

İSTİHSAL SİSTEMİNDE İNSAN

Dr. Müh. İlhamî KARAYALÇIN

“Kütle imalatını yalnız başına makineler vermiyor. Kütle imalatı makineler ve insanların müştereken elde ettikleri bir neticedir. Mekanik işlemlerimizin (operations) mükemmelleşmesi mevzuunda büyük terakiler kaydettiğimiz halde, insanın ortaya koyduğu kompleks faktörleri; yani beşeri elemanı denklemlerimize ithal etmekte fazla muvaffakiyet göstermedik”¹.

Henry Ford II.

“İstihâl sisteminde insan” mevzuunu; sanayide çalışan insanın problemlerini umumî olarak ele almak ve insanın sanayideki durumunu ve rolünü değerlendirmek, daha doğrusu bu sahada yapılan etüdlerin bir sentezini yapmak için nele almış bulunuyoruz.

Ancak daha şimdiden şunu belirtmeliyiz ki, ele aldığımız mevzuda veya ona yakın mevzularda pek çok etütler yapılmakta ve neşredilmektedir. Bütün bu çalışmalarını bir konferans veya makale çerçevesinde toplayabilmek kolay olmayacaktır.

Bugün sanayide ve Üniversite çevrelerinde mevzuumuzla alakalı bazı sualler mühim bir yer işgal etmektedir. Bunları şöyle sıralayabiliriz:².

- 1 — İnsanı istihsal sisteminden elimine edebilir miyiz?
- 2 — İstihsal sisteminde nerelerde makina, nerelerde insan kullanılmalıdır?
- 3 — Makinaların Kontrüksiyonunda ve fabrikanın tanziminde insanın hususiyetleri gözönüne alınmalı mıdır?
- 4 — Bugün makineler üzerinde sağlanan inkişaf insan bünyesine uygun mudur?

1) Walker, The Man on the Assembly Line, Harvard Up 1952, s. 1.

2) Spicer, Human Problems in Technological Change, Russel Sage Roundation, 1952, giriş.

— McCormick, Human Engineering, McGraw Hill, 1957, giriş.

— Sayles, Behavior of Industrial Work groups, J. Wiley, 1958.

- 5 — İnsanlar kullandıkları makinalar, hakkında ne düşünüyorlar?
- 6 — İnsanın sanayideki rolü ve ehemmiyeti azalıyor mu? veya azalmalı mıdır?
- 7 — İstihsal veriminin artması, kalitenin inkişafı ve maliyetlerin düşürülmesi hususlarında insan mı yoksa makina mı daha büyük rol oynar?
- 8 — Elektronik makinalar insanların yerini alacak mı? Alırsa bunun neticesinde insanın durumu ne olacak.
- 9 — İstihsalde insan hususiyetlerinden daha fazla istifade etmenin yolları var mıdır?
- 10 — İstihsalin muhtelif safhalarında çalışan insanların hepsi aynı esaslarla teşvik edilebilirler mi? Arzuları başka başka mıdır?
- 11 — İstihsalde bir arada çalışanların birbirlerini sevmeleri şart mıdır?
- 12 — İş verenlerin, çalıştırdıkları insanları sevmeleri iyi neticelere yol açar mı?
- 13 — Çalışanların, iş vereni sevmeleri neye bağlıdır?

Bunlar ve benzeri suallere cevap verebilmek için, bilhassa son 60 sene içerisinde çeşitli isimler altında pek çok çalışmalar yapılmaktadır. Netice olarak mevzu üniversite tedris programlarına alınmış, ve işletmelerin organizasyon şemalarında yeni fonksiyonlar ortaya çıkmıştır.

Mevzuu muhtelif noktai nazarlardan ve seviyelerden ele almak mümkündür. Bunlar meselâ:

- 1 — Felsefe veya metafizik seviyede ele alınabilir; ve insanın varlığının gayesinden hareket edilerek tetkikler yapılabilir.
- 2 — Beşerî ilimler cephesinden bir tetkik yapılabilir.
- 3 — Teknolojik ilimler cephesinden bir tetkik yapılabilir.
- 4 — İş idaresi prensiplerinden hareket edilerek bir tetkik yapılabilir. ilâh...

Biz burada iş idaresi seviyesinden hareketle ve kombine bir metodla mevzuu ele alacağız. Diğer bir tabirle "Harekât Araştırması (Operations Research)", veya "Sistem Analizi" metodlarına uymaya çalışacağız³.

Diğer bir ifade ile istihsal sistemini bir model ile temsil etme imkânlarını araştırmaya ve bu modelde de bilhassa insan faktörünün rolünü

3) Bak. Harekât Araştırması — Dr. İ. Karayağın Makina ve Mühendis Haz., 1960.

belirtmeye çalışacağız. Daha doğrusu bu mevzuda yapılmış olanları sentez etmeye gayret edeceğiz.

Harekât Araştırması (Operations Research) metotlarının sosyal ilimlere de tatbik edilmeğe başlandığı şu sıralarda konferansın basılma şansından da istifade ederek bu mevzuda kısaca izahat vermenin faydalı olacağını tahmin ediyoruz. Yalnız mevzuun izahı hakkında bir noktaya işaret etmek faydalı olacaktır: İzahatta, misâller daha ziyade işletme idaresi mevzuundan alınmıştır. Bunun sebebi Harekât Araştırmasının daha ziyade İşletme İdaresi ve sanayi mühendisliği mevzularına tatbik edilmiş olması ve bu mevzulardan seçilecek misâllerin metodun hususiyetlerini daha iyi aksettirebilmesidir.

Bundan başka "İstihsal Sisteminde İnsan" problemi ilerde ele alınacak işletme idaresi problemlerine ve meselâ istihsal planlama problemine bilhassa bünye bakımından son derece benzemektedir ve her iki halde de ilerde izah edeceğimiz bir "optimumluk" problemi mevcuttur.

HAREKÂT ARAŞTIRMASI (OPERATIONS RESEARCH)⁴

İş idaresi ve sanayi mühendisliğinin ufuklarını genişleten ve bu mevzulardaki problemlerin çözülmesinde büyük faydalar sağlayan yeni bir ilim dalı.

I — Harekât Araştırması veya Sistem Analizinin Tarihçesi ve mahiyeti :

Bu ilim dalı da diğerleri gibi muayyen bir günde ortaya çıkmış değildir.

Bu gün bilhassa İş İdaresi ve Sanayi Mühendisliği mevzularında mühim terakkilere sebebiyet veren Harekât Araştırması ilmi metot ve sevkü-idare fonksiyonlarının teessüsü kadar eskidir.

Fakat bu ismin kullanılması ve mevzuun ehemmiyet kazanarak literatüre geçmesi İkinci Dünya Harbi esnasında vâki olmuştur.

Eski zamanların harplerine nisbetle, daha kanşık ve çok cephele problemler ihtiva eden II. inci Dünya Harbinde bilhassa İngiltere ordusunda bazı askerî problemleri, o problemin ihtiva ettiği muhtelif sahalarda yetişmiş mütehassısların bir araya gelerek grup halinde çalışıp il-

4) Harekât Araştırması, Dr. İlhami Karayalçın, Makina ve Mühendis Haz., 1960.

mi metot teknik ve vasıtaları kullanarak bir çözüm bulmaları temayülü ortaya çıktı.

Bu maksatla muhtelif meslek ve ilim dallarına mensup mütehasşislerden teşkil edilen gruplar bir çok askeri problemlere çözümler bularak muvaffakiyet sağladılar:

Misâl olarak aşağıdaki problemler zikredilebilir:

- a) Kıymetli bombaların stok seviyelerinin tesbiti,
- b) Bu bomba stokları için en uygun olan yerlerin tesbiti,
- c) Askerî birliklerin, filoların optimum kadrolarının tesbiti,
- d) Hücum birliklerinin kara, deniz ve karaya en uygun şekilde tevzii,
- e) Hava birliklerinin optimum ateş irtifalanın tesbiti v.s.

Bununla beraber Harekât Araştırmasının ehemmiyet kazanması daha ziyade sınaî organizasyonda son senelerde kaydedilen inkişafın bir neticesidir demek yerinde olacaktır.

Sanayi inkilâbından önce sanayi müesseseleri küçük işletmelerden ibaret olup bir tek patron tarafından sevk ve idare edilmekte idi. Fakat işletmeler büyüdükçe ve istihsal metotları inkişaf ettikçe, istihsal sistemlerin de ehemmiyeti artan satmalına, istihsalî plânlama ve kontrol, satış, personel işleri gibi idarecilik fonksiyonlarının, bir tek şahıs veya şube tarafından yapılması imkânsız hale gelmiştir. Diğer taraftan büyüyen işletmelerde adetî-merkeziyet prensipleri de tatbik başlanmıştır. Bütün bu sebeplerle sevkü-idare fonksiyonlarının ayrılması ve bölünmesi yoluna gidilmiştir. Böylece ortaya istihsal, kalite kontrolü, istihsal kontrolü, satılma, finansman, satış müdürlükleri v.s. ortaya çıkmıştır.

Sevkü-idare fonksiyonunun böylece tâli kısımlara ayrılma ve bölünmesi neticesinde yeni bir sınıf idarecilik problemi ortaya çıkmaya başladı. Ve sanayinin inkişafı, rekabetin artması, v.s. sebebiyle de bu problemler büyük ehemmiyet kazandı. Bu problemlere sevkü-idare problemleri denebilir. Bunlar bünye itibarı ile II. inci Dünya Harbi sıralarında ortaya çıkan ve Harekât Araştırması çalışmaları ile halledilen askerî problemlere benzemekte idi.

Şimdi bu sevkü-idare tipi dediğimiz problemlerin umumî karakteri üzerinde misâller de ele alarak duralım.

Bir işletmede her fonksiyonel ünite (bölüm, şube veya kısım), işin bir kısmını yapmaktadır. İşletmenin ana gayelerinin gerçekleşmesi için her kısma ihtiyaç vardır. Bununla beraber, işletmedeki iş bölümünün bir

neticesi olarak, her fonksiyonel ünitenin kendi gayelerini kendisinin inkişaf ettirmesi istenir. Meselâ, İstihsal Kısmı Umumiyetle, istihsal maliyetinin asgari ve istihsal hacminin azami kılınmasını kendisine gaye eder. Pazarlama şubesi, satış masraflarını asgari ve satış hacmini azami kılmaya çalışır. Finansman, personel v.s. şubelerinin de böyle gayeleri vardır.

Muhtelif şubelerin bu gayeleri her zaman birbirleriyle bağdaşmaya-bilir ve ekseri halde tenakuza düşer.

Meselâ, bir işletmenin muhtelif şubelerinin envanter politikası bakımından hareket tarzlarını ele alalım. İstihsal şubesi uzun sürelerle ve ara verilmeyen imalât yapmak ister; çünkü bu şekildeki sürekli imalât hazırlık maliyetini ve netice olarak da imalât maliyetini düşürür. Fakat, böyle uzun imalât serileri izafi olarak az sayıda mamul için imalât hat-tında ve mamul ambarında yüksek envanter seviyeleri neticesini ortaya çıkarır.

Piyasa şubesi, geniş bir mamul çeşidini talep edildiği takdirde he-men piyasaya arzede-bilmek ister. Netice olarak piyasa şubesi, çeşitli mal-lar ve yüksek envanter seviyeleri arzu eder. Piyasa şubesi bundan baş-ka, ani olarak ortaya çıkan küçük hususi siparişleri karşılayabilecek üni-versal (muhtelif tipten işleri yapabilir) bir istihsal şubesinin mevcudiyeti-ni de arzu eder. Finansmancılar ise gayri muayyen müddetler için bağ-lanacak sermayeyi asgari kılabilmek üzere envanterin asgari seviyede tutulmasını arzu ederler. Personel şubesi ise işçi kadrosunu kararlı (stable) tutmak ister, bu da satışın düşük olduğu devrelerde malların imâl edilerek envantere yığılmasını icabettirmektedir. v.s.

Yukarıdaki izahattan da anlaşılacağı gibi, envanter politikası bir sınaî işletmenin her fonksiyonel ünitesine teşir etmektedir.

Bir kısım için en iyi olan politika ancak nadir hallerde diğer kısım-lar içinde iyi bir politika olabilir.

O halde işletmenin problemi aşağıdaki gibi olacaktır: Müessesenin heyeti umumiyesi için en iyi envanter politikası ne olmalıdır?

Bu problem: a) müessesenin heyeti umumiyesinin randımanlı ola-rak çalışması ve b) muhtelif şubelerin menfaatlerinin tenakuzu ile alâ-kalı olduğundan bir yüksek sevkü-idare problemidir. Bu problemin çö-zümü, muhtelif şubelerin gayeleri ile teşkilâtın heyeti - umumiyesinin gayeleri arasında iyi bir muvazene kurulmasını gerektirmektedir.

Böyle bir çözümün bulunmasında problemin muhtelif cephelerinde ihtisas sahibi olan elemanlardan teşkil edilecek grupların ilmî metot, teknik ve vasıtalar kullanarak çalışmasına bir Hareket Araştırması faaliyeti denmekte olduğuna yukarıda işaret etmiştik.

Bu gruplar yüksek sevkü-idare tipi problemlere en iyi çözümleri bulmaya ve bu çözümler için kriterler vaz'etmeye çalışırlar. Teşkilâtın heyeti umumiyesi için en iyi neticeyi verecek karara "Optimum Karar" denmektedir. Bir veya birkaç kısmın fonksiyonlarına izafeten en iyi neticeyi verecek karara tâli derecede optimum (suboptimum) karar denmektedir.

Optimum kararlar için kriterler vaz'etmek, mürekkep ve teknik bir mevzudur. Harekât Araştırmaları, bir teşkilâtın mümkün olduğu kadar geniş bir kısmına izafeten en iyi neticeyi verecek kararlar bulmaya gayret eder. Verilecek kararların tesirlerini veya otaya çıkaracağı neticeleri, bunların hissedilir olduğu yerlere kadar incelemeye gayret etmek mecburiyetindedir. Fakat bazen tahdit edici şartlardan dolayı tetkik sahasını daha dar tutmak icabedebilir.

Grup Halinde Çalışma Fikri :

Harekât Araştırması diğer ilimlerin inkişafı ve tesiri neticesinde ortaya çıkmış olduğundan onlardan mühim kısımlar ihtiva etmektedir. Fakat tatbik edildiği sahalarda büyük bir ihtiyaca cevap verebildiği için kendi ismi altında sür'atle inkişaf etmiş ve ayrı bir ilim dalı olarak kabul edilmiştir.

Harekât Araştırma ile diğer ilim dalları arasındaki metotlar, teknikler ve vasıtalar bakımından mevcut olan tedahül, Harekât Araştırmasının ortaya çıkış tarzı ve halen yürütülmüş olduğu yolun tesiri sebebiyle fazla olmuştur.*

Halen de umumiyetle, Hareket Araştırması, âzaları muhtelif ilim ve mühendislik dallarından seçilmiş olan gruplar tarafından yapılmaktadır. Meselâ, bir tezidi sermaye problemine optimum çözüm aranırken, Matematikçi, mühendis, psikolog ve iktisatçılar bir grup teşkil ederek çalışmaktadırlar. Böyle grupların muvaffakiyet sağlamaları tesadüfi değildir.

Grupta bulunan her mütehassis problemi kendi sahasındaki bir probleme benzetmeye ve kendi kullandığı metot, teknik ve vasıtalarla halletmeye çalışır, gruptaki her mütehassis böyle hareket eder ve prob-

leme tatbik edilecek metotlar ortaya çıkar. Grup bunlardan birini veya bunların bir kombinasyonunu kabul eder. Böyle hareket edilmeseydi bir şahsın problemi bütün cephesiyle kavrayıp çözüm metotları bulması zor elabilirdi.

Harekât Araştırması gruplarının esas gayelerinden birisi problemin çözümü için en ileri ilmi usulleri ortaya koymak veya problemi çözmekte daha faydalı olacak yeni metotlar bulmaktır. Buna esas teşkil eden fikir bir tek şahsın problemin çözümüne lüzumlu bütün ilmi malûmatı kendisinde toplamasının güç olması ve bunun bir grup tarafından daha iyi yapılabileceğidir.

Grup halinde çalışma fikrinin diğer mühim bir faydası makina - insan sistemlerinin ekserisinin fiziki, biyolojik, sosyal, iktisadi ve mühendislik cephelerinin bulunması ve bu sebepten problem çözümlerinin çeşitli bilgilere olan ihtiyacına böyle bir grubun daha iyi cevap verebilmesidir.

Yukarıda umumî bünyesi tetkik edilen yüksek sevkü-idare problemleri Harekât Araştırması grupları tarafından muayyen bir sıra takip edilerek çözülmektedir. Bu sıra gruptan gruba değişmekle beraber, aşağıdaki hususlarda itişirak vardır.

Ekseriyet şu kademeleri takip ederek çahşmaktadır:

- 1 — Problemin formüle edilmesi,
- 2 — Tetkik edilen sistemi temsil edecek matematik bir modelin kurulması.
- 3 — Model kullanılarak bir çözüm bulunması.
- 4 — Modelin ve modelden elde edilen çözümün doğruluğunun kontrol edilmesi.
- 5 — Çözümün kontrol altına alınması.
- 6 — Çözümün tatbik mevkiine konması.

1 — *Problemin formüle edilmesi:*

Ortaya çıkan problemin hangi gayeye müteveccih olarak çözülmesi icabettiği ve bu gayenin ne ile ölçülebileceğinin yani bir "tesirlilik derecesi" nin tesbiti demektir.

2 — *Matematik bir model kurulması :*

Tetkik edilmekte olan sistemin tesirlilik derecesini (verimlilik v.s.) bir takım değişkenlere veya hiç olmazsa kontrol altına alınması şayanı

arzu olan bir değişkene tâbi olan bir fonksiyon olarak ilade etmek matematik bir model kurmak mânasına gelir.

3 — Modelden çözümlerin elde edilmesi :

Bir matematik modelden optimum (veya takriben optimum) bir çözüm elde etmenin esas olarak Analitik ve nümerik olmak üzere iki usulü vardır. Analitik usuller matematik çözüm tarzlarından ibarettir. Nümerik usuller esas itibariyle modeldeki kontrol edilen değişkenlere muhtelif değerlerin verilerek elde edilen neticelerin mukayesesi ile en iyi çözüm takımının seçilmesinden ibarettir.

Modelin mahiyetine göre bu usullerden biri veya bunların kombinasyonu ile hareket edilerek çözümler aranır.

4 — Modelden elde edilen çözümün kontrolü :

Bir model hakiki durumun kısmi bir temsilinden fazla birşey değildir. Bu sebeple modelin hakiki durumu ne kadar iyi temsil ettiği ve verilen çözümün isabetini kontrole yarıyan usuller geliştirilerek kullanılmaktadır.

5 — Çözümü kontrol altına almak :

Bir modelde kontrol edilemeyen faktörlerin tesiri nazan itibare alınmamıştır. Bu faktörlerdeki değişiklikler, çözümü hakiki optimumdan inhiraf ettirir. Bu inhirafın derecesi hakkında ve hangi elemandaki değişikliğin ne derecede bir inhirafa sebebiyet verebileceğini tahminen de olsa bilebilmek için vasita ve teknikler inkişaf ettirilerek çözüm kontrol altına alınmış olur.

6 — Çözümün tatbik mevkiine konması :

Kontrolden da geçen çözüm, bunun kullanılmasında mes'uliyeti olacak personel tarafından anlaşılıp tatbik edilebilecek bir takım basit usuller ve kaideler haline getirilmelidir.

Harekât Araştırmasının Tatbik Edildiği Bazı Sınai İşletmecilik problemleri :

1 — Envanter faaliyetleri: Envanter ve imalâtın plânlanmasında aşağıdaki kararlar mühim bir yer işgal etmektedir.

a) Bir seferde ne kadar veya kaç tane sipariş etmeli veya imâl etmeli,

b) Ne zaman sipariş etmeli veya imâl etmeli.

Bu karara tesir eden maliyet faktörleri ve diğer elemanlar muvacehesinde matematik bir model kurularak çözümler bulunabilir. Bu mevzuda:

a) İktisadi imalât miktarları teorisi,

b) Lineer ve dinamik programlama kabili tatbiktir.

2 — *Alokasyon (Tevzi) problemleri* :

Bu problemler aşağıdaki halde ortaya çıkar :

a) Yapılması icabeden muayyen miktarda faaliyet (iş) vardır ve bunlar muayyen bir kaç yoldan yapılabilmektedir, b) kaynaklar veya imkânlar her faaliyeti veya işi en tesirli yoldan yapmaya kâfi değildir. Bu durum karşısında problem umumi tesirlilik (effectivness) derecesini azami kılacak şekilde bir alokasyon yapmaktan ibarettir. Bu tip problemlerde daha ziyade Lineer programlama teknikleri ve diğer bazı yeni usuller tatbik edilmektedir.

3 — Bekleme (Kuyruk Teşekkülü) ihtiva eden faaliyetler :

Bu faaliyetler de bir veya daha fazla servis istasyonunda servis görececek ünitelerin servis sistemine gelişleri bazı problemler ortaya çıkartmaktadır.

Bazı nadir haller müstesna, umumiyetle ya servis görececek üniteler sıra bekler veya servis tesisatı, servis yapılacak ünite sisteme girmediği için boş bekler. Her iki haldeki beklemeler bazı masraflar ortaya koyar. Bu iki tip masraf toplamını asgari kılacak bir çözüm bulmak bahis mevzuu olmaktadır. Bu problemler de (Queuing Teory) "Kuyruk teşekkülü" teorisi ile çözülebilmektedir.

4 — Tesis yenileme faaliyetleri,

5 — Rekabet faaliyetleri,

6 — Personel İdaresi,

7 — İşçi İşveren Münasebetleri v.s. ye de Harekât Araştırması kabili tatbiktir.

Harekât araştırması mevzuunda kısa bibliografya :

- 1 — Introduction to Operations Research, Churchman, Arnoff, Ackoff, 1957, J. Wiley.
- 2 — Analysis for Production Management, Bowman, Fetter, 1958, Irwin.
- 3 — Tezgâhlara iş tevzii ve planlama mevzularında yeni modeller İlhami Karayalçın, 1960, Teknik Üniversite.
- 4 — Productivity Measurement and Analysis, İ. Karayalçın, Indiana University Bulletin No. 27.

Harekât Araştırması'nın esaslarını gözden geçirdikten sonra, şimdi mevzuumuza dönelim.

1 — Harekât Araştırması metotlarını tatbik etmeye çalışırsak önce problemin formüle edilmesi icabedecektir. Yani İstisal Sisteminde İnsan'ın durumunu hangi gayeye esas olarak tetkik etmek lâzım geldiğine karar vermek gerekecektir.

İnsan, İstihşâl Sisteminde muhtelif fonksiyonlar görmektedir. Bunları aşağıdaki gibi sıralayabiliriz.

- 1° — İşveren veya diğer bir tabirle patron
- 2° — İşçi ve diğer çalışanlar grubu.

İstihşal Sisteminde İnsanın rolü bakımından her iki grubun gayeleri farklar arz etmektedir ve bu mevzular literatürde ve hattâ bu konferans serisinde etraflı olarak tetkik edilmiş bulunmaktadır. Biz bunları hülâsa edersek:

1° — İşveren umumiyetle sistemden temin edeceği menfaatlerin ve hususî olarak kârının azamî olmasını ister ve daha iyi düşünen işverenler bu azamî kârın aynı zamanda devamlı ve kararlı olmasını arzu eder.

2° — Çalışanlar (işçi ve diğerleri) ise emeklerinin karşılığını mümkün olduğu kadar yüksek olarak almak isterler. Daha geniş düşünenler ise bundan başka işlerinin devamlı, her bakımdan emniyetli olmasını, işlerinde maddî ve manevî ilerleyebilmelerini ve huzur içinde çalışabilmeyi arzu ederler.

Muhakkak ki her iki tarafın da saydıklarımız dışında kalan bazı gayeleri de vardır. Biz ancak ekseriyette müşterek olan tarafları aldık.

O halde problemin hangi gayeye müteveccih olarak çözülmesi icabettiği ortaya çıkmış oluyor.

Şimdi üçüncü bir grubun istihsal sistemi ile dolayısıyla alâkadar olduğuna işaret edelim. Bu grubu "cemiyet" diye adlandıralım ve içindeki tâli grupları da tasnif edelim:

- a) Bahis mevzuu istihsal sisteminin mamullerini kullananlar,
- b) Cemiyetin diğer âzalan,

Bu iki sınıfta topladığımız insanların da bazı gayeleri vardır. Bunlar da hesaba katmak icabedecektir. Kanaatimizce bunlar ilk iki grubun gayeleri esas alınarak kurulacak model için "tahdit edici şartlar" ı teşkil edeceklerdir.

3 — Harekât Araştırması metotlarına göre ikinci kademe sistemi temsil edecek matematik bir modelin kurulması idi. O halde burada istihsal sistemini temsil edecek, yani istihsal sistemine iştirak eden bütün eleman, faktör ve şartları içine alan bir model kurulması icabediyor. Ancak biz, daha ziyade "insan" elemanının durumunu tetkik etmek istediğimizden, modelinde insanın gayeleri esas alınarak ve insanın sisteme ithal ettiği muhtelif faktörler hesaba katılarak kurulması icabedecektir.

Böyle bir model kurulabildikten sonra meselenin halli daha kolay olacaktır. Model üzerinde daha fazla durmadan önce, "İnsan" m "istihsal sistemi" ne ve dolayısıyla ile modelimize ithal ettiği eleman ve faktörler üzerinde kısaca durmak faydalı olacaktır.

Bu tetkiki yapabilmek için de "istihsal sistemi" ni ele alıp, insanın nerelerde, niçin ve nasıl sisteme tesir ettiğini görelim: Yine modelin daha sıhhatli olarak kurulabilmesini temin için, insanın durumunu tetkik ederken makina ile olan münasebetlerine de işaret etmeye çalışacağız.

İstihsal sistemindeki faaliyetleri üç gruba ayırabiliriz.

- 1 — İstihsal öncesi faaliyetler,
- 2 — İstihsal faaliyetleri,
- 3 — İstihsal sonrası faaliyetler.

1 — *İstihsal öncesi faaliyetler* :

Muayyen bir malın istihsaline geçilebilmesi için verilen kararın bir esasa dayanması icabeder. Bu esas a) ya müşteriden alınacak bir sipa-

riştir veya b) piyasada o mal için bir talebin mevcut olduğunun tesbit edilmiş olmasıdır.

a) Burada, müşteri siparişi alındıktan sonra, o siparişin okunup tahlil edilmesi ve değerlendirilmesi ile "insan" elemanı sisteme girmiş olur. Bu iş daha uzun bir müddet insanlar tarafından yapılacaktır. Bazı yardımcı elektronik makinalar kullanılabilir fakat daima onlara kumanda edecek ve onları programlayacak ve onların verdiği malûmata göre karar verecek yine insandır.

b) Piyasada o mal için bir talebin olup olmadığının tesbit, bir piyasa etüdü problemidir. Yapılacak istatistiki araştırmaların değerlendirilmesi gerekmektedir. Bu safhada da elektronik makinalar bütün hesap, tasnif gibi işleri yapabilecek hale gelse dahi neticelere göre karar verecek hattâ neticeleri tefsir edecek olan yine insan olacaktır.

Bundan sonra bahis mevzuu sipariş veya piyasa etüdü neticeleri, istihsal sisteminin, zaman, kalite, ve miktar kapasitesi bakımından ve esas olarak maliyet noktai nazarından ele alınır ve istihsale geçip geçmeme hususunda bir karar verilir.

İstihsale geçme karar verildikten sonra iş daha ziyade istihsal kontrolü, mühendislik şubelerine intikal eder. Bu şubelerde istihsal ünitelerinde işe başlamak için iktisadîlik esasları da göz önüne alınarak lüzumlu plân, proje ve programlar hazırlanır.

Buraya kadar olan faaliyetlerde daha ziyade teknisyen, mühendis, işletme idarecisi, iktisatçı, psikolog, istatistikçi mütehasıs ve teknisyen elemanlar bilhassa fikri gayret göstererek çalışmaktadırlar. Bu kısımda, rahat bir koltukta oturup yeni bir mamul modelini tasarlayan, resim masasında kroki yapan, istatistik neticesi eğrileri takip edip tefsirler yapan, makina ve takım kataloglarını kanşhnp imalât imkânları arayan, piyasa kehanetleri yapan, yeni buluşları takip edip ona göre tedbirler düşünen, kredi almak için bankacıyı iknaya çalışan, resim kopyaları çıkaran, daktiloda yazı yazan, elektronik hesap makinalarını programlayan, kullanan, elle cetveller dolduran, müşteriyi bağlamak ve ikna etmek için nazik konuşmalar yapan insanlar vardır. Bunlar istihsal sistemine çalışmalarını ile iştirak ederler ve sistemin istenen gayelere hizmet edebilmesini sağlarlar.

2 — İstihsal Faaliyetleri :

İstihsal faaliyetleri, umumî bir ifade ile, ham maddenin ambardan

istihsal makinalarına sevkinden, mamul maddenin mamul anbarına sevkine kadar olan bütün faaliyetleri içerisine alır. Bu faaliyetleri ana istih-sal faaliyetleri ve tali istih-sal faaliyetleri diye kısımlara ayırabiliriz.

Bütün bu istih-sal faaliyetlerinde mevcut dünya sanayii gözönüne alındığı takdirde, bahis mevzuu faaliyetlerin %80 ninde daima makina - insan çifti veya yalnız insan iş görmektedir.

Hülâsa edersek, istih-sal hattında, ham maddenin ayrılması, hazırlanması, işyerine nakli, tezgâhın tamiri, revizyonu, işe hazırlanması, takım, kalıp v.s. nin bakımı, hazırlanması, malzemenin tezgâha yüklenmesi, ölçü ve evsaf bakımından muayenesi, numuneler alınarak kontrolü, yarı, mamullerin diğer tezgâhlara nakli, ve işin muhtelif tezgâhlara tevzi, mamullerin nihai hale getirilmesi, tekrar muayenesi ve kontrolü, kabul edilenlerin mamul anbarına sevk, kabul edilmeyenlerin tabi tutulacağı muamelelerin tesbiti, gibi faaliyetler yapılmaktadır.

Bu faaliyetlerde, sanayi dallarına ve şartlarına göre durumları değişen amele, işçi, kalifiye işçi, teknisyen, mütehassıs, mühendis, Yük. Müh. kimyager, fizikçi, doktor, biolog, istatistikçi, iktisatçı, işletme idarecisi çalışmakta ve istih-sal sisteminde mühim roller oynamaktadırlar.

3 — *İstih-sal Sonrası Faaliyetler :*

Mamuller imâl veya istih-sal işlemleri tamamlandıktan sonra sevk ambarına yerleştirilir veya doğrudan doğruya piyasaya sevk edilir. Mamulün sevk ambarından müşteriye intikaline kadar olan safhada, mamulün tekrar kalite kontrolüne tâbi tutularak kabul muayenesinden geçmesi, ihtimamla nakli, depolardaki bakımı, ve nihayet en mühim faaliyetlerden birisi olan "mamulün satışı" bahis mevzuudur. Mamulün satışı safhasında, bilhassa bugün ehemmiyeti artan reklâm, fiatlandırma ve satış politikasının tesbiti, müşteri ile temas, rekabetin kontrolü v.s. zikredilebilir. Bu safhada da nakliyeciler, reklâmçılar, piyasa analizcileri, satış uzmanları, tezgâhtarlar, satış mühendisleri, istatistikçiler, ressamlar, psikologlar, sosyologlar, iktisatçılar, sekreterler, veznedarlar, muhasebeciler, ambalajcılar, hamallar, v.s. vazife almakta ve istih-sal sisteminde rol oynamaktadırlar.

Yukardaki izahattan anlaşılacağı gibi İNSAN istih-sal sisteminin hemen her safhasına iştirak etmekte ve mühim rol oynamaktadır.

Halihazırda insan tarafından yapılan işlerin bir çokları makinalar tarafından yapılabilir. Bu teknik - ekonomik bir problemdir. Bu mevzu.

üzerinde burada durmayacağız. Ancak bazı hususlara temas etmeyi faydalı buluyoruz.

Önce şunu belirtelim ki, istihsal sisteminin her hangi bir faaliyetinde insan yerine ikame edilecek bir makinanın o işi yapabilmesi için programlanması icabeder. Bu mevzuda, bir Amerikalı sevkii-idareciye, "Otomasyon ilerlediği takdirde işsizlik problemi nasıl halledilecektir?" mealinde bir soru sorulmuştur. Bu idareci cevabında insanlar yerine kullanılacak "Elektronik kontrollü cihaz ve makinaların programlanması için 1970 senesinde mevcut Amerikan iş gücünün iki misline ihtiyaç olacaktır." demektedir. (International Management Digest, 1957).

Burada konferansçı bir hatırasını arz etmeyi aydınlatıcı görmektedir:

A.B.D., Wisconsin, Fond de lac, şehrinde bulunan dünyanın en büyük takım tezgâhları fabrikalarından biri olan Giddings Lewis Fabrikalarında, Elektronik cihazlarla kontrollü olarak çalışan ve magnetik bir teyp'e alınmış malûmatla kendi kendisini ayarlayarak istenen ölçülerde parça işleyen bir freze tezgâhım tetkikim sırasında, frezenin bir işçinin kontrol ve ayarına lüzum görmeden çalıştığını müşahade etmiştim. Biraz sonra tezgâhtan uzaklaşarak o civarda bir salona geldiğimizde 30 - 40 kişinin sessizce hesap makinaları, resim masaları üzerinde çalışmakta olduğunu gördük; bu büronun ne yapmakta olduğunu sordum ve "Bu büroda çalışan mühendis ve teknisyenlerin biraz önce görmüş olduğumuz freze tezgâhının (Skinn Mill) kendi kendine çalışabilmesini temin edecek programları hazırlamakta olduğu" cevabını aldım.

O halde elektronik makinaların ve otomasyonun inkişafı ile istihsal sisteminde insan ortadan kalkmıyor, ancak rolü değişiyor. Tezgâh işçisi tezgâh programlayıcısı haline geliyor v.s.

Bu hali ile insanın istihsal sisteminden elimine edilmesi bahis mevzuu olmadığına göre, istihsal sisteminde insanın rolü mevzuu ehemmiyetini muhafaza edecek hattâ yeni teknolojik inkişafın insan hususiyetleri ile bağdaşması probleminden dolayı gittikçe ehemmiyet kazacaktır.

Netekim şu anda bu mevzuda bir çok çalışmalar yapılmaktadır. Şimdi bu çalışmaların kısaca gözden geçirmek faydalı olacaktır:

İstihsal sisteminde insanın, insanlarla, makina teçhizat v.s. ile, iş şartları ile olan münasebetlerine ait araştırmalar muhtelif isimler altında yapılmaktadır. Bunlar arasında aşağıdaki disiplinleri zikredebiliriz:

- 1 — Beşerî Mühendislik - Human Engineering
- 2 — İş Konstrüksiyonu - Job Design
- 3 — Bioteknoloji - Biotechnology
- 4 — Sınai Psikoloji - Industrial Psychology
- 5 — Sınai Sosyoloji - Industrial Sociology
- 6 — Muhit Bioteknolojisi - Environmental Biotechnology
- 7 — Sanayi Mühendisliği - Industrial Engineering
- 8 — Sistem Mühendisliği - Systems Engineering
- 9 — Zaman ve Metot Etüdü - Time and Methods Study
- 10 — İş Gruplarının Etüdü - Study of Work Groups
- 11 — İş İdaresi - Business Administration.

Bu sahalarda yazılmış eserlerden hülâsalar yaparak mevzuun şumulünü izaha çalışalım :

- 1 — Beşerî Mühendislik - (Human Engineering).

Bu mevzuda yazılmış en mühim kitap "Huma Engineering, Mc Cormick, McGraw-Hill 1957" dir.

Beşerî Mühendisliğin Tanımı⁵ :

Beşerî Mühendislik, "İnsan - Makina Sistemi" nden en fazla randıman alınabilmesi için, teçhizatın konstrüksiyon ve yerleştirilmesinin insanın kabiliyet ve kapasitelerinin gözönünde tutularak yapılmasıdır.

Beşerî Mühendislik, psikoloji, fizyoloji, sanayi mühendisliği, probabilitate ve istatistik gibi sahalara ait bilgi ve teknikleri sistemli bir şekilde tatbik eder. Bu mühendislik dalında kolay, sür'atli, hassas ve emniyetli olarak kullanılabilecek teçhizatın konstrüksiyonu gaye edinilmiştir.

Bu kitabın sonunda, Beşerî Mühendisliğin umumî prensipleri hülâsa edilmiştir. Fikir vermek üzere onları buraya alıyoruz:

"Kitap içinde verilmiş olan prensiplerin ekserisi görme ve işitme, kontrol vasıtaları, işaret ve kontrol ünitelerinin tanzimi, kontrol vasıtaları ve teçhizat için lüzumlu yer, aydınlatma, gürültü ve hava şartları (Atmosferik şartlar) gibi iş muhitine aitti.

Onları burada tekrar etmek yerine beşerî mühendislik sahasına

5) McCormick, Human Engineering, McGraw - Hill, 1957, s. 439.

umumî olarak bakacak ve beşerî mühendisliğin bazı umumî prensiplerini vereceğiz:

Malûmat Almaya Ait Prensipler :

1. Sadece ana malûmat verilmelidir. Faydalı olmayan malûmat yanlışlıklara sebebiyet verebilir. Sebepsiz yere aynı malûmat bir veya daha fazla yerde verilmemelidir.

2. Ana malûmat en uygun duyu yolu ile verilmelidir. Bahis mevzuu malûmatın muhtelif duyarlar yolu ile verilmesinin fayda ve mahzurları gözönüne alınmalıdır. Bir duyu yolunun aşırı yüklenmesi bahis mevzuu olduğu takdirde tedbir alınmalıdır.

3. Ana malûmat ihtiyaç hissedilen zaman ve yerde verilmelidir. Malûmat uygun kararın verilmesi veya faaliyetin yapılabilmesine zaman bırakacak şekilde, tam ihtiyaç hissedilen yerde verilmelidir. Malûmat aynı zamanda gerekli olan yerde verilmelidir, bilhassa göze hitabeden işaretlerin yeri, malûmatın rahatça alınabilmesine müsait bir şekilde teshit edilmelidir.

4. Malûmat azamî sarahatle verilmelidir. Bahis mevzuu malûmatın verilmesinde duyu uyarıların karakteristikleri uygun olarak seçilmelidir ve gereken duyu karakteristikleri insanın duyu kabiliyetlerinin hudutları dahilinde olmalıdır.

5. Göze hitabeden işaretler optimum fayda temin edecek şekilde tanzim edilmelidir. Fonksiyon, ehemmiyet, uygun yer, kullanılma sırası ve kullanılma tekrürü gözönüne alınarak hareket edilmelidir. Umumî olarak ifade edersek, göze hitabeden işaretler, göz hareketini asgari kılacak ve mühim malûmatı kolayca görülecek yerlerde verecek şekilde tanzim edilmelidir.

Karar vermeye ait prensipler :

6 — Tefsirler ve kararlar mümkün mertebe otomatik olmalıdır. Verilen malûmat esas alınarak yapılacak faaliyete ait karar mümkün olan her yerde önceden tayin edilmiş olmalıdır.

7 — Herhangi bir durumda alınması mümkün olan kararların sayısı asgari kılınmalıdır. Yapılacak işe karar vermeden önce, muhtelif kaynaklardan, çeşitli tipten malûmatın gözönüne alınmasına olan ihtiyaç asgari olmalıdır.

Kontrol faaliyetlerine ait prensipler :

8 — Sistemin gayesine uygun kontrol vasıta ve faaliyetlerinin sayısı asgari olmalıdır.

9 — Belli bir işi yapmanın tek bir yolu olmalıdır. Makul bir sebebi olmadığı takdirde aynı işin yapılabileceği muhtelif yollardan vaz geçilmelidir.

10 — Kontrol vasıtaları kolayca tefrik edilebilir olmalıdır. Kontrolün yapılacağı tarz ve içinde bulunacağı şartlara tâbi olarak şekil, ölçü, yer, renk veya bunların kombinasyonları ile tasnif edilebilirler.

11 — Kontrol vasıtalarının konstrüksiyonu gayeye tabi olarak en fazla fayda sağlayacak şekilde yapılmalıdır.

12 — Kontrol hareketlerinin istikametleri hasıl edilecek tesirlere uygun olmalıdır.

13 — Kontrol vasıtaları en fazla fayda temin edecek tarzda tanzim edilmelidir.

Sistemin heyeti umumiyesine ait prensipler :

14 — Sistemin konstrüksiyonu muhtemel bütün çalışma şartları altında iyi bir şekilde çalışacak tarzda yapılmalıdır. Aydınlanma, atmosferik şartlar, titreşim, basınç, ivme ve gürültü gibi hususlar gözönüne alınmalıdır.

15 — Gecikme zamanı asgari olmalıdır. Malûmatın alınması, kararın verilmesi ve gerekli faaliyetin yapılması için lüzumlu zaman asgari olmalıdır.

16 — Konstrüksiyon, sistemi çalıştıracak şahsın vücut ölçülerini hesaba katmalıdır.

17 — Tecrübi olarak tanzim edilmiş ölçüler v.s. mevcut olmadığı takdirde, o işte tecrübesi olan operatörlerin tecrübesinden istifade edilmelidir.

18 — Sistem optimum bir emniyetle çalışabilmelidir.

İş konstrüksiyonu (Job Design) :

Diğer bir ilim dalı da "İş Konstrüksiyonu - Job Design" dir. Bu ilim dalı bilhassa Prof. L. E. Dawis tarafından inkişaf ettirilmiştir. Bu se-

beple "Journal of Industrial Engineering" isimli sanayi mühendisliği mecmuasında neşredilen Prof. L. E. Dawis'in makalelerinden parçalar alarak bu sahadaki çalışmaların mahiyetini izaha çalışacağız.

"Aşağıdaki suale pek az dikkat sarfedildiğini belirtmek isteriz. İyi bir şekilde tayin edilmiş (designed) işi neler teşkil eder? Bir faaliyetin organizasyonunu inkişaf ettirerek ve o faaliyeti daha küçük kısımlara ayırarak, o işleri yapanların müstahsil çalışmalarını daha verimli hale getirmeleri mümkündür. Biz daha iyi bir iş konstrüksiyonu (Job Design) ile produktivitenin artınlacağı kanaatinde olduğumuzu belirtmek isteriz."

"Mümkün olan muhtelif iş konstrüksiyonlarının verimliliğini ölçmek için aşikâr olarak bazı kriterler (esaslar) a ihtiyaç vardır. İşin ve işçinin bir çok cepheleri ve hususiyetleri kriter olarak kullanılabilir: Bunlar meselâ iş tatmini, yorgunluk, monotonluk, sosyal iklim v.s. olabilir. Yine L. E. Dawis tarafından aşağıdaki tarifler verilmektedir. Zaten bu tarifler sanayi mühendisliğinde sık sık kullanılmaktadır.

"Direkt produktivite = İşçilik saati başına anı istihsal miktar.

İktisadi produktivite = Uygun bir umumi masrafla tadil edilmiş direkt produktivite".

"Her hangi bir iş konstrüksiyonunun muvaffakiyeti'nin esas pratik ölçüsü diğer konstrüksiyonlara nisbeten toplam maliyette elde edilen düşmenin miktarıdır"⁸.

İktisadi produktivite hakkında fazla neşriyat yapılmamıştır. Yazarın "Optimum produktivite" mevzulu bir makalesi yakında Makina ve Mühendis Dergisinde neşredilecektir.

"Daha ziyade direkt produktiviteye bağlı olan iş konstrüksiyonu metodları aşağıdaki gibi üç grubta toplanabilir.

1 — İşlemi esas alan (process centered) görüş

2 — İşçiyi esas alan (worker centered) görüş

3 — Kombine görüş.

Biz bir dördüncüyü teklif edeceğiz, bu iş'i esas alan (Job centered) metottur.

İşçiyi esas alan görüş de işçiyi iş hakkında verilecek kararlara iştirak ettirerek onun benliğini tatmin etmek esas alınır. İşlemi esas alan görüşte ise işin mümkün mertebe işçiden müstakil olmasına çalışılır, işçi

6) L. E. Davis, Job Design, Journal of Industrial Engineering, Jan. 1955.

7) L. E. Davis Current, Job Design Criteria, J.I.E. March - April, 1955.

8) L. E. Davis, Job Design Research, J. of I. E. Nov. - Dec. 1956.

işlemede basit bir makina gibi rol oynayacak şekilde konstrüksiyon yapılır. Kanaatimizce de istihsal sisteminde insanın durumu tetkik edilirken, uzun vâdeli iktisadî prodüktivite göz önüne alınmalıdır.

“Ancak, işin heyeti umumiyesine tesir eden bütün faktörleri gözönüne almaktan ibaret olan (iş esas alma kriteri) kullanılarak iyi bir iş tanzimi ve organizasyonu yapıldığı takdirde prodüktivitede kararlı ve bariz artışlar beklenebilir.”

İktisadî prodüktivitenin azamî olması için teknik proses (işlem) in, teşkilâtın, ve işçinin ihtiyaçları gözönüne alınarak işin muhtevası tesbit edilmelidir. Yani istihsal sistemine ait bir denklem kurulacaksa, işçi, organizasyon ve proses (işlem) değişkenleri gözönüne alınmalıdır.

“Diğer bir ifade ile iş konstrüksiyonu teorisinde daima — İŞLEM - İŞÇİ - TEŞKİLÂT — arasındaki karşılıklı münasebetlerin tetkiki icabetmektedir.

Şimdi Prof L. E. Dawis'in (Current Job Design Criteria) isimli diğer bir makalesinden bazı kısımları alalım⁷.

“İş Konstrüksiyonu Metodu veya İş Konstrüksiyonunda takib edilen iş sırası şöyledir:

- 1 — Münferit iş elemanlarının muhtevasının şartnamesinin hazırlanması (specification).
- 2 — Her iş elemanının yapılacak metodun şartnamesinin hazırlanması.
- 3 — Münferit iş elemanlarının muayyen işler halinde kombine edilmesi (birleştirilmesi). Bütün bu işler yapılırken âni (immediate) veya doğrudan doğruya (direct) maliyetten ziyade toplam muhtemel maliyetin asgarî kılınmasına çalışılacaktır.”

“Bir yandan işçinin işe iştirakinin asgariye indirilmesine çalışılırken, bir yandan da işçi teşkilât için ne kadar ehemmiyetli ve kıymetli olduğuna inandırılmalıdır.”

Prof. L. E. Dawis ve R. R. Canter tarafından yazılmış olan “Job Design Research” başlıklı makalede ise hülâsa olarak aşağıdaki fikirler ortaya konmaktadır⁸.

- “1 — Sanayi Mühendisleri, insanı bir takım (Tool) olarak görürler.

Yani sanayi mühendisine göre, insan, işi kendisine önceden hazırlanmış ve tanzim edilmiş olarak verildiği takdirde daha müstahsil olacaktır.

2 — Sosyal ilim adamları ise daha ziyade insanın işe iştirakinin fazla olması kanaatindedirler. Bu sebeple sosyal ilimlerle uğraşanlara göre, insan, kendi işini kendisi kurar, plânlar ve tanzim ederse daha müstahsil ve daha verimli çalışabilir.”

Bütün bu tetkiklerle iş konstrüksiyonu probleminin çok cepheliliği ve istihsalin miktar ve kalitesi ile iş tatmini v.s. gibi hususlar da şumullü bir tesirinin olduğu ortaya konmak istenmiştir.

O halde kısaca aşağıdaki sualler üzerinde duralım:

1 — İş konstrüksiyonuna hangi faktörler istikamet vermelidir?

2 — İş konstrüksiyonlarının tesirliliğini değerlendirmede hangi kriter (esas) kullanılmalıdır?

İş Konstrüksiyonu problemine :

1° Sevki-idare ilimlerive organizasyon teorileri

2° Mühendislik ilimleri ve teknik malûmat

3° Sosyal ilimler, (Beşeri Münasebetler v.s.) gibi hizmet etmelidir.

I — Önce (Makina-İnsan) sistemini muhitten tecrit edelim. Bu takdirde :

a) İşyeri b) İş Metotları c) Standartlar d) Fizyolojik hususiyetler e) Psikolojik hususiyetlerle karşılaşacağız.

II — Şimdi iki veya daha fazla (Makina-İnsan) sistemini birarada mütealâ edelim:

Bu takdirde ortaya f) Sosyal faktörler de çıkacaktır. Bundan başka psikolojik faktörlerde bazı değişiklikler yer almış ve iki sistemin bir arada nezreti ve idaresi bahis mevzuu olduğundan g) organizasyon faktörü de dahil edilmiş olacaktır.

İstihsal sistemi umumî olarak bir çok (İnsan-Makma) sistemlerinin bir arada çalışmasını temsil ettiğinden sistemin kanunlarının bilinebilmesi için yukarıda zikredilen faktörler hakkında malûmata ihtiyaç vardır.

Mevcut ilmi ve teknik imkânlarla bahis mevzuu sistemin laboratuarda etüdü güçlükler arz etmektedir. Fakat bilhassa Harekât Araştırması (Operations Research) metotları ile kurulacak modeller vasıtasıyla ve

bundan başka bilhassa son iki seneden beri büyük inkişaflar kaydeden Benzeşim (Simulation) tekniği ile mevzu daha netice verici şekilde tetkik edilebilir. Kısaca şunu belirtelim ki yukarıda bahsedilen (a, b, ... g) faktörlerin sadece bir veya bir kaçını esas alan ilim dalları sistemin heyeti umumiyesinin tesirlilik derecesini gözönüne alamıyacağımdan tek taraflı kalabilir. Meselâ, metot mühendisliği noktai nazarından montaj hattı (Assembly line) nın münferit çalışmaya nazaran daha iyi netice vereceği hesaplandığı halde, bunun daima doğru olmadığını tecrübeler ortaya koymuştur⁹.

Burada Prof. L. E. Davis'in bir makalesini daha zikretmeden geçemeyeceğiz.

Bu makale "Bir İş Konstrüksiyonu Teorisine Doğru (Toward a Theory of Job Design) ismini taşımaktadır. Şimdi bu makaleden bazı kısımlar alalım¹⁰.

"İş Konstrüksiyonu yapan, tadil eden ve kuranlar (an'änenin tayin ettiği işler müstesna) umumiyetle aşağıdaki birkaç esasın (Kriteria) klavuzluğu altında çalışmaktadırlar:

- 1 — İktisadi düşünceler veya hipotezler
- 2 — İşletme (process) (imalâtın tekniği) ait düşünceler
- 3 — Zaman ve yer (space) imkânları
- 4 — İş için elde edilebilecek insan kabiliyet ve kapasiteleri ve bulunabilecek insan sayısı
- 5 — Lüzumlu tesisat ve takımlar
- 6 — İşçi - İşveren Mükaveleleri
- 7 — An'ane ve adetler

Mühendislik görüşü : Otomasyona doğru gitmeyi; fabrika, teçhizat ve takımların tesirli, konstrüksiyonunu,

İktisadi görüş : İnsan gücü, malzeme ve yatırımmın tesirli olarak kullanılmasını,

Psikolojik görüş : İşçilerin tavrı, maharetleri, ve bilgileri; moral, teşvik v.s. gibi hususları

Sosyal görüş : Müessesenin sosyal ve organizasyon bünyesini, kömünikasyon v.s. yi, esas alarak hareket eder."

9) Walker, the man on the Assembly Line, H.U.P. 1952.

10) E. E. Davis, Toward a Theory of Job Design, J.I.E. Sept. - Oct. 1957.

Bir iş konstrüksiyonu etüdünün başlangıcında takibi faydaları sağlayacak bir çok yollar mevcuttur:

- 1 — O mevzudaki an'anevi ve tarihi iş konstrüksiyonlarının tesbiti ve tetkiki.
- 2 — Mevcut iş konstrüksiyon metotlarının tetkik ve iş konstrüksiyon usulünün (process) münakaşası ve değerlendirilmesi.
- 3 — Takibedilecek esasların (criteria) tesbiti (formüle edilmesi).
- 4 — Bir iş konstrüksiyonu teorisinin formüle edilmesi için yapılan hazırlıkta teste tâbi tutulmak üzere hipotezlerin inkişaf ettirilmesi."

Mevzuumuzun aydınlatılmasında ve ehemmiyetinin ortaya konmasında büyük hizmetler gören uzun bir etüdün ve bu etüdün toplandığı bir kitabın takdimini de zarurî görmekteyiz¹¹. Bu kitap ("Management and the Worker - Sevki-idare ve işçi" F. J. Roethlisberger, W. J. Dickson - Harvard University press, 1950) Kitapta izah edildiği gibi işçi ile kendisini sevk ve idare eden sistem arasındaki münasebetlerin etüdüne karar verilmiş ve bu işin beş işçi üzerinde yapılacağı ve bir sene devam edeceği düşünülmüştü. Fakat bu etüt problemin mahiyeti anlaşıldıkça uzamış ve beş sene devam etmiş ve yirmibin işçi tecrübeye esas teşkil etmiştir.

Sayfa 19 dan bir kısmı alalım :

"1-Işık (aydınlatma) işçinin verimine, tesir eden birçok faktörlerden yalnız bir tanesi ve oldukça ehemmiyetsiz olanıdır.

İşçilerin istihsal derecelerine tesir eden bir çok faktörlerin hepsi kontrol altına alınamıyacağından bir tek değişmenin tesirini ölçmek pek muvaffak neticeler vermeyebilir. Çünkü istihsal derecesinde vaki olacak değişme başka bir değişkenin tesiri ile de olmuş olabilir.

Normal atölyelerde ve oldukça geniş insan toplulukları üzerinde yapılmış etütlerde, işçilerin reaksiyonlarına tesir eden o kadar çok faktör tesbit edilmiştir ki, bu faktörlerden yalnız bir tanesinin tesirini değerlendirmek mevcut teknik ve bilgilerle imkânsız görünmektedir.

Bu mevzulardaki tetkiklerde aşağıdaki hususlar ehemmiyet arz etmektedir:

- 1 — Tecrübe edilecek işin seçilmesi

11) F. J. Roethlisberger, Management and the Worker, 1950.

- 2 — Tecrübe edilecek şahsın seçilmesi
- 3 — Tecrübe odasının hususiyetleri (yeri, ölçüleri, teçhizat v.s.)
- 4 — Malûmatın kaydedilmesi
- 5 — İstihsalin ölçülmesi
- 6 — İstihsalin kalitesinin ölçülmesi
- 7 — Tecrübe şartlarının tesbiti (sıcaklık, rutubet v.s.)
- 8 — Tecrübenin periodlar halinde organize edilmesi.

Bu şekilde tertiplenmiş tecrübelerin ortaya koyduğu en mühim neticelerden birisi “Bir sınaî organizasyon (teşkilât) ın” sosyal bir sistem olduğunun ortaya çıkmasıdır.

Meselâ, kabloların montaj edildiği bir imalât hattında yapılan tetkik, işçilerin işteki davranışlarının anlaşılabilmesi için, grubun emformal organizasyonunun ve emformal organizasyonun müessesenin sosyal organizasyonu ile olan münasebetinin tetkikinin icabettiği neticesini vermiştir.

Ayrıca, bu tetkiklerle, idare heyeti âzasından işçiye kadar her kademede insanın davranışında iktisadî olduğu kadar iktisadî olmayan teşvik, fayda ve faaliyetlerinde rol oynadığı ortaya konmuştur.”

Netice :

İstihsal Sisteminde İnsan'ın rolünün ve insanın uzun vâdeli iktisadî prodüktivitesinin artırılması çarelerinin tesbiti için, muhtelif disiplinlere mensup ilim adamlarının, mühendis ve iş adamlarının beraberce çalışması gerektiği kanaatindeyiz. Ancak bütün bu ilmi çalışmalar iyi bir neticeye kavuşturacak şartın; birbirlerini aşk derecesinde sevecek işçilerle işverenlerin çoğalması olduğunu yine son senelerdeki ilmi çalışmaların bir neticesi olarak belirtmek isteriz.

İstifade edilen diğer kaynaklar:

- 1 — E. MAYO, The Social Problems of An Industrial civilization. Harvard Un 1945. (Western Elektrik Co. Hawthorne Studies).
- 2 — MAYNARD, Industrial Engineering Handbook, McGrawhill 1957.
- 3 — MEE, Personnel Hanbook, Ronald Press, 1957.
- 4 — C. TAYLOR, Environmental Biotechnology, Course notes 1z57, California University.
- 5 — C. TAYLOR, Energy Measurments in Human Work Purdue University, Feb. 18, 1958. (Konferans).