

# بررسی اثر تغییرات نرخ ارز بر سطح قیمت‌ها، تولید، صادرات و واردات بخش‌های مختلف اقتصادی با استفاده از یک مدل تعادل عمومی

fouladi.masoome@gmail.com |

معصومه فولادی

دکترای اقتصاد و استاد دانشکده اقتصاد دانشگاه

تهران

دریافت: ۱۳۹۱/۰۴/۰۷ | پذیرش: ۱۳۹۱/۰۶/۰۱

**چکیده:** تغییر نرخ ارز می‌تواند به عنوان یکی از ابزارهای سیاست‌های اقتصادی، برای تحقق اهداف سیاست‌گذاران مورد توجه قرار گیرد. البته این ابزار در اقتصادی استفاده می‌شود که نرخ ارز به صورت شناور کامل نباشد. یعنی تعیین نرخ ارز صرفاً از طریق سازوکار بازار ارز انجام نشود. به عبارت دیگر، ابزار مذکور را در نظام‌های اقتصادی می‌توان مورد استفاده قرار داد که نرخ ارز به صورت ثابت یا شناور کنترل شده تعیین می‌گردد. زمانی که نرخ ارز افزایش یابد، انتظار می‌رود که قیمت کالاهای وارداتی بیشتر شود و در نتیجه، تقاضا برای واردات کاهش یابد. علاوه بر این، با افزایش نرخ ارز، صادرات کالا به دلیل ارزان شدن کالای ساخت داخل در بازارهای خارجی بیشتر خواهد شد و در نتیجه، افزایش صادرات و کاهش واردات، باید موجب تحریک بخش تولید شود و تولید افزایش یابد. اما باید توجه کرد که میزان تأثیرپذیری واردات و صادرات از نرخ ارز، به کشش تقاضا برای کالای صادراتی و وارداتی برمی‌گردد. علاوه بر این، سهم کالاهای مذکور در بازار، در میزان افزایش تقاضا برای محصول نقش مهمی خواهد داشت، از این رو، افزایش تولید ممکن است نامحسوس باشد.

در مقاله حاضر، برای بررسی اثر تغییرات نرخ ارز بر میزان تولید، صادرات و واردات محصول، از مدل‌های تعادل عمومی محاسبه‌ای استفاده می‌شود. مزیت این مدل‌ها نسبت به مدل‌های اقتصادسنجی، بررسی آثار اجرای یک سیاست در چارچوب یک مدل سیستمی است که متغیرهای مختلف اقتصادی را شامل می‌شود و به داده‌های سری زمانی نیز وابسته نیست. از این رو، در مقاله حاضر آثار تغییرات نرخ ارز بر میزان سطح قیمت‌ها، تولید، صادرات و واردات بخش‌های مختلف اقتصادی بررسی شده است. همچنین آثار تغییرات نرخ ارز بر تولید ناخالص داخلی و اجزای آن نیز مورد توجه قرار گرفته است.

**کلیدواژه‌ها:** نرخ ارز، صادرات و واردات، تولید بخش‌های مختلف اقتصادی، تولید ناخالص داخلی، مدل‌های تعادل عمومی

## مقدمه

به طور کلی، در اقتصاد تعیین نرخ ارز در دو نظام نرخ ارز شناور یا نرخ ارز تثبیت شده انجام می‌شود. در نظام نرخ ارز شناور، بانک مرکزی و دولت در تعیین نرخ ارز مداخله‌ای ندارد و نرخ ارز در بازار تعیین می‌شود. در واقع، با افزایش تقاضا برای ارز، قیمت آن افزایش و با کاهش تقاضا یا افزایش عرضه ارز، نرخ آن کاهش می‌یابد. از این رو، نقطه تعادلی و مقدار و قیمت ارز در چارچوب بازار و با توجه به نیروهای بازار تعیین خواهد شد.

اما در نظام نرخ ارز تثبیت شده، بانک مرکزی در بازار ارز مداخله می‌کند و به تثبیت نرخ ارز در نرخ از قبل تعیین شده‌ای می‌پردازد. یعنی زمانی که در بازار ارز، تقاضا افزایش می‌یابد و نیروی بازار برای افزایش قیمت ارز وارد می‌شود، بانک مرکزی با افزایش عرضه ارز در بازار، مانع از افزایش قیمت آن می‌شود و در حالت عکس زمانی که عرضه ارز در بازار افزایش می‌یابد، بانک مرکزی با خرید ارز و کاهش عرضه آن در بازار، از کاهش قیمت آن جلوگیری می‌کند.

البته نظام نرخ ارز شناور مدیریت شده را نیز می‌توان ذکر کرد که در داخل این دو طیف قرار می‌گیرد. در این نظام، تعیین نرخ ارز به بازار سپرده می‌شود، اما بانک مرکزی با مداخله، مانع از نوسان‌های زیاد در بازار ارز می‌شود. بنابراین، زمانی که درباره تغییرات نرخ ارز در چارچوب سیاستی بحث می‌شود، فرض بر نظام نرخ ارز تثبیت شده یا شناور مدیریت شده است.

## نرخ ارز و تأثیر آن بر متغیرهای اقتصاد کلان

اگر نرخ ارز را ارزش پول خارجی در مقایسه با واحد پول داخلی کشور تعریف کنیم، در صورت افزایش نرخ ارز، قیمت کالاهای وارداتی به پول داخل کشور، افزایش می‌یابد. در نتیجه، تقاضا برای این کالاها کاهش می‌یابد. علاوه بر این، با افزایش نرخ ارز، قیمت کالاهای صادراتی کشور در بازارهای خارجی، ارزان‌تر خواهد شد و بدین ترتیب، تقاضا برای این کالاها افزایش خواهد یافت. پس با کاهش واردات و افزایش صادرات، انتظار می‌رود که خالص صادرات و در نتیجه، تولید ناخالص داخلی افزایش یابد. اگر واردات را تابعی از درآمد فرض کنیم، با افزایش تولید ناخالص داخلی، تقاضا برای واردات افزایش می‌یابد و در نتیجه، بر خالص صادرات اثر منفی خواهد داشت.

علاوه بر این، با توجه به اینکه قیمت کالاهای وارداتی در بازار داخلی افزایش می‌یابد، افزایش نرخ ارز می‌تواند موجب افزایش سطح عمومی قیمت‌ها شود و این وضعیت، تقاضا را کاهش دهد. اما افزایش قیمت از بعد عرضه، موجب تحریک به عرضه می‌شود و از این رو، انتظار می‌رود تولید افزایش یابد.

استفاده از ابزار نرخ ارز در سیاست‌های اقتصادی برای رسیدن به تراز پرداخت‌ها مورد توجه قرار می‌گیرد. از آنجا که تغییرات نرخ ارز بر متغیرهای سمت تقاضای اقتصاد تأثیر می‌گذارد و موجب جابجایی منحنی IS می‌شود و نیز با تغییر بر حجم پول، جابجایی منحنی LM را نیز پدید می‌آورد، می‌تواند بر نقطه تعادلی اقتصاد کلان نیز تأثیر بگذارد.

در مقاله حاضر، برای بررسی آثار تغییر نرخ ارز از مدل‌های تعادل عمومی استفاده شده است. اثر تغییرات نرخ ارز در دو سناریو افزایش نرخ ارز و کاهش نرخ ارز بر تولید ناخالص داخلی و اجزای آن و بر سطح قیمت‌ها، تولید، صادرات و واردات بخش‌های مختلف اقتصادی مورد بررسی قرار گرفته است.

### مدل‌های تعادل عمومی

مدل‌های تعادلی عمومی<sup>۱</sup> (CGE) به طور گسترده‌ای از اواخر دهه ۱۹۷۰، به عنوان مدل‌های تحلیل سیاستی مورد استفاده قرار گرفته است. مدل‌های مذکور که بسیار انعطاف‌پذیر است، با در نظر گرفتن قانون والراس در بازارها، توانایی زیادی برای در بر گرفتن مباحث مختلف اقتصادی دارد. استفاده از مدل‌های مذکور در دامنه وسیعی از مباحث سیاستی مانند انتخاب راهبردهای توسعه، توزیع درآمد، سیاست‌های تجاری، تعدیل‌های ساختاری، شوک‌های خارجی، سیاست‌های مالیاتی و رشد بلندمدت در کشورهای توسعه‌یافته و در حال توسعه دیده می‌شود.

مزیت بزرگ رویکرد مذکور این است که به اقتصاددان‌ها اجازه می‌دهد آثار تغییرات سیاستی یا عوامل برون‌زا را در چارچوب نظامی بررسی و تحلیل کنند که با همه بخش‌های اقتصادی و کل جهان مرتبط است. مزیت عمده مدل‌های تعادل عمومی نسبت به مدل‌های اقتصادسنجی، وابسته نبودن این مدل‌ها به داده‌های سری زمانی است. علاوه بر این، چارچوب خردی محکم مدل‌های تعادل عمومی که به طور کامل رفتار بهینه‌سازی عاملان اقتصادی را توصیف می‌کند، این امکان را به مدل‌های مذکور می‌دهد که پایه‌های تحلیلی قوی‌تری داشته باشد و از این رو، علاوه بر مدل‌های سنجی بر مدل‌های داده - ستانده نیز ترجیح داده شود (Yeldan, 2002).

با توجه به اینکه فرض رقابت کامل، یکی از فروض اساسی در ساخت مدل‌های تعادل عمومی است، بنیان‌های نظری این مدل‌ها را می‌توان در نظریه‌های تعادل رقابتی مشاهده کرد. متغیرهای سیاستی در این مدل‌ها نیز می‌تواند به شکل‌های مختلف، مانند نرخ‌های مالیات، سوبسید، انتقال‌های تابع عرضه و تقاضا، قواعد قیمت‌گذاری، اجزاء مخارج دولتی و غیره بیان شود.

داده‌های مورد نیاز مدل‌های تعادل عمومی، در جدولی به نام جدول حساب‌های اجتماعی<sup>۱</sup> (SAM) تهیه می‌شود که در آن جریان کالا و خدمات، پرداخت بین بخش‌ها و طبقات اقتصادی و حساب‌های دیگر وارد می‌شود.

مدل ارائه شده در مقاله حاضر با الگو گرفتن از مدل مورد استفاده در مقاله دکتر لافرن نوشته شده و با توجه به داده‌های جدول SAM ایران برای اقتصاد ایران، تعدیل و اصلاح شده است (Lofgren, 2001). مدل ایستای مقایسه‌ای است که امکان شبیه‌سازی را در اعمال سیاست‌ها یا تغییر متغیرهای برون‌زا فراهم می‌کند و در نتیجه اثر این تغییرات را بر اقتصاد می‌توان بررسی کرد.

### جزئیات مدل

در جدول (۱) جزئیات نهادها، عوامل تولید، فعالیت‌ها و کالاها در مدل بیان شده است. جزئیات مدل از داده‌های دسترس‌پذیر از جدول SAM محاسبه شده پیروی می‌کند. فعالیت‌های تولیدی، تولیدکننده محصول در مدل است. این بخش‌ها درآمد خود را از فروش محصولاتی به دست می‌آورند که تولید می‌کند و این درآمد را برای پرداخت به نهاده‌های تولید، یعنی برای خرید کالاهای واسطه‌ای و پرداخت دستمزد عوامل اولیه تولید استفاده می‌کند.

جدول (۱): جزئیات مدل

مجموعه	زیر مجموعه‌ها
فعالیت	کشاورزی، صنعت و معدن، نفت و گاز، خدمات و ساختمان
کالاها	کشاورزی، صنعت و معدن، نفت و گاز، خدمات، ساختمان و کالاهای مبادله‌ای
عوامل تولید	نیروی کار، سرمایه
خانوار	خانوار شهری، روستایی
سایر نهادها	دولت، شرکت‌ها، دنیای خارج

در این مدل فرض شده است که هر بخش سود خود را با توجه به تابع تولیدش حداکثر می‌کند. این تابع تولید از نوع تابع تولید با کشش جانشینی ثابت نئوکلاسیک برای عوامل اولیه و تابع تولید با ضرایب ثابت برای نهاده‌های واسطه‌ای است.<sup>۲</sup>

#### 1. Social Accounting Matrix

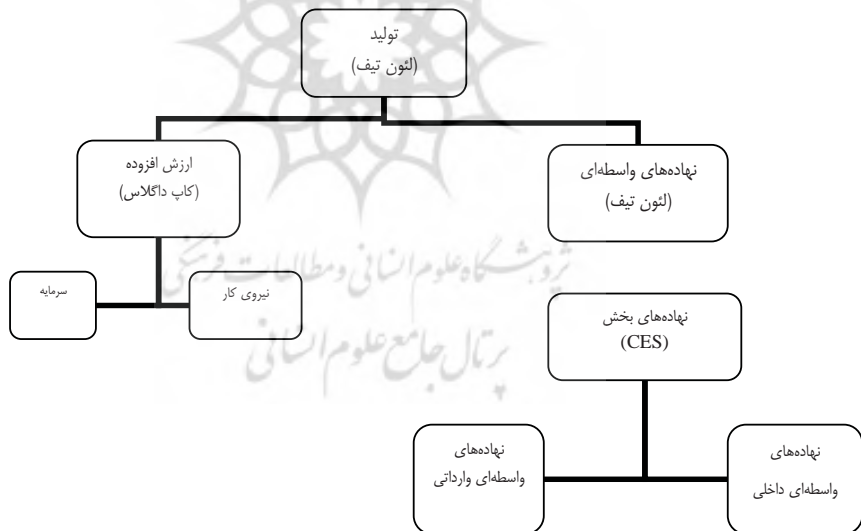
۲. بخش نفت و گاز به عنوان یک فعالیت در نظر گرفته شده و بخش‌های آب و برق در زیرمجموعه بخش صنعت لحاظ شده است.

۳. پارامترهای توابع تولید با توجه به داده‌های جدول SAM محاسبه شده است که مقادیر آنها در پیوست مقاله بیان شده است.

$$QA_a = ad_a \prod_f Q F_{fa}^{\alpha_{fa}}$$

$$QINT_{ca} = ica_{ca} \cdot QA_a$$

هر فعالیت امکان تولید محصولات بخش‌های دیگر را دارد. بخش نفت و گاز است که فقط یک محصول (نفت و گاز) تولید می‌کند. شکل (۱) فناوری تولید را در اقتصاد نشان می‌دهد. قیمت‌ها در بازار کالاها انعطاف‌پذیر است و در جهت شفاف‌سازی بازارها در یک فضای رقابتی تغییر می‌کند. بنابراین عرضه‌کنندگان و تقاضاکنندگان در این مدل قیمت‌پذیر است. درآمد عوامل که از فرایند تولید یا از درآمد نیروی کار در خارج از کشور حاصل می‌شود، به نسبت ثابت به شرکت‌ها (برای عامل سرمایه) و خانوارها (برای نیروی کار و سرمایه) پرداخت می‌شود. شرکت‌ها درآمد خود را صرف پرداخت مالیات، خرید کالاهای مصرفی یا پس‌انداز می‌کنند. باقیمانده درآمد شرکت‌ها نیز به خانوارها (بابت سود سرمایه) یا شرکت‌های دیگر اقتصادی (انتقال‌های بین شرکت‌ها) منتقل می‌شود.



شکل (۱): فناوری تولید

خانوارها نیز درآمد خود را از موجودی عوامل اولیه تولیدشان (یعنی نیروی کار به طور مستقیم و سرمایه به طور مستقیم و غیرمستقیم از طریق شرکتها) به دست می آورند.<sup>۱</sup>

$$Y F_{hf} = shry_{hf} \left( \sum_f \overline{WF}_f \cdot WFDIST_{fa} \cdot QF_{fa} + tr_{f,row} \cdot EXR \right)$$

علاوه بر درآمد حاصل از عوامل اولیه تولید، انتقال های صورت گرفته از سایر نهادهای اقتصادی (دولت، شرکتها و درآمد نیروی کار خارج از کشور) نیز در درآمد کل خانوارها لحاظ می شود.

$$Y H_h = \sum_f YF_{hf} + \sum_i tr_{hi}$$

خانوارها از درآمدها برای پرداخت مالیات، مصرف کالاها و پس انداز استفاده می کنند. همچنین مقداری از درآمد خود را به شرکتها (برای سرمایه گذاری) انتقال می دهند. میزان مصرف کالاهای خانوار از طریق تابع تقاضا آنها که از حداکثرسازی تابع مطلوبیت به دست می آید، نشان داده می شود.<sup>۲</sup>

$$QH_{ch} = \frac{\beta_{ch} (1 - \overline{MPS}_h) (1 - t_{y_h}) YH_h}{PQ_c}$$

درآمد دولت نیز از دریافت مالیاتها ( مالیات های مستقیم یعنی مالیات بر درآمد و مالیات های غیرمستقیم، یعنی مالیات بر فروش، واردات، صادرات یا مالیات بر نوع فعالیت اقتصادی) یا دریافت وام از خارج کشور حاصل می شود.

نرخ های مالیاتی نیز سهم ثابتی از پایه های مالیاتی را شامل می شود. این درآمد صرف مخارج ثابت مصرفی دولت یا پرداخت های انتقالی به سایر نهادهای داخلی می شود. مقداری از درآمد دولت نیز ممکن است برای بازپرداخت وام های خارجی به خارج از کشور انتقال یابد. مابقی درآمد دولت پس انداز می شود که مثبت یا منفی بودن این پس انداز، بیانگر کسری یا مازاد بودجه دولت است. با وجود کسری بودجه دولت در سال مورد نظر، مخارج سرمایه ای دولت با تأمین منابع مالی از نظام پولی کشور تأمین می شود.

کشورهای دیگر با پرداخت وجوه مالی به صورت وام به دولت یا سرمایه گذاری و نیز دریافت بازپرداخت وامها، دریافت وام از دولت داخلی یا جذب وجوه مالی از بازار مالی، در تعامل با اقتصاد

۱. تعریف متغیرها در پیوست الف بیان شده است.

۲. پارامتر  $\beta$  با توجه به داده های جدول SAM محاسبه شده و مقدار آن در پیوست مقاله بیان شده است

داخلی هستند. علاوه بر بعد دیگر، تعامل دنیای خارج با اقتصاد داخلی با واردات و صادرات کالاها شکل می‌گیرد. فرض لحاظ شده در مدل مذکور این است که اقتصاد کشور در مقایسه با اقتصاد جهانی کوچک است، از این رو، صادرات و واردات با قیمت‌هایی انجام می‌شود که در سطح جهانی تعیین می‌گردد. انتقال درآمد نیروی کار شاغل در خارج از کشور به داخل و در جهت مخالف انتقال درآمد نیروی کار خارجی شاغل در کشور به خارج، بعد دیگری از تعامل اقتصاد داخلی را با اقتصاد جهانی نشان می‌دهد.

در این مدل، فرض تفاوت کیفی بین کالاهای ساخت داخل و کالاهای وارداتی در نظر گرفته شده است. در بعد تقاضای داخلی، این تفاوت کیفی با فرض جانشینی ناقص بین واردات و کالاهای تولید داخلی که به بازار داخلی عرضه می‌شود، در نظر گرفته می‌شود. یعنی در صورتی که برای یک کالا، نوع وارداتی آن نیز موجود است، تقاضای کل داخلی - برای خانوارها، مصرف دولت، تقاضای سرمایه‌گذاری و تقاضای واسطه‌ای - از ترکیب کالاهای وارداتی و کالاهای ساخت داخل (به عبارت دیگر کالای مرکب) تأمین می‌شود. از این رو، تقاضای کل کالای هر بخش، به صورت زیر تعریف می‌شود:

$$QQ_c = aq_c (\delta_c^q \cdot QM_c^{-\rho_q} + (1 - \delta_c^q) \cdot QD_c^{-\rho_q})^{\frac{1}{\rho_q}} \quad c \in CM$$

میزان بهینه مقدار تقاضا از این دو گروه کالا به قیمت نسبی آن‌ها منوط است:

$$\frac{QM_c}{QD_c} = \left( \frac{PDD_c}{PM_c} \cdot \frac{\delta_c^q}{1 - \delta_c^q} \right)^{\frac{1}{1 + \rho_q}}$$

به صورت مشابه برای فروش داخلی کالاهای ساخت داخل و فروش خارجی آن‌ها (صادرات) نیز انتقال ناقصی فرض شده است. یعنی تولیدکننده داخلی می‌تواند کالای ساخت خود را به بازارهای داخلی عرضه یا صادر کند. تابع عرضه کل نیز به شکل زیر تعریف شده است:<sup>۱</sup>

$$QX_c = at_c (\delta_c^t \cdot QE_c^{\rho_t} + (1 - \delta_c^t) \cdot QD_c^{\rho_t})^{\frac{1}{\rho_t}} \quad c \in CE$$

مقدار بهینه عرضه این دو بازار نیز توسط قیمت نسبی آن‌ها تعیین می‌شود:

$$\frac{QE_c}{QD_c} = \left( \frac{PE_c}{PDS_c} \cdot \frac{1 - \delta_c^t}{\delta_c^t} \right)^{\frac{1}{\rho_t - 1}}$$

۱. مقادیر کشش برای توابع آرمینگتون و تابع CES، با توجه به مقادیر مورد استفاده در بررسی‌های مشابه سایر کشورهای در حال توسعه در نظر گرفته شده و در صورت نیاز برای رسیدن به نقطه اولیه تعادل در مدل، تغییر جزئی داده شده است. مقادیر کشش در پیوست مقاله بیان شده است.

فرض‌های در نظر گرفته شده در دو طرف تقاضا و عرضه اقتصاد، موجب می‌شود که نظام قیمت داخلی، از قیمت‌های بین‌المللی مستقل شود و صادرات و واردات نیز به تغییرات قیمت‌های نسبی واکنش نشان دهد. میزان واکنش عرضه و تقاضا به تغییرات رخ داده در قیمت‌های نسبی، به مقدار کشش‌ها منوط است که برای معادلات تعریف می‌شود.

مزاد درآمد نهادهای اقتصادی از مخارج هر نهاد، مقدار انباشتی است که هر نهاد خواهد داشت. در پژوهش حاضر، برای ساخت مدل تعادل عمومی، از مدل عدم تعادل استفاده شده است. یعنی فرض شده است که عوامل اقتصادی همه پس‌اندازهای خود را سرمایه‌گذاری نمی‌کنند، بلکه مقداری را نیز به صورت وجوه مالی نگه می‌دارند. این وجوه، پول و سپرده، وام‌ها، دارایی‌های خارجی و سایر دارایی‌های مالی را شامل می‌شود. بنابراین، میزان انباشت کل هر نهاد، برابر با مجموع میزان پس‌انداز نهاد و میزان وجه مالی ثابت آن از دوره قبل است. در نهادهای اقتصادی، مقداری از انباشت به سرمایه‌گذاری و مقداری نیز به وجوه مالی تخصیص می‌یابد. در این مدل، تقاضا برای وجوه مالی، معادل تقاضای معاملاتی پول محسوب شده است، از این رو، مقدار آن، نسبتی از درآمد هر نهاد است. پس از تخصیص انباشت هر نهاد به سرمایه‌گذاری و وجوه نقد، سرمایه‌گذاری در بخش‌های مختلف اقتصادی انجام می‌شود.

مجموع سرمایه‌گذاری انجام شده توسط نهادها در هر بخش اقتصادی، مقدار سرمایه‌گذاری کل را در آن بخش نشان می‌دهد که این سرمایه‌گذاری با استفاده از کالاهای سرمایه‌ای شکل می‌گیرد که از بخش‌های مختلف تأمین می‌شود. در بازار پول، تحرک کامل وجوه مالی را داریم. یعنی مقداری از وجوه می‌تواند از خارج از کشور تأمین شود و به همین طریق، مقداری از وجوه مالی به خارج انتقال می‌یابد. تغییر قیمت تولیدات داخلی که در بازارهای داخلی عرضه می‌شود، منجر می‌گردد که بازار تولیدات داخلی به تعادل برسد، در حالی که تغییر در مقدار واردات بازار، کالاهای وارداتی را به تعادل می‌رساند.

در بازار عوامل اولیه، فرض شده است که مقدار عرضه، عامل اولیه ثابت است. در بازار نیروی کار، نیروی کار بیکار وجود دارد و با فرض تحرک کامل نیروی کار، سطح دستمزدها ثابت است، لیکن مقدار نیروی کار استفاده شده در هر بخش، متغیر است. بنابراین تغییر در مقدار نیروی کار استفاده شده در هر بخش بازار، نیروی کار را در آن بخش به تعادل می‌رساند. اما در بازار سرمایه، مقدار سرمایه مورد استفاده برای هر بخش، مشخص و ثابت است و سرمایه در اشتغال کامل است. تغییر در اجاره عامل سرمایه (رانت) موجب دستیابی بازار این عامل به تعادل می‌گردد.



تراز حساب جاری با دنیای خارج، با فرض ثابت بودن میزان پس‌انداز خارجی با تغییر واردات به تعادل می‌رسد. اما در تراز حساب سرمایه‌گذاری - پس‌انداز با فرض ثابت بودن نرخ نهایی پس‌انداز، تعدیل در مقدار سرمایه‌گذاری هر نهاد است که این حساب را به تعادل می‌رساند. در حساب مالی نیز با ثابت بودن موجودی اولیه و پس‌انداز خارجی، مقدار خروج سرمایه این بازار را به تعادل می‌رساند. این مدل برای تحلیل‌های ایستای مقایسه‌ای استفاده می‌شود و هیچ بعد پویایی در مدل لحاظ نشده است. همچنین با توجه به اینکه ذخایر سرمایه در مدل، ثابت فرض شده است، در چارچوب زمانی می‌توان تعادل حاصل در مدل را به تعادلی کوتاه‌مدت اطلاق کرد. مدل با فرض وجود تعادل عمومی در اقتصاد محاسبه می‌شود، بنابراین وقتی برای تحلیل سیاستی مورد استفاده قرار می‌گیرد، فرض می‌شود که اقتصاد از یک نقطه تعادلی به نقطه تعادلی دیگری حرکت می‌کند (معادلات مدل در پیوست الف بیان شده است).

#### محاسبه جدول SAM مورد نیاز

جدول SAM مورد نیاز در مقاله حاضر، از جدول حساب‌های اجتماعی محاسبه شده توسط بانویی و عسگری برای ایران به دست آمده است. جدول SAM مذکور، برای سال ۱۳۸۰ محاسبه شده است و ۲۲ نوع کالا، ۲۱ بخش تولیدی و ۷ نوع عامل تولید، حساب‌های تخصیص درآمد اولیه و ثانویه، مصرف درآمد و سرمایه خانوارهای شهری، روستایی، شرکت‌ها و دولت، حساب مالی - که چهار زیرحساب را شامل می‌شود - و حساب دنیای خارج را شامل می‌شود. حساب تشکیل سرمایه ثابت نیز برای ۲۱ بخش تولیدی محاسبه شده است. در پژوهش حاضر، با استفاده از جدول حساب‌های اجتماعی مذکور، جدول SAM کلان<sup>۱</sup> و جدول حساب‌های اجتماعی خرد<sup>۲</sup> متناسب با مدل تعادل عمومی بیان شده در مقاله محاسبه شده است. از این رو، حساب‌های کالا و خدمات و فعالیت در پنج بخش کشاورزی، نفت و گاز، صنعت و معدن، ساختمان و خدمات خلاصه شده است. دو نوع عامل تولید، یعنی نیروی کار و سرمایه نیز در نظر گرفته شده است. حساب‌های تخصیص درآمد اولیه و ثانویه و مصرف درآمد نیز فقط در یک حساب برای خانوارهای شهری، روستایی، شرکت‌ها و دولت خلاصه شده است. حساب مالی نیز فقط تحت یک عنوان آورده شده است. حساب تشکیل سرمایه ثابت نیز برای پنج بخش مورد نظر، جمع و خلاصه شده است. جدول پیوست (ب) جدول حساب‌های اجتماعی در سطح کلان را نشان می‌دهد.<sup>۳</sup>

1. MACRO SAM
2. MICRO SAM

۳. به دلیل محدودیت صفحات مقاله، جدول حساب‌های اجتماعی محاسبه شده در سطح خرد، در مقاله بیان نشده است. خواننده می‌تواند برای مطالعه آن، به رساله دکتری نویسنده مراجعه کند.

## تعیین پارامترهای مدل

تصریح و حل مدل تعادل عمومی ارائه شده با استفاده از بسته نرم‌افزاری GAMS انجام شده است. مدل ارائه شده، دو نوع پارامتر را شامل می‌شود. مقدار پارامترهای سهمی، به طور مستقیم از جدول SAM محاسبه شده و پارامترهای رفتاری از داده‌های خارج از جدول SAM به دست آمده است. پارامترهای مذکور با استفاده از پژوهش‌های قبلی انجام شده در کشور یا کشورهای مشابه یا از تخمین‌های مورد استفاده در مدل‌های تعادل عمومی مشابه به دست آمده است.

## نتایج حاصل از تغییرات نرخ ارز

### نتایج مورد انتظار از تغییر قیمت نرخ ارز در چارچوب مدل‌های تعادل عمومی

افزایش نرخ ارز، موجب افزایش سطح قیمت کالاهای وارداتی در بازار داخل کشور می‌شود، از این رو انتظار می‌رود که تقاضا برای این دسته از کالاها کاهش و تقاضا برای کالاهای ساخت داخل افزایش یابد. علاوه بر این، با افزایش نرخ ارز، قیمت نسبی کالاهای صادراتی کشور در بازارهای خارج کاهش می‌یابد و در نتیجه، انتظار می‌رود تقاضا برای این کالاها افزایش یابد. در نتیجه ممکن است تولیدات داخلی به سمت بازارهای خارجی سوق یابد و سهم کمتری در بازار داخل فروخته شود. با توجه به افزایش قیمت کالاهای وارداتی و کاهش عرضه داخلی، در بازارهای داخلی با کاهش عرضه مواجه شده و بنابراین قیمت‌ها افزایش خواهد یافت.

بنابراین، به طور کلی انتظار می‌رود که تولیدات داخلی افزایش، میزان واردات، کاهش و میزان صادرات، افزایش و سطح قیمت داخلی افزایش یابد. علاوه بر این، با افزایش نرخ ارز، قیمت کالاهای واسطه‌ای وارداتی نیز افزایش یابد و بنابراین، در بخش‌ها و صنایعی که تولیدات به میزان زیادی وابسته به نهاده‌های واسطه‌ای وارداتی است، انتظار افزایش قیمت تمام شده کالاها وجود دارد و این افزایش ممکن است از افزایش رقابت‌پذیری کالا در بازارهای خارجی بکاهد و افزایش قیمت‌های داخلی را نیز شدت بخشد.

نکته مهم در بررسی نتایج تغییرات نرخ ارز، به کشش جانشینی کالاهای وارداتی با کالاهای ساخت داخل و نیز کشش جایگزینی کالاهای صادراتی با کالاهای عرضه شده در بازار داخل برمی‌گردد. از این رو، به لحاظ نظری افزایش نرخ ارز کاهش تقاضا برای کالاهای وارداتی را پدید می‌آورد، اما اگر کشش جانشینی بین این دسته از کالاها و کالاهای ساخت داخل، کم باشد، سطح قیمت‌های داخلی بیشتر

تحت تأثیر افزایش نرخ ارز خواهد بود.

در مقاله حاضر، دو سناریوی افزایش ۱۰ درصدی نرخ ارز و کاهش ۱۰ درصدی نرخ ارز در نظر گرفته شده است. در هر کدام از سناریوهای مذکور، اثر تغییر نرخ ارز بر سطوح قیمت داخلی از دو بعد تقاضا و عرضه اقتصاد و میزان تولیدات، صادرات و واردات کالاها در بخش‌های مختلف اقتصادی بررسی خواهد شد. بخش‌های مورد بررسی، بخش کشاورزی، صنعت و معدن، خدمات و ساختمان را شامل می‌شود. بخش نفت و گاز با توجه به اثر نپذیرفتن تولیدات و صادرات این بخش از تغییر نرخ ارز، مورد بررسی قرار نگرفته است.

همچنین تغییرات حاصل بر تولید ناخالص داخلی و اجزاء تشکیل دهنده آن نیز بیان خواهد شد، بنابراین، با استفاده از مدل‌های تعادل عمومی، می‌توان به بررسی تغییرات در بخش‌های مختلف اقتصادی پرداخت و میزان تأثیرپذیری آن‌ها را با یکدیگر مقایسه کرد. همچنین اثر نهایی تغییر نرخ ارز را بر تولید ناخالص داخلی مورد توجه قرار داد.

#### سناریو اول: افزایش ده درصدی نرخ ارز

همان‌طور که در جدول ۲ بیان شده است، افزایش ده درصدی نرخ ارز، سطح قیمت محصولات ساخت داخل را در همه بخش‌های مختلف اقتصادی افزایش می‌دهد. خدمات با ۸/۰۷ درصد افزایش، بیش از سایر گروه کالاها افزایش قیمت خواهد داشت و کالاهای کشاورزی با اختلاف ناچیزی در رتبه دوم قرار می‌گیرد. بخش ساختمان، کمتر از سایر کالاها تحت تأثیر افزایش نرخ ارز خواهد بود. اما واکنش بخش خدمات و صنعت به افزایش تولید در نتیجه افزایش قیمت‌های داخلی، بیش از سایر بخش‌ها است. در حالی که بخش کشاورزی ۰/۵۱ درصد، افزایش تولید خواهد داشت. افزایش نرخ ارز، قدرت رقابت‌پذیری کالاهای صنعتی را در مقایسه با سایر کالاها در بازارهای خارجی بیشتر خواهد کرد، به گونه‌ای که افزایش ده درصدی نرخ ارز، صادرات بخش صنعت و معدن را ۱۰/۴۳ درصد افزایش می‌دهد. در حالی که صادرات بخش خدمات، ۶/۲ و صادرات کالاهای کشاورزی، ۲/۶۹ درصد رشد خواهد داشت. میزان واردات کالاهای کشاورزی و صنعت و معدن، با افزایش نرخ ارز کاهش یافته، در حالی که میزان واردات خدمات افزایش یافته است. این نکته بیانگر این موضوع است که با افزایش تقاضا برای صادرات این گروه از کالاها، میزان عرضه داخلی کاهش می‌یابد و با وجود افزایش قیمت ارز، واردات این کالاها افزایش می‌یابد.

جدول (۲): نتایج حاصل از افزایش ده درصدی نرخ ارز بر بخش‌های مختلف اقتصادی (درصد)

میزان واردات	میزان صادرات	میزان تولید	سطح قیمت برای مصرف‌کننده	
-۰/۵۴	۶۹/۲	۰/۵۱	۸/۰۵	کشاورزی
-۲/۳۶	۱۰/۴۳	۱/۱۴	۵/۱۳	صنعت و معدن
۱/۵۸	۶/۲	۲/۵۵	۸/۰۷	خدمات
-	-	-۷/۹	۰/۵۸	ساختمان

همان‌طور که در جدول (۳) ملاحظه می‌شود، افزایش نرخ ارز، میزان تولید ناخالص داخلی را به میزان ۳/۱۳ درصد افزایش می‌دهد. خالص صادرات و واردات، به میزان ۳۰/۷۲ درصد افزایش می‌یابد و مصرف بخش دولتی و خصوصی نیز به میزان ۱۳/۱۳ و ۷/۶۹ درصد افزایش خواهد داشت. اما سرمایه‌گذاری به میزان ۸/۲۶ درصد کاهش خواهد یافت.

جدول (۳): نتایج حاصل از افزایش ده درصدی نرخ ارز بر تولید ناخالص داخلی و اجزای آن (درصد)

خالص صادرات و واردات	سرمایه‌گذاری بخش خصوصی	مصرف بخش دولتی	مصرف بخش خصوصی	تولید ناخالص داخلی (به قیمت عوامل)	درصد تغییرات
۳۰/۷۲	-۸/۲۶	۱۳/۱۳	۷/۶۹	۳/۱۳	

#### سناریو دوم: کاهش ده درصدی نرخ ارز

در سناریو دوم، نرخ ارز به میزان ده درصد کاهش یافته است. انتظار می‌رود میزان صادرات، کاهش و میزان واردات، افزایش یابد. از این رو، با ارزان شدن نسبی کالاها، سطح عمومی قیمت‌ها کاهش می‌یابد. اما با توجه به میزان جانشینی بین کالاهای ساخت داخل و کالاهای وارداتی، کاهش صادرات می‌تواند با عرضه بیشتر محصولات در بازار داخلی همراه باشد که نیرویی در جهت کاهش تقاضا برای محصولات وارداتی به بازار وارد کند.

همان‌طور که در جدول (۴) ملاحظه می‌شود، کاهش ده درصدی نرخ ارز، بیش از همه موجب کاهش سطح قیمت‌ها در بخش خدمات می‌شود. سطح قیمت‌ها در این بخش، ۸/۱۵ درصد کاهش یافته است و کالاهای کشاورزی با ۷/۷۲ درصد کاهش، در رتبه بعدی قرار دارد. کالاهای بخش ساختمان، ۰/۳۷ درصد کاهش قیمت خواهد داشت که کمترین تأثیر را از کاهش نرخ ارز به خود اختصاص می‌دهد.

میزان تولید در بخش ساختمان، افزایش خواهد یافت، اما در سایر بخش‌ها، کاهش تولید مشاهده می‌شود که در بخش خدمات، بیش از سایر بخش‌های اقتصادی است. اما صادرات بخش صنعت و معدن، با ۱۱/۳۳ درصد کاهش، بیش از سایر بخش‌های اقتصادی، از کاهش نرخ ارز لطمه خواهد دید. صادرات کالاهای کشاورزی، کمترین تأثیر را از کاهش نرخ ارز خواهد داشت. میزان واردات کالاهای صنعتی نیز بیش از سایر کالاها افزایش خواهد یافت (۳/۰۱ درصد). در حالی که واردات بخش خدمات، به میزان ۱/۵۷ درصد کاهش خواهد داشت که بیانگر جابجایی محصول این بخش از بازارهای خارجی به بازارهای داخلی است.

جدول (۴): نتایج حاصل از کاهش ده درصدی نرخ ارز بر بخش‌های مختلف اقتصادی (درصد)

میزان واردات	میزان صادرات	میزان تولید	سطح قیمت برای مصرف‌کننده	
۹۳/۰	-۶/۳	-۵۴/۰	-۷۲/۷	کشاورزی
۰/۳	-۳۳/۱۱	-۱۵/۱	-۸۵/۴	صنعت و معدن
-۱/۵۷	-۶/۴۵	-۲/۶۲	-۸/۱۵	خدمات
-	-	۸/۰۹	-۰/۳۷	ساختمان

همان‌طور که در جدول (۵) ملاحظه می‌شود، میزان تولید ناخالص داخلی در اثر کاهش نرخ ارز، ۲/۷۸ درصد کاهش خواهد یافت. همه اجزای تشکیل‌دهنده تولید ناخالص داخلی، کاهش را نشان می‌دهد، اما میزان کاهش خالص صادرات و واردات (۱۳/۴۸ درصد) بیش از سایر اجزاء است. مصرف بخش دولتی، سرمایه‌گذاری و مصرف بخش خصوصی، به ترتیب در رتبه‌های بعد قرار دارد.

جدول (۵): نتایج حاصل از کاهش ده درصدی نرخ ارز بر تولید ناخالص داخلی و اجزای آن (درصد)

خالص صادرات و واردات	سرمایه‌گذاری بخش خصوصی	مصرف بخش دولتی	مصرف بخش خصوصی	تولید ناخالص داخلی (به قیمت عوامل)	درصد تغییرات
-۱۳/۴۸	۸/۵۵	-۱۲/۸۹	-۷/۳۸	-۲/۷۸	

## نتیجه‌گیری

سیاست تغییر نرخ ارز که به معنای کنترل نرخ ارز است، برای کنترل سطح قیمت‌های داخلی یا به عنوان سیاستی برای تشویق تجارت خارجی استفاده می‌شود. در هر صورت، باید توجه کرد که استفاده از این ابزار سیاستی، به معنای مداخله در بازار ارز و جلوگیری از عملیات بازار آزاد است.

به‌طور کلی، اگر آثار تغییر نرخ ارز را بر بخش‌های مختلف اقتصادی مورد توجه قرار دهیم - همان‌طور که در جدول (۶) ملاحظه می‌شود - سطح قیمت در بخش خدمات، بیش از سایر بخش‌های اقتصادی، تحت تأثیر تغییرات نرخ ارز قرار می‌گیرد. بخش کشاورزی با اختلاف کمی در رتبه بعدی قرار دارد، از این رو، اگر در اعمال سیاست تغییر نرخ ارز، کنترل سطح قیمت‌های داخلی مورد توجه است، می‌توان گفت این سیاست بیش از همه بر کالاهای بخش خدمات و کالاهای کشاورزی تأثیر می‌گذارد. کمترین تأثیر را در قیمت‌های بخش ساختمان می‌توان دید، از این رو، می‌توان گفت قیمت در بخش ساختمان، ارتباط زیادی با بخش خارجی اقتصاد ندارد. با توجه به اینکه بخش ساختمان در مدل بخش غیرتجاری خارجی لحاظ شده است، بررسی تغییر نرخ ارز در بعد صادرات و واردات، برای این بخش انجام نمی‌شود.

اما میزان تولید بخش ساختمان، بیش از سایر بخش‌ها تحت تأثیر تغییرات نرخ ارز است. به نظر می‌رسد که افزایش قیمت در این بخش، به شدت بر میزان تقاضا و در نتیجه، میزان تولید تأثیر می‌گذارد.

اما در سایر بخش‌ها، تغییرات تولید هم‌جهت با تغییر قیمت است، یعنی جنبه عرضه اقتصاد به تغییر قیمت‌ها واکنش نشان می‌دهد. همان‌طور که در جدول ۶ ملاحظه می‌شود، تولید در بخش کشاورزی، واکنش کمتری به قیمت نشان می‌دهد.

تغییرات نرخ ارز بر تجارت خارجی بخش صنعت و معدن، بیش از سایر بخش‌ها تأثیر می‌گذارد. نتایج همچنین نشان می‌دهد که صادرات در همه بخش‌های اقتصادی، بیش از واردات از تغییرات نرخ ارز تأثیر می‌پذیرد.

جدول (۶): نتایج حاصل از تغییرات نرخ ارز بر بخش‌های مختلف اقتصادی (درصد)

میزان واردات	میزان صادرات	میزان تولید	سطح قیمت برای مصرف‌کننده		
-۰/۵۴	۲/۶۹	۰/۵۱	۸/۰۵	افزایش ده درصدی نرخ ارز	بخش کشاورزی
۰/۹۳	-۳/۶	-۰/۵۴	-۰/۷۲	کاهش ده درصدی نرخ ارز	
-۲/۳۶	۱۰/۴۳	۱/۱۴	۵/۱۳	افزایش ده درصدی نرخ ارز	بخش صنعت و معدن
۳/۰۱	-۱۱/۳۳	-۱/۱۵	-۴/۸۵	کاهش ده درصدی نرخ ارز	
۱/۵۸	۶/۲	۲/۵۵	۸/۰۷	افزایش ده درصدی نرخ ارز	بخش خدمات
-۱/۵۷	-۶/۴۵	-۲/۶۲	-۸/۱۵	کاهش ده درصدی نرخ ارز	
*	*	-۷/۹	۵۸/۰	افزایش ده درصدی نرخ ارز	بخش ساختمان
*	*	۰/۹/۸	-۰/۳۷	کاهش ده درصدی نرخ ارز	

نتایج بیانگر هم‌جهت بودن تغییرات تولید ناخالص داخلی با تغییرات نرخ ارز است. تغییرات اجزای تشکیل‌دهنده تولید ناخالص داخلی نیز با تغییرات نرخ ارز هم‌جهت است، یگانه استثنای موجود در سرمایه‌گذاری بخش خصوصی است. با توجه به اینکه نتایج به دست آمده، مقادیر اسمی متغیرهای مذکور را نشان می‌دهد، می‌توان گفت که افزایش نرخ ارز با افزایش سطح قیمت‌ها، موجب افزایش ارزش اسمی اجزاء تولید ناخالص داخلی می‌شود. علاوه بر این، افزایش مخارج دولت و مخارج مصرفی، با توجه به افزایش نرخ ارز نشان می‌دهد که مخارج مصرفی اقتصاد، چندان به میزان واردات وابسته نیست و درجه جایگزینی واردات با تولیدات ساخت داخل بالا است. اما تغییرات معکوس سرمایه‌گذاری می‌تواند وابستگی هر چه بیشتر این بخش را به کالاهای واسطه‌ای وارداتی نشان دهد. به عبارت دیگر، با افزایش نرخ ارز، قیمت نهاده‌های تولید افزایش و در نتیجه، سرمایه‌گذاری کاهش می‌یابد.

## پیوست (الف):

## پارامترها:

$tm_c$ : نرخ تعرفه بر ورود کالای c	$pwm$ : قیمت جهانی کالای c
$te_c$ : نرخ مالیات بر صادرات	$pwe$ : قیمت جهانی کالاهای صادراتی
$tq_c$ : نرخ مالیات بر فروش	$ad_a$ : پارامتر کارایی در تابع تولید فعالیت a
$ta_a$ : نرخ مالیات بر فعالیت	$\alpha_{fa}$ : سهم ارزش افزوده عامل f در فعالیت a
$ty_h$ : نرخ مالیات بر درآمد خانوار	$\theta_{ac}$ : مقدار محصول تولید شده c در هر واحد از فعالیت a
$icd_{c'c}$ : مقدار کالای c' به عنوان نهاده مبادله‌ای	$ica_{ca}$ : مقدار کالای c که به عنوان نهاده واسطه‌ای در هر واحد فعالیت a استفاده می‌شود.
$ii_{c,v}$ : سهم کالای سرمایه‌ای c از کل سرمایه‌گذاری در هر بخش	$shry_{hf}$ : سهم خانوار h از درآمد عامل
$aq_c$ : پارامتر انتقال تابع آرمینگتون	$\beta_{ch}$ : سهم کالای c از کل مخارج مصرفی خانوار
$at_c$ : پارامتر انتقال تابع CET	$qi_c$ : مقدار مصرف شرکت از کالا
$\delta_c^t$ : پارامتر سهمی تابع CET	$qg_c$ : مقدار مصرف دولت از کالا و خدمات
$\delta_c^q$ : پارامتر سهمی تابع آرمینگتون	$ifi_s$ : نسبت تقاضای معاملاتی پول از درآمد
$\rho_c^q$ : توان تابع آرمینگتون	$rgo$ : نسبتی از درآمد نفتی که به مخارج دولت تخصیص می‌یابد.
$\rho_c^t$ : نمای تابع CET	$qfinbar_s$ : مقدار وجوه مالی هر نهاد از دوره قبل
$tr_{f,row}$ : درآمد عامل f در خارج از کشور	$cwts_c$ : وزن کالای c در cpi
$tr_{hi}$ : انتقال از سایر نهادها به خانوار h	$ocap$ : خروج سرمایه



متغیرها:

EXR: نرخ ارز	$PM_c$ : قیمت کالای c وارداتی به قیمت‌های داخلی
$QQ_c$ : مقدار کالاهای عرضه شده به بازار داخلی	$PE_c$ : قیمت کالای صادراتی به پول رایج کشور
(عرضه مرکب)	$PX_c$ : قیمت کل تولیدکننده برای کالای c
$QD_c$ : مقدار تولیدات داخلی که در داخل فروخته می‌شود.	$PDD_c$ : قیمت تقاضا برای محصول تولید شده و فروخته شده در بازار داخلی
$QM_c$ : مقدار واردات کالا	$PDS_c$ : قیمت عرضه برای محصول تولید شده و فروخته شده در بازار داخلی
$QX_c$ : مقدار کل تولید داخلی کالای c	$PQ_c'$ : قیمت کالای مرکب (شامل مالیات بر فروش)
QE <sub>c</sub> : مقدار صادرات	$PA_a$ : قیمت فعالیت تولیدی (درآمد ناخالص هر واحد از فعالیت)
QA <sub>a</sub> : سطح تولید فعالیت a	$PVA_a$ : قیمت ارزش افزوده (درآمد عوامل در هر واحد تولید)
$QF_{fa}$ : مقدار تقاضای عامل f در فعالیت a	$WF_f$ : قیمت متوسط عامل تولید
$QINT_{ca}$ : مقدار کالای c به عنوان نهاده واسطه‌ای در فعالیت a	$WFDIST_{fa}$ : انحراف دستمزد عامل تولید f در فعالیت a از متوسط قیمت عامل تولید f
QT <sub>c</sub> : مقدار تقاضای کالای مبادله‌ای	$YF_{hf}$ : درآمد خانوار h از عامل f
$QAC_s$ : مقدار انباشت هر نهاد	$YH_h$ : درآمد خانوار
$QFIN_s$ : مقدار تقاضای معاملاتی پول هر نهاد	YG: درآمد دولت
$QH_{ch}$ : مخارج مصرفی خانوار از کالا	EI: مخارج شرکت
$QDINV_c$ : تقاضای کالای c به عنوان کالای سرمایه‌ای	EG: مخارج مصرفی کل دولت
$QFS_f$ : مقدار عرضه عامل f	GADJ: شاخص تعدیل مقدار مصرف دولت
$MPS_h$ : نرخ نهایی پس‌انداز خانوار h	IADJ: شاخص تعدیل سرمایه‌گذاری
WAIRAS: متغیر دامی تعادلی (که در تعادل مقدار آن صفر است)	CPI: شاخص قیمت مصرف‌کننده

معادلات مدل  
معادلات قیمت‌ها

$$\begin{aligned}
 PM_c &= pwm_c \cdot (1 + tm_c) \cdot EXR \\
 PE_c &= pwe_c \cdot (1 - te_c) \cdot EXR \quad (۲) \\
 PDD_c &= PDS_c + \sum_c PQ_{c'} \cdot icd_{c',c} \\
 PQ_c \cdot QQ_c &= (PDD_c \cdot QD_c + PM_c \cdot QM_c) (1 + tq_c) \\
 PX_c \cdot QX_c &= PDS_c \cdot QD_c + PE_c \cdot QE_c \\
 PA_a &= \sum_c PX_c \cdot \theta_{ac} \\
 PVA_a &= PA_a (1 + ta_a) - \sum_c PQ_c \cdot ica_{ca}
 \end{aligned}$$

معادلات تولید و مصرف

$$\begin{aligned}
 QA_a &= ad_a \prod_f QF_{fa}^{\alpha_{fa}} \\
 \overline{WF}_F \cdot WFDIST_{fa} &= \frac{\alpha_{fa} \cdot PVA_a \cdot QA_a}{QF_{fa}} \\
 QINT_{ca} &= ica_{ca} \cdot QA_a \\
 QT_c &= \sum_c icd_{c,c'} \cdot QD_c \quad c \in CT \\
 QX_c &= \sum_a \theta_{ac} \cdot QA_a \\
 QQ_c &= aq_c (\delta_c^q \cdot QM_c^{-\rho_q} + (1 - \delta_c^q) \cdot QD_c^{-\rho_q})^{-\frac{1}{\rho_q}} \quad c \in CM \\
 \frac{QM_c}{QD_c} &= \left( \frac{PDD_c}{PM_c} \cdot \frac{\delta_c^q}{1 - \delta_c^q} \right)^{\frac{1}{1 + \rho_q}} \\
 QQ_c &= QD_c \quad c \in CNM \\
 QX_c &= at_c (\delta_c^t \cdot QE_c^{\rho_t} + (1 - \delta_c^t) \cdot QD_c^{\rho_t})^{\frac{1}{\rho_t}} \quad c \in CE \\
 \frac{QE_c}{QD_c} &= \left( \frac{PE_c}{PDS_c} \cdot \frac{1 - \delta_c^t}{\delta_c^t} \right)^{\frac{1}{\rho_t - 1}}
 \end{aligned}$$

$$QX_c = QD_c \quad c \in CNE$$

$$QFIN_s = ifi_s \cdot YI_i$$

$$QACU_s = \sum_v qinvbar_{v,s} \cdot IADJ + QFIN_s$$

$$QINV_v = \sum_s qinvbar_{v,s} \cdot IADJ$$

$$QDINV_c = \sum_v iiv_{cv} \cdot QINV_v$$

### معادلات نهاده‌ها

$$YF_{hf} = shry_{hf} \left( \sum_f \overline{WF}_f \cdot WFDIST_{fa} \cdot QF_{fa} + tr_{f,row} \cdot EXR \right)$$

$$YH_h = \sum_f YF_{hf} + \sum_i tr_{hi}$$

$$QH_{ch} = \frac{\beta_{ch} (1 - \overline{MPS}_h) (1 - ty_h) YH_h}{PQ_c}$$

$$YF_{ins,f} = shry_{ins,f} \left( \sum_f \overline{WF}_f \cdot WF_f \cdot WFDIST_{fa} \cdot QF_{fa} + tr_{f,row} \cdot EXR \right)$$

$$YI = \sum_f YF_{ins,f} + \sum_i tr_{ins,i}$$

$$EI = \sum_c PQ_c \cdot qi_c + \sum_i tr_{i,ins}$$

$$YG = \sum_h ty_h \cdot YH_h + \sum_c tq_c \cdot (PDD_c \cdot QD_c + PM_c \cdot QM_c)$$

$$+ \sum_{cM} tm_c \cdot EXR \cdot pwm_c \cdot QM_c + \sum_{cE} te_c \cdot EXR \cdot pwe_c \cdot QE_c$$

$$+ \sum_a ta_a \cdot PA_a \cdot QA_a + ty_{ins} \cdot YI + tr_{gov,row} \cdot EXR$$

$$GC_c = qg_c \cdot GADJ$$

$$EG = \sum_c PQ_c \cdot GC_c + \sum_i tr_{i,gov} \quad i \in ING, c \in C$$

$$EG = rgo \cdot QX_{oil} \cdot PX_{oil}$$

## قیود سیستم

تراز عرضه با تقاضا

$$QQ_c = \sum_a QINT_{ca} + \sum_h QH_{ch} + qg_c + qi_c + QT_c + QDINV_c$$

تراز پس انداز - سرمایه گذاری

$$\sum_v QINV_v + \sum_s QFIN_s + WALRAS = \sum_h MPS_h \cdot (1 - ty_h) \cdot YH_h + (YG - EG - tr_{row.gor} \cdot EXR) + (YI - EI - ty_{ins.yl_p}) + \sum_s qfinbar_s$$

تراز مالی

$$\sum_s QFIN_s + \overline{FSAV} \cdot EXR = \sum_s qfinbar_s + OCAP \cdot EXR$$

تراز خارجی

$$\sum_{cE} pwe_c \cdot QE_c + \sum_i tr_{i,row} + \overline{FSAV} + \sum_f tr_{f,row} = \sum_{cM} pwm_c \cdot QM_c + \sum_f tr_{row.f} + tr_{row.gor} + OCAP$$

تراز بازار عوامل

$$QFS_f = \sum_{g,h} QF_{f,g,h}$$

پیوست (ب): مقادیر پارامترها

مقدار پارامتر توابع تولید برای عوامل اولیه تولید (α)

خدمات	ساختمان	صنعت و معدن	نفت و گاز	کشاورزی	فعالیت‌های اقتصادی
۰/۲۶۹	۰/۴۸۰	۰/۲۴۳	۰/۰۱۹	۰/۰۵۳	نیروی کار
۰/۷۳۱	۰/۲۵۰	۰/۷۵۷	۰/۹۸۱	۰/۹۴۷	سرمایه

مقدار پارامتر  $\beta$  در توابع تقاضای خانوارها

کالا	کشاورزی	کالای مبادله‌ای	صنعت و معدن	ساختمان	خدمات
خانوار شهری	۰/۰۹۳	۰/۰۳۳	۰/۴۸۸	۰/۰۰۲	۰/۳۸۳
خانوار روستایی	۰/۲۰۸	۰/۰۴۱	۰/۵۶۲	۰۰۴/۰	۱۸۵/۰

مقادیر کشش در تابع آرمینگتون و تابع CET

کالاهای مبادله‌ای	کشاورزی	صنعت و معدن	خدمات
کشش تابع آرمینگتون	۰/۵	۰/۵	۰/۵
کشش تابع CET	۲	۲/۵	۲

منابع

الف) فارسی

- بانویی، علی‌اصغر و عسگری، منوچهر (۱۳۸۰). جدول حساب‌های اجتماعی ایران برای سال ۱۳۷۵. مرکز تحقیقات اقتصاد ایران، بانک داده‌ها و مقالات اقتصاد ایران.
- برانسوپن، ویلیام اچ. (۱۳۷۶). *اقتصاد کلان*. ترجمه عباس شاکری. تهران: نشر نی.
- دورنبوش رودریگر و استانلی، فیشر (۱۳۷۱). *اقتصاد کلان*. ترجمه محمدحسین تیزهوش تابان. تهران: سروش.
- طیب‌نیا، علی (۱۳۷۴). *تئوری‌های تورم: با نگاهی به فرایند تورم در ایران تهران*. تهران: جهاد دانشگاهی دانشگاه تهران.
- فولادی، معصومه (۱۳۸۴). *بررسی آثار مخارج دولت بر تولید ناخالص داخلی، اشتغال و درآمد خانوار با استفاده از یک مدل تعادل عمومی محاسبه‌ای* (رساله دکتری). دانشکده اقتصاد دانشگاه تهران.
- واریان، هال (۱۳۸۰). *رویکردی جدید به اقتصاد خرد میانه*. ترجمه سیدجواد پورمقیم. تهران: نشر نی.
- والترز، لیارد (۱۳۷۷). *تئوری اقتصاد خرد*. ترجمه عباس شاکری. تهران: نشر نی.

ب) انگلیسی

- Adam, Christopher (2000). CGE Model: Spesification Calibration and Macroeconomic Application. World Bank Institute Workshop. France. Retrieved from: [www.worldbank.org/wbi/macroeconomics/management/recentcourse/activies/francepowerpoint/adam\\_decoo.ppt](http://www.worldbank.org/wbi/macroeconomics/management/recentcourse/activies/francepowerpoint/adam_decoo.ppt)
- Annabi, Nabil., Cockburn, John., & Decaluwé, Bernard. (2006). *Functional Forms and Parametrization of CGE Models*. MPIA Working Paper. PEP
- Carolin, Jenkins. (1997). *Economic Objectives, Public Sector Deficits and Macroeconomic Stability in Zimbabwe*. Institute of Economics and Statistics. University of Oxford. WPS/9714-.
- Dinwiddy, C. L. & Teal, F. G. (1998). *The Two Sector General Equilibrium Model*. A New Approach. Oxford: Philip Allan. In Reed, Geoffrey 1996 The Use of CGE Modelling in The Analysis of Trade Policy Reform. Conference on Implication of The Uruguay Round on the Arab Countries. Cairo University. January.
- Dixon Peter B, Rimmer Maureen T, Tsigas Marinos E. (2000) Regionalising results from a detailed CGE model: Macro, industry and state effects in the U.S. of removing major tariffs and quotas. *Papers in Regional Science*, 86(1), 31–55.
- Hosoe, Nobuhiro (2004). *Computable General Equilibrium Modeling with GAMS*. National Graduate Institute for Policy Studies.
- Iqbal, Zafar & Siddiqui, Rizwana (2001). *Critical Review of Literature on Computable General Equilibrium Models*. Retrieved from: <http://web.idrc.ca/uploads/user-S/10282059170mimap37.pdf>
- Laidler, D. G. W. & Parkin, J. M. Inflation. (1975). A Survey. *economic journal*.
- Lofgren, Hans (2001). *A CGE Model for Malawi: Thechnical documentation*. IFPRI. Washington D.C. TMD Discussion paper No 70. Retrieved from: <http://www.cgiar.org/ifpri/divs/tmd/dp.htm>
- Lofgren, Hans (2003). *Excercises in General Equilibrium Modeling Using GAMS*. IFPRI. Retrieved from: <http://www.ifpri.org/pubs/microcom/micro4.htm>
- Naranpanawa, Athula Kithsiri Bandara (2005). *Trade Liberalisation and Poverty in a Computable General Equilibrium (CGE) Model: The Sri Lankan Case*. Griffith University. POLICY RESEARCH INSTITUTE.
- Noland, Marcus, Robinson, Sherman & Wang, Tao (2000). Rigorous Speculation: The Collapse and Revival of the North Korean Economy. *World Development*, 28(10). Retrieved from [www.sciencedirect.com](http://www.sciencedirect.com).
- Reed, Geoffrey (1996). *The Use of CGE Modelling in The Analysis of Trade Policy Reform*. Conference on Implication of The Uruguay Round on the Arab Countries. Cairo University.
- Thissen, Mark (1998). *Two decades of CGE modeling Lessons from models for Egypt*. Retrieved from <http://www.eco.rug.nl/medewerk/thissen/files/som99c02.pdf>
- Trap, Finn, Ronald, Holst, David & Rand, Jhon (2003). Economic Structure and Development in an Emergent Asian Economy Evidence from A Social Accounting Matrix for Vietnam. *Journal of Asian Economics*, 13, 847-871.
- Yeldan, Erik (2002). *The Simple Dynamic CGE Model of a Small Open Economy*. Course note. Bilknet University. Retrieved from: [www.bilknet.edu.tr/~yeldan/course.htm](http://www.bilknet.edu.tr/~yeldan/course.htm)