

## INPUT - OUTPUT ANALİZİ :

### MODELİN KURULUŞU VE UYGULANMASI İLE İLGİLİ BAZI PROBLEMLER

UĞUR KORUM

İktisadî analizin gelişmesi, iktisat - matematik - istatistik üçlüsü arasındaki bağlantıları arttırmak şeklinde olmaktadır. Bir düşünme ve model kurma aracı olarak matematik, iktisat analizinin ortamını hazırlamakta; istatistik teori ve tekniği de tecrübe ile ilgili boşlukları doldurmaktadır. Kısa sayılabilecek bir devrede bu yönde büyük gelişmeler olmuştur. Input - output analizi, oyunlar teorisi, iktisadî karar alma (kaynak tahsisi) iktisadî programlama... gibi iktisat düşüncesinde yeni sayılabilecek gelişmelere bu düşünce tipinin gelecekte daha da gelişeceği sanısını kuvvetlendirmektedir.

İktisat analizi, kapsamı bakımından kısmî veya genel; modelinin ana temi bakımından statik veya dinamik olabilir. Muvazene şartları bakımından analizin zamanımıza kadar olan eğilimi kısmî ve statik analiz şeklinde olmuştur. Bununla beraber genel ve statik bir analizi yapma çabaları da eksik değildir. Quesnay'ın «Ekonomik Tablo»sunda başlayan bu akım; Walras'ın genel muvazenesinde matematik ifadesini bulmuş ve W. Leontief'in çalışmaları ile genel ve statik analiz eriştiği en yüksek noktaya gelmiştir. Gelecekte aynı yöndeki gelişimin dinamik ve genel bir analiz şeklinde olacağı belli olmaktadır. İktisadî programlama şeklinde ifade edilen ve dinamik değişkenleri içine alan analiz süratle gelişmektedir.

Ekonominin yapısı, farklı birimlerin bir bütün içinde birbirleri ile olan fonksiyonel bağlantıları, mukayese edilebilir miktarlar şeklinde bilindiği zaman en iyi şekilde anlaşılabilir. Bu bağlantıları ifade edebilmek için iktisatçı, kafasında belli modeller kurmak zorundadır. Input - output analizinin temeli olan Leontief modeli bunlardan biridir.

Bir model kurarken ekonomiyi bütün karmaşıklığı ile düşünmek imkânsızdır. Her model kurucu kendi bakımından önemli gördüğü, gerçeğin belli yönlerini alarak ve belli faraziyeler yürüterek modelini kurar. Zamanımızda hâlâ soyutlama ve tedricî yaklaşıma dedüktif analizin önem-

li parçalarıdır. Model, kurucusunun kafasındaki önem münasebetleri sisteminin bir neticesidir. Modelin tenkidi; faraziyelerine veya modelin faraziyelerine uygunluğuna karşı yapılabilir. Geçerli olmıyan bir faraziyeler kümesine dayanılarak yürütülen sağlam bir mantığın değeri git-tikçe düşmektedir.

## I — MODELİN TEORİK YAPISI

### FARAZİYELER :

Ekonomide, her biri tek ve ayrı cins hasıla istihsal eden  $n$  sektör mevcuttur. Bağlı mal yoktur. Her sektörün belli bir input kompozisyonu vardır, ve bu input kompozisyonu teknolojik seviye içinde alınacak azamî verimi sağlar. Azamî verimi sağlayan istihsal prosesi değiştirilmemektedir. İstihsal teknolojisi sabittir. İstihsal unsurlarının fiyatları, paranın kıymeti ve kârlar sabittir.

Devlet faaliyeti, dış âlem, sermaye yatırımı (stoklardaki değişme) ve ev halkı istihlâki bir nihaî talep sektörü içinde toplanmıştır. Bir tek primer input vardır o da işgücüdür. Ekonomideki her faaliyet (endüstri) diğer endüstrilerden belli miktarlarda input almakta, bu inputları kullanarak elde ettiği output'u diğer sektörlerle vermektedir. Burada modelin özü sayılabilecek bir faraziye yapılmaktadır, o da teknik katsayıların veya input katsayılarının sabit oluşudur. Bu, her istihsal unsuru aynı oranda arttırılırsa hasılanın da aynı oranda artacağı mânasına gelir.

Bu basitleştirici faraziyelere dayanılarak geliştirilen açık sistem bir tabloda gösterilmiştir. Bu tabloda ekonomi  $n$  ara sektör ve nihaî talep sektöründen teşekkül eder. Tablodaki her sıra; bir endüstrinin diğer endüstrilere input olarak verdiği hasıla (output) miktarını, her sütun da kendi inputları olarak diğer sektörlerden aldıklarını gösterir. Bir sektörün ara sektöre ve otonom sektöre verdiği hasıla kısımlarının kıymet olarak toplamı aynı sektörün input olarak ara ve otonom sektörlerden aldıklarının toplam kıymetine eşittir. Sektörlerin outputunun arz input'unun talebini teşkil ettiği söylenebilir (1).

Input - output tablosunu, dört kadrana ayırarak inceleyebiliriz.

(I) Sol üst kadrana ara sektörler arasındaki input - output münasebetlerini başka bir deyimle endüstriler-arası bağlantıları gösterir.

(1) Allen R. G. D. : Mathematical Economics, MacMillan, 1956.

- (II) Yani sağ üst kadranda nihaî talebin dağılışı gösterilir. (Müstahsil sektörlerin nihaî talep sektörlerine giden output kısımları). Nihaî talep; şahsî istihlâk + devlet + sermaye teşekkülü + ihracat şeklinde bölünebilir. Açık bir sistemde bütün bunlar endüstriler arası akımları dışında otonom bir sektör kabul edilir ve bu şekilde bir sektör olarak görülür (2).
- (III) Yani sol alt kadranda otonom sektör (nihaî talep) output'larının müstahsil sektörlerin input'ları olarak dağılışı görülür. ithalât + sermaye teşekkülü + devlet + işgücü (primer input)
- (IV) yani sağ alt kadran GNP unsurlarını gösterir. Otonom sektörler arasındaki muameleler (3).

Bu bilgi ile basit bir input-output tablosu yapmak mümkündür.

Tablo I, bu tablonun modelini göstermektedir (4).

TABLO : I.

İstihsalin dağılışı	İnput kompozisyonu		Nihaî Talep	Toplam output
	1 2 . . . . . n	Toplam		
1				
2				
⋮				
⋮				
⋮				
⋮				
n				
<b>Toplam</b>				
<b>Toplam input</b>				

(2) Norton D.: «Research required for the application» Input-output Analyses An Appraisal NBR 1955, pp. 183 - 213.

(3) Powelson J.: Economic Accounting, p. 442, Input-output tables.

(4) Leontief W.: «Recent developments in the study of interindustrial relationships» AER Papers and Proceedings 1949.

## MODELİN MATEMATİK İFADESİ :

Herhangi bir müstahsil sektörün hasılası kendi dahil olmak üzere diğer müstahsil sektörler ve otonom sektörler dağılır.

$X_i$   $i$  sektörünün gayri safi hasıla yekûnu,

$x_{ij}$   $i$  endüstrisi hasılasının  $j$  endüstrisi tarafından kullanılan kısmı  
( $i = 1, 2, 3, \dots, n$ )

$j$  endüstrisinin  $i$  endüstrisinden aldığı input (5) ( $j = 1, 2, 3, \dots, n$ )

$Y_i$   $i$  endüstrisinin nihaî talebi olsun.

Sektörlerin muvazene denklemlerini (6) şöyle yazabiliriz :

$$\begin{array}{rcl} x_{11} + x_{12} + x_{13} + \dots & x_{1n} + Y_1 & = X_1 \\ x_{21} + x_{22} + x_{23} + \dots & + x_{2n} + Y_2 & = X_2 \\ \dots & \dots & \dots \\ x_{n1} + x_{n2} + x_{n3} + \dots & x_{nn} + Y_n & = X_n \end{array}$$

- 1 -

Aynı denklem şu şekilde de yazılabilir :

$$\begin{array}{rcl} X_1 - x_{12} - x_{13} - \dots & - x_{1n} & = Y_1 \\ -x_{21} + X_2 - x_{23} - \dots & - x_{2n} & = Y_2 \\ \dots & \dots & \dots \\ -x_{n1} - x_{n2} - \dots & + X_n & = Y_n \end{array}$$

- 2 -

(7)

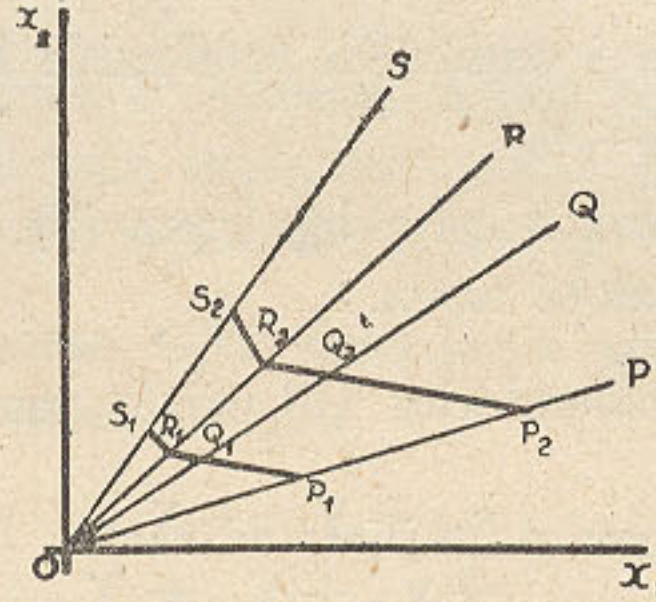
Bu denklemler hasılanın dağılışını ve nihaî talebi gösteriyordu. Her endüstri için yazıldığı zaman bir muvazene denklemleri kümesi elde edilecektir. Burada  $n$  tane denklem fakat  $n^2$  kadar bilinmeyen vardır. Bu halde denklem sistemini çözmeye imkân yoktur, sistemin çözülmesi için yeni bilinenlere ihtiyaç vardır. Eğer müstahsil sektörler arasındaki akımları, gayri safî output'un belli bir katsayısı şeklinde ifade eder ve nihaî talebi bildiğimizi kabul edersek  $n$  tane bilinmeyen ( $X_1, X_2, \dots, X_n$ ) ve  $n$  tane denklem elde ederiz.

(5) Burada  $x_{ij}$  nin sayısal değeri iki maksadı karşılıyor. Hem  $i$  sektörü outputunu, hem de  $j$  sektörü inputunu gösteriyor. Bir sektörün output'u diğer bir sektörün input'udur. Bunu, muhasebedeki çift kayıt ile karıştırmamak gerekir. Hatırlanacağı gibi muhasebede ve sosyal hesaplar sisteminde aynı değer iki ayrı hesaba yazılır, burada ise böyle bir durum yoktur. Tabloda iki maksadı da karşılayan tek bir kayıt mevcuttur.

(6) Hurwicz L. : «Input - output analysis and economic structure AER 1955, p. 617.

(7) Sektör içi akımı göstermez ve outputu net olarak gösterirsek ( $i = j, x_{ij} = 0$ ).

Bunu yapabilmek için input'ları gösteren sütunlara bakalım. Her sektörün istihsal yapısı yani istihsal fonksiyonu input sütununda görülür. Modelin önemli faraziyesi bir sektörün diğer sektörlerden talep edeceği input'larla gayri safî istihsal arasında sabit bir bağlantı olduğu faraziyesidir. Bunu şöyle grafiklestirebiliriz : (8).



$$OP_2 = 2 OP_1$$

$$OQ_2 = 2 OQ_1$$

$$OR_2 = 2 OR_1$$

$$OS_2 = 2 OS_1$$

Yani, output'u bir birim arttırmak için her bir input'u birer birim arttırmak gerekiyor. Sabit verimler hali mevcut.

Sabit katsayıları hesaplayabilmek için, değerleri aradığımız sektörün yekûn output'u kendisine ait sütündeki her input'a bölünür. Bu değere teknik katsayı veya «input katsayısı» denir.

$$a_{ij} = x_{ij}/X_j$$

j sektörü tarafından kullanılan i sektörü hasılası kısmı, j sektörünün yekûn gayri safî hasılasına bölünüyor (9).

$$x_{ij} = a_{ij} X_j$$

- 2 - numaralı denklem sisteminde  $x_{ij}$  yerine eşitini koyarak yeni bir denklem sistemi elde edilir.

$$X_1 - a_{12} X_2 - a_{13} X_3 - \dots - a_{1n} X_n = Y_1$$

$$- a_{21} X_1 + X_2 - a_{23} X_3 - \dots - a_{2n} X_n = Y_2$$

$$- a_{31} X_1 - a_{32} X_2 + X_3 - \dots - a_{3n} X_n = Y_3$$

$$\dots$$

$$- a_{n1} X_1 - a_{n2} X_2 - a_{n3} X_3 - \dots + X_n = Y_n$$

- 3 -

Bu denklem sisteminde  $Y$  (1, 2 ..... n) ve input katsayıları bilindiği takdirde sektörlerin sayısı kadar denklemin çözümü bize gayri safi hasılayı verir, veya hasıllar ve katsayılar bilinirse nihai talep bulunabilir.

(8) Allen R. D. : Mathematical Economics.

(9) Schnittker, Heady : «Application of input - output models to agriculture», JFE Vol. 39, N.: 3, 1957.

Burada iki matriksin varlığı göze çarpıyor :

- 1) Muvazene matriksi,
- 2) Teknolojik matriks.

$$\begin{array}{l} \text{(Muamele matriksi)} \\ \text{Muvazene matriksi} \end{array} \left[ \begin{array}{cccccc} X_{11} & X_{12} & X_{13} & \dots & X_{1n} \\ X_{21} & X_{22} & X_{23} & \dots & X_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ X_{n1} & X_{n2} & X_{n3} & \dots & X_{nn} \end{array} \right]$$

$$\begin{array}{l} \text{Teknolojik matriks} \\ \text{(katsayı matriksi)} \end{array} A = \left[ \begin{array}{cccc} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{n1} & a_{n2} & \dots & a_{nn} \end{array} \right]$$

— 3 — ü matriks cebri cinsinden ele alırsak nihai talep vektörünün, katsayı matriksi ile yekûn hasıla vektörünün çarpımı neticesi elde edildiği görülür, yani;

$$\left[ \begin{array}{cccc} a_{11} - a_{12} - a_{13} \dots - a_{1n} \\ - a_{21} & a_{22} - a_{23} \dots - a_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ - a_{n1} - a_{n2} - a_{n3} \dots + a_{nn} \end{array} \right] \left[ \begin{array}{c} X_1 \\ X_2 \\ \dots \\ X_n \end{array} \right] = \left[ \begin{array}{c} Y_1 \\ Y_2 \\ \dots \\ Y_n \end{array} \right] \quad - 4 - \quad (10)$$

$$I \text{ birim matriks (aynılık matriksi)} \quad X = AX + Y$$

$$A \text{ katsayı matriksi} \quad Y = X - AX$$

$$X \text{ yekûn hasıla vektörü} \quad Y = (I - A) X$$

$$Y \text{ nihai talep vektörü (II)} \quad X = (I - A)^{-1} Y \quad - 5 -$$

Matriks cebrinde bölme yerine ters matriksle çarpma gereklidir. Birim matriksten katsayı matriksi çıkarılıyor ve bu değer ters alınarak ters matriksin nihai taleple çarpımı hasılayı veriyor. Ters alınan A değil (I - A) dır, yapılacak iş muvazene matriksini ihtiva eden bir tablonun yapılması, bu tabloya dayanılarak katsayı matriksinin çıkarılışı ve (I - A) matriksinin tersinin alınmasıdır.

(10) Üç sektörlü çözüm için bakınız : Dorfman, Samuelson and Solow «Linear programming and Economic analysis, Mc Grow Hill, 1958, pp. 216.

(11) Nihai talep tâli kısımlarına ayrılırsa vektör matriks şeklini alacaktır.

Ters matriks C olsun  $[C = (I - A)^{-1}]$

$$\begin{pmatrix} X_1 \\ X_2 \\ \dots \\ X_n \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} c_{11} & c_{12} & \dots & c_{1n} \\ c_{21} & c_{22} & \dots & c_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ c_{n1} & c_{n2} & \dots & c_{nn} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} Y_1 \\ Y_2 \\ \dots \\ Y_n \end{pmatrix} \quad (12)$$

$c_{ij}$  değerlerine input output analizinde bağımlaşma katsayısı adı verilir.

Bağımlaşma katsayıları matriksi ile nihaî talep vektörünün çarpımını denklem sistemi şeklinde ifade edelim.

$$X_1 = c_{11}Y_1 + c_{12}Y_2 + \dots + c_{1n}Y_n$$

$$X_2 = c_{21}Y_1 + c_{22}Y_2 + \dots + c_{2n}Y_n$$

$$\dots$$

$$X_n = c_{n1}Y_1 + c_{n2}Y_2 + \dots + c_{nn}Y_n$$

- 7 -

Her  $c_{ij}Y_j$ ; nihaî sektöre giden ı birimlik j sektörü hasılası ile birlikte bulunan i sektörü net output miktarını gösterir. Bağımlaşma katsayıları iktisadî sistemi birbirine bağlar. Sistem, sadece sektörün nihaî talebi için gerekli hasıla miktarını değil; aynı zamanda belli bir sektör üzerinde diğer sektörlerin hasılasına karşı nihaî taleple ilgili dolaylı tesirleri aksettirir (13). Her sektörün istihsalinin gros kuymeti, bütün sektörlerdeki yekûn talebin ve belli katsayıların fonksiyonudur. Bağımlaşma katsayılarını; «Nihaî talep birimi başına direkt ve dolaylı gerekler» şeklinde ifade edenler de vardır (14), (15).

Bir matriksin tersini almak için yapılacak işlem şudur :

Tersi alınacak matriks  $m \times n$  şeklinde ise ters (dönüştürülmüş) matriks  $n \times m$  şeklinde olacaktır (16).

Bağımlaşma katsayıları, başka bir ifadeyle ters matriksin hesaplanması yapılacak en önemli matematik işlemidir. Bu değerlerin bulunuş şeklini şöyle bir basitleştirilmiş misalle açıklamaya çalışalım (17) :

(12) Bağımlaşma katsayısı «interdependance coefficient» karşılığı kullanılmıştır.

(13) Heady E., Schnittker H. : a.g.m., JFE Vol. 39, n.: 3, 1957.

(14) Vusković P. : Input-output Model EBLA, Vol. I, No. : 2, pp. 16 - 28.

(15) Matriksi çevirmenin basitleştirilmiş bir yolu hakkında bkz. : Vusković : a.g.m..

(16) Matriks cebri hakkında bilgi edinmek için bkz. : Stone R. : Sosyal hesaplar ve iktisadî modeller; Allen R. G. D. : Mat. Economics; Aitken A. C. : Determinants and Matrices.

(17) Heady E., Schnittker H. : a.g.m..

Ekonomide 2 sektör olduğunu farzedelim. Bu sektörlerle ait ilgili değerler şöyle olsun :

$$X_1 = 40 \quad X_2 = 80 \quad x_{12} = 32 \quad x_{21} = 20 \quad Y_1 = 80 \quad Y_2 = 60$$

$a_{ij} = 1$  ( $i = j$  halinde sektörün kendine ait kısmı için katsayı birdir.)

$$a_{12} = \frac{x_{12}}{X_2} = \frac{32}{80} = .4 \quad a_{21} = \frac{x_{21}}{X_1} = \frac{20}{40} = .5 \quad a_{22} = I$$

$$\begin{bmatrix} a_{11} & -a_{12} \\ -a_{21} & a_{22} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} I & -.4 \\ -.5 & I \end{bmatrix}$$

Bir matriks ile tersinin çarpımı birim matriksi verir.

$$(I - A) (I - A)^{-1} = I \quad (18)$$

Bu kurala uygun olarak şu matriks eşitliğini yazabiliriz :

$$(I - A)^{-1} = C \quad \text{demıştik}$$

$$\begin{bmatrix} c_{11} & c_{12} \\ c_{21} & c_{22} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & -.4 \\ -.5 & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$$

$$\begin{aligned} c_{11} - .5c_{12} &= 1 & c_{21} - .5c_{22} &= 0 \\ -.4c_{11} + c_{12} &= 0 & -.4c_{21} + c_{22} &= 1 \end{aligned} \quad \text{Denklem sistemlerini çözersek;}$$

$$c_{11} = 1.25 \quad c_{12} = 0.5 \quad c_{21} = .625 \quad c_{22} = 1.25 \quad \text{değerleri bulunur. (19)}$$

### FİYAT SİSTEMİNİN MODELE GİRİŞİ :

Muvazene şartlarını iki tipte (20 incelemek mümkündür. Birinci şekil input ve output'ları, nihaî talep ve hasılayı fizik birimlerle ifade; ikincisi de fiyatlar, masraflar ve gelirlerin konuya ithali ile kıymet münasebetlerinin tetkikidir. Biz şimdiye kadar fizikî münasebetler üzerinde durmaya çalıştık, şimdi kıymet bağlantılarını da inceleyerek konuyu inceleyeceğiz.

(18) Allen R. G. D. : Mathematical Economics Ch. 13, Matrix Algebra.

(19) Bulduğumuz neticelerin doğruluğunu şöyle kontrol edebiliriz :

$$\begin{bmatrix} X_1 \\ X_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} c_{11} & c_{12} \\ c_{21} & c_{22} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Y_1 \\ Y_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 40 \\ 80 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1.25 & .5 \\ .625 & 1.25 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 8 \\ 60 \end{bmatrix}$$

$$X_1 = (1.25) (8) + (0.5) (60) = 40$$

$$X_2 = (.625) (8) + (1.25) (60) = 80$$

Bu şekilde neticeleri «check» etmek mümkün olmaktadır.



Meseleyi miktarlar bakımından incelerken şunları görmüştük :

$$\begin{aligned} X_i &= \sum x_{ij} + y_i \\ Y_i &= \sum \gamma_j \end{aligned}$$

Burada  $j$ ,  $J$  sektörünün istihdam ettiği işgücü input'unu, daha açık ifade ile istihdam miktarını gösterir. Miktar münasebetlerini aşağıdaki şekilde özetleyebiliriz :

$$\left[ \begin{array}{c|c|c} x_{ij} & y_i & X_i \\ \hline \gamma_j & 0 & Y \end{array} \right] \quad (21) \quad \begin{aligned} x_{ij} &= a_{ij} X_j \\ \gamma_j &= e_j X_j \end{aligned}$$

$a_{ij}$  ve  $e_j$  input katsayılarıdır.  $e_j$ ;  $j$  sektörü istihsalinde kullanılan işgücünün bir ölçüsüdür. Bu durumda yekûn istihdam  $Y = \sum e_j X_j$  dir.

$$X_j = \sum a_{ij} X_j + \sum e_j X_j \quad \text{olur.}$$

Şimdi meseleye fiyatları sokunca tablonun alacağı şekli görelim :  $i$  endüstrisi hasılasının piyasadaki satış fiyatı  $P_i$  olsun.

$$V_i = P_i X_i \quad \text{olur.}$$

$i$  endüstrisi input'larının fiyatlarını da  $p$  ile ifade edelim.

$$v_{ij} = p_i x_{ij}$$

$$v_i = p_i y_i$$

$$W = wY$$

ücret haddi  $w$  ise

$$W = w \sum \gamma_j$$

Katsayılara  $\alpha$  ve  $\beta$  diyelim.

$$\begin{aligned} \alpha_{ij} &= \frac{v_{ij}}{V_j} = \frac{p_i x_{ij}}{p_j X_j} = \frac{p_i}{p_j} a_{ij} & v_{ij} &= \alpha_{ij} V_j \\ \beta_{ij} &= \frac{w \gamma_j}{V_j} = \frac{w \gamma_j}{p_j X_j} = \frac{w}{p_j} e_j \end{aligned}$$

Bu bilgilere göre kıymet muamelelerini matriks şeklinde şöyle gösterebiliriz :

$$\left[ \begin{array}{c|c|c} v_{ij} & y_i & V_i \\ \hline w \gamma_j & 0 & W \end{array} \right] \quad (22)$$

(20) Birbirine alternatif değil tamamlayıcı olan iki tip.

(21) Allen R. G. D. : Mat. Ec., p. 352.

(22) Allen R. G. D. : Mat. Ec. p. 349.

- 3 - numaralı denklem sistemini bu bilgiye göre şu şekilde değiştirebiliriz :

$$\begin{aligned} V_1 - \alpha_{12}V_2 - \dots - \alpha_{1n}V_n &= y_1 \\ - \alpha_{21}V_1 + V_2 - \dots - \alpha_{2n}V_n &= y_2 \\ \dots & \\ - \alpha_{n1}V_1 - \alpha_{n2}V_2 - \dots + V_n &= y_n \end{aligned} \quad - 8 -$$

$\alpha_{ij}$  değerleri;  $x_{ij}$  nin  $i$  malının fiyatı olan  $p_i$  ile çarpımına eşittir. Bu durumda  $j$  endüstrisi hasılası fiyatı ve input ( $i$  endüstrisi) fiyatı bilirse  $\alpha_{ij}$  kıymet şeklindeki katsayıları bulmak mümkün olmaktadır.

$y_i$  ( $i = 1, 2, \dots, n$ ) nihai talebin kıymet şeklinde ifadesidir.

$$V_i = \sum \alpha_{ij} V_j + y_i \quad (23)$$

- 4 - numaralı eşitliği kıymetlere göre değiştirerek şöyle yazabiliriz :

$$\begin{bmatrix} \alpha_{11} & \alpha_{12} & \alpha_{1n} \\ \alpha_{21} & \alpha_{22} & \alpha_{2n} \\ \alpha_{n1} & \alpha_{n2} & \alpha_{nn} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} V_1 \\ V_2 \\ V_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} y_1 \\ y_2 \\ y_n \end{bmatrix}$$

- 6 - numaralı eşitlik  $(I - A)$  matriksinin tersi ile nihai talep sütun vektörünün çarpımına eşit olacaktır. Input-output analizinde elimizde bulunan muamele tablosu, buna dayanılarak bulunan katsayı ve ters matriksler kıymet şeklinde verilirler. Matriksin unsurları arasında başka türlü işlem yapmak mümkün olmazdı (24).

(23) Kıymet şeklinde muamele matriksi

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

şeklindedir.

(24) Matriks notasyonu ile neticeleri toplu olarak ifade etmek istersek;

$\bar{X}$  Kıymet şeklinde muamele matriksi

$A'$  Kıymet şeklindeki muamele matriksinden çıkarılmış katsayı matriksi,

$V$  Otonom sektörlere ödemeler sütun vektörü

$P$  Ara sektörlere ait fiyatların sütun vektörü.

$$V = P(\bar{X} - XA') = P\bar{X}(I - A') \quad P = \frac{V}{\bar{X}(I - A')} = \bar{X}^{-1}(I - A')^{-1}$$

Evans D., Hoffenberg M.: An appraisal, pp. (70).

Bu noktaya kadar yapılan işlemler stokları ve sermaye hareketlerini göz önüne almıyordu. Şimdi bu unsurları sisteme sokmaya çalışalım.

### STOKLAR VE SERMAYE HAREKETLERİ :

İktisadî prose endüstriler arasında yalnız mal ve hizmet akımlarını değil, endüstrilerin elindeki stokları da ihtiva eder. Herhangi bir endüstrinin diğer endüstrilerden aldığı kıymetler yalnız carî istihsali için değil; stok ihtiyacını tatmin için de yapılır. Ham maddelerin hepsi istihsalde kullanılır olmayabilir. Ham madde stokları ve nihai malın hemen satılmaması halinde mamul madde stokları bulunur. Makina ve malzeme hattâ fabrikanın binaları ve sahası dahi bir stok sayılabilir.

Bu durum endüstrilerin yapısı ile ilgili input katsayılarının tek başına yetersizliğini gösteriyor. Stok/hasıla katsayıları ile tamamlamak gereklidir. Bir endüstrinin stokları ile hasılası arasında input katsayıları için yapılabilecek bir faraziye hareket edilecektir. Bu faraziye endüstrinin hasılası ile stokları arasında sabit bir münasebet olduğu yani hasıla artışıyla proporsiyonel olarak arttığıdır.

Muvazene denklemlerini bu duruma göre düzeltmek gereklidir.  $s_{ij}$  j endüstrisinin i malından stok olarak bulundurduğu miktar olsun.

$$X_i = x_{i1} + x_{i2} + \dots + x_{in} + s_{i1} + s_{i2} + \dots + s_{in} + Y_i$$

Yapısal katsayı da şu münasebetle bulunur : j endüstrisinin i malından stok olarak bulundurduğu miktarın j endüstrisi hasılasına oranı

$$b_{ij} = \frac{s_{ij}}{X_j} \quad \text{burada} \quad s_{ij} = b_{ij} X_j \quad \text{yazılabilir. Yukarıdaki}$$

eşitliği katsayılarına göre yazmak istersek;

$$X_i = a_{i1}X_1 + a_{i2}X_2 + \dots + a_{in}X_n + b_{i1}X_1 + b_{i2}X_2 + \dots + b_{in}X_n + Y_i$$

$$Y_i = X_i - a_{i1}X_1 - a_{i2}X_2 - \dots - a_{in}X_n - b_{i1}X_1 - b_{i2}X_2 - \dots - b_{in}X_n$$

Cari akımları gösteren katsayı matriksine paralel olarak bir yatırım matriksi yapmanın güçlüğü (25) dolayısıyla sermaye ile ilgili bütün problemler bir arada incelenir. Bunun için iki şekil düşünülebilir.

En basit şekil sermaye teşkili için yapılan bütün muameleleri tek bir sütun veya sütunlar grubunda toplamaktır. Bu durumda, sermaye teşkili, endüstriye ait dayanıklı mallar inşaat ve amortismanı ve stoklardaki de-

(25) Evans D., Hoffenberg M. : Interindustry relations study for 1947. The Review of Economics and Statistics Vol. 34, 1952, P. 97 - 142.

gişmeler ara sektörler gibi düşünülür (26). Bu sektörün sütunu (input) sermaye teşkiline yönelmiş alımları; sırası (output) da ara sektörlerin amortisman ve sermaye ihtiyatlarına giden hasıla kısımlarını gösterir. Sıra ile sütun arasındaki fark sabit sermaye mallarına net yatırımı temsil eder. Daha kompleks bir yol ise cari akımlara paralel olarak bir sermaye hareketleri matriksi yapmaktır. Bu matrikse B diyelim.

$$B = \begin{bmatrix} b_{11} & b_{12} & \dots & b_{1n} \\ b_{21} & b_{22} & \dots & b_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ b_{n1} & b_{n2} & \dots & b_{nn} \end{bmatrix} \quad \begin{array}{l} A, \text{ akım yapısını} \\ B, \text{ sermaye yapısını gösterir.} \end{array}$$

Bir teşebbüsün, yekûn harcamaları ile yekûn geliri arasındaki fark pozitif olduğu zaman yatırım, negatif olduğu zaman tasarruf sayılmaktadır. Bu durumda bir firmanın yekûn masrafı ile yekûn gelirini eşitlemek için yekûn gelirin bir tasarruf katsayısına bölünmesi gerekmektedir. Bu katsayı  $B_1$  olsun. Bu değer, 1 den büyük olduğu zaman ilgili endüstri müsbet tasarrufta bulunuyor demektir, 1 e eşitse masraflar gelire eşit olmakta, 1 den küçük ise negatif tasarruf pozitif yatırım olmaktadır (27). Tasarruf ve yatırım muvazene denklemlerine tesir ettiği gibi endüstrinin yapısını gösteren sütunlara yani istihsal fonksiyonuna da tesir etmektedir.

Leontief'in açık modeli; yalnız cari akımları içine alan ve ara sektörler dışında kalan otonom sektörleri bu akımların dışında ele alan ve ekonominin belli (fakat) büyük bir kısmının belli bir zaman devresindeki statik şartlarını inceleyen bir modeldir. Modelin kapalı hale getirilmesi, nihaî talep sektörünün diğer ara sektörler gibi muamele görmesi ile mümkündür. Ev halkı sektörü (şahsî istihlâk de denebilir) output'u ara sektörlerle verdiği işgücüdür. Input'u ise bu işgücünü istihsal edebilmek için ara sektörlerden satın aldığı mal ve hizmetlerdir. Burada ev halkı sektörünün, işgücü istihsal eden bir ara sektör kabul edildiği görülüyor. Otonom sektör ortadan kaldırıldığı takdirde sistem kapalı hale gelmektedir.

Sermaye hareketlerinin modele ithali ile sistem statik olmaktan çıkmaktadır. Bir endüstri hasılasını arttırdığı zaman, ekonominin diğer sektörlerinin mallarına karşı talebi de artmaktadır. Hasıla artınca stoklarını da arttırmak isteyeceği için bu talepler hem A, hem de B ile ifade edilecektir. Bu tip düşünce bizi hızlandıran prensibinin tatbikatına götürecektir (28).

(26) Interindustry Economic Studies (bibliography) Vera Riley, Robert Allen, 1955, pp. 14.

(27) Leontief W. : AER Papers proceedings ,1949, a.g.m., p. 220.

(28) Leontief W. : «The Structure of America Economy 1919 - 1929» Harvard 1941, pp. 143.

Hasıla değişmelerinin tesiri bakımından, stoklarla yatırımları ayırmak lâzımdır. Stoklar hasıla değişmelerine daha kolay uyabilirler. Hasılası azalan bir teşebbüsün stoklara olan ihtiyacı da azalır, halbuki sabit sermaye malları hasıla değişmeleri ile bağlantılı değildir. Teknik bakımdan o istihsal seviyesi için gerekli olanla mevcut bulunan kapasite arasındaki fark bize atıl kapasiteyi verir (29).

(29) Dorfman, R. : «The Nature and Significance of input - output» The R. of Ec. and Statistics Vol. 36, 1954.

Bu makalede statik Leontief modelinin dinamik yönden geliştirilmesinde talep edilen üç ayrı yaklaşma tarzına işaret edilmektedir. Bunlar şu şekilde özetlenebilir :

Leontief, Hawkins Hızlandırılan prensibinin genelleştirilmesine dayanan modeller geliştirmişlerdir.

Ana fikir : Herhangi bir sektörün net yatırımı, bu sektörün hasılasının değişme nisbeti ile proporsiyoneldir.

Sektörde fazla kapasite bulunup bulunmamasına göre proporsiyonellik farklı değerler alır. Her sektörün hasılası için yekûn talep :

- (1) Diğer sektörler tarafından input olarak kullanılan miktar. Bu da o sektörün hasılası ile proporsiyoneldir.
- (2) Net yatırım için gerekli miktar, diğer sektörlerin hasılasının değişme nisbeti ile proporsiyoneldir.
- (3) Net yatırım dışındaki nihai talep için gerekli miktardır.

Bu model temelde hızlandırılan prensibine dayanır. Hızlandırılan prensibi «sermaye icapları teorisi şeklinde tamamlanmaktadır. Bu teoriye göre :

- (1) Firmanın talep tahminleri, hasılanın önceki trendi hakkında sabit bir tahmin katsayısına dayanır.
- (2) Teşebbüsün net yatırımı, bu talep tahminlerine dayanan sabit bir sermaye katsayısı ve sabit bir boş kapasite katsayısına dayanır.
- (3) Firmanın amortisman plânı, halihazır sermaye malı stokuna dayanılarak bulunan sabit bir amortisman katsayısına dayanır.

Solow, Goodwin ve Chipman Katsayı prensibinin genişletilmesine dayanan ikinci bir dinamik model.

Ana fikir : Herhangi bir devrede bir sektörün hasılası, önceki devrelerde diğer sektörlerin hasılları ile ilgilidir.

Üçüncü tip bir dinamik model şu iki faraziyenin mevcut oluşuna dayanır.

- (a) Mevcut kapasite daima prodüktif bakımdan gerekli olana eşit olmalıdır.
- (b) Hasılası gerekli hale gelmeden hiçbir kapasite kullanılmamalıdır. (NE kapasite ne de hasıla, gelecekteki gerekler için saklanmamalıdır.

Sermaye hareketlerini nazara alan dinamik bir modelde, nihai talep unsurlarının zaman içindeki değişimleri ve yapısal katsayılar (A ve B) bilindiği takdirde; stokların, endüstri içi akımların ve yekûn hasılanın zaman içindeki değişmelerini bulmak mümkün olur (30).

Böylelikle modelin teorik yapısının ana hatlarını vermeye çalışmış oluyoruz. Not'un ikinci kısmı modelin tatbikatı ile ilgili tecrübî meselelere, üçüncü kısmı da modelin değerlendirilmesine ayrılmıştır. Teorik yapı ile ilgili bazı noktalar da bu izahlar sırasında muhtemelen daha açık hale gelecektir.

## II — MODELİN TATBİKİ İLE İLGİLİ PROBLEMLER

Input - output tablosu ile input - output analizini kesin şekilde olmasa da ayırmak gerekir. Tablo analize temel teşkil ettiği için yapılışı ile ilgili teknik meselelere kısaca temas edelim. Bir tablo yapılırken karşılaşılması mümkün problemleri şöyle sıralıyabiliriz :

### 1 — Başlangıç plânlaması :

Bu safhada malûmatın elde edilebilirliği ve iktisadî iç münasebetlerin normallığı faraziyeleri kabul edilir, analizin yapılacağı zaman devresi tâyin edilir. Bir takvim yılı uygun sayılabilir. Ancak zamanla ilgili olarak halli gereken bazı meseleler de çıkabilir. Ziraî mahsuller hakkındaki bilginin mahsul yılına göre verilmesi, bazı istihsal ameliyelerinin bir yıldan daha uzun sürmesi, gibi.

### 2 — Endüstri sınıflaması :

Sınıflama ile ilgili kesin bir prensip söylenemez. İstatistik verilerinin cinsine göre tercih yapılacaktır. Muhtelif sektörler için ayrı sınıflandırma esasları tesbit edilebilir.

Teorik olarak sektörlerin sınıflandırılması ya istihsal maddesi esasına veya kuruluş esasına göre olur. Her iki tipin de gayesi kendi aralarında homojen gruplar teşkil etmektir.

(Bir sektörün satışları ile hasılası arasındaki fark, o sektörün nihai mal stokundaki değişmeyi gösterir. Alışları ile prodüktif istihlâki arasındaki fark, ham madde stoklarındaki değişmeyi gösterir.)

(30) Hurwicz L. : «Input - output analysis and economic structure» AER Vol. 65, 1955, pp. 616 - 626.

İlk ayırma istihsalı yapan sektörler (processing sectors) ile nihai talep sektörleri arasında yapılabilir. Yukardaki esaslar istihsalı yapan sektörler için bahis konusudur.

Sınıflandırma farkını bir misalle açıklamaya çalışalım (31). Farzedelim ki, endüstri 1,  $A_1$  ana maddesini,  $B_1$  tâli maddesini; endüstri 2,  $B_2$  ana malını ve  $A_2$  tâli malını istihsal ediyor. Eğer endüstri esasını alırsak endüstri 1 in hasılası  $A_1 + A_2$ ; endüstri 2 nin hasılası  $B_1 + B_2$  olur. Kuruluş esasını alırsak  $A_1 + B_1$  1 inci endüstrinin hasılası,  $A_2 + B_2$  de ikinci endüstrisinin hasılası olur (32).

Bazı kimselere göre (33) ekonomide esas aksiyon ünitesi kuruluştur. İstatistik programları bu yönde hazırlanır. Kuruluş genel olarak speşyalize malzeme ve insan tecrübesinin toplandığı, süratli ikame imkânları az olan bir yerdir. Bazılarına göre ise, (34) istihsal esasına göre hesaplanan input katsayıları endüstri esasına göre hazırlananlara nazaran daha müstakardır, böylelikle istihsal fonksiyonuna karşı bazı tenkitlerin önüne geçilmiş ve daha mânalı hale gelmiş olur.

Otonom sektörün de kendi içinde, arzettiği hizmete ve elde edilen gelire göre sınıflandırılması lâzımdır.

Milletlerarası muameleler bakımından bütün yabancı üniteler tek bir sektörde görülür. Bu sektörün sırası ithalâtı, sütunu ihracatı gösterir (35). Ev halkı gelirleri yekûn hizmet sırasında ve istihlâk sütununda görülür.

### 3 — Agregasyon Problemi :

Input - output analizi ekonominin birimleri arasındaki bağlantıyı tafsilâtlı şekilde inceleme amacını güttüğü için genel olarak yapılan çalışmalar çok sayıda sektörü ihtiva eder (36). Sektörlerin sayısı arttıkça kendi aralarında homojenlik de artar.

(31) Moore F. : «A. Survey of current models» An Appraisal pp. 215 - 252.

(32) Kuruluş esasına göre sınıflamada endüstrilerin aynı gruba girebilmeleri için gruba giren firmaların masraf yapılarında kemmi ve keyfi bakımdan benzerlik olması gerekir. Leontief «The Structure.. p. 20

(33) Evans D., Hoffenberg M. : Interindustry Relations Study, p. 113.

(34) Moore F. : A survey of current models p. 236, teorik bakımdan bu düşünce tarzı daha mânalı görünmektedir.

(35) Milletlerarası bir iktisadi teşekkülün bir dış ticaret matriksi yapması mantıksız bir hareket olmaz.

(36) Leontief tarafından 1919 - 1929 yılları için kullanılan tablolar 44, 1947 yılına ait çalışma 450, Porto Rico ile ilgili bir tablo 172, Birleşik Krallıkla ilgili bir çalışma 200, Prof. Dr. Besim Üstünel tarafından Amerika'da hazırlanan tablolar 33 sektörü içine almaktadır.

Böyle tafsilâtlı tabloların değeri kabul edilmekle beraber, işin teorik yönü üzerinde duracak kimse, daha konsolide bir tabloya ihtiyaç duyabilir. Ayrıca bazı teknik imkânsızlıklar da belli sayıdan fazla sektör için çözüme imkân vermez. Bu durumda yapılacak iş önce sektörleri tâyin etmek, bunları; «katsayıların benzerliği», «tersin istikrar derecesi, endüstrilerin homojenliği, istihsal fonksiyonlarının masraf yapılarının benzerliği (37) bakımlarından bir araya getirmek ve n sayıdaki ilk hali m sektöre dönüştürmek gerekir. Agregasyonu bir misalle açıklamaya çalışalım (38). 4 ara sektörden ibaret bir tablo düşünelim ve kıymet akımlarını nazara alalım. Bu sektörler arasındaki akımları Tablo 2 a da gösterelim.

TABLO : 2 a

İstihsalin dağılışı	input kompozisyonu				Toplam
	1	2	3	4	
1	—	$V_{21}$	$V_{13}$	$V_{14}$	$\sum_{i=1}^{i=4} V_{1i}$
2	$V_{12}$	—	$V_{23}$	$V_{24}$	$\sum_{i=1}^{i=4} V_{2i}$
3	$V_{31}$	$V_{32}$	—	$V_{34}$	$\sum_{i=1}^{i=4} V_{3i}$
4	$V_{41}$	$V_{42}$	$V_{43}$	—	$\sum_{i=1}^{i=4} V_{4i}$
<b>Toplam</b>	$\sum_{j=1}^{j=4} V_{1j}$	$\sum_{j=1}^{j=4} V_{2j}$	$\sum_{i=1}^{i=4} V_{i3}$	$\sum_{j=1}^{j=4} V_{1j}$	<b>S</b>

Sektörlerin kendi içindeki muameleleri, yani i sektörü hasılasının i sektörü tarafından kısmını nazara almazsak ( $i = j$ ) net muameleleri nazara almış oluruz.

S, ya firmaların bütün gelirleri (toplam sütunu) veya firmaların bütün masrafları (toplam sırası) toplanarak bulunur.

(37) Fisher W.: «Criteria for aggregation in input-output analysis the R. of Ec. and Statistics, Cilt 40, 1958, pp. 250 - 261.

(38) Misal, Leontief'in The structure... p. 14 deki misali örnek alınarak hazırlanmıştır.



TABLO : 2 b

İstihsalin dağılışı	input kompozisyonu			Toplam
	1	2 + 3	4	
1	—	$V_{1(2+3)}$	$V_{14}$	$\sum_{i=1}^{i=4} V_{1i}$
2+3	$V_{(2+3)1}$	—	$V_{(2+3)4}$	$\sum_{i=1}^{i=4} V_{(2+3)i}$
4	$V_{41}$	$V_{4(2+3)}$	—	$\sum_{i=1}^{i=4} V_{4i}$
<b>Toplam</b>	$\sum_{j=1}^{j=4} V_{j1}$	$\sum_{j=1}^{j=4} V_{j(2+3)}$	$\sum_{j=1}^{j=4} V_{j4}$	$S - V_{23} - V_{32}$

Şimdi bunlardan 2 ile 3 ü birleştirmeyi kararlaştırdığımızı farzedelim. (2 + 3) sektörünün sıra değerlerini bulmak için 2 ve 3 e ait alt sıra değerlerini dikey olarak toplamak; sütun değerlerini bulmak için de 2 ve 3 e ait sütun değerleri yatay olarak toplamak gerekecektir. Tablo 2 b bu esasa göre düzenlenmiştir. Kontrol yekûnunun yeni değeri  $S - V_{23} - V_{32}$  olacaktır. Yani 2 nin 3 e verdiği ile, 3 ün 2 ye verdiği değerler düşülecektir. Hemen hemen bütün araştırmalarda teferruatlı sektör tablolarına rastlanmaktadır (39).

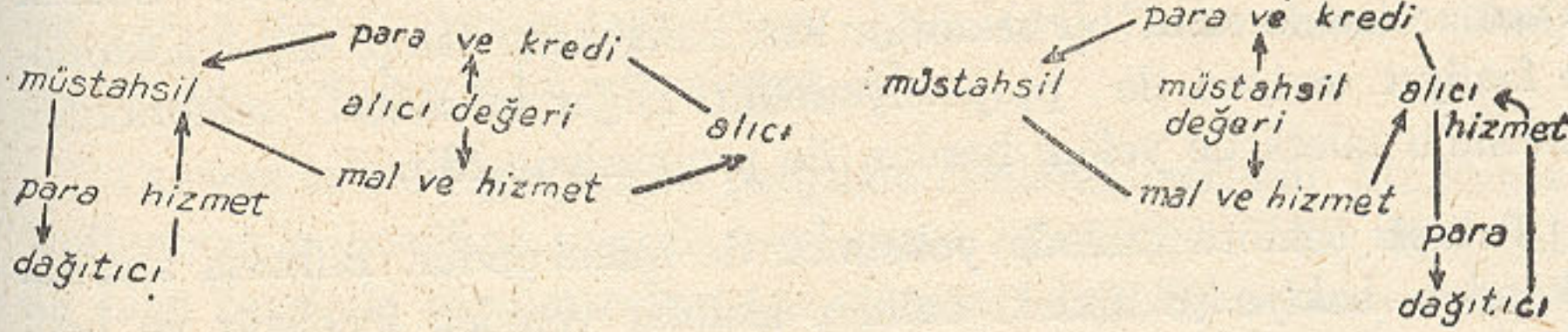
#### 4 — İstihsalin değerlendirilmesi :

Ara sektörlerin birbirleri arasındaki ve otonom sektörlerle muameleleri neye göre değerlendirilecektir? Input - output tablosunda bütün mallar kaynak sektörden hedef sektöre akar. Dağıtıcı sektörlerle tahsis edilmez. İstihsal ya, kaynak sektörden çıktığı anda veya hedef sektöre ulaştığı anda değerlendirilecektir. Bu iki iş arasındaki fark, her türlü nakliye masrafları, depolama ücretleri, perakende ve toptan ticaret marjları ve istihlâk vergileridir.

(39) Leontief tarafından yapılan 44 lük tablo  $10 \times 10$  şekline sokulmuştur. Evans ve Hoffenberg tarafından 1947 ye ait tablo 50 sektöre indirilmiştir. Prof. Dr. Besim Üstünel tarafından Türkiye ile ilgili çalışmada 33 sektörlük tablo 20 sektöre irca edilmiştir., çalışmada bulunan değerler 1950 yılına aittir.

Bu durumda araştırmacının yapacağı seçim agregasyon yapma ve yapmama arasında değil; Bunun denencesi üzerinde olacaktır.

Bu masraflar müstahsil tarafından ödeniyorsa malın değeri, alıcının eline geçtiği andaki değeridir. Buna «alıcı değeri» denir. Masrafları, malı alan ödüyorsa bu değere de «müstahsil değeri» denir. Bu iki değer arasındaki ayrımı bir şema ile göstereyim. (40)



Her iki değerlendirme ölçüsünün ayrıldıkları noktalar: (41)

- 1 — Müstahsil kıymetinde output kontrol toplamları pazarlama masraflarını ihtiva etmez, bu kontrol toplamı input katsayılarının hesaplanmasına temel teşkil eder. Alıcı kıymetinde, her sektöre ait kontrol toplamları pazarlama masraflarını içine alır, input katsayıları bu değerlere göre hesap edilir.
- 2 — Müstahsil kıymetinde hasıla dağılımı f. o. b., alıcı kıymetinde c. i. f. olarak değerlendirilmiştir.
- 3 — Her spesifik pazarlama masrafı müstahsil kıymetinde, malı istihlak eden endüstrinin; alıcı kıymetinde ise, malı istihsal eden endüstrinin direkt masrafı kabul edilir.
- 4 — Müstahsil kıymetinde bütün pazarlama masrafları bir defa, malı istihlak eden endüstrinin alışı olarak; alıcı kıymetinde ise, önce müstahsil endüstrinin bir alışı ve ikinci olarak da bu endüstriden dağılan malın kıymetinde olmak üzere iki defa kaydedilir. Teori ve tatbikat bakımlarından müstahsil kıymeti tercih edilir.

##### 5 — Belirsiz Sektör (42) :

Tablolarda herhangi bir sektörün hasılası toplamından, belirli sektörlerle input olarak verdikleri toplamı çıkarıldığında arada bir fark kal-

(40) Evans D., Hoffenberg M: Interindustry relations study for 1947, p. 103.

(41) Evans D., Hoffenberg M.: «The Nature and uses of interindustry relations data and methods.» Input-output analysis an appraisal pp. 53 - 136.

(42) Bu terimin İngilizcesi, «unallocated sector, undistributed sector, unspecified sector» gibi terimlerle ifade edilmektedir.

mıssa bu değer belirsiz sektörün sırasına yazılır. Sektörlerin input olarak kullandıkları miktardan belirli sektörlerden aldıkları çıkarıldığında bir fark kalırsa bu değer belirsiz sektörün sütununa yazılır. Başka bir deyimle bilinmiyen masrafları gösterir.

Belirsiz sektör hakiki bir sektörmüş gibi muamele görür. Analitik maksatlar bakımından bu sektörün hasılasına karşı talep, diğer sektörlerin faaliyet seviyesi ile proporsiyoneldir. Diğer müstahsil sektörlerden kendisinin talebi de yekun hasılası ile proporsiyoneldir.

Belirsiz sektörü tabloda yoketmek de mümkündür. Bilhassa analitik bakımdan, bakiye şeklindeki belirsiz akımlar yeniden incelenir ve belli sektörlerle dağıtılmaya çalışılır. Zaten birçok sektörlerin bu sektörlerle ilgisizliği de belirlidir. Keyfi kararlarla dahi olsa belirsiz sektörü ortadan kaldırmak arzuya değer olabilir. Nitekim çok fazla agregasyona tabi tutulmuş «özet tablolar»da bu tip bir sektörün bulunması doğru değildir.

Bu mahsurlara rağmen istatistik veriler bakımından tafsilatlı bilgiyi ihtiva eden ilk tabloda böyle bir sektöre çok defa rastlanmaktadır.

#### 6 — Otonom sektörler :

Input - output modeli daha ziyade açık şekliyle kullanılmaktadır. Açık modelde input ve outputlar arasında sabit bir bağlantı olmayan yani ara sektörler dışında kalan sektörler bu grup altında toplanmıştır. Ara sektörlerin mallarına karşı nihai talep bu sektörler tarafından sağlanır. Otonom sektörün muhtevası analizinin maksatlarına göre değişir, Milli gelir hesapları ile input - output analizi arasındaki bağlantılar bu sektörler yoluyla azamiye ulaşır. Ancak her iki tip arasındaki önemli bir farkı belirtmek gerekir. Milli gelir hesaplarında istihsalı yapan sektörlerle ara sektörler arasındaki fark çok kesindir. Her iki tip sektörün gelir ve hasılasının yaratılmasında, akımında ve dağılımındaki rolleri kesin şekilde ayrılmıştır. Buna karşılık input - output analizinde bu ayrımın analitik anlamı değişiktir. Nihai taleple ilgili bir sektörün hasılası ile inputlar arasında sabit bir bağlantı kurulabilirse, bu sektör ara sektörlerle sokulabilir. (43).

Ara sektörlerin hasılasına karşı talep, diğer ara sektörlerin cari istihsal ve yatırım gayeleri ile talepleri ve nihai talepten meydana gelir. Arz ve talebin muvazenede olması için her sektörün istihsal etmesi gerekli miktarı bulmak için nihai talebi bulmak gerekir. Nihai talepte meydana

(43) Stanley Sigel : «A comparison of the structures of three social accounting systems an appraisal, pp. 278 - 279.

gelen bir artmayı (azaltmayı) karşılamak ve arz - talep muvazenesini sağlamak için her ara sektör ne miktar hasılasını arttırmalı (azaltmalıdır)?

Notumuzun başında ara sektörlerin her biri için input - output eşitliğini belirtmiştik. Otonom sektörler bir bütün olarak düşünülürse hepsinin yekun input'u yekun output'una eşittir. (44) Fakat otonom sektörlerin her biri için böyle bir münasebet yoktur.

Otonom sektör kendi içinde parçalara ayrılarak incelenir. Biz Evans ve Hoffenberg'in tasnifine uyarak incelemeye çalışacağız. (45) 1947 yılına ait bilgi üzerinde yapılan çalışmada otonom sektör 5 kısma ayrılmıştır.

- a) Envanter değişikliği
- b) Dış alem
- c) Devlet
- d) Gros hususi sermaye teşkili
- e) Ev halkı

(a) Bu sektörün sırası, ilgili sektörün mamul stokundaki azalmayı, sütunu ise artmayı gösterir. Net değişme aradaki farka eşittir. Azalma artmadan büyük ise topluluğun net menfi yatırımını gösterir.

(b) Dış alem sektörünün sırası ithalatımızı, sütunu ihracatımızı gösterir. İthalat iki kısımda incelenir: dahilde istihsal edilenler ve edilmeyenler (46) input - output pozitif farkı net dış yatırımı verir. Dış ticaret istatistiklerinde ithalat c. i. f. olarak gösterilir. Bize lâzım olan değer gümrük değeridir. Bu değeri elde etmek için nakliye, sigorta v. s. masraflar istatistik değerine eklenir. Ancak tabloda sıra değerlerine değil, ilgili sektörlerin sıralarına eklenir. Meselâ, gümrükler devlet sırasına, gemi nakliyesi masrafları deniz aşırı ticaret sektörüne ait sıraya eklenir. İhracat f. o. b. olarak gösterilir. Dahilde yapılan bütün pazarlama masraflarını ihtiva eder. Bir endüstrinin dış aleme tahsis edilen hasılasını müstahsil kıymeti ile ifade etmek için bu masrafları istatistik değerinden indirmek gerekir.

(c) Burada devletin hususi sektörünkilere paralel faaliyetleri ile asıl fonksiyonlarını ayırmak gerekir. Önceki tip faaliyetler, faaliyetle ilgili sektör-

(44) Millî gelir - sosyal hasıla eşitliğinin ifadesi.

(45) Evans D., Hoffenberg M.: Interindustry relations study for 1947, p. 108.

(46) İki arasında fark şudur: Birinci tip, dahilî arza bir ilâve sayıldığı halde ikincisi yalnızca bir masraf olarak mütalâa edilir.

lere girer (47) Devlet faaliyetleri sektörünün sırası (output) diğer sektörler tarafından vergi ve diğer şekillerde yapılan ödemeleri; sütun ise devletin diğer sektörlerden alışlarını gösterir.

(d) Bu sektörün sırası, amortisman ve diğer sermaye ihtiyatlarını, sütunu diğer sektörlerin sermaye mallarına yeni yatırımı gösterir. Sütunlar ile sıralar arasındaki fark, pozitif ise sabit sermaye mallarına net yatırımı gösterir.

(e) Ev halkı sektörü sırası, işgücü faktörüne ödenen nakdi kıymetleri, devletin transfer yardımlarını ve fertlere ödenen hayat sigortası dışındaki sigorta ücretlerini ihtiva eder. Sütun ise şahsi istihlak harcamalarını ve direkt şahsi vergileri ihtiva eder.

Bu sektörün sıra ve sütun değerleri, harcanabilir gelir ve şahsi harcamaya hesaplarını verir. Output input pozitif farkı şahsi tasarruf miktarını verir.

#### 7 — Tali mahsuller :

Endüstrilerin istihsal ettiği tali maddeler, kuruluş esasının sınıflandırma prensibi olarak kabul edildiği hallerde bazı meseleler ortaya çıkarır. Teorik olarak her kuruluş istihsal ettiği ana maddeye göre bir gruba sokulur. Fakat endüstriler ana maddeler yanında tali mahsuller de istihsal ederler.

Tali mahsulleri de ana madde gibi muameleye tabi tutmak mümkündür. Sistemin agregasyon derecesi arttıkça tali mahsuller de azalacaktır. Tali mahsullerle ilgili olarak ortaya çıkan problemlerin halli için çeşitli fikirler ileri sürülmüştür. (48)

Çare olarak kuruluş esası yerine madde esası uygulanarak her sektör içindeki heterojenliği asgariye indirmelidir. Daha fazla agregasyon

(47) Bunu memleketimiz bakımından hususî hukuka ve âmme hukukuna tâbi devlet faaliyetleri arasındaki mahiyet farkı şeklinde belirtebiliriz.

(48) Bunlar söylenebilir : (Evans, Hoffenberg the R. of Ec. and St. 1952)

1. Kuruluş esasına göre tasnif yerine madde esasına göre tasnif
2. Bütün tâli maddelerin ana mallar haline geleceği bir seviyede daha agregatif bir sınıflandırma şeması, kısaca agregasyon derecesini artırma.
3. Ana veya tâli farkı gözetmeksizin istihsal edilen maddelerin kullanıcıya intikali.
4. Kuruluş esası devam etmek üzere tâli mahsullerin, ana madde olarak istihsal edildikleri sektör hesabına intikali, bu durumda bir mükerrer kayıt yapılmış oluyor.

bu bakımdan meseleyi hallederse de; yeni durumda heterojenlik daha da artacağından başka meseleler ortaya çıkacağı için tavsiye edilmeye değmez. (49)

### 8 — Hesaplama ve hesap hataları :

Elde edilmesi gerekli bilginin çok fazla oluşu ve büyük denklem sistemlerinin hallinin gerekmesi hesaplama yükünü büyük ölçüde arttırmaktadır. Hesap işleri adı «masa hesap makineleri» nin kapasitesini aşmıştır. n sektörü ihtiva eden bir ters işlemi  $n^3$  kadar çarpmayı gerektirmektedir. Bu, 200 sektörlük bir tabloda 8 milyon çarpım demektir.

Büyük bir matriksin tersi alınırken veya büyük denklem sistemleri çözülürken yapılacak hatalar birbiri üstüne binecek midir? Matriksin çevrilmesi ile ilgili olarak yapılabilecek hataları şu şekilde toplamak mümkündür.

1 — Yuvarlama (rounding) hataları. Pratik maksatlar bakımından tersin unsurlarında 3,4 kesir hanesine kadar götürmek kâfidir. Yuvarlama hataları çok önemsizdir, mesele doğmaz.

2 — Yaklaşma formülleri (approximation formulas) hataları. Matris ve sektörler arasındaki münasebetler cebrik olarak incelenebilir.

(49) Tâli maddeler probleminin nasıl halledildiğine bir misal olmak üzere 1947 yılına ait çalışma gösterilebilir.

İmalât faaliyetlerinde mesele daha önemlidir ve çalışmada madde esasının tatbikine imkân olmamıştır. Tespit edilen tâli madde yekûnu 12.7 milyardır. 700 milyonluk kısmın tâli madde olduğu biliniyor, fakat tipi tespit edilememiş. Kalan 12 milyarın, 8.4 milyarlık kısmını istihsal eden ve ana madde olduğu sektör biliniyor. 3.6 sı hakkında böyle bir bilgi yok. Yapılan ameliye şudur :

Tamamen hüviyeti tespit edilen 8.4 milyar \$ lık kısım, bu maddeleri istihsal eden endüstrilerden, ana madde sayıldığı endüstrilere transfer edilmiş ve bu endüstriler kanalıyla dağıtılmıştır. Bu ameliyede tâli madde, aktüel istihsalin yapıldığı endüstriden ana madde olduğu endüstriye bir satış ve ana madde olduğu endüstriden de nihai müstehlike satış kabul edilmiştir. Böylelikle mükerrer hesap yapılmış olmaktadır.

Bakiye 4.3 milyar \$, istihsal edildikleri sektörden belirsiz sektöre transfer edilmiştir. Bunlardan ana madde olduğu endüstri tespit edilenler o endüstrilere tekrar aktarılmış, tespit edilemeyenler ise belirsiz sektörde bırakılmıştır.

Bu transfer ameliyesinin bazı noksanları olmakla beraber testler bununla ilgili hatanın ihmal edilebilir olduğunu göstermektedir.

$$X = AX + Y$$

$$(I - A)X = Y$$

$$X = (I - A)^{-1}Y \quad \text{ifadesini yazmıştık.}$$

Bildiğimiz şey A matriksindeki unsurların 0 ile I arasında değişen pozitif kıymetler aldığıdır. Her sütun toplamının alabileceği en büyük kıymet de I dir. Bu durumda azalan bir geometrik dizinin özelliklerinden faydalanılabilir. (50)

$$I + A + A^2 + A^3 + \dots = (I - A)^{-1}$$

Dizinin ilk birkaç terimi bulunarak yaklaşık bir ters elde edilebilir. Bu yolda elde edilen tersin hata derecesi hakkında bir fikre sahip olmak için  $(I - A)$  ile  $(I - A)^{-1}$  çarpılır. Bu iki matriksin çarpımının birim matriksi vermesi gerekir. (51) Bu durumda çarpımla birim matriks arasındaki fark yapılan hatayı gösterir. İncelemeler (52) bu tip hataların da çok küçük olduğunu göstermektedir.

### 3 — Doğru olmayan veriden doğan hatalar

Her teknik katsayının bir belirsizlik aralığı olduğu ve ancak gerçek değer bu aralık içinde bulunabileceği bilinebilir farzedilsin (53) Tersin her unsurunda ne büyüklükte bir hata olabilir? Bu hata neticesi her endüstrinin yekun hasıla sütununda ne miktar bir hata olabilir? Her katsayı için ayrı ayrı aralık teşkili güç olacağı için müşterek bir aralık teşkil edilir. Bu, mutlak .005) veya nisbi (% 2) olarak tespit edilebilir. A nın her elemanı + olduğu için tersin de her elemanı + olur.

Burada input-output matrikslerinin önemli bir özelliğini belirteyim. (54) Strüktürel matriksteki tek bir hata ters'de de aynı istikamette bir hataya sebep olur veya değişme doğurmaz. Hata pozitif ise, buna dayanılarak yapılan tahmin mübalağa edilmiş, negatif ise olduğundan az görülmüş olur. O olmayan bir tahminin hakiki değerine M dersek;

$$M+ \gg M \gg M- \quad \text{olur.}$$

(50) Azalan bir geometrik dizide ilk n terim toplamı  $\frac{1}{1-a} = (1-a)^{-1}$

gösterilir  $1 + a + a^2 + a^3 + \dots$

(51) Bir matriks ile tersinin çarpımı birim matriksi verir.

(52) Bknz. : Christ : «A review of input-output analysis» An Appraisal

(53) Christ C. : a.g.e., p. 150.

(54) Evans D. : «The effect of structurel matrix errors on Interindustry relations estimates» Econometrica Vol. 22, 1954, pp. 461 - 480.

A'nın farklı unsurlarında zıt istikametteki hatalar birbirinin tesirini azaltır.

F. V Waugh tarafından hakiki ve hesabî tersler arasındaki fark, hesabî ters ile başka bir matriksin çarpımı şeklinde ifade edilmiştir.

$A^0$  doğru matriks

A tahmin edilen matriks

$C^0 I - A^0$

$C I - A$

$C^{0-1}$  hakiki ters

$C^{-1}$  hesabî ters

E  $A^0$  in tahminindeki hataların matriksi  $E = A^0 - A = C - C^0$

D Hakiki ve hesabî tersler arasındaki fark  $D = C^{0-1} - C^{-1}$

F yardımcı matriks  $F = Ec^{-1}$

$C^{-1}$  in C'nin tem tersi olduğu, hesaplama hatası olmaksızın elde edildiği kabul ediliyor. Hatalar sadece matriksin unsurları ve ölçülmesinde mevcuttur.

$$D = C^{0-1} - C^{-1} = (C - E)^{-1} - C^{-1} = [(I - EC^{-1}) C]^{-1} - C^{-1} = \\ = [(I - F) C]^{-1} - C^{-1} = C^{-1} (I - F)^{-1} - C^{-1}$$

F in sütunlarının her birindeki unsurların mutlak kıymetleri toplamı 1 den küçüktür.  $(I - F)^{-1} = 1 + F + F^2 + F^3 + \dots$

$$D = C^{-1} (1 + F + F^2 + \dots) - C^{-1} = C^{-1} (F + F^2 + F^3 + \dots)$$

Bu şekilde cebrik ispat yapılmış oluyor.

A'daki her teknik katsayının a mutlak miktarından fazla sapamayacağı, böylelikle, E hata matriksindeki her unsurun mutlak a dan az olacağını farzediyor. Tersin r sırası ve c sütunundaki unsurun ihtiva ettiği hata  $d_{rc}$  ise;

$$a (C^{-1} \text{ in } r \text{ inci sırası toplamı}) (C^{-1} \text{ c ninci sütun toplamı}) \quad (55)$$

$$d_{rc} = \frac{\quad}{1 - a (C^{-1} \text{ deki bütün unsurların toplamı})}$$

a küçük ise bu değer ihmal edilebilecek kadar küçüktür.

Bu durum, input - output analizinde sadece hesaplama doğan hataların çok tehlikeli olmadığını gösterir. Evans makalesinin sonunda şu neticelere varmaktadır: (56)

(55) İspatı için bakınız: Christ C. : a.g.m., p. 153.

(56) Evans D. : a.g.m., p. 479.



1 — Baz tabloların yapılmasında yekun hasıla ve nihai talep vektörlerine kâfi derecede dikkat edilmişse, strüktürel matrikslerdeki hatalar birbirinin tesirini yok eder.

2 — Yakaşmanın hata götürücü özelliklerinden çoğu baz tabloda nihai talep ve yekun hasıla iyi tespit edilmişse artar. Böylelikle bunların doğruluğunu sağlama gayretleri değer kazanır.

3 — Matematik mülahazalar ve tecrübe, hesaplamalardaki yuvarlama hatalarının bir mesele doğurmuyacağını göstermektedir.

4 — Biraz daha realist olan birinci dereceden, homojen olmıyan bağıllık fonksiyonları yerine proporsiyonellik faraziyeleri, akıllıca ve dikkatli kullanılırsa, pek çok meselede oldukça uygun neticelerin elde edilmesini sağlar.

Proporsiyonel olmıyan halleri miktarlamak için gerekli çok yorucu iş ancak basit bir nisbet şeklinden önemli ayrılma olduğundan şüphe için makul sebepler varsa ve ilgili sektör mesele bakımından çok önemli ise göze alınabilir.

5 — Miktarlama ve formülasyon hatalarının birbirini götüreceği düşüncesi, strüktürel matriksin yapılmasında dikkatli ve teferrüatlı istatistik çalışmanın lüzumunu azaltmaz, bilâkis neticelerin doğruluk ve kullanılabilirliğine karşı itimat buna dayanır. Veri problemi bu sahada halledilecek en önemli problemidir.

6 — Input - output yaklaşmasının önemli bir özelliği ve iktisadi araştırmaya başlıca yardımı, metodun kendisinde mündemiç olan, hatalardan doğan istenmiyen neticeleri asgari kılma kabiliyetidir. Bu hataların en dikkatli iktisadi analizlere bile sızacağı şüphesizdir. Çünkü veriler tam mükemmel değildir.

### 9 — Input - output analizinin sosyal hesaplar içindeki yeri :

Sosyal hesaplar; milli gelir hesaplarını, nakit akım şemalarını ve input - output analizini içine alan genel bir terim olarak kullanılmaktadır. Ekonomik sistem içinde yer alan muameleleri özetlemek amacını güder.

Milli gelir hesapları, naktî akım şemaları ve input - output tabloları birbirinin alternatifi değil tamamlayıcısı durumundadırlar. Her birinin ağırlık noktası farklıdır.

İktisadî değişkenleri miktarlar şeklinde ifade etme gayreti başlangıçta endüstriler arası faaliyetler şeklinde olmuştur. Quesnay'ın eseri buna

misaldir. Fakat bu yoldaki gelişme devam etmemiş ve Leontief'e kadar bir bekleme devresi geçirmiştir. Bu yüzden milli gelir hesaplarının daha önce geliştiği söylenebilir. Gelişmiş input - output analizleri son yıllarda görülebilmektedir. Bu hal input - output tekniklerinin, en uygun oldukları meselelere çok az tatbik edilmesi neticesini doğurmuştur. (57)

Milli gelir hesapları ile input - output arasındaki farkları şu üç grupta toplamak mümkündür :

- 1 — Miktar şeklinde ifade edilmek istenen iktisadî faaliyet şekilleri bakımından,
- 2 — Müesseseler veya sektörler bakımından
- 3 — Belli bir faaliyet şekli bakımından belli sektörler arasındaki muamelelerdeki ayrılıklar. (58)

Milli gelir hesapları esas itibariyle istihsal, istihlâk ve servete ilâve faaliyetleri ile uğraşır. Input - output ise yalnızca istihsal ve dönüşüm ile ilgilidir. Milli gelir hesaplarında ara kullanışlar hasılanın tekerrürden uzak bir değerinin elde edilmesini sağlamak için teorik olarak hesaba katılmaz. Gelir ve hasıla yekun kıymetleri arasındaki fark, kavram ve hesap hatalarını verir. Milli gelir - sosyal hasıla - sosyal harcama. Input - output analizinin ağırlık noktası ise istihsal faaliyetidir. Prodüktif prosede fizikî input ve output arasındaki teknolojik bağlantılarla ilgilenir.

Milli gelir hesaplarında sektör tasnifi çok serttir. Input - output da ise bir sektörün ara sektör veya nihai talep sektörü olması telâkkiye göre değişebilir. MG hesaplarında toplamlar çok daha manalıdır. Input - output da ise agregasyon derecesine toplam değerler değişeceği için o kadar manalı değildir.

Input - output tablosundan milli geliri bulmak mümkündür. Tablodaki nihai talep sektörlerinin input ve output toplamları hepsi bir arada nazara alındığı zaman eşittir. Otonom sektörlerin hepsine ait sıra toplamı milli gelir, sütun toplamı da sosyal harcamayı verir. (59)

(57) Liebling H. : «Interindustry economics and national income theory An Appraisal, p. 291.

(58) Stone - utting «The relation between input - output analysis and national accounting» Input - output Relations p. 196.

(59) Bir input - output tablosunda millî gelirin yaklaşık olarak nasıl bulunabileceğini göstermek için otonom sektörlerin topunu birden H ve müstahsil sektörleri de B ile gösterelim. Konunun başında yaptığımız tablo ayırmasını aşağıdaki tabloda kıymet şeklinde gösterebiliriz.

Naktî akım şemalarında ise ekonominin farklı kısımları arasındaki mali münasebetler incelenir. Bunlar ne çeşitli endüstriler arasındaki produktif münasebetler ne de ekonominin elde ettiği mal ve hizmet yekunu hakkında bilgi vermezler.

### III — INPUT - OUTPUT ANALİZİNİN DEĞERLEMESİ

Teori ile gözlem arasında işbirliğine dayanan münasebetin esas itibarıyla mahiyeti şudur: Teori hangi verilerin elde edilmesi ve belli bir analitik yapı içinde nasıl kullanılması gerektiğini gösterir, gözlem de bu verileri sağlar.

İktisat ilminin istenilen kesinliği ve kümülatif gelişimi sağlayamamasının sebeplerinden belki de başlıcası, bu ilim dalında uğraşanların ya sınıai imparatorlukları büyük bir başarı ile idare eden kimselerin bile birşey anlayamayacağı kadar (60) matematiksel veya tamamiyle tasvirî şekildeki yaklaşma tarzları olabilir. İktisatçılar daha çok model kurmaya önem vermişler ve bu modelleri son derece yetersiz tecrübeye dayandırmışlardır. Pek çoklarıncı tecrübî problemler kolay halledilir, zor olan matematik modeli kurmaktır. «kolay» tecrübî problemler yerine; daha spekülâtif ve teorik olduğu için daha «güç» meseleleri üzerinde fazla durma temayülü iktisat ilminin bugünkü durumunda önemli rol oynamıştır. (61)

Output	input		Toplam
	B	H	
B	$V_{bb}$	$V_{bh}$	$V_{bb} + V_{bh}$
H	$V_{hb}$	$V_{hh}$	$V_{hb} + V_{hh}$
Toplam	$V_{bb} + V_{hb}$	$V_{bh} + V_{hh}$	S

Burada;  $V_{hb} + V_{hh}$  yani H nin sıra toplamı istihsal faktörlerine teşebbüslerin ve otonom sektörlerin ödemelerini;  $V_{bh} + V_{hh}$  otonom sektör harcamalarını gösterir.

Meselâ 1947 yılına ait U.S.A. ile ilgili tabloda;

$V_{hb} + V_{hh} = V_{bh} + V_{hh} = 232.228$  milyon dolardır.

( $V_{hb} = V_{bh}$  ancak statik hallerde doğrudur).

(Leontief «The Structure» p. 18).

(60) ABC of Input - output «Demand under the microscope» Economist 19 Sep. 1953.

(61) Leontief W.: «Some basic problems of structural analysis» The R. of Ec. and Statistics, 1952, N. 1, p. 2 - 10.

Bugünkü iktisat ilminin karşılaştığı önemli mesele; tecrübî temelini kökten ve tesirli şekilde genişletmektir. (62) Input - output analizinin üstün tarafı ne teorik model ne de bol istatistik veriden mahrum bulunmayışıdır.

Leontief'in input - output modeli basitleştirilmiş bir statik genel muvazene sistemidir. Linear istihsal fonksiyonu, sabit yapısal katsayılar ve tecrübî bilgiye dayanan akım tabloları bu sistemin özelliğidir. İstihsal fonksiyonu kavramının, sayısal değerleri bulunmuş makro analizini ihtiva eder. Output ve input şeklinde ekonominin çeşitli sektörleri arasındaki bağlantıları teferrüatlı şekilde görmek mümkün olacağı için bu tip, diğer sosyal hesap tiplerinde görülmiyen bir toplu bilgi sağlamaktadır.

Değerlemeye başlamadan önce input - output tablosu ile (63) analizi arasında bir ayırım yapmak doğru olabilir. İstihsal fonksiyonu, ikame, bağlı mallar, sabit verimler v.s. üzerinde belli faraziyeler yürütülmeksizin bir tablo meydana getirilebilir. Bu tablo elde bulunan çok miktarda istatistik verinin belli bir endüstri sınıflaması içinde yerleştirilmesidir. Adeta bir oda dolusu kitap konularına göre, duvarları kaplıyan kitaplık gözlerine yerleştirilmiştir. Eğer tabloyu yapmanın masrafı ve harcanacak zaman göze alınıyorsa bu tablo ortaya çıkar.

Ancak fiiliyatta input - output tabloları sadece birincisinden ibaret değildir. Önceki kısımlarda gördüğümüz katsayı tablosu ve bundan hesaplanan ters, ancak analitik maksatların mevcut oluşu halinde görülür. Bu bakımdan tamamen tasvirî planda böylesine zahmetli işlerin göze alınacağı şüphelidir. Bu durumda analitik tekniğin değerlemesine geçmek doğru olacaktır.

Input - output analizini değerlerken tecrübî ve teorik değerlemeyi ayıracağız. (64) Daha sonra da çok kısa bir şekilde kullanma sahaları ve müstakbel gelişme imkânları üzerinde duracağız.

(62) Leontief W. : a.g.m., p. 4.

(63) Burada tablodan maksat yalnızca ekonominin muhtelif endüstrileri arasındaki muameleleri gösteren ve ilk olarak yapılandır.

(64) Böyle bir ayırımı haklı gösteren sebeplerden biri, aşağı yukarı tabloların tecrübî değeri üzerinde birleşilmesine karşılık teorik değer üzerinde bu tip bir fikir birliğine varılamamasıdır. Modelin değerlendirilmesinde iyimser olanlar arasında da doz farkları vardır. Meselâ; Evans, Hoffenberg gibi bazıları, tatbik edilen şekliyle modelin bugün için en mükemmel şekil olduğu kanaatindedirler. Buna karşılık meselâ Leontief ancak gelecekte ve modelin değeri çeşitli testlerle belli olduktan sonra istenen seviyeye ulaşacağı fikrindedirler.

## TABLOLARIN DEĞERİ :

Tablolardan birincisi mevcut istatistik bilgisine şekil verir, yapılmasında en önemli güçlük veri toplama işinde belirir. Bilhassa az gelişmiş memleketlerde bu, daha da açıktır. Hesaplama işlemlerini süratlendiren ve kolaylaştıran makineler bulunmadığı hallerde hesaplama da güçleşir. Elle işliyen hesap makinelerinde aşağı yukarı 10 sektörlük bir tablonun sınırları içinde kalınır. Bu da işin mahiyetine aykırıdır.

Tablolarda keyfi sayılabilecek bir agregasyon, muhtelif memleketler arasında tablolar yoluyla karşılaştırma yapılmasını zorlaştırır. Ekonomilerin yapısal farkları ise hepsi için uygulanabilecek bir sınıflama anahtarının verilmesini güçleştirir. Ekonominin zaman içindeki gelişimini iki ayrı tarih (meselâ Türkiye için 1948 ve 1960) da yapılan ve aynı sınıflama esasını kabul eden tablolarla belirebilir. Sonraki tablo, aynı zamanda önceki tabloya dayanılarak yapılan o yıla ait tahminlerin isabet derecesini gösterir. İki ayrı tarihte yapılan tablonun aynı faraziye ve kolaylıkları kullanması gereklidir.

Tablodan, hem endüstri hasıllarının dağılışı (Marketing approach) hem de endüstrinin masraf bünyesi tahlil edilebilir (costing approach)

İkinci tablo katsayı matriksidir. Katsayı matriksi birim matriksten çıkarılır ve bunun tersi alınarak  $(I-A)^{-1}$  bulunur. Bu matriks vasıtasıyla nihai talep değişmelerinin endüstriler üzerindeki tesirleri ölçülür. Nihai talepteki 1 birimlik değişmeyi karşılamak için yalnız nihai talebin direkt tesiri değil; diğer endüstrilere dolaylı tesiri de hesaba katılmış olur. Bu suretle ekonominin istihsalı yapan kısmı ile nihai talep bünyesi arasında bağlantı miktarlanmış olur.

Tabloların değeri, dayandıkları analizin değerlemesi ile daha çok belirecektir.

## ANALİZİN DEĞERİ :

Modelin başlıca gayeleri ;

- a) Ekonominin belli sektörlerindeki faaliyet seviyelerinin diğer sektörler üzerindeki tesirlerinin tâyini.

---

Analizin değeri hakkında şüpheli olanlar ise daha çok muhtelif alternatiflerin deneysel testlerini yapmaktadırlar. Bu testlere yerinde temas edilecektir. İlgili çekici bir konu da iki gruba mensup kimselerin aynı test verilerini kendi düşüncelerine göre mânalandırmalarıdır.

- b) Nihai taleple istihsalı yapan sektörler arasındaki münasebetlerin miktarlanması ve nihai talebin miktarlanmasında kullanılması.
- c) Belli bir devre için akım ve faaliyet seviyelerinin miktarlanması v.s. şeklinde sıralanabilir.

Her model gibi input - output da notun başında belirttiğimiz bazı basitleştirici faraziyelerden hareket eder. Bunları toplu bir şekilde bir defa daha zikredelim.

- 1 — Muvazene modeli statiktir. Envanter değişimleri ele alınmazsa bir devredeki yekun hasıla bu devrede istihlâk edilir. Envanter değişimleri sisteme katıldığı zaman ya nihai talep içinde muamele görür veya her endüstri için ayrı ayrı katsayılar ( $b_{ij}$ ) bulunur. Envanterlerin ve sermayenin diğer inputlarla sabit nisbetlerde kullanıldığı faraziyesi; devri hareketin yükselme safhasında gereklerin olduğundan az, düşme safhasında ise olduğundan fazla tahminine sebep olur. (65)
- 2 — Katsayılar modelin tatbiki sırasında sabit kabul edilir. Bu hal, sabit verimler halini ve ikame olmamasını gerektirir.
- 3 — Serbest rekabet faraziyesi altında ortalama masraf fiyata eşittir.
- 4 — Ekonomide her endüstri tek madde üzerinde işler, output cinsi kadar input vardır.
- 5 — Modelle ilgili tablolarda agregasyon vardır, bu yüzden sınıflama oldukça keyfidir ve agregasyon derecesi çözüme tesir eder.
- 6 — Ekonomi statik maksatlar bakımından uzunca bir devrede muvazenede farzedilmiştir. (Bu kabul edilmezse tabloya dayanılarak gelecek için tahminde bulunmak imkânı kalmaz.)
- 7 — Müstahsil ve müstehliklerin azamileştirici davranışları modelin dışında mütalaa edilir.

Bu faraziyelere karşı yapılan tenkitlerden bazıları şunlardır :

- (i) Katsayılar modelde farzedildiği şekilde sabit değildir.
- (ii) Bir endüstrinin input yapısı modelde farzedildiği gibi nihai talepten tamamiyle müstakil değildir. Input'lar arasında ikame mevcuttur. Burada nisbî fiyatlardaki değişme dolayısıyla ve yapısal yahut

(65) Balderston J. : «Models of general equilibrium» Economic Activity Analysis Editor : Koopmans T. J., 1951, p. 5-41.

teknolojik değişme sebebiyle yapılan ikameler arasında bir ayırım yapmak gerekir. (66).

- (iii) Eğer endüstrinin istihsal ettiği madde yapısı değişirse input yapısı da değişecektir. Sabit katsayılar bunu aksettirmez.
- (iv) Modeldeki katsayılar tabloların yapıldığı yıla ait bilgiye dayanılarak bulunmuştur. Halbuki bu bilgi ancak bir örnek bilgisidir.

Görülüyor ki, katsayıların sabitliği faraziyesi analizin yapısında en önemli yeri almakta ve en fazla tenkidi üzerine çekmektedir. Bu meseleyi biraz daha incelemekte fayda vardır.

#### KATSAYILARIN SABİTLİĞİ MESELESİ :

Kelimenin kesin anlamında katsayıların sabit kalacağı söylenemez. Halledilmesi gerekli asıl mesele şudur : Bunlardaki değişmelerin hakiki değeri ne büyüklükte olursa sabit katsayılar faraziyesine dayanan analitik hesapların tecrübî geçerliğine tesir eder ? Ne ölçüde ve hangi teorik ve ampirik ameliyeler ile bu değişme hesaba katılabilir ? (67).

Katsayı değişimi ya teknolojik imkânlardaki bir değişme veya bu seviye aynı kalarak faktör arzı şartlarında ve mamul madde piyasalarındaki talep şartlarında bir değişme şeklinde aksedebilir. Eğer teknolojik değişme her endüstride aşağı yukarı aynı oranda olmuşsa yeni bir tablo yapmak yerine eski tabloda revizyon yapmak daha kolay ve uygun olur. Katsayı değişmelerinin ölçülmesinde bir değişme indeksi (68) kullanılırsa bu, tesirlilik artışını ve ikameleri gösterir. Bu indeks ile baz yıla ait katsayı çarpılarak o yıla ait katsayı değeri bulunur.

Bir diğer yaklaşma da şudur : (69)

(66) Moore F. T. : «A survey of current interindustry models» An appraisal p. 215 - 252.

(67) Leontief W. : «Recent developments in the study of interindustrial relations» AER Papers, proceedings, 1949, pp. 210 - 240.

(68) Moore F. T. : a.g.m., p. 230.

(69) Katsayıların bazıları değişse (belki bir endüstrinin input yapısındaki ikamelerin bir neticesi olarak) bu değişmenin modeldeki endüstrilerin faaliyet seviyeleri üzerindeki tesirleri ne önemde olabilir ? Bunun için iki şeyi ayırmak gerekir :

1. Ne hacimde bir katsayı değişmesini nazara almamız ?

2. Faaliyet seviyesinde mânalı bir değişmeden ne anlamak lâzımdır ?

1) Katsayıların âzami % 100 değiştikleri farzedilecek ve iki misline çıktıkları kabul edilerek bunun tesiri incelenecektir.

Katsayılar sabit kabul edilince hasılası ölçülmek istenen devrede nihaî talep ve sabit katsayılar biliniyorsa o devreye ait hasıla bulunabilir. Hata, ya nihaî talebin tahmininde veya buna dayanılarak hasılanın tahmininde yapılan hatalardır. Nihaî talebin bulunması ile ilgili hatalar input - output metodunun bir kusuru sayılamaz.

Modelin en iyi değerlemesi, tahmin gücünün seçimlik usullerle karşılaştırılması yoluyla yapılmalıdır. Analiz, mahiyeti itibariyle, bol veriye dayandığı ve ekonominin bütünündeki karmaşık gerçeği, sayısal değerleri ile aksettirmek iddiasında olduğu için bu tip testler büyük önem taşır.

Burada input - output modeli yanında incelenecek diğer iki usul şudur (70) :

- 1 — Nihaî talep yükselmesi metodu (Final demand blow up method)  
Bu metotta belli bir devreye (t) ait toplam output; baz yıl output'unun, t devresindeki nihaî talep ile baz yıldaki nihaî talep arasındaki oranla çarpımı yoluyla bulunur.

$$\text{Toplam output (t)} = \frac{\text{FD}_t}{\text{FD}_b} \cdot \text{toplam output (b)} \quad \begin{array}{l} \text{FD nihaî talep} \\ \text{b baz yıl} \\ \text{t değeri bulunacak zaman} \end{array}$$

- 2) Her endüstri için mânalılık hasılda asgarî bir yüzde değişme ile ifade edilmiştir.

Şimdi, k sütunundaki katsayıların değiştiğini farzedelim. i endüstrisinin hasıla seviyesinde bir değişikliğin neticesi olan nisbi değişme şu formülle ifade edilecektir :

$$\frac{\bar{X}_i - X_i}{X_i} = \frac{X_k \sum_{j=1}^n b_{ij} d_{jk}}{X_i \left( 1 - \sum_{j=1}^n b_{kj} d_{jk} \right)}$$

$\bar{X}_i$  Değişmeden sonraki i endüstri faaliyeti seviyesi,  
 $X_i$  Değişmeden önceki seviye,  
 $X_k$  k endüstrisinin değişmeden önceki faaliyeti seviyesi,  
 $b$  Ters unsuru,  
 $d$  k sütunundaki katsayılar da cebrik değişme.

$X_i, X_k, b$  biliniyor.

Fakat bu işlem oldukça büyük matematik işlemi gerektirdiği için bir başka kolaylığa başvurulmuştur. Bir sütunun toptan değiştiğini farzetmek yerine her katsayı ayrı ayrı incelenir. Eğer matrikste yalnız bir katsayı değişmişse (meselâ h sırası ve k sütunundaki) formül;

$$\frac{\bar{X}_i - X_i}{X_i} = \frac{X_k b_{ih} d_{hk}}{X_i \left( 1 - b_{kh} d_{hk} \right)}$$

Burada diğer katsayılar hakkında «ceteris paribus» faraziyesi var. Bu durum basitleştirilmiş formülün kullanılmasını azaltır.



Burada her endüstri için  $\frac{\text{output}}{\text{FD}}$  oranı baz yıldaki değerini muhafaza eder farzediliyor.

2 — Gayri safi hasıla yükselmesi metodu (GNP blow up method)

Burada da  $\frac{\text{output}}{\text{GNP}}$  oranı sabit kabul ediliyor. t devresinde output;

t ve baz yıllardaki GNP oranının baz yıl output'u ile çarpımı yoluyla bulunur.

$$\text{output (t)} = \frac{\text{GNP}_t}{\text{GNP}_b} \text{ toplam output (b)}$$

Leontief üç metot ile elde edilen neticeleri tahminin standart hatası şeklinde karşılaştırmıştır (71).

Leontief karşılaştırmasında 1939 yılına ait bilgiye dayanıyor ve 1919 ile 1929 yıllarına ait nihaî talepleri bildiğini (bunu daha önce bulmuştu) ve katsayıların da değişmediğini düşünerek 1919 ve 1929 yıllarına ait output tahmini yapıyor. Bu tahmini hakikî değerle karşılaştırarak hatayı ölçüyor (72).

Bu üç metodun diğer bir mukayesesi Hoffenberg tarafından yapılmıştır. Input - output, FD blow up, GNP blow up değer sırası bulunmuştur. Mukayese metodu olarak;

a) Her yılda her metodda yüzde şeklinde yapılan hataların basit ortalaması (cebrik işaretler nazara alınmadan),

(71) Leontief W.: «Recent developments in the study of . . . .» p. 224.  
Tahminin standart hatası formülü:

$$\sqrt{\frac{(\text{tahmin edilen output} - \text{aktüel output})}{n}}$$

(72) Bulduğu neticeleri şu tabloda topluyabiliriz:  
Endüstri hasıllarının tahmini için mevcut üç metodun tahmininin standart hatası: (1939 yılı değeri ile milyar \$)

	1919	1929
Input - output	0.38	.24
FD blow up	2.02	1.54
GNP blow up	1.36	1.74

b) Her metodda hataları  $\$$  şeklinde ifadesi, başka bir deyişle, endüstri hasıllarını ağırlık olarak kullanarak «ağırlıklı ortalama yüzde hatayı bulmak.

Bu testler dışında Burges Cameron tarafından Avustralya ile ilgili olarak yapılan hesaplar, (73) katsayıların oldukça uzun bir devrede aşağı yukarı sabit kaldığını göstermektedir.

Katsayı değişimi muhtelif sektörlerde farklı miktarda olmaktadır. Yapılacak en iyi iş ancak her memleketin kendi tablolarından elde ettiği katsayıların bilindiği kabul edilerek ve üzerinde çalışılan yılın nihai talebi bulunarak o yıla ait aktüel hasıla ile hesaplara dayanan hasılanın farklılık derecesini öğrenmek olabilir. Eğer katsayıların hepsinde aynı oranda bir değişme olsaydı bu değişme bir mesele doğurmazdı. Güçlük muhtelif endüstrilerde farklı değerlerin hasil oluşudur. Ayrıca katsayıların sabitliği, bunların yıldan yıla mutlaka aynı değeri almalarını gerektirmez (74).

#### METODUN KULLANILDIĞI BAZI SAHALAR :

Input - output analizinin alternatiflerine, bu arada meselâ teknolojik istihsal fonksiyonu analizine üstünlüğü ekonominin istihsalı yapan sektörü, nihai talep ve faktör ödemeleri arasındaki münasebetleri ve karşılıklı tesirleri göstermedeki özelliğidir. Tablolarda üç kısım bulmak mümkündür.

- 1 — Müstahsil sektörler
- 2 — Nihai talep sütun vektörü
- 3 — Faktör ödemeleri (ilâve edilen kıymet) sıra vektörü

Analiz bunlar arasındaki münasebetleri verir. Bunun için bilhassa ters matriks  $(I - A)^{-1}$  kullanılır. Bu şekilde meselâ çelik talebindeki belli bir artış karşısında meselâ tekstil endüstrisinin hasılasını arttırması gereken miktar ters'ten bulunabilir. «Nihai talep birimi başına dolaylı ve dolaysız gerekler» bu yolla bulunur. Yalnızca belli sektörlerdeki birim değişmeler değil, nihai talep bütünü ile de değişebilir. Bu tip düşünce tarzına «İstihsal icapları analizi» adı verilmektedir.

(73) Burges Cameron : «The production function in Leontief models», The Review of Economic Studies, 1952 - 1953, pp. 62 - 69.

(74) Bakınız : Hurwicz L. : «Input - output analysis and economic structure» AER, Vol. 65, 1955, p. 626.

Analiz bu özelliği dolayısıyla «Mobilizasyon plânlamasında başarı ile kullanılmaktadır. Başlangıcında bu yararlılık gelişmede tesirli olmuştur. Mobilizasyon plânlaması en basit ifade ile kaynakların arzu edilen yöne çekilmesi ile ilgili meseleleri kapsar. Kaynakların tahsisinde, barış ekonomisinden harp ekonomisine geçişte tablolar başarı ile kullanılır. Belli bir harcama plânlamasının gerektirdiği input'lar ve müstahsil sektörlerin her birinin artırılması gerekli hasıla miktarı ters matriksten çıkarılır.

*İthalatın durumu* : Ara ve nihai sektörler arasında belirttiğimiz bağılılık ancak; ithalatın dahili istihsalin çok büyük bir yüzdesi ile temsil edildiği veya bazı maksatlar için ithalat nisbetinin yüksek fakat ikame imkânının az olduğu ekonomilerde mümkündür. Bu durumda ara ve nihai sektörlerin her birine ait sırada dahilde istihsal edilen ve ithal edilen ayrılmalıdır. Böylece itahlât kaynağına göre sınıflandırılmış ve ilgili sektör yerli hasılasına katılmış olur. Bu ikisinin toplamı, esas tabloyu verir. (75) Eğer nihai talep artışı tamamen ithalat ile karşılanmışsa ara sektörler üzerinde bir tesir meydana gelmez. Nihai talep değişmelerinin ara sektörler üzerindeki tesirini anlamak için ters matriksin şu şekilde yapılması gerekir : «yerli mallar için nihai talep birimi başına direkt ve dolaylı gerekler» (76) İş burada bitmez. Eğer yerli mal için nihai talebin müteveccih olduğu sektör input'larını tamamen ithalat ile sağlarsa dolaylı tesir olmaz. Bu sebepten ters matriks şunu gösterecektir : «Yerli mallar için nihai talep birimi başına direkt ve dolaylı yerli malı gerekler. Bu durumda elimizde bulunması gerekli matriksler;

- i esas input - output tablosu
- ii üç tane teknik katsayı matriksi (toplam, yerli ve ithal edilmiş input)
- iii yerli mallar için nihai talep birimi başına direk ve dolaylı yerli malı gerekleri gösteren tablo (ters matriks) (77)

Input - output metodu, *istihdam matriksleri* yapmak suretile işgücü ile ilgili analizlerde de kullanılabilir. En basit şekliyle, nihai talepteki

(75) «Analyses and projections of Economic Development III Columbia» ECLA;

Prof. Dr. Besim Üstünel tarafından hazırlanan tablo; bu esasa göre düzenlenmiştir.

(76) Vuskoviç P. : «The Input - output model» EBLA Vol. I, n. 2, 1956.

(77) Ters matriks bu ifadeyi alınca katsayıların sabitliği yalnız teknolojik değişmeye değil, aynı zamanda yerli maddeler ile ithalât arasındaki nisbete de dayanır.

1 birimlik bir değişimi karşılamak için (prodüktivite ve çalışma saatleri aynı kalarak) her sektöre gerekli istihdam artışı istihdam matrisinden bulunabilir. Bu tablolar işsizlikle mücadelede muhtelif alternatiflerin değerlendirilmesinde veya mevcut yahut gelecek bir ihracatın yaratacağı istihdamın bulunmasında faydalı olabilirler. (78).

Mevcut istihlal ve talep yapısının ve bütün faktör ödemelerinin aynı kaldığını yalnız belli bir sektörde ücret haddinin bir miktar arttığını farzederek bu artış fiyatlarda nasıl bir değişime doğuracaktır? Leontief'e göre bu, endüstri hasılasının fiyatını arttıracak; fiyatı artmış malı input olarak kullanan endüstrilerin maliyeti artacak ve bu durumda diğer endüstrilerde de fiyat artışları olacaktır. Ancak, başlangıçtaki ücret artışı diğer endüstrilerde de ücret hadlerine tesir edeceği için Leontief'in, diğer sektörlerde ücret hadlerinin değişmeyeceği faraziyesi sıhhatli değildir. (79).

*Bölgesel analiz.* Bu iş için evvelâ bölgelerin ayrılması gerekir. n bölge ve m mal ve hizmet olduğunu farzedelim. k bölgesindeki i endüstrisinin hasılası ( $kX_i$ ) nın her bölgedeki her endüstriye dağılımı aşağıdaki denklemle gösterilebilir :

$${}_kX_i - k_1X_{i1} - k_1X_{i2} - \dots - k_2X_{i1} - k_2X_{i2} - \dots - k_1X_{ij} - \dots - {}_kY_i = 0 \quad - 1 -$$

${}_kY_i$  k bölgesindeki i endüstrisini için nihai talep,

${}_kX_{ij}$  k bölgesindeki i endüstrisinin; l bölgesindeki j endüstrisi tarafından kullanılan kısmı.

Daha genel olarak;

$${}_kX_i - \sum_{L=1}^{L=n} \sum_{j=1}^{j=m} k_{Lij} X_{Lj} = {}_kY_i \quad \begin{matrix} (l = 1, 2, \dots, m) \\ (k = 1, 2, \dots, n) \end{matrix} \quad - 2 -$$

sabit katsayılar faraziyesini kabul edersek;

$$k_{kl}a_{ij} = \frac{{}_kX_{ij}}{{}_lX_j} \quad \begin{matrix} (i, j = 1, 2, \dots, m) \\ (k, l = 1, 2, \dots, n) \end{matrix} \quad - 3 -$$

$${}_kX_i - \sum_{L=1}^{L=n} \sum_{j=1}^{j=m} k_{Lij} a_{ij} {}_lX_j = {}_kX_i \quad - 4 -$$

$${}_kX_i = \sum_{L=1}^{L=n} \sum_{j=1}^{j=m} k_{Lij} C_{ij} {}_lY_j \quad - 5 - \quad \text{(burada } k_{Lij}C_{ij} \text{ ters alma yoluyla bulunmuştur.)}$$

(78) Evans D., Hoffenberg M. : «The nature and uses of ...» an appraisal p. 96.

(79) Solomon Fabricant comment to Leontief's «Recent...» AER 1949 papers. proceedings.

Her endüstrinin hasılası ve milli ithalatın her bölgedeki her endüstriye dağılımı ile ilgili malumatın elde bulunduğu kabul edilirse bir tablo yapılabilir. (80).

Eğer katsayıların oldukça sabit kaldığı farzedilirse, -5- numaralı denklem sisteminin gösterdiği ters matris yardımı ile herhangi bir bölgedeki bir endüstrinin hasılasına karşı talepte meydana gelen değişmeyi karşılamak için direkt ve dolaylı gerekler bulunabilir.

Model milletlerarası olmaktan çok aynı devletin muhtelif bölgeleri arasına uygulanır. Çünkü projeksiyon devresinde döviz kuru değişimleri, dış ticaret üzerinde miktar tahditleri ve diğer müessesesevî müdahaleler; mevcut pazar bölgelerini ve arz kanallarını tamamen ortadan kaldıracaktır. (81). Katsayıların sabitliği arz kanallarının sabit olması halinde mümkün olabilir.

Kullanılmış sahaları ile ilgili olarak buraya kadar verdiğimiz bilgi; analizin bir plânlama aracı olarak, serbest bir ekonominin işleyişini izah-dakinden daha başarılı olduğunu göstermektedir.

Neticeye varırken şu sorulara cevap vermemiz gerekecektir :

- 1 — Input - output metotları ile çözülmeye çalışılan meseleler önemli midir ?
- 2 — Metod bunların hallinde tatmin edici cevaplar veriyor mu ?
- 3 — Daha ucuz veya tesirli başka yaklaşımlar mevcut mudur ?

Birinci soruya tereddütsüz «evet» cevabı verilebilir. Analiz; genel olarak mikroskopik teferrüatın önemli olduğu, ekonominin büyük bölümleri üzerinde yapılan tahminlerde doğruluğu gerektiren ve talep ve istihsal yapısındaki başlıca değişikliklerle ilgilenilen meselelerde en büyük yardımı yapacaktır.

Input - output analizi hiçbir teknik olmaması halinden şüphesiz daha iyidir. Linear programlama; input - output'un bütün üstünlüklerine ilâveten otomatik olarak inputlar arasında ikameyi inceleyebilmek üstünlüğüne de sahip olduğu için; ilgili veriler aynı derecede geliştirilebildiği takdirde daha iyi olabilir. (82) Gelişme de bu yönde olmaktadır. ŞİMDİKİ mükellikten uzak durumu ile dahi input - output, karmaşık endüstriyel

(80) Bölgesel tablo için bakınız : Isard W. : «Interregional and regional analysis : a model of space economy» The R. of Ec. and Statistics Vol. 33, 1951 No. 4, pp. 318 - 328.

(81) Isard W. : a.g.m., p. 323.

(82) Christ C. : «A review . . . . .» An appraisal p. 168.

yapının analizinde ümit verici bir yaklaşma ve her şeyi içine alan sınai plânlama için şimdiye kadar geliştirilmiş en uygun tekniktir. (83).

Analizin değeri, dinamik değişme şartları altında iktisat politikasına yardımına dayanacaktır.

---

(83) **Dorfman R.** : «The nature and significance . . . .» The R. of Ec. and Statistics Vol. 36, 1954, No. 2, p. 133.