



ESKİŞEHİR İKTİSADİ VE TİCARİ İLİMLER AKADEMİSİ

99659
t
130

T. C.
ANADOLU ÜNİVERSİTESİ
MERKEZ KÜTÜPHANESİ

YÖNETİMDE BİLGİSAYAR DESTEĞİ VE ÖRNEK KARAR MODELLERİ

(Doçentlik Tezi)

T. C.
ANADOLU ÜNİVERSİTESİ
MERKEZ KÜTÜPHANESİ

Dr. Mehmet ŞAHİN
E.İ.T.İ.A. İşletme Fakültesi
Öğretim Görevlisi

1981

İÇİNDEKİLER

YÖNETİMDE BİLGİSAYAR DESTEĞİ

VE

ÖRNEK KARAR MODELLERİ

SUNUŞ	1
-------------	---

BİRİNCİ BÖLÜM

YÖNETİMDE BİLGİSAYAR DESTEĞİ

1. ÇAĞDAŞ YÖNETİM ANLAYIŞI	10
2. ÇAĞDAŞ YÖNETİM EYLEMLERİ	21
2.1. Karar Alma	21
2.1.1. Karar Modelleri	25
2.1.2. Karar Modellerinin Kurulması	33
2.1.3. Karar Modellerinin Çözülmesi	42
2.1.4. Beklenen Değerin Hesaplanması	44
2.2. Uygulama	47
2.3. Karşılaştırma	49
2.4. Düzeltici Eylemlerde Bulunma	51
3. BİLGİSAYAR DESTEĞİ	57
3.1. Bilgisayarın Gerekliliği	59
3.2. Bilgisayar Programı	64
3.3. Bilgisayar Girdisi	67
3.4. Bilgisayar Çıktısı	69

İKİNCİ BÖLÜM
ÖRNEK KARAR MODELLERİ

1. İŞLETMECİLİKTEKİ PROJE PLANLAMA VE KONTROL SORUN-	
LARINA İLİŞKİN BİLGİSAYAR MODELİ	73
1.2. CPM Bilgisayar Modeli	75
1.2.1. CPM Bilgisayar Girdisi	79
1.2.2. CPM Bilgisayar Çıktısı	82
1.3. Etkisiz Faaliyetli CPM Bilgisayar Modeli..	87
1.3.1. Etkisiz Faaliyetli CPM Bilgisayar	
Girdisi	89
1.3.2. Etkisiz Faaliyetli CPM Bilgisayar	
Çıktısı	89
1.4. PERT Bilgisayar Modeli	92
1.4.1. PERT Bilgisayar Girdisi	94
1.4.2. PERT Bilgisayar Çıktısı	97
1.5. CPM-PERT Bilgisayar Modelinin Program	
Listesi	97
2. İŞLETMECİLİKTEKİ STOK KONTROL SORUNLARINA İLİŞ-	
KİN BİLGİSAYAR MODELİ	109
2.1. Ekonomik Sipariş Miktarı	112
2.1.1. Ekonomik Sipariş Miktarı Bilgisayar	
Girdisi.....	115
2.1.2. Ekonomik Sipariş Miktarı Bilgisayar	
Çıktısı	116

2.2. Fiat İskontolarını İçeren Ekonomik Sipariş	
Miktarı	118
2.2.1. Fiat İskontolarını İçeren Ekonomik	
Sipariş Miktarı Bilgisayar Girdisi.	119
2.2.2. Fiyat İskontolarını İçeren Ekonomik	
Sipariş Miktarı Bilgisayar Çıktısı.	120
2.3. Stok Bulundurmama Maliyetini İçeren Ekono-	
mik Sipariş Miktarı	122
2.3.1. Stok Bulundurmama Maliyetini İçeren	
Ekonomik Sipariş Miktarı Bilgisayar	
Girdisi	124
2.3.2. Stok Bulundurmama Maliyetini İçeren	
Ekonomik Sipariş Miktarı Bilgisayar	
Çıktısı	125
2.4. Depo Kısıtlamalarını İçeren Ekonomik Sipa-	
riş Miktarı	127
2.4.1. Depo Kısıtlamalarını İçeren Ekono-	
mik Sipariş Miktarı Bilgisayar	
Girdisi	128
2.4.2. Depo Kısıtlamalarını İçeren Eko-	
nomik Sipariş Miktarı Bilgisayar	
Çıktısı	129
2.5. Ekonomik Sipariş Miktarı Bilgisayar Mode-	
linin Programı Listesi	131

3. İŞLETMECİLİKTEKİ TAHMİN SORUNLARINA İLİŞKİN	
BİLGİSAYAR MODELİ	139
3.1. Aritmetik Ortalama ve Regrasyon Tahmini...	140
3.1.1. Aritmetik Ortalama ve Regrasyon Tahmini Bilgisayar Girdisi.....	143
3.1.2. Aritmetik Ortalama ve Regrasyon Tahmini Bilgisayar Çıktısı	148
3.2. Mevsimlik Ortalama ve Mevsimlik Regras- yon Tahmini	151
3.2.1. Mevsimlik Ortalama ve Mevsimlik Regrasyon Tahmini Bilgisayar Girdisi	156
3.2.2. Mevsimlik Ortalama ve Mevsimlik Regrasyon Tahmini Bilgisayar Çıktısı	158
3.3. Hareketli Ortalama ve Üssel Düzeltme Tahmini.....	161
3.3.1. Hareketli Ortalama ve Üssel Düzelt- me Tahmini Bilgisayar Girdisi.....	165
3.3.2. Hareketli Ortalama ve Üssel Düzelt- me Tahmini Bilgisayar Çıktısı	167
3.4. Tahmin Bilgisayar Modelinin Program Listesi	170
4. İŞLETMECİLİKTEKİ DAĞITIM KANALI SORUNLARINA İLİŞKİN BİLGİSAYAR MODELİ	178

4.1. Normal Envanter Politikası	179
4.1.1. Normal Envanter Politikası Bilgi- sayar Girdisi	186
4.1.2. Normal Envanter Politikası Bilgi- sayar Çıktısı	189
4.2. Yenileme Oranı Envanter Politikası	192
4.2.1. Yenileme Oranı Envanter Politikası Bilgisayar Girdisi	194
4.2.2. Yenileme Oranı Envanter Politikası Bilgisayar Çıktısı	197
4.3. Gecikme Süresi Envanter Politikası	197
4.3.1. Gecikme Süresi Envanter Politikası Bilgisayar Girdisi	200
4.3.2. Gecikme Süresi Envanter Politikası Bilgisayar Çıktısı	201
4.4. Envanter Bilgisayar Modelinin Program Listesi	203
SONUÇ	209
YARARLANILAN KAYNAKLAR	216

SUNUŞ

İşletme yönetiminde bugüne kadar değişik yöntemler, anlayış ve kavrayış ilkeleri, yaklaşım biçimleri ve kuramlar geçerli olmuştur. Bugün için işletmecilikte sistem yaklaşımı yürürlüktedir. Sistem yaklaşımının ~~geliştiril-~~diği en büyük yenilik, yönetimin bakış ve görüş açısını genişletmesi, bütünü görme olanağını sağlaması, herhangi bir sistemi başka sistemlerin üst veya alt sistemi olarak düşünme eğilimini güçlendirmesidir. Gerçekten de bugün işletme bir sistem olarak kabul edildiği için, bir taraftan bu sistemi oluşturan alt sistemler ve onlar arasındaki ilişkiler incelenmekte, diğer taraftan da, bir parçası olduğu daha üst sistemlerle ilişkileri araştırılmaktadır.

Bütün bu inceleme ve araştırmaların nedeni, işletmeyi amaçlarına en iyi biçimde ulaştıracak sağlıklı kararların alınmasını sağlamaktır. Ancak, sistem yaklaşımı, bir taraftan sorunlara etki eden bütün etkenleri ortaya koyarken, bir taraftan da sorunların çözümünü güçleştirmiş olmaktadır. Geçmişte sorunlar, bir veya birkaç etken gözönünde bulundurularak çözülürken, sistem yaklaşımıyla birlikte tüm etkenlerin gözönüne alınması gerekmektedir. Geçmişte işletmenin tek tek her bölümü kendi özel amacına ulaşırsa işletmenin de

amacına ulaşacağı kabul edilirken, bugün ancak, alt bölümlerin işbirliği ve özel amaçlarından özveride bulunmalarıyla işletmenin amacına ulaşabileceği düşünülmektedir. Yine geçmişte sorunlar işletmenin hangi bölümünde ortaya çıkmışsa orada çözülür, başka bölümlerin bu çözümden etkilenip etkilenmediği üzerinde pek durulmazken, bugün işletmenin herhangi bir bölümündeki değişiklikten tüm öteki bölümlerin de etkilendiği bilinmektedir.

Kısaca belirtmek gerekirse, işletme sorunlarına eskinin doğrusal bakışı, bugün yerini sistemli bakışa bırakmış bulunmaktadır. Sorunlara sistemli bakış ise, iç ve dış çevre etkenlerini tam ve bütün olarak görebilmeyi gerektirir. Oysa iç ve dış çevre koşulları günümüzde karmaşık bir durum almış bulunmaktadır. Böyle karmaşık bir ortamda yönetimden, sorunları bütün etkenleriyle birlikte ortaya koyması ve bu etkenleri değişkenlerle simgeliyerek en sağlıklı çözümlere kavuşturması beklenmektedir.

Kendisinden bu kadar güç bir görev istenen yöneticiye, çağdaş bilim ve teknoloji de bazı olanaklar sağlamış bulunmaktadır. Herşeyden önce, Taylor ile başlayan "Bilimsel Yönetim" günümüzde "yönetim bilimi" olmuştur. İkinci Dünya Savaşı ile birlikte hızla gelişen "Yöneylem Araştırması", sorunlara disiplinler arası bir yaklaşım sağlamış ve yönetime niceliksel yöntemler kazandırmıştır.

Yönetimin karar alma işlevine yardımcı olmayı amaçla-

yan niceliksel yöntemler, karar ortamlarının matematik-istatistik modellerini kurarak bunları çözmeye çalışır. Diğer taraftan, çağımızdaki teknolojik gelişmenin bir sonucu olarak ortaya çıkan bilgisayarlar, çözümü oldukça karmaşık olan niceliksel modelleri büyük bir etkinlik ile çözebilecek duruma getirilmiştir.

Burada çok önemli bir noktayı vurgulamakta yarar vardır. Yönetim, sanat yönleri de ağır basan bir uzmanlık dalıdır. Bu dalda, geçmişten bugüne kadar zaman zaman gündeme gelen yöntemler, ilkeler, yaklaşım biçimleri ve kuramlar ne olursa olsun, temel yönetim işlevleri hep aynı kalmıştır. Bilindiği gibi, bu işlevler; planlama, örgütleme, yürütme, uyumlaştırma, denetleme ve yetistirmedir. Söz konusu bu yönetim işlevleri, büyük bir olasılıkla gelecekte de değişmeyecektir. Bugüne kadar olduğu gibi, bundan sonra da beklenen değişiklik, temel yönetim işlevlerinde değil, yönetimin bu işlevleri yerine getirirken kullanacağı teknolojide olacaktır. Yönetim, işlevlerini yerine getirirken, değişik tür ve nitelikteki yönetim teknolojilerinden, dilediği biçimde yararlanabilir. Yönetimin başarısı, kullandığı teknolojiyle değil, yönettiği sistemi amacına ulaştırıp ulaştırmaması ile ölçülür. Bazı yönetimler, son derece ilkel teknolojiyle çalışmasına karşın başarılı olurken, bazı yönetimler de son derece ileri teknolojiyle çalışmasına karşın başarısız olabilmektedir. Dolayısıyla yönetimdeki başarısızlık, yararlanılan teknolojide değil; planlama, örgütleme, yürütme, uyumlaş-

tırma, denetleme ve yetiştirme işlevlerinin gerektiği biçimde yapılıp yapılmadığında aranmalıdır. Yönetim işlevlerini yerine getirirken, duruma göre, en ilkel teknolojiyen en ileri teknolojiye kadar dilediği yönetim teknolojisinden yararlanabilir. Yönetimden beklenen, yönettiği sistemi amacına ulaştıracak en uygun yönetim teknolojisini seçmesidir. Başka deyişle, yönetim, yararlandığı yönetim teknolojisiyle, yönettiği sistemi amacına en iyi biçimde ulaştıracak planlamayı, örgütlemeyi, yürütmeyi, uyumlaştırmayı, denetlemeyi ve yetiştirmeyi yapabilmelidir. Özellikle büyük işletmelerde, bilgisayarlar, bu işlevlerin yapılmasında yönetime büyük kolaylıklar sağlayabilmektedir.

Gerçekten de, bilgisayarların son derece hızlı olmaları, belleklerinin bulunması ve verilen programlara göre çok değişik görevleri yapabilmeleri, kullanım alanlarını şaşırtıcı biçimde genişletmiştir. Günümüzde bilgisayar teknolojisinden yararlanılmayan alan yok gibidir. Bu gelişmeyi yorumlayan bazı düşünürler, bilgisayarların keşfedilip uygulamada kullanılmasını "ikinci sanayi devrimi" olarak nitelindirmekte ve yaşadığımız döneme "bilgisayar çağı" adını vermektedirler. Bu gerçek, gelişmiş ülke işletmelerinde derhal görülmüş ve işletme yönetimine bilgisayar desteği sağlanmıştır. Sağlanan bu önemli destekle işletmelerde bilgi işlem ve karar alma işlevleri önemli ölçüde etkilenmiş ve bilgisayarlardan yararlanmak vazgeçilmez bir zorunluluk olmuştur.

Bu gelişmeyi ülkemizde de izlemek mümkündür. Gerçekten de, 1960 yılından başlayarak, kamu ve özel kesimdeki bilgisayar sayısı hızla artmış ve bilgisayarın önemli yöneticilerce anlaşılmaya başlamıştır. Bu arada, başta İstanbul Teknik Üniversitesi, Ortadoğu Teknik Üniversitesi, Boğaziçi Üniversitesi ve Eskişehir İ.T.İ.A. olmak üzere giderek artan bir oranda bilgisayar üzerine eğitim veren ulusal kuruluşlar bulunmaktadır. Ancak, bir ülkede bilgisayar kullanılışı ile o ülkenin sosyo-ekonomik yapısı arasında büyük bir ilişki vardır. Birleşmiş Milletler Uzmanları, bilgisayar kullanımına göre ülkeleri ilkel düzey, temel düzey, işletim düzeyi ve ileri düzey olarak dört grupta toplamaktadırlar. Aynı uzmanların yaptığı sıralamadan Türkiye'nin temel düzeyi geçerek işletim düzeyine geçmek üzere olduğu anlaşılmaktadır.

İşletim düzeyine geçmiş ülkelerde, gerek kamu gerekse özel kesimin karar organlarınınca bilgisayar teknolojisi çok iyi anlaşılmıştır. Bilgisayar teknolojisi üzerine eğitim ve öğretim yapan kuruluşlar vardır. İleri düzeyde bulunan ülkelerde ise, kamu ve özel kesimdeki işlerin büyük bir kısmı bilgisayarlar tarafından yapılmaktadır. Bilgisayar üzerine her düzeyde eğitim ve öğretim programları açılmıştır. Bilgisayarlara devamlı olarak yeni uygulama alanları bulunmaktadır. İşletmecilikle ilgili hemen hemen her soruna ilişkin bilgisayar modelleri geliştirilmekte ve başarıyla uygulanmaktadır.

Görüldüğü gibi, günümüzde, yönetim alanında "sistem yaklaşımı" yönetim teknolojisi alanında ise "bilgisayar çağı" yaşanmaktadır. Türkiye işletmelerinde de aynı amaca yönelinmiştir. Bu alanda yapılacak her çalışma, aradaki açığın biraz daha kapanmasına yardımcı olacaktır.

Yukarıdaki açıklamalar ışığında, bu çalışmanın amacı ortaya çıkmış bulunmaktadır. Gerçekten de çalışmada, işletmecilik sorunlarına ilişkin örnek bilgisayar karar modelleri geliştirilerek, çağdaş yönetim teknolojisine yönelmiş Türkiye işletmeciliğine belirli bir katkıda bulunabilme amacı güdülmüştür.

Bu amaca ulaşabilmek için çalışma iki bölüme ayrılarak, birinci bölümde, ikinci bölümün temellerinin oluşturulması öngörülmüştür. "Yönetimde Bilgisayar Desteği" başlığını taşıyan Birinci Bölüm'de çağdaş yönetim anlayışı niteliksel ve niceliksel açıdan ana çizgileriyle belirtildikten sonra, bilgisayar kullanmaya daha elverişli olan niceliksel yönetimin en belirgin eylemleri olan karar alma, uygulama, karşılaştırma ve düzeltici eylemlerde bulunma konularına değinilmiştir. Daha sonra da, yönetimde bilgisayar desteğinin önemi vurgulanmıştır. Bu arada, ikinci bölümde sık sık sözü edilecek olan "bilgisayar programı", "bilgisayar girdisi" ve "bilgisayar çıktısı" kavramları da açıklığa kavuşturulmuştur.

Çalışmanın ikinci bölümü "Örnek Bilgisayar Modelleri"

başlığını taşımaktadır. Bu bölüm, Türkiye'de eksikliği şiddetle duyulan, bilgisayara dayalı karar modellerinin nasıl geliştirilebileceği konusuna ayrılmıştır. Bu amaçla dört ayrı işletmecilik sorununa ilişkin dört genel bilgisayar modeli geliştirilerek, bu modellerin bilgisayar programları yazılmış ve bu programlardan nasıl yararlanılabileceği, gerçek uygulamalarla gösterilmeye çalışılmıştır. Böylece, hangi işletmenin verisi olursa olsun, programların hiç aksamadan işleyebileceği ve istenen sonuçları düzenli bir biçimde hesaplayıp verebileceği açıkça ortaya konulmuştur.

Çalışma, gerek işletmelerde, gerekse eğitim kurumlarında benzer modeller geliştirilerek, yöneticilerin ve öğrencilerin bilgisayar desteğiyle çalışabilme olanağına kavuşabileceklerini önemle vurgulayan bir "sonuç" bölümüyle sona ermektedir.

BİRİNCİ BÖLÜM

YÖNETİMDE BİLGİSAYAR DESTEĞİ

İşletmeciliğin geçmişine, bugününe ve geleceğine, artık bir başka açıdan bakılmaya başlanmıştır. Bu yeni görüşe göre işletmecilik, dört farklı zaman kesiti içinde incelenir(1): endüstri kapitalizmi, 1776-1890; finansal kapitalizm, 1890-1933; ulusal kapitalizm, 1933-1950; yönetsel kapitalizm, 1950-günümüz. Buradaki amaç, adı geçen dört zaman kesitindeki işletmeciliği incelemek değildir(2). Çağımızın bir yönetsel kapitalizm çağı olduğunu vurgulamaktır.

Bilindiği gibi, her çağın kendine özgü genel yönetim yaklaşımları vardır. Bunlar genellikle "klasik yaklaşımlar", "davranışçı ve çevresel yaklaşımlar" ve "sistem yaklaşımları" olarak sınıflandırılmaktadır. İşletmelerinde sistem yaklaşımları bulgularını uygulayan yöneticiler, kapitalin de ötesinde, yönetimin verdiği bir üstünlük sağlamaktadırlar. Gerçekten de, başta

(1) ROBERT M.FULMER, The New Management, Macmillan Publishing Co., Inc., New York, 1974, s.33.

(2) Sözkonusu dört zaman kesitindeki işletmecilik konusunda ayrıntılı bilgi için bkz. A.g.k., s.33-52. Ayrıca İşletme Yönetiminin bugünkü düzeye gelinceye kadar uygulana gelen yönetim anlayışı ve biçimleri konusunda ayrıntılı bilgi için bkz. OSMAN YOZGAT, İşletme Yönetimi, Üçüncü Baskı, İ.İ.T.İ.A. Nihat Sayar-Yayın ve Yardım Vakfı İşletmesi Yayını, İstanbul, 1980, s.2-75.

A.B.D. olmak üzere pek çok gelişmiş ülkede, bu üstünlük açıkça gözlenebilmektedir. Buralardaki yöneticilerde, işletme sorunlarına doğrusal bir düşünceyle bakma eğilimi yerine, sistemli bir düşünceyle(3) bakma eğilimi daha ağır basmaktadır. Yöneticilerin sorunlara sistemli bir düşünceyle bakışları, sistemli çözümler getirmekte ve çözümlerden hem işletmeler, hem de işletmelerin uzak yakın tüm çevreleri yararlanmaktadır.

+ Günümüzdeki yönetsel kapitalizmi yürürlüğe koyan sistem yaklaşımıyla yönetimin, nasıl bir anlayış içinde gerçekleştirildiği incelenirse, yönetimde bilgisayar desteğinin önemi açıkça ortaya çıkmış olacaktır.

1. ÇAĞDAŞ YÖNETİM ANLAYIŞI

Bilindiği gibi, geleneksel anlamda organizasyon, bireylerle teknolojinin, bir işletmenin amacını gerçekleştirecek biçimde düzenlenip hizmete konulması demektir(4). Kısımları, bölümleri ve alt bölümleriyle birlikte amaçlı birer bütün olan işletme organizasyon-

(3) "Doğrusal düşünme" ve "sistemli düşünme" konusunda ayrıntılı bilgi için bkz. DAVID R.HAMPTON, Contemporary Management, McGraw-Hill, Inc., New York, 1977, s.22-25.

(4) MEHMET OLUÇ, İşletme Organizasyonu Ve Yönetimi, İ.Ü. İşletme Fakültesi Yayını, Üçüncü Bası, İstanbul, 1978, s.223; Ayrıca bkz. ROBINSON M.EDWIN, Business Organization and Practice, McGraw-Hill Book Co., Inc., New York, 1957, s.56.

larına, bir taraftan ham maddeler, yardımcı maddeler, parçalar girer, bir taraftan da mal ve hizmetler çıkar. Bu arada da kaynaklar, bir üste oluşturacak biçimde kullanılmış olur. Sözkonusu bu üsteye işletmelerde "kâr" adı verilir.

Geleneksel anlamdaki örgütler, başlıca üç temel öğeden oluşur: bireyler, işler ve yönetim. Her düzeyde çalışan işçiler, memurlar, ustabaşılar, şefler, danışmanlar, teknisyenler, mühendisler v.b. "bireyler" grubunu oluşturur. Tüm bu bireylerin örgütte yaptığı her türlü amaçlı eylemler "işler" grubunu simgeler. Sözkonusu bireylerin ve işlerin, üsteyi en çoğa yükseltecek biçimde planlanması, örgütlenmesi, yürütülmesi, uyumlaştırılması ve denetlenmesi ise, "yönetim" ögesi-ne denk düşer.

Yönetim ögesini, örgütteki öteki öğelerden ayıran en belirgin özellik, yönetim eyleminin, örgütün en iyi biçimde işletilmesi amacına yönelik olmasıdır. Başka deyişle, işletmenin amaca ulaşacak biçimde görevini yerine getirip getirmediğini görüp gözetmek görevi yönetimin üzerindedir. Bu nedenle yönetim, işletmedeki öteki öğelerin yaptığı işleri yapmaz; tersine, onların belirli işleri yapabilmeleri için gerekli koşulları araştırır, düzeltir, geliştirir ve mümkünse değiştirir. Yönetim, belirli işleri, belirli düzeylerde gerçekleştirecek, bu arada da bireyleri belirli doyum noktalarına çıkartabilecek yolları araştırır. Bunun için de

paradan, bireylerden ve teknolojiden yararlanır. Bunları şu veya bu biçimde harekete geçirerek işletmeyi amacına ulaştırmaya çalışır.

İçinde bulunduğu tüm koşulları da gözönünde bulundurarak, yönetimin para, birey ve teknolojiden en iyi biçimde nasıl yararlanabileceği konusunda, bugüne kadar pek çok tartışmalar olmuştur.

Günümüzde, herşeyden önce, yukarıda büyük bir zorlamayla kullanılmaya çalışılan "örgüt-işletme" terimi, yerini "sistem" terimine bırakmıştır. Bu nedenle, yöneticiler artık işletmeleri değil, sistemleri yönetmektedir. Diğer taraftan, "yönetimin bir sanat mı, yoksa bir bilim mi" olduğu konusundaki tartışmalar da yavaş yavaş açıklığa kavuşmaktadır. Artık günümüzde işletmeleri yönetici adı verilen bir takım özel bireyler yönetmektedir. Bu özel bireylerin kendilerinde doğuştan var olan yöneticilik nitelikleri, sistemli bir yöneticilik eğitimiyle bütünleştirilmiştir(5). Bu yolla yö-

(5) Günümüzde "yönetimin sanat olduğunu, yöneticilik yeteneğinin doğuştan geldiğini ve öğretilemeyeceğini" ileri sürenler de olmasına karşın, "yönetimin de en az uygulamalı bilim dalları kadar kesin bir bilim dalı" olduğunu benimseyenlerin sayısı çoğunluktadır. Bu konuda ayrıntılı bilgi için bkz.. LYNDALL H. URWICK, Managing, Science or Art, Türk Sevk ve İdare Derneği Yayını, İstanbul, 1968, s.20.

netici, yönettiği sistemin bir parçası durumuna getirilmiştir. Başka bir deyişle, günümüzde yönetici, sistemlerin içine sokulmuş ve kendisine sistemin beyini olma görevi verilmiştir.

Yönetimin gelişmesinde büyük katkıya sahip klasik ve neoklasik yazarlar(6), işletmeye dışarıdan bakmışlardır. Bu bakış sistemin dışından fakat çok yakınından olduğu için, miyoplu bir bakış olarak nitelendirilebilir. Yazarların bu miyoplukları nedeniyle, sistemi bütün olarak tanıyamamaları, büyük yanlışlara yol açmıştır. Sözügelisi, onlara göre "verimlilik ve etkinliği" (7) sağlamak yönetimin odak noktası olmalıdır. Bu nedenle de, tek tek her eylemin verimli ve etkin olmasına çalışılmalıdır. Yaratılan ekonomik değerin en çoğa çıkarılması, ancak tüm eylemlerin etkin ve verimli

(6) Bu yazarların en başta gelenlerinden bazılarının adı şu şekilde sıralanabilir: Frederick W.TAYLOR (1856-1915), Henri FAYOL (1841-1925), Max WEBER (1864-1920), Chester Irwing BARNARD (1886-1961), Mary Parker FOLLETT(1868-1933), Herbert A.SIMON, Fritz Morstein MARX, John M.GAUS, Dwight WALDO, Philip SELZNICK, Robert K.MERTON, Alvin GOULDNER, Alexander H.Leighton, John D.LILLETT, Reinhard BRENDIX, Paul H.APPLEBY. Yazarların görüşleri için bkz. YAHYA KEMAL KAYA, Eğitim Yönetimi: Kuram ve Türkiye'deki Uygulama, Doğan Basımevi, Ankara,1979, s.49-74. Ayrıca bkz. YOZGAT, s.12-55.

(7) Verimlilik ve etkinlik konusunda ayrıntılı bilgi için bkz. KEMAL TOSUN, İşletme Yönetimi, Fakülter Matbaası, İstanbul, 1974, s.329; RICHARD H. HALL, Organizations: Structure and Process, Prentice-Hall, Englewood Cliffs, N.J.,1972, s.79; İ.ATTİLA DİCLE, "Örgütsel Verimlilik Ve Etkinlik", Gelişme Dergisi, Güz, 1975, s.25-42; BÜLENT KOBU, "Prodüktivite" İstanbul Sanayi Odası Dergisi, 15 Şubat 1974.

olmasıyla gerçekleşir. Oysa, çağdaş yönetim yazarları, bu görüşün yanlış olduğunu, dikkatlerin bireysel eylemler üzerinde toplanmaması gerektiğini kanıtlamıştır. Günümüz yönetim anlayışına göre, sisteme, değişik açılardan, bir çok kez, parçalayıcı ve bütünleştirici bir gözle bakılmalıdır.

Çağdaş işletme yönetimi, geleneksel örgütlemedeki bölüm sınırlarının ötesine geçmeyi başarmıştır. Başka deyişle, çağdaş yönetim kuramı, geleneksel kuramlardaki bölümlerden bütünüyle farklı, gerçek bir yönetim alanının olduğunu kabul eder. Geleneksel kuramlara göre, her bir bölüm kendi işi ile uğraşmalıdır. Bu nedenle, bir bölüm, öteki bölümlerden gelecek istekleri yetki aşması olarak nitelendirir. Bu durum, çağdaş yönetim felsefesinde pek görülmez. Bir bölümdeki karar ve politikalar, bir başka bölümdeki karar ve politikaların yararını etkiler. Bu nedenle alınacak kararın yapısına göre, her defasında yepyeni yönetim sınırlarının tanımlanması gerekir(8).

Geleneksel sınırlar, işletmeyi büyük kayıplara uğratabilir. Giderek değişen koşulların baskısıyla karşı karşıya kalan işletmeler, bir karışım, bir bir araya

(8) Ayrıntılı bilgi için bkz. ANDRE L.DELBECQ, "The Management of Decision-Making Within The Firm: Three Strategies for Three Types of Decision-Making", Academy of Management Journal, December, 1967, s.329-339.

getirme ve bir genel sentez(9) gerçekleştirmek için, bölümsel görüş açısını bırakma gereğini duymaya başlamışlardır. Başka deyişle, işletmeler, bölümsel sınırları(10) ortadan kaldıran sistem felsefesini kabul etmektedirler.

Bilindiği gibi sistem kavramı, kararların, problemle ilgili tüm faktörleri kapsaması ilkesine göre işler. Bu nedenle, tek tek her ilgili bölüm, sorunun çözümüne kendi uzmanlık alanını eklemelidir. Bu tür kararlar, rasgele tanımlanmış bir boşlukta alınamaz. Gelişigüzel tanımlanmış problemler, sistem kavramına saygısızlık olarak yorumlanır(11).

Sistem felsefesi hüküm sürdüğünde, eski bölümsel görüş açısı, işletmenin tümü için geçerli olan amaçlarla uzlaştırılıp bağdaştırılır. Bu durumda, artık bölümlerde

-
- (9) Gerçekten de HENDERSON, klasik yaklaşımları tez, davranışçı ve çevresel yaklaşımları anti-tez ve sistemyaklaşımlarını da sentez olarak düşünmektedir. Bkz. KEITH M. HENDERSON, Emerging Synthesis in American Public Administration, Asia Publishing House, Bombay, 1966, s.32-33. Ayrıca bkz. YOZGAT, s.63.
- (10) Bölümsel sınırlar, özel bir bilgi alanını veya uzmanlık alanını simgelediğinde ve özel bir işlevin görülmesine tahsis edildiğinde daha yararlı olacaktır.
- (11) DAVID I. CLELAND-WILLIAM R. KING, Management: A Systems Approach, McGraw-Hill, Inc., New York, 1972, s.16.

bir tek görüş açısı var olacaktır. Bu görüş açısı, işletmenin görüş açısıdır. Tek tek her problem, ilgili tüm etkenlerle(12) birlikte ele alınacağı için, sistemin her yerinde işletmenin amaçları hüküm sürecektir. Bu durum kuramsal olarak doğrudur. Ancak, gerçekte en az iki güçlük gözönünde bulundurulmalıdır: örgüt içindeki bireylerin ve küçük grupların amaçları, birbirinden ve örgütün amaçlarından sapmalar gösterebilir(13); karar sorunları çok karmaşık olduğundan, tam bir analiz için gerekli tüm ilgili etkenlerin etkisi, modele yansıtılamayabilir(14).

Gerçekten de bu iki güçlük, yönetim sorunlarını karmaşık bir duruma getirmektedir. Herhangi bir karar analizi için tüm ilgili etkenleri gözönüne alıp değerlemek imkansız olmaktadır. Ancak, yine de bu açık; bilimsel yargı, sezgi ve kararda etkili olan en önemli etkenlere daha fazla bir ağırlık vererek doldurabilir(15). Bu yapılmazsa, tekli bölümsel görüşler var olmaya devam edecektir. Bu durumda da, bölümsel amaçların, sistem

(12) Sözkonusu etkenler konusunda ayrıntılı bilgi için bkz. SAMUEL G.TRULL, "Some Factors Involved in Determining Total Decision Success", Management Science, February, 1966, s.B-270-280.

(13) FULMER, s.159.

(14) REX V.BROWN-ANDREW S.KAHR-CAMERON PETERSON, Decision Analysis for the Manager, Holt, Rinehart and Winston, Inc., New York, 1974, s.166.

(15) FULMER, s.80.

amaçlarını aşmasına göz yumulmuş olacaktır. Günümüz koşullarında böyle bir anlamsızlığa izin verilemeyeceğine göre, aşağıdaki yönetim sisteminin uygulanması gerekir.

Sözkonusu yönetim sistemine amaçla başlamak yararlı olacaktır. Buna göre, yönetim, genel bir amaç dizisi çizer(16). Bu amaçları gerçekleştirecek her türlü araç, sistemde var olmalıdır. Böylece ortaya çıkacak sistemler, kuramsal olarak çok büyük ve karmaşık sorunlara yol açacağı için, yönetim, kendi bütünleşik sistemini alt sistemlere ayırır(17). Yalnızca kısmi etkiler, kasten bu alt sistemlerde bir araya getirilir. Kararların sonuçları, ilgili alt sistemler arasında ileri geri hareket eder durur. Yönetici bunun her zaman farkındadır. Bununla beraber, sanki bütünüyle birbirlerinden bağımsızmışlar gibi alt sistemlere özgürlük verir. Ancak, genel sistemin başarı düzeyini arttıracak biçimde, oluşturulmuş alt sistemleri, kendi kafasında birleştirir. Başka bir deyişle, yönetici kendisine, sistemin amaçlarını gerçekleştirebilecek bütünleyici bir araç olarak bakar(18).

(16) CLELAND-KING, s.294-295. Sistem amaçları için bkz. İNAL CEM AŞKUN, Yönetimde Sistem Yaklaşımı, Prof. Dr.HAYDAR FURGAÇ Armağanı, İstanbul, 1974, s.106.

(17) THEO HAIMANN-WILLIAM G.SCOTT, Management In The Modern Organization, Houghton Mifflin Co., Inc., New York, 1974, s.16-17.

(18) R.J.MONSEN-B.O.SAXBERG-R.A.SUTERMEİZTER, "The Modern Manager: Who Makes Him Run?", Business Horizons, Fall, 1966, s.34.

Yöneticinin astları, yöneticinin kendisini bu rolde gördüğünü bilmelidir. Genel sistemin amaçlarını gözönüne getirerek, elden geldiğince alt sistemlerin amaçlarına hizmet etmekten kaçınmalıdırlar. Herhangi bir konudaki karar, ilgili tüm amaçları kapsamalıdır. Değişik tür tasarımlar için kayıp kazanç ilişkileri, tüm amaçlar açısından incelenmelidir. Verilecek her karar, genel sistem kavramından ve kusursuz bir en iyi olabilirlik anlayışından doğmalıdır. Genel sistemin amacını koruyup gözetmek yöneticinin üzerinde olduğu için, yönetici, sistem kavramının kilit noktasıdır.

Konuyu daha biçimsel olarak açıklamak için sistemi, "sınırları çizilmiş, yönetsel amaçlara sahip eylemler, işlevler ve öğeler grubu" olarak tanımlamak mümkündür (19). Bu tanımdan şu üç sonuç ortaya çıkmaktadır:

- Sistemin sınırlarının yöneticiler tarafından çizilmiş olması,
- Sistemin amaçlarının yöneticiler tarafından saptanmış olması,
- Sistemde saptanan amaçları gerçekleştirecek eylemlerin, işlevlerin ve öğelerin bulunması.

Yukarıdaki üç sonuca yönelik çalışmaların işletmecilikteki adı "planlama"dır. Bu açıdan konu, işletmecilik

(19) MARTIN K.STARR, Production Management: Systems and Synthesis, Prentice-Hall, Inc., New York, 1972, s.8.

terimleriyle somutlaştırılabilir: amaç planlaması, sistem planlaması, araç planlaması, eylem planlaması. Dikkat edilirse, bu terimlerin, aslında, temel yönetim işlevlerinin içine girdiği görülür.

Bilindiği gibi, yönetimin altı temel işlevi vardır. (20). Bunlar; planlama, örgütleme, yürütme, uyumlaştırma, denetleme ve yetiştirmedir(21). Burada, amaç planlaması planlamaya, sistem planlaması ve araç planlaması örgütlemeye, eylem planlaması yürütmeye ve bütün bu işlevleri gerektiği biçimde yapabilecek yönetici adaylarının eğitilmesi ise, yetiştirmeye denk düşmektedir. İlk bakışta, yönetimin uyumlaştırma ve denetleme işlevine denk düşen bir terim yok gibi görünmektedir. Oysa, uyumlaştırma ve denetleme, sistem felsefesinin temelinde yatan işlevlerdir.

Sistem felsefesine göre, sistemin parçaları bütünüyle yönetimin amaçlarına yönelik olmalıdır. Sistemin öğeleri arasındaki bağımlılıklar, ara bağımlılıklar, ara bağımsızlıklar ve tüm ilişkiler, sistem sınırları dışına

(20) Bazı kaynaklarda planlama, örgütleme, yerleştirme, yürütme ve denetleme olmak üzere yalnızca beş yönetim işlevine yer verilmektedir. Bkz. LEONARD J. GARRETT-MILTON SILVER, Production Management Analysis, Harcourt Brace Jovanovich, Inc., New York, 1973, s.31.

(21) İ.CEMALCILAR-D.BAYAR-İ.C.AŞKUN-Ş.ÖZALP, İşletmecilik Bilgisi, E.İ.T.İ.A.Yayını, Eskişehir, 1976, s.98 ve 108.

çıkmamalıdır. Bunu uyumlaştırma ve denetleme sağlar. Uyumlaştırma ve denetleme ise planlamaya dayanır. Başka bir deyişle planlamasız bir uyumlaştırma ve denetleme düşünülemez. Uyumlaştırma ve denetleme planlamanın içinde yatar. Daha başlangıçta sistem planlanırken, sistemin uyumlaştırması ve denetlemesi de birlikte planlanır (22). Sistem tüm öğeleriyle birlikte işlemeye başlayınca, her öğeye ilişkin uyumlaştırma ve denetleme sistemi de aynı anda işlemeye başlar.

Uyumlaştırma ve denetleme sisteminin planlanan sistem ile birlikte işlemeye başlaması, yönetime, düzeltici eylemlerde bulunma olanağı sağlar. Düzeltici eylemler ise, uygulamayla ilişkilidir. Başka bir deyişle, amaca ulaşmayı engelleyen yanlış uygulamaları ortadan kaldırıp, bunların yerine doğrularını koymaya yöneliktir. Uygulama ise, daha önce verilen bir kararın yürürlüğe konulmasından başka bir şey değildir.

Görüldüğü gibi, yönetim süreci; karar alma, uygulama, karşılaştırma ve düzeltici eylemlerde bulunma gibi birbirine bağlı eylemler kümesinden oluşmaktadır. Ancak, sözkonusu eylemlerin başlayabilmesi, devam edebilmesi, durabilmesi, tekrar başlayabilmesi, belirli bir karara dayanır. Başka bir deyişle, yönetim süreci, başlıbaşına bir karar olgusudur. Bu nedenle, sistem yaklaşımıyla yö-

(22) HAIMAN-SCOTT, s.385.

netilen işletmelerde, "yönetim işlevi" ile "karar alma işlevi" arasında pek önemli bir fark gözetilmemektedir. Bu nedenle, çoğu kez yönetici yerine "karar alıcı" terimi kullanılır. Gerçekten de, sorun enine boyuna analiz edildiğinde, yönetim işlevinin tamamına yakın bir bölümünü karar alma işlevinin oluşturduğu görülür.

2. ÇAĞDAS YÖNETİM EYLEMLERİ

Yukarıdaki açıklamalardan sonra, çağdaş yönetimin karar alma, uygulama, karşılaştırma ve düzeltici eylemlerde bulunma eylemlerinden oluştuğu sonucuna varılmaktadır. Aşağıda, sözkonusu eylemler, yönetimde bilgisayar desteğinin önemini ortaya koyabilecek bir boyutta, tek tek ele alınıp incelenecektir.

2.1. Karar Alma

Tüm bilim dalları için geçerli olan ortak bir nitelik vardır: değişme ve yeniden tanımlama(23). Yönetim biliminde de giderek artan oranda bir değişme ve yeniden tanımlama olgusu göze çarpmaktadır. Yönetim analizine devingin bir özellik kazandıran bu durum, değişik yönetim yaklaşımları ortaya çıkarmıştır. Eylemsel yaklaşım, görgül yaklaşım, davranışsal yaklaşım, sosyal sistem

(23) FULMER, s.73.

yaklaşımı, karar alma yaklaşımı ve matematik yaklaşım bunların başlıcalarıdır(24). Aslında bu yaklaşımlar birbirinden etkilenmekte ve birbirinin bulgularından yararlanmaktadır. Tartışma, yönetimde ağırlığın hangisine ve-rileceği konusunda çıkmaktadır. Karar alma yaklaşımı, karar alınırken, öteki tüm yaklaşım bulgularının da göz-önünde bulundurulması gerektiğini ileri sürdüğü için, kuramsal bir üstünlük göstermektedir. Karar kuramı açı-sından, kararlar ister sezgisel bir yöntemle alınsın, isterse bilimsel bir yöntemle alınsın, problemle ilgi-li tüm değişkenlerin(25) karar modeline sokulması gere-kir.

-
- (24) Sözkonusu benzer yaklaşımlar için bkz. YOZGAT, s. 14-75; HAROLD KOONTZ, (Çev.İNAL CEM AŞKUN), Yöne-tim Teorisindeki Okullar, ESADER. Cilt: XII, Ocak, 1976, Sayı:1, s.66-85; FULMER, s.73-80; ŞAN ÖZ-ALP, "İşletmecilik Okullarının Tarihsel Gelişimi", ESA-DER, Cilt:XV, Haziran,1979, Sayı:2, s.19-22.
- (25) Herhangi bir karar modelinde, değişik simge ve de-ğerlerle ifade edilen etkenlere değişken adı veri-lir. Bazı değişkenler, elektrik düğmesinin açık veya kapalı olması gibi, yalnızca iki duruma sahip-tir. Bu durum, iki değişkenli (binary) bir sistem olarak adlandırılır. Bazı değişkenler kapalı bir diziyle simgelenir. Örneğin, bir günlük zaman 00:01'den 23:00'e kadar değişir. İnsan yaşı da ol-duğu gibi bazı değişkenler negatif değerler alamaz. Kâr en azından eksi değer alamaz (bununla beraber, kuramda zarar, negatif bir kâr olarak işlem gö-rebilir). Bazı değişkenler yalnızca tam sayı de-ğerler alabilir. Örneğin, bir işletmedeki işgörenle-rin sayısı tam sayılarla gösterilmek zorundadır. Buna karşın bazı değişkenler süreklilik arz eder. Örneğin, hava sıcaklığı, ağırlık, uzunluk ve ben-zerleri gibi.

Yönetimdeki değişme ve yeniden tanımlama özelliği sisteme, ancak değişen koşullara göre yeniden tanımlanan karar değişkenleriyle yansır. Başka bir deyişle, karar değişkenleri, hem planlamanın hem de denetimin temelini oluşturur. Karar değişkenleri, yönetim açısından iki değişik biçimde ortaya çıkar: yönetici tarafından denetlenemez nitelikteki karar değişkenleri; yönetici tarafından denetlenebilir nitelikteki karar değişkenleri.

Yöneticiler, denetleyemedikleri koşulların zaman içindeki değişmelerini tahmin ederek bunları veri kabul ederler. Daha sonra da, denetleyebildikleri koşulları şu veya bu biçimde değiştirerek bir sonuca ulaşmak isterler. Gerçekten de, belirli tür denetlenemez değişkenler, belirli tür denetlenebilir. değişkenlerle karşılaşarsa ortaya bir sonuç çıkar(26).

Bu durumu bir örnekle açıklamakta yarar vardır. Nüfus artışı, milli gelir artışı veya tüketim artışı, işletme yönetimi tarafından denetlenemez. Ancak, işletme yönetimi; nüfus artış hızını, milli gelir artış hızını veya tüketim artış hızını tahmin ederek, kolayca denetimi altında tutabildiği sermayesiyle bir yatırım yaparsa, ortaya bir sonuç çıkacaktır. Bu sonuç işletmecilikte

(26) GILBERT GORDON-ISRAEL PRESSMAN, Quantitative Decision-Making For Business, Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, N.J., 1978, s.75-76.

kâr veya zarar olarak tanımlanır. Aynı koşullar altında, işletme yönetimi sermayesini bir başka alana yatırırsa, bir başka miktarda kâr veya zarar ortaya çıkacaktı. Yatırım alanları değiştirildikçe, kâr veya zarar miktarlarının da değiştiği görülecektir. Yönetim belirli bir değerlendirme yöntemiyle(27) bu sonuçları değerlendirerek, sistemin amacına en uygun olanını seçecektir. Seçilen bu sonucun karar kuramındaki adı "beklenen değer"dir. En iyi beklenen değer saptandıktan sonra, sermaye, bu değer gerçeleştirileceği alana yatırılır. Yatırım sonunda elde edilen sonuç ise, "gerçekleşen değer" olarak tanımlanır. Karar dönemi başında saptanan beklenen değer ile kararın uygulama dönemi sonunda saptanan gerçekleşen değer karşılaştırılır. Aradaki fark belirli sınırlar içinde kalıyorsa, gerçekleşen değer, "kabul edilebilir değer"e dönüşür. Bu durumda, yönetim, planlamada, uygulamada ve denetimde başarılı sayılır. Aradaki fark, belirli sınırların dışında kalıyorsa, gerçekleşen değer, "kabul edilemez değer" adını alır. Bu durumda ise, ya denetlenebilir değişkenlerin tahmininde, ya denetlenebilir değişkenlerin kullanımında veya her ikisinde birden bir hataya düşüldüğü sonucuna varılır. İster kabul edilebilir bir değer elde edilsin, ister kabul edilemez bir değer elde edilsin, yeni dönem için, yeniden bir denetlenebilir değişken tahmini, yeniden bir denetlenebilir değişken

(27) Yatırım projelerini değerlendirme yöntemleri için bkz. DOĞAN BAYAR, Sanayi İşletmelerinde Yatırım Politikası, E.İ.T.İ.A.Yayını, Eskişehir, 1975, s.174-203.

kullanım biçimi ve yeniden bir beklenen değer saptaması yapılması gerekir. Bu yönetim süreci, bu örnekte değildiği gibi, dönem başı, dönem içi ve dönem sonu işlemleriyle sürer gider.

Görüldüğü gibi, karar alma, hemen hemen yönetimin bütününe kapsayacak bir nitelik taşımaktadır. Diğer taraftan, karar alma olgusuna değişik açılardan yaklaşılabilir(28). Bu çalışmada, bilgisayara dayalı niceliksel bir yaklaşım temel alınacağı için, aşağıda yalnızca karar almanın niceliksel yönleri ortaya konmaya çalışılacaktır.

2.1.1.1. Karar Modelleri

Model, gerçek durumun soyut bir görüntüsüdür(29). Başka bir deyişle, model, sistem veya sistemlerin soyutlanmış bir biçimidir(30). Model, temsil ettiği sistemi

- (28) Bkz. WILLIAM H. GRUBER-JOHN S. NILES, The New Management: Line Executive And Staff Professional In The Future Firm, McGraw-Hill, Inc., New York, 1976, s.71-72.
- (29) ELWOOD S. BUFFA, Modern Production Management, John Wiley And Sons, Inc., New York, 1973, s.29.
- (30) Model ve sistem konusunda ayrıntılı bilgi için bkz. A. BARANSEL, "Modeller", İ.Ü. İşletme Fakültesi Dergisi, C.4, S.2, 1975, s.49-61; OSMAN HALAÇ, "Bir Karar Verme Vasıtası Olarak Harekât Araştırması", İ.Ü. İşletme Fakültesi, İ.E. Dergisi, c.1, s.2, 1972, s.103-116; SALİM ŞEN, İşletme Yönetimine Modeller Yoluyla Yaklaşım: İşletme Yönetimi Sürecinde Model Kullanma Üzerine Bir Araştırma, A.İ.T.İ.A. İşletme Yönetimi Enstitüsü Yayını, Ankara, 1973; İNAL CEM AŞKUN, "Çağcıl ve Gelenekçi Toplumsal Ortamlarda Çevre-Örgüt-Birey Modelleri", ESADER, Cilt:XIV,

etkilleyen en önemli etkenleri ve ilişkileri, açık bir biçimde ortaya koyar.

Karar almada model kullanmanın birinci yararı, sorunlardaki karmaşıklığı basite indirgemesi; ikinci yararı ise, karar yürürlüğe konulmadan önce, onun sınanmasını sağlamasıdır. Bu nedenle, bir karar aracı olarak değişik türde modeller geliştirmeye yönelik çabalar, günümüzde daha da hız kazanmıştır(31).

Modeller, değişik kaynaklarda değişik biçimlerde sınıflandırılmaktadır. Örneğin, bir kaynakta, fizik modeller, şematik modeller, matematik modeller, benzetim modelleri olarak bir sınıflandırma yapılırken(32); bir başka kaynakta da sözlü modeller, şematik modeller, fizik modeller, matematik modeller, benzetim modelleri biçiminde bir sınıflandırma yapılmaktadır(33). Genelde

Ocak,1978, Sayı:1, s.1-28; MEHMET SAHİN, "Üretim Yönetiminde Kontrol Modelleri: Kestirme ve Geribildirim", ESADER, Cilt:XIII, Haziran,1977, Sayı:2, s.116-147; İNAL CEM AŞKUN, "Genel Sistem Kuramı Açısından İşletmelerde Biçimsel Olmayan Örgüt Tasarımı Üzerine Düşünceler", ESADER, Cilt:XV, Ocak, 1979, Sayı:1, s.1-23; ATTİLA SEZGİN, "Sistem Analizi ve Şemalar", A.İ.T.İ.A.Dergisi, Cilt:9, 1977, Sayı:1-2, s.91-101.

(31) GARRETT-SILVER, s.62.

(32) Bkz.RICHARD J.HOPEMAN, Production: Concepts, Analysis,Control, Charles E.Merrill Books, Inc., Columbus, Ohio, 1965, s.76.

(33) GARRETT-SILVER, s.62-70.

modelleri iki açıdan sınıflandırmak yeterli olmaktadır (34). Buna göre, sistemin niteliği açısından geliştirilen modeller aşağıdaki başlıklar altında toplanabilir:

1. Uyuşum modelleri: Fiziki bir büyüklüğün, belirli bir ölçekle simgelenmesidir. Örneğin, fabrika maketi, gemi maketi, cami maketi gibi.
2. Niteliksel modeller: Herhangi bir sistemin bütün niteliklerini; sözle, yazıyla veya değişik tür iletişim araçlarıyla belirtmektir.
3. Niceliksel modeller: İncelenen sistemin matematiksemboller kümesi ile simgelenmesidir. Niceliksel modeller de kendi içinde istatistik modeller, matematik modeller ve benzetim modelleri olarak üçe ayrılabilir.

Diğer taraftan, incelenen sistemin davranışları açısından modeller üç gruba ayrılır:

1. Deterministik modeller,
2. Probalistik modeller,
3. Stokastik modeller.

Bilindiği gibi, işletmeler iç ve dış çevrelerinin etkisi altındadırlar(35). İşletmelerin iç ve dış çevreleri

(34) OSMAN HALAÇ, Kantitatif Karar Verme Teknikleri(Yöneylem Araştırması), Arpaz Matbaacılık, İstanbul, 1978, s.15.

(35) MELİH TÜMER, İşletme Nedir?, Fatih Yayınevi Matbaası, İstanbul, 1975, s.46-64.

durmadan değistiği için, kendilerini devingen bir ortamda bulurlar. Bu nedenle de, sorunlara, devingen bir açıdan yaklaşmaları daha anlamlı olur. Başka bir deyişle, şişletmelerin, sorun çözümlerinde, durağan şişletmecilik yöntemlerine değil, devingen şişletmecilik yöntemlerine ağırlık vermeleri gerekir. Devingen şişletmecilik yöntemleri ise, büyük ölçüde sistem yaklaşımından kaynaklanır. Aslında sistem yaklaşımı, öteki yaklaşımların da bulgularından yararlanarak, sorunun kıvamlı bir çözümünü bulmayı amaçlar.

Çağdaş kıvamlaştırma kuramında ise, niceliksel modellerden oldukça fazla yararlanılmaktadır. Başka bir deyişle, devingen bir niteliğe sahip şişletme sorunlarının, matematik yönüyle de kıvamlı çözümleri aranmaktadır.

Niceliksel şişletmecilik yöntemleri kullanarak karar almaya yardımcı olabilmek için, analiz edilen sistemin niceliksel bir modelinin kurulması gerekir. Bunun için de, başlıca aşağıdaki aşamalar izlenir(36):

- (36) HALAÇ. Kantitatif..., ř.l. izlenecek aşamaların bir başka sıralaması için bkz.: MUSA şENEL, Doğrusal Programlama Metodu ile retim Planlaması ve Bir Tekstil şişletmesinde Uygulama, E.İ.T.İ.A.Yayı-
nı, 1973, s.2-3. Yine bkz. İNAL CEM AşKUN, "Karar Almada Nicelikli Araç ve Yöntemler", ESADER, C.IX, Ocak, 1973, s.1, s.1-13; İMDAT KARA, "Yöneylem Araç-
tırması ve şişletmecilikteki Yeri", ESADER, C.IX, Haziran 1973, s.2, s.82-104.

1. Karar probleminin tanımlanması,
2. Problemin niceliksel ölçülere göre bir formülle ifade edilmesi,
3. Sisteme etki eden en önemli faktörleri gözönünde bulundurarak, sistemin yalın bir modelinin kurulması,
4. Model değişkenlerine ilişkin sağlıklı bilgilerin derlemesi ve parametrelerin belirlenmesi,
5. Modelin çözülmesi,
6. Modelin geçerliliğinin araştırılması ve duyarlılık analizlerinin yapılması,
7. Sonuçların yorumlanması,
8. Kararın alınması,
9. Kararın uygulanması,
10. Kararın uygulama sonuçlarıyla karşılaştırılması.

Bilindiği gibi, işletme kararları, belirli bir amacı gerçekleştirmek için alınır. Ancak, herhangi bir amacın gerçekleştirilmesi, başka amaçlardan yapılacak özveriye bağlıdır. Örneğin, üretilen mamul miktarını arttırmak, mamulün kalitesini arttırmak, mamulün birim maliyetini düşürmek veya üretimi en kısa zamanda gerçekleştirmek gibi amaçlardan birine ulaşabilmek için, öteki amaçların ikinci plana itilmesi gerekir. Diğer taraftan, üretim miktar ve kalitesi çoğaltılmaya çalışılırken, üretim maliyet ve zamanın azaltılmasına çalışılmaktadır.

Oysa, uygulamada, üretim miktar ve kalitesini arttırmaya çalıştıkça, üretim zaman ve maliyetinin de arttığı görülür. Üretim zaman ve maliyetinin düşürülmesi istendiğinde ise, bu kez de üretim miktarı ve kalitesi düşmektedir(37).

Böyle durumlarda, sistemdeki çelişen amaçlar (maliyet ve zaman ile miktar ve kalite) arasında bir denge bulmak gerekir. Denge bulma açısından verilecek karar, kurulup işletilecek sistemin bütün olarak yararını en çoğa çıkarmalıdır(38). Yararın en çoğa çıkarılması kayıplar ile kazançlar arasındaki dengeyi gerçekleştiren kıvamlı noktanın bulunmasıyla sağlanır(39). Bulunan bu nokta, genel sistemin kıvamlı kabul edildiği durumu verir. Ancak sözkonusu kıvamlı nokta nasıl bulunacaktır? Bu sorunun cevabını ise, çağdaş kıvamlaştırma kuramı verir.

(37) Benzer örnekler için bkz. MELİH TÜMER, Ürün, Üretim ve Yönetim, Sermet Matbaası, Sermet Arkadaş, İstanbul, 1978, s.104.

(38) STARR, s.6.

(39) Kıvamlı noktayı bulma sorunu, tüm işletme işlevleri için geçerlidir. Örneğin, finans işlevinde "optimum sermaye yapısını" veren denge noktası aranır. Bu konuda bkz. OSMAN YOZGAT, Finansman, İ.İ.T.İ.A. Yayını, İstanbul, 1972, s.108-111; SEMİH BÜKER, İşletmelerin Finansal Yönetiminde Yatırım Kararları ve Türkiye'deki Uygulama, E.İ.T.İ.A. Yayını, Eskişehir, 1973, s.83-104; DOĞAN BAYAR, "İşletmelerde Optimal Sermaye Yapısına İlişkin Karar Verme", ESADER, Cilt: VIII, Haziran, 1972, Sayı:2, s.1-17.

Çağdaş kıvamlaştırma kuramına göre, birkaç amaç birden var olduğu zaman, bunları bir tek önemli amaca indirmek mümkündür. Böylece, en önemli amaç temel alınarak bir çözüm elde edilebilir(40). Çelişen amaçların yapısı nedeniyle, aynı zamanda öteki amaçların da kıvamlaştırılması beklenemez. Bu nedenle, zorunlu olarak, yalnızca en önemli amaç, öteki amaçlar tarafından yaratılan kısıtlayıcı koşullar altında kıvamlaştırılabilir. Bu durumda, en çoğa çıkarılacak veya en aza indirilecek bir birincil amaç ile zorunlu olarak kısıtlanmış ikincil amaçlar üzerinde kıvamlaştırma işlemleri yapılacaktır(41). Örneğin; araç-gerece, ham ve yardımcı maddeye ve öteki üretim öğelerine belirli bir miktar paradan (maliyet kısıtlayıcısı) daha fazla harcama yapılamıyacağı koşulu altında, belirli bir mamul kalitesi en çoğa çıkarılabilir. Benzer biçimde, belirli bir mamulün üretim maliyeti, belirli bir kalite koşulu veya öteki üretim koşulları altında en aza indirilebilir(42).

-
- (40) EVERETT E.ADM-RONALD J.EBERT, Production And Operations Management; Concepts, Models, and Behavior, Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, 1978, s.372. ŞEN, s.11.
- (41) W.J.FABRYCKY-P. M.GHARE-H.E. TORGENSEN, Industrial Operations Research, Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, N.J., 1972, s.5-6.
- (42) Çoğaltılacak veya azaltılacak amaç fonksiyonu ile eşitlik veya eşitsizlik biçimindeki kısıtlayıcılar konusunda bkz.ŞENEL, s.12-13; ÖZER SERPER, Doğrusal Ulaştırma Programlaması: İdeal Çözüm ve Uygulama, B.İ.T.İ.A.Yayı, 1974, s.13-18.

Dikkat edilirse, birincil amaç için bir kısıtlama sözkonusu değildir. İkincil amaçların kısıtlaması olmasa, birincil amaç, artı sonsuz veya eksi sonsuz değerlerini bile alabilecektir (43). Ancak, birincil amacın alacağı değeri, ikincil amaçların durumu belirler. İkincil amaçlar ya da öteki adı ile kısıtlayıcı amaçlar, aşağıdaki durumlar biçiminde ortaya çıkmaktadır(44):

1. İkincil amaçlar, belirli bir ortalama değere eşittir, ($=$),
2. İkincil amaçlar, belirli bir değere eşit veya o değerden büyüktür, ($\geq$),
3. İkincil amaçlar, belirli bir değere eşit veya o değerden küçüktür, ($\leq$),
4. İkincil amaçlar, belirli birkaç değerden birisi olabilir, (3, 4, 10, 100, 5000, ...).

Bu duruma göre, hem birincil ya da öteki adı ile temel amacın hem de ikincil ya da öteki adı ile kısıtlı amaçların açıkça tanımlanması, belirlenmesi, saptanması gerekir. Daha sonra da, birincil amacı en çoğa çıkaracak veya en aza indirecek biçimde, niceliksel bir karar modelinin kurulması ve yukarıda değinilen öteki karar modeli aşamaları gelir.

(43) Benzer görüş için bkz. TÜMER, Ürün ..., s.102-103.

(44) GORDON-PRESSMAN, s.10.

2.1.2. Karar Modellerinin Kurulması

Niceliksel bir karar modelinin kurulabilmesi için, karar değişkenlerinden yararlanılır. Karar değişkenleri, bağımlı ve bağımsız değişkenlerden oluşur. Bağımlı ve bağımsız değişkenler arasındaki ilişki, aşağıdaki eşitlikle gösterilebilir(45):

$$A_{ij} = f(S_i, D_j)$$

Eşitlikteki A_{ij} bağımlı değişkeni; S_i ve D_j bağımsız değişkenlerinin bir fonksiyonudur. Modelin amacı, A_{ij} 'nin duruma göre en yüksek veya en düşük değerini bulmaktır. A_{ij} , modelin çözülmesiyle saptanacak olan beklenen değerdir. Dolayısıyla, A_{ij} ; S_i ve D_j ile simgelenen bağımsız değişkenlere ve bunlar arasındaki ilişkilere bağlıdır.

$A_{ij} = f(S_i, D_j)$ eşitliğinin sağındaki S_i sembolü, yönetimin büyük bir etkinlikle denetimi altında olan işletme girdilerini simgeler. Bilindiği gibi, işletme yönetimi, üreteceği mamul veya hizmeti, kullanacağı sermayeyi, çalıştıracak işgöreni ve işletmenin sınırları içindeki tüm öteki olanakları, büyük bir etkinlikle denetleyebilmektedir. Bunları şu veya bu oranda (stratejik veya taktik), şu veya bu yönde (miktar ve kalitelerini arttırma veya azaltma), şu veya bu zamanda (uzun, orta veya kısa dönemde) değiştirerek, kıvamlı çıktıyı sağlayabilen yönetim,

(45) STARR, s.57. Sözkonusu eşitliğin optimizasyon kuramı açısından genel ifadesi için bkz. TÖMER, Ürün ..., s.43-46.

en iyi kararları alabilen yönetim olarak nitelendirilir(46).

Oransal değişmeyi "sistem planlaması" olarak, miktara ilişkin değişmeyi "kaynak planlaması" olarak, zamana ilişkin değişimleri de "uzun dönem planlaması", "orta dönem planlaması" ve "kısa dönem planlaması" olarak düşünmek gerekir.

İşletme bir sistem olarak kabul edildiğine göre, sözkonusu sistemde iki tür değişiklik planlanabilir. Sistemde yapılan değişikliğin oranı büyükse, bunun adı stratejik planlamadır(47). Bu durumda sistemde yapısal bir değişiklik planlanır. Örneğin, mamulün biçimi, türü veya kalitesi değiştirilebilir; sermayenin yapısı veya yatırıldığı alan değiştirilebilir; yönetim kurulu değiştirilebilir; hammadde veya hammadde kaynağı değiştirilebilir; kullanılmakta olan teknoloji değiştirilebilir.

Sistemde yapılan değişikliğin oranı düşükse, başka bir deyişle, sistemin daha alt sistemlerine ilişkinse, bunun adı da taktik planlamadır. Taktik planlar, stratejik planlara işlerlik kazandırmak amacıyla olanaklar, araç-gereçler, uzmanlıklar ve yöntemler arasında bir uyum sağlamak için yapılır(48). Örneğin, bu amaçla, enerji ve makina kullanım planları, uzman işgörenlerden en etkin bir biçim-

(46) J.D.DUNN-ELVIS STEPHENS-J.ROLAND KELLEY, Management Essentials: Resource, McGraw-Hill, Inc., New York, 1973, s.244.

(47) Bkz. HAMPTON, s.146-149.

(48) RUSSELL L.ACKOFF, A Concept of Corporate Planning, John Wiley and Sons, Inc., New York, 1970, s.4-5.

de yararlanma programları, hammadde satın alma ve depolama politikaları, stok kontrol politikaları, bakım-onarım programları, işgören güdüleme politikaları gibi planlar, programlar ve politikalar hazırlanır.

Denetlenebilir girdilerin miktarına ilişkin değişiklikler, kaynak planlaması(49) alanını oluşturur. Üretilecek mamul miktarı, kullanılacak sermaye tutarı, çalıştırılacak işgören sayısı, gerekli yönetim kadrosu, depolanacak hammadde miktarı kaynak planlamasıyla belirlenir(50). Bu planlamanın büyük bir bölümünü kapasite saptama çalışmaları oluşturur(51). Kapasite saptama çalışmalarının amacı, kıvamlı kapasiteyi bulmaktır. İşletmeden en iyi yararı sağlayabilmek için, girdiler arasındaki uyumun uygun olması gerekir. Girdilerin yalnızca birinin çoğaltılması, sistemden beklenen yayarı en çoğa çıkarmaya yeterli değildir. En uygun kaynak dağılımına ne kadar yaklaşılsa, beklenen yarar da o kadar artar. Diğer taraftan, belirli bir kıvam noktasına kadar, üretilen mamul miktarı arttıkça, birim başına düşen masrafların azaldığı görülür. Söz konusu noktadan sonra ise, değişmez masrafların etkisiyle birim başına düşen masraflar artmaya başlar(52). İşte bu çelişik durum, miktar saptamasına önem kazandırmakta ve kaynak planlamasına neden olmaktadır.

(49) Kaynak planlaması, matematik programlamada "tahsis = assignment" problemi olarak ifade edilir. Bu konudaki yöntem ve örnekler için bkz. N.K.KWAK, Mathematical Programming With Business, McGraw-Hill, Inc., New York, 1973, s.126-145.

(50) DUNN-STEPHENS-KELLEY, s.238.

(51) Kapasite saptama çalışmaları konusunda bkz. ADAM-EBERT, s.117-165.

(52) OLUÇ, s.110.

Denetlenebilir girdilere ilişkin değişik tür ve nitelikteki değişikliklerin zamanının saptanması; uzun, orta veya kısa dönem planlaması sorunlarına yol açmaktadır. Uzun dönem planlamasında, sistemdeki yapısal değişiklikler saptanır. Orta dönem planlamasında, sistem girdi ve çıktılarının miktarı ve kalitesi belirlenir. Kısa dönem planlamasında ise; yapı, miktar ve kalite sabit tutularak, belirli eylem programlarındaki kaynak ve teknoloji kullanımı saptanır(53). Söz konusu dönemlerin süresi, değişik tür endüstri dallarına göre değişmektedir. Ancak, genellikle, uzun dönemli planlar için ortalama 5 yıldan fazla, orta dönemli planlar için ortalama 1-5 yıl, kısa dönemli planlar için de bir yıldan az dönemler normal kabul edilmektedir(54).

Burada yapılacak bir varsayımla, karar modellerinin kurulmasında, denetlenebilir girdilere ilişkin bir yalınlık sağlamak mümkündür. Denetlenebilir girdilerle yapılacak belirli bir yapısal planlama, belirli bir kaynak planlaması ve belir-

(53) ROSS A.WEBBER, Management: Basic Elements of Managing Organizations, Richard D.Irwin, Inc., Homewood, Illinois, 1975, s.269.

(54) JAMES H.GREENE, Production and Inventory Control Handbook, McGraw-Hill, Inc., New York, 1970, s.9-2, 11-3. Ali Sait Yüksel "dış kaynak sermayesinin vadesi" konusunda da aynı dönemleri belirtmiştir. Bkz. ALİ SAİT YÜKSEL, Para Bulma ve Kredi İşleri-İşletme Finansmanı, İ.İ.T.İ.A. Yayını, İstanbul, 1969, s.18. Sürelerine göre planların sınıflandırılması ve süreler konusunda bkz. YOZGAT, s.84. Yine yönetimde uzun dönem planlaması için bkz. İNAL CEM AŞKUN, "Yönetimde Uzun Dönem Planlaması" ESADER, Cilt: VIII, Haziran-1972, Sayı: 2, s.1-17.

li bir zaman planlaması, belirli bir strateji olarak nitelendirilir(55). Buna göre, aynı konuya ilişkin belirli başka bir yapısal planlama, belirli başka bir kaynak planlaması ve belirli başka bir zaman planlaması da belirli başka bir strateji olarak işlem görür. Kısaltma terimleri kullanarak, yapılan varsayımı aşağıdaki gibi formüle etmek mümkündür:

$$S_1 = Y_1 + K_1 + Z_1$$

$$S_2 = Y_2 + K_2 + Z_2$$

$$S_3 = Y_3 + K_3 + Z_3$$

$$\vdots \quad \vdots \quad \vdots \quad \vdots$$

$$S_n = Y_n + K_n + Z_n$$

Yukarıdaki eşitliklerde Y, aynı konudaki yapısal planlama; K, aynı konudaki kaynak planlaması; Z, aynı konudaki zaman planlaması; S de bunlardan oluşan belirli bir strateji-dir. Buna göre, aynı konuya ilişkin birbirinden farklı planlarla sonsuz sayıda strateji geliştirmek mümkündür(56).

$A_{ij} = f(S_i + D_j)$ eşitliğinin sağındaki ikinci sembol olan D_j , yönetim kararları alınırken gözönünde bulundurulması gereken yasal koşullar, sosyal koşullar, ekonomik koşullar, doğal koşullar, teknolojik koşullar, sosyal koşullar, psikolojik koşullar ve bunların benzeri koşullardır. Söz konusu bu koşullar, yönetim tarafından kolay kolay değiştirilemezler. Tersine, bunlar, kendi doğal kanunları içinde

(55) FRANK T. PAINE-WILLIAM NAUMES, Organizational Strategy and Policy: Text Cases and Incidents, W.B.Saunders Co., Inc., Philadelphia, 1975, s.7-8 ve 143-144.

(56) A.g.k. s.144 ve 153-154; GORDON-PRESSMAN, s.4.

değişirler. Bu nedenle de, böyle bir değişme, doğal karşılanır ve ortaya çıkan yeni duruma doğal durum (=state of nature) adı verilir(57). Doğal durumlar yönetim tarafından bütünüyle etkilenemediği için, denetlenemez karar değişkenleri olarak nitelendirilirler.

İşletme yönetimi karar alırken, kararın ilişik olduğu dönemdeki doğal durumun ne olduğunu bilmek zorundadır. Denetlenebilir değişkenleri, şu veya bu biçimde düzenleyerek, denetlenemez değişkenler üzerinde bir ölçüde de olsa denetim kurulması, ancak bu yolla mümkün olabilmektedir. Gelecek dönemde hangi doğal durumun hüküm süreceği ise, tahmin süreci ile belirlenir. Tahmin girişiminde ise, tek güvenilir dayanak, olasılık dağılımıdır(58).

Geçmiş gözlemler temel alınarak bir yinelenme (frekans) dağılımı(59) elde edilir. Daha sonra, tek tek her sınıfın gözlemlenmiş yinelenmesini, toplam gözlem sayısına bölerek, yinelenme dağılımı, olasılık dağılımına çevrilir(60). Örneğin, bir işletmenin geçmiş aylardaki mamul satışları gruplandırılmış ve her grubun geçmiş aylarda kaç kez yinelandığı (frekans) aşağıdaki gibi belirlenmiştir:

- (57) MEHMET ŞAHİN, Üretim Yönetiminde Simulasyon Analizi ve Uygulaması, E.İ.T.İ.A. Yayını, Eskişehir, 1978, s.23; GORDON-PRESSMAN, s.5.
- (58) PAUL A.VATTER-STEPHEN P.BRADLEY-SHERWOOD C.FREY-BARBARA B.JACKSON, Quantitative Methods In Management:Text and Cases, Richard D.Irwin,Inc.,Homewood, Illinois,1978,s.154.
- (59) Frekans dağılımı konusunda bkz. NECLA ÇÖMLEKÇİ, İstatistik, E.İ.T.İ.A.Yayını, Eskişehir, 1975, s.17-26; DONALO R. PLANE-EDWARD B.OPPERMANN, Statistics for Management Decisions, Business Publications,Inc.,Dallas,1977, s.12-25.
- (60) JAMES C.T.MAO, Quantitative Analysis of Financial Decisions, The Macmillan Co., Inc., New York, 1969, s.28.

<u>Talep sınıfları</u> <u>(000 birim)</u>	<u>Yapılan gözlemlere</u> <u>göre yinelenme sa-</u> <u>yısı (frekans)</u>	<u>Gelecekte de</u> <u>yinelenme</u> <u>olasılığı</u>
1	5	0,10
2	15	0,30
3	20	0,40
4	10	0,20
	<u>50</u>	<u>1,00</u>

Görüldüğü gibi, geçmiş veriler temel alınarak yukarıdaki yinelenme dağılımı elde edilmiş; daha sonra da, her bir sınıfın yinelenmesi, toplam gözlem sayısına bölünerek olasılık dağılımı bulunmuştur(61).

Bu hesaplamalara göre, daha çok ekonomik koşullara bağlı olan talep doğal durumları ve doğal durum olasılıkları, aşağıdaki gibi düzenlenebilir:

Doğal Durum	: N_j	1	2	3	4
Doğal Durumun Gerçekleşme Olasılığı	: P_j	0,10	0,30	0,40	0,20

Yönetim, denetlenebilir değişkenlerden oluşan kıvamlı bir strateji seçmeden önce, doğal durum satırında yer alan durumların tek tek hangi olasılıkla meydana geleceğini saptamalıdır. Çevresel değişme, karar modeline, doğal durumu karakter-

(61) Yukarıda sözü edilen olasılık dağılımı, basit olaylara ilişkin çok basit bir olasılık dağılımıdır. Oysa, değişik tür olaylara ilişkin çok değişik olasılık dağılımları vardır ve herbirinin hesaplanış biçimi de değişiktir. Değişik tür olasılık dağılımları için bkz. PLANE-OPPERMANN, s.85-142.

rize eden denetlenemez değişkenler aracılığıyla girer(62).

Bu nedenle, saptamada bir hata yapılmamalıdır.

$A_{ij} = f(S_i, D_j)$ eşitliğinin solundaki A_{ij} sembolü; sağdaki S_i ve D_j bağımsız değişkenlerinin oluşturduğu belirli bir sonucu simgelemektedir. Gerçekten de, belirli bir strateji (S_i) ve belirli bir doğal durum (D_j), belirli bir sonuç (A_{ij}) meydana getirir(63). Buna göre, doğal durumları sütunlara, stratejileri de satırlara yerleştirerek, bunların kesişmesinden oluşan bir sonuç matrisi düzenlenebilir. Ancak, bunun için örnek bir problem tanımlamak yararlı olacaktır:

Yapılan gözlem ve deneyimler sonucu, işletmede hesaplanan ortalama stok maliyetleri(64) şu biçimde belirlenmiştir: stok sipariş etme maliyeti, $a = 5000$ TL./birim; stok bulundurma maliyeti, $b = 400$ TL./birim; stok bulundurmama maliyeti, $c = 800$ TL./birim. $A_{ij} = f(S_i, D_j)$ eşitliğindeki S_i , işletmenin stok sipariş politikası olsun ve bu politikalar 1 birim sipariş etmek, 2 birim sipariş etmek, 3 birim sipariş etmek, 4 birim sipariş etmek, ..., n birim sipariş etmek olsun. Aynı eşitlikteki D_j ise, stokları kullanarak üretilen mamule karşı talep olsun ve bu talep de 1 birim, 2 birim, 3 birim, 4 birim, ..., m birim olsun.

(62) CLELAND-KING, s.224 ve 240-241.

(63) J.WILLIAM GAVETT, Production and Operations Management, Harcourt, Brace and World, Inc., New York, 1968, s.9; GORDON-PRESSMAN, s.75-76.

(64) Stok maliyetleri konusunda bkz. BÜLENT KOBU, Üretim Yönetimi, Fatih Yayınevi, İstanbul, 1981, s.242-246; TEVFIK TATAR, İşletmelerde Üretim Yönetimi ve Teknikleri, Ankara, 1973, s.65-79; RAYMOND R.MAYER, Production and Operations Management, McGraw-Hill, Inc., New York, 1975, s.185-191.

Yukarıdaki bilgiler ışığında, ilgili karar değişkenlerinden yararlanarak aşağıdaki karar matrisi oluşturulabilir(65):

		DOĞAL DURUMLAR, D_j (MAMUL TALEBİ) VE OLASILIKLARI, P_j			
		1	2	3	4
		0,10	0,30	0,40	0,20
STRATEJİLER, S_i (HAMMADDE SİPARİŞ MİKTARLARI)	1	6200	11200	16200	21200
	2	4100	6600	9100	11600
	3	3666,6	5333,3	7000	8666,6
	4	3650	4900	6150	7400
	5	3800	4800	5800	6800
	6	4033,3	4866,6	5700	6533,3
	7	4314,2	5028,5	5742,8	6457,1

Yukarıdaki karar modeline göre, probleme ilişkin doğal durumlar ile bu problem için oluşturulan stratejiler, ayrı ayrı karşılaştırılmış ve ayrı ayrı sonuçlar bulunmuştur. Örneğin, strateji 1 ile doğal durum 1'in kesiştiği yerde 6200; strateji 3 ile doğal durum 2'nin kesiştiği yerde 5333,3; strateji 2 ile doğal durum 4'ün kesiştiği yerde 11600 meydana geleceği saptanmıştır. A_{ij} sembolü ile ifade edilen sonuçların hangi değeri göstereceğini, karar alıcının amaçları belirler. Karar alıcının amaçları; kâr,

(65) PLANE-OPPERMANN, s.358-360.

miktar ve kaliteyi en çoğa çıkarmak ya da zaman, maliyet ve uzaklığı en aza indirmek ise, sözkonusu sonuçlar TL., adet, ton, kötü, iyi, saat, ay, metre gibi ölçütlerle ifade edilecektir.

Sonuçların hangi ölçütlerle ifade edileceği değil, nasıl bulunacağı önemlidir. Sonuçların bulunması ve bulunan bu sonuçların içerisinden birinin seçilerek kararın verilmesi, ancak, kurulan karar modelinin çözümüyle mümkün olur.

2.1.3. Karar Modellerinin Çözülmesi

Kurulan (4x7) boyutundaki karar matrisinin hücrelerindeki sonuçları elde etmek için, 28 ayrı işlemin yapılması gerekir. Sözkonusu işlemler ise; sezgisel, deneysel veya matematik bir nitelik taşır. Başka bir deyişle, karar matrisindeki sonuçlar, en azından üç temel değişik yoldan elde edilir(66):

1. Aritmetik ortalama, yoğunluk (mod), ortanca (medyan), ilişki (korelasyon), uzantı (regrasyon), eğilim(trend) gibi kestirme ve öngörme yöntemleriyle(67).

(66) MARTIN K.STARR, Operations Management, Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, N.J., 1978, s.39.

(67) Kestirme (forecast) ile öngörme(prediction), birbirinden farklı kavramlardır. Bu farkı bir hava örneğiyle belirtmek mümkündür: "yarın hava %40 yağmurlu, %60 açık olacaktır." Bu ifade bir kestirmedir. "Yarın hava açık olacaktır." Bu ifade ise bir öngörmedir. Çünkü, kestirmedeki iki şıktan birisi seçilmiştir. Öngörme yapmak için kestirme yapma zorunluluğu yoktur. Ancak, öngörmeyle, büyük bir olasılıkla olacak olan özel bir doğal durumun seçimi kastedilir. Kestirmeyle ise, değişik doğal durumların nisbi olasılıkları tanımlanır. Kestirme ve öngörme arasındaki fark için bkz.: CLELAND-KING, s.147-149 ve 294-306.

2. Laboratuvar deneylerinin, mühendislik olaylarının gözlemlenmesiyle,
3. Kuramsal bilgiler arasındaki matematik ilişkilerden, mantık ve sağ duyardan, görmüş geçirmişlikten yararlanarak.

Konuya matematik açıdan yaklaşıldığında, işletme yönetimi problemlerinin büyük bir bölümünde aşağıdaki ilişkilerin olduğu göze çarpmaktadır(68):

$$A_{ij} = \frac{a D_j}{S_i} + b S_i + c$$

Yukarıdaki eşitlikteki a, b, c sembolleri, sistem değişmezleri (sistem sabitleri = sistem parametreleri)(69) olarak nitelendirilirler. Buna göre, karar modeli kurulurken gözönünde bulundurulmuş örneklerdeki sembolleri yeniden özetlemekte yarar vardır:

a = 5000 TL./birim

b = 400 TL./birim

c = 800 TL./birim

D_j = 1, 2, 3, 4 birim

P_j = %10, %30, %40, %20

S_i = 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 birim

A_{ij} = ?

(68) HALAÇ, s.24; STARR, Production ..., s.57.

(69) Sistem değişmezleri, sonucun ortaya çıkmasında büyük rol oynarlar ve ilgili veri takımı değişmedikçe değişmez bir nitelik gösterirler. Ayrıntılı bilgi için bkz.: NECATİ İŞÇİL, Örnekleme Yöntemleri, A.İ.T.İ.A.Yayını, Ankara, 1977, s.49; İMDAT KARA, Yöneylem Araştırmasının Yöntem Bilimi, E.İ.T.İ.A.Yayını, Eskişehir, 1979, s.118-120.

Yukarıdaki verilere göre ($A_{ij} = aD_j/S_i + bS_i + c$) eşitliğini kullanarak, A_{ij} sonuçlarını hesaplamak gerekir:

$$\begin{aligned} A_{11} &= 5000(1) / 1 + 400(1) + 800 = 6200 \\ A_{12} &= 5000(2) / 1 + 400(1) + 800 = 11200 \\ A_{13} &= 5000(3) / 1 + 400(1) + 800 = 16200 \\ A_{14} &= 5000(4) / 1 + 400(1) + 800 = 21200 \\ A_{21} &= 5000(1) / 2 + 400(2) + 800 = 4100 \\ A_{22} &= 5000(2) / 2 + 400(2) + 800 = 6600 \\ A_{23} &= 5000(3) / 2 + 400(2) + 800 = 9100 \\ A_{24} &= 5000(4) / 2 + 400(2) + 800 = 11600 \\ A_{31} &= 5000(1) / 3 + 400(3) + 800 = 3666,6 \\ A_{32} &= 5000(2) / 3 + 400(3) + 800 = 5333,3 \\ A_{33} &= 5000(3) / 3 + 400(3) + 800 = 7000 \\ A_{34} &= 5000(4) / 3 + 400(3) + 800 = 8666,6 \\ A_{41} &= 5000(1) / 4 + 400(4) + 800 = 3650 \\ A_{42} &= 5000(2) / 4 + 400(4) + 800 = 4900 \\ A_{43} &= 5000(3) / 4 + 400(4) + 800 = 6150 \\ A_{44} &= 5000(4) / 4 + 400(4) + 800 = 7400 \end{aligned}$$

Öteki sonuçlarında benzer biçimde hesaplanacağı açıktır. Yukarıdaki hesaplamalar ve benzer hesaplamalar sonucu daha önce verilen karar matrisinin hücreleri doldurulmuş olur.

2.1.4. Beklenen Değerin Hesaplanması

Yukarıda örneklenen durum, belirlilik ortamında karar almayı simgeler. Gerçekten de burada, mamul talebine ilişkin olasılık dağılımı (P_j), hesaba katılmamıştır. Talebin 1 birim, 2 birim, 3 birim, 4 birim olduğu kesinlikle bili-

niyor var sayılmaktadır. Bu varsayıma göre, örneğin, talebin 1 birim olduğu kesinlikle biliniyorsa, oluşturulan karar matrisi gereğince, S_1 uygulandığında 6200 TL.'lık; S_2 uygulandığında 4100 TL.'lık; S_3 uygulandığında 3666,6 TL.'lık; S_4 uygulandığında 3650 TL.'lık stok maliyeti oluşacaktır. Aynı yaklaşımla, talebin 2 birim olacağı biliniyorsa ikinci sütundaki, 3 birim olacağı biliniyorsa üçüncü sütundaki, 4 birim olacağı biliniyorsa dördüncü sütundaki stok maliyetleri oluşacaktır.

Dikkat edilirse, bu özel sonuç matrisinin tek tek her sütununda en küçük veya en büyük bir değer bulunmaktadır. Burada stok maliyetleriyle ilgilenildiğine göre, en küçük değeri veren strateji seçilecektir. Talep 1 birimse, 3650 en küçük stok maliyetini veren strateji 4; talep 2 birimse, 4800 en küçük stok maliyetini veren strateji 5; talep 3 birimse 5700 en küçük stok maliyetini veren strateji 6; talep 4 birimse, 6457,1 en küçük stok maliyetini veren strateji 7, uygulanacak strateji olacaktır. Buna göre, belirlilik ortamında karar alındığında, bu karardan beklenen değerler, birinci sütundaki 3650, ikinci sütundaki 4800, üçüncü sütundaki 5700 ve dördüncü sütundaki 6457,1 değerleridir.

Gerçek ekonomik yaşamda, doğal durumların seçimi, yukarıdaki gibi yüzde yüzlük bir güvenle yapılamaz. Bu yüzde yüzlük kesinlik yerini, yüzdeliği sayılarla ifade edilen olasılık dağılımlarına bırakır. Söz konusu dağılımlar, tek tek her doğal durumun gerçekleşme olasılığını, göreceli olarak belirler.

Karar matrisine, doğal durum olasılıkları da (P_j 'ler) eklenirse, başka bir deyişle, matriste birbiriyle ilişkili birden fazla doğal durum varsa, bu doğal durumlar tanımlanabiliyorsa, ayrıca tanımlanan doğal durumların gerçekleşme olasılığı hesaplanabiliyorsa, risk ortamında karar alma sözkonusudur(70).

Risk ortamında karar almada da, belirlilik ortamında karar almada olduğu gibi, kıvamlı stratejiyi bulmak için, duruma göre, en küçük veya en büyük beklenen değerler belirlenir. Bunun için, herbir strateji satırındaki sonuçlar, bulundukları sütundaki olasılık değerleriyle çarpılır; daha sonra bu çarpımlar toplanarak ilgili oldukları satırların sonlarına yazılır(71).

Yukarıda geliştirilen karar matrisindeki sonuçlar, belirtilen biçimde bir işlemten geçirilirse, beklenen değerler (BD_i) aşağıdaki gibi olacaktır(72):

-
- (70) JEROME D.BRAVERMAN, Probability, Logic, and, Management Decisions, McGraw-Hill, Inc., New York, 1972, s.316; Karar ortamları için bkz.: RIDVAN KARALAR, "Yönetmel Karar Sürecinde Ortamlar ve Öğeler" ESADER, Cilt: XI, Ocak-1975, Sayı: 1, s.11-23.
- (71) J.A.PARSONS, "Decision Making Under Risk", Journal of Systems Management, July 1972, s.42-43.
- (72) Beklenen değer kavramı ve bu kavramın dayandığı istatistik temeller için bkz.: NECLA ÇÖMLEKÇİ, Deney Planlamasına Giriş, E.İ.T.İ.A.Yayını, Eskişehir, 1978, s.13-19; E.FRANK HARRISON, The Managerial Decision-Making Process, Houghton Mifflin Co., Inc., Boston, 1975, s.231-232; D.L.RADOS, "Selection and Evaluation of Alternatives in Repetitive Decision Making", Administrative Science Quarterly, June 1972, s.196-206.

$$SD_1 = 6200 (0,10) + 11200 (0,30) + 16200 (0,40) + 21200 (0,20) = 14700$$

$$SD_2 = 4100 (0,10) + 6600 (0,30) + 9100 (0,40) + 11600 (0,20) = 8350$$

$$SD_3 = 3656,6(0,10) + 5333,3(0,30) + 7000 (0,40) + 8666,6(0,20) = 4766,6$$

$$SD_4 = 3650 (0,10) + 4900 (0,30) + 6150 (0,40) + 7400 (0,20) = 5775$$

$$SD_5 = 3800 (0,10) + 4800 (0,30) + 5800 (0,40) + 6800 (0,20) = 5500$$

$$SD_6 = 4033,3(0,10) + 4866,6(0,30) + 5700 (0,40) + 6533,3(0,20) = 5449,9$$

$$SD_7 = 4314,2(0,10) + 5028,5(0,30) + 5742,8(0,40) + 6457,1(0,20) = 5528,2$$

Yukarıdaki hesaplamalara göre, en düşük beklenen değeri veren Strateji 3'ün seçilerek uygulanmasına karar vermek gerekir.

2.2. Uygulama

En yalın biçimiyle yönetimde niceliksel yaklaşımın temelini karar alma, uygulama ve karşılaştırma işlevleri oluşturur. Karar alma ile beklenen değerler, uygulama ile gerçekleşen değerler, karşılaştırma ile de düzeltici eylemler ortaya konur(73). Karar alma süreci ve bu süreçle beklenen değerlerin nasıl saptanacağı yukarıda incelendiğine göre, sıra, kararın uygulanmasıyla gerçekleşen değerlerin saptanmasına gelmiştir.

Karar modelinin çözümüyle amaca en uygun beklenen değer saptandıktan sonra, bu beklenen değeri gerçekleştirecek strateji uygulamaya konur. Böylece, bir taraftan fiziksel akımda, diğer taraftan da parasal akımda bazı değişiklikler

(73) J.H.MORRISON, "Making Better Decisions", Industry Week, November 20, 1972, s.46.

olun. Bu değişiklikleri. "yönetim bilgi sistemi" izler(74).

Yönetim bilgi sistemi, sözkonusu izleme işleminde, çok sayıda ve değişik türde sistem formundan yararlanır(75). Örneğin, faturalar, ödeme kartları, maliyet kartları, stok kartları, bütçe formları, dağıtım tabloları, üretim birimleri raporları, analiz raporları, mamul göndermi kartları, iş tahsis kartları bunlardan bazılarıdır. Bu tabloların tümü ise, bilgi akış sisteminin bir sonucudur(76).

Sistem formlarındaki bilgiler, ham bilgilerdir. Bunların gerçekleşen değeri hesaplayabilecek biçimde işlenmesi gerekir. Bilgi işleme süreci, genellikle, dokuz ayrı aşamadan oluşur(77). Bu aşamalar; kayıt, sınıflandırma, düzenleme, hesaplama, özetleme, depolama, yeniden elde etme, çoğaltma, ve raporlama adlarını alır.

- (74) Yönetim bilgi sistemi konusunda ayrıntılı bilgi için bkz.: FEVZİ SÜRMEİ, Sistem Yaklaşımı Açısından Finansal Bilgi Sistemi ve Maliyet Muhasebesi Alt Sistemi Uygulaması, E.İ.T.İ.A.Yayını, Eskişehir, 1978; GÖKAY SÜRSAL, Bilgi İşlem-Muhasebe Uzmanlık Kurs Notları, Sermet Matbaası, İstanbul, 1976; M.B.MAZİS, "Decision-Making Role and Information Processing", Journal of Marketing, November 1972, s.447-450; LEON K.ALBERCHT, Organization and Management of Information Processing Systems, The Macmillan Company, Inc., New York, 1973.
- (75) Bilimsel karar almaya son derece uygun en son sistem formu örnekleri için bkz.: ROBERT W.GILMOUR, Business Systems Handbook: Analysis, Design, and Documentation Standards, Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, N.J., 1979.
- (76) FERRUH ÇÖMLEKÇİ, Muhasebe Denetimi, E.İ.T.İ.A.Yayını, Eskişehir, 1978, s.9.
- (77) SÜRSAL, s.4-5; RICHARD W.BRIGHTMAN-BERNARD J.LUSKIN-THEODORE TILTON, Data Processing for Decision-Making-An Introduction to Third Generation Information Systems, The Macmillan Co., Inc., New York, 1971.

Sözkonusu aşamalarda ham bilgilerin işlenerek gerçekleştirilen değerin hesaplanması, başka bir inceleme alanını oluşturduğu için, daha fazla üzerinde durulmayacaktır. Ancak, burada, üzerinde durulması gerekli önemli bir noktanın belirtilmesi gerekmektedir. Bilindiği gibi, yönetim kesintisiz bir süreçtir. Beklenen değeri gerçekleştirecek strateji yürürlüğe konulunca, bilgi sisteminin de yardımıyla, uygulama devamlı olarak izlenir. Amaca ulaşmayı engelleyen durumlar ortaya çıktıkça, taktik planların da yardımıyla, gerekli uyumlaştırmalar yapılır. Çevresel koşullardaki değişimlere göre ek stratejiler geliştirilir. Stratejik ve taktik planlar arasındaki tutarsızlıklar giderilmeye çalışılır(78).

2.3. Karşılaştırma

Karar dönemi başında saptanan beklenen değer ile karar dönemi sonunda saptanan gerçekleşen değer karşılaştırılır. Aradaki fark, belirli sınırlar içinde kalıyorsa, gerçekleştirilen değer, kabul edilebilir değere dönüşür. Bu durumda yönetim; planlamada, uygulamada ve denetimde başarılı sayılır. Başka bir deyişle, yönetim, karar alırken, denetlenemez değişkenlerin zaman içindeki değişimlerini tahminde bir hata yapmamıştır. Denetlenemez değişkenlerdeki değişimlere göre, denetlenebilir değişkenlerin kullanımında da büyük bir hata

(78) İleride değinileceği gibi, gerek ham bilgilerin işlenmesinde, gerekse, işlenen bilgilerin karar, uygulama ve karşılaştırma işlemlerinde kullanılmasında, en büyük destek, bilgisayarlar olacaktır.

yapılmamıştır. Öte yandan, yönetim bilgi sistemi de gerçekleşen değeri zamanında hesaplayıp verebilmiştir. Yönetim ise, yönettiği sistemi denetim altına alıp, denetimi altında tutabildiği için tümüyle başarılı sayılacaktır.

Belirli bir zamandaki beklenen değer ile belirli bir zamandaki gerçekleşen değer arasındaki fark, belirli sınırların dışında kalıyorsa, gerçekleşen değer, kabul edilemez değer adını alır(79). Böyle bir durumun varlığı, sistemin dengesinin bozulduğunu gösterir. Dengenin tekrar kurulabilmesi için, dengeyi bozan nedenlerin bulunması ve ortadan kaldırılması gerekir. Sistemi planlanan amacından saptırdığı için, dengeyi bozan nedenlere kısaca "sapma nedenleri" adı verilir(80). Diğer taraftan, bu nedenlerin ortadan kaldırılması ve böylece sistemin tekrar dengeye getirilmesi, bazı denetim modelleriyle gerçekleştirilir(81).

Aslında, beklenen değer ile gerçekleşen değerın tıpa tıp birbirinin aynı olması, hiç bir sapma olmaması kuramsal olarak dahi mümkün değildir. Çünkü, yönetici, ne mutlak bir erk sahibi, ne de her şeyi ve geleceği bilen bir falcıdır. Eğer yönetici mutlak bir erk sahibi olsaydı, sapmalara yol açan tüm saptırıcıları (disturbances) ortadan kaldırabilirdi. Diğer taraftan, eğer yönetici, her şeyi bilen bir falcı

(79) HAIMAN-SCOTT, s.385-386.

(80) CHARLES T.HORNGREN, Cost Accounting: A Managerial Emphasis, Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, N.J., 1972, s.851-852.

(81) Denetim modelleri için bkz.: ADAM-EBERT, s.480-624; BARRY SHORE, Operations, Management, McGraw-Hill Book, Inc., New York, 1973, s.271-456.

olsaydı, hangi saptırıcıların ne zaman ortaya çıkacağını bilir, buna göre gerekli önlemleri zamanında alır ve sistemin dengesini korurdu(82).

Yönetici mutlak bir erk sahibi ve her şeyi bilen bir falcı olmadığına göre, bulabileceği en iyi çözüm, belirli sınırlar içindeki sapmalara göz yummaktır. Sapmalar belirli sınırların dışına çıktığında ise, sisteme müdahale edip düzeltici eylemlerde (corrective action) bulunmaktadır.

2.4. Düzeltici Eylemlerde Bulunma

Sistemi planlanan dengeden saptıran dış ve iç saptırıcılar olmasaydı, sistem beklenen değeri gerçekleştirebilecek biçimde işler, bir de denetim sistemine gereksinim duyulmazdı. Ancak, ne tür bir sistem olursa olsun, bu sisteme etki eden ve dengesini bozan dış (F_1) ve iç (F_2) saptırıcılar vardır. Dolayısıyla her sistemde sözkonusu saptırıcılara göre planlanmış bir de denetim sisteminin bulunması gerekir. Gerçekten de, ister kapalı ister açık sistem olsun, ister doğal ister yapay sistem olsun, ne tür sistem olursa olsun, iyi veya kötü bir denetim sistemi vardır. Değişik tür sistemlere ilişkin bazı denetim sistemi örnekleri vermek yararlı olacaktır.

İnsanın görme sistemi, görme işlevini en iyi yerine getirebilecek biçimde planlanmıştır. Bu sistemin planlanan dengesini bozabilecek bir iç veya dış saptırıcı (örneğin

(82) STARR, Production,..., s.107.

bir küçük çöp) her zaman sisteme girebilir. Bu olasılığa karşı da, görme dengesini koruyucu bir denetim sistemi planlanmıştır. Kirpikler, böyle bir saptırıcının varlığını algılar algılamaz kapanır. Buna rağmen saptırıcı sisteme girmeyi başarır, bu kez de göz yaşları saptırıcıyı eriterek yok etmeye çalışır.

Oda sıcaklığının belirli bir düzeyde olması planlanmıştır. Bu dengeyi bozan bir saptırıcı (örneğin, sıfır derecenin altında hava sıcaklığı) ortaya çıkarsa, denetim sistemi harekete geçer, termostat fırını uyarır ve standarttan sapmayı düzeltmek için onu çalıştırır.

İşletme sermayesinin belirli bir miktarda olması planlanmıştır. Bu dengeyi bozan bir saptırıcı (örneğin bir yangın) ortaya çıkarsa, "yedek akçe" adı verilen yasal denetim sistemiyle denge yeniden kurulmaya çalışılır.

Aynı biçimde, işletmenin stok düzeyi planlanmıştır. Dengeyi bozan bir saptırıcı (örneğin ani bir talep artışı) ortaya çıkarsa, "emmiyet stoku" adı altında hazır bekletilen denetim sistemiyle denge sağlanmaya çalışılır.

Bu örneklerin sayısını, doğadaki tüm sistem ve alt sistemlerin sayısı kadar çoğaltmak mümkündür. Ancak, genelde, denetim denilince, düzenlenen bir stratejiyle, belirli bir saptırıcıya uyarlanma olanağı kastedilir. Bu durumu bir örnekle açıklamak mümkündür:

Dönem başında mamul talebinin 1000 birim olacağı tahmin edilmiş olsun. Buna göre, mamul talebi için beklenen değer,

BD = 1000 birimdir. Dönem başında işletme yönetimi, bu 1000 birimlik talebi karşılayacak biçimde üretimini planlı-yacaktır. Dönem sonunda ise, gerçekleşen mamul üretiminin 900 birim olduğu saptanmış olsun. Buna göre de, gerçekleşen değer $GD=900$ birim olduğu açıktır. Yine varsayım-olarak herhangi bir dış saptırıcı (örneğin, beklenmedik bir milli gelir artışı), mamul talebinin dönem başında planlanandan 100 birim fazla olmasına yol açmış olsun. Bu durumda dış saptırıcı, $F_1 = 100$ olacaktır.

Yukarıdaki örnek verilere göre, işletme yönetiminin yapacağı analiz ve bu analize dayanarak girişeceği düzeltici eylem, DE, ne olmalıdır? Bu soruyu yanıtlayabilmek için, önce toplam sapmanın, TS, hesaplanması gerekir. Aşağıda, örneğe ilişkin veriler, bu verilere dayanarak hesaplanan toplam sapma ve toplam sapma gözönüne alınarak girişilecek olan düzeltici eylem toplu olarak gösterilmeye çalışılacaktır.

Beklenen Değer, BD = 1000 birim,

Gerçekleşen Değer, GD = 900 birim,

Dış Saptırıcı, $F_1 = 100$ birim,

Toplam Sapma, TS = ?

Düzeltilen Eylem, DE = ?

Yukarıdaki verilere göre toplam sapma, aşağıdaki eşitliğin yardımıyla hesaplanabilir(83):

(83) R.J.EBERT, "Aggregate Planning With Learning Curve Productivity", Management Science, October 1976, s.173.

$$\text{Toplam Sapma} = \frac{\text{Beklenen}}{\text{Değer}} \mp \frac{\text{Dış}}{\text{Saptırıcı}} - \frac{\text{Gerçekleşen}}{\text{Değer}}$$

$$TS = BD \mp F_1 - GD \quad (84)$$

Örneğe ilişkin veriler formülde yerine konursa;

$$TS = 1000 + 100 - 900 = 200$$

sonucu bulunur. Görüldüğü gibi, toplam sapma 200 birimdir. Bu durumda girişilecek düzeltici eylemin ise, toplam sapmanın fonksiyonu olduğu açıktır:

$$DE = f(TS)$$

$$DE = 200$$

Yukarıdaki sonuca göre yönetici, 200 birimlik bir düzeltici eylemde bulunmalıdır. Başka bir deyişle, üretimi en azından 200 birim arttıracak önlemler almalıdır.

Dikkat edilirse, yukarıda hesaplanan 200 birimlik sapmanın 100 birimlik kısmı dış saptırıcılar (F_1) nedeniyle, 100 birimlik kısmı da iç saptırıcılar (F_2) nedeniyle ortaya çıkmıştır(85). Gerçekten de, 1000 birim olacağı planlanan talebin 1100 birim olarak gerçekleşmesinde yönetiminin bir kusu-

(84) Dış saptırıcının $\mp$ biçiminde gösterilmesi gerekir. Çünkü, dış saptırıcı bazen olumlu, bazende olumsuz bir etki yapar. Örneğin talebi arttıran bir dış faktör $+F_1$ olurken, talebi azaltan bir dış faktör $-F_1$ olacaktır.

(85) İçsel saptırıcıların (F_2) modele dahil edilmesi karmaşıklığı daha da arttıracığı için, yukarıda görmezden gelinmiştir. MELİH TÜMER, içsel saptırıcıları, "işletmenin iç çevresi" kavramı altında incelemiş ve "işletmenin fiziksel özellikleri" ve "işletmenin beşeri özellikleri" öğelerine ayırmıştır. Bkz.: MELİH TÜMER, işletme..., s.47.

ru yoktur. Bu bütünüyle dış koşulların etkisiyle olmuştur. Buna karşın, 1000 birimlik talebi karşılayacak biçimde planlanan üretimin 900 birim olarak gerçekleşmesi, iç saptırıcıların (F_2) etkisiyle olmuştur. Bu 100 birimlik sapma, makinelerin beklenmedik bir zamandaki bozulmasından, işgören moralinin düşük olmasından veya başka bir iç nedenden ileri gelmiş olabilir.

Dış koşulların oluşturduğu sapma nedenleri, yönetimin denetleyemediği karar değişkenleriyle ilişkilidir. Bu değişkenlerin etkisi, daha işin başında, sürecin başarı düzeyi (beklenen değer) saptanırken gözönünde bulundurulmalıdır. Daha önce de değinildiği gibi, beklenen değer hesaplanırken, doğal durumlar ve doğal durumların meydana gelme olasılıkları hesaplanır. İşte o aşamada, dış koşulların oluşturduğu sapma nedenleri, doğal durumlar aracılığıyla karar sistemine girmiş olur. Kararla ilgili doğal durumların belirlenmesi ve meydana gelme olasılıklarının hesaplanması, ne kadar sağlıklı olursa, dış saptırıcıların yarattığı sapma (örnekteki 100 birimlik fazla talep gibi) da o kadar düşük olur.

Diğer taraftan, iç koşulların oluşturduğu sapma nedenleri de yönetimin denetleyebildiği karar değişkenleriyle ilişkilidir. Denetlenebilir değişkenlerle ilgili olarak bazı sapma nedenlerinin ortaya çıktığı ve sistemin işleyişini değiştirdiği belirlenirse, bunlar hakkında bazı eylemlerin yapılması gerekir. Yapılacak düzeltici eylemlerin neler olabileceği, yukarıda geliştirilen sayısal örneğe uygulanabilir.

Anımsanacağı gibi, toplam 200 birimlik sapmanın 100 biriminin iç saptırıcıların etkisiyle ortaya çıktığı saptanmıştı. Bu 100 birimlik sapmanın içsel nedenleri araştırıldığında, şu varsayımlardan biri, birkaçı veya başka birçoğuyla karşılaşılabilir:

- Herhangi bir etken, kum eleğinde geniş bir delik açtığı için, son 100 birimlik üretim çıktısı kusurlu sayılmış ve 1000 olarak gerçekleşmesi gereken üretim 900'de kalmıştır. Bu durumda düzeltici eylem, eleğin onarımı ya da değiştirilmesi biçiminde olacaktır.
- Üretim bölümüne yeni atanan bir müdür, işgörenleri olumsuz yönde güdülediği için, son aylarda bir verim azalması olmuş ve üretim 100 birim eksik olarak gerçekleşmiştir. Bu durumda düzeltici eylem, müdürü görevinden alıp, daha iyi güdüleyen bir müdür atamak olabilir.
- Depolardaki hammaddeler iyi korunamadığı için bozulmuş ve yeni hammadde sağlanıncaya kadar bir üretim gecikmesi olmuştur. Bu durumda da düzeltici eylem, stok politikasında bazı değişiklikler yapmak olacaktır.
- Elektrik enerjisi kısıtlaması da üretimi azaltmış olabilir. Bu durumda düzeltici eylem, elektrik jeneratörü almak veya başka bir enerji kaynağı bulmak olabilir.
- Üretim sürecindeki iş akışının yanlış planlanmış olması verimi düşürmüş olabilir. Bu durumda düzeltici eylem, bilimsel yöntemlerden de yararlanarak yeni bir iş akışı planlamak olabilir.

- Makinalardan bazılarının kullanılamaz duruma düşmesi, üretim kapasitesini düşürmüş olabilir. Bu durumda düzeltici eylem, üretim kapasitesini tekrar arttırmak olacaktır.

3. BİLGİSAYAR DESTEĞİ

Buraya kadar yapılan incelemelerle yönetimin niceliksel açıdan günümüzde ulaştığı düzey ana çizgileriyle ortaya konulmaya çalışılmıştır. Bu durum karşısında ortaya çıkan sonuç; sağlıklı kararlar alma, alınan kararları iyi ve doğru uygulama, uygulama sonuçları ile kararları karşılaştırarak sapmaları ortaya koyma, sapma nedenlerini bulma ve bu nedenleri de gözönünde bulundurarak düzeltici eylemlerde bulunmadır.

Yukarıda özetlenen anlayışa uygun bir yönetim sisteminin kurulup işletilmesi, pek çok yardımcı sistemin de birlikte kurulup işletilmesine bağlıdır. Öteki yardımcı sistemlerin tartışılması, bu çalışmanın kapsamı dışında kaldığı için, burada sözkonusu olan "bilgisayar destekli sistemler"dir.

Gerçekten de, çağımızda bilgisayar desteğiyle yönetim, bir anlamda mucizeler yaratabilmektedir. Öyle ki, bu olanaktan her yönüyle yararlanmasını bilen büyük işletmeler; özellikle zaman, kaynak ve kâr açısından üstünlükler sağlamakta ve geleceğe emin adımlarla yürüyebilmektedir. Tersine olarak, gerektiği halde bilgisayara hiç başvurmayan veya ondan gerektiği gibi yararlanmasını bilmeyen işletmeler ise, ötekilere oranla her geçen gün biraz daha geride kalmaktadırlar.

Günümüzde yönetim açısından yönetsel kapitalizm çağı, yönetim teknolojisi açısından da bilgisayar çağı yaşanmaktadır. Gerek bireylerin, gerek işletmelerin ve gerekse devletlerin ayakta kalabilmelerinin başta gelen koşulu, çağın gereklerine uymaktır (86). Başta Atatürk olmak üzere pek çok büyük önder, çağdaş uygarlık düzeyini, bu nedenle, ulaşılabilecek ilk hedef göstermiştir. İşletme yönetimi açısından çağımızda, bilgisayar desteğiyle yönetim olgusu yaşanmaktadır. Türkiye işletmelerinde de bu hedefe yönelinmiştir(87). Bu alanda yapılacak her çalışma, aradaki açığın biraz daha kapanmasına yardımcı olacaktır. Aşağıda, bilgisayarın gerekliliği, bilgisayar programı, bilgisayar girdisi, bilgisayar çıktısı konularında yeterli bilgi verildikten sonra, çalışmanın ikinci bölümünde de örnek bilgisayar modelleri kurularak, en azından hedefe bir adım daha yaklaşılmak istenecektir.

-
- (86) 28 Ağustos-6 Eylül 1978'de İspanya'da düzenlenen IBI-UN SPIN Konferansında şöyle bir yargıya varılmıştır: "Ülkeler için çok önemli bir karar verme saati gelmiştir. Bugünün gelişmekte olan ülkeleri, dünün endüstri devrimini kaçıran ülkeleridir. Yarının gelişmekte olan ülkeleri de, bugünün bilgisayara dayalı yönetim devrimini kaçıranlar olacaktır." Bkz.: ZİYA AKTAŞ, "Bilgisayar, Bilişim ve Ulusal Kalkınma", Bilgisayar, Kasım-Aralık 1980, Sayı:17, s.38. Ayrıca, bilgisayarın gelecekteki önemi için bkz.: W.C.DALLECK, (Çev.: ALİ GÜNEŞ), "Yarınki İşletmecilikte Bilgisayar", ESADER, Cilt: XVII, Haziran-1980, Sayı: 2, s.176-190.
- (87) 1978 yılında yapılan bir araştırmaya göre, Türkiye'de 227 çeşitli boyda asıl bilgisayar ve 90 adet büro tipi mini bilgisayar bulunduğu görülmektedir. Bunların %65'i özel kuruluşlarda, kalanı kamu kuruluşlarında kullanılmaktadır. Bkz.: ZİYA AKTAŞ, "Cumputer Utilization in Public Administration-Turkish Status Report", OECD Meeting, Zagreb, 16-20 Ekim 1978.

3.1. Bilgisayarın Gerekliliği

Bilindiği gibi, yönetimin temel işlevlerini yerine getirebilmesi, çağdaş yöntem ve araçlardan bilinçli ve yeterli biçimde yararlanmasına bağlıdır. Bilgisayara dayalı karar modelleri ve bilgisayarlar, bu yöntem ve araçların başında yer almaya başlamıştır(88).

Günümüz işletmelerinin yönetimi için karar, karar için de bilgi, en önemli öğedir(89). Bu nedenle, her yönetim, kendi yapısı ile ilgili uyumlu bir bilgi işlem(90) sistemi oluşturmalıdır. Daha önce de değinildiği gibi, etkin bir bilgi işlem sisteminde şu işlemler yer alır(91):

1. Kayıt,
2. Sınıflandırma,
3. Düzenleme,
4. Hesaplama,
5. Özetleme,

(88) B.FETHİ ŞENİŞ, Bilgi İşlem Merkezi Tasarımında Matematiksel Model Kullanımı, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Eskişehir, 1980, s.11-12.

(89) MURRAY LAVER, "What Users Should Demand of Computer Designers", Management Review, Ocak 1970, s.22.

(90) Bilindiği gibi, "data"nın karşılığı veri, bilginin karşılığı ise "informatior"dur. Bu duruma göre "işlenmiş veri"ye bilgi, "ham bilgi"ye ise veri denilmesi gerekir. Başka bir deyişle, "data processing" teriminin tam karşılığı "veri işlem" olmalıdır. Oysa Türkçe'de bu terim, "bilgi işlem" olarak çevrilmiştir. Artık yerleşmiş olduğu için "data processing"ın karşılığı olarak bu çalışmada da bilgi işlem terimi yeğlenmiştir.

(91) NURİ UMAN, Bilgi İşlemde Kompüterler ve Türkiye'de Kompüterlerin Durumu, Siyasal Bilgiler Fakültesi Yayını, Ankara, 1973, s.1-4.

6. Depolama,
7. Yeniden Elde Etme,
8. Çoğaltma,
9. Raporlama.

Günümüz bilgisayarları, yukarıdaki işlevleri, büyük bir hızla ve yüzde yüze yaklaşan bir doğrulukla yapabilecek niteliğe ulaşmıştır. Aynı işlevlerin insan eliyle yapılması da mümkündür. Ancak, günümüzde giderek karmaşıklaşan işletme sorunları karşısında, sözkonusu 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 gereksinmesidir. Bu gereksinmeden vazgeçilemeyeceğine göre, bir çözüm yolunun bulunması gerekir.

Son kuşak bilgisayarlar, bu soruna en etkin çözümü sağlamanın ötesinde, bir adım daha ileri giderek, karar alternatiflerini değerlendirip, en uygun sonucu da verebilecek özelliklere kavuşturulmuştur(92).

Yöneticileri bilgisayar kullanmaya iten nedenleri birkaç nokta etrafında toplamak mümkündür(93):

-
- (92) NECDET BULUT, "Kamu Kuruluşları ve Bilgisayar" Amme İdaresi Dergisi, Cilt: 10, Sayı 3, Eylül 1977, s.53. Ayrıca bkz.: TUNCAY SAYDAM, "Yönetim Aracı Olarak Bilgi İşlemler" Sevk ve İdare Dergisi, Sayı 89, Ocak 76, s.15-16.
 - (93) DONALD H.SANDERS, Computers in Business: An Introduction, McGraw-Hill, Inc., New York, 1968, s.8-10.

1. 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, hem kullanılma alanlarını genişletmiş, hem de bilgisayarlara talebi arttırmıştır(94).
2. Bilgi kalitesini (doğruluk, güncellik, miktar) yükseltmek, bilgi işlem işlevlerini hızlandırmak ve gidererek artan işgören giderlerini azaltmak(95) isteği, işletmeleri bilgisayar kullanmaya itmektedir.
3. İşletmelerin içinde bulundukları rekabet ortamının çabuk ve doğru kararlar alınmasını gerektirmesi, bunun yanında saygınlık(96) ve ilgili yerlere hızlı rapor hazırlama gereksinmesi, işletmeleri bilgisayar kullanmaya iten nedenler arasında yer alır.

Diğer taraftan, bilgisayara dayalı bilgi işlem sisteminin işletmeye sağladığı yararlar, aşağıdaki biçimde özetlenebilir(97):

- (94) R.J.ROSEN, "Computer Conversion: Getting Off On The Right Foot", Management Review, Ağustos 1967, s.31-32.
- (95) İşletmelerin bilgisayar için yaptığı masrafları, işçilik maliyetinde meydana gelecek azalmalarla üç dört yılda karşılayabilecekleri ileri sürülmektedir. Bkz.: UMAN, s.66.
- (96) Bazı yazarlar, rakip işletmelerin bilgisayar kullanmaları nedeniyle de, işletmelerin bilgisayar kullanma gereksinmesi duyduklarını savunmaktadırlar. Bkz.: TURGUT ALEV, "İş Hayatında Bilgisayar", Sevk ve İdare Dergisi, Sayı: 89, Ocak 1976, s.29.
- (97) ATILLA SEZGİN, Yönetimde Planlama, Kontrol Ve Karar Verme Aracı Olarak Elektronik Bilgi İşlem Makinalarına Dayalı Yönetim Bilgi Sistemleri, A.İ.T.İ.A.Yayını, Ankara, 1975, s.154; NORMAN SANDERS, A Manager's Guide to Profitable Computers, Amocom, New York, 1979, s.165-172.

1. Karar verme, uygulama ve karşılaştırma süreçleri için gerekli bilgileri; doğru, uygun, tam, istenilen yerde ve zamanda sağlayarak, yönetimin vereceği kararları, her yönüyle değerlendirme olanağı yaratır.
2. Karar verme, uygulama ve karşılaştırma süreçlerinde yetersiz ve uygun olmayan bilgilerin kullanılmasından ileri gelen sorunları ortadan kaldırır.
3. Kısa ve uzun dönem yönetim planlarının hazırlanmasında, ortak bilgi ve yöntemlerin kullanılmasını sağlayarak, değişik bilgi ve yöntem kullanımının yarattığı farklılıkları ortadan kaldırır.
4. Bilgilerin analizinde niceliksel yöntemler kullanarak, bunlar arasındaki geçmişe dayalı ve geleceğe yönelik ilişkilerin tahminine olanak verir, yapısal niteliklerini gösterir ve sayısal olarak ifade eder(98).
5. İşletmenin tümüne hizmet veren bir sistem olarak, bütün bölümlerin bilgi gereksinmesini belirliyerek, bu bölümler için gerekli bilgileri, en az yinelemeyle sağlar.
6. Bilgi işlem işlevinin en az maliyetle, doğru ve hızlı bir biçimde yapılmasını gerçekleştirir.
7. Karar verme, uygulama ve karşılaştırma süreçlerine ilişkin bilgileri, bunlardan yararlanacak olanlara, en kısa zamanda ulaştırmayı mümkün kılar.

(98) WILLIAM M.ZANI, "The Coming of The Computer Utility", Management Review, Aralık 1970, s.44.

Görüldüğü gibi, 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 problemlerinin çözümünde, bilgisayarlardan yararlanmaktadırlar. Diğer taraftan, aynı ülkelerin işletmelerinde, maaş bordrolarının düzenlenmesi gibi basmakalıp işlemlerden, en karmaşık karar sorunlarına kadar her alanda bu araçtan yararlanılmaktadır. Aslında, bilgisayarların bu kadar geniş bir uygulama alanı bulması, çağımıza teknolojik açıdan "Bilgisayar Çağı" denilmesine neden olmuştur(99).

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 önce ağırlık 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.

(99) BÜLENT KOBU, "Bilgisayar Seçiminde İşletme Yöneticisinin Sorumluluğu", İ.Ü.İşletme Fakültesi Dergisi, Cilt:4, Sayı: 1, 1975, s.160.

Çalışmanın ikinci bölümünde, gerek işletmecilik eğitiminde, gerekse işletme yönetimine ilişkin sorunların çözümünde bilgisayardan nasıl yararlanılabileceği, değişik tür bilgisayar modelleri gelirtirilerek, en yalın ve anlaşılır bir biçimde gösterilmeye çalışılacaktır. Ancak daha önce, ikinci bölümde sık sık kullanılacak olan bilgisayar programı, bilgisayar girdisi ve bilgisayar çıktısı kavramlarına değinmek gerekmektedir.

3.2. Bilgisayar Programı

Bilgisayarlar, ne istenirse ancak onu yapabilen zekasız, bir bakıma da aptal makinalardır(100). Bu nedenle, problemin çözümünde karşılaşılabilecek tüm olası durumlarda gerekli çözüm yollarının bilgisayara verilmesi gerekir. Bu ise, iyi tasarlanmış bir algoritma ile sağlanır.

Bir problemin çözümü için gerekli kural veya süreçlerin işleyişini belirleyen bir dizi tarifeye algoritma denir(101). Algoritma, genellikle, belirli sayıdaki aşamaları içerir(102). Algoritma aşamalarının belirli bir sayıda olması, problemlere çözüm olanağı sağlar. Başka bir deyişle, problemler belirli bir algoritma uygulanarak çözülür.

-
- (100) K.TANJU YÜRÜKOĞLU, İktisat ve Sosyal Bilimler İçin FORTRAN Programlama Dili, Boğaziçi Üniversitesi Yayını, Çağlayan Basımevi, İstanbul, 1976, s.1.
- (101) GEORGE K.CHACKO, Computer-Aided Decision-Making, American Elsevier Publishing, Co., Inc., New York, 1972, s.323.
- (102) ELIOTT I.ORGANIK-LOREN P.MEİSSNER, FORTRAN IV, Addison-Wesley Publishing Co., Inc., 1974, s.4.

Algoritma, sözkonusu problemin bütün çözüm aşamalarını, girdiden çıktıya kadar, ayrıntılı ve açık bir biçimde ele almalıdır. Algoritma tasarımı bir hata yapmamak için, problemin çözüm aşamalarının birbiriyle olan ilişkileri ve algoritmanın akış yönü, "akım çizelgesi" ile gösterilir(103).

Algoritmayı veya akım çizelgesini, bilgisayarın anlayacağı bir dile çevirmeye de "kodlama" adı verilir.

Algoritma tasarımı, akım çizelgesi ve kodlama yardımıyla, verilen bir problemi bilgisayara uygulamaya ise "programlama" denir.

Bütün bu ön bilgiler ışığında, bilgisayar programını tanımlamak mümkün duruma gelmiştir. Hangi bilgilerin, nereden ve nasıl alınacağını, hangi işlem basamaklarından hangi sırayla geçirileceğini ve işlenen bu bilgilerin nereden ve hangi yapıda verileceğini belirten emirler grubuna "bilgisayar programı" denir(104). Kısaca, söylemek gerekirse, bilgisayar programı, bilgisayarın "ne yapacağını" belirten emirler grubudur(105).

Bilgisayar üreticileri tarafından geliştirilen değişik "programlama dilleri" vardır. En ilkel programlama dili,

- (103) NELL GRAHAM, Introduction to Computer Science: A Structured Approach, West Publishing Co., Inc., New York, 1979, s.13.
- (104) OKTAY FERGAN, İşletme Yönetiminde Sistem, Fakülteler Matbaası, İstanbul, 1974, s.280-281.
- (105) STEVEN L.MANDELL, Computers And Data Processing: Concepts and Applications With BASIC, West Publishing Co., Inc., New York, 1979, s.11.

makina dilidir. Makina dili, bilgisayara doğrudan doğruya emir veren ve çoğunlukla 2 tabanına göre yazılmış sayı dizileridir. İşlemler sayı ile kodlanmıştır. Bilgisayarın yapacağı her işlem için, bir makina dili yönergesi gereklidir. Bu nedenle, bir programın makina dilinde yazılması; uzun, zor ve sıkıcı olmaktadır. İşte bu güçlüğü ortadan kaldırmak için, "probleme yönelik programlama dilleri" geliştirilmiştir(106).

Probleme yönelik diller, günlük konuşma diline ya da cebirsel deyimlere benzer. Bu dillerle yazılan programlar, bilgisayar yazılımının bir parçası olan derleyici tarafından makina diline çevrilir(107).

Probleme yönelik dillere FORTRAN (FORmula TRANslator)(108), COBOL (Common Business Oriented Language)(109), BASIC (Beginners' All-Purpose Symbolic Instruction Code)(110), GPSS (General Purpose Simulation System)(111) ve SIMSCRIPT (A Si-

(106) A.g.k., s.209.

(107) GRAHAM, s.62.

(108) Ayrıntılı bilgi için bkz.: JEREMIAH J.HEALY-DALWARD J. DEBRUZZI, Basic Fortran IV Programming, Addison-Wesley Publishing Co., Inc., California, 1975; DONALD H.FORD, Standard FORTRAN Programming, Richard D.Irwin, Inc., Momewood, Illinois, 1978; CHARLES B.KREITZBERG-BEN SHNEIDERMAN, FORTAN Programming: A Spiral Approach, Horcourt Brace Javanovich, Inc., New York, 1975.

(109) Ayrıntılı bilgi için bkz.: ELIAS M.AWAD, Business Data Processing, Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, N.J., 1971, s.414-446.

(110) BASIC bilgisayar dili konusunda yayınlanan en derli toplu son yayın için bkz.: MANDELL, a.g.k.

(111) Ayrıntılı bilgi için bkz.: VAN COURT HARE, Systems Analysis A Diagnostic Approach, Harcourt, Brace And World, Inc., New York, 1967, s.390-393.

mulation Programming Language)(112) örnek olarak gösterilebilir(113).

Günümüzde en yaygın olarak kullanılan probleme yönelik diller FORTRAN, COBOL, ALGOL, BASIC ve PL/I'dir. Ayrıca her dilin, küçük değişikliklerle geliştirilmiş biçimleri çıkmıştır. Örneğin, FORTRAN II, FORTRAN IV, FORTRAN V gibi(114).

3.3. Bilgisayar Girdisi

Bilgisayarlar; girdi, bellek, denetim, aritmetik mantık, çıktı gibi işlem birimlerinden meydana gelir. Bilgisayarın girdi birimi, belleğe veya öteki birimlere harf, sayı, simge veya başka bilgi türlerini aktaran kesimlerin tümüdür. Girdi biriminin işlevini yerine getirebilmesi için, dış ortamdan kendisine, sözkonusu bilgilerin verilmesi gerekir. Bilgiler, bilgisayara, değişik araçlar kullanılarak verilebilir. Delikli kart, mıknatıslı şerit, kağıt şerit, optik okuyucular, yazı makineleri bu araçların en belirginleridir.

-
- (112) Ayrıntılı bilgi için bkz.: H.M.MARKOWITZ-B.HAUSER-H.W. KARR, SIMSCRIPT: A Simulation Programming Language, Prentice-Hall, Englewood Cliffs, N.J., 1963.
- (113) Bunlardan GPSS ve SIMSCRIPT, yalnızca simulasyon bilgisayarı programları için kullanılan daha da özel dillerdir. Özel diller konusunda ayrıntılı bilgi ve karşılaştırma için bkz.: HOWARD S.KRASNOW-REINO A.MERIKALLIO, "The Past, Present, and Future of General Simulation Languages", *Management Science*, November, 1964, 11(2), s.236-267.
- (114) Çalışmanın İkinci Bölüm'ündeki Bilgisayar Modellerinin Programları, FORTRAN IV bilgisayar programı ile yazılacaktır.

Çalışmanın ikinci bölümünde geliştirilecek program ve program verilerinin bilgisayara aktarılmasında, delikli kartlardan yararlanılacaktır. Bu nedenle, FORTRAN diliyle yazılmış programı, delikli kartlara aktarırken uyulması gereken kuralları kısaca sıralamakta yarar vardır(115):

1. Kartın birinci sütununa C harfi konursa, o satır derleyici tarafından gözönüne alınmayacağı için, kartın 2-72 sütunları arasına programla ilgili her türlü açıklamalar yazılabilir.
2. Kartın 1-5 sütunları arasına, 00001'den 99999'a kadar tüm pozitif tam sayılar deyim numarası olarak verilebilir.
3. FORTRAN deyimleri ise, kartın 7-72 sütunları arasında herhangi bir yere yazılabilir.
4. Herhangi bir fortran değimi, kartın bir satırına sığmıyorsa, ikinci bir kartın 6. sütununa sıfır olmayan bir karakter koyarak, bir önceki kartın devamı olduğu belirtilir ve sığmayan kısım yazılmasına devam edilir.
5. Kartın 73-80 sütunları, bilgisayar derleyicisi tarafından gözönüne alınmadığı için ya boş bırakılır ya da amaca uygun bazı açıklamalar, programı tanıtıcı kodlar veya kartların sıra numaraları yazılabilir.
6. FORTRAN programı aracılığıyla bilgisayarda çözülecek probleme ilişkin rakamsal veriler ise, programda tanımlanan FORMAT gereğince kartlara işlenir.

(115) V.THOMAS DOCK, Structured FORTRAN IV Programming, West Publishing Co., Inc., New York, 1979, s.6-9.

3.4. Bilgisayar Çıktısı

Bilindiği gibi, işlenecek bilgilerin girişi ile işlenmiş bilgilerin çıkışı, bilgisayarların temel işlevlerinden ikisini oluşturur. Arada kalan öteki işlevler ve bu işlevlere ilişkin emirler, çalışmanın konusu bilgisayar programlaması olmadığı için, bu çalışmanın kapsamına alınmamıştır.

İşlenmiş bilgilerin çıkışını, bilgisayarın çıktı birimi sağlar. Bilgisayarın çıktı birimi, bilgisayardan dış ortama bilgi aktarmak için kullanılan kart delgi aygıtı, satır yazıcısı, mıknatıslı şerit aygıtı, kağıt şerit aygıtı, ekranlı çıkış birimi ve benzeri birimlerin tümünden oluşur.

Genellikle, bilgisayardan, işlediği bilgileri, yazılı olarak vermesi istenir. Bu amaçla hazırlanmış özel sayfaların neresine, nelerin, ne biçimde yazılacağı, FORMAT deyimleriyle daha önce programda belirtileceği için, gerekli açıklamalarla birlikte istenirse liste veya rapor biçiminde çıktılar da elde edilebilir.

Çalışmanın ikinci Bölümü'nde yer alan bilgisayar çıktıları, yöneticilerin kolayca yararlanabilmesi için, liste veya rapor biçiminde yazdırılacaktır.

İKİNCİ BÖLÜM

ÖRNEK KARAR MODELLERİ

Tek başlarına bilgisayarlar, işletmecilikte hiçbir işe yaramaz. Ancak, çağdaş yönetim bilgisi, yöneylem araştırması ve niceliksel işletmecilik yöntemlerinin kullanılması, bilgisayarları yararlı birer araç durumuna getirebilir(116).

Yukarıda da bir ara değinildiği gibi, bilgisayar uygulamaları, iki ana gruba ayrılır. Bunlar, bilgi işlem uygulamaları (basmakalıp uygulamalar) ve karar modeli uygulamalarıdır. Gelişmiş ülkelerde, karar modellerinde bilgisayar kullanımı önceliği almakta, basmakalıp işlemler, karar işlemlerinin bir parçası olarak düşünülmektedir. Türkiye'de ise, genellikle, basmakalıp işlere ilişkin uygulamalar (ücret bordrolarının hazırlanması gibi) yanlış bir tutumla, karar modeli uygulamaları gibi gösterilmektedir(117). Oysa, basmakalıp işlemlerle bazı bilgiler elde edilir. Bu bilgiler, karar verme işlemi için kullanılmazsa, hiçbir anlam ifade etmez. Bu nedenle, bilgisayar uygulamasında verimi arttıracak yol, yalnızca basmakalıp işlemlerin bilgisayarla yapılması değil, bunun ötesinde, bir taraftan çok kısa

(116) Karar alma, Yöneylem Araştırması ve Bilgisayar ilişkisi için bkz.: YOZGAT, s.209-217.

(117) Türkiye'deki bilgisayar uygulamalarında karşılaşılan sorunlar konusunda ayrıntılı bilgi için bkz.: A.MURAT AŞIKHAN, "Bilgisayar Destekli Bilişim Sistemlerinde Karşılaşılan Sorunlar", Elektronik Hesap Bilimleri Enstitüsü Dergisi, C.2, Sayı: 2, Aralık 1979, s.85-90; ATAÇ SOYSAL, "İşletme Yönetiminde Bilgisayarların Rolü ve Ülkemizdeki Sorunlar", 2. Ulusal İşletmecilik Kongresi'nde Sunulan Tebliğ, Çeşme, Mayıs 1980.

bir zaman isteyen, diğer taraftan da basmakalıp işlemlerle desteklenen karar verme işlemlerinin yapılmasıdır(118).

Bilindiği gibi işletmeler, devingen bir yapıya sahiptir. Gerek iç koşullarda, gerekse dış koşullarda giderek artan bir oranda değişiklikler olmaktadır. Sözkonusu değişiklikleri günü gününe izleyerek, hızlı ve sağlıklı kararlar almak gerekir. Bu konuda günümüz yöneticilerine en büyük desteği bilgisayarlar vermektedir(119). Bilgisayarlarla, bir taraftan koşulları izlemek olanağı sağlanırken, bir taraftan da, bu koşullara uygun hızlı ve sağlıklı kararlar alma olanağı elde edilmektedir. Öyle ki, koşullardaki herhangi bir değişiklik, hemen anında bilgisayara dayalı karar modeline yansıtılabilmekte ve yine hemen anında yeni koşullara uygun en sağlıklı karar bilgisayardan alınabilmektedir.

Buna göre, Türkiye'de eksikliği duyulan bilgisayara dayalı karar modellerine gerekli önem verilmelidir(120). Başka bir deyişle, bilgisayardan yararlanarak işletme kararlarının nasıl alındığı, yarının uygulayıcı adaylarına, bugünün eğitim kurumlarında gösterilmelidir. Bu konuda öncülük, işletmecilik öğretim ve eğitimi yapan kurumlara düşmektedir.

Çalışmanın bundan sonraki kısmında, değişik tür ve nitelikte bilgisayar destekli karar modelleri geliştirilecek ve

(118) Bir aşartırmaya göre, Türkiye'deki bilgisayarlarda yapılan işlemlerin % 92'si basmakalıp işlemler (muhasabe işlemleri, ücret bordroları, stok kayıtları...), %08'i karar işlemleridir. Bkz.: Çağdaş İşletme Yönetiminde Bilgi İşlem Sistemleri Semineri, MPM Yayını: 131, Ankara, 1974, s.68.

(119) Bkz.: "Bilgisayar ve Toplum", Bilgisayar, Mart-Nisan 1980, Sayı: 13, s.18-19.

(120) AKTAŞ, "Bilgisayar Bilişim...", s.28.

bunların işlerliği, bizzat bilgisayarda uygulanarak sınanacaktır.

Bilindiği gibi, hemen hemen her işletmede ortak olan bazı sorunlar vardır. Tahmin, sıralama, yol belirleme, yenileme, envanter, ekonomik sipariş miktarı, zamanlama, birikme (kuyruk), yatırım, montaj hattını dengeleme, bakım-onarım, rekabet, araştırma gibi sorunlar bunlardan bazılarıdır. İşletmecilik eğitiminde ise, sözkonusu sorunların çözümünde kullanılmak için modeller geliştirilmeye çalışıldığına daha önce değinilmişti(121). Bir örnek olmak üzere aşağıda bu amaçla ilgili dört genel model geliştirilecek ve bu modellerin bilgisayar programları hazırlanacaktır. Daha sonra ise, hangi işletmenin verisi olursa olsun, programın hiç aksama-dan işlediği ve istenen sonucu, düzenli bir biçimde hesaplayıp verdiği örneklenecektir. Diğer taraftan, böyle programların, sınıflarda öğrencilere verilmesi durumunda, bilgisayar programlaması bilmeyen öğrencilerin bile bilgisayar desteğiyle uygulamaya dönük çalışabilme olanağına kavuşabilecekleri sonucu da vurgulanmış olacaktır.

1. İŞLETMECİLİKTEKİ PROJE PLANLAMA VE KONTROL SORUNLARINA İLİŞKİN BİLGİSAYAR MODELİ

Bilindiği gibi, proje, belirli bir amacı gerçekleştirmeye yönelik faaliyetlerden oluşan bir bütündür(122). Her

(121) Ayrıntılı bilgi için bkz.: T.UYKAL, "Komputer Uygulamalı Yönetim Sistemleri", Türkiye Madencilik Bilimsel ve Teknik II. Kongresine sunulan tebliğ, Ayrı Bası, 1971, s.20.

(122) FABRYCKY-GHARE-TORGENSEN, s.228.

projenin bir başlangıcı, bir de sonu bulunur. Projenin başlangıç olayı ile sona eriş olayı arasında, daha pek çok ara olaylar vardır. Bir olaydan başka bir olaya geçebilmek için, belirli bir faaliyetin, belirli bir sürede yapılması gerekir. Örneğin, bir inşaat projesinde başlangıç olayı, o inşaatın temelinin atılmasıdır. Sona eriş olayı ise, açılış töreninde kurdelenin kesilmesidir. Temel atma ile kurdele kesme olayı arasında ise, demirlerin döşenmesi, kalıpların atılması, betonun dökülmesi, duvarların örülmesi, çatının kapatılması, pencerelerin takılması, sıhhi tesisatın döşenmesi, elektrik tesisatının döşenmesi, kaba ve ince sıvanın yapılması gibi daha pek çok ara olay yer alır. Bu olaylar, bazen birbirine bağlı, bazen de birbirinden bağımsız olarak gerçekleşir. Birbirine bağlı olaylardan bir önceki, belirli bir faaliyetle gerçekleştirilmeden bir sonrakine başlanamaz(123).

Birkaç olaydan oluşan bir projenin planlanması ve kontrolünde, pek büyük bir güçlüklerle karşılaşılabilir. Buna karşın, proje çok sayıda olayın gerçekleşmesi sonunda tamamlanabiliyorsa, karmaşıklık da o oranda artar. Böyle projelerin planlanmasında ve kontrolünde, bazı planlama ve kontrol modellerinden yararlanmak gerekir. GANT Şemaları, CPM ve PERT, bu alanda kullanılan en belli başlı proje planlama ve kontrol modelleridir(124).

(123) ENVER ÇETMELİ, Yatırımların Planlanmasında Kritik Yörünge (CPM) Ve PERT Metodları, Çağlayan Basımevi, İstanbul, 1972, s.9.

(124) DAVID D.BEDWORTH, Industrial Systems: Planning, Analysis, Control, The Ronald Press, Co., Inc., New York, 1973, s.37.

CPM ve PERT, klasik GANT şemalarının yerini bütünüyle doldurabilecek bir nitelik taşıdığı için, bu çalışmada yalnızca CPM ve PERT bilgisayar modellerinin kurulmasına çalışılacaktır.

1.2. CPM Bilgisayar Modeli

Proje planlama ve kontrolü çalışmalarında, birbirini izleyen iki olay arasındaki zaman, olayların özelliklerine göre deterministik veya probabilistik bir yaklaşımla saptanabilir. CPM ile PERT arasındaki en önemli fark, bu zamanın saptanmasında kullandıkları yaklaşımdan ileri gelmektedir. CPM'de, birbirini izleyen iki olay arasındaki faaliyetle ilgili olarak yalnızca bir tek süre öngörülür. PERT'te ise, aynı faaliyetle ilgili olarak üç tür zaman tahmini, belirli bir olasılık formülü kullanılarak bir tek zamana indirgenir.

CPM yöntemi, değişik kaynaklarda, değişik biçimlerde açıklanmaktadır(125). Bu çalışmada, CPM yöntemi biliniyor varsayımı yapılarak bir örnek alınacak ve bu örneğin yardımıyla da bilgisayar modeli kurulmaya çalışılacaktır.

-
- (125) Bkz.: H.R.HOARE, Project Management Using Network Analysis, McGraw-Hill, Inc., New York, 1973; HARVEY M.WAGNER, Principles of Operations Research With Applications To Managerial Decisions, Prentice-Hill, Inc., London, 1975, s.233-236; GORDON-PRESSMAN, s.483-511; JAMES, J.O'BRIEN, Scheduling Handbook, McGraw-Hill, Inc., New York, 1969, s.34-98; NICHOLA P.CHIRONIS, Management Guide For Engineers And Technical Administrators, McGraw-Hill, Inc., New York, 1969, s.128-132.

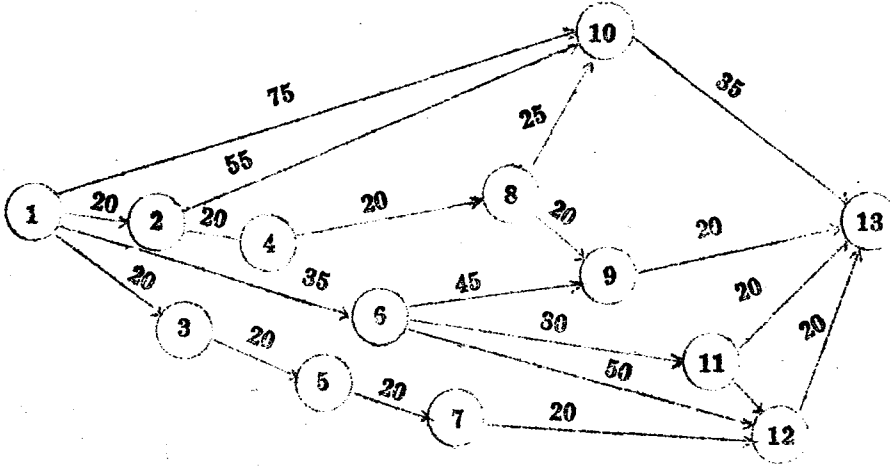
Eskişehir Şarabı İşletmesi, işletmesini revizyona sokarak bazı değişiklikler yapmak istemektedir. Bunun için yapılacak faaliyetler, faaliyetlerin başında ve sonunda yer alan olaylar ve faaliyet süreleri aşağıda verilmiştir:

<u>Faaliyet Numarası</u>	<u>Faaliyetin Açıklanması</u>	<u>Önceki Olay Numarası</u>	<u>Sonraki Olay Numarası</u>	<u>Faaliyetin Süresi (Gün)</u>
1	İç revizyon planının hazırlanması	1	2	20
2	Pres ve santrifüji yerleştirmek için yeni bir yerin hazırlanması	1	10	75
3	İşletmenin bütünüyle boşaltılması	1	6	35
4	Dış revizyon planının hazırlanması	1	3	20
5	Polyester kaplamadaki kırık ve döküntülerin onarımı	2	4	20
6	Depoların tortulardan arındırılması	2	10	55
7	Dış revizyon için gerekli siparişlerin verilmesi ve teslim alınması	3	6	20
8	İşletmenin duvarlarının tamir edilmesi	3	5	20
9	Fıçı tahtalarının değiştirilmesi	4	8	20
10	İşletme duvarlarının boyanması	5	7	20
11	Fıçı kapasitesini arttırmak için eski yerin genişletilmesi	6	9	45

12	İç ve dış yolların genişletilmesi	6	11	30
13	Duvar dışında kalan alanın düzeltilmesi	6	12	50
14	Dış kapıların değiştirilmesi	6	7	20
15	Duvar dışında kalan alanın ağaçlandırılması	7	12	20
16	Fıçı çemberlerinin bakımı ve boyanması	8	9	20
17	Pres ve santrifüjün bakımı ve testi	8	10	25
18	Yeni fıçı satın alınması ve yerleştirilmesi	9	13	20
19	Gözden geçirilen pres ve santrifüjün yeni yerine yerleştirilmesi	10	13	35
20	Dış kapının bitişğine yeni bir mamul deposunun yapılması	11	12	59
21	Preslemenin bitişğine yeni bir hammadde deposunun yapılması	11	13	20
22	Yeni mamul deposunun işler duruma getirilmesi	12	13	20

Aşağıdaki şekil, sözkonusu projenin şematik ifadesini göstermektedir(126).

(126) CPM VE PERT şemaları için bkz.: O'BRIEN, s.38-86; BUFFA, s.596-603; HAMDY A.TAHA, Operations Research: An Introduction, Macmillan Publishing Co., Inc., New York, 1971, s.359-362.



Yukarıdaki şemada, daire içindeki rakamlar olay numaralarını; oklar, faaliyetleri; oklar üzerindeki rakamlar ise, tahmini faaliyet sürelerini simgelemektedir. Şemada açıkça görüldüğü gibi, bazı faaliyetlerin başlayabilmesi, daha önceki bazı faaliyetlerin bitmiş olmasına bağlıdır. Örneğin, 6.olaydan sonraki dört faaliyetin başlayabilmesi için, daha önceki iki faaliyetin bitmiş olması gerekir. Diğer taraftan, 13.olayın gerçekleşmesi için, daha önceki tüm olayların ve faaliyetlerin gerçekleşmiş olması gerekir. Buna göre, tanımlanan veriler ışığında, söz konusu revizyon projesi, en erken ne kadar süre sonra gerçekleşmiş olur? Projenin saptanan bu sürede gerçekleşmesini sağlamak için, hangi faaliyetlerin tam zamanında tamamlanmasına çalışılmalıdır?

Yukarıdaki iki sorunun ilkinde, 13.olayın gerçekleşebilmesi için ne kadar süreye gereksinme olduğu sorulmaktadır. İkincisinde ise, projedeki kritik faaliyetlerin hangileri olduğu öğrenilmek istenmektedir. Bu soruları cevaplandırabilmek için, tek tek her olayın en erken tamamlanma zamanını ve en geç tamamlanma zamanını hesaplamak gerekir. Bu hesaplama yapıldıktan sonra, her olayın en erken tamamlanma zamanı ile en geç tamamlanma zamanı arasındaki fark bulunur. Bu farkın sıfır olduğu olaylar birleştirilir. Bu birleştirme sonucu ortaya çıkan yola "kritik yol" (critical path); kritik yol üzerinde yer alan faaliyetlere de "Kritik Faaliyetler" adı verilir. Bu yöntem ise, CPM (Critical Path Method) denildiği bilinmektedir.

Örnek projeye ilişkin sözkonusu hesaplamaların elle yapılması, hem karmaşık, hem de bıkıtırıcı olmaktadır. Oysa, bu amaçla hazırlanan bilgisayar programının arkasına, projeye ilişkin veri kartları eklenirse, bütün sonuçların sistemli bir biçimde ortaya konulduğu çıktıları alınabilecektir.

1.2.1. CPM Bilgisayar Girdisi

CPM-PERT Bilgisayar Programı, bu bölümün sonunda bütün olarak verilecektir. Verilecek bu programa eklenecek veri kütüğünün CPM'e ilişkin kısmı, üç tür veri kartından oluşmaktadır. Bunlar, kullanıcı isim kartı, faaliyetlere ilişkin veri kartları ve veri kütüğünün en sonuna konulan bir adet boş karttır.

Faaliyetlere ilişkin veri kartlarının sayısı, projedeki faaliyetlerin sayısı kadardır. Başka bir deyişle, projedeki her bir faaliyet için, bir veri kartı gerekir. Bu kartların 1-2 kolonlarına, faaliyete ilişkin önceki olay numarası, 11-12 kolonlarına faaliyete ilişkin sonraki olay numarası, 21-30 kolonlarına da faaliyetin süresi delinir. Örnek projenin ilk faaliyeti için delinen kart aşağıya aynen konulmuştur:

netECSan

Her satır bir veri kartını simgeler biçimde CPM veri kü-
tüğünün düzenlenmesi aşağıdaki gibi olacaktır:

MEHMET ŞAHİN CPM UYGULAMASI

01	02	20.
01	10	75.
01	06	35.
01	03	20.
02	04	20.
02	10	55.
03	06	20.
03	05	20.
04	08	20.
05	07	20.
06	09	45.
06	11	30.
06	12	50.
06	07	20.
07	12	20.

08	09	20.
08	10	25.
09	13	20.
10	13	35.
11	12	59.
11	13	20.
12	13	20.

(BİR ADET BOŞ KART)

1.2.2. CPM Bilgisayar Çıktısı

Yukarıdaki veri kartlarına göre, bilgisayardan alınan çıktı örneği, ilişik iki sayfayı oluşturmaktadır.

Görüldüğü gibi, CPM veri kartlarına göre bilgisayar, iki sayfa çıktı vermiştir. Birinci sayfada, önce problemde yer alan olayların numaraları belirtilmiştir. Sonra, faaliyetlerin sırası, faaliyetten önceki olay numarası, faaliyetten sonraki olay numarası ve faaliyetin süresi gösterilmiştir. Örneğin, birinci satır ele alınırsa;

<u>Faaliyet</u> <u>No.</u>	<u>Önce gelen</u> <u>olay</u>	<u>Sonra gelen</u> <u>olay</u>	<u>Faaliyet</u> <u>süresi</u>
1	1	2	20

olarak yorumlanacaktır. İYİMSER, BEKLENEN, KÖTÜMSER başlıkları, PERT yöntemi için gereklidir. Bu nedenle, YALNIZCA İYİMSER SÜRE açıklaması yapılması gereği duyulmuş, BEKLENEN ve KÖTÜMSER zaman sütunlarına sıfır değeri verilmiştir.

CPM yönteminde, PERT yönteminden farklı olarak, yalnızca bir tek zaman tahmini yapıldığı için, birinci sayfanın son kısmında, üsteki İYİMSER zaman sütunu, BEKLENEN ZAMAN değişkenine aktarılmıştır.

CPM-PERT MEHMET SAHİN CPM UYGULAMASI

OLAYLAR

1	2	10	6	3	4	5	8	7	9
11	12	13							

FAALİYETLERİN SIRASI VE ZAMAN TÜRLERİ

NO. ÖNCEKİ SONRAKİ İYİMSER BEKLENEN KOTUMSER

1	1	2	20.00	0.00	0.00	YALNIZCA	İYİMSER	SURE
2	1	10	75.00	0.00	0.00	YALNIZCA	İYİMSER	SURE
3	1	6	35.00	0.00	0.00	YALNIZCA	İYİMSER	SURE
4	1	3	20.00	0.00	0.00	YALNIZCA	İYİMSER	SURE
5	2	4	20.00	0.00	0.00	YALNIZCA	İYİMSER	SURE
6	2	10	55.00	0.00	0.00	YALNIZCA	İYİMSER	SURE
7	3	6	20.00	0.00	0.00	YALNIZCA	İYİMSER	SURE
8	3	5	20.00	0.00	0.00	YALNIZCA	İYİMSER	SURE
9	4	8	20.00	0.00	0.00	YALNIZCA	İYİMSER	SURE
10	5	7	20.00	0.00	0.00	YALNIZCA	İYİMSER	SURE
11	6	9	45.00	0.00	0.00	YALNIZCA	İYİMSER	SURE
12	6	11	30.00	0.00	0.00	YALNIZCA	İYİMSER	SURE
13	6	12	50.00	0.00	0.00	YALNIZCA	İYİMSER	SURE
14	6	7	20.00	0.00	0.00	YALNIZCA	İYİMSER	SURE
15	7	12	20.00	0.00	0.00	YALNIZCA	İYİMSER	SURE
16	8	9	20.00	0.00	0.00	YALNIZCA	İYİMSER	SURE
17	8	10	25.00	0.00	0.00	YALNIZCA	İYİMSER	SURE
18	9	13	20.00	0.00	0.00	YALNIZCA	İYİMSER	SURE
19	10	13	35.00	0.00	0.00	YALNIZCA	İYİMSER	SURE
20	11	12	59.00	0.00	0.00	YALNIZCA	İYİMSER	SURE
21	11	13	20.00	0.00	0.00	YALNIZCA	İYİMSER	SURE
22	12	13	20.00	0.00	0.00	YALNIZCA	İYİMSER	SURE

BİR TEK ZAMAN TAHMİNİ OLDUĞUNA GÖRE

FAALİYET NUMARASI	BEKLENEN ZAMAN
1	20.00
2	75.00
3	35.00
4	20.00
5	20.00
6	55.00
7	20.00
8	20.00
9	20.00
10	20.00
11	45.00
12	30.00
13	50.00
14	20.00
15	20.00
16	20.00
17	25.00
18	20.00
19	35.00
20	59.00
21	20.00
22	20.00

ANALİZ SONUÇLARI AŞAĞIDA VERİLMİŞTİR

OLAY	EN ERKEN ZAMAN	EN GEC ZAMAN	ESNEKLİK
1	0.00	0.00	0.00
2	20.00	49.00	29.00
10	85.00	114.00	29.00
6	40.00	40.00	0.00
3	20.00	20.00	0.00
4	40.00	69.00	29.00
5	40.00	89.00	49.00
8	60.00	89.00	29.00
7	60.00	109.00	49.00
9	85.00	129.00	44.00
11	70.00	70.00	0.00
12	129.00	129.00	0.00
13	149.00	149.00	0.00

KRİTİK YOL AŞAĞIDAKİ SİRAYI İZLEMİŞTİR

0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	3	6	11	12	13	

ÖNCE GELEN	SONRA GELEN	GERÇEK SÜRE	MAKSİMUM SÜRE	
1	2	20.00	49.00	
1	10	75.00	114.00	
1	6	35.00	40.00	
1	3	20.00	20.00	KRİTİK YOL
2	4	20.00	49.00	
2	10	55.00	94.00	
3	6	20.00	20.00	KRİTİK YOL
3	5	20.00	69.00	
4	8	20.00	49.00	
5	7	20.00	69.00	
6	9	45.00	89.00	
6	11	30.00	30.00	KRİTİK YOL
6	12	59.00	89.00	
6	7	20.00	69.00	
7	12	20.00	69.00	
8	9	20.00	69.00	
8	10	25.00	54.00	
9	13	20.00	64.00	
10	13	35.00	64.00	
11	12	59.00	59.00	KRİTİK YOL
11	13	20.00	79.00	
12	13	20.00	20.00	KRİTİK YOL

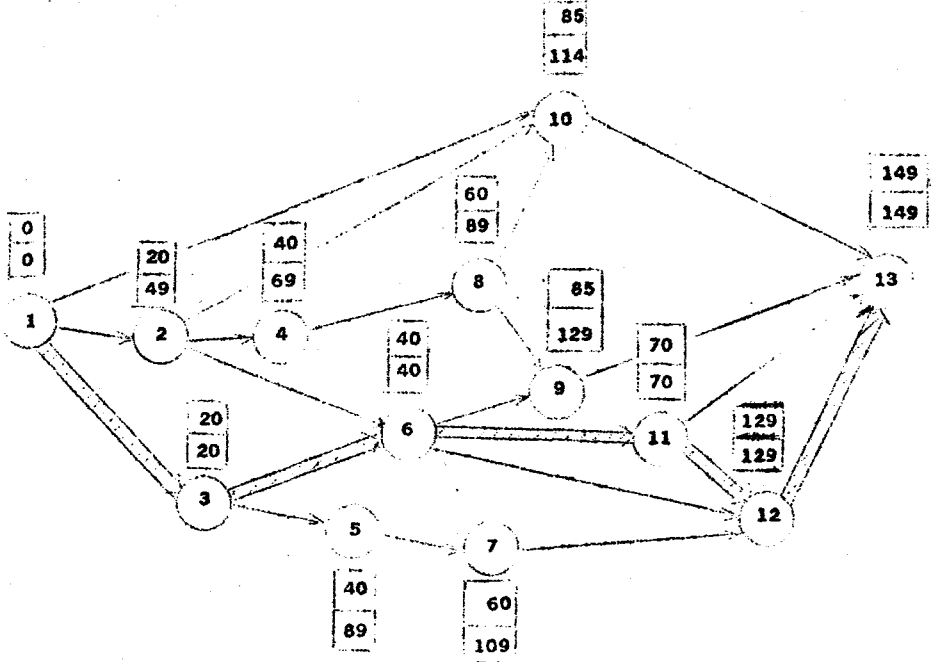
Bilgisayar çıktısının ikinci sayfası, projeye ilişkin analiz sonuçlarını vermektedir. Bu sayfanın birinci bölümünde, olayların en erken ve en geç ne kadar gün sonra tamamlanabileceği gösterilmiştir. Olayların en erken tamamlanma zamanları ile en geç tamamlanma zamanları arasındaki fark ise, ESNEKLİK başlığı altında verilmiştir. Buna göre, örneğin, 2.olayda esneklik 29 gündür. 2.olayın tamamlanmasında 29 günlük bir gecikme olursa, bunun projenin 149 günde tamamlanmasına hiç bir etkisi olmayacaktır. Buna karşın, 6.olayda esneklik sıfır çıkmıştır. O halde, 6.olayın mutlaka 40 gün içinde gerçekleşmiş olması gerekir. Bu olayın belirtilen sürede gerçekleşmemesi durumunda, proje 149 günde değil, daha uzun bir sürede gerçekleştirilebilecektir.

Esnekliği sıfır çıkan olaylar 1, 3, 6, 11, 12, 13 numaralı olaylardır. Buna göre projedeki kritik yol, bu olayların birleştirilmesiyle ortaya çıkacaktır. Bu yol üzerinde yer alan faaliyetler ise, kritik faaliyetler olacaktır.

Sayfanın son kısmında, önce gelen olay ve sonra gelen olay numaralarıyla belirlenen faaliyetlere ilişkin gerçek süreler, maksimum süreler ve kritik yollar gösterilmektedir. Buna göre, örneğin, 1-10 faaliyeti için, proje planlanırken 75 günlük bir sürenin yeterli olacağı öngörülmüştü. Oysa, aynı faaliyet 75 günde değil 114 günde bile tamamlansa, sonuç değişmeyecektir. Başka bir deyişle, 1-10 faaliyeti, maksimum 114 günde tamamlanabilir. Buna karşılık, 1-3 faaliyeti, önceden öngörülen 20 günlük süre içinde tamamlanmalıdır.

İkinci bilgisayar sayfası toplu olarak gözönüne, alınır-
sa, projenin en erken 149 günde tamamlanabileceği görülür.
Ancak, bunun için, kritik yol üzerindeki faaliyetlerin hiç
aksatılmadan önceden öngörülen sürelerde gerçekleştirilme-
si gerekir. Değilse, proje 149 günde değil, daha uzun bir
sürede gerçekleşir.

Bilgisayardan alınan sonuçlara göre projenin kritik yo-
lu, aşağıdaki şemada çift oklarla gösterilmiştir.

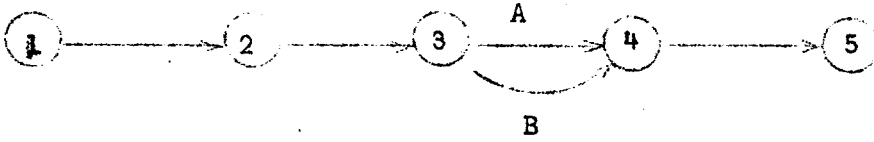


Yukarıdaki şemada, her olayın üzerinde görülen rakamların ilki, o olayın en erken gerçekleşme zamanını, ikincisi ise, en geç gerçekleşme zamanını vurgulamaktadır. Bu rakamlar, bilgisayar çıktısından alınıp yerleştirilmiştir. Dikkat edilirse, kritik yol üzerindeki olayların rakamları arasındaki fark sıfırdır. O halde bu olaylar mutlaka belirtilen sürelerde gerçekleştirilmelidir. Gerekirse, öteki

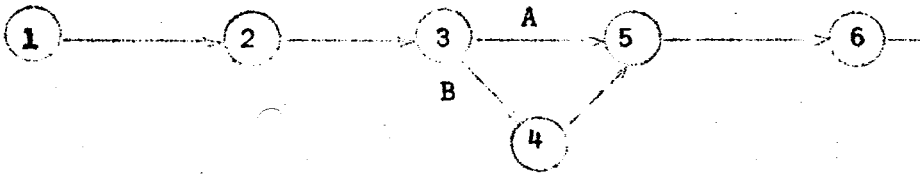
faaliyetler esneklik süreleri kadar aksatılarak, kaynaklar kritik faaliyetler üzerinde yoğunlaştırılmalıdır.

1.3. Etkisiz Faaliyetli CPM Bilgisayar Modeli

Uygulamada öyle projelerle karşılaşılır ki, bazen hem tamamlanma süreleri aynı, hem de önce ve sonra gelen olayları aynı olan faaliyetler bulunabilir. Örneğin, aşağıdaki şemada A ve B faaliyetleri bu durumu göstermektedir.

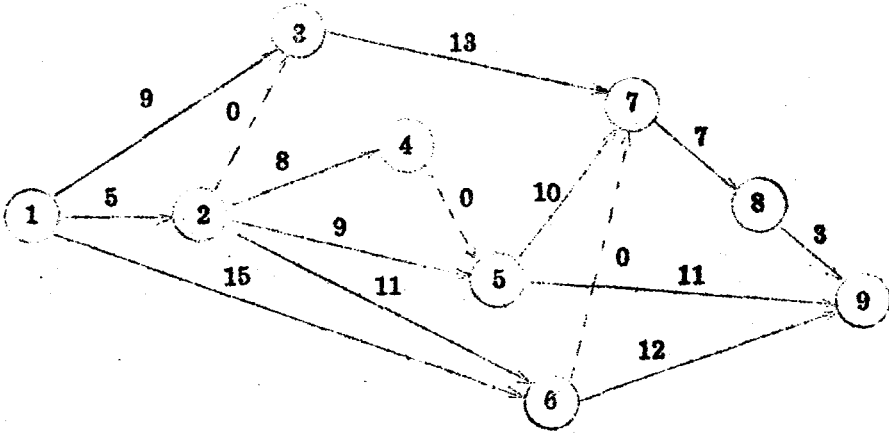


Ancak, yukarıdaki şekil, CPM ve PERT kurallarına aykırıdır. CPM ve PERT yönteminde, iki olay arasında yalnızca bir faaliyetin yer alması gerekir (127). Oysa şekilde, 3 ve 4 olayları arasında A ve B gibi iki faaliyet yer almaktadır. CPM ve PERT kurallarını çiğnememek için, yukarıdaki şekil, aşağıdaki biçime dönüştürülebilir:



(127) Bilindiği gibi CPM ve PERT modelleri, şebeke (network) akım diyagramı kurallarına göre işler. Akım diyagramı kuralları konusunda bkz.: TAHA, s.359-361.

Yukarıdaki şekilden de görüldüğü gibi, A ve B faaliyetlerinin süreleri aynı olacaktır. Buna karşılık 4-5 faaliyeti, "etkisiz faaliyet" olarak adlandırılacak ve bu etkisiz faaliyetin süresi sıfır olacaktır. Böylece, hem CPM ve PERT kuralları çiğnenmemiş, hem de proje sonuçları etkilenmemiş olacaktır. Aşağıda etkisiz faaliyetlerin de yer aldığı bir proje şeması verilmiştir(128).



Yukarıda şeması çizilen projede, üç adet etkisiz faaliyet görülmektedir. Bunlardan ikisinin (2-3 ve 4-5) durumuna değinilmiş bulunmaktadır. 6-7 etkisiz faaliyetinin durumu ise, şu biçimde açıklanabilir: 7-8 ve 6-9 faaliyetlerinin başlayabilmesi için, hem 7 hem de 6 olaylarının gerçekleşmiş olması gerekir. Şemaya dikkat edilirse, etkisiz faaliyetlerin tamamlanma sürelerine sıfır değerinin verildiği görülür. Öteki faaliyetler için ise, okların üzerinde belirtilen değerler öngörülmüştür.

(128) Etkisiz faaliyetler (dummy activities) konusunda bkz.:

BUFFA, s.600-603; GORDON-PRESSMAN, s.494; TAHA, s.360-361.

1.3.1. Etkisiz Faaliyetli CPM Bilgisayar Girdisi

Etkisiz faaliyeti CPM bilgisayar programının veri kütüğü de tıpkı daha önce açıklanan veri kütüğü gibi hazırlanır. Yukarıdaki yeni şemaya göre hazırlanan veri kütüğü, her satır bir kartı simgeler biçimde aşağıdaki gibi olacaktır.

MEHMET ŞAHİN ETKİSİZ FAALİYETLER ÖRNEĞİ

01	02	5.
01	03	9.
01	06	15.
02	04	8.
02	05	9.
02	06	11.
03	07	13.
05	07	10.
05	09	11.
06	09	12.
07	08	7.
08	09	3.
02	03	0.
04	05	0.
06	07	0.

(BİR ADET BOŞ KART)

1.3.2. Etkisiz Faaliyetli CPM Bilgisayar Çıktısı

Yukarıda tanımlanan veri kartları gereğince bilgisayardan alınan iki sayfalık çıktı, ilişik sayfaları oluşturmaktadır.

Bilgisayar çıktısının sayfaları, tıpkı daha önce açıklanan düzende hazırlanmıştır. Birinci sayfa, yine aynen girdileri düzenli bir biçimde ortaya koymaktadır. İkinci sayfa

CPM-PERT MEHMET SAHİN FTKISIZ FAALİYETLER ÖRNEĞİ

OLAYLAR

1 2 3 6 4 5 7 9 8

FAALİYETLERİN SİRASI VE ZAMAN TÜRLERİ

NO. ÖNCEKİ SONRAKİ İYİMSER BEKLENEN KOTUMSER

1	1	2	5.00	0.00	0.00	YALNIZCA	İYİMSER	SURE
2	1	3	9.00	0.00	0.00	YALNIZCA	İYİMSER	SURE
3	1	6	15.00	0.00	0.00	YALNIZCA	İYİMSER	SURE
4	2	4	8.00	0.00	0.00	YALNIZCA	İYİMSER	SURE
5	2	5	9.00	0.00	0.00	YALNIZCA	İYİMSER	SURE
6	2	6	11.00	0.00	0.00	YALNIZCA	İYİMSER	SURE
7	3	7	13.00	0.00	0.00	YALNIZCA	İYİMSER	SURE
8	5	7	10.00	0.00	0.00	YALNIZCA	İYİMSER	SURE
9	5	9	11.00	0.00	0.00	YALNIZCA	İYİMSER	SURE
10	6	9	12.00	0.00	0.00	YALNIZCA	İYİMSER	SURE
11	7	8	7.00	0.00	0.00	YALNIZCA	İYİMSER	SURE
12	8	9	3.00	0.00	0.00	YALNIZCA	İYİMSER	SURE
13	2	3	0.00	0.00	0.00			
14	4	5	0.00	0.00	0.00			
15	6	7	0.00	0.00	0.00			

BİR TEK ZAMAN TAHMİNİ OLDUĞUNA GÖRE

FAALİYET NUMARASI	BEKLENEN ZAMAN
1	5.00
2	9.00
3	15.00
4	8.00
5	9.00
6	11.00
7	13.00
8	10.00
9	11.00
10	12.00
11	7.00
12	3.00
13	0.00
14	0.00
15	0.00

ANALİZ SONUÇLARI AŞAĞIDA VERİLMİŞTİR

OLAY	EN ERKEN ZAMAN	EN GEC ZAMAN	ESNEKLİK
1	0.00	0.00	0.00
2	5.00	5.00	0.00
3	9.00	11.00	2.00
6	16.00	22.00	6.00
4	13.00	14.00	1.00
5	14.00	14.00	0.00
7	24.00	24.00	0.00
9	34.00	34.00	0.00
8	31.00	31.00	0.00

KRİTİK YOL AŞAĞIDAKİ SİRAYI İZLEMELİDİR

0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
2	5	7	8	9					

ÖNCE GELEN	SONRA GELEN	GERÇEK SURE	MAKSİMUM SURE	
1	2	5.00	5.00	KRİTİK YOL
1	3	9.00	11.00	
1	6	15.00	22.00	
2	4	8.00	9.00	
2	5	9.00	9.00	KRİTİK YOL
2	6	11.00	17.00	
3	7	13.00	15.00	
5	7	10.00	10.00	KRİTİK YOL
5	9	11.00	20.00	
6	9	12.00	18.00	
7	8	7.00	7.00	KRİTİK YOL
8	9	3.00	3.00	KRİTİK YOL
2	3	0.00	6.00	
4	5	0.00	1.00	
6	7	0.00	8.00	

ise, analiz sonuçlarını vermektedir. Görüldüğü gibi, proje en erken 31 günde tamamlanabilmekte ve projenin 1, 2, 5, 7, 8, 9 olayları da kritik yolu oluşturmaktadır.

1.4. PERT Bilgisayar Modeli

Aslında, CPM ile PERT'in mantıksal yapısı aynıdır(129). Aralarındaki temel fark, her iki yöntemin farklı bir yaklaşımla faaliyet sürelerini öngörmesidir(130). Bilindiği gibi, CPM'de faaliyet süreleriyle ilgili olarak bir tek zaman öngörülür. Oysa, PERT'de her bir faaliyet süresiyle ilgili olarak üç tür zaman öngörülür(131):

- Faaliyetin en erken tamamlanma olasılığına göre öngörülen "iyimser süre" (a).
- Faaliyetin en geç tamamlanma olasılığına göre öngörülen "kötümser süre" (b).
- Faaliyetin ortalama tamamlanma olasılığına göre öngörülen "normal süre" (m).

PERT yönteminde, tek tek her faaliyet için yukarıdaki zamanlar öngörüldükten sonra, sözkonusu üç zaman bir tek "beklenen zaman"a indirgenir. Bunun için BETA Dağılımından yararlanılır. Başka bir deyişle, beklenen zaman (T_e), bir beta dağılımı ortalamasıdır ve şu formülle hesaplanır(132):

(129) POWELL NILAND, Production Planning, Scheduling, and Inventory Control: A Text and Cases, The Macmillan Co., Inc., London, 1970, s.86.

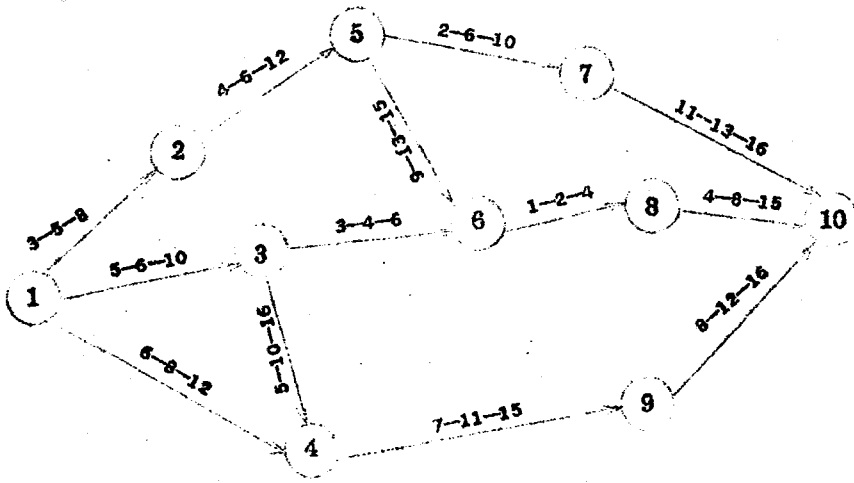
(130) BAYAR, s.103.

(131) BUFFA, s.610.

(132) GORDON-PRESSMAN, s.497.

$$T_e = \frac{a + 4m + b}{6}$$

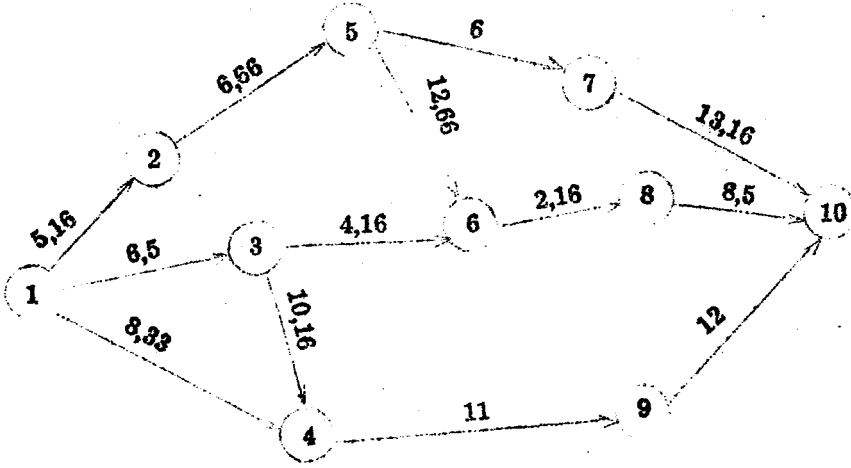
Faaliyetleri simgeleyen okların üzerine sırasıyla iyimser (a), normal (m) ve kötümser (b) sürelerinin de yazıldığı bir PERT şeması aşağıda verilmiştir:



Görüldüğü gibi, projenin tek tek her faaliyeti için üç tür gerçekleşme süresi öngörülmüştür. Belirtilen formülle bu üç süreyi, bir tek beklenen süreye dönüştürmek gerekir. Örneğin, 1-2 faaliyetinin beklenen gerçekleşme süresi şu şekilde hesaplanacaktır:

$$T_e = \frac{-a + 4m + b}{6} = \frac{3 + 4(5) + 8}{6} = \frac{31}{6} = 5,16$$

Öteki faaliyetler için de benzer hesaplamalar yapılırsa, PERT projesi, aşağıda görüldüğü gibi, tapkı bir CPM projesine dönüşmüş olur.



Bundan sonra proje üzerinde yapılacak işlemler, tıpkı CPM'de yapılanlar gibidir. Gerek üç tür zamanın bir tek beklenen zamana dönüştürülmesi, gerek kritik yolun bulunması, elle yapılırsa, hem karmaşık hem de bıkırtıcı olur. Oysa aynı işlemleri bilgisayara yaptırmak, özellikle çok sayıda faaliyetten oluşan projeler için, hem yanlışlıkları önler, hem de zaman tasarrufu sağlar.

1.4.1. PERT Bilgisayar Girdisi

PERT bilgisayar giridi kütüğünün, CPM giridi kütüğünden pek farkı yoktur. Aralarındaki tek fark, faaliyetlere ilişkin veri kartlarına, PERT'de ek iki zaman verisinin

מסע

Her satır bir kartı simgelemek koşuluyla, PERT veri kü-
tüğünün bütünü aşağıdaki gibi olacaktır:

MEHMET ŞAHİN PERT UYGULAMASI

01	02	3.	5.	8.
01	03	5.	6.	10.
01	04	6.	8.	12.
02	05	4.	6.	12.
03	06	3.	4.	6.
03	04	5.	10.	16.
04	09	7.	11.	15.
05	07	2.	6.	10.
05	06	9.	13.	15.
06	08	1.	2.	4.
07	10	11.	13.	16.
08	10	4.	8.	15.
09	10	8.	12.	16.
(BİR ADET BOŞ KART)				

1.4.2. PERT Bilgisayar Çıktısı

Yukarıda tanımlanan düzene göre hazırlanan veri kartları gereğince bilgisayardan alınan iki sayfa çıktı ilişik sayfaları oluşturmaktadır.

Çıktının sayfaları, tıpkı daha önce açıklanan düzende hazırlanmıştır. Birinci sayfada girdiler düzenli bir biçimde verildikten sonra, $T_e = (a + 4m + b)/6$ formülüne göre, tek tek her faaliyet için beklenen zaman hesaplanıp yazılmıştır.

Çıktının ikinci sayfası, analiz sonuçlarını içermektedir. İlk aşamada, olay numaraları, olayların en erken ve en geç tamamlanma zamanları verildikten sonra, bu zamanlar arasındaki fark, esneklik sütununa yazılmıştır.

Kritik yol üzerinde bulunan olayların numaraları, sayfanın ortasında belirtilmiştir.

Sayfanın son bölümünde ise, önce, yukarıda hesaplanan beklenen zamanlar gerçek süre sütununa aktarılmıştır. Daha sonra da, tek tek her faaliyetin en çok ne kadar sürede tamamlanması gerektiği belirtilmiştir. Eğer her faaliyet, belirtilen sürede gerçekleştirilebilirse, proje, 25 birim zamanda tamamlanabilecektir.

1.5. CPM-PERT Bilgisayar Modelinin Program Listesi

Bu ve bundan sonraki modellerin bilgisayar programları

CPM-PERT MEHMET SAHİN PERT UYGULAMASI

OLAYLAR

1 2 3 4 5 6 9 7 8 10

FAALİYETLERİN SIRASI VE ZAMAN TÜRLERİ

NO. ÖNCEKİ SONRAKİ İYİMSER BEKLENEN KOTUMSER

1	1	2	3.00	5.00	8.00
2	1	3	5.00	6.00	10.00
3	1	4	6.00	8.00	12.00
4	2	5	4.00	6.00	12.00
5	3	6	3.00	4.00	6.00
6	3	4	5.00	10.00	16.00
7	4	9	7.00	11.00	15.00
8	5	7	2.00	6.00	10.00
9	5	6	9.00	13.00	15.00
10	6	8	1.00	2.00	4.00
11	7	10	11.00	13.00	16.00
12	8	10	4.00	8.00	15.00
13	9	10	8.00	12.00	16.00

DİĞER TEK ZAMAN TAHMİNİ OLDUĞUNA GÖRE

FAALİYET NUMARASI	BEKLENEN ZAMAN
1	3.00
2	5.00
3	6.00
4	4.00
5	3.00
6	5.00
7	7.00
8	2.00
9	9.00
10	1.00
11	11.00
12	4.00
13	8.00

ANALİZ SONUÇLARI AŞAĞIDA VERİLMİŞTİR

Olay	EN ERKEN ZAMAN	EN GEC ZAMAN	ESNEKLİK
1	0.00	0.00	0.00
2	3.00	7.00	4.00
3	5.00	5.00	0.00
4	10.00	10.00	0.00
5	7.00	11.00	4.00
6	16.00	20.00	4.00
9	17.00	17.00	0.00
7	9.00	14.00	5.00
8	17.00	21.00	4.00
10	25.00	25.00	0.00

KRİTİK YOL AŞAĞIDAKİ STRAYI İZLEMELİDİR

0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	3	4	9	10					

ÖNCE GELEN SONRA GELEN GERÇEK SURE MAKSİMUM SURE

1	2	3.00	7.00	
1	3	5.00	5.00	KRİTİK YOL
1	4	6.00	10.00	
2	5	4.00	8.00	
3	6	3.00	15.00	
3	4	5.00	5.00	KRİTİK YOL
4	9	7.00	7.00	KRİTİK YOL
5	7	2.00	7.00	
5	6	9.00	13.00	
6	8	1.00	5.00	
7	10	11.00	16.00	
8	10	4.00	8.00	
9	10	8.00	8.00	KRİTİK YOL

FORTTRAN IV bilgisayar dili ile yazılmıştır(133). Programların işlerliği, E.i.T.f.A. Bilgi İşlem Merkezi'ndeki ICL 2903 Bilgisayar'nda, değişik işletme verilerine göre defalarca sınamıştır. Veri kartlarındaki rakamsal değerler, nitelik ve nicelik bakımından bir çok kez değiştirilerek bir aksaklık olup olmadığı kontrol edilmiştir. Tanımlanan sınırlar içinde kalmak koşuluyla, değişik tür işletmelerin verileri, programların sonuna eklenerek, o işletmelere ilişkin bilgisayar analizleri yaptırılıp, analiz sonuçlarının listeler biçiminde dökümleri sağlanabilir. Örneğin, aşağıda örnek bir dökümü verilecek olan CPM-PERT programıyla, dileyen her yönetici, kendi projesini planlama olanağına sahiptir. Bunun için, projesine ilişkin faaliyetleri belirlemesi, her faaliyetin önündeki ve sonundaki olay numaralarını saptaması ve her faaliyete ilişkin bir veya üç tür zamanı öngörmesi gerekir.

-
- (133) CPM-PERT bilgisayar programının hazırlanmasında yararlanılan başlıca kaynaklar şunlardır: ÇETMELİ, s.132-153; A.MESUT RAZBONYALI, "Kritik Yol Metodu (CPM) ve Bilgisayar Uygulaması", Elektronik Hesap Bilimleri Enstitüsü Dergisi, İzmir, Cilt:2, Sayı:1, Haziran, 1979; GILMOUR, s.13-20; STARR, Operations ..., s.143-162; ROBERT W.MILLER, Schedule, Cost, and Profit Control With PERT: A Comprehensive Guide for Program Management, McGraw-Hill, Inc., New York, 1963; O'BRIEN, s.34-98; HOARE, s.97-101; FORD, s.80-112; KREITZBERG-SHNEIDERMAN, s.389-405; HEARLY-DEBRUZZI, s.193-213; ORGANIK-MEISSNER, s.185-238; ROY D.HARRIS-MICHAEL J.MAGGARD, Computer Models In Operations Management: A Computer-Augmented System, Happer and Row, Publishers, Inc., New York, 1972; s.108-112; DOCK, s.259-279; MANDELL, s.224-242; GRAHAM, s.455-502.

Daha sonra, bu verilerin belirtilen sınırlar içinde veri kartlarına işlenmesi ve programın arkasına konulup bilgisayara verilmesi aşaması gelir. Bilgisayar, verileri okur; gerekli analiz ve hesaplamaları yapar; sonuçları yazılı ve düzenli olarak birkaç dakika içinde verir.

Aslında bilgisayarın yaptığı bütün işlemler, daha önce program hazırlanırken düşünülmüştür. Bilgisayar, programın emirlerini yerine getirmekten başka bir iş yapmaz. Program hazırlanırken herhangi bir nokta gözden kaçırılmışsa, bilgisayar hemen o noktada işi bırakıp bir hata mesajı verir. Bu nedenle, programların çok dikkatli hazırlanması, değişik verilerle birçok kez sınanarak işlerliğinin denetlenmesi gerekir.

CPM-PERT bilgisayar programı, bu açıdan, dileyen herkesin rahatça kullanabileceği bir yapıya sahiptir. Özellikle, öğrencilere CPM-PERT yöntemini öğretirken son derece yararlı olacaktır. Öğrenciler, tek tek veya grup halinde kendi verileriyle, bilgisayardan çıktılarını alabilecekler ve çıktı sonuçları üzerinde tartışmalar açabileceklerdir.

CPM-PERT bilgisayar programının listesi, bilgisayardan alınan biçimiyle ilişik sayfalarda görülmektedir(134).

(134) Programın kartlara işlenmiş kütüğü ise, tez yazdırındadır.

```

1      LIST
2      SEND TO (SEMICOMPILED)
3      LIBRARY(SUBGROUPS2F7)
4      WORK(WORKFILE)
5      DUMP ON(PROGRAM FORT)
6      RUN
7      PROGRAM(XXXX)
8      INPUT5=CR4
9      OUTPUT6=LP3
10     END
11     MASTER PROG
12     C     PROJE ZAMANLAMA PROGRAMI
13     C     KASIM 1980 TARHINDE MEHMET SAHIN TARAFINDAN HAZIRLANMISTIR.
14     C     BU PROGRAM E.I.T.I.AKADEMISININ ICL 2903 BILGISAYARINDA UYGULANMISTIR.
15     DIMENSION N(50), E(50), L(50), P(150), S(150), T(150), R(150), LAG
16     1(50), TC(150), TL(150), TP(150), CP(50), KL(50)
17     DIMENSION ALPHA(10)
18     COMMON M, N1
19     REAL M, L, LAG
20     INTEGER P, S, R, CP
21     C
22     C     KULLANILAN DEGISKENLER VE ANLAMLARI
23     C
24     C     N(I)      Y. OLAYIN NUMARASI
25     C     P(I)      Y. FAALİYETIN ÖNÜNDEKİ OLAY
26     C     S(I)      Y. FAALİYETİN SONUNDAKİ OLAY
27     C     R(I)      FAALİYET STRAST NUMARASI
28     C     E(I)      Y. OLAY İÇİN EN ERKEN SURE
29     C     L(I)      Y. OLAY İÇİN EN GEC SURE
30     C     C        PROJENİN MINİMUM TAMAMLANMA SURESI
31     C     T(I)      Y. FAALİYETİN FİİLİ TAMAMLANMA SURESI
32     C     TP(I)     Y. FAALİYETİN KOTUNSER TAMAMLANMA SURESI
33     C     TL(I)     Y. FAALİYETİN REKLENEN TAMAMLANMA SURESI
34     C     TC(I)     Y. FAALİYETİN İYİMSER TAMAMLANMA SURESI
35     C     LAG(I)    Y. OLAYA İLİSKİN ESNEKLİK
36     C     N1        OLAYLARIN NUMARASI
37     C     N2        FAALİYETLERİN NUMARASI
38     C     N4        KRİTİK YOLDAKİ OLAYLARIN NUMARASI
39     C
40     1  READ (5,46) ALPHA
41     WRITE (6,47) ALPHA
42     DO 2 I = 1, 50
43     N(I) = 0
44     E(I) = 0.
45     L(I) = 0.
46     LAG(I) = 0.
47     KI(I) = 0
48     2  CP(I) = 0
49     DO 3 I = 1, 15
50     P(I) = 0
51     S(I) = 0
52     T(I) = 0.
53     TC(I) = 0.0
54     TL(I) = 0.
55     3  TP(I) = 0.
56     JFLG = 0
57     C     FAALİYETLERİN OKUTULMASI

```

```

58      DO 4 I = 1, 500
59      READ (5,48) P(I), S(I), TO(I), TL(I), TP(I)
60      N2 = I-1
61      IF (P(I)-0) 4,5,4
62      4 CONTINUE
63      5 N1 = 0
64      DO 9 I = 1, N2
65      DO 6 J = 1, N1
66      IF (P(I) .EQ. N(J)) GO TO 7
67      6 CONTINUE
68      N1 = N1+1
69      N(N1) = P(I)
70      7 DO 8 J = 1, N1
71      IF (S(I) .EQ. N(J)) GO TO 9
72      8 CONTINUE
73      N1 = N1+1
74      N(N1) = S(I)
75      9 CONTINUE
76      C OLAYLARA ILISKIN GIRDININ YAZILMASI
77      WRITE (6,49)
78      WRITE (6,50) (N(J), J = 1, N1)
79      C FAALİYETLERE ILISKIN GIRDININ YAZDIRILMASI
80      WRITE (6,51)
81      WRITE (6,52)
82      DO 14 I = 1, N2
83      IF (TO(I)-TL(I)) 11,11,10
84      10 WRITE (6,53) I, P(I), S(I), TO(I), TL(I), TP(I)
85      JFLG = 1
86      GO TO 14
87      11 IF (TL(I)-TP(I)) 13,13,12
88      12 WRITE (6,54) I, P(I), S(I), TO(I), TL(I), TP(I)
89      JFLG = 1
90      GO TO 14
91      13 WRITE (6,55) I, P(I), S(I), TO(I), TL(I), TP(I)
92      14 CONTINUE
93      C REKLENER ZAMANIN HESAPLANMASI
94      IF (JFLG-1) 17,15,17
95      15 DO 16 J = 1, N2
96      16 T(J) = TO(J)
97      WRITE (6,56)
98      GO TO 19
99      17 DO 18 JJ = 1, N2
100     18 T(JJ) = (TO(JJ)+4*TL(JJ)+TP(JJ))/6
101     19 WRITE (6,57)
102     DO 20 I = 1, N2
103     20 WRITE (6,58) I, T(I)
104     C ONCE GELEN NUMARAYA GORE FAALİYETLERIN SIRALANMASI
105     DO 21 I = 1, N2
106     21 R(I) = T
107     N9 = N2
108     22 N9 = N9-1
109     N8 = 0
110     DO 24 I = 1, N9
111     KP = R(I)
112     KP1 = R(I+1)
113     IF (P(KP)-P(KP1)) 24,24,23
114     23 R1 = P(I)
115     R(I) = P(I+1)
116     R(I+1) = R1

```

```

17      N8 = 1
18      24      CONTINUE
19      IF (N8-1) 25,22,25
20      C      EN ERKEN OLAY ZAMANLARININ BULUNMASI
21      25      DO 27 I = 1, N2
22      KP = R(I)
23      N3 = P(KP)
24      CALL INT (N3, K)
25      I1 = K
26      KP = R(I)
27      N3 = S(KP)
28      CALL INT (N3, K)
29      I2 = K
30      KP = R(I)
31      M = E(I1)+T(KP)
32      IF (E(I2)-M) 26,27,27
33      26      KP = R(I)
34      E(I2) = E(I1)+T(KP)
35      27      CONTINUE
36      C      SONRA GELENLERE DAYANARAK FAALİYETLERİN SİYALANMASI
37      DO 28 I = 1, N2
38      28      R(I) = I
39      N9 = N2
40      29      N9 = N9-1
41      N8 = 0
42      DO 31 I = 1, N9
43      KP = R(I)
44      KP1 = R(I+1)
45      IF (S(KP)-S(KP1)) 30,31,31
46      30      P1 = P(I)
47      R(I) = P(I+1)
48      P(I+1) = P1
49      N8 = 1
50      31      CONTINUE
51      IF (N8-1) 32,29,32
52      C      EN GEC OLAY ZAMANLARININ BULUNMASI
53      32      DO 34 I = 1, N2
54      KP = R(I)
55      N3 = S(KP)
56      CALL INT (N3, K)
57      I1 = K
58      KP = R(I)
59      N3 = P(KP)
60      CALL INT (N3, K)
61      I2 = K
62      KP = R(I)
63      M = L(I1)+T(KP)
64      IF (L(I2)-M) 33,34,34
65      33      KP = R(I)
66      L(I2) = L(I1)+T(KP)
67      34      CONTINUE
68      KP = R(I)
69      N3 = S(KP)
70      CALL INT (N3, K)
71      C = E(K)
72      DO 35 I = 1, N1
73      35      L(I) = C-L(I)
74      C      ESNAKLIĞIN HESAPLANMASI
75      DO 36 I = 1, N1

```

```

176 36 LAG(I) = L(I)-E(I)
177 C OLAY ZAMANLARININ YAZDIRILMASI
178 WRITE (6,59)
179 WRITE (6,60)
180 DO 37 I = 1, N1
181 WRITE (6,61) N(I), E(I), L(I), LAG(I)
182 37 CONTINUE
183 C KRITİK YOLUN BULUNMASI VE YAZDIRILMASI
184 K = I
185 DO 39 I = 1, N1
186 IF (ABS(LAG(I))- .00001) 39,39,39
187 38 LAG(I) = 0.0
188 CP(K) = N(I)
189 KL(K) = L(I)
190 N4 = K
191 K = K+1
192 39 CONTINUE
193 N5 = N4-1
194 DO 42 I = 1, N5
195 I1 = I+1
196 DO 42 J = I1, N4
197 IF (KL(I)-KL(J)) 42,40,41
198 40 IF (CP(I)-CP(J)) 42,42,41
199 41 ITEMP = KL(I)
200 JTEMP = CP(I)
201 KL(I) = KL(J)
202 CP(I) = CP(J)
203 KL(J) = ITEMP
204 CP(J) = JTEMP
205 42 CONTINUE
206 WRITE (6,62)
207 WRITE (6,63) (CP(J), J = 1, N4)
208 C FAALİYET ZAMANLARININ YAZDIRILMASI
209 WRITE (6,64)
210 DO 45 I = 1, N2
211 N3 = P(I)
212 CALL INT (N3, K)
213 I1 = K
214 N3 = S(I)
215 CALL INT (N3, K)
216 I2 = K
217 D = L(I2)-E(I1)
218 IF (ABS(T(I)-D)- .00001) 44,43,43
219 43 WRITE (6,65) P(I), S(I), T(I), D
220 GO TO 45
221 44 WRITE (6,66) P(I), S(I), T(I), D
222 45 CONTINUE
223 C YENİ VERT. TAKIMINA DÖNÜLMESİ
224 GO TO 1
225 C
226 C
227 C
228 46 FORMAT (10A4)
229 47 FORMAT (1H1,/////,5X,11H CPM-PERT ,10A4)
230 48 FORMAT (I2,8X,I2,8X,3F10.0)
231 49 FORMAT (1H0,5X,7HOLAYLAR)
232 50 FORMAT (5X,1H ,10I5)
233 51 FORMAT (1H0,5X,37HFAALİYETLERİN SIRAŞT. VE ZAMAN TURLERİ)
234 52 FORMAT (5X,45H NO. ÖNCEKİ SONRAKİ İYİMSER BEKLENEN KOTUMSER)

```

```

235 53 FORMAT (5X,1H ,I3,2I7,2F8.2,F9.2,27H YALNIZCA IYIMSEP SURE)
236 54 FORMAT (5X,1H ,I3,2I7,2F8.2,F9.2,27H YALNIZCA IYIMSEP SURE)
237 55 FORMAT (5X,1H ,I3,2I7,2F8.2,F9.2)
238 56 FORMAT (1H0,5X,37H BIR TEK ZAMAN TAHMİNİ OLDUGUNA GORE)
239 57 FORMAT (1H0,5X,39H FAALİYET NUMARASI BEKLENEN ZAMAN)
240 58 FORMAT (5X,1H ,9X,I4,10X,F8.2)
241 59 FORMAT (1H1,////,5X,37H ANALİZ SONUÇLARI AŞAĞIDA VERİLMİŞTİR)
242 60 FORMAT (1H0,5X,45H OLAY EN ERKEN ZAMAN EN GEC ZAMAN ESNEKLİK)
243 61 FORMAT (5X,1H ,I4,5X,F10.2,4X,2F10.2)
244 62 FORMAT (1H0,5X,40HKRİTİK YOL AŞAĞIDAKİ SIRAYI İZLEMİKTİR)
245 63 FORMAT (5X,1H ,10I5)
246 64 FORMAT (1H0,5X,51HONCE GELEN SONRA GELEN GERÇEK SURE MAKSİMUM
247 1 SURE)
248 65 FORMAT (5X,1H ,3X,I3,9X,I3,4X,F10.2,5X,F10.2)
249 66 FORMAT (5X,1H ,3X,I3,9X,I3,4X,F10.2,5X,F10.2,5X,10HKRİTİK YOL)
250 STOP
251 END
252 SUBROUTINE INT (N3, K)
253 DIMENSION N(50)
254 COMMON N, N1
255 DO 1 J = 1, N1
256 K = J
257 IF (N(K)-N3) 1,2,1
258 1 CONTINUE
259 STOP
260 2 RETURN
261 END
262 FINISH

```

2. İŞLETMECİLİKTEKİ STOK KONTROL SORUNLARINA İLİŞKİN BİLGİSAYAR MODELİ

İşletmecilikteki stok kontrol sorunlarına ilişkin bilgisayar modelini kurabilmek için, önce, stok kontrolü konusuyla ilgili kavramlara, değişmezlerle ve değişkenlere değinmek gerekir.

Bu çalışmada, mal ve hizmetleri ortaya koyarken kullanılan tüm ham ve yardımcı maddelere "stok"; stokları istenilen zamanda ve en ekonomik biçimde hazır bulundurmaya da "stok kontrolü" adı verilecektir.

Stok ve stok kontrolü kavramlarının içeriğini oluşturan ham ve yardımcı maddelerle ilgili olarak pek çok maliyet kavramı vardır(135). Ancak, uygulamada, formüle edilmeye elverişli üç temel stok kavramı üzerinde durulur. Bunlar; sipariş verme maliyetleri, stok bulundurma maliyetleri ve stok bulundurmama maliyetleridir(136).

Sipariş Verme Maliyetleri: Yeni bir sipariş verileceği zaman ortaya çıkan maliyet öğeleridir. Örneğin, yeni bir sipariş verme nedeniyle yapılan hazırlık maliyetleri, satın alınan ham ve yardımcı maddelerin fatura fiyatları, malın taşınması nedeniyle ortaya çıkan taşıma tutarı, sigorta tutarı, gümrük vergisi, komisyon bedel-

(135) Bkz. MAYER, s.185-192; TATAR, s.65-79.

(136) KOBU, Üretim..., s.245-246.

leri ve bunlara benzer diğer harcamalar sipariş maliyetlerini oluşturur(137).

Sipariş miktarı büyüdükçe birim fiyatta belli oranlarda bir indirim söz konusu olabilir(138). İşletmenin bu yolla sağlayacağı yararı, gereğinden yüksek stok düzeylerinin doğuracağı maliyetlerle karşılaştırması gerekir (139). Aynı şekilde, sipariş verme hazırlığından doğan maliyetlerle, sık sık sipariş vermekten sağlanacak yararlar karşılaştırılmalıdır. Öteki sipariş verme maliyeti öğeleri için de benzer karşılaştırmalar yapılarak önemli maliyet tasarrufları sağlanmalıdır.

Stok Bulundurma Maliyetleri: Bunlar, "elde bulundurma maliyetleri" adıyla da bilinirler. Belirli Bir ham ve yardımcı maddenin stokta bulunması veya bu yolda çaba harcanması sonunda meydana gelirler(140). Örneğin, saklanan ham ve yardımcı maddenin zamanla bozulması, moda ve teknolojik gelişme yüzünden stoktaki varlıkların değer kaybı, fazla stok nedeniyle vergi, faiz ve sigorta

(137) İndirim ve iskontoların sipariş maliyetlerinden düşüleceği açıktır.

(138) S.AKALIN, Üretim ve Kalite Kontrolü, İ.İ.T.B.Fakültesi Yayını, İzmir, 1973, s.120.

(139) Kurulacak bilgisayar modelinde fiyat iskontoları da gözönünde bulundurulacaktır.

(140) NILAND, s.152.

yükünün artması, işletmenin kendisine ait depoların alternatif maliyetleri, kiraladığı depoların kira tutarları ve bunlara benzer öteki değişkenler stok bulundurma maliyetini meydana getirirler.

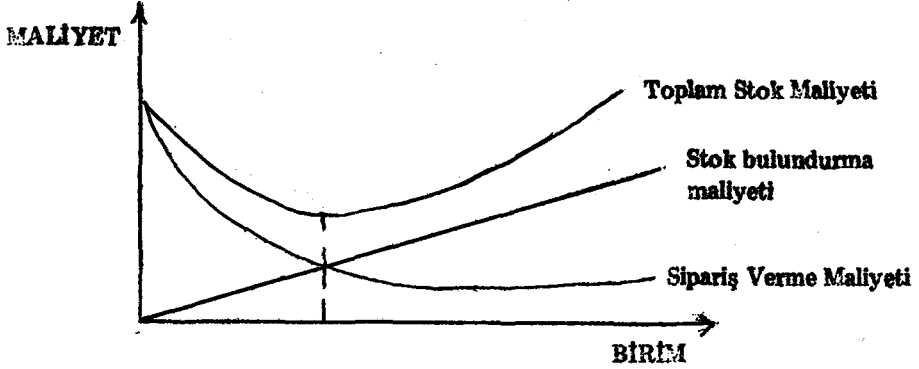
Stok Bulundurmama Maliyetleri: Bu maliyetlere "elde bulundurmama maliyetleri"(141) de denir. İstenilen ham ve yardımcı maddenin stokta bulunmaması veya yeterinden az bulunması sonucu ortaya çıkarlar. Örneğin, stok yokluğu nedeniyle isteği zamanında karşılanamayan bir müşteri, başka işletmelere giderse, gelecekteki gereksinmelerini de oradan sağlamak isteyebilir. Belirli bir anda ölçülmesi çok güç olan bu tür bir maliyet, uzun dönemdeki pazar payının değişimi incelenerek saptanabilir. Müşteriyi kaçırmamanın çok önem taşıdığı durumlarda, neye mal olursa olsun stok bulundurma yoluna gidilmelidir. Öte yandan, fiyatların hızla değiştiği enflasyonist ortamlarda, stok bulundurmama maliyetleri çok yüksek düzeylere çıkar. Ham ve yardımcı madde fiyatlarının iç ve dış pazarlardaki fiyatları düşük iken bol miktarda stok yapılmaması, sonra fiyat yükselmelerinden yararlanma olanağını ortadan kaldırır.

(141) FREDERICK S.HILLIER-GERALD J.LIEBERMAN, Operations Research, Holden-Day, Inc., California, 1974, s.473.

Etkili bir stok kontrolü; sipariş maliyetleri, stok bulundurma maliyetleri ve stok bulundurmama maliyetleri arasında en uygun denge noktasını bulan politikaların saptanmasını ve etkili yöntemlerle işlemlerin yürütülmesini içerir. Bu konuda değişik tür stok kontrol modelleri geliştirilmiştir(142). Stok kontrol modellerinin temel amacı, birim stok maliyetini en düşük yapan "ekonomik sipariş miktarı"nı bulmaktır.

2.1. Ekonomik Sipariş Miktarı

Her seferinde ne kadar ham ve yardımcı madde sipariş edileceği, "ekonomik sipariş miktarı" modeliyle bulunmaya çalışılır. Bilindiği gibi, her seferinde büyük miktarda sipariş verilirse, birim sipariş verme maliyeti düşer. Ancak, buna karşı da, birim stok bulundurma maliyeti yükselir. Bu çelişik ilişki, aşağıdaki grafikte simgelenebilir(143).



(142) GREENE, s.(16-1)-(16-41).

(143) ATTILA SEZGİN, İşletmelerde Malzeme Akış Sistemi: Analiz ve Simulasyon Uygulaması, A.İ.T.İ.A.Yayını, Ankara, 1976, s.86.

Yukarıdaki sekilden de görüldüğü gibi, toplam stok maliyeti, aşağıdaki formülle hesaplanabilir:

$$\text{Toplam Stok Maliyeti} = \text{Stok Bulundurma Maliyeti} + \text{Sipariş Verme Maliyeti}$$

Buna göre, en iyi stok politikası, toplam stok maliyetini en düşük yapacak miktarda stok siparişi yapmaktır. Bu sipariş miktarına ise, "ekonomik sipariş miktarı (EOQ)" adı verilir.

Toplam stok miktarı ve ekonomik sipariş miktarı formülleri, değişik kaynaklarda, değişik semboller kullanılarak verilmektedir(144). Burada, bilgisayar tekniği de gözönünde bulundurularak, sözkonusu formüller aşağıdaki sembollerle ifade edilecektir:

$$TSM = \frac{EOQ \times P \times FH}{2} + \frac{R \times C_p}{EOQ} + P \times R$$

$$EOQ = \sqrt{\frac{2 \times R \times C_p}{P \times FH}}$$

(144) Ekonomik sipariş miktarı formülünün çıkarılışı ve değişik sembollerle ifade edilişi konusunda bkz. JOSE M.A.TANCHOCO, "Economic Order Quantities Based On Unit-Load And Material Handling Considerations", Decision Sciences, The Journal For The American Institute For Decision Sciences, July, 1980, s.515-518.

Yukarıdaki formüllerde kullanılan sembollerin anlamları şöylece özetlenebilir:

TSM = Toplam stok maliyeti,

EOQ = Ekonomik sipariş miktarı,

R = Yıllık stok tüketim miktarı,

C_p = Birim stok sipariş maliyeti,

P = Stokların birim fiyatı,

FH = Birim stok fiyatının yüzdesi olarak, birim stok bulundurma maliyeti.

R, C_p , P, ve FH'nin değerleri bilindiğinde, ekonomik sipariş miktarını verilen formülle hesaplamak oldukça kolaydır. Örneğin;

R = 8500 birim (toplam yıllık stok kullanımı)

C_p = 9,00 TL (birim sipariş miktarı)

P = 3,00 TL (birim stok fiyatı)

FH = 0,15 TL (birim stok fiyatının yüzdesi olarak birim stok bulundurma maliyeti)

$$EOQ = \sqrt{\frac{2 \times 8500 \times 9,00}{3,00 \times 0,15}} = 583,10 \text{ birim}$$

$$TSM = \frac{583,10 \times 3,00 \times 0,15}{2} + \frac{8500 \times 9,00}{583,10} + 3,00 \times 8500$$

$$TSM = 25\ 762,39 \text{ TL.}$$

Bu bölümün sonunda bütünü verilecek olan Ekonomik Sipariş Miktarı Bilgisayar Programını işletmek için, yalnızca iki kartın kullanılması yeterli olmaktadır. Bu kartlardan birisi, tıpkı ötekilerde olduğu gibi kullanıcı isim kartıdır. Kullanıcı isim kartının bir örneği aşağıya konulmuştur:

[illegible]

Veri kütüğünün ikinci ve son kartı ise, rakamsal verileri içerir. Bu kartın 1-5 kolonuna yıllık kullanım miktarı (R), 6-10 kolonuna birim sipariş maliyeti (C_p), 11-15 kolonuna fiyatın yüzdesi olarak stok bulundurma maliyeti (FH) ve 16-20 kolonuna da birim stok fiyatı (P) delinir. Veri kartının bir örneği aşağıya konulmuştur:

[illegible]

2.1.2. Ekonomik Sipariş Miktarı Bilgisayar Çıktısı

Yukarıda örnekleri verilen veri kartları, daha sonra bütünü verilecek olan programın arkasına konulursa, bilgisayardan, ilişik sayfayı oluşturan çıktı elde edilir.

İlişik sayfadaki bilgisayar çıktısı, iki bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde, probleme ilişkin veriler

EKONOMİK SİPARİS MİKTARI 500 REHMET SAHİN STOK MALİYETİ

PROBLEME İLİŞKİN VERİLER AŞAĞIDAKİ GİBİDİR

R	CP	FN	P1	CS	Q1	Q2	B2	P2	W
8500.	9.00	0.15	5.00	0.00	0.	0.00	0.	0.00	0.

ANALİZ SONUÇLARI AŞAĞIDAKİDİR

EKONOMİK SİPARİS MİKTARI	587.10
STOKLARIN BİRİM FİYATI	7.00
TOPLAM STOK MALİYETİ	25762.39
BİR YILLIK DÖNEMDEKİ SİPARİS SAYISI	14.58

listelenmektedir. CS, B1, P2, B2, P3 ve W değişkenleri daha sonra modele dahil edileceği için, burada sıfır ile gösterilmiştir.

Çıktının ikinci bölümünde ise, analiz sonuçları listelenmiştir. Buna göre, ekonomik sipariş miktarı 583,10 birim, stokların birim fiyatı 3,00 TL, toplam stok maliyeti 25762,39 TL. ve bir yıllık dönemdeki sipariş sayısı 14,58 olarak hesaplanmıştır.

Bu sonuçlara göre, bir yılda yaklaşık 14 kez stok siparişi yapılır ve her bir sipariş 583 birim olursa 25762 TL.lık en düşük toplam stok maliyeti gerçekleştirilmiş olur. Gelecek dönemlerle ilgili veriler değiştikçe, veri kartındaki değerleri değiştirerek yeni sonuçların aynı yolla hesaplattırılabileceği açıktır.

2.2. Fiyat İskontolarını İçeren Ekonomik Sipariş Miktarı

Yukarıda tanımlanan model, fiyat iskontolarını gözönüne almamaktadır. Oysa, gerçek işletmecilikte, sipariş miktarları büyüdükçe, satıcı işletmelerin fiyatlarında bazı indirimler yaptıkları görülmektedir. Bu indirimlerin, toplam stok maliyetini olumlu yönde etkileyeceği açıktır. Bu nedenle, uygulamada çok sık karşılaşılan iskonto olayının da modele alınması gerekir.

Ekonomik sipariş miktarı modeline, fiyat iskontolarının(145) eklenmesi, yapılan önerilere göre yeni hesaplamalar yaparak, ortaya çıkan sonuçları karşılaştırmayı gerektirir. Örneğin, stokların satın alındığı işletme, şu fiyat iskontolarını önermiş olsun: 800 birim stok (B1) satın alınırsa, fiyat 2,50 TL/birim (P2) olacaktır; 9000 birim stok (B2) satın alınırsa, fiyat 2,00 TL/birim (P3) olacaktır.

Toplam stok maliyetini en düşük düzeye indirecek ekonomik sipariş miktarını bulabilmek için, fiyat indirimlerini de gözönüne alarak, tek tek her fiyat düzeyinde ortaya çıkan sonuçları görmek ve birbiriyle karşılaştırarak en ekonomik olanını seçmek gerekir. Hazırlanan ekonomik sipariş miktarı bilgisayar programı, bu seçimi

(145) Fiyat iskontoları konusunda bkz. MAYER, s.213-217; SHORE, s.372-375.

yapabilecek biçimde tasarlanmıştır. Bunun için, veri kar-
tına, sipariş miktarlarını ve bu miktarlara uygulanacak
fiyat düzeylerini eklemek yeterli olacaktır.

2.2.1. Fiyat İskontolarını İçeren Ekonomik Sipariş
Miktarı Bilgisayar Girdisi

Her zaman olduğu gibi, veri kütüğünün ilk kartı, kullanıcı isim kartıdır ve bir örneği aşağıya konulmuştur.

[illegible]

Veri kütüğünün ikinci ve son kartının 1-20 kolonları, tıpkı ilk modeldeki bilgilerle değişmeden aynı kalır. Kartın 26-30 kolonlarına, birinci fiyat iskontosundan yararlanabilmek için sipariş edilecek en küçük miktar ($B1 = 800$), 31-35 kolonlarına da bu miktara ilişkin iskontolu fiyat ($P2 = 2.50$) delinir. Aynı kartın 36-40 kolonla-

rına, ikinci fiyat iskentosundan yararlanabilmek için sipariş edilecek en küçük miktar ($B2 = 9000$), 41-45 kolonlarına ise, bu ikinci miktara ilişkin iskentolu fiyat ($P3 = 2,00$) delinir. Veri kartının bir örneği aşağıya aynen konulmuştur;

[illegible]

2.2.2. Fiyat İskontolarını İçeren Ekonomik Sipariş Miktarı Bilgisayar Çıktısı

Programın sonuna eklenen ve yukarıda örnekleri verilen veri kartlarına göre hazırlanan bilgisayar çıktısı ilişik sayfayı oluşturmaktadır.

İlişik bilgisayar çıktısının ilk bölümü, örnek probleme ilişkin rakamsal verileri sergilemektedir. Stok bulundurmama maliyeti(CS) ve en fazla depolama olanağı(W), daha

EKONOMİK SİPARİS MİKTARI F00 MEHMET SAHİN FİYAT İSKONTOLARI

PROBLEME İLİSKİN VERİLER ASAGIDAKİ GİBİDİR

P	CP	FA	P1	CS	B1	P2	B2	P3	W
8500.	9.00	0.15	5.00	0.00	800.	2.50	9000.	2.00	0.

ANALİZ SONUÇLARI ASAGIDADIR

EKONOMİK SİPARİS MİKTARI	9000.00
STOKLARIN BİRİM FİYATI	2.00
TOPLAM STOK MALİYETİ	18358.50
BİR YILLIK DÖNEMDEKİ SİPARİS SAYISI	0.94

sonraki alt bölümlerde modele alınacağı için, burada sıfır değerini almıştır.

Çıktının ikinci bölümü ise, bir önceki bölümde 25762,39 olarak gerçekleşen toplam stok maliyetinin 18358,50 TL.ye düşürülebileceğini göstermektedir. Program bütün durumları gözden geçirmiş ve bunların içinden ikinci fiyat iskontosuna uymanın daha elverişli olacağını bulmuştur. Buna göre, birim fiyatı 2,00 TL.den bir yılı biraz aşan bir sürede 9000 birim sipariş yapılırsa, en düşük toplam stok maliyeti elde edilecektir. Burada, bir yıllık dönemdeki sipariş sayısı 0,94 çıkmıştır. Bu sonuç şu anlama gelmektedir: "1 sipariş 365 günde verilirse, 0,94 sipariş kaç günde verilir" ters orantısı kurulacaktır. Bu orantıya göre $365/0,94=388$ gün çıkmaktadır. Başka bir deyişle, 388 günde bir 2.00 TL.den 9000 birim stok sipariş edilerek 18358,50 TL.lık bir toplam stok maliyeti, en ekonomik sipariş politikası olacaktır.

2.3. Stok Bulundurmama Maliyetini İçeren Ekonomik Sipariş Miktarı

Gerçek işletmecilikte, fiyat iskontolarıyla karşılaşmak olağan olduğu gibi, yetersiz verilen siparişlerle de karşılaşmak olağandır. Yetersiz verilen siparişler, stok bulundurmama maliyetlerine yol açar. Bu maliyetler; stok bulunmaması nedeniyle uğranılan satış kayıplarından, tüketici tatmininin azalmasından, çok ivedi stok sağlamak için katlanılan anormal giderlerden, zamanında yapılamayan mal teslimleri için ödenen tazminatlar-

dan ve benzerlerinden oluşur.

Stok bulundurmama maliyetini içeren ekonomik sipariş miktarı formülü değişik kaynaklarda, değişik sembollerle verilmektedir(146).

Bu çalışmada, aynı formül, daha önce kullanılan sembollerle aşağıdaki gibi ifade edilecektir:

$$EOQ = \sqrt{\frac{2RC_P}{P \times FH}} \times \sqrt{\frac{(P \times FH) + C_S}{C_S}}$$

$$TSM = \sqrt{2(P \times FH) RC_P} \times \sqrt{\frac{C_S}{(P \times FH) + C_S}} + P \times R$$

Daha önceki veriler değişmemek koşuluyla ve birim stok bulundurmama maliyeti (CS) 0,65 TL. olmak üzere sayısal bir örnek aşağıda hesaplanmıştır:

$$EOQ = \sqrt{\frac{2(8500)9,00}{3,00 \times 0,15}} \times \sqrt{\frac{3,00 \times 0,15 + 0,65}{0,65}} = 758,54 \text{ birim}$$

$$TSM = \sqrt{2(3,00 \times 0,15)8500 \times 9,00} \times \sqrt{\frac{0,65}{(3,00 \times 0,15) + 0,65}} + 3,00 \times 8500$$

$$TSM = 25 701,70 \text{ TL.}$$

(146) FABRYCKY-GHARE-TORGENSEN, s.366, 343; SHORE, s.375-377.

Aynı sonuçları bilgisayar programıyla da elde etmek mümkündür. Bunun için gerekli olan veri kartına aşağıda değinilecektir.

2.3.1. Stok Bulundurmama Maliyetini İçeren Ekonomik Sipariş Miktarı Bilgisayar Girdisi

Bu konuya ilişkin veri kartlarında pek önemli bir değişiklik yoktur. Kullanıcı isim kartında kullanılan alanın ilk 40 kolonu geçmemesi gerektiği için, zorunlu olarak STOK BULUNDURMAMA MALİYETİ yerine 5 harf daha eksik olan STOK YOKLUĞU MALİYETİ cümlesi yazılmıştır. Veri kartına ise, birim stok bulundurmama maliyeti (CS) olan 0,65 rakamı eklenmiştir. Her iki kartın örnekleri aşağıya konulmuştur:

[illegible]

Değerlenen iki girdi kartına göre elde edilen bilgisayar çıktısı ilişik sayfayı oluşturmaktadır. Bu çıktının ilk bölümünde, ilk modeldeki veriler aynen görülmektedir. Bu verilere ek olarak bir de birim stok bulundurmama maliyeti ($CS = 0,65$) yer almıştır. Öteki değişkenlere değer verilmediği için, sıfır olarak görünmektedir.

Çıktının ikinci bölümünde ise, hesaplama sonuçları verilmiştir. Buna göre, yılda yaklaşık 11 kez 758 birim sipariş verilirse, en uygun stok düzeyi 448 birim olarak ve en düşük toplam stok maliyeti de 25 701 olarak gerçekleşecektir.

EKONOMİK SİPARİS MİKTARI EÖÖ MEHMET SABİR STOK YOKLUĞU MALİYETİ

PROBLEME İLİSKİN VERİLER AŞAĞIDAKİ GİTİDİR

EP	CP	EH	P1	CS	D1	P2	H2	P3	W
8500.	9.00	0.15	3.00	0.65	0.	0.00	0.	0.00	0.

ANALİZ SONUÇLARI AŞAĞIDAKİDİR

EKONOMİK SİPARİS MİKTARI	758.54
EN UYGUN STOK DÜZEYİ	448.23
STOKLARIN BİRİM FİYATI	7.00
TOPLAM STOK MALİYETİ	25701.70
BİR YILLIK DÖNEMDEKİ SİPARİS SAYISI	11.21

2.4. Depo Kısıtlamalarını İçeren Ekonomik Sipariş Miktarı

Sipariş edilecek stok miktarı, bazen işletmenin bu konuya ayıracağı sermaye ile veya işletmenin elindeki depoların hacmiyle sınırlanır. Başka bir deyişle, işletme bazen sermaye azlığından, bazen de depo yetersizliğinden istese de çok fazla sipariş veremez. Gerçek işletmecilikte oldukça sık karşılaşılan bu durumun da modele sokulması gerekir(147).

İster sermaye, isterse depo yetersizliğinden ileri gelsin, bu iki kısıtlayıcı bir tek değişkenle (W) ifade edilecektir. W değişkeni, işletmenin depo veya sermaye yetersizliği nedeniyle verebileceği en yüksek stok sipariş miktarıdır.

Öteki veriler, ilk modelde verilenler gibi olmak koşuluyla $W = 350$ birim olsun. Buna göre, söz konusu kısıtlamanın yol açtığı maliyet artışı aşağıdaki gibi hesaplanabilir.

İlk modelde EOQ; 583,10 birim olarak hesaplanmıştı. Ancak, burada $W < EOQ$ olduğuna göre, yapılacak sipariş miktarı EOQ kadar değil, W kadar olmalıdır. İlk modelde verilen toplam stok maliyeti formülünde, $W = 350$ değeri yerine konursa;

(147) Depo kısıtlayıcılarının modele nasıl sokulacağı konusunda ayrıntılı bilgi için bkz. TANCHOCO, Adı Geçen Makale, s.517-518.

$$TSM = \frac{350(3,00)(0,15)}{2} + \frac{8500(9,00)}{350} + 8500(3,00)$$

TSM = 25 797,32 TL. olur.

Hiç bir kısıtlama olmadığı zaman hesaplanan toplam stok maliyeti ise, ilk modelde 25 762,39 TL. olarak bulunmuştu. Buna göre, iki maliyet arasındaki fark, kısıtlamanın yarattığı maliyet olacaktır.

$$\begin{array}{l} \text{Kısıtlamanın Yarattığı} \\ \text{Maliyet Artışı} \end{array} = 25792,32 - 25762,39 = 34,93 \text{ TL.}$$

Kısıtlama nedeniyle sipariş edilecek stok miktarı azaldıkça, toplam stok maliyetinin artacağı açıktır. Bu maliyet artışı ne kadar büyük olursa, işletme de o oranda bir itici güçle finansal kaynaklar araştırarak veya depolarının kapasitesini arttırmaya çalışacaktır.

2.4.1. Depo Kısıtlamalarını İçeren Ekonomik Sipariş Miktarı Bilgisayar Girdisi

Yukarıda, sonuçları elle hesaplanan problemin veri kartının bir örneği aşağıya konulmuştur. Kısıtlamayı simgeleyen W değişkeninin değeri, veri kartının 46-50 kolonlarına delinir.

[illegible]

2.4.2. Depo Kısıtlamalarını İçeren Ekonomik Sipariş
Miktarı Bilgisayar Çıktısı

Kısıtlamalar nedeniyle sipariş edilebilecek en yüksek stok miktarını gözönüne alarak yapılan analiz sonuçlarını veren bilgisayar çıktısı, ilişik sayfayı oluşturmaktadır.

Bilgisayar çıktısı üç bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde yine modele ilişkin rakamsal verilen sergilenmiştir. İkinci bölümde, depo kısıtlaması gözönüne alınmaksızın yapılan analizin sonuçları verilmiştir. Dikkat edilirse bu sonuçlar, ilk analizdeki sonuçların aynısıdır. Herhangi bir karışıklığa yol açmamak için, ikinci bölümün altına kısa bir açıklama yazdırılmıştır.

EKONOMİK SİPARİS MİKTARI 500 MENFET SAĞIN DEPO KISITLAMALARI

PROBLEME İLİSKİN VERİLER AŞAĞIDAKİ GİBİDİR

R	CP	EH	P1	CS	P1	P2	P2	P3	W
8500.	9.00	0.15	3.00	0.00	0.	0.00	0.	0.00	350.

ANALİZ SONUÇLARI AŞAĞIDAKİDİR

DEPO KISITLAMASI GÖZÖNÜNE ALINDIĞINDAN ÖNCEKİ DURUM

EKONOMİK SİPARİS MİKTARI	583.10
STOKLARIN BİRİM FİYATI	7.00
TOPLAM STOK MALİYETİ	25762.39
BİR YILLIK DÖNEMDEKİ SİPARİS SAYISI	14.58

SİPARİS MİKTARI DEPO KISITLAYICISIYLA SINIRLANDIRILMIŞTIR VE OPTİMUMDA DEĞİLDİR. SINIRLANDIRILMAYI DİKKATE ALARAK NEYDANA GELECEK ETKİ GÖZLEMLENMELİDİR.

ANALİZ SONUÇLARI AŞAĞIDAKİDİR

DEPO KISITLAMASI GÖZÖNÜNE ALINDIKTAN SONRAKİ DURUM

EKONOMİK SİPARİS MİKTARI	750.00
STOKLARIN BİRİM FİYATI	7.00
TOPLAM STOK MALİYETİ	25797.32
BİR YILLIK DÖNEMDEKİ SİPARİS SAYISI	24.29

YUKARIDAKİ SONUÇ MAKSİMUM DEPO KAPASİTESİNDEKİ SİPARİS MİKTARIDIR

Üçüncü bölümde ise, depo kısıtlaması gözönüne alınarak yapılan hesaplama sonuçları verilmiştir. Görüldüğü gibi, burada, ekonomik sipariş miktarı, W'nin değeri olan 350 birim olarak belirtilmiştir. Buna göre, yılda yaklaşık 24 kez stok siparişi verilerek, en düşük toplam stok maliyeti 25 797,32 TL. olarak gerçekleştirilmiş olacaktır.

Buraya kadar yapılan açıklamalarla, ekonomik sipariş miktarı bilgisayar modeli kurulmuş olmaktadır. Söz konusu modelde, yukarıda tanımlanan yapılan kısıtlayıcıların birini, birkaçını veya tümünü içeren problemleri çözmek mümkündür. Bunun için, probleme ilişkin değişik tür verilerin, belirtilen sınırlar içinde kartlara işlenip programın arkasına konması gerekir. Bu verileri, eğitim amacıyla öğrenciler derleyip işleyebileceği gibi, her yeni koşula göre durumlarını değerlemek için uygulamacılar da derleyip işleyebilecektir. Bu durumda model hep aynı kalacak, yalnızca R, CP, HF, Pl, CS, Bl, P2, B2, P3, W değişkenlerinin rakamsal değerleri ve bu değerlere göre de çıktılar değişip duracaktır.

2.5. Ekonomik Sipariş Miktarı Bilgisayar Modelinin Program Listesi

Ekonomik sipariş miktarı modeliyle ilgili olarak buraya kadar değinilen stok politikaları için hazırlanan bilgisayar programının listesi, bilgisayardan alınan

biçimiyle ilişik sayfaları oluşturmaktadır(148). Programın değişik işletmelerin değişik tür verilerine göre işlerliği, E.İ.T.İ.A. Bilgi İşlem Merkezi'nde sınanmıştır. Önceki alt bölümlerde tanımlanan sınırlar içinde kalınırsa, programdan dileyen herkes yararlanabilecektir. Gerek işletmeler, gerekse öğrenciler, kendi verilerini kartlara işleyip programın(149) arkasına ekleyerek, izleyecekleri stok politikalarının sonuçlarını görebileceklerdir. Daha sonra, bu sonuçlar üzerinde tartışma açılıp yeni stok politikaları da geliştirilebilecektir. İşletmelerin içinde bulunduğu koşullar değiştiğinde, yeni koşulları yansıtan verilerle yeni bilgisayar çıktıları elde edilerek, yeni stok politikaları kararlaştırılabilecektir.

-
- (148) EOQ bilgisayar programının hazırlanmasında yararlanılan başlıca kaynaklar şunlardır: JOHN A.HOBBS, Control Over Inventory and Production; McGraw-Hill, Inc., London, 1973; GORDON-PRESSMAN, s.339-384; SEZGİN, İşletmelerde..., s.109-122; FERGAN, s.297-298; DENZIL Y.CAUSEY, Accounting For Decision Making, Grid Inc., Columbus, Ohio, 1978, s.396-401; BUFFA, s.473-498; NILAND, s.150-177; BEDWORTH, s.319-345; NORMAN SANDERS, A Manager's Guide To Profitable Computers, AMACOM, Inc., New York, 1979; ADAM-EBERT, s.539-570; KREITZBERG-SHNEIDERMAN, s.238-260; HEALY-DEBRUZZI, s.65-87; ORGANİK-MEISNER, s.101-115; HARRIS-MAGGARD, s.56-60; DOCK, s.65-77; MANDELL, s.263-270; GRAHAM, s.455-503.
- (149) Programın kartlara işlenmiş kütüğü, tez yazarındadır.

```

1  C      EKONOMİK SİPARİS
2  C      EYLÜL 1980 TARİHİ
3  C      BU PROGRAM IBM 36
4  C
5  C      PROGRAMDA GEÇEN D
6  C
7  C      R      = YILLIK KÜ
8  C      CP     = SATIŞ ALI
9  C      FH     = BİRİM FİY
10 C      P(1)   = İSKONTO C
11 C      P(2)   = BİRİNCİ İ
12 C      P(3)   = BİRİNCİ İ
13 C      P(4)   = İKİNCİ İS
14 C      P(5)   = İKİNCİ İS
15 C      P(6)   = DEPO KAPA
16 C      EDOO   = EKONOMİK
17 C      B(1)   = BİRİNCİ İ
18 C      B(2)   = İKİNCİ İS
19 C      CS     = STOK PULU
20 C      W      = ELVERİSLİ
21 C      TCST   = TOPLAM FK
22 C      DU     = EOO DA Yİ
23 C      Q(1)   = P(1)DE FK
24 C      Q(3)   = P(3)DE FK
25 C      Q(5)   = P(5)DE FK
26 C      Q(2)   = B(1)
27 C      Q(4)   = B(2)
28 C      Q(6)   = CS=0 İCİD
29 C      TC(I)  = TOPLAM Hİ
30 C      TC(I)  = I=1DEN 6YA
31 C      ENV(1) = EOO=Q(1)İ
32 C      ENV(6) = W
33 C      ENVT   = CS SİFİR İ
34 C
35 C      *****
36 C
37 C      DIMENSION P(6), I
38 C      NI=5
39 C      NO=6
40 C      KULLANICI İSİM Kİ
41 1  READ (NI,71) ALPİ
42  WRITE (NO,72) ALİ
43 C      VERİ KARTININ OKİ
44  READ (NI,73) 2, 1
45  WRITE (NO,74)
46  WRITE (NO,75)
47  WRITE (NO,76) 2,
48 C      VERİLERİN KONTROLİ
49  IF (R) 19,19,2
50 2  IF (CP) 19,19,3
51 3  IF (FH) 19,19,4
52 4  IF (P(1)) 19,19,
53 5  IF (B(1)) 19,14,
54 6  IF (P(3)) 19,19,
55 7  IF (B(2)) 19,16,
56 8  IF (B(2)-B(1)) 1
57 C      İKİ FİYAT İNDİRİMİ

```

```

58 9 NSEG = 3
59 10 IF (P(5)) 19,19,11
60 11 IF (W) 19,12,13
61 12 W = 1.E25
62 13 B(3) = U
63 IF (C5) 19,20,20
64 C FIYAT İNDİRİMLERİ YOKSA
65 14 NSEG = 1
66 B(1) = 1.E25
67 IF (P(3)) 19,15,19
68 15 P(3) = P(1)
69 IF (B(2)) 19,17,19
70 C FIYAT İNDİRİMİ BİR
71 16 NSEG = 2
72 17 B(2) = 1.E25
73 IF (P(5)) 19,18,19
74 18 P(5) = P(3)
75 GO TO 10
76 C VERİLERDEKİ HATA
77 19 WRITE (40,77)
78 GO TO 1
79 20 P(4) = P(5)
80 P(2) = P(3)
81 IF (P(5)-P(3)) 22,22,21
82 21 P(4) = P(3)
83 22 IF (P(3)-P(1)) 24,24,23
84 23 P(2) = P(1)
85 24 P(6) = P(2)
86 IF (W-B(1)) 28,30,25
87 25 IF (W-B(2)) 27,29,26
88 26 P(6) = P(5)
89 GO TO 30
90 27 P(6) = P(3)
91 GO TO 30
92 28 P(6) = P(1)
93 GO TO 30
94 29 P(6) = P(4)
95 30 Q(2) = P(1)
96 Q(4) = P(2)
97 Q(6) = P(3)
98 IF (C5) 31,31,61
99 C STOK BULUNMURKANA SOZKONUSU DEĞİLDİR
00 31 DO 32 J = 1, 3
01 J = 2*I-1
02 C Q(I) NİN HESAPLANMASI I = 1,3,5
03 32 Q(J) = SQRT(2.*CP*R/(EN+P(I)))
04 DO 35 I = 1, 6
05 IF (Q(I)-1.E25) 33,34,37
06 C TC(I) İN HESAPLANMASI I = 1 DEN 6 YA KADAR
07 33 TC(I) = (CP*R/Q(I)+P(I)*R+P(I)*EN*Q(I)/2.)
08 GO TO 35
09 34 TC(I) = 1.E25
10 35 CONTINUE
11 DO 36 I = 1, 6
12 36 ENV(I) = Q(I)
13 C FIYAT İSKONTOLARINA GÖRE FİZİYOLOJİLERİN TESİLEBİLMESİ
14 37 IF (Q(1)-Q(2)) 39,39,38
15 38 TC(1) = 1.E25
16 39 IF (Q(2)-Q(3)) 40,40,41

```

```

17 40 IF (Q(3)-Q(4)) 42,42,41
18 41 TC(3) = 1.E25
19 42 IF (Q(4)-Q(5)) 44,44,43
20 43 TC(5) = 1.E25
21 C DEPO KISITLAMASI OLMAKSIZIN EDO NIN BULUNMASI
22 44 KFLB = 1
23 TCST = TC(1)
24 EDOO = O(1)
25 ENVT = ENV(1)
26 DO 46 I = 1, 4
27 IF (TCST-TC(I)) 46,46,45
28 45 TCST = TC(I)
29 KFLB = I
30 EDOO = O(I)
31 ENVT = ENV(I)
32 46 CONTINUE
33 ON = P/EDO0
34 C DEPO KISITLAMALARINDAN ONCEKI SONUCLARIN YAZDIRILMASI
35 WRITE (NO,78)
36 IF (W-1.E25) 47,48,47
37 47 WRITE (NO,79)
38 48 WRITE (NO,80) EDOO
39 IF (CS) 49,50,49
40 49 WRITE (NO,90) ENVT
41 50 WRITE (NO,81) P(KFLB)
42 WRITE (NO,82) TCST
43 WRITE (NO,83) ON
44 IF (W-1.E25) 51,1,51
45 C DEPO GEREKSINMESINE GORE FIZIKALITENIN TESTEDILMESI
46 51 DO 53 I = 1, 5
47 IF (ENV(I)-O) 53,53,52
48 52 TC(I) = 1.E25
49 53 CONTINUE
50 IF (TC(KFLB)-1.E25) 54,55,54
51 54 WRITE (NO,84)
52 GO TO 1
53 C DEPO KISITLAMALARINA GORE EDO NIN BULUNMASI
54 55 KFLB = 1
55 TCST = TC(1)
56 EDOO = O(1)
57 ENVT = ENV(1)
58 DO 57 I = 1, 6
59 IF (TCST-TC(I)) 57,57,56
60 56 TCST = TC(I)
61 EDOO = O(I)
62 KFLB = I
63 ENVT = ENV(I)
64 57 CONTINUE
65 ON = R/EDO0
66 C DEPO KISITLAMALARINDAN SONRAKI SONUCLARIN YAZDIRILMASI
67 WRITE (NO,85)
68 WRITE (NO,86)
69 WRITE (NO,87)
70 WRITE (NO,78)
71 WRITE (NO,88)
72 WRITE (NO,80) EDOO
73 IF (CS) 58,59,58
74 58 WRITE (NO,90) ENVT
75 59 CONTINUE

```

```

76 WRITE (NO,81) P(KFLD)
77 WRITE (NO,82) TCST
78 WRITE (NO,83) OH
79 IF (KFLD=6) 1,63,1
80 60 WRITE (NO,89)
81 GO TO 1
82 C STOK RUHURBURMAMA DURUMU
83 61 ENV(6) = Q(6)
84 DO 62 I = 1, 5, 2
85 ENV(1) = SQRT(2.*CP*R*CS/(FH*P(1)*(FH*P(1)+CS)))
86 62 Q(1) = SQRT((2.*CP*R*(FH*P(1)+CS))/(FH*P(1)+CS))
87 DO 65 I = 1, 2
88 J = 2+I
89 IF (Q(J)-1.F25) 64,63,64
90 63 ENV(J) = 1.F25
91 GO TO 65
92 64 ENV(J) = (Q(J)*CS)/(P(J)*FH+CS)
93 65 CONTINUE
94 IF (ENV(6)-1.F25) 66,67,66
95 66 Q(6) = SQRT((2.*CP*R+ENV(6))*2*(CS+P(6)*FH))/CS)
96 67 DO 70 I = 1, 6
97 IF (Q(I)-1.F25) 68,69,68
98 68 TC(I) = (CP*R/Q(I)+FH*P(I)*ENV(I))*2/(2.*Q(I))+R*P(I)+(CS*(Q(I)-ENV
99 IV(I))*2)/(2.*Q(I)))
00 GO TO 70
01 69 TC(I) = 1.F25
02 70 CONTINUE
03 GO TO 37

```

```

04 C
05 C
06 C
07 71 FORMAT (10A4)
08 72 FORMAT (1H1,//////,5X,27H EKONOMİK SİPARİS MİKTARI ,10A4)
09 73 FORMAT (11F5.0)
10 74 FORMAT (1H0,5X,42HPROBLEME İLİSKİN VERİLER AŞAĞIDAKİ GİBİDİR)
11 75 FORMAT (1H0,5X,58H R CP FH P1 CS P1 P2 R2
12 1 P3 W )
13 76 FORMAT (5X,F6.0,4F6.2,F6.0,F6.2,F6.0,F5.2,F6.0)
14 77 FORMAT (42H GİRİT VERİLERİNDE HATA VAR, KONTROL ET )
15 78 FORMAT (1H0,5X,29H ANALİZ SONUÇLARI AŞAĞIDAKİDİR )
16 79 FORMAT (5X,51H DEPO KISITLAMASI GÖZÖNÜNE ALINMAMASIN ÖNCEKİ DURUM )
17 80 FORMAT (1H0,5X,26H EKONOMİK SİPARİS MİKTARI ,20X,F10.2)
18 81 FORMAT (5X,25H STOKLARIN BİRİM FİYATI ,22X,F10.2)
19 82 FORMAT (5X,23H TOPLAM STOK MALİYETİ ,24X,F10.2)
20 83 FORMAT (5X,38H BİR YILLIK DÖNEMDEKİ SİPARİS SAYISI ,0X,F10.2)
21 84 FORMAT (5X,49H DEPO KISITLAMASININ EQ ÜZERİNDE ETKİSİ YOKTUR )
22 85 FORMAT (1H0,5X,59H SİPARİS MİKTARI DEPO KISITLAYICISIYLA SINIRLAN
23 1DIRILMIŞTIR)
24 86 FORMAT (5X,55H VE OPTİMUMDA DEĞİLDİR. SINIRLANDIRMAYI DİKKATE ALA
25 1RAK)
26 87 FORMAT (5X,40H MEYDANA GELECEK ETKİ GÖZLEMLENMELİDİR.)
27 88 FORMAT (5X,60H DEPO KISITLAMASI GÖZÖNÜNE ALINMADAN SONRAKİ DURUM
28 1 )
29 89 FORMAT (1H0,5X,69H YUKARIDAKİ SONUÇ MAKSİMUM DEPO KAPASİTESİNDEKİ
30 1 SİPARİS MİKTARIDIR )
31 90 FORMAT (5X,23H EN UYGUN STOK DÜZEYİ ,24X,F10.2)
32 STOP
33 END
34 FINISH

```

3. İŞLETMECİLİKTEKİ TAHMİN SORUNLARINA İLİŞKİN BİLGİSAYAR MODELİ

İşletmecilikteki tahmin sorunlarına ilişkin bilgisayar modelini kurabilmek için, önce bu konuya ilişkin temel varsayımlara değinmekte yarar vardır.

Tahmin konusuna iki farklı açıdan bakıldığı bilinmektedir. Bir grup düşünür, geleceği geçmişin doğal bir uzantısı olarak görür. Başka bir grup düşünür ise, geleceği bilinmez olarak veya en azından insan denetiminin dışında düşünür.

Geleceğe bakış açısı birinci düşünüşe uygun ise, gelecek konusunda bazı tahminler yapılabilecektir. Çünkü, geçmişe ilişkin rakamsal olayları, geleceğin tahminine dönüştüren bazı istatistiksel yöntemler vardır.

İstatistiksel tahmin yöntemlerinin kullanılması şu temel mantığa dayanmaktadır: geçmişte yürürlükte olan olaylar, durumlar, etkiler, güçler, olgular ve ilişkiler, geçmişin birer temsilcisidir. Ancak, sözkonusu aynı güçler, geleceğe biçim vermek için de yürürlükte olacaktır(150). Bu mantık doğru ise, geçmişin bilgileri, sağlıklı bir modelle birleştirildiğinde, geleceğin geçerli bir tahminini verebilecektir.

(150) DONALD H.SANDERS-A.FRANKLIN MURPH-ROBERT J.ENG,
Statistics: A Fresh Approach, McGraw-Hill Co.,
Inc., New York, 1980, s.294.

Bu çalışmada kullanılacak istatistik yöntemler, geçmişte yürürlükte olan aynı güçlerin, gelecekte de yürürlükte olmaya devam edeceği inancına dayanmaktadır.

Aşağıda geliştirilecek olan Tahmin Bilgisayar Programı, altı farklı istatistik tahmin yöntemini ve bunların hesaplamalarını en yalın bir biçimde tanıtacaktır. Ayrıca, bu yöntemler incelenirken, aynı tarihi veri dizisiyle Tahmin Bilgisayar Programından elde edilen sonuçlar da sergilenecektir.

3.1. Aritmetik Ortalama Ve Regrasyon Tahmini

Hesaplama açısından geleceğe en basit bakış, geçmişte olanların ortalamasına doğru geleceğin eğim göstereceğidir. Bu varsayıma göre, geleceğin en geçerli tahmini, tüm geçmişte olup bitenlerin ortalaması olacaktır(151).

Yöntem oldukça basittir. Sıradan birisi bile aritmetik ortalamayı aşağıdaki formülle hesaplayabilir(152):

$$\bar{Y} = \frac{Y_1 + Y_2 + \dots + Y_n}{n}$$

(151) PLANE-OPPERMANN, s.32.

(152) A.g.k., s.32.

$\bar{Y}$ = Aritmetik ortalama(153)

Y_n = Tek tek geçmiş dönemlere ilişkin değerler,

n = Geçmiş dönemlerin sayısı.

Yukarıdaki formüle göre, geçmiş dönemlere ilişkin veriler toplanarak, dönemlerin sayısına bölünürse ortalama değer hesaplanmış olur. Böylece, gelecek dönemler için tahminin, hep bu ortalama değer olacağı ortaya çıkmaktadır. Bununla birlikte, yeni dönemlere ilişkin veriler geldikçe, bunların yeni hesaplamalara dahil edilerek son güne uygun bir tahminin yapılması da aynı modelle mümkündür. Ancak, tarihi olarak olup bitenlerin istatistik ortalamasına dayanan bu tahminin, zaman içinde tek tek gözlemlenen noktaların sırasını gözönüne almadığı görülmektedir. Oysa, aşağıdaki regresyon yöntemi, zaman içinde olup bitenlerin sırasının modele nasıl sokulduğunu göstermektedir.

Zaman içinde tarihi değerlerin değişimi; yukarıya doğru, aşağıya doğru veya eğrisel bir trend gösterebilir(154). Aritmetik ortalama, bu durumu gözönüne almamaktadır. Aritmetik ortalamanın bu eksikliğini, regresyon tahmini gidermeye çalışır.

(153) İstatistik kitaplarında genellikle Y sembolü yerine X sembolü kullanılmaktadır. Burada Y sembolü kullanılmasının nedeni, başta regresyon tahmini olmak üzere öteki tahminlerle bir birlik sağlamak ve bilgisayar programının yazımında kolaylık yaratmak isteğidir.

(154) SANDERS-MURPH-ENG, s.295.

Regrasyon tahmininin matematiksel ifadesi, en küçük kareler regrasyon eşitliğidir(155). Buradaki doğrunun eğimi, zamana göre ortalamadaki değişmeyi tanımlar(156).

Regrasyon doğrusu denklemi aşağıdaki gibidir(157):

$$Y' = a + bx'$$

$Y' = x'$ nün belirli bir değeri için hesaplanan Y değeri,
 $a = x$ sıfıra eşit olduğunda Y nin değeri,
 b = regrasyon doğrusunun eğimi.

x' ve Y' ; x ve Y nin gözlemlenmiş değerlerinden, hesaplanan değerleri ayırt etmek için işaretlendirilmiştir. a ve b 'nin değerleri, en küçük kareler yöntemine göre, aşağıdaki eşitlikle belirlenir(158):

$$a = \frac{\sum Y}{n} - b \frac{\sum x}{n}$$

$$b = \frac{n \sum xY - \sum x \sum Y}{n \sum x^2 - (\sum x)^2}$$

Bu formüllere göre, x ve Y nin tüm gözlemlenmiş değerleri kapsadığı ve n 'nin de gözlemlenmiş değerlerin toplam

(155) MAYER, s.31.

(156) SANDERS-MURPH-ENG, s.299.

(157) BRAVERMAN, s.292.

(158) PLANE-OPPERMANN, s.253.

sayısı olduğu anlaşılr.

Regrasyon eşitliğindeki işlemlerin ne kadar bıkırtıcı olduğunu, bu işle uğraşanlar çok iyi bilir. Bu bıkırtıcı hesaplamalar, bilgisayar gücüyle yapıldığında, kısa zamanda ve sağlıklı bir biçimde gerekli tahminler yapılabilmektedir. Aşağıdaki alt bölüm, gerekli hesaplamaları yapmak için, Tahmin Bilgisayar Programının nasıl kullanılacağını ve sonuçların bilgisayara nasıl yazdırılacağını göstermektedir.

3.1.1. Aritmetik Ortalama Ve Regrasyon Tahmini Bilgisayar Girdisi

Burada, tahmin bilgisayar programına girdi olacak veri kütüğü tanımlanacak, programın tam listesi ise, bölümün sonunda verilecektir.

Kullanıcı isim kartı, veri kütüğünün ilk kartıdır. Bu kart tahmini kimin yaptığını ve arzu edilen başka bilgileri belirtir. Kullanıcı isim kartı, 1. kolondan 40.kolona kadar herhangi bir bilginin delinerek işlenebileceği serbest bir alanı içerir. Bu kartın bir örneği aşağıya konulmuştur.

מחלקת

העיתון

Yukarıdaki ilk iki karttan sonra veri kütüğünde tarihi veri kartları yer alır. Bu N adet kartın sayısını, analizi yapılacak geçmiş dönemler belirler. Burada yer alan her bir kart, 1 ve 2.kolona delinen dönem sırasını ve 11. kolondan başlayarak delinen tarihi veriler içerir. İlk tarihi veri kartı, 01 tarihi dönemini, son tarihi veri kartı ise, N tarihi veri dönemini içerir. N adet tarihi kontrol kartından ilki, ele alınacak örnek için aşağıda gösterilmiştir:

[illegible]

Analiz kontrol kartı, veri kütüğündeki son karttır. Bu kart, yapılacak analizin türünü gösteren bir kodu içerir. Bu kod 1.kolona delinir. Aynı kartta tahmin edilecek dönem sayısı olan m ise 11 ve 12. kolonlara delinir. Ele alınacak örnek için bu kartın bir örneği aşağıya konulmuştur:

NETEC

(159) Satış rakamları Eskişehir Özel İdare Müdürlüğünden alınmıştır.

MEHMET ŞAHİN TREND ANALİZİ...

36	
01	7569.
02	7497.
03	7333.
04	7169.
05	6996.
06	6873.
07	6973.
08	6989.
09	7120.
10	7256.
11	7269.
12	7524.
13	7544.
14	7449.
15	7473.
16	7145.
17	7228.
18	6990.
19	7036.
20	7049.
21	7227.
22	7357.
23	7440.
24	7722.
25	7768.
26	7605.
27	7530.
28	7368.
29	6908.
30	6870.
31	6937.
32	7055.
33	7320.
34	7454.
35	7467.
36	7722.
1	18.

3.1.2. Aritmetik Ortalama Ve Regrasyon Tahmini Bilgisayar Çıktısı

Tahmin bilgisayar programı, yukarıda gösterilen girdi veri kütüğüne göre iki sayfa çıktı verir. İlk sayfadaki bilgisayar çıktısı, bilgisayar girdisini kontrol etmek ve anımsamak için basit bir tarihi veri sıralamasıdır. Bu çıktının bilgisayarından elde edilen sayfaları ilişik sayfaları oluşturmaktadır.

Bilgisayar çıktısının ikinci sayfası, analiz kontrol kartında istenen analiz sonuçlarını verir. İkinci sayfanın ilk satırı, 1.kolondaki analiz koduna göre basımı istenen bilgiyi yazar. İkinci satırında, tahminin dayandığı dönemlerin sayısını anımsatır. Üçüncü satır, tahmini istenen dönem sayısını gösterir. Son tarihi dönem 36 olduğuna göre, tahmin 37.dönemden başlar ve 18 dönemin tahmini istendiği için de 54.döneme kadar devam eder.

36 tarihi dönemin aritmetik ortalamasına dayanan tahmin "ortalama" başlığı altında gösterilirken, aynı dönemlerin regrasyon doğrusuna dayanan tahmin de "regrasyon" başlığı altında gösterilmektedir. Regrasyon eşitliğinin kendisi ise, son satırda verilmiştir.

Ortalama ve regrasyon yöntemlerinin her ikisi için 36 dönemlik veriyle yapılan tahmin sonuçları, birbirinden oldukça farklıdır. Bu dikkat edilmesi gereken birinci noktadır. Dikkat edilmesi gereken ikinci nokta ise, bilgisayarın hangi tahminin iyi veya doğru olduğunu belirlemediğidir. Bu, sınıflarda veya işletmelerin araştırma ku-

AHMIN PROGRAMI / MEHMET SAHIN TREND ANALIZI
6 DONEMLIK TARTI VERILER

1	7569.0
2	7497.0
3	7333.0
4	7169.0
5	6996.0
6	6873.0
7	6973.0
8	6989.0
9	7120.0
10	7256.0
11	7269.0
12	7524.0
13	7544.0
14	7449.0
15	7473.0
16	7145.0
17	7228.0
18	6990.0
19	7036.0
20	7049.0
21	7227.0
22	7357.0
23	7440.0
24	7722.0
25	7768.0
26	7605.0
27	7530.0
28	7368.0
29	6908.0
30	6870.0
31	6937.0
32	7055.0
33	7329.0
34	7454.0
35	7467.0
36	7722.0

PEND ANALIZI SONUCLARI(1)
GEÇMİŞ 36 DÖNEME DAYANARAK
GELECEKTEKİ 18 DÖNEMİN TAHMİNİ

-----TAHMİN-----		
DÖNEM	ORTALAMA	REGRESYON
37	7284.2	7356.1
38	7284.2	7360.0
39	7284.2	7363.9
40	7284.2	7367.7
41	7284.2	7371.6
42	7284.2	7375.5
43	7284.2	7379.4
44	7284.2	7383.3
45	7284.2	7387.2
46	7284.2	7391.1
47	7284.2	7394.9
48	7284.2	7398.9
49	7284.2	7402.7
50	7284.2	7406.6
51	7284.2	7410.5
52	7284.2	7414.4
53	7284.2	7418.2
54	7284.2	7422.1

REGRESYON TAHMİNİ = 7212.4 + 3.88 X DÖNEM

rullarında tartışılmalıdır. Tartışmalar yapılırken, bir taraftan ilgili kuramlardan yararlanılmalı, diğer taraftan da geleceğe ilişkin sezgiler hesaba katılmalıdır. Bu arada, "istatistiklere güvenilemez ama istatistikçilere güvenilebilir" değişisi de gözönünde bulundurulmalıdır.

3.2. Mevsimlik Ortalama Ve Mevsimlik Regrasyon Tahmini

Pek çok mamulün üretim ve satışları, mevsime göre bazı dalgalanmalar göstermektedir. Örneğin, yılların deneyimi göstermiştir ki, bira satışları yaz mevsiminde en yüksek düzeye ulaşırken, sert likörlerin satışları da kış mevsiminde en yüksek düzeye ulaşmaktadır(160).

Matematik olarak mevsimlik durumları tahmin etmek için en kolay yol, sözkonusu mevsime ilişkin tüm geçmiş verilerin ortalamasını hesaplamaktır. Örneğin, eğer her mevsim bir ay sürüyorsa, gelecek ocak ayının tahmini, geçmiş tüm ocak ayı verilerinin ortalaması olacaktır. Bu tahmin şu varsayıma dayanmaktadır: gelecek ocak ayında yürürlükte olacak güçler, tıpkı geçmiş ocak aylarının tarihi sonuçlarını oluşturan güçler gibi olacaktır. Bundan başka, sözkonusu güçler, gerçek sonuçları, tahmin edilen "normal" bir düzeye doğru itme eğilimindedir(161).

(160) Benzer örnekler için bkz.: KENAN GÜRTAN, İstatistik ve Araştırma Metodları: İktisat ve İş İdaresine Tatbikati, Fatih Yayınevi Matbaası, İstanbul, 1977, s.473.

(161) WILLIAM A.SPURR-CHARLES P.BONINI, Statistical Analysis For Business Decisions, Richard D.Irwin, Inc., Homewood, Illinois, 1973, s.612.

Örneğin, Özel İdare işletmesinin satışları aylık veriler olduğu için, bu tür bir analiz son iki yıl için aşağıdaki gibi yapılabilir:

<u>Dönem</u>	<u>Aylar</u>	<u>Satışlar</u> <u>(Ton)</u>
1	Ocak	7544
2	Şubat	7449
3	Mart	7473
4	Nisan	7145
5	Mayıs	7228
6	Haziran	6990
7	Temmuz	7036
8	Ağustos	7049
9	Eylül	7227
10	Ekim	7357
11	Kasım	7440
12	Aralık	7722
13	Ocak	7768
14	Şubat	7605
15	Mart	7530
16	Nisan	7368
17	Mayıs	6908
18	Haziran	6870
19	Temmuz	6937
20	Ağustos	7055
21	Eylül	7320
22	Ekim	7454
23	Kasım	7467
24	Aralık	7722

Yukarıdaki seriye göre, gelecekteki üçüncü yılın ocak ayı aritmetik ortalama tahmini aşağıdaki eşitliğe göre hesapacaktır:

$$\text{Üçüncü Yılın Ocak Ayı Tahmini} = \frac{\text{1.yılın ocak değeri} + \text{2.yılın ocak değeri}}{2}$$

$$\begin{array}{l} \text{Üçüncü Yılın Ocak} \\ \text{Ayı Tahmini} \\ \text{(25.dönem)} \end{array} = \frac{7544 + 7768}{2} = 7656$$

Aynı yoldan giderek üçüncü yılın şubat ayı ortalaması da bulunabilir:

$$\begin{array}{l} \text{Üçüncü Yılın Şubat Ayı} \\ \text{Tahmini (26.dönem)} \end{array} = \frac{7449 + 7605}{2} = 7525$$

Öteki aylar için de benzer biçimde hesaplanacak ortalamalar, genel olarak, "temel mevsim serileri" adını alır (162). Bilgisayara gerek bu tür bir analiz, gerekse hemen aşağıda incelenecek olan mevsimlik regresyon analizi yaptırmak için, analiz kontrol kartının ilk kolonuna 2 kodu delinecektir.

Yukarıdaki tarihi verilere dikkatlice bakılırsa, satışların genel olarak ilk altı dönemde düştüğü, sonraki altı dönemde tersine dönerek yükseldiği görülmektedir. Bu durum aşağıda gösterildiği gibi, iki ana mevsim ortaya koymaktadır:

BİRİNCİ MEVSİM			
<u>Dönem</u>	<u>Satışlar</u>	<u>Dönem</u>	<u>Satışlar</u>
1	7544	13	7768
2	7449	14	7605
3	7473	15	7530
4	7145	16	7368
5	7228	17	6908
6	6990	18	6870

(162) PLANE-OPPERMANN, s.307-308.

ikinci MEVSİM			
<u>Dönem</u>	<u>Satışlar</u>	<u>Dönem</u>	<u>Satışlar</u>
7	7036	19	6937
8	7049	20	7055
9	7227	21	7320
10	7357	22	7454
11	7440	23	7467
12	7722	24	7722

Tarihi verilerin yukarıdaki gibi iki mevsime ayrılması, yapılacak tahminin bir regresyon eşitliği ile değil, her bir mevsimin özelliklerini yansıtan iki ayrı regresyon eşitliği ile yapılmasını gerektirir. Başka bir deyişle, önce 1-6 dönemlere ilişkin bir regresyon eşitliği, sonra da 13-18 dönemlere ilişkin bir başka regresyon eşitliği kurulmalıdır. Daha sonra ise, her iki eşitlikteki a ve b değerlerinin basit ortalamasını alarak birinci mevsime ilişkin regresyon eşitliği bulunmalıdır (163). Buna göre, birinci mevsimin regresyon eşitliği, aşağıdaki gibi hesaplanacaktır:

$$Y'_1 = a_1 + b_1 X' \quad (1-6 \text{ dönem verilerine göre})$$

$$Y'_2 = a_2 + b_2 X' \quad (13-18 \text{ dönem verilerine göre})$$

$$a = \frac{a_1 + a_2}{2}$$

(163) VATTER-BRADLEY-FREY-JACKSON, s.316-317.

$$b = \frac{b_1 + b_2}{2}$$

$$Y' = a + bX' \text{ (birinci mevsim için)}$$

Benzer biçimde, ikinci mevsimin regrasyon eşitliği de aşağıdaki gibi hesaplanacaktır:

$$Y'_1 = a_1 + b_1X' \text{ (7-12 dönem verilerine göre)}$$

$$Y'_2 = a_2 + b_2X' \text{ (19-24 dönem verilerine göre)}$$

$$a = \frac{a_1 + a_2}{2}$$

$$b = \frac{b_1 + b_2}{2}$$

$$Y' = a + bX' \text{ (ikinci mevsim için)}$$

Yukarıdaki hesaplamaların elle yapılması durumunda, hem hata yapma olasılığının artacağı, hem de çok bıkıcı ve zaman alıcı olacağı açıktır. Oysa, geliştirilen Tahmin Bilgisayar Programını kullanarak, aynı hesaplamaların bilgisayara yaptırılması mümkündür.

3.2.1. Mevsimlik Ortalama Ve Mevsimlik Regrasyon Tahmini Bilgisayar Girdisi

Mevsimlik ortalama ve mevsimlik regrasyon tahmini girdi kütüğü, daha önce açıklanan girdi kütüğünde bazı değişiklikler yaparak hazırlanır.

Kütüğün kullanıcı isim kartına trend analizi yerine, mevsimlik analiz aydınlatıcı bilgisi delinecektir. İkinci kart olan tarihi kontrol kartına, bu kez son 24 aylık veri esas alındığı için 24 yazılacaktır. Tarihi veri kartlarının 1 ve 2.kolonlarına dönem sayısı, 11-20 kolonlarına ise tıpkı önce olduğu gibi tarihi veriler delinecektir. Analiz kontrol kartı ise, mevsimlik analizin gerekli olduğunu göstermek için değiştirilecektir. Bu kartın 1.kolonundaki 2 kodu, programdan mevsimlik analiz yapılmasını ister. Birinci dönemle başlayan birinci mevsimin uzunluğu 21-22. kolonlara, ikinci mevsimin uzunluğu ise, 31-32. kolonlara delinir.

Birinci mevsimin uzunluğu ile, ikinci mevsimin uzunluğu toplamının, tarihi dönem sayısına eşit veya ondan küçük olması gerektiğine dikkat edilmelidir.

Bu bilgilere göre analiz kontrol kartının bir örneği aşağıya aynen konulmuştur:

שכר עובד

Her satır bir kartı simgelemek koşuluyla bilgisayar girdi kütüğü aşağıda gösterilmiştir. Tarihi verilerin aynen trend analizinde kullanılan veriler olduğuna dikkat edilmelidir. Yalnızca son veri kartı, mevsimlik analizi belirtmek için değiştirilmiştir.

MEHMET ŞAHİN MEVSİMLİK ANALİZ

24	
01	7544.
02	7449.
03	7473.
04	7145.
05	7228.
06	6990.
07	7036.
08	7049.
09	7227.
10	7357.
11	7440.
12	7722.

13	7768.
14	7605.
15	7530.
16	7368.
17	6908.
18	6870.
19	6937.
20	7055.
21	7320.
22	7454.
23	7467.
24	7722.
2	

06

06

Yukarıdaki girdi veri kütüğüne göre elde edilecek bilgisayar çıktısının bir kopyası aşağıda verilecektir.

3.2.2. Mevsimlik Ortalama Ve Mevsimlik Regrasyon Tahmini Bilgisayar Çıktısı

Bilgisayardan elde edilen iki sayfalık mevsimlik analiz çıktısı ilişik sayfaları oluşturmaktadır. İlk sayfa, tıpkı trend analizinde olduğu gibi tarihi girdi listesini verir. İkinci sayfa ise, mevsimlik analiz sonuçlarını gösterir.

İkinci sayfanın 25'den 30'a kadarki dönem numaralarının solundaki 1 koduna dikkat edilmelidir. Sözkonusu 1 kodu, 25'den 30'a kadarki dönemlerin birinci mevsime ait olduğunu gösterir. Birinci dönemin regrasyon tahmini, birinci mevsim için elde edilen regrasyon eşitliğine dayanır. Sözkonusu eşitlik sayfanın altına yazılmıştır. 31-36 ya kadarki dönem numaralarının solundaki 2 kodu ise, 31

BAHMIN PROGRAMI MEHNET SAHIN MEVSIMSEL ANALIZ

4. ONEMLIK TARIHI VERILER

1	7544.0
2	7449.0
3	7473.0
4	7145.0
5	7228.0
6	6990.0
7	7036.0
8	7049.0
9	7227.0
10	7357.0
11	7440.0
12	7722.0
13	7768.0
14	7605.0
15	7530.0
16	7368.0
17	6908.0
18	6870.0
19	6937.0
20	7055.0
21	7320.0
22	7454.0
23	7467.0
24	7722.0

EVSTİSEL ANALİZ SONUÇLARI (2)
GEÇMİŞ 24 DÖNEME DAYANARAK
BİRİNCİ MEVSİM
GELECEKTEKİ 6 DÖNEMİN TAHMİNİ
İKİNCİ MEVSİM
GELECEKTEKİ 6 DÖNEMİN TAHMİNİ

-----TAHMİN-----		
DÖNEM	ORTALAMA	DEGRASYON
25	7656.0	7698.3
26	7527.0	7548.3
27	7501.5	7398.2
28	7256.5	7248.1
29	7068.0	7098.1
30	6930.0	6948.0
31	6986.5	6957.4
32	7052.0	7100.6
33	7273.5	7243.0
34	7405.5	7387.1
35	7453.5	7530.4
36	7722.0	7673.6

BİRİNCİ MEVSİM
DEGRASYON TAHMİNİ = $7698.3 + -150.06 \times \text{DÖNEM}$
İKİNCİ MEVSİM
DEGRASYON TAHMİNİ = $6957.4 + 143.26 \times \text{DÖNEM}$

den 36 ya kadarki dönemlerin, ikinci mevsime ait olduğunu gösterir. Dolayısıyla da sayfanın altındaki ikinci regrasyon eşitliğine dayanır.

ORTALAMA başlığını taşıyan kolonun altındaki tahminler, aynı aya ait değerlerin basit aritmetik ortalamasıdır. Bu tahminler, REGRASYON başlığını taşıyan kolonun altındaki regrasyon eşitlikleri tahminlerine oldukça yakın görünmektedir.

Burada şu noktaya dikkat edilmelidir: bu tahminlerin hangisinin daha sağlıklı olduğu konusu, bir taraftan tahminlerin altında yatan varsayımlara, diğer taraftan da yöneticinin tecrübe ve sezgisine bağlıdır.

3.3. Hareketli Ortalama Ve Üssel Düzeltme Tahmini

Bilindiği gibi, hareketli ortalama yöntemi, uzak geçmişten çok, yakın geçmişe ağırlık verir ve buna dayanarak yalnızca bir dönem sonrasının tahminini yapar. Örneğin, hareketli ortalama yöntemiyle, en eski tarihi dönem verilerinin üçü, dördü veya beşi alınarak, en son gerçekleşen değer buna ilave edilir. Daha sonra bunların ortalaması alınarak, bir sonraki dönemin hareketli ortalama tahmini yapılır. Bu işlem her seferinde aynı biçimde bir dönem eksiltiilip bir dönem ilave edilerek devam eder gider(164).

(164) ADAM-EBERT, s.345.

Örnek serinin 36 dönemlik satışları gözönünde bulundurulursa, 37.dönemin dört aylık hareketli ortalama tahmini aşağıdaki formüle göre hesaplanacaktır(165):

$$F_t = \frac{D_t + D_{t-1} + D_{t-2} + D_{t-3}}{4}$$

F_t = t + 1 dönemi için .t. dönemde yapılan tahmin,

D_t = t döneminin tarihi verisi,

D_{t-1} = t-1 döneminin tarihi verisi,

D_{t-2} = t-2 döneminin tarihi verisi,

D_{t-3} = t-3 döneminin tarihi verisi.

Örnek verileri yukarıdaki formülde yerine konursa;

$$F_{36} = \frac{7722 + 7467 + 7454 + 7320}{4}$$

$F_{36} = 7490,7$ bulunur.

F_{36} nın 7490,7 lik tahmini, 37.dönem için 36.dönemde yapılan tahmindir. Bu tür bir tahmin, geliştirilen Tahmin Bilgisayar programıyla yapılmak istenirse, veri kartının 1.kolonuna 3 kodunu yerleştirmek ve analiz kontrol

(165) A.g.k., s.345. Yukarıdaki formül, programlamaya uygun biçime getirilmiş biçimidir.

kartının 51-52 kolonlarına da hareketli ortalama dönem sayısı olan 4'ü delmek gerekir.

Üssel düzeltme tahmin yöntemi de, hareketli ortalama tahmin yöntemindeki amaca benzer bir amaç taşır. Aralarındaki farkı kısaca belirtmek mümkündür. Üssel düzeltme tahmin yöntemi, tüm tarihi verileri gözönünde bulundurur. Ancak, geçmişe eskidikçe daha az ağırlık verir. Oysa, hareketli ortalama, eski dönemleri bütünüyle görmezden gelmekte, yalnızca hareketli ortalama dönemindeki tarihi verilere eşit ağırlık vermektedir. Üssel düzeltme yöntemi, bir bakıma, tüm tarihi verilerin ağırlıklı hareketli ortalaması olmaktadır(166).

Üssel düzeltme tahmininde kullanılan formül aşağıdaki gibidir(167):

$$F_t = aD_t + a(1-a)D_{t-1} + a(1-a)^2D_{t-2} + \dots + a(1-a)^kD_{t-k}$$

Yukarıdaki semboller tıpkı hareketli ortalama olduğu gibidir. Yalnızca a, bir ağırlık faktörü olmaktadır. Ağırlık faktörü olan a, geçmiş gözönünde bulundurularak, araştırmacının arzusunca göre 0 ile 1.0 sınırları içinde keyfi olarak seçilir(168).

-
- (166) ÜMİT CANDAN, "Bütünleşik Üretim Planlama Yöntemleri Ve İlişkin Tahmin Teknikleri", İ.Ü.İşletme Fakültesi Dergisi, Cilt:8, Sayı:2, Kasım,1979, s.103.
(167) ADAM-EBERT, s.349.
(168) SHORE, s.275.

36 dönemlik örnek seri esas alınarak ve $a = 0.30$ ağırlığı verilerek, 37.dönemin üssel düzeltme tahmini yukarıdaki formüle göre aşağıdaki gibi hesaplanacaktır:

$$F_{36} = (0,30)(7722) + (0,21)(7467) + (0,14)(7454) + \\ (0,10)(7320) + (0,07)(7055) + (0,05)(6937) + \\ \dots + (0,30)(1-0,30)^{35} (7569)$$

$$F_{36} = 7419,5$$

Öteki veriler değişmemek koşuluyla $a = 0,25$ ağırlığına göre bir üssel düzeltme tahmini yapılırsa 37.dönemin üssel düzeltme tahmini aşağıdaki gibi belirlenecektir:

$$F_{36} = (0,25)(7722) + (0,19)(7467) + (0,14)(7454) + \\ (0,10)(7320) + (0,25)(1-0,25)^4(7055) + \dots + \\ (0,25)(1-0,25)^{35} (7569)$$

$$F_{36} = 7405,3$$

$a = 0,30$ ve $a = 0,25$ ağırlıklarına göre F_{36} döneminde elde edilen yukarıdaki tahminler, 37.dönemin tahmini değerleridir. Görüldüğü gibi, hesaplamalar tüm geçmiş 36 dönem esas alınarak yapılmıştır. Bu biktırıcı, zaman alıcı ve karmaşık hesaplamaların bilgisayara yaptırılması, üssel düzeltme tahminine günümüzde büyük önem kazandırmıştır(169). Yukarıda elle yapılan tahmin, bilgisayara

(169) SPURR-BONINI, s.638.

yaptırılmak istenirse, analiz kontrol kartının 1.kolonuna 3 kodunun, 41-44.kolonlarına da istenilen herhangi bir a üssel faktörünün delinmesi yeterli olacaktır.

3.3.1. Hareketli Ortalama Ve Üssel Düzeltme Tahmini Bilgisayar Girdisi

Veri kütüğünün ilk kartı, kullanıcı isim kartıdır ve tıpkı öteki modellerdeki gibidir. Tek fark, "trend analizi" veya "mevsimlik analiz" terimleri yerine "üssel düzeltme" teriminin yazılmasıdır.

Tarihi kontrol kartında da bir değişiklik yoktur. 1-2 kolonlarına tarihi dönem sayısı olan 36 rakamı delinecektir.

Daha sonra gelen tarihi veri kartlarının sayısı 36 adet olacaktır. Sırayla her kartın 1 ve 2 kolonlarına dönem numarası, 11-20 kolonlarına da o dönemin tarihi verisi delinecektir.

Analiz kontrol kartının 1.kolonuna delinecek 3 kodu, hareketli ortalama ve üssel düzeltme analizi yapılacağını, 41-45 kolonuna delinen rakamlar, üssel düzeltme faktörünü, 51-52 kolonlarındaki rakamlar da hareketli ortalama dönemini gösterir.

Bu veri kütüğü, bölümün sonunda bütünü verilecek olan programın arkasına konulunca gelecek ilk dönemin tahmini

elde edilir. 0,25 lik bir üssel düzeltme faktörü ve 4 aylık bir hareketli ortalama için analiz kontrol kartı aşağıya aynen konulmuştur. Tam bir bilgisayar girdi kütüğü ise, bunun hemen altında verilmiştir.

[illegible]

MEHMET ŞAHİN

ÜSSEL DÜZELTME ANALİZİ

36	
01	7569.
02	7497.
03	7333.
04	7169.
05	6996.
06	6873.
07	6937.
08	6989.
09	7120.
10	7256.
11	7269.
12	7524.
13	7544.

14	7449.
15	7473.
16	7145.
17	7228.
18	6990.
19	7036.
20	7049.
21	7227.
22	7357.
23	7440.
24	7722.
25	7768.
26	7605.
27	7530.
28	7368.
29	6908.
30	6870.
31	6937.
32	7055.
33	7320.
34	7454.
35	7467.
36	7722.
3	

0.25

04

3.3.2. Hareketli Ortalama Ve Üssel Düzeltme Tahmini Bilgisayar Çıktısı

Tahmin bilgisayar programından elde edilen iki sayfa bilgisayar çıktısı ilişik sayfaları oluşturmaktadır. Çıktının ilk sayfası, her zaman olduğu gibi tarihi verileri anımsatmaktadır. Analiz sonuçları ise, ikinci sayfadadır. Görüldüğü gibi, 37.dönem için 4 dönemlik hareketli ortalama tahmini, aynen elle hesaplanan 7490,7 sonucunu vermektedir. 0,25 ağırlığına göre bulunan üssel düzeltme tahmini de elle hesaplanan tahminin aynısıdır.

AHMIN PROGRAMI MEHMET SAHIN USSEL DUZELTME ANALIZI

6. DENEMLIK TARIHI VERILER

1	7569.0
2	7497.0
3	7333.0
4	7169.0
5	6996.0
6	6873.0
7	6937.0
8	6989.0
9	7120.0
10	7256.0
11	7269.0
12	7524.0
13	7544.0
14	7449.0
15	7473.0
16	7145.0
17	7228.0
18	6990.0
19	7036.0
20	7049.0
21	7227.0
22	7357.0
23	7440.0
24	7722.0
25	7768.0
26	7695.0
27	7530.0
28	7368.0
29	6908.0
30	6870.0
31	6937.0
32	7055.0
33	7320.0
34	7454.0
35	7467.0
36	7722.0

DUZELTME ANALIZI SONUCLARI (3)
GECMIS 36 DONEME DAYANARAK
GELECEKTEKI 1 DONEMIN TAHMINI

-----TAHMİN-----			
	4 DONEM	0.250 FAKTOR	
	HAREKETLİ	USSEL	
DONEM	ORTALAMA	DUZELTME	
37	7490.7	7405.3	

Buraya kadar yapılan açıklamalarla, Tahmin Bilgisayar programının biktırıcı, zaman alıcı ve karmaşık hesapları yapabilecek biçimde nasıl çalıştırılacağı gösterilmeye çalışılmıştır. Artık, sıra, Tahmin Bilgisayar programının kendisini bir bütün olarak vermeye gelmiştir.

3.4. Tahmin Bilgisayar Modelinin Program Listesi

Yukarıda tek tek değinilen yöntemler için geliştirilen tahmin modelinin bilgisayar programı(170) ilişik sayfalarda tam liste olarak verilmiştir(171).

Program değişik işletmelerin değişik tür verilerine göre, E.İ.T.İ.A.Bilgi İşlem Merkezi'nde defalarca sı-

(170) Tahmin Bilgisayar Programının hazırlanmasında yararlanılan başlıca kaynaklar şunlardır: VATTER-BRADLEY-FREY-JACKSON, s.303-372; SPURR-BONINI, s.611-630; MAYER, s.13-38; GARRETT-SILVER, s.387-414; NILAND, s.184-201; BUFFA, s.481-486; ADAM-EBERT, s.323-358; SHORE, s.271-295; PLANE-OPPERMANN, s.247-275 ve 301-324; BEDWORTH, s.80-150; SANDERS-MURPH-ENG, s.292-335; YÜRÜKOĞLU, s.34-111; KREITZBERG-SHNEIDERMAN, s.274-294; HEALY-DEBRUZZI, s.232-244; ORGANİK-MEISNER, s.146-180; HARRIS-MAGGARD, s.18-24; DOCK, s.145-175; GRAHAM, s.455-500; MAHDELL, s.269-270.

(171) Tahmin Bilgisayar Programının kartlara işlenmiş kütüğü, tez yazarındadır.

MASTER PROG

TAHMİN KAYNAK BILGISAYAR PROGRAMI
 TEMMUZ 1980 DE MEHMET SAHİN TARAFINDAN HAZIRLANMIŞTIR
 BU PROGRAM IBM 360 İÇİN YAZILMIŞ İÇİ 2903 TE UYGULANMIŞTIR
 DIMENSION ALPHA(10), S(50), S1(50), S2(50)
 DIMENSION PAST(99)
 COMMON PAST, A, B, LS, LE, ISS

PROGRAMDA KULLANILAN DEĞİŞKENLERİN LİSTESİ

ITYPE PROBLEMİN TURU 1=TREND 2=MEVSİMSEL 3=USSEL DÜZELTME
 N TARIHİ DÖNEMLERİN SAYISI
 M TAHMİN EDİLECEK DÖNEMLERİN SAYISI
 NS1 MAKΣIMUM İLK 50 MEVSİM İÇİNDE KALAN DÖNEMLERİN SAYISI
 NS2 MAKΣIMUM İKİNCİ 50 MEVSİM İÇİNDE KALAN DÖNEMLERİN SAYISI
 AX USSEL DÜZELTME FAKTÖRÜ
 MA HAREKETLİ ORTALAMADAKİ DÖNEMLERİN SAYISI
 I,J DÖNEM NUMARASI İNDİSLERİ
 PAST(I) MAKΣIMUM 99 TARIHİ İÇEREN VEKTÖR
 ISS DÖNEM DEĞİŞİMİ (I DAN İSS NİN ÇIKARILMASI)
 IS BAŞLANGIÇ DÖNEMİ
 LE BİTİŞ DÖNEMİ
 B1,B2 REGRASYON ESİTLİĞİNDEKİ EĞİM $Y=A+B*X$
 A1,A2 REGRASYON ESİTLİĞİNDEKİ SABİT (MEVSİM 1 VE 2)
 SUM TARIHİ TOPLAM
 S,S1,S2(I) MEVSİMSEL TARIHİ İÇEREN VEKTÖRLER
 V TAHMİN EDİLEN DEĞER
 FLAG MEVSİM 1,2 GÖSTERGESİ
 X1,X2 UYGUN TARIHİ MEVSİMLERİN NUMARASI

KULLANICI İSİM KARTININ OKUTULMASI VE YAZDIRILMASI

MI = 5

MO = 6

1 READ (MI,45) ALPHA

WRITE (MO,46) ALPHA

TARİH İÇİN KONTROL KARTININ OKUTULMASI

READ (MI,47) N

WRITE (MO,48) N

TARİHİ VERİ KARTLARININ OKUTULMASI ÇEKİTTİRİLMESİ VE DASTIRILMASI

DO 2 J = 1, N

READ (MI,49) I, PAST(J)

IF (I-J) 43,2,43

2 WRITE (MO,50) I, PAST(J)

ANALİZ KONTROL KARTININ OKUTULMASI

3 READ (MI,51) ITYPE, M, NS1, NS2, AX, MA

PROBLEM TURUNUN BELİRLENMESİ

IF (ITYPE-1) 44,4,7

BU TÜR PROBLEM TREND ANALİZİNE İLİŞKİNDİR

4 WRITE (MO,52)

WRITE (MO,53) N

WRITE (MO,54) M

PAST(I) ORTALAMASININ HESAPLATILMASI

SUM = 0.0

DO 5 I = 1, N

SUM = SUM+PAST(I)

XN = N

AVE = SUM/XN

REGRASYON DOĞRUSUNUN HESAPLATILMASI

LS = 1

```

LE = N
ISS = 0
CALL REGRES
C   TAHMININ HESAPLATTIRILMASI VE YAZDIRILMASI
WRITE (NO,55)
WRITE (NO,56)
LS = N+1
LE = N+M
DO 6 I = LS, LE
X = I
Y = A+(B*X)
6   WRITE (NO,57) I, AVE, Y
    WRITE (NO,58)
    WRITE (NO,59) A, B
C   TREND ANALIZI BOLUMUNUN SONU
C   YENI ANALIZ KONTROL KARTINA GIDIS
GO TO 3
C
C   MEVSİMSEL ANALIZ BOLUMU
7   IF (ITYPE-2) 42,8,34
C   KONTROL KARTI DEĞERLERİNİN ÇEKİTTİRİLMESİ
8   IF (NS1-0) 42,42,0
9   IF (NS2-0) 42,42,10
10  IF ((NS1+NS2)-N) 11,11,42
C   MEVSİMSEL ANALIZ HASLIGININ YAZDIRILMASI
11  WRITE (NO,60)
    WRITE (NO,53) N
    WRITE (NO,62)
    WRITE (NO,54) NS1
    WRITE (NO,63)
    WRITE (NO,54) NS2
    WRITE (NO,55)
    WRITE (NO,56)
C   İLK MUKARİL DEĞERLER DİZİSİ
R1 = 0.0
R2 = 0.0
A1 = 0.0
A2 = 0.0
JFLAG = 1
LS = 1
LE = NS1
ISS = LS
X1 = 0.0
X2 = 0.0
DO 12 I = 1, 50
S1(I) = 0.0
S2(I) = 0.0
12  S(I) = 0.0
C   MEVSİMSEL ANALİZİN BAŞLAMASI
C   TAM BİR MEVSİMSEL ANALİZ İÇİN YETERLİ TARİH KALIP KALMADIGINI KONTROL ET
13  IF (LE-N) 14,14,19
C   HANGİ MEVSİMİN GELDİĞİNİ KONTROL ET
14  IF (JFLAG-1) 15,15,17
C   BRİNCİ MEVSİMİN ANALİZİ
16  CALL REGRES
    B1 = B1+B
    X1 = X1+1.
    A1 = A1+A
    DO 16 I = LS, LE

```

```

J = I-LS+1
16 S1(J) = S1(J)+PAST(I)
YENI MEVSİMİN KARSILIGINI AYARLA
JFLAG = 2
LS = LE+1
LF = LS+NS2-1
ISS = LS
GO TO 13
17 İKİNCİ MEVSİMİN ANALİZİ
CALL REGRES
R2 = R2+R
X2 = X2+1.0
A2 = A2+A
DO 18 I = LS, LF
J = I-LS+1
S2(J) = S2(J)+PAST(I)
YENİ MEVSİM(1) İÇİN KARSILIKLARIN AYARLANMASI
JFLAG = 1
LS = LE+1
LF = LS+NS1-1
ISS = LS
GO TO 13
18 REGRASYON SABİTLERİ OPTALANALARININ HESAPLANMASI
B1 = R1/X1
B2 = R2/X2
A1 = A1/X1
A2 = A2/X2
DO 20 I = 1, NS1
20 S1(I) = S1(I)/X1
DO 21 I = 1, NS2
21 S2(I) = S2(I)/X2
HANGİ MEVSİMİN ÖNCE BAŞILACAGININ BELİRLENMESİ
IF (JFLAG-1) 22,22,24
22 A = A1-R1
B = B1
KFLAG = 3
JFLAG = 1
DO 23 I = 1, NS1
23 S(I) = S1(I)
GO TO 26
24 A = A2-R2
B = B2
KFLAG = 4
JFLAG = 2
DO 25 I = 1, NS2
25 S(I) = S2(I)
İLK MEVSİM SONUÇLARININ YAZDIRILMASI
26 J = 1
DO 27 I = LS, LF
X = J
Y = A+(B*X)
WRITE (NO,61) JFLAG, I, S(J), Y
27 J = J+1
HANGİ MEVSİMİN SON OLARAK BAŞILACAGININ BELİRLENMESİ
IF (KFLAG-3) 30,30,28
28 A = A1-R1
B = B1
JFLAG = 1
LS = LE+1

```

```

LE = LS+NS1-1
DO 29 I = 1, NS1
20 S(I) = S1(I)
GO TO 32
30 A = A2-P2
B = B2
JFLAG = 2
LS = LE+1
LE = LS+NS2-1
DO 31 I = 1, NS2
31 S(I) = S2(I)
EN SON MEVSİM SONUÇLARININ BASIMI
32 J = 1
DO 33 I = LS, LE
X = J
Y = A+(B*X)
WRITE (MO,61) JFLAG, I, S(J), Y
33 J = J+1
REGRASYON ESİTLİKLERİNİN BASIMI
WRITE (MO,58)
WRITE (MO,62)
WRITE (MO,59) A1, B1
WRITE (MO,63)
WRITE (MO,59) A2, B2
MEVSİMSEL BÖLÜMÜN SONU
YENİ ANALİZ KONTROL KARTINA GİRİŞ
GO TO 3

HAREKETLİ ORTALAMA VE USSFL DÜZELTME BÖLÜMÜ
KONTROL KARTINDAKİ DEĞERLERİN KONTROLU
34 IF (ITYPE-3) 42,35,42
35 IF (N-MA) 42,36,36
36 IF (AX-0.001) 42,42,37
ANALİZ SONUÇLARI BAŞLIKLARININ BASIMI
37 WRITE (MO,64)
WRITE (MO,53) N
N = 1
WRITE (MO,54) M
WRITE (MO,55)
WRITE (MO,65) MA, AX
WRITE (MO,66)
WRITE (MO,67)
HAREKETLİ ORTALAMANIN HESAPLANMASI
IF (MA-1) 38,38,39
38 MA = 1
39 LS = N-MA+1
LE = N
SUM = 0.0
DO 40 I = LS, LE
40 SUM = SUM+PAST(I)
XMA = MA
AVE = SUM/XMA
USSFL DÜZELTME TAYİNİNİN HESAPLANMASI
Y = PAST(1)
DO 41 I = 2, N
41 Y = (AX*PAST(I))+((1.0-AX)*Y)
SONUÇLARIN YAZDIRILMASI
I = N+1
WRITE (MO,57) I, AVE, Y

```

DUZELTME BOLUMUNUN SONU
YENI ANALIZ KONTROL KARTINA GIDIS
GO TO 3

HATA MESAJI BOLUMU

WRITE (MO,58)
WRITE (MO,68)
WRITE (MO,69) ITYPE, N, NS1, NS2, AX, NA
YENI KONTROL KARTINA GIDIS
GO TO 3
WRITE (MO,70)
CONTINUE

YENI TAM VERI DIZISINE DONUS
GO TO 1

FORMAT (10A4)
FORMAT (1H1,////,5X,17HTAHMIN PROGRAMI ,10A4)
FORMAT (I2)
FORMAT (5Y,12,24H DONEMLIK TARIHI VERILER)
FORMAT (I2,8X,F10.0)
FORMAT (5X,14,3X,F10.1)
FORMAT (I1,9X,I2,8X,I2,8X,I2,8X,F5.0,5X,I2)
FORMAT (1H1,////,5X,26HTREND ANALIZI SONUCLARI(1))
FORMAT (5Y,8H GEÇMIS ,I2,17H DONEME DAYANARAK)
FORMAT (5X,13H GELECEKTEKİ ,I2,16H DONEMIN TAHMINI)
FORMAT (5Y,32H-----TAHMIN-----)
FORMAT (5X,32H DONEM ORTALAMA REGRASYON)
FORMAT (5Y,14,3Y,F10.1,5X,F10.1)
FORMAT (1H0)
FORMAT (5X,21H REGRASYON TAHMINI = ,F9.1,3H + ,F8.2,8H X DONEM)
FORMAT (1H1,////,5X,30HMEVSİMSEL ANALIZ SONUCLARI (2))
FORMAT (5Y,11,17,3X,F10.1,5X,F10.1)
FORMAT (5Y,15H BİRİNCİ MEVSİM)
FORMAT (5Y,14H İKİNCİ MEVSİM)
FORMAT (1H1,////,5X,31H DÜZELTME ANALIZI SONUCLARI (3))
FORMAT (15X,I2,9H DONEM ,F5.3,7H FAKTOR)
FORMAT (16X,18HVAPEKETLİ USSEL)
FORMAT (5Y,31H DONEM ORTALAMA DÜZELTME)
FORMAT (43H1 ASAGIDAĞI ANALIZ KONTROL KARTINDA HATA VAR)
FORMAT (1H ,I1,9X,I2,8X,I2,8X,I2,8X,F6.4,4X,I2)
FORMAT (38H TARIHI VERIYE İLİSKİN BİR YANLIŞ VAR)
STOP
END

END OF SEGMENT, LENGTH 978, NAME PROG

SUBROUTINE REGRES

DIMENSION PAST(99)

COMMON PAST, A, B, LS, LE, ISS

YSS Y EKSEMINDE DONEM DEGISMESI (I DEN ISS NIN CIKARTILMASI)
IS PASLANGIC DONEMI (Y EKSENI)
IE BITIS DONEMI (YEKSENI)
EGIM ICIN ELDE EDILEN DEGER ($Y = A + B \cdot X$)
REGRASYON SABITI ICIN ELDE EDILEN DEGER
PAST(I) TARİHİ VERİLERİ İÇEREN VEKTÖR (Y EKSENI)
DONEM NUMARASI İNDEKSI

SUMY = 0.0

SUMY = 0.0

SUMYX = 0.0

SUMXY = 0.0

CNT = 0.0

DO 1 I = LS, LE

ZI = I-ISS

SUMX = SUMX+ZI

SUMY = SUMY+PAST(I)

SUMYX = SUMYX+(ZI**2)

SUMXY = SUMXY+(ZI*PAST(I))

CNT = CNT+1

AN = (SUMYX*SUMY)-(SUMX*SUMXY)

AD = (CNT*SUMXX)-(SUMX**2)

A = AN/AD

BN = (CNT*SUMXY)-(SUMX*SUMY)

B = BN/AD

RETURN

END

OF SEGMENT, LENGTH

94, NAME REGRES

nanmıştır. Bu programla, dileyen herkes, kendi verilerini, belirtilen biçimde programın arkasına ekleyerek, adı geçen tahminleri yapabilecektir. Özellikle öğrenciler, uygulamadan aldıkları verileri, bu amaçla kullanabileceklerdir.

4. İŞLETMECİLİKTEKİ DAĞITIM KANALI SORUNLARINA İLİŞKİN BİLGİSAYAR MODELİ

İşletmecilikteki dağıtım kanalı sorunlarına ilişkin bilgisayar modelini kurabilmek için, önce bu konunun sınırlarını çizmek ve ilgili kavramlarını tanımlamak gerekir.

Bilindiği gibi, işletmecilikte, gerek üretim mallarının gerekse tüketim mallarının dağıtımında, zaman ve mekana göre bazı dengesizlikler olmaktadır. Bu dengesizlikler, işletmelerin üretim hızlarını sık sık değiştirmesine neden olduğu için, çözümü güç sorunlar yaratmaktadır. Örneğin, sırf bu nedenle işletmeler, bazen sıfır üretim hızına kadar düşerken, bazen de astronomik üretim hızlarına çıkmaları gerekmektedir. Başka deyişle, işletmeler, bazen üretim bakımından atıl kalmakta, bazen de fazla çalışmalar da içinde olmak üzere ek kapasiteler yaratmaya çalışmaktadırlar. Bu durum ise, bir taraftan büyük maliyetlerin oluşmasına neden olurken, bir taraftan da planlı ve programlı çalışmayı olursuz kılmaktadır. İşte Envanter Bilgisayar modeli, bu tür dengesizlikleri en aza

indirmenin mümkün olduğunu göstermek amacıyla hazırlanmak istenmiştir.

İşletmeciliğin pazarlama dalında ayrıntılı biçimde incelendiği gibi, değişik tür ve nitelikte dağıtım kanalları vardır(172). Bu çalışmada, fabrika-toptancı-perakendeci dağıtım sisteminin dinamik yapısı gözönünde bulundurulacaktır. Geliştirilecek bilgisayar modeliyle perakendeci envanterinin, toptancı envanterinin ve fabrika üretiminin, perakendeci satışlarını karşılayacak biçimde, haftadan haftaya nasıl değiştiği hesaplanabilecektir. Ayrıca, sözkonusu dağıtım sistemi kontrol altına alınmak istendiğinde, perakendeci ve toptancının envanter politikalarının değiştirilmesi yeterli olacaktır.

Aşağıda, faaliyet merkezi Eskişehir olan Akgül Kozmetik Sanayi İşletmesi dağıtım sisteminin verileri esas alınarak, bilgisayar modelinin aşamaları sırayla sergilenmeye çalışılacaktır.

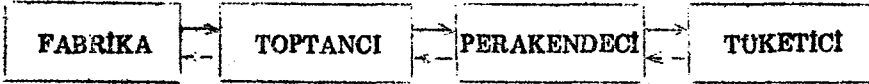
4.1. Normal Envanter Politikası

Fabrika-toptancı-perakendeci dağıtım sisteminin en ekonomik işleyişini bulmak amacıyla, dört ayrı envanter

(172) Bkz.: İLHAN CEMALCILAR, Pazarlama, E.İ.T.İ.A.Yayını, Eskişehir, 1977, s.146-148; TUNÇ EREM, Yönetim Açısından Pazarlama, İ.İ.T.İ.A.Nihat Sayar, Yayın ve Yardım Vakfı Yayını, İstanbul, 1980, s.183.

politikası geliştirilmeye çalışılacaktır. Bunlardan il-kine normal envanter politikası adı verilmiştir.

Fabrika-toptancı-perakendeci dağıtım sisteminin şematik görünüşü aşağıdaki gibidir:



Yukarıdaki şemada, düz oklar malları, kesik çizgili oklar ise envanter siparişlerini simgelemektedir. Buna göre, perakendecinin sistemdeki işlevi şöylece özetlenebilir:

- Tüketicilerden siparişleri almak,
- Kendi envanterindeki malları tüketicilere aktarmak,
- Toptancılara yeni mal siparişleri vermek,
- Toptancıların gönderdiği malları kabul etmek.

Diğer taraftan toptancının işlevi de perakendecinin-kine benzer. Ancak, buradaki tek ayrıcalık, toptancının müşterisinin perakendeci olması ve malların siparişi ile teslimi arasında bir zaman aralığının bulunmasıdır. Buna göre, toptancı, sistemde aşağıdaki işlevleri yerine getirir;

- Perakendeciden siparişleri almak,
- Kendi envanterindeki malları perakendecilere ulaştırarak,
- Fabrikaya yeni mal siparişleri vermek,

- Fabrikanın gönderdiği malları almak.

En son tüketicilere ulaştırılan malları üreten fabrikanın, geliştirilecek modelde envanter bulundurmadağı varsayılmıştır. Buna göre fabrika sistemde şu işlevleri yapacaktır:

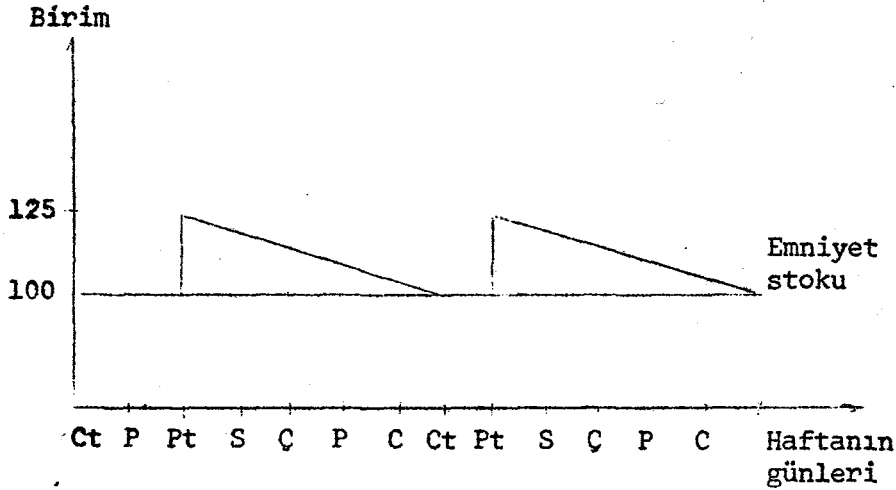
- Belirli bir üretim hızına göre malları üretmek,
- Toptancıların siparişlerini gözönünde bulundurarak, zaman zaman üretim hızını değiştirmek.

Yukarıda tanımlanan sözlü modelin(173) perakendeci, toptancı ve fabrika açısından matematik ifadesinin ortaya konulması, bilgisayar modelinin kurulmasını kolaylaştıracaktır. Bu bakımdan, perakendecinin, toptancının ve fabrikanın durumlarını sırayla ele almakta yarar vardır.

(173) Tanımlanan model, şüphesiz oldukça soyut bir dağıtım sistemini simgelemektedir. Bununla beraber, ekonomide bazı malların dağıtımının bu modele uygun olduğu da kolayca gözlemlenebilir. Diğer taraftan, doğrudan doğruya fabrikaya sipariş veren perakendeciler olduğu gibi, mallarını bir depoda saklayan ve doğrudan doğruya perakendecilere satan toptancılar da vardır. Bazı durumlarda ise, fabrikalar geniş bir envanter bulundurarak toptancıların işlevlerini görürler. Ancak, tüm bu sistemlerin hepsinde dinamik bir satış faaliyeti sorunu, envanter bulundurma sorunu ve üretim hızı sorunu vardır. Geliştirilen bilgisayar modelinin temel amacı, bu sorunların çözümüne bir yaklaşım sağlamaktır.

Perakendecinin satışlarını, tüketicilerin alımları belirler. Örnek alınan işletmenin dağıtım kanalındaki perakendeci satışları, haftada 125 birim(174) olarak saptanmıştır. Perakendeciler, yaklaşık bir hafta önce (dokuz gün) cumartesi günü sipariş ettikleri malları, ancak dokuz gün sonra pazartesi sabahı toptancıdan teslim almaktadırlar.

Perakendecinin envanter düzeyi, aşağıdaki grafikte gösterildiği gibi değişmektedir:



Yukarıdaki grafiğe göre, perakendecinin envanter düzeyi, cumartesi akşamı hafta tatiline girerken elde bulunan birimlerin sayısıdır. Buna göre, perakendecinin envanter düzeyi aşağıdaki formülle hesaplanabilir:

(174) Rakamlar üç sıfır atılarak verilmiştir.

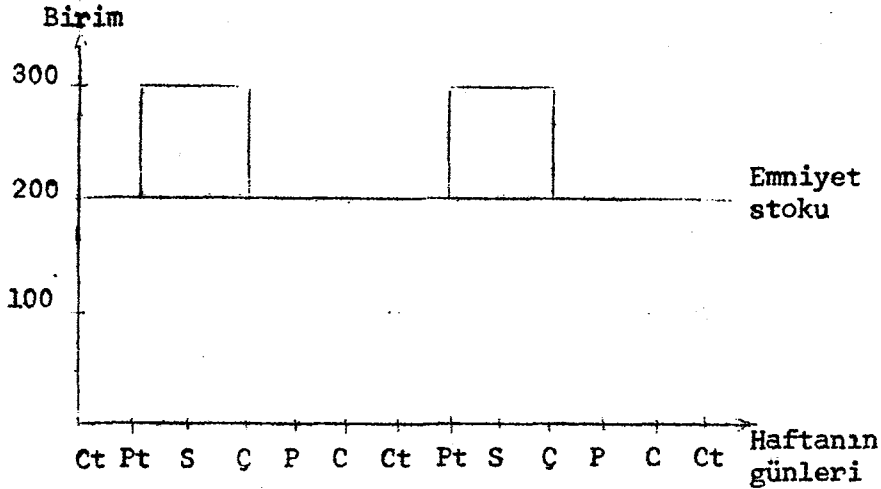
$$\begin{array}{lcl} \text{Perakendecinin} & \text{Dönem başı} & \text{Teslim} \\ \text{Envanter Düzeyi} & = \text{Envanter düzeyi} + \text{Alınan Siparişler} - & \\ & \text{Satışlar} & \end{array}$$

Perakendecinin emniyet stoku 100 birim olduğuna göre, her cumartesi öğleden sonra toptancıya yapacağı sipariş, emniyet stoku düzeyini 100 birime tamamlamak için haftalık perakendeci satışlarına yeteri kadar birimin eklenmesi veya çıkarılması yoluyla bulunur:

$$\text{Perakendeci Siparişi} = \text{Perakendeci Satışları} + (100 - \text{Envanter düzeyi})$$

Buraya kadar, perakendecide meydana gelen değişiklikler ortaya konulduğuna göre, sıra toptancıda meydana gelen değişikliklere gelmiştir.

Toptancının envanter düzeyi, hafta boyunca, aşağıdaki grafikteki gibi bir değişikliğe uğrayacaktır:



Grafikten de görüldüğü gibi, önceki cumartesi günü perakendecinin yaptığı siparişler, her çarşamba yola çıkarılır ve pazartesi günü perakendeciye ulaşır. Buna göre:

Toptancının mal çıkışları = Önceki hafta yapılan perakende siparişleri

Toptancının mal girişleri ise, fabrikanın önceki hafta ürettiği malların pazartesi günü sabahı toptancı deposuna teslimidir.

Toptancının mal girişleri = Önceki haftanın fabrika üretimi

Yine grafiğe göre, toptancının cumartesi günü öğleden sonraki envanter düzeyi, aşağıdaki formülle belirlenebilecektir:

$$\begin{array}{lcl} \text{Toptancının} & \text{Dönem Başı} & \text{Toptancının} \\ \text{Envanter Düzeyi} = & \text{Envanter Düzeyi} + & \text{Envanter Girişleri} - \\ & \text{Toptancı} & \\ & \text{Çıkışları} & \end{array}$$

Toptancı envanter düzeyini yukarıdaki formüle göre saptadıktan sonra, her cumartesi öğleden sonra fabrikaya mal siparişi yapmak durumundadır. Fabrikanın üretim hızını, bu yeni siparişe göre değiştirmesi gerekmektedir. Bu değişiklik en az bir haftada tamamlanmaktadır. Bu nedenle toptancı, yaptığı mal siparişini, fabrikadan ancak iki hafta sonra alabilmektedir.

Toptancı da tıpkı perakendeci gibi, haftalık mal çıkışlarına, emniyet stokunu 200 birime tamamlayacak kadar birimi eklemek veya çıkarmak yoluyla, yapacağı siparişi belirliyecektir. Buna göre, toptancı siparişlerini veren formül aşağıdaki gibi olacaktır:

$$\text{Toptancı Siparişleri} = \text{Toptancı çıkışları} + (200 - \text{envanter düzeyi})$$

Daha önce değinildiği gibi, geliştirilmeye çalışılan bu modelde, fabrika envanter bulundurmamaktadır. Bu nedenle, toptancıdan gelen sipariş kadar üretim yapmak durumundadır. Ancak, fabrikanın, üretim hızını değiştirmek için, bir hafta ve malları üretilip çıkışa hazır duruma getirmek için de bir hafta olmak üzere toplam iki haftaya ihtiyacı vardır. Başka bir deyişle, iki haftalık bir gecikme sözkonusudur. Bunun sonucu olarak da toptancı, verdiği siparişi, ancak iki hafta sonra alabilmektedir.

Buraya kadarki açıklamalarla, örnek dağıtım sisteminin özellikleri, matematiksel boyutlarıyla birlikte ortaya konulmaya çalışılmıştır. Dikkat edilirse, "normal envanter politikası" olarak nitelendirilen bu politika şu kurala göre işlemektedir:

Yürürlükteki haftalık satışlara, emniyet stokunu normal düzeyine getirecek yeterli miktarı eklemek veya çıkarmak gerekir.

Yukarıdaki ilkeye göre çalışan bu politikanın, sistemde ne gibi etkilere yol açtığını belirlemek gerekir. Bunun için sistemi, yukarıdaki esaslar içinde belirli bir süre işletmek ve ortaya çıkacak sonuçları izlemek en akılcı yoldur.

Verilen hesaplama formülleriyle, istenildiği kadar çok haftanın sonuçlarını elle hesaplayıp görmek mümkündür. Ancak, geliştirilen Envanter Bilgisayar Programı, bu sıkıcı hesaplamaları yapıp düzenleyecek niteliktedir. Bilgisayar programını çalıştırmak için gerekli olan veri kartları ve otuz haftalık bir analiz için gerekli öteki bilgiler aşağıda incelenecektir.

4.1.1. Normal Envanter Politikası Bilgisayar Girdisi

Bu alt bölümde, öteki alt bölümlerin incelenmesinden sonra bütün olarak verilecek olan bilgisayar programının normal envanter politikası veri kartları gösterilecektir.

Veri kütüğünün ilk kartı, kullanıcı isim kartıdır. Bu kart, analizi kimin yaptığını ve hangi analizin yapıldığını belirler. Bu bilgiler, aşağıdaki kartta gösterildiği gibi, 1-40 kolonları arasındaki alana delinir.

Veri kütüğündeki öteki kartlar, sırayla hafta numaralarını ve o haftalara ilişkin perakendeci satışlarını gösterir. Her hafta için bir veri kartı kullanılır. Hafta numarası kartların 1-2 kolonlarına delinir. Haftalık perakendeci satışları ise; 11, 12 ve 13 üncü kolonlara delinir. Ancak, satışların en son rakamı, her zaman 13 üncü kolona denk gelmelidir. İlk haftaya ilişkin kart aşağıda gösterilmiştir:

[illegible]

Normal envanter politikasının bütünüyle veri kütüğü aşağıda gösterilmiştir. Buradaki her bir satır, bir delikli veri kartına denk düşmektedir.

MEHMET ŞAHİN 1.ALİŞTİRMA NORMAL POLİTİKA

30	.
01	125
02	125
03	137
04	137
05	137
06	137
07	137
08	137
09	137
10	137
11	137
12	137
13	137
14	137
15	137
16	137
17	137
18	137
19	137
20	137
21	137
22	137
23	137
24	137
25	137
26	137
27	137
28	137
29	137
30	137

4.1.2. Normal Envanter Politikası Bilgisayar Çıktısı

Yukarıda tanımlanan veri kütüğüne göre bilgisayar-
dan elde edilen çıktı ilişik sayfayı oluşturmaktadır.

Bilgisayar çıktısının ilk satırı, veri kütüğünün ilk

VANTER PROGRAMI MEHMET SAHİN 1.POLİTİKA NORMAL POLİTİKA

AFET	-----PERAKENDECI-----				*****TOPTANCI*****				FABRİKA
	SALIS	GIRIS	ENVANTER	SIPARIS	CIKTI	GIRIS	ENVANTER	SIPARIS	HIZI
1	125.	100.	75.	150.	100.	100.	200.	100.	100.
2	125.	100.	50.	175.	150.	100.	150.	200.	100.
3	137.	150.	63.	174.	175.	100.	75.	300.	100.
4	137.	175.	101.	136.	174.	100.	1.	373.	200.
5	137.	174.	138.	99.	136.	200.	65.	271.	300.
6	137.	136.	137.	100.	99.	300.	246.	33.	373.
7	137.	99.	99.	138.	100.	373.	539.	0.	271.
8	137.	100.	62.	175.	138.	271.	672.	0.	33.
9	137.	138.	63.	174.	175.	33.	530.	0.	0.
0	137.	175.	101.	136.	174.	0.	356.	18.	0.
1	137.	174.	138.	99.	136.	0.	220.	116.	0.
2	137.	136.	137.	100.	99.	0.	121.	178.	18.
3	137.	99.	90.	136.	100.	18.	39.	261.	116.
4	137.	100.	62.	175.	138.	116.	17.	321.	178.
5	137.	138.	63.	174.	175.	178.	20.	355.	261.
6	137.	175.	101.	136.	174.	261.	107.	267.	321.
7	137.	174.	138.	99.	136.	321.	292.	44.	355.
8	137.	136.	137.	100.	99.	355.	548.	0.	267.
9	137.	99.	90.	138.	100.	267.	715.	0.	44.
0	137.	100.	62.	175.	138.	44.	621.	0.	0.
1	137.	138.	63.	174.	175.	0.	446.	0.	0.
2	137.	175.	101.	136.	174.	0.	272.	102.	0.
3	137.	174.	138.	99.	136.	0.	136.	200.	0.
4	137.	136.	137.	100.	99.	0.	37.	262.	102.
5	137.	99.	90.	138.	100.	102.	39.	261.	200.
6	137.	100.	62.	175.	138.	200.	101.	237.	262.
7	137.	138.	63.	174.	175.	262.	188.	187.	261.
8	137.	175.	101.	136.	174.	261.	275.	00.	237.
9	137.	174.	138.	99.	136.	237.	376.	0.	187.
0	137.	136.	137.	100.	99.	187.	464.	0.	99.

HAFTALIK ISLEVİS 0 0 0 0

kartındaki bilgiyi içerir. Son satırı ise, kütüğün ikinci kartı olan analiz kontrol kartının yarattığı bir bilgidir. Buradaki 30 HAFTALIK İŞLEYİŞ deyimi, analiz kontrol kartının 30 haftalık veriye göre bir analiz yaptırıldığını anımsatır. Eğer, haftalık satışlar oldukça azsa veya haftalık satışlara ilişkin veriler hatalıysa, bilgisayar, sıfırların yerine VERİ KARTINIZDA HATA VAR mesajını yazdıracaktır.

Bilgisayar çıktısının ilk satırı ile son satırı arasındaki alanda, normal envanter politikasının analizi yapılmaktadır. Dikkat edilirse, bu politikanın çok yetersiz bir politika olduğu görülür. İlk iki haftalık perakendeci satışlarında yaklaşık %10'luk bir artış, toptancı envanteri ile fabrika üretim hızında kontrolü güç dalgalanmalar yaratmaktadır. Sözkonusu dalgalanmalar, dokuzuncu haftada fabrikanın bütünüyle durmasına neden olmaktadır(175).

Diğer taraftan, aradan dokuz hafta geçmesine rağmen, sistemin halâ dengeye gelemediği görülmektedir. Perakendeci ve toptancı, envanterlerini 100 ve 200 birimlik eski düzeyine bir türlü getirememişlerdir. Fabrika ise, bazı haftalarda hiç üretim yapmamakta, bazı haftalarda ise,

(175) Aslında negatif değerlerde ortaya çıkmaktadır. Ancak, gerçek işletmecilikte negatif bir envanter, sipariş veya üretim hızı olmayacağı için, negatif envanter, siparişi veya fabrika üretim hızı sıfır olarak yazdırılmıştır.

(örneğin, 5, 6, 16, 17. haftalar) patlama noktasına gitmektedir(176). Sistemdeki bu döngüsel durum, sistem içindeki bazı gecikmelerin ve perakendeci ile toptancının bilinçsiz sipariş politikasının bir sonucudur. Bundan sonraki kısımlarda, sistemin kontrol altına alınmasına çalışılacaktır.

4.2. Yenileme Oranı Envanter Politikası

Normal envanter politikasının neden olduğu dengesiz durumun, kontrol altına alınması için, sipariş politikasında bazı değişiklikler yapmak gerekir.

Bilindiği gibi, eski politikaya göre, perakendeci ve toptancının yapacakları sipariş, aşağıdaki formülle hesaplanmaktadır.

(176) Fabrikanın bazı haftalarda hiç üretim yapmaması, başta genel giderler ve işçilik giderleri olmak üzere tüm giderlerin boşa gitmesi, dolayısıyla, üretim maliyetlerinin artması anlamına gelir. Bazı haftalarda çok yüksek miktarda üretimin gerçekleştirilmesi ise, fazla mesai, vardiya sayısını arttırma, ek kapasite yaratma, başka işletmelerin boş kapasitelerini kiralama gibi çözümlerle mümkün olabilir. Bu çözümlerin tümü, anormal koşulların çözümü olduğu için, maliyetler de, normal düzey maliyetlerinin çok üzerinde olur. Gerçek işletmecilikte ise, üretim hızının sabit tutulmasına çalışılır. Bkz.: ADAM-EBERT, s.643.

Perakendeci Siparişi = Perakendeci Satışları + (100 - envanter düzeyi)

Toptancı Siparişi = Toptancı Çıktıları + (200 - envanter düzeyi)

Yukarıdaki sipariş politikasının altında şu iki varsayım yatmaktadır:

- Gelecek haftadaki satışlar da son haftanın satışları kadar olacaktır.
- Envanter yenilemeleri hemen anında yapılacaktır.

Oysa, gerçek işletmecilikte, her iki varsayımın gereklerini, mevcut sistemle yerine getirmek mümkün değildir. Hemen hemen her perakendecinin haftalık satışları, birbirinden farklı gerçekleşir. Diğer taraftan, gerek perakendecilerin, gerekse toptancıların envanter yenilemeleri, belirli bir sürenin geçmesinden sonra yapılır. Gerçekten de, cumartesi günü yapılan perakendeci siparişleri, çarşamba günü yola çıkarılmakta ve pazartesi günü teslim alınmaktadır. Başka bir deyişle, perakendeci, emniyet stokunu normal düzeye getirmek için yaptığı siparişleri, ancak dokuz gün sonra teslim alabilmektedir. Siparişler geldiğinde ise, perakendeci, gelecek sefer çok daha az sipariş verecek biçimde davranacaktır. Bu nedenle, bilgisayar çıktısından da görüldüğü gibi, perakendeci, siparişlerini veya envanter düzeyini, hiç bir zaman dengeleyemeyecektir. Dolayısıyla bu politika, bazen fabrikanın durmasına, bazen de anormal ölçülerde çalışmasına neden olmaktadır.

Sözkonusu dalgalanmaları önlemenin bazı yolları vardır. Bu yollardan birisi, yalnızca emniyet stoku farkının belirli bir yüzdesini sipariş ederek stok yenileme politikası izlemektir(177). Buna göre, yukarıdaki sipariş formülleri, aşağıdaki biçime dönüşecektir:

$$\text{Perakendeci Siparişi} = \text{Perakendeci Satışları} + (100 - \text{envanter düzeyi}) (\%A)$$

$$\text{Toptancı Siparişi} = \text{Toptancı Çıkışları} + (200 - \text{envanter düzeyi}) (\%B)$$

Formüllerdeki A ve B değişkenlerine 0,01 den 0,99'a kadar dilenen herhangi bir rakam verilebilir. Örnek alınan sistemde A ve B'nin her ikisine de %40 değeri verilerek meydana gelecek sonuçlar, bilgisayar çıktısından gözlenecektir.

4.2.1. Yenileme Oranı Envanter Politikası Bilgisayar Girdisi

Veri kütüğünün kullanıcı isim kartına, yeni politikanın belirtilmesi yeterli olmaktadır. Bu kartın bir örneği aşağıya konulmuştur.

(177) BEDWORTH, s.332.

Yukarıdaki analiz kontrol kartında A ve B için tanımlanan yerler boş bırakılırsa, A ve B'nin değeri %100 olarak kabul edilir.

Haftalık satış kartları, tıpkı normal envanter politikasında olduğu gibidir. Veri kütüğünün tamamı, aşağıda verilmiştir. Buradaki her satır bir delikli kartı simgelenmektedir.

MEHMET ŞAHİN 2.ALİŞTİRMA YENİLEME HIZI

30	40	40
01	125	
02	125	
03	137	
04	137	
05	137	
06	137	
07	137	
08	137	
09	137	
10	137	
11	137	
12	137	
13	137	
14	137	
15	137	
16	137	
17	137	
18	137	
19	137	
20	137	
21	137	
22	137	
23	137	
24	137	
25	137	
26	137	
27	137	
28	137	
29	137	
30	137	

4.2.2. Yenileme Oranı Envanter Politikası Bilgisayar Çıktısı

Yukarıdaki veri kartlarıyla belirtilen %40'lık yeni sipariş politikasına ilişkin bilgisayar çıktısının bir örneği, ilişik sayfayı oluşturmaktadır.

Yeni sipariş verme politikasının bilgisayardan elde edilen sonuçları, envanter sisteminin başarı düzeyinde şaşırtıcı bir ilerleme olduğunu göstermektedir. 11.haftada perakendeci siparişleri, perakendeci satışlarına eşit duruma gelmektedir. 12.haftada da toptancı çıkışları, perakendeci satışlarına eşit duruma gelmektedir. Fabrika üretim hızı ise, henüz sabit duruma gelmemekle beraber, yine de fazla dalgalı görünmemektedir.

Bütün bu iyi sonuçlara rağmen, yine de fabrika yeni üretim hızını ulaşmadan önce, oldukça önemli bir zaman gecikmesi vardır. Aşağıda incelenecek bir başka envanter sipariş politikasıyla, bu durumun da ortadan kaldırılmasına çalışılacaktır.

4.3. Gecikme Süresi Envanter Politikası

Önceki envanter politikalarında, iki temel gecikme süresi söz konusu olmaktadır: perakendecinin malları sipariş edişi ile teslim alışı arasındaki süre; toptancının malları fabrikaya sipariş edişi ile fabrikadan alışı arasındaki süre.

ETA	-----PERAKENDECI-----				*****TORTANCI*****				FABRİKA
	SATIS	GIRIS	ENVANTER	SIPARIS	CIKTI	GIRIS	ENVANTER	SIPARIS	HIZI
	125.	100.	75.	135.	100.	100.	200.	100.	100.
	125.	100.	50.	145.	135.	100.	165.	149.	100.
	137.	135.	48.	158.	145.	100.	120.	177.	100.
	137.	145.	54.	155.	158.	100.	62.	213.	149.
	137.	158.	77.	146.	155.	149.	57.	212.	177.
	137.	155.	94.	139.	146.	177.	87.	191.	213.
	137.	146.	104.	136.	139.	213.	161.	155.	212.
	137.	139.	106.	135.	136.	212.	237.	121.	191.
	137.	136.	104.	135.	135.	191.	294.	97.	155.
	137.	135.	102.	136.	135.	155.	314.	90.	121.
	137.	135.	100.	137.	136.	121.	298.	97.	97.
	137.	136.	99.	137.	137.	97.	258.	114.	90.
	137.	137.	99.	137.	137.	90.	211.	133.	97.
	137.	137.	100.	137.	137.	97.	170.	149.	114.
	137.	137.	100.	137.	137.	114.	167.	158.	133.
	137.	137.	100.	137.	137.	133.	143.	160.	149.
	137.	137.	100.	137.	137.	149.	155.	155.	158.
	137.	137.	100.	137.	137.	159.	176.	146.	160.
	137.	137.	100.	137.	137.	160.	199.	137.	155.
	137.	137.	100.	137.	137.	155.	217.	130.	144.
	137.	137.	100.	137.	137.	146.	227.	126.	137.
	137.	137.	100.	137.	137.	137.	227.	126.	130.
	137.	137.	100.	137.	137.	130.	220.	129.	126.
	137.	137.	100.	137.	137.	126.	209.	133.	126.
	137.	137.	100.	137.	137.	126.	199.	138.	129.
	137.	137.	100.	137.	137.	129.	190.	141.	133.
	137.	137.	100.	137.	137.	133.	187.	142.	138.
	137.	137.	100.	137.	137.	138.	187.	142.	141.
	137.	137.	100.	137.	137.	141.	191.	141.	142.
	137.	137.	100.	137.	137.	142.	196.	138.	142.

Eski politikalara göre perakendeci, 1.hafta cumartesi günü siparişini vermekte, 3.hafta pazartesi günü teslim almaktadır. Toptancı ise, 1.hafta cumartesi günü fabrikaya siparişini vermekte, 4.hafta pazartesi günü teslim almaktadır.

Eski envanter sipariş politikalarında yapılacak ufak bir değişiklik, bu gecikme sürelerini kısaltmak mümkündür(178). Bunun için, toptancı, cumartesi öğleden sonra aldığı siparişleri, hemen bu günü izleyen pazartesi günü gönderecek biçimde önlemler almalıdır. Toptancı, bu çözümü gerçekleştirirse, perakendeci, 1.hafta cumartesi günü yaptığı siparişleri, 2.hafta pazartesi günü teslim alacaktır.

Benzer biçimde, fabrika üretim hızını bir hafta geciktirmeksizin değiştirerek, hemen hafta sonunda çıkış yapabileceği önlemleri alırsa, toptancı, 1.hafta cumartesi günü yaptığı siparişleri 3.hafta pazartesi günü teslim alacaktır.

Böylece, bir taraftan toptancı çıkışlarında, diğer taraftan da, fabrika üretim hızını değiştirmede olmak üzere, birer haftalık tasarruf sağlanmış olacaktır.

Aşağıda, bu durumu bilgisayara aktararak, yeni durumun sonuçları görülmeye çalışılacaktır.

Gecikme süresi politikası veri kütüğünün tamamı, her satır bir kartı simgeler biçimde aşağıda verilmiştir:

MEHMET ŞAHİN	3.ALİŞTİRMA	GEÇİKME SÜRESİ
30	40	40
01	125	1
02	125	1
03	137	
04	137	
05	137	
06	137	
07	137	
08	137	
09	137	
10	137	
11	137	
12	137	
13	137	
14	137	
15	137	
16	137	
17	137	
18	137	
19	137	
20	137	
21	137	
22	137	
23	137	
24	137	
25	137	
26	137	
27	137	
28	137	
29	137	
30	137	

4.3.2. Gecikme Süresi Envanter Politikası Bilgisayar Çıktısı

Yukarıda tanımlanan veri kütüğüne göre, bilgisayardan elde edilen çıktı ilişik sayfayı oluşturmaktadır.

ENVANTER PROGRAMI MENHET-SAYIN 3. POLİTİKA GECİKME SÜRESİ

AETA -----PERAKENDECİ----- *****TOPTANCI***** FABRİKA

	SATIS	GIRIS	ENVANTER	SIPARIS	CIKTI	GIRIS	ENVANTER	SIPARIS	HIZI
1	125.	100.	75.	135.	135.	100.	165.	149.	100.
2	125.	135.	85.	131.	131.	100.	134.	157.	149.
3	137.	131.	79.	145.	145.	149.	138.	170.	157.
4	137.	145.	87.	142.	142.	157.	153.	161.	170.
5	137.	142.	92.	140.	140.	170.	183.	147.	161.
6	137.	140.	95.	139.	139.	161.	205.	137.	147.
7	137.	139.	97.	138.	138.	147.	214.	133.	137.
8	137.	138.	98.	138.	138.	137.	213.	132.	133.
9	137.	138.	99.	137.	137.	133.	208.	134.	132.
10	137.	137.	99.	137.	137.	132.	203.	136.	134.
11	137.	137.	100.	137.	137.	134.	200.	137.	136.
12	137.	137.	100.	137.	137.	136.	199.	137.	137.
13	137.	137.	100.	137.	137.	137.	199.	137.	137.
14	137.	137.	100.	137.	137.	137.	200.	137.	137.
15	137.	137.	100.	137.	137.	137.	200.	137.	137.
16	137.	137.	100.	137.	137.	137.	200.	137.	137.
17	137.	137.	100.	137.	137.	137.	200.	137.	137.
18	137.	137.	100.	137.	137.	137.	200.	137.	137.
19	137.	137.	100.	137.	137.	137.	200.	137.	137.
20	137.	137.	100.	137.	137.	137.	200.	137.	137.
21	137.	137.	100.	137.	137.	137.	200.	137.	137.
22	137.	137.	100.	137.	137.	137.	200.	137.	137.
23	137.	137.	100.	137.	137.	137.	200.	137.	137.
24	137.	137.	100.	137.	137.	137.	200.	137.	137.
25	137.	137.	100.	137.	137.	137.	200.	137.	137.
26	137.	137.	100.	137.	137.	137.	200.	137.	137.
27	137.	137.	100.	137.	137.	137.	200.	137.	137.
28	137.	137.	100.	137.	137.	137.	200.	137.	137.
29	137.	137.	100.	137.	137.	137.	200.	137.	137.
30	137.	137.	100.	137.	137.	137.	200.	137.	137.

HAFTALIK ISLEVİS 40 40 1 1

Envanter siparişinde uygulanan son politikanın sonuçları dikkatlice incelenirse, sistemin giderek dengeye geldiği ve bu dengeyi sürdürdüğü yargısına varılacaktır.

Perakendeci siparişleri, 7.haftadan başlayarak perakendeci satışlarına eşit duruma gelirken, toptancı siparişleride 11.haftadan başlayarak perakendeci siparişlerine eşit duruma gelmektedir. Fabrika üretim hızı ise, 12.haftada perakendeci satışlarına eşit olmakta ve bu eşitlik bozulmadan devam edip gitmektedir. Diğer taraftan, gerek perakendecinin, gerekse toptancının envanter düzeyleri, 11.haftadan başlayarak tanımlanan emniyet sto-
kuna tıpa tıp eşit duruma gelmektedir.

Yukarıda sınırları çizilen envanter modeline eklenebilecek pek çok kombinezonlar olabilir(179). Her işletme kendi koşullarını gözönünde bulundurarak yeni politikalar geliştirebilir. Burada vurgulanmak istenen en önemli gerçek, bilgisayar olanağından elden geldiğince iyi yararlanmaktır. Böyle bir durumda karar vermek ve verilen kararın sonuçlarını önceden görmek mümkün olmaktadır.

4.4. Envanter Bilgisayar Modelinin Program Listesi

Yukarıdaki alt bölümlerde tek tek değinilen politikalar için geliştirilen modelin bilgisayar programı ili-

(179) Bkz.: ADAM-EBERT, s.539-572.

şik sayfalara aynen konulmuştur(180). Programın değişik işletmelerin değişik tür verilerine göre işlerliği, E. İ.T.İ.A. Bilgi İşlem Merkezinde bir çok kez sınanmıştır. Bu programla dileyen herkes, dilediği zaman, kendi verilerini belirtilen biçimde programın arkasına ekleyerek, izleyeceği politikanın sonuçlarını görebilme olanağına sahiptir. Konuya öğrenciler açısından bakınca da durum değişmemektedir. Aynı program, işletmecilik eğitiminde de büyük yararlar sağlayabilir. Öğrenciler, uygulamadan alacakları verileri, bu programla birleştirerek, çok yararlı tartışmalar açılmasını ve bu tartışmalar içinde olgunlaşmasını öğrenebilirler.

-
- (180) Programın kartlara işlenmiş kütüğü, tez yazarındadır. Programın hazırlanmasında yararlanılan başlıca kaynaklar ise şunlardır: BEDWORTH, s.374-380; BERNARD T.LEWIS, Management Handbook For Plant Engineers, McGraw-Hill, Inc., New York, 1977, s. (6-15)-(6-24); SHORE, 364-366; MAYER, s.220-223; FARMER, s.282-294; BUFFA, 453-470; NILAND, s.40-48; EROL EREN, İşletmelerde Stratejik Planlama (Teknikler ve Uygulamalar), İ.Ü.İşletme Fakültesi, Yönetim ve Organizasyon Enstitüsü Yayını, İstanbul, 1979, s.147-148; GARRETT-SILVER, s.355-381; ADAM-EBERT, s.539-570; CEMALCILAR, s.144-152; ORGANİK-MEISNER, s.185-238; HARRIS-MAGGARD, s.40-42; DOCK, s.29-59; KREITZBERG-SHNEIDERMAN, s.158-189; HEARLY-DEBRUZZI, s.65-87.

FINISH

END OF COMPILATION - NO ERRORS

/c SUBFILE: 10 BUCKETS USED

CONSOLIDATED BY XPCK 12F DATE: 24/11/80 TIME 09/20/37

PROGRAM XXXY

COMPACT DATA (15AM)

COMPACT PROGRAM (DEM)

COFF 2816

SEG	PROC
ENT	ETRAP
ENT	ERESET

LAST BUCKET USED OF PROGRAM FORT(160) IS 23

LIST
SEND TO (SEMICOMPILED)
LIBRARY(SUBGROUPS2F7)
WORK(WORKFILE)
DUMP ON(PROGRAM FORT)
RUN
PROGRAM(XXXXX)
INPUT5=CP4
OUTPUT6=LP3
END

MASTER PROG

ENVANTER SİSTEMİ KONTROL MODELİ

AGUSTOS 1980 TARİHİNDE MEHMET SAHİN TARAFINDAN HAZIRLANMIŞTIR

BU PROGRAM IBM 360 İÇİN YAZILMIŞ İÇİ 2903 DE UYGULANMIŞTIR

DIMENSION ALPHA(10)

KULLANICI İSİM KARTININ OKUTULMASI VE YAZDIRILMASI

MI = 5

MO = 6

1 READ (MI,26)ALPHA

WRITE (MO,27) ALPHA

KONTROL KARTININ OKUTULMASI

READ (MI,28) N, IP, IW, LW, LF

IF (IP) 2,2,3

2 A = 1.0

GO TO 4

3 A = IP/100.

4 IF (IW) 5,5,6

5 B = 1.0

GO TO 7

6 B = IW/100.

7 RJ = 100.

RO = 100.

WS = 100.

WI = 200.

WO2 = 100.

WO1 = 100.

ER = 100.

HAFTALIK ÇIKTILARIN BASLIĞININ YAZDIRILMASI

WRITE (MO,29)

WRITE (MO,30)

HAFTALIK HESAPLAMALAR YONÜNDE DO DÖNGÜSÜNÜN BASLATILMASI

DO 24 I = 1, N

HAFTALIK SATIŞLARI İÇEREN VERİ KARTININ OKUTULMASI VE KONTROLÜ

READ (MI,31) KWEEK, SALES

IF (I-KWEEK) 8,9,8

8 WRITE (MO,32)

GO TO 25.

PARAKENDECI ENVANTER DÜZEYİ VE SİPARİSİNİN HESAPLATILMASI

RREC = WS

RINV = RI+RREC-SALES

IF (RINV) 10,10,11

10 RINV = 0.0

11 RORD = SALES+((100.-RINV)*A)

IF (RORD) 12,12,13

12 RORD = 0.0

KONTROL KARTINDAN TOPTANCI TESLİMİNİN OLUSTURULMASI

13 IF (LW-1) 15,14,15

14 WSHIP = RORD

GO TO 16

15 WSHIP = RO

TOPTANCI ENVANTER DÜZEYİNİN VE SİPARİSİNİN HESAPLATILMASI

```

14 WREC = FR
   WINV = WI + WREC-WSHIP
   IF (WINV) 17,17,18
17 WINV = 0.0
18 WORD = WSHIP+((200.-WINV)*8)
   IF (WORD) 19,19,20
19 WORD = 0.0

C
C KONTROL KARTINDAN FABRIKA URETİM HIZININ OLUSTURULMASI
20 IF (LF-1) 22,21,22
21 FRATE = W01
   GO TO 23
22 FRATE = W02

C
C YURURLUKTEKİ HAFTANIN SONUÇLARININ BASTIRILMASI
23 WRITE (MO,33) I, SALES, RREC, RINV, RORD, WSHIP, WREC, WINV, WORD
1 FRATE
C GELECEK HAFTA İÇİN SİPARİS VE FABRIKA URETİM HIZININ AYARLANMASI
   RI = RINV
   RO = RORD
   WS = WSHIP
   WI = WINV
   W02 = W01
   W01 = WORD
   FR = FRATE
24 CONTINUE

C
C KONTROL KARTI DEĞERLERİNİN BASTIRILMASI
25 WRITE (MO,34) N, IR, IW, LW, LF
25 CONTINUE
   GO TO 1

C
C
C
26 FORMAT (10A4)
27 FORMAT (1H1,////,5X,18HENVANTER PROGRAMI ,10A4)
28 FORMAT (I2,8X,I2,8X,I2,8X,I1,9X,I1)
29 FORMAT (1H0,5X,35HHAFTA -----PERAKENDECI----- ,
1 37H *****TÜP TANI***** FABRIKA)
30 FORMAT (5X,42H0. SATIS GIRIS ENVANTER SİPARİS ÇIKTI ,
1 28HGİRİS ENVANTER SİPARİS HIZI)
31 FORMAT (I2,8X,F3.0)
32 FORMAT (5X,28H VERİLERDE NİR YANLIŞLIK VAG)
33 FORMAT (5X,1H ,I2,3X,2F6.0,F7.0,2X,2F7.0,F6.0,F7.0,1X,2F8.0)
34 FORMAT (1H0,5X,I2,17H HAFTALIK İŞLEYİŞ,4I3)
   STOP
   END

```

END OF SEGMENT, LENGTH 231, NAME PROG

SONUÇ

Yönetim, uygarlık tarihi ile birlikte başlayan evrensel bir olgudur. Eski Mısır ve Yunan uygarlıklarıyla ilgili yayınlar incelendiğinde, bugünlere benzer yönetim kavram ve tekniklerinin, o gün de büyük roller oynadığı kanısına varılır. Örneğin, Mısır Piramitlerinin yapımı, binlerce işgörenin yıllarca çalıştığı çok boyutlu bir yatırım projesi olarak kabul edilebilir. Bu projenin gerçekleştirilmesi, bütünüyle, örgütsel planlama, yürütme, uyumlaştırma, denetleme ve yetiştirme yeteneği gerektirir. Öyle ki, günümüzün çağdaş telefon, telgraf veya öteki iletişim araçlarına sahip olmadıkları halde, o günün yöneticileri, her gün binlerce işgörenle iletişimde bulunabilmişler ve sözkonusu eserleri ortaya koyabilmişlerdir.

Aynı konuda, Osmanlı uygarlık tarihinden de örnek verilebilir. Bilindiği gibi, Kanuni Sultan Süleyman, Mimar Sinan'dan, Süleymaniye Camii'nin yapımına başlanmadan önce, caminin anahtarlarının kesin teslim tarihini ister. Mimar Sinan, Padişaha bir tamamlanma tarihi verir. Üretime başlar ve daha önce verdiği tarihten üç beş gün önce caminin anahtarını padişaha teslim eder.

Bilindiği gibi, PERT yöntemi, ilk kez 1958 yılında Polaris nükleer denizaltı projesinde geliştirilip uygulanmış

ve iki yıllık bir zaman arttırımı sağlamıştır. Polaris nükleer denizaltı projesi, yaklaşık 3000 faaliyetten oluşmaktaydı.

Oysa, konunun uzmanları, bütünüyle birlikte Süleymaniye Camii projesinin 3000 faaliyetin çok üzerinde olduğunu söylemektedirler. PERT yöntemine benzer bir yöntemi, kafasında tasarlamamış olsaydı, Mimar Sinan, bu büyük yatırım projesinin kesin tamamlanma tarihini Padişaha nasıl bildirebilirdi? Projedeki kritik faaliyetleri sap-tamamış olsaydı, bildirdiği tarihten de önce anahtarları Padişaha nasıl teslim ederdi? Ustalarını yetiştirmeseydi veya işgörenlerini gerektiği gibi güdüleyemeseydi böyle bir şaheser yaratabilir miydi?

Görüldüğü gibi, evrensel yönetim olgusunun planlama, örgütleme, yürütme, uyumlaştırma, denetleme ve yetiştirme işlevleri her zaman yürürlükte olmuştur. Yönetimde değişen tek özellik, sözkonusu işlevleri yerine getirirken kullanılan teknoloji, yaklaşım ve kuramlardır.

Çağlar boyunca yönetimde, pek çok teknoloji, yaklaşım ve kuramlar uygulanagelmıştır. Genellikle bunlar, üç grupta toplanmaktadır: "geleneksel yaklaşımlar", "davranışsal yaklaşımlar", ve "sistem yaklaşımları".

Geleneksel yaklaşımlar, yönetime kesintisiz bir süreç olarak bakar ve Taylor'un başlattığı "bilimsel yönetim"e ağırlık verir. Ekonomik verimliliği amaç olarak alan bu yaklaşıma göre, tek tek her süreç, etkin ve verimli bir

biçimde planlanır, örgütlenir, yürütülür, uyumlaştırılır ve denetlenirse, yaratılan değer en çoğa çıkartılmış olur.

Davranışsal yaklaşımlar, değişik gereksinme ve duygulara sahip işgörenleri, çalışma çevreleriyle birlikte ele alıp inceler. Yönetimin dikkatini, örgütteki birey ve grup davranışları üzerinde yoğunlaştırması gerektiğini ileri sürer. Bu yaklaşıma göre, ekonomik değerin en çoğa çıkarılması, yönetimin, beşeri ilişkilere, davranış bilimleri bulgularına ve sosyal sistem kuramlarına ağırlık vermesiyle gerçekleştirilebilir.

Sistem yaklaşımları ise, örgütteki değişkenler arasındaki ilişkilere ağırlık verir. Bu yaklaşım, yönetimi, niteliksel, niceliksel ve akılcı bir açıdan inceler. Karar almanın, matematiğin ve tüm sistem kuramlarının yönetime katkılarını araştırır.

Bu çalışmada, geleneksel, davranışçı ve sistem yaklaşımlarının sakıncaları veya üstünlükleri tartışılmamıştır. Tersine, bunlar bir olgu olarak kabul edilmiş ve saklı tutulmuştur. Diğer taraftan, yine bu çalışmada, yönetimde niceliksel yaklaşım savunulmamıştır. Tersine, yönetimin niteliksel ve niceliksel yönleriyle bir bütün olduğu, soruna tek açıdan doğrusal olarak değil; değişik açılardan parçalayıcı ve bütünleştirici bir gözle ve sistemli bir biçimde bakılması gerektiği vurgulanmıştır.

Kısaca belirtmek gerekirse, bu çalışmada, ne bir yönetim yaklaşımı ne de bir yönetim teknolojisi savunulmuştur. Bu çalışmada, yalnızca, yönetimde bilgisayardan yararlanılmak istenirse, nasıl yararlanılabileceği, örneklerle gösterilmeye çalışılmıştır. Yönetici, sorumlu olduğu sistemi amacına ulaştırmak için, dilediği yönetim teknolojisinden dilediği gibi yararlanabilir. Ancak, yönetici, şu veya bu nedenle, yönetimde bilgisayar desteğinden yararlanmak isterse, yönetim sorunlarını sistem analizi açısından ele almak durumunda kalır.

Sistem analizi, sistem kuramlarına ve karar alma kuramlarına dayanır. Genellikle, değişik tür sistemlerin ve karar alma süreçlerinin modellerini kurup çözmeyi amaçlar. Dolayısıyla, model kurma, sistem analizinin önemli bir aşamasıdır.

Herhangi bir sisteme ilişkin sorunu çözerken yapılan düşünsel yaklaşımda modeller, oldukça önemli yararlar sağlamaktadır. Model gerçek yaşamdaki sistemin, bir ölçüde soyutlanmış biçimidir. Ancak, model, hiçbir zaman sistemin özelliklerini bütünüyle göstermez. Bu nedenle, karar verirken model kullanan yönetici, kullandığı modelden öteye geçemezse, büyük hatalara yol açabilir. Modeller, gerçek yaşamda ne olup bittiğini tam değil eksik olarak gösterirler. Özellikle matematik modeller, gerçek yaşamın daha da soyutlanmış biçimidir. Öyle ki, gerçek yaşamdaki etkenleri soyut sembollerle tanımlarlar. Bu nedenle, kurulan matematik modelin çözümü ile yetinilirse,

sorun çok basite indirgenmiş olur. Matematik bir modelin başarısı, yöneticinin bilgisi, görmüş geçirmişliği, sezgisi ve uygulamadan alınan sonuçlarla değerlendirilir.

Modelsiz karar verilemez mi? Kesinlikle verilebilir. Ancak, bir modelden yararlanılmaksızın verilen kararlara duyulan güven azalır. Başka deyişle, bu biçimde verilen kararlar, yazı-tura atarak verilen kararlardan pek farklı olmaz. Genel karar kuramı, akılcı kararların nasıl verilmesi gerektiğini saptamaya çalışır. Bu kuram, bilim ve matematik temele dayalı kararlar için mantıki bir çerçeve oluşturmaya çalışır. Böylece, yönetici, beklenen sonuçlara kendi bilgi, görgü ve sezgisini de katarak ne yapılacağına biraz daha güvenle karar verebilir.

Bilgisayar modelleri, niceliksel olarak ifade edilebilen yönetim sorunları için kurulur. İşletme yönetimi alanına giren sorunların ölçülebilir niteliklerinin oldukça fazla olması, bilgisayar modellerinin işletmecilikte daha fazla uygulama olanağı bulmasına yol açmıştır.

Geleneksel işletme yönetimini, öğretim ve uygulamada en fazla sarsan olay, günümüzde sistem ve alt sistemlerin matematik ve benzetim (simulasyon) modellerinin, veri-işlem teknikleriyle birlikte hızla gelişmesidir. Bu gelişmeler, bir bakıma, uygulamalı yönetim biliminin başlangıcı olmaktadır. Öyle ki, bu yolla, pek çok yönetim sorununun biçimsel analizleri yapılabilmektedir. Örneğin, bilgisayar yardımıyla sistem benzetimi, işletme yönetimi için bir laboratuvar olanağı sağlayabilmektedir.

Bilgisayar modelleriyle, çok sayıda karar alternatifi, en kısa zamanda ve büyük bir doğruluk ve güvenle değerlendirme olanağı vardır. Yöneticiler, bilgisayar modelleriyle, bilgi, görgü, sezgi ve enerjilerini, karar verme aşamasında daha büyük bir etkinlikle kullanabilmektedirler. Diğer taraftan, işletmelerin devingen yapısı içinde hızla değişen koşullara göre, daha önce verilen kararların gözden geçirilip en kısa zamanda düzeltici kararların alınması mümkün olmaktadır.

Bilgisayar modellerine giren bilgiler, bir taraftan işletmecilerce tutulan kayıtlardan, diğer taraftan da dış çevrelerde yapılan araştırmalardan elde edilir. Bu nedenle, iç ve dış çevrelerden elde edilen ham bilgilerin, karar modellerine girebilecek biçimde işlenmesi gerekir. Günümüzün geliştirilmiş bilgisayarları, hem derlenen ham bilgileri işleyecek, hem de bu işlenmiş bilgilerle kurulan karar modellerini çözecek bir niteliktedir. Ancak, bilgisayarların işletmelerde yararlı olabilmesi için, yöneticilerin bilgisayarla bilgi işlem sistemini anlaması ve ondan nasıl yararlanılabileceğini bilmesi gerekir. Bunun sağlanması için, yöneticileri bilinçlendirmeye yönelik yayınların ve eğitim programlarının arttırılması gerekir.

Yönetimde bilgisayarlardan gerçek anlamda yararlanma düzeyi, bu aracın yardımıyla karar alma olduğuna göre, eğitim kurumlarında sistem analisti ve yöneylem araştırması uzmanları yetiştirilmeli ve bunların işletmelerde çalışabilmeleri sağlanmalıdır.

Bu arada, özellikle eğitim kurumlarında, karmaşık işletme problemlerinin bilgisayar desteğiyle çözümü için, her konuda, çok alternatifli bilgisayar modelleri geliştirilmelidir. Öyle ki, paket programlarıyla birlikte bu modelleri, işletmeler kolayca bulabilmeli, bunları ve bunları örnek alarak geliştirecekleri başka modelleri işletmelerinde kullanabilmelidirler.

Bu alandaki eğitim çabalarının ve kariyer çalışmalarının boyutu ve kalitesi artarsa, bu güçlü yönetim teknolojisinden ülkemizin daha da çok yarar sağlayacağı ve ekonomik kalkınmanın hızlanacağı açıktır.

YARARLANILAN KAYNAKLAR

- ACKOFF, Russell L. : A Concept of Corporate Planning.
John Wiley and Sons, Inc., New
York, 1970.
- ADAM, Everett E.- : Production And Operations Manage-
EBERT, Ronald J. ment: Concepts, Models, and Beha-
vior. Prentice-Hall, Inc., Engle-
wood, Cliffs, 1978.
- AKALIN, Sedat : Üretim ve Kalite Kontrolü, E.Ü.İ.
T.B.Fakültesi Yayını, İzmir, 1973.
- AKTAŞ, Ziya : "Bilgisayar, Bilişim ve Ulusal
Kalkınma", Bilgisayar, Kasım-
Aralık, 1980.
- AKTAŞ, Ziya : "Computer Utilization in Public
Administration-Turkish Status
Report", OECD Meeting, Zagreb,
16-20 Ekim, 1978.
- ALBERCHT, Leon K. : Organization and Management of
Information Processing Systems, The
Macmillan Co., Inc., New York, 1973.

- ALEV, Turgut : "İş Hayatında Bilgisayar", Sevk ve İdare Dergisi, Sayı: 89, Ocak, 1976.
- AŞIKHAN, A.Murat : "Bilgisayar Destekli Bilişim Sistemlerinde Karşılaşılan Sorunlar", Elektronik Hesap Bilimleri Enstitüsü Dergisi, Cilt:2, Sayı:2, Aralık, 1979.
- AŞKUN, İnal Cem : "Yönetimde Sistem Yaklaşımı", Prof. Dr.HAYDAR FURGAÇ Armağanı, İstanbul, 1974.
- AŞKUN, İnal Cem : "Çağcıl ve Gelenekçi Toplumsal Ortamlarda Çevre-Örgüt-Birey Modelleri", ESADER, Cilt:XIV, Sayı:1, Ocak, 1978.
- AŞKUN, İnal Cem : "Genel Sistem Kuramı Açısından İşletmelerde Biçimsel Olmayan Örgüt Tasarımı Üzerine Düşünceler", ESADER, Cilt:XV, Sayı:1, Ocak, 1979.
- AŞKUN, İnal Cem : "Karar Almada Nicelikli Araç ve Yöntemler", ESADER, Cilt:IX, Sayı:1, Ocak, 1973.

- AŞKUN, İnal Cem : "Yönetimde Uzun Dönem Planlaması", ESADER, Cilt:VIII, Sayı: 2, Haziran, 1972.
- AWAD, Elias M. : Business Data Processing, Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, N.J., 1971.
- BARANSEL, A. : "Modeller", İ.Ü.İşletme Fakültesi Dergisi, C.4, S.2, 1975.
- BAYAR, Doğan : Sanayi İşletmelerinde Yatırım Politikası, E.İ.T.İ.A.Yayını, Eskişehir, 1975.
- BAYAR, Doğan : "İşletmelerde Optimal Sermaye Yapısına İlişkin Karar Verme", ESADER, Cilt:VIII, Sayı:2, Haziran, 1972.
- BEDWORTH, David D. : Industrial Systems: Planning, Analysis, Control, The Ronald Press, Co., Inc., New York, 1973.
- _____ : "Bilgisayar ve Toplum", Bilgisayar, Sayı:13, Mart-Nisan, 1980.

- BRAVERMAN, Jerome D. : Probability, Logic, and, Management Decisions, McGraw-Hill, Inc., New York, 1972.
- BRIGHTMAN, Richard W.- : Data Processing for Decision-
LUSKIN, Bernard J.- Making-An Introduction to Third
TILTON, Theodore Generation Information Systems,
Macmillan Co., Inc., New York,
1971.
- BROWN, Rex V.- : Decision Analysis for the Mana-
KAHR, Andrew S.- ger, Holt, Rinehart and Winston,
PETERSON, Cameron Inc., New York, 1974.
- BUFFA, Elwood S. : Modern Production Management,
John Wiley And Sons, Inc.,
New York, 1973.
- BULUT, Necdet : "Kamu Kuruluşları ve Bilgisa-
yar", Amme İdaresi Dergisi,
Cilt:10, Sayı:3, Eylül, 1977.
- BÜKER, Semih : İşletmelerin Finansal Yöneti-
minde Yatırım Kararları ve Tür-
kiye'deki Uygulama, E.İ.T.İ.A.
Yayını Eskişehir, 1973.

- CANDAN, Ümit : "Bütünleşik Üretim Planlama Yöntemleri Ve İlişkin Tabmin Teknikleri", İ.Ü.İşletme Fakültesi Dergisi, Cilt:8, Sayı: 2, Kasım, 1979.
- CAUSEY, Denzil Y. : Accounting For Decision Making, Grid Inc., Columbus, Ohio, 1978.
- CEMALCILAR, İlhan : Pazarlama, E.İ.T.İ.A.Yayını, Eskişehir, 1977.
- CEMALCILAR, İlhan - : İşletmecilik Bilgisi, E.İ.T.İ.A. BAYAR, Doğan - Yayını, Eskişehir, 1981. AŞKUN, İnal Cem - ÖZ-ALP, Şan
- CHACKO, George G. : Computer-Aided Decision-Making, American Elsevier Publishing, Co., Inc., New York, 1972.
- CHIRONIS, Nichola P. : Management Guide For Engineers And Technical Administrators, McGraw-Hill, Inc., New York, 1969.
- CLELAND, David I. - : Management: A Systems Approach, KING, William R. McGraw-Hill, Inc., New York, 1972.

- ÇETMELİ, Enver : Yatırımların Planlanmasında
Kritik Yörünge (CPM) Ve PERT
Metodları, Çağlayan Basımevi,
İstanbul, 1972.
- ÇÖMLEKÇİ, Necla : İstatistik, E.İ.T.İ.A.Yayını,
Eskişehir, 1975.
- ÇÖMLEKÇİ, Necla : Deney Planlamasına Giriş, E.İ.
T.İ.A. Yayını, Eskişehir, 1978.
- ÇÖMLEKÇİ, Ferruh : Muhasebe Denetimi, E.İ.T.İ.A.
Yayını, Eskişehir, 1978.
- DALLECK, W.C. : "Yarınki işletmecilikte Bilgi-
(Çev:ALİ GÜNEŞ) sayar", ESADER, Cilt:XVII,
Sayı:2, Haziran, 1980.
- DELBECK, Andre L. : "The Management of Decision-
Making Within The Firm: Three
Strategies for Three Types of
Decision-Making", Academy of
Management Journal, December,
1967.
- DİCLE, İ.Atilla : "Örgütsel Verimlilik Ve Etkin-
lik", Gelişme Dergisi, Güz,1975.
- DOCK, V.Thomas : Structured FORTRAN IV Program-
ming, West Publishing Co., Inc.,
New York, 1979.

- DUNN, J.D.- : Management Essentials: Resource,
STEPHENS, Elvis- McGraw-Hill, Inc., New York, 1973.
KELLEY, J. Ronald
- EBERT, R.J. : "Aggregate Planning With Learning
Curve Productivity", Management
Science, October 1976.
- EDWIN, Robinson M. : Business Organization and Prac-
tice, McGraw-Hill Book Co., Inc.,
New York, 1957.
- EREM, Tunc : Yönetim Açısından Pazarlama, İ.
İ.T.İ.A. Nihat Sayar -Yayın ve
Yardım Vakfı Yayını, İstanbul,
1980.
- EREN, Erol : İşletmelerde Stratejik Planlama
(Teknikler Ve Uygulamalar), İ.
Ü. İşletme Fakültesi, Yönetim ve
Organizasyon Enstitüsü Yayını,
İstanbul, 1979.
- FABRYCKY, W.J.- : Industrial Operations Research,
GHARE, P.M.- Prentice-Hall, Inc., Englewood
TORGERSEN, P.E. Cliffs, N.J., 1972.
- FERGAN, Oktay : İşletme Yönetiminde Sistem, Fa-
külteler Matbaas, İstanbul, 1974.

- FORD, Donald H. : Standard FORTRAN Programing.
Richard D.Irwin, Inc., Homewood,
Illinois, 1978.
- FULMER, Robert M. : The New Management, Macmillan
Publishing Co., Inc., New York,
1974.
- GARRETT, Leonard J.- : Production Management Analysis.
SILVER, Milton Harcourt Brace Jovanovich, Inc.,
New York, 1973.
- GAVETT, J.William : Production and Operations Mana-
gement, Harcourt, Brace and
World, Inc., New York, 1968.
- GILMOUR, Robert W. : Business Systems Handbook: Anal-
ysis, Design, and Documentation
Standards, Prentice-Hall, Inc.,
Englewood Cliffs, N.J.1979.
- GORDON, Gilbert- : Quantitative Decision-Making for
PRESSMAN, Israel Business, Prentice-Hall, Inc.,
Englewood Cliffs, N.J., 1978.
- GRAHAM, Nell : Introduction to Computer Science:
A Structured Approach, West Pub-
lishing Co., Inc., New York,1979.

- GREENE, James H. : Production and Inventory Control Handbook, McGraw-Hill, Inc., New York, 1970.
- GRUBER, William H.- : The New Management: Line Execu-
NILES, John S. tive And Staff Professional In
The Future Firm, McGraw-Hill, Inc., New York, 1976.
- GÜRTAN, Kenan : İstatistik ve Araştırma Metod-
ları: İktisat ve İş İdaresi Tat-
bikası, Fatih Yayınevi Matbaası, İstanbul, 1977.
- HAIMAN, Theo - : Management In The Modern Orga-
SCOTT, William G. nization, Houghton Mifflin Co., Inc., New York, 1974.
- HALAÇ, Osman : "Bir Karar Verme Vasıtası Ola-
rak Harekât Araştırması", İ.Ü.
İşletme Fakültesi, İ.E.Dergisi,
Cilt:1, Sayı:2, 1972.
- HALAÇ, Osman : Kantitatif Karar Verme Teknik-
leri (Yöneylem Araştırması),
Arpaz Matbaacılık, İstanbul, 1978.

- HALL, Richard H. : Organizations: Structure and Process, Prentice-Hall, Englewood Cliffs, N.J., 1972.
- HAMPTON, David R. : Contemporary Management, McGraw-Hill, Inc., New York, 1977.
- HARE, Van Court : Systems Analysis A Diagnostic Approach, Harcourt, Brace And World, Inc., New York, 1967.
- HARRISON, E. Frank : The Managerial Decision-Making Process, Houghton Mifflin Co., Inc., Boston, 1975.
- HEALY, Jeramiah J.- : Basic FORTRAN IV Programming,
DEBRUZZI, Dalward J. Addison-Wesley Publishing Co., Inc., California, 1975.
- HENDERSON, Keith M. : Emerging Synthesis in American Public Administration, Asia Publishing House, Bombay, 1966.
- HILLIER, Frederick S.- : Operations Research, Holden-
LIEBERMAN, Gerald J. Day, Inc., California, 1974.
- HOARE, H.R. : Project Management Using Network Analysis, McGraw-Hill, Inc., New York, 1973.

- HOBBS, John A. : Control Over Inventory and Production, McGraw-Hill, Inc., London, 1973.
- HOPEMAN, Richard J. : Production: Concepts, Analysis, Control, Charles E. Merrill Books, Inc., Columbus, Ohio, 1965.
- iŒÇİL, Necati : Örnekleme Yöntemleri, A.İ.T.İ.A. Yayını, Ankara, 1977.
- KARA, İmdat : Yöneylem Araştırmalarının Yöntem Bilimi, E.İ.T.İ.A. Yayını, Eskişehir, 1979.
- KARA, İmdat : "Yöneylem Araştırması ve İşletmecilikteki Yeri", ESADER, Cilt: IX, Sayı:2, Haziran, 1973.
- KARALAR, Rıdvan : "Yönetmel Karar Sürecinde Ortamlar ve Öğeler", ESADER, Cilt:XI, Sayı:1, Ocak, 1975.
- KAYA, Yahya Kemâl : Eğitim Yönetimi: Kuram ve Türkiye'deki Uygulama, Doğan Basımevi, Ankara, 1979.
- KOBU, Bülent : Üretim Yönetimi, Fatih Yayınevi, İstanbul, 1981.

- KOBU, Bülent : "Bilgisayar Seçiminde işletme Yöneticisinin Sorumluluğu", i. Ü.İşletme Fakültesi Dergisi, Cilt:4, Sayı:1, 1975.
- KOONTZ, Harold : "Yönetim Teorisindeki Okullar", ESA-
(Çev:AŞKUN, İnal Cem) DER,Cilt:XII,Sayı:1, Ocak, 1976.
- KRASNOW, Howard S.- : "The Past, Present, and Future of
MERIKALLIO, Reino A. General Simulation Languages",
Management Science, November,
1964.
- KREITZBERG, B.- : FORTTRAN Programming: A Spiral
SHNEIDERMAN, Ben Approach, Harcourt Brace Jova-
novich, Inc., New York, 1975.
- KWAK, N.K. : Mathematical Programming With
Business, McGraw-Hill, Inc.,
New York, 1973.
- LAVER, Murray : "What Users Should Demand of
Computer Designers", Management
Review, January, 1970.
- LEWIS, Bernard T. : Management Handbook For Plant
Engineers, McGraw-Hill, Inc.,
New York, 1977.

- MANDELL, Steven L. : Computers And Data Processing: Concepts and Applications With BASIC, West Publishing Co., Inc., New York, 1979.
- MAO, James C.T. : Quantitative Analysis of Financial Decisions, The Macmillan Co., Inc., New York, 1969.
- MARKOWITZ, H.M.- : SIMSCRIPT: A Simulation Programming Language, Prentice-Hall, Englewood Cliffs, N.J., 1963.
- HAUSER, B.-
KARR, H.W.
- MAYER, Raymond R. : Production and Operations Management, McMillan-Hill, Inc., New York, 1975.
- MAZIS, M.B. : "Decision-Making Role and Information Processing", Journal of Marketing, November, 1972.
- MONSEN, R.J.- : "The Modern Manager: Who Makes Him Run", Business Horizons, Fall, 1966.
- SAXBERG, B.O.-
SUTERMEIZTER, R.A.
- MORRISON, J.H. : "Making Better Decisions", Industry Week, November 20, 1972.

-
- : "Çağdaş İşletme Yönetiminde Bilgi İşlem Sistemleri Semineri", MPM Yayını:131, Ankara, 1974.
- NILAND, Powell : Production Planning, Scheduling, and Inventory Control: A Text and Cases, The Macmillan, Co., Inc., London, 1970.
- O'BRIEN, James J. : Scheduling Handbook, McGraw-Hill, Inc., New York, 1969.
- OLUÇ, Mehmet : İşletme Organizasyonu ve Yönetimi, İ.Ü.İşletme Fakültesi Yayını, Üçüncü Bası, İstanbul, 1978.
- ORGANIK, Elliott I.- : FORTTRAN IV, Addison-Wesley Publishing Co., Inc., 1974.
- MEISSNER, Loren P.
- ÖZ-ALP, Şan : "İşletmecilik Okullarının Tarihsel Gelişimi", ESADER, Cilt:XV, Sayı:2, Haziran, 1979.
- PAINE, Frank T.- : Organizational Strategy and Policy: Text Cases and Incidents, W.B.Sanunders Co., Inc., Philadelphia, 1975.
- NAUMES, William
- PARSONS, J.A. : "Decision Making Under Risk", Journal of Systems Management, July 1972.

- PLANE, Donald R.- : Statistics for Management Deci-
OPPERMANN, Edward B. sions, Business Publications,
Inc., Dallas, 1977.
- RADOS, D.L. : "Selection and Evaluation of
Alternatives in Repetitive De-
cision Making", Administrative
Science Quarterly, June 1972.
- ROSEN, R.J. : "Computer Conversion: Getting
Off On The Right Foot", Mana-
gement Review, Ağustos 1967.
- SANDERS, Donald H. : Computers in Business: An Int-
roduction, McGraw-Hill, Inc.,
New York, 1968.
- SANDERS, Norman : A Manager's Guide to Profitable
Computers, Amocom, New York, 1979.
- SANDERS, Donal H.- : Statistics: A Fresh Approach,
MURPH, A. Franklin- McGraw-Hill, Co., Inc., New York,
ENG, Robert J. 1980.
- SAYDAM, Tuncay : "Yönetim Aracı Olarak Bilgi iş-
lemler", Sevk ve İdare Dergisi,
Sayı:89, Ocak, 1976.
- SERPER, Özer : Doğrusal Ulaştırma Programlaması:
İdeal Çözüm ve Uygulama, B.İ.T.İ.
A.Yayını, Bursa, 1974.

- SEZGİN, Attila : Yönetimde Planlama, Kontrol ve Karar Verme Aracı Olarak Elektronik Bilgi İşlem Makinalarına Dayalı Yönetim Bilgi Sistemleri, A.İ.T.İ.A.Yayını, Ankara, 1975.
- SEZGİN, Attila : "Sistem Analizi ve Şemalar", A.İ.T.İ.A.Dergisi, Cilt:9, Sayı: 1-2, 1977.
- SHORE, Barry : Operations Management, McGraw-Hill Book, Inc., 1973.
- SOYSAL, Ataç : "İşletme Yönetiminde Bilgisayarların Rolü ve Ülkemizdeki Sorunlar", 2.Ulusal İşletmecilik Kongresinde Sunulan Tebliğ, Çesme, Mayıs, 1980.
- SPURR, William A.-
BONINI, Charles P. : Statistical Analysis For Business Decisions, Richard D.Irwin, Inc., Homewood, Illinois, 1973.
- STARR, Martin K. : Production Management: Systems and Synthesis, Prentice-Hall, Inc., New York, 1972.
- STARR, Martin K. : Operations Management, Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, N. J., 1978.

- SÜRMELİ, Fevzi : Sistem Yaklaşımı Açısından Finansal Bilgi Sistemi ve Maliyet Muhasebesi Alt Sistemi Uygulaması, E.İ.T.İ.A.Yayını, Eskişehir, 1978.
- SÜRSAL, Gökay : Bilgi İşlem-Muhasebe Uzmanlık Kurs Notları, Sermet Matbaası, İstanbul, 1976.
- ŞAHİN, Mehmet : Üretim Yönetiminde Simulasyon Analizi ve Uygulaması, E.İ.T.İ.A.Yayını, Eskişehir, 1978.
- ŞAHİN, Mehmet : "Üretim Yönetiminde Kontrol Modelleri: Kestirme ve Geribildirim", ESADER, Cilt:XIII, Sayı:2, Haziran, 1977.
- ŞEN, Salim : İşletme Yönetimine Modeller Yoluyla Yaklaşım: İşletme Yönetimi Sürecinde Model Kullanma Üzerine Bir Araştırma, A.İ.T.İ.A. İşletme Yönetimi Enstitüsü Yayını, Ankara, 1973.
- SENEL, Musa : Doğrusal Programlama Metodu ile Üretim Planlaması Ve Bir Tekstil İşletmesinde Uygulama, E.İ.T.İ.A. Yayını, Eskişehir, 1974.

- SENİS. B.Fethi : Bilgi İşlem Merkezi Tasarımın-
da Matematiksel Model Kullanımı,
Yayınlanmamış Doktora Tezi, Es-
kişehir, 1980.
- TAHA, Hamdy A. : Operations Research: An Intro-
duction, Macmillan Publishing
Co., Inc., New York, 1971.
- TATAR, Tüvrik : İşletmelerde Üretim Yönetimi
ve Teknikleri, Ankara, 1973.
- THACHOCO, Jose M.A. : "Economic Order Quantities Based
On Unit-Load And Material Hand-
ling Considerations", Decision
Sciences, The Journal For The
American Instituté For Decision
Sciences, July, 1980.
- TOSUN, Kemal : İşletme Yönetimi, Fakülteler
Matbaası, İstanbul, 1974.
- TRULL, Samuel G. : "Some Factors Involved in De-
termining Total Decision Suc-
cess", Management Science,
February, 1966.
- TÜMER, Melih : İşletme Nedir? Fatih Yayınevi
Matbaası, İstanbul, 1975.

- TÜMER, Melih : Ürün, Üretim ve Yönetim, Sermet Matbaası, Sermet Arkadaş, İstanbul, 1978.
- UMAN, Nuri : Bilgi İşlemlerde Kompüterler ve Türkiye'deki Kompüterlerin Durumu, Siyasal Bilgiler Fakültesi Yayını, Ankara, 1973.
- URWICK, Lyndall H. : Managing, Science or Art, Türk Sevk ve İdare Derneği Yayını, İstanbul, 1968.
- UYKAL, T. : "Kompüter Uygulamalı Yönetim Sistemleri", Türkiye Madencilik Bilimsel ve Teknik II.Kongresine Sunulan Tebliğ, Ayrı Bası, 1971.
- VATTER, Paul A.- : Quantitative Methods In Management: Text and Cases, Richard BRADLEY, Stephen P.- D.Irwin, Inc., Homewood, Illinois, 1978.
FREY, Sherwood C.-
JACKSON, Barbara B.-
- WAGNER, Harvey M. : Principles of Operations Research With Applications To Managerial Decisions, Prentice-Hill, Inc., London, 1975.

- WEBBER, Ross A. : Management: Basic Elements of Managing Organizations, Richard D.Irwin, Inc., Homewood, Illinois, 1975.
- YOZGAT, Osman : İşletme Yönetimi, Üçüncü Baskı, İ.İ.T.İ.A. Nihat Sayar - Yayın ve Yardım Vakfı İşletmesi Yayını, İstanbul, 1980.
- YOZGAT, Osman : Finansman, İ.İ.T.İ.A. Yayını, İstanbul, 1972.
- YÜKSEL, Ali Sait : Para Bulma ve Kredi İşleri-İşletme Finansmanı, İ.İ.T.İ.A. Yayını, İstanbul, 1969.
- YÜRÜKOĞLU, K.Tanju : İktisat ve Sosyal Bilimler için FORTRAN Programlama Dili, Boğaziçi Üniversitesi Yayını, Çağlayan Basımevi, İstanbul, 1976.
- ZANI, William M. : "The Coming of The Computer Utility", Management Review, Aralık, 1970.

DOÇENT ADAYININ ÖZGEÇMİŞİ

Doçent adayı, 1943 yılında, Eskişehir İli'nin Mihalıççık İlçesi'nde doğmuştur. 1962 yılında Eskişehir Atatürk Lisesi'ni bitirerek, aynı yıl İstanbul Edebiyat Fakültesi Felsefe Bölümüne yazılmıştır. Bir yıl sonra Ankara Dil ve Tarih Coğrafya Fakültesi Felsefe Bölümüne naklini yaptıran aday, buranın 3. sınıf öğrencisi iken felsefe öğrenimine son vermiştir. 1964-1968 yılları arasında öğretmenlik yapmıştır. 1968 yılında E.İ.T.İ. Akademisi'ne yazılmış ve 1972 yılında "Pekiyi" derece ile bitirmiştir. Aynı yıl Akademi'nin İşletme Kürsüsü'ne asistan olmuştur. 1974 yılında Akademi Profesörler Kurulu'nun izini ile Boğaziçi Üniversitesi'nde 3 yıl süre ile "Lisans Üstüne Hazırlık" ve "Lisans Üstü (MASTER)" eğitimi yapmıştır. Tez yazarı, 1976 yılında İstanbul Devlet Mühendislik ve Mimarlık Akademisi Hesap Bilimleri Merkezince düzenlenen "FORTRAN IV ESASLARI" ve "FORTRAN IV PROGRAMLAMA" kurslarına katılmış ve başarı belgesi almıştır. 1977 yılında "Üretim Yönetiminde Simulasyon Analizi ve Uygulaması" adlı tezini savunarak İşletme Doktoru ünvanını almıştır. 1978 yılında E.İ.T.İ.A. İşletme Kürsüsü'ne Öğretim Görevlisi olarak atanan aday, A.İ.T.İ.A. İşletme Yönetimi Enstitüsü'nde XVI, XVII, XVIII ve XIX devreleri Lisans Üstü Üretim Yönetimi dersini de yürütmüştür. 15.10.1980 tarihinde "İşletmelerde Maliyet Yönetimi ve Türkiye'deki Uygulama" adlı doçentlik tezi, 2 olumlu oya karşı 3 olumsuz oyla reddedilen aday, halen E.İ.T.İ.Akademisi'nde ve Kültür Yönetim Bilimleri Fakültesi'nde "Üretim Yönetimi" dersini okutmaktadır.

Aday evli ve iki çocuk babasıdır.

DOÇENTLİK TEZİ ÖZETİ

Günümüzde, yönetim alanında "sistem yaklaşımı", yönetim teknolojisi alanında ise "bilgisayar çağı" yaşanmaktadır. Türkiye işletmelerinde de bu hedefe yönelinmiştir. Bu alanda yapılacak her çalışma, aradaki açığın biraz daha kapanmasına yardımcı olacaktır.

"Yönetimde Bilgisayar Desteği ve Örnek Karar Modelleri" adı verilen çalışmada, işletmecilik sorunlarına ilişkin örnek bilgisayar modelleri geliştirilerek, çağdaş yönetim teknolojisine yönelmiş Türkiye işletmeciliğine belirli bir katkıda bulunabilme amacı güdülmüştür.

Bu amaca ulaşabilmek için çalışma iki bölüme ayrılarak, Birinci Bölüm'de, İkinci Bölüm'ün temellerinin oluşturulması öngörülmüştür. "Yönetimde Bilgisayar Desteği" başlığını taşıyan Birinci Bölüm'de çağdaş yönetim anlayışı ana çizgileriyle belirtildikten sonra, niceliksel yönetimin en belirgin eylemleri olan karar alma, uygulama, karşılaştırma ve düzeltici eylemlerde bulunma konularına değinilmiştir. Daha sonra da, yönetimde bilgisayar desteğinin önemi vurgulanmıştır. Bu arada, İkinci Bölüm'de sık sık sözü edilecek olan "bilgisayar programı", "bilgisayar girdisi" ve "bilgisayar çıktısı" kavramları da açıklığa kavuşturulmuştur.

Çalışmanın İkinci Bölümü "Örnek Karar Modelleri" başlığını taşımaktadır. Bu bölüm, Türkiye'de eksikliği şiddetle duyulan, bilgisayara dayalı karar modellerinin nasıl geliştirilebileceği konusuna ayrılmıştır. Bu amaçla, dört ayrı işletmecilik sorununa ilişkin dört genel bilgisayar modeli geliştirilerek, bu modellerin bilgisayar programları hazırlanmış ve bu programlardan nasıl yararlanılabileceği, gerçek uygulamalarla gösterilmeye çalışılmıştır. Böylece, hangi işletmenin verisi olursa olsun, programların hiç aksamadan işleyebileceği ve istenen sonuçları düzenli bir biçimde hesaplayıp verebileceği ortaya konulmuştur.

BİLİMSEL ARAŞTIRMA VE YAYINLAR LİSTESİ

- "Organizasyonda Fonksiyonel Kavram" Advanced Management,
Vol.25, No.10 (October,1960), pp.16-19'dan çeviri.
ESADER, Cilt: x, Sayı: 1, Ocak - 1974.
- "İşletmelerde Güç Kaynağı Olarak Politika" Advanced Manage-
ment Journal, Vol.33, No.3, (July,1968) pp. 26-30'dan Çeviri.
ESADER, Cilt: x, Sayı: 2, Haziran - 1974.
- "Üretim Yönetiminde Kontrol Modelleri: Kestirme ve Geri-
bildirim", Telif.
ESADER, Cilt: xiii, Sayı: 2, Haziran - 1977.
- "Yönetimde Karar Türleri", Telif.
AKMEBÜLTENİ, Sayı: 10, Haziran - 1977.
- "Çağdaş Üretim Fonksiyonu", Telif.
ESADER, Cilt: xiv, Sayı: 1, Ocak - 1978.
- "Üretim Yönetiminde Simulasyon Analizi ve Uygulaması",
Doktora Tezi, E.İ.T.İ.A. Yayını, Eskişehir, 1978.
- "Değerleme ve Uyarma Görevi", Telif.
AKMEBÜLTENİ, Sayı: 11, Mart - 1978.
- "İşletmelerde Taşıma Sorunu ve Yöntemi", Telif.
ESADER, Cilt: xiv, Sayı: 2, Haziran - 1978.
- "Simulasyon Yöntemiyle Üretim Zamanlaması", Telif.
ESADER, Cilt: xv, Sayı: 1, Ocak - 1979.
- "İşletmelerde Dinamik Programlama" Telif.
ESADER, Cilt: xv, Sayı: 2, Haziran - 1979.
- "Yöneylem Araştırmasında Muhasebe ve Muhasebecinin Rolü", Telif.
ESADER, Cilt: xvi, Sayı: 1, Ocak - 1980.