
(şekil.6.25.-şekil.6.35.)

Bilgisayar kullanımının işletme fonksiyonlarına göre önem sırası yüzde ile belirlenirse: muhasebe %25, satış %13, personel %11, üretim %9, finans %8, pazarlama %7, üst yönetim %7, satınalma %6, servis/bakım %5, arge %5 ve eğitim %4 (şekil.6.36.)

İşlemelerde bilgisayar kullanmanın yararları araştırıldığında karşımıza ilk olarak hız, bilgiye hızlı ulaşım, zaman tasarrufu çıkar. Daha sonra sırasıyla doğru, hatasız bilgi, yeterli bilgi, işlem kolaylığı, işgücü kaybının azalması, bilgi ve iş akışını düzenleme, iyi kontrol, organize ve düzenli işlere olanak sağlama, kırtasiye masrafını azaltma ve insanları daha iyi düşünmeye yönlendirme gelir. Yararların yüzde dağılımları şekil .6.37.'de verilmiştir. Bütün bu yararlar sonucu, bilgisayarlar, karar vermeye destek sağlar, verimlilik ve etkinliği arttırırken doğru çözüme ulaşmaya yardımcı olurlar (şekil.6.38.).

Bilgisayar kullanımının yararları yanında bazı zararlarıda bulunmaktadır: insan sağlığına olumsuz etkileri (göz yorgunluğu, statik elektrik vb.), arıza veya elektrik kesilmesi durumunda işlerin durması ve kargaşa oluşması, yüksek maliyet, herşeyi bilgisayardan bekleyen tembel insanların görülmeye başlanması, belirli normlara uyma zorunluluğu, yararları nedeniyle aşırı güven ve bunun sonucu bağımlılık, gelişmeler sonucu kullanılamaz duruma gelebilmesi, yapılacak hataların etkisinin çok büyük olması, yeni elemanın işe alışması için zaman geçmesi gerekliliği ve iyi belirlenmemiş sistemin motivasyonu düşürmesi (şekil.6.39.).

İşletmelerde bilgisayar kullanımının temel işletme fonksiyonlarının verimliliğine etkisi araştırıldığında bütün fonksiyonların verimliliğini arttırdığı görülür. İlk sırayı %50.62 ortalama artışla muhasebe almaktadır. Peşinden personel, satış, satınalma, finans üretim, üst yönetim, pazarlama, eğitim, servis/bakım ve arge gelmektedir (şekil.6.40.).

<u>Fonksiyonlar</u>	<u>Ortalama</u>	<u>Varyans</u>	<u>Standart Sapma</u>
Muhasebe	50.62	2639.36	51.76
Personel	31.60	2516.44	50.16
Satış	28.67	2112.71	45.96
Satınalma	23.56	1820.31	42.67
Finans	23.19	1899.45	43.58
Üretim	22.89	1696.13	41.18
Üst Yönetim	22.17	1518.96	38.97
Pazarlama	19.77	1401.08	37.43
Eğitim	9.98	469.41	21.67
Servis/Bakım	9.53	741.46	27.23
Arge	7.66	633.74	25.17

Tablo.6.2. Bilgisayar kullanımının Fonksiyonların Verimliliğine Etkileri
(şekil.6.41.-şekil.6.51.)

Bilgisayar işletmelerin %85'inde denetim amaçlı kullanılırken %15'inde kullanılmamaktadır(şekil.6.52)

Bilgisayardan alınan bilgiler günlük, haftalık, aylık gibi değişen sıklıklıklarda işletmelerin türlerine ve gereksinimlerine göre ayarlanmaktadır. Alınan bilgiler incelenirse: muhasebe, tüm bilgiler devamlı, stok, tüm bilgiler gereken zamanda, satış, üretim, personel, analizler-istatistikler, bordro, sipariş, çek/senet, fatura, maliyet, cari hesap, vergi iadesi, borç/alacak, pazarlama, satınalma, mali bilgiler, mamül seviyat, departman raporları, yönetimle ilgili bilgiler ve konut tasarruf fonu (şekil.6.53.).

İşletmelerin %38'i karar verme tekniklerinden yararlanırken %62'si yararlanmamaktadır (şekil.6.54.).

Kullanılan teknikler:

- Tablo analizi,
- İstatistik bilgileri değerlendirme,
- PERT-CPM,
- Hesışme noktası (başabaş) analizi,
- Stratejik değerlendirme,
- Simulasyon,
- Beyin fırtınası,
- Rapor değerlendirme,
- Müşteri risk analizleri,
- Fiyat takip analizleri,
- Olasılık hesapları,
- Deneyimler
- Zaman serileri analizi,
- Soru yağmuru v.b.

Kullanılan teknikler yanında işletmelerin (karar tekniklerini kullanan) %9'u özel teknikler geliştirmiştir(şekil.6.55.). Bunlar dışarıdan getirilen ve Türkiye'de adapte edilen bazı özel programlar, deneyimler ve bilgi birikiminden yararlanarak şirket özelliklerini kapsayan yeni sistemlerin geliştirilmesi vb.

Karar verirken gözönüne alınan unsurlar belirlenirse:

- Fayda-maliyet ilişkisi,
- Genel işletme politikaları,
- İleriye dönük gelişmeler,
- Araştırma sonuçları,

- Rasyonellik,
- Günün ekonomik şartları,
- Uygun çözüm yollarını sıralama,
- İşin önceliği,
- Firmanın karlılığı,
- Neden - Yarar - Sonuç,
- Fonksiyonellik - Verimlilik - Kullanım kolaylığı,
- Doğruluk ve çabukluk,
- Etki - Tepki,
- Süreklilik,
- Çıkabilecek problemler,
- Konuyu anlama - Yaşama,
- İnsan ilişkileri,
- En az zararlı olan,
- Hayal gücü,
- Çok iyi olmasa bile sonuca ulaşma,
- Planla karşılaştırma,
- Bütçe ile karşılaştırma,
- Kaynak,
- Üretim - Fiyat - Piyasa,
- Ekipte çalışanların fikri,
- Geçmiş tecrübeler (şekil.6.56).

İşletmelerdeki bütün kararların bilgisayarlarca verilebileceğine inanan çalışanların oranı %1'dir (şekil.6.57.). Bilgisayarlarca verilebilecek kararların yüzdesi incelendiğinde ortalaması 34.3, varyansı 1829.5 ve standart sapması 42.77 olarak bulunur. Bu dağılımın grafiği şekil.6.58'de çizilmiştir.

Bilgisayarlarca verilebilecek kararlar:

- Üretim,
- Stok,
- Satış,
- Finans,
- Satınalma,
- Pazarlama,
- Sipariş,
- İdari,
- Personel,
- Maliyet,
- Fiyatlandırma,
- Müşteri takibi,
- Bilanço,
- Arge,
- Kısa - Uzun vadeli plan (şekil.6.59.).

Bilgisayarlarca verilemeyecek kararlar:

- Sosyal,
- İdari,
- Personel,
- Şirket politikası,
- Ekonomik,
- Pazarlama ve satış,
- Piyasa talebi,
- Yatırım,
- Yönetmel,
- Piyasa değişimine bağlı,
- Deneyim gerektiren,
- Yeni ürün,
- Müşteri iletişimi,

SONUÇ

Uygarlık tarihi açısından yönetim anlayış ve biçimleri ele alınarak günümüze kadar gelindiğinde, yönetimde karar vermenin, gelişmeler ve günümüz koşulları sebebiyle ön plana çıktığı görülür.

Günümüz işletmelerinde karar verme büyük bir hızla işlerlik kazanmaktadır. Karar verme; bir bütün olarak görülmeli ve bütüne ulaşmada, yine bütünden başlanmalıdır.

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

Karar verme, hiç bir zaman son bulan bir işlem değildir. Sürekli yinelenen ve bir sorun için daha alt sorunların çözümünü doğuran bir mekanizmadır. Kararların elde edilmesinde uygulanan ölçütlerin hangisinin daha yerinde sayılacağı konusunda bu gün için bir kesinlik yoktur. Bu nedenle, karar vericinin kişisel sezgi ve yargısının önemi karar vermede geçerliliğini korumakta ve karar vermenin sanat yönünü oluşturmaktadır.

Karar vermede daha etkin kararlar için daha çok bilgi edinmenin gerekliliği açıktır.

Günümüz yöneticileri, işletmelerin büyümesi, ekonomik, sosyal, politik ve teknolojik çevrenin aşırı derecede farklılaşması sonucu, karmaşık sorunlarla karşı karşıya bulunmaktadır. Modern yönetici, farklı kaynaklardan gelen, türlü bilgileri değerlemek, bunları yerinde kullanmak ve gerektiğinde bazılarını daha sonraki işlemler için saklamak durumundadır. Ayrıca alınacak kararları en kısa zamanda etkin bir biçimde uygulamak ve sonuçlarını izlemek, olağanüstü durumlarla koşullara anında uyarlanma olanaklarını araştırmak zorundadır.

Bugünün yöneticisi türlü çevrelerden gelen bir bilgi seli ile karşı karşıyadır. Çevre koşulları yöneticilere zamana uymaları için çok az bir süre bırakarak hızla gelişmektedir. Buna paralel olarak yönetim faaliyetlerinin boyutları da genişlemiş ve daha etkin kararlar alabilmek için gerekli bilgi gereksinimi ve seçeneklerin sayısı da artmıştır.

Bir örgütün yaşaması için gerekli unsurlardan ilki, kuşkusuz veri ya da bilgilerdir. Şurası da bir gerçektir ki, yönetim için gerekli olan bilgi, karar verme sürecindeki belirsizliği azalttığı oranda değerlidir. Öte yandan bilginin doğruluğu, zamanlılığı, eksikliği, kısalığı, ucuzluğu ve yerinde olması gibi özelliklerinin değerini etkilediği bir gerçektir. Bu nedenle en küçüğünden en büyüğüne kadar tüm sınai ve ticari kuruluşlarda bilgi toplama, kayıt, yeniden bulma ve dağıtımına ilişkin bir sistemin geneği açıktır. Özellikle örgütler büyüdükçe bilgi toplama, kayıt, yeniden bulma ve etkin haberleşme sorunları da artmakta ve bu bilgi işleme faaliyetlerinin büyük bir hızla ve yanılmazlıkla yapılması gerekmektedir. Bu yeteneklere bu gün için sahip tek aygıt ise bilgisayarlardır. Nitekim bilgisayar aracılığıyla üst düzey yönetimi, gerekli olan bilgileri anında elde edebilecek ve bu bilgileri değişen koşulları denetlerken kullanabileceklerdir.

Gün geçtikçe daha çok sözü edilen ve bir çok uygulama alanlarında kullanılan bilgisayarın, kamu oyunda, her sorunu kendiliğinden çözen, kendi kendine düşünen, karar alan, tüm olasılıkları, durum ve koşulları önceden gören bir elektronik beyin görüntüsü vardır. Gerçekte, tanımlamak gerekirse, bilgisayar, "giriş birimleri ile alınan bilgileri türlü karmaşık işlemlerden sonra, çıkış birimlerinden kullanıcının gereksindiği biçimde sağlayan bir bilgi işleme aygıtıdır" denilebilir. Bilgisayarı diğer bilgi işleme ve hesaplama aygıtlarından ayıran özellik bellek gücünün

makinalaşılabilmesi ve programlanabilir olmasıdır. Öte yandan bilgisayarlar tüm diğer aygıtlar gibi insanın yönetim ve denetiminde, kendilerine verilen komutlara göre işlem yapan makinalardır. Şu halde bilgisayarların yönetici yerine karar alması söz konusu değildir. Ama ne var ki, yüksek hızı, gücü ve becerileriyle, daha önce fiziksel ve doğal sınırlamalar nedeniyle kullanılamayan bilgileri, ilgili yöneticilerin kararlarına yardımcı olacak biçimde sağlar. Bilgisayar, yönetimin rasyonel olarak karar alabilmesinin olanaksız olduğu ya da gerçekçi ve tarafsız olamayacağı durumlarda, yöneticiye yardımcı olarak en etkin kararın alınmasını sağlayacaktır. Bilgisayar bu özelliğiyle de insanoğlunun entellektüel kapasitesine bir ek oluşturmaktadır, doğal olarak onun yerini alarak değil, sadece bir araç olarak.

Gerek yöneticileri bilgisayar kullanmaya iten nedenler, gerekse bilgisayara dayalı yönetim sisteminin işletmeye sağladığı yararlar, yönetimde bilgisayar desteğini gündeme getirmektedir. Gerçekten de, gelişmiş ülkeler, devlet yönetimi, kamu hizmetleri, ekonomik planlama, savunma sisteminin kontrolü gibi büyük problemlerin çözümünde bilgisayarlardan yararlanmaktadırlar. Diğer taraftan, aynı ülkelerin işletmelerinde, maaş bordrolarının düzenlenmesi vb. basmakalıp işlemlerden, en karmaşık karar sorunlarına kadar her alanda bu araçtan yararlanılmaktadır. Aslında bilgisayar, çağımıza teknolojik açıdan "bilgisayar çağı" denilmesine neden olmuştur.

Çağdaş uygarlık düzeyine ulaşmayı amaçlayan

ülkemizin bu gelişmeye seyirci kalması beklenemez. Öteki alanlardaki uygulamaların sorumluluğu, o alanlarla ilgili olanlara bırakılsa bile, işletmecilik alanındaki uygulamaların sorumluluğu, işletmecilik eğitimi yapan kuruluşların üzerindedir. Bu alandaki çalışmalara ne kadar çabuk öncelik verilirse, o kadar erken sorumluluktan kurtulunabilir. Başka deyişle, işletmecilik eğitimi yapan öğretim kurumları, bir taraftan eğitim programlarını, diğer taraftan da kariyer çalışmalarını, bilgisayar çağının gereklerine göre yeniden düzenlemek sorumluluğunu taşımaktadırlar.

Değişik tip bilgisayarlardan en az biriyle veya birkaçıyla sürekli çalışma günümüzde her kesimden kişiler için çok karşılaşılan bir durum olarak ortaya çıkmaktadır. Bilgisayar kullanma zorunluluğunun gelecekte giderek daha da artacağı gözönünde bulundurulursa etkin kullanımın ve maksimum faydanın sağlanabilmesi, kullanıcıların sistemleri yeterince tanımalarıyla mümkündür. Bunun sonucunda ise çok önemli bir sorun ortaya çıkmaktadır. Bu da personelin bilgisayar konusunda eğitimi sonucudur. Bu eğitim faaliyeti terminal kullanıcılarından sistemleri kurup işletenlere kadar her düzeyde personelin özel eğitimini kapsamaktadır.

Ayrıca, ihtiyaç duyulan bilgisayarın kapasitesi önceden çok iyi belirlenmelidir. Kullanılmayacak kapasiteye yatırım yapılmamalıdır. Hepsinden önemlisi, eğer ihtiyaç ilerde artacaksa, bu ihtiyaca paralel olarak büyüme olanağına sahip bilgisayarlar baştan tercih edilmelidir.

Burada unutulmaması gereken bir nokta

bilgisayarın çalışan kişilerce benimsenmiş olmasıdır.

Bilgisayarlar özellikle büyük boyutlu sorunlarda gereken ve çok zaman alan matematiksel işlemleri üstlenerek karar verici kişilere daha hızlı ve doğru seçim yapma olanağını sağlamaktadır. Çünkü bilgisayar insanlardan çok hızlı ve hatasız işlem yapma niteliğine sahiptir.

Bilgisayarın işlevlerini görebilmesi için kişilerin olayları bilimsel karar verme tekniklerine uygun olarak incelemeleri gereklidir. Bu da karar vericileri daha sistematik ve olayların özünü kavramasını sağlayacak şekilde düşünmeye zorlayacaktır.

İşletme ile ilgili problemlere ait modeller kurmak, bu modelleri çözmek ve sonuçları uygulama sürecine koymak için geliştirilen ve firma bütçesi içerisinde bilgisayarların girmesi ile gittikçe yaygınlaşan Kantitatif karar modellerinin herbirinin objektif bir bilgi sağlama kapasitesi, noksanlıkları sınırlı fayda kapasiteleri bulunmaktadır. Yapılacak planlamada çeşitli metodlar arasından birinin seçimini yapmak yerine, metodları birbirinin tamamlayıcısı olarak değerlendirmek daha faydalı olacaktır. Uygulamada tek bir metod yerine diğer metodları onun tamamlayıcısı olarak ele almanın yapılacak tahmin ve planlamada daha realist ve daha sağlam bilgi ve programların hazırlanmasına esas oluşturacağı gözden kaçırılmamalıdır.

İşletmelerde yapılan araştırmalar sonucu çeşitli marka ve tipten bilgisayarların kullanılmakta olduğu görülmüştür. İşletim sistemi olarak da çeşitli

sistemler kullanılmaktadır. Bilgisayarların ve sistemlerin seçimine karar verilirken işletmelerin büyük bir çoğunluğunun araştırma yapmış olduğu görülmektedir. Ne yazık ki, yapılan bu araştırmaların ek-sik ve/veya yetersiz olduğu bilgisayarları konusundaki şikayetlerinden anlaşılmaktadır. Bu şikayetler bilgisayarların yavaş, demode ve yetersiz olduğudur.

İşletmelerde kullanılan bilgisayar dilleri de farklılıklar göstermektedir.

İşletmelerin büyük çoğunluğu kendi içlerindeki bilgi alış verişini sağlayabilmek için bina içi bilgisayarlararası iletişimden yararlanmaktadırlar. Birden çok yerde faaliyet gösteren ve daha büyük olan işletmeler uzak bilgisayar birimleri arası iletişimden de yararlanmaktadırlar. Yararlananların sayısı günden güne hızla artmaktadır. Günümüzün gereği olarak işletmeler içlerinde bir bilgi işlem merkezi oluşturmuşlardır. Şu ana kadar bilgi işlem merkezi bulunmayanlar da en kısa sürede böyle bir merkezi hizmete açmayı düşünmektedirler. Bu merkezlerde ortalama olarak on dört kişi çalışmaktadır. Bu çalışan kişilerin üçte birinin bilgisi yeterli düzeydedir. Geri kalanlar da (bazılarında bilgisi yeterli olanlar da) iş yerinde ve/veya dışarıda eğitilmektedirler.

İşletmelerin bilgisayar kullanımına geçmelerinin ana nedenleri, artan iş hacmi büyüklüğü, bilgisayarların hızlı ve hatasız bilgi vermeleri, iş akışında, birimlerarası bilgi akışında mekanizasyon, sürat ve güvenliğin sağlanması, kaynak ve emek kullanımından tasarruf vb.dir.

Kullanılan programların yarısından fazlası kendi elemanlarınca yazılmış olan programlardır. Bu programlar işletmenin gereksinimleri gözönüne alınarak hazırlandığından sorun yaratmamaktadırlar. Dışarıdan alınmış paket programlar da işletmeye uyum problemleriyle vb. karşılaşılmaktadır. Bazı şirketler de özel yazılım desteği almaktadırlar ve % 75'i aldıkları destekten memnundurlar.

İşletmelerde kullanılmakta olan programlar matematik ağırlıklı programlardır.

Bilgisayar kullanımını işletmenin fonksiyonlarına göre sıralamaya çalıştığımızda ilk sırayı muhasebe alır. Bunu satış, personel, üretim, finans, pazarlama, üst yönetim, satınalma, servis/bakım, arge ve eğitim takip eder. Bilgisayar kullanımının işletme fonksiyonları üzerindeki verimlilik artışına etkisi incelendiğinde, verimliliğin en çok muhasebe fonksiyonunda (%50) arttığı görülür. Bunu sırasıyla, personel, satış, satınalma, finans, üretim, üst yönetim, pazarlama, eğitim, servis/bakım, arge izler.

Bilgisayar kullanımı ile işletme fonksiyonları arasındaki etkileşim incelendiğinde matematiksel modellemeye daha yatkın olan fonksiyonların bilgisayarlarla daha çabuk kaynaştığı ve bu fonksiyonların bilgisayarsız düşünülemez hale geldiği görülür.

İşletmelerin yüzde seksen beşi bilgisayarları denetim amaçlı kullanmaktadırlar.

Bilgisayarlardan alınan bilgiler geniş bir spektruma sahiptir.

Yapılan araştırma sonucu üzülerek görülmüştür ki

işletmelerin yüzde altmış ikisinin karar verme tekniklerinden haberi yoktur. Karar verme tekniklerini kullandıklarını söyleyenlerin bilgi seviyeleri de tartışma götürür.

Yöneticilerin karar verirken gözönüne aldıkları unsurlar; fayda-maliyet ilişkisi, genel işletme politikaları, ileriye dönük gelişmeler, araştırma sonuçları, rasyonellik, günün ekonomik şartları, uygun çözüm yollarını sıralama, işin önceliği, firmanın karlılığı, neden-yarar-sonuç, fonksiyonellik-verimlilik-kullanım kolaylığı, doğruluk ve çabukluk, etki-tepki, süreklilik, çıkabilecek problemler, konuyu anlama-yaşama, insan ilişkileri, hayal gücü, çok iyi olmasa bile sonuca ulaşma, planla karşılaştırma, bütçeyle karşılaştırma, üretim-fiyat-piyasa, ekipte çalışanların fikri ve geçmiş tecrübeleridir.

Bilgisayarlarca matematik ağırlıklı ve matematiksel modellemeye daha uygun kararlar verilebilmektedir. Bunlar; üretim, stok, finans, sipariş, maliyet vb.gibidir.

Sosyal içerikli ve değişen çevre koşullarına sıkı sıkıya bağlı kararların bilgisayarlarca verilmesi zor hatta imkansızdır. Bunlar; sosyal, idari, personel, müşteri ileşimi vb. kararlardır.

Son olarak bilgisayarların hiç bir zaman kendi kendilerine karar veremeyeceklerini, sadece karar vermeye destek olup karar vermeyi kolaylaştıracağını bir kere daha altını çizerek belirtmekte sonsuz yarar vardır.