

# مدل تعادل عمومی کاربردی ایران



منوچهر عسگری \*

در این مقاله، یک مدل تعادل عمومی کاربردی برای اقتصاد ایران، مبتنی بر ماتریس حسابداری اجتماعی، طراحی و نتایج شبیه‌سازی آن ارائه شده‌است. این مدل به نوعی طراحی شده‌است که اثرات تغییر در نرخ تعرفه را شبیه‌سازی کند. مدل دارای چهارصد و شصت و نه معادله و همین تعداد متغیر است. کارگزاران اقتصادی، مانند تولیدکنندگان و مصرف‌کنندگان بطور صریح در مدل وارد شده‌اند. نهادهای معرفی شده در مدل خانوارها به تفکیک شهری و روستایی، دولت و شرکتها می‌باشند. تفسیر در قیمت‌های نسبی، تعادل در تمام بازارها را برقرار می‌کنند. نتایج این مدل، نشان می‌دهد که گرچه تغییرات در تعرفه، اثرات مهمی در اقتصاد دارد؛ ولی کاهش آن، اشتغال را افزایش می‌دهد. هدف مدل، بررسی آثار پیوستن به سازمان تجارت جهانی است که با کاهش در نرخ تعرفه شبیه‌سازی شده‌است.

کلید واژه‌ها:

ایران، مدل تعادل عمومی، اقتصاد، مدل اقتصادسنجی، ماتریس، حسابداری اجتماعی

\*. دکتر منوچهر عسگری؛ عضو هیأت علمی دانشگاه علامه طباطبائی.



شپوهنځي ښوونځي ښوونځي  
پرتال جامع علوم انساني

## مقدمه

یک مدل تعادل عمومی کاربردی برای اقتصاد ایران، مدلی است که امکان بررسی و تحلیل اقتصادی از نوع ایستای تطبیقی را فراهم می‌کند. در این مدل، رفتار کارگزاران اقتصادی در اقتصاد ایران، بصورت معادلات ریاضی آورده شده‌اند و دنیای خارجی بصورت یک نهاد مستقل خارج از آن، بیان شده‌است.

مدلهای تعادل عمومی کاربردی<sup>۱</sup>، در دهه ۱۹۷۰ میلادی، به منظور بررسی اقتصاد کشورهای در حال توسعه، بکار گرفته شدند. از آن زمان تاکنون، بکارگیری اینگونه مطالعات، در تمام زمینه‌ها بسیار زیاد شدند، که در نتیجه، پیگیری تحولات آن دشوار است. در این مقاله، ما فقط به تحقیقات (Surveys) بسیار ارزشمندی که در این زمینه وجود دارند، اشاره می‌کنیم و علاقمندان را به مطالعه آنها دعوت می‌کنیم. یکی از جامعترین کارها در این زمینه، کار گروهی درویس<sup>۲</sup> و همکارانش است. تحقیق مهم دیگر، کار دوورجان<sup>۳</sup> و همکارانش است. کار والی و شاوون<sup>۴</sup> و مقاله ارزشمند رابینسون<sup>۵</sup> و همکارانش و همچنین کار لافگرن<sup>۶</sup> و همکارانش که یک مدل تعادل عمومی استاندارد را معرفی کرده‌است، به‌عنوان مقالاتی جامع و در عین حال بسیار روشنگر در این زمینه محسوب می‌شوند.<sup>۷</sup>

## ساختار مدل و داده‌ها

شبه‌سازی ارائه شده در این مقاله، از یک مدل تعادل عمومی برای ایران استفاده می‌کند. مدل CGE، یک مدل فراگیر اقتصادی است که حل معاملات آن، تعادل عمومی تمام بازارها در اقتصاد را نشان می‌دهد. مدل‌های CGE به منظور تحلیل

1. Computable General Equilibrium (CGE)
2. Dervis
3. Devarajan
4. Walley and Shoven
5. Robinson
6. Lofgren

۷. برای آشنایی با زبان برنامه‌نویسی GAMS به سایت کامپیوتری [www.gams.com](http://www.gams.com) و همچنین کتاب راهنما

(Manual) رجوع کنید.

سیاستهای اقتصادی در کشورهای در حال توسعه بکار گرفته می‌شوند و این مزیت را دارند که ارتباط بین بخشهای تولیدی در سطح خرد و کلان اقتصادی و همچنین اثرات تغییر در سیاستها بر بخشهای مختلف اقتصادی را نشان می‌دهند. مدل حاضر از نوع CGE مرتبط با تجارت خارجی است.

عناصر اصلی مدل عبارتند از: رشته فعالیتهای (تولیدکنندگان)، بازار عوامل تولید، بازار کالاها و خدمات، خانوارها، دولت و دنیای خارج.

تولیدکنندگان (رشته فعالیتهای) درآمدشان را از فروش در بازار داخل و خارج کسب می‌کنند. درآمد بدست آمده، برای خرید نهادههای واسطه و پرداخت به عوامل تولید می‌شود. تولیدکنندگان سودشان را با توجه به قید تابع تولید با جانشینی نئوکلاسیکی برای عوامل تولید و ضرایب ثابت برای نهادههای واسطه به حداکثر می‌رسانند و فرض بر این است که در یک دنیای رقابتی فعالیت دارند. قیمت محصولات، نهاده‌ها و عوامل تولید، همگی داده شده هستند. فرض شده است که تفاوت کیفی بین آنچه برای بازار داخلی و صادرات تولید می‌شود، وجود دارد. تخصیص تولید بین این دو مقصد، توسط قیمت‌های نسبی داخلی و خارجی صورت می‌گیرد. برای صادرات، فرض کشور کوچک را داریم؛ یعنی می‌توانیم هرچه بخواهیم را در بازار خارجی با قیمت‌های ثابت جهانی به فروش برسانیم.

در بازار محصولات داخلی، کل تقاضا از تقاضا برای سرمایه‌گذاران، مصرف خصوصی، مصرف دولتی و تقاضا برای نهادههای واسطه تشکیل شده است. عرضه توسط تولیدکنندگان داخلی و دنیای خارج (واردات) صورت می‌گیرد. در هر بازار، نسبت تقاضا برای محصولات از این دو منبع، بستگی به قیمت‌های نسبی دارد. فرض بر این است که تفاوت کیفی بین واردات و محصولات داخلی وجود دارد و هرچه بخواهیم را با قیمت‌های ثابت جهانی، می‌توانیم وارد کنیم. تغییر در قیمت‌ها تسویه بازار تولیدات داخلی را انجام می‌دهند.

در بازار، عوامل تولید تقاضا برای عوامل تولید برابر با مقدار عرضه ثابت است. در

هر بخش از بازار، انعطاف‌پذیری اجاره و یا دستمزد، برابری عرضه و تقاضا را برقرار می‌کند. سرمایه در بین بخشها قابل تحرک نیست و فرض بر این است که عامل نیروی کار بین بخش کشاورزی و غیرکشاورزی قابل تحرک است.

درآمد عوامل تولید، براساس سهم ثابت خانوارهای مختلف - که کنترل آنها بر هر عامل را بازگو می‌کند - تخصیص می‌یابد. خانوارها ممکن است از دولت دریافتهای انتقالی داشته‌باشند. خانوارها این درآمدها را به پرداخت مالیات، پس‌انداز (بصورت سهم ثابتی از درآمد) و مصرف (براساس تقاضای مصرفی ناشی از حداکثر کردن تابع مطلوبیت) تخصیص می‌دهند.

دولت مالیات جمع‌آوری می‌کند و انتقالاتی از دنیای خارج نیز کسب می‌کند. اینها برای مصرف، انتقال به خانوارها و پس‌انداز بکار می‌روند.

مجموع خرید کالاهای سرمایه‌ای - که به تشکیل سرمایه دولتی، تشکیل سرمایه خصوصی، و تغییر در موجودی اُنبار تقسیم می‌شود - توسط پس‌انداز داخلی از نهادهای داخلی و دنیای خارج تأمین می‌شود. دنیای خارج (حساب جاری تراز پرداختها) ارز به کشور تزریق می‌کند. درآمدهای ارزی صرف واردات می‌شود. چنانچه مخارج بیشتر از درآمد باشد، پس‌انداز خارجی (کسری تراز تجاری) مثبت خواهد بود. دلیل این امر نحوه ارائه پس‌انداز خارجی در ماتریس حسابداری اجتماعی است. چنانچه ما به دنیای خارج وام بدهیم، به صورت یک عدد منفی در ماتریس حسابداری اجتماعی در ستون مربوط به حساب دنیای خارج و سطر حساب مالی درج می‌شود اما در اصل موضوع که کشور دارای تراز خارجی مثبت است، تغییر ایجاد نمی‌کند.

نرخ مبادله واقعی، متغیر قابل انعطافی برای برقراری برابری بین دریافتهای ارزی؛ مانند پس‌انداز خارجی و مصرف ارز است. با این فرض، پس‌انداز داخلی باید آنقدر تعدیل شود تا بتواند هزینه مالی سرمایه‌گذاری را تأمین نماید. همانطوری که گفته شد، پس‌انداز خانوارها سهم ثابتی از درآمد آنهاست. بنابراین نقش تأمین‌کننده سرمایه‌گذاری را پس‌انداز دولت به عهده دارد.

بیشتر پارامترها بصورت درونزا و بگونه‌ای انتخاب شده‌اند که قادر باشند مدل ارقام ماتریس حسابداری اجتماعی سال ۱۳۷۵ را به‌عنوان اولین حل معادلات تولید کنند.<sup>۱</sup> یعنی مدل Cakuberate شده‌است به SAM<sup>۲</sup>. بقیه پارامترها از قبیل کششها نیز، بطور درونزا وارد مدل شده‌اند.

مدل بصورت ایستای تطبیقی حل شده‌است و در واقع آزمایشگاه شبیه‌سازی برای انجام تجربه‌های کنترل شده می‌باشد. تغییرات در سیاستها و دیگر شرایط برونزا و اثرات این متغیرها بر متغیرهای دیگر اقتصادی از قبیل درآمد دولت، قیمتها، عرضه و یا تقاضا اثر می‌گذارد.

در ارتباط با دنیای خارج، کشور ایران کوچک فرض شده‌است. به عبارتی؛ «فرض کشور کوچک» برای ایران در نظر گرفته شده‌است. براساس این فرض هم تقاضای ما برای واردات و هم تقاضای دنیای خارج برای صادرات ما دارای کششهای بی‌نهایت خواهند بود. به عبارتی کشور ما در مبادلات با دنیای خارج کوچک فرض شده‌است. و ما نه می‌توانیم بر قیمت‌های جهانی کالاهای وارداتی اثر بگذاریم و نه بر قیمت‌های جهانی صادرات به دنیای خارج. در قیمت‌های جهانی هرچه بخواهیم می‌توانیم واردات و صادرات داشته‌باشیم؛ بدون آنکه بر قیمت این کالاها تأثیر بگذاریم. اگرچه ایران یک کشور مهم صادرکننده نفت در جهان است اما تنها می‌تواند بر قیمت جهانی صادرات نفت به دنیای خارج اثری محدود داشته‌باشد. این نکته در مدل در نظر گرفته شده‌است.

مفروضات مدل عبارتند از کارگزاران اقتصادی - چه مصرف‌کننده و چه تولیدکننده - در فضایی رقابتی به فعالیت اقتصادی اشتغال دارند و به اصطلاح قیمت‌پذیر هستند. تولید بصورت CES<sup>۳</sup> و یا بصورت لئونتیف بعمل می‌آید. مقاله بصورت معادلات ریاضی مدل ارائه گردیده‌است و سپس، نتایج شبیه‌سازی مدل

۱. این را کالیبراسیون مدل می‌نامند. جهت اطلاع بیشتر به ضمیمه ۱ مراجعه شود.

۲. ماتریس حسابداری اجتماعی (SAM) Social Accounting Matrix

۳. تابع باکشش جانشینی ثابت (CES) Constant Elasticity of Substitution

تعادل عمومی کاربردی برای ایران آورده شده است.

## معادلات مدل

به منظور درک بهتر روابط تولیدی در مدل تعادل عمومی، جدول ۱ - که ماتریس حسابداری اجتماعی استاندارد را نشان می‌دهد - را در نظر می‌گیریم. ابتدا شرحی مختصر راجع به جدول ارائه می‌کنیم و سپس براساس ورودیهای جدول معادلات مدل را ارائه می‌کنیم. جدول ۱ دارای ده سطح و ده ستون است. هر سطح و ستون یک حساب را نشان می‌دهند. سطرها ورودیهای هر حساب و ستونها خروجیهای آنها را تشکیل می‌دهند. حسابها به شرح زیر هستند: حساب رشته فعالیتها، حساب کالاها و خدمات، حساب عوامل تولید، حساب خانوارها، حساب شرکتهای، حساب دولت، حساب پس انداز سرمایه گذاری، و حساب دنیای خارج.<sup>۱</sup> سطح و ستون آخر جدول، جمع اقلام را نشان می‌دهد. جمع اقلام ورودی برابر است با جمع اقلام خروجی. به عنوان مثال؛ جمع فروش در رشته فعالیت کشاورزی باید برابر باشد با جمع اقلام پرداختی بابت هزینه‌های واسطه؛ هزینه‌های مربوط به عوامل تولید، هزینه‌های مربوط به واردات و غیره. بنابراین، قید بودجه، برابری بین اقلام ورودی و خروجی را تضمین می‌کند.

در سطح مربوط به حساب کالاها و خدمات (سطر ۲) می‌بینیم که ورودیهای این حساب عبارتند از هزینه نهاده‌های واسطه که توسط رشته فعالیتها به حساب کالاها و خدمات پرداخت شده است، هزینه کالاهای مصرفی بخش خصوصی، هزینه مصرفی دولت، هزینه‌های سرمایه گذاری و بالاخره صادرات. جمع این اقلام تقاضای کل اقتصاد را تشکیل می‌دهد. در ستون مربوط به حساب کالاها و خدمات (ستون ۲) خروجیهای این حساب قرار دارند که عبارتند از پرداخت به حساب رشته فعالیتهایی بابت کالاها و خدمات دریافتی، تعرفه گمرکی، و واردات. در واقع جمع این اقلام عرضه

۱. فهرست جزئی حسابها در ضمیمه ۲ آمده است.

کل اقتصاد را تشکیل می‌دهند. اقلام دیگر حسابها، به همین ترتیب ورودیها و خروجیها را تشکیل می‌دهند.

دریافتی‌ها	رفعه فعالیتها	کالاهای و خدمات	حوامل تولید	خانوارها	شرکتها	دولت	پس‌انداز سرمایه‌گذاری	دنیای خارج	جمع
رفعه فعالیتها		ستانده						درآمد رسته فعالیتها (ستانده)	
کالاهای و خدمات	تأمینهای واسطه		مصرف شخصی			مصرف دولتی	سرمایه‌گذاری صادرات	تقاضا	
حوامل تولید	ارزش افزوده							درآمد حوامل تولید از دنیای خارج	
خانوارها			درآمدها خانوارها	انتقالات بین خانوارها	درآمدها خانوارها	انتقالات به خانوارها		درآمد خانوارها	
شرکتها			درآمد شرکتها از حوامل تولید	انتقالات از خانوارها	انتقالات به شرکتها	انتقالات از شرکتها		درآمد شرکتها	
دولت	مالیات بر تولید و مالیات بر فروش و ارزش افزوده		درآمد دولت از حوامل تولید	مالیات مستقیم و مالیات بر شرکتها		انتقالات از دنیای خارج به دولت		درآمد دولت	
پس‌انداز سرمایه‌گذاری			پس‌انداز خانوارها	پس‌انداز شرکتها	پس‌انداز دولت		پس‌انداز خارجی		
دنیای خارج		واردات	درآمد دنیای خارج از حوامل تولید	انتقال به دنیای خارج	انتقال به دنیای خارج			خروج ارز	
جمع	مزین رسته فعالیتها	خرشه	مزین حوامل تولید	مزین خانوارها	مزین شرکتها	مزین دولت	سرمایه‌گذاری	دروود ارز	

## بخش تولید اقتصاد

ساختار تولید در مدل از دو لایه تشکیل شده است. در لایه اول فرض اینکه بین نهاده‌های واسطه و ارزش افزوده، جانشینی وجود ندارد، بنابراین این دو تولید از نوع لئونتیف نشان داده می‌شوند. چنانچه ستانده کل را توسط QA و هزینه‌های واسطه کل را با QINTA و ارزش افزوده را با QVA نشان دهیم، خواهیم داشت:

$$QINTA_a = ina_a \cdot QA_a \quad (1)$$

که در آن  $QA_a$  ستانده رشته فعالیت  $a$ ،  $QINTA_a$  هزینه واسطه رشته فعالیت  $a$  و  $ina_a$  هزینه واسطه در آزاء یک واحد از ستانده است. برای ارزش افزوده نیز در لایه



فوقانی، تابع تولید زیرا را در نظر می‌گیریم:

$$QVA_a = i v a_a \cdot Q A_a \quad (۲)$$

$i v a_a$  ارزش افزوده در ازای یک واحد از ستانده کل است. در لایه زیرین تابع تولید، ارزش افزوده بصورت تابعی از نوع CES از عوامل تولید در نظر گرفته شده است:

$$QVA_a = a v a_a \cdot \left[ \sum_f \delta v_{f a} \cdot Q F_{f a}^{-\rho v a} \right]^{-\frac{1}{\rho v a}} \quad (۳)$$

که در آن  $\delta v_{f a}$  سهم هر یک از عوامل تولید، و  $Q F_{f a}$  عوامل تولید، و  $\rho v a$  توان تابع CES است. بر اساس رابطه (۳) ارزش افزوده تابعی است از عوامل تولید. پارامتر  $\rho v a$  از کشش جانشینی بین نیروی کار و سرمایه بدست می‌آید.

از طرف دیگر رشته فعالیتهای تولید کالاها و خدمات اشتغال دارند و هر رشته فعالیت می‌تواند یک یا چند کالا تولید کند و یا یک کالا توسط چند رشته فعالیت تولید شود. بنابراین جمع ستونی ماتریسی که در تقاطع حساب رشته فعالیتهای و حساب کالاها و خدمات قرار گرفته است (ستانده) اقلام تولید کالائی را در بردارد. چنانچه سهم کالای  $c$  از رشته فعالیت  $a$  را با  $\theta_{ac}$  نشان دهیم و همچنین تولید کالاها و خدمات توسط رشته فعالیت  $a$  را با  $Q X A C_{ac}$  مشخص کنیم، رابطه زیر بدست می‌آید که نشان دهنده رابطه بین تولید کالاها و خدمات برای بازار و مقادیر تولید شده توسط رشته فعالیتهای است.

$$Q X A C_{ac} = \theta_{ac} Q A_a \quad (۴)$$

رابطه (۴) مقادیر کالاها و خدمات تولید شده  $c$  توسط رشته فعالیت  $a$  را نشان می‌دهد. پارامتر  $\theta_{ac}$  را حاصل (عملکرد) رشته فعالیتی می‌نامند که مقدار کالای تولید شده در ازای یک واحد از رشته فعالیت را نشان می‌دهد. جمع ستونی ماتریس ستانده، مقادیر کل کالای تولید شده  $QX_c$  را بدست می‌دهد.

$$QX_c = \sum_a \theta_{ac} \cdot QA_a \quad (5)$$

کالاها و خدمات تولید شده در داخل که در رابطه (۵) آورده شده‌اند و یاد در داخل به فروش می‌رسند؛  $QD_c$  و یا به خارج صادر می‌شوند،  $QE_c$  خوانده می‌شوند. نحوه تخصیص این کالاها به فروش داخلی و صادرات توسط یک تابع از نوع CET<sup>۱</sup> صورت می‌گیرد. رابطه (۶) تابع CET به این منظور را نشان می‌دهد.

$$QX_c = at_c \cdot \left[ \delta t_c \cdot QE_c^{\rho t_c} + (1 - \delta t_c) \cdot QD_c^{\rho t_c} \right]^{\frac{1}{\rho t_c}} \quad (6)$$

پارامتر  $\delta t_c$  سهم هر یک از متغیرها در تابع را نشان می‌دهد. پارامتر  $\rho t_c$  از کشش جانشینی، بین فروش داخلی و صادرات بدست می‌آید و مؤید این نکته است که این دو کالا جانشین کاملی برای یکدیگر نیستند.

از طرف دیگر کالاهای فروش رفته در داخل  $QD_c$  با واردات  $QM_c$  ترکیب می‌شوند و کالای جدیدی به نام کالای مرکب  $QQ_c$  را تولید می‌کنند که در واقع این کالا در بازار مورد تقاضا قرار می‌گیرد.

$$QQ_c = aq_c \cdot \left[ \delta q_c \cdot QM_c^{-\rho q_c} + (1 + \delta q_c) \cdot QD_c^{-\rho q_c} \right]^{-\frac{1}{\rho q_c}} \quad (7)$$

۱. کشش ثابت تبدیل (CET) Constant Elasticity of transformation

رابطه (۷) جمع اقلام تولید داخل و واردات توسط یک تابع CES رانشان می‌دهد. این رابطه نشان می‌دهد که کالاهای عرضه شده در داخل، ترکیبی از تولیدات داخلی و واردات هستند که این دو به صورت «نهاد» در تابع وارد شده‌اند. پارامتر  $\rho q_c$  از کشش جانشینی بین این دو گروه از کالاها بدست می‌آید. پارامتر  $\delta q_c$  سهم هر یک از این دو کالا در تابع است. رابطه (۷) از طرف دیگر نشان می‌دهد که کالاهای به ظاهر یکسانی می‌توانند هم در داخل تولید شوند و هم وارد شوند؛ زیر منشأ کالا خود به خود بین این دو تمایز می‌گذارد. به عبارتی؛ کالاهای ساخت داخلی و وارداتی، جانشین کامل برای یکدیگر نیستند.

آخرین رابطه در بخش روابط تولید، مربوط به هزینه‌های واسطه است که در رابطه (۱) بصورت کل نشان داده‌شد. از آنجایی که ماتریس جذب که نهاده‌های واسطه را در بردارد، دارای سطرهایی برابر با تعداد کالاها و خدمات است که با اندکس  $c$  نشان داده شده‌اند، و ستونهایی به تعداد رشته فعالیتها که با اندکس  $a$  مشخص شده‌اند، بنابراین با یک ماتریس که دارای  $c$  سطر و  $a$  ستون است سر و کار داریم. چنانچه ورودیهای این ماتریس را با  $QINT_{ca}$  مشخص کنیم، خواهیم داشت:

$$QINT_{ca} = ica_{ca} QINTA_a \quad (8)$$

رابطه (۸) نشان‌دهنده ارتباط هزینه‌های واسطه جزئی  $QINT_{ca}$  و کل  $QINTA_a$  است. متغیرهای  $QINT_{ca}$  مقدار هزینه واسطه رشته فعالیت  $a$  برای کالای  $c$  را نشان می‌دهد. پارامتر  $ica_{ca}$  مقدار هزینه واسطه در ازای یک واحد از هزینه واسطه کل را نشان می‌دهد.

روابط (۱) تا (۸) کل روابط تولید و ساختار تولید در مدل را بیان می‌کنند. در واقع بسیاری روابط دیگر وجود دارند که از روابط فوق از قبیل روابط مرتبه اول برای بهینه‌سازی که در ضمیمه مقاله با شرح مختصری آورده خواهند شد، استخراج می‌شوند.

## بخش قیمت‌ها

روابط (۹) قیمت کالاهای وارداتی  $PM_c$  برحسب ریال را نشان می‌دهد که بصورت حاصل ضرب قیمت کالا برحسب ارز (پول خارجی)  $pwm_c$  در نرخ مبادله  $EXR$  آورده شده است. پارامتر داخل پرانتز نرخ تعرفه  $tm_c$  و  $sm_c$  نرخ سوبسید بر واردات را نشان می‌دهند.

$$PM_c = pwm_c (1 + tm_c + sm_c) \cdot EXR \quad (9)$$

رابطه (۱۰) قیمت کالای صادراتی  $PE_c$  را نشان می‌دهد که شبیه رابطه فوق از ضریب قیمت کالا در خارج و برحسب پول خارجی  $pwe_c$  و نرخ مبادله  $EXR$  نوشته شده است.

$$PE_c = pwe_c \cdot EXR \quad (10)$$

رابطه (۱۱) قیمت کالای مرکب  $PQ_c$  را بصورت یک ترکیب وزنی از قیمت کالای فروش رفته داخلی،  $PD_c$  و قیمت کالای وارداتی،  $PM_c$  نشان می‌دهد. وزنه‌های معادله (۱۱) را مقدار کالای مرکب  $QQ_c$ ، کالای فروش رفته در داخل  $QD_c$ ، و واردات  $QM_c$  تشکیل می‌دهند. از تقسیم طرفین رابطه (۱۱) بر مقدار کالای مرکب  $QQ_c$ ، قیمت کالای مرکب  $PQ_c$  بدست می‌آید.

$$PQ_c \cdot QQ_c = PD_c \cdot QD_c + PM_c \cdot QM_c \quad (11)$$

رابطه (۱۲) قیمت کالای تولید شده در داخل  $PX_c$  را بصورت میانگین وزنی از قیمت کالای فروش رفته داخلی  $PD_c$  و قیمت کالای صادراتی  $PE_c$  نشان می‌دهد.

$$PX_c \cdot QX_c = PD_c \cdot QD_c + PE_c \cdot QE_c \quad (12)$$

رابطه (۱۳) قیمت رشته فعالیت  $PA_a$  را بصورت میانگین وزنی از قیمت کالا تولید داخل  $PX_c$  نشان می‌دهد.

$$PA_a = \sum_c PX_c \cdot \theta_{ac} \quad (13)$$

رابطه (۱۴) قیمت کالاهای واسطه کل  $PINTA_c$  را برحسب قیمت کالاهای مرکب  $PQ_c$  نشان می‌دهد.

$$PINTA_a = \sum_c PQ_c \cdot ica_{ca} \quad (14)$$

رابطه (۱۵) قیمت ارزش افزوده  $PVA_c$  را بصورت میانگین وزنی از قیمت رشته فعالیت  $PA_a$  و قیمت نهاده واسطه کل  $PINTA_a$  نشان می‌دهد.

$$PA_a \cdot QA_a = PVA_a \cdot QVA_a + PINTA_a \cdot QINTA_a \quad (15)$$

و بالاخره رابطه (۱۶) شاخص قیمت  $\overline{CPI}$  که در این مدل  $Numerarie$  است را بصورت ترکیبی از قیمت کالاهای مرکب  $PQ_c$  نشان می‌دهد. همچنین وزن‌ها را توسط  $cwts_c$  که سهم کالای مرکب در زنبیل مصرفی را دربردارد، نشان داده‌ایم.

۱. از آنجایی که فقط قیمت‌های نسبی در مدل اهمیت دارند، لذا یک قیمت را می‌توان بصورت  $Numerarie$  در نظر گرفت و دیگر قیمت‌ها را برحسب این قیمت بدست آورد. در اینجا، یک شاخص قیمت نقش  $Numerarie$  را به عهده دارد.

$$\overline{CPI} = \sum_{c \in C} PQ_c \cdot cwtsc \quad (16)$$

به این ترتیب تمام روابط قیمتی مدل تشریح شده‌اند.

## بلوک نهادها

در این قسمت روابط مربوط به نهادها را آورده‌ایم. نهادها عبارتند از خانوارها، شرکتها، دولت و دنیای خارج. البته هر کدام از این نهادها می‌توانند زیرمجموعه‌های خود را داشته‌باشند. مثلاً نهاد خانوار ممکن است به نهاد خانوارهای شهری و نهاد خانوارهای روستایی تقسیم شده‌باشد. نهاد خانوار مالک عوامل تولید از قبیل نیروی کار و سرمایه است و این عوامل را در مقابل دستمزد و یا اجاره و سود در اختیار رشته فعالیتها می‌گذارند. بنابراین یکی از منابع درآمدی نهاد خانوار درآمدهای عوامل تولید است.

رابطه (۱۷) درآمد عوامل تولید را نشان می‌دهد. درآمد عامل تولید  $YF$  برابر است با دستمزد و یا اجاره (نرخ سود)  $WF$  ضربدر مقدار عامل تولید  $QF$ . جمع جبری تمام پرداختهای رشته فعالیتها بابت عامل تولید درآمد عامل تولید را بدست می‌دهد. پارامتر  $WFDIST$  در رابطه (۱۷) نشان‌دهنده تحریف دریافتهای عامل تولید است. زیرا یک عامل تولید دارای دریافتی یکسان از همه رشته فعالیتها نیست. به‌عنوان مثال؛ دستمزد در رشته فعالیت صنعت برابر دستمزد در رشته فعالیت کشاورزی نیست و این تفاوت در پارامتر  $WFDIST$  آمده‌است. چنانچه دستمزدها یکسان باشند پارامتر  $WFDIST$  برابر یک خواهد بود. نحوه استخراج پارامتر  $WFDIST$  در ضمیمه آمده‌است. دستمزدها (اجاره) تنها قیمت‌هایی هستند که با حروف غیر از  $P$  در مدل آورده شده‌اند.

$$YF_f = \sum_a WF_f \cdot WFDIST_{fa} \cdot QF_{fa} \quad (17)$$

رابطه (۱۷) درآمد عوامل تولید را نشان می‌دهد، اما دریافتهای عوامل تولید باید به صاحبان آنها یعنی نهادها تخصیص یابد. رابطه (۱۸) تخصیص درآمد عوامل تولید به نهادها را نشان می‌دهد؛ در سمت چپ رابطه (۱۸) درآمد نهاد  $i$  از عامل تولید  $f$  نشان داده می‌شود که با  $YIF_{if}$  مشخص شده است. در سمت راست رابطه (۱۸) سهم نهاد  $i$  از عامل تولید  $f$  که توسط  $shif$  نشان داده شده است، در درآمد خالص عامل تولید ضرب شده است. نتیجه رابطه (۱۸) درآمد نهاد از عامل تولید است.

رابطه (۱۹) درآمد کل نهاد  $YI_i$  را که شامل درآمد حاصل از اجاره عوامل تولید  $YIF$  و انتقالات از دولت  $gov$  به نهاد  $i$   $transfr_{i, gov}$  است، نشان می‌دهد.

$$YIF_{if} = shif_{if} YF_f \quad (18)$$

$$YI_i = \sum_f YIF_{if} + transfr_{i, gov} \quad (19)$$

رابطه (۲۰) درآمد قابل تصرف خانوارها را نشان می‌دهد. براساس رابطه (۲۰) آنچه که از درآمد، بعد از پرداخت مالیات و پس انداز می‌ماند، درآمد قابل تصرف است. در رابطه (۲۰)  $mps$  میل نهایی به پس انداز،  $trans$  نرخ مالیات بر درآمد و  $shii$  انتقالات خانوارها به دیگر نهادها است. رابطه (۲۱) مصرف خانوارها را نشان می‌دهد. براساس رابطه (۲۱) که تابعی از نوع  $LES$  است، مقدار مصرف حداقل وجود دارد که مانده درآمد قابل تصرف بعد از احتساب این حداقل معیشت، تعیین‌کننده مصرف واقعی خانوار است که در سمت چپ معادله (۲۱) بصورت تابع تقاضا برای کالاها و خدمات، آورده شده است.

تقاضا برای کالاهای سرمایه‌ای در رابطه (۲۲) آورده شده است. متغیر  $QINV_c$  در سمت چپ معادله (۲۲) مقدار تقاضای سرمایه‌گذاری و پارامتر  $qinv_c$  در سمت

راست معادله مقدار اولیه سرمایه گذاری را نشان می‌دهند. مصرف دولت  $QG_c$  در رابطه (۲۳) بصورت ضریب ثابتی از مقدار اولیه مصرف دولت،  $qg_c$  نشان داده شده است.

$$EH_h = \left[ 1 - \sum_i shii_i \right] \cdot (1 - mps_h) \cdot (1 - tins_h) \cdot YI_h \quad (20)$$

$$QH_{ch} = \gamma_{ch} + \frac{\beta_{ch} \cdot [EH_h - \sum_c PQ_c \cdot \gamma_{ch}]}{PQ_c} \quad (21)$$

$$QINV_c = IADJ \cdot qinv_c \quad (22)$$

$$QG_c = GADJ \cdot qg_c \quad (23)$$

رابطه (۲۴) و (۲۵) به ترتیب درآمد و مخارج دولت را نشان می‌دهند. در رابطه (۲۴) درآمد دولت توسط  $YG$  در سمت چپ معادله آورده شده است. از آنجایی که درآمد دولت بصورت خالص محاسبه شده است، لذا سمت راست معادله هم مالیاتها و هم یارانه‌ها را در بر دارد. اولین جمله در سمت راست معادله (۲۴) درآمد مالیاتی دولت است که بصورت ضریبی از درآمد کل نهادها  $YI$  نشان داده شده است. جمله دوم مربوط به مالیات بر تولید است و جمله سوم سوپسید بر تولید بصورت ضریبی از ارزش افزوده  $PVA * QVA$  در معادله گنجانده شده است. جملات چهارم و پنجم مربوط به مالیات و یارانه‌های گمرکی است که بر ارزش واردات  $pwm * QM$  تعلق گرفته‌اند، و بالاخره جمله آخر که درآمد عوامل تولید تعلق گرفته به دولت  $YIF_{gov}$  را در بردارد. در محاسبه ارزش واردات نرخ مبادله  $EXR$  برای تبدیل ارزش واردات برحسب پول خارجی به



ریال گنجانده شده است. در رابطه (۲۴)  $tva_a$  نرخ مالیات بر تولید،  $sm_c$  نرخ سوبسید بر واردات، و  $sva_a$  نرخ سوبسید بر تولید است. مخارج دولت  $EG$  که در معادله (۲۵) آمده، برابر است با مجموع حاصلضرب قیمت کالاهای مرکب  $PQ_c$  و مقدار کالاهای مصرفی توسط دولت  $QG_c$ .

$$YG = \sum_i tins_i \cdot YI_i + \sum_a tva_a \cdot PVA_a \cdot QVA_a + \sum_a sva_a \cdot PVA_a \cdot QVA_a \quad (24)$$

$$+ \sum_c m_c \cdot pwm_c \cdot QM_c \cdot EXR + \sum_c sm_c \cdot pwm_c \cdot QM_c \cdot EXR + \sum_f YIF_{govf}$$

$$EG = \sum_c PQ_c \cdot QG_c \quad (25)$$

## بلوک قیدهای سیستم

روابطی که در بالا شرح داده شدند، همگی مربوط به فعالیتها و یا رفتارهای کارگزاران اقتصادی بود. معادلاتی که در این بخش به آنها می پردازیم مربوط به قیدهای سیستم هستند. این معادلات خارج از تصمیم گیرهای کارگزاران اقتصادی هستند ولی به منظور حفظ تعادل در اقتصاد مورد نیاز می باشند. این معادلات، تمامیت اقتصاد بصورت یک سیستم را تضمین می کنند. در معادله (۲۶) شرط تعادل در بازار عوامل تولید آمده است. از آنجایی که کارگزاران اقتصادی بدون توجه به عرضه نیروی کار و فقط براساس نیاز خود به نیروی کار، براساس قیمتها و دستمزدها تصمیم می گیرند، لذا رابطه ای باید در مدل تعبیه شود تا برابری عرضه و تقاضا برای نیروی کار را برقرار سازد. در واقع رابطه (۲۶) این تعادل عرضه و تقاضا را بیان می کند. براساس رابطه (۲۶) مجموع تقاضاهای عوامل تولید توسط رشته فعالیتها،  $\sum_a QF_{fa}$  در اقتصاد

باید با عرضه عوامل تولید  $QFS_f$  برابر باشد.

$$\sum_a QF_{fa} = QFS_f \quad (26)$$

رابطه (۲۷) برابری عرضه کل  $QQ$  و تقاضای کل که شامل تقاضای واسطه  $QINT$ ، تقاضای مصرفی خصوصی  $QH$ ، تقاضای مصرفی دولتی  $QG$ ، تقاضای سرمایه‌گذاری  $QINV$ ، و موجودی انبار  $qdst$  است را نشان می‌دهد.

$$QQ_c = \sum_a QINT_{ca} + \sum_h QH_{ch} + QG_c + QINV_c + qdst_c \quad (27)$$

رابطه (۲۸) تراز حساب جاری برای حساب دنیای خارج را نشان می‌دهد. در واقع تفاوت بین ارزش صادرات  $\sum_{pwe} QE$  و ارزش واردات  $\sum_{pwm} QM$  با پس‌انداز خارجی  $FSAV$  برابری می‌کند. ارزش واردات و صادرات در این معادله برحسب پول خارجی است. در معادله (۲۸) انتقالات با دنیای خارج نیز در نظر گرفته شده‌است.

$$\sum_{pwm_c} QM_c = \sum_{pwe_c} QE_c + FSAV \quad (28)$$

رابطه (۲۹) تراز بودجه دولت را نشان می‌دهد. پس‌انداز دولت  $GSAV$  کمیت ترازکننده تراز دولت است.

$$YG = EG + GSAV \quad (29)$$

رابطه (۳۰) برابری پس‌اندازها و سرمایه‌گذاری در کل اقتصاد را نشان می‌دهد. در سمت چپ معادله (۳۰) پس‌انداز خانوارها  $YI \cdot (1 - tins)$ ، پس‌انداز دولت

$GSAV$ ، و پس انداز خارجی  $EXR.FSAV$  را داریم و در سمت راست معادله تشکیل سرمایه کل اقتصاد قرار دارد.

$$\sum_{i \in NSDNG} mps_i \cdot (1 - tins_i) \cdot YI_i + GSAV + EXR.FSAV = \quad (30)$$

$$\sum_{c \in EC} PQ_c \cdot QINV_c + \sum_{c \in EC} PQ_c \cdot qdst_c$$

تا این مرحله، تمامی معادلات مدل اعم از آنهایی که مستقیماً توسط کارگزار اقتصادی تعیین شده‌اند و یا قیدهای مربوط به سیستم اقتصاد را بیان کرده‌ایم. در زیر به نتایج شبیه‌سازی مدل می‌پردازیم و در ضمیمه شماره (۱) تمام معادلات مدل را همراه با شرح مختصری خواهیم آورد.

## نتایج شبیه‌سازی مدل

به منظور تحلیل آثار پیوستن به سازمان تجارت جهانی نرخ تعرفه در مدل را ۵۰ درصد کاهش می‌دهیم و سپس مدل را حل می‌کنیم. نتایج و آثار این تغییر در مدل و در متغیرهای موجود در مدل، در زیر آمده‌اند. در جدول شماره (۲) نتایج کاهش ۵۰ درصدی در نرخ تعرفه بر کالاهای وارداتی بر درآمد دولت را آورده‌ایم.

جدول ۲. تغییر در درآمد دولت بر اثر ۵۰ درصد کاهش در تعرفه

درصد تغییرات	نوع مالیات
-۳۰/۲	مالیات بر واردات
۰/۵	مالیات بر تولید
۰/۸	مالیات مستقیم
-۲/۰	کل

منبع: مدل تعادل عمومی کاربردی.

درآمد دولت حدود ۲ درصد کاهش می‌یابد که شامل ۴۰ درصد کاهش در درآمد گمرکات است. یعنی بیشترین اثر را کاهش درآمدهای مالیاتی از نوع مالیات بر واردات تشکیل می‌دهد. دیگر مالیاتها کمتر از یک درصد افزایش نشان می‌دهند که ناشی از افزایش اندک در فعالیتهای اقتصادی است.

در جدول شماره (۳) مخارج دولت ارائه شده است.

جدول ۳. اثرات کاهش ۵۰ درصد در تعرفه بر مخارج دولت

درصد تغییرات	نوع فعالیت
-۲/۱۰	مخارج مصرفی بر کالاها
۰/۲۵	مخارج مصرفی بر خدمات
-۶۰/۹۰	پس انداز
-۱/۰۰	کل

منبع: مدل تعادل عمومی کار بردی.

بدیهی است که تغییرات در مخارج دولت برابر است با تغییرات در درآمد دولت؛ زیرا مدل در تعادل است. همانطوری که ملاحظه می‌شود مخارج مصرفی بر کالاها حدود ۳ درصد کاهش می‌یابد، بنابراین، مخارج مصرفی دولت بر خدمات - که عمده مخارج مصرفی دولت را تشکیل می‌دهد - ناچیز است، حدود یک چهارم، یک درصد افزایش را نشان می‌دهد. کاهش عمده در حسابهای دولت در پس انداز مشاهده می‌گردد که حدود ۶۱ درصد کاهش را نشان می‌دهد. یعنی، چنانچه دولت اندکی مازاد در دوره قبل از تغییر در تعرفه داشته باشد، بعد از اعمال تعرفه جدید این مازاد به مقدار ۶۰ درصد کاهش می‌یابد.

در جدول شماره (۴) اثرات کاهش تعرفه بر واردات را ارائه کرده‌ایم. کل واردات حدود ۷ درصد افزایش را نشان می‌دهد که رقم عمده افزایش واردات است.

#### جدول ۴. اثرات ۵۰ درصد کاهش تعرفه بر واردات

کالا	درصد تغییرات
کشاورزی	۲/۹
نفت خام و گاز طبیعی	-۹/۱
سایر محصولات کانی غیر فلزی	۱/۲
محصولات غذایی	۱/۲
سایر کالاهای صنعتی	۲۱/۵
محصولات فلزی، ماشین آلات	۰/۸
خدمات	۰/۸
کل	۶/۸

منبع: مدل تعادل عمومی کاربردی.

به علت کاهش تعرفه در سایر کالاهای صنعتی، مشاهده می‌گردد که حدود ۲۱ درصد افزایش بوجود آمده است. بیشترین کاهش در واردات مربوط به کالای نفت خام و گاز طبیعی است که حدود ۹ درصد کاهش را نشان می‌دهد. کالاهای کشاورزی حدود ۵ درصد افزایش در واردات را نشان می‌دهند. در جدول شماره (۵) تغییرات در صادرات کالاها و خدمات - به علت کاهش در نرخ تعرفه - را نشان داده‌ایم.

#### جدول ۵. اثرات ۵۰ درصد کاهش در نرخ تعرفه بر صادرات کالاها

کالا	درصد تغییرات
کشاورزی	۲/۷
نفت خام و گاز طبیعی	۲/۱
سایر محصولات کانی	۵/۲
برق	۱۰/۷
گاز	۱/۷
محصولات غذایی	۳/۱
سایر کالاهای صنعتی	۹/۵
محصولات فلزی، ماشین آلات	۲/۲
خدمات	۷
کل	۶/۸

منبع: مدل تعادل عمومی کاربردی.

بیشترین افزایش در صادرات مربوط به کالای برق است که بیش از ۱۰ درصد افزایش را نشان می‌دهد. البته باید توجه داشت که صادرات کالای برق، در کل صادرات کشور رقم اندکی است و لذا این ۱۰ درصد افزایش نیز چندان قابل ملاحظه نیست، زیرا سهم آن از صادرات کمتر از ۰/۱ (یک دهم درصد) است.

کل تغییرات در صادرات برابر است با کل تغییرات در واردات به اضافه تغییرات در پس‌انداز خارجی. رقم پس‌انداز خارجی در تراز بازرگانی، حدود ۱ درصد افزایش را نشان می‌دهد. در این مورد، عامل ترازکننده درآمد دنیای خارج (واردات) و مخارج دنیای خارج (صادرات) است.

در جدول شماره (۶)، مالیات گمرکی را - که حدود ۴۰ درصد کاهش داشت - برحسب عناصر تشکیل‌دهنده آن نشان داده‌ایم.

**جدول ۶. اثرات تغییرات در نرخ تعرفه بر اجزای مالیاتهای گمرکی**

درصد تغییرات	کالا
-۴۷/۵	کشاورزی
-۳۹/۳۶	سایر محصولات کانی غیرفلزی
-۳۹/۳۷	محصولات غذایی
-۳۹/۲	سایر کالاهای صنعتی
-۲۰/۲	کل

منبع: مدل تعادل عمومی کاربردی.

از آنجایی که سایر کالاهای صنعتی رقم اصلی واردات را تشکیل می‌دهند، لذا سهم آن در کل واردات به مراتب بیش از دیگر کالاهای وارداتی است که سبب گردیده مالیات گمرکی برای کالاهای کشاورزی به حدود ۵۰ درصد و برای سایر کالاهای به حدود ۴۰ درصد برسد. اثرات ۵۰ درصد در نرخ تعرفه بر واردات کالاهای صنعتی غیرفلزی

حدود ۳۹ درصد است. در نتیجه میانگین کاهش در کل مالیاتها نیز رقمی در این حدود است.

در جدول شماره (۷) تغییر در ستانده رشته فعاليتها را آورده‌ایم. بیشترین مقدار کاهش در ستانده مربوط به صنایع شیمیایی و کمترین مقدار آن نیز مربوط به رشته فعالیت تأمین برق، آب و گاز است.

جدول ۷. اثرات ۵۰ درصد کاهش در نرخ تعرفه بر ستانده

درصد تغییرات	رشته فعالیت
۰/۷۰	کشاورزی
۲/۷۰	نفت خام و گاز طبیعی
-۲/۹۰	سایر معادن
۰/۸۰	صنایع غذایی و آشامیدنی
۰/۹۰	منسوجات و پوشاک
-۸/۰۰	چوب و کاغذ
-۹/۷۰	شیمیایی و پلاستیکی
-۹/۹۰	کانی غیرفلزی
۱/۷۰	سایر صنایع
۲/۰	تأمین برق، آب و گاز
-۰/۲	ساختمان
۰/۰۶	خدمات

منبع: مدل تعادل عمومی کاربردی.

جدول شماره (۸) تغییر در پس‌اندازها را در بردارد.

### جدول ۸. اثرات ۵۰ درصد کاهش در نرخ تعرفه بر پس اندازها

درصد تغییرات	منبع
۱/۷	شرکتها
۱/۵	خانوارای شهری
۱/۲	خانوارهای روستایی
۶۰/۹	دولت
۱/۱	دنیای خارج
۲/۰	کل

منبع: مدل تعادل عمومی کاربردی.

همانطوری که ملاحظه می‌گردد، کل پس انداز حدود ۰/۲ درصد افزایش می‌یابد. بیشتری تغییر در پس اندازها مربوط به دولت است که همانطوری که قبلاً اشاره شد حدود ۶۱ درصد کاهش را نشان می‌دهد. جدول شماره (۹) تغییرات در سایر متغیرهای کلان را در بردارد.

### جدول ۹. اثرات ۵۰ درصد کاهش در نرخ تعرفه بر متغیرهای کلان

درصد تغییرات	منبع
۰/۲۰	مصرف خصوصی
۰/۲۳	سرمایه‌گذاری ثابت
-۰/۹۰	تغییر در موجودی انبار
۰/۲۲	مصرف دولتی
۲/۶۰	صادرات
۶/۷۰	واردات
۰/۲۸	تولید ناخالص داخلی به قیمت بازار
۰/۲۸	خالص مالیات
۰/۷۳	جذب (جمع کل تقاضای نهایی)

منبع: مدل تعادل عمومی کاربردی.



تولید ناخالص داخلی به قیمت بازار، حدود ۰/۲ درصد افزایش را نشان می‌دهد و صادرات، حدود ۴/۶ درصد و واردات حدود ۶/۸ درصد افزایش را نشان می‌دهد. در جدول شماره (۱۰) اثرات کاهش در نرخ تعرفه بر اشتغال نشان داده شده، که براساس آن در کل اقتصاد حدود ۱۶۳۲۰ نفر شغل جدید ایجاد می‌شود. به عبارتی بر اثر کاهش تعرفه، ۵۳۶۹۵ شغل جدید ایجاد می‌شود و حدود ۳۷۳۷۵ شغل از اشتغال کاسته می‌گردد. نتیجه خالص آن نیز همان رقم حدود ۱۶ هزار شغل است که در بالا به آن اشاره شد.

بیشترین مقدار کاهش مربوط به صنایع کانی غیرفلزی است که بدین ترتیب حدود پانزده هزار شغل را از دست خواهد داد.

**جدول ۱۰. اثرات ۵۰ درصد کاهش در تعرفه بر اشتغال**

درصد	تغییر در نیروی کار (نفر شغل)	رشته فعالیت
۰/۵۰	۱۷۳۶۲	کشاورزی
۲/۹۰	۲۲۷۹	نفت خام و گاز طبیعی
-۲/۵۰	-۱۱۰۸	سایر معادن
-۸۰/۰	۲۷۰۹	صنایع غذایی
۹۰/۰	۹۹۲۱	منسوجات
-۵/۸۰	-۹۰۳۳	چوب و کاغذ
-۸/۰۰	-۱۱۲۳۹	صنایع شیمیایی و پلاستیک
-۸/۸۰	-۱۵۹۸۳	صنایع کانی غیرفلزی
۱/۷۰	۱۰۹۹۲	سایر صنایع
-۱۵/۰	۲۲۰	تأمین برق، گاز و آب
۶۰/۰	۱۰۱۰۱	ساختمان
-۲۰/۰	-۱۵۹۷۰	خدمات

منبع: مدل تعادل عمومی کاربردی.

این رقم حدود ۹ درصد از اشتغال در این رشته فعالیت را تشکیل می‌دهد. در بخش کشاورزی به همین تعداد شغل ایجاد می‌شود که ۰/۵ درصد (نیم درصد) از کل اشتغال در این رشته فعالیت را تشکیل می‌دهد. در هر حال می‌بینیم که اثرات کاهش تعرفه بر اشتغال در کل مثبت است.

در جدول ۱۱ اثرات کاهش تعرفه بر قیمت‌ها را آورده‌ایم. بیشترین کاهش در قیمت کالاهای وارداتی مربوط به سایر کالاهای صنعتی است که معادل ۱۱ درصد کاهش را نشان می‌دهد. برخی از کالاهای وارداتی اندکی افزایش در قیمت را نشانی می‌دهند که عبارتند از محصولات غذایی، محصولات فلزی و خدمات.

قیمت کالاهای صادراتی حدود ۱/۱ درصد افزایش نشان می‌دهد و همچنین نرخ مبادله ریال به دلار حدود یک درصد افزایش (کاهش ارزش ریال) را نشان می‌دهد.

جدول ۱۱. اثرات ۵۰ درصد کاهش نرخ تعرفه بر قیمت‌ها

درصد تغییرات	منبع	
-۲/۶	کشاورزی	کالاهای وارداتی
۱/۱	نفت خام و گاز طبیعی	
-۳۸/۰	محصولات غذایی	
۷/۰	سایر کالاهای صنعتی	
-۱۱/۲	محصولات فلزی	
۱/۱	خدمات	کالاهای صادراتی
۱/۱	تمام کالاهای صادراتی	
۱/۱	نرخ مبادله	

منبع: مدل تعادل عمومی کاربردی.

## نتیجه‌گیری

در صفحات قبل یک مدل تعادل عمومی کاربردی برای اقتصاد ایران طراحی گردید و سناریوی کاهش نرخ تعرفه در مورد آن اعمال شد که مدل تمام بازارها، نهادها،

کالاها و رشته‌های فعالیتها را در بر می‌گیرد. نتایج مدل نشان می‌دهد که کاهش نرخ تعرفه، اثرات چندانی بر اقتصاد ندارد. در واقع کاهش نرخ تعرفه به میزان ۵۰ درصد باید به این صورت توجیه شود که یک سلسله تصمیمات مربوط به سیاست تجاری با دنیای خارج صورت می‌گیرد که اثرات آن، شبیه به کاهش نرخ تعرفه به میزان ۵۰ درصد کاهش داشته‌باشد؛ چه اینکه بسیاری از اقلام کشاورزی یا سرمایه‌ای که به مملکت وارد می‌شوند، اصولاً تعرفه‌ای پرداخت نمی‌کنند. در هر حال، کاهش به میزان سیاست نادری است که کمتر انتظار می‌رود صورت گیرد.

نتایج مدل گویای این موضوع است که گرچه کاهش تعرفه، واردات را افزایش داده و در برخی از رشته‌های فعالیتها اشتغال را شدیداً کاهش می‌دهد، اما در مقابل توانایی ایجاد اشتغال و افزایش صادرات را نیز به همراه دارد. بنابراین اثرات آن بر اقتصاد کشورمان چندان قابل توجه نیست، گرچه اثر بخشی آن می‌تواند شدید باشد. براساس نتایج شبیه‌سازی، تولید ناخالص داخلی به قیمت بازار تقریباً بدون تغییر می‌ماند. اثرات عمده کاهش نرخ تعرفه، بر روی درآمد و کسری بودجه دولت آشکار می‌گردد که آن هم در کل، اثرات مهمی بر متغیرهای واقعی اقتصاد بجای نمی‌گذارد. در مجموع، دسترسی بخشهایی از اقتصاد - که کارایی بیشتر دارد - به مواد اولیه مورد نیاز با قیمت‌های کمتر این رشته از لحاظ اشتغال در وضعیت بهتری قرار خواهد گرفت. آن بخشهایی از اقتصاد که در حمایت تعرفه‌ای قرار گرفته‌اند از کاهش تعرفه متضرر می‌گردند، که دلیل عمده آن نیز می‌تواند پایین بودن کارایی آنها باشد. بطور خلاصه ما نباید نگران کاهش نرخ تعرفه - که یکی از ملزومات پیوستن به سازمان جهانی تجارت WTO است - باشیم. به احتمال فراوان نتیجه نهایی مذاکرات با سازمان تجارت جهانی، در کل اثرات بهتری از آنچه در بالا به آن اشاره شد، خواهد داشت؛ زیرا اولاً کاهش نرخ تعرفه به میزان ۵۰ درصد در کل، حد بالایی در اینگونه موارد است؛ یعنی باید انتظار داشته‌باشیم که در صورت پیوستن به WTO میزان تعرفه مؤثر کمتر از ۵۰ درصد کاهش داشته‌باشد.

## فهرست منابع:

1. علی‌اصغر بانویی. ماتریس حسابداری اجتماعی ایران. تهران: دانشگاه علامه طباطبائی، ۱۳۷۵.
2. Brooke, Anthony, David Kendrick, and Alexander Meeraus, "A User Guide", Washington D.C.: GAMS Development Corporation, (1998).
3. Devarajan, Shantayanan, and Sherman Robinson. "The Influence of Computable General Equilibrium Models on Policy TMD", *Discussion Paper*, No.98, International Food Policy Research Institute Washington, D.C. (August 2002).
4. Devarajan, Shantayanan, Jeffrey D. Lewis, and Sherman Robinson. "A Bibliography of Computable General Equilibrium (CGE) Models Applied to Developing Countries", Department of Agricultural and Resource Economics, University of California at Berkeley, (1986).
5. Dixon, Peter, and Brian Parmenter, and John Sutton, and D. Vincent Orani. *A Multi-Sectoral Models of the Australian Economy*. Amsterdam: North-Holland., 1982.
6. Johansen, Lief. *A Multisectoral Study of Economic Growth*. Amsterdam: North Holland., 1974.
7. Dervis, Kamal, and Jaime de Melo, and Sherman Robinson. *General Equilibrium Models for Development Policy*. Cambridge University Press., 1982.
8. Robinson, Sherman, Anotnio- Yonez Naude. "From Stylized to Applied Models: Building Multisector CGE Models for Policy Analysis", *North American Journal of Finance and Economics*, Vol.10 , (1999).
9. Robinson, Sherman. *Multisectoral Models. Handbook of Development Economics*. in Chenery, H and T.N. Srinivasan eds., Vol.2, North Holland, 1989.
10. Robinson, Sherman, and Andrea Cattaneo, and Moataz El-Said. "Updating and Estimating a Social Accounting Matrix Using Cross Entropy Methods", *Economic System Research*, Vol.13, No.1, (2001).
11. Shoven, John. B. and John Whalley. Applied General-Equilibrium Models of Taxation and International Trade: An Omtprdictopm and Survey", *Journal of Economic Literature*, Vol.22, (September 1984).

## ضمیمه ۱:

برنامه کامپیوتری معادلاتی که در بالا آمده است، توسط زبان برنامه نویسی GAMS نوشته شده و در ضمیمه این مقاله نیز آمده است، این برنامه نیاز به اندکی توضیح دارد. در برنامه ارائه شده اقتصاد در چهار بخش معرفی شده است که عبارتند از: بخش کشاورزی؛ بخش صنعتی؛ بخش نفت و بخش خدمات. همچنین همین تعداد کالا در مدل وجود دارند. صندوق ذخیره ارزی نیز در مدل آمده است. اساس معادلات مدل تفاوت چندانی با مدل اصلی که نتایج آن در این مقاله آمده است ندارند، بدین ترتیب، مزیت مدل ارائه شده این است که به علاقمندان یک مدل تعادل عمومی کاربردی همراه با معادلات و برنامه کامپیوتری عرضه می‌کند که به راحتی با روایت دانشجویی برنامه GAMS قابلیت اجرا دارد و با اندکی زحمت می‌توان آن را بسط داد. علاقمندان با مراجعه به مقالات معرفی شده در مرجع این مقاله می‌توانند جزئیات دیگری را که در این مقاله نیامده است را پی‌گیری کنند.

معادلاتی که در این مقاله آمده است، اساس کار مدل تعادل عمومی کاربردی برای ایران را تشکیل می‌دهند، اما باید اذعان کرد که مدل اصلی که نتایج مندرج در مقاله از آن استخراج شده است را نمی‌توان در یک و یا حتی چند مقاله گنجاند. حجم برنامه (که بیش از ۴۰۰۰ خط برنامه GAMS است. حدود ۶۰ صفحه جا نیاز دارد) بیش از حوصله یک یا چند مقاله است. لیکن اساس معادلات مدل را همین معادلات که در زیر آمده‌اند تشکیل می‌دهند. جهت تکمیل و اجرای برنامه باید ابتدا داده‌های مورد نیاز از قبیل ماتریس حسابدار اجتماعی و کششها را داشته باشیم. سپس پارامترهایی که نیاز به کالیبراسیون دارند را باید مشخص کنیم. مرحله بعدی تعیین متغیرهای برونزاست که در معادلات با خطوطی بر روی آنها مشخص شده‌اند، اما کاربر می‌تواند به دلخواه آنها را تغییر دهد. نحوه نوشتن متغیرها<sup>۱</sup> از لافگرن<sup>۲</sup> گرفته شده است. در زیر به سه نکته اشاره می‌کنیم، که عبارتند از کالیبراسیون<sup>۳</sup>؛ مقادیر اولیه<sup>۴</sup>؛ معادلات مربوط به شرایط مرتبه اول بهینه‌سازی و بالاخره متغیر تحریف دستمزدها<sup>۵</sup>.

جهت معرفی کالیبراسیون از مثالی استفاده می‌کنیم: فرض کنید یک تابع مصرف داریم که مصرف در آن برابر ۸۰ و درآمد برابر ۱۰۰ و میل نهایی به مصرف ۰/۷۵ است. این رابطه را بصورت زیر می‌نویسیم.

1. Notation
2. Lofgren
3. Calibrations
4. Initialization
5. Distortion

$$C = a + 0.75Y$$

مقدار ثابت مصرف را بصورت زیر بدست می آوریم:

$$a = c - 0.75Y$$

$$a = 80 - 0.75(100) = 5$$

این را کالیبراسیون برای تابع مصرف و مقدار ثابت مصرف می نامند. توابع کشش جانشینی ثابت و دیگر توابع، معمولاً دارای سه پارامتر هستند که پارامترهای انتقال توابع و سهم هر یک از ارگيومنتها از کالیبراسیون باید بدست بیایند و توان توابع از کششهایی که خارج از سیستم بدست آمده است نیز بدست می آیند.

معادلات شماره ۱۲، ۱۶ و ۱۸ شرایط مرتبه اول برای بهینه سازی هستند که در متن مقاله به آنها اشاره ای نشده است.

متغیر تحریف دستمزدها بصورت زیر محاسبه می شود. در هر بخش دستمزد حساب می شود و سپس یک متوسط دستمزد کل برای کشور بدست می آوریم. تفاوت دستمزد بخشی و متوسط دستمزد کل تحریف دستمزد را نشان می دهد. این متغیر در معادلات توسط WFDIST نشان داده شده است.

#### PRICE BLOCK

بلوک قیمتها

$$(1) PM_c = p_w m_c \cdot (1 + t_m + s_m) \cdot EXR \quad c \in CM$$

$$(2) PE_c = p_w e_c \cdot EXR \quad c \in CE$$

$$(3) PQ_c \cdot QQ_c = PD_c \cdot QD_c + PM_c \cdot QM_c \quad c \in (CD \cup CM)$$

$$(4) PX_c \cdot QX_c = PD_c \cdot QD_c + PE_c \cdot QE_c \quad c \in CX$$

$$(5) PA_a = \sum_{c \in C} PX_c \cdot \theta_{ac} \quad a \in A$$

$$(6) PINTA_a = \sum_{c \in C} PQ_c \cdot ica_{ca} \quad a \in A$$

$$(7) PA_a \cdot QA_a = PVA_a \cdot QVA_a + PINTA_a \cdot QINTA_a \quad a \in A$$

$$(8) \overline{CPI} = \sum_{c \in C} PQ_c \cdot cwtsc$$

#### PRODUCTION BLOCK

بلوک تولید

$$(9) QVA_a = iva_a \cdot QA_a$$

$$(10) QINTA_a = ina_a \cdot QA_a$$

$$(11) QVA_a = \alpha v_a \cdot \left( \sum_{f \in F} \delta v_{fa} \cdot QF_{fa}^{-\rho v_a} \right)^{-\frac{1}{\rho v_a}} \quad a \in A$$

$$(12) \overline{WF_f \cdot WFDIST_{fa}} = PVA_a \cdot (1 - tva_a - sva_a) \cdot QVA_a \cdot \left( \sum_{f \in F} \delta v_{fa} \cdot QF_{fa}^{-\rho v_a} \right)^{-1} \cdot \delta v_{fa} \cdot QF_{fa}^{-\rho v_a} \quad a \in A$$

$$(13) QINT_{ca} = ica_{ca} \cdot QINTA_a \quad a \in A, c \in C$$

$$(14) QX_c = \sum_a \theta_{ac} \cdot QA_a$$

$$(15) QX_c = \alpha c_c \cdot \left( \delta c_c \cdot QE_c^{\rho c} + (1 - \delta c_c) \cdot QD_c^{\rho c} \right)^{\frac{1}{\rho c}}$$

$$(16) \frac{QE_c}{QD_c} = \left( \frac{PE_c}{PD_c} \cdot \frac{1 - \delta c_c}{\delta c_c} \right)^{\frac{1}{\rho c - 1}} \quad c \in (CE \cup CEN)$$

$$(17) QQ_c = \alpha q_c \cdot \left( \delta q_c \cdot QM_c^{-\rho q_c} + (1 - \delta q_c) \cdot QD_c^{-\rho q_c} \right)^{-\frac{1}{\rho q_c}}$$

$$(18) \frac{QM_c}{QD_c} = \left( \frac{PD_c}{PM_c} \cdot \frac{\delta q_c}{1 - \delta q_c} \right)^{\frac{1}{1 + \rho q_c}}$$

INSTITUTION BLOCK

بلوك نهادها

$$(1^*) YF_f = \sum_{a \in A} WF_f \cdot \overline{WFDIST}_{fa} \cdot QF_{fa}$$

$$(2^*) YIF_{if} = shif_{if} \cdot YF_f$$

$$(3^*) YI_i = \sum_f YIF_{if} + transfr_{i,i'}$$

$$(4^*) EH_h = \left( 1 - \sum_{i \in INSDNG} shii_{ih} \right) \cdot (1 - mps_h) \cdot (1 - tins_h) \cdot YI_h$$

$$(5^*) QH_{ch} = \gamma_{ch} + \frac{\beta_{ch} \cdot \left( EH_h - \sum_{c \in C} PQ_c \cdot \gamma_{ch} \right)}{PQ_c}$$

$$(6^*) QINV_c = \overline{IADJ} \cdot qinv_c$$

$$(7^*) QG_c = \overline{GADJ} \cdot qg_c$$

$$(8^*) YG = \sum_{i \in INSDNG} tins_i \cdot YI_i$$

$$\sum_a tva_a \cdot PVA_a \cdot QVA_a + \sum_a sva_a \cdot PVA_a \cdot QVA_a + \sum_c tm_c \cdot pwm_c \cdot QM_c \cdot EXR + \sum_c sm_c \cdot pwm_c \cdot QM_c \cdot EXR + \sum_f YIF_{gov,f}$$

$$(9^*) EG = \sum_{c \in C} PQ_c \cdot QG_c$$

$$(10^*) \sum_{a \in A} QF_{fa} = \overline{QFS}_f$$



$$(r^1) QQ_c = \sum_{a \in A} QINT_{ca} + \sum_{h \in H} QH_{ch} + QG_c + QINV_c + qdst_c$$

$$(r^2) \sum_c pwm_c \cdot QM_c = \sum_c pwe_c \cdot QE_c + FSAV$$

$$(r^3) YG = EG + GSAV$$

$$(r^4) \sum_{i \in INS} mps_i \cdot (1 - tins_i) \cdot YI_i + GSAV + EXR \cdot \overline{FSAV} = \sum_{c \in C} PQ_c \cdot QINV_c + \sum_{c \in C} PQ_c \cdot qdst_c$$

پروپوزیشن گاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی  
پرتال جامع علوم انسانی

متغیرهای درون را عبارتند از:  
قیمت ها

$PM_c, PE_c, PD_c, PX_c, PQ_c, PA_a,$   
 $PINTA_a, PVA_a, WF_f, EXR$

مقادیر

$QQ_c, QD_c, QM_c, QX_c, QE_c, QA_a, QF_{fa}$   
 $QVA_a, QINTA_a, QINT_{ca}, QINV_c, QG_c, QH_{ch}$

متغیرهای اسمی

$YF_f, YIF_{if}, YI_i, EH_h, YG, EG, GSAV$

متغیرهای بدون زا

$pwm_c, pwe_c, \overline{CPI}, \overline{WFDIST}_{fa}, \overline{IADJ}, \overline{GADJ}, \overline{CPI}, \overline{QFS}_f, \overline{FSAV},$   
 $qdst_c, qg_c, qinv_c$

پارامترها

$cwts_c, transfr_{i,i}, tm_c, iva_a, ica_{ca}, ina_a, tva_a,$   
 $mpe_h, tins_h, sva_a, sm_c, shii_{if},$   
 $\theta_{ac}, \gamma_{ch}, \beta_{ch},$   
 $av_a, \delta v_{fa}, \rho v_a,$   
 $at_c, \delta \alpha_c, \rho \alpha_c,$   
 $aq_c, \delta q_c, \rho q_c$

تکنس ها

$CM, CD, CX, C, F, A, H, INS, INSDNG$

## ضمیمه ۲:

### حسابهای موجود در ماتریس حسابداری اجتماعی حساب کالاها و خدمات

این حساب شامل ۱۱ کالا و خدمات به شرح زیر است:

کالاهای کشاورزی، نفت خام و گاز طبیعی، محصولات کانی (سایر)، برق، گاز، آب، محصولات غذایی و آشامیدنی سایر کالاهای صنعتی، محصولات فلزی، عملیات ساختمانی، و تعدادی خدمات از قبیل عمده‌فروشی، خرده‌فروشی، هتل و رستوران، حمل و نقل و انبارداری است که همگی تحت‌عنوان خدمات آورده شده‌است. سطرهای مربوط به این حسابها دریافتهای آنها را نشان می‌دهند و ستونهای مربوطه در بردارنده پرداختهای آنهاست.

### حساب رشته‌فعالیتها

کالاها و خدمات توسط رشته‌فعالیتهایی از قبیل صنایع تولید می‌شوند. این حساب در ماتریس حسابداری اجتماعی شامل دوازده رشته‌فعالیت به شرح زیر است: رشته‌فعالیت کشاورزی که شامل زراعت، باغداری، جنگلداری، دامداری و مرغداری است. رشته‌فعالیت نفت خام و گاز طبیعی، سایر معادن، صنایع غذایی، آشامیدنی و دخانیات، صنایع منسوجات، پوشاک و چرم، صنایع چوب و کاغذ، صنایع شیمیایی، لاستیکی و پلاستیکی، صنایع کانی غیرفلزی، سایر صنایع، تأمین برق، آب و گاز، رشته‌فعالیت ساختمان، و بالاخره رشته‌فعالیت خدمات است.

### حساب عوامل تولید

این حساب ارقام مربوط به دو عامل تولید کار، و سرمایه را دربردارد.

### حساب نهادها

سه نوع مالیات در ماتریس حسابداری اجتماعی ایران وجود دارند که عبارتند از مالیات بر درآمد یا مالیات مستقیم، مالیات بر تولید، و مالیات بر واردات یا تعرفه.

### حساب تشکیل سرمایه

حساب تشکیل سرمایه در ماتریس حسابداری اجتماعی عبارتند از: تغییر در موجودی انبار، و تشکیل سرمایه ثابت.

### حساب دنیای خارج

حساب دنیای خارج که یکی دیگر از نهادهای موجود در ماتریس حسابداری اجتماعی ایران است شامل واردات و صادرات و همچنین دیگر انتقالات داخلی با دنیای خارج است.





316	*Production elasticities			
317				
318				
319				
320	*Tax on individual prices			
321				
322	tax(C)	rate of import duties		
323	tax(C)	rate of import duties		
324	tax(N)	rate of value-added tax		
325	tax(N)	rate of value-added tax		
326	tax(N)	rate of value-added tax		
327				
328				
329				
330	alpha(N)	elastic parameter for CDM activity production function		
331	beta(C)	elastic change		
332	gamma(C)	economic (horizontal) government demand		
333	gamma(C,N)	gov. subsid. cons. of marketed com. c for prod. N		
334	psi(N)	marginal propensity to save for dom non-yr. lost inv		
335	tau(N)	rate of return on investment		
336	tau(C)	rate of return on investment		
337	tau(C)	rate of return on investment		
338	tau(C)	rate of value-added tax		
339	tau(C)	rate of value-added tax		
340	tau(C)	world price of exports		
341				
342	*Check parameters			
343	overval	check that TPI weights sum to unity		
344	deval	check that TPI weights sum to unity		
345	deval	check that TPI weights sum to unity		
346	altf(n)	check that factor payment shares sum to unity		
347				
348	calc(share('com',C))			
349	calc(share('com',C))			
350	calc(share('com',C))			
351	calc(share('com',C))			
352	calc(share('com',C))			
353	calc(share('com',C))			
354	calc(share('com',C))			
355	calc(share('com',C))			
356	calc(share('com',C))			
357	calc(share('com',C))			
358	calc(share('com',C))			
359	DEPRATE			
360	ORTRICK			
361	tbag(C)(C) = (1/PRDPROD(C,'STOWN')) - 1;			
362	tbag(C)(C) = (1/PRDPROD(C,'STOWN')) - 1;			
363	tbag(C)(C) = (1/PRDPROD(C,'STOWN')) - 1;			
364	tbag(N) = (1/PRDPROD(N)) - 1;			
365	tbag(N) = (1/PRDPROD(N)) - 1;			
366	tbag(C) = (1/PRDPROD(C)) - 1;			
367				
368	ZALABETUM			
369	wf(N,A)	weig for factor f in activity A (used for calibration)		
370				
371				
372	PRDAGGREG			
373	prodact(C)	dummy used to define shares		
374				
375				
376	ZALABETUM			
377	budgetshare	budget share for marketed commodity c and unmarketed h		
378	budgetshare	budget share for marketed commodity c and unmarketed h		
379	budgetshare	budget share for marketed commodity c and unmarketed h		
380	budgetshare	budget share for marketed commodity c and unmarketed h		
381				
382				
383	budgetshare	budget share for marketed commodity c and unmarketed h		
384				
385				
386				
387				
388				
389				
390	* Parameters in model equilibrium			
391				
392	alpha(C)	elastic parameter for Anlogion function		
393	alpha(C)	elastic parameter for CDM function		
394	alpha(N)	elastic parameter for CDM activity production function		
395	beta(C,N)	share of bad com on marketed commodity e		
396	beta(C,N)	share of bad com on marketed commodity e		
397	beta(C)	share of bad com on marketed commodity e		
398	beta(N)	share parameter for top level CDM function		
399	beta(N)	share parameter for top level CDM function		
400	beta(N)	share parameter for top level CDM function		
401	beta(N)	share parameter for top level CDM function		
402	beta(N)	share parameter for top level CDM function		
403	beta(N)	share parameter for top level CDM function		
404	beta(N)	share parameter for top level CDM function		
405	beta(N)	share parameter for top level CDM function		
406	beta(N)	share parameter for top level CDM function		
407	beta(N)	share parameter for top level CDM function		
408	beta(N)	share parameter for top level CDM function		
409	beta(N)	share parameter for top level CDM function		
410	beta(N)	share parameter for top level CDM function		
411	beta(N)	share parameter for top level CDM function		
412	beta(N)	share parameter for top level CDM function		
413	beta(N)	share parameter for top level CDM function		
414	beta(N)	share parameter for top level CDM function		
415	beta(N)	share parameter for top level CDM function		
416	beta(N)	share parameter for top level CDM function		
417	beta(N)	share parameter for top level CDM function		
418	beta(N)	share parameter for top level CDM function		
419	beta(N)	share parameter for top level CDM function		
420	beta(N)	share parameter for top level CDM function		
421	beta(N)	share parameter for top level CDM function		
422	beta(N)	share parameter for top level CDM function		
423	beta(N)	share parameter for top level CDM function		
424	beta(N)	share parameter for top level CDM function		
425	beta(N)	share parameter for top level CDM function		
426	beta(N)	share parameter for top level CDM function		
427	beta(N)	share parameter for top level CDM function		
428	beta(N)	share parameter for top level CDM function		
429	beta(N)	share parameter for top level CDM function		
430	beta(N)	share parameter for top level CDM function		
431	beta(N)	share parameter for top level CDM function		
432	beta(N)	share parameter for top level CDM function		
433	beta(N)	share parameter for top level CDM function		
434	beta(N)	share parameter for top level CDM function		
435	beta(N)	share parameter for top level CDM function		
436	beta(N)	share parameter for top level CDM function		
437	beta(N)	share parameter for top level CDM function		
438	beta(N)	share parameter for top level CDM function		
439	beta(N)	share parameter for top level CDM function		
440	beta(N)	share parameter for top level CDM function		
441	beta(N)	share parameter for top level CDM function		
442	beta(N)	share parameter for top level CDM function		
443	beta(N)	share parameter for top level CDM function		
444	beta(N)	share parameter for top level CDM function		
445	beta(N)	share parameter for top level CDM function		
446	beta(N)	share parameter for top level CDM function		
447	beta(N)	share parameter for top level CDM function		
448	beta(N)	share parameter for top level CDM function		
449	beta(N)	share parameter for top level CDM function		
450	beta(N)	share parameter for top level CDM function		
451	beta(N)	share parameter for top level CDM function		
452	beta(N)	share parameter for top level CDM function		
453	beta(N)	share parameter for top level CDM function		
454	beta(N)	share parameter for top level CDM function		
455	beta(N)	share parameter for top level CDM function		
456	beta(N)	share parameter for top level CDM function		
457	beta(N)	share parameter for top level CDM function		
458	beta(N)	share parameter for top level CDM function		
459	beta(N)	share parameter for top level CDM function		
460	beta(N)	share parameter for top level CDM function		
461	beta(N)	share parameter for top level CDM function		
462	beta(N)	share parameter for top level CDM function		
463	beta(N)	share parameter for top level CDM function		
464	beta(N)	share parameter for top level CDM function		
465	beta(N)	share parameter for top level CDM function		
466	beta(N)	share parameter for top level CDM function		
467	beta(N)	share parameter for top level CDM function		
468	beta(N)	share parameter for top level CDM function		
469	beta(N)	share parameter for top level CDM function		
470	beta(N)	share parameter for top level CDM function		
471	beta(N)	share parameter for top level CDM function		
472	beta(N)	share parameter for top level CDM function		
473	beta(N)	share parameter for top level CDM function		
474	beta(N)	share parameter for top level CDM function		
475	beta(N)	share parameter for top level CDM function		
476	beta(N)	share parameter for top level CDM function		
477	beta(N)	share parameter for top level CDM function		
478	beta(N)	share parameter for top level CDM function		
479	beta(N)	share parameter for top level CDM function		
480	beta(N)	share parameter for top level CDM function		
481	beta(N)	share parameter for top level CDM function		
482	beta(N)	share parameter for top level CDM function		
483	beta(N)	share parameter for top level CDM function		
484	beta(N)	share parameter for top level CDM function		
485	beta(N)	share parameter for top level CDM function		
486	beta(N)	share parameter for top level CDM function		
487	beta(N)	share parameter for top level CDM function		
488	beta(N)	share parameter for top level CDM function		
489	beta(N)	share parameter for top level CDM function		
490	beta(N)	share parameter for top level CDM function		
491	beta(N)	share parameter for top level CDM function		
492	beta(N)	share parameter for top level CDM function		
493	beta(N)	share parameter for top level CDM function		
494	beta(N)	share parameter for top level CDM function		
495	beta(N)	share parameter for top level CDM function		
496	beta(N)	share parameter for top level CDM function		
497	beta(N)	share parameter for top level CDM function		
498	beta(N)	share parameter for top level CDM function		
499	beta(N)	share parameter for top level CDM function		
500	beta(N)	share parameter for top level CDM function		

334 RNDOM(C,N) = PM(C, RNDOM(C,N))  
 335 RNDOM(C,H) = PM(C, RNDOM(C,H),LAMBDA(C,N))  
 336  
 337  
 338 RYRAT RNDOM, RNDOM(C), LAMBDA, RNDOM,  
 339  
 340 LAMBDA(C,N) = LAMBDA(C,H)/RNDOM(H)  
 341 RNDOM(H) = RNDOM, RNDOM(C,H)/LAMBDA(C,N)  
 342  
 343 RYRAT RNDOM, LAMBDA, RNDOM,  
 344  
 345  
 346 C21 consumer price index (q=hard)  
 347 C22 total current government expenditure  
 348 C23 household non-governmental expenditure  
 349 C24 exchange rate  
 350 C25 foreign savings  
 351 C26 government savings  
 352 C27 investment saving factor (for fixed capital formation)  
 353 C28 output price of commodity c  
 354 C29 price of commodity c  
 355 C30 price of intermediate aggregate  
 356 C31 price of imports  
 357 C32 price of exports  
 358 C33 value added price  
 359 C34 average output price  
 360 C35 level of domestic activity  
 361 C36 quantity of domestic activity  
 362 C37 quantity of exports  
 363 C38 quantity of factor f from activity a  
 364 C39 quantity of factor supply  
 365 C40 quantity of government expenditure  
 366 C41 quantity of household b  
 367 C42 quantity of intermediate demand for c from activity a  
 368 C43 quantity of aggregate intermediate demand  
 369 C44 quantity of fixed investment demand  
 370 C45 quantity of imports  
 371 C46 quantity of exports  
 372 C47 quantity of aggregate intermediate demand  
 373 C48 available investment balance (should be zero)  
 374 C49 economy-wide wage (rent) for factor f  
 375 C50 factor wage distribution variable  
 376 C51 factor income  
 377 C52 government factor income  
 378 C53 income of production in factor f  
 379 C54 income of production in factor f  
 380 C55 income of domestic non-governmental investment use

440 QM(L,C) = QM(L,C) \* RNDOM  
 441 QM(L,C) = QM(L,C) \* RNDOM  
 442 QM(L,C) = QM(L,C) \* RNDOM  
 443 QM(L,C) = QM(L,C) \* RNDOM  
 444 QM(L,C) = QM(L,C) \* RNDOM  
 445 QM(L,C) = QM(L,C) \* RNDOM  
 446 QM(L,C) = QM(L,C) \* RNDOM  
 447 QM(L,C) = QM(L,C) \* RNDOM  
 448 QM(L,C) = QM(L,C) \* RNDOM  
 449 QM(L,C) = QM(L,C) \* RNDOM  
 450 QM(L,C) = QM(L,C) \* RNDOM  
 451 QM(L,C) = QM(L,C) \* RNDOM  
 452 QM(L,C) = QM(L,C) \* RNDOM  
 453 QM(L,C) = QM(L,C) \* RNDOM  
 454 QM(L,C) = QM(L,C) \* RNDOM  
 455 QM(L,C) = QM(L,C) \* RNDOM  
 456 QM(L,C) = QM(L,C) \* RNDOM  
 457 QM(L,C) = QM(L,C) \* RNDOM  
 458 QM(L,C) = QM(L,C) \* RNDOM  
 459 QM(L,C) = QM(L,C) \* RNDOM  
 460 QM(L,C) = QM(L,C) \* RNDOM  
 461 QM(L,C) = QM(L,C) \* RNDOM  
 462 QM(L,C) = QM(L,C) \* RNDOM  
 463 QM(L,C) = QM(L,C) \* RNDOM  
 464 QM(L,C) = QM(L,C) \* RNDOM  
 465 QM(L,C) = QM(L,C) \* RNDOM  
 466 QM(L,C) = QM(L,C) \* RNDOM  
 467 QM(L,C) = QM(L,C) \* RNDOM  
 468 QM(L,C) = QM(L,C) \* RNDOM  
 469 QM(L,C) = QM(L,C) \* RNDOM  
 470 QM(L,C) = QM(L,C) \* RNDOM  
 471 QM(L,C) = QM(L,C) \* RNDOM  
 472 QM(L,C) = QM(L,C) \* RNDOM  
 473 QM(L,C) = QM(L,C) \* RNDOM  
 474 QM(L,C) = QM(L,C) \* RNDOM  
 475 QM(L,C) = QM(L,C) \* RNDOM  
 476 QM(L,C) = QM(L,C) \* RNDOM  
 477 QM(L,C) = QM(L,C) \* RNDOM  
 478 QM(L,C) = QM(L,C) \* RNDOM  
 479 QM(L,C) = QM(L,C) \* RNDOM  
 480 QM(L,C) = QM(L,C) \* RNDOM  
 481 QM(L,C) = QM(L,C) \* RNDOM  
 482 QM(L,C) = QM(L,C) \* RNDOM  
 483 QM(L,C) = QM(L,C) \* RNDOM  
 484 QM(L,C) = QM(L,C) \* RNDOM  
 485 QM(L,C) = QM(L,C) \* RNDOM  
 486 QM(L,C) = QM(L,C) \* RNDOM  
 487 QM(L,C) = QM(L,C) \* RNDOM  
 488 QM(L,C) = QM(L,C) \* RNDOM  
 489 QM(L,C) = QM(L,C) \* RNDOM  
 490 QM(L,C) = QM(L,C) \* RNDOM  
 491 QM(L,C) = QM(L,C) \* RNDOM  
 492 QM(L,C) = QM(L,C) \* RNDOM  
 493 QM(L,C) = QM(L,C) \* RNDOM  
 494 QM(L,C) = QM(L,C) \* RNDOM  
 495 QM(L,C) = QM(L,C) \* RNDOM  
 496 QM(L,C) = QM(L,C) \* RNDOM  
 497 QM(L,C) = QM(L,C) \* RNDOM  
 498 QM(L,C) = QM(L,C) \* RNDOM  
 499 QM(L,C) = QM(L,C) \* RNDOM  
 500 QM(L,C) = QM(L,C) \* RNDOM  
 501 QM(L,C) = QM(L,C) \* RNDOM  
 502 QM(L,C) = QM(L,C) \* RNDOM  
 503 QM(L,C) = QM(L,C) \* RNDOM  
 504 QM(L,C) = QM(L,C) \* RNDOM  
 505 QM(L,C) = QM(L,C) \* RNDOM  
 506 QM(L,C) = QM(L,C) \* RNDOM

```

509 demand(C) = PD.L(C);
510 demand(L) = 1;
511 demand(L) = demand(L)*exp(-1);
512 *end procedure *****
513
514 production(C) = PD.C(C);
515 production(L) = demand(L)*exp(-1);
516
517 demand(C) = PD.C(C);
518 production(C) = demand(C);
519
520 alpha(C) = PD.C(C);
521 alpha(L) = PD.L(C);
522 *end procedure *****
523
524 *end procedure *****
525
526 *end procedure *****
527
528 *end procedure *****
529
530 *end procedure *****
531
532 *end procedure *****
533
534 *end procedure *****
535
536 *end procedure *****
537
538 *end procedure *****
539
540 *end procedure *****
541
542 *end procedure *****
543
544 *end procedure *****
545
546 *end procedure *****
547
548 *end procedure *****
549
550 *end procedure *****
551
552 *end procedure *****
553
554 *end procedure *****
555
556 *end procedure *****
557
558 *end procedure *****
559
560 *end procedure *****
561
562 *end procedure *****
563
564 *end procedure *****
565
566 *end procedure *****
567
568 *end procedure *****
569
570 *end procedure *****
571
572 *end procedure *****
573
574 *end procedure *****
575
576 *end procedure *****
577
578 *end procedure *****
579
580 *end procedure *****
581
582 *end procedure *****
583
584 *end procedure *****
585
586 *end procedure *****
587
588 *end procedure *****
589
590 *end procedure *****
591
592 *end procedure *****
593
594 *end procedure *****
595
596 *end procedure *****
597
598 *end procedure *****
599
600 *end procedure *****
601
602 *end procedure *****
603
604 *end procedure *****
605
606 *end procedure *****
607
608 *end procedure *****
609
610 *end procedure *****
611
612 *end procedure *****
613
614 *end procedure *****
615
616 *end procedure *****
617
618 *end procedure *****
619
620 *end procedure *****
621
622 *end procedure *****
623
624 *end procedure *****
625
626 *end procedure *****
627
628 *end procedure *****
629
630 *end procedure *****
631
632 *end procedure *****
633
634 *end procedure *****
635
636 *end procedure *****
637
638 *end procedure *****
639
640 *end procedure *****
641
642 *end procedure *****
643
644 *end procedure *****
645
646 *end procedure *****
647
648 *end procedure *****
649
650 *end procedure *****
651
652 *end procedure *****
653
654 *end procedure *****
655
656 *end procedure *****
657
658 *end procedure *****
659
660 *end procedure *****
661
662 *end procedure *****
663
664 *end procedure *****
665
666 *end procedure *****
667
668 *end procedure *****
669
670 *end procedure *****
671
672 *end procedure *****
673
674 *end procedure *****
675
676 *end procedure *****
677
678 *end procedure *****
679
680 *end procedure *****
681
682 *end procedure *****
683
684 *end procedure *****
685
686 *end procedure *****
687
688 *end procedure *****
689
690 *end procedure *****
691
692 *end procedure *****
693
694 *end procedure *****
695
696 *end procedure *****
697
698 *end procedure *****
699
700 *end procedure *****
701
702 *end procedure *****
703
704 *end procedure *****
705
706 *end procedure *****
707
708 *end procedure *****
709
710 *end procedure *****
711
712 *end procedure *****
713
714 *end procedure *****
715
716 *end procedure *****
717
718 *end procedure *****
719
720 *end procedure *****
721
722 *end procedure *****
723
724 *end procedure *****
725
726 *end procedure *****
727
728 *end procedure *****
729
730 *end procedure *****
731
732 *end procedure *****
733
734 *end procedure *****
735
736 *end procedure *****
737
738 *end procedure *****
739
740 *end procedure *****
741
742 *end procedure *****
743
744 *end procedure *****
745
746 *end procedure *****
747
748 *end procedure *****
749
750 *end procedure *****
751
752 *end procedure *****
753
754 *end procedure *****
755
756 *end procedure *****
757
758 *end procedure *****
759
760 *end procedure *****
761
762 *end procedure *****
763
764 *end procedure *****
765
766 *end procedure *****
767
768 *end procedure *****
769
770 *end procedure *****
771
772 *end procedure *****
773
774 *end procedure *****
775
776 *end procedure *****
777
778 *end procedure *****
779
780 *end procedure *****
781
782 *end procedure *****
783
784 *end procedure *****
785
786 *end procedure *****
787
788 *end procedure *****
789
790 *end procedure *****
791
792 *end procedure *****
793
794 *end procedure *****
795
796 *end procedure *****
797
798 *end procedure *****
799
800 *end procedure *****
801
802 *end procedure *****
803
804 *end procedure *****
805
806 *end procedure *****
807
808 *end procedure *****
809
810 *end procedure *****
811
812 *end procedure *****
813
814 *end procedure *****
815
816 *end procedure *****
817
818 *end procedure *****
819
820 *end procedure *****
821
822 *end procedure *****
823
824 *end procedure *****
825
826 *end procedure *****
827
828 *end procedure *****
829
830 *end procedure *****
831
832 *end procedure *****
833
834 *end procedure *****
835
836 *end procedure *****
837
838 *end procedure *****
839
840 *end procedure *****
841
842 *end procedure *****
843
844 *end procedure *****
845
846 *end procedure *****
847
848 *end procedure *****
849
850 *end procedure *****
851
852 *end procedure *****
853
854 *end procedure *****
855
856 *end procedure *****
857
858 *end procedure *****
859
860 *end procedure *****
861
862 *end procedure *****
863
864 *end procedure *****
865
866 *end procedure *****
867
868 *end procedure *****
869
870 *end procedure *****
871
872 *end procedure *****
873
874 *end procedure *****
875
876 *end procedure *****
877
878 *end procedure *****
879
880 *end procedure *****
881
882 *end procedure *****
883
884 *end procedure *****
885
886 *end procedure *****
887
888 *end procedure *****
889
890 *end procedure *****
891
892 *end procedure *****
893
894 *end procedure *****
895
896 *end procedure *****
897
898 *end procedure *****
899
900 *end procedure *****
901
902 *end procedure *****
903
904 *end procedure *****
905
906 *end procedure *****
907
908 *end procedure *****
909
910 *end procedure *****
911
912 *end procedure *****
913
914 *end procedure *****
915
916 *end procedure *****
917
918 *end procedure *****
919
920 *end procedure *****
921
922 *end procedure *****
923
924 *end procedure *****
925
926 *end procedure *****
927
928 *end procedure *****
929
930 *end procedure *****
931
932 *end procedure *****
933
934 *end procedure *****
935
936 *end procedure *****
937
938 *end procedure *****
939
940 *end procedure *****
941
942 *end procedure *****
943
944 *end procedure *****
945
946 *end procedure *****
947
948 *end procedure *****
949
950 *end procedure *****
951
952 *end procedure *****
953
954 *end procedure *****
955
956 *end procedure *****
957
958 *end procedure *****
959
960 *end procedure *****
961
962 *end procedure *****
963
964 *end procedure *****
965
966 *end procedure *****
967
968 *end procedure *****
969
970 *end procedure *****
971
972 *end procedure *****
973
974 *end procedure *****
975
976 *end procedure *****
977
978 *end procedure *****
979
980 *end procedure *****
981
982 *end procedure *****
983
984 *end procedure *****
985
986 *end procedure *****
987
988 *end procedure *****
989
990 *end procedure *****
991
992 *end procedure *****
993
994 *end procedure *****
995
996 *end procedure *****
997
998 *end procedure *****
999
1000 *end procedure *****

```





743. WINDY (FR.A) = WINDY (FR.A) ;  
 744. \*\*\*\*\*FACTOR MAKER OTHER COUNTRIES  
 745. OTH. MK (V) <Oth.L (V) ;  
 746  
 747 \*\*\*\*\*FOUNDED MEMBER  
 748  
 749 \* GEN. FR = GEN. LI ;  
 750 \* GEN. FR = GEN. LI ;  
 751 \* Genetrix price Index\*\*\*\*\*  
 752 CFI. FR = CFI. LI ;  
 753  
 754 Government  
 755 \* GEN. FR = GEN. LI ;  
 756 \* GEN. FR = GEN. LI ;  
 757 \* GEN. FR = GEN. LI ;  
 758 \*\*\*\*\*  
 759 \* GEN. FR = GEN. LI ;  
 760 \*\*\*\*\*  
 761 \* GEN. FR = GEN. LI ;  
 762 \*\*\*\*\*  
 763 \*\*\*\*\*  
 764 \*\*\*\*\*  
 765 \*\*\*\*\*  
 766 \*\*\*\*\*  
 767 \*\*\*\*\*  
 768 \*\*\*\*\*  
 769 \*\*\*\*\*



پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی  
 پرتال جامع علوم انسانی