

ÜRETİM YÖNETİMİNDE SİSTEM YAKLAŞIMI

İsmet Sabit BARUTÇUGİL *

Genellikle, dar anlamı ile yalnızca endüstriyel işletmelerdeki yapım faaliyetleri için kullanılan, ancak gerçekte mal ve hizmet üreten tüm işletmelerdeki faaliyetleri ifade eden «**üretim fonksiyonu**»nun yönetimi, sistem yaklaşımının yaygın ve etkin bir biçimde uygulandığı tipik bir yönetim alanıdır. Bu yaklaşım, üretim yönetimi sorunlarının anlaşılmasında ve çözümlenmesinde önemli bir aşama olarak nitelendirilebilir.

Bu makalede, öncelikle üretim ve üretim yönetimi kavramlarının tanımlanmasına yer verilecek; üretimde sistem yaklaşımı ve bu yaklaşımın gerekliliği üzerinde durulacaktır. Daha sonra, genelleştirilmiş bir üretim modeli ortaya konularak üretimin işletme sistemi içindeki yeri, diğer alt sistemlerle ilişkileri ve kendi alt sistemleri incelenecektir. Bu çalışmada son olarak, bir üretim sistemi analizinin başlıca aşamaları ve analizde yararlanılan bazı önemli modeller tanıtılacaktır.

1. Üretim ve Üretim Yönetimi :

Üretim, dar anlamda, makine, insan ve malzeme kullanımı yoluyla bir fiziksel varlığın yapımı veya bir hizmetin ortaya konulması olarak tanımlanmaktadır. Üretimin temel amacı, insan isteklerinin karşılanmasıdır. Üretim, bir işletmenin temel fonksiyonlarından biridir ve insanın elde etmek ve yararlanmak istediği mal ve hizmetlerin sunumu ile ilgilidir.¹ Üretim faaliyetleri, üretim faktörlerinin fiziksel, kimyasal, teknolojik ve ekonomik değişikliklere uğratarak mamul haline getirilmesi amacıyla yürütülür ve yerine getirilirler.²

Üretim yönetimi ise, üretim faaliyetlerinin örgütlenmesi, yürütülmesi ve denetlenmesi ile ilgili bir kavramdır. Daha açık bir ifadeyle, üretim yönetimi, mal ve hizmetlerin istenilen kalite standartlarında, istenilen zamanda ve en düşük maliyetle elde edilebilmesi için gerekli karar-alma ile ilgilenen bir işletme fonksiyonudur.

Üretim yönetimi, örgütlü çalışmanın tüm biçimlerine uygulanabilir. Üretim, yalnızca imalat ile sınırlı değildir. Bunun sonucu olarak da üretim yönetimi imalat süreçlerinin yönetimi ile sınırlanmamıştır. Mal ve hizmetlerin üretilmesi için gereken tüm faaliyet sistemleri, bugünün

* Doç. Dr., Bursa Üniversitesi, İktisadi ve Sosyal Bilimler Fakültesi.

1 T. Kempner, *A Handbook of Management*, Penguin Books, 1973, s. 313.

2 C. Ferman, *İşletme İktisadına Giriş*, İstanbul, 1979, (teksir) s: 32.

üretim yönetiminin birer parçasıdır. İmalat da üretim yöneticisinin karşı karşıya bulunduğu sistemin çok sayıdaki alt sistemlerinden yalnızca bir tanesidir.³

Bir sistem olarak üretim, 'Şekil 1' yardımıyla temel unsurları ile birlikte açıklanabilir. Buradan da görülebileceği gibi, üretim sisteminin insan ve doğal kaynaklar - malzemeler olmak üzere iki temel girdisi bulunmaktadır. Beşerî ve maddî kaynaklar olarak da ifade edilebilecek bu iki temel girdi; işgörenler, yöneticiler, hammadde ve malzeme, makine - teçhizat ve enerji gibi tüm üretim faktörlerini kapsamaktadır. Üretim sisteminin başlıca çıktıları ise, mal ve hizmet biçimindeki ürünler, sağlanan bilgi ve deneyim birikimleri ve ortaya çıkan artık maddelerdir. Bir üretim sisteminde ayrıca, insana, bilgiye ve çevreye ilişkin olmak üzere üç tür geriye bilgi akışı (geribesleme) bulunmaktadır.⁴

2. Üretim Yönetiminde Sistem Anlayışı :

Bir üretim süreci, bir dizi işlemin bir araya gelmesi ile oluşur. Yakın dönemlere kadar, yaygın olan geleneksel üretim yönetimi anlayışına göre, üretim süreci içindeki her bir işlemin olabildiğince etkin bir biçimde yerine getirilmesi öneriliyordu. Böylelikle, bir taraftan üretim süreci olarak bilinen işlemler dizisi genel anlamda en yüksek etkinliğe ulaşırken diğer taraftan da maliyetlerin en aza indirilmesi nedeniyle sürecin ekonomik değerinin en üst düzeye çıktığı kabul ediliyordu.⁵

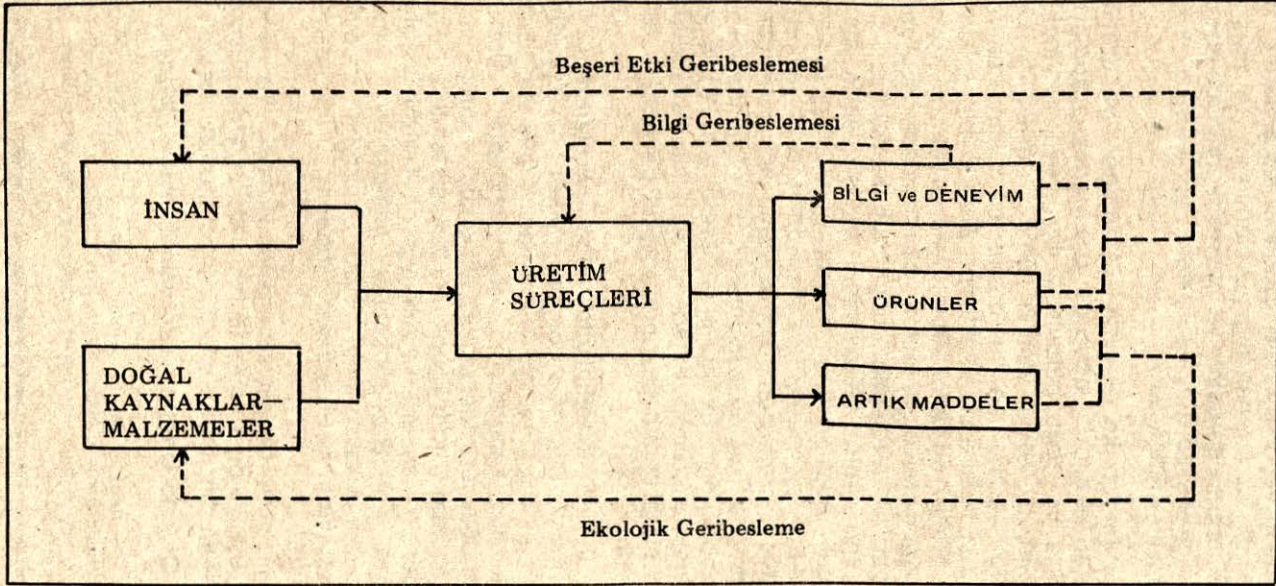
Çağdaş üretim yönetimi anlayışına göre ise, bu sonuç yanlış ve yanıltıcıdır. Bir işlem için en yüksek etkinlik, her zaman için sistemin tümü açısından aynı sonucu vermeyebilir. Bu nedenle, çağdaş üretim yönetiminde ilgi ve dikkat yalnızca tek tek işlemlere yöneltilmemekte ve bunlar bağımsız bütünlük olarak ele alınmamaktadır. İşlemlere yönelik olan etkinlik ölçülerinin yanısıra, sürece yönelik olan ve sistem niteliğine ağırlık veren etkinlik ölçüleri de kullanılmaktadır. Günümüzün üretim yönetimi anlayışında işin yapılması, yine ana temayı oluşturmaktadır. Ancak, işin işletme amaçlarına en uygun bir biçimde nasıl yapılabileceği konusu yeni kriterlerle değerlendirilmektedir.

Üretim yönetiminde sistem anlayışının ortaya konulması ve gelişmesi, büyük ölçüde İkinci Dünya Savaşı sonrası döneme rastlamaktadır. Bu dönemde, bir taraftan ileri matematiksel tekniklerin ve bu tekniklerin uygulandığı karmaşık ve kapsamlı sorunların çözümüne olanak sağlayan bilgi - işlem makinelerinin geliştirilmesi ve diğer taraftan modern savaş araç ve gereçlerinin kullanımında başarının büyük ölçüde insan unsuruna bağlı olduğunun anlaşılması, üretimde sistem yaklaşımının gelişmesinde önemli rol oynamıştır. Bu dönemden sonra, gerek üretim sistemlerinin tasarlanmasında ve gerekse yürütülmesinde sistem anlayışından giderek artan bir oranda yararlanıldığı gözlenmektedir.*

3 M. K. Starr, *Production Management: Systems and Synthesis*, (2nd Ed.), Prentice. Hall International, 1976, s. 15-16.

4 R. C. Juvinall, «Production Research, Basic Objectives and Guidelines», Gundnason, C. H., Corlett, E. W., (Eds.), *Development of Production Systems*, Taylor and Francis Ltd., 1974 içinde s. 797.

5 M. K. Starr, op. cit., s. 16.



Şekil 1. Üretim Sistemi

Kaynak: R.J. Juvinall, loc. cit., s. 797.

3. Üretimde Sistem Yaklaşımının Gerekliliği :

Günümüzde, üretim yöneticisinin içinde faaliyet göstermek durumunda bulunduğu sistemler, insan yapısı, dinamik, çevreleriyle yoğun etkileşim içinde bulunan ve dolayısıyla karmaşık sistemlerdir. Üretim yöneticisinin bir taraftan bu karmaşıklığı azaltabilmesi ve diğer taraftan da karşı karşıya bulunduğu sorunları ve çevresini anlayabilmesi ve tanıyabilmesi, farklı bir görüş ve düşünce yolunu, yani sistem yaklaşımını benimsemesini zorunlu kılmaktadır.

Üretim yönetiminde karşılaşılan sorunların ve üretimin alt sistemlerini oluşturan alanların pekçoğu birbirleriyle karşılıklı etkileşim içinde bulunmakta ve çoğu bütünsel bir nitelik taşımaktadır. Örneğin, iş tasarımı, malzeme taşıma, ürün tasarımı, makine-teçhizat seçimi, fabrika içi yerleştirme vel üretim sürecinin belirlenmesi gibi konularla yakından ilgisi bulunmaktadır. Benzer bir şekilde, izlenecek stok politikası, üretim düzeyini denetleyen araçlara kısmen de olsa bağlıdır. En uygun imalat sürecinin belirlenmesi de, atıl işgücü ve teçhizatın varlığına ve niteliğine bağlı bulunmaktadır. Bir işletmede eğer stok sorunları üretim düzeyindeki değişikliklerin etkileri dikkate alınmayarak incelenecek olursa optimal çözümden uzaklaşılması kaçınılmazdır. Çünkü, stok maliyetlerini en alt düzeye indiren bir çözüm çok yüksek maliyetli üretim dalgalanmalarına yol açabilecektir. Burada ilgili tüm maliyetleri en alt düzeye indiren bir çözümün belirlenmesi gerekir. Bir sorunu,bağımsız bir bütün şeklinde ele alarak çözümlenmeyi amaçlayan yaklaşımda, önemsenmeyen bir ilişki veya dikkate alınmayan bir faktörün nihai sonuç üzerinde önemli bir ağırlığı bulunması her zaman için olasıdır.⁶

Günümüzde üretim yönetimi alanındaki araştırmacıların, eğitimcilerin ve uygulayıcı yöneticilerin ilgi ve dikkatlerini üretim sisteminin tek tek parçalarının yapı ve işleyişlerinden, böyle bir sistemin nitelik ve karakteristiklerine yöneltmeleri gerekmektedir. Üretim yönetimi üzerindeki taktik düzeyde çalışmalar, bir ölçüde ağırlığı stratejiye kaydırmalıdır. Şüphesiz, bu ifade, stok kontrol sistemleri, kalite kontrol, iş tasarımı ve benzeri unsurların tümüyle bir kenara bırakılması anlamına gelmemekte, yalnızca sözkonusu yaklaşımın yetersizliklerinin bilinmesi gerektiğini ortaya koymaktadır. Üretimi anlayabilmek için yalnızca alt sistemlerin birbirlerinden bağımsız olarak incelenmeleri akılcı olmayacaktır.⁷

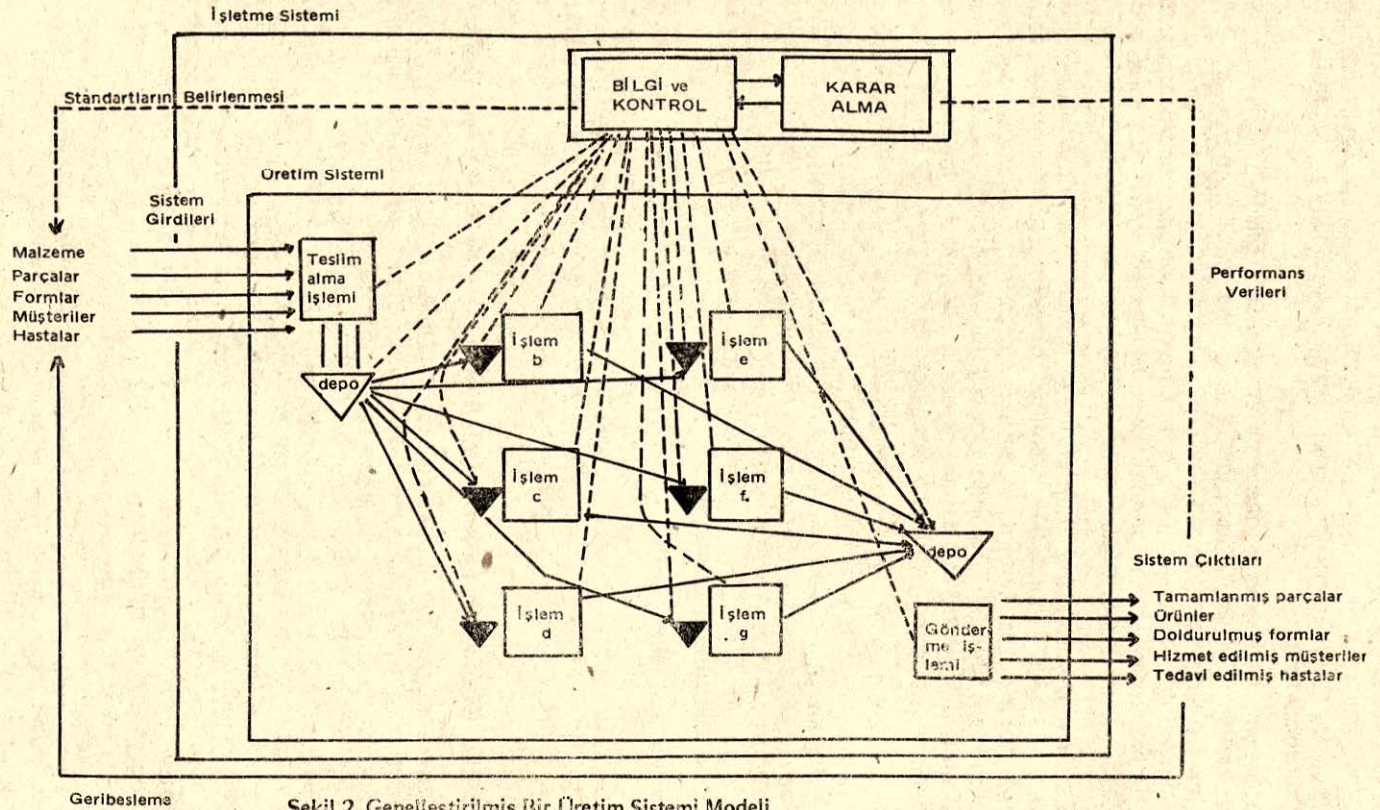
Sonuç olarak, eğer üretim sisteminin işleyişi ve genel yapısı ile ilgili anlamlı ve uygulamada geçerli bir bilginin elde edilmesi amaçlanıyorsa bu sistemin bir bütün olarak incelenmesi zorunlu olmaktadır.

4. Bir Sistem Olarak Üretim Yönetiminin Genel Modeli :

* Sistem yaklaşımı ile ilgili temel kavramlar, tarihsel gelişim ve işletme yönetiminde sistem yaklaşımı konusunda ayrıntılı bilgi için bkz. İ. S. Barutçugil «Sistem Analizi ve İşletme Yönetiminde Sistem Yaklaşımı» İktisat ve Sosyal Bilimler Dergisi, Temmuz 1981 c. II. s. 1. s. 71 - 86.

6 E. S. Buffa, *Operations Management: Problems and Models*, Johny Wiley and Sons, Inc., New York, 1972, s. 29 - 30.

7 R. Wild, *Management and Production*, Penguin Books, 1972, s. 241.



Şekil 2. Genelleştirilmiş Bir Üretim Sistemi Modeli

Kaynak: E.S. Buffa, Operations....., op. cit., s. 18 den değiştirilerek çizilmiştir.

Üretimin yalnızca bir fabrikada imalat işlemleri dizisi olarak değil, daha genel anlamda mal ve hizmet üreten tüm işletmelerin enerji, bilgi ve malzeme dönüştürme faaliyetleri olarak anlaşılması, geliştirilmiş bir tanımlayıcı modelin ortaya konulmasını önemli ölçüde kolaylaştıracaktır.⁸

Böyle bir modelde girdiler, malzemeler, parçalar, kartlar veya formlar, müşteriler veya hastalar olabilir. Bu girdiler, herhangi bir şekilde bir dizi işlemde geçirilerek dönüşüme uğrattırılır. İşlemler, çok çeşitli sayılarda ve mekanik işlem, kimyasal analiz, montaj, gözetim ve denetim, teslim alma, gönderme, mülakat ve benzeri kişisel temaslar ve formların doldurulması gibi değişik niteliklerde olabilir.

Sistemin çıktıları da tamamlanmış parçalar, ürünler, kimyasal bileşimler, müşteriye hizmetler, yapılan tedaviler, tamamlanmış formlar ve benzerleridir. Bu sistem modelinde girdilerin alınmasından sonra ve sistemdeki işlemler arasında depolanmaları öngörülmüştür. Depolama süreleri ve girdilerin işlemler arasında taşınma biçimleri, sistemden sisteme önemli farklılıklar gösterebilir.

Bu sistem modeli, ayrıca, bir bilgi ve kontrol alt sistemini ve bir karar alma alt sistemini de içermektedir. Bunlar, geliştirilmiş üretim modelinin adeta «sinir sistemi»ni oluşturmaktadırlar.

Şekil 2.de şematik olarak gösterilen bu model, yüksek kapasitede, standart ve fabrikasyon üretimden, hastaneye, büyük mağazaya, bankacılığa ve sürekli veya tek imalat süreçlerine uygulanabilirliği olan genel bir üretim sistemi modelidir.

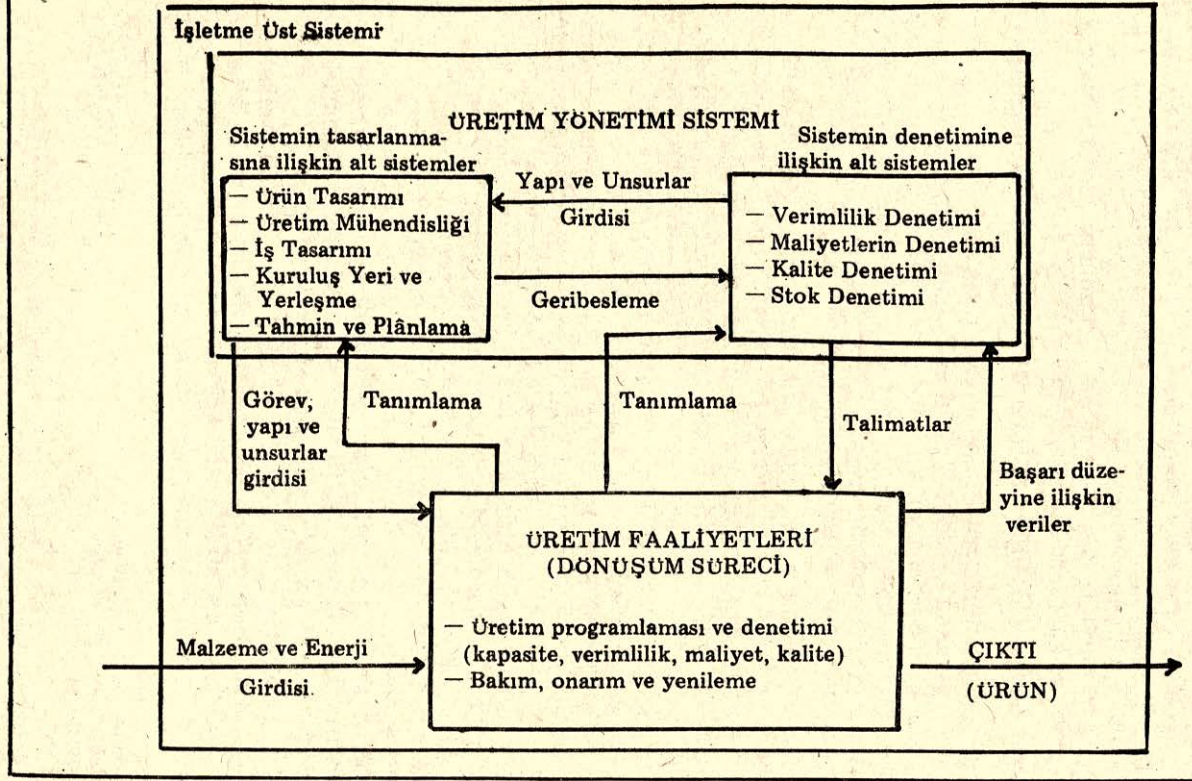
Üretim sistemini, birbirinden ayrı iki alt sisteme ayırarak ve özellikle, bilgi akımı, denetim ve karar almayı ifade eden üretim yönetimi alt sistemine ağırlık vererek inceleyen bir diğer genel model de şekil 3.de verilmektedir. Bu model, özellikle iki alt sistem arasındaki etkileşme ve üretim yönetimi alt sisteminin temel unsurlarına dikkati çekmektedir.⁹

5. Üretim Sisteminin İşletme Üst Sistemi İçindeki Yeri ve Önemi :

İşletme sistemini oluşturan alt sistemler içinde üretimin önemli bir ağırlığı vardır. Gerek tedarik ve sürüm fonksiyonları ile birlikte geniş anlamda ve gerekse yalnızca bu iki fonksiyon arasındaki bir dönüştürme süreci olarak dar anlamda ele alındığında üretim, işletmelerin amaçları, varlıkları, yapı ve işleyişleri açısından büyük önem ve ağırlığa sahip bir fonksiyon olarak ortaya çıkmaktadır. Üretim alt sistemi, örgütsel yapı, üretilen malın niteliği, yönetim politikaları ve işletme dışı etkenlere bağlı olarak işletmeden işletmeye farklılıklar göstermekle beraber, çoğunlukla işletme sistemleri içinde merkez veya önder sistem olarak sürükleyici bir rol oynamaktadırlar. İşletmenin, tedarik, personel, ve finansman gibi diğer bazı alt sistemleri, üretim alt

8 E. S. Buffa, *Operations...*, op. cit., s. 18 - 22.

9 S. B. Johanssen, «On the Need of New Concepts for Production Management», Gudnason, Corlett, (Eds.), *Development of Production Systems*, Taylor and Francis, 1974, s. 643.



Şekil 3. Bir Üretim Yönetimi Sistemi ve Alt Sistemleri

Kaynak: S.B. Johanssen, loc. cit., s. 643 den değiştirilerek alınmıştır.

sistemine çeşitli girdiler sağlama durumundadırlar. Diğer taraftan, pazarlama alt sistemi de üretim alt sisteminin çıktılarının sürümü, dağıtımı ve geliştirilmesi amaçlarına yönelik faaliyetler göstermektedirler. İşletmenin muhasebe, halkla ilişkiler ve araştırma - geliştirme gibi bölümleri ile de üretim alt sistemi arasında yoğun bilgi ve haber akışı sözkonusu olmaktadır. Özetlenecek olursa, bir işletmenin temel işleyiş düzeninde, üretim alt sistemi ile tüm diğer alt sistemler arasında sürekli bir etkileşim görülmektedir ve üretim alt sistemi, bu ilişkilerde merkezci bir rol oynamaktadır.

İşletme sistemi içinde üretim alt sisteminin yeri ve önemi, Şekil 4 yardımıyla açıklıkla izlenebilmektedir.

6. Üretim Sisteminin Diğer İşletme Alt Sistemleri İle İlişkileri :

Üretim yönetimi sistemi içinde alt sistemlerin birbirinden bağımsız olarak düşünülmemeyeceği gibi, üretim yönetiminin de işletme üst sistemi içindeki diğer sistemlerden bağımsız ve bağlantısız olduğu düşünülemez. Bunun temel nedeni, üretim fonksiyonu ve bu fonksiyonun çeşitli aşamaları ile işletmenin diğer fonksiyonlarını birbirinden ayırmanın gerçekte çok güç bir işlem olmasıdır.¹⁰

Bir işletmede, örneğin, üretim ve pazarlama fonksiyonlarının iki ayrı ve birbirinden farklı iş olarak görülmesi, genel anlamda örgütün optimizasyondan uzaklaşmasına yol açacaktır. Üretim yöneticisi ve pazarlama yöneticisi, birbirlerinden bağımsız olarak maliyetlerini en düşük düzeye indirmek istediklerinde, bütünleşmiş bir sistem olarak birlikte girişimde bulunmaları durumunda ulaşacaklarından çok daha yüksek toplam maliyetle karşılaşacaklardır. Bunun nedeni, satış yöneticisinin stok maliyetlerini en aza indirebilmek için talep dalgalanmalarını doğrudan üretime yansıtmak istemesi ve buna karşın, üretim yöneticisinin de ek stoklama maliyetlerini dikkate almaksızın maliyetlerini en aza indirecek biçimde kararlı bir üretim ve makine ve işgücü kullanım düzeyi belirlemesidir. Sonuç, alt düzeyde bir optimizasyondur. Bu iki yöneticinin çabalarının birlikte düzenlenmesi durumunda ise stok maliyetleri ile üretim dalgalanmalarının maliyetleri arasında bir denge kurulması ve örgüt açısından optimizasyonun sağlanması beklenebilir.¹¹ Bu ve benzeri nedenlerle, işletme yöneticilerinin ve özellikle üretim yöneticilerinin işletmenin alt sistemleri arasındaki ilişkileri tam ve doğru olarak bilmeleri zorunludur.¹²

Herhangi bir işletmede bir alt sistem olan üretim fonksiyonunun, finansman, araştırma - geliştirme, tedarik, personel, muhasebe ve pazarlama gibi diğer alt sistemlerle kaçınılmaz olarak etkileşimde bulunduğu başlıca alanlar ana hatlarıyla şu şekilde özetlenebilir : ^{13, 14, 15}

10 C. Ferman, op. cit., s. 33.

11 E. S. Buffa, Basic Production Management, (2 nd Ed.), John Wiley and Sons, Inc. New-

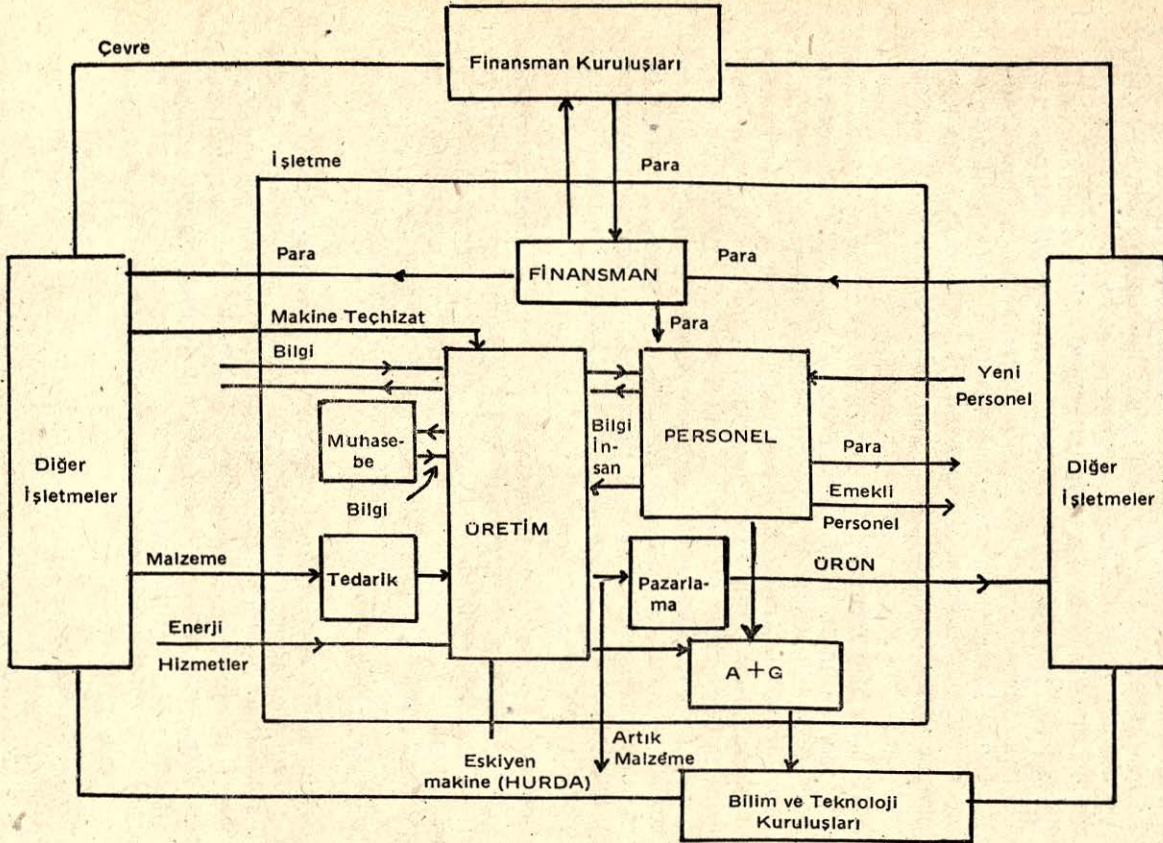
12 B. Kobu, «Üretim Yönetiminde Sistem Kavramı» İşletme Fakültesi Dergisi, c. 5, s. 1, Nisan 1976, s. 63.

1976, s. 67

13 R. Wild, op. cit., s. 11

14 A. Sezgin, «Üretim Sistemlerinde Siberetik Yaklaşım», İşletme Fakültesi Dergisi, c. 6, s. 1, Nisan 1977, s. 284.

15 Y. Tolunay, «Üretim Nedir?», İşletme Fakültesi Dergisi, c. 6, s. 2, Kasım 1977, s. 144.



Şekil 4. Üretim Sisteminin Diğer İşletme Alt Sistemleri ile ve Çevre ile Etkileşimi

Kaynak: R.N. Blair, C.W. Whitston, Elements of Industrial Systems Engineering, Prentice-Hall, Inc., 1971, s. 61 den değiştirilerek çizilmiştir.

6.1. Üretim ve Finansman : İşletmenin bu alt sistemleri arasında üretim bütçelerinin hazırlanması, maliyet ve ücret analizleri açısından işlem sürelerinin saptanması, makine - teçhizat yenileme ve süreç geliştirme kararlarının alınması ve üretim tahminleri alanlarında yoğun etkileşim bulunmaktadır. Bunun sonucu olarak üretim, finansman sistemine üretim hacmi ve kaynakların kullanım düzeyi, hammadde ve malul stok miktarları ve üretim sürecine ilişkin bilgi sağlar. Buna karşılık, finansman sisteminden parasal kaynaklar ve üretime ilişkin kararlarda yararlanılabilecek finansal bilgiler üretim sistemine aktarılır.

6. 2. Üretim ve Tedarik : Üretim sistemi ile tedarik sistemi arasındaki başlıca etkileşim alanları ise, alınacak malzeme, makine - teçhizat ve çeşitli dolaylı üretim girdilerinin miktar ve niteliklerinin belirlenmesi, bunların stoklarının bakımı ve sürdürülmesi, girdilerin kalite kontrolünün yapılması ve tedarik fiyatlarının öngörülmesi olarak belirlenebilir.

6. 3. Üretim ve Pazarlama : Bu sistemler arasında da talep ve satışın tahmin edilmesi, satış ve dağıtım programını karşılayabilecek bir üretim plânının yapılması, kapasitenin plânlanması, kalite ve diğer ürün niteliklerinin belirlenmesi konularında karşılıklı etkileşim bulunmaktadır. Üretim sistemi, pazarlama sistemine satışı yapılmak üzere işlenmiş nihai ürün, parça, hizmet ve bunlara ilişkin bilgiyi girdi olarak verir. Ayrıca, üretim hızı, gecikmeler ve kalite değişiklikleri ile ilgili bilgiler de üretimden pazarlamaya aktarılır. Buna karşın, pazarlama sistemi de tüketici davranış ve tercihleri, pazardaki gelişmeler ve dağıtım zamanlaması ile ilgili bilgileri üretim sistemine vererek bu sistemin adeta bir duyu organı görevini yerine getirir.

6. 4. Üretim ve Araştırma - Geliştirme : Üretim ve araştırma-geliştirme sistemleri ilişkisinde, yeni ürünlerin tasarımı, prototiplerin geliştirilmesi, mevcut ürünlerin değiştirilmesi, imalât standartlarının ve kalitenin belirlenmesi, makine teçhizatın tasarımı ve iyileştirilmesi, temel etkileşim alanlarıdır. Bu iki sistem arasında yeni bilgilerin geliştirilmesi ve bunların uygulamaya aktarılması konularında yoğun bir bilgi ve haber akışı bulunmaktadır.

6. 5. Üretim ve Personel : Bu sistemler arasındaki etkileşimin temelini, üretim sisteminin işgören gereksinimini miktar, nitelik ve zaman açısından belirleyerek personel sistemine iletmesi ve bu gereksinimin personel sistemi tarafından iç ve dış kaynaklardan karşılanması oluşturur. İşgören alımı, seçimi ve yerleştirmenin yanısıra, eğitim, endüstriyel ilişkiler, özendirici ücret sistemleri, uygun çalışma koşulları, iş güvenliği ve işgörenin refahı gibi etkileşim alanları da sözkonusu iki alt sistemi bir araya getirmektedir.

6. 6. Üretim ve Muhasebe : Bu iki sistemin ilişkisinde, bir taraftan üretim sistemi üretilen ürünler ve üretim yerleri açısından kaynakların kullanımına ilişkin bilgileri sağlarken diğer taraftan muhasebe sistemi de standart ve fiili maliyetlere, bunlar arasındaki sapmalara, genel giderlerin ürün açısından dağılımına ve kâr marjlarına ilişkin bilgileri üretim sistemine vermektedir.

Buraya kadar ana hatlarıyla anlatılan, üretim alt sistemi ile diğer işletme alt sistemleri arasındaki ilişkiler, şematik olarak Şekil 4 yardımıyla da izlenebilir.

7. Üretim Yönetimi Sisteminin Alt Sistemleri :

Bir üretim yönetimi sisteminde üretim süreçlerinin niteliğine bağlı olarak oransal ağırlıkları değişen çeşitli alt sistemler bulunmaktadır. Bu alt sistemlerin hemen her üretim sisteminde varolmasına karşılık, önem ve ağırlıkları, sistemden sisteme azaltmakta veya artmaktadır. Örneğin, petrol endüstrisinde faaliyet gösteren bir işletme ile orman ürünleri işleyen bir fabrikada üretim yönetiminin alt sistemlerinin tümünün aynı önem ve ağırlıklarda olabileceği düşünülemez. Esasen, üretim yöneticiliğinin sanat yönü, belirli durumlarda bu alt sistemlerin oransal ağırlıklarını kavrayabilmekte bulunmaktadır.¹⁶

İşletmelerde üretim fonksiyonu, çoğunlukla iki ana alt sistem içinde toplanabilen çeşitli alt sistemlerden oluşmaktadır. Birinci grupta, sistemin tasarımına ilişkin alt sistemler yer almakta ve bunlar uzun dönemli karar sorunlarını ortaya koymaktadırlar. İkinci grupta da sistemin kontrolünü ve kısa dönemli sorunlarını ilgilendiren alt sistemler bulunmaktadır. Şekil 3 yardımıyla da izlenebilecek olan üretimin bu alt sistemleri ve bunların başlıca ilgi alanları şu şekilde sıralanabilir :¹⁷

I. Üretim Sisteminin Tasarımına İlişkin Alt Sistemler :

1. **Ürün Tasarımı :** Ürünün tasarlanması, ürün niteliklerinin belirlenmesi, standartlaştırma, yeni ürünler üzerine uygulamalı araştırma, deneme ve geliştirme çalışmalarının plânlaması, örgütlenmesi, yönetimi ve denetimi.
2. **Üretim Mühendisliği :** İşlem makineleri, nakil araç ve gereçleri, yardımcı aletler, çeşitli donanım ve tesislerin değerlendirilmesi, Seçim Kriterlerinin belirlenmesi, Üretim sürecinin tasarlanması, imalat yöntemlerinin analizi ve seçimi.
3. **İş Tasarımı :** İş yöntemleri ve iş standartlarının belirlenmesi, iş analizi, iş ve işgören değerlendirme, ücret sistemleri, iş etüdü, verimlilik işyeri plânlama, iş tasarımı, iş zenginleştirme ve genişletme.
4. **Kuruluş Yeri ve Fabrika İçi Yerleştirme :** Kuruluş yeri seçimi, arazi içi yerleşim, malzeme taşıma, iş akış plânlaması, fabrika içi yerleşim düzeninin belirlenmesi.
5. **Üretim Plânlaması :** Satış tahminleri, üretim faktörleri gereksiniminin nitelik ve nicelik yönüyle belirlenmesi, genel plânlama ve programlama, yol çizimi, geliştirme ve uygulama.

16 E. S. Buffa, Basic Production, op. cit., s. 39.

17 M. K. Starr, op. cit., s. 32.

E. S. Buffa, Basic Production., op. cit., s. 39 - 41.

R. Wild, op. cit., s. 24 ve 44

B. Kobu, loc. cit., s. 67 - 68.

Y. Tolunay, loc. cit., s. 148 - 149.

II. Sistemin Yürütülmesine ve Denetimine İlişkin Alt Sistemler :

1. **Üretim ve Stokların Denetimi** : Üretim Kapasitesinin belirlenmesi, montaj hattının dengelenmesi, stok politikası, ambarlama, ekonomik sipariş düzeyinin saptanması.
2. **Kalitenin Denetimi** : Kalite standartları, kabul örnekleme, denetimde kullanılacak şemaların ve araçların belirlenmesi, üretim esnasında ve sonrasında denetim.
3. **Maliyetlerin Denetimi ve Geliştirme** : İşçilik, malzeme, genel ve idari maliyetlerin denetimi, birim, ortalama ve marjinal maliyetler, verimlilik artışı, değer analizi.
4. **Bakım ve Yenileme** : Gözden geçirme, tamamlama, önleyici bakım, onarım ve yenileme

Üretim Yönetimi sisteminin bu alt sistemlerin kendi aralarında etkileşim ve karşılıklı bağıntılar içinde bulunduğu açıktır. Bu etkileşim, örneğin bir üretim artışı kararı alındığında açıklıkla görülebilir. Artan üretim, stok düzeylerini, insan gücü, malzeme, makine - teçhizat kullanımını, kalite denetimini, bakımı, imalat programlarını, iş gücü maliyet ve verimliliğini ve daha birçok alt sistemi etkileyebilir.

8. Üretim Yönetiminde Sistem Analizi ve Modeller :

Günümüzde üretim yönetiminin önde gelen özelliklerinden biri ve belki de en önemlisi uygulamaya getirdiği analitik yöntemlerin ulaşılmış olduğu gelişme düzeyidir. Üretim yönetiminde bu analitik yöntemlerden ve modellerden, bir taraftan kavramsal bir çerçeve oluşturmak ve diğer taraftan da uygulamada karşılaşılan sorunları çözmek amacıyla yararlanılmaktadır. İkinci Dünya Savaşı öncesinde üretim yönetiminde kullanılan analitik yöntemler çoğunlukla, grafik ve şematik modellere dayanıyordu. Günümüzde ise, üretim yönetiminde çok daha karmaşık tekniklerin, örneğin matematik, istatistik ve simülasyon modellerin giderek daha yaygın kullanıldığı görülmektedir.

Üretim yönetimi, günümüzde, sistem kavramlarının ve sistematik bakış açısının giderek önem kazandığı, uygulamadaki sorunlara analitik ve sistematik tekniklerle yaklaşan bir bilim dalı olarak gelişmektedir.¹⁸

9. 1. Üretim Yönetimi Sisteminin Analizinde Aşamalar :

E.S.Buffa'ya göre, bir analizin geleneksel veya yeni bir yaklaşım olması değil, ele alınan soruna en uygun yaklaşım olması önemlidir. Bu anlayış içinde, üretim yönetiminde bir analiz sürecinin aşamaları aşağıdaki şekilde özetlenebilir :¹⁹

- (a) Üretim sisteminin analizinde ilk aşama, üzerinde çalışılan sistemin tanımlanması, sistemi etkileyen faktörlerin neler olduğunun, bağımlı ve bağımsız değişkenlerinin ve bunların farklı koşullar altında sistemi genellikle nasıl etkilediklerinin belirlenmesi aşamasıdır.

18 E. S. Buffa, Basic Production., op. cit., s. 71.

19 Ibid., s. 72 - 78.

- (b) İkinci aşamada bir etkinlik ölçüsü (E) belirlenir. Farklı davranış yollarının etkinliğini ölçecek; kâr, maliyet, kalite, hizmet ve benzeri doğrudan veya dolaylı etkinlik kriterleri bu aşamada ortaya konulur.
- (c) Bunu, sistemi belirleyen değişkenlerin bir fonksiyonu olarak yani $E = f(X_i, Y_i)$ biçiminde bir etkinlik modelinin kurulması ve bu modelin yönetim tarafından denetlenebilen (X_i) ve denetlenemeyen (Y_i) değişkenlerinin belirlenmesi aşaması izler.
- (d) Dördüncü aşamada, analizlere dayalı alternatif ortaya konular geliştirilir ve analitik model çerçevesinde değerlendirilirler. Değişkenlerin bir fonksiyonu olan etkinlik (E) burada değerlendirme ölçütü olarak kullanılır.
- (e) Son aşamada, kantitatif analizin sonuçlarına ve çözümdeki kalitatif faktörlere dayalı olarak ve önceden belirlenmiş ağırlıklara göre sonuçlar ölçümlenir, değerlendirilir ve buradan dengeli bir karara ulaşılr.

8. 2. Üretim Yönetimi Sisteminin Analizinde Modeller :

Üretim yönetiminde karşılaşılan sorunların bir veya birkaçına uygulanabilirliği olan çeşitli analitik modeller bulunmaktadır. Bunların başlıcaları ve uygulandıkları alanlar, ana hatları ile şu şekilde sıralanabilir ;^{20 21, 22}

- (a) **Maliyet Analizi** : Üretimde maliyet faktörlerinin davranışlarını incelemeyi amaçlayan ve yaygın kullanılan yöntemlerdir. Başabaş noktası analizi ve marjinal maliyet analizi gibi örnekleri hemen tüm üretim kararlarında kullanılabilir.
- (b) **Doğrusal Programlama** : Kit kaynakların dağıtımı, üretim - dağıtım sisteminin kurulması, sınırlı hammaddenin etkin kullanımı, ürün karması seçimi ve uzun dönem plânlama gibi sorunlara uygulanabilen analitik bir yöntemdir.
- (c) **Bekleme Hattı veya Kuyruk Modeli** : Özellikle, insan - makine sistemlerinde kullanılan bir modeldir. Örneğin, montaj hattı dengelemesi bu modelin kullanıldığı tipik bir üretim sorunudur.
- (d) **Simülasyon (Benzetişim) Modelleri** : Bilgi - işlem makine'lerinin gelişmesi ile yaygınlaşan ve karmaşık, çok değişkenli, çok alternatifli sorunlara uygulanabilen bir modeldir.
- (e) **Şebeke Plânlama Modelleri** : Yalnızca bir defa gerçekleştirilecek büyük ölçekli projelerde eşzamanlı veya birbirlerine bağımlı faaliyetlerin plânlaması, izlenmesi ve denetlenmesi amacıyla kullanılan modellerdir.

20 E. S. Buffa, Operations..., op. cit., s. 11 - 12

21 E. S. Buffa, Basic Production..., op. cit., s. 78 - 111. (Türkçesi için bkz. Temel Üretim Yönetimi (Çev. A. Sezgin ve diğerleri). A. İ. T. İ. A. Yayını, Ankara, 1981 s. 74 - 105).

22 S. L. Optner, Systems Analysis for Business Management, (Third Ed.) Prentice Hall 1976, s. 159 - 170.

(f) **İstatistik Analiz** : Özellikle, talep tahminleri, olasılık hesapları, korelasyonlar ve kalite kontrolunda uygulanan istatistiksel modellerdir.

(g) **Şematik ve Grafik Modeller** : Üretim sisteminin çeşitli sorunlarında yaygın kullanılan çizimi ve anlaşılması oldukça basit geleneksel modellerdir.

Bir üretim yönetimi alt sistemin analizinde, şüphesiz bu sayılanların dışında da başkaca modeller bulunabilir ve kullanılabilir. Ancak unutulmaması gereken bir nokta, gerçek sorunlar ve olgularla soyut modellerin birbirine karıştırılmamasıdır. Modellerin çeşitli sınırlamaları, yetersizlikleri ve hataları bulunabilir. Modeller, anlamayı ve çözümü kolaylaştırma amacıyla gerçek sorunları ileri derecede basitleştirerek, soyut ve kavramsal bir yapıya indirgerler. Bu nedenle, karmaşık sorun çözmede modellerden yararlanırken modellerin bu özelliklerinin her zaman için gözönünde bulundurulması gerekmektedir.

9. SONUÇ :

Sistem yaklaşımı, günümüzde hemen her tür sorunun ele alınmasında ve çözüme kavuşturulmasında yararlanılabilecek bilimsel bir düşünme biçimidir. İşletme yönetimine ilişkin sorunların da sistem yaklaşımı ile ele alınması, giderek yaygın kabul görmekte ve etkin çözümlere ulaşmayı kolaylaştırmaktadır. Bu çalışmada sistem yaklaşımının bir temel işletme fonksiyonu olan üretim yönetimine uygulanabilirliği ortaya konulmaktadır. Burada öncelikle, üretim ve üretim yönetiminin tanımları ve sistem olarak açıklanmaları ele alınmış ve üretim yönetiminde sistem yaklaşımının gerekliliği vurgulanmıştır. Daha sonra bir sistem olarak Üretim Yönetiminin genel modelleri ortaya konularak bunun işletme sistemi için yer ve önemi açıklanmıştır. Bunu izleyen alt bölümlerde de üretim yönetimi ile diğer işletme alt sistemleri arasındaki ilişkiler ve üretim yönetiminin alt sistemleri ele alınmış ve son olarak da üretim yönetiminde sistem analizinin aşamaları ve kullandığı modeller incelenmiştir.

Burada yapılan çalışmanın bir taraftan işletmenin diğer fonksiyonel alanlarına; örneğin Pazarlama, finansman veya personel yönetimine ve diğer taraftan da her fonksiyonun kendi içindeki alt konularına uygulanması olanağı bulunmaktadır. Bu makale, sistem yaklaşımı ile ele alınabilecek yeni ve ileri araştırma alanlarına dikkati çekebildiği ve bu tür araştırmalara metodolojik anlamda yol gösterici olduğu ölçüde amacına ulaşmış olacaktır.