

بررسی اثر تکانه‌های نفتی بر عملکرد اقتصاد ایران یک مدل رانت جویی با رویکرد DSGE

حمید ابریشمی

استاد دانشکده‌ی اقتصاد دانشگاه تهران، abrihami@ut.ac.ir

محسن مهرآرا

دانشیار دانشکده‌ی اقتصاد دانشگاه تهران، mmehrara@ut.ac.ir

حمید زمان زاده*

دانشجوی دکترای اقتصاد دانشگاه تهران، h.zamanzadeh@mbri.ac.ir

تاریخ دریافت: ۹۲/۰۲/۲۵ تاریخ پذیرش: ۹۲/۰۸/۱۹

چکیده

بر اساس مطالعات انجام شده، تکانه‌های نفتی از مهم‌ترین عوامل مؤثر بر عملکرد اقتصاد ایران هستند. الگوسازی اقتصادی در چارچوب رویکرد تعادل عمومی تصادفی پویا، یکی از بهترین ابزارها برای دستیابی به شناخت مکانیسم انتشار تکانه‌های مختلف به ویژه تکانه‌های نفتی و اثرات نهایی آن بر عملکرد متغیرهای کلان اقتصادی به ویژه تولید و تورم است. این مقاله یک الگوی تعادل عمومی تصادفی پویای کینزی جدید، برای الگوسازی مکانیسم انتشار تکانه‌های نفتی در کوتاه‌مدت و بلندمدت در اقتصاد ایران ارائه می‌دهد که در آن بر رانت جویی و نقش ویژه‌ی نهادها در انتقال تکانه‌های نفتی تأکید می‌شود. پارامترهای الگوی ارائه شده به روش بیزین تخمین زده شده و ارزیابی آن از طریق بررسی معیارهای مختلف و مقایسه‌ی نتایج شبیه‌سازی شده و واقعیت‌های مشاهده شده متغیرهای کلان اقتصاد ایران طی فصل اول ۱۳۶۷ تا فصل چهارم ۱۳۸۹، بیانگر برآزش نسبتاً مناسب الگو است. به منظور بررسی پویایی‌های متغیرهای مهم اقتصادی نسبت به تکانه‌های مختلف به ویژه تکانه‌های نفتی، توابع واکنش آنی ارائه شده است. نتایج بیانگر این است که یک تکانه‌ی مثبت نفتی اگرچه در کوتاه‌مدت از کانال افزایش تقاضای کل و نیز افزایش عرضه‌ی کالای عمومی موجب افزایش تولید غیرنفتی می‌شود، اما در بلندمدت از مسیر رانت جویی و تضعیف نهادی، موجبات کاهش تولید غیرنفتی را فراهم می‌کند.

طبقه بندی JEL: Q30, E63, E02, C63

کلید واژه: تکانه‌های نفتی، تعادل عمومی تصادفی پویا، رانت جویی، اقتصاد ایران

۱- مقدمه

ایران یکی از بزرگ‌ترین صادرکنندگان نفت و گاز در جهان است و درآمدهای نفتی از سهم قابل توجهی در اقتصاد ایران برخوردار است. هدف تحقیق حاضر، مدل‌سازی مکانیسم انتقال اثرات درآمدهای نفتی بر عملکرد اقتصاد ایران در کوتاه‌مدت و بلندمدت است. در این تحقیق افزایش عرضه‌ی کالا و خدمات عمومی از محل درآمدهای نفتی از سوی دولت به عنوان مهم‌ترین کانال انتقال اثرات مثبت درآمدهای نفتی و در مقابل رانت جویی به عنوان مهم‌ترین کانال انتقال اثرات منفی درآمدهای نفتی معرفی شده و نیز نقش ویژه‌ی نهادها در تعیین برآیند اثرات مثبت و منفی درآمدهای نفتی بر عملکرد اقتصاد ایران مورد تحلیل نظری و مدل‌سازی تجربی تحت رویکرد تعادل عمومی تصادفی پویا^۱ (DSGE) قرار می‌گیرد.

پارامترهای سیستم معادلات حاصل از مدل ارائه شده به روش بی‌زین با استفاده از برنامه‌ی داینر^۲ تحت نرم‌افزار مطلب^۳ تخمین زده شده و بر اساس آن شبیه‌سازی متغیرهای اقتصادی انجام می‌پذیرد. در نهایت به منظور بررسی پویایی‌های متغیرهای مهم اقتصادی نسبت به تکانه‌های مختلف به ویژه تکانه‌های نفتی، توابع واکنش آنی ارائه می‌شود. تحلیل و بررسی توابع واکنش آنی، به خوبی مکانیسم انتشار تکانه‌های نفتی در اقتصاد ایران را نشان می‌دهد. در مجموع مدل ارائه شده و نتایج حاصل از آن می‌تواند شناخت مناسبی از مکانیسم انتشار تکانه‌های نفتی در اقتصاد ایران و اثرات نهایی آن بر عملکرد متغیرهای کلان اقتصادی به ویژه تولید و تورم به دست دهد که می‌تواند جهت اتخاذ سیاست‌های مناسب برای کاهش هزینه‌های ناشی از درآمدهای نفتی بر اقتصاد ایران و بهره‌برداری حداکثری از منافع آن در بر داشته باشد.

در ادامه‌ی مقاله، بخش دوم به بررسی ادبیات موضوع می‌پردازد. در بخش سوم، الگوی اقتصاد ایران که حاصل بهینه‌یابی کارگزاران اقتصادی است، ارائه می‌شود. بخش چهارم با توجه به حضور عناصر دارای روند (اعم از روند تصادفی و ایستا)، به بحث روندزدایی از مدل و سپس خطی‌سازی مدل می‌پردازد. در بخش پنجم تخمین و شبیه‌سازی مدل با استفاده از برنامه‌ی داینر انجام پذیرفته و توابع عکس‌العمل آنی به ویژه برای تکانه‌های نفتی مورد تحلیل و بررسی قرار است. در نهایت بخش ششم به جمع‌بندی و نتیجه‌گیری مقاله اختصاص یافته است.

1- Dynamic Stochastic General Equilibrium (DSGE)

2- Dynare

3- MATLAB

۲- ادبیات موضوع

ارزیابی اثرات ناشی از درآمد حاصل از منابع طبیعی بر اقتصاد یک جامعه، از دیرباز مورد توجه نظریه‌ی اقتصادی بوده است. مطالعات گسترده و متنوع در حوزه‌ی اثرات منابع طبیعی، بیانگر این موضوع است که درآمدهای حاصل از منابع طبیعی، می‌تواند از کانال‌های مختلف اثرات متضادی را برای یک اقتصاد دربرداشته باشد که برآیند این اثرات متضاد می‌تواند بر عملکرد اقتصادی، مثبت یا منفی باشد.

درآمدهای هنگفت ناشی از منابع طبیعی مانند نفت می‌تواند از مسیرهای مختلف به ویژه تقویت فرآیند عرضه‌ی کالای عمومی از مسیر بودجه‌ی دولت، عملکرد اقتصادی را بهبود بخشد. بعضی نظریات قدیمی اقتصاد توسعه^۱ و نیز برخی مطالعات جدید نیز چنین نتیجه‌گیری را تأیید می‌کنند. در میان مطالعات جدیدتر در مورد اثر مثبت درآمدهای منابع به ویژه نفت بر عملکرد اقتصادی، می‌توان به موارد زیر اشاره کرد. کرونن و مهرتورا^۲ (۲۰۰۹)، اثر تکانه‌های قیمتی نفت را در چهار تولیدکننده‌ی بزرگ نفت و گاز (ایران، قزاقستان، ونزوئلا و روسیه) با استفاده از الگوی خودرگرسیون برداری ساختاری مورد مطالعه قرار داده‌اند که بر اساس آن، قیمت‌های بالاتر نفت، با تولید بالاتر همراه است. صالحی اصفهانی، محدث و پسران (۲۰۰۹)، اثر درآمدهای نفتی بر عملکرد اقتصاد ایران به وسیله‌ی یک مدل تصحیح خطای برداری با متغیرهای برون‌زا را بررسی کرده‌اند. بر اساس نتایج این مقاله، افزایش درآمدهای نفتی از طریق اثرگذاری بر موجودی سرمایه، در بلندمدت بر تولید اثر مثبت باقی می‌گذارد. بهبودی، متفکرآزاد و رضازاده (۱۳۸۸)، به بررسی تأثیر قیمت نفت و بی‌ثباتی آن بر تولید ناخالص داخلی ایران بر اساس اطلاعات فصلی در دوره‌ی ۱۳۶۷-۱۳۸۴ با استفاده از روش خودرگرسیون برداری پرداخته‌اند. بر اساس نتایج این مطالعه، در بلندمدت قیمت نفت تأثیر مثبت بر تولید ناخالص داخلی داشته، در حالی که تأثیر بی‌ثباتی قیمت نفت بر تولید ناخالص منفی است. اما در مقابل مطالعات بسیاری نیز وجود دارد که نشان می‌دهد درآمدهای ناشی از منابع طبیعی، موجب تضعیف عملکرد اقتصادی تعداد زیادی از کشورهای دارای منابع طبیعی غنی نسبت به سایر کشورها شده است. در ادبیات اقتصادی کانال‌های متفاوتی برای انتقال اثرات منفی درآمدهای منابع طبیعی بر عملکرد اقتصادی مورد بررسی قرار گرفته است که از آن جمله می‌توان به نوسان درآمدهای

۱- براساس یک دیدگاه قدیمی در اقتصاد توسعه (رزنشتاین-رودن، ۱۹۶۱ و مورفی و همکاران، ۱۹۸۹)، کشورهای فقیر نیازمند "جهشی بزرگ" برای شکستن دور تسلسل فقر می‌باشند، بنابراین درآمدهای هنگفت حاصل از منابع طبیعی مانند منابع نفت، گاز و معدنی باید بر محدودیت‌های سرمایه و نرخ ارز خارجی چیره شده و جهش مورد نیاز را ایجاد کند.

2- Korhonen and Mehrotra

ناشی از منابع طبیعی، روابط پیشین و پسین اندک میان بخش منابع طبیعی و سایر بخش‌های اقتصادی، افزایش نقش دولت در اقتصاد و تضعیف عملکرد آن، بیماری هلندی، تضعیف ساختار نهادی و رانت جویی اشاره کرد.

در این میان رانت جویی به عنوان یکی از مهم‌ترین کانال‌های اثرگذاری منفی درآمد حاصل از منابع طبیعی بر عملکرد اقتصادی مطرح شده است. ادبیات در حال رشدی در مورد نقش رانت جویی در عملکرد فعالیت‌های اقتصادی وجود دارد (بالند و فرانکو^۱، ۲۰۰۰؛ لین و تُرنل^۲، ۱۹۹۵، ۱۹۹۶؛ اِسونسِن^۳، ۲۰۰۰؛ تُرنل و لین، ۱۹۹۹؛ تُرویگ^۴، ۲۰۰۲). به طور خاص‌تر، برخی از تبیین‌های ارائه شده به این موضوع می‌پردازند که چرا رانت جویی در کشورهای دارای درآمدهای عظیم نفتی، گازی یا معدنی بیش‌تر می‌باشد؛ بدیهی است که مهم‌ترین دلیل، خزانه‌ی بزرگ‌تر بوده است (لین و تُرنل، ۱۹۹۵). گروهی دیگر بیان می‌کنند که علت بیش‌تر بودن رانت‌جویی این است که ثروت در بخش دولتی یا احتمالاً در تعداد معدودی از شرکت‌ها متمرکز شده است (آتی^۵، ۱۹۹۸). پس عمده‌ی رانت‌های ایجاد شده در این اقتصادها توسط بروکرات‌ها، اکثراً اعضای گروه سیاسی مسلط، کانالیزه می‌شوند. در عین حال توافق عمومی وجود دارد که رفتار رانت‌جویانه خسارت‌های قابل توجهی به بسیاری از کشورها وارد می‌کند. آتی (۱۹۹۸) بیان می‌کند که چنین رفتاری که در جهت بیشینه کردن ایجاد و کسب رانت می‌باشد، سبب فراموشی هدف‌های بلندمدت توسعه می‌شود. پس رانت‌جویی سطح درآمد تعادلی بلندمدت را تنزل می‌دهد (ساچز و وارنر^۶، ۱۹۹۷). آتی (۱۹۹۳) و گلب^۷ (۱۹۸۸) این دیدگاه را ارائه کرده‌اند که رانت‌جویی، گروه‌های فشار بسیار قدرتمندی را ایجاد می‌کند که قادرند سدی در برابر اصلاحات ضروری اقتصاد شوند. برای مثال آتی (۱۹۹۵) برزیل را یک مورد منطبق با این وضعیت معرفی می‌کند. در وضعی مشابه، اُلسن بیان می‌کند که جوامع در نتیجه‌ی رفتار گروه‌های فشار، با مشکلات طاقت‌فرسایی در زمینه‌ی نوآوری مواجه هستند (ساچز و وارنر، ۱۹۹۷). رانت‌جویی تعدیل هزینه را هنگام مواجهه با نوسانات درآمد برای دولت‌ها دشوارتر می‌کند (آتی، ۲۰۰۱). یک نتیجه‌ی مشترک رانت‌جویی، ایجاد قدرت انحصاری در یک اقتصاد بوده و یکی از مطالعات نشان می‌دهد

1- Baland & Francois

2- Lane & Tornell

3- Svensson

4- Torvik

5- Auty

6- Sachs and Warner

7- Gelb

که هزینه‌های اجتماعی انحصارطلبی در صورتی که هزینه‌های حفظ موقعیت انحصاری اضافه شود، بیش‌تر خواهد شد (وندرز^۱، ۱۹۸۷).

در این میان، سؤال اساسی این است که آیا درآمد حاصل از منابع و به طور مشخص نفت در همه‌ی اقتصادها اثرات یکسانی خواهد داشت؟ آتی بیان می‌کند درحالی‌که تعداد زیادی از کشورها به دلیل هجوم درآمدهای منابع طبیعی دچار نفرین شده‌اند، اما در برخی دیگر از کشورها اوضاع این‌گونه نبوده است؛ بنابراین پدیده‌ی نفرین منابع، یک قانون آهنین^۲ نیست، بلکه پدیده‌ای است که احتمال تکرار وقوع آن بسیار زیاد می‌باشد (آتی، ۱۹۹۴). در حقیقت آنچه به نظر می‌رسد در عملکرد اقتصادی مهم باشد، این است که فراوانی منابع طبیعی به خودی خود نبوده است، بلکه در عوض کیفیت مدیریت آن‌ها و کیفیت مدیریت اقتصادی و کیفیت نهادها در حالت کلی می‌باشد (گیلفاسن^۳، ۲۰۰۱). مهلام، مونه و تورویک^۴ (۲۰۰۶)، بر اساس یک مدل رانت رانت جویی به نقش ویژه‌ی نهادها در تعیین اثر منابع طبیعی بر عملکرد اقتصاد می‌پردازند و نتیجه می‌گیرند که کشورهای دارای منابع طبیعی غنی هم اثرات مثبت و هم اثرات منفی بر عملکرد اقتصادی را تجربه کرده‌اند و عامل اصلی این تفاوت در نحوه‌ی اثرگذاری منابع طبیعی، تفاوت در کیفیت نهادهای کشورهای مختلف بوده است. اما مطالعات مربوط به اثرات درآمدهای نفتی بر اقتصاد کشورهای دارای منابع طبیعی و به طور مشخص نفت، تحت رویکرد نسبتاً جدید تعادل عمومی تصادفی پویا، به ویژه برای اقتصاد ایران بسیار محدود است و در عین حال بر اساس بررسی انجام گرفته مطالعه‌ای که به بررسی پدیده‌ی رانت‌جویی تحت رویکرد DSGE بپردازد، مشاهده نشده است.

۳- الگوی تعادل عمومی تصادفی پویا برای اقتصاد ایران

این تحقیق در صدد بررسی مکانیسم انتقال اثرات درآمدهای نفتی بر عملکرد اقتصاد ایران در کوتاه‌مدت و بلندمدت تحت یک الگوی تعادل عمومی تصادفی پویا (DSGE) است. چارچوب اصلی الگوی ارائه شده برای اقتصاد ایران در این مقاله بر اساس مطالعات آیرلند^۵ (۲۰۰۰)، دیب و فانوف^۶ (۲۰۰۱)، مدینا و سوتو^۷ (۲۰۰۷)، والش^۱ (۲۰۰۳) و

1- Wenders

2- Iron Law

3- Gylfason

4- Mehlum, Moene and Torvik

5- Ireland

6- Dib & Phaneuf

7- Medina & Soto

و سنبتا^۲ (۲۰۱۱) ارائه شده است. این الگو در بردارنده‌ی چهار نوع کارگزار اصلی شامل خانوارها، تولیدکنندگان کالاهای نهایی و واسطه، دولت به عنوان سیاست‌گذار مالی و بانک مرکزی به عنوان سیاست‌گذار پولی است. در این الگو خانوارها و تولیدکنندگان براساس بهینه‌یابی توابع هدف خود تصمیم‌گیری می‌کنند، در حالی که فرض می‌شود سیاست مالی دولت یک فرآیند برون‌زا باشد و سیاست پولی بانک مرکزی بر اساس یک قاعده‌ی سیاستی مبتنی بر لنگر اسمی نرخ ارز تعیین می‌شود.

در این مدل پول در تابع مطلوبیت^۳ خانوارها و کالا و خدمات عمومی عرضه شده از سوی دولت در تابع تولید تولیدکنندگان وجود دارد. در این مدل دولت به عنوان سیاست‌گذار مالی حضور دارد که فرض می‌شود تحت فرآیندهای سیاسی و به صورت برون‌زا به تخصیص بودجه به عرضه‌ی کالا و خدمات عمومی می‌پردازد. بانک مرکزی نیز به عنوان سیاست‌گذار پولی بر اساس یک قاعده‌ی سیاست‌گذاری فعالیت کرده و در تعیین مسیر کوتاه‌مدت متغیرهای سیاستی نرخ ارز و حجم پول ایفای نقش می‌کند. در این مدل روابط میان دولت به عنوان سیاست‌گذار مالی و بانک مرکزی به عنوان سیاست‌گذار پولی تحت رویکرد سلطه‌ی مالی^۴ ارائه شده است که با توجه به سلطه‌ی سیاست مالی دولت بر سیاست پولی بانک مرکزی در اقتصاد ایران، رویکرد مناسبی است.

از آن‌جا که هدف اصلی تحقیق حاضر، تحلیل نظری و مدل‌سازی تجربی مکانیسم انتقال اثرات درآمدهای نفتی بر عملکرد اقتصاد ایران در کوتاه‌مدت و بلندمدت است، کانال‌های اثرگذاری مثبت و منفی این درآمدها بر عملکرد اقتصادی مورد تأکید ویژه قرار گرفته است. درآمدهای حاصل از منابع نفتی از یک سو می‌تواند از مسیر عرضه‌ی کالا و خدمات عمومی توسط دولت و افزایش موجودی سرمایه، به بهبود عملکرد اقتصادی بیانجامد، اما در طرف مقابل این درآمدها می‌تواند از مسیرهای مختلف به ویژه گسترش فعالیت‌های رانت‌جویی به تضعیف عملکرد اقتصادی بیانجامد. اما مسئله‌ی اصلی و نهایی این است که در نهایت برآیند اثرات مثبت و منفی درآمدهای نفتی در اقتصاد ایران چیست؟ در این‌جا نقش و اهمیت ویژه‌ی نهادها اهمیت می‌یابد. بر این اساس به نظر می‌رسد باید نقش ویژه‌ی نهادها در انتقال اثر منابع طبیعی را مورد تأکید قرار داد. از یک سو کیفیت نهادی، سهم رانت‌جویان از رانت حاصل از منابع طبیعی را تعیین می‌نماید. روشن است که هر چه بخش بیش‌تری از رانت منابع به فعالیت‌های

1- Carl E. Walsh

2- Senbeta

3- Money in the Utility (MIU)

4- Fiscal Dominance

رانت جویی وارد شود، اثرات منفی رانت منابع طبیعی در تضعیف تولید بیش‌تر می‌شود. از سوی دیگر تعامل پویای میان چارچوب نهادی و رانت منابع نفتی می‌تواند به تضعیف کیفیت نهادی بیانجامد. در نتیجه در تعامل میان چارچوب نهادی و رانت حاصل از منابع نفتی، کیفیت چارچوب موجود نهادی تبدیل به عامل مسلط و تعیین‌کننده در تعیین نحوه‌ی اثرگذاری رانت منابع نفتی بر عملکرد اقتصادی خواهد شد، به طوری که هر چه کیفیت نهادی بیش‌تر و اثرپذیری آن رانت منابع نفتی کم‌تر باشد، اثرات منفی ناشی از رانت جویی محدودتر بوده و احتمال تقویت عملکرد اقتصادی هنگام افزایش رانت منابع نفتی افزایش می‌یابد، در مقابل کیفیت پایین نهادی و اثرپذیری بیش‌تر آن از رانت نفتی، احتمال تضعیف عملکرد اقتصادی توسط رانت منابع نفتی را افزایش خواهد داد.

در این الگو به منظور بررسی کانال رانت جویی در مکانیسم انتقال درآمدهای نفتی، کل اقتصاد به دو بخش تولیدی و رانت‌جویی تفکیک می‌شود. در بخش رانت‌جویی، کارآفرینان رانت جو در صدد بهره برداری از رانت منابع نفتی هستند که میزان رانت جویی در این بخش به طور مستقیم به کیفیت نهادی بستگی دارد. در عین حال اثرات درآمدهای نفتی بر کیفیت نهادها نیز مدنظر قرار گرفته است. در ادامه به بررسی فرآیند تصمیم‌گیری هر یک از کارگزاران اقتصادی در الگوی مورد نظر پرداخته می‌شود.

خانوارها

در اقتصاد تعداد زیادی (N) خانوار وجود دارند که تابع مطلوبیت خود را با توجه به قید بودجه‌ای که با آن مواجه هستند، حداکثر می‌کنند. در این مدل فرض می‌شود که پول نیز در تابع مطلوبیت خانوارها وجود دارد (والش، ۲۰۰۳). با فرض مشابه بودن تمامی خانوارها، یک خانوار نمونه (j) به عنوان نماینده‌ی خانوارها، در صدد حداکثر کردن تابع مطلوبیت انتظاری خود

$$E_t U_j \left(c_{tj}, \frac{M_{tj}}{P_{tj}}, l_{tj}, e_{tj}, k_{tj} \right) = E_t \sum_t \beta^t \left(\ln(c_{tj}) + \gamma \ln \left(\frac{M_{tj}}{P_{tj}} \right) - \right. \quad (1)$$

$$\left. \varphi_l \left(\frac{l_{tj}^{1+\eta_l}}{1+\eta_l} \right) - \varphi_e \left(\frac{e_{tj}^{1+\eta_e}}{1+\eta_e} \right) \right)$$

با توجه به قید بودجه‌ای است که در هر دوره‌ی زمانی با آن مواجه است

$$W_t^L l_{tj} + W_t^E e_{tj} + \Pi_{tj} + R_{t-1} P_{t-1} k_{t-1j} + M_{t-1j} = P_t c_{tj} + P_t i_{tj} + T_{tj} + M_{tj} + T_{tj} \quad (2)$$

در تابع مطلوبیت خانوار نمونه β ، (j) بیانگر نرخ تنزیل زمانی، c بیانگر مصرف کل خانوار، M بیانگر ذخیره‌ی اسمی پول، P بیانگر سطح عمومی قیمت‌ها (قیمت سبد کالای نهایی مصرف‌کنندگان)، l بیانگر میزان عرضه‌ی نیروی کار، e بیانگر عرضه‌ی نیروی کارآفرین و t بیانگر دوره‌ی زمانی است. در قید بودجه‌ی خانوار نمونه، W^L بیانگر دستمزد اسمی نیروی کار، W^E بیانگر دستمزد اسمی نیروی کارآفرین، Π بیانگر سود ناشی از مالکیت بنگاه‌های تولیدی، k بیانگر موجودی سرمایه، i بیانگر سرمایه‌گذاری، T بیانگر مالیات پرداختی به دولت و R بیانگر نرخ اجاره‌ی سرمایه است. معادلات حاصل از بهینه‌یابی خانوارها نسبت به متغیرهای مصرف، ذخیره‌ی اسمی پول، عرضه‌ی نیروی کار و سرمایه با فرض مشابه بودن خانوارها^۱ پس از خلاصه کردن عبارتند از

$$\frac{M_t}{N_t P_t} = \gamma \left(\frac{c_t}{N_t} \right) \left(\frac{1+R_t}{R_t} \right) \quad (۳)$$

$$\varphi l_t = \frac{W_t^L}{P_t} \left(\frac{c_t}{N_t} \right)^{-1} \quad (۴)$$

$$\varphi e_t = \frac{W_t^E}{P_t} \left(\frac{c_t}{N_t} \right)^{-1} \quad (۵)$$

$$\beta E_t \left(\frac{P_t c_t N_{t+1}}{P_{t+1} c_{t+1} N_t} \right) = \frac{1}{1+R_t} \quad (۶)$$

معادلات ۳ تا ۶، در بردارنده‌ی تفاسیر اقتصادی روشنی هستند: معادله‌ی ۳، تابع تقاضای حقیقی پول است که بر اساس آن تقاضای حقیقی پول تابعی مستقیم نسبت به مصرف و معکوس نسبت به نرخ بهره می‌باشد. معادلات ۴ و ۵، تابع عرضه‌ی نیروی کار و نیروی کارآفرین هستند که تابعی مستقیم نسبت به دستمزد و معکوس نسبت به مصرف می‌باشند. معادله‌ی ۶ معادله‌ی اولر می‌باشد که در حقیقت بیانگر رابطه‌ی بین زمانی مصرف است. در عین حال با جمع زدن قید بودجه‌ی تمام خانوارها، قید بودجه‌ی کل خانوارها به دست خواهد آمد

$$W_t^L l_t L_t + W_t^E e_t E_t + \Pi_t + M_{t-1} + (1 + R_{t-1}) P_{t-1} k_{t-1} = P_t c_t + P_t k_t + M_t + T_t \quad (۷)$$

که در آن L بیانگر موجودی کل نیروی کار، E بیانگر موجودی کل نیروی کارآفرین است.

1- $c_{tj} = \frac{c_t}{N_t}$, $M_{tj} = \frac{M_t}{N_t}$, $l_{tj} = l_t$

تولیدکنندگان

تولیدکنندگان کالای نهایی

فرض می‌شود که تعداد زیادی تولیدکننده‌ی کالای نهایی وجود دارند که با ترکیب کالاهای داخلی و وارداتی، کالای نهایی را که به مصرف خانوارها می‌رسد، تولید می‌کنند و تحت شرایط رقابت کامل به فروش می‌رسانند. هدف هر تولیدکننده کالای نهایی، حداکثر کردن تابع سود

$$\Pi_t^D = P_t y_t^{Dp} - (p_t^F y_t^F + p_t^H y_t^H) \quad (8)$$

با توجه به قید تابع تولید از نوع کشش جانشینی ثابت^۱ و با فرض کشش جانشینی برابر ۱، داریم.

$$y_t^{Dp} = (y_t^H)^\gamma (y_t^F)^{1-\gamma} \quad (9)$$

که در تابع سود، y_t^{Dp} بیانگر عرضه‌ی کل کالای نهایی بخش خصوصی، y_t^F بیانگر تقاضای کالای وارداتی و y_t^H بیانگر تقاضای کالای داخلی (به عنوان نهاده تولید تولیدکننده کالای نهایی)، p_t^F بیانگر قیمت کالای وارداتی و p_t^H بیانگر قیمت کالای داخلی است. در تابع تولید، γ سهم کالای داخلی در هزینه‌ی کل کالای نهایی در فرآیند تولید است.

معادلات حاصل از بهینه‌یابی تولیدکنندگان نهایی، پس از خلاصه کردن عبارت است

از:

$$y_t^F = (1 - \gamma) \left(\frac{p_t^F}{P_t} \right)^{-1} y_t^{Dp} \quad (10)$$

$$y_t^H = \gamma \left(\frac{p_t^H}{P_t} \right)^{-1} y_t^{Dp} \quad (11)$$

$$P_t = (p_t^H)^\gamma (p_t^F)^{1-\gamma} \quad (12)$$

معادله‌ی ۱۰ بیانگر تابع تقاضای کالای وارداتی، معادله‌ی ۱۱ بیانگر تابع تقاضای کالای داخلی و معادله‌ی ۱۲ معادله‌ی تعیین قیمت کالای نهایی است که در واقع میانگین وزنی از قیمت کالای وارداتی و داخلی است.

تولیدکنندگان کالای نهایی داخلی

فرض می‌شود تعداد زیادی تولیدکننده‌ی کالای نهایی داخلی وجود دارند که با ترکیب انواع کالاهای واسطه‌ای داخلی، یک سبد کالای نهایی داخلی را که مورد تقاضای تولیدکنندگان کالای نهایی است، تولید می‌کنند و تحت شرایط رقابت کامل به فروش

می‌رسانند (آیرلند، ۲۰۰۳). هدف هر تولیدکننده کالای نهایی داخلی، حداکثر کردن تابع سود

$$\Pi_t^H = P_t^H y_t^H - \int_0^1 P_t^H(i) y_t^H(i) di \quad (13)$$

با توجه به قید تابع تولید از نوع کشش جانشینی ثابت است.

$$y_t^H = \left[\int_0^1 y_t^H(i)^{\frac{\theta h-1}{\theta h}} di \right]^{\frac{\theta h}{\theta h-1}} \quad (14)$$

که در تابع سود، y^H بیانگر عرضه‌ی کل کالای نهایی داخلی، $y^H(i)$ بیانگر تقاضای هر یک از کالاهای واسطه‌ی داخلی و $p^H(i)$ بیانگر قیمت هر یک از کالاهای واسطه‌ی داخلی می‌باشد. در تابع تولید، θh بیانگر کشش جانشینی میان کالاهای واسطه‌ی داخلی در فرآیند تولید است. معادلات حاصل از بهینه‌یابی تولیدکنندگان نهایی پس از خلاصه کردن عبارت است از:

$$y_t^H(i) = \left(\frac{P_t^H(i)}{P_t^H} \right)^{-\theta h} y_t^H \quad (15)$$

$$p_t^H = \left[\int_0^1 p_t^H(i)^{1-\theta h} di \right]^{\frac{1}{1-\theta h}} \quad (16)$$

معادله‌ی ۱۵ بیانگر تقاضای کالاهای واسطه‌ی i می‌باشد که تابعی مستقیم از تولید کالای نهایی داخلی و معکوس از قیمت نسبی کالای واسطه‌ی i به قیمت کالای نهایی داخلی است. معادله‌ی ۱۶ نیز بیانگر معادله‌ی تعیین قیمت کالای نهایی داخلی است که در واقع میانگین وزنی قیمت کالاهای واسطه‌ی داخلی می‌باشد.

واردات کالاهای خارجی

فرض می‌شود تعداد زیادی واردکننده‌ی داخلی وجود دارند که با ترکیب کالاهای کشورهای مختلف، یک سبد کالای وارداتی را که مورد تقاضای تولیدکنندگان کالای نهایی است، تولید می‌کنند و تحت شرایط رقابت کامل به فروش می‌رسانند. هدف هر واردکننده، حداکثر کردن تابع سود

$$\Pi_t^F = P_t^F y_t^F - \int_0^1 \lambda_t(j) P_t^F(j) y_t^F(j) dj \quad (17)$$

با توجه به قید تابع تولید از نوع کشش جانشینی ثابت است

$$y_t^F = \left[\int_0^1 \lambda_t(j)^{\frac{1}{\theta f}} y_t^F(j)^{\frac{\theta f-1}{\theta f}} dj \right]^{\frac{\theta f}{\theta f-1}} \quad (18)$$

که در تابع سود، y^F نماد عرضه‌ی کل کالای وارداتی، $y^F(j)$ بیانگر تقاضای کالای وارداتی از کشور λ ، $p^F(j)$ بیانگر قیمت کالای وارداتی از کشور λ و $\lambda_t(j)$ بیانگر سهم کشور λ در هزینه‌ی کل واردکننده می‌باشد و فرض می‌شود یک متغیر ساختاری است.

در تابع تولید، θ_f بیانگر کشش جانشینی میان کالاهای وارداتی کشورهای مختلف در فرآیند تولید است. معادلات حاصل از بهینه‌یابی تولیدکنندگان نهایی پس از خلاصه کردن عبارت است از:

$$y_t^F(j) = \lambda_t(j) \left(\frac{P_t^F(j)}{P_t^F} \right)^{-\theta_f} y_t^F \quad (19)$$

$$P_t^F = \left[\int_0^1 \lambda_t(j) p_t^F(j)^{1-\theta_f} dj \right]^{\frac{1}{1-\theta_f}} \quad (20)$$

معادله‌ی ۱۹ بیانگر تقاضای کالاهای واردات یاز کشور Z می‌باشد که تابعی مستقیم از واردات و معکوس از قیمت نسبی کالای وارداتی کشور Z نسبت به قیمت کالای وارداتی است. معادله‌ی ۲۰ نیز بیانگر معادله‌ی تعیین قیمت کالای وارداتی است که در حقیقت میانگین وزنی قیمت کالاهای وارداتی از کشورهای مختلف است. در عین حال قیمت کالای وارداتی به پول داخلی (P_t^F) برابر قیمت کالای وارداتی به پول خارجی (P_t^{FF})، ضرب در نرخ اسمی ارز (ER_t) می‌باشد:

$$P_t^F = ER_t P_t^{FF} \quad (21)$$

فرض می‌شود سطح قیمت کالای خارجی دارای یک فرآیند خودرگرسیون دارای ریشه‌ی واحد می‌باشد.

$$P_t^{FF} = p_{t-1}^{FF} 1 + \rho^{df} p_{t-2}^{FF} - \rho^{df} e^{GPF+epf_t} \quad (22)$$

تولیدکنندگان کالای واسطه‌ی داخلی

تولیدکنندگان کالای واسطه‌ی داخلی، محصولات خود را به تولیدکنندگان کالای نهایی می‌فروشند. از آن‌جا که در فرآیند تولید کالای نهایی، کالاهای واسطه‌ی داخلی به صورت ناقص جانشین یکدیگر هستند، بنابراین هر تولیدکننده کالای واسطه‌ی داخلی، دارای قدرت قیمت‌گذاری برای محصول خود می‌باشد. در واقع تولیدکنندگان کالای واسطه‌ی داخلی نه در شرایط رقابت کامل، بلکه تحت شرایط رقابت انحصاری فعالیت می‌کنند. هر تولیدکننده‌ی واسطه، محصول خود را با استخدام نیروی کار و سرمایه از سوی خانوارها تولید می‌کند. در عین حال هر تولیدکننده‌ی واسطه با یک هزینه‌ی تعدیل قیمت اسمی محصول خود روبرو است که بر حسب تولید کالای نهایی داخلی اندازه‌گیری می‌شود (آیلند، ۲۰۰۰)

$$\frac{\varphi_h}{2} \left(\frac{P_t^H(i)}{\pi P_{t-1}^H(i)} - 1 \right)^2 y_t^H \quad (23)$$

که در آن $P_t^H(i)$ بیانگر قیمت کالای واسطه‌ی i و π بیانگر نرخ رشد پایدار^۱ قیمت کالاهای داخلی می‌باشد. تابع تولید هر تولیدکننده کالای واسطه عبارت است از:

$$y_t^H(i) = a_t k_{t-1}^H(i)^\alpha L_t^H(i)^\zeta E_t^H(i)^\omega (y_t^{pg})^{1-\alpha-\zeta-\omega} \quad (24)$$

که در آن $y_t^H(i)$ میزان تولید کالای واسطه‌ی i ، k^H میزان به‌کارگیری سرمایه در تولید i ، L^H میزان به‌کارگیری نیروی کار در تولید i ، E^H میزان به‌کارگیری نیروی کارآفرینی در تولید i ، y^{pg} کالای عمومی در فرآیند تولید و a بیانگر سطح تکنولوژی تولید است. فرآیند تکنولوژی تولید (a) دارای فرآیند ریشه‌ی واحد است که به صورت برون‌زا تعیین می‌شود و البته تحت تأثیر تغییرات کیفیت نهادی (gIq_t) نیز می‌باشد.

$$a_t = a_{t-1} e^{Ga + \rho^{aq} Iq_t + ea_t} \quad (25)$$

با توجه به این‌که تولیدکننده کالای واسطه‌ی داخلی در شرایط رقابت انحصاری فعالیت می‌کند و از قدرت قیمت‌گذاری محصول خود برخوردار است، تولیدکننده با توجه به تقاضای محصول خود در معادله‌ی ۱۵ $\left(y_t^H(i) = \left(\frac{P_t^H(i)}{P_t^H} \right)^{-\theta_h} y_t^H \right)$ قیمت محصول خود را تعیین می‌کند. بنابراین تابع سود هر تولیدکننده‌ی کالای واسطه‌ی داخلی عبارت است از:

$$\pi_t^H(i) = P_t^H(i) \left(\left(\frac{P_t^H(i)}{P_t^H} \right)^{-\theta_h} y_t^H \right) - W_t^L L_t^H(i) - W_t^E E_t^H(i) - R_{t-1}^k P_{t-1} k_{t-1}^H(i) - \frac{\varphi_h}{2} \left(\frac{P_t^H(i)}{\pi^H P_{t-1}^H(i)} - 1 \right)^2 y_t^H \quad (26)$$

هر بنگاه تولیدکننده ارزش حال بنگاه را با تعیین متغیرهای نیروی کار، نیروی کارآفرینی، سرمایه و قیمت محصول

$$E_t \sum_t \beta^t \left(P_t^H(i) y_t^H(i) - W_t^L L_t^H(i) - W_t^E E_t^H(i) - R_{t-1}^k P_{t-1} k_{t-1}^H(i) - \frac{\varphi_h}{2} \left(\frac{P_t^H(i)}{\pi^H P_{t-1}^H(i)} - 1 \right)^2 y_t^H \right) \quad (27)$$

با توجه به قید تولید حداکثر می‌کند.

$$y_t^H(i) = a a_t a_t k_{t-1}^H(i)^\alpha L_t^H(i)^\zeta E_t^H(i)^\omega (y_t^{pgc})^{1-\alpha-\zeta-\omega} \quad (28)$$

معادلات حاصل از بهینه‌یابی تولیدکننده‌ی کالای واسطه‌ی داخلی نسبت به متغیرهای نیروی کار، نیروی کارآفرین، سرمایه و قیمت محصول پس از خلاصه کردن عبارت است از:

$$\frac{W_t^L L_t^H}{W_t^E E_t^H} = \frac{\zeta}{\omega} \quad (29)$$

$$\frac{W_t^L L_t^H}{P_{t-1} R_{t-1}^k k_{t-1}^H} = \frac{\zeta}{\alpha} \quad (30)$$

$$\varphi_h \frac{W_t L_t^H}{P_t^H y_t^H} \left(\frac{P_t^H}{\pi^H P_{t-1}^H} \right) \left(\frac{P_t^H}{\pi^H P_{t-1}^H} - 1 \right) + \beta \varphi_h E_t \left(\frac{W_{t+1} c_{t+1}^{-\sigma} L_{t+1}^H}{P_{t+1} c_t^{-\sigma} y_{t+1}^H} \right) (1 - \quad (31)$$

$$\frac{P_{t+1}^H}{\pi^H P_t^H} \left(\frac{P_{t+1}^H}{\pi^H P_t^H} \right) \frac{P_t y_{t+1}^H}{P_t^H y_t^H} = (1 - \theta h)(1 - \alpha) + \theta h \frac{W_t L_t^H}{P_t^H y_t^H}$$

معادله‌ی ۲۹ بیانگر نسبت بهینه‌ی هزینه‌ی نیروی کار به هزینه‌ی نیروی کار آفرین، معادله‌ی ۳۰ بیانگر نسبت بهینه‌ی هزینه‌ی نیروی کار به هزینه‌ی سرمایه و معادله‌ی ۳۱ نوعی منحنی فیلیپس کینزی جدید است.

دولت به عنوان سیاست‌گذار مالی

هزینه‌های دولت برای ایجاد کالا و خدمات عمومی

فرض می‌کنیم که میزان هزینه‌های اسمی دولت نه تحت یک فرآیند بهینه‌یابی اقتصادی، بلکه تحت فرآیندهای سیاسی بودجه‌ریزی باشد و به صورت برون‌زا تعیین می‌شود و در عین حال تحت تأثیر تکنه‌های نفتی نیز قرار داشته باشد.

$$G_t = G_{t-1}^{1+\rho g} G_{t-2}^{-\rho g} e^{(GG+\rho g^0 eOP_t+eG_t)} \quad (32)$$

در عین حال فرض می‌شود که دولت بخشی از بودجه‌ی خود را صرف هزینه‌های جاری (CG) و مابقی را صرف هزینه‌های عمرانی (IG) کند که فرض می‌شود بخشی از آن به صورت رانت (SR) به گروه‌های ذینفع می‌رسد. فرض می‌کنیم هزینه‌های جاری دولت نسبتی از بودجه‌ی دولت است که صرف استخدام نیروی کار از سوی دولت (L^g) برای عرضه‌ی خدمات عمومی می‌شود.

$$CG_t = gc * G_t \quad (33)$$

$$L_t^g = \frac{CG_t}{W_t^L} \quad (34)$$

مابقی بودجه نیز صرف هزینه‌های عمرانی می‌شود که فرض می‌شود بخشی از آن به صورت رانت به گروه‌های ذی‌نفع می‌رسد.

$$(1 - gc) * G_t = IG_t^g SR_t^{(1-gi)} \quad (35)$$

در عین حال فرض می‌شود که هزینه‌های عمرانی، صرف سرمایه‌گذاری برای ایجاد کالاهای عمومی (y^{pg}) می‌شود، بنابراین فرآیند انباشت کالای عمومی طی زمان عبارت است از:

$$y_t^{pg} = \left(\frac{IG_t}{P_t} \right) + (1 - \delta)y_{t-1}^{pg} \quad (36)$$

منابع درآمدی دولت

منابع مالی دولت برای تأمین هزینه‌ها، شامل مالیات‌ها و درآمدهای نفتی می‌باشد. فرض می‌کنیم میزان مالیات‌ها برابر است با:

$$T_t = t P_t y_t \quad (۳۷)$$

و میزان درآمدهای نفتی در هر دوره برابر است با:

$$OR_t = P_t^O y_t^O \quad (۳۸)$$

که در آن P^O بیانگر قیمت جهانی نفت و y^O بیانگر تولید نفت است. فرض می‌شود تولید و قیمت نفت به صورت برون‌زا از فرایندهای زیر پیروی می‌کند.

$$p_t^O = p_{t-1}^{O 1+\rho^O} p_{t-2}^{O -\rho^O} e^{GP^O + \epsilon p^O_t} \quad (۳۹)$$

$$y_t^O = y^O A_t e^{\epsilon y^O_t} \quad (۴۰)$$

قید بودجه‌ی دولت و کسری بودجه

بودجه‌ی دولت در هر دوره با توجه به درآمدها و هزینه‌های دولت ممکن است با کسری یا مازاد مواجه شود که فرض می‌شود که کسری بودجه به طور کامل از طریق استقراض از بانک مرکزی تأمین می‌شود. با توجه به درآمدها و هزینه‌های دولت، میزان کسری بودجه در هر دوره عبارت است از:

$$GBD_t = G_t - (tP_t y_t + ER_t OR_t) \quad (۴۱)$$

بانک مرکزی به عنوان سیاست‌گذار پولی

در چارچوب این مدل، بانک مرکزی از استقلال و ابزارهای کافی جهت تعیین حجم پول برخوردار نیست. در حقیقت مدل حاضر در چارچوب ادبیات سلطه‌ی مالی طراحی شده است که در آن سیاست مالی دولت بر سیاست پولی بانک مرکزی جهت تعیین حجم پول مسلط است. فرض می‌شود پایه‌ی پولی شامل بدهی دولت به بانک مرکزی (GD) و دارایی‌های خارجی بانک مرکزی (FR) است

$$H_t = GD_t + FR_t \quad (۴۲)$$

بدهی دولت به بانک مرکزی و دارایی‌های خارجی بانک مرکزی نیز در هر دوره از روابط زیر پیروی می‌کند:

$$GD_t = GBD_t + GD_{t-1} \quad (۴۳)$$

$$FR_t = FR_{t-1} + ER_t (CR_t OR_t) \quad (۴۴)$$

همان‌طور که ملاحظه می‌شود، بدهی دولت به بانک مرکزی به طور کامل توسط سیاست مالی دولت و کسری بودجه‌ی دولت تعیین می‌شود. دارایی‌های خارجی بانک مرکزی نیز ضریبی از میزان تزریق منابع ارزی از سوی دولت است که بانک مرکزی تنها از طریق تغییر این ضریب قادر است بر فرآیند انباشت دارایی‌های خارجی خود تأثیرگذار باشد. به عبارت بهتر در چارچوب این مدل، دولت عامل اصلی تعیین پایه‌ی پولی از مسیر سیاست مالی است و بانک مرکزی تنها از طریق تغییر ضریب انباشت منابع ارزی تزریق شده از سوی دولت (CR) قادر است بر پایه‌ی پولی اثرگذار باشد. به این ترتیب با

فرض ۱ بودن ضریب فزاینده پولی، میزان حجم پول در اقتصاد در هر دوره عبارت است از

$$M_t = H_t = (GD_t + FR_t) \quad (45)$$

بنابراین با توجه به عوامل تعیین‌کننده پایه‌ی پولی، تنها ابزار بانک مرکزی در اعمال سیاست پولی، تغییر ضریب انباشت منابع ارزی تزریق شده از سوی دولت (CR) است. فرض می‌کنیم که بانک مرکزی دارای یک قاعده‌ی سیاستی مبتنی بر لنگر اسمی نرخ ارز است که این ضریب را با توجه به انحراف نرخ رشد نرخ ارز از مقادیر پایدار آن تعیین می‌کند.

$$\left(\frac{CR_t}{CR}\right) = \left(\frac{ger_t}{ger}\right)^{-\mu_{er}} \quad (46)$$

در حقیقت بانک مرکزی با توجه به وابستگی متقابل سیاست پولی و سیاست ارزی، از طریق این قاعده‌ی سیاستی، بر مقادیر کوتاه‌مدت نرخ ارز و حجم پول اثر می‌گذارد، در حالی که مقادیر بلندمدت حجم پول و نرخ ارز از کنترل بانک مرکزی خارج بوده و از طریق سیاست مالی دولت تعیین می‌شود.

شرایط تعادل بازارها

تعادل در بخش کارآفرینی: کارآفرینان منابع کارآفرینی خود را یا در بخش تولیدی به کار می‌گیرند (E^H) یا در بخش رانت جویی (E^R)

$$E_t = E_t^H + E_t^R \quad (47)$$

تعادل در بخش کارآفرینی زمانی حاصل می‌شود که دستمزد کارآفرینان در حوزه‌ی تولید (W_t^E) برابر دریافتی کارآفرینان در حوزه‌ی رانت‌جویی (W_t^{ER}) شود. فرض می‌شود که دریافتی کارآفرینان رانت جو، سهمی از متوسط منابع درآمدی نفتی برای کل کارآفرینان است:

$$W_t^{ER} = SR \left(\frac{OR_t}{E_t}\right) \quad (48)$$

که در آن سهم هر رانت جو از منابع نفتی، تابعی مستقیم از نسبت کارآفرینان تولیدی به کل کارآفرینان و معکوس از کیفیت نهادی (Iq_t) می‌باشد:

$$SR = \left(\frac{E_t^H}{E_t}\right) Iq_t^{-\gamma} \quad (49)$$

که در آن γ ضریب حساسیت رانت جویی به کیفیت نهادی است.

بر این اساس در تعادل بخش رانت جویی، نسبت تعادلی کارآفرینان تولیدی به کل کارآفرینان، تعیین می‌شود:

$$\left(\frac{E_t^H}{E_t}\right) = \left(\frac{E_t W_t^E}{OR_t}\right) Iq_t^\gamma \quad (50)$$

بنابراین نسبت تعادلی کارآفرینان تولیدی به کل کارآفرینان تابعی مستقیم از دستمزد کارآفرینان تولیدی و کیفیت نهادی و معکوس از درآمدهای نفتی است. فرض می‌شود، فرآیند کیفیت نهادی، یک فرآیند برون‌زا است که تحت تأثیر قیمت نفت نیز قرار دارد.

$$Iq_t = Iq_{t-1} e^{-\rho IqPo * e^{\rho Iq_t}} \quad (51)$$

تعادل بازار نیروی کار: تعادل بازار نیروی کار از برابری عرضه‌ی نیروی کار (L) از سوی خانوارها و تقاضای نیروی کار از سوی بنگاه‌ها (L^H) و همچنین تقاضای نیروی کار از سوی بخش دولتی (L^G) به دست می‌آید.

$$L_t = L_t^H + L_t^G \quad (52)$$

که در آن عرضه‌ی نیروی کار برابر است با عرضه‌ی نیروی کار هر کارگر (l) ضربدر تعداد کل نیروی کار ($\gamma^N N$)

$$L_t = l_t (\gamma^N N_t) \quad (53)$$

و جمعیت خانوارها با یک نرخ رشد ثابت طی زمان افزایش می‌یابد.

$$N_t = e^{GN * t} N \quad (54)$$

تعادل بازار سرمایه: تعادل بازار سرمایه از برابری عرضه‌ی سرمایه از سوی خانوارها (k) و تقاضای سرمایه از سوی بنگاه‌ها (k^H) حاصل می‌شود

$$k_t = k_t^H \quad (55)$$

در عین حال میزان سرمایه‌گذاری در هر دوره برابر است با:

$$i_t = k_t - (1 - \delta)k_{t-1} \quad (56)$$

تعادل بازار ارز: تعادل بازار ارز در شرایطی برقرار می‌شود که عرضه و تقاضای ارز با یکدیگر برابر شود.

$$p_t^F y_t^{FT} = (1 - CR_t) OR_t \quad (57)$$

که در آن $p_t^{FF} y_t^{FT}$ بیانگر ارزش واردات به پول خارجی و به عبارتی تقاضای ارز و $(1 - CR_t) OR_t$ بیانگر منابع ارزی تزریق شده از سوی بانک مرکزی به بازار ارز است. بنابراین نرخ ارز در سطحی تعیین می‌شود که عرضه و تقاضای ارز را به تعادل می‌رساند. از مجموع قید بودجه‌ی خانوارها (γ) و تراز بودجه‌ی دولت (γ^D) نیز قید بودجه‌ی کل اقتصاد حاصل می‌شود که در واقع بیانگر معادله‌ی تقاضای کل اقتصاد است

$$y_t^D = c_t + i_t + g_t \quad (58)$$

تعادل بازار کالای نهایی که از تعادل عرضه و تقاضای کل اقتصاد حاصل می‌شود که در آن عرضه‌ی کل برابر است با مجموع عرضه‌ی کل کالا در بخش تولید خصوصی، دولتی و واردات

$$y_t^D = y_t^S = y_t^H + y_t^F + y_t^{PC} \quad (59)$$

تولید کل اقتصاد برابر است با مجموع تولید بخش خصوصی، تولید دولتی و توليد نفت

$$P_t y_t = P_t^H y_t^H + CG_t + OR_t \quad (60)$$

و در نهایت تولید غیرنفتی برابر است با مجموع تولید بخش خصوصی و تولید دولتی

$$P_t y_t^{no} = P_t^H y_t^H + CG_t \quad (61)$$

۴- روندزدایی از مدل و خطی سازی

مدل ارائه شده در بخش سوم به دلیل حضور عناصر دارای روند (اعم از روند تصادفی و ایستا)، نیازمند روندزدایی است. عوامل ایجاد روند در مدل، حضور فرآیندهای دارای ریشه‌ی واحد در مدل است که عبارتند از فرآیند تکنولوژیکی (a)، فرآیند کیفیت نهادی (Iq)، فرآیند جمعیت خانوارها (N)، فرآیند مخارج اسمی دولت (G)، فرآیند قیمت نفت (P^0) و فرآیند قیمت‌های خارجی (P^{FF}). جهت روندزدایی از مدل، باید متغیرهای مدل به نحوی تبدیل شوند تا تمامی متغیرهای تبدیل یافته مانا گردند.

متغیرهای حقیقی در مدل اصلی اعم از تولید در بخش‌های مختلف خصوصی و دولتی، مصرف، سرمایه‌گذاری و موجودی سرمایه، به جز تولید غیرنفتی و عرضه‌ی نیروی کار، در بلندمدت با نرخ رشد اقتصادی افزایش می‌یابند، بنابراین این متغیرهای حقیقی (X_t)، جهت روندزدایی به شکل $\hat{X}_t = \frac{X_t}{A_t}$ تبدیل می‌شوند، که در آن

$$A_t = n_t a_t \left(\frac{1}{\zeta + \omega} \right) Iq_t \left(-\gamma^* \frac{(\omega(1-ep) - ((1-g)/g)(1-\alpha-\zeta-\omega))}{\zeta + \omega} \right) (p_t^0 / p_t^*) \left(\left(\frac{1-\zeta-\omega}{\zeta + \omega} + 1 \right) (1-\lambda) \right)$$

است. تولید غیرنفتی (y_t^{no}) جهت روندزدایی به شکل $\hat{y}_t^{no} = \frac{y_t^{no}}{Ano_t}$ تبدیل می‌شود، که در آن $Ano_t = A_t (p_t^0 / p_t^*)^{-(1-\lambda)}$ است. عرضه‌ی نیروی کار نیز که در بلندمدت با نرخ رشد جمعیت خانوار افزایش می‌یابد، جهت روندزدایی به $\hat{L}_t = \frac{L_t}{N_t}$ تبدیل می‌شود. در مقابل تمامی متغیرهای اسمی در مدل اصلی مانند تولید اسمی، متغیرهای بودجه‌ی اسمی دولت و متغیرهای پولی به جز دستمزد اسمی، نرخ اسمی ارز و سطح قیمت، در بلندمدت با نرخ رشد حجم پول (gM_t) رشد می‌کنند. بنابراین متغیرهای اسمی (Y_t) جهت روندزدایی به شکل $\hat{Y}_t = \frac{Y_t}{M_t}$ تبدیل می‌شوند، که در آن M_t مانده‌ی اسمی پول است. از آن‌جا که دستمزد اسمی در بلندمدت با نرخ رشد حجم پول افزایش یافته و با نرخ رشد جمعیت و تکنولوژی کاهش می‌یابد، جهت روندزدایی به $\hat{W}_t = \frac{W_t A_t N_t}{M_t}$

تبدیل می‌شود. سطح عمومی قیمت نیز که در بلندمدت با نرخ رشد حجم پول افزایش یافته و با نرخ رشد اقتصادی کاهش می‌یابد، جهت روندزدایی به $\bar{P}_t = \frac{P_t A_t}{M_t}$ تبدیل می‌شود. نرخ اسمی ارز نیز که در بلندمدت با نرخ رشد حجم پول افزایش و با نرخ رشد اقتصادی و نرخ رشد قیمت نفت کاهش می‌یابد، جهت روندزدایی به $\bar{ER}_t = \frac{ER_t A_n o_t P_t^o}{M_t}$ تبدیل می‌شود. بر این اساس سیستم معادلات مدل روندزدایی شده، شامل ۳۸ معادله برای ۳۸ متغیر به دست می‌آید.

برای حل الگوی غیرخطی روندزدایی شده لازم است که الگو خطی شود. بر این اساس تمامی معادلات مدل غیرخطی روندزدایی شده، به شکل خطی تبدیل می‌شود. با تبدیل الگوی غیرخطی به الگوی خطی، تمامی متغیرهای مدل غیرخطی، در شکل لگاریتمی - خطی (\tilde{z}_t) ظاهر می‌شوند.

$$\tilde{z}_t = \ln(z_t) - \ln(z_t^s) \quad (61)$$

که در آن z_t متغیر مدل غیرخطی و z_t^s مقدار متغیر در وضعیت پایدار است.^۱

۵- یافته‌های تحقیق

داده‌ها

برای تخمین مدل ارائه شده، از داده‌های فصلی سری زمانی متغیرهای نرخ رشد تولید ناخالص داخلی و نرخ تورم اقتصاد ایران طی دوره‌ی فصل دوم ۱۳۶۷ تا فصل چهارم ۱۳۸۹ استفاده شده است. در عین حال با توجه به این که نرخ رشد اقتصادی و نرخ تورم متغیرهای ایستا هستند، نیازی به روندزدایی از متغیرها با استفاده از فیلترهای مختلف نیست.

تخمین پارامترهای مدل

الگوی ارائه شده با استفاده از روش بی‌زین (دیجانگ، اینگرام و وایتمن)^۲ (۲۰۰۰)، لوبیک و کورفید^۳ (۲۰۰۵) تخمین زده شده است. روش بی‌زین یک روش اطلاعات کامل برای تخمین پارامترهای یک مدل DSGE است. تخمین بی‌زین یک مدل DSGE، بر اساس یک تابع درست‌نمایی که از حل مدل به صورت لگاریتمی - خطی به دست

۱- از آن‌جا که این مدل یک مدل دارای روند (اعم از ثابت و تصادفی) است، وضعیت پایدار بیانگر یک وضعیت رشد متوازن است که در آن عموم متغیرهای مدل در سطح ثابت نیستند، بلکه در وضعیت پایدار با یک نرخ ثابت رشد خواهند کرد.

2- DeJong, Ingram & Whiteman

3- Lubik and Shorfheide

آمده است، صورت می‌پذیرد. در این روش توزیع پیشینی پارامترهای مورد نظر مدل، اطلاعات اضافی را برای تخمین پارامترهای فراهم می‌کنند. در مدل ارائه شده در صدد تخمین ۲۵ پارامتر هستیم که برای هر یک از آن‌ها یک توزیع پیشینی در نظر گرفته شده که اطلاعات مربوط به آن در جدول (۱) آمده است. توزیع پسینی پارامترهای مدل نیز با استفاده از الگوریتم متروپولیس - هستینگز^۱ تحت نرم‌افزار داینر در محیط MATLAB محاسبه شده است و نتایج آن در جدول ۱ ارائه شده است. نتایج زنجیره مارکف مونت کارلو^۲ در ضمیمه (۱) نشان داده شده است. آزمون تشخیصی زنجیره مارکف مونت کارلو بیانگر این امر است که مشکلی در تخمین پارامترهای مدل وجود نداشته و این تخمین‌ها قابل اتکا هستند. مقایسه‌ی توزیع پارامترهای پیشینی و پسینی نیز در ضمیمه (۲) نشان داده شده است.

جدول ۱- توزیع پیشینی و پسینی پارامترهای مدل

پارامتر	توضیحات	منبع اطلاعات پیشین	توزیع پارامتر	مقدار پیشینی پارامتر	مقدار پسینی پارامتر	فاصله اطمینان پارامتر
β	نرخ تنزیل زمانی	قضاوت ذهنی محققان	beta	۰.۹۸۰	۰.۹۸۱۰	۰.۹۶۶۵ - ۰.۹۹۵۰
α	سهم سرمایه در تولید	شاهمرادی (۱۳۸۷)	beta	۰.۴۱۰	۰.۳۲۱۵	۰.۲۳۸۱ - ۰.۴۰۴۵
ζ	سهم نیروی کار در تولید	قضاوت ذهنی محققان	beta	۰.۳۰۰	۰.۳۱۷۷	۰.۲۳۶۶ - ۰.۴۰۳۳
ω	سهم نیروی کار آفرین در تولید	قضاوت ذهنی محققان	beta	۰.۲۵۰	۰.۲۵۵۵	۰.۱۷۹۸ - ۰.۳۲۷۳
ep	نسبت پایدار کار آفرینان به رانتجویان	قضاوت ذهنی محققان	beta	۰.۷۰۰	۰.۷۱۴۸	۰.۶۳۹۵ - ۰.۷۹۴۸
θ	عکس کشش جانشینی در تولید	شاهمرادی (۱۳۸۹)	gamma	۴.۳۳	۳.۸۴۴	۲.۴۱۳ - ۵.۰۳۱
ηl	کشش جانشینی نیروی کار	قضاوت ذهنی محققان	gamma	۱.۰۰	۱.۰۸۳	۰.۱۸۸ - ۲.۰۱۷
ηe	کشش جانشینی نیروی کار آفرین	قضاوت ذهنی محققان	gamma	۱.۰۰	۰.۹۷۳	۰.۱۳۵۹ - ۱.۷۸۱
Ga	نرخ رشد پایدار تکنولوژی	قضاوت ذهنی محققان	gamma	۰.۰۰۵	۰.۰۰۴۸	۰.۰۰۰۶ - ۰.۰۰۸۸
φ	ضریب اثر چسبندگی بر تولید	قضاوت ذهنی محققان	normal	۱۴.۰۰	۱۳.۶۶	۹.۴۳ - ۱۸.۰۸

1- Metropolis-Hastings Algorithm.

2 - Monte Carlo Markov Chain (MCMC) Univariate Diagnostics.

پارامتر	توضیحات	منبع اطلاعات پیشین	توزیع پارامتر	مقدار پیشینی پارامتر	مقدار پسینی پارامتر	فاصله اطمینان پارامتر
δ	نرخ استهلاک سرمایه	امینی (۱۳۸۴)	normal	۰.۰۱۵	۰.۰۱۲۳	۰.۰۰۵۵ - ۰.۰۱۸۳
μ_{er}	حساسیت بانک مرکزی به نرخ ارز	قضاوت ذهنی محققان	normal	۶.۰۰	۶.۲۸	۴.۶۴ - ۷.۸۰
γ	حساسیت رانتجویی به کیفیت نهادی	قضاوت ذهنی محققان	normal	۴.۲۰۰	۴.۰۶۱	۳.۱۲۹ - ۵.۰۳۱
ρ_g	ضریب خودهمبستگی مخارج دولت	واقعیات مشاهده شده	normal	-۰.۳۰۰	-۰.۳۱۰	-۰.۳۸۰ - -۰.۲۳۴
ρ_{po}	ضریب خودهمبستگی قیمت نفت	واقعیات مشاهده شده	normal	۰.۱۵۰	۰.۱۵۳	۰.۰۷۸ - ۰.۲۴۲
ρ_{gpo}	تأثیر تکانه نفتی بر مخارج دولت	واقعیات مشاهده شده	normal	۰.۲۵۰	۰.۲۱۰	۰.۱۲۵ - ۰.۳۰۸
ρ_{qi}	ضریب خودهمبستگی کیفیت نهادی	واقعیات مشاهده شده	normal	۰.۲۰۰	۰.۱۹۴	۰.۱۱۲ - ۰.۲۷۸
ρ_{qipo}	تأثیر تکانه نفتی بر کیفیت نهادی	قضاوت ذهنی محققان	normal	-۰.۲۰۰	-۰.۱۶۸	-۰.۲۳۹ - -۰.۰۹۵
ρ_{aqi}	تأثیر کیفیت نهادی بر تکنولوژی	قضاوت ذهنی محققان	beta	۰.۰۳۰	۰.۰۲۹	۰.۰۱۳ - ۰.۰۴۴
σ_{eG}	انحراف معیار تکانه مالی	قضاوت ذهنی محققان	invg ^۱	۰.۰۵۰	۰.۰۵۱۳	۰.۰۴۲۶ - ۰.۰۵۹۱
σ_{epo}	انحراف معیار تکانه نفتی	قضاوت ذهنی محققان	invg	۰.۱۰۰	۰.۱۱۳	۰.۰۴۶ - ۰.۱۷۲
σ_{eiq}	انحراف معیار تکانه کیفیت نهادی	قضاوت ذهنی محققان	invg	۰.۰۲۰	۰.۰۱۵	۰.۰۰۵ - ۰.۰۲۵
σ_{ea}	انحراف معیار تکانه تکنولوژیک	قضاوت ذهنی محققان	invg	۰.۰۱۰	۰.۰۰۹	۰.۰۰۳ - ۰.۰۱۴
σ_{eaa}	انحراف معیار تکانه موقت تولید	قضاوت ذهنی محققان	Invg	۰.۰۰۳	۰.۰۰۲	۰.۰۰۱ - ۰.۰۰۴

مأخذ: یافته‌های تحقیق

نتایج شبیه‌سازی متغیرهای مدل

سیستم معادلات مدل ارائه شده با توجه به مقادیر تخمینی پارامترهای مدل، با استفاده از برنامه‌ی داینر حل و متغیرهای مدل شبیه‌سازی شده است. در این قسمت

ابتدا با مقایسه‌ی نتایج شبیه‌سازی شده و مشاهدات واقعی اقتصاد ایران به ارزیابی الگو و سپس به تحلیل و بررسی توابع عکس‌العمل آنی خواهیم پرداخت.

ارزیابی الگو با مقایسه‌ی نتایج شبیه‌سازی شده و مشاهدات واقعی متغیرهای اقتصاد ایران

در ادبیات مرسوم مدل‌سازی تعادل عمومی تصادفی پویا، یکی از روش‌های مرسوم جهت ارزیابی مدل، مقایسه‌ی گشتاورهای متغیرهای شبیه‌سازی شده در شکل لگاریتمی - خطی با گشتاورهای جزء سیکلی متغیرهای واقعی مشاهده شده در یک اقتصاد است. جهت استخراج اجزای سیکلی متغیرهای واقعی، از روش‌های متفاوتی استفاده می‌شود که مرسوم‌ترین روش‌ها، روش فیلتر کردن متغیرهای واقعی با استفاده از فیلترهای مختلف مانند فیلتر هودریک - پرسکات^۱ است. از آن‌جا که الگوی ارائه شده، یک مدل دارای روند تصادفی است، متغیرهای شبیه‌سازی شده در شکل لگاریتمی - خطی، بیانگر اجزای سیکلی متغیرهای تبدیل یافته و نه متغیرهای اصلی الگو هستند، بنابراین گشتاورهای متغیرهای شبیه‌سازی شده به طور مستقیم قابل مقایسه با گشتاورهای جزء سیکلی متغیرهای واقعی مشاهده شده نیستند. همان‌طور که در قسمت ۴ تشریح شد، برای اجتناب از این مشکل، نرخ رشد متغیرهای مورد نظر از طریق این متغیرها در شکل لگاریتمی - خطی، در این مقاله شبیه‌سازی شده است. سپس به منظور ارزیابی تجربی الگو، گشتاورهای نرخ رشد متغیرهای شبیه‌سازی شده، با گشتاورهای نرخ رشد متغیرهای واقعی اقتصاد مقایسه شده است. علاوه بر آن ضرایب خودهمبستگی و ضرایب همبستگی میان نرخ رشد متغیرهای شبیه‌سازی شده و واقعی نیز با یکدیگر مقایسه شده است. ارزیابی تجربی مدل، بیانگر این امر است که مدل ارائه شده، واقعیات مشاهده شده‌ی اقتصاد ایران را به نحو مناسبی شبیه‌سازی می‌کند. در جدول ۲، میانگین، انحراف معیار و ضریب خودهمبستگی واقعی و شبیه‌سازی شده نرخ تورم و رشد اقتصادی با یکدیگر مقایسه شده است.

جدول ۲- مقایسه گشتاورهای واقعی و شبیه‌سازی شده‌ی نرخ رشد متغیرهای اقتصادی

	نرخ رشد اقتصادی	نرخ تورم
میانگین واقعی	۰.۰۱۳۸	۰.۰۴۵۰
میانگین شبیه‌سازی شده	۰.۰۱۲۳	۰.۰۴۵۷
انحراف معیار واقعی	۰.۰۲۲۵	۰.۰۲۱۶
انحراف معیار شبیه‌سازی شده	۰.۰۲۴۳	۰.۰۱۸۷
ضریب خودهمبستگی واقعی	-۰.۲۲۵	۰.۷۹۸
ضریب خودهمبستگی شبیه‌سازی شده	-۰.۰۹۱	۰.۷۹۶

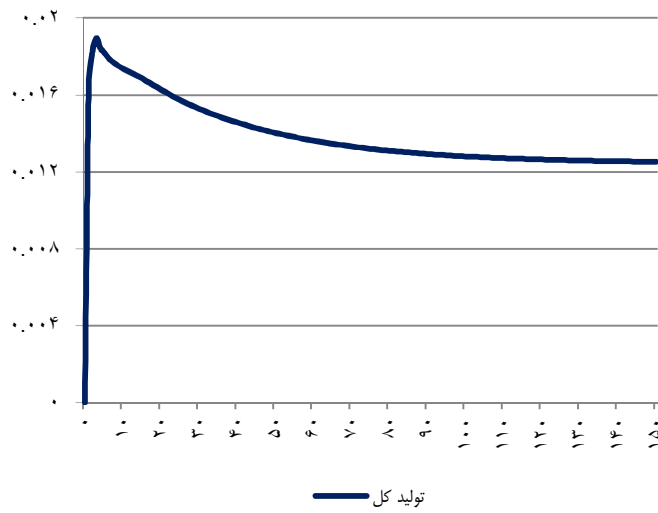
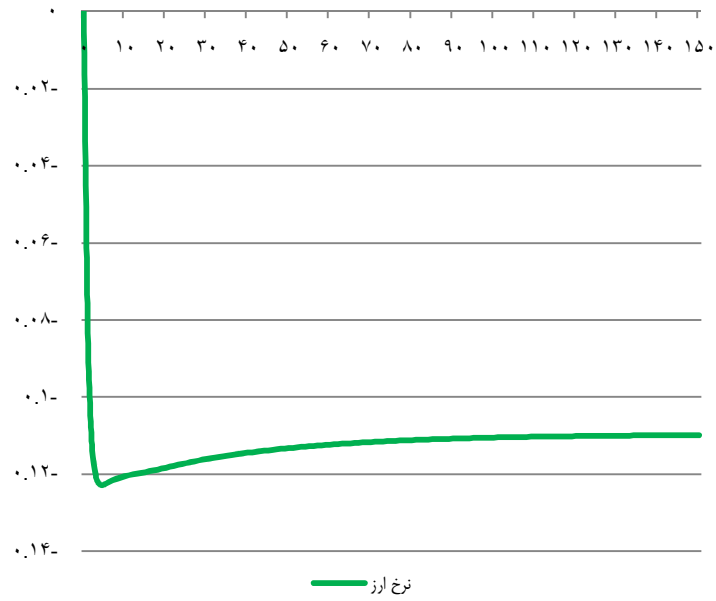
مأخذ: یافته‌های تحقیق

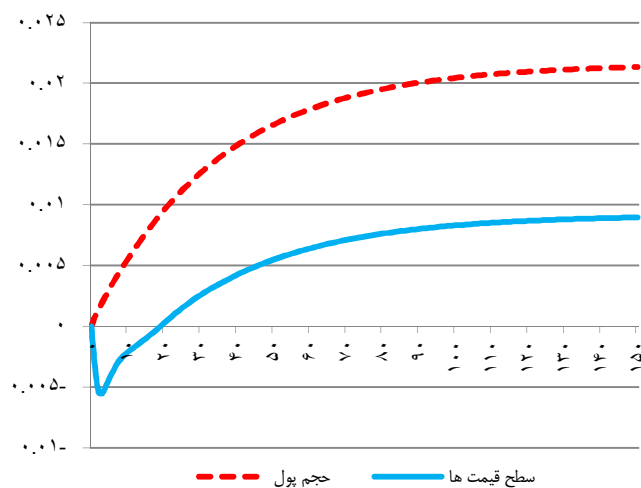
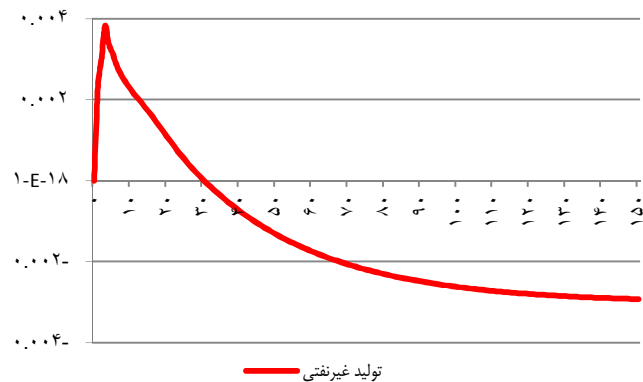
توابع عکس‌العمل آنی

بررسی پویایی‌های متغیرهای مهم اقتصادی نسبت به تکانه‌های مختلف، توابع عکس‌العمل آنی که بر اساس الگوی برآورد شده به دست می‌آیند، از ابزارهای مهم تحلیل اقتصادی هستند. در این مقاله توجه و تأکید اصلی بر بررسی اثرات تکانه‌های نفتی بر اقتصاد ایران است. سؤال مهم در تحلیل اثر تکانه‌های نفتی بر عملکرد اقتصادی این است که مکانیسم انتشار این تکانه‌ها در اقتصاد ایران چگونه است واز کانال کدام متغیرها، چه اثراتی بر عملکرد متغیرهای کلان اقتصادی مانند تولید و قیمت‌ها بر جای می‌گذارد. واکنش متغیرهای اسمی و حقیقی اقتصاد به یک تکانه‌ی نفتی، در نمودار ۱ نشان داده شده است.

یک تکانه‌ی مثبت نفتی، تولید نفتی و غیرنفتی را در کوتاه‌مدت از مسیر افزایش تقاضا، افزایش مخارج دولت، استخدام نیروی کار جدید و تولید بیش‌تر خدمات دولتی افزایش می‌دهد. اما در بلندمدت به مرور اثرات منفی کاهش کیفیت نهادی و افزایش رانت‌جویی، در اقتصاد ظاهر می‌شود. این اثرات منفی در حدی است که در نهایت به کاهش تولید غیرنفتی می‌انجامد، اما این اثرات منفی به حدی نیست که اثرات مثبت ناشی از افزایش درآمدهای نفتی را خنثی کرده و به کاهش تولید کل اقتصاد بیانجامد. با بروز یک تکانه‌ی نفتی، متغیر حجم پول واکنش نشان داده و به مرور افزایش یافته و به سطوح پایدار خود میل می‌کند. مکانیسم افزایش حجم پول در واکنش به تکانه‌ی نفتی، افزایش پایه‌ی پولی بانک مرکزی در اثر افزایش فروش درآمدهای ارزی از سوی دولت به بانک مرکزی و به دنبال آن افزایش دارایی‌های خارجی بانک مرکزی است. اما متغیر نرخ ارز در واکنش به بروز یک تکانه‌ی نفتی، ابتدا و از مسیر افزایش عرضه‌ی ارز با کاهش شدید مواجه شده و پس از آن با توجه به اثر افزایش تقاضای ارز در نتیجه‌ی افزایش حجم پول، به مرور بخشی از کاهش نرخ ارز جبران می‌شود و به سمت مقادیر پایدار خود میل می‌کند.

سطح عمومی قیمت‌ها در واکنش به یک تکانه‌ی نفتی، ابتدا کاهش یافته و سپس طی یک روند صعودی به سمت مقادیر پایدار خود با توجه به افزایش حجم پول، افزایش می‌یابد. بروز یک تکانه‌ی نفتی، در کوتاه‌مدت با توجه به کاهش نرخ ارز، به کاهش سطح قیمت‌ها می‌انجامد، اما پس از آن اثر افزایش حجم پول بر اثر کاهش نرخ ارز غلبه کرده و سطح قیمت‌ها به سوی مقادیر پایدار خود میل می‌کنند.





مأخذ: یافته‌های تحقیق

نمودار ۱- واکنش متغیرهای اقتصاد ایران به تکانه‌ی نفتی

۶- نتیجه‌گیری و پیشنهادات

بر اساس مطالعات انجام شده، تکانه‌های نفتی از مهم‌ترین عوامل مؤثر بر عملکرد اقتصادی در اقتصاد ایران هستند. مقاله‌ی حاضر یک الگوی تعادل عمومی تصادفی پویای کینزی جدید، برای الگوسازی مکانیسم انتقال اثرات درآمدهای نفتی بر عملکرد اقتصاد ایران در کوتاه‌مدت و بلندمدت ارائه داده است. در این تحقیق افزایش عرضه‌ی کالا و خدمات عمومی از محل درآمدهای نفتی از سوی دولت به عنوان مهم‌ترین کانال انتقال اثرات مثبت درآمدهای نفتی و در مقابل رانت جویی به عنوان مهم‌ترین کانال انتقال اثرات منفی درآمدهای نفتی مطرح شده و نیز نقش ویژه‌ی نهادها در تعیین

برآیند اثرات مثبت و منفی درآمدهای نفتی بر عملکرد اقتصاد ایران مورد تحلیل نظری و مدل سازی تجربی تحت رویکرد تعادل عمومی تصادفی پویا (DSGE) قرار گرفته است. پارامترهای الگوی ارائه شده به روش بی‌زین تخمین زده شده و ارزیابی آن از طریق بررسی معیارهای مختلف تخمین مدل‌های اقتصادسنجی و مقایسه‌ی نتایج شبیه‌سازی شده و واقعیت‌های مشاهده شده‌ی متغیرهای کلان اقتصاد ایران طی فصل اول ۱۳۶۷ تا فصل چهارم ۱۳۸۹، بیانگر برآزش نسبتاً مناسب الگو است. نتایج حاصل نشان می‌دهد که یک تکنه‌ی مثبت نفتی، در کوتاه‌مدت به افزایش تولید نفتی و غیرنفتی می‌انجامد، اما بروز اثرات منفی ناشی از رانت جویی و کاهش کیفیت نهادی در نهایت به کاهش سطح پایدار تولید غیرنفتی منتهی می‌شود. در عین حال یک تکنه‌ی مثبت نفتی در کوتاه‌مدت از مسیر کاهش نرخ ارز به کاهش سطح عمومی قیمت‌ها می‌انجامد، اما به مرور اثرات افزایش حجم پول موجب افزایش سطح پایدار قیمت‌ها می‌شود.

فهرست منابع

- بهبودی، داود؛ متفکرآزاد، محمد علی و رضازاده، علی (۱۳۸۸)؛ "اثرات بی ثباتی قیمت نفت بر تولید ناخالص داخلی در ایران"؛ مطالعات اقتصاد انرژی، سال ششم، شماره‌ی ۲۰، بهار ۱۳۸۸، صفحات ۳۳-۱.
- شاهمرادی، اصغر و ابراهیمی، ایلناز (۱۳۸۹)، ارزیابی اثرات سیاست‌های پولی در اقتصاد ایران در قالب یک مدل پویای تصادفی نیوکینزی، مجله‌ی پول و اقتصاد، سال دوم، شماره‌ی ۳، بهار ۱۳۸۹.
- عباسی‌نژاد، حسین؛ شاهمرادی، اصغر و کاوند، حسین (۱۳۸۸)، برآورد یک مدل ادوار تجاری واقعی برای اقتصاد ایران با استفاده از رهیافت فیلتر کالمن و حداکثر راستنمایی، مجله تحقیقات اقتصادی، شماره‌ی ۸۹، زمستان ۱۳۸۸.
- غفاری، فرهاد (۱۳۸۷)، بررسی ادوار تجاری در ایران از منظر یک الگوی عرضه و تقاضای کل، پایان نامه‌ی دوره‌ی دکتری، دانشگاه آزاد اسلامی.
- Anh. Pham, (2007), "Growth, Volatility And Stabilization Policy In a DSGE Model with Nominal Rigidities and Learning-By-Doing", DEPOCEN Working paper.
- Auty, R. (1993). "Sustaining Development in Mineral Economies: The Resource Curse Thesis", Routledge, London.
- Auty, R. (1994). "Industrial policy reform in six newly industrializing countries: the resource curse thesis", World Development, Vol 22, No 1.

- Auty, R. (1995). "Industrial policy, sectoral maturation and post-war economic growth in Brazil: the resource curse thesis", *Economic Geography*, Vol. 71, No. 3.
- Auty, R. (1998). "Resource abundance and economic development: improving the performance of resource-rich countries", The United Nations University World Institute for Development Economics, Helsinki.
- Auty, R. (2001). "Why resource endowments can undermine economic development: concepts and case studies", Paper Prepared for the BP-Amoco Seminar, Lincoln College Oxford University, November 28-29.
- Baland, J. M. and Francois, P. (2000). "Rent-seeking and resource booms", *Journal of Development Economics*, Vol. 61
- Benkhodja, Mohamed Tahar. *Monetary Policy and the Dutch Disease in a Small Open Oil Exporting Economy*,
- Bhattacharjee, Arnab and Thoenissen, Christoph, (2005). "Money and Monetary Policy in Dynamic Stochastic General Equilibrium Models", Working paper.
- Carl E. Walsh, (2003). "Monetary Theory and Policy", Second Edition, Massachusetts Institute of Technology.
- Corden, W. M and J. P. Neary (1982). Booming Sector and De-Industrialization in a Small Open Economy. *Economic Journal* 92:825-848.
- DeJong, David & Ingram, Beth & Whiteman, Charles, 2000. "Keynesian impulses versus Solow residuals: identifying sources of business cycle fluctuations," *Journal of Applied Econometrics*, John Wiley & Sons, Ltd., vol. 15(3)
- Dib, Ali & Phaneuf, L. (2001). An Econometric U. S. Business Cycle Model with Nominal and Real Rigidities. University of Couebec. CRFE Working Paper, 137.
- Gelb, A. H. and Associates. (1988). "Windfall gains: blessing or curse?", New York: Oxford University Press.
- Gylfason, T. (2001) Nature, power and growth. *The Scottish Journal of Political Economy*. Vol 48 No 5. November.
- Ireland, P (2000). Sticky-Price Models of the Business Cycle: Specification and Stability. Boston College and NBER, Working Paper.
- Ireland, P (2003). Endogenous Money or Sticky Prices?. *Journal of Monetary Economics* 50: 1623. 48.
- Korhonen, Iikka & Mehrotra, Aaron, 2009. "Real Exchange Rate, Output and Oil: Case of Four Large Energy Producers," BOFIT Discussion Papers 6/2009, Bank of Finland, Institute for Economies in Transition.
- Lane, P. and Tornell, A. (1995). "Power concentration and growth", Harvard Institute of Economic Research Discussion Paper, No. 1720, May.
- Lane, P. and Tornell, A. (1996). "Power, growth and the voracity effect", *Journal of Economic Growth*, Vol. 1.
- Lubik and Shorfheide (2005) "A Bayesian Look at New Open Economy Macroeconomics" Forthcoming,

NBER Macroeconomics Annual.

Medina, J. & Soto, C. (2007). Copper Price, Fiscal Policy and Business Cycle in Chile. Central Bank of Chile Working Paper, 458.

Mehlum, Halvor, Moene, Karl O. and Torvik, Ragnar (2006). Cursed by Resources or Institutions?. The World Economy, Vol. 29, No. 8, pp. 1117-1131, August 2006

Sachs, J. D. and Warner, A. M. (1997). "Natural resource abundance and economic growth", Center for International Development and Harvard Institute for International Development, Harvard University, Cambridge MA.

Salehi Esfahani, Mohaddes and Pesaran (2009), "Oil Exports and the Iranian Economy", Cambridge Working Papers in Economics (CWPE), 0944.

Senbeta, Sisay Regassa. (2011). A Small Open Economy New Keynesian DSGE model for a foreign exchange constrained economy. Department of Economics Research Paper.

Svensson, J. (2000). "Foreign aid and rent-seeking", Journal of International Economics, Vol. 51.

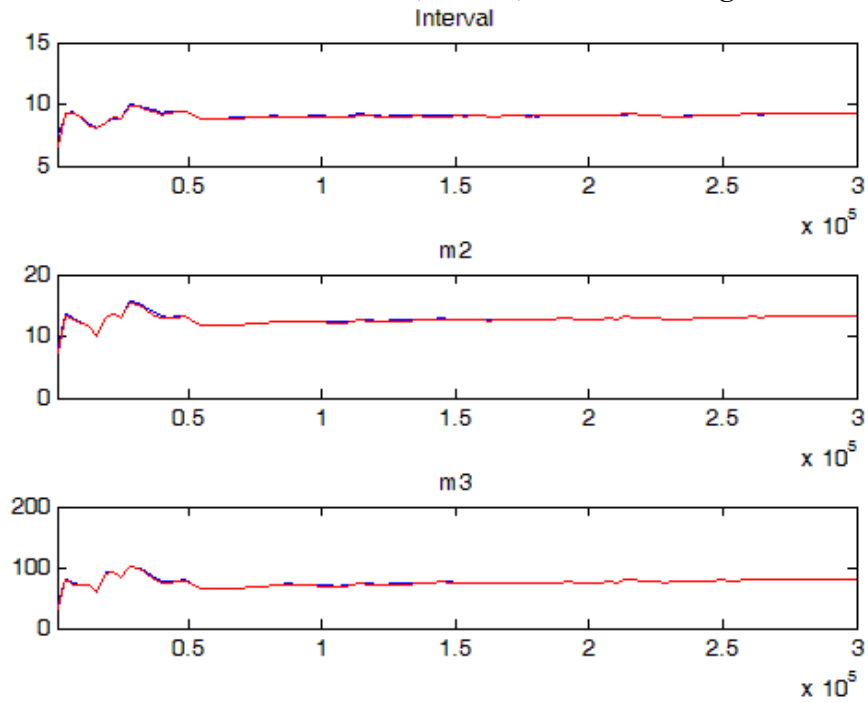
Tornell, A. and Lane, P. R. (1999). "The voracity effect", American Economic Review, Vol. 89.

Torvik, R. (2002). "Natural resources, rent seeking and welfare", Journal of Development Economics, Vol. 67.

Wenders, J. T. (1987). "On perfect rent dissipation", American Economic Review, Vol. 77.

ضمائم

1. Monte Carlo Markov Chain (MCMC) Univariate Diagnostics



2. Model Prior and Posterior Distribution Plots

