

## بررسی آثار افزایش قیمت جهانی نفت بر تولید ناخالص داخلی و اشتغال در ایران با استفاده از یک مدل تعادل عمومی محاسبه‌ای

محمود متوسلی

استاد دانشکده اقتصاد - دانشگاه تهران

معصومه فولادی

دکترای اقتصاد fouladi\_masoom@yahoo.com

تاریخ دریافت: ۸۵/۳/۲۲ تاریخ پذیرش: ۸۵/۵/۳

### چکیده

اهمیت درآمدهای نفتی در اقتصاد ایران و تأثیر آن بر تولید ناخالص داخلی، موضوعی غیر فابل انکار است. بخش نفت و گاز نه تنها به عنوان یکی از فعالیت‌های مهم اقتصادی بر سایر متغیرهای اقتصادی تأثیر می‌گذارد، بلکه درآمدهای حاصل از این بخش نقش مهمی به عنوان منبع مهم مالی در اقتصاد ایران ایفا می‌کنند. در این مقاله، با استفاده از مدل‌های تعادل عمومی، آثار افزایش قیمت جهانی نفت بر تولید ناخالص داخلی و اشتغال بررسی می‌شود. مدل‌های تعادلی عمومی (CGE)، به صورت گسترده‌ای از اواخر دهه ۱۹۷۰ به عنوان مدل‌های تحلیل سیاستی مورد استفاده قرار گرفته‌اند. مزیت بزرگ این رویکرد، این است که به اقتصاددانان اجازه می‌دهد اثرات تغییرات سیاستی و یا عوامل برون‌زا را در چارچوب سیستمی که با تمام بخش‌های اقتصادی و کل جهان مرتبط است، بررسی و تحلیل کنند.

در این مقاله، ضمن ارائه یک مدل تعادل عمومی برای ایران، اثر تغییر قیمت جهانی نفت بر تولید و اشتغال مطالعه می‌شود. نتایج نشان می‌دهد که افزایش قیمت نفت افزایش تولید ناخالص داخلی را به همراه دارد، که این افزایش ناشی از افزایش تمامی اجزاء GDP است. هم‌چنین افزایش قیمت نفت اشتغال کل را افزایش خواهد داد، که این افزایش ناشی از افزایش اشتغال در بخش‌های نفت و گاز، ساختمان و خدمات است.

طبقه‌بندی JEL: E24, E23, C68, Q43.

**کلید واژه:** قیمت نفت، مدل‌های تعادل عمومی، تولید ناخالص داخلی، اشتغال. بخش‌های اقتصادی.

## مقدمه

درآمدهای نفتی در اقتصاد ایران، یکی از متغیرهای مهم و تأثیرگذار بر متغیرهای کلان اقتصادی‌اند. درآمدهای حاصل از نفت، به عنوان جزئی از صادرات، بر مقدار تولید ناخالص داخلی اثر مستقیم دارد. به همین دلیل، در سال‌هایی که اقتصاد با کاهش قیمت نفت و در نتیجه درآمدهای نفتی مواجه شده است، تولید ناخالص داخلی نیز کاهش یافته و در سال‌های افزایش قیمت جهانی نفت، GDP نیز افزایش یافته است. در نمودار ۱، هم‌سو بودن روند تغییرات قیمت جهانی نفت با رشد تولید ناخالص داخلی مشاهده می‌شود.

علاوه بر اثر مستقیم درآمدهای نفتی بر تولید ناخالص داخلی که از طریق افزایش صادرات در این متغیر اقتصادی وارد می‌شود، درآمدهای نفتی بر اجزاء دیگر تولید ناخالص داخلی نیز تأثیرگذاراند و لذا با تغییر این اجزاء نیز، بر تولید ناخالص داخلی اثر می‌گذارند.

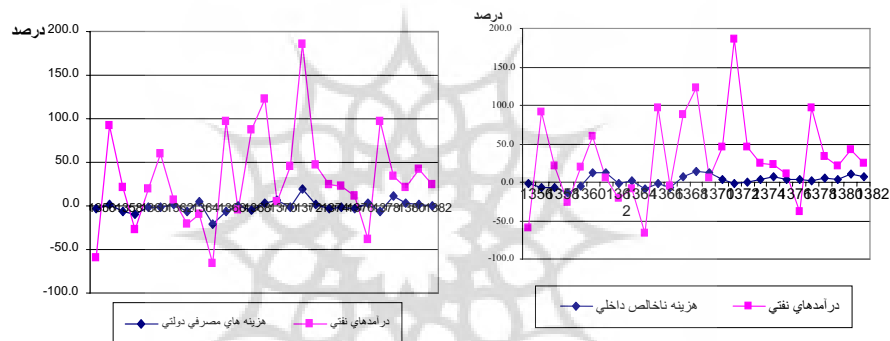
اگرچه درآمدهای نفتی نباید به عنوان یکی از منابع اصلی تأمین هزینه‌های دولت، به‌خصوص هزینه‌های مصرفی، مورد اتکا قرار گیرد، اما نمودار ۲ نشان می‌دهد که روند مخارج مصرفی دولت هم‌سو با روند درآمدهای نفتی است، به‌عبارت دیگر، در زمان افزایش درآمدهای نفتی، مخارج مصرفی دولت افزایش می‌یابد.

بنابراین، همان‌طور که دیده می‌شود، افزایش درآمدهای نفتی علاوه بر اثر مستقیم بر تولید ناخالص داخلی، به عنوان جزئی از این متغیر، با تأثیر بر سایر اجزاء تولید ناخالص داخلی، آن‌ها را نیز متأثر می‌کند.

محاسبه ضرایب هم‌بستگی بین رشد درآمدهای نفتی و تولید ناخالص داخلی و اجزاء آن نیز، بیان‌گر معنادار بودن هم‌بستگی بین رشد درآمدهای نفتی با رشد مخارج دولت، رشد تولید ناخالص داخلی و خالص صادرات و واردات است. ولی هم‌بستگی بین رشد درآمدهای نفتی و رشد مصرف بخش خصوصی و سرمایه‌گذاری، از نظر آماری معنادار نیست. همان‌طور که در جدول ۱ دیده می‌شود، بیشترین مقدار هم‌بستگی بین رشد درآمدهای نفتی و رشد مخارج دولتی دیده می‌شود.

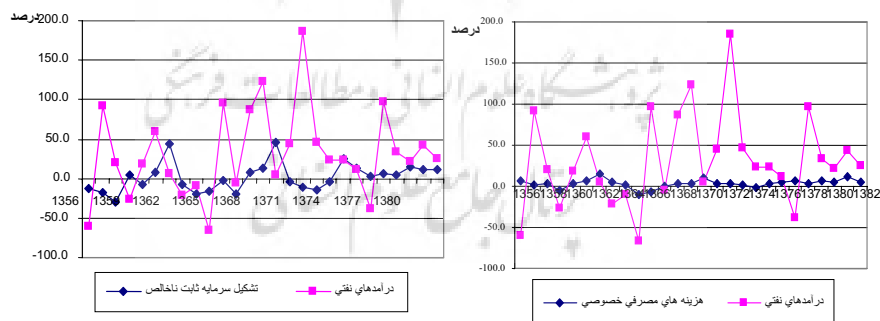
این مقاله، به بررسی آثار افزایش قیمت جهانی نفت بر تولید ناخالص داخلی و اجزاء آن می‌پردازد. به این منظور، از مدل تعادل عمومی محاسبه‌ای استفاده خواهد شد. استفاده از مدل‌های تعادل عمومی در این مقاله، که اقتصاد را به صورت سیستمی مورد

مطالعه قرار می‌دهند، این مزیت را دارد که برخلاف مطالعات انجام شده درباره آثار تغییر قیمت و یا درآمدهای نفتی بر اقتصاد؛ که با استفاده از مدل‌های اقتصادسنجی به بررسی ارتباط و یا تاثیر تغییر این متغیر اقتصادی در یک بخش و یا حوزه خاص پرداخته‌اند؛ تغییرات در چارچوب یک سیستم اقتصادی که در آن بازارهای کالا و خدمات و عوامل تولید مدنظر قرار گرفته‌اند، مورد مطالعه قرار می‌گیرد. این نکته از این جهت حائز اهمیت است، که اجزاء یک سیستم اقتصادی در تعامل با همدیگر بوده و لذا تغییر در یک متغیر، علاوه بر آثار مستقیمی که بر حوزه و بخش مرتبط با خود خواهد گذاشت، بر سایر متغیرهای سیستم نیز به‌طور غیر مستقیم تاثیرگذار خواهد بود و لذا در بررسی آثار تغییر یک جزء از سیستم اقتصادی، مطالعه اثر نهایی حاصل بر سیستم، در تحلیل سیاست مفیدتر خواهد بود.



نمودار ۲- رشد درآمدهای نفتی و هزینه های مصرفی دولت

نمودار ۱- رشد تولید ناخالص داخلی و درآمدهای نفتی (درصد)



نمودار ۴- درآمدهای نفتی و تشکیل سرمایه ثابت ناخالص

نمودار ۳- رشد درآمدهای نفتی و مصرف بخش خصوصی

جدول ۱- مقدار هم‌بستگی بین رشد درآمدهای نفتی و تولید ناخالص داخلی و اجزای آن

خالص صادرات و واردات	سرمایه‌گذاری	مخارج مصرفی دولت	مصرف بخش خصوصی	تولید ناخالص داخلی	
۰/۳۷	۰/۰۴	۰/۴۶	۰/۰۲	۰/۲۴	ضریب هم‌بستگی
۳/۰۵	۰/۹۸	۲/۴۵	۰/۶۹	۲/۴۲	مقدار آماره Z

### مدل‌های تعادل عمومی

مدل‌های تعادلی عمومی<sup>۱</sup> (CGE)، به‌صورت گسترده‌ای از اواخر دهه ۱۹۷۰ به‌عنوان مدل‌های تحلیل سیاستی مورد استفاده قرار گرفته‌اند. این مدل‌ها که بسیار انعطاف‌پذیراند، دترمینیستیک بوده و با در نظر گرفتن قانون والراس در بازارها، توانایی زیادی برای در بر گرفتن مباحث مختلف اقتصادی دارند. استفاده از این مدل‌ها در دامنه وسیعی از مباحث سیاستی، مثل انتخاب استراتژی‌های توسعه، توزیع درآمد، سیاست‌های تجاری، تعدیلات ساختاری، شوک‌های خارجی، سیاست‌های مالیاتی و رشد بلندمدت در کشورهای توسعه یافته و در حال توسعه دیده می‌شود.<sup>۲</sup>

مزیت بزرگ این رویکرد، این است که به اقتصاددان‌ها اجازه می‌دهد اثرات تغییرات سیاستی و یا عوامل برون‌زا را در چارچوب سیستمی که با تمام بخش‌های اقتصادی و کل جهان مرتبط است، بررسی و تحلیل کنند. مزیت عمده مدل‌های تعادل عمومی نسبت به مدل‌های اقتصادسنجی، وابسته نبودن این مدل‌ها به داده‌های سری زمانی است. افزون بر این، چارچوب خردی محکم مدل‌های تعادل عمومی، که به‌طور کامل رفتار بهینه‌سازی عاملان اقتصادی را توصیف می‌کند، این امکان را به این مدل‌ها می‌دهد که پایه‌های تحلیلی قویتری داشته باشند و لذا علاوه بر مدل‌های سنجی، بر مدل‌های داده-ستانده نیز ترجیح داده شوند.<sup>۳</sup>

در مدل‌های تعادل عمومی، بخش‌های مختلف اقتصادی مورد بررسی قرار می‌گیرند. وسعت دامنه در برگیرنده بخش‌ها، به‌نوع مطالعه و تحلیل آثار سیاستی برمی‌گردد. در

1 - Computable General Equilibrium.

2 - Reed and Adame.2004.

3 -Erik Yeldan. 2002.

ارزیابی اثرات اقتصادی، می‌توان اثرات پروژه‌ها و سیاست‌های مختلف را در یک منطقه، یا در یک کشور و یا در کل جهان بررسی کرد.<sup>۱</sup>

مدل‌های تعادل عمومی، یک مجموعه از نهادها (خانوارها، بنگاه‌ها، بخش‌ها، دولت و یا کل جهان) و مجموعه‌ای از بازارها را تعریف می‌کنند و سپس روابط عرضه و تقاضا برای هر بازار؛ با اطمینان از این‌که این تعاریف اتحادهای استاندارد را مدنظر قرار می‌دهند؛ تعریف می‌شود.

باید توجه داشت که شکل‌گیری روابط در مدل‌های CGE، براساس فرض رفتار بهینه‌سازی مصرف‌کننده و تولیدکننده است. مصرف‌کننده درصد حداکثر کردن مطلوبیت یا رضایت خود است و تولیدکننده نیز سعی در حداکثر کردن سود یا حداقل کردن هزینه خود دارد. در یک مدل یک دوره‌ای CGE، لیستی از بخش‌های تعریف شده برای بازار نیروی کار، کالا و سرمایه را خواهیم داشت، که در صورت در نظر گرفتن اقتصاد باز، واردات و صادرات نیز در این مدل وارد می‌شود. کالای وارداتی، ممکن است به‌عنوان جانشین کامل و یا ناقص کالای ساخت داخل در نظر گرفته شود.

مبنای تئوریک مدل‌های تعادل عمومی، نظریه تعادلی والراس است. با توجه به این‌که فرض رقابت کامل یکی از فروض اساسی در ساخت مدل‌های تعادل عمومی است، لذا پایه‌های تئوریک این مدل‌ها را می‌توان در تئوری‌های تعادل رقابتی مشاهده کرد. متغیرهای سیاستی در این مدل‌ها نیز می‌توانند به شکل‌های مختلف، مثل نرخ‌های مالیات، سوبسید، انتقالات تابع عرضه و تقاضا، قواعد قیمت‌گذاری، اجزاء مخارج دولتی و... بیان شود.

سازمان‌دهی داده‌ها برای استفاده از مدل‌های تعادل عمومی، یکی از گام‌های مهم اولیه برای ساختن این مدل‌هاست. داده‌های مورد نیاز مدل‌های تعادل عمومی، در ماتریسی به نام ماتریس حساب‌های اجتماعی<sup>۲</sup> (SAM) تهیه می‌شود، که در آن جریان کالا و خدمات، پرداخت بین بخش‌ها و طبقات اقتصادی و حساب‌های دیگر وارد می‌شود. از نظر تکنیکی، SAM ماتریسی مربع است که در آن هر حسابی به یک سطر و یک ستون مرتبط است. هر خانه این ماتریس بیان‌گر پرداختی از ستون مربوطه به سطر

1 - Mark Thissen. 1998.

2-Social Accounting Matrix.

مربوطه است. لذا درآمد هر حساب در سطر و مخارج آن در ستون مربوط به حساب ظاهر می‌شود. اصل مهم در محاسبه جدول حساب‌های اجتماعی، برابری مخارج و دریافتی است.

مدل ارایه شده در این مقاله، از مدل‌های استاتیک مقایسه‌ای است، که امکان شبیه‌سازی را در اعمال سیاست‌ها و یا تغییر متغیرهای برون‌زا می‌دهد و در نتیجه اثر این تغییرات بر اقتصاد را می‌توان بررسی کرد.

### ۱-۱- جزئیات مدل

جدول ۲، جزئیات نهادها، عوامل تولید، فعالیت‌ها و کالاها را در مدل نشان می‌دهد. جزئیات مدل، از داده‌های قابل دسترس از جدول SAM محاسبه شده پیروی می‌کند.

جدول ۲- جزئیات مدل

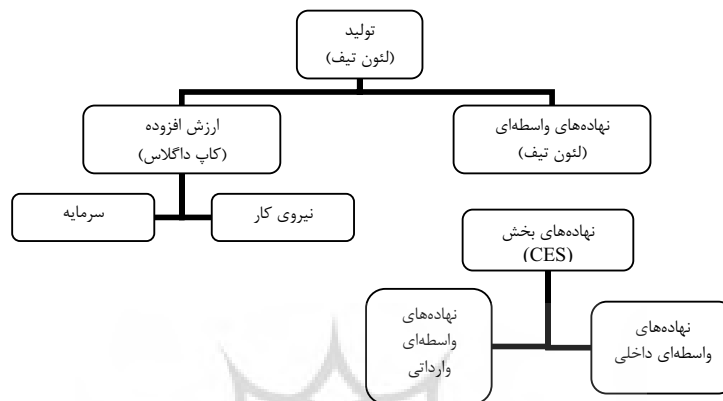
مجموعه	زیر مجموعه‌ها
فعالیت	کشاورزی، صنعت و معدن، نفت و گاز، خدمات و ساختمان
کالاها	کشاورزی، صنعت و معدن، نفت و گاز، خدمات، ساختمان و کالاهای مبادله‌ای
عوامل تولید	نیروی کار، سرمایه
خانوار	خانوار شهری، روستایی
سایر نهادها	دولت، شرکت‌ها، دنیای خارج

فعالیت‌های تولیدی، تولیدکننده محصول در مدل‌اند. این بخش‌ها درآمد خود را از فروش محصولات می‌کنند به‌دست می‌آورند و این درآمد را برای پرداخت به نهاده‌های تولید، یعنی برای خرید کالاهای واسطه‌ای و پرداخت دستمزد عوامل اولیه تولید استفاده می‌کنند. 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 جاننشینی ثابت نئوکلاسیک برای عوامل اولیه و تابع تولید با ضرایب ثابت برای نهاده‌های واسطه‌ای است.

$$QA_a = ad_a \prod_f QF_{fa}^{\alpha_{fa}}$$

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

هر فعالیت، امکان تولید محصولات بخش‌های دیگر را دارد. تنها بخش نفت و گاز است که فقط یک محصول (نفت و گاز) تولید می‌کند. شکل ۱، تکنولوژی تولید در اقتصاد را نشان می‌دهد.



شکل ۱- تکنولوژی تولید

قیمت‌ها در بازار کالاها انعطاف‌پذیرند و برای شفاف‌سازی بازارها در یک فضای رقابتی تغییر می‌کنند. بنابراین، عرضه‌کنندگان و تقاضاکنندگان در این مدل قیمت‌پذیرند.

درآمد عوامل که از فرایند تولید و 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 و یا پس‌انداز می‌کنند. باقیمانده درآمد شرکت‌ها نیز به خانوارها (بابت سود سرمایه) و یا شرکت‌های دیگر اقتصادی (انتقالات بین شرکتها) منتقل می‌شود. خانوارها نیز درآمد خود را از موجودی عوامل اولیه تولیدشان (یعنی نیروی کار به‌طور مستقیم و سرمایه به‌طور مستقیم و غیرمستقیم از طریق شرکت‌ها) به‌دست می‌آورند.<sup>۱</sup>

۱- تعریف متغیرها در پیوست الف آورده شده است.

$$Y_{F_{hf}} = \text{shry}_{hf} \left( \sum_f \overline{WF}_f \cdot \text{WFDIST}_{fa} \cdot Q_{F_{fa}} + \text{tr}_{f,\text{row}} \cdot \text{EXR} \right)$$

علاوه بر درآمد حاصل از عوامل اولیه تولید، انتقالات انجام گرفته از سایر نهادهای اقتصادی (دولت، شرکت‌ها و درآمد نیروی کار خارج از کشور) نیز، در درآمد کل خانوارها لحاظ می‌شود.

$$Y_{H_h} = \sum_f Y_{F_{hf}} + \sum_i \text{tr}_{hi}$$

خانوارها از درآمدهای خود برای پرداخت مالیات، مصرف کالاها و پس‌انداز استفاده می‌کنند. هم‌چنین مقداری از درآمد خود را به شرکت‌ها (برای سرمایه‌گذاری) انتقال می‌دهند. مصرف کالاهای خانوار، از طریق تابع تقاضای آن‌ها که از حداکثرسازی تابع مطلوبیت به دست می‌آید، نشان داده می‌شود.

$$Q_{H_{ch}} = \frac{\beta_{ch} (\lambda - \overline{MPS}_h) (\lambda - \text{ty}_h) Y_{H_h}}{PQ_c}$$

درآمد دولت نیز از دریافت مالیات‌ها از مالیات‌های مستقیم، یعنی مالیات بر درآمد و یا مالیات‌های غیرمستقیم، یعنی مالیات بر فروش، واردات، صادرات و یا مالیات بر نوع فعالیت اقتصادی و یا دریافت وام از خارج کشور حاصل می‌شود.

$$Y_G = \sum_h \text{ty}_h \cdot Y_{H_h} + \sum_c \text{tq}_c \cdot (\text{PDD}_c \cdot Q_{D_c} + \text{PM}_c \cdot Q_{M_c}) \\ + \sum_{cM} \text{tm}_c \cdot \text{EXR} \cdot \text{pwm}_c \cdot Q_{M_c} + \sum_{cE} \text{te}_c \cdot \text{EXR} \cdot \text{pwe}_c \cdot Q_{E_c} \\ + \sum_a \text{ta}_a \cdot \text{PA}_a \cdot Q_{A_a} + \text{ty}_{\text{ins}} \cdot \text{YI} + \text{tr}_{\text{gov,row}} \cdot \text{EXR}$$

نرخ‌های مالیاتی نیز سهم ثابتی از پایه‌های مالیاتی را شامل می‌شوند. این درآمد صرف مخارج ثابت مصرفی دولت و یا پرداخت‌های انتقالی به سایر نهادهای داخلی



می‌شود. مقداری از درآمد دولت نیز ممکن است برای بازپرداخت وام‌های خارجی به خارج از کشور انتقال یابد. مابقی درآمد دولت پس‌انداز می‌شود، که مثبت یا منفی بودن این پس‌انداز بیان‌گر کسری و یا مازاد بودجه دولت است. با وجود کسری بودجه دولت در سال مورد نظر، مخارج سرمایه‌ای دولت با تأمین منابع مالی از سیستم پولی کشور تأمین می‌شود.

کشورهای دیگر با دادن وجوه مالی به صورت وام و یا سرمایه‌گذاری، به دولت و یا بازار مالی از یک سو و از سوی دیگر دریافت بازپرداخت وام‌ها، گرفتن وام از دولت داخلی و یا جذب وجوه مالی از بازار مالی، در تعامل با اقتصاد داخلی‌اند. علاوه بر بعد دیگر، تعامل دنیای خارج با اقتصاد داخلی، با واردات و صادرات کالاها شکل می‌گیرد. فرضی که در این مدل لحاظ شده، این است که اقتصاد کشور در مقایسه با اقتصاد جهانی کوچک است. لذا صادرات و واردات با قیمت‌هایی انجام می‌گیرد که در سطح جهانی تعیین می‌شوند. 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 باشد، 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 می‌شوند. لذا تقاضای کل کالای هر بخش به شکل زیر تعریف می‌شود:

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

میزان بهینه مقدار تقاضا از این دو گروه کالا، به قیمت نسبی آن‌ها بستگی دارد:

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

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 و یا صادر کند. تابع عرضه کل نیز به شکل زیر تعریف شده است:

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

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

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

فرض‌های در نظر گرفته شده در دو طرف تقاضا و عرضه اقتصاد، موجب می‌شوند که سیستم قیمت داخلی از قیمت‌های بین‌المللی مستقل شده و صادرات و واردات نیز به تغییرات قیمت‌های نسبی واکنش نشان دهند. میزان واکنش عرضه و تقاضا به تغییرات رخ داده در قیمت‌های نسبی، به مقدار کشش‌ها بستگی دارد، که برای معادلات تعریف می‌شود.

مازاد درآمد نهادهای اقتصادی از مخارج هر نهاد، مقدار انباشتی است که هر نهاد خواهد داشت. در این پژوهش، در ساخت مدل تعادل عمومی از مدل عدم تعادل استفاده شده است. یعنی فرض شده است که عاملان اقتصادی تمامی پس‌اندازهای خود را سرمایه‌گذاری نمی‌کنند، بلکه مقداری را نیز به صورت وجوه مالی نگهداری می‌کنند. این وجوه شامل، پول و سپرده، وام‌ها، دارایی‌های خارجی و سایر دارایی‌های مالی است. بنابراین، میزان انباشت کل هر نهاد، برابر با مجموع میزان پس‌انداز نهاد و وجوه مالی ثابت او از دوره قبل است. نهادهای اقتصادی، مقداری از انباشت خود را به سرمایه‌گذاری و مقداری را نیز به وجوه مالی تخصیص می‌دهند. در این مدل، تقاضا برای وجوه مالی معادل تقاضای معاملاتی پول شمرده شده است. لذا 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 می‌گیرد.

مجموع سرمایه‌گذاری انجام شده توسط نهادها در هر بخش اقتصادی، مقدار سرمایه‌گذاری کل در آن بخش را نشان می‌دهد، که این سرمایه‌گذاری با استفاده از کالاهای سرمایه‌ای که از بخش‌های مختلف تأمین می‌شود، شکل می‌گیرد. 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 داده می‌شود.

روابطی که برای بخش تولید، مصرف و بازار نیروی کار بیان شد، با توجه به رفتار عاملان اقتصادی به دست می‌آید. اما در مجموع باید قیودی که اقتصاد، در دنیای واقعی با آن مواجه است نیز در نظر گرفته شود. این قیود، ممکن است در رفتار عاملان اقتصادی خود را نشان ندهند. قیود واقعی<sup>۱</sup>، که در مدل مدنظر قرار می‌گیرند، قیود مربوط به بازار کالا و عامل تولید سرمایه‌گذاری و قیود اسمی<sup>۲</sup>، به تراز حساب جاری، تراز حساب پس‌انداز- سرمایه‌گذاری و تراز حساب مالی برمی‌گردند.

عرضه در بازار کالاهای مرکب، ترکیبی از کالاهای تولید داخل که در بازارهای داخلی فروخته می‌شود و کالاهای وارداتی است. تقاضا نیز شامل تقاضای نهایی برای مصرف و کالاهای سرمایه‌ای، تقاضای نهاده‌های واسطه‌ای و تقاضا برای کالاهای مبادله‌ای است. تغییر قیمت تولیدات داخلی که در بازارهای داخلی عرضه می‌شوند، سبب می‌شود که بازار تولیدات داخلی به تعادل برسد، درحالی که تغییر در مقدار واردات، بازار کالاهای وارداتی را به تعادل می‌رساند.

در بازار عوامل اولیه، فرض شده که مقدار عرضه عامل اولیه ثابت باشد. در بازار نیروی کار، نیروی کار بی‌کار وجود دارد و با فرض تحرک کامل نیروی کار، سطح دستمزدها ثابت، ولی 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 به تعادل رسیدن این عامل می‌شود.

1- Real Constraints.

2- Nominal Constraints.

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 استاتیک مقایسه‌ای استفاده می‌شود و بُعد دینامیکی 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 یک تعادل کوتاه‌مدت اطلاق کرد. از آن‌جا که مدل با فرض وجود تعادل عمومی در اقتصاد محاسبه می‌شود، بنابراین، وقتی برای تحلیل، سیاستی استفاده می‌شود، فرض می‌شود اقتصاد از یک نقطه تعادلی، به نقطه تعادلی دیگری حرکت می‌کند. (معادلات مدل در پیوست الف آورده شده است).

در شکل ۲ ساختار مدل نشان داده شده است.



شکل ۲ - ساختار مدل

**۲-۱ - محاسبه جدول SAM مورد نیاز**

جدول SAM مورد نیاز در این مقاله، از جدول حساب‌های اجتماعی محاسبه شده، که توسط دکتر بانویی و دکتر عسگری برای ایران به‌دست آمده است. جدول SAM مذکور، برای سال ۱۳۷۵ محاسبه شده است و شامل 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 ۴ زیر حساب را شامل می‌شود و حساب دنیای خارج است. حساب تشکیل سرمایه ثابت نیز برای ۲۱ بخش تولیدی محاسبه شده است.

در این تحقیق، با استفاده از جدول حساب‌های اجتماعی مذکور، جدول SAM کلان (MACRO SAM) و جدول حساب‌های اجتماعی خرد (MICRO SAM) متناسب با مدل تعادل عمومی ارایه شده در مقاله، محاسبه شده است. لذا حساب‌های کالا و خدمات و فعالیت در ۵ بخش کشاورزی، نفت و گاز، صنعت و معدن، ساختمان و خدمات خلاصه شده است. ۲ نوع عامل تولید، یعنی نیروی کار و سرمایه نیز در نظر گرفته شده است. حساب‌های تخصیص درآمد اولیه و ثانویه و مصرف درآمد نیز تنها در یک حساب برای خانوارهای شهری، روستایی، شرکت‌ها و دولت خلاصه شده است. حساب مالی نیز تنها تحت یک عنوان آورده شده است. حساب تشکیل سرمایه ثابت نیز، برای ۵ بخش مورد نظر جمع و خلاصه شده است. جدول ۱ پیوست "ب"، جدول حساب‌های اجتماعی در سطح کلان و جدول ۲ پیوست "ب" جدول حساب‌های اجتماعی محاسبه شده در سطح خرد را نشان می‌دهد.

**۳-۱ - تعیین پارامترهای مدل**

تصریح و حل مدل تعادل عمومی ارایه شده، با استفاده از بسته نرم‌افزاری GAMS انجام شده است. مدل ارایه شده دو نوع پارامتر را شامل می‌شود. مقدار پارامترهای سهمی مستقیماً از جدول SAM محاسبه شده‌اند و پارامترهای رفتاری از داده‌های خارج از جدول SAM به‌دست آمده‌اند. این پارامترها، یا با استفاده از مطالعات قبلی انجام شده در کشور و یا کشورهای مشابه و یا از تخمین‌های مورد استفاده در مدل‌های تعادل

عمومی مشابه، به دست می‌آیند. (مقادیر پارامترهای محاسبه شده در پیوست "ج" آورده شده‌اند)

## ۲- نتایج حاصل از تغییر قیمت جهانی نفت

### ۱-۲- نتایج مورد انتظار از تغییر قیمت جهانی نفت، در چارچوب مدل‌های

**تعادل عمومی:** افزایش قیمت جهانی نفت، یا به عبارت دیگر، افزایش درآمدهای نفتی در اقتصاد ایران، به معنای تزریق وجوه مالی به اقتصاد است. همان‌طور که در مقدمه مقاله ذکر شد، نتایج حاصل از محاسبه ضرایب هم‌بستگی نشان می‌دهد که ارتباط مستقیم و معناداری بین افزایش درآمدهای نفتی و مخارج دولت و خالص صادرات و واردات وجود دارد. افزون بر این، افزایش درآمدهای نفتی بر سایر اجزاء تولید ناخالص داخلی، یعنی مصرف بخش خصوصی و تشکیل سرمایه ثابت ناخالص نیز اثر مثبتی دارد. اگرچه این اثر کم‌تر و در سطح پائین‌تری نیز معنادار است.

لذا پیش‌بینی می‌شود با اجرای سناریوی افزایش قیمت جهانی نفت، مخارج دولت و خالص صادرات و واردات افزایش یابد. هم‌چنین انتظار بر این است که مصرف بخش خصوصی و تشکیل سرمایه ناخالص ثابت نیز افزایش یابد، هرچند که مقدار افزایش آن‌ها کم‌تر از افزایش مخارج دولت و خالص صادرات و واردات خواهد بود. برای بررسی اثر تغییر قیمت جهانی نفت بر متغیرهای اقتصادی در چارچوب مدل‌های تعادل عمومی، اثرات حاصل از تغییرات را در دو بُعد می‌توان بررسی کرد: اثر درآمدی و اثر جانشینی.

**اثر درآمدی:** با افزایش قیمت نفت، درآمد حاصل از فروش نفت افزایش یافته و در نتیجه مخارج دولت افزایش می‌یابد (معادله ۲۹). افزایش مخارج دولت، به معنای افزایش تقاضا برای کالاها و خدمات است (معادله ۳۰)، که باید از طریق تولیدات داخلی و یا واردات تأمین شود. (معادله ۴). با افزایش تقاضا برای تولیدات داخلی، تقاضا برای عوامل اولیه تولید و نهاده‌های واسطه‌ای نیز افزایش یافته (معادله ۸ و ۱۰) و در نتیجه، درآمد خانوارها و شرکت‌ها نیز افزایش می‌یابد (معادله ۲۴ و ۲۷). افزایش درآمد خانوارها، افزایش مخارج مصرفی خانوارها و تقاضای معاملاتی پول را به همراه خواهد داشت (معادله ۱۹ و ۲۵). از سوی دیگر، با افزایش مخارج دولت و تقاضای معاملاتی پول برای رسیدن به تعادل در حساب انباشت، سرمایه‌گذاری کاهش می‌یابد (معادله ۳۳). اگرچه با افزایش

درآمدهای ارزی حاصل از فروش نفت، نرخ ارز کاهش می‌یابد، اما با افزایش تقاضای پول و ثابت بودن پس‌انداز خارجی، نرخ ارز و خروج سرمایه افزایش یافته (معادله ۳۴) و در حساب تجاری صادرات افزایش می‌یابد (معادله ۳۵). با افزایش تولید، واردات و درآمد خانوارها، درآمد دولت از منبع مالیات بر فروش، فعالیت و درآمد افزایش می‌یابد (معادله ۲۹). با افزایش درآمد خانوارها و شرکت‌ها در تراز حساب سرمایه‌گذاری پس‌انداز، میزان سرمایه‌گذاری افزایش می‌یابد (معادله ۳۳).

**اثر جانشینی:** با افزایش تقاضا برای تولیدات داخلی، قیمت داخلی کالا افزایش یافته (معادله ۳) و در نتیجه صادرات کاهش و تقاضا برای واردات افزایش خواهد یافت (معادله ۱۴ و ۱۷). همچنین افزایش قیمت تولیدات داخلی از یک سو تقاضای داخلی را کاهش داده و از سوی دیگر، مخارج مصرفی خانوارها را کاهش می‌دهد (معادله ۲۵). لذا تولید داخلی با کاهش صادرات و کاهش تقاضا، کاهش می‌یابد (معادله ۵) و در نتیجه، استفاده از عوامل تولید کاهش یافته و منجر به کاهش درآمد خانوارها و شرکت‌ها می‌شود (معادله ۲۷ و ۲۴).

با افزایش یا کاهش نرخ ارز (تغییر نرخ ارز به اثر کل بستگی دارد)، قیمت کالاهای وارداتی به پول داخل افزایش یا کاهش می‌یابد (معادله ۱) و در نتیجه، تقاضای واردات بالا یا پایین می‌رود. (معادله ۱۴). از سوی دیگر، با افزایش یا کاهش قیمت صادرات، صادرات افزایش/کاهش می‌یابد (معادله ۱۷).

بنابراین، اثر جانشینی افزایش قیمت جهانی نفت، موجب کاهش تقاضا و تولید، درآمد خانوارها و شرکت‌ها، واردات و تقاضای معاملاتی پول می‌شود. اثر قیمتی افزایش قیمت نفت بر صادرات نیز، به کشش صادرات و واردات نسبت به نرخ ارز و قیمت‌های داخلی بستگی دارد.

اثر کل افزایش قیمت نفت بر تقاضا و تولیدات داخلی و در نتیجه بر اشتغال، درآمد و مخارج خانوارها، به کشش درآمدی و قیمتی بستگی دارد.

**۲-۲- بررسی نتایج حاصل از اجرای سناریوی افزایش ۵۰ درصدی قیمت جهانی نفت:** در مدل تعادل عمومی معرفی شده در این مقاله، قیمت جهانی نفت به عنوان متغیر برون‌زا لحاظ شده و اثرات افزایش ۵۰ درصد قیمت جهانی نفت بر تولید ناخالص داخلی و اجزاء آن و بر اشتغال در بخش‌های مختلف اقتصادی با استفاده از این

مدل مطالعه شده است. تغییرات حاصل از افزایش ۵۰ درصدی قیمت جهانی نفت بر تولید ناخالص داخلی و اجزاء آن، در جدول ۳ آورده شده است.

جدول ۳- تغییرات حاصل از افزایش ۵۰ درصدی قیمت جهانی نفت بر GDP و اجزای آن (درصد)

اجزاء	GDP به قیمت بازار	مصرف خصوصی	مصرف دولتی	سرمایه‌گذاری	خالص صادرات کالاها و خدمات	کالاهای مبادله‌ای	مالیات غیر مستقیم
درصد تغییرات	۶/۴۲	۱/۸۱	۲۱/۲۱	۷/۲۳	۱۶/۸	۳/۳۷	۰/۶

همان‌طور که در جدول ۳ دیده می‌شود، ۵۰ درصد افزایش قیمت جهانی نفت، تولید ناخالص داخلی را به میزان ۶/۴۲ درصد افزایش می‌دهد<sup>۱</sup>. افزایش GDP، ناشی از افزایش تمامی اجزاء آن است. نتایج نشان می‌دهد که مصرف دولتی، افزایشی ۲۱/۲ درصدی را خواهد داشت، که این افزایش بیش از افزایش سایر اجزای تولید ناخالص داخلی است. خالص صادرات و واردات، افزایش ۱۶/۸ درصدی را نشان می‌دهد، که این افزایش بیش از همه ناشی از افزایش ارزش صادرات نفت است. سرمایه‌گذاری، کالاهای مبادله‌ای، مصرف خصوصی و مالیات غیرمستقیم، به ترتیب در رتبه‌های بعد قرار می‌گیرند.

به نظر می‌رسد برای بررسی اثر افزایش قیمت نفت بر اشتغال، تغییرات اشتغال در بخش‌های مختلف اقتصادی، تصویر بهتری از تاثیر تغییرات قیمت نفت بر ساختار اقتصادی کشور را ارائه می‌دهد. در جدول ۴، علاوه بر تغییر اشتغال کل، تغییرات اشتغال در بخش‌های کشاورزی، نفت و گاز، صنعت و معدن، ساختمان و خدمات نیز آورده شده است. با توجه به این جدول، می‌توان مشاهده کرد که در نتیجه افزایش قیمت نفت، اشتغال نیروی کار به میزان ۴/۲۴ درصد افزایش می‌یابد. تغییرات اشتغال در بخش‌های اقتصادی، بیان‌گر افزایش اشتغال در بخش نفت و گاز، ساختمان و خدمات است و اشتغال در بخش‌های کشاورزی و صنعت و معدن کاهش یافته است. لازم به یادآوری است، که میزان عرضه نیروی کار در مدل ارائه شده در مقاله ثابت فرض شده است. علاوه بر این، فرض امکان وجود بی‌کاری در مدل لحاظ شده است. بنابراین،

۱- در بررسی نتایج به دست آمده از مدل‌های تعادل عمومی، باید به خاطر داشت که مقادیر حاصل، بیان‌گر تغییرات متغیرهای اقتصادی در حرکت از یک نقطه تعادلی به نقطه تعادلی دیگراند. لذا این تغییرات در بلندمدت حاصل می‌شوند و نباید به عنوان تغییرات لحظه‌ای و یا کوتاه مدت نگریسته شوند.



افزایش تقاضا برای نیروی کار در تعدادی از بخش‌های اقتصادی، در صورتی که بیش از نیروی کار بی‌کار باشد، مستلزم کاهش اشتغال در سایر بخش‌های اقتصادی است. افزون بر این، با توجه به این که جدول SAM مورد استفاده در این مقاله، جدول SAM سال ۱۳۷۵ است، بنابراین تغییرات با توجه به ساختار اقتصادی سال ۱۳۷۵ حاصل شده‌اند. به عبارت دیگر، تغییرات اشتغال به دست‌آمده از مدل، با توجه به مقدار ضرائب جدول داده-ستانده در سال ۱۳۷۵ محاسبه شده‌اند.

با توجه به نکات فوق، می‌توان گفت که درآمدهای حاصل از افزایش قیمت نفت، افزایش تولید و اشتغال در بخش‌های نفت و گاز، ساختمان و خدمات را به همراه خواهد داشت.

جدول ۴- تغییرات حاصل از افزایش ۵۰ درصدی قیمت جهانی نفت بر اشتغال بخش‌های مختلف اقتصادی (درصد)

بخش‌ها	کشاورزی	نفت و گاز	صنعت و معدن	ساختمان	خدمات	اشتغال کل
درصد تغییرات	-۳/۱	۱۷/۳۹	-۳/۷۴	۱۲/۹۲	۷/۸۵	۴/۲۴

### ۳- خلاصه و نتیجه‌گیری

وابستگی اقتصاد ایران به صادرات نفت و در نتیجه به درآمدهای نفتی را نمی‌توان رد کرد. ضرائب هم‌بستگی، بیان‌گر معناداری هم‌بستگی تولید ناخالص داخلی، مخارج دولت و خالص صادرات و واردات با درآمدهای نفتی است. در این مقاله، با استفاده از مدل تعادل عمومی ایستا، اثر تغییر ۵۰ درصدی قیمت جهانی نفت بر تولید ناخالص داخلی و اجزاء آن و بر اشتغال کل و اشتغال در بخش‌های مختلف اقتصادی بررسی شده است. افزایش قیمت جهانی نفت، موجب افزایش تولید ناخالص داخلی، که این افزایش ناشی از افزایش تمامی اجزاء GDP است، می‌شود. اشتغال کل نیروی کار نیز در نتیجه افزایش قیمت جهانی نفت افزایش یافته، که این افزایش ناشی از افزایش اشتغال در بخش‌های نفت و گاز، ساختمان و خدمات است. به عبارت دیگر، درآمدهای نفتی بیش از همه به بخش‌های ساختمان و خدمات انتقال می‌یابد و بخش‌های کشاورزی و صنعت و معدن کم‌تر از افزایش قیمت نفت بهره‌مند می‌شوند. می‌توان گفت ارتباطات پسین و پیشین بخش‌های صنعت و معدن و کشاورزی با سایر بخش‌های اقتصادی در سال ۱۳۷۵، ارتباطات ضعیفی بوده‌اند.

## پیوست الف

## مجموعه‌ها

$a \in A$ : مجموعه فعالیت‌ها	$c \in CM$ : مجموعه کالاهای وارداتی
$f \in F$ : مجموعه عوامل اولیه تولید	$c \in CE$ : مجموعه کالاهای صادراتی
$c \in CNM$ : مجموعه کالاهای غیروارداتی	$c \in CT$ : مجموعه نهاده‌های مبادله‌ای
$c \in CNE$ : مجموعه کالاهای غیرصادراتی	(کالاهای بخش توزیع)
$v \in V$ : مجموعه بخش‌های اقتصادی در حساب سرمایه‌گذاری	$c \in CX$ : مجموعه کالاهای تولید شده در داخل
$s \in S$ : مجموعه نهادهای مدل	$c \in C$ : مجموعه کالاهای
$h \in H$ : مجموع خانوارها	$i \in I$ : مجموعه نهادها
$i \in ING$ : مجموعه نهادهای داخلی، به جز دولت	$i \in IFI$ : مجموعه شرکت‌ها

## پارامترها

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

## متغیرها

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

## معادلات مدل

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

$$PE_c = pwe_c \cdot (1 - te_c) \cdot EXR \quad (2)$$

$$PDD_c = PDS_c + \sum_c PQ_{c',c} \cdot icd_{c',c} \quad (3)$$

$$PQ_c \cdot QQ_c = (PDD_c \cdot QD_c + PM_c \cdot QM_c) (1 + tq_c) \quad (4)$$

$$PX_c \cdot QX_c = PDS_c \cdot QD_c + PE_c \cdot QE_c \quad (5)$$

$$PA_a = \sum_c PX_c \cdot \theta_{ac} \quad (۶)$$

$$PVA_a = PA_a (1 + ta_a) - \sum_c PQ_c \cdot ica_{ca} \quad (۷)$$

$$QA_a = ad_a \prod_f QF_{fa}^{\alpha_{fa}} \quad (۸)$$

$$\overline{WF}_F \cdot WFDIST_{fa} = \frac{\alpha_{fa} \cdot PVA_a \cdot QA_a}{QF_{fa}} \quad (۹)$$

$$QINT_{ca} = ica_{ca} \cdot QA_a \quad (۱۰)$$

$$QT_c = \sum_c icd_{c,c'} \cdot QD_c \quad c \in CT \quad (۱۱)$$

$$QX_c = \sum_a \theta_{ac} \cdot QA_a \quad (۱۲)$$

$$QQ_c = aq_c (\delta_c^q \cdot QM_c^{-\rho_q} + (1 - \delta_c^q) \cdot QD_c^{-\rho_q})^{\frac{1}{\rho_q}} \quad c \in CM \quad (۱۳)$$

$$\frac{QM_c}{QD_c} = \left( \frac{PDD_c}{PM_c} \cdot \frac{\delta_c^q}{1 - \delta_c^q} \right)^{\frac{1}{1 + \rho_q}} \quad (۱۴)$$

$$QQ_c = QD_c \quad c \in CNM \quad (۱۵)$$

$$QX_c = at_c (\delta_c^t \cdot QE_c^{\rho_t} + (1 - \delta_c^t) \cdot QD_c^{\rho_t})^{\frac{1}{\rho_t}} \quad c \in CE \quad (۱۶)$$

$$\frac{QE_c}{QD_c} = \left( \frac{PE_c}{PDS_c} \cdot \frac{1 - \delta_c^t}{\delta_c^t} \right)^{\frac{1}{\rho_t - 1}} \quad (۱۷)$$

$$QX_c = QD_c \quad c \in CNE \quad (۱۸)$$

$$QFIN_s = ifi_s \cdot YI_i \quad (۱۹)$$

$$QACU_s = \sum_v qinvbar_{v,s} \cdot IADJ + QFIN_s \quad (۲۰)$$

$$QINV_v = \sum_s qinvbar_{v,s} \cdot IADJ \quad (۲۱)$$

$$QDINV_c = \sum_v iiv_{cv} \cdot QINV_v \quad (۲۲)$$

$$YF_{hf} = shry_{hf} \left( \sum_f \overline{WF}_f \cdot WFDIST_{fa} \cdot QF_{fa} + tr_{f,row} \cdot EXR \right) \quad (۲۳)$$

$$YH_h = \sum_f YF_{hf} + \sum_i tr_{hi} \quad (24)$$

$$QH_{ch} = \frac{\beta_{ch}(1 - \overline{MPS}_h)(1 - ty_h)YH_h}{PQ_c} \quad (25)$$

$$YF_{ins.f} = shry_{ins.f} \left( \sum_f WF_f \cdot WF_f \cdot WFDIST_{fa} \cdot QF_{fa} + tr_{f.row} \cdot EXR \right) \quad (26)$$

$$YI = \sum_f YF_{ins.f} + \sum_i tr_{ins,i} \quad (27)$$

$$EI = \sum_c PQ_c \cdot qi_c + \sum_i tr_{i,ins} \quad (28)$$

$$YG = \sum_h ty_h \cdot YH_h + \sum_c tq_c \cdot (PDD_c \cdot QD_c + PM_c \cdot QM_c) + \sum_{cM} tm_c \cdot EXR \cdot pwm_c \cdot QM_c + \sum_{cE} te_c \cdot EXR \cdot pwe_c \cdot QE_c \quad (29)$$

$$+ \sum_a ta_a \cdot PA_a \cdot QA_a + ty_{ins} \cdot YI + tr_{gov.row} \cdot EXR \quad (30)$$

$$GC_c = qg_c \cdot GADJ \quad (30)$$

$$EG = \sum_c PQ_c \cdot GC_c + \sum_i tr_{i,gov} \quad i \in ING, c \in C \quad (31)$$

$$EG = rgo \cdot QX_{oil} \cdot PX_{oil} \quad (32)$$

$$QQ_c = \sum_a QINT_{ca} + \sum_h QH_{ch} + qg_c + qi_c + QT_c + QDINV_c \quad (33)$$

(34) تراز پس انداز - سرمایه گذاری

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

(35) تراز مالی

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

(36) تراز خارجی

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

**پیوست "ب": جدول حساب‌های اجتماعی ایران**  
**جدول ۱- ب- ماتریس حساب‌های اجتماعی کلان برای ایران در سال ۱۳۷۵**

میلیون ریال

	فعالیت	کالا	عوامل اولیه	خانوار	دولت	شرکتها	انباشت	سرمایه‌گذاری	بخش پولی	دنیای خارج	درآمد کل
فعالیت		422760102									422760102
کالا	155647294	0		152937602	33560811	6646156	0	56972623		48381771	454146257
عوامل اولیه	267986878									616600	268603478
خانوار			165766595	356707614	4080018	19089530					545643757
دولت	-874086	958021		7998204		27950466				854800	36887405
شرکت‌ها			101838083	5623847	3479327	146000794					256942051
انباشت				22376490	-4390051	57255105			100932811		176174355
سرمایه‌گذاری							56972624				56972624
بخش پولی							119201754			3919299	123121053
دنیای خارج		30428132	998800		157300				22188241		53772473
مخارج کل	422760086	454146255	268603478	545643757	36887405	256942051	176174378	56972623	123121052	53772470	

پیوست "ج": مقادیر پارامترها و ضرایب

جدول ۱- ج: مقادیر ضرایب توابع تولید و تجارت

پارامتر انتقال در تابع تولید	کشش جانشینی عوامل تولید		پارامتر انتقال CET در تابع (صادرات)	پارامتر انتقال در تابع آرمینگتون	پارامتر سهمی CET در تابع (صادرات)	پارامتر سهمی در تابع آرمینگتون	کشش جانشینی صادرات در CET	کشش جانشینی واردات در تابع آرمینگتون	ضرایب
	سرمایه	نیروی کار							
۰/۹۲۱	۰/۸۷۲	۰/۱۲۸	۳/۲۱۱	۱/۴۰۳	۰/۸۲۲	۰/۰۰۳	۲	۰/۵	کشاورزی
۰/۹۹	۰/۹۶۶	۰/۰۳۴	۹/۹۰۸	—	۰/۰۰۱	۰/۰۰۰	۰/۵	—	نفت و گاز
۱/۳۹۱	۰/۷۶۹	۰/۲۳۱	۲/۵۹۷	۱/۸۳۷	۰/۷۲۸	۰/۰۰۴	۲	۰/۵	صنعت و معدن
۰/۴۸۳	۰/۶۰۵	۰/۳۹۵	—	—	—	—	—	—	ساختمان
۰/۵۷	۰/۷۳۸	۰/۲۶۲	۱۴/۱۶۰	۱/۰۰۲	۰/۹۸۱	۰/۰۰۰	۲	۰/۵	خدمات

جدول ۲- ج: نرخ مالیات بر فروش و فعالیت (درصد)

فعالیت	کشاورزی	نفت و گاز	صنعت و معدن	ساختمان	خدمات
نرخ مالیات بر فروش	-۱/۳	--	۱	۰	۰
نرخ مالیات بر فعالیت	-۴/۶	۰/۰۰۰	۰/۵	۱/۹	۰/۳

جدول ۳- ج: نرخ مالیات بر درآمد (درصد)

نرخ مالیات بر درآمد	خانوار شهری	خانوار روستایی	شرکت‌ها
۱/۹	۱/۹	۰/۶	۹

جدول ۴- ج: نسبت‌های ثابت استفاده از کالاهای واسطه‌ای در هر بخش

فعالیت کالا	کشاورزی	نفت و گاز	صنعت و معدن	ساختمان	خدمات
کشاورزی	۰/۱۴۲	۰/۰۰۰	۰/۲۰۷	۰/۰۰۶	۰/۰۰۳
نفت و گاز	۰	۰	۰/۰۱۱	۰	۰
صنعت و معدن	۰/۱۲۳	۰/۰۱۱	۰/۳۹۷	۰/۴۷۶	۰/۰۸۲
ساختمان	۰/۰۰۶	۰/۰۰۰	۰/۰۰۳	۰/۰۱۲	۰/۰۱۷
خدمات	۰/۰۸۰	۰/۰۱۳	۰/۰۳۶	۰/۰۳۴	۰/۱۰۲

جدول ۵- ج: سهم مصرفی خانوارها از کالاها

کالا	کشاورزی	نفت و گاز	صنعت و معدن	ساختمان	خدمات
شهری	۰/۰۵	۰	۰/۱۴۱	۰/۰۰۰	۰/۱۱۹
روستایی	۰/۰۷۱	۰	۰/۱۴۴	۰/۰۰۰	۰/۰۵۰

جدول ۶- ج: سهم نهادها از درآمد عوامل تولید (درصد)

نهادها	نیروی کار	سرمایه
خانوار شهری	۷۰/۹	۳۰/۷
خانوار روستایی	۲۷/۴	۲۰
شرکت‌ها	۰	۴۸/۳
دنیای خارج	۱/۷	۰



جدول ۷-ج: ضریب تقاضای معاملاتی پول

شرکتها	دولت	خانوار روستایی	خانوار شهری	نهادها
۰/۳۳۴	۰/۳۹۲	۰/۰۶۹	۰/۰۱۹	ضریب تقاضای معاملاتی پول

در این مدل، نرخ مالیات بر صادرات که در اقتصاد ایران وجود ندارد و مالیات بر واردات، که از طریق ماتریس حساب‌های اجتماعی موجود قابل محاسبه نیست، صفر در نظر گرفته شده است.

### منابع:

- ۱- 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.
- ۲- واریان، هال. (۱۳۸۰). رویکردی جدید به اقتصاد خرد میانه. مترجم پورمقیم، سیدجواد. تهران. نشرنی..
- ۳- والترز، لیارد. (۱۳۷۷). تئوری اقتصاد خرد. مترجم شاکری، عباس. تهران. نشر نی.
- ۴- بانویی علی اصغر و عسگری منوچهر (۱۳۷۵). جدول حساب‌های اجتماعی ایران برای سال مرکز تحقیقات اقتصاد ایران، بانک داده‌ها و مقالات اقتصاد ایران.
- 5- A Quick Reference Guide to CGE Modeling. (2002). online at: [www.eco.utexas.edu/faculty/wilcoxen/cge/guide.htm](http://www.eco.utexas.edu/faculty/wilcoxen/cge/guide.htm)
- 6- Adam, Christopher. (2000). CGE Model: Specification Calibration and Macroeconomic Application. World Bank Institute Workshop. December. France. online at:
- 7- [www.worldbank.org/wbi/macroeconomics/management/recentcourse/activities/francepowerpoint/adam\\_decoo.ppt](http://www.worldbank.org/wbi/macroeconomics/management/recentcourse/activities/francepowerpoint/adam_decoo.ppt)
- 8- Carolin Jenkins. (1997). Economic Objectives, Public Sector Deficits and Macroeconomic Stability in Zimbabwe. Institute of Economics and Statistics, University of Oxford, WPS/97-14.
- 9- Computable General Equilibrium (CGE) Models. (2002). online at: [www.unescap.org/drpad/vc/orientation/m5\\_anx\\_3.htm](http://www.unescap.org/drpad/vc/orientation/m5_anx_3.htm)
- 10- Dhazn, Gilling and Bruce Mccarl. (2002). Introduction to Computable General Equilibrium Model (CGE). Department of Agricultural Economics Taxes. A&M University. online at: [www.ageco.tama.edu/faculty/mccarl/657/topic2\\_introducge.pdf](http://www.ageco.tama.edu/faculty/mccarl/657/topic2_introducge.pdf)
- 11- Dinwiddy C.L and Teal F.G. (1998). The Two Sector General Equilibrium Model. A New Approach. Oxford: Philip Allan. at: 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.

- 12- Hosoe Nobuhiro, (2004), Computable General Equilibrium Modeling with GAMS, National Graduate Institute for Policy Studies.
- 13- Iqbal, Zafar and Siddiqui Rizwana .(2001), Critical Review of Literature on Computable General Equilibrium Models. online at: <http://web.idrc.ca/uploads/user-S/10282059170mimap37.pdf>
- 14- Lfgren, Hans Lee Harris Rebecca, and Robinson Sherman, (2002), A Standard Computable General Equilibrium (CGE) Model in GAMS, IFPRI. online at: <http://www.ifpri.org/pubs/microcom/micro5.htm>
- 15- Lofgren Hans, (2001), A CGE Model for Malawi: The technical documentation. IFPRI. Washington D.C, TMD Discussion paper No 70. online at: <http://www.cgiar.org/ifpri/divs/tmd/dp.htm>
- 16- Lofgren. Hans, (2003), Exercises in General Equilibrium Modeling Using GAMS. IFPRI. online at: <http://www.ifpri.org/pubs/microcom/micro4.htm>
- 17- Noland Marcus, Robinson Sherman and Wang Tao. October (2000), Rigorous Speculation: The Collapse and Revival of the North Korean Economy. World Development. Vol 28. No 10. online at [www.sciencedirect.com](http://www.sciencedirect.com)
- 18- Reed, Geoffrey and Blake, Adame. (2004), Applied General Equilibrium Analysis. AGE Course note. Nottingham University. Online at: [www.nottingham.ac.uk/~lezgr/teaching/CGE/agenotes.htm](http://www.nottingham.ac.uk/~lezgr/teaching/CGE/agenotes.htm).
- 19- 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.
- 20- Thissen, Mark. (1998), Two decades of CGE modeling Lessons from models for Egypt. online at : <http://www.eco.rug.nl/medewerk/thissen/files/som99c02.pdf>
- 21- Trap, Finn, Ronald Holst, David and Rand, Jhon. (2003), Economic Structure and Development in an Emergent Asian Economy Evidence from A Social Accounting Matrix for Vietnam. Journal of Asian Economics. Vol 13. pp 847-871.
- 22- What Are CGE Models?. (2000). Online at: [www.mobidik.dk/mobicge.htm](http://www.mobidik.dk/mobicge.htm)
- 23- Yeldan, Erik. (2002), The Simple Dynamic CGE Model of a Small Open Economy. Course note, Bilknet University. online at: [www.bilknet.edu.tr/~yeldan/course.htm](http://www.bilknet.edu.tr/~yeldan/course.htm)