

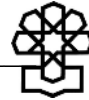
**بهنگام‌سازی جدول داده – ستانده، ماتریس حسابداری اجتماعی
و طراحی الگوی CGE و کاربردهای آنها
در سیاستگذاری اقتصادی – اجتماعی**

**۱۵. طراحی مدل تعادل عمومی قابل محاسبه (CGE)
با تأکید بر بخش انرژی و تجارت خارجی در ایران**

به نام خدا

فهرست مطالب

۱	چکیده
۲	مقدمه
۳	۱. مطالعات داخلی و خارجی در طراحی بلوک انرژی و تجارت خارجی الگوی تعادل عمومی قابل محاسبه
۳	۱-۱. مطالعات مربوط به بلوک انرژی
۳	۱-۱-۱. مطالعات داخلی
۱۰	۱-۱-۲. مطالعات خارجی
۱۶	۱-۲. مطالعات مربوط به بلوک تجارت خارجی
۱۶	۱-۲-۱. مطالعات داخلی
۱۸	۱-۲-۲. مطالعات خارجی
۲۹	۲. تبیین ملاحظات خاص در طراحی بلوک انرژی و تجارت خارجی الگوی CGE
۲۹	۲-۱. ویژگی‌های بخش انرژی ایران
۳۱	۲-۲. ویژگی‌های بخش تجارت خارجی ایران
۳۵	۳. تشریح مدل استاندارد PEP-1-1 و تبیین تفاوت‌های آن با واقعیت‌های اقتصاد ایران
۳۵	۳-۱. مدل استاندارد PEP-1-1
۳۶	۳-۱-۱. تولید
۳۹	۳-۱-۲. درآمد و پس‌اندازها
۴۵	۳-۱-۳. تقاضا
۴۷	۳-۱-۴. عرضه کالاها توسط تولیدکنندگان و تجارت بین‌المللی
۵۰	۳-۱-۵. قیمت‌ها
۵۴	۳-۱-۶. تعادل
۵۴	۳-۱-۷. تولید ناخالص داخلی
۵۵	۳-۱-۸. متغیرهای (مقداری) واقعی محاسبه شده از شاخص‌های قیمت
۵۶	۳-۲. تفاوت‌های مدل استاندارد PEP-1-1 با واقعیت‌های اقتصاد ایران در بخش‌های انرژی و تجارت خارجی
۵۶	۳-۲-۱. تفاوت‌های مدل استاندارد PEP-1-1 با واقعیت‌های اقتصاد ایران در بخش انرژی
۵۷	۳-۲-۲. تفاوت‌های مدل استاندارد PEP-1-1 با واقعیت‌های اقتصاد ایران در بخش تجارت خارجی
۵۹	۴. توسعه مدل PEP با تأکید بر بخش انرژی و تجارت خارجی ایران
۵۹	۴-۱. توسعه مدل PEP با تأکید بر ویژگی‌های بخش انرژی ایران
۶۱	۴-۲. توسعه مدل PEP با تأکید بر ویژگی‌های بخش تجارت خارجی ایران
۶۲	۵. تبیین پارامترهای مورد نیاز و ساختار ماتریس حسابداری اجتماعی
۶۳	۶. پیشنهادهای تعدیل در ماتریس حسابداری اجتماعی برای سازگاری با ساختار اقتصاد ایران
۶۴	جمع‌بندی
۶۵	منابع و مأخذ



۱۵. طراحی مدل تعادل عمومی قابل محاسبه (CGE) با تأکید بر بخش انرژی و تجارت خارجی در ایران

چکیده

بررسی ابعاد مختلف لوایح اقتصادی پیشنهادی دولت و طرح‌های اقتصادی پیشنهادی نمایندگان محترم مجلس شورای اسلامی یکی از انواع مختلف وظایف مرکز پژوهش‌های مجلس می‌باشد. هر چند استفاده از تحلیل‌های کارشناسی برای بررسی آثار ناشی از اجرای سیاست‌های مختلف اقتصادی با دامنه شمول تعداد محدودی از متغیرها دارای قابلیت اتکای نسبتاً بالایی است، اما تجزیه و تحلیل سیاست‌هایی که دارای ابعاد گسترده‌ای بوده و با تعداد زیادی از متغیرها همراه هستند، صرفاً با نگاه کارشناسی به راحتی امکان‌پذیر نبوده و امکان اشتباه و غافل شدن از برخی وجوه و برخی متغیرها وجود دارد. بنابراین به کارگیری مدل‌های اقتصادی با مبانی نظری غنی در کنار تحلیل‌های کارشناسی برای پاسخگویی به نیازهای این‌چنینی ضروری به نظر می‌رسد. بدیهی است که هیچ کدام از الگوهای مختلف اقتصادی (در هیچ کشوری) در تطابق کامل با واقعیات اقتصادی نیستند با این حال به عنوان مناسب‌ترین انتخاب برای حصول بیشترین اطمینان در تجزیه و تحلیل ابعاد مختلف سیاست‌های اقتصادی به شمار می‌آیند.

امروزه در بین انواع الگوهای اقتصادی، مدل‌های تعادل عمومی قابل محاسبه (CGE) با توجه به مزایای خاصی که دارند بسیار مورد استفاده قرار می‌گیرند. مرکز پژوهش‌های مجلس نیز به دنبال طراحی مدل CGE خاص این مرکز می‌باشد تا بر پایه آماری ماتریس حسابداری اجتماعی تهیه شده در مرکز بتواند پاسخگوی نیازهای مختلف درخواستی از مرکز پژوهش‌ها باشد.

با توجه به وجود مدل‌های تعادل عمومی قابل محاسبه استاندارد همانند مدل Lofgren، مدل PEP و ...، هدف گزارش حاضر این است تا با استفاده از مدل استاندارد PEP و به کارگیری معادلات موجود در این مدل همراه با واکاوی دقیق‌تر بخش‌های مختلف اقتصادی (فراتر از معادلات موجود در مدل PEP) مدل CGE را برای پاسخگویی به نیازهای مرکز پژوهش‌ها طراحی کند. با توجه به کثرت بخش‌های اقتصادی برای تدقیق در آنها و تشریح معادلات خاص آن بخش‌ها، در گزارش حاضر بخش‌های انرژی و تجارت خارجی مورد واکاوی بیشتر قرار گرفته و مدلسازی مربوط به این بخش‌ها انجام شده است. قابل ذکر است که مدلسازی صورت گرفته برای بخش‌های انرژی و تجارت خارجی در مجموعه معادلات مدل استاندارد PEP وجود ندارند زیرا این مدل استاندارد بوده و اقدام به جزئی‌تر کردن معادلات نکرده است تا اولاً در هر کشوری کاربرد داشته باشد ثانیاً این امکان فراهم باشد تا هر

کشوری بسته به نیازهای خود بتواند بخش‌های اقتصادی مدنظر خود را بیشتر و جزئی‌تر تبیین و مدلسازی کند.

در مجموع هدف گزارش حاضر این است که ضمن طراحی مدل CGE با محوریت مدل استاندارد PEP و واکاوی بیشتر بخش‌های انرژی و تجارت خارجی منطبق با واقعیات اقتصادی ایران و ماتریس حسابداری اجتماعی مرکز پژوهش‌ها، پیشنهادهایی را نیز برای بسط ماتریس حسابداری اجتماعی به نحوی که بتواند بهترین پایه آماری برای مدل CGE طراحی شده باشد بیان کند.

مقدمه

بررسی آثار و تبعات ناشی از سیاست‌های مختلف اقتصادی امکان تصمیم‌گیری خردورزانه را افزایش می‌دهد. تحلیلگران اقتصادی در آغاز سیاست‌ها و شوک‌های اقتصادی را در قالب بخش‌های منفک و جدا از یکدیگر مورد بررسی قرار می‌دادند بدین معنی که در بررسی آثار و تبعات سیاست‌ها و شوک‌های اقتصادی تنها بخشی از اقتصاد را بدون توجه به سایر بخش‌های اقتصادی مورد ملاحظه قرار می‌دادند. این رویکرد باعث افزایش خطای تحلیلگران و کارشناسان می‌شود زیرا بخش‌های مختلف اقتصاد به یکدیگر وابسته بوده و مبادلات بین بخش‌های مختلف اقتصاد و همچنین نهادهای مختلف اقتصاد جزء لاینفک ساختار اقتصادی در هر کشوری است. برای رهایی از چنین مشکلاتی، اقتصاددانان از چارچوب تحلیل تعادل عمومی استفاده کردند بدین معنی که برای تحلیل سیاست‌ها و شوک‌های اقتصادی، کل اقتصاد به‌طور همزمان مورد بررسی قرار می‌گیرد.

مرکز پژوهش‌های مجلس به‌عنوان بازوی پژوهشی مجلس شورای اسلامی به‌دنبال آن است تا مدل CGE مختص این مرکز را بر مبنای ماتریس حسابداری اجتماعی خاص مرکز پژوهش‌ها طراحی کند به‌طوری که در مواقع لزوم به‌ویژه در فصول بودجه و یا در مواقع ارائه لوایح توسط دولت یا طرح‌هایی توسط نمایندگان بتواند آثار ناشی از اجرای سیاست‌های مختلف اقتصادی را ارزیابی کند. در این راستا و در قالب گزارش حاضر به طراحی مدل CGE با تمرکز بر بخش انرژی و تجارت خارجی که از بخش‌های مهم در اقتصاد ایران هستند پرداخته شده است.

در مورد به‌کارگیری مدل‌های CGE باید اشاره کرد که مدل‌های تعادل عمومی قابل محاسبه استاندارد^۱ وجود دارد که در بسیاری از تحقیقات اقتصادی از آنها استفاده شده و صرفاً با توجه به اهداف تحقیق برخی بخش‌های مدل‌های استاندارد مورد واکاوی بیشتری قرار می‌گیرد. از این رو در گزارش حاضر از مدل استاندارد PEP استفاده شده و مدل CGE با تمرکز بر بخش انرژی و تجارت

۱. از معروف‌ترین مدل‌های تعادل عمومی استاندارد می‌توان به مدل‌های (Lofgren (2000) و PEP (Partnership for Economic Policy) اشاره کرد.



خارجی^۱ (تبیین معادلات مربوط به این دو بخش با جزئیات بیشتری که در مدل PEP وجود ندارد) طراحی شده است.

ساختار گزارش بدین ترتیب است که در بخش اول مروری بر برخی مطالعات داخلی و خارجی در زمینه مدل‌های CGE با تمرکز بر بخش انرژی و تجارت خارجی انجام شده است. در بخش بعدی گزارش ویژگی‌های اقتصاد ایران در بخش انرژی و تجارت خارجی بیان شده و در ادامه مدل استاندارد PEP تشریح و تفاوت‌های این مدل با واقعیت‌های اقتصاد ایران بیان شده است. در ادامه و در بخش چهارم، مدل PEP براساس مدلسازی بخش انرژی و تجارت خارجی ایران توسعه داده شده و نهایتاً بخش‌های پنجم و ششم نیز به ترتیب مربوط به تشریح پارامترهای مورد نیاز مدل و ارائه پیشنهادهایی برای بسط ماتریس حسابداری اجتماعی (و به تبع آن ساختار مدلسازی) به قصد سازگاری با ساختار اقتصاد ایران می‌باشند.

۱. مطالعات داخلی و خارجی در طراحی بلوک انرژی و تجارت خارجی الگوی تعادل عمومی قابل محاسبه

۱-۱. مطالعات مربوط به بلوک انرژی

بدون تردید مطالعه دقیق تحقیقاتی که در حوزه انرژی چه در داخل کشور و چه در خارج از کشور صورت گرفته است می‌تواند کمک شایانی برای مدلسازی بخش انرژی در چارچوب مدل تعادل عمومی قابل محاسبه باشد. در این بخش مروری بر برخی مطالعات داخلی مرتبط با حوزه انرژی و همچنین برخی از مطالعات خارجی مرتبط با این حوزه می‌شود. قابل ذکر است که مطالعاتی که با استفاده از مدلسازی CGE در کشور انجام شده‌اند از تعدد زیادی برخوردارند، اما سهم مطالعات مرتبط با حوزه انرژی اندک است.

۱-۱-۱. مطالعات داخلی

خوش‌اخلاق و موسوی محسنی (۱۳۸۵) در مطالعه خود به بررسی ارتباط شوک‌های نفتی و پدیده بیماری هلندی در اقتصاد ایران با استفاده از مدل CGE پرداخته‌اند. الگوی CGE مورد استفاده در این تحقیق یک الگوی برمبنای SAM است. با توجه به اینکه سال پایه این الگو، سال ۱۳۸۰ است در ابتدا با استفاده از روش RAS یک جدول داده - ستانده ۷ بخش جهت سال پایه تشکیل شده آنگاه با استفاده از این جدول و آمارهای حساب‌های ملی، یک ماتریس حسابداری اجتماعی برای سال ۱۳۸۰ تنظیم شده است. بخش‌های این مدل عبارتند از: ساختمان، کشاورزی، نفت، معدن، صنعت، خدمات و

۱. بخش‌های دیگر اقتصادی همراه با جزئیات معادلات آنها در گزارش‌های بعدی منتشر می‌شود.

نهایتاً آب، برق و گاز. در این مدل معادله مربوط به درآمد دولتی به صورت زیر است که جمله آخر آن مربوط به درآمدهای دولت از محل صادرات نفت است.

$$y_g = DTAX + INDTAX - ESUB + MTAR + y_{oil} \quad (1-1)$$

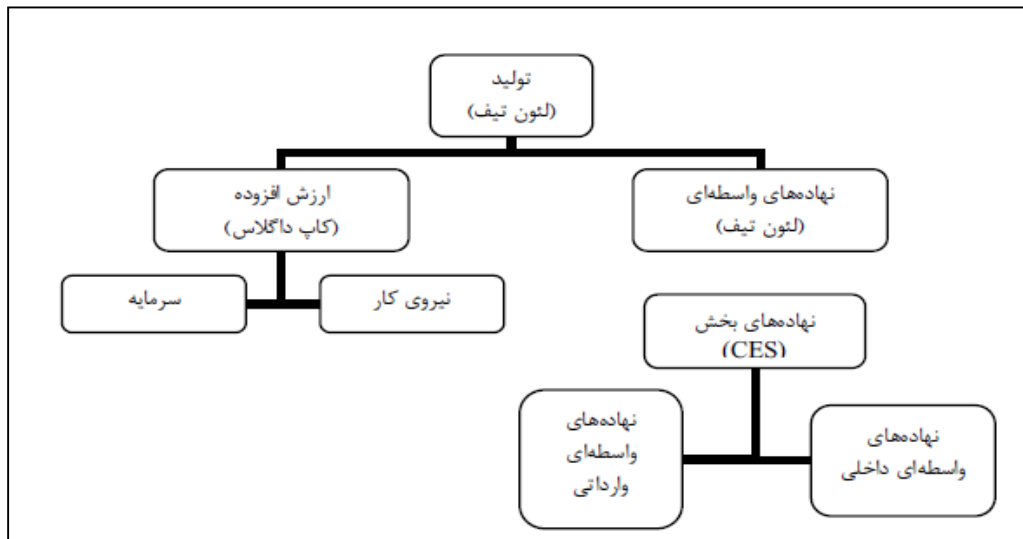
نتایج مطالعه نشان از وقوع پدیده بیماری هلندی در اقتصاد ایران در صورت بروز شوک درآمدی نفت دارد. نتایج بیان می‌کنند که با وقوع شوک ۵۰ درصدی افزایش در درآمدهای حاصل از فروش نفت بخش‌های قابل مبادله به ویژه کشاورزی و صنعت تضعیف شده و بخش ساختمان به‌عنوان بخش غیرقابل مبادله تقویت می‌شود. از طرف دیگر تقویت نرخ واقعی ارز از آثار مشهود این شوک در اقتصاد ایران است. متوسلی و فولادی (۱۳۸۵) در مطالعه خود به بررسی آثار افزایش قیمت جهانی نفت بر تولید ناخالص داخلی و اشتغال در ایران با استفاده از مدل تعادل عمومی قابل محاسبه پرداختند. مدل این مطالعه شامل ۵ بخش، ۶ کالا، ۲ عامل تولید، ۲ گروه خانوار و ۳ گروه نهادهاست. در مورد SAM مورد استفاده در این مطالعه باید اشاره کرد که از SAM سال ۱۳۷۵ تهیه شده توسط دکتر بانویی و دکتر عسگری استفاده شده است که شامل ۲۲ نوع کالا، ۲۱ بخش تولیدی و ۷ نوع عامل تولید است. در مورد رابطه مربوط به مخارج دولت نیز باید اشاره کرد که طبق رابطه زیر مخارج دولت تابعی از درآمد نفتی است.

$$EG = rgo.QX_{oil}.PX_{oil} \quad (1-2)$$

در این رابطه EG مخارج دولت، rgo نسبتی از درآمد نفتی که به مخارج دولت اختصاص می‌یابد، QX_{oil} مقدار کل تولید کالای نفت، PX_{oil} قیمت کل تولیدکننده برای کالای نفت. ساختار تولیدی مربوط به مدل این مطالعه نیز به صورت شکل ۱ است.

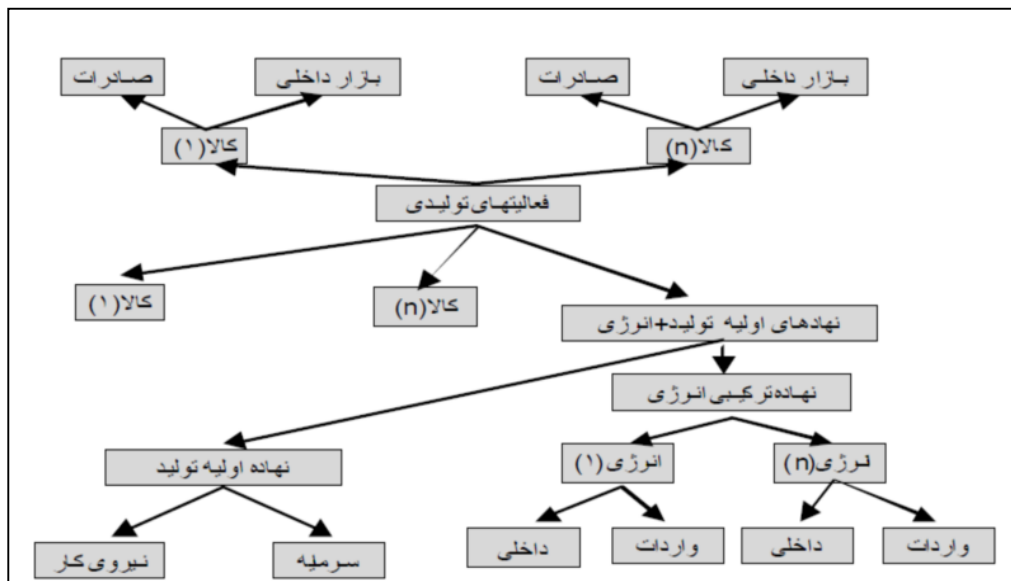


شکل ۱. ساختار تولید



نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که افزایش قیمت نفت، افزایش تولید ناخالص داخلی را به همراه دارد که این افزایش ناشی از افزایش تمامی اجزای 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. خیابانی، ناصر (۱۳۸۷) در مطالعه خود با عنوان «یک الگوی تعادل عمومی قابل محاسبه برای ارزیابی افزایش قیمت تمامی حامل‌های انرژی در اقتصاد ایران» به ارزیابی آثار ناشی از افزایش قیمت تمامی حامل‌های انرژی در اقتصاد ایران پرداخته است. ایشان در مطالعه خود از مدل تعادل عمومی قابل محاسبه استاندارد استفاده کرده و پایه آماری مدل وی نیز ماتریس حسابداری اجتماعی سال ۱۳۸۰ بوده است که از جمع‌آوری، پردازش اطلاعات و تلفیق جدول داده - ستانده سال ۱۳۸۰ مرکز آمار ایران و بودجه خانوار در سال ۱۳۸۳ و ترازنامه خارجی بانک مرکزی ۱۳۸۰-۱۳۸۵ و کتاب قانون صادرات و واردات ۱۳۸۰-۱۳۸۵ و حساب‌های ملی بانک مرکزی ۱۳۸۰-۱۳۸۵ حاصل شده است. وی در مطالعه خود اقدام به کالیبراسیون ضرایب الگو کرده است. ساختار تولیدی مورد استفاده در این مطالعه نیز به صورت ذیل است:

شکل ۲. ساختار تولید



در مورد بلوک انرژی این مطالعه نیز مشاهده می‌شود که معادله مربوط به نهاد ترکیبی انرژی به صورت زیر است که در آن نهاد ترکیبی انرژی تابعی است از هر کدام از حامل‌های انرژی.

$$QVE_i = a_i^{ve} \left[\sum_e [\delta_i^{ve} QFE_{i,e}^{-\rho_i^{ve}}] \right]^{-1/\rho_i^{ve}} \quad (1-3)$$

بعد از بهینه‌سازی رفتار فعالیت آم تابع تقاضای هر کدام از حامل‌های انرژی به صورت رابطه زیر به دست می‌آید.

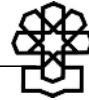
$$QFE_{i,e} = QVE_i \left[\frac{PDE_{i,e} a_i^{\rho_i^{ve}}}{PEE_{i,e} \delta_i^{ve}} \right]^{-1/(\rho_i^{ve} + 1)} \quad (1-4)$$

نتایج این مطالعه که در سه سناریوی:

(الف) افزایش قیمت بنزین،

(ب) افزایش قیمت تمامی حامل‌های انرژی،

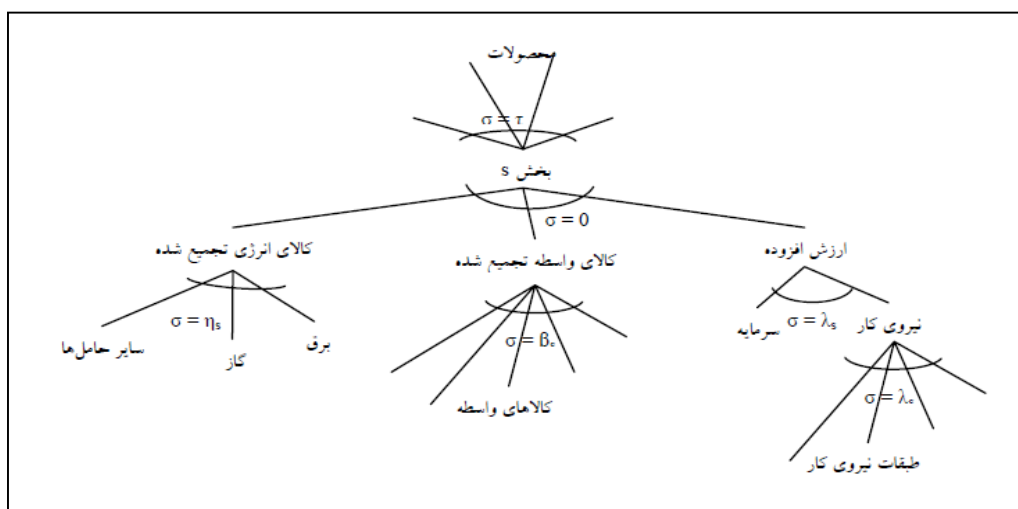
(ج) افزایش قیمت تمامی حامل‌های انرژی براساس قیمت‌های جهانی انجام گرفته است نشان می‌دهد که افزایش قیمت حامل‌های انرژی با ایجاد کاهش در انحراف قیمت‌های نسبی، مصرف بی‌رویه انرژی در بخش‌های تولیدی و خانوارها را کاهش می‌دهد. از سوی دیگر، با افزایش هزینه‌های تولیدی،



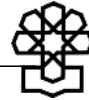
تورم افزایش یافته و رفاه اقتصادی افراد کم‌درآمد کاهش می‌یابد. البته افزایش تورم و کاهش رفاه در سناریوی افزایش قیمت تمامی حامل‌های انرژی بسیار بیشتر از سناریوی افزایش قیمت بنزین بوده است. کشاورز و مرتضی‌زاده (۱۳۸۹) در مطالعه خود به بررسی و تحلیل آثار تخصیص تثبیت قیمت بنزین در چارچوب مدل CGE پرداختند. مدل به‌کار رفته در این مطالعه شامل ۶ بخش، ۶ گروه کالا، ۲ گروه خانوار و ۲ گروه عوامل تولید است. ۶ بخش عبارتند از: کشاورزی، صنعت و معدن، ساختمان، خدمات، نفت و گاز و بنزین. ۶ کالا عبارتند از: کشاورزی، صنعت و معدن، ساختمان، خدمات، نفت و گاز و بنزین. ۲ گروه خانوار شامل شهری و روستایی و ۲ گروه عامل تولید نیز شامل نیروی کار و سرمایه است. در بازار عوامل تولید فرض بر ثابت بودن کل موجودی عوامل تولید در دوره مورد بررسی است که مقدار عرضه عوامل تولید به‌عنوان متغیر برونزا در مدل تعریف شده است. تحرک کامل نیروی کار و سرمایه وجود دارد. دستمزد عوامل تولید بین بخش‌های مختلف ثابت بوده و برابر با میانگین دستمزد کل بخش‌هاست. به بیان دیگر این فرض به‌طور ضمنی وجود دارد که عوامل تولید به‌کار گرفته شده در مدل ساده و غیرتخصصی هستند. پس از به تعادل رسیدن مدل ممکن است مقداری نیروی کار بیکار وجود داشته باشد ولی در مورد سرمایه فرض می‌شود که اقتصاد در اشتغال کامل قرار دارد. مدل این مطالعه از نوع ایستای مقایسه‌ای بوده و با استفاده از داده‌های واقعی سال ۱۳۷۵ کالیبره شده است. داده‌های لازم برای کالیبره کردن مدل از جدول SAM و حساب‌های درآمد ملی سال ۱۳۷۵ و آمار نمونه‌گیری بودجه خانوار مناطق شهری و روستایی همان سال استخراج شده‌اند. نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که با انجام سرمایه‌گذاری، در صورت کنار گذاشتن قید برابری تعادل در بازار کار و سرمایه، با افزایش قیمت بنزین، تولید فعالیت‌ها در تمام بخش‌ها، تولید تمام کالاهای مصرفی و به‌دنبال آن تقاضای نیروی کار و سرمایه نیز از طرف تمام فعالیت‌های تولیدی افزایش پیدا می‌کند. منظور، داود و همکاران (۱۳۸۹) در مطالعه خود با عنوان «بررسی آثار حذف یارانه آشکار و پنهان انرژی در ایران: مدل‌سازی تعادل عمومی محاسبه‌پذیر برمبنای ماتریس داده‌های خرد تعدیل شده» به بررسی آثار حذف یارانه آشکار و پنهان انرژی یا به‌عبارتی آثار افزایش قیمت حامل‌های انرژی در ایران پرداخته‌اند. ایشان در تحقیق خود از مدل تعادل عمومی قابل محاسبه استفاده کرده‌اند که پایه آماری آن نیز ماتریس داده‌های خرد تعدیل شده (MCM)^۱ وزارت نیرو بوده است که دربردارنده یارانه پنهان انرژی است. این ماتریس حامل‌های انرژی را به تفکیک (برق، گاز طبیعی، بنزین، گازوئیل، نفت سفید، نفت کوره و گاز مایع) دربردارد. مدل این تحقیق تمامی کالاهای اقتصاد را در ۳۶ طبقه کالایی و همه بخش‌های اقتصاد را در ۱۸ فعالیت اقتصادی با توجه به ارتباط با انرژی (بخش بالادستی انرژی، پایین‌دستی انرژی، بخش‌های انرژی بر و سایر بخش‌ها) دربردارد. نتایج این تحقیق نشان می‌دهد که

اجرای چنین سیاستی، رفاه خانوارها و سطح تولیدات داخلی را کاهش می‌دهد. بجز بخش بالادستی انرژی، سایر بخش‌ها با کاهش سطح فعالیت مواجه‌اند. صادرات انرژی افزایش یافته و صادرات سایر کالاها کاهش می‌یابد. در مقابل واردات انرژی کاهش و واردات سایر کالاها افزایش می‌یابد. همچنین تقاضای فعالیت‌های تولیدی و مصرف خانوارها از انرژی کاهش می‌یابد. شاهمرادی و همکاران (۱۳۹۰) در مطالعه خود به بررسی آثار افزایش قیمت حامل‌های انرژی و پرداخت یارانه نقدی در ایران پرداختند. هدف این مطالعه عبارت از تحلیل آثار افزایش قیمت حامل‌های انرژی در کنار پرداخت یارانه نقدی به خانوارها و بخش‌های تولیدی با استفاده از الگوی CGE بوده است. در این تحقیق از ماتریس حسابداری اجتماعی سال ۱۳۸۰ استفاده شده است. در ۲۲ طبقه کالایی ماتریس حسابداری اجتماعی سال ۱۳۸۰ تنها برق و گاز به صورت کالای مجزا وجود دارد. برای دستیابی به نتایج دقیق‌تر، کالای مرکب انرژی از ۲۲ طبقه کالایی موجود در SAM تفکیک شده است. همچنین با توجه به اینکه ماتریس حسابداری اجتماعی انرژی را در طبقه سایر کالاهای صنعتی وارد کرده است تعرفه و یارانه انرژی نیز در این طبقه ادغام شده است. در این تحقیق، یارانه وارداتی انرژی از سایر کالاهای صنعتی تفکیک شده است. مدل CGE مورد استفاده در این تحقیق دارای ۲۱ بخش تولیدی است که این بخش‌ها ۲۳ گروه کالا و خدمات عرضه می‌کنند. در این مدل خانوارها به تفکیک شهری و روستایی طبقه‌بندی شده‌اند. ساختار تولیدی این مطالعه به صورت شکل زیر است:

شکل ۳. ساختار تولید



نتایج این مطالعه نشان داده است که در سیاست افزایش قیمت حامل‌های انرژی و پرداخت یارانه نقدی، کاهش سهم دولت از ۲۰ درصد به ۱۰ درصد باعث می‌شود نیمی از کاهش در رفاه خانوارها



جبران شده و کاهش در تولید نیز تا حدی جبران شود. براساس نتایج این مطالعه، سناریوهای مختلف افزایش قیمت انرژی در کوتاه‌مدت باعث می‌شود رفاه و تولید کاهش داشته، اما کل صادرات و کل واردات با افزایش مواجه گردد. موسوی (۱۳۹۰) در تحقیق خود و با استفاده از مدل CGE مبتنی در ماتریس حسابداری اجتماعی سال ۱۳۸۵، به بررسی آثار اقتصادی قیمت‌گذاری بهینه فرآورده‌های نفتی در بخش‌های مختلف اقتصادی پرداخته است. فرآورده‌های نفتی مورد بررسی در این تحقیق شامل بنزین و گازوئیل بوده است. در این تحقیق بخش انرژی به‌طور جداگانه مدلسازی نشده است. نتایج این تحقیق نشان می‌دهد که با انجام قیمت‌گذاری بهینه در مورد بنزین و گازوئیل، سطح تولید کلیه فعالیت‌های اقتصادی غیر از حمل‌ونقل ریلی و ساختمان کاهش یافته است. همچنین نتایج نشان‌دهنده نرخ تورم ۳۷/۵ درصدی به‌دنبال اعمال قیمت‌های بهینه در مورد بنزین و گازوئیل می‌باشد. حسینی‌نسب و نیری (۱۳۹۱) در مطالعه خود به بررسی اثر اصلاح یارانه حامل‌های انرژی بر تورم و تولید ناخالص داخلی با استفاده از مدل CGE پرداختند. در این مطالعه که برمبنای پایگاه داده ماتریس حسابداری اجتماعی بوده است از ماتریس سال ۱۳۸۰ استفاده شده است. در این مطالعه و در بلوک تولیدی از معادله زیر به‌عنوان ارزش‌افزوده کل استفاده شده است که در آن QVAT ارزش‌افزوده کل، QVA ارزش‌افزوده عوامل تولید و QVET نهاده ترکیبی انرژی است:

$$QVAT_a = \alpha_a^{VAT} \left(\delta_a^{VAT} QVA_a^{-\rho_a^{VAT}} + (1 - \delta_a^{VAT}) QVET_a^{-\rho_a^{VAT}} \right)^{-(\rho_a^{VAT})^{-1}} \quad (1-5)$$

در مورد QVET نیز از معادله زیر استفاده شده است که در آن QVE عبارت از هر کدام از حامل‌های انرژی است:

$$QVET_a = \alpha_a^{VE} \left(\sum_{i=1}^n \delta_{a_i}^{VE} QVE_{a_i}^{-\rho_a^{VE}} \right)^{-(\rho_a^{VE})^{-1}} \quad (1-6)$$

در نهایت و با استفاده از شرایط مرتبه اول در شرایط رقابت کامل، یعنی برابری ارزش تولید نهایی هر عامل تولید با میزان قیمت آن تابع تقاضای هر کدام از حامل‌های انرژی نیز به‌صورت زیر به‌دست می‌آید:

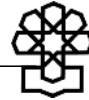
$$QVE_{a_i} = QVET_a \cdot \left((\delta_{a_i}^{VE})^{-1} \cdot (\alpha_a^{VE})^{\rho_a^{VE}} \cdot \frac{PVE_{a_i}}{PVET} \right)^{-(1+\rho_a^{VE})^{-1}} \quad (1-7)$$

قابل ذکر است که در رابطه بالا PVE قیمت هر کدام از حامل‌های انرژی و PVET نیز قیمت کل نهاده ترکیبی انرژی است. پارامترهای δ ، ρ و α نیز به ترتیب عبارتند از: پارامتر سهم، پارامتر کشش و پارامتر مقیاس. نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که افزایش قیمت حامل‌های انرژی بدون بازتوزیع درآمد موجب کاهش معنی‌داری در تولید کل، نرخ اشتغال و افزایش تورم می‌شود. از طرفی دیگر بسته‌های حمایتی دولت و بازتوزیع درآمد ناشی از اصلاح قیمت انرژی تحت سناریوهای مختلف به سمت تولیدکنندگان و مصرف‌کنندگان تا حد قابل توجهی بخشی از افزایش هزینه‌های تولید را جبران کرده و درصد کاهش در تولید کل و اشتغال را کمتر می‌کند. در مقابل افزایش نقدینگی ناشی از بازتوزیع موجب افزایش فشار تقاضا و بنابراین افزایش بیشتر نرخ تورم می‌شود.

۲-۱-۱. مطالعات خارجی

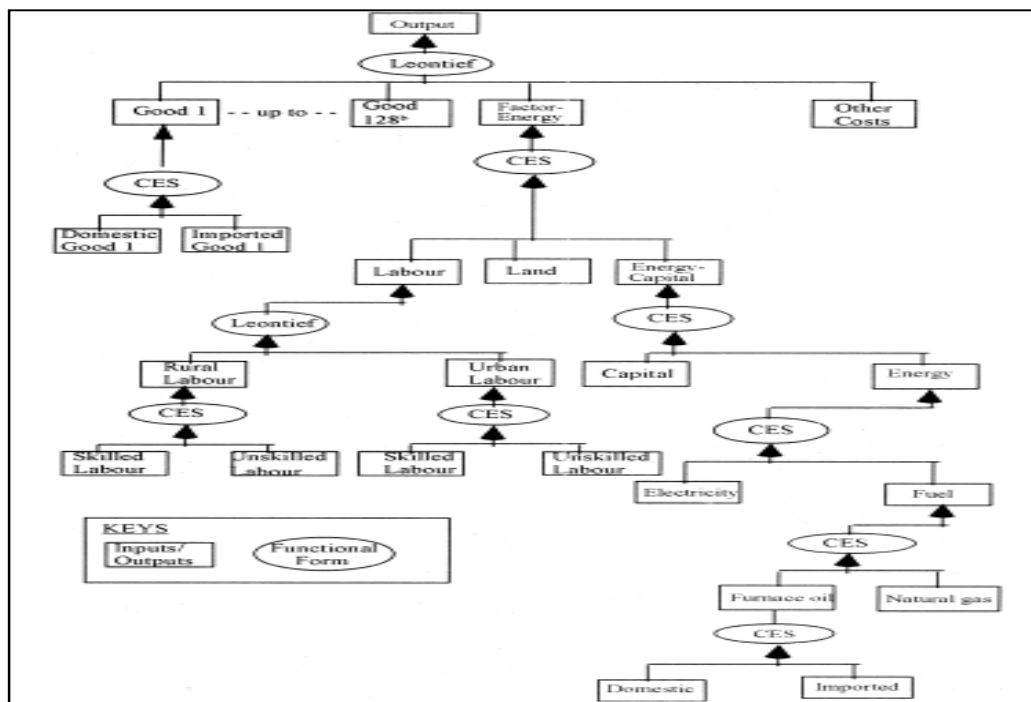
جنسن و تار (۲۰۰۳)^۱ در مطالعه‌ای به بررسی سیاست‌های تجاری، افزایش نرخ ارز و سیاست‌های انرژی ایران با استفاده از مدل CGE پرداختند. نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که اصلاحات ترکیبی در سه مورد اشاره شده منافع بزرگی به همراه داشته و این منافع درآمد مصرف‌کنندگان را ۵۰ درصد افزایش می‌دهد به طوری که ۷ درصد این منافع در اثر اصلاحات تجاری، ۷ درصد به دلیل اصلاح نرخ ارز و ۳۶ درصد در اثر اصلاح قیمت حامل‌های انرژی بوده است. به علاوه اتخاذ سیاست‌های مناسب هدفمند کردن یارانه‌ها می‌تواند آثار منفی اصلاح قیمت‌ها بر فقر را کاهش دهد. در صورتی که منافع به دست آمده به صورت پرداخت‌های مستقیم درآمدی در اختیار همه خانوارها قرار گیرد تأثیر بزرگی بر افزایش درآمد خانوارهای فقیر در مقایسه با وضع فعلی دارد و فقیرترین خانوارهای روستایی و شهری به ترتیب ۲۹۰ و ۱۴۰ درصد بر درآمدشان افزوده می‌شود. نقوی (۱۹۹۸)^۲ در مقاله خود با عنوان «مدل تعادل عمومی قابل محاسبه مربوط به تعاملات انرژی - اقتصاد و برابری برای پاکستان» به معرفی مدل تعادل عمومی قابل محاسبه برای اقتصاد پاکستان (GE-PAK) پرداخته است. وی در مقاله خود مدل استاندارد نئوکلاسیکی را اندکی گسترش داده است تا ارتباط بین اقتصاد - انرژی و برابری^۳ را برقرار کند. مدل طراحی شده عمدتاً برای انجام مطالعات کوتاه‌مدت به‌ویژه مربوط به بخش انرژی قابل کاربرد است. یک کاربرد ویژه مدل حاکی از توانایی آن برای فراهم آوردن اطلاعات جزئی است که در تحلیل سیاستی مفید خواهد بود. GE-PAK بر پایه ماتریس حسابداری اجتماعی قرار

1. Jensen and Tarr, 2003.
2. Naqvi, F. 1998.
3. Equity



دارد که شامل جدول داده - ستانده و حساب‌های درآمد - مخارج چهار نهاد (خانوارها، شرکت‌ها، دولت و دنیای خارج) است. جدول داده - ستانده حاوی ۱۳۱ کالا است که توسط ۱۲۸ رشته فعالیت تولید می‌شوند. مدل چندبخشی موجود در این مقاله، کاملاً نئوکلاسیکی بوده و مبتنی بر مدل ORANI مربوط به اقتصاد استرالیاست که توسط دیکسون و همکاران (۱۹۸۲)^۱ طراحی شده است. ساختار تولیدی مورد استفاده در این مطالعه برای صنایع تولیدی به صورت زیر است:

شکل ۴. ساختار تولید



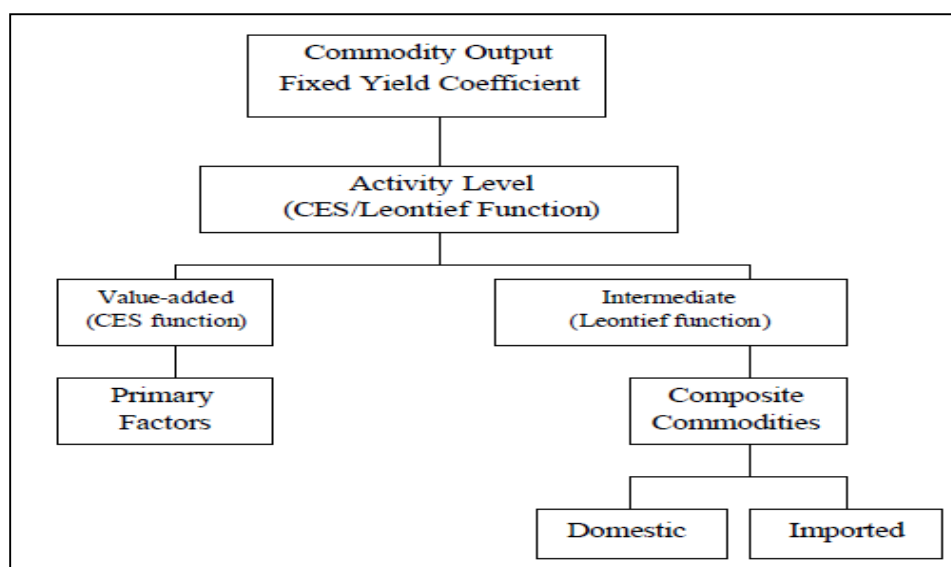
الھواس (۲۰۱۰)^۲ در مطالعه خود با عنوان «بررسی سیاست‌های اقتصادی عربستان سعودی با استفاده از مدل تعادل عمومی قابل محاسبه: آثار تقاضای نفت و آزادسازی تعرفه بر اقتصاد عربستان سعودی» به بررسی این سیاست‌ها بر متغیرهای اقتصادی کشور عربستان پرداخته است. در این تحقیق، با استفاده از مدل تعادل عمومی قابل محاسبه ایستا، آثار اقتصاد کلان و اقتصاد خرد ناشی از یک شوک برونزای تقاضای نفت و همچنین امکان تطابق رژیم آزادسازی تعرفه‌ای در عربستان سعودی بررسی می‌شود. در ابتدا آثار مربوط به افزایش در تقاضای جهانی نفت بر اقتصاد عربستان بررسی می‌شود. با توجه به آثار معنی‌دار قواعد بستن بر نتایج تحقیق، این تحقیق دو شبیه‌سازی را بر مبنای قواعد بستن جایگزین انجام داده است. در حالت اول، پس‌انداز انعطاف‌پذیر بوده و سرمایه‌گذاری ثابت

1. Dixon et. al, 1982.

2. Al-Hawwas, A. 2010.

است اما در حالت دوم، سرمایه‌گذاری انعطاف‌پذیر بوده و پس‌انداز ثابت است. در ادامه تحقیق، آثار حذف تعریف بر اقتصاد عربستان مورد بررسی است. بدیهی است که حذف مالیات بر واردات باعث کاهش درآمدهای دولت خواهد بود. ساختار مدل CGE این تحقیق مبتنی بر لافگرن و همکاران (۲۰۰۲)^۱ بوده و مبتنی بر ماتریس حسابداری اجتماعی است. شکل زیر ساختار تولیدی این مدل را نشان می‌دهد:

شکل ۵. ساختار تولید



ماتریس حسابداری اجتماعی مورد استفاده در این تحقیق مربوط به سال ۲۰۰۰ کشور عربستان است. نتایج تحقیق نشان می‌دهد که شوک ۵ درصدی در تقاضای جهانی نفت خام باعث می‌شود تا قیمت نفت ۷/۲۱ درصد افزایش پیدا کند که باعث افزایش صادرات نفت خام به میزان ۵/۵ درصد می‌شود (صادرات نفت عربستان در حدود ۹۰ درصد ارزش کل صادرات این کشور است) این افزایش نیز باعث افزایش ۳۷/۵ درصدی در سود بخش نفت و رشد درآمدهای دولت به میزان ۹/۲۷ درصد است. تولید ناخالص داخلی عربستان نیز در نتیجه این شوک سیاستی تا ۵/۵۲ درصد افزایش می‌یابد. همچنین حجم واردات نیز به مقدار ۲/۵۴ درصد افزایش می‌یابد. در عین حال مخارج دولت به میزان ۰/۲- درصد کاهش یافته و مصرف خصوصی نیز ۱/۴۶- درصد کاهش می‌یابد که نشان از کاهش رفاه است. این یافته‌ها سازگار با افزایش تقاضای جهانی نفت در سال ۲۰۰۰-۲۰۰۵ است. نتایج مربوط به اصلاحات تعرفه‌ای نیز در سه حالت مورد بررسی قرار گرفته است:

الف) لغو تعرفه بدون جبران کاهش در درآمد دولت،

1. Lofgren et. al., 2002.



ب) کاهش تعرفه همراه با مالیات بر فروش،

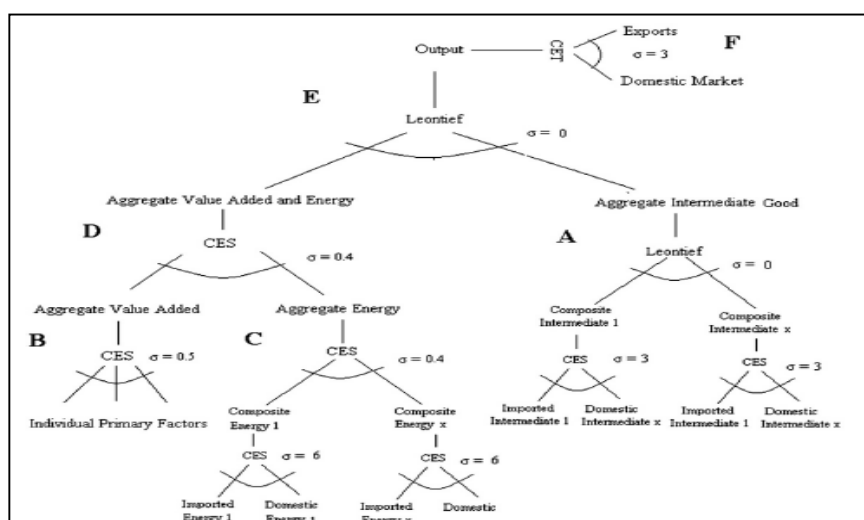
ج) حذف تعرفه همراه با مالیات بر درآمد.

در حالت (الف) شاهد کاهش درآمد دولت خواهیم بود در این حالت قیمت کالاهای وارداتی نسبت به کالاهای داخلی کاهش یافته در نتیجه منحنی تقاضا برای کالاهای وارداتی شیفت پیدا می‌کند. تقاضای وارداتی کل ۱۳/۲۴ درصد افزایش پیدا کرده، کل صادرات ۰/۰۷- درصد کاهش یافته، مصرف خصوصی و دولتی به ترتیب ۶/۶۷ و ۳/۶۶ درصد افزایش می‌یابند. تولید ناخالص داخلی نیز ۳/۶ درصد افزایش می‌یابد که باعث بهبود وضع رفاهی جامعه می‌شود. نتایج مربوط به حالت (ب) نشان می‌دهند که با وجود بهبود در وضعیت اقتصادی، اما بهبود در حالت (ب) نسبت به حالت (الف) کمتر است. کل واردات با توجه به کاهش در قیمت واردات، به‌طور معنی‌داری تا ۸/۹۲ درصد افزایش یافته و صادرات تا ۰/۱۵ درصد افزایش می‌یابد. از سوی دیگر، مصرف خصوصی و دولتی به ترتیب ۴/۳۲ و ۳/۳۳ درصد افزایش می‌یابند. تولید ناخالص داخلی نیز ۰/۱۵ درصد افزایش می‌یابد. نتایج مربوط به حالت (ج) نشان می‌دهند که روی هم‌رفته قیمت واردات ۳/۹۳- درصد کاهش یافته که باعث افزایش واردات به میزان ۱۴/۶۱ درصد می‌شود. همچنین، صادرات ۳/۷۵- درصد کاهش می‌یابد. مصرف خصوصی و دولتی به ترتیب ۷/۷۸ و ۷۵/۵ درصد افزایش می‌یابند همچنین تولید ناخالص داخلی نیز ۱۲/۶۳ درصد افزایش می‌یابد. عمر هشام (۲۰۱۲)^۱ در مقاله خود با عنوان «یارانه‌های انرژی و بیکاری: مدل CGE کاربردی برای ایران» به بررسی آثار ناشی از حذف یارانه‌های سوخت بر بازار کار ایران پرداخته است. وی در مطالعه خود دو گزینه جایگزین را مورد تحلیل و بررسی قرار داده است. گزینه اول عبارت است از بازتوزیع درآمد اضافی حاصل از حذف یارانه‌های سوخت بین خانوارها (به‌عنوان درآمد اضافی برای آنها) و گزینه دوم عبارت است از: هدایت این درآمد اضافی برای مقاصد سرمایه‌گذاری. در مورد ساختار تولیدی مورد استفاده در این مطالعه همان‌طور که در شکل زیر مشاهده می‌شود از ساختاری سه لایه‌ای استفاده شده است. در این مقاله از مدل تعادل عمومی قابل محاسبه بر مبنای ماتریس حسابداری اجتماعی استفاده شده است. در این مقاله نشان داده شده است که ساختار فعلی اقتصاد ایران به شدت دارای تورش به سمت صنایعی است که در فرآیند تولیدی خود نیاز شدیدی به سوخت و نفت خام دارند. بازتوزیع درآمد اضافی ناشی از حذف یارانه‌های سوخت بین خانوارها کوچک‌تر از آن است که بتواند مانع این انحرافات شود. اگر چنین سناریویی به کار گرفته شود، با اینکه ممکن است تولید ناخالص داخلی و رفاه خانوارها افزایش یابد، اما بازار کار آسیب خواهد دید. قراردادهای صنایع با توجه به اثر بیماری هلندی و نهاده‌های گران‌تر باعث خواهند شد تا سطح تولید و در نتیجه سطح اشتغال با کاهش همراه باشد. از سوی دیگر، کانال مربوط به اختصاص درآمد اضافی ناشی از حذف

1. Omar Hesham Alshehabi, 2012.

یارانه‌های سوخت به سرمایه‌گذاری می‌تواند باعث بهبود وضعیت بازار کار در بلندمدت شود. در ابتدا، با توجه به افزایش سرمایه‌گذاری شاهد افزایش در انباشت سرمایه خواهیم بود سپس ساختار اقتصاد ایران شیفت پیدا می‌کند. سرمایه به سمت صنایع کمتر انرژی‌بر هدایت شده و در نتیجه این فرصت ایجاد می‌شود تا اقتصاد بتواند خود را نسبت به وضعیت فعلی (که وابسته به این نهاده‌های انرژی و نفت خام بوده است) تعدیل کند. در نهایت، افزایش در اشتغال همه نیروی کار اقتصاد مشاهده خواهد شد. ماتریس حسابداری اجتماعی مورد استفاده در این مطالعه، حالت گسترش‌یافته ماتریس حسابداری اجتماعی سال ۲۰۰۱ میلادی (۱۳۸۰ شمسی) است تا با این مطالعه سازگار شود. جداول داده - ستانده سال ۲۰۰۱ در ترکیب با ماتریس SAM مورد استفاده در مطالعه عسگری (۲۰۰۵ میلادی) برای طراحی SAM مورد نیاز برای این مطالعه استفاده شده‌اند. ماتریس گسترش‌یافته این مطالعه دارای ۲۹ گروه کالایی (کشاورزی (۲ کالا)، تولیدی (۶ کالا)، نفت خام (۱ کالا)، انرژی (۹ کالا) و خدمات (۱۱ کالا)) و ۲۲ رشته فعالیت (شامل کشاورزی، تولید، نفت خام، انرژی و خدمات) است. با توجه به اهمیت سوخت، اینها به سوخت‌های بنزین، نفت سفید، نفت کوره، گازوئیل، گاز مایع، سایر سوخت‌ها و روان‌سازها و زغال کک تجزیه شده‌اند. الشهبانی (۲۰۱۳)^۱ در مطالعه خود با عنوان «مدلسازی انرژی و ارتباط آن با بازار کار: مدل تعادل عمومی قابل محاسبه برای ایران» به بررسی روابط سیاستی بین انرژی و بازار کار ایران پرداخته است. تمرکز اصلی تحقیق بر مدلسازی انرژی، نفت خام و عوامل تولید در اقتصاد ایران است. هدف تحقیق عبارت است از شبیه‌سازی آثار ناشی از حذف یارانه‌های سوخت و نفت خام در اقتصاد صادرکننده نفت بر بازار نیروی کار است. ساختار تولیدی مدل به کار رفته در این تحقیق به صورت شکل زیر است:

شکل ۶. ساختار تولیدی و تجارت خارجی



1. Alshehabi, 2013.



در این تحقیق فرض شده است که درآمد حاصل از حذف یارانه‌ها به صورت بازتوزیع بین خانوارها و یا افزایش سرمایه‌گذاری هزینه شده است. مدل مورد استفاده در این تحقیق، مدل تعادل عمومی قابل محاسبه است. ساختار تولیدی در این مدل برای صنایع غیرنفتی و غیرانرژی به این صورت است که از ترکیب کالاهای انرژی داخلی و وارداتی، کالای مرکب انرژی به دست آمده و از ترکیب کالاهای مرکب انرژی، کالای انرژی کل به دست می‌آید. در همین سطح و از ترکیب ارزش افزوده کل (که خود از ترکیب عوامل تولید به دست می‌آید) با کالای انرژی کل، نهاده انرژی - ارزش افزوده کل به دست می‌آید. در نهایت از ترکیب نهاده انرژی - ارزش افزوده کل با نهاده واسطه‌ای کل (که خود از ترکیب کالاهای واسطه‌ای داخلی یا وارداتی به دست می‌آید) نیز ستانده هر بخش به دست می‌آید که برای مقاصد مصرف داخلی یا صادرات به کار می‌رود. در مورد کشش‌ها نیز باید اشاره کرد که در این تحقیق، کشش مربوط به جانشینی بین انرژی داخلی و وارداتی برابر با ۶، کشش جانشینی بین کالاهای مرکب انرژی (که از ترکیب آنها کالای انرژی کل به دست می‌آید) برابر با ۰/۴، کشش جانشینی بین عوامل تولید برابر با ۰/۵، کشش جانشینی بین انرژی کل و ارزش افزوده کل برابر با ۰/۴، کشش جانشینی بین نهاده‌های واسطه‌ای داخلی و وارداتی برابر با ۳، کشش جانشینی بین نهاده‌های واسطه‌ای مرکب (که از ترکیب آنها نهاده واسطه‌ای کل به دست می‌آید) برابر با صفر، کشش جانشینی بین نهاده واسطه‌ای کل و نهاده انرژی کل - ارزش افزوده کل برابر با ۰ و نهایتاً کشش تبدیل بین صادرات و مصرف داخلی برابر با ۳ می‌باشد. ساختار تولیدی مربوط به صنایع انرژی نیز به این صورت است که از ترکیب نهاده‌های واسطه‌ای داخلی و وارداتی (با کشش جانشینی برابر با ۳)، نهاده واسطه‌ای مرکب (که شامل انرژی نیز است) به دست می‌آید. از ترکیب نهاده‌های واسطه‌ای مرکب (با کشش جانشینی ۰) نیز نهاده واسطه‌ای کل به دست می‌آید. از ترکیب نهاده واسطه‌ای کل با ارزش افزوده کل (با کشش جانشینی برابر با ۰) سطح ستانده صنعت انرژی به دست می‌آید. قابل ذکر است که کشش جانشینی بین عوامل تولید برای تشکیل ارزش افزوده نیز برابر با ۰/۵ است. در انتها نیز ستانده انرژی یا برای صادرات و یا برای بازار داخلی تخصیص می‌یابد که کشش تبدیل متناظر برابر با ۶ در نظر گرفته شده است. ساختار تولیدی مربوط به صنعت نفت خام نیز به این صورت است که از ترکیب نهاده‌های واسطه‌ای داخلی و وارداتی (با کشش جانشینی برابر با ۳)، نهاده واسطه‌ای مرکب (که شامل انرژی نیز است) به دست می‌آید. از ترکیب نهاده‌های واسطه‌ای مرکب (با کشش جانشینی ۰) نیز نهاده واسطه‌ای کل به دست می‌آید. از ترکیب نهاده واسطه‌ای کل با ارزش افزوده کل (با کشش جانشینی برابر با ۰) نهاده واسطه‌ای کل - ارزش افزوده کل به دست می‌آید. قابل ذکر است که کشش جانشینی بین عوامل تولید برای تشکیل ارزش افزوده نیز برابر با ۰ است. از ترکیب نهاده واسطه‌ای کل - ارزش افزوده کل با منبع طبیعی (مثلاً نفت خام) نیز ستانده صنعت نفت خام به دست می‌آید که برای بازار داخلی یا صادرات عرضه می‌شود.

ماتریس حسابداری اجتماعی مورد استفاده در این مطالعه، حالت گسترش‌یافته ماتریس حسابداری اجتماعی سال ۲۰۰۱ میلادی (۱۳۸۰ شمسی) است تا با این مطالعه سازگار شود. جداول داده - ستانده سال ۲۰۰۱ در ترکیب با ماتریس SAM مورد استفاده در مطالعه عسگری (۲۰۰۵ میلادی) برای طراحی SAM مورد نیاز برای این مطالعه استفاده شده‌اند. نتایج مدل نشان می‌دهد که تخصیص درآمد حاصل از حذف یارانه‌ها به خانوارها دارای تأثیر متضاد بر بازار کار است در حالی که تخصیص این درآمدها به سرمایه‌گذاری باعث بهبود وضعیت بازار کار در بلندمدت می‌شود.

۲-۱. مطالعات مربوط به بلوک تجارت خارجی

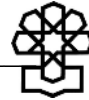
در این قسمت از گزارش به‌منظور طراحی مدل بلوک تجارت خارجی و تبیین روابط اقتصادی در این بلوک مطالعات انجام گرفته شده در داخل و خارج از حیث مدلسازی، روابط ریاضی و تفاوت‌های موجود در این مدل تشریح شده است. هدف از این قسمت از گزارش شناخت ابعاد مختلف در مدل‌سازی بلوک تجارت خارجی است. به این منظور در ادامه ابتدا مطالعات داخلی و سپس مطالعات خارجی مورد ارزیابی قرار گرفته‌اند.

۱-۲-۱. مطالعات داخلی

متوسلی و فولادی (۱۳۸۵) در تحقیقی با استفاده از الگوی CGE و ماتریس حسابداری اجتماعی سال ۱۳۷۵ آثار افزایش قیمت جهانی نفت را بر تولید ناخالص داخلی و اشتغال ارزیابی کرده‌اند. بلوک تجارت خارجی در این الگو نیز همانند دو مطالعه قبلی می‌باشد. مقادیر کشش‌ها و پارامترها توابع CET و آرمینگتون به صورت جدول زیر است:

جدول ۱. مقادیر کشش و پارامتر توابع CET و آرمینگتون

ضرایب	کشش جانشینی تابع آرمینگتون	کشش تبدیل تابع CET	پارامتر سهم تابع آرمینگتون	پارامتر سهم تابع CET	پارامتر انتقال تابع آرمینگتون	پارامتر انتقال تابع CET
کشاورزی	۰/۵	۲	۰/۰۰۳	۰/۸۲۲	۱/۴۰۳	۳/۲۱۱
نفت و گاز	—	۰/۵	۰	۰/۰۰۱	—	۹/۹۰۸
صنعت و معدن	۰/۵	۲	۰/۰۴	۰/۷۲۸	۱/۸۳۷	۲/۸۹۷
ساختمان	—	—	—	—	—	—
خدمات	۰/۵	۲	۰	۰/۹۸۱	۱/۰۰۲	۱۴/۱۶



مهرآرا و برخورداری (۱۳۸۶) در پژوهشی آثار پیوستن به WTO را مورد ارزیابی قرار داده‌اند. آنها در این تحقیق از الگوی تعادل عمومی قابل محاسبه استفاده کرده‌اند که در این الگو بلوک تجارت خارجی همانند مطالعات مذکور مدلسازی شده است. تنها تفاوت این الگو با الگوهای مذکور در بالا در قسمت تجارت خارجی این است که تقاضا برای صادرات با این فرض که میزان صادرات کشور می‌تواند بر قیمت جهانی کالای صادراتی اثر بگذارد، تصریح شده است. معادله تقاضا برای صادرات به صورت زیر بیان شده است.

$$QE_c = \left(\frac{PE_c}{PE0_c} \right)^\eta \quad (1-8)$$

در این معادله QE_c مقدار صادرات، PE_c قیمت صادرات، $PE0_c$ قیمت اولیه و η کشش صادرات است. علاوه بر این، در این تحقیق به منظور بررسی کاهش نرخ تعرفه به دلیل پیوستن به WTO بر بخش‌های مختلف اقتصاد دو معادله مستقل زیر برای مالیات بر واردات و سوبسید بر واردات ارائه شده است.

$$TARIFF = \sum_c tm_c \cdot pwm_c \cdot QM_c \cdot EXR \quad (1-9)$$

$$TARIFFS = \sum_c sm_c \cdot pwm_c \cdot QM_c \cdot EXR \quad (1-10)$$

در این معادلات متغیرها از قرار زیر هستند.

$TARIFF$: مالیات بر واردات (درون‌زا)، $TARIFFS$: یارانه بر واردات (درون‌زا)، tm_c : نرخ تعرفه بر واردات (برون‌زا)، sm_c : نرخ یارانه بر واردات (برون‌زا)، pwm_c : قیمت کالاهای وارداتی برحسب پول خارجی، QM_c : کالای وارداتی، EXR : نرخ اسمی ارز (درون‌زا).

مصری‌نژاد (۱۳۸۹) در تحقیقی با استفاده از الگوی تعادل عمومی و ماتریس حسابداری اجتماعی سال ۱۳۸۰ آزادسازی تجاری و رقابت‌پذیری بین‌المللی را مورد ارزیابی قرار داده است. در این مطالعه برای مدلسازی بلوک تجارت خارجی از توابع آرمینگتون و CET استفاده شده است. این توابع به همراه بلوک قیمتی مربوط به تجارت خارجی به صورت زیر مدلسازی شده است.

$$QX_c = at_c \cdot \left(\delta t_c \cdot QE_c^{\rho c} + (1 - \delta t_c) \cdot QD_c^{\rho c} \right)^{\frac{1}{\rho c}} \quad (1-11)$$

$$\frac{QE_c}{QD_c} = \left[\frac{PE_c}{PD_c} \cdot \frac{(1 - \delta t_c)}{\delta t_c} \right]^{\frac{1}{\rho c - 1}} \quad (1-12)$$

$$PX_c = \frac{PD_c \cdot QD_c + PE_c \cdot QE_c}{QX_c} \quad (1-13)$$

$$QQ_c = aq_c \cdot (\delta q_c \cdot QM_c^{-\rho q_c} + (1 - \delta q_c) \cdot QD_c^{-\rho q_c})^{-\frac{1}{\rho q_c}} \quad (1-14)$$

$$\frac{QM_c}{QD_c} = \left[\frac{PD_c}{PM_c} \cdot \frac{\delta q_c}{(1 - \delta q_c)} \right]^{\frac{1}{\rho q_c + 1}} \quad (1-15)$$

$$PQ_c = \frac{PD_c \cdot QD_c + PM_c \cdot QM_c}{QQ_c} \quad (1-16)$$

$$PM_c = PWM_c \cdot (1 + tm_c) \cdot EXR_c \quad (1-17)$$

$$PE_c = PWE_c \cdot (1 + te_c) \cdot EXR_c \quad (1-18)$$

که در این معادلات متغیرها و پارامترها از قرار زیر هستند.

QX_c : ستانده کل بخشی، QE_c : کالای صادراتی، at_c : پارامتر انتقال در تابع CET، δt_c : پارامتر سهم در تابع CET، ρt_c : پارامتر کشش تبدیل ستانده کل به کالای صادراتی و فروخته شده در داخل، PE_c : قیمت کالای C صادراتی، PX_c : قیمت کالای C تولید شده در داخل، QQ_c : کالای مرکب C، QM_c : کالای وارداتی، QD_c : کالای تولید شده داخلی و فروخته در داخل، aq_c : پارامتر انتقال تابع آرمینگتون، δq_c : پارامتر سهم تابع آرمینگتون، ρq_c : پارامتر کشش جانشینی آرمینگتونی تابع آرمینگتون، PD_c : قیمت کالای C فروخته شده در داخل، PM_c : قیمت کالای وارداتی، PQ_c : قیمت کالای مرکب C، EXR_c : نرخ ارز، tm_c : نرخ تعرفه بر واردات، PWM_c : قیمت جهانی واردات، te_c : نرخ تعرفه بر صادرات، PWE_c : قیمت بازار صادرات.

۲-۱-۲. مطالعات خارجی

ماجسن (۲۰۰۲)^۱ در تحقیقی آثار آزادسازی تجاری و جریان‌های مالی را بین کشور اسلونی و اتحادیه اروپا را با استفاده از الگوی تعادل عمومی مورد بررسی قرار داده است. بلوک تجارت خارجی در این مطالعه در الگوی تعادل عمومی به صورت زیر مدل‌سازی شده است.

1. Majcen. B, 2002.



$$ER^{ROW} = \left(\frac{\overline{ER}^{ROW}}{\overline{ER}^{EU}} \right) * \overline{ER}^{EU} \quad (1-19)$$

$$PM_i^{reg} = \overline{PWM}_i^{reg} * \overline{ER}^{reg} * (1 + tm_i^{reg}) \quad (1-20)$$

$$AM_{itm} = \alpha_{itm} \cdot (\delta_{itm} \cdot M_{itm}^{EU-\rho_{itm}} + (1 - \delta_{itm}) \cdot M_{itm}^{ROW-\rho_{itm}})^{-\frac{1}{\rho_{itm}}} \quad (1-21)$$

$$\frac{M_{itm}^{EU}}{M_{itm}^{ROW}} = \left(\frac{PM_{itm}^{ROW}}{PM_{itm}^{EU}} \cdot \frac{\delta_{itm}}{1 - \delta_{itm}} \right)^{\frac{1}{(1 + \rho_{itm})}} \quad (1-22)$$

$$PZ_{itm} \cdot X_{itm} = PD_{itm} \cdot XXD_{itm} + PAM_{itm} \cdot AM_{itm} \quad (1-23)$$

$$PAM_{itm} \cdot AM_{itm} = \sum_{reg} PM_{itm}^{reg} \cdot M_{itm}^{reg} \quad (1-24)$$

$$PE_i^{reg} = \overline{PWE}_i^{reg} * \overline{ER}^{reg} \quad (1-25)$$

$$XD_{ite} = \alpha_{ite} \cdot (\gamma_{ite} \cdot AE_{ite}^{\rho_{ITM}^T} + (1 - \gamma_{ite}) \cdot XXD_{ite}^{\rho_{ITM}^T})^{\frac{1}{\rho_{ITM}^T}} \quad (1-26)$$

$$\frac{AE_{ite}}{XXD_{ite}} = \left(\frac{PAE_{ite}}{PSD_{ite}} \right) \left(\frac{1 - \gamma_{ite}}{\gamma_{ite}} \right)^{\frac{1}{(\rho_{ite}^T - 1)}} \quad (1-27)$$

$$AE_{ite} = \alpha_{ite} \cdot (\chi_{ite} \cdot E_{ite}^{EU-\varphi_{ite}} + (1 - \chi_{ite}) \cdot E_{ite}^{ROW-\varphi_{ite}})^{-\frac{1}{\varphi_{ite}}} \quad (1-28)$$

$$\frac{E_{ite}^{EU}}{E_{ite}^{ROW}} = \left(\frac{PE_{ite}^{EU}}{PE_{ite}^{ROW}} \right) \left(\frac{1 - \chi_{ite}}{\chi_{ite}} \right)^{\frac{1}{(\varphi_{ite} - 1)}} \quad (1-29)$$

$$PZ_{inm} \cdot X_{inm} = PD_{inm} \cdot XXD_{inm} \quad (1-30)$$

$$XD_{ine} = XXD_{ine} \quad (1-31)$$

که در این معادلات متغیر و پارامترها به صورت زیر هستند:

ER : نرخ اسمی ارز، PM_i^{reg} : قیمت داخلی واردات، \overline{PWM}_i^{reg} : قیمت بازاری واردات، tm_i^{reg} : نرخ تعرفه وارداتی، AM_{itm} : واردات کل، M_i^{reg} : واردات توسط بخش و منطقه، α_{itm} : پارامتر انتقال، δ_{itm} : پارامتر سهم، ρ_{itm} : کشش جانشینی آرمینگتون، PZ_{itm} : قیمت فروش کالای مرکب، X_{itm} : عرضه کالای مرکب، PD_{itm} : قیمت پرداختی برای فروش داخلی، XXD_{itm} : فروش داخلی، PAM_{itm} : قیمت کالای وارداتی، \overline{PWE}_i^{reg} : قیمت جهانی صادرات، PE_i^{reg} : قیمت داخلی صادرات، XD_{ite} : تولید داخلی توسط بخش، AE_{ite} : صادرات کل، α_{ite} : پارامتر انتقال تابع CET، γ_{ite} : پارامتر سهم تابع CET، ρ_{ite}^T : پارامتر کشش جانشینی تابع CET، PAE_{ite} : قیمت کالای صادراتی، PSD_{ite} : قیمت دریافتی برای فروش داخلی، E_i^{reg} : صادرات توسط بخش و منطقه، α_{ite} : پارامتر انتقال تابع تخصیص صادرات، χ_{ite} : پارامتر سهم تابع تخصیص صادرات، φ_{ite} : پارامتر کشش جانشینی تابع تخصیص صادرات، PE_{ite}^{reg} : قیمت داخلی صادرات.

ژانگ (۲۰۰۸) در پژوهشی مدل تعادل عمومی آرمینگتون را مورد بررسی قرار داده است. وی در این تحقیق ویژگی‌ها، کاربردها و جایگزین‌ها را مورد بررسی قرار داده است. در این تحقیق ابتدا مدل آرمینگتون و هکسور - اوهلین بیان شده است. به منظور مدل‌سازی این دو تئوری فرض می‌شود که دو کشور A و B وجود دارند (I اندیس مربوط به کشور است). هر یک از کشورها مقدار معینی از نیروی کار L_r و سرمایه K_r را دارا هستند. هر کشوری دو نوع کالای ۱ و ۲ را با استفاده از تکنولوژی بازدهی ثابت نسبت به مقیاس تولید می‌کند. علاوه بر این، فرض می‌شود خانوار با انتخاب بهینه‌ای از دو کالا و با قید محدودیت درآمد مطلوبیت خود را حداکثر می‌کند و در طرف دیگر تولیدکننده مقدار معینی از کالای J را با حداقل‌سازی هزینه تولید می‌کند.

$$G_{rj} = r_r K_{rj} + w_r L_{rj} \quad (r = A, B; j = 1, 2) \quad (1-32)$$

$$X_{rj} = X_{rj}(K_{rj}, L_{rj}) \quad (r = A, B; j = 1, 2) \quad (1-33)$$

که در این دو مدل دستمزد نیروی کار، نرخ اجاره سرمایه، تقاضای نیروی کار و سرمایه مشخص شده است. هزینه هر واحد تولید (هزینه متوسط) نیز به صورت زیر است:

$$c_{rj} = r_r k_{rj}(r_r, w_r) + W_r l_{rj}(r_r, w_r) \quad (r = A, B; j = 1, 2) \quad (1-34)$$



که در این مدل k_{rj} و l_{rj} حداقل هزینه لازم برای نیروی کار و سرمایه یک واحد از محصول است. بازدهی نسبت به مقیاس ثابت نیز سود خالص صفر را در تعادل رقابتی برای هر دو صنعت در هر دو کشور ایجاد می‌کند. با توجه به این مفروضات مدل آرمینگتون و مدل هکشر - اوهلین در تحقیق زیر به صورت زیر بیان شده است.

الف) مدل آرمینگتون: در این مدل خانوارهای با دو کالای مرکب روبرو هستند که با انتخاب این دو کالا مطلوبیت خود را نسبت به قید محدودیت درآمد حداکثر می‌کنند. از آنجایی که تقاضا برای کالاهای مرکب تعیین می‌شوند و بودجه برای هر کدام تخصیص می‌یابد، خانوار مخارج خود بر روی کالاهای مرکب را با انتخاب ترکیبی از کالاهای داخلی و وارداتی حداقل می‌کند.

$$U_r = U_r(C_{r1}, C_{r2}) \quad (1-35)$$

که در این رابطه C_{rj} ترکیبی از دو تولید متفاوت است.

$$C_{rj} = C_{rj}(D_{rj}, M_{rj}) \quad (1-36)$$

که D_{rj} و M_{rj} به ترتیب کالای تولید شده در داخل و کالای وارداتی است. براساس فروض آرمینگتون تابع بالا به صورت تابع CES می‌باشد.

ب) مدل هکشر - اوهلین: در این مدل نیز خانوار تابع مطلوبیت خود را با انتخاب دو کالا نسبت به قید بودجه حداکثر می‌کند.

$$U_r = U_r(C_{r1}, C_{r2}) \quad (1-37)$$

فرضی که در مورد تابع مطلوبیت باید در نظر گرفته شود این است که توابع مطلوبیت همسان و هموتیک هستند. با این فرض، اگر هر دو کشور با قیمت مشابه روبرو باشند، آنگاه تقاضای جهانی برای هر کالایی تنها به قیمت‌های نسبی بستگی دارد و به توزیع درآمد در دنیا وابسته نیست. بازار کالاها نیز به صورت زیر تسویه می‌شوند.

$$X_{Aj} + X_{Bj} = C_{Aj} + C_{Bj} \quad (1-38)$$

همچنین از تفاوت بین تولید و مصرف صادرات و واردات به دست می‌آید.

$$E_{rj} = X_{rj} - C_{rj} \quad (1-39)$$

ژانگ در ادامه تحقیق نشان داده است که با تغییر کشش آرمینگتون از بیشتر از یک به کمتر از یک، ویژگی‌های تعادل عمومی و رفتار مدل آرمینگتونی به‌طور کامل تغییر می‌کند. علاوه بر این، در تحقیق مذکور نشان داده شده است که اگر خانوارها با انتخاب کالای تولید شده در داخل و وارداتی مطلوبیت خود را حداکثر کنند آنگاه وقتی کشش جانشینی بزرگ‌تر از یک باشد ($\sigma > 1$) آنگاه کالاهای تولید شده در داخل و کالاهای وارداتی جانشین ناخالص هستند و اگر کشش جانشینی کوچک‌تر از یک باشد ($\sigma < 1$) آنگاه کالاهای تولید شده در داخل و کالاهای وارداتی مکمل ناخالص هستند.

$$U = \left[\alpha D^{\frac{\sigma-1}{\sigma}} + (1-\alpha)M^{\frac{\sigma-1}{\sigma}} \right]^{\frac{\sigma}{\sigma-1}} \quad (1-40)$$

$$\varepsilon = \frac{\partial D}{\partial P_m} \frac{P_m}{D} = -(1-\sigma) \frac{(1-\alpha)^\sigma P_m^{1-\sigma}}{\alpha^\sigma P_d^{1-\sigma} + (1-\alpha)^\sigma P_m^{1-\sigma}} \quad (1-41)$$

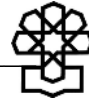
ولی اگر خانوارها با انتخاب کالای مرکب حاصل از کالاهای داخلی و وارداتی مطلوبیت خود را حداکثر کنند آنگاه با کشش جانشینی بزرگ‌تر از صفر ($\sigma > 0$)، کالاهای داخلی و خارجی جانشین خالص هم هستند.

$$U = \left[\beta_1 C_1^{\frac{\mu-1}{\mu}} + \beta_2 C_2^{\frac{\mu-1}{\mu}} \right]^{\frac{\mu}{\mu-1}} \quad (1-42)$$

$$C_i = \left[\alpha_i D_i^{\frac{\sigma_i-1}{\sigma_i}} + (1-\alpha_i)M_i^{\frac{\sigma_i-1}{\sigma_i}} \right]^{\frac{\sigma_i}{\sigma_i-1}} \quad (1-43)$$

$$\varepsilon_1^{dm} = \frac{\partial D_1(C_1, P_1^d, P_1^m)}{\partial P_1^m} \frac{P_1^m}{D_1} = \sigma \frac{(1-\alpha)^\sigma P_1^{m \ 1-\sigma}}{\alpha^\sigma P_1^{d \ 1-\sigma} + (1-\alpha)^\sigma P_1^{m \ 1-\sigma}} \quad (1-44)$$

ژانگ (۲۰۰۸) در ادامه تحقیق خود یکی از کاربردهای مدل آرمینگتونی را در زمینه آثار تعرفه‌ای بر نسبت قیمتی کالای صادراتی و وارداتی بیان می‌کند. وی نشان می‌دهد وقتی کشش آرمینگتونی نزدیک یک باشد آنگاه تغییرات تعرفه‌ای سهم مخارجی بر روی کالاهای تولید شده در



داخل و وارداتی را تغییر نخواهد داد، وقتی کمتر از یک باشد آنگاه افزایش تعرفه موجب افزایش واردات می‌شود و وقتی بیشتر از یک باشد آنگاه تغییرات خیلی کوچک است.

آژانس انرژی دانمارک (۲۰۱۲)^۱ مدل تعادل عمومی را برای تحلیل سیاستی ارائه داده است. در این الگوی تعادل عمومی به‌منظور مدلسازی بلوک تجارت خارجی از مدل هیبریدی که ترکیبی از مفروضات هکشر - اوهلین و آرمینگتون است، استفاده شده است. پیشنهاد اصلی که در این تحقیق برای بلوک تجارت خارجی مطرح شده، این است که، در برخی صنایع تجارت درون‌صنعتی^۲ وجود دارد که مبتنی بر مفروضات آرمینگتون است و در برخی دیگر تجارت بین‌صنعتی^۳ وجود دارد که مبتنی بر مفروضات نظریه هکشر - اوهلین است. بر این اساس، استفاده از مدل هیبریدی (ترکیب مدل آرمینگتون و مدل هکشر - اوهلین) بهتر می‌تواند واقعیت‌های دنیای واقعی را نشان دهد. مدل هیبریدی پیشنهادی در این مدل دارای قسمت‌های زیر است:

۱. فرضیات مربوط به تجارت براساس مدل HO

۲. فرضیات مربوط به اقتصاد باز کوچک

۳. هزینه حمل‌ونقل

۴. فرضیات مربوط به تجارت آرمینگتون

در این مدل بنگاه‌ها مصرف‌کنندگان با انتخاب سطح مناسب تقاضا و عرضه به ترتیب سود و مطلوبیت خود را حداکثر می‌کنند. این مدل با استفاده از شرط تسویه بازار برای بازارهای هر کالایی بسته می‌شود: $S_i(P_i) = D_i(P_i)$. در ادامه برای رسیدن به مدل کاربردی، هریک از قسمت‌های بالا در مطالعه آژانس انرژی دانمارک توصیف شده است.

الف) فرضیات مربوط به تجارت براساس مدل HO

با فرض اقتصاد داخلی (D) و اقتصاد خارجی (F)، کالای همگن و جانشینی کامل بین کالای تولید شده در یک کشور با کشور دیگر، شرط تسویه هر بازاری به‌صورت زیر است:

$$S_i^D(P_i^D) + S_i^F(P_i^F) = D_i^D(P_i^D) + D_i^F(P_i^F) \quad (1-45)$$

$$P_i^D = \varepsilon P_i^F \quad (1-46)$$

مدل در نهایت با اضافه کردن شرط ترازپرداخت‌ها به صورت زیر بسته می‌شود:

1. The Danish Energy Agency, 2012.
2. Intra-Industry
3. Inter-Industry

$$\sum_i P_i^D (S_i^D - D_i^D) - \sum_i P_i^F (S_i^F - D_i^F) = 0 \quad (1-47)$$

این تراز با تعیین درونزای نرخ ارز برقرار می‌گردد. اگر نرخ ارز ثابت در نظر گرفته شود آنگاه پس‌انداز خارجی بایستی درونزا به ترازپرداخت‌ها اضافه شود. برای هر کالایی صادرات به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$X_i = S_i^D - D_i^D - S_i^F + D_i^F \quad (1-48)$$

برخلاف مدل اقتصاد بسته استاندارد، در مدل هکشر - اوهلین عرضه مثبت برای تولیدکنندگان وجود ندارد. به طور کلی، تولیدکنندگان در اقتصادهایی که هزینه نهایی کمتری دارند، تولید خواهند کرد.

ب) فرضیات مربوط به اقتصاد باز کوچک

این فرض دلالت بر این دارد که اقتصاد داخلی تأثیری بر بقیه دنیا ندارد. فرض می‌شود تقاضا برای صادرات و عرضه واردات به طور کامل باکاهش است یعنی قیمت خارجی P_i^F غیرقابل دسترسی^۱ است. پس تنها صادرات خالص وارد مدل می‌شود و شرط تسویه بازار و ترازپرداخت‌ها به صورت زیر خواهد بود:

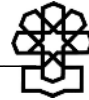
$$X_i = S_i^D - D_i^D \quad (1-49)$$

$$P_i^D X_i = 0 \quad (1-50)$$

با فرض هکشر - اوهلین قیمت کالای تجاری نمی‌تواند از قیمت بازار جهانی منحرف شود. صنایعی که نمی‌توانند سود غیرمنفی در قیمت بازار جهانی به دست آورند، تعطیل خواهند شد و تقاضای داخلی تنها از طریق واردات تأمین خواهد شد.

ج) هزینه حمل و نقل به عنوان مانعی بر تجارت

هزینه‌های حمل این امکان را به صنایع می‌دهند تا با قیمتی بالاتر از قیمت بازار جهانی به بازار داخلی عرضه داشته باشند. هزینه‌های حمل لبه‌ای بین قیمت عرضه و تقاضا برای صادرات و واردات ایجاد می‌کند. برای حفظ فرض هکشر - اوهلین و اقتصاد کوچک، قیمت بازار جهانی برونزاست. قیمت دریافتی توسط بنگاه صادرکننده عبارت است از $\mathcal{E}(P_i^F - t_i)$. در هر قیمتی از عرضه (P_i^S) یعنی



پایین تر از این سطح، تقاضا برای صادرات قابل دستیابی نیست و در هر قیمتی بالاتر از این سطح صادرات صفر خواهد بود. این موضوع در مدل با استفاده از دو معادله قابل کاربرد است. این دو معادله بیان می‌کنند که اگر صادرات مثبت باشد آنگاه قیمت داخلی برابر با قیمت صادرات است و در غیر این صورت صادرات صفر است.

$$(P_i^S - \varepsilon(P_i^F - t_i))X_i = 0 \quad X_i \geq 0 \quad (1-51)$$

بنابراین در مدل هکشر - اوهلین در صورت نبود هزینه‌های حمل، تولید داخلی تنها زمانی وجود دارد که قیمت عرضه پایین تر یا برابر با قیمت خالص واردات باشد. سه رابطه دیگر اضافه خواهد شد که بیان می‌کنند، اگر عرضه داخلی مثبت است آنگاه قیمت عرضه (P_i^S) بایستی پایین تر یا برابر با قیمت واردات ($\varepsilon(P_i^F + t_i)$) بوده و واردات بایستی صفر باشد و در غیر این صورت عرضه داخلی صفر و واردات نامحدود است.

$$(P_i^S - \varepsilon(P_i^F + t_i))S_i^D \leq 0, \quad S_i^D \geq 0, \quad S_i^D.M_i = 0 \quad (1-52)$$

قیمتی که مصرف‌کنندگان (P_i^D) با آن روبرو هستند معادل با قیمت واردات یا قیمت داخلی است البته هر کدام پایین تر باشد. این موضوع با اضافه شدن دو معادله زیر بیان می‌شود، مبنی بر اینکه اگر واردات صفر باشد، آنگاه قیمت عرضه برابر با قیمت داخلی است و اگر عرضه داخلی صفر است آنگاه قیمت داخلی معادل قیمت واردات است.

$$(P_i^D - \varepsilon(P_i^F + t_i))S_i^D = 0, \quad (P_i^D - P_i^S)M_i = 0 \quad (1-53)$$

در بازه قیمتی عرضه $P \in [\varepsilon(P_i^F - t_i); \varepsilon(P_i^F + t_i)]$ واردات و صادرات صفر است. اگر قیمت بالاتر از این بازه باشد، عرضه داخلی صفر خواهد بود و تقاضا توسط واردات تأمین خواهد شد. همچنین، اگر قیمت پایین تر از این بازه باشد آنگاه تقاضا برای صادرات نامحدود است. بنابراین شرط تسویه بازار و قید ترازپرداخت‌ها به صورت زیر است:

$$X_i - M_i = S_i^D - D_i^D \quad (1-54)$$

$$\sum_i \varepsilon(P_i^F - t_i)X_i + \sum_i \varepsilon(P_i^F + t_i)M_i = 0 \quad (1-55)$$

د) فرضیات مربوط به تجارت آرمینگتون

با این فرض، کالاهای داخلی و خارجی براساس کشور مبدأ متمایز می‌شوند. براساس فرض آرمینگتون، تقاضای داخلی کالای i (D_i^D) به‌عنوان کالای مرکب از کالاهای تولید شده داخلی (d_i^d) و کالاهای وارداتی (d_i^F) محسوب می‌شود که به صورت تابع CES این کالای مرکب شکل می‌گیرد. رفتار حداقل‌سازی هزینه در تولید کالای مرکب در رابطه تبعی بین قیمت کالای مرکب (P_i^D) و قیمت دو نهاده p_i^D و $(\varepsilon(p_i^F + t_i))$ شکل می‌گیرد.

$$P_i^D = \left(p_i^{D^{1-\gamma}} \cdot \beta_i^{D^\gamma} + (\varepsilon(p_i^F + t_i))^{1-\gamma} \cdot \beta_i^{F^\gamma} \right)^{\frac{1}{1-\gamma}} \quad (1-56)$$

تقاضا برای دو کالا نیز براساس دو معادله زیر به‌دست می‌آید:

$$d_i^D = \beta_i^{D^\gamma} \cdot \left(\frac{p_i^D}{P_i^D} \right)^{-\gamma} \cdot D_i \quad (1-57)$$

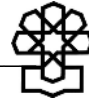
$$d_i^F = \beta_i^{F^\gamma} \cdot \left(\frac{\varepsilon(p_i^F + t_i)}{P_i^D} \right)^{-\gamma} \cdot D_i \quad (1-58)$$

شرط تسویه بازار و تراز پرداخت‌ها به صورت زیر است:

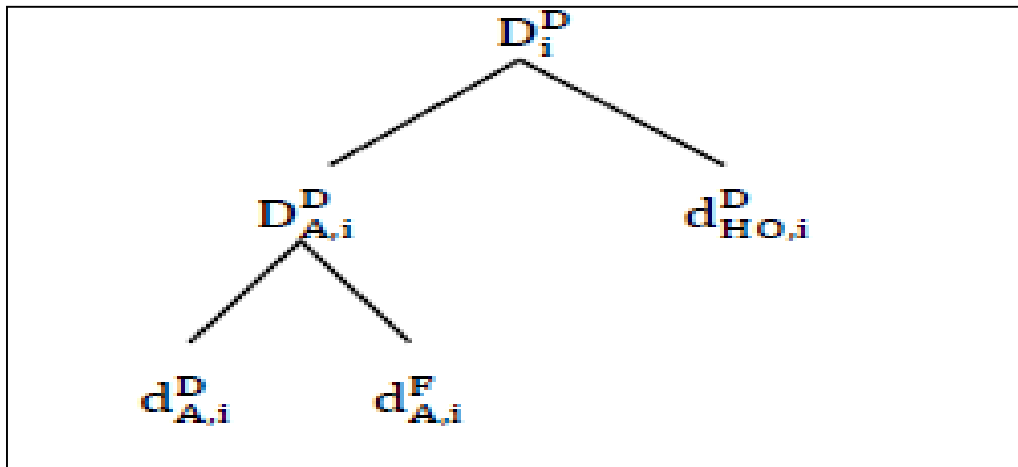
$$S_i^D = d_i^D + X_i \quad (1-59)$$

$$\sum_i p_i^D \cdot X_i - \sum_i \varepsilon(p_i^F + t_i) \cdot d_i^F = 0 \quad (1-60)$$

آژانس انرژی دانمارک در نهایت مدلی کاربردی را با ترکیب مفروضات بالا ارائه کرده است. در این مدل کاربردی، تقاضای داخلی کالای i (D_i^D) مرکب از سه نوع کالای $d_{A,i}^D$ ، $d_{A,i}^F$ و $d_{HO,i}^D$ است که با استفاده از تابع CES لایه‌ای مدل‌سازی شده است. این ساختار لایه‌ای به‌صورت زیر است.



شکل ۷. ساختار CES لایه‌ای مدل آرمینگتون - هکشر - اوهلین



با حل حداقل‌سازی تولید کالای مرکب، تقاضا برای کالای مرکب $(D_i^D(P_i^D))$ و قیمت‌ها $(P_{A,i}^D)$ ، $(\varepsilon(p_{HO,i}^D + t_i))$ و تقاضای مربوطه به هر یک با استفاده از سیستم معادلات زیر حاصل می‌شود.

$$P_i^D = \left(P_{A,i}^{D^{1-\gamma}} \cdot \beta_i^{A^\gamma} + P_{HO,i}^{D^{1-\gamma}} \cdot \beta_i^{HO^\gamma} \right)^{\frac{1}{1-\gamma}} \quad (1-61)$$

$$P_{HO,i}^D = \left(p_{A,i}^{D^{1-\delta}} \cdot \beta_i^{D^\delta} + (\varepsilon(p_i^F + t_i))^{1-\delta} \cdot \beta_i^{F^\delta} \right)^{\frac{1}{1-\delta}} \quad (1-62)$$

$$D_{A,i}^D = \beta_i^{A^\gamma} \cdot \left(\frac{P_{A,i}^D}{P_i^D} \right)^{-\gamma} \cdot D_i^D \quad (1-63)$$

$$d_{HO,i}^D = \beta_i^{HO^\gamma} \cdot \left(\frac{P_{HO,i}^D}{P_i^D} \right)^{-\gamma} \cdot D_i^D \quad (1-64)$$

$$d_{A,i}^D = \beta_i^{D^\delta} \cdot \left(\frac{P_{A,i}^D}{P_{A,i}^D} \right)^{-\delta} \cdot D_{A,i}^D \quad (1-65)$$

$$d_{A,i}^F = \beta_i^{F^\delta} \cdot \left(\frac{\varepsilon(p_i^F + t_i)}{P_{A,i}^D} \right)^{-\delta} \cdot D_{A,i}^D \quad (1-66)$$

تقاضا برای کالای نوع آرمینگتون به صورت زیر است:

$$x_{A,i} = A \left(\frac{\frac{1}{\varepsilon} \cdot p_{A,i}^D + t_i}{p_i^F} \right)^{-\varepsilon} \quad (1-67)$$

شرط تسویه بازار نیز به صورت زیر است:

$$S_{A,i}^D = x_{A,i} + d_{A,i}^D \quad (1-68)$$

که در این معادله با تغییر $p_{A,i}^D$ به تعادل رسیده و $p_{A,i}^F$ و t_i برونزا هستند. بستن بازار کالای هکسور - اوهلین نیز به صورت زیر است:

$$(p_{A,i}^D - \varepsilon(p_i^F - t_i))X_i^{HO} = 0 \quad X_i^{HO} \geq 0 \quad (1-69)$$

$$(p_{A,i}^D - \varepsilon(p_i^F + t_i))S_{HO,i} = 0, \quad S_{HO,i} \geq 0, \quad M_{HO,i} \cdot S_{HO,i} = 0 \quad (1-70)$$

همچنین فرض می‌شود که هر بنگاه i قادر است تا عرضه خود را (S_i^D) در دو نوع عرضه تقسیم کند ($S_i^D = S_{A,i} + S_{HO,i}$). مصرف‌کنندگان روبرو با قیمتی ($p_{HO,i}^D$) هستند که یا برابر با قیمت عرضه داخلی ($p_{A,i}^D$) و یا برابر با قیمت واردات است، البته هر کدام که کمتر باشد.

$$(p_{HO,i}^D - \varepsilon(p_i^F + t_i))S_{HO,i} = 0, \quad (p_{HO,i}^D - p_{A,i}^D) \cdot M_{HO,i} = 0 \quad (1-71)$$

شرط تسویه بازار توسط معادله زیر تعیین می‌شود:

$$X_i - M_i = S_{HO,i}^D - d_{HO,i}^D \quad (1-72)$$

علاوه بر این، برای بستن مدل شرط ترازپرداخت‌ها معادله زیر اضافه می‌شود:

$$\sum_i p_i^D (x_{A,i} + x_{HO,i}) - \sum_i \varepsilon(p_i^F + t_i) \cdot (d_{A,i}^F + d_{HO,i}^F) = 0 \quad (1-73)$$

بنابراین مشاهده می‌شود که در مطالعات خارجی ویژگی‌های زیر وجود دارد:

۱. استفاده از تابع آرمینگتون،



۲. استفاده از تابع CET،

۳. استفاده از مدل‌های چندمنطقه‌ای - چندبخشی برای بررسی سیاست‌های تجارت خارجی،

۴. نبود جانشین کاربردی برای مدل آرمینگتون،

۵. معرفی مدل هیبریدی آرمینگتون - هکشر - اوهلین در حد تئوری و مطالعات کم کاربردی با

این مدل.

۲. تبیین ملاحظات خاص در طراحی بلوک انرژی و تجارت خارجی الگوی CGE

۲-۱. ویژگی‌های بخش انرژی ایران

در سند چشم‌انداز بیست‌ساله کشور برای رسیدن به توسعه پایدار و پیشرفت اقتصادی، اصلاح فرآیندهای اقتصادی مورد تأکید است به طوری که سازماندهی و نظام‌بخشی به بخش انرژی کشور نیز در این راستا قرار دارد. علت توجه به بخش انرژی کشور در این است که یکی از ابزارهای رسیدن به توسعه بخش‌های اقتصادی دستیابی به انرژی است تا تخصیص منابع به‌طور مناسب انجام پذیرد.

بدون شک انرژی یکی از مهم‌ترین کالاها و نهاده‌هایی است که در ساختار اقتصادی هر کشوری دارای نقشی کلیدی است. در اقتصاد ایران، انرژی دارای نقش حائز اهمیت بوده و از جایگاه ویژه‌ای در ساختار اقتصاد کشور برخوردار است. انرژی دارای انواع مختلفی است که عبارتند از: نفت خام و فرآورده‌های نفتی، گاز طبیعی، زغال‌سنگ، منابع تجدیدپذیر قابل احتراق، انرژی آبی، انرژی خورشیدی و بادی، انرژی هسته‌ای و برق. اما در بین تمامی انواع انرژی و با توجه به درجه اهمیت که در ساختار اقتصاد ایران دارند حامل‌های انرژی شامل برق، گاز طبیعی، نفت و فرآورده‌های نفتی (بنزین، گازوئیل، نفت‌سفید، نفت‌کوره و گاز مایع) از اهمیت بیشتری برخوردارند.

ساختار اقتصاد ایران به نحوی است که در آن، حامل‌های انرژی چه در بخش تولیدی و چه در بخش مصرفی دارای سهم‌های قابل توجهی هستند که نشان از نقش مهم حامل‌های انرژی در این بخش‌هاست. جدول ۱ نشان‌دهنده سهم مصرف هر کدام از حامل‌های انرژی در بخش‌های مختلف کشور در سال ۱۳۹۱ است.

جدول ۲. مصرف انواع حامل‌های انرژی در بخش‌های مختلف در سال ۱۳۹۱ (درصد)

بخش / انرژی	فرآورده‌های نفتی	گاز طبیعی	برق
خانگی، عمومی و تجاری	۱۲/۵۱	۴۵/۹۸	۴۶/۰۲
صنعت	۹/۳۵	۳۵/۱۴	۳۶/۱۰
حمل و نقل	۶۰/۶۱	۶/۹۰	۰/۱۹
کشاورزی	۵/۷۲	۰/۷۷	۱۵/۸۷
سایر مصارف	۱۱/۸۱	۱۱/۲۱	۱/۸۲

مأخذ: ترازنامه انرژی، ۱۳۹۱.

مشاهده می‌شود که در مورد فرآورده‌های نفتی، بیشترین سهم مصرف مربوط به بخش حمل و نقل است که یکی از بخش‌های مهم اقتصاد ایران است. در مورد گاز طبیعی نیز، بیشترین سهم مربوط به مصرف خانگی، عمومی و تجاری بوده و بعد از آن بخش صنعت قرار دارد. در مورد برق نیز همانند گاز طبیعی، بیشترین سهم مصرف مربوط به مصرف خانگی، عمومی و تجاری و بعد از آن بخش صنعت می‌باشد. این آمار در مجموع نشان می‌دهند که وجود حامل‌های انرژی برای بخش تولیدی اقتصاد ایران بسیار ضروری بوده و وجود آنها و به‌کارگیری آنها در بخش تولید کشور می‌تواند نقش مهمی در رشد اقتصادی ایران داشته باشد. بنابراین می‌توان یکی از ویژگی‌های بخش انرژی و اقتصاد ایران را وابستگی نسبتاً زیاد طرف عرضه اقتصاد ایران به حامل‌های انرژی دانست.

یکی از ویژگی‌ها یا به عبارتی معایب مربوط به مصرف انرژی در کشور پیشی گرفتن رشد تولید و مصرف حامل‌های انرژی در قیاس با رشد جمعیت است. طبق آمار موجود در ترازنامه انرژی کشور، طی دوره زمانی ۱۳۸۴-۱۳۹۱، متوسط نرخ رشد سالیانه سرانه عرضه کل انرژی اولیه برابر با ۲/۵ درصد، متوسط نرخ رشد سالیانه سرانه کل مصرف نهایی انرژی برابر با ۲/۱ درصد و متوسط نرخ رشد سالیانه سرانه تولید برق برابر با ۳/۹ درصد بوده است. همه اینها در شرایطی است که جمعیت کشور طی دوره ۱۳۸۴-۱۳۹۱ به‌طور متوسط سالیانه ۱/۴ درصد رشد داشته است. بنابراین مشاهده می‌شود که نرخ رشد جمعیت کمتر از رشد تولید و مصرف انرژی در کشور بوده است.

یکی دیگر از ویژگی‌های بخش انرژی کشور که در واقع ایراد بخش انرژی کشور است عبارت از ناکارآمد بودن مصرف انرژی در کشور می‌باشد. مقایسه وضعیت ایران و سایر کشورهای جهان از نظر چگونگی مصرف انرژی و چگونگی اثربخشی آن بر رشد اقتصادی نشان می‌دهد که ایران در جایگاه مناسبی قرار ندارد. به‌عنوان نمونه، براساس شاخص ضریب انرژی که از تقسیم نرخ رشد مصرف نهایی انرژی به نرخ رشد تولید ناخالص داخلی به‌دست می‌آید، ضریب انرژی در ایران نزدیک یک بوده که نشان‌دهنده برقراری رابطه ضعیف مصرف انرژی و تولید ناخالص داخلی است. طی دوره زمانی ۲۰۱۱-۲۰۰۱، ضریب انرژی در گروه کشورهای OECD برابر با ۰/۰۶ بوده و این ضریب برای چند کشور



منتخب از قبیل آمریکا، ژاپن، کره جنوبی، هند و ایران به ترتیب برابر با ۰/۰۲، ۱/۱۵، ۰/۳۸، ۰/۵۹ و ۰/۹۷ بوده است. آمار مربوط به شاخص شدت انرژی نیز نشان می‌دهد که شدت انرژی سال ۲۰۱۱ در ایران برابر با ۱۷۶/۶ (تن معادل نفت به میلیون دلار) بوده در حالی که در همین سال، شدت انرژی به طور متوسط در سطح جهان برابر با ۱۱۵/۲ (تن معادل نفت به میلیون دلار) بوده است. این آمار دلالت بر مصرف بهینه از حامل‌های انرژی در سایر کشورها در مقایسه با ایران است.

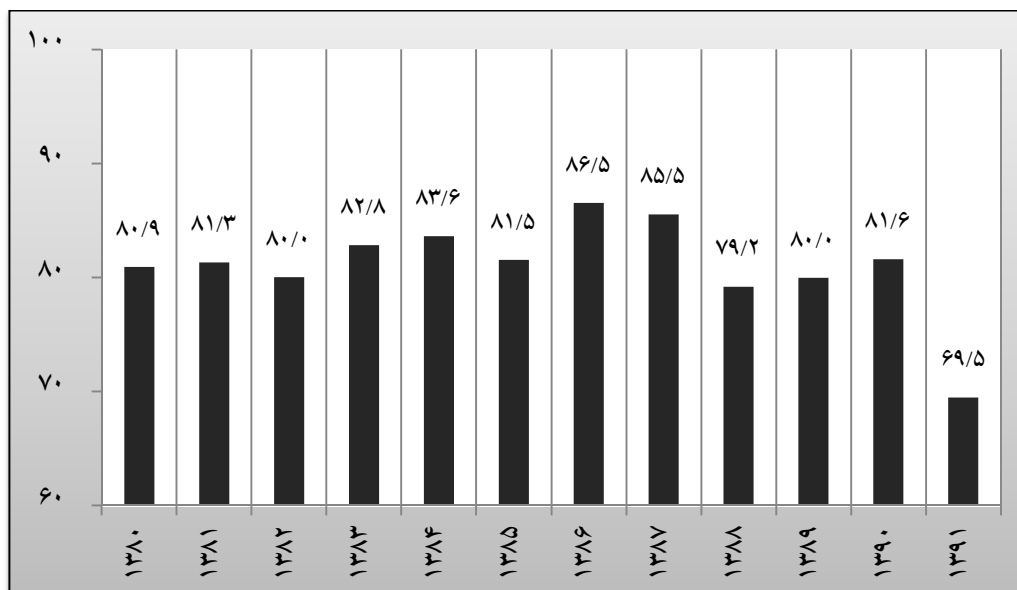
بدون شک در بررسی بخش انرژی کشور فاکتورهای زیادی دخیل است که یکی از مهم‌ترین آنها بحث قیمت حامل‌های انرژی است. در کشور ما و در دوران قبل از اجرای قانون هدفمند کردن یارانه‌ها، قیمت حامل‌های انرژی در مقایسه با دیگر کالاها فرصت نامتوازنی را برای مصرف‌کنندگان ایجاد کرده بود که نتیجه آن افزایش بی‌رویه در مصرف انواع حامل‌های انرژی بوده است. همین مصرف بی‌رویه باعث شد تا قانون هدفمند کردن یارانه‌ها به مرحله اجرا درآید تا جلوی چنین روندی گرفته شود. بدیهی است که اجرای این قانون تا حدودی مؤثر بوده و از شتاب مصرف انواع حامل‌های انرژی کاسته شد، اما هنوز فاصله زیادی تا استفاده بهینه از حامل‌های انرژی در اقتصاد ایران نسبت به اقتصاد جهانی وجود دارد.

با عنایت به نکاتی که در مورد بخش انرژی و نقش آن در اقتصاد ایران بیان شد بدیهی است که در هر نوع مدلسازی اقتصادی که صورت می‌گیرد به‌ویژه مدلسازی در قالب تعادل عمومی قابل محاسبه باید به بخش انرژی توجه خاصی کرده و همه ابعاد آن را مدنظر قرار داد. بنابراین بایستی در مدلسازی تعادل عمومی قابل محاسبه به بخش انرژی و ویژگی‌های آن همانند قیمت حامل‌های انرژی، نقش انرژی در بخش تولید کشور، نقش نفت و درآمدهای آن در بودجه کشور و ... توجه کرد.

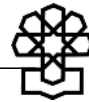
۲-۲. ویژگی‌های بخش تجارت خارجی ایران

بخش تجارت خارجی ایران دارای ویژگی‌های خاصی است که می‌تواند در طراحی الگوی تعادل عمومی مدنظر قرار گیرد. در حوزه تجارت خارجی بخش اعظم عرضه ارز در ایران عمدتاً از صادرات نفت بوده و تقاضای ارز نیز برای تأمین ارز مورد نیاز جهت واردات کالا است. هر چند به دلیل تحریم‌ها و برخی سیاست‌های اقتصادی دولت، از سال ۱۳۹۰، تقاضای سفته‌بازی برای ارز، به عنوان بخش قابل توجهی از تقاضای اصلی ارز شکل گرفت. اولین ویژگی بخش تجارت خارجی ایران این است که در بخش تجارت خارجی نفت خام سهم بالایی از درآمدهای ارزی را به خود اختصاص داده است. همان‌طوری که در نمودار ۱ مشاهده می‌شود، طی دوره زمانی ۱۳۸۰-۱۳۹۰، به طور متوسط، سهم درآمدهای نفتی از کل درآمدهای ارزی بیش از ۸۰ درصد بوده است. البته نمودار نشان می‌دهد که در سال ۱۳۹۱ سهم درآمدهای نفتی به ۶۹/۵ درصد رسیده است که علت آن را می‌توان تحریم‌ها دانست.

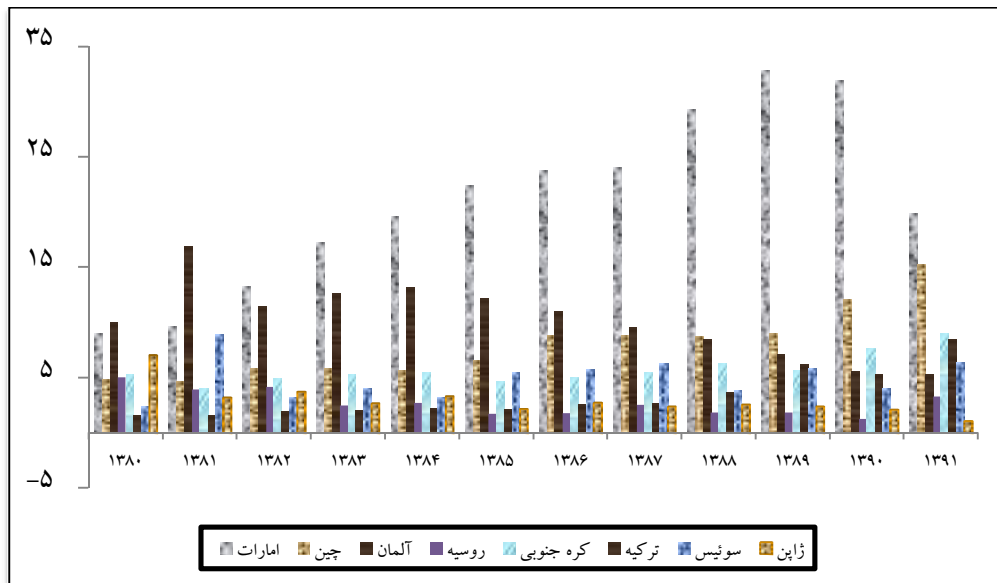
نمودار ۱. سهم درآمد نفتی نسبت به کل درآمدهای ارزی طی دوره زمانی ۱۳۸۰-۱۳۹۱ (درصد)



ویژگی دیگری که در الگوی تجارت خارجی می‌توان مشاهده کرد مربوط به شرکای تجاری ایران است. آمارهای مربوط به تجارت خارجی نشان می‌دهد که توزیع جغرافیای صادرات و واردات محدود به برخی کشورهای خاص می‌شود. همان‌طوری که در نمودار ۲ مشاهده می‌شود، کشورهای امارات، آلمان، چین، سوئیس، روسیه، کره جنوبی، ژاپن و ترکیه سهم عمده را در واردات کالاها طی چند سال اخیر به ایران داشته‌اند. بررسی این آمارها طی دوره زمانی ده‌ساله نشان می‌دهد که سهم برخی کشورها مثل ایتالیا، فرانسه و انگلستان در واردات بعد از برقراری تحریم به‌شدت کاهش یافته است. مثلاً سهم ۶ درصدی فرانسه از واردات ایران در سال ۱۳۸۰ به سهم ۱/۷ درصدی در سال ۱۳۹۱ رسیده است. درحالی که برخی کشورهای دیگر مثل چین و ترکیه توانسته‌اند در طی این دوره سهم خود را در سبد وارداتی ایران افزایش دهند. به‌طوری که سهم چین در سبد واردات ایران از ۴/۸۹ درصد در سال ۱۳۸۰ به ۱۵/۳ درصد در سال ۱۳۹۱ رسید یا سهم ترکیه در سبد وارداتی ایران از ۱/۶ درصد در سال ۱۳۸۰ به ۸/۵ درصد در سال ۱۳۹۱ رسیده است. در تغییر سهم کشورهای مختلف در سبد وارداتی، تحریم‌های وضع شده بین‌المللی تأثیر زیادی دارد.

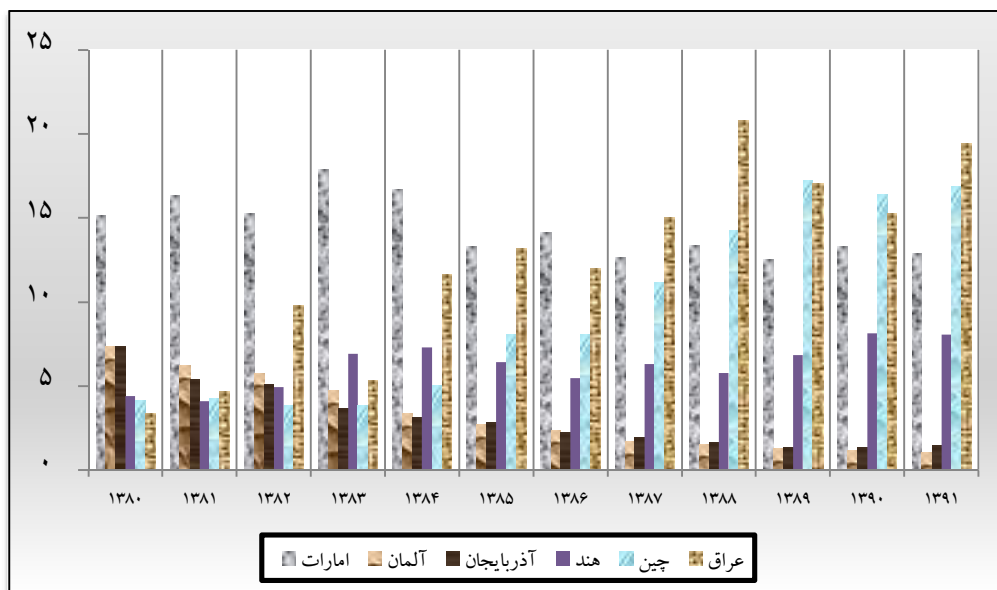


نمودار ۲. سهم کشورهای مختلف در سبد واردات ایران (درصد)



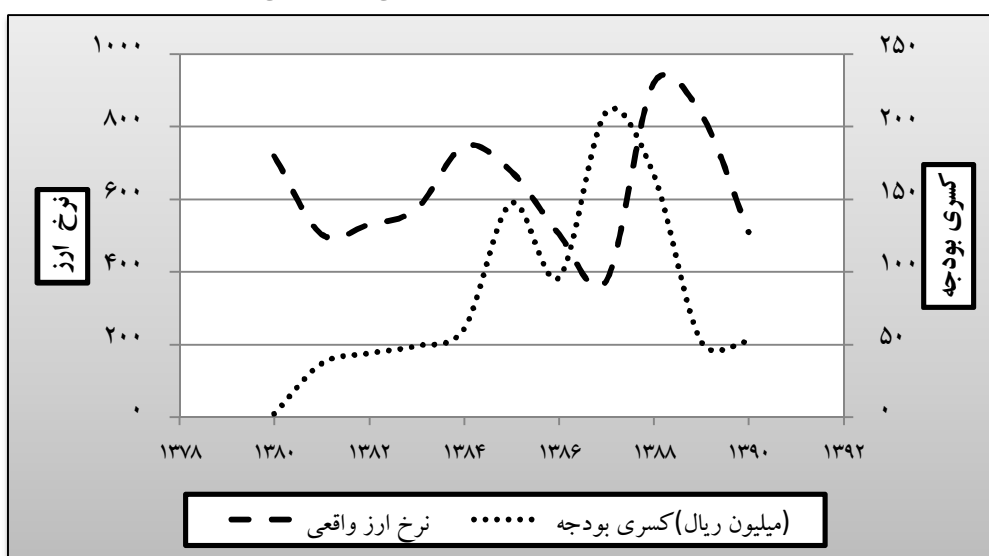
علاوه بر این، نمودار ۳ نیز نشان می‌دهد که امارات، آلمان، آذربایجان، چین، هند و عراق سهم بالایی را در سبد صادراتی ایران دارند. همان‌طور که در نمودار مشاهده می‌شود، سهم کشورهای آلمان و آذربایجان طی دوره زمانی ۱۳۸۰-۱۳۹۱ کاهش یافته است در حالی که سهم کشورهای عراق، چین و هند طی این دوره زمانی افزایش یافته است. سهم امارات نیز در صادرات به ایران به طور نوسانی کاهش یافته است ولی هنوز سهم قابل توجهی را در سبد صادراتی ایران دارد.

نمودار ۳. سهم کشورهای مختلف در سبد صادرات ایران (درصد)

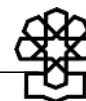


ویژگی سومی که می‌توان به بخش تجارت خارجی نسبت داد مربوط به تغییرات نرخ ارز در بازار ارز است. بررسی داده‌های کسری بودجه و نرخ ارز واقعی نشان می‌دهد که ظاهراً بین این دو متغیر رابطه‌ای وجود دارد. همان‌طور که در نمودار زیر مشاهده می‌شود، تغییرات کسری بودجه و نرخ ارز واقعی طی ده سال اخیر به‌خصوص از سال ۱۳۸۳ به بعد انطباق بیشتری با هم دارند. البته نمودار نشان می‌دهد که کسری بودجه با یک تأخیر زمانی نرخ ارز را به‌دنبال خود می‌کشد که می‌تواند بیانگر رابطه‌ای بین کسری بودجه و نرخ ارز در کشور باشد.

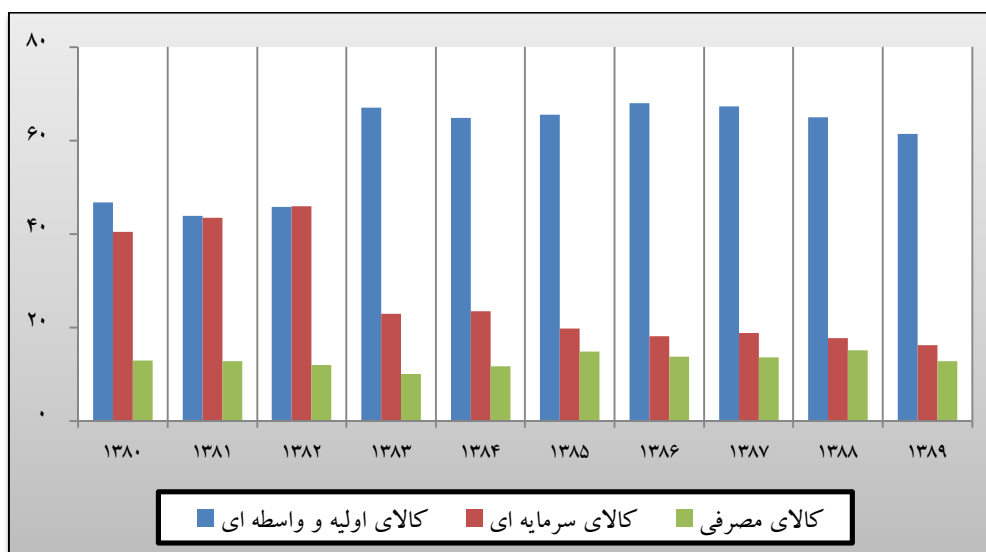
نمودار ۴. روند تغییرات کسری بودجه و نرخ ارز طی دوره زمانی ۱۳۸۰-۱۳۹۰



ترکیب کالاهای وارداتی و صادراتی ویژگی دیگر تجارت خارجی محسوب می‌شود. به‌طور کلی واردات براساس نوع مصرف به سه گروه اولیه، سرمایه‌ای و مصرفی تقسیم می‌شود. نمودار ۵ گویای این مطلب است که بعد از سال ۱۳۸۲، کالای اولیه بیشترین سهم را در سبد وارداتی دارد و کالای سرمایه‌ای و مصرفی سهم کمتری را در سبد وارداتی دارند.



نمودار ۵. سهم کالاهای مختلف در سبد وارداتی (درصد)



توجه به تجارت درون صنعتی و بین صنعتی موضوع دیگری است که باید در تجارت خارجی به آن توجه کرد. برخی کالاها در بخش تجارت وجود دارند که هم صادر و هم وارد می‌شوند یعنی دارای الگوی تجارت درون صنعتی می‌باشند ولی برخی کالاهای دیگری وجود دارند که کشور یا فقط صادرکننده و یا فقط واردکننده این نوع از کالاهاست. مثلاً نفت خام که سهم عمده‌ای هم در درآمدهای ارزی دارد، جزء آن دسته از کالاها می‌باشد که فقط صادر می‌شود. تجارت درون صنعتی و بین صنعتی مبتنی بر دو تئوری در تجارت خارجی است. تجارت درون صنعتی مبتنی بر تئوری آرمینگتون و تجارت بین صنعتی نیز براساس تئوری هکشر - اوهلین توضیح داده می‌شود.

۳. تشریح مدل استاندارد PEP-1-1 و تبیین تفاوت‌های آن با واقعیت‌های اقتصاد ایران

۳-۱. مدل استاندارد PEP-1-1

همان‌طور که در بخش‌های قبلی گزارش اشاره شد در این تحقیق از مدل استاندارد PEP-1-1 استفاده می‌شود تا با مبنا قرار دادن این مدل، اقدام به واکاوی بخش‌های انرژی و تجارت خارجی شود. مدل استاندارد PEP^۱ عبارت از نسخه PEP-1-1 بوده که نسبت به نسخه‌های قبلی از محدودیت‌های کمتری برخوردار بوده و مدل استاندارد تک کشوری ایستاست که در جولای سال ۲۰۱۳ تهیه شده و برای اقتصاد ملی هر کشوری کاربرد دارد. این مدل توسط چهار نفر از اعضای شبکه تحقیقاتی PEP-1-1 تهیه شده است. هدف از تهیه این مدل عبارت از ایجاد ابزاری برای محققان شبکه PEP-1-1 و سایر کاربران بوده است تا حسب نیاز برای به‌کارگیری در اقتصاد ملی هر کشور

1. Partnership for Economic Policy (PEP)

مورد استفاده قرار گیرد. بدیهی است که از این مدل می‌توان با توجه به ماتریس حسابداری اجتماعی موجود در هر کشور برای اهداف مختلف اقتصاد آن کشور استفاده کرد. مدل PEP-1-1 مشتمل بر ۹۸ معادله است که به تفکیک:

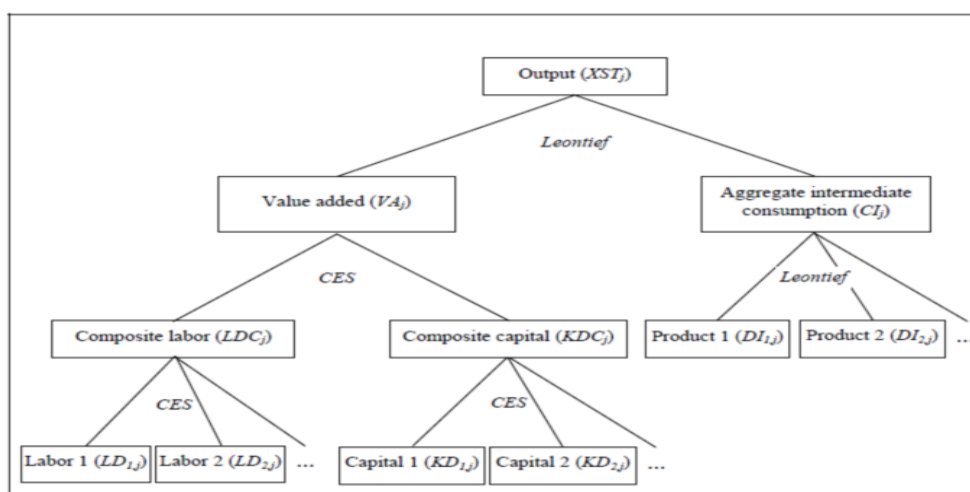
۱. تولید
۲. درآمد و پس‌انداز (خانوار، شرکت‌ها، دولت و پرداخت‌های انتقالی)
۳. تقاضا
۴. تجارت بین‌الملل
۵. قیمت‌ها (شامل قیمت‌های مربوط به تولید، تجارت بین‌الملل و شاخص‌های قیمتی)
۶. تعادل
۷. تولید ناخالص داخلی
۸. مقادیر حقیقی متغیرها

تبیین شده‌اند. در ادامه گزارش معادلات مربوط به مدل استاندارد PEP-1-1 به تفکیک بیان شده و توضیحات لازم نیز ارائه می‌شوند.

۳-۱-۱. تولید

برای تبیین معادلات این بخش در ابتدا لازم است اندیس J و j معرفی شوند که اندیس مربوط به فعالیت‌های موجود در اقتصاد هستند. در این مدل فرض می‌شود که بنگاه‌ها در فضای رقابت کامل فعالیت می‌کنند. بنابراین هر بخشی در اقتصاد حداکثرکننده سود خود مقید به تکنولوژی تولید می‌باشد در حالی که قیمت کالاها و خدمات و همچنین قیمت عوامل تولید به صورت داده شده می‌باشند. شکل زیر نشان‌دهنده ساختار تولیدی بنگاه J ام می‌باشد.

شکل ۸. ساختار تولیدی بنگاه نمونه





چنین ساختار لایه‌ای تولید در مدل‌های CGE رایج است. در لایه بالایی از ترکیب ارزش‌افزوده هر بخش با کل مصرف واسطه‌ای آن بخش در قالب تابع لئون‌تیف، سطح ستانده آن بخش به‌دست می‌آید. روابط (۱) و (۲) نشان‌دهنده مقادیر ارزش‌افزوده و کل مصرف واسطه‌ای هستند.

$$\begin{aligned} 1. \quad VA_j &= v_j XST_j \\ 2. \quad CI_j &= io_j XST_j \end{aligned}$$

در این دو رابطه، CI_j کل مصرف واسطه‌ای بخش j ، VA_j ارزش‌افزوده بخش j ، XST_j کل ستانده کل بخش j ، io_j ضریب مصرف واسطه‌ای لئون‌تیف و v_j ضریب ارزش‌افزوده در تابع لئون‌تیف می‌باشند. در لایه دوم تولید، ارزش‌افزوده هر بخش ترکیبی از نیروی کار مرکب و سرمایه مرکب می‌باشد که در قالب تابع تولید کشش‌جانشینی ثابت (CES) ترکیب شده‌اند.

$$3. \quad VA_j = B_j^{VA} \left[\beta_j^{VA} LDC_j^{-\rho_j^{VA}} + (1 - \beta_j^{VA}) KDC_j^{-\rho_j^{VA}} \right]^{-\frac{1}{\rho_j^{VA}}}$$

در این رابطه، KDC_j تقاضای بخش j برای سرمایه مرکب، LDC_j تقاضای صنعت j برای نیروی کار مرکب، B_j^{VA} پارامتر مقیاس، β_j^{VA} پارامتر سهم و ρ_j^{VA} پارامتر کشش می‌باشد که مقداری بین ۱- تا بی‌نهایت می‌باشد. حداکثرسازی سود یا حداقل‌سازی هزینه توسط هر بنگاه باعث شکل‌گیری تقاضای آن برای نیروی کار و سرمایه می‌شود به طوری که ارزش تولید نهایی هر عامل تولید برابر با قیمت آن شود (نرخ دستمزد و نرخ اجاره سرمایه). با توجه به وجود تابع CES، چنین رفتاری به‌وسیله تقاضای نیروی کار نسبت به سرمایه به‌صورت رابطه (۴) توصیف می‌شود.

$$4. \quad LDC_j = \left[\frac{\beta_j^{VA}}{1 - \beta_j^{VA}} \frac{RC_j}{WC_j} \right]^{\sigma_j^{VA}} KDC_j$$

در این رابطه، RC_j نرخ اجاره سرمایه مرکب به‌کار رفته در بخش j ، WC_j نرخ دستمزد نیروی کار مرکب به‌کار رفته در بخش j و σ_j^{VA} کشش تبدیل می‌باشد که مقداری بین صفر تا

بی‌نهایت است. قابل ذکر است که $\rho_j^{VA} = \frac{1 - \sigma_j^{VA}}{\sigma_j^{VA}}$.

در لایه پایینی مربوط به سمت ارزش افزوده، گونه‌های مختلف نیروی کار در قالب تابع CES (نشان‌دهنده جانشینی ناقص بین انواع مختلف نیروی کار) ترکیب می‌شوند تا نیروی کار مرکب را تشکیل دهند. بنگاه آن نیروی کار مرکبی را انتخاب می‌کند که هزینه نیروی کار خود را با توجه به نرخ‌های دستمزد حداقل نماید. تقاضای نیروی کار به وسیله شرایط مرتبه اول ناشی از حداقل‌سازی هزینه بنگاه‌ها مقید به تکنولوژی تولید به دست می‌آید (رابطه ۶). همانند بالا رفتار مشابهی برای سرمایه مرکب نیز وجود دارد.

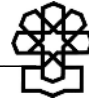
$$5. \quad LDC_j = B_j^{LD} \left[\sum_l \beta_{l,j}^{LD} LD_{l,j}^{-\rho_j^{LD}} \right]^{-\frac{1}{\rho_j^{LD}}}$$

$$6. \quad LD_{l,j} = \left[\frac{\beta_{l,j}^{LD} WC_j}{WTI_{l,j}} \right]^{\sigma_j^{LD}} (B_j^{LD})^{\sigma_j^{LD}-1} LDC_j$$

$$7. \quad KDC_j = B_j^{KD} \left[\sum_k \beta_{k,j}^{KD} KD_{k,j}^{-\rho_j^{KD}} \right]^{-\frac{1}{\rho_j^{KD}}}$$

$$8. \quad KD_{k,j} = \left[\frac{\beta_{k,j}^{KD} RC_j}{RTI_{k,j}} \right]^{\sigma_j^{KD}} (B_j^{KD})^{\sigma_j^{KD}-1} KDC_j$$

در این روابط، $KD_{k,j}$ تقاضا برای سرمایه k ام توسط بنگاه j ام، $LD_{l,j}$ تقاضا برای نیروی کار l ام توسط بنگاه j ام، $RTI_{k,j}$ نرخ اجاره پرداختی توسط بنگاه j ام در ازای سرمایه k ام (شامل مالیات بر سرمایه)، $WTI_{l,j}$ نرخ دستمزد پرداختی توسط بنگاه j ام در ازای نیروی کار l ام (شامل مالیات بر حقوق و دستمزد)، B_j^{KD} پارامتر مقیاس، B_j^{LD} پارامتر مقیاس، $\beta_{k,j}^{KD}$ و $\beta_{l,j}^{LD}$ پارامترهای سهم، ρ_j^{LD} و ρ_j^{KD} پارامترهای کشش و σ_j^{LD} و σ_j^{KD} کشش‌های جانشینی هستند. در مورد پارامترهای کشش دو رابطه زیر برقرار است:



$$\rho_j^{LD} = \frac{1 - \sigma_j^{LD}}{\sigma_j^{LD}}$$

$$\rho_j^{KD} = \frac{1 - \sigma_j^{KD}}{\sigma_j^{KD}}$$

در نهایت و در بازگشت به لایه دوم و در سمت مصرف واسطه‌ای، کل مصرف واسطه‌ای عبارت از ترکیبی از کالاها و خدمات مختلف می‌باشد. فرض می‌شود که نهاده‌های واسطه‌ای مکمل کامل بوده و با توجه به تابع لئون تیف ترکیب می‌شوند. در این رابطه، $DI_{i,j}$ مصرف واسطه‌ای کالای i ام توسط بخش j ام بوده و $aij_{i,j}$ ضریب داده - ستانده است.

$$9. \quad DI_{i,j} = aij_{i,j} CI_j$$

۳-۱-۲. درآمد و پس‌اندازها

در این بخش معادلات مربوط به درآمد و پس‌انداز خانوارها و شرکتها و نهادها تبیین می‌شود. قابل ذکر است که اندیس مربوط به خانوارها عبارت از h و hj ، اندیس مربوط به شرکتها عبارت از f و fj و اندیس مربوط به نهادها عبارت از ag و agj است ضمن اینکه GVT مربوط به دولت و ROW مربوط به دنیای خارج است.

۳-۱-۲-۱. خانوارها

درآمد خانوارها (رابطه ۱۰) از سه منبع شامل درآمد نیروی کار، درآمد سرمایه و درآمد ناشی از پرداخت‌های انتقالی از سوی دیگر نهادها تأمین می‌شود.

$$10. \quad YH_h = YHL_h + YHK_h + YHTR_h$$

در این رابطه، YH_h کل درآمد خانوار h ام، YHK_h درآمد سرمایه خانوار h ام، YHL_h درآمد نیروی کار خانوار h ام و $YHTR_h$ درآمد خانوار از پرداخت‌های انتقالی است. هر خانوار سهم ثابتی از درآمدهای هر نوع از نیروی کار (ماهر، غیرماهر و ...) را دریافت می‌کند (رابطه ۱۱). علاوه بر این، کل درآمد سرمایه بین نهادهای مختلف (شامل خانوارها) با نسبت ثابتی توزیع شده است (معادله ۱۲). نهایتاً درآمد انتقالی عبارت است از حاصل جمع پرداخت‌های انتقالی دریافت شده توسط خانوار h ام (معادله ۱۳).

$$11. \quad YHL_h = \sum_l \lambda_{h,l}^{WL} \left(W_l \sum_j LD_{l,j} \right)$$

$$12. \quad YHK_h = \sum_k \lambda_{h,k}^{RK} \left(\sum_j R_{k,j} KD_{k,j} \right)$$

$$13. \quad YHTR_h = \sum_{ag} TR_{h,ag}$$

در این معادلات، $R_{k,j}$ نرخ اجاره سرمایه k ام در بخش l ام، $TR_{h,ag}$ پرداخت انتقالی از نهاد ag به خانوار h ام، W_l نرخ دستمزد نیروی کار l ام، $\lambda_{ag,k}^{RK}$ سهم درآمد سرمایه k ام دریافتی توسط نهاد ag ام و $\lambda_{h,l}^{WL}$ سهم درآمد نیروی کار l ام دریافتی توسط خانوار h ام می‌باشد. روابط (۱۴) و (۱۵) و (۱۶) نشان‌دهنده درآمد قابل تصرف خانوار، بودجه مصرفی خانوار و تابع پس‌انداز خانوار می‌باشند.

$$14. \quad YDH_h = YH_h - TDH_h - TR_{gvt,h}$$

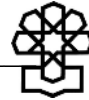
$$15. \quad CTH_h = YDH_h - SH_h - \sum_{agng} TR_{agng,h}$$

$$16. \quad SH_h = PIXCON^\eta sh0_h + sh1_h YDH_h$$

در این روابط، CTH_h بودجه مصرفی خانوار h ام، $PIXCON$ شاخص قیمت مصرف‌کننده، SH_h پس‌انداز خانوار h ام، TDH_h مالیات بر درآمد خانوار h ام، YDH_h درآمد قابل تصرف خانوار h ام، η کشش قیمتی مربوط به شاخص پرداخت‌های انتقالی و پارامترها، $sh0_h$ عرض از مبدأ تابع پس‌انداز خانوار، $sh1_h$ شیب تابع پس‌انداز خانوار و $agng$ شاخص نهادهای غیردولتی (خانوارها، شرکت‌ها و دنیای خارج) هستند.

۳-۱-۲-۲. شرکت‌ها

درآمد شرکت‌ها شامل سهم آنها از درآمد سرمایه و پرداخت‌های انتقالی دریافتی از سوی سایر نهادها (شامل بخش پرداخت انتقالی مربوط به بهره تعلق گرفته به بدهی مصرف‌کننده).



$$17. \quad YF_f = YFK_f + YFTR_f$$

$$18. \quad YFK_f = \sum_k \lambda_{f,k}^{RK} \left(\sum_j R_{k,j} KD_{k,j} \right)$$

$$19. \quad YFTR_f = \sum_{ag} TR_{f,ag}$$

در این روابط، YF_f درآمد کل شرکت f ، YFK_f درآمد سرمایه شرکت f و $YFTR_f$ درآمد شرکت f از پرداخت انتقالی می‌باشند. از تفاضل کل درآمد شرکت f و مالیات بر درآمد شرکت f ، درآمد قابل تصرف شرکت f به دست می‌آید (رابطه ۲۰). از سوی دیگر تابع پس‌انداز شرکت f برابر است با تفاضل درآمد قابل تصرف شرکت f و پرداخت انتقالی شرکت f به سایر نهادها (رابطه ۲۱). SF_f برابر با پس‌انداز شرکت f ، TDF_f مالیات بر پس‌انداز شرکت f و YDF_f درآمد قابل تصرف شرکت f می‌باشند.

$$20. \quad YDF_f = YF_f - TDF_f$$

$$21. \quad SF_f = YDF_f - \sum_{ag} TR_{ag,f}$$

۳-۲-۱-۳. دولت

این امکان در مدل PEP-1-1 وجود دارد که گستره زیادی از ابزارهای مالیاتی مورد محاسبه قرار گیرد. معادله (۲۲) نشان‌دهنده این است که درآمد دولت از مالیات بر درآمد خانوارها و شرکت‌ها، مالیات بر محصولات^۱ و مالیات بر واردات (TPRCTS) و سایر مالیات‌ها بر تولید^۲ (TPRODN) به دست می‌آید. با توجه به نظام حسابداری ملی سال ۱۹۹۲ (SNA)^۳ مالیات بر محصولات (و نه مالیات تولید) و واردات شامل مالیات غیرمستقیم بر مصرف، مالیات بر واردات و مالیات بر صادرات می‌باشد در حالی که سایر مالیات‌ها بر تولید شامل مالیات بر حقوق و دستمزد، مالیات بر سرمایه و مالیات بر تولید است. علاوه بر این، دولت بخشی از حق الزحمه مربوط به سرمایه و پرداخت‌های انتقالی از سوی سایر نهادها را نیز دریافت می‌کند. رابطه (۲۲) نشان‌دهنده درآمد دولت و معادلات (۲۳) تا (۳۴) نشان‌دهنده اجزای مختلف درآمدی دولت است.

$$22. \quad YG = YGK + TDHT + TDFT + TPROD N + TPRCTS + YGTR$$

$$23. \quad YGK = \sum_k \lambda_{gvt,k}^{RK} \left(\sum_j R_{k,j} KD_{k,j} \right)$$

$$24. \quad TDHT = \sum_h TDH_h$$

$$25. \quad TDFT = \sum_f TDF_f$$

$$26. \quad TPROD N = TIWT + TIKT + TIPT$$

$$27. \quad TIWT = \sum_{l,j} TIW_{l,j}$$

$$28. \quad TIKT = \sum_{k,j} TIK_{k,j}$$

$$29. \quad TIPT = \sum_j TIP_j$$

$$30. \quad TPRCTS = TICT + TIMT + TLXT$$

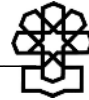
$$31. \quad TICT = \sum_i TIC_i$$

$$32. \quad TIMT = \sum_i TIM_i$$

$$33. \quad TLXT = \sum_i TLX_i$$

$$34. \quad YGTR = \sum_{agng} TR_{gvt,agng}$$

در این روابط، TDFT کل درآمد دولت از محل مالیات بر درآمد شرکت‌ها، TDHT کل درآمد دولت از محل مالیات بر درآمد خانوار، TIC_i درآمد دولت از محل مالیات غیرمستقیم بر کالای i ، TICT کل دریافتی دولت از مالیات غیرمستقیم بر کالاها، $TIK_{k,j}$ درآمد دولت از محل مالیات بر سرمایه k ام مورد استفاده توسط بخش j ام، TIKT کل درآمد دولت از محل مالیات بر سرمایه، TIM_i درآمد دولت از محل عوارض وارداتی بر کالای i ، TIMT کل درآمد دولت از عوارض وارداتی، TIP_j درآمد دولت از محل مالیات بر تولید بخش j ام (شامل مالیات مستقیم مرتبط با مصرف سرمایه و نیروی کار نمی‌شود)، TIPT کل درآمد دولت از مالیات بر کالا (شامل مالیات‌های مستقیم مرتبط با مصرف سرمایه و نیروی کار نمی‌شود)، $TIW_{l,j}$ درآمد دولت از مالیات بر حقوق و دستمزد نیروی کار l ام در بخش j ام، TIWT کل درآمد دولت از محل مالیات بر حقوق و دستمزد، TLX_i درآمد دولت از مالیات بر صادرات کالای i ام، TIXT کل درآمد دولت از محل مالیات بر صادرات، TPRCTS کل درآمد دولت از محل مالیات‌ها بر کالاها و واردات، TPROD N کل درآمد دولت از محل سایر



مالیات‌ها بر تولید (مالیات‌ها بر تولید شامل مالیات‌ها بر کالاها و مالیات‌ها و عوارض بر واردات نیست)، YG کل درآمد دولت، YGK درآمد سرمایه‌ای دولت و YGTR کل درآمد دولت از محل پرداخت‌های انتقالی دریافتی می‌باشد.

همانند آنچه برای پس‌اندازهای خانوار بیان گردید، مالیات‌ها بر درآمد نیز به صورت تابعی خطی از کل درآمد برای خانوارها (معادله ۳۵) و برای شرکت‌ها (معادله ۳۶) توصیف می‌گردد.

$$35. \quad TDH_h = PIXCON^h ttdh0_h + ttdh1_h YH_h$$

$$36. \quad TDF_f = PIXCON^f ttdf0_f + ttdf1_f YFK_f$$

در این روابط، $ttdf0_f$ عرض از مبدأ (مالیات بر درآمد شرکت f ام)، $ttdf1_f$ نرخ نهایی مالیات بر درآمد شرکت f ام، $ttdh0_h$ عرض از مبدأ (مالیات بر درآمد خانوار h ام) و $ttdh1_h$ نرخ نهایی مالیات بر درآمد خانوار h ام می‌باشند. همان‌طور که قبلاً اشاره شد:

$$37. \quad TIW_{l,j} = ttiw_{l,j} W_l LD_{l,j}$$

$$38. \quad TIK_{k,j} = ttik_{k,j} R_{k,j} KD_{k,j}$$

$$39. \quad TIP_j = ttip_j PP_j XST_j$$

PP_j هزینه واحد تولید بنگاه j ام است که شامل مالیات‌های مستقیماً مرتبط با مصرف سرمایه و نیروی کار بوده، اما شامل سایر مالیات‌ها بر تولید نیست. $ttik_{k,j}$ نرخ مالیات سرمایه k ام مورد استفاده در بخش j ام، $ttip_j$ نرخ مالیات بر تولید بخش j ام و $ttiwl_{l,j}$ نرخ مالیات نیروی کار l ام در بخش j ام است.

دولت می‌تواند سه نوع مالیات بر کالای l ام را احصا کند (معادلات ۴۰، ۴۱ و ۴۲). معادله (۴۰) توصیف‌کننده این است که مالیات‌ها به چه نحوی وضع شده‌اند. باید اشاره کرد که این مالیات‌ها در مورد ارزش فروش (شامل سود حاشیه‌ای و حقوق گمرکی) هستند. معادلات (۴۱) و (۴۲) نشان‌دهنده مالیات‌ها و عوارض بر کالاهای وارداتی و مالیات بر صادرات هستند.

$$40. \quad TIC_i = ttic_i \left[\left(PL_i + \sum_{ij} PC_{ij} \text{tmrg}_{ij,i} \right) DD_i + \left((1 + ttim_i) PWM_i e + \sum_{ij} PC_{ij} \text{tmrg}_{ij,i} \right) IM_i \right]$$

$$41. \quad TIM_i = ttim_i PWM_i e IM_i$$

$$42. \quad TIX_i = ttix_i \left(PE_i + \sum_{ij} PC_{ij} \text{tmrg}_{ij,i}^X \right) EXD_i$$

در این روابط، DD_i تقاضای داخلی برای کالای i ام تولید شده در داخل کشور است، e عبارت از نرخ ارز، EX_i مقدار صادرات کالای i ، IM_i مقدار واردات کالای i ، PE_i قیمت دریافتی کالای صادراتی i ام (عدم شمول مالیات‌های صادراتی)، PL_i قیمت کالای داخلی i ام (عدم شمول مالیات‌ها بر کالاها)، PWM_i قیمت جهانی کالای وارداتی i ام (برحسب پول خارجی)، $ttic_i$ نرخ مالیات بر کالای i ، $ttim_i$ نرخ مالیات و عوارض بر واردات کالای i ام، $ttix_i$ نرخ مالیات بر کالای صادراتی i ام، $\text{tmrg}_{ij,i}$ نرخ سود حاشیه‌ای^۱ i ام به کار رفته برای کالای i ام و $\text{tmrg}_{ij,i}^X$ نرخ سود حاشیه‌ای i ام به کار رفته برای صادرات کالای i ام می‌باشد.

مازاد یا کسری بودجه دولت عبارت است از تفاوت بین درآمدها و مخارج دولت. SG پس‌اندازهای دولتی و G مخارج جاری دولت برای کالاها و خدمات است.

$$43. \quad SG = YG - \sum_{agng} TR_{agng,gvt} - G$$

۳-۱-۲-۴. دنیای خارج

درآمدهای دنیای خارج شامل دریافتی‌ها بابت ارزش واردات، دریافتی‌ها بابت درآمد سرمایه و دریافتی‌ها از محل پرداخت‌های انتقالی نهادهای داخلی است (معادله ۴۴). مخارج دنیای خارج در اقتصاد داخلی شامل ارزش صادرات و پرداخت‌های انتقالی به نهادهای داخلی است. تفاوت بین دریافتی‌ها دنیای خارج و مخارج دنیای خارج عبارت از پس‌انداز دنیای خارج می‌باشد (معادله ۴۵) که برابر با ارزش مطلق تراز حساب جاری (اما با علامت منفی) است (معادله ۴۶).



$$44. \quad YROW = e \sum_i PWM_i IM_i + \sum_k \lambda_{row,k}^{RK} \left(\sum_j R_{k,j} KD_{k,j} \right) + \sum_{agd} TR_{row,agd}$$

$$45. \quad SROW = YROW - \sum_i PE_i^{FOB} EXD_i - \sum_{agd} TR_{agd,row}$$

$$46. \quad SROW = -CAB$$

در این روابط، CAB تراز حساب جاری، PE_i^{FOB} قیمت فوب کالای صادراتی (به پول ملی)، SROW پس‌اندازهای دنیای خارج و YROW درآمدهای دنیای خارج است.

۳-۱-۲-۵. پرداخت‌های انتقالی

نحوه برخورد با پرداخت‌های انتقالی در مدل‌های CGE به‌وضوح مشخص نیست. در اکثریت موارد، پرداخت‌هایی بدون هیچ‌گونه نقطه مقابل واقعی وجود دارد به‌طوری‌که به‌وضوح در ارتباط با نوع خاصی از رفتار اقتصادی نیستند. روابط ۴۷ تا ۵۱ نشان‌دهنده انواع پرداخت‌های انتقالی هستند.

$$47. \quad TR_{agng,h} = \lambda_{agng,h}^{TR} YDH_h$$

$$48. \quad TR_{gvt,h} = PLXCON^\eta tr0_h + tr1_h YH_h$$

$$49. \quad TR_{ag,f} = \lambda_{ag,f}^{TR} YDF_f$$

$$50. \quad TR_{agng,gvt} = PLXCON^\eta TR_{agng,gvt}^0$$

$$51. \quad TR_{agd,row} = PLXCON^\eta TR_{agd,row}^0$$

در این روابط، $\lambda_{ag,agj}^{TR}$ پارامتر سهم (در توابع پرداخت انتقالی)، $tr0_{gvt,h}$ عرض از مبدأ (پرداخت انتقالی خانوار h ام به دولت) و $tr1_{gvt,h}$ نرخ نهایی مربوط به پرداخت انتقالی خانوار h ام به دولت هستند.

۳-۱-۳. تقاضا

تقاضا برای کالاها و خدمات تولید شده در داخل یا وارداتی شامل تقاضای واسطه‌ای، تقاضای مصرفی خانوار، تقاضای سرمایه‌گذاری، تقاضای دولتی و تقاضا به عنوان حاشیه بازرگانی یا حمل‌ونقل می‌باشد. فرض می‌شود که خانوارها دارای تابع مطلوبیت استون‌گری هستند که از طریق آن سیستم مخارج خطی استخراج می‌شود. یک ویژگی این نوع تابع مطلوبیت این است که در آن سطح حداقلی از مصرف هر کالا وجود دارد (که ممکن است برای برخی کالاها صفر باشد). در نقطه مقابل و در مورد تابع کاب

داگلاس، نه کشش قیمتی متقاطع صفر بین زوج‌هایی از کالاها وجود دارد و نه کشش درآمدی واحد برای کالاها. بنابراین درجه‌ای از انعطاف‌پذیری در پاسخ به تغییرات در قیمت نسبی (با توجه به امکانات جانشینی) وجود دارد. تقاضای خانوار h ام برای هر کالا (معادله ۵۲) به‌وسیله حداکثرسازی مطلوبیت مقید به بودجه خانوار به‌دست می‌آید.

$$52. \quad PC_i C_{i,h} = PC_i C_{i,h}^{MIN} + \gamma_{i,h}^{LES} \left(CTH_h - \sum_{ij} PC_{ij} C_{ij,h}^{MIN} \right)$$

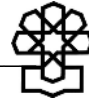
در این رابطه $C_{i,h}$ مصرف کالای h ام توسط خانوار h ام، $C_{i,h}^{MIN}$ حداقل مصرف کالای h ام توسط خانوار h ام، PC_i قیمت خرید کالای مرکب h ام (شامل همه مالیات‌ها و حاشیه‌های سود) و $\gamma_{i,h}^{LES}$ سهم نهایی کالای h ام در بودجه مصرفی خانوار h ام می‌باشد.

تقاضای سرمایه‌گذاری شامل تشکیل سرمایه ثابت ناخالص (GFCF) و تغییرات در موجودی انبار است. این دو جزء مربوط به تقاضای سرمایه‌گذاری کاملاً متفاوت از هم هستند. به‌طور خاص، GFCF نمی‌تواند منفی باشد (ولو اینکه خالص سرمایه‌گذاری - تفاضل سرمایه‌گذاری ناخالص و استهلاک - می‌تواند منفی باشد) در حالی که تغییرات در موجودی انبار در ماتریس حسابداری اجتماعی می‌تواند مثبت یا منفی باشد. تقریباً می‌توان بیان کرد که GFCF می‌تواند برگشت‌ناپذیر باشد در حالی که انباشت موجودی انبار در اکثریت موارد کاملاً برگشت‌پذیر است. درونی‌کردن تغییرات منفی در موجودی انبار برای دستیابی به نتایج رضایت‌بخش در مدل CGE مشکل است. برای اجتناب از این پیچیدگی، تغییرات موجودی انبار در مدل PEP-1-1 برونزا در نظر گرفته می‌شوند. در نقطه مقابل، GFCF به‌صورت درونزا در نظر گرفته شده به‌طوری‌که کل مخارج سرمایه‌گذاری به‌وسیله قید تعادلی پس‌انداز - سرمایه‌گذاری که در آن پس‌اندازها درونزا هستند تعیین می‌شود (معادله ۸۷). مخارج GFCF (که از تفاضل هزینه تغییرات در موجودی انبار و کل مخارج سرمایه‌گذاری (رابطه ۵۳) به‌دست آمده) بین کالاها با نسبت ثابتی توزیع می‌شود (معادله ۵۴). ضمناً، تابع تولید سرمایه جدید نیز کاب داگلاسی است. بنابراین، برای مقدار داده شده‌ای از مخارج سرمایه‌گذاری، مقدار تقاضای هر کالا برای مقاصد سرمایه‌گذاری دارای رابطه معکوسی با قیمت خرید آن است. فرض مشابهی برای مخارج جاری دولت در مورد کالاها و خدمات وجود دارد (رابطه ۵۵).

$$53. \quad GFCF = IT - \sum_i PC_i VSTK_i$$

$$54. \quad PC_i INV_i = \gamma_i^{INV} GFCF$$

$$55. \quad PC_i CG_i = \gamma_i^{GVT} G$$



در این روابط، GFCF تشکیل سرمایه ثابت ناخالص، INV_i تقاضای نهایی کالای i ام برای مقاصد سرمایه‌گذاری، IT کل مخارج سرمایه‌گذاری، $VSTK_i$ تغییر موجودی انبار کالای i ام، γ_i^{INV} سهم کالای i ام در کل مخارج سرمایه‌گذاری، CG_i مصرف عمومی کالای i ام و γ_i^{GVT} سهم کالای i ام در کل مخارج عمومی دولت بر روی کالاها و خدمات هستند. علاوه بر این، تقاضای نهایی برای کالاها و خدمات، تقاضای واسطه‌ای نیز برای آنها در فرآیند تولید وجود دارد. تقاضای واسطه‌ای برای هر کالا عبارت است از حاصل جمع تقاضای بخش‌ها برای آن کالا. در این رابطه DIT_i عبارت است از کل تقاضای واسطه‌ای برای کالای i ام.

$$DIT_i = \sum_j DI_{i,j}$$

در نهایت باید اشاره کرد که، برخی خدمات مانند حمل‌ونقل و عمده‌فروشی و خرده‌فروشی برای انتقال کالاها و در دسترس قرار دادن آنها در بازار مورد استفاده قرار می‌گیرند. بنابراین رابطه (۵۷) را داریم که در آن $MRGN_i$ عبارت است از تقاضا برای کالای i ام به‌عنوان حاشیه تجاری و حاشیه حمل‌ونقل.

$$57. \quad MRGN_i = \sum_{ij} tmrg_{i,ij} DD_{ij} + \sum_{ij} tmrg_{i,ij} IM_{ij} + \sum_{ij} tmrg_{i,ij}^X EXD_{ij}$$

۴-۱-۳. عرضه کالاها توسط تولیدکنندگان و تجارت بین‌المللی

در این بخش روابط تجاری با دنیای خارج بیان می‌گردند یعنی عرضه صادرات و تقاضای واردات. این روابط از طریق تصریح رفتار خریداران داخلی با توجه به منابع مختلف عرضه و رفتار عرضه تولیدکنندگان داخلی مشخص می‌شوند. در مورد آخری بایستی اشاره کرد که از دو جنبه تشکیل شده است: اول) ستانده مرکب به چه نحوی تبدیل به عرضه محصولات می‌شود و دوم) عرضه هر کالا به چه نحوی به سمت بازارهای مقصد هدایت می‌شوند. فرض بر این است که اقتصاد باز و کوچک بوده به‌طوری که قیمت جهانی کالاها (صادرات و واردات) برونزا هستند.

بخش مربوط به تولید، توصیف‌کننده چگونگی ترکیب نهاده‌ها برای تولید ستانده کل XST_j است. بنگاه‌ها معمولاً بیش از یک کالا را تولید می‌کنند. اگر ستانده کل یک بخش حاصل جمع تولیدات آن باشد آنگاه بنگاه حداکثرکننده سود همه ستانده خود را بر روی تولید کالای با بیشترین قیمت متمرکز خواهد کرد. با این حال، فرض بر این است که اگرچه یک بنگاه می‌تواند ساختار تولیدی خود را برای تغییر سهم تولیدات بازنگری کند، اما تولیدات متفاوت به‌طور کامل قابل تبدیل به یکدیگر

نیستند. این امر به وسیله تابع کشش ثابت تبدیل (CET) نمایش داده می‌شود که توصیف‌کننده این است که به چه نحوی محصول ترکیبی می‌تواند در عکس‌العمل به تغییرات قیمتی تعدیل شود (معادله ۵۸). در این رابطه، $XS_{j,i}$ نشان‌دهنده تولید بنگاه j ام از کالای i ام، B_j^{XT} پارامتر مقیاس در تابع CET، $\beta_{j,i}^{XT}$ پارامتر سهم و $\rho_{j,i}^{XT}$ پارامتر کشش است که مقداری بین ۱ و بی‌نهایت می‌باشد.

$$58. \quad XST_j = B_j^{XT} \left[\sum_i \beta_{j,i}^{XT} XS_{j,i}^{\rho_{j,i}^{XT}} \right]^{\frac{1}{\rho_j^{XT}}}$$

تولیدکنندگان اقدام به توزیع ستانده خود بین محصولات مختلف می‌کنند به نحوی که حداکثرکننده درآمد فروش (با قیمت‌های داده شده کالاها) مقید به معادله (۵۸) باشند. توابع عرضه هر کدام از کالاها (رابطه ۵۹) از شرایط لازم مرتبه اول حداکثرسازی درآمد به دست می‌آیند. در این رابطه، $P_{j,i}$ قیمت پایه‌ای تولید بنگاه j ام از کالای i ام بوده و σ_j^{XT} کشش تبدیل بوده و مقداری بین صفر تا بی‌نهایت دارد. قابل ذکر است که

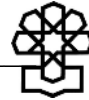
$$\rho_j^{XT} = \frac{1 + \sigma_j^{XT}}{\sigma_j^{XT}}$$

$$59. \quad XS_{j,i} = \frac{XST_j}{\left(B_j^{XT}\right)^{1+\sigma_j^{XT}}} \left[\frac{P_{j,i}}{\beta_{j,i}^{XT} PT_j} \right]^{\sigma_j^{XT}}$$

در ادامه، ستانده هر کالای تولیدی هر بنگاهی بین بازارهای مختلف داخلی و خارجی توزیع می‌شود. فرض بر این است که محصول هدایت شده به یک بازار اندکی متفاوت از محصول هدایت شده به بازار دیگر است. این جانمایی ناکامل در مدل PEP-1-1 به وسیله تابع کشش تبدیل ثابت (CET) نمایش داده می‌شود که توصیف‌کننده چگونگی هدایت مجدد تولیدات از بازاری به بازار دیگر است. در رابطه زیر، $DS_{j,i}$ نشان‌دهنده عرضه کالای i ام توسط بخش j ام به بازار داخلی، $B_{j,i}^X$ پارامتر مقیاس در تابع CET، $\beta_{j,i}^X$ پارامتر سهم و $\rho_{j,i}^X$ پارامتر کشش است که مقداری بین ۱ و بی‌نهایت می‌باشد.

$$60. \quad XS_{j,i} = B_{j,i}^X \left[\beta_{j,i}^X EX_{j,i}^{\rho_{j,i}^X} + (1 - \beta_{j,i}^X) DS_{j,i}^{\rho_{j,i}^X} \right]^{\frac{1}{\rho_{j,i}^X}}$$

توابع عرضه نسبی از شرایط مرتبه اول مربوط به حداکثرسازی سود مقید به تابع CET (رابطه



۶۰) به دست می‌آیند. در این رابطه، کشش تبدیل تابع CET است و مقدار بین صفر تا بی‌نهایت

$$\rho_{j,i}^X = \frac{1 + \sigma_{j,i}^X}{\sigma_{j,i}^X} \text{ که قابل ذکر است}$$

$$61. \quad EX_{j,i} = \left[\frac{1 - \beta_{j,i}^X PE_i}{\beta_{j,i}^X PL_i} \right]^{\sigma_{j,i}^X} DS_{j,i}$$

به طور خلاصه رفتار عرضه هر تولیدکننده به وسیله توابع CET لایه‌ای نمایش داده می‌شود که در سطح بالایی، ستانده کل به تک تک محصولات تجزیه شده و در سطح پایینی نیز عرضه هر محصول بین بازارهای داخلی و خارجی توزیع می‌شود.

در بسیاری از مدل‌های CGE فرض می‌شود که تولیدکنندگان می‌توانند هر مقداری که می‌خواهند را در بازار جهانی با قیمت‌های جاری برونزا به فروش برسانند. با نگاهی متفاوت، معادله (۶۲) بیان می‌کند که تولیدکننده داخلی می‌تواند سهم خود از بازار جهانی را با پیشنهاد قیمت PE_i^{FOB} افزایش دهد که این قیمت نسبت به قیمت جهانی PWX_i دارای مزیت است. این امر وابسته است به درجه جایگزینی کالای عرضه شده در قیاس با کالاهای رقیب و یا به عبارت دیگر وابسته است به کشش قیمتی تقاضای صادراتی. معادله (۶۲) این امکان را فراهم می‌کند تا یک تغییر برونزا در تقاضای جهانی برای کالا را به واسطه تغییر در متغیر EXD_i^O شبیه‌سازی کرد. EXD_i تقاضای جهانی برای صادرات کالای i ، PE_i^{FOB} قیمت فوب کالای صادراتی i (به قیمت محلی)، PWX_i قیمت جهانی کالای صادراتی i (به قیمت خارجی) و σ_i^{XD} کشش قیمتی تقاضای جهانی برای صادرات کالای i است.

$$62. \quad EXD_i = EXD_i^O \left(\frac{e PWX_i}{PE_i^{FOB}} \right)^{\sigma_i^{XD}}$$

رفتار خریدار حالت متقارن رفتار تولیدکننده است. در این حالت فرض می‌شود که تولیدات داخلی جانشین ناقص برای واردات هستند. بنابراین کالاهای تقاضا شده در بازار داخلی عبارت از کالاهای مرکب هستند که ترکیبی از تولیدات داخلی و واردات می‌باشند. جانشینی ناقص بین این دو با تابع کشش جانشینی ثابت نمایش داده می‌شود (معادله ۶۳). در رابطه (۶۲)، Q_i مقدار تقاضا شده از کالای مرکب i ، B_i^M پارامتر مقیاس، β_i^M پارامتر سهم و ρ_i^M پارامتر کشش (که مقداری بین ۰-۱ و بی‌نهایت دارد) است. همانند فروشندگان که به دنبال حداکثرسازی درآمد هستند، خریداران نیز دنبال حداکثرسازی هزینه‌ها هستند مقید به رابطه (۶۳). توابع تقاضای نسبی از شرایط بهینه مرتبه اول به دست می‌آیند.

$$63. \quad Q_i = B_i^M \left[\beta_i^M IM_i^{-\rho_i^M} + (1 - \beta_i^M) DD_i^{-\rho_i^M} \right]^{\frac{-1}{\rho_i^M}}$$

$$64. \quad IM_i = \left[\frac{\beta_i^M}{1 - \beta_i^M} \frac{PD_i}{PM_i} \right]^{\sigma_i^M} DD_i$$

PD_i قیمت محصول داخلی آام فروخته شده در بازار داخلی (شامل همه مالیات‌ها و حاشیه‌های تجاری و بازرگانی)، PM_i قیمت کالای وارداتی آام (شامل همه مالیات‌ها و حاشیه‌های تجاری و بازرگانی) و σ_i^M کشش جانشینی است. قابل ذکر است که $\rho_i^M = \frac{1 - \sigma_i^M}{\sigma_i^M}$. در حالی که معادله (۶۴) نشان‌دهنده تقاضای نسبی برای واردات است، تابع عرضه واردات در مدل PEP-1-1 به صورت ضمنی است. با توجه به فرضیه اقتصاد باز و کوچک، کشش قیمتی عرضه واردات بی‌نهایت در نظر گرفته شده است. این همان چیزی است که با ثابت نگه داشتن قیمت جهانی واردات به عنوان برونزا در معادله (۷۸) القا می‌شود.

۳-۱-۵. قیمت‌ها

۳-۱-۵-۱. تولید

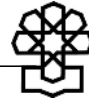
قیمت‌های مختلف و شاخص‌های قیمت وابسته به فرضیه‌ها و فرم‌های تبعی هستند. هزینه واحد مربوط به ستانده یک بنگاه (شامل مالیات‌های مستقیماً مرتبط با مصرف سرمایه و نیروی کار بوده، اما شامل سایر مالیات‌ها بر تولید نیست) برابر است با جمع وزنی قیمت‌های ارزش افزوده و مصرف واسطه‌ای کل (معادله ۶۵).

$$65. \quad PP_j = \frac{PVA_j VA_j + PCI_j CI_j}{XST_j}$$

در این رابطه وزن‌ها عبارتند از VA_j/XST_j و CI_j/XST_j . با ضرب دو طرف رابطه (۶۵) در XST_j داریم:

$$PP_j XST_j = PVA_j VA_j + PCI_j CI_j$$

قیمت مصرف واسطه‌ای کل عبارت است از ترکیبی از قیمت‌های کالای مورد استفاده بنگاه به



عنوان نهاده واسطه‌ای (رابطه ۶۷). همچنین قیمت ارزش افزوده برابر است با ترکیبی از قیمت‌های نیروی کار مرکب و سرمایه مرکب (رابطه ۶۸). قیمت نیروی کار مرکب مورد استفاده توسط بنگاه برابر است با جمع وزنی نرخ‌های دستمزد (شامل مالیات‌ها بر حقوق و دستمزد) مربوط به گونه‌های مختلف نیروی کار به کار رفته در آن بنگاه (رابطه ۶۹). به طور مشابه، قیمت سرمایه مرکب به کار رفته در یک بنگاه برابر است با جمع وزنی نرخ‌های اجاره انواع مختلف سرمایه به کار رفته در آن بنگاه (رابطه ۷۱). با توجه به اینکه انواع مختلفی از مالیات‌ها در مدل وجود دارد، ضروری است تا رابطه بین قیمت‌ها قبل از مالیات‌ها و قیمت‌های شامل مالیات تعریف شوند. قیمت پایه‌ای تولید از هزینه واحد تولید به اضافه مالیات‌ها بر تولید (به غیر از مالیات نیروی کار و سرمایه که پیش از این در هزینه واحد تولید وارد شده‌اند) به دست می‌آید (رابطه ۶۶). همچنین دستمزدهای پرداختی توسط بنگاه بسته به مقدار مالیات‌های حقوق و دستمزد از دستمزدهای دریافتی توسط نیروی کار متفاوت هستند (معادله ۷۰). مشابه این نرخ اجاره سرمایه نیز مطرح است (معادله ۷۲).

$$66. \quad PT_j = (1 + ttip_j) PP_j$$

$$67. \quad PCI_j = \frac{\sum_i PCI_i DI_{i,j}}{CI_j}$$

$$68. \quad PVA_j = \frac{WC_j LDC_j + RC_j KDC_j}{VA_j}$$

$$69. \quad WC_j = \frac{\sum_l WTI_{l,j} LD_{l,j}}{LDC_j}$$

$$70. \quad WTI_{l,j} = W_l (1 + ttiv_{l,j})$$

$$71. \quad RC_j = \frac{\sum_k RTI_{k,j} KD_{k,j}}{KDC_j}$$

$$72. \quad RTI_{k,j} = R_{k,j} (1 + ttik_{k,j})$$

PT_j قیمت پایه ستانده بنگاه J ام بوده و PCI_j نیز شاخص قیمت مصرف واسطه‌ای بنگاه J ام می‌باشد.

نهایتاً نرخ اجاره دریافتی توسط مالکان سرمایه $R_{k,j}$ بسته به گزینه منتخب مصرف‌کننده عطف

به انعطاف‌پذیری سرمایه به یکی از دو روش زیر تعیین می‌شود. در PEP-1-1، پارامتر $kmob$ به‌عنوان یک سوئیچ رفتار می‌کند. اگر $kmob$ برابر با ۱ باشد آنگاه فرض می‌شود که سرمایه کاملاً انعطاف‌پذیر است و عرضه کل سرمایه k_k (KS_k) در مقدار اولیه آن در SAM برونزاست بنابراین استفاده از سرمایه توسط بنگاه‌ها مقید است به شرط تعادل عرضه - تقاضا (معادله ۸۶). در این وضعیت، توزیع سرمایه بین بنگاه‌ها عبارت خواهد بود از نتیجه فرآیند آربیتراژی که نرخ اجاره دریافتی توسط مالکان را بین بنگاه‌های مختلف برابر می‌کند (معادله ۷۳). اگر $kmob$ برابر با صفر باشد آنگاه سرمایه خاص بنگاه بوده و معادله (۷۳) مؤثر نبوده و $KD_{k,j}$ در مقدار اولیه آن در SAM برونزا خواهد بود. در این حالت اجاره‌های پرداختی برای استفاده از سرمایه همان رانتهای (اجاره‌های) ریکاردوئی خواهند بود. RK_k نرخ اجاره سرمایه k_k می‌باشد.

$$73. \quad R_{k,j} = RK_k, \quad \text{if capital is mobile}$$

۳-۱-۵-۲. تجارت بین‌الملل

بنگاه‌های با توان صادراتی دارای این امکان هستند که ستانده خود را در بازار بین‌المللی یا بازار داخلی به فروش برسانند. بنابراین قیمت تولید کل آنها برابر است با جمع وزنی قیمت به‌دست آمده از هر بازار. وزن مربوط به هر بازار متناسب است با مقدار فروش در آن بازار (معادله ۷۴). این وزن‌ها در عکس‌العمل به تغییرات قیمت نسبی و همچنین بسته به مقدار کشش تبدیل (تابع CET) تغییر می‌کنند. قیمت پایه بنگاه j برابر است با جمع وزنی قیمت پایه آن بنگاه در بازار داخلی و بازار صادراتی (معادله ۷۵). قیمت فوب پرداختی توسط خریداران در بازار صادراتی از قیمت دریافتی توسط تولیدکنندگان متفاوت است از این‌رو حاشیه‌ها (بازرگانی و حمل‌ونقل) و مالیات‌های صادراتی بایستی به آن اضافه شوند (معادله ۷۶).

$$74. \quad PT_j = \frac{\sum_i P_{j,i} \cdot XS_{j,i}}{XST_j}$$

$$75. \quad P_{j,i} = \frac{PE_i EX_{j,i} + PL_i DS_{j,i}}{XS_{j,i}}$$

$$76. \quad PE_i^{FOB} = \left(PE_i + \sum_{ij} PC_{ij} \text{tmrg}_{ij,i}^X \right) (1 + ttix_i)$$

همان‌طور که قبلاً توضیح داده شد، کالای خریداری شده در بازار داخلی کالاهای مرکب هستند. قیمت کالای مرکب عبارت است از جمع وزنی قیمت پرداختی به کالای در داخل خریداری شده و



کالای وارداتی (معادله ۷۹). قیمت پرداختی برای تولید داخلی نیز برابر است با مجموع قیمت دریافتی به وسیله تولیدکننده، حاشیه‌ها و مالیات‌های غیرمستقیم (معادله ۷۷). به‌طور مشابه، قیمت پرداختی برای کالای وارداتی برابر است با قیمت جهانی (تبدیل شده به پول داخلی) به اضافه مالیات‌ها و عوارض بر واردات، به اضافه حاشیه‌ها و مالیات‌های غیرمستقیم داخلی (معادله ۷۸).

$$77. \quad PD_i = (1 + ttic_i) \left(PL_i + \sum_{ij} PC_i \text{tmrg}_{ij,i} \right)$$

$$78. \quad PM_i = (1 + ttic_i) \left((1 + ttim_i) e PWM_i + \sum_{ij} PC_{ij} \text{tmrg}_{ij,i} \right)$$

$$79. \quad PC_i = \frac{PM_i IM_i + PD_i DD_i}{Q_i}$$

۳-۱-۵-۳. شاخص‌های قیمت

نهایتاً چهار شاخص قیمت نیز تعریف می‌شود. تعدیل‌کننده GDP (معادله ۸۰)، شاخص قیمت مصرف‌کننده (معادله ۸۱)، شاخص قیمت سرمایه‌گذاری (معادله ۸۲)، شاخص قیمت مخارج عمومی (معادله ۸۳). شاخص اول شاخص فیشر است شاخص دوم شاخص لاسپیرز بوده و شاخص سوم و چهارم دقیقاً شاخص‌های قیمت هستند.

$$80. \quad PLXGDP = \frac{\sum_j \left(PVA_j + \frac{TIP_j}{VA_j} \right) VA_j^O \sum_j (PVA_j VA_j + TIP_j)}{\sum_j (PVA_j^O VA_j^O + TIP_j^O) \sum_j \left(PVA_j^O + \frac{TIP_j^O}{VA_j^O} \right) VA_j}$$

$$81. \quad PLXCON = \frac{\sum_i PC_i \sum_h C_{i,h}^0}{\sum_{ij} PC_{ij}^0 \sum_h C_{ij,h}^0}$$

$$82. \quad PLXINV = \prod_i \left(\frac{PC_i}{PC_i^0} \right)^{Y_i^{INV}}$$

$$83. \quad PLXGVT = \prod_i \left(\frac{PC_i}{PC_i^0} \right)^{Y_i^{GVT}}$$

PIXGDP تعدیل‌کننده GDP، PIXGVT شاخص قیمت مخارج عمومی و PIXINV

شاخص قیمت سرمایه‌گذاری هستند.

۳-۱-۶. تعادل

تعادل عرضه و تقاضا باید برای همه بازارهای کالاها و خدمات و عوامل تولید برقرار باشد. (معادله ۸۴) تعریف تعادل بین عرضه و تقاضای هر کالا در بازار داخلی است. معادلات (۸۵) و (۸۶) تضمین‌کننده تعادل بین کل تقاضا برای هر عامل تولید و عرضه در دسترس آن هستند. معادله (۸۷) تعادل بین کل مخارج سرمایه‌گذاری و مجموع پس‌اندازهای نهادها را نشان می‌دهد. مجموع عرضه‌های هر کالا توسط تولیدکنندگان داخلی باید برابر باشد با تقاضای داخلی برای آن کالای تولیدی داخل (معادله ۸۸). نهایتاً عرضه هر کالا به بازار صادراتی بایستی برابر باشد با تقاضا (معادله ۸۹). LS_l برابر است با عرضه نیروی کار l و KS_k برابر است با عرضه سرمایه k ام.

$$84. \quad Q_i = \sum_h C_{i,h} + CG_i + INV_i + VSTK_i + DIT_i + MRGN_i$$

$$85. \quad \sum_j LD_{l,j} = LS_l$$

$$86. \quad \sum_j KD_{k,j} = KS_k$$

$$87. \quad IT = \sum_h SH_h + \sum_f SF_f + SG + SROW$$

$$88. \quad \sum_j DS_{j,i} = DD_i$$

$$89. \quad \sum_j EX_{j,i} = EXD_i$$

۳-۱-۷. تولید ناخالص داخلی

تولید ناخالص داخلی به قیمت‌های پایه برابر است با پرداختی به عوامل تولید به اضافه مالیات‌ها بر تولید به غیر از مالیات‌ها بر نیروی کار و سرمایه (که قبلاً در هزینه‌های عوامل تولید ظاهر شده است) (معادله ۹۰). از سوی دیگر، GDP به قیمت‌های بازاری از دیدگاه تقاضای نهایی برابر است با جمع خالص مخارج نهایی: مصرف خانوار، مخارج جاری عمومی روی کالاها و خدمات، مخارج سرمایه‌گذاری، ارزش صادرات منهای ارزش واردات (معادله ۹۳). GDP به قیمت بازاری از دیدگاه درآمدی (معادله ۹۲) برابر است با جمع کل درآمد پرداختی به نیروی کار و سرمایه به اضافه مالیات‌ها بر محصولات و مالیات بر واردات (TPRCTS معادله ۳۰) به اضافه سایر مالیات‌ها بر تولید (TPRODN معادله ۲۶). GDP به قیمت‌های بازاری از GDP به قیمت‌های پایه دقیقاً به اندازه مالیات‌ها بر محصولات و واردات تجاوز می‌کند (TPRCTS).



$$90. \quad GDP^{BP} = \sum_j PVA_j VA_j + TIPT$$

$$91. \quad GDP^{MP} = GDP^{BP} + TPRCTS$$

$$92. \quad GDP^{IB} = \sum_{l,j} W_l LD_{l,j} + \sum_{k,j} R_{k,j} KD_{k,j} + TPROD_N + TPRCTS$$

$$93. \quad GDP^{FD} = \sum_i PC_i \left[\sum_h C_{i,h} + CG_i + INV_i + VSTK_i \right] + \sum_i PE_i^{FOB} EXD_i - e \sum_i PWM_i IM_i$$

GDP^{BP} تولید ناخالص داخلی به قیمت‌های پایه، GDP^{FD} تولید ناخالص داخلی به قیمت‌های خریدار از منظر تقاضای نهایی، GDP^{IB} تولید ناخالص داخلی به قیمت‌های بازاری (درآمدی) و GDP^{MP} تولید ناخالص داخلی به قیمت‌های بازاری هستند.

۸-۱-۳. متغیرهای (مقداری) واقعی محاسبه شده از شاخص‌های قیمت

مصرف واقعی خانوار (معادله ۹۴)، مخارج واقعی دولت (معادله ۹۵) و تشکیل سرمایه ثابت ناخالص واقعی (معادله ۹۸) از متغیرهای اسمی و با استفاده از شاخص‌های مناسب محاسبه می‌شوند. GDP واقعی در قیمت‌های پایه و قیمت‌های بازاری به‌طور مشابه محاسبه می‌شوند.

$$94. \quad CTH_h^{REAL} = \frac{CTH_h}{PIXCON}$$

$$95. \quad G^{REAL} = \frac{G}{PIXGVT}$$

$$96. \quad GDP^{BP_REAL} = \frac{GDP^{BP}}{PIXGDP}$$

$$97. \quad GDP^{MP_REAL} = \frac{GDP^{MP}}{PIXCON}$$

$$98. \quad GFCF^{REAL} = \frac{GFCF}{PIXINV}$$

CTH_h^{REAL} مخارج مصرف واقعی خانوار h ام و G^{REAL} مخارج واقعی دولت می‌باشد. $GDP^{BP-REAL}$ عبارت است از GDP واقعی در قیمت‌های پایه، $GDP^{MP-REAL}$ عبارت است از GDP واقعی در قیمت‌های بازاری و $GFCF^{REAL}$ عبارت است از تشکیل سرمایه ثابت ناخالص واقعی.

۳-۲. تفاوت‌های مدل استاندارد PEP-1-1 با واقعیت‌های اقتصاد ایران در بخش‌های

انرژی و تجارت خارجی

۳-۲-۱. تفاوت‌های مدل استاندارد PEP-1-1 با واقعیت‌های اقتصاد ایران در بخش انرژی

مدل PEP-1-1 مدل استاندارد است که بسیار جامع و کامل بوده و در بسیاری از اقتصادها قابل به‌کارگیری است. این مدل را می‌توان یکی از کامل‌ترین مدل‌های استاندارد دانست که وجود دارد. علت مربوط به این ادعا را می‌توان در موارد زیر دانست:

۱. کامل بودن ساختار تولیدی به‌کار رفته در این مدل (به‌عنوان نمونه در این مدل از نیروی کار مرکب و سرمایه مرکب استفاده شده است)،
۲. به‌کارگیری منابع مختلف و متنوع درآمدی برای دولت،
۳. به‌کارگیری درآمد قابل تصرف و تابع پس‌انداز برای خانوار و شرکت‌ها،
۴. استفاده از شاخص‌های مختلف قیمتی،
۵. محاسبه تولید ناخالص داخلی،
۶. محاسبه مقادیر حقیقی برخی متغیرهای اقتصادی.

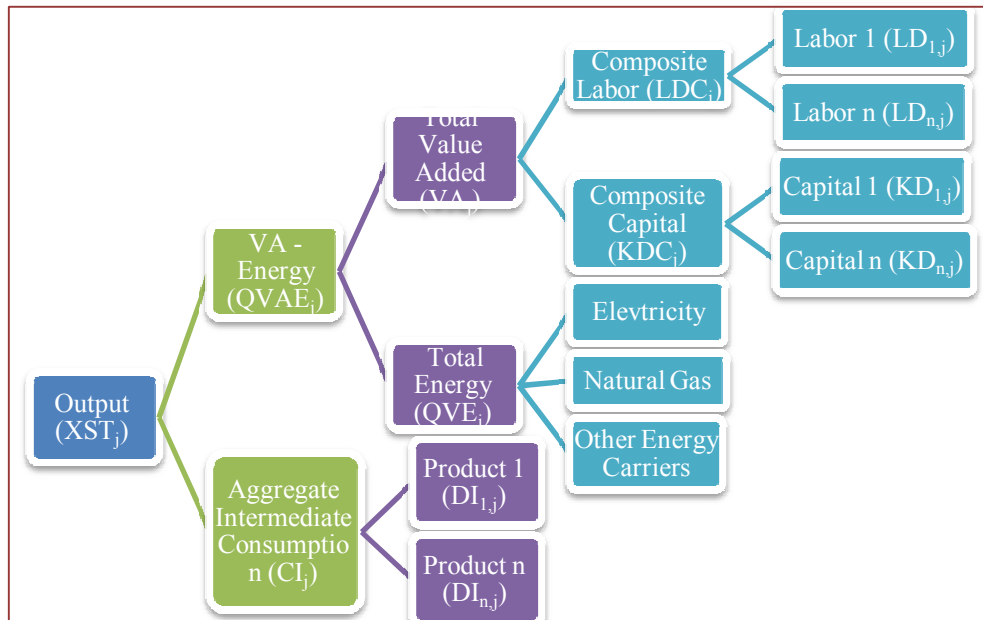
با توجه به اینکه مدل PEP-1-1 مدل استاندارد است بنابراین طبیعی است که اقدام به مدلسازی زیربخش‌هایی همانند انرژی نکرده باشد تا بتوان در مورد تفاوت‌های آن زیربخش و مدلسازی مربوطه با واقعیت‌های اقتصاد ایران قضاوت کرد، اما در این بخش از گزارش مدلسازی مربوط به بخش انرژی که به مدل استاندارد PEP-1-1 اضافه شده، تشریح می‌شود. هدف از این کار، تجزیه و تحلیل دقیق‌تر نقش بخش انرژی کشور در قالب مدل تعادل عمومی قابل محاسبه است. قابل ذکر است که در ماتریس حسابداری اجتماعی تهیه شده مرکز پژوهش‌های مجلس که به عنوان پایه آماری برای مدل تعادل عمومی قابل محاسبه با تأکید بر بخش انرژی به‌کار گرفته شده است، حامل‌های انرژی به تفکیک برق، گاز طبیعی، بنزین و ... وجود نداشته و دو بخش با عناوین «استخراج نفت خام و گاز طبیعی» و «آب، برق و گاز» وجود دارند که به نوعی محدودیت حساب می‌شود، اما در مدلسازی بخش انرژی به این محدودیت توجه نشده و در واقع مدلسازی با فرض اینکه حامل‌های انرژی به تفکیک وجود دارند انجام گرفته است.

برای مدلسازی بخش انرژی کشور فرض شده است که انرژی در کنار ارزش‌افزوده به عنوان نهاده تولیدی مورد استفاده قرار گیرد و در واقع نهاده انرژی را از دل نهاده واسطه‌ای جدا کرده و به عنوان نهاده‌ای مستقل که در ترکیب با ارزش‌افزوده به عنوان نهاده کل انرژی-ارزش‌افزوده مورد استفاده باشد، به‌کار گرفته‌ایم. همانطور که قبلاً نیز بیان گردید، این روش در بسیاری از مطالعات رایج بوده و مورد استفاده قرار می‌گیرد. بنابراین ساختار تولیدی تعدیل یافته برای مدل CGE که در آن بخش



انرژی جدا شده و به صورت مستقل از نهاده‌های واسطه‌ای آورده شده است اندکی متفاوت از ساختار تولیدی مدل استاندارد PEP-1-1 بوده و همانند شکل زیر می‌باشد.

شکل ۹. ساختار تولیدی اقتصاد ایران با تأکید بر بخش انرژی



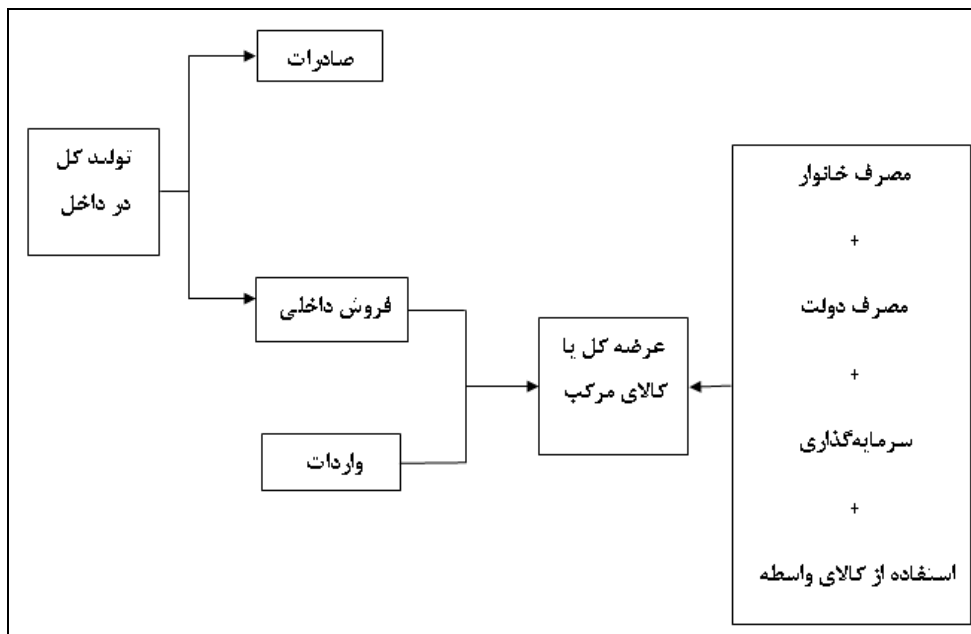
همان‌طور که شکل ۹ نشان می‌دهد ساختار تولیدی به کار رفته ساختاری چهار لایه‌ای است که در لایه اول و از ترکیب دو عامل مصرف واسطه‌ای کل و انرژی - ارزش افزوده سطح ستانده کل به دست می‌آید. در لایه دوم از یک سو از ترکیب نهاده‌های واسطه‌ای، نهاده واسطه‌ای کل به دست آمده و از سوی دیگر از ترکیب ارزش افزوده با انرژی، نهاده ارزش افزوده کل - انرژی کل به دست می‌آید. در سطح سوم تولید، از یک سو با ترکیب نیروی کار مرکب و سرمایه مرکب شاهد شکل‌گیری کل ارزش افزوده بوده و در سوی دیگر از ترکیب حامل‌های انرژی، نهاده انرژی کل تشکیل می‌شود. نهایتاً در سطح چهارم تولید نیز از انواع نیروی کار، نیروی کار مرکب شکل گرفته و از ترکیب انواع سرمایه نیز نهاده سرمایه مرکب شکل می‌گیرد.

۲-۲-۳. تفاوت مدل استاندارد PEP-1-1 با واقعیت‌های اقتصاد ایران در بخش تجارت خارجی

همان‌طور که در بخش‌های قبلی گزارش بیان شد، با توجه به ویژگی‌هایی که در دنیای واقعی وجود دارد، مدل آرمینگتون نمی‌تواند نشان‌دهنده همه واقعیت‌ها باشد. چون مدل آرمینگتون تنها تجارت درون صنعتی را نشان می‌دهد، در حالی که در دنیای واقعی تجارت بین‌صنعتی نیز وجود دارد که در این صورت باید از فروض هکشر - اوهلین در الگوی تعادل عمومی استفاده گردد. تجارت خارجی در مدل

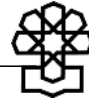
پایه PEP همانند شکل زیر براساس فروض آرمینگتون^۱ شکل گرفته است.

شکل ۱۰. جریان تخصیص کالا به بازار داخلی و خارجی با فرض آرمینگتون

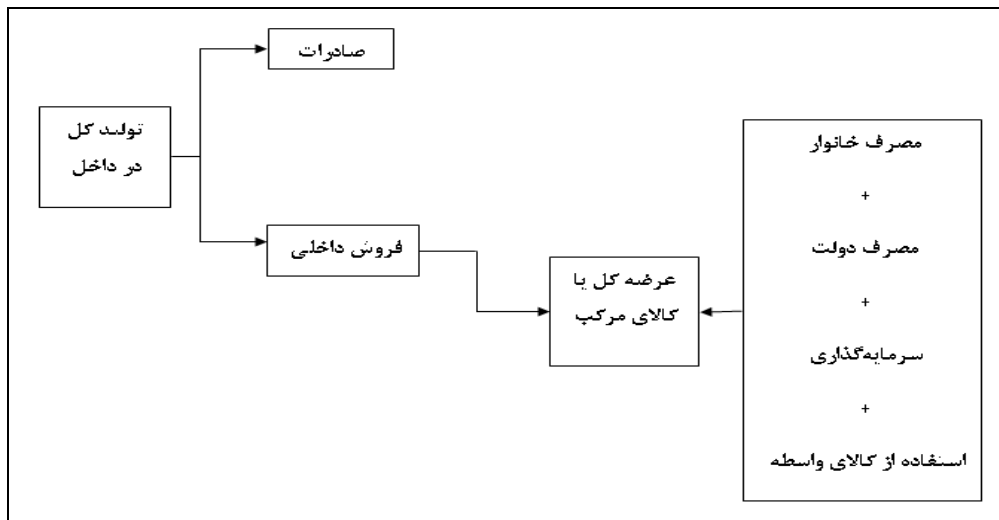


درحالی که برخی کالاها در اقتصاد ایران وجود دارند که می‌توان با فروض هکسور - اوهلین آن را مدلسازی کرد. یکی از کالاهایی که در تجارت بین‌الملل دنیا و ایران نقش تعیین‌کننده‌ای داشته و می‌توان آن را بر مبنای فروض هکسور - اوهلین مدلسازی کرد مربوط به نفت خام است چون در ایران نفت خام به دلیل مزیت نسبی مثلاً ذخایر بالا و هزینه پایین در تولید، کالایی است که صادر می‌شود، اما وارداتی در زمینه نفت خام شکل نمی‌گیرد.^۱ بنابراین می‌توان گفت که در بخش نفت خام مطابق با شکل زیر فروض مربوط به هکسور - اوهلین برقرار است و در دیگر بخش‌ها همانند شکل (۱۰) فروض مربوط به آرمینگتون برقرار می‌باشد.

۱. سوآپ در نظر گرفته نمی‌شود.



شکل ۱۱. جریان تخصیص کالا به بازار داخلی و خارجی بر مبنای فرض هکشر - اوهلین



البته در اغلب مدل‌هایی که در زمینه تعادل عمومی مطرح شده است مثل مدل EPPA^۱ دو کالای نفت خام و گاز طبیعی به‌عنوان بخش‌های هکشر - اوهلین معرفی شده است. ویژگی بارز مدل هکشر - اوهلین این است که در این بخش‌ها، کالای وارداتی و داخلی جانشین کامل کالای تولید داخلی است. در حالی که در فرض آرمینگتون دو کالای وارداتی و داخلی جانشین ناقص هم هستند. در ایران آمارهای موجود نشان می‌دهد که کالاهای مختلفی وجود دارند که رفتار هکشر - اوهلینی دارند مثل خاویار، زعفران. ولی در این بین کالای نفت خام و گاز طبیعی نقش مهم و تعیین‌کننده‌ای را در اقتصاد ایران دارند. از طرفی آمارها نشان می‌دهد که ایران صادرکننده و واردکننده گاز طبیعی است. پس در این تحقیق تنها بخش نفت خام به‌عنوان بخش هکشر - اوهلینی در نظر گرفته شده است. البته در صورت دسترسی به داده‌های بخش‌هایی که ویژگی هکشر - اوهلینی داشته باشند، می‌توان در مدل این داده‌ها را وارد کرد.

۴. توسعه مدل PEP با تأکید بر بخش انرژی و تجارت خارجی ایران

۴-۱. توسعه مدل PEP با تأکید بر ویژگی‌های بخش انرژی ایران

در این بخش از گزارش، معادلات جدیدی که به اقتضای تفکیک بخش انرژی در ساختار تولیدی اقتصاد لازم است تا به مدل PEP-1-1 اضافه شوند مورد بررسی قرار می‌گیرند. معادله (۴-۱) مربوط به لایه دوم تولید (شکل ۹) است که در آن از ترکیب ارزش‌افزوده کل و انرژی کل، نهاده ارزش‌افزوده کل-انرژی کل به‌دست می‌آید. در این معادله که در قالب تابع CES

1. Emissions Prediction and Policy Analysis (EPPA) Model

نوشته شده است، ρ نشان‌دهنده بخش، QVAE نشان‌دهنده ارزش‌افزوده کل - انرژی کل، VA ارزش‌افزوده کل، QVE انرژی کل، B-QVAE پارامتر مقیاس، beta-QVAE پارامتر سهم و rho-QVAE پارامتر کشش هستند.

$$(۴-۱)$$

$$QVAE_j = B_QVAE_j \left[\beta_QVAE_j \cdot VA_j^{\rho_QVAE} + (1 - \beta_QVAE_j) \cdot QVE_j^{\rho_QVAE} \right]^{\frac{-1}{\rho_QVAE}}$$

معادله (۴-۲) مربوط به شرط مرتبه اول لازم است که از حداکثرسازی تابع سود هر بخش مقید به رابطه (۴-۱) به دست آمده است. در این رابطه، PEE قیمت انرژی کل و PVA قیمت ارزش‌افزوده کل است.

$$\frac{VA_j}{QVE_j} = \left[\frac{\beta_QVAE_j}{1 - \beta_QVAE_j} \cdot \frac{PEE_j}{PVA_j} \right]^{\frac{1}{\rho_QVAE}} \quad (۴-۲)$$

معادله (۴-۳) منطبق بر تئوری اویلر بوده و نشان می‌دهد که ارزش انرژی کل - ارزش‌افزوده کل برابر است با حاصل جمع ارزش مربوط به ارزش‌افزوده کل و انرژی کل.

$$PVAE_j \cdot QVAE_j = PVA_j \cdot VA_j + PEE_j \cdot QVE_j \quad (۴-۳)$$

معادله (۴-۴) که مربوط به لایه سوم تولید (شکل ۹) است نشان‌دهنده تابع مربوط به ترکیب انواع حامل‌های انرژی برای ایجاد نهاده انرژی کل است. در این تابع که در قالب CES است، اندیس حامل‌های انرژی، B-QVE پارامتر مقیاس، beta-QVE پارامتر سهم، rho-QVE پارامتر کشش و QFE حامل‌های انرژی است.

$$QVE_j = B_QVE_j \left[\sum_{ee} \beta_QVE \cdot (QFE_{ee,j})^{\rho_QVE} \right]^{\frac{-1}{\rho_QVE}} \quad (۴-۴)$$

معادله (۴-۵) نشان‌دهنده تابع تقاضای هر کدام از حامل‌های انرژی بوده و از بهینه‌سازی رفتار هر کدام از بخش‌ها به دست آمده است. در این رابطه PDE قیمت هر کدام از حامل‌های انرژی است. رابطه (۴-۶) نشان‌دهنده تئوری اویلر بوده و بیان می‌کند که ارزش نهاده کل انرژی برابر با حاصل جمع ارزش هر کدام از حامل‌های انرژی است.



$$QFE_{ee,j} = QVE_j \cdot \left[\frac{PDE_{e,j}}{PEE_j} \cdot \frac{(B_QVE_j)^{rho_QVE_j}}{beta_QVE_{ee,j}} \right]^{\frac{-1}{1+rho_QVE_j}} \quad (۴-۵)$$

$$PEE_j \cdot QVE_j = \sum_{ee} PDE_{ee,j} \cdot QFE_{ee,j} \quad (۴-۶)$$

۴-۲. توسعه مدل PEP با تأکید بر ویژگی‌های بخش تجارت خارجی ایران

در این بخش از گزارش روابط ریاضی جدید مربوط به واکاوی بیشتر بخش تجارت خارجی مدل PEP-1-1 تبیین می‌گردند. همان‌طور که قبلاً بیان شد، با فرض وجود کالای هکسور - اوهلینی، تنها در مدل آرمینگتونی تغییر ایجاد خواهد شد. در مدل PEP مدل آرمینگتونی به صورت زیر طراحی شده است.

$$Q_i = B_i^M [\beta_i^M \cdot IM_i^{-\rho_i^M} + \beta_i^D \cdot DD_i^{-\rho_i^M}]^{\frac{1}{\rho_i^M}} \quad (۴-۷)$$

از حداقل‌سازی هزینه با قیمت‌های معین و مقید به تابع آرمینگتون و مقدار ثابتی از کالای مرکب دو معادله زیر به دست می‌آید که معادله اول مربوط به شرط مرتبه اول لازم و معادله بعدی مربوط به تئوری اوپلر است. در این معادلات، PM_i و PDD_i به ترتیب قیمت کالای وارداتی و قیمت تقاضا برای کالای تولید شده و فروخته شده در داخل هستند. همچنین کالای مکمل آرمینگتونی، DD کالای تولید داخلی که در داخل مصرف شده، IM کالای وارداتی، B_i^M پارامتر انتقال، β_i^M پارامتر مقیاس، β_i^D پارامتر مقیاس، ρ_i^M پارامتر کشش جانشینی، PC_i قیمت کالای مرکب آرمینگتونی، PD_i قیمت کالای تولید داخل و PM_i قیمت کالای وارداتی می‌باشند.

$$\frac{IM_i}{DD_i} = \left(\frac{PD_i}{PM_i} \cdot \frac{\beta_i^M}{1 - \beta_i^M} \right)^{\sigma_i^M} \quad (۴-۸)$$

$$PC_i \cdot Q_i = PD_i \cdot DD_i + PM_i \cdot IM_i \quad (۴-۹)$$

طبق فروض هکسور - اوهلین دو کالای وارداتی و داخلی جانشین کامل همدیگر هستند بدین ترتیب کشش جانشینی بین دو کالای تولید داخل و وارداتی بی‌نهایت بوده و یا پارامتر کشش ۱- است یعنی $\sigma_i^M = \infty$ $\rho_i^M = -1$ بنابراین مدل بالا برای کالاهایی که دارای ویژگی کالای هکسور-اوهلین

هستند به صورت زیر تغییر خواهد کرد:

$$Q_i = [\beta_i^M \cdot IM_i + \beta_i^D \cdot DD_i] \quad (۴-۱۰)$$

در صورتی که کشور مزیت نسبی نداشته باشد آنگاه تابع تقاضا برای واردات وجود خواهد داشت که به صورت زیر است:

$$DD_i = \frac{P_i^Q}{P_i^{DD}} Q_i \quad (۴-۱۱)$$

اگر کشور در تولید کالایی دارای مزیت نسبی باشد آنگاه تقاضای کالای داخلی وجود خواهد داشت. همچنین مقدار هزینه برای عرضه کل نیز به صورت زیر خواهد بود:

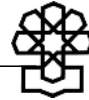
$$PC_i \cdot Q_i = PD_i \cdot DD_i \quad (۴-۱۲)$$

$$PC_i \cdot Q_i = PM_i \cdot IM_i \quad (۴-۱۳)$$

مشاهده می‌شود که عمده تغییرات مربوط به تابع کالای مرکب و تقاضا بوده است. در صورتی که کالایی دارای ویژگی هکسور - اوهلین باشد آنگاه واردات و تولید داخلی جانشین کامل هستند. بنابراین اگر کشوری در تولید کالایی دارای مزیت نسبی ناشی از فراوانی عوامل تولید باشد (مثل نفت خام یا گاز طبیعی) آنگاه تولید داخلی برای فروش داخلی و صادرات تخصیص می‌یابد و واردات شکل نمی‌گیرد.

۵. تبیین پارامترهای مورد نیاز و ساختار ماتریس حسابداری اجتماعی

به دنبال طراحی مدل تعادل عمومی قابل محاسبه، برای اجرای مدل نیاز به وجود برخی پارامترهاست. پارامترهای مورد نیاز را می‌توان به دو طریق به دست آورد که عبارتند از: استفاده از پارامترهای به کار رفته در سایر مطالعات قبلی و یا محاسبه مستقل پارامترها در قالب مطالعه جداگانه و به کارگیری آنها در مدل. پارامترهای مورد نیاز مدل مربوط به گزارش حاضر عبارتند از: کشش جانشینی، کشش تبدیل، پارامتر فریش و کشش درآمدی که مقادیر مربوط به آنها از مطالعات قبلی قابل استفاده است. پایه آماری مربوط به مدل CGE گزارش حاضر ماتریس حسابداری اجتماعی است که ماتریس



حسابداری اجتماعی سال ۱۳۸۵ تهیه شده در مرکز پژوهش‌های مجلس به عنوان پایه آماری مدل حاضر می‌باشد. ماتریس مذکور ۴۸ بخشی بوده و به صورت بخش در بخش است. نهادهای این ماتریس شامل خانوارهای شهری، خانوارهای روستایی، شرکت‌ها، دولت و دنیای خارج است.

۶. پیشنهادهای تعدیل در ماتریس حسابداری اجتماعی برای سازگاری با ساختار اقتصاد ایران

۱. ماتریس حسابداری اجتماعی سال ۱۳۸۵ مرکز پژوهش‌ها، ماتریس بخش در بخش است. در این ماتریس فرض می‌شود که هر کدام از بخش‌های اقتصادی فقط یک کالا تولید می‌کنند در حالی که در دنیای واقعی این امکان وجود دارد که هر بخش بیش از یک کالا تولید کند. بنابراین برای اینکه مدل CGE قوی‌تر و نزدیک به واقعیت طراحی شود نیاز است تا ماتریس حسابداری اجتماعی به صورت ماتریس‌های ساخت و جذب طراحی شود.

۲. با توجه به اینکه در مدل CGE معرفی شده، الگوی تعادل عمومی در بخش انرژی بسط یافته است، بنابراین نیاز به ماتریس حسابداری اجتماعی بسط یافته به تفکیک حامل‌های انرژی وجود دارد به عبارت دیگر ماتریس حسابداری اجتماعی بایستی براساس حامل‌های انرژی برق، بنزین، نفت‌گاز، نفت سفید، نفت کوره، گاز مایع و سایر حامل‌های انرژی بسط یابد.

۳. به منظور بررسی و تحلیل دقیق‌تر بخش تجارت خارجی، ماتریس حسابداری اجتماعی باید توأم با ویژگی‌های زیر تهیه شود:

۳-۱. بسط بخش خارجی ماتریس حسابداری اجتماعی براساس تقسیم‌بندی انواع کالاهای صادراتی و وارداتی مثل کالاهای اولیه و واسطه‌ای، سرمایه‌ای و مصرفی.

۳-۲. تهیه ماتریس حسابداری اجتماعی چندمنطقه‌ای یا چند کشوری.

۳-۳. تفکیک محصولات مبادلاتی در بخش خارجی به محصولات هکشور - اوهلینی و آرمینگتونی.

۴. در صورتی که ماتریس حسابداری اجتماعی با ویژگی‌های بند «۳» تهیه شود آنگاه کالاهای براساس ویژگی آرمینگتونی و هکشور - اوهلینی طبقه‌بندی و مدلسازی می‌شوند علاوه بر این، براساس مدل‌های روز دنیا می‌توان مدل تعادل عمومی را در بخش خارجی به صورت مدل چندمنطقه‌ای طراحی کرد. در این الگوها به جای دنیای خارجی، مناطقی که در تجارت خارجی مهمترین شرکای تجاری ایران محسوب شده و یا جزء اقتصادهای بزرگ دنیاست در مدل وارد می‌گردد. در این صورت می‌توان آثار سیاست‌های اقتصادی داخلی را بر روابط تجاری ایران با کشورهای دیگر ارزیابی کرد. برای این منظور در بخش واردات به جای واردات از بقیه دنیا، واردات از چند منطقه مطرح می‌شود و یا در بخش

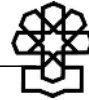
صادرات به جای صادرات به بقیه دنیا، صادرات به چند منطقه مدلسازی می‌گردد. به دلیل جمع‌آوری داده‌ها و انجام مدلسازی، این تغییر در مدلسازی می‌تواند در مرحله بعدی مدلسازی شود.

۵. تغییر دیگری که می‌توان در بخش تجارت خارجی به مدل وارد کرد، مربوط به رابطه بین نرخ ارز و کسری بودجه دولت است. براساس نظریه‌های تجارت خارجی و تجربه سیاست‌های دولت در ایران، می‌توان به این نتیجه رسید که بین نرخ ارز و کسری بودجه رابطه‌ای وجود دارد. مثلاً همان‌طور که در نمودار ۴ مشاهده شد، نرخ واقعی ارز و کسری بودجه طی دوره زمانی ۱۳۸۰-۱۳۹۰ تقریباً در یک جهت حرکت داشته‌اند که می‌تواند بیانگر رابطه بین نرخ ارز و کسری بودجه دولت باشد. پس در الگوی تعادل عمومی باید معادلات و تغییرات مربوط به این موضوع وارد گردد.

جمع بندی

الگوهای تعادل عمومی قابل محاسبه (CGE) از جمله مدل‌های تعادل عمومی هستند که دارای مزایای خاص خود بوده و همین مزایا، استفاده از این مدل‌ها را توجیه‌پذیر می‌کند. مهم‌ترین مزایای این مدل‌ها عبارتند از: نیازمندی به داده‌های کم (حائز اهمیت به‌ویژه برای کشورهای در حال توسعه)، داشتن مبانی نظری مبتنی بر تئوری تعادل عمومی، داشتن پایه اقتصاد خرد، توانایی تحلیل حساسیت، وابسته نبودن به داده‌های سری‌زمانی، توجه به مبادلات بین‌بخشی و غیره. با عنایت به این مزایا، به‌کارگیری مدل‌های CGE برای تحلیل سیاست‌گذاری‌های اقتصادی دارای ارجحیت است.

با عنایت به اینکه مرکز پژوهش‌های مجلس بازوی پژوهشی مجلس شورای اسلامی بوده و بایستی در مواقع لزوم به‌ویژه در فصول بودجه و یا در زمان ارائه لوایح و طرح‌های مختلف اقتصادی بتواند ارزیابی نسبت به آثار و تبعات سیاست‌های مختلف داشته باشد بنابراین طراحی مدل تعادل عمومی قابل محاسبه برای پاسخگویی به چنین نیازهایی ضروری است. بخش‌های مختلفی در اقتصاد وجود دارند که می‌توان با تأمل بر هر کدام از آنها اقدام به واکاوی دقیق‌تر آن بخش‌ها و مدلسازی آنها کرد. در گزارش حاضر و در راستای نیل به اهداف مرکز پژوهش‌ها، مدل استاندارد PEP مدنظر قرار گرفته شده و دو بخش انرژی و تجارت خارجی با جزئیات بیشتری (فراتر از معادلات موجود در مدل PEP) مورد واکاوی و مدلسازی قرار گرفته است. بدیهی است که برای اینکه مدل طراحی شده از دقت کافی برخوردار باشد، مطالعه دقیق مدلسازی‌های صورت گرفته در تحقیقات قبلی بخشی از گزارش حاضر بوده است. در بخش دیگری از گزارش ملاحظات خاص اقتصاد ایران در طراحی بلوک انرژی و تجارت خارجی بیان شده است. در ادامه ضمن تشریح معادلات مدل استاندارد PEP و بیان تفاوت‌های این مدل با واقعیت‌های اقتصاد ایران، مدلسازی بخش‌های انرژی و تجارت خارجی تبیین شده‌اند. در انتهای گزارش نیز تعدیلات پیشنهادی در ماتریس حسابداری اجتماعی برای سازگاری با ساختار اقتصاد ایران آورده شده‌اند.



۱. ترازنامه انرژی، وزارت نیرو، ۱۳۹۱.
۲. حسینی‌نسب، ابراهیم و هاتف حاضری‌نیری. تحلیل تعادل عمومی محاسبه‌پذیر اثر اصلاح یارانه حامل‌های انرژی بر تورم و تولید ناخالص داخلی، فصلنامه پژوهش‌های رشد و توسعه اقتصادی، سال دوم، شماره هفتم، ۱۳۹۱.
۳. خوش‌اخلاق، رحمان و رضا موسوی محسنی. شوک‌های نفتی و پدیده بیماری هلندی در اقتصاد ایران: یک الگوی محاسبه‌پذیر تعادل عمومی، مجله تحقیقات اقتصادی، شماره ۷۷، بهمن و اسفندماه ۱۳۸۵.
۴. خیابانی، ناصر. یک الگوی تعادل عمومی قابل محاسبه برای ارزیابی افزایش قیمت تمامی فرآورده‌های نفتی در ایران، فصلنامه مطالعات اقتصاد انرژی، سال پنجم، شماره ۱۶، ۱۳۸۷.
۵. ذوقی‌پور، آمنه و منصور زیبایی. تحلیل CGE از آثار رفاهی آزادسازی تعرفه در ایران: شاخص تغییرات معادل هیکس (EV)، فصلنامه پژوهشنامه بازرگانی، شماره ۵۷، ۱۳۸۹.
۶. شاهمرادی و همکاران. بررسی آثار افزایش قیمت حامل‌های انرژی و پرداخت یارانه نقدی در ایران: رویکرد CGE، فصلنامه پژوهش‌ها و سیاست‌های اقتصادی، سال نوزدهم، شماره ۵۷، ۱۳۹۰.
۷. طیب‌نیا، علی و معصومه فولادی. بررسی آثار افزایش قیمت‌های جهانی بر سطح قیمت‌های داخلی، تراز خارجی و نرخ ارز با استفاده از یک مدل تعادل عمومی قابل محاسبه، مجله تحقیقات اقتصادی، شماره ۸۹، ۱۳۸۸.
۸. کشاورز و مرتضی‌زاده. تحلیل آثار تخصیص تثبیت قیمت بنزین در چارچوب مدل تعادل عمومی قابل محاسبه، فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی ایران، سال چهاردهم، شماره ۴۲، ۱۳۸۹.
۹. ماتریس حسابداری اجتماعی سال ۱۳۸۵، مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی.
۱۰. متوسلی، محمود و معصومه فولادی. بررسی آثار افزایش قیمت جهانی نفت بر تولید ناخالص داخلی و اشتغال در ایران با استفاده از مدل تعادل عمومی قابل محاسبه، مجله تحقیقات اقتصادی، شماره ۷۶، ۱۳۸۵.
۱۱. مصری‌نژاد، شیرین. آزادسازی تجاری و رقابت‌پذیری بین‌المللی در ایران: کاربرد مدل تعادل عمومی قابل محاسبه (CGE)، مطالعات اقتصاد بین‌الملل، سال بیست و یکم، شماره دوم، ۱۳۸۹.
۱۲. منظور، داود و همکاران. بررسی آثار حذف یارانه آشکار و پنهان انرژی در ایران: مدلسازی تعادل عمومی محاسبه‌پذیر بر مبنای ماتریس داده‌های خرد تعدیل شده، فصلنامه مطالعات اقتصاد انرژی، سال هفتم، شماره ۲۶، ۱۳۸۹.
۱۳. موسوی، حسین. آثار اقتصادی قیمت‌گذاری بهینه فرآورده‌های نفتی با لحاظ هزینه‌های خارجی در بخش حمل‌ونقل با استفاده از الگوی تعادل عمومی کاربردی، رساله دکتری دانشکده اقتصاد، دانشگاه علامه طباطبائی، ۱۳۹۰.
۱۴. مهرآرا، محسن و سجاد برخورداری. بررسی آثار کاهش تعرفه از طریق الحاق ایران به WTO و بر بخش‌های اقتصادی در قالب مدل تعادل عمومی قابل محاسبه (CGE)، مجله تحقیقات اقتصادی، شماره ۸۰، ۱۳۸۶.

15. Al-Hawwas, A. Policy experiments for the Saudi's economy using a Computable General Equilibrium Model (CGE), PhD Thesis, University of Dundee, 2010.

16. Alshehabi, O., Energy and Labour Reform: Evidence From Iran, *Journal of Policy Modeling*, 34, 2013.
17. Alshehabi, O. Modelling Energy and Labour Linkages: A CGE Approach with an Application to Iran, *Economic Modelling*, 35, 2013.
18. Decaluwe, B., Lemelin, A., Robichaud, V. and Maisonnave, H. The PEP Standard Single-Country Static CGE Model, *Partnership for Economic Policy*, 2013.
19. Iregui, A.M and et al, Tax Exporting: an Analysis Using a Multiregional CGE Model, 2001.
20. Jensen, J. and Tarr, D. Trades, Foreign Exchange Rate and Energy Policies in Iran: Reform Agenda, Economic Implications and Impact on the Poor, *Review of Development Economics*, 15, 2003.
21. Kari, F. and Solaymani, S. Impacts of energy subsidy reform on the Malaysian economy and Transportation Sector, *Energy Policy*, 2012.
22. Kiuila Olga and Zurich. E, Decomposition of foreign trade in terms of new environmental policy: a CGE model for the Czech Republic, *Centre for Energy Policy and Economics*, 2010.
23. Majcen. B, The Effects of Foreign Trade Liberalization and Financial Flows Between Slovenia and EU after The Accession, *Institute for Economic Research*, 2002.
24. Naqvi, Farzana A. A Computable General Equilibrium Model of Energy, Economy and Equity Interactions in Pakistan. *Energy Economics*, 20(4), 347-373. National University. Mimeo, 2002.
25. The Danish Energy Agency, Modelling of foreign trade in IntERACT, *Copenhagen Economics*, 2012.
26. Zhang X.G, Armington Elasticities and Terms of Trade Effects in Global CGE Models, *Australian Government*, 2006.
27. Zhang X.G, The Armington General Equilibrium Model: Properties, Implications and Alternatives, *Australian Government*, 2008.



مركز پژوهش‌ها
مجلس شورای اسلامی

شماره مسلسل: ۱۴۱۹۵

شناسنامه گزارش

عنوان گزارش: بهنگام‌سازی جدول داده - ستانده، ماتریس حسابداری اجتماعی و طراحی الگوی CGE و کاربردهای آنها در سیاستگذاری اقتصادی - اجتماعی
۱۵. طراحی مدل تعادل عمومی قابل محاسبه (CGE) با تأکید بر بخش انرژی و تجارت خارجی در ایران

نام دفتر: مطالعات اقتصادی (گروه اقتصاد کلان و مدلسازی)

تهیه و تدوین کنندگان: موسی خوشکلام خسروشاهی، روح‌الله مهدوی

ناظر علمی: سیدهادی موسوی‌نیک

اظهار نظر کنندگان خارج از مرکز: اسفندیار جهانگرد، سهیلا پروین، میرحسین موسوی

متقاضی: معاونت پژوهش‌های اقتصادی

ویراستار تخصصی: _____

ویراستار ادبی: _____

واژه‌های کلیدی:

۱. مدل تعادل عمومی قابل محاسبه

۲. اقتصاد ایران

۳. بخش انرژی

۴. تجارت خارجی



تاریخ انتشار: ۱۳۹۳/۱۲/۲۴