فصل‌نامه‌ی مطالعات اقتصاد انرژی/ سال نهم / شماره‌ی ۳۴/ پاییز ۱۳۹۱/ صفحات ۱۳۵-۱۰۱

سیاست‌های قیمتی برق بر اشتغال و شاخص عمومی قیمت بخش‌های مختلف اقتصادی کشور ایران

مجید اسلامی اندارگلی*
دانشجوی کارشناسی ارشد اقتصاد دانشگاه صنعت آب و برق شهید عباسپور
mj_eslami63@yahoo.com

حسین صادقی
عضو هیأت علمی گروه اقتصاد دانشگاه تربیت مدرس sadeghih@modares.ac.ir

علی قنبری
عضو هیأت علمی گروه اقتصاد دانشگاه تربیت مدرس dr_Alighanbari@yahoo.com

محمود حقانی
عضو هیأت علمی گروه اقتصاد و مدیریت دانشگاه صنعت آب و برق شهید عباسپور
drhaghani@yahoo.com

تاریخ دریافت: ۹۰/۸/۴ تاریخ پذیرش: ۹۱/۶/۱۱

چکیده

در این مطالعه با استفاده از مدل تعادل عمومی قابل محاسبه‌ی (CGE) و ماتریس حسابداری اجتماعی (SAM) سال ۱۳۸۴، آثار افزایش قیمت انرژی الکتریکی بر سطح عمومی قیمت‌ها و اشتغال بخش‌های مختلف اقتصادی در ایران از طریق اعمال سناریوهای مختلف، در بسته‌ی نرم افزار GAMS الگوسازی شده است. نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که با افزایش قیمت برق به همراه کنترل قیمتی روی قیمت آن، در تمامی بخش‌های اقتصادی شاهد تورم خواهیم بود. هم‌چنین در حالت شوک یک‌باره و زیاد بیش‌تر از ۴۰۰ درصد، به دلیل عدم توانایی جایگزینی عوامل با یکدیگر، اشتغال نیروی کار در بخش کشاورزی و صنعت و معدن بسیار متأثر از قیمت برق بوده و به شدت کاهش می‌یابد و در مجموع موجب کاهش اشتغال در ایران می‌شود، ولی در حالت شوک تدریجی کم‌تر از ۴۰۰ درصد، به دلیل وجود توانایی جایگزینی عوامل با یکدیگر، سطح اشتغال تمامی بخش‌ها به میزان کم‌تری تحت تأثیر از افزایش قیمت برق، قرار می‌گیرد و در مجموع اشتغال در ایران افزایش می‌یابد، به همین دلیل باید گفت که شوک‌های تدریجی مناسب‌تر از شوک‌های یک‌باره هستند.

طبقه بندی JEL: C_{68} , E_{31}، J_{21}، Q_{43}، R_{48}.

کلید واژه: سطح عمومی قیمت‌ها، اشتغال، مدل تعادل عمومی قابل محاسبه، ماتریس حسابداری اجتماعی، ایران.

---

*- نویسنده‌ی مسئول.

Archive of SID

www.SID.ir

۱- مقدمه

از آغاز انقلاب صنعتی و شکل‌گیری صنایع ماشینی، انرژی به عنوان یکی از عوامل اولیه و مهم تولید در صنایع شناخته شده است. با تشدید توسعه‌ی اقتصادی و مدرن شدن، نیاز به انرژی بیش از پیش احساس شده است به‌گونه‌ای که رشد سرانه‌ی مصرف انرژی به ویژه انرژی الکتریکی به عنوان یکی از شاخص‌های توسعه‌ی اقتصادی مطرح می‌باشد که این مقوله در بخش صنعت از اهمیت به سزایی برخودار است. بدین منظور اعمال هرگونه سیاست قیمتی در این بخش می‌تواند بر فعالیت سایر بخش‌ها، بازارها و حساب‌های ملی تأثیر قابل توجهی داشته باشد.

عناصر اصلی قیمت برق به سه قسمت تقسیم شده است، که شامل، قیمت عمده فروشی انرژی، قیمت خدمات شبکه‌ای و مالیاتی و سومی که تقریبا منعکس کننده‌ی قیمت نهایی است. قیمت عمده فروشی به‌صورت کاملا کارا تعیین می‌شود، در حالی که قیمت خدمات شبکه‌ای چندان مورد توجه نمی‌باشد. قیمت عمده فروشی برق به دلیل آزادسازی تولید برق و مالکیت در بسیاری از کشورها، برای چندین سال متوالی مورد توجه بسیاری از سیاست‌مداران، عوام و دانشمندان، قرار گرفته است. بسیاری از تجزیه و تحلیل‌ها نشان می‌دهد که قیمت بهینه‌ی عمده فروشی برق برگرفته از هزینه‌های دراز مدت و توزیع[1] است. برخی از کشورها، به خصوص بازارهای قدرتمند و یکپارچه‌ی اسکاندیناوی، به طور معقول با سیستم تولید و قیمت‌گذاری عمده فروشی، فعالیت می‌کنند. در این بازارها، پیچیدگی زیادی در تخصیص و یا راندمان مشاهده نمی‌شود، اما حداقل در فنلاند، تنها یک سوم از قیمت خرده فروشی، برق برگرفته از انرژی مورد استفاده در این صنعت را تشکیل می‌دهد. دیگر عناصر اصلی، توزیع قیمت و مالیات انرژی هستند که روی هم رفته یک سوم از کل قیمت را شامل می‌شوند (کاپساکانگای ساوولینن[2]، ۲۰۰۲). قیمت شبکه‌ای را می‌توان براساس سه روش مختلف برآورد کرد؛ قیمت‌گذاری MC[3]، قیمت‌گذاری FDC[4] و قیمت‌گذاری رمزی[5].

1- Dispatch.
2- Kopsakangas Savolainen.
3- Marginal Cost.
4- Fully Distributed Cost pricing (FDC).
5- Ramsey (1927).

Archive of SID

www.SID.ir

الگوهای قیمت‌گذاری برق در طی دهه‌های مختلف تحت تأثیر از فضای سیاست‌گذاری اقتصادی حاکم بر جهان، شکل یافته‌اند. در دهه‌های ۶۰ و ۷۰ میلادی روش قیمت‌گذاری FDC یا هزینه‌ی کاملاً توزیع شده، مورد توجه قرار گرفته و بیش‌تر کشورهای در حال توسعه از جمله ایران در تدوین تعرفه‌های خود از این الگو استفاده کرده‌اند. در این روش مجموع هزینه‌ها به دو مؤلفه‌ی هزینه‌های تأمین برق و هزینه‌های فروش برق سرشکن می‌شوند و هزینه‌های تأمین برق به عنوان هزینه‌های عمومی برقراری انشعاب برق و هزینه‌های فروش برق با عناوین بهای انرژی و دیماند و آبونمان از مشترکان دریافت می‌شوند، بنابراین به طور خلاصه می‌توان گفت که هزینه‌های جاری به دو بخش هزینه‌های ثابت و متغیر سرشکن شده و هزینه‌های ثابت از طریق بهای قدرت و هزینه‌های متغیر با توجه به بهای انرژی از مشترکان دریافت می‌شوند. هزینه‌های توسعه از محل اعتبارات عمرانی یا وام، تأمین شده و تنها هزینه‌های مالی توسط مشترکان تأمین می‌شوند. (دفتر برنامه‌ریزی راهبردی وزارت نیرو، ۱۳۸۴)

در این مطالعه، تلاش شده است تا با استفاده از روش تعادل عمومی قابل محاسبه[1] (CGE) و ماتریس حسابداری اجتماعی[2] (SAM) سال ۱۳۸۴، به بررسی اثرات اشتغال و تورمی سیاست‌های قیمتی برق در قالب اثر افزایش قیمت این حامل بر زیربخش‌های اقتصادی کشور، یعنی بخش‌های کشاورزی، نفت و گاز، صنعت و معدن، ساختمان و خدمات، پرداخته شود. بر این اساس در ابتدا مطالعات انجام شده در زمینه‌ی تأثیر سیاست‌های قیمتی حامل‌های انرژی به ویژه انرژی الکتریکی بر اقتصاد برخی از کشورهای جهان، مرور می‌شود سپس با بیان مبانی نظری مدل تعادل عمومی مورد استفاده در این مطالعه، مدل با استفاده از ماتریس پایه‌ی حسابداری اجتماعی در سال ۱۳۸۴، از طریق اعمال سناریوهای مختلف در بسته‌ی نرم افزاری (GAMS)[3] شبیه‌سازی[4] شده و در نهایت نتیجه‌گیری و پیشنهادات ارائه می‌شود.

1- Computable General Equilibrium (CGE).
2- Social Accounting Matrix (SAM).
3- The General Algebraic Modeling System (GAMS).
4- Simulation.

Archive of SID
www.SID.ir

۲- مروری بر مطالعات انجام شده

در طول تاریخ، دولت‌ها صنعت برق را به عنوان بخش پیشروی صنعتی در نظر گرفته‌اند. به دلیل اهمیت استراتژیک برق در توسعه‌ی صنعتی، اثرات آن در مسائل اجتماعی و زیست محیطی و ویژگی‌های طبیعی انحصاری آن، لازم است که صنعت برق به طور مؤثر تنظیم شود. به همین منظور، در بیش‌تر کشورهای جهان، مطالعات زیادی در زمینه‌ی بازار برق و شیوه‌های مختلف قیمت‌گذاری آن، انجام گرفته است. هوگان[1] (۱۹۹۳)، در مطالعه‌ی خود به بررسی مدل‌های مختلف بازار رقابتی برق و قیمت‌گذاری آن در جهان پرداخته است. وی بازار برق را به سه قسمت مجزا، یعنی، تولید، انتقال و توزیع تقسیم بندی کرده و شیوه‌های قیمت‌گذاری را بر اساس زمان (کوتاه‌مدت، لحظه‌ای[2] و بلندمدت)، هزینه (فرصت و متوسط و نهایی) و نوع تعرفه (یک بخشی[3] و دو بخشی بهینه[4]) مورد تجزیه و تحلیل قرار داده است.

هم‌چنین کاپساکانگای ساوولینن (۲۰۰۲)، در مطالعه‌ی خویش به بررسی انواع مختلف قیمت توزیعی برق در بازار نهایی برق و تأثیرات رفاهی این سیاست‌ها بر اقتصاد فنلاند پرداخته است. او اثرات رفاهی سه شیوه‌ی مختلف قیمت‌گذاری شبکه‌ای یعنی، قیمت‌گذاری MC، قیمت‌گذاری FDC و قیمت‌گذاری رمزی را با یکدیگر مقایسه کرده است. نتایج حاصل حاکی از آن است که با استفاده ازروش قیمت‌گذاری MC، بهبود در رفاه حاصل می‌شود (البته در صورتی که هزینه‌های ثابت بنگاه پائین باشد) و دو شیوه‌ی قیمت‌گذاری FDC و رمزی نشان در حال حاضر از نقطه نظر برنامه‌ریزان اجتماعی این کشور، کارآمد نیستند.

در مورد مطالعات داخلی باید گفت که جای خالی چنین مطالعاتی که هم جهت با بررسی شیوه‌های مختلف قیمت‌گذاری و اتخاذ روش بهینه باشد، در ادبیات این موضوع در کشور احساس می‌شود. محمدی و پژویان (۱۳۷۸)، در مطالعه خویش، قیمت‌های رمزی خدمات برق را با توجه به سناریوهای مختلف نرخ ارز، برای کاربردهای مختلف خانگی، صنعتی، کشاورزی، تجاری و عمومی و هم‌چنین میزان افزایش رفاه ناشی از حرکت از قیمت‌های فعلی به قیمت‌های رمزی، محاسبه کرده‌اند. نتایج حاکی از آن

1- Hogan.
2- Real-Time Pricing.
3- One-Part Tariff.
4- Optimal two-part Tariff.

Archive of SID

www.SID.ir

است که این شیوه‌ی قیمت‌گذاری برای انحصارات طبیعی که برای آن‌ها قیمت‌گذاری هزینه‌ی نهایی منجر به کسری می‌شود، مناسب است. هم‌چنین دفتر برنامه‌ریزی و راهبردی وزارت نیرو در سال ۱۳۸۴ تحقیقی درباره‌ی شیوه‌ی قیمت‌گذاری FDC مورد استفاده در صنعت برق کشور انجام داده است. در این روش مجموع هزینه‌ها به دو مؤلفه‌ی هزینه‌های تأمین برق و هزینه‌های فروش برق سرشکن شده و هزینه‌های تأمین برق به عنوان هزینه‌های عمومی برقراری انشعاب برق و هزینه‌های فروش برق با عناوین بهای انرژی و دیماند و آبونمان از مشترکان دریافت شده، اما سرانجام قیمت برق را بر اساس نوع تعرفه‌های پرداختی و نه بر اساس تقسیم بندی (ISIC)[1] در بخش‌های مختلف، ارزش‌گذاری کرده است.

دسته‌ی دیگر از مطالعات انجام شده بدون بررسی شیوه‌های قیمت‌گذاری و با فرض تعیین قیمت توسط یکی از شیوه‌های فوق، به بررسی تغییر قیمت حامل‌های انرژی بر شاخص‌های کلان اقتصادی از جمله تولید، توزیع درآمد، اشتغال، تورم، پرداخته‌اند. مطالعاتی که از CGE به عنوان روشی برای تجزیه و تحلیل آثار سیاست‌های قیمتی استفاده کرده‌اند، بیش‌تر در زمینه‌ی تغییر و شوک‌های قیمت جهانی نفت خام بوده‌اند. روار آن و همکاران[2] (۲۰۰۰) ، به بررسی اثرات کوتاه‌مدت آزادسازی بازار گاز طبیعی و برق در اروپای غربی با استفاده از مدل تعادل عمومی پرداخته‌اند. نتایج حاکی از آن است که آزادسازی، متوسط قیمت گاز طبیعی و برق را به‌ترتیب در حدود ۲۰ و ۵۰ درصد نسبت به قیمت این دو حامل در سال ۱۹۹۶ کاهش می‌دهد.

دورودیان و بوید[3] (۲۰۰۳)، با استفاده از مدل تعادل عمومی قابل محاسبه‌ی پویا طی مدت ۲۰ سال، یعنی از سال ۲۰۰۰ تا ۲۰۲۰، به بررسی اثر شوک نفتی بر رشد اقتصادی و تورم در اقتصاد آمریکا در دو قالب مجزای الف) اقتصاد اصلاح شده و ب) با رشد اقتصادی پائین و با اجرای سه سناریوی تغییرات تکنولوژیکی پرداخته‌اند. آن‌ها با حل مدل خود به این نتیجه رسیده‌اند که تحت این سناریوهای رشد، سطح عمومی قیمت‌ها طی این مدت با افزایش رشد اقتصادی کاهش خواهد یافت. هم‌چنین طی این مدت ساختار اقتصادی آمریکا به‌ویژه در بخش‌های صنعت و خدمات به‌طور جدی تغییر خواهد کرد.

1- International Student Identity Card, (ISIC).
2- Roar Aune et al.
3- Doroodian and Bond.

Archive of SID
www.SID.ir

کلمنث، سانگ و سانجیو[1] (۲۰۰۳)، به بررسی افزایش سطح قیمت‌های نفت خام بر مجموع سطح قیمت‌ها، رشد حقیقی و توزیع درآمد با استفاده از مدل (CGE) پرداخته و پیش بینی می‌کنند که با اعمال اصلاح قیمت‌ها، در سطح قیمت‌ها شاهد افزایش جزئی و در سطح تولید، شاهد کاهش جزئی، خواهیم بود.

کرکلا[2] (۲۰۰۴)، در مطالعه‌ی خویش، با استفاده از مدل (CGE) در قالب سناریوهای مختلف تعرفه‌ای برای دو حامل گازطبیعی و انرژی الکتریکی، به بررسی قیمت توزیعی و اثرات آزادسازی قیمت‌های این دو حامل بر بازار انرژی کشور روسیه پرداخته است. نتایج نشان می‌دهد که سوبسیدهای پرداختی به این دو حامل تقریبا ۶ درصد از تولیدناخالص داخلی را تشکیل می‌دهند و افزایش به‌ترتیب ۶ و ۱۰ درصدی در قیمت برق و گاز طبیعی در قالب کاهش یارانه، منجر به افزایش بهره‌وری و افزایش صادرات می‌شود.

تویموکی و ماتوو[3] (۲۰۰۹)، در مطالعه‌ی خویش به بررسی تأثیرات قیمت بالای انرژی بر رفاه و شاخص‌های اقتصاد کلان برای اقتصاد اوگاندا پرداخته‌اند و نتایج حاصل از مطالعه‌ی آن‌ها که قیمت بالای نفت ضرر بزرگی را بر تمامی بخش‌های اقتصادی از جمله کشاورزی، صنعت و خدمات را بدنبال داشته و شوک اخیر قیمت بین‌المللی نفت سبک که با تولیدات پائین انرژی‌های آبی کشورها پیوند خورده، تأثیرات منفی زیادی را در اقتصاد اوگاندا برجا گذاشته است. هم‌چنین با وجود تلفات در تولید الکتریسیته‌ی آبی، این عامل بحران انرژی در این کشور را تشدید کرده است، که ترکیب زیان محصولات بخش صنعتی منجر به افزایش دو درصدی در قیمت‌های سوخت و کمبود انرژی الکتریسیته می‌شود.

در ایران بیش‌تر مطالعات انجام شده در زمینه‌ی تغییر قیمت انرژی برق، بیش‌تر در قالب مدل‌های اقتصادسنجی انجام شده و در این زمینه مطالعه‌ای در حوزه‌ی مدل تعادل عمومی انجام نگرفته است.

1- Clements, Hong-Sang and Sunjeev Gupta.
2- Kerkelä.
3- Twimukye and Matovu.

Archive of SID

www.SID.ir

۳- ساختار الگو

الگوی تعادل عمومی به فرمول بندی جریان چرخشی درآمد و مخارج یک اقتصاد می‌پردازد، که در آن، تولیدکنندگان، عوامل تولید و مصرف‌کنندگان درنظر گرفته می‌شوند. مبادلات در این مدل‌ها بر اساس رفتار بهینه‌سازی عاملان اقتصادی انجام می‌گیرد. به‌طوری که مصرف‌کنندگان تابع مطلوبیت خویش را با توجه به سطح بودجه به حداکثر می‌رسانند و به این ترتیب طرف تقاضای مدل مشخص می‌شود. تولیدکنندگان نیز در پی حداکثر کردن سود خویش هستند که در نتیجه، طرف عرضه‌ی مدل تعیین می‌شود. قیمت‌های بازار در وضعیت تعادلی شرایط لازم را برای تعادل فراهم می‌آورند. برای تمامی کالاها و خدمات، عرضه برابر تقاضا خواهد بود و در صورتی که بازده نسبت به مقیاس ثابت باشد، شرط سود صفر برای تمامی فعالیت‌ها صادق است.

بنگاه‌های اقتصادی در بازار عوامل، متقاضی عوامل تولیدی‌ای هستند که توسط مالکان آن‌ها، یعنی خانوارها به بازار عرضه می‌شوند. تمامی عاملانی که در بازار، متقاضی کالا هستند، یا از کالای داخلی و یا خارجی استفاده می‌کنند، که این دو گروه کالاها جانشین یکدیگر فرض می‌شوند. آن‌چه که عاملان اقتصادی را به مصرف محصولات داخلی و یا خارجی سوق می‌دهد، قیمت نسبی کالاهاست که نرخ ارز در آن نقش کلیدی ایفا می‌کند. نرخ ارز در بازار که شامل عرضه‌ی ارز (صادرات کالا و ورود سرمایه) و تقاضای ارز (واردات کالا و خروج سرمایه) می‌باشد، تعیین می‌شود، به طور کلی یک مدل تعادل عمومی محاسبه‌پذیر از اجزای زیر تشکیل شده است:

- ماتریس حسابداری اجتماعی
- قیمت‌ها
- فعالیت‌های تولیدی
- نهادها
- شرایط تعادل اقتصادی

جدول (۱)، جزییات نهادها، عوامل تولید، فعالیت‌ها وکالاها را در مدل نشان می‌دهد. جزییات مدل از داده‌های قابل دسترس از جدول SAM محاسبه شده پیروی می‌کند.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۱- جزییات نهادها، عوامل تولید، فعالیت‌ها وکالاها

مجموعه	زیر مجموعه‌ها
فعالیت	کشاورزی، صنعت و معدن، نفت و گاز، تأمین آب و برق، خدمات و ساختمان
کالاها	کشاورزی، صنعت و معدن، نفت و گاز، انرژی الکتریسیته، خدمات و ساختمان و کالاهای مبادله‌ای.
عوامل تولید	نیروی کار و سرمایه
خانوار	خانوار شهری، روستایی
سایر نهادها	دولت، شرکت‌ها، دنیای خارج
حساب مالی	بانک‌های تجاری و بانک مرکزی

حال در این قسمت به شرح مختصری پیرامون هر یک از اجزای مدل‌های مربوطه پرداخته می‌شود تا بر این اساس شمای کلی مدل تعادل عمومی محاسبه‌پذیر مورد استفاده در تحقیق حاضر که به بررسی اثرات افزایش قیمت انرژی الکتریکی بر تورم و اشتغال بخش‌های مختلف اقتصادی می‌پردازد، ارائه شود.

ماتریس حسابداری اجتماعی

ماتریس حسابداری اجتماعی نقطه‌ی شروع مناسبی برای معرفی معادلات اصلی مدل تعادل عمومی است. ماتریس حسابداری اجتماعی (SAM) یک پایه‌ی آماری تعادلی، نشان‌دهنده‌ی چگونگی پرداخت هزینه‌ی بخش‌های تولیدی برای مواد اولیه و عوامل اصلی تولید چگونگی عرضه‌ی عوامل اولیه‌ی تولید به تولیدکنندگان بخش‌های اقتصادی توسط خانوارها، پرداخت برای مصرف کالاها و خدمات بخش‌های اقتصادی، نقش دولت در اقتصاد و راه‌های ایجاد درآمد و هزینه توسط دولت است. به‌طور خلاصه، در SAM کل جریانات فیزیکی و مالی در یک اقتصاد و در یک مقطع زمانی خاص نشان داده می‌شود (لافگرن و همکاران[1]، ۲۰۰۱).

در عمل SAM ماتریس مربعی است که در آن هر حساب به وسیله‌ی یک سطر و یک ستون نشان داده می‌شود. هر سلول در این ماتریس، پرداختی از هر ستون خود را به حساب سطر مربوطه نشان می‌دهد. درآمدهای هر حساب در طول سطر مربوط و

1- Lofgern et al.

Archive of SID

www.SID.ir

مخارج یا هزینه‌هایش در طول آن ستون ظاهر می‌شود. در این‌جا اصول حسابداری دوگانه حاکم است و برای هر حساب در SAM، درآمد کل (مجموع سطر مربوطه) با مخارج کل (مجموع ستون مربوطه) برابر است.

ماتریس حسابداری اجتماعی در این مطالعه، ماتریس سال ۱۳۸۴ در کشور است، که شامل حساب فعالیت‌ها (کشاورزی، نفت و گاز طبیعی، صنعت و معدن، تأمین آب و برق، ساختمان و خدمات)، کالاها و خدمات (کشاورزی، نفت و گاز طبیعی، صنعت و معدن، برق، ساختمان، خدمات و مبادله‌ای)، عوامل تولید (نیروی کار و سرمایه) و نهاده‌ها (خانوارها، شرکت، دولت و دنیای خارج) است که در آن، سطر و ستون آخر، جمع اقلام متناظر را در بردارند.

جدول حسابداری اجتماعی در پیوست الف آورده شده است. این جدول، اقلام ورودی (درآمدها) در سطرها و اقلام خروجی (هزینه‌ها) در ستون‌های هر حساب نشان داده شده‌اند. بر مبنای اصول نظام حسابداری، جمع اقلام ورودی هر حساب با جمع اقلام خروجی آن حساب برابر است. در این جدول، سطر و ستون‌های مربوط به حساب کالا و خدمات به ترتیب تقاضای کل و عرضه‌ی کل گروه کالا و خدمات را در سال ۱۳۸۴ نشان می‌دهد که در مجموع ارزش تقاضای کل برابر با ۱۲۸۳۴۸۰ میلیارد ریال می‌باشد. ۴۱۷۴۲۱ میلیارد ریال (۳۳ درصد از کل تقاضا) به عنوان واسطه در فرآیند تولید بخش‌های مختلف مورد استفاده قرار می‌گیرد. ۸۶۶۰۴۵ میلیارد ریال (۵۵ درصد از کل تقاضا) در داخل مصرف می‌شود و باقی مانده به ارزش ۱۵۷۷۲۰ میلیارد ریال (۱۲ درصد کل تقاضا) به صورت کالاها و خدمات به خارج صادر می‌شود.

در ادامه، شرح ریاضی مدل، معادله به معادله آورده می‌شود. معادلات به پنج بلوک قیمت‌ها، تولید و کالاها، نهادها، قیود سیستمی و بخش انرژی تقسیم شده‌اند. هر پارامتر یا متغیر در اولین معادله‌ای که ذکر شود، تعریف می‌شود. چگونگی تعریف متغیرها و پارامترها در جدول (۲) آمده است. برای سهولت تفسیر و توضیح در نام‌گذاری متغیرها و پارامترها قواعدی رعایت شده است، بدین شکل که مقادیر کالاها و عوامل تولید و وجوه مالی با Q، قیمت‌ها با P و قیمت عوامل با W شروع شده است.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۲- اصول نام‌گذاری

متغیر	پارامتر
علامت متغیرهای درون‌زا	حروف لاتین بزرگ بدون علامت بار
پارامترها	حروف لاتین کوچک و یا حروف یونانی کوچک
متغیرهای برون‌زا	حروف لاتین بزرگ با علامت بار
مجموعه‌ها	حروف لاتین کوچک که در زیر متغیرها یا پارامترها ذکر شده است.

بلوک قیمتی[1]: بلوک قیمتی در برگیرنده‌ی معادلاتی است که رابطه‌ی بین قیمت‌های درون‌زای مدل با سایر قیمت‌ها (درون‌زا یا برون‌زا) و با متغیرهای غیر قیمتی مدل را نشان می‌دهد. بلوک قیمتی به قیمت‌های مختلف تقسیم می‌شود که عبارتند از:

قیمت واردات[2]: قیمت محصولات وارداتی بر حسب واحد پول داخلی[3]، قیمتی است که تقاضا کننده‌ی داخلی برای محصول وارداتی می‌پردازد. در تبدیل قیمت جهانی کالاهای وارداتی به قیمت داخلی، نرخ ارز و نرخ تعرفه تأثیرگذار است، لذا برای قیمت‌های وارداتی معادله‌ی زیر تعریف می‌شود:

$$PM_c = pvm_c.(1+tm_c).EXR \qquad (1)$$

که در آن: $c \in C$: مجموعه‌ای از کالاها. $c \in CM(\subset C)$: مجموعه‌ای از کالاهای وارداتی، $c \in CT(\subset C)$ مجموعه‌ای از نهاده‌های تجاری داخلی (کالاهای توزیعی). PM_c: قیمت واردات برحسب واحد پول داخلی که در برگیرنده‌ی هزینه‌ی مبادلات است. pwm_c، قیمت واردات برحسب واحد پول خارجی[4]. tm_c: نرخ تعرفه‌ی واردات. EXP، نرخ ارز (واحد پول داخلی برحسب واحد پول خارجی) می‌باشد.

قیمت صادرات[5]: قیمت کالاهای صادراتی برحسب واحد پول داخلی، قیمتی است که تولیدکنندگان داخلی به ازای فروش محصولات خود در بازارهای صادراتی دریافت می‌کنند، لذا برای قیمت‌های صادراتی معادله‌ی (۲) تعریف می‌شود:

1- Price Block.
2- Import Price.
3- Local-currency units (LUC).
4- Foreign-currency units, (FUC).
5- Export Price.

Archive of SID

www.SID.ir

$$PE_c = pve_c.(1-te_c).EXR \qquad (۲)$$

که در آن؛ $c \in CE(\subset C)$، مجموعه‌ای از کالاهای صادراتی (همراه با تولید داخلی)، PE_c قیمت کالاهای صادراتی (واحد پول داخلی). pwe_c: قیمت کالاهای صادراتی F. O. B[1]. te_c: نرخ مالیات بر صادرات.

قیمت تقاضای کالاهای غیر تجاری داخلی[2]: با توجه به این‌که در این مدل هزینه‌ای برای انتقال کالا از تولیدکننده به مصرف‌کننده در نظر گرفته شده است که همان کالاهای مبادلاتی هستند، قیمت دریافتی عرضه کنندگان از قیمت پرداختی تقاضاکنندگان متفاوت می‌شود، لذا برای تعریف قیمت پرداختی توسط تقاضاکنندگان برای محصولات تولید داخل، معادله‌ی زیر تعریف شده است:

$$PDD_c = PDS_c + \sum PQ_{c'}.icd_{c'c} \qquad (۳)$$

که در آن: $c \in CD(\subset C)$، مجموعه‌ای از کالاها همراه با فروش‌های ستانده داخلی، PDD_c: قیمت تقاضا برای کالاهای تولید شده و فروش رفته در داخل، PDS_c قیمت عرضه برای کالاهای تولید شده و فروش رفته در داخل، PQ: قیمت کالای مرکب، $icd_{c'c}$: مقدار کالای c' که به عنوان نهاده‌ی تجاری برای هر واحد c تولید شده و فروش رفته در داخل می‌باشد.

جذب[3]: جذب، بیانگر کل مخارج داخلی یک کالا برحسب قیمت‌های تقاضاکنندگان داخلی (به استثنای مالیات بر فروش) است. در حقیقت مقدار جذب برابر است با مجموع هزینه‌های ستانده‌ی داخلی و واردات کالا به اضافه‌ی تعدیلات لازمی که برای مالیات بر فروش در آن اعمال می‌شود. این معادله به شکل زیر نوشته می‌شود:

$$PQ_c.QQ_c = (PDD_c.QD_c + PM_c.QM_c).(1+tq_c) \quad ;c \in (CD \cup CM) \qquad (۴)$$

که در آن QQ_c، مقدار کالاهای عرضه شده به بازار داخلی (عرضه مرکب). QD_c، مقدار فروش داخلی کالاهای تولید داخل، QM_c مقدار واردات کالا و tq_c، نرخ مالیات بر فروش (به‌صورت سهمی از قیمت کالای ترکیبی که در برگیرنده‌ی مالیات بر فروش است) می‌باشد.

1- F.O.B. Export Price (FCU).
2- Demand Price of Domestic Non trade Goods.
3- Absorption.

Archive of SID
www.SID.ir

ارزش بازاری تولید داخلی[1]: برای هر کالای تولید شده در داخل، ارزش بازاری تولید در قیمت‌های تولیدکننده بیانگر مجموع ارزش فروش‌های داخلی و صادرات است و فروش‌های داخلی و صادرات برحسب قیمت‌های دریافتی عرضه‌کنندگان (PDS, PE) ارزش‌گذاری می‌شوند، بنابراین ارزش بازاری تولید داخلی را می‌توان به‌صورت زیر نوشت:

$$PX_c.QX_c = PDS_c.QD_c + PE_c.QE_c \qquad c \in CX \qquad (۵)$$

که در آن PX_c، کل قیمت تولیدکننده برای کالاها QX_c کل مقدار بازاری تولید کالای داخلی، QE_c مقدار صادرات و $c \in CX (\subset C)$ مجموعه‌ای از کالاها همراه با ستانده است.

قیمت فعالیت[2]: درآمد ناخالص هر واحد از فعالیت «قیمت فعالیت»، مقداری است که از فروش تولید یا تولیدات فعالیت تولیدی به دست می‌آید. به عبارت دیگر، درآمد ناخالص یک واحد از فعالیت دستاوردی از مجموع مقدار محصول تولید شده در هر فعالیت ضرب‌در قیمت کالاهای ویژه‌ی فعالیت که به صورت مجموع کل کالاهاست، تعریف می‌شود، لذا قیمت هر واحد از فعالیت برابر است با:

$$PA_a = \sum PXAC_{ac}.\theta_{ac} \qquad a \in A \qquad (۶)$$

که در آن $a \in A$، مجموعه‌ای از فعالیت‌ها PA_a قیمت فعالیت (درآمد ناخالص برای هر واحد فعالیت). $PXAC_{ac}$ قیمت تولید کننده‌ی کالای c برای فعالیت a و θ_{ac} دستاورد ستانده‌ی c برای هر واحد فعالیت a می‌باشد.

باید توجه شود که قیمت کالای c در تمامی فعالیت‌های اقتصادی یکسان درنظر گرفته شده است.

قیمت (کل) ارزش افزوده[3]: قیمت ارزش افزوده، مقداری است که از درآمد (PA) بعد از تعدیلات لازم بابت سهم پرداختی از درآمد برای مالیات و هم‌چنین هزینه‌ی نهاده‌های واسطه‌ای برای هر واحد فعالیت، باقی می‌ماند، یعنی:

$$PVA_a = PA_a - \sum_{c \in C} PQ_c.ica_{ca} \qquad ; a \in A \qquad (۷)$$

1- Marketed Output Value.
2- Activity Price.
3- Price of (aggregate) Value-added.

Archive of SID

www.SID.ir

که در آن PVA_a، قیمت ارزش افزوده‌ی ica_{ca} و a مقدار کالای c برای واحدی از کل نهاده به واسطه‌ی a است.

بلوک تولید و تجارت[1]: بلوک تجارت و تولید چهار طبقه را پوشش می‌دهد که عبارتند از:

استفاده از تولید داخلی و نهاده، تخصیص تولید داخلی به مصرف داخلی، بازار داخلی و صادرات.

تابع تولید فعالیت[2]: برای محاسبه‌ی ارتباط بین عوامل تولید مورد استفاده و مقدار تولید در هر فعالیت اقتصادی از یک تابع کاب داگلاس[3] استفاده شده است:

$$QA_a = ad_a \prod_f QF_{fa}^{\alpha_{fa}} \qquad a \in A \quad , \quad f \in F \qquad (۸)$$

که در آن QA_a، سطح تولید فعالیت a، ad_a پارامترکارآیی در تابع تولید فعالیت a، QF_{fa} مقدار تقاضای عامل f در فعالیت a، α_{fa} سهم ارزش افزوده‌ی عامل f در فعالیت a و $f \in F$ مجموعه‌ی عوامل اولیه‌ی تولید می‌باشد.

تقاضای نهاده[4]: از شرط حداکثرسازی سود که در آن قید تابع تولید در فعالیت a لحاظ شده است، می‌توان مقدار تقاضای فعالیت را برای عامل تولید به دست آورد.

$$a \in A \, , \, f \in F \quad ، \quad \overline{WF_f} \, . \, WFDIST_{fa} = \frac{(a_{fa}) . PVA_a \, . \, QA_a}{QF_{fa}} \qquad (۹)$$

که در آن: $\overline{WF_f}$، متوسط قیمت عامل تولید و $WFDIST_{fa}$ فاکتور انحراف دستمزد برای عامل f در فعالیت a است. (متغیر برون‌زا).

لازم به یادآوری است که با توجه به شرایط رسیدن به تعادل در بازارهای نیروی کار و سرمایه، در بازار سرمایه‌ای WF و QF متغیری برون زا و در بازار نیروی کار WF و WFDIST متغیری برون‌زا می‌باشند.

تقاضای نهاده‌ی واسطه‌ای[5]: برای هر فعالیت، تقاضا برای نهاده‌های واسطه از طریق یک ساختار لئونتیفی[6] استاندارد تعیین می‌شود:

1- Production and Trade Block.
2- Activity Production Function.
3- Cobb-Douglas (1928).
4- Factor Demand.
5- Intermediate-Input-Demand.
6- Leontief (1949).

Archive of SID
www.SID.ir

$$QINT_{ca} = ica_{ca} . QA_a \quad ، \quad a \in A, c \in C \qquad (۱۰)$$

که در آن $QINT_{ca}$، مقدار کالای c به عنوان نهاده‌ی واسطه در فعالیت a است.

تابع تولید[۱]: مقدار تولید کالای c از مجموع مقدار تولید کالا در هر فعالیت به دست می‌آید و به‌صورت زیر تعریف می‌شود:

$$QX_c = \sum \theta_{ac} . QA_a \qquad a \in A, c \in CX \qquad (۱۱)$$

تابع عرضه‌ی مرکب (آرمینگتون)[۲]: استفاده از تابع (با کشش جانشینی ثابت) برای بیان رابطه‌ی میان کالاهایی که هم در داخل تولید می‌شوند و هم وارد می‌شوند، محاسبه می‌شود، یعنی تفاوت در مبدا تولید کالاها در شکل‌گیری کالاهای مرکب مدنظر قرار می‌گیرد و از آن‌جا که بیان این تابع اولین بار توسط آرمینگتون[۳] مطرح شده است، لذا این توابع به توابع آرمینگتون معروف‌اند.

$$QQ_c = aq_c . \left(\delta_a^q . QM_c^{-\rho_c^q} + (۱ - \delta_c^q) . QD_c^{-\rho_c^q} \right)^{-\frac{۱}{\rho_c^q}} \quad ; \quad a \in CM \qquad (۱۲)$$

که در آن $a \in CM \left(\subset A \right)$، مجموعه‌ای از فعالیت‌ها با یک تابع با کشش جانشینی ثابت و با فرض آخرین سطح تکنولوژی، a_c^q، پارامتر کارایی در تابع فعالیت با کشش جانشینی ثابت، δ_c^q پارامتر سهم فعالیت با کشش جانشینی ثابت و ρ_c^q مفسر تابع فعالیت با کشش جانشینی ثابت است.

نسبت تقاضای کالای وارداتی به کالای داخلی[۴]: ترکیب بهینه برای مقدار کالای کالای وارداتی و کالای تولید داخلی با استفاده از شرط اول حداکثر سازی مطلوبیت مصرف کننده با قید هزینه به صورت معادله‌ی (۱۳) به دست می‌آید:

$$\frac{QM_c}{QD_c} = \left[\frac{PDD_c}{PM_c} * \frac{\delta_c^q}{۱ - \delta_c^q} \right]^{\frac{۱}{۱ + \rho_c^q}} \quad ; \quad c \in CM \qquad (۱۳)$$

1- Production Function.
2- Composite Supply (Armington) Function.
3- Armington (1969).
4- Import-Domestic Demand Ratio.

Archive of SID

www.SID.ir

معادله‌ی فوق، ترکیب بهینه بین واردات و ستانده‌ی داخلی را نشان می‌دهد.

عرضه‌ی ترکیبی برای ستانده‌های غیر وارداتی و واردات غیر تولیدی[1]: برای برای کالاهایی که واردات ندارند، مقدار عرضه‌ی آن‌ها با مقدار تولید داخلی که در داخل استفاده شده، برابر است

$$QQ_c = QD_c \qquad c \in CMN \qquad (۱۴)$$

که در آن $c \in CMN \left(\subset C\right)$، مجموعه‌ای از کالاهای غیر وارداتی می‌باشد.

تابع تبدیل با کشش تبدیل ثابت ستانده[2]: کشش ناقص انتقال بین کالاهای ساخت داخل که در داخل به فروش می‌رسد و کالاهای صادراتی، در قالب یک تابع با کشش ثابت تبدیل تعریف می‌شود:

$$QX_c = at_c \cdot \left(\delta_c^t . QE_c^{\rho_c^t} + (۱ - \delta_c^t) . QD_c^{\rho_c^t} \right)^{\frac{۱}{\rho_c^t}} \qquad c \in CE \qquad (۱۵)$$

که در آن، at_c، پارامتر انتقال تابع با کشش تبدیل ثابت، δ_c^q پارامتر سهم تابع با کشش تبدیل ثابت و ρ_c^q، مفسر تابع با کشش تبدیل ثابت می‌باشد.

نسبت صادرات به عرضه‌ی داخلی[3]: ترکیب بهینه‌ی مقدار صادرات کالا و مقدار عرضه‌ی کالا به بازارهای داخلی را می‌توان از فرض حداکثر سازی سود عرضه کننده به دست آورد:

$$c \in \left(CE \cap CD\right) \quad , \frac{QE_c}{QD_c} = \left(\frac{PE_c}{PD_c} . \frac{۱ - \delta_c^t}{\delta_c^t}\right)^{\frac{۱}{\rho_c^t - ۱}} \qquad (۱۶)$$

تبدیل محصول برای محصولات فروخته شده در داخل کشور بدون صادرات و صادرات بدون فروش داخلی[4]:

$$c \in CEN \quad , QX_c = QD_c \qquad (۱۷)$$

که در آن؛ $c \in CEN \left(\subset C\right)$، مجموعه‌ای از کالاهای غیر صادراتی می‌باشد.

1- Composite Supply for Non-imported Outputs and Non-production Imports.
2- Output Transformation (CET) Function.
3- Export-Domestic Supply Ratio.
4- Output Transformation for Domestically Sold Outputs without Exports and for Exports without Domestic Sales.

Archive of SID
www.SID.ir

بلوک نهادها[1]: بلوک نهادها، انتقالات بین نهادهایی نظیر دولت، خانوارها، بنگاه‌ها و بخش خارجی را مورد توجه قرار می‌دهد. در این بخش انتقالات هر یک از این نهادهای مذکور مورد بررسی قرار می‌گیرد.

سهم عوامل درآمد در خانوار[2]:

$$YF_{hf} = shry_{hf}\left(\sum_{a} WF_f.WFDIST_{fa}.QF_{fa} + tr_{f,row}.EXR\right) \quad (۱۸)$$
$$, h \in H, f \in F$$

که در آن YF_{hf}، درآمد خانوار h از عامل f، $shry_{hf}$، سهم خانوار h از درآمد عامل f و $h \in H$، مجموع خانوارها می‌باشد.

درآمدهای خانوار[3]: درآمد خانوارها از مجموع درآمد حاصل از عوامل اولیه و انتقالات انجام گرفته از مابقی نهاده‌ها به‌دست می‌آید:

$$YH_h = \sum_f YF_f + \sum_i tr_{hi} + \sum_h tr_{h,row}.EXR, h \in H, f \in F, i \in I \quad (۱۹)$$

که در آن YH_h، درآمد خانوار، tr_{hi} انتقال از نهاده‌های دیگر به خانوار h، $tr_{h,row}$ درآمد عامل f در خارج از کشور و $i \in I$: مجموع نهاده‌ها می‌باشد.

مخارج مصرفی خانوار[4]: مخارج مصرفی خانوارها نسبتی از درآمد قابل تصرف آن‌ها را تشکیل می‌دهد. در تعریف مصرف خانوارها از شکل تابع مصرف استون‌گری استفاده شده است:

$$QH_{ch} = \frac{\beta_{ch}\left(۱-MPS_h\right)\left(۱-ty_h\right)YH_h}{PQ_c} \qquad c \in C,\ h \in H \quad (۲۰)$$

که در آن QH_{ch}، مخارج مصرفی خانوار از کالا، β_{ch}: سهم کالای c از کل مخارج مصرفی خانوار، MPS_h، نرخ نهایی پس انداز خانوار h و ty_h، نرخ مالیات بر درآمد خانوار می‌باشد.

درآمد شرکت‌ها از عوامل اولیه[5]: فرض شده است که سهم شرکت‌ها از درآمد عوامل تولید که در داخل یا خارج کشور کسب می‌شود، مقدار ثابتی است.

1- Institution Block.
2- Household Share on Factor Incomes.
3- Household Revenue.
4- Household Consumption Expenditures.
5- The Share of Enterprises from Factor Income

Archive of SID

www.SID.ir

$$YF_{ins.f} = shry_{ins.f}\left(\sum_{f} WF_f \cdot WFDIST_{fa} \cdot QF_{fa} + tr_{f,row} \cdot EXR\right), \quad ins \in IFI \qquad (۲۱)$$

که در آن $ins \in IFI$ ، مجموع شرکت‌ها می‌باشد.

درآمد شرکت‌ها[1]: درآمد شرکت‌ها از مجموع درآمد حاصل از عوامل اولیه و انتقالات انجام گرفته از مابقی نهاده‌ها به‌دست می‌آید:

$$YI_i = \sum_{f} YF_{i.f} + \sum_{i'} tr_{i.i'} + \sum_{i} tr_{i,row} \cdot EXR \qquad i \in IFI,\ i' \in I \qquad (۲۲)$$

مخارج شرکت‌ها[2]: مخارج شرکت‌ها از مجموع مخارج مصرفی آن‌ها و انتقالات انجام شده از آن‌ها به سایر نهاده‌های مدل به دست می‌آید:

$$EI = \sum_{c} PQ_c \cdot qi_c + \sum_{i'} tr_{i.i'} \qquad i \in IFI,\ i' \in I, c \in C \qquad (۲۳)$$

که در آن EI، مخارج شر کت و qi_c، مقدار مصرف شرکت از کالاست.

درآمد دولت[3]: کل درآمد دولت عبارت است از مجموع درآمدهای مالیاتی، عوامل و انتقالات از دنیای خارج (کمک‌ها و وام‌های داده شده به دولت).

$$YG = \sum_{h} ty_h \cdot YH_h + \sum_{c} tq_c \cdot (PDD_C \cdot QD_C + PM_C \cdot QM_C) + \sum_{CM} tm_c \cdot EXR \cdot pwm_c \cdot QM_c + \sum_{c \in CE} te_c \cdot EXR \cdot pwe_c \cdot QE_c + ty_{ins} \cdot YI + tr_{gov,row} \cdot EXR \qquad h \in H, a \in A, i \in IFI \qquad (۲۴)$$

که در آن YG، درآمد دولت می‌باشد.

هزینه‌ی دولت[4]: مخارج مصرفی دولت[5] از کالاهای مختلف به شکل زیر تعریف شده است:

$$QG_c = qg_c \cdot GADJ \qquad (۲۵)$$

که در آن qg_c، مقدار مصرف دولت از کالا و خدمات و GADJ شاخص تعدیل مقدار مصرف دولت می‌باشد.

1- Enterprises Revenue
2- Enterprises Expenditure
3- Government Revenue.
4- Total Government Expenditures.
5- Government Consumption Demand.

Archive of SID
www.SID.ir

مخارج دولت[1] عبارت است از مجموع مخارج مصرفی و انتقالات دولت بـه نهادهـای غیر دولتی.

$$EG = \sum_{c \in C} PQ_c . QG_c + \sum tr_{i,gov} \qquad (۲۶)$$

که در آن EG، مخارج دولت می‌باشد.

علاوه بر این از آن‌جا که مخـارج دولـت در ایـران تـابعی از درآمـدهای نفتـی اسـت معادله‌ی زیر برای بیان رابطه‌ی میان مخارج دولت و درآمـدهای نفتـی در نظـر گرفتـه شده است.

$$EG = rgo.QX_{oil} . PX_{oil} \qquad (۲۷)$$

rgo، نسبتی از درآمد نفتی است که به مخارج دولت تخصیص می‌یابد.

تشکیل سرمایه‌ی ثابت[2]: تقاضای سرمایه‌گذاری ثابت، به صورت ضریبی از مقـدار سرمایه‌گذاری در سال پایه تعریف می‌شود.

$$QINV_c = \sum_s \overline{qinv_{v,s}} . LADJ \qquad (۲۸)$$

که در آن $QINV_c$، مقدار تقاضای سرمایه‌گذاری ثابـت بـرای کـالای c، $LADJ$، عامل تعدیل سرمایه‌گذاری (متغیر برون‌زا)، $\overline{qinv_{v,s}}$ ، مقدار تقاضای سرمایه‌گـذاری در سال پایـه‌ی نهـاده‌ی s در بخـش v، $s \in S$؛ مجموعـه‌ی نهـاده‌هـای مـدل و $v \in V$ مجموعه بخش‌های اقتصادی در حساب سرمایه‌گذاری می‌باشد.

تقاضای معاملاتی پول[3]: مقدار تقاضای معاملاتی پول برای هر نهاد داخلی نسـبت ثابتی از درآمد را تشکیل می‌دهد.

$$QFIN_s = ifi_s . YI_i \quad , \quad i \in I , s \in S \qquad (۲۹)$$

که در آن ifi_s ، نسبت تقاضای معاملاتی پول از درآمد می‌باشد.

انتقال انباشت: مقدار انباشت هر نهاد بین سرمایه‌گـذاری و نگهـداری وجـوه مـالی تقسیم می‌شود، یعنی:

$$QAC_s = \sum_s \overline{qinv_{v,s}} . LADJ + QFIN_s \qquad (۳۰)$$

که در آن QAC_s، مقدار انباشت هر نهاد است.

1- Government Expenditure.
2- Investment Demand.
3- Transaction Demand for Money

Archive of SID

www.SID.ir

تقاضای سرمایه‌گذاری: مقدار کالایی که به عنوان کالای سرمایه‌ای تقاضا می‌شود از مجموع تقاضای کالاهای سرمایه‌ای برای سرمایه‌گذاری انجام شده در بخش‌های اقتصادی به دست می‌آید:

$$QDINV_c = \sum_v iiv_{c,v}.QINV_v \quad , c \in C \ , \ v \in V \qquad (۳۱)$$

$QDINV_c$، تقاضای کالای c به عنوان کالای سرمایه‌ای و $iiv_{c,v}$، سهم کالای سرمایه‌ای c می‌باشد.

بلوک محدودیت‌های سیستم[1]: بلوک محدودیت‌های سیستم در برگیرنده‌ی محدودیت‌های مرتبط با بازارهای عوامل، بازار کالاها، بخش خارجی، دولت و سرمایه‌گذاری- پس‌انداز می‌باشد. در ادامه معادلات مرتبط با هر یک از محدودیت‌های مذکور بحث می‌شود.

بازارهای عوامل[2]: مجموع تقاضا برای عوامل تولید برابر با مقدار عرضه آن‌هاست.

$$\sum QF_{f,a} = \overline{QFS_f} \quad , \ f \in F \qquad (۳۲)$$

که در آن $\overline{QFS_f}$، مقدار عرضه شده‌ی عامل f (متغیر برون‌زا) می‌باشد.

بازارهای کالای ترکیبی[3]: مقدار عرضه و تقاضا در بازار هر کالا با هم برابر است.

$$QQ_c = \sum_{a \in A} QINI_{c,a} + \sum_{h \in H} QH_{c,h} + QG_c + QDINV_c + qdst_c + qi_c + QT_c \quad c \in C \qquad (۳۳)$$

که در آن $qdst_c$، مقدار تغییر در ذخایر است.

توازن حساب جاری برای بقیه‌ی جهان برحسب پول خارجی[4]: توازن حساب جاری که برحسب پول خارجی تعریف می‌شود، بیانگر تعادل بین مخارج کشور و درآمدهای حاصل از مبادلات خارجی است. متغیر نرخ ارز[5] نقش متغیر متعادل کننده را در توازن حساب جاری دارد. همه‌ی آیتم‌ها به جز واردات و صادرات ثابت هستند، هم‌چنین کسری تجاری نیز ثابت است. حالت دیگر آن است که نرخ ارز، ثابت و پس‌اندازهای خارجی متغیر باشند، در این حالت کسری تجاری متغیر خواهد بود.

1- System Constraint Block.
2- Factor Markets.
3- Composite Commodity Markets.
4- Current - Account Balance for the Rest of the World, in Foreign Currency.
5- Exchange Rate, (EXR).

Archive of SID
www.SID.ir

$$\sum_{c\in CM} pwm_c * QM_c + \sum_{f\in F} tr_{row,f} + OCAP = \sum_{c\in CE} pwe_c * QE_c + \sum_{f\in F} tr_{f,row} + \overline{FSAV} \quad (۳۴)$$

که در آن $\overline{FSAV}$، پس اندازهای خارجی برحسب واحد پول خارجی و OCAP خروج سرمایه.

توازن پس‌انداز- سرمایه‌گذاری[1]: مجموع پس اندازهای انجام شده در مدل و مقدار وجوه مالی موجود از دوره‌ی قبل که مقدار ثابتی است، با مقدار سرمایه‌گذاری انجام شده و تقاضا برای وجوه مالی در نقطه‌ی تعادل برابر است:

$$\sum MPS.(1-ty).YH + (YG - EG - ty .EXR) + (YI - EI - ty .YI) + \sum \overline{qinv} = \sum QINV + \sum QFIN + WALRAS \quad (۳۵)$$

که در آن WALRAS، متغیر دامی تعادلی (که در تعادل مقدار آن صفر است) می‌باشد.

تعادل در بازار مالی: تعادل در بازار مالی نیز با برابری مقدار ورودی‌ها و خروجی-های این بازار به دست می‌آید.

$$\sum_s QFIN_s + \overline{FSAV}.EXR = \sum_s qfinbar_s + OCAP.EXR \quad c \in C \quad (۳۶)$$

تغییر در مقدار تقاضای وجوه مالی QFIN و مقدار خروج سرمایه موجب شفاف‌سازی این بازار می‌شود.

نرمالیزه کردن قیمت‌ها[2]: مدلی که ارائه شده است، همگن از درجه‌ی صفر در قیمت‌ها می‌باشد، یعنی اگر یک نقطه‌ی تعادلی وجود داشته باشد، تعداد نامحدود دیگری از موقعیت‌های تعادلی دیگر نیز وجود خواهد داشت. برای اطمینان از وجود یک نقطه‌ی تعادلی معادله‌ی نرمالیزه کردن قیمت‌ها که در مقدار شاخص قیمت مصرف کننده ثابت می‌شود به مدل اضافه می‌شود:

$$\sum_c cwts_c.PQ_c = cpi \qquad c \in C \quad (۳۷)$$

که در آن $cwts_c$، وزن کالای c در شاخص قیمت مصرف کننده و cpi شاخص قیمت مصرف کننده می‌باشد.

1- Savings-Investment Balance.
2- Normalizing the Prices.

Archive of SID

www.SID.ir

در پایان برای این که بتوان افزایش قیمت حامل انرژی الکتریکی را سناریوسازی کرد، بخش انرژی به سیستم معادلات اضافه شود:

بخش انرژی: حامل‌های انرژی به شش حامل اصلی انرژی یعنی بنزین، نفت سفید، نفت کوره، گاز مایع و برق طبقه بندی شده‌اند. با توجه به این‌که هدف این تحقیق بررسی آثار افزایش قیمت حامل انرژی الکتریکی روی بخش‌های مختلف اقصادی است، لذا بخش انرژی به الگوی CGE اضافه می‌شود. به این منظور تابع کل نهاده‌ی انرژی QVE_i، یک تابع CES از شش نهاد انرژی یاد شده است،

$$QVE_i = a_i^{ve} * \left(\sum_e (\delta_i^{ve} * QFE_{i,e}^{-\rho_i^{ve}} \right)^{\frac{-1}{-\rho_i^{ve}}} \qquad ,e = 1,2,...,6 \qquad (۳۸)$$

که در آن $QFE_{i,e}$، حامل‌های انرژی و e نشان دهنده‌ی هر حامل انرژی است.

شرط مرتبه‌ی اول برای انتخاب بهینه از حامل‌های انرژی، از برابری زیر به‌دست می‌آید:

$$PDE_{i,e} = PEE_i . \frac{\delta QVE_i}{\delta QFE_{i,e}} \qquad (۳۹)$$

که در آن $PDE_{i,e}$، قیمت هر یک از حامل‌ها و PEE_i قیمت کل نهاده‌ی انرژی می‌باشد.

با انجام محاسبات و ساده‌سازی می‌توان قیمت کل نهاده‌ی انرژی را به صورت زیر تعریف کرد:

$$PEE_i . QVE_i = \sum_e PEE_{i,e} . QFE_{i,e} \qquad (۴۰)$$

که تغییر در قیمت هر حامل یا تمام حامل‌ها، اثر آن را از طریق کانال قیمت و تغییر در نهاده‌ی حامل‌های انرژی بر سایر بخش‌های تولیدی منعکس می‌کند.

کالیبراسیون مدل[1]

هدف از کالیبراسیون، آن است که مدل تعادل عمومی که از ماتریس حسابداری اجتماعی به دست آمده و به صورت ریاضی ارائه شده است، باید مقادیر موجود در

1- Model Calibration.

Archive of SID
www.SID.ir

ماتریس حسابداری اجتماعی را در اولین اجرا[1] باز تولید کند. به عبارت دیگر، زمانی که مدل ریاضی تعادل عمومی حل می‌شود، همان مقادیر ماتریس حسابداری اجتماعی به‌عنوان جواب معادلات به دست می‌آید. بر این اساس، ماتریس حسابداری اجتماعی به‌صورت یک‌سری معادلات سازگار مطرح می‌شود. به منظور ایجاد سازگاری بین داده‌های اولیه‌ی ماتریس حسابداری اجتماعی و معادلات ریاضی مدل، از روش کالیبراسیون استفاده می‌شود.[2]

۴- نتایج تحقیق

بررسی‌های انجام گرفته در این مطالعه، حالت ایستای تطبیقی دارد، بدین معنی که نتایج حاصل از تغییر در پارامترها با سال مبدا (سال ۱۳۸۴) مقایسه می‌شود. یکی از اهداف اصلی در به کارگیری مدل‌های تعادل عمومی، شبیه‌سازی یا سناریوسازی است. با سناریوسازی در مدل‌های تعادل عمومی، می‌توان آثار سیاست‌های مختلف را به صورت کمی بررسی کرد.

پیش از برآورد مدل اشاره به یک نکته‌ی مهم ضروری به نظر می‌رسد، مدل ارائه شده همگن از درجه‌ی صفر برای قیمت‌ها می‌باشد و این بدان معناست که اگر یک نقطه‌ی تعادلی وجود داشته باشد، تعداد نامحدود دیگری از موقعیت‌های تعادلی موجود خواهد بود. برای اطمینان از وجود یک نقطه‌ی تعادلی، معادله‌ی نرمالیزه کردن قیمت‌ها که در مقدار شاخص قیمت مصرف‌کننده‌ی ثابت شده است، به مدل اضافه می‌شود (معادله‌ی ۳۷، $\sum_{c} cwts_c.PQ_c = cpi$).

با تعریف این معادله، تغییر همزمان همه‌ی قیمت‌ها را می‌توان به‌طور مستقیم به تغییر در cpi مربوط کرد. بنابراین با ثابت فرض کردن cpi و cwts، تغییرات در قیمت‌ها باید به‌گونه‌ای باشد که معادله‌ی ۳۷ برقرار شود. در نتیجه با توجه به این‌که ویژگی مدل‌های تعادل عمومی (CGE) این است که قیمت‌ها به‌صورت برون زا به‌دست می‌آید، مشاهده می‌شود که در مدل حاضر فقط یک قیمت برای هر کالا حاصل شده و همیشه

1- Run

۲ - شرح کامل تعیین پارامترهای مدل تعادل عمومی قابل محاسبه طراحی شده در این مطالعه در پیوست (ب) آورده شده است.

Archive of SID

www.SID.ir

cpi برابر یک در مدل تخمین زده می‌شود و این یک محدودیت عمومی برای مدل‌های CGE به شمار می‌رود.

حال آن‌که می‌توان برای کسب یک شاخص قیمت جانشین برای محاسبه‌ی سطح عمومی قیمت‌ها از قیمت‌های به‌دست آمده در مدل برای هر کالا با وزن ثابت در جدول SAM پایه بهره گرفت:

شاخص قیمت محاسباتی= قیمت به‌دست آمده برای هر کالا در مدل × وزن آن کالا در جدول SAM پایه

بدین‌ترتیب با تغییر قیمت‌ها در مدل شاهد تغییر شاخص قیمت محاسباتی خواهیم بود. شایان ذکر است به‌دلیل آن‌که در محاسبه‌ی جدول SAM پایه اعداد خانه‌های هزینه و درآمد خانوارها به قیمت مصرف‌کننده محاسبه شده است، شاخص قیمت محاسباتی نزدیک‌ترین گزینه به CPI واقعی می‌باشد.

در مطالعه‌ی حاضر تأثیر افزایش قیمت حامل‌های انرژی الکتریکی از سوی دولت روی شاخص قیمت بخش‌های مختلف اقتصادی در پنج سناریو افزایش ۱۰۰ درصدی (دو برابر)، ۳۰۰ درصدی (چهار برابر)، ۴۰۰ درصدی (افزایش پنج برابر تا سطح متوسط بهای تمام شده در تمامی بخش‌های اقتصادی)، ۵۰۰ درصدی (شش برابر) و ۷۰۰ درصدی (هشت برابر) در قیمت حامل انرژی الکتریکی شبیه‌سازی می‌شود. (البته باید گفت که در تعریف سناریوهای مختلف افزایش قیمت، به این دلیل که قیمت کالای برق به عنوان یک متغیر درون‌زاست و امکان افزایش این نوع از متغیرها در مدل تعادل عمومی قابل محاسبه وجود ندارد، به همین منظور در تعریف سناریوی افزایش قیمت، افزایش تعرفه‌ی پرداختی از سوی دولت به این بخش به گونه‌ای بوده است که این افزایش نرخ تعرفه موجب افزایش ۱۰۰ درصدی(دو برابر)، ۳۰۰ درصدی (چهار برابر)، ۴۰۰ درصدی (افزایش پنج برابر تا سطح متوسط بهای تمام شده در تمامی بخش‌های اقتصادی)، ۵۰۰ درصدی (شش برابر) و ۷۰۰ درصدی (هشت برابر) در قیمت حامل انرژی الکتریکی شود، این امر به دلیل پرداخت بیش‌تر توسط خانوارها می‌تواند شبیه به پرداخت مالیات به دولت تلقی شود و بدین ترتیب درآمد دولت افزایش یابد. البته ذکر این نکته‌ی حائز اهمیت است که قیمت انرژی الکتریکی در تمامی بخش‌ها یکسان درنظر گرفته شده است. بعد از تصریح مدل و بستن آن و اعمال فروض مختلف، با

Archive of SID

www.SID.ir

برنامه‌نویسی در محیط GAMS، مدل با در نظر گرفتن سناریوهای یاد شده حل می‌شود. نتایج تخمین به شرح زیر است:

تأثیر افزایش قیمت حامل انرژی الکتریکی از سوی دولت بر تورم بخش‌های مختلف اقتصادی

در این مطالعه، تمامی بخش‌های موجود در ماترس حسابداری اجتماعی سال ۱۳۸۴ به شش کلان بخش، یعنی کشاورزی، نفت و گاز، صنعت و معدن، تأمین آب و برق، ساختمان و خدمات، تفکیک و سپس تأثیرات افزایش قیمت بر شاخص عمومی قیمت‌های این شش کلان بخش بررسی شده است. نتایج حاصل از اعمال سناریوهای مختلف قیمت برق بر تورم این بخش‌ها در جدول (۳)، آورده شده است.

جدول ۳- نتایج افزایش قیمت حامل انرژی الکتریکی بر شاخص قیمت بخش‌های مختلف اقتصادی

سناریوی فعالیت‌ها	افزایش ۱۰۰ درصدی (دو برابر)	افزایش ۳۰۰ درصدی (چهار برابر)	افزایش ۴۰۰ درصدی (پنج برابر)	افزایش ۵۰۰ درصدی (شش برابر)	افزایش ۷۰۰ درصدی (هشت برابر)
کشاورزی	۲۱/۱۷	۲۲/۰۶	۱۴/۴۱	۴۱/۴۸	۲۷/۳۸
نفت و گاز	۲۳/۱۲	۲۳/۳۴	۱۷/۵۸	۲۵/۶۶	۲۸/۵۳
صنعت و معدن	۲۲/۰۱	۱۹/۷۶	۱۶/۴۳	۲۱/۴۱	۲۰/۷۰
تأمین آب و برق	۴۵/۱۸	۷۱/۶۰	۷۵/۶۸	۷۵/۷۶	۸۳/۴۲
ساختمان	۱۳/۲۲	۱۱/۰۷	۹/۲۴	۱۱/۰۹	۱۴/۰۶
خدمات	۵۱/۶۳	۵۱/۸۹	۴۶/۰۵	۵۵/۷۰	۶۴/۱۵

مأخذ: یافته‌های تحقیق

همان‌طور که در جدول (۳) نشان می‌دهد، با افزایش ۱۰۰ درصدی (دو برابر)، ۳۰۰ درصدی (چهار برابر)، ۴۰۰ درصدی (افزایش پنج برابر تا سطح متوسط بهای تمام شده در تمامی بخش‌های اقتصادی)، ۵۰۰ درصدی (شش برابر) و ۷۰۰ درصدی (هشت برابر) در قیمت حامل انرژی الکتریکی شبیه‌سازی به ترتیب شاهد بیش‌ترین افزایش سطح عمومی قیمت‌ها در بخش‌های تأمین آب و برق، خدمات، نفت و گاز، کشاورزی، صنعت و معدن و ساختمان، خواهیم بود. همان‌طوری‌که جدول بالا نمایان می‌کند، با توجه به گزارش بانک مرکزی از شاخص بهای کالاها و خدمات مصرفی در سال ۱۳۸۹، میزان

Archive of SID

www.SID.ir

تأثیر بخش‌های کشاورزی، صنعت و معدن، آب و برق و سایر سوخت‌ها، ساختمان و خدمات بر شاخص قیمت مصرف‌کننده‌ی (CPI)[1] به‌ترتیب برابر ۲۸/۴۹، ۶/۷۴، ۱/۸۱، ۲۶/۷۹ و ۳۶/۱۷ می‌باشد، باید گفت که افزایش قابل توجه سطح قیمت‌ها در بخش خدمات در سناریوهای مختلف افزایش قیمت برق، بالا بودن میزان تأثیر آن بر شاخص CPI و عدم امکان تغییر الگوی مصرف انرژی در کوتاه‌مدت برای این بخش، موجب ایجاد تورم فزاینده در کشور می‌شود. به علاوه، نتایج جدول فوق حاکی از آن است که در مجموع اثرات مستقیم و غیرمستقیم افزایش قیمت حامل انرژی الکتریکی به عنوان کالای نهایی و واسطه‌ای به دلیل وارد آوردن فشار بر هزینه‌های تولیدی و کاهش عرضه و نیز افزایش درآمد و به دنبال آن افزایش مخارج دولت، شاهد افزایش سطح عمومی قیمت‌ها و ایجاد تورم خواهیم بود. به عنوان مثال در سناریوی افزایش ۴۰۰ درصدی (سطح متوسط بهای تمام شده در تمامی بخش‌ها)، به‌ترتیب شاهد افزایش سطح قیمت ۱۴/۴۱، ۱۷/۵۸، ۱۶/۴۳، ۷۵/۶۸، ۹/۲۴ و ۴۶/۰۴ در بخش‌های کشاورزی، نفت و گاز، صنعت و معدن، تأمین آب و برق، ساختمان و خدمات هستیم که ارقام بسیار قابل توجهی است. البته باید توجه داشت که اگر چه تولیدکننده با افزایش قیمت حامل برق می‌تواند هزینه‌های تولید کننده را با جایگزینی بین عوامل پایین نگه دارد، اما کاهش استفاده از انرژی برای تولید از یک سطح بحرانی مشخص به بعد کم‌تر ممکن بوده و تمام افزایش قیمت حامل انرژی الکتریکی خود را روی قیمت تمام شده‌ی کالاها و خدمات منعکس می‌کند.

تأثیر افزایش قیمت حامل انرژی الکتریکی از سوی دولت بر اشتغال بخش‌های مختلف اقتصادی

نتایج تأثیر افزایش قیمت انرژی الکتریکی در سناریوهای مختلف قیمت بر اشتغال شش کلان بخش یعنی؛ کشاورزی، نفت و گاز، صنعت و معدن، تأمین آب و برق، ساختمان و خدمات، در جدول (۴) آورده شده است.

1 - Consumer Price Indicator.

Archive of SID
www.SID.ir

جدول ۴- نتایج افزایش قیمت حامل انرژی الکتریکی بر اشتغال بخش‌های مختلف اقتصادی

سناریوی فعالیت‌ها	افزایش ۱۰۰درصدی (دو برابر)	افزایش ۳۰۰ درصدی (چهار برابر)	افزایش ۴۰۰درصدی (پنج برابر)	افزایش ۵۰۰درصدی (شش برابر)	افزایش ۷۰۰درصدی (هشت برابر)
کشاورزی	۲/۸۱	۹/۴۵	۴/۳۴	-۱۵/۸۱	-۱۴/۹۴
نفت و گاز	۰/۲۳	-۰/۸۴	۱/۲۷	۰/۳۱	۱/۱۱
صنعت و معدن	-۰/۱۰	-۰/۹	-۳/۶۱	-۱۱/۳۸	-۵۱/۲۰
تأمین آب و برق	۰/۲۰	۰/۰۲	۱/۳۴	۰/۲۳	۰/۸۵
ساختمان	۰/۰۱	۰/۰۷	-۰/۲۴	۰/۰۰۲	۱۴/۳۰
خدمات	-۰/۷۲	۰/۰۲	۱/۴۰	-۰/۲۸	-۲/۰۵

مأخذ: یافته‌های تحقیق

همان‌طورکه جدول (۴) نشان می‌دهد، با افزایش ۱۰۰ درصدی (دو برابر) در قیمت انرژی الکتریکی، شاهد افزایش اشتغال در بخش‌های کشاورزی، نفت و گاز، تأمین آب و برق و ساختمان و کاهش اشتغال در بخش‌های صنعت و معدن و خدمات خواهیم بود، اما در مجموع در تمامی بخش‌ها سطح اشتغال نیروی کار به میزان ۲/۴۳ درصد افزایش یافته است. در سناریوی افزایش ۳۰۰ درصدی (چهار برابری)، بیش‌ترین افزایش اشتغال در بخش کشاورزی به میزان ۹/۴۵ درصد و بیش‌ترین کاهش اشتغال در بخش صنعت و معدن به میزان ۰/۸۴- درصد، مشاهده می‌شود. در مجموع در تمامی بخش‌ها اشتغال به میزان ۷/۷۹ درصد افزایش داشته است. در سناریوی افزایش ۴۰۰ درصدی نیز همانند سناریوی قبل بیش‌ترین افزایش در بخش کشاوری و بیش‌ترین کاهش در بخش صنعت و معدن مشاهده می‌شود، به‌طوری‌که در مجموع اشتغال به میزان ۴/۵ درصد افزایش یافته است، اما با افزایش یک‌باره‌ی ۵۰۰ درصدی و بیش‌تر در قیمت حامل برق، در مجموع اشتغال در کشور کاهش می‌یابد و این میزان کاهش به دلیل عدم توانایی بنگاه‌ها برای پوشش هزینه‌های تولیدی و عدم امکان جانشینی آن‌ها در بهره‌مندی از حامل‌های انرژی، اتفاق می‌افتد. به عنوان مثال با افزایش ۵۰۰ درصدی در قیمت حامل برق به عنوان کالای نهایی و واسطه‌ای، به ترتیب کاهش ۱۵/۸۱، ۱۱/۳۸ درصدی در اشتغال بخش‌های کشاورزی و صنعت و معدن رخ می‌دهد و در مجموع در بخش‌ها نیز کاهش ۲۷/۲۴ در شاخص سطح اشتغال اتفاق می‌افتد. به علاوه، نتایج جدول فوق حاکی از آن است که با افزایش قیمت انرژی الکتریکی در سناریوهای مختلف، اشتغال

Archive of SID

www.SID.ir

در بخش صنعت و معدن، همواره کاهش می‌یابد و میزان این کاهش با روند افزایش قیمت برق، رابطه‌ای مستقیم دارد.

۵- نتیجه‌گیری و پیشنهادات

در این مطالعه تلاش شده است تا با استفاده از شبیه‌سازی تعادل عمومی محاسباتی (CGE) برای اقتصاد ایران، اثر تغییر قیمت انرژی الکتریکی بر سطح قیمت‌ها و اشتغال بر بخش‌های مختلف اقتصادی کشورمان، یعنی کشاورزی، نفت و گاز، صنعت و معدن، تأمین آب و برق، ساختان و خدمات، مورد بررسی قرار گیرد. در ابتدای مقاله برای این‌که خوانندگان با مدل‌های تعادل عمومی محاسباتی بیش‌تر آشنا شوند، به ادبیات موضوع، تاریخچه‌ی روش اشاره‌ای می‌شود و هم‌چنین بررسی ساده‌ای در مورد مدل‌سازی از این روش انجام می‌گیرد و سپس، به‌طور مستقیم وارد مدل شده و متغیرهای درون‌زای مدل با استفاده از تکنیک mcp و با نرم افزار GAMS به دست آورده می‌شود.

با توجه به سناریوهای مختلف افزایش قیمت انرژی الکتریکی و نتایج شبیه‌سازی مدل، می‌توان چنین نتیجه گرفت که با افزایش قیمت برق و با توجه به اثرات مستقیم و غیرمستقیم افزایش قیمت حامل برق به عنوان کالای نهایی و واسطه‌ای به دلیل وارد آوردن فشار بر هزینه‌های تولیدی و کاهش عرضه و نیز افزایش درآمد و به دنبال آن افزایش مخارج دولت، سطح عمومی قیمت‌ها در بخش‌های مختلف افزایش می‌یابد و بیش‌ترین افزایش به ترتیب مربوط به دو بخش تأمین آب و برق و خدمات می‌باشد. هم‌چنین، در شوک یکباره و زیاد بیش‌تر از ۴۰۰ درصد، به‌دلیل عدم توانایی جایگزینی عوامل با یکدیگر، هزینه‌های تولیدی بسیار متأثر از قیمت حامل انرژی الکتریکی می‌باشند، ولی در حالت شوک تدریجی افزایش قیمت برق کم‌تر از سطح ۴۰۰ درصد، به‌دلیل وجود توانایی جایگزینی عوامل با یکدیگر، این هزینه‌ها کم‌تر تحت تأثیر قرار می‌گیرد. در مجموع باید گفت که با توجه به میزان تأثیر بخش‌های کشاورزی، صنعت و معدن، آب و برق و سایر سوخت‌ها و ساختمان و خدمات بر شاخص قیمت مصرف‌کننده به ترتیب برابر ۲۸/۴۹، ۶/۷۴، ۱/۸۱، ۲۶/۷۹ و ۳۶/۱۷، افزایش قابل توجه سطح قیمت‌ها در بخش‌های مذکور در سناریوهای مختلف و عدم امکان تغییر الگوی مصرف

Archive of SID

www.SID.ir

حامل‌های انرژی‌های مورد استفاده برای این بخش، موجب ایجاد تورم فزاینده در کشور می‌شود.

نتایج تخمین میزان تأثیر افزایش قیمت برق بر سطح اشتغال بخش‌های مذکور، حاکی از آن است که با افزایش قیمت تا سطح ۴۰۰ درصد، با وجود کاهش مداوم در سطح اشتغال بخش صنعت و معدن، در کل اشتغال افزایش یافته است. با افزایش قیمت بیش‌تر از سطح ۴۰۰ درصد، اشتغال در بخش‌های کشاورزی، صنعت و معدن و خدمات به‌طور چشم‌گیری کاهش می‌یابد. در مورد بخش تأمین آب و برق باید گفت که به دلیل افزایش قیمت محصول تولیدی، یعنی برق و بی کشش بودن قیمت این محصول برای سایر بخش‌ها و عدم وجود کاهش محسوس در تقاضای آن، افزایش در قیمت برق موجب توسعه‌ی این بخش و افزایش مداوم اشتغال شده است. با کاهش مداوم اشتغال در بخش صنعت و معدن که موجب کاهش تولید محصول و متعاقب آن کاهش ارزش افزوده در این بخش می‌شود و هم‌چنین با توجه به گزارش بانک مرکزی از حساب‌های ملی در سال ۱۳۸۷، سهم ارزش افزوده‌ی بخش‌های کشاورزی، نفت و گاز، صنعت و معدن، تأمین آب و برق، ساختمان و خدمات از تولید ناخالص داخلی به ترتیب برابر ۹/۰۵، ۲۷/۲۵، ۱۱/۴۷، ۱/۲۵، ۵/۱۴ و ۴۵/۸۲ می‌باشد. بنابراین می‌توان گفت که تمامی عوامل فوق در مجموع می‌توانند موجب کاهش تولید ناخالص داخلی و رشد اقتصادی در کشور شوند.

فهرست منابع

بانویی، علی اصغر. (۱۳۸۰) نقش روش حسابداری لئونتیف به عنوان پل ارتباطی دیدگاه‌های رشد محور و انسان محور. فصل‌نامه‌ی پژوهش‌های اقتصادی ایران، مرکز تحقیقات اقتصاد ایران، دانشکده‌ی اقتصاد دانشگاه علامه طباطبائی، شماره‌ی ۹.

بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران، بانک اطلاعات سری‌های زمانی اقتصادی، شهریور (۱۳۸۹).

پژویان، جمشید و محمدی تیمور، (۱۳۷۸). قیمت‌گذاری بهینه رمزی برای صنعت برق ایران. فصلنامه‌ی پژوهش‌های اقتصادی، دانشگاه علامه طباطبایی.

Archive of SID

www.SID.ir

صادقی، حسین و بهبودی، داود. (۱۳۸۳). صندوق توسعه‌ی ملی: نهاد اصلاح ساختار اقتصادی. مجموعه مقالات دومین همایش اقتصاد ایران (۱۳۸۱). تهران، پژوهشکده‌ی اقتصاد دانشگاه تربیت مدرس.

فولادی، معصومه و متوسلی، محمود. (۱۳۸۵). بررسی آثار افزایش جهانی نفت بر تولید ناخالص داخلی و اشتغال در ایران با استفاده از یک مدل تعادل عمومی محاسبه‌ای. مجله‌ی تحقیقات اقتصادی، شماره‌ی ۷۶، صفحات ۷۶-۵۱.

Amundsen, E. & Bergman, L. & Andersson, B. (1998). Competition and Prices on the Emerging Nordic Electricity Market. Working Paper Series of Economics and Finance. No. 217. Stockholm School of Economics.

Andersson, B. and Bergman, L. (1995). Market Structure and the Price of Electricity:An Ex Anta Analysis of the Deregulated Swedish Electricity Market. Energy Journal, 16(2): 97-109.

Armington,P.S.,(1969), A Theory of Demand for Products Distinguished by Place of Production, IMF staff paper 16, 159-176.

Brooke, A. & Kendrick, D & Meeraus, A. and Raman, R. (1998). GAMS – A Users Guide, GAMS Development Corporation, Washington.

Clements, B.J. & Sanjeev Gupta & Hong-Sang Jung, (2003). "Real and Distributive Effects of Petroleum Price Liberalization: The Case of Indonesia," IMF Working Papers, International Monetary Fund.

Doroodian.K and Roy Boyd, (2003). The Linkage between Oil Shocks and Economic Growth with Inflation in the Presence of Technological Advances: A CGE Models, Energy Policy 31, 989-1006.

Hjalmarsson, L. (1996). The Scandinavian electricity supply industry - - in Gilbert, R.J. and Kahn, E.P. (eds.): International Comparisons of Electricity Regulation. New York, CUP. ch. 4, 126-178.

Hogan, W.W, (1993). A Competitive Electricity Market Model. Center for Bussiness and Government, John F. Kennedy School of Government Harvard University Cambridge, Massachusetts, October, 1993.

Kerkelä Leena(2004); Distortion costs and effects of price liberalization in Russian energy markets;A CGE analysis.

Kopsakangas Savolainen,.M,(2002). A Study on the Deregulation of the Finnish Electricity Markets, OULU University Press, February, 2002.

Archive of SID

www.SID.ir

Kreps, D. & J. Scheinkman (1983). Quantity Precommitment and Bertrand Competition Yield Cournot Outcomes. Bell Journal of Economics, Vol. 14, issue 2, p. 326-337.

Lofgren.H & Lee Harris.R, (2002); A Standard Computable General Equilibrium (CGE) Model in GAMS.

Ramsey, F. P. (1927). A Contribution to the Theory of Taxation. Economic Journal 37: 47-61.

Roar Aune. F, Golombek. R, Rosendahl. K. E and Kittelsen,.S.(2000), Liberalising the Energy Markets of Western Europe – A Computable General Equilibrium Model Approach. Frisch Centre, Gaustadalleen 21, Norway.

Törmä, H. (1985). Industial Demand for Energy in Finland 1960 – 1982. Discussion Paper no.9, University of Jyväskylä.

Twimukye,Evarist., Mary Matovu, John., Levine, Sebastian and Birungis, Patrick (2009). Sectoral and Walfare Effects of the Global Economic Crisis on Uganda: A Recursive Dynamic CGE Analysis. Economic Policy Research Centre, May 2009.

Whally, John, Bernard Yeung,(1984), External Sector Closing Rules In Applied General Equilibrium Models. Journal of International Economics 16, PP. 123-138.

Archive of SID

www.SID.ir

پیوست الف: جدول ماتریس حسابداری اجتماعی در سطح کلان سال ۱۳۸۴ (میلیارد ریال)

	کالاها و خدمات	فعالیت‌ها	نیروی کار	سرمایه	خانوار شهری	خانوار روستایی	دولت	پس انداز	مالیات بر درآمد	مالیات بر فروش	تعرفه	دنیای خارج	مجموع
کالاها و خدمات		۴۱۷۴۲۱			۲۸۰۵۷۲	۱۱۶۸۰۶	۱۳۳۳۵۶	۱۷۷۵۹۴				۱۵۷۷۲۲	۱۲۸۳۴۸۱
فعالیت‌ها	۱۱۴۹۱۲۱												۱۱۴۹۱۲۲
نیروی کار		۱۵۳۴۳۵										۴۲۰۹	۱۵۷۸۴۴
سرمایه		۵۶۹۲۸۱											۵۶۹۲۸۲
خانوار شهری			۱۱۵۹۸۹	۱۹۵۶۶۷	۳۲۵۴۳۳		۳۷۳۸۰	۹۴۴۶				۴۰	۶۸۳۹۵۵
خانوار روستایی			۳۸۴۵۰	۸۹۲۲۷		۱۲۸۲۳۲	۹۰۴۷	۴۵۳۸۳				۱۲	۳۱۰۳۵۱
دولت				۲۸۴۳۸۸			۴۸۴۸۵۹	۶۰۷۱۲	۳۷۰۴۰	۸۹۶۵	۹۳۸۶	۱۷۱۶	۸۸۷۰۶۷
پس انداز					۵۵۵۶۷	۵۵۶۲۱	۲۲۱۷۳۱	۱۹۳۹۳				۴۰۷۵	۳۵۱۳۸۶
مالیات بر درآمد					۲۷۳۵۳	۹۶۸۷							۳۷۰۴۰
مالیات بر فروش													۸۹۶۵
تعرفه	۹۳۸۷												۹۳۸۶
دنیای خارج	۱۲۴۹۷۶		۳۲۰۶		۲۹	۸	۶۹۶	۳۸۸۶۰					۱۶۷۷۷۲
مجموع	۱۲۸۳۴۸۱	۱۱۴۹۱۲۲	۱۵۷۸۴۴	۵۶۹۲۸۲	۶۸۳۹۵۵	۳۱۰۳۵۱	۸۸۷۰۶۷	۳۵۱۳۸۶	۳۷۰۴۰	۸۹۶۵	۹۳۸۶	۱۶۷۷۷۲	

Archive of SID

www.SID.ir

پیوست (ب): تعیین پارامترهای مدل

تصریح و حل مدل تعادل عمومی ارائه شده با استفاده از بسته‌ی نرم افزاری GAMS انجام شده است. مدل ارائه شده دو نوع پارامتر را شامل می‌شود. مقدار پارامترهای سهمی به‌طور مستقیم از جدول SAM محاسبه شده و پارامترهای رفتاری از داده‌های خارج از جدول SAM به دست آمده‌اند. این پارامترها یا با استفاده از مطالعات قبلی انجام شده در کشور و یا کشورهای مشابه و یا از تخمین‌های مورد استفاده در مدل‌های تعادل عمومی مشابه، به دست می‌آیند.

در ادامه به چگونگی محاسبه‌ی پارامترهای مدل پرداخته می‌شود

- ***پارامترهای تولید و تجارت***

کشش‌های جانشینی پارامترهای انتقال و پارامترهای سهمی در توابع CES و CET پارامترهای بخش تولید و تجارت مدل هستند. پارامترهای مذکور را می‌توان با استفاده از جدول SAM محاسبه کرد، که نتایج حاصل در جدول (ب-۱) آورده شده است.

جدول (ب-۱)- مقادیر پارامترها در توابع تولید و تجارت

بخش‌ها	کشش جانشینی واردات در تابع آرمینگتون	کشش جانشینی صادرات در تابع **CET**	پارامتر سهمی در تابع آرمینگتون	پارامتر سهمی در تابع **CET**	پارامتر انتقال در تابع آرمینگتون	پارامتر انتقال در تابع **CET**	کشش جانشینی عوامل تولید		پارامتر انتقال در تابع تولید
							نیروی کار	سرمایه	
کشاورزی	۰/۵	۲	۰/۰۰۲	۰/۹۱۸	۱/۴۷۱	۵/۴۰۰	۰/۰۵۳	۰/۹۴۷	۱/۳۵۶
نفت و گاز	۰/۰۱	۰/۵	-	۰/۰۸۴	-	۴/۸۷۹	۰/۰۱۹	۰/۹۸۱	۱/۰۶۹
صنعت و معدن	۰/۵	۲	۰/۰۳۴	۰/۸۸۵	۲/۱۸۵	۴/۴۱۲	۰/۲۳۴	۰/۷۶۶	۲/۶۹۸
تأمین آب و برق	۰/۵	۲	۰/۰۰۰۶	۰/۹۹۷	۱/۰۰۶	۱۲/۴۴۵	۰/۳۲۱	۰/۶۷۹	۱/۲۲۳
ساختمان	۰/۰۱	۰/۵	-	-	-	۷/۱۱۹	۰/۴۸۰	۰/۵۲۰	۰/۵۰۰
خدمات	۰/۵	۲	۰/۰۰۰۹	۰/۹۴۷	۱/۰۳۰	۱۳/۵۶۸	۰/۲۶۹	۰/۷۳۱	۰/۷۴۵

Archive of SID

www.SID.ir

- نرخ‌های مالیاتی

با استفاده از داده‌های جدول SAM نرخ‌های مالیات بـر درآمـد و فعالیـت، محاسـبه شده است. نرخ مالیات بر فروش و فعالیت در جدول (ب-۲) و نرخ مالیات بـر درآمـد در جدول (ب-۳) آمده است.

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

فعالیت	کشاورزی	نفت و گاز	صنعت و معدن	تأمین آب و برق	ساختمان	خدمات
نرخ مالیات بر فروش	-۰/۰۰۶	-	۰/۰۲۰	۰	۰	۰
نرخ مالیات بر فعالیت	-۰/۰۲۴	۰/۰۲۳	۰/۰۱۰	۰/۰۰۵	۰/۰۱۲	۰/۰۱۱

جدول (ب-۳)- نرخ مالیات بر درآمد (درصد)

نهادهای غیردولتی	خانوار شهری	خانوار روستایی	شرکت‌ها
نرخ مالیات بر درآمد	۰/۰۴۳	۰/۰۳۸	۰/۰۳۱

- سهم مخارج بخشی

ترکیب تقاضای بخشی نهادهای مختلف با استفاده از داده‌های جدول SAM محاسبه و در جدول (ب-۴) و (ب-۵) آورده شده است.

جدول (ب-۴)- نسبت‌های ثابت استفاده از کالاهای واسطه‌ای در هر بخش

فعالیت / کالا	کشاورزی	نفت و گاز	صنعت و معدن	تأمین آب و برق	ساختمان	خدمات
کشاورزی	۰/۱۸۳	۰/۰۰۲	۰/۱۹۶	۰/۰۱۳	۰/۰۰۴	۰/۰۱۱
نفت و گاز	-	۰/۰۰۴	۰/۰۳۲	۰/۰۳۱	-	-
صنعت و معدن	۰/۱۷۱	۰/۰۱۸	۰/۳۳۷	۰/۲۳۷	۰/۴۹۹	۰/۱۰۰
تأمین آب و برق	۰/۰۰۴	۰/۰۰۰۹	۰/۰۱۷	۰/۱۱۴	۰/۰۰۰۵	۰/۰۰۶
ساختمان	۰/۰۰۰۶	۰/۰۰۰۶	۰/۰۰۰۷	۰/۰۱۵	۰/۰۱۷	۰/۰۰۵
خدمات	۰/۰۳۰	۰/۰۰۲	۰/۰۲۶	۰/۰۹۳	۰/۰۱۹	۰/۰۷۱

Archive of SID
www.SID.ir

سهم مصرفی خانوارها از کالاهای بازاری نیز با توجه به میزان مصرف آن‌ها از هر کالا نسبت به مازاد درآمد خالص خانوارها بعد از کسر پس‌انداز، محاسبه می‌شود. جدول (ب- ۵) مقادیر به دست آمده برای پارامتر β را نشان می‌دهد.

جدول (ب- ۵)- سهم مصرفی خانوارها از کالاها

کالا	کشاورزی	نفت و گاز	صنعت و معدن	تأمین آب و برق	ساختمان	خدمات
شهری	۰/۰۴۶	-	۰/۲۳۷	۰/۰۰۶	۰/۰۰۱	۰/۱۹۰
روستایی	۰/۱۰۴	-	۰/۲۷۰	۰/۰۰۹	۰/۰۰۲	۰/۰۹۲

- *نرخ پس انداز*

نرخ پس‌انداز خانوارها نیز با توجه به مقدار انباشت نهادها از درآمد خالص از مالیات خانوارها محاسبه شده است. مقادیر به دست آمده با توجه به داده‌های جدول SAM در جدول (ب-۶) آورده شده است.

جدول (ب-۶)- نرخ پس انداز خانوارها

خانوارها	شهری	روستایی
نرخ پس انداز	۰/۰۶۸	۰/۰۴۲

- *سهم نهادها از درآمد عوامل تولید*

سهم نهاده‌های غیردولتی از درآمد عوامل با استفاده از داده‌های SAM محاسبه می‌شود. نسبت درآمدی که هر نهاده از یک عامل تولید از کل درآمد آن عامل تولید به دست می‌آورد، این سهم را نشان می‌دهد.

جدول (ب-۷)- سهم نهاده‌ها از درآمد عوامل تولید (درصد)

نهاده‌ها	نیروی کار	سرمایه
خانوار شهری	۰/۷۳۶	۰/۳۴۴
خانوار روستایی	۰/۲۴۴	۰/۱۵۷
شرکت‌ها	-	۰/۳۶۸
دنیای خارج	۰/۷۱۱	-

Archive of SID

www.SID.ir

- ضریب تقاضای معاملاتی پول

تقاضای معاملاتی پول نسبتی از درآمد افراد است. این نسبت نیز با استفاده از داده‌های جدول SAM محاسبه شده است.

جدول (ب - ۸)- ضریب تقاضای معاملاتی پول

نهاده‌ها	خانوار شهری	خانوار روستایی	دولت	شرکت‌ها
ضریب تقاضای معاملاتی پول	۰/۰۹۹	۰/۰۶۴	۰/۰۲۶	۰/۱۷۱

پارامترهای دیگر مدل یعنی، qg_c، qinvbar، qfinbar، tr و Rgo به طور مستقیم از جدول SAM محاسبه می‌شوند. پارامتر θ_{ac} و $iiv_{c.v}$ نیز همانند پارامترهای سهمی دیگر مدل با استفاده از داده‌های جدول SAM برآورد شده‌اند.

Archive of SID

www.SID.ir