

## MAKRO - EKONOMİK BİR BÜYÜME MODELİNDE VERGİ FONKSİYONLARI

*Dr. Erdoğan ALKIN*  
İstanbul Üniversitesi İktisat Asistanı

İktisadî Büyüme gayrisafî millî hasıladaki artışlar olarak tanımlanabilir. Bir memleketin büyüme potansiyelini belirtmek bakımından en elverişli izah şekli açıklığı ve basitliği dolayısıyla Harrod - Domar modelidir.  $k$  = sermaye stoku,  $y$  = millî hasıla,  $i$  = gayrisafî yatırım,  $K$  = sermaye-hasıla oranı,  $s$  = tasarruf meylî,  $t$  = zaman olmak üzere,

i) Sermaye stoklarında zamanla belirecek artış yatırımları verir :

$$dk/dt = i, \quad \dots \dots \dots (1)$$

ii) Millî hasıla ile sermaye stoku arasında değişmez bir ilişki vardır :

$$k = Ky, \quad \dots \dots \dots (2)$$

iii) Tasarruf millî hasılanın oransal bir parçası olup yatırma eşittir :

$$i = sy \quad \dots \dots \dots (3)$$

Modelin çözümü<sup>1</sup>:

$$y_t = y_0 e^{st/K} \quad \dots \dots \dots (4)$$

1.  $sy = i = dk/dt = K dy/dt$

$$\therefore \frac{dy}{dt} \frac{1}{y} = \frac{s}{K}$$

$$\therefore dy/y = sdt/K; \int_0^t dy/y = \int_0^t sdt/K; \quad \left| {}^e \log y \right|_0^t = \left| \frac{S}{K} t \right|_0^t;$$

$${}^e \log y_t - {}^e \log y_0 = st/K; \quad {}^e \log \frac{y_t}{y_0} = st/K; \quad \frac{y_t}{y_0} = e^{st/K};$$

Bu model göstermektedir ki millî hasılanın büyüme hızı tasarruf meylinin sermaye-hasıla oranına bölümüne eşittir. Çözüm yar-dımile iki ayrı mesele halledilebilir :

i) Ya tasarruf meyli ve sermaye-hasıla oranı veridir, millî ha-sılanın varacağı maksimum sınır aranmaktadır,

ii) Yahut sermaye-hasıla oranı ve büyüme hızı veridir, ya-tırımları karşılayacak gerekli tasarruf oranı istenmektedir.

Tek kit üretim faktörü olarak sermayeyi alan bu küçük ve ba-sit modelin arkasında bir takım varsayımlar yatmaktadır:

- i) Gecikmeler,
- ii) Aşınma ve eskime,
- iii) Dış ticaret,
- iv) Fiyatlarda değişiklik,
- v) Üretim faktörleri arasında ikame.

yoktur. Bu varsayımlardan üçüncüsü atılarak amacı açık bir eko-nomide belirli bir devre sonunda millî hasılanın varacağı maksimum sınırı aramak ya da veri büyüme hızını sağlamak için gerekli kay-nakları tespit etmek olan daha incelikli bir model kurulabilir<sup>2</sup>. Mo-deldeki bütün üstü çizilmemiş terimler (n) yıllık sürede meydana gelen artışları göstermektedir :

Yatırımla gelir arasındaki ilişkiyi tespit etmek için yapılacak iki varsayım vardır :

- i) Yatırımlar her yıl aynı miktarda artmaktadır;
- ii) Gecikme yoktur.

Birinci varsayıma göre t devresi için yatırım denklemi,

$$\bar{i}_t = \bar{i}_{t-1} + v$$

$$\therefore y_t = y_0 e^{st/K}$$

J. Tinbergen ve H. C. Bos - Mathematical Models of Economic Growth. 1962.

2) C. A. van den Beld - A Five Year Plan For Utonia; First phase, macro projections - E P/64/5 - ISS, La Haye (Teksir).

şeklinde yazılabilir. Buna göre 1, 2 ve .... n. inci devredeki yatırımlar şöyle gösterilir :

$$\bar{i}_1 = \bar{i}_0 + v$$

$$\bar{i}_2 = \bar{i}_1 + v = \bar{i}_0 + v + v = \bar{i}_0 + 2v$$

$$\vdots$$

$$\bar{i}_n = \bar{i}_0 + nv$$

Bu denklemler n üzerinden toplanırsa,

$$\sum_1^n \bar{i} = n\bar{i}_0 + \frac{n(n+1)}{2} v = \frac{n}{2} [2\bar{i}_0 + (n+1)v]$$

eşitliği elde edilir.

$\sum_1^n \bar{i}$  ifadesi n yılda yapılan yatırımları verir ki bu da n yılı

daki gelir artışı ile sermaye-hasıla oranı çarpımına eşittir :

$$\sum_1^n \bar{i} = Ky = \frac{n}{2} [2i_0 + i];$$

burdan,

$$y = 2\alpha i_0 + \alpha (i_p + i_g) \quad (5)$$

elde edilir ( $n/K=2\alpha$ ,  $(n+1)v=i$ , yatırımlar ( $i$ )= özel yatırımlar ( $i_p$ ) + kamu yatırımları ( $i_g$ ) olmak üzere).

Piyasa fiyatları ile gayrisafi millî hasıla aynı zamanda kârların ( $z$ ), ücretlerin ( $w$ ) ve vasıtalı vergilerin ( $t_1$ ) toplamına eşittir:

$$y = z + w + t_1 \quad (6)$$

Yine GSMH yoğunluğu ( $c$ ), yatırım ( $i_p + i_g$ ) ve devlet harcamaları ( $g$ ) ile dış ticaret denkliği ( $e-m$ ) toplamına eşittir:

$$y = c + g + i_g + i_p + (e-m) \quad (7)$$

Özel yatırımlar özel net kârların ( $z_p - t_z$ ) fonksiyonudur :

$$i_p = \eta (z_p - t_z) \quad (8)$$

Özel kârlar ile devlet kârlarının yekûnu toplam kârları verir:

$$z_p + z_g = z \quad (9)$$

Devlet kârları da devlet yatırımlarının fonksiyonudur :

$$z_g = \lambda i_g \quad (10)$$

Ücretlerle GSMH arasında fonksiyonel bir ilişki vardır :

$$w = \beta y \quad (11)$$

Vasıtalı vergiler de GSMH'nin fonksiyonudur :

$$t_i = t_i^* + \tau_i y \quad (12)$$

Yoğaltım iki ayrı gelir tipinin fonksiyonudur: Net kârların ve net kârdan başka gelirlerin :

$$c = \gamma_1 (z_p - t_z) + \gamma_2 (w + t_r - t_l) \quad (13)$$

Transfer ödemeleri ( $t_r$ ) ücretlere bağlı varsayılabilir :

$$t_r = t_r^* + \tau_r (w) \quad (14)$$

Kârdan başka gelirlerden alınan vasıtasız vergiler doğrudan doğruya bu tip gelirlerin fonksiyonudur :

$$t_l = t_l^* + \tau_l (w + t_r) \quad (15)$$

Kârlardan alınan vergiler ise özel kâr gelirleriyle ilişkilidir :

$$t_z = t_z^* + \tau_z z_p \quad (16)$$

İthalât GSMH'nin fonksiyonudur :

$$m = \mu y \quad (17)$$

<i>Eksojen değişkenler</i>				<i>Endojen değişkenler</i>			
$i_o$	$i_g$	$e$		$y$	$i_p$	$z$	$w$
$t_1^*$	$t_r^*$	$t_l^*$	$t_z^*$	$t_l$	$t_r$	$t_l$	$t_z$
				$c$	$g$	$m$	
				$z_g$	$z_p$		
7 adet				13 adet			

13 adet endojen değişkene karşılık 13 denklem olması modelin GSMH için çözümünü mümkün kılmaktadır :

$$y = \frac{\alpha}{1 - \alpha \eta [(1 + \tau_z)(1 - \beta - \tau_i)]}$$

$$\left\{ [1 - \lambda \eta (1 - \tau_z)] i_g - \eta [1 - \tau_z] t_1^* - \eta t_z^* + 2i_0 \right\} \quad (18)$$

Eksojen değişkenlerin GSMH üzerindeki etkilerini görebilmek amacıyla  $i_g$ ,  $t_1^*$ ,  $t_z^*$  ve  $i_0$  için sırasıyla  $y$  nin kısmî türevleri alınır:

$$\frac{\delta y}{\delta i_g} = \frac{\alpha}{1 - \alpha \eta [(1 + \tau_z)(1 - \beta - \tau_i)]} [1 - \lambda \eta (1 - \tau_z)] \quad (19)$$

$$\frac{\delta y}{\delta t_1^*} = \frac{\alpha \eta}{1 - \alpha \eta [(1 + \tau_z)(1 - \beta - \tau_i)]} [1 - \tau_z] \quad (20)$$

$$\frac{\delta y}{\delta t_z^*} = \frac{\alpha \eta}{1 - \alpha \eta [(1 + \tau_z)(1 - \beta - \tau_i)]} \cdot \cdot \cdot \quad (21)$$

$$\frac{\delta y}{\delta i_0} = \frac{2\alpha}{1 - \alpha \eta [(1 + \tau_z)(1 - \beta - \tau_i)]} \cdot \cdot \cdot \quad (22)$$

Amaç vergi politikasındaki değişikliklerin GSMH'yı nasıl etkilediğini belirtmek olduğundan ilgili vergi meyillerinin ve vergi fonksiyonları otonom kısımlarının durumlarını analiz etmek gerekir.

(19), (20), (21) ve (22) nci denklemlerden açıkça gözükmektedir ki kamu yatırımları ile başlangıç yatırımlarının gelir üzerindeki etkileri pozitif, vasıtalı vergiler ve kârlardan alınan vasıtasız vergiler fonksiyonlarının otonom kısımlarının etkileri negatiftir.

Sonuç olarak denilebilir ki vergi politikasını değiştirerek  $t_z^*$  ve  $t_1^*$  otonom kalemlerini etkileyip gelir denge değerini az çok tâyin edebilmek imkânı vardır. Yalnız  $\tau_i$  ve  $\tau_z$  vergi meyillerini etkilemenin de bir sınırı mevcuttur. Ekonominin bünyesine göre bu meyillerin alabileceği maksimum değerleri tahmin etmek gerekir.

Modelin parametrelerine az gelişmiş bir memleketin gerçeklerine uygun değerler verilerek sonuçlar vergi politikası bakımından tartışılabilir :

$K=2.6, n=5, \alpha=0.96, i_0=1000$  (milyon),  $\eta=0.30, \lambda=0.40,$   
 $\beta=0.50, \tau_1=0.11, \gamma_1=0.95, \gamma_2=0.65, \tau_c=0.13, x_1=0.05,$   
 $\tau_z=0.06, \mu=0.08$

Parametreler yerlerine konduktan sonra model beş denklem halinde yazılabilir :

$$y = 0.06 i_p + 0.96 i_g + 1920 \quad (23)$$

$$i_p = 0.11 y - 0.11 i_g - 0.28 t_i^* - 0.30 t_z^* \quad (24)$$

$$c = 0.74 y - 0.25 i_g - 0.61 t_i^* + 0.90 t_r^* - 0.95 t_i^* - 0.65 t_z^* \quad (25)$$

$$e = (e-m) + 0.08 y \quad (26)$$

$$g = y - c - i_p - i_g - (e-m) \quad (27)$$

y	$i_p$	c	e	g	$i_g$	$t_i^*$	$t_r^*$	$t_i^*$	$t_z^*$	(e-m)	Sabit Terim
1.00	0.96	—	—	—	0.96	—	—	—	—	—	1920
0.11	-1.00	—	—	—	-0.11	-0.20	—	—	-0.30	—	—
0.74	—	-1.00	—	—	-0.25	-0.61	0.90	-0.95	-0.65	—	—
0.08	—	—	-1.00	—	—	—	—	—	—	1.00	—
1.00	-1.00	-1.00	—	-1.00	-1.00	—	—	—	—	-1.00	—

Denklemlerin endojen ve eksojen kısımları ayrılarak eksojen kısımlara  $u_i$  ( $i=1 \dots 5$ ) denildiğinde,

$$-y + 0.96 i_p + u_1 = 0 \quad (28)$$

$$0.11 y - i_p + u_2 = 0 \quad (29)$$

$$-0.74 y - c + u_3 = 0 \quad (30)$$

$$e - 0.08 y + u_4 = 0 \quad (31)$$

$$y - c - i_p - g + u_5 = 0 \quad (32)$$

denklem sistemi elde edilir. Sistemin çözümü,  $x$  endojen değişkenlerin sütun vektörü  $u$  eksojen kısmın sütun vektörü,  $A$  da endojen kısımdaki koefisyanların matrisi ise,

$$[A] x = -u \quad (33)$$

veya

$$x = -[A]^{-1} u \quad (34)$$

dur. Aynı şekil de z eksojen değişkenlerin sütun vektörü, B eksojen kısımdaki koefisyanların matrisi ise,

$$u = [B]z \quad (35)$$

dir. Yani:

$$\begin{bmatrix} y \\ i_p \\ c \\ e \\ g \end{bmatrix} = - \begin{bmatrix} -1.00 & 0.96 & - & - & - \\ 0.11 & -1.00 & - & - & - \\ 0.74 & - & -1.00 & - & - \\ 0.08 & - & - & -1.00 & - \\ 1.00 & -1.00 & -1.00 & - & -1.00 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} u_1 \\ u_2 \\ u_3 \\ u_4 \\ u_5 \end{bmatrix} \quad (36)$$

veya

$$\begin{bmatrix} y \\ i_p \\ c \\ e \\ g \end{bmatrix} = - \begin{bmatrix} -1.00 & 0.96 & - & - & - \\ 0.11 & -1.00 & - & - & - \\ 0.74 & - & -1.00 & - & - \\ 0.08 & - & - & -1.00 & - \\ 1.00 & -1.00 & -1.00 & - & -1.00 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} 0.96 & - & - & - & - & - & 1920 \\ -0.11 & -0.28 & - & - & -0.30 & - & - \\ -0.25 & -0.61 & 0.90 & -0.95 & -0.65 & - & - \\ - & - & - & - & - & 1.00 & - \\ -1.00 & - & - & - & - & -1.00 & - \end{bmatrix} \begin{bmatrix} i_g \\ t_i^* \\ t_r^* \\ t_i^* \\ t_z^* \\ (e-m) \\ S. T. \end{bmatrix} \quad (37)$$

Son çözümü verir :

$$y = 0.96 i_g - 0.30 t_1^* - 0.32 t_2^* + 2133 \quad (38)$$

$$i_p = -0.31 t_1^* - 0.33 t_2^* + 234 \quad (39)$$

$$c = 0.46 i_g - 0.83 t_1^* + 0.91 t_r^* - 0.95 t_1^* - 0.89 t_2^* + 1578 \quad (40)$$

$$e = 0.07 i_g - 0.02 t_1^* - 0.02 t_2^* + (e - m) + 321 \quad (41)$$

$$g = -0.50 i_g + 0.84 t_1^* - 0.91 t_r^* + 0.95 t_1^* + 0.90 t_2^* - (e - m) + 321 \quad (42)$$

	$i_g$	$t_1^*$	$t_r^*$	$t_1^*$	$t_2^*$	(e - m)	Sabit Terim
y	0.96	-0.30	—	—	-0.32	—	2133
$i_p$	—	-0.31	—	—	-0.33	—	234
c	0.46	-0.83	0.91	-0.95	-0.89	—	1578
e	0.07	-0.02	—	—	-0.02	1.00	170
g	-0.50	0.84	-0.91	0.95	0.90	-1.00	321

Yukardaki tabloda vergi politikasındaki değişmeler sonucunda vergi fonksiyonlarının kaymasının ekonominin ana endojen 5 değişkeninde ne gibi etkiler yaratacağı görülmektedir.

Vasıtalı vergilerde bir birim yukarı kayma geliri, özel yatırımları, yoğaltımı ve ihracatı azaltırken kamu carî harcamalarını arttırmaktadır. Aslında bu gayet açık bir sonuçtur. Fakat modelin faydası, parametreler az çok gerçeğe yakın olarak tahmin edilebiliyorsa, politikadaki değişikliğin etkinliğini sayısal olarak gösterebilmesidir. Meselâ bu tablodan vasıtalı vergilerdeki otonom bir artışın ihracat üzerindeki etkisinin pekâlâ ihmal edilebileceği, fakat bunun yanında yoğaltımı büyük miktarda kısacağı anlaşılmaktadır.

Üretlerden alınan vasıtasız vergilerin gelir artışı üzerinde etkisi yoktur. Yalnız özel yoğaltımı negatif, kamu carî harcamalarını positif yönde etkilemektedir. Burdan çıkan sonuç, gelir bölüşümü politikası dikkate alınmazsa, ücretli sınıf üzerine yüklenen münzam vergilerin gelişmeyi negatif yönde etkilemeyeceği ve kamu carî harcamalarında büyük bir rahatlama yaratacağıdır.

Kârlar üzerinden alınan vasıtasız vergilerde bir birim yukarı kayma kamu carî harcamaları hariç bütün endojen değişkenlerde negatif etkiler yaratmaktadır. Dikkati çeken husus bu kaymanın



özel yatırımlar ve gelir artışını aynı oranda etkilemesidir. Ayrıca tartışma konusu olabilecek diğer bir husus da ücretlerden alınan vasıtasız vergilerin bir birim yukarı kayması sonucunda kamu carî harcamalarındaki artışın kârlardan alınan vergiler yükseldiği zamanki durumda % 5 daha fazla olduğudur. Yani gelişme programları uygulanırken kamu carî harcamalarında rahatlık sağlamak için ücretlerden alınan vasıtasız vergilerde mi, yoksa kârlardan alınanlarda mı bir değişiklik yaratmak gerektiği bir mesele halinde belirebilir. Gelir bölüşümü politikası konu dışı olmak üzere bu mesele nin cevabı yukarıda esasları açıklanan model veya bir benzeri vasıtasile aranabilir.

Vergi politikasında modele uygun değişiklikler yaparken dikkat edilecek husus eksojen değişkenlerin değerlerini tâyin ederken bu değerlere bir limit olacağını her zaman hatırlamak ve mümkünse bu limitleri hesaplamaktır.