

İŞLETME PROBLEMLERİNİN ÇÖZÜMÜNDE YÖNEYLEM ARAŞTIRMASI TEKNİKLERİNDEN YARARLANMAK İÇİN GEREKLİ KOŞULLARIN SAĞLANMASINDA SİSTEM ANALİZİ

Erhan Ada (*)

ÖZET

Günümüzde bir çok işletme, dünyadaki gelişimi oldukça ileri düzeylere ulaşan modern yönetim teknikleri ve araçlarından yararlanma konusunda çaba göstermekte ve kaynak ayırmaktadır. Ancak bu iyi niyetli girişimlerden; gerekli sistematik bakış açısı, bilgi birikimi ve metodoloji eksiklikleri nedeniyle tam ve verimli bir sonuç alınamadığı gözlenmektedir.

Bu çalışma sözü edilen modern yönetim teknikleri ve araçlarından tam fayda sağlanabilmesi için; Yöneylem Araştırması, Sistem Analizi ve Bilgisayar Kullanımı unsurlarının önemini ve aralarındaki ilişkiyi ortaya koymakta ve vurgulamaktadır. Ayrıca işletmelerin, İşlemler Yönetimi alanındaki başarısında, bu üç unsurun işletmelere özgü olarak en uygun şekilde nasıl birleştirilmesi gerektiğine değinilmektedir.

GİRİŞ

Sistem analizi ve Yöneylem araştırması arasındaki yakın ilişki Riggs (1976:480) tarafından "Sistem analizi, Yöneylem araştırmasının matema-tiksel modeller konusundaki deneyimini ve uzmanlığını paylaşmaktadır" şeklinde vurgulanmıştır. Sistem analizi, sistem mühendisliği ve yöneylem araştırması birbirleriyle bir çok ortak yönü olan ve benzer amaçlara yönelik olarak geliştirilmiş disiplinlerdir. Günümüzde oldukça karmaşık bir yapıya bürünen işletme problemlerine yöneylem araştırması tekniklerinin uygulanması, yöneylem araştırmasının klasik tanımını aşmaktadır.

(*) Yrd. Doç. Dr., G.Ü., İ.İ.B.F., İşletme Bölümü

Yöneylem araştırmasını birtakım tekniklerinden oluşan bir bütün şeklindeki klasik tanımına göre ele alan bazı görüşler, yöneylem araştırmasının bir kriz içinde olduğunu öne sürmektedirler. Fakat modern yöneylem araştırması tanımı sistem yaklaşımına dayalı problem çözme yöntemlerini de kapsamına alacak şekilde genişlemiştir. Bu durumda sistem yaklaşımı, yöneylem araştırmasının çok çeşitli problemler konusundaki uzmanlaşmasını ve etkinliğinin artmasını sağlamakta ve yeni boyutlar getirmektedir (Jackson, 1984: 484 Lesourne, 1981: 23).

Yöneylem araştırması ve sistem analizi bütünleşmesi, işletme problemlerinin çözümünde yöneylem araştırması tekniklerinin başarısını olumlu yönde etkilerken, aynı zamanda başarının kalıcı olma koşullarını yaratmaktadır. Örneğin örgüt sistemine bakış açısı sistem yaklaşımı çerçevesinde ele alındığı zaman, yöneylem araştırması teknikleriyle gerçekleştirilecek alt sistemler için teknik çözümler, sistemin bütünü açısından değerlendirilmiş olacaktır. Diğer bir deyişle, yöneylem araştırmasının kapsamı, karşılaşılan problem alanlarıyla ilgili çözümler geliştirmek yanında, asıl sistemin etkinliğini arttıracak şekilde, geliştirilen çözümlere dayalı sistem geliştirme alanlarına da katkı verecek şekilde genişlemektedir. Örneğin, bir üretim planlaması problemi için doğrusal programlama modeli ile bir çözüm bulma olanağı bulunmaktadır. Bunun yanında problemi sistem bakış açısı ile ele aldığımızda, geliştirilen üretim planının malzeme, tedarik alt sistemiyle olan ilişkisi nedeniyle, üretim planlaması modelini tedarik sürecini kapsamına alacak şekilde genişletmek gerekecektir. Bu durumda yöneylem araştırması modelinde yeni problem tanımına göre uyarılma yapılması gerekecektir. Burada açıklanan yaklaşım genişletildiğinde son aşamada sistemin bütünü için bir model geliştirme olanağı bile ortaya çıkmaktadır (Buffa, 1975: 61-63). Bu tür sistemler, yöneylem araştırması tekniklerinden simulasyon modelleri yardımıyla gerçekleştirilebilmektedir.

Sistem analizinin, yöneylem araştırmasının yeni bir nitelik kazanması konusundaki önemi yanında, yöntemlerin kullanılabilmesi için gerekli ortamın sağlanması açısından da ayrı bir önemi bulunmaktadır. Bilindiği gibi tekniklerin kullanılmasında en önemli girdi olan bilgi ve bilgi işleme konusunda bilgisayar kullanımı bir zorunluluk olmaktadır.

İşletmelerde çeşitli amaçlara yönelik olarak birçok veri ve bilgi toplanmakta ve depolanmaktadır. Günümüzde söz konusu bilgilerin depolanması ve gerektiğinde çeşitli kullanım alanları için kolaylıkla erişebilir şekilde düzenlenmesi güçleşmektedir. İşletmelerde bilgi depolama ve işleme sorunlarının çözülmesinde bilgi sistemleri en etkin araç olmaktadır. Bilgi sistemlerinin tasarımı ve bilgisayara dayalı yönetim bilgi sistemleri geliştirilmesi için yapılan sistem analizi çalışmaları yöneylem araştırması

uygulamaları için gerekli girdilerin sağlanması açısından da önem kazanmaktadır.

A. ÖRGÜT SİSTEMİNE BAKIŞ AÇISI

Örgüt sistemleri belli çevre koşulları içinde var olduğundan, örgütler daha büyük sistemlerin bir alt sistemi durumundadır. Ayrıca örgüt içinde de alt sistemler bulunmakta olup, bu alt sistemler arası ilişkiler oldukça karmaşık bir yapı oluşturmaktadır. Örgütler bu şekilde ele alındığında, ilişkilerin çokluğunu tam olarak tanımlayacak tek bir model bulmak zordur. Örgütler mikro düzeyde başlayıp, makro düzeye uzanan bir süreçteki bütün düzeylerde incelenmelidir.

Örgütlerde görülen kavramsal ve fonksiyonel ilişkileri bir bütün haline getirebilmek için çeşitli modeller geliştirilebilir. Bir modelin doğru veya yanlış olması, uygun tanımlama ve/veya başarılı öngörme yeteneği gibi standartlara göre modellerden elde edilen yararlar karşılaştırılarak belirlenebilir (Tersine,1980: 16).

Sistemle ilgili bir çalışma, sistemin ilk önce durgunluk durumunu ele almakla işe başlayabilir. Örneğin örgüt sisteminin incelenmesinde örgüt şemasının kullanılması gibi. Ancak bu tür bir yaklaşım sadece bir başlangıç olabilir. Çünkü örgüt sistemini oluşturan elemanlar, elemanların özellikleri ve ilişkiler sürekli değişiklik içindedir "(Sezgin, 1978: 48). Bu nedenle örgütü sistem olarak bir model kapsamında bütünleştirme çalışmalarında örgütün farklı özelliklerini dikkate alan modeller geliştirilmiştir. Bu modeller genel bir sınıflandırmaya göre çevre sistemleri modeli, fonksiyonel model ve işlemsel model olmaktadır(Tersine 1980: 20).

Bu modellerden işlemsel model hizmet üretiminin söz konusu olduğu işletmelerde işlemsel problemlerin çözümü açısından bir çerçeve oluşturmaktadır(*) (Timms,1970: 10-11,103-109; Tersine, 1980:18-34; Riggs,1976: 482-488). Bu model mikro çevre (örgütün kendisi) üzerinde yoğunlaşmakta olup kısa dönemli bir perspektifi kapsamaktadır. Tesisler ve personelin var olduğu varsayılarak sistemin optimal işletimi ve denetimi sorunları ele alınmaktadır. Temel karar alanları tahmin, üretim planlaması ve programlaması, iyileştirme, tesis mühendisliği ve bütün denetim alanları olmaktadır. Ağırlık noktası, verilen yapı ve teknoloji kısıtlamaları altında çıktı elde edilmesinde ekonomik ve teknik verimliliktedir.

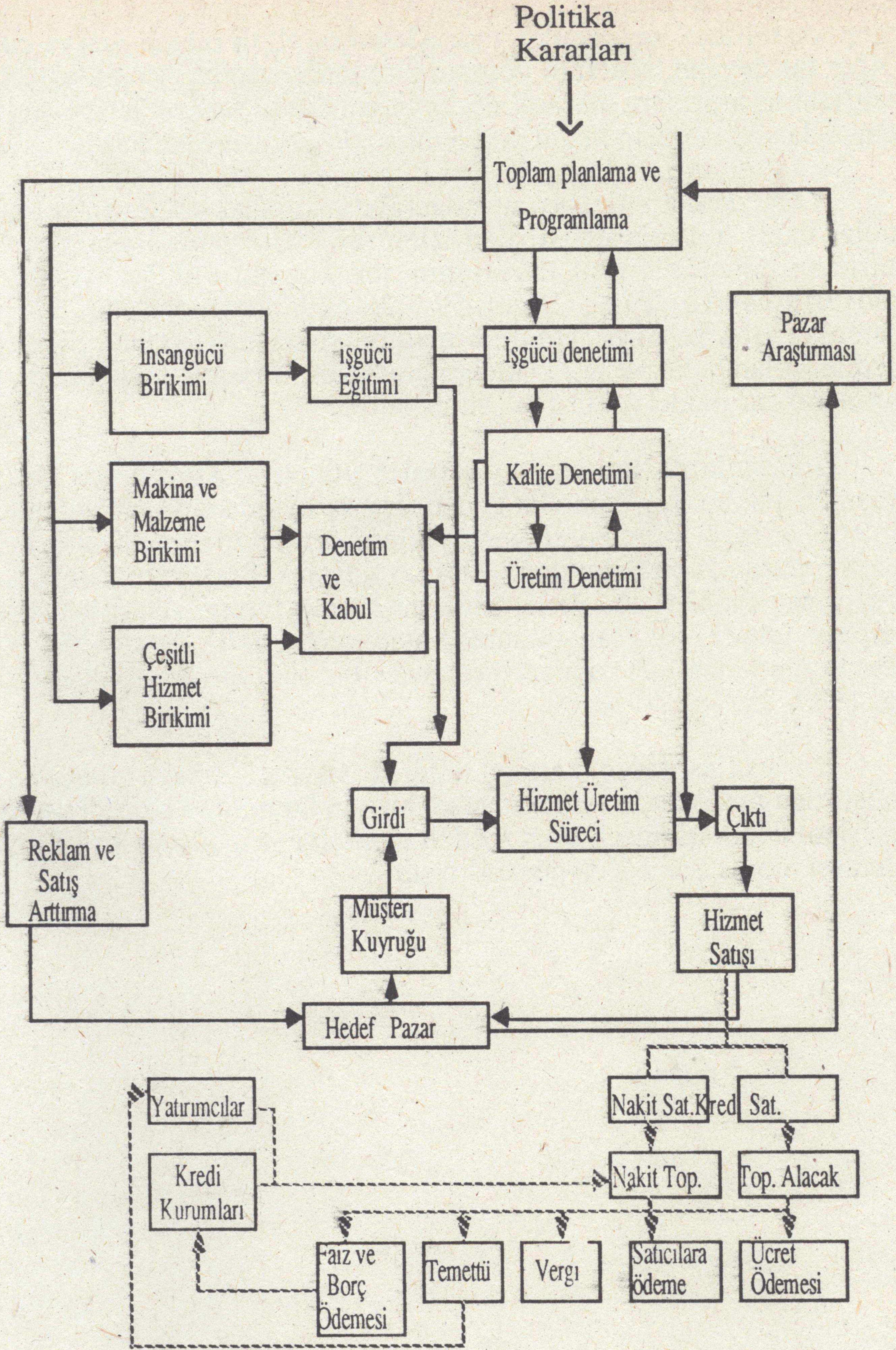
(*) Çalışmanın amacı açısından burada sadece işlemsel model açıklanmaktadır. Çevre sistem modeli ve fonksiyonel modeli için belirtilen kaynaklara bakınız.

Yukarıda sözü edilen işlemsel problemler, işletme çıktılarına olan talebin, çeşitli kısıtlamalar altında ve işletme amaçları doğrultusunda karşılanabilmesi için yapılan tüm işlemlerle ilgili olarak ortaya çıkabilir. Diğer bir deyişle, sistemin yönetimi ve faaliyetlerini gerçekleştirmesi ve belirlenmiş amaçlara ulaşabilmesi için gerekli çabaların yerine getirilmesi sırasında ortaya çıkan bütün problemler işlemsel problemlerdir.

Yöneylem araştırması uygulamalarına olanak sağlayan ve sistem analizi bakış açısıyla geliştirilen işlemsel örgüt yapısı bazı yazarlar tarafından genellikle mal üretiminin söz konusu olduğu sistemler için geliştirilmiştir (Buffa, 1975: 55-59, 426-429; Tersine, 1980: 32-33). Bu sistemler işletme fonksiyonu ile makine, malzeme, işgücü, diğer üretim girdileri olan nakit ve bilgi akışları arasındaki ilişkiler göz önünde bulundurulur bir model şekline getirilmişlerdir.

Son yıllarda üretim ve işlemler yönetimi konusunda çalışanlar arasında mal üretimi alanında geliştirilen ve uygulanan kavramların, prensiplerin, yöntem bilimlerinin ve tekniklerin hizmet üretimi alanına uygulanması konusunda ortak bir görüş ortaya çıkmıştır. Bu şekilde, tamamen mal üretimine yönelik işletmelerle, tamamen hizmet üreten işletmeler arasındaki yelpaze içinde yer alan günümüz işletmeleri için, üretim ve işlemler yönetiminin etkinliği konusunda sinerjik bir büyüme sağlanacaktır (Killega, 1983: 22).

Bu yaklaşımdan hareket ederek ve mal üreten sistemler için geliştirilen modellerden yararlanarak, hizmet üretiminin söz konusu olduğu bir işletme için işlemsel örgüt modeli uyarlamaya çalışılmıştır. Geliştirilen işlemsel model Şekil 1`de gösterilmiştir.



Şekil 1. Hizmet Üreten Örgütlerde İşlemsel Model

Şekil 1'de görülen modelde hizmet üreten bir işletmenin işlemsel boyutu, hizmet üretimi girdi akışları, nakit akışları ve bilgi akışları çerçevesinde ele alınmaktadır. İşlemler yönetimi kavramı çeşitli anlamlarda kullanılmaktadır. Üretim işletmelerinde üretim yönetimi ile eşanlamlı olarak ele alınırken, demiryolları, havayolları gibi hizmet üreten endüstrilerde ise işletmenin çıktılarını üretebilmesi veya yaratabilmesi için gerekli işleri tanımlamada kullanılmaktadır (Timms, 1970: 5-6). Çalışmada işlemler kavramı her türlü örgütteki üretim faaliyetini tanımlamak için kullanılacaktır.

Şekil 1'deki modelde çıktıların üretilebilmesi için yapılan işlemler sistem bakış açısıyla ele alınmış, sistemdeki elemanlar arasındaki ilişkiler girdi akışları, bilgi akışları ve nakit akışlarıyla gösterilmiştir. Mevcut kapasite ile talebin karşılanması amacıyla yapılan planlama, programlama ve denetim işlemleri ve üretim süreci ilişkileri gösterilirken sistemin girdileri açısından sınırlamalar bulunmaktadır. Şekilde görülen makine ve malzeme, insan gücü, çeşitli hizmetler ve hedef pazar çevre sistemlerinden oluşmakta olup, pazarlama, finansman ve personel yönetimi fonksiyonlarıyla sistem arasında akışlar söz konusudur (Buffa, 1975: 55).

B. YÖNETİM BİLGİ SİSTEMLERİ

Yukarıda açıklanan işlemler sisteminde elemanlar arası ilişkilerde görülen bilgi akışları sistemin işlerliğinde önemli bir rol oynamaktadır. Bilgi akışlarının düzenlenmesi, bilgilerin depolanması ve iletimi bilgi sistemleriyle gerçekleştirilebilmektedir. İşletme yönetiminde söz konusu her türlü karar için bilgi temel girdi olmaktadır. Bilgi ve verilerin kullanımında etkinlik sağlamak amacıyla bütün işletme fonksiyonları için bilgi sistemleri geliştirme olanağı bulunmaktadır. Bu sistemler gruplanacak olursa, Finansman, Üretim, Pazarlama, Personel Yönetimi temel bilgi sistemleri ve Stratejik Planlama bilgi sistemi, Araştırma ve Geliştirme bilgi sistemi, Analitik ve İstatistiksel bilgi sistemi gibi yardımcı sistemler sayılabilir (Sezgin, 1975: 50).

Bilgisayara dayalı yönetim bilgi sistemlerinin ortaya çıkmasında Yönetim Biliminin gelişimi önemli bir etken olmuştur. Çünkü yönetim bilimi, birçok karar probleminin analizi ve bilgisayar kullanımı ile çözümünü için yöntemler geliştirmiştir. Problem çözümünde sistematik yaklaşım, model kullanımı, yönetim bilimi teknikleri ve bilgisayar kullanımına uygun çözüm algoritmaları yönetim bilgi sistemlerinin tasarımında önemli rol oynar (Davis, 1974: 11). Yönetim bilgi sisteminin tasarımı problem tanımından başlar, sistemin genel mantığının tanımlanması, sistem elemanları arasındaki ilişkilerin belirlenmesi, gerekli veri girdilerinin, uygun bilgi işlem yönteminin ve istenilen çıktıların araştırılmasıyla devam eder (Levin,

1971: 84). Tasarımcı sistemdeki her karar ve eylem noktasındaki hangi bilgilerin gerektiğini bu bilgilerin nereden elde edileceğini ve yöneticiler tarafından bu bilgilerin ne şekilde isteneceğini bilmek zorundadır(Timms, 1970: 106). Tasarımı bu bakış açısı ile gerçekleştirilen yönetim bilgi sistemlerinin amacı Ross(1976: 10) tarafından; işletme alt sistemlerinin işleyişlerini planlama, işlemleri başlatma, organize etme ve denetim alanlarındaki karar verme durumları için bilgiyi saklayıp faaliyet süresince sinerjik bir etki yaratmak olarak tanımlanmıştır.

İşlemler fonksiyonunun gerçekleştirilmesinde, karar verme önemli bir etken olduğundan yönetim bilgi sisteminin amacı, yöneylem araştırması ve örgütsel problemlerin çözümünde sistem analizi çalışmaları için gerekli ortamın yaratılmasına hizmet etmektedir. Çünkü karar mekanizmalarının yöneylem araştırması modellerine dayanılması bu amacın gerçekleştirilmesiyle sağlanabilir.

Yönetim bilgi sistemlerinin bütün örgütlerde geçerli olabilecek genel bir yapısı bulunmamakla birlikte, yönetim bilgi sistemlerinin yapısı, yönetim fonksiyonlarını esas alması ve örgüt fonksiyonlarını esas almasına bağlı olarak belirlenmektedir(Dawis,1974: 191). Yönetim fonksiyonlarını temel alan sistemde; planlama, örgütleme, yöneltme, eşgüdüm ve denetim gibi yönetim fonksiyonlarının örgütsel amaçlar doğrultusunda ve bilimsel yönetim anlayışına göre gerçekleştirilebilmesi için, elemanlar arası ilişkilerin bilgi akışlarıyla sağlandığı bir bilgi sistemi oluşturmaya çalışılmaktadır. Yönetim fonksiyonlarına dayalı yönetim bilgi sistemlerinde, stratejik planlama, yönetsel denetim ve işlemsel denetime ilişkin karar alanları için gerekli bilgi ihtiyaçlarını karşılamak için çeşitli alt bölümlerden oluşan bir yapı söz konusudur(Lucas, 1976: 26). Sözü edilen bilgi işlem bölümlerinden stratejik planlama ve yönetsel denetim, programlanmamış ve daha az yapılaşmış üst yönetim kararlarını desteklemekte, buna karşılık işlemsel denetim, rapor ve kayıt işleme kısımları ise programlanmış alt düzey yönetim kararlarını desteklemektedir.

Örgüt fonksiyonlarına dayanan yönetim bilgi sisteminde ise finansman, üretim, pazarlama, organizasyon ve personel yönetimi gibi fonksiyonlar için geliştirilen alt sistemlerden oluşan bir yönetim bilgi sistemi söz konusudur.

Yukarıda yapılan ayırım bilgi sistemlerinin analizi açısından yararlı olmakla birlikte, uygulamada yönetim fonksiyonlarıyla, örgüt fonksiyonlarının birbirinden ayrılması olanaksızdır. Bu nedenle bilgi sistemi geliştirilmesindeki yaklaşımların bir entegrasyonu söz konusu olmaktadır (Ross, 1976: 215).

C. BİLGİSAYAR KULLANIMI

Yöneylem araştırması ve yönetim biliminde sistem analizi yaklaşımının uygulanması ve yönetimde sayısal tekniklerin kullanımı bilgisayarın gelişmesine paralel olarak yoğunluk kazanmıştır.

Gittikçe karmaşık bir hale gelen, işletme problemlerinin analizinde, genel olarak işletme sisteminin analizinde, çok sayıda eleman ve elemanlar arası ilişkilerin söz konusu olduğu belirtilmişti. Örneğin incelenen sistemde n tane eleman olduğu varsayıldığında bu parçaların oluşturduğu bütünün nasıl bir yapıya sahip olduğunu anlayabilmek için, elemanlar arası ilişkiler gözardı edildiğinde n tane araştırma yapmak gerekecektir. Bu aşamadan sonra bu bütünün bir sistem olduğu sonucuna varılırsa, bu elemanlar arasındaki $n(n-1)$ sayıda ilişki incelenecektir. Bu ilişkilerin farklı bileşimlerine bağlı olarak sistemin herhangi bir andaki durumu belirlenmiş olmaktadır. Bu nedenle sistemin $2^{n(n-1)}$ sayıda farklı durumu ortaya çıkacaktır(Daniels, 1971: 241). Bütün bu durumlarda, elemanlar arası ilişkilerle ilgili bilgi akışlarının düzenlendiği bir bilgi sistemi ancak bilgisayar kullanımıyla işler hale gelebilecektir. Bilgisayarın bilgi işlem ve iletişim alanlarında sağladığı sürat, doğruluk, güvenilirlik ve maliyetlerdeki tasarruf faktörleri olmaksızın ileri düzeyde geliştirilmiş bilgi sistemleri pratik ve ekonomik olarak uygulanabilirlikten yoksun kalacaklardır(Sezgin, 1975: 82).

Günümüzde evlerde bile kullanıma giren bilgisayarlar, işletmeler açısından bilgi sistemleri ile birlikte ele alınmaktadır. Çünkü, bilgi sistemleri büyüdüğünde, verilerin depolanması, veri işleme, rapor hazırlama ve dosyalama gibi işlemler insan gücüne dayalı sistemlerin boyutlarını aşmaktadır. Ayrıca yönetim bilgi sistemleri yöneylem araştırması tekniklerinin sisteme katılmasıyla veri düzenleme ve işleme fonksiyonları yanında karar vericiler için optimal çözümler getirme ve bazı konularda denetim fonksiyonlarını da üstlenmiştir. Bilgisayar kullanımı yöneylem araştırması için, bilgi işlem olanağı yaratmak, modeller için çözüm bulma ve deneyler yapma fırsatı yaratmak, kullanıcılar açısından yöneylem araştırması tekniklerinin uygulanmasında etkinlik sağlamak ve genel olarak bilgi teknolojisi geliştirmek gibi yararlar sağlanmaktadır(O'Keefe, 1984: 623-624). Sözü edilen yararlar da göz önünde bulundurulduğunda, bilgisayar sistemleri, veri bankası oluşturma hizmeti yanında, problem çözmeye yönelik yazılım programlarının geliştirilmesiyle daha da önem kazanmaktadır. Karar verici bu tür bilgisayar sistemleriyle yöneylem araştırması ve yönetim bilimi modellerini daha etkin olarak kullanabilecektir (Barnett, 1967: 130).

Yöneylem araştırması ve sistem yaklaşımının uygulanmasında en

önemli etmenlerden biri durumundaki bilgisayarların gelişimi 1950'lerden başlamak üzere artarak devam etmektedir. Bu şekilde doğrusal programlama ve diğer matematiksel ve stokastik programlama teknikleri gerçek yaşamda karşılaşılan karmaşık problemlerin çözümünde kullanılabilir. İşletmelerde bilgisayarların ilk kapsamlı kullanımı, fabrika süreç denetiminde ve muhasebe sistemlerinde olmuştur. Daha sonra oldukça karmaşık bir yapıya sahip olan üretim planlama ve denetim problemlerine uygulanmıştır. Bu gelişme 1960 sonlarında malzeme ve kapasite planlaması problemi eklenmiş ve günümüzde bilgisayarlar ve mikro işlemciler, birçok mal ve hizmet üreten sistemin kaçınılmaz bir parçası durumuna gelmişlerdir (Monks, 1982: 10).

Bu şekilde bir gelişim gösteren bilgisayar kullanımı ve yönetim bilgi sistemi uygulamaları sonucunda elde edilen yararların ölçülmesinde güçlüklerle karşılaşmaktadır. Bilgisayar kullanımı ve yönetim bilgi sistemlerinin işletmeye olan katkısını değerlendirmede en önemli ölçüt işletme amaçlarına ulaşmada yarattığı katkı olmalıdır. Ancak araştırmalar, yaratılan faydanın en çok işlemler yönetimi alanında ortaya çıktığını göstermektedir (Brabander, 1984: 134).

Genel olarak, işletme yönetiminde yöneylem araştırması tekniklerinin kullanımı, sistem analizi çalışmaları ile gerçekleştirilen yönetim bilgi sistemleri ve bilgisayar sistemlerinin yarattığı ortamda oldukça artmıştır. Gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin ekonomik koşullarında görülen belirsizlik, ilişkilerin çokluğu ve dinamik olma özellikleri, bu koşullarda sürekliliğini korumaya çalışan örgütleri, bütün değişkenlerin dikkate alınabilmesine olanak sağlayan yöneylem araştırması tekniklerini kullanmaya zorlamaktadır.

Günümüzde dünya ekonomisi içine önemli bir yer tutan başarılı işletmelerin stratejik makro yönetim çabaları yanında, işlemler fonksiyonuna da en az birincisi kadar önem verdiği görülmektedir. İşte bu önem, makalede yöneylem araştırması, sistem analizi ve bilgisayar kullanımı olarak özetlenen bu üç unsurun, işletme amaçlarına ulaşma doğrultusunda optimal bileşiminin elde edilmesi ve uygulamaya konması şeklinde kendisini göstermektedir.

Sonuç olarak, ancak bu şekilde bir yol izleyen işletmelerin, maliyetlerin minimizasyonu ve işlemlerin etkinleştirilmesi konularında başarılı olabildiklerini ve değişen şartlarla birlikte rekabet koşullarına uyum sağlayabildiklerini söyleyebiliriz.

THE ROLE OF SYSTEMS ANALYSIS TO PROVIDE NECESSARY CONDITIONS IN SOLVING BUSINESS PROBLEMS BY TECHNIQUES OF OPERATIONS RESEARCH

In recent years, most of the companies reserve funds and make efforts to put into practice the modern management techniques and tools developed in literature. But it can be observed that these attempts could not produce effective and efficient results as it is expected, because of the lack of systematic viewpoint, theoretical framework and methodologies.

In this study, the importance of Operations Research, Systems Analysis and Computer applications and interrelationships between these three elements have been explained and emphasized to have the full advantages of abovementioned modern management techniques and tools. Also, how these three elements would be integrated for particular business company to be successful in operations management have been discussed.

KAYNAKÇA

BARNETT, C.C.Jr. (1967) ; **The Future of Computer Utility** N.Y. , American Management Association Inc. .

BRABUNDER,R.De.& THAERS,G. (1984) ; "Successful Information System Development in Relation to Situational Factors Which Affect Effective Communication Between MIS-USERS", **Management Science**, vol. 30, No 2 , p. 137-155.

BUFFA, Elwood S.(1975) ; **Basic Production Management** N.Y. : John Wiley& Sons Inc. .

DANIELS, Alan & YEATES, Donald. (1971) ; **System Analysis California** , Science and Research Associates Inc. .

DAVIS, Gordon B. (1974); **Management Information Systems: Conceptual Foundations Structure and Development** Tokyo, Mc Graw Hill Kogakusha ltd. .

JACKSON,M.C.& KEYS,P. (1984) "Towards a System of Systems Methodologies ", **Journal of Operation Research Society**, vol. 35, No 6 ; p.473-486.

KILLEYA, John C. & ARMISTEAD, Colin G. (1983) ; "The Transfer of Concepts and Technigues Between Manufacturing and Service Systems." **International Journal of Operations and Production**

LESOURNE, Jacques.(1981) "From Operations Research to Systems Analysis: A Change in Vocabulary or a New Conceptual Framework", Edited by; J.P, Brans, **Operational Research '81** N.Y., North Holland Publishing Company p. 11-23.

LEVIN, Richard I., McLAUGHLIN, Curtis R., LAMONE, Rudolf P. & KOTTAS John F. (1972); **Production /Operations Management**. N.Y., McGraw Hill Book Co. .

LUCAS, Henry G. Jr. (1976) **The Analysis, Design and Implementation of Information Systems**, Tokyo , McGraw Hill Kogaku -sha Ltd. .

MONKS, Joseph G. (1982) **Operations Management / Theory and Problems** Second Ed., N.Y, McGraw Hill Inc.

O'KEEFE, Robert M. (1984) "Programming Languages, Micro Computer sand O.R." **Journal of Operational Research Society**, Vol.3 No 7 ; 617-627.

RIGGS, James L. (1976) **Production Systems: Planning Analysis and Control**, Second Ed., N.Y., John Wiley & Sons Inc. .

ROSS, Joel E. (1976) **Modern Management and Information Systems** Virginia ; Resto Publishing Company.

SEZGİN, Attila. (1978) **İşletmelerde Malzeme Akış Sistemi, Analiz ve Simulasyon Uygulaması**, Ankara, Kalite Matbaası.

SEZGİN, Attila. (1975) **Yönetimde Planlama, Kontrol ve Karar Verme Aracı Olarak Elektronik Bilgi İşlem Makinelerine Dayalı Yönetim Bilgi Sistemleri**, Ankara, Kalite Matbaası.

FRSINE, Richard J. (1980) **Production Operations Management: Concepts Structure and Analysis**, Second Ed., N.Y. ; Elsevier North Holland Inc. .

GIMMS, Howard L. and POHLEN, Michael F. (1970) **The Production Function in Business Decision Systems for Production and Operations Management**, Second Ed., Homewood, Ill Richard D. Irwin Inc.