

طراحی یک مدل کلان‌سنجی پویا با لحاظ پویایی‌های صندوق توسعه ملی برای اقتصاد ایران^۱

جاوید بهرامی^۲، داود دانش جعفری^۳، محمد صیادی^۴، یگانه پاشا^۵

تاریخ پذیرش: ۹۷/۰۷/۰۸

تاریخ دریافت: ۹۶/۱۱/۰۶

چکیده

مدیریت درآمدهای نفتی به نحوی که زمینه پیشرفت و توسعه کشور را فراهم آورد، همواره یکی از چالش‌های کلیدی اقتصاد کشورهای در حال توسعه صاحب منابع نفتی بوده است. در همین راستا، هدف اصلی این تحقیق، ارائه یک الگوی کلان‌سنجی پویای متناسب با وضعیت اقتصاد ایران با لحاظ تکانه‌های مجزا و شبیه‌سازی‌های مربوطه است که در آن به ارزیابی پویایی‌های صندوق توسعه ملی و تأثیر آن بر متغیرهای اقتصاد کلان پرداخته شده است. نتایج تحقیق با توجه به پیش‌بینی‌های مبتنی بر شبیه‌سازی برون‌نمونه و نیز سناریوهای طراحی شده (سناریو وجود و عدم وجود صندوق، تغییر در سهم صندوق از درآمدهای نفتی، سهم شناور صندوق از درآمدهای نفتی و سناریو مواجهه صندوق با شوک‌های موقت و دائمی نفت) بیانگر آن است که ایجاد صندوق در کوتاه‌مدت، به بهبود وضعیت متغیرهای کلان اقتصادی کمک نمی‌کند و آثار مثبت چنین سیاستی در بلندمدت ظاهر می‌شود. علت این مسئله زمان‌بر بودن اثرپذیری سرمایه‌گذاری بخش خصوصی از تسهیلات اعطایی صندوق توسعه ملی و و به تبع آن افزایش تولید بخش غیرنفتی در اقتصاد است. با این وجود در کوتاه‌مدت این امکان وجود دارد که با طراحی سیاست‌های ارزی یا

۱. این مقاله برگرفته از طرح تحقیقاتی با عنوان «طراحی الگوی توسعه مبتنی بر نفت در ایران» در موسسه عالی آموزش و پژوهش مدیریت و برنامه‌ریزی است.

۲. دانشیار گروه اقتصاد بازرگانی، دانشکده اقتصاد، دانشگاه علامه طباطبائی، Email: javid_bahrami@yahoo.com

۳. استادیار گروه اقتصاد بازرگانی، دانشکده اقتصاد، دانشگاه علامه طباطبائی، Email: daneshjafari@gmail.com

۴. استادیار گروه اقتصاد انرژی و منابع، دانشکده اقتصاد، دانشگاه خوارزمی، (نویسنده مسئول)، Email: m.sayadi@khu.ac.ir

۵. دانشجوی دکتری اقتصاد، دانشکده اقتصاد، دانشگاه علامه طباطبائی، Email: pasha.bamdad916@yahoo.com

بودجه‌ای بتوان از افت اولیه سطح فعالیت‌های اقتصاد بر اثر وضع صندوق کاسته و بر بهبود عملکرد صندوق افزود. علاوه بر این، چنانچه در سازوکار صندوق، سهم صندوق از درآمدهای نفتی شناور (اتخاذ سیاست ضدسیکلی در تخصیص درآمدهای نفتی به صندوق) باشد، به کاهش پیامدهای منفی شوک‌ها در کوتاه‌مدت کمک خواهد کرد، چرا که کمترین فشار اولیه تورمی، نوسانات در نرخ ارز و خالص بدهی بخش دولتی تحت این سناریو رخ می‌دهد.

واژه‌های کلیدی: مدل کلان‌سنجی، شبیه‌سازی تکانه‌ها، صندوق توسعه ملی.

طبقه‌بندی JEL: E27, Q43, C51

۱. مقدمه

یکی از مشخصه‌های اصلی اغلب کشورهای در حال توسعه نفتی، وابستگی بالای اقتصاد به درآمدهای حاصل از فروش منابع نفت و گاز است. این مسأله موجب شده است تا بودجه‌ریزی سالیانه این کشورها بدون وجود درآمدهای نفتی، تقریباً غیرممکن شود. وابستگی بودجه این کشورها به درآمدهای نفتی به دلیل نوساناتی که در این درآمدها به وجود می‌آید، می‌تواند اقتصاد این کشورها را متأثر سازد و پیامدهای مخربی برجای گذارد. اقتصاد ایران نیز به دلیل وابستگی ساختاری به درآمدهای حاصل از تولید و صدور نفت و گاز، از این قاعده مستثنی نبوده و همواره با چالش‌های مدیریت درآمدهای ناشی از این منابع مواجه بوده است. مطابق آمارهای رسمی، درآمدهای حاصل از فروش نفت و گاز منبع عمده درآمدهای دولت نیز طی ادوار مختلف بوده است (بهبودی و همکاران، ۱۳۹۱)، به طوری که طی سال‌های برنامه اول، دوم، سوم، چهارم و پنجم توسعه کشور، سهم درآمدهای نفتی از کل درآمدهای دولت به ترتیب برابر با ۵۶/۷ درصد، ۵۷/۲ درصد، ۵۹/۴ درصد، ۴۱/۲ درصد و ۴۲/۵ درصد بوده است.

یکی از سازوکارهای کاهش اثرات منفی سرایت نوسانات درآمدهای نفتی به اقتصاد داخلی، تأسیس و راه‌اندازی صندوق‌های ثروت حاکمیتی^۱ است. صندوق‌های ثروت حاکمیتی در کنار اهدافی از قبیل کمک به تثبیت اقتصاد، انجام پس‌انداز بین‌نسلی و حفاظت از اقتصاد داخلی در برابر اثرات منفی احتمالی درآمدهای ناشی از منابع طبیعی، انجام سرمایه‌گذاری منابع مالی و کسب بازدهی بیشتر را نیز دنبال می‌کنند (صیادی، ۱۳۹۲). پس از تجربه نه‌چندان موفق حساب ذخیره ارزی، صندوق توسعه ملی^۲ به عنوان نمونه‌ای از صندوق‌های ثروت حاکمیتی در سال ۱۳۸۹ و براساس ماده ۴۸ قانون برنامه پنجم توسعه کشور و با هدف تبدیل بخشی از عواید حاصل از فروش نفت و گاز و میعانات گازی و فرآورده‌های نفتی به ثروت‌های ماندگار، مولد و سرمایه‌های اقتصادی و حفظ سهم نسل‌های آینده از منابع نفت و گاز و فرآورده‌های نفتی تشکیل شده است. بر

1 . Sovereign Wealth Fund (SWF)

2 . National Development Fund (NDF)

اساس قانون برنامه پنجم توسعه، مقرر گردید مازاد بر واریز ۲۰ درصد پایه، سالانه ۳ درصد نیز به درصد واریزی درآمدهای نفت و گاز به صندوق اضافه گردد که این رویه عملاً در سال ۱۳۹۴ به دلیل کاهش شدید درآمدهای نفتی رعایت نگردید.^۱ در برنامه ششم توسعه تأکید بر کاهش وابستگی بودجه به درآمدهای نفتی و تغییر نگاه به این منابع مورد توجه قرار گرفت، به گونه‌ای که با دایمی شدن اساسنامه صندوق توسعه ملی، پایه منابع حاصل از صادرات نفت و میعانات گازی و خالص صادرات گاز به صندوق توسعه ملی در هر سال به ۳۰ درصد افزایش یافت و مقرر گردید سالانه حداقل ۲ واحد درصد به این ۳۰ درصد اضافه شود.

با عنایت به توضیحات فوق، ارزیابی عملکرد صندوق توسعه ملی در اقتصاد ایران می‌تواند دلالت‌های سیاستی مناسبی برای بهبود عملکرد و یا اصلاح روند آتی آن فراهم آورد. ضمن اینکه استفاده از یک مدل کلان که قدرت توضیح دهنده‌گی و پیش‌بینی داشته و بتوان با آن نتایج سناریوهای مختلف سیاست‌گذاری را شبیه‌سازی کرد، می‌تواند راهنمای مفیدی در رفع دغدغه‌های کلان اقتصادی باشد. با توجه به اینکه ارزیابی اثرات قواعد مالی صندوق توسعه ملی بر متغیرهای اقتصاد کلان و نیز پویایی صندوق توسعه ملی در مواجهه با شوک‌های نفتی، نیازمند طراحی مدل سیستمی با لحاظ کلیه روابط پسین و پیشین بخش‌ها است، این مسئله در این تحقیق مدنظر قرار گرفته شده است. از این‌رو هدف اصلی تحقیق، طراحی الگویی است که به کمک آن بتوان به شبیه‌سازی اثرات تکانه‌های موقتی و دایمی قیمت و تولید نفت بر متغیرهای اقتصاد پرداخت و سپس چارچوبی سیاستی برای صندوق توسعه ملی ارائه کرد که به رشد اقتصادی بهتر و ارتقای درآمد سرانه کمک کرده و در کاهش انتقال نوسانات درآمدهای نفتی به متغیرهای اصلی کلان مؤثر باشد. در همین راستا، چهار سناریوی ۱- وجود و عدم وجود صندوق، ۲- تغییر در سهم صندوق از درآمدهای نفتی، ۳- سهم شناور صندوق از درآمدهای نفتی و ۴- سناریو مواجهه صندوق با

۱. بر اساس قانون برنامه پنجم توسعه، سهم صندوق توسعه ملی در سال ۱۳۹۴ می‌بایست ۳۲ درصد باشد که در عمل به دلیل کاهش درآمدهای نفتی و با استناد به برنامه خروج از رکود تورمی، دولت در قانون بودجه آن سال، واریز ۲۰ درصد را مصوب کرد.

شوکه‌های موقت و دائمی نفت) طراحی و اثرات هر یک مورد تجزیه و تحلیل قرار می‌گیرد. خاطر نشان می‌شود که سناریوهای طراحی شده در این تحقیق، برای نخستین بار در ادبیات موضوعی تحقیق ارائه می‌شود.

رویکرد مورد استفاده در مدل‌سازی تحقیق حاضر، مدل کلان‌سنجی مبتنی بر رهیافت فیر (۲۰۱۳)^۱ است که بنا به دلایلی که در بخش مبانی نظری به آن پرداخته می‌شود، گزینه عملی‌تری در مقایسه با سایر روش‌های رقیب به منظور دستیابی به اهداف تحقیق حاضر است. در الگوی طراحی شده سعی شده است تا علاوه بر پویایی، مدل از جامعیت کافی به منظور لحاظ روابط علت و معلولی متغیرها و ارتباطات بخشی بر اساس تئوری اقتصادی برخوردار باشد. در همین راستا سازماندهی تحقیق حاضر بدین صورت است که پس از مقدمه، بخش دوم به مبانی نظری تحقیق می‌پردازد. در بخش سوم به مروری بر ادبیات تحقیق پرداخته شده است. طراحی مدل کلان‌سنجی در اقتصاد ایران در بخش چهارم توضیح داده می‌شود. بخش پنجم به تجزیه و تحلیل نتایج و آزمون‌ها اختصاص داده شده است. بخش ششم نیز به نتیجه‌گیری و توصیه‌های سیاستی اختصاص دارد.

۲. مبانی نظری تحقیق

ویژگی‌های «نوسان‌پذیری»^۲ و «اتمام‌پذیری»^۳ درآمدهای حاصل از منابع طبیعی موجب می‌شود که مدیریت درآمدهای حاصل از این منابع در این کشورها با چالش‌های جدی روبه‌رو شود. مطابق آنچه در ادبیات اقتصادی مطرح شده است، درحالی‌که ثروت‌های طبیعی در ذات خود پتانسیل تسریع رشد و توسعه را به همراه دارند، اما چنانچه با مدیریت و برنامه‌ریزی صحیح از آنها بهره‌برداری نشود، کارکرد مثبت خود را از دست می‌دهند که این مکانیسم در ادبیات موضوعی در قالب نظریه نفرین منابع^۴ و پدیده بیماری هلندی^۵ بررسی شده است.

- 1 . Fair
- 2 . Volatility
- 3 . Exhausability
- 4 . Resource Curse
- 5 . Dutch Disease

در این راستا، انتقال منابع طبیعی به بخش خصوصی، سرمایه‌گذاری درآمدهای صادرات منابع طبیعی در کالاهای اولیه و عمومی، آموزش و نیروی انسانی، توزیع مستقیم پول در اشکال مختلف و تأسیس صندوق‌های مختلف ذخیره درآمدهای منابع طبیعی، از جمله روش‌های رایجی هستند که به صورت انفرادی یا ترکیبی توسط کشورهای مختلف مورد استفاده قرار گرفته شده است.

پیشینه ذخیره‌سازی درآمدهای حاصل از صادرات منابع طبیعی و یا فرآورده‌های تبدیلی ناشی از آنها، به دهه‌های پس از جنگ جهانی دوم و به سال ۱۹۵۰ و تجربه کشور کویت در تأسیس «سازمان سرمایه‌گذاری کویت» به منظور انجام سرمایه‌گذاری مولد از طریق مازاد درآمدهای نفت در جهت کاهش وابستگی به ذخایر نفتی برمی‌گردد. به‌طور کلی صندوق‌های از نوع توسعه به پشتوانه ثروت ملی، در نوع اول خود (مدل ارتقاء یافته صندوق‌های نفتی) به طور عمده با چهار وظیفه اصلی: تثبیت اقتصادی، حمایت از توسعه اقتصاد داخلی، پس‌انداز بین نسلی و انجام سرمایه‌گذاری خارجی شناخته می‌شوند (گزارش پایگاه اینترنتی صندوق توسعه ملی کشور، ۱۳۹۳). به‌طور کلی صندوق‌های ثروت حکومتی را می‌توان در سه دسته کلی دسته‌بندی نمود:

۱) صندوق‌های تثبیت که در واقع سازوکاری است که به منظور کاهش اثر درآمد بی-ثبات بر دولت و اقتصاد طراحی شده است. از دیگر اهداف آن، می‌توان به حمایت از انضباط مالی و ایجاد شفافیت بیشتر در هزینه کردن درآمدها اشاره کرد. این صندوق‌ها غالباً به صورت مشروط به قیمت یا مشروط به درآمد هستند. هدف از چنین صندوق‌هایی، انباشت وجوه در هنگام بالا بودن قیمت یا درآمد منابع (فراتر از حد آستانه) و برداشت از آنها در هنگام پایین بودن قیمت یا درآمد است. آستانه‌ها معمولاً از پیش اعلام می‌شوند. در واقع هدف از این صندوق‌ها، کاهش نوسانات منابع دائمی بودجه از طریق کاهش یا حذف عدم اطمینان و بی‌ثباتی درآمدهای ناشی از منابع تجدیدناپذیر - که به بودجه تزریق می‌شوند - است. ۲) - صندوق‌های پس‌انداز که هدف از ایجاد صندوق‌های پس‌انداز، به وجود آوردن یک ذخیره ثروت برای نسل‌های آینده است. این امر به نسل‌های آینده اجازه خواهد داد تا از بخشی از درآمد حاصل از استخراج منابع طبیعی تجدیدناپذیر در دوره

جاری بهره‌مند شوند. صندوق‌های پس‌انداز اغلب بر قواعد مستقلی تکیه دارند، به عنوان مثال، در برخی صندوق‌های پس‌انداز قاعده انباشت بدین صورت تصریح شده است که درآمدهای بالغ بر سهم از پیش تعیین‌شده‌ای از درآمدهای حاصل از منابع یا از کل درآمدها باید بدون توجه به شرایط بازار فروش منابع طبیعی و تحولات کلان‌مالی، در این صندوق‌ها سپرده‌گذاری شود. در برخی دیگر، واریز مبلغی ثابت اسمی به صندوق تعیین شده است. هدف این صندوق‌ها کنار گذاشتن بخشی از منابع به‌منظور انباشت تدریجی ذخیره‌های از ثروت است، به گونه‌ای که نسل‌های آینده بتوانند از بخشی از درآمد حاصل از منابع تجدیدنپذیر استخراج شده در دوره زمانی کنونی منتفع شوند. هدف جنبی دیگر کاهش اتکای بودجه به یک منبع درآمدی بسیار ناپایدار است و ۳ صندوق‌های تأمین مالی که در آن‌ها قواعد عملیاتی به گونه‌ای وضع می‌شود که تراز کل بودجه به‌طور مؤثر تأمین مالی شود. صندوق نفت دولت نروژ بر این اساس فعالیت می‌کند. بر اساس قواعد موجود، درآمدهای خالص نفت بایستی به صندوق منتقل شده و صندوق نیز کسری غیرنفتی بودجه را از طریق یک نقل‌وانتقال معکوس تأمین مالی کند. در عمل، این مبلغ به صندوقی واریز می‌شود که تراز کل بودجه را تأمین مالی می‌کند. اگر مازاد کلی بودجه وجود داشته باشد، این مازاد به صندوق منتقل می‌شود؛ اگر کسر بودجه وجود داشته باشد، صندوق اقدام به تأمین مالی این کسری می‌کند (مرکز پژوهش‌های مجلس، ۱۳۸۸). همچنین دلایل ایجاد و اهداف هر صندوق متفاوت است. برخی اهداف متداول صندوق‌ها به شرح زیر است:

- حفاظت و تثبیت بودجه و اقتصاد از نوسانات زیاد در درآمدها/صادرات،
- کم کردن وابستگی و تمرکز بر صادرات کالاهای غیربازیافتی،
- حصول بازگشت‌های بزرگ‌تر نسبت به حساب ذخیره ارزی،
- افزایش پس‌انداز برای نسل‌های بعدی،
- سرمایه‌گذاری بر توسعه اجتماعی و اقتصادی،
- رشد سرمایه پایدار بلندمدت برای کشورها، و
- استراتژی سیاسی

با عنایت به توضیحات فوق می‌توان چنین عنوان نمود که صندوق توسعه ملی ایران یک صندوق از نوع تثبیتی است که مطابق اساسنامه، نقش تأمین منافع بین‌نسلی (اهداف پس‌انداز) را نیز می‌تواند ایفا نماید. بررسی نحوه عملکرد صندوق توسعه ملی در مواجهه با تکانه‌ها و نقش تثبیتی آن می‌تواند دلالت‌های سیاستی قابل اتکایی را برای سیاست‌گذاران فراهم آورد. در ادامه در خصوص مبنای نظری مدل تحقیق توضیحاتی ارائه می‌شود:

روش مورد استفاده در این تحقیق، روش کلان‌سنجی (سیستم معادلات همزمان) است. در این خصوص چنین می‌توان گفت، سه انتخاب ممکن که امروزه در مدل‌سازی و تحلیل سیاست‌ها بیشتر مورد استفاده قرار می‌گیرند، عبارت‌اند از سیستم معادلات همزمان، مدل‌های VAR^۱ و مدل‌های تعادل عمومی^۲ که هر یک از آن‌ها نقاط قدرت و ضعف خود را دارند. بدون تردید دست‌آوردها و یافته‌های جدید علمی بر تمامی این سبک‌های مدل‌سازی تأثیر گذاشته است. همچنین هر یک از این سبک‌ها تأثیرات متقابل بر یکدیگر داشته‌اند.

مدل‌های خودتوضیحی برداری ساختاری^۳ و آزمون‌های قیود بلندمدت و کوتاه‌مدت مربوطه، تا حد زیادی فاصله سیستم معادلات همزمان و مدل‌های VAR غیر مقید اولیه را به لحاظ توجه به ملاحظات تئوریک کاهش داده است. متقابلاً، حتی وفادارترین طرفداران معادلات همزمان مثل ری‌سی‌فیر^۴ نیز، علیرغم طرفداری پایدار از این سبک، تحت تأثیر برخی دست‌آوردهای مدل‌سازی VAR و DSGE^۵ قرار گرفته‌اند. مقایسه مدل ۱۹۸۴، ۱۹۹۴ و ۲۰۰۳ فیر بیانگر حرکت پیوسته مدل‌ساز به سوی آزمون جنبه‌های تئوریک مدل از قبیل شکل‌گیری عقلایی انتظارات و توجه به مقوله مانایی است که منجر به رد انتظارات عقلایی و استفاده از روند مانایی^۶ متغیرها با تکیه بر نتایج حاصل از آزمون‌های مبتنی بر بوت‌استرپ^۷ برای اثبات صحت کل مدل است. استخراج روابط کلان از بهینه‌یابی

-
- 1 . Vector Auto Regressive
 - 2 . General Equilibrium
 - 3 . SVAR
 - 4 . Ray C. Fair
 - 5 . Dynamic Stochastic General Equilibrium
 - 6 . Trend Stationary
 - 7 . Bootstrap

مطلوبیت و حداکثر کردن سود در فضای رقابت انحصاری در مدل ۲۰۰۳ او، بدون شک تحت تأثیر مدل‌سازی تعادل عمومی DSGE بوده است. از سوی دیگر، امروزه تأکید بر کالیبره نمودن^۱ در مدل‌های DSGE اولیه، مانند کار کیدلند پرسکات (۱۹۸۲)^۲ تعدیل شده و بکارگیری روش‌های تخمینی از قبیل حداکثر خوبی برازش^۳ و گشتاورهای تعمیم‌یافته^۴ و تخمین بیزین^۵، نوعی همگرایی به روش‌های برآورد سیستم معادلات همزمان و VAR محسوب می‌شود.

علیرغم این، هنوز این سه سبک مدل‌سازی دارای هویت مستقل و کاملاً متمایز از یکدیگرند. در روش کمیسیون کاولز (معادلات همزمان)، محدودیت‌های ناشی از ملاحظات نظری، مثل محدودیت‌های صفری بر روی ضرایب یا محدودیت‌های مربوط به ماتریس واریانس-کوواریانس، بدون انجام آزمون‌های مبتنی بر مشاهدات آماری، بر روی مدل وضع می‌شود. در واقع در این روش، ساختار مدل توسط تئوری، مشخص شده و از روش‌های آماری مناسب برای تخمین استفاده می‌شود. برعکس، در روش مدل‌سازی VAR، سعی در ارائه بهترین مدل آماری است که از نقطه نظر آزمون‌های آماری مشکل اساسی نداشته باشد، آنگاه از تئوری استفاده می‌شود تا نتایج حاصل از مدل، تجزیه و تحلیل شود. در واقع در روش VAR، آمار نقشی فعال دارد در حالی که در روش کمیسیون کاولز نقش آمار انفعالی است.

پس از ارائه اولین مدل کلان‌سنجی توسط تین‌برگن و کلاین و گسترش این نوع مدل‌ها در مطالعات اقتصادسنجی بنیاد کاولز، مدل‌های کلان‌سنجی به فراوانی توسط دولت‌ها، بانک‌های مرکزی و سایر ارگان‌های تصمیم‌گیری کشورها به منظور پیش‌بینی و ارزیابی سیاستی مورد استفاده قرار گرفتند. با بروز انتقادهایی از جمله انتقاد لوکاس^۶ (مبنی بر تغییر پارامترهای سیستم همزمان با تغییر متغیرهای برون‌زا) و مشکل شناسایی سیستم

1 . Calibration
 2 . Kydland, Prescott
 3 . Maximum Likelihood
 4 . Generalized Method of Moments
 5 . Bayesian
 6 . Lucas Critique

(سیمز، ۱۹۸۰)، استفاده از مدل های تعادل عمومی، VAR و مانند آن ها نیز مرسوم شده است. با وجود این، محدودیت در استفاده از متغیرهای بیشتر در مدل های مزبور، فراهم شدن امکان آزمون انتظارات عقلایی و آزمون کردن اعتبار انتقاد لوکاس در کنار علاقه سیاست گذاران به طراحی مدل های کلان که قدرت مانور بیشتری را طراحی و پیش بینی سیاست فراهم می آورد، همچنان استفاده گسترده از مدل های کلان سنجی را در کانون نظر سیاست گذاران قرار داده است. همچنین این روش در مقایسه با روش VAR، اولاً اتکاء کمتری به داده های آماری دارد. هنگامی که از دقت داده های آماری مطمئن نبوده و نیز آمارها کاملاً به روز نیستند، اعتماد به محدودیت های نظری توجیه بیشتری می یابد. اینکه تکلیف روابط بلندمدت و پویایی های کوتاه مدت و به طور کلی، ساختار مدل، کلاً مبتنی بر داده های آماری و آزمون های مرتبط با آن ها تعیین شود، نیازمند اعتماد کافی به این اطلاعات است. در غیر این صورت، محدودیت هایی که توجیه نظری داشته باشند، موجه تر خواهند بود. ثانیاً، وجود تغییرات ساختاری پی در پی در دوره های زمانی کوتاه، تشخیص صحیح ساختار اقتصادی بر مبنای داده های آماری را دشوارتر می کند. ثالثاً، مدل سازی VAR، هنگامی که رفتار سیاست گذار اقتصادی مبتنی بر قواعد مشخص است ساده تر و در مواقعی که سیاست گذار کاملاً اختیاری و بنا بر مصلحت^۱ عمل می کند، دشوارتر است.

با عنایت به توضیحات فوق، هسته اصلی روش مورد استفاده در این تحقیق، تک معادلات هستند. مطابق فیر^۲ (۲۰۱۳)، نقش تئوری در این روش، راهنمایی در انتخاب متغیرهای وابسته و مستقل معادلات تصادفی مدل است. زمانی که متغیرها شناسایی شدند، ابتدا معادلات به صورت تک معادله برآورد شده و در نهایت به صورت سیستمی به کمک یک تکنیک تخمین سازگار- در این مقاله، حداقل مربعات دو مرحله ای^۳ - برآورد صورت می گیرد. همچنین عدم تعادل به دلیل خطا در انتظارات ناشی می شود. زیرا در این سبک مدل سازی، فرض صفر بر این اساس است که انتظارات عقلایی نیستند. به منظور داشتن

1. Discretion

2. Macroeconometric Modeling, Fair

3. 2SLS

بنگاهی با انتظارات عقلایی بنگاه باید از مسئله بهینه‌سازی تمامی بنگاه‌های دیگر و خانوارها آگاهی داشته باشد. فرض شده است که بنگاه‌ها چنین دانشی ندارند (مثلاً به مدل کامل دسترسی ندارند) و از این رو در تشخیص انتظارات می‌توانند با خطا روبه‌رو شوند. لازم به ذکر است، اگر مطابق آزمون‌های انتظارات عقلایی، تأیید شود که انتظارات عقلایی نیستند، آنگاه انتقاد لوکاس (۱۹۷۶)، مشکل‌ساز نخواهد بود.

در نهایت اینکه، مبنای نظری انتخاب برخی متغیرها و فرم روابط و معادلات در مدل این تحقیق برگرفته از الگوی بازارهای تسویه نشده^۱ می‌باشد. به این معنا که در برخی بازارها اجازه عدم تسویه داده می‌شود. قیمت‌ها و دستمزدهایی که بنگاه‌ها تنظیم می‌کنند الزاماً بازار را تسویه نمی‌کنند. عدم تعادل در بازار کالاها به شکل تغییرات ناخواسته در موجودی انبار و عدم تعادل در بازار کار به شکل بیکاری ظاهر می‌شود. جایی که بنگاه‌ها خانوارها را از کار کردن به میزانی که حداکثرسازی غیرمقید مطلوبیتشان تعیین می‌کند، محروم می‌کنند. عدم تعادل، از خطاهایی که در انتظارات است ناشی می‌شود. برای اینکه یک بنگاه بتواند انتظارات خود را عقلایی شکل دهد، باید از مسئله حداکثرسازی تمامی بنگاه‌های دیگر و خانوارها مطلع باشد. فرض می‌شود که بنگاه‌ها چنین دانشی ندارند (مدل کامل را در اختیار ندارند) و بنابراین فرآیند شکل‌گیری انتظارات آن‌ها می‌تواند با خطا همراه باشد (فیر، ۲۰۰۳).

۳. ادبیات موضوعی تحقیق

با بررسی مطالعات انجام شده در ادبیات موضوعی به برخی از مطالعات مرتبط با موضوع تحقیق می‌توان رسید که مهم‌ترین آن‌ها به صورت زیر است:

جدول ۱. خلاصه مطالعات انجام شده در ادبیات موضوعی تحقیق

نویسنده (سال)	عنوان تحقیق	هدف تحقیق	روش مورد استفاده	نتایج عمده
خیابانی (۱۳۸۱)	«الگوی کلان اقتصادی پویا برای ایران (رویکرد نوین اقتصادسنجی)»	طراحی یک الگوی کلانسنجی کوچک و پویا برای دوره ۱۳۶۰-۱۳۷۸	مدل کلانسنجی پویا-مقیاس کوچک	در کوتاه‌مدت، کاهش ارزش پول رسمی توسط مقامات، می‌تواند منافع ارزی بازار سیاه را کاهش دهد، اما در بلندمدت، سیاست کاهش ارزش پول در بازار رسمی، کاملاً با افزایش متناسب نرخ ارز بازار سیاه خنثی می‌گردد. همچنین در کوتاه‌مدت، تورم در مقابل تکانه رشد حجم پول، رشد بیشتری را نشان می‌دهد.
نوفرسی (۱۳۸۴)	«بررسی تأثیر سیاست‌های پولی و ارزی بر اقتصاد ایران: الگوی اقتصادسنجی کلان پویا»	شبیه‌سازی آثار ناشی از اجرای یک سیاست پولی و همچنین بدهی بانک‌ها به بانک مرکزی	مدل کلانسنجی پویا-مقیاس کوچک	سیاست پولی انبساطی موجب می‌شود تا از یک‌سو تولید کل افزایش یابد و از سوی دیگر، مصرف بخش خصوصی، سرمایه‌گذاری بخش خصوصی، صادرات غیرنفتی و واردات افزایش پیدا کند که باعث رفاه اقتصادی خواهد شد.
آل عمران و برادران شرکا (۱۳۸۷)	«ارائه مدل کلان سنجی زمان-پیوسته برای اقتصاد ایران (تحلیل ساختاری)»	ارائه یک داده‌های دوره زمانی ۱۳۸۳-۱۳۳۸، یک مدل مقیاس کوچک برای اقتصاد ایران	شبیه‌سازی مدل با روش 2SLS	نتایج نشان از سرعت تعدیل پایین (میانگین وقفه زمانی بالا) برای قیمت‌ها و دستمزدها و سرعت تعدیل بالا برای بازار پولی و سپس بازار واقعی است.
بهبودی و همکاران (۱۳۹۱)	«صندوق توسعه ملی یا توزیع مستقیم درآمدهای نفتی در رویکرد مقایسه‌ای»	مقایسه اثرات دو رویکرد «صندوق توسعه ملی» و «توزیع مستقیم درآمدهای نفتی»	مدل ^۱ CGE	رویکرد صندوق توسعه ملی در بلندمدت کارکرد مناسب‌تری نسبت به توزیع مستقیم دارد با این توضیح که رویکرد توزیع مستقیم برای تأمین هدف کاهش وابستگی بودجه دولت به نفت، کارکرد بهتری نسبت به صندوق دارد.
برخوردار و صبوچی ^۱ (۲۰۱۳)	«ارزیابی گزینه‌های مختلف تخصیص درآمد نفت در ایران»	بررسی رابطه مبادله بین مصرف، سرمایه‌گذاری و پس‌انداز درآمدهای نفتی ایران	مدل تعادل عمومی پویای بازگشتی ^۳ با ساختار نئوکلاسیکی	پس‌انداز درآمدهای نفتی چه در یک صندوق نفتی و چه سرمایه‌گذاری فیزیکی در بخش‌های داخلی منجر به رشد اقتصادی بالاتری نسبت به سناریو پایه (مصرف درآمدهای نفتی توسط دولت) می‌شود. همچنین، سرمایه‌گذاری فیزیکی در دوره زمانی کوتاه‌مدت و میان‌مدت ارجحیت بیشتری نسبت به صندوق نفتی دارد.

- 1 . Computable General Equilibrium
- 2 . Barkhordar and Saboohi
- 3 . Recursive Dynamic Computable General Equilibrium

طراحی یک مدل کلان‌سنجی پویا با لحاظ پویایی‌های صندوق توسعه ملی برای اقتصاد ایران □ ۵۵

نویسنده (سال)	عنوان تحقیق	هدف تحقیق	روش مورد استفاده	نتایج عمده
مرکز پژوهش‌های مجلس (۱۳۹۴)	«یک الگوی کلان‌سنجی ساختاری بلندمدت برای اقتصاد ایران»	بررسی تعامل متغیرهای کلان اقتصاد ایران در افق زمانی بلندمدت با استفاده از یک مدل تصحیح خطای برداری با متغیرهای درون‌زا	مدل کلان‌سنجی پویا	نتایج تحقیق مؤید وجود علیت دوسویه میان نقدینگی و قیمت‌ها در اقتصاد ایران است. همچنین پدیده تسلط سیاست مالی بر سیاست پولی در اقتصاد کشور تأیید می‌شود. ضمن اینکه درآمدهای نفتی و کسری بودجه دولت نیز از دیگر متغیرهای توضیح دهنده نرخ ارز حقیقی در بلندمدت هستند.
صیادی و بهرامی (۱۳۹۴)	«ارزیابی اثرات سیاست‌های سرمایه‌گذاری درآمد نفتی بر متغیرهای عملکرد اقتصادی در ایران: رویکرد (DSGE)»	بررسی اثرات سرمایه‌گذاری درآمدهای نفتی بر متغیرهای اقتصادی	مدل (DSGE)	با افزایش درآمدهای نفتی، صندوق توسعه ملی و به تبع آن سهم تسهیلات اعطایی از سوی صندوق به بخش خصوصی و سرمایه‌گذاری بخش خصوصی با افزایش مواجه می‌شود. همچنین به دلیل اینکه بخشی از درآمدهای نفتی به صورت تسهیلات به طور مستقیم وارد جریان تولید بخش خصوصی و تقویت آن می‌شود، همین مسئله تا حدی از بروز اثر برون‌رانی بخش خصوصی جلوگیری کرده است.
حسینی‌نسب و همکاران (۱۳۹۵)	«بررسی اثرات افزایش درآمدهای نفتی و مدیریت آن بر مسیر بهینه متغیرهای کلان اقتصاد ایران»	بررسی آثار افزایش درآمدهای نفتی و تأثیر مدیریت این درآمدها به منظور تبدیل آن به یک منبع درآمدی پایدار بر مسیر بهینه اقتصاد ایران	مدل (DCGE)	با افزایش ۵۰ درصدی سطح قیمت جهانی نفت نسبت به سال پایه، تولید ناخالص داخلی کشور افزایش می‌یابد؛ ولی تولید ناخالص داخلی بدون صادرات نفت خام، کاهش می‌یابد.
گرشاسبی و یوسفی دیندارلو (۱۳۹۵)	بررسی اثرات تحریم‌های بین‌المللی بر متغیرهای کلان اقتصادی ایران	تأثیر تحریم‌ها بر متغیرهای کلان اقتصادی	کلان‌سنجی کوچک مقیاس	آثار مستقیم تحریم‌ها تنها در خصوص رشد اقتصادی و رابطه مبادله معنادار است.

نویسنده (سال)	عنوان تحقیق	هدف تحقیق	روش مورد استفاده	نتایج عمده
وندر پلاگ و ونیز ^۱ (۲۰۰۹)	«سیاست‌های بهینه برای اقتصادهای در حال توسعه سرشار از منابع طبیعی»	سیاست‌های بهینه سرمایه‌گذاری برای کشورهای در حال توسعه دارای منابع طبیعی	کالیبره کرده تابع رفاه اجتماعی	کشورهای با کمیابی سرمایه می‌توانند سرمایه عمومی و خصوصی خود را برای شتاب بخشیدن به توسعه بکار گیرند و تنها اگر درآمدهای حاصل از منابع طبیعی از بدهی خارجی اولیه بزرگ‌تر باشد، ایجاد یک صندوق ثروت ملی بهینه است.
چریف و حسنف ^۲ (۲۰۱۲)	«معمای کشورهای صادرکننده نفت: چه میزان پس‌انداز و چه میزان سرمایه‌گذاری»	بررسی سیاست مالی گروه کشورهای نفت‌خیز	کالیبره کردن برنامه مصرف بهینه بین دوره‌ای تحت نااطمینانی برنامه‌ریز اجتماعی	بخش قابل تجارت نقشی کلیدی در پویایی‌های سرمایه‌گذاری و پس‌انداز ایفا می‌کند. همچنین چنانچه بهره‌وری داخلی بالا باشد، پس‌انداز کمتر در صندوق به مثابه سپر و سرمایه‌گذاری بیشتر در داخل کشور بهینه خواهد بود.
برگ و همکاران ^۳ (۲۰۱۲)	«سرمایه‌گذاری دولتی در کشورهای در حال توسعه با منابع طبیعی فراوان»	بررسی اثرات اقتصاد کلانی سرمایه‌گذاری درآمدهای حاصل از منابع طبیعی توسط دولت در کشور آنگولا	مدل DSGE	سناریوی مبتنی بر سرمایه‌گذاری دولتی به همراه پس‌انداز در صندوق ثروت ملی، سناریوی مناسب‌تری در مقایسه با سناریوهای پس‌انداز کلیه درآمدهای نفتی در صندوق و سرمایه‌گذاری درآمدها در داخل کشور است.
ملینا و همکاران ^۴ (۲۰۱۴)	پایداری بدهی، سرمایه‌گذاری عمومی در کشورهای در حال توسعه»	تجزیه و تحلیل پایداری بدهی و اثرات اقتصاد کلانی سرمایه‌گذاری عمومی در کشورهای در حال توسعه دارای منابع طبیعی فراوان	مدل DSGE	تحت سناریوی گسترش تدریجی سرمایه‌گذاری دولتی - در مقایسه با سناریو افزایش ناگهانی - بدهی دولت در سطح پایدار قرار می‌گیرد و متغیرهای کلان اقتصادی در مسیر مطلوبی قرار می‌گیرند.

- 1 . Frederick van der Ploeg and Anthony J. Venables
- 2 . Cherif and Hasanov
- 3 . Berg
4. Giovanni Melina et al.

طراحی یک مدل کلان‌سنجی پویا با لحاظ پویایی‌های صندوق توسعه ملی برای اقتصاد ایران □ ۵۷

نویسنده (سال)	عنوان تحقیق	هدف تحقیق	روش مورد استفاده	نتایج عمده
کوزمینسکی و بک ^۱ (۲۰۱۷)	آیا اقتصاد نفتی نابرابری درآمدی را کاهش می‌دهد؟ شواهدی از صندوق آلاسکا	آزمون تجربی اثر عایدی صندوق درآمد دائمی آلاسکا بر نابرابری درآمدی	مدل ARDL	پرداختی‌های صندوق آلاسکا منجر به افزایش نابرابری درآمدی در کوتاه‌مدت و بلندمدت شده است.
بارنی و همکاران ^۲ (۲۰۱۸)	پویایی‌ها و تعیین‌کننده‌های رشد اقتصادی بلندمدت در کویت	بررسی نقش بلندمدت درآمدهای نفتی در توسعه و رشد کشور کویت	مدل کلان‌سنجی پویا	تولید داخلی حقیقی در بلندمدت متأثر از درآمدهای نفتی، پیشرفت تکنولوژیکی است. همچنین تکانه نفتی و بازار سهام اثر بلندمدت معنی‌داری بر تولید حقیقی کویت دارد.

مأخذ: یافته‌های تحقیق

- 1 . Kozminski, K., & Baek
- 2 . Burney

با بررسی مطالعات انجام شده مشاهده می‌شود به رغم اینکه تلاش‌های خوبی برای شبیه‌سازی شرایط اقتصاد کلان در ایران صورت گرفته، اما همچنان برخی از موارد اساسی از جمله مدل‌سازی پویایی صندوق توسعه ملی با لحاظ روابط اصلی با سایر بخش‌ها و نیز سناریوپردازی اثرات شوک‌های موقت و دائمی درآمدهای نفتی بر رفتار صندوق توسعه ملی در این مطالعات مورد بررسی قرار نگرفته است. لازم به ذکر است، سناریوهای لحاظ شده در این تحقیق در خصوص صندوق توسعه ملی، برای نخستین بار در ادبیات موضوعی ارائه شده است. لذا با توجه به تمرکز تحقیق حاضر بر موارد ذکر شده و نیز بهره‌گیری از روش کلان‌سنجی در مدل‌سازی، تحقیق حاضر دارای نوآوری نسبت به سایر مطالعات موجود است.

۴. طراحی مدل کلان‌سنجی متناسب با اقتصاد ایران

پیش از معرفی معادلات لازم به ذکر است فرم کلی منتخب برای به نمایش گذاشتن ارتباطات بلندمدت و کوتاه‌مدت در اکثر معادلات، فرم تصحیح خطا است. در فرم تصحیح خطا، در واقع رگرسیون بر روی تغییرات یا رشد متغیرها بنا می‌شود. ارتباطات کوتاه‌مدت توسط ضرایب مشخص می‌شوند و جز تصحیح خطا انحرافات از رابطه بلندمدت را نشان می‌دهد. با توجه به اینکه متغیر وابسته به مسیر بلندمدت خود باز می‌گردد، انتظار بر علامت بازخوردی منفی برای این جز در معادلات است. از طرفی از روی رگمی که برای جز تصحیح خطا به دست می‌آید، می‌توان به سرعت تعدیلات به سمت روند بلندمدت پی برد. در اکثر موارد، متغیرها به صورت لگاریتمی و تفاضل آن در مدل قرار گرفته‌اند. متغیرها به قیمت ثابت سال ۱۳۸۳ می‌باشند و همچنین مقادیر با یک و دو دوره وقفه متغیرهای مدل به‌عنوان متغیرهای ابزاری در روش 2SLS مورد استفاده قرار گرفته‌اند.

۴-۱. بخش خانوار

مطابق تئوری‌های اقتصادی، مصرف یکی از مهم‌ترین متغیرهای تصمیم در مسأله خانوارها است. در معادله مصرف که به شکل سرانه طراحی شده، مصرف بخش خصوصی تابعی از درآمد، مالیات بر درآمد، اشتغال و نرخ بهره حقیقی در نظر گرفته شده است. برای انعکاس تفاوت‌های موجود در رفتار کوتاه‌مدت و بلندمدت مصرف، بر مبنای پایه‌های

نظری مختلف، اشکال متنوعی از مدل‌های توزیع وقفه^۱ به کار گرفته می‌شود. به دلیل عدم دسترسی به اطلاعات قابل اطمینان در مورد درآمد قابل تصرف، تولید ناخالص غیرنفتی به عنوان جایگزین قرار داده شده است و با لحاظ متغیر مالیات بر درآمد حقیقی تلاش شده است این کاستی تا حدی جبران شود. همچنین از آنجا که تغییر در نرخ بهره، باعث تغییر در نرخ ترجیح زمانی خانوارها در قبال مصرف امروز یا آینده می‌شود، انتظار می‌رود هرچه نرخ بهره بیشتر باشد، خانوارها مصرف آینده را جایگزین مصرف فعلی نمایند. به عبارت دیگر افزایش نرخ بهره بانکی سبب افزایش مطلوبیت پس‌انداز و کاهش مصرف می‌گردد. در نهایت، برای تفکیک رفتار بلندمدت و کوتاه‌مدت، تابع مصرف به فرم تصحیح خطا در نظر گرفته شده است. با توجه به این توضیحات، معادله مصرف برآورد شده در مدل به صورت زیر می‌باشد.

(۱)

$$d\log\left(\frac{pc}{pop}\right)_t = 2.6 - 0.64\log\left(\frac{pc}{pop}\right)_{t-1} + 0.67\log\left(\frac{y_{noil}}{pop}\right)_{t-1} - 0.18\log\left(\frac{it}{p * pop}\right)_{t-1} + 0.11\log(l_{t-1}) + 0.93d\log\left(\frac{y_{noil}}{pop}\right)_t - 0.09d\log\left(\frac{it}{p * pop}\right)_t + 0.24d\log\left(\frac{y_{noil}}{pop}\right)_{t-1} - 0.24d(rr_{t-1})$$

pc مصرف بخش خصوصی، ynoil تولید غیرنفتی، it مالیات بر درآمد، p سطح عمومی قیمت‌ها، l اشتغال، pop جمعیت و rr که معرف نرخ بهره حقیقی است و مطابق رابطه زیر محاسبه گردیده است:

$$rr = \frac{1 + \frac{ir}{100}}{1 + \Delta \log(p(-1))} - 1 \quad (۲)$$

ir نرخ بهره اسمی است.

۲-۴. بخش بنگاه

۲-۴-۱. معادله اشتغال

با توجه به اینکه بازار کار در این مدل در شرایط عدم تسویه طراحی شده است، لذا نیاز به طراحی هر دو سمت عرضه و تقاضای بازار نیست. زیرا قیمت‌ها از تقابل عرضه و تقاضای ذهنی افراد حاصل نشده و همواره سمت تقاضای بازار حاکم شده و سپس قیمت‌ها بر اساس قدرت چانه‌زنی طرفین مشخص می‌گردند. در بازار کار میزان اشتغال به شکل تابعی از تولید غیرنفتی، تغییرات موجودی انبار حقیقی، نرخ بهره، سرمایه‌گذاری حقیقی

دولتی و دستمزد حقیقی در نظر گرفته می شود. همچنین با توجه به اثری که نرخ بهره از یک طرف بر تأمین مالی سرمایه گذاری ها و از طرف دیگر بر انتخاب بین عوامل تولید دارد، می تواند به عنوان یکی از اجزای توضیحی منظور گردد. در نهایت اشتغال در بلندمدت و به واسطه تأثیر بر نوع روش تولید انتخابی، تأثیر تعیین کننده ای بر تقاضای کار خواهد گذاشت. همچنین از متغیرهای مجازی برای سال هایی که مصادف با وقایعی خاص اما اثرگذار بر متغیر تابع هستند استفاده شده است. برای با توجه به این توضیحات، تابع تقاضای نیروی کار به صورت زیر تصریح شده است.:

(۳)

$$\begin{aligned} d\log(l_t) = & 0.56 - 0.04\log(l_{t-1}) - 0.03\log\left(\frac{w}{p}\right)_{t-1} - 5.45E - \\ & 0.08(\text{inv}_{t-1}) + 0.08d\log(\text{ynoil}_t) - 0.05d\log(\text{ir}_t) + \\ & 0.02d\log(\text{ig}_{t-1}) + 0.04d(d84) + 0.03d(d91) \end{aligned}$$

w، شاخص دستمزد، ig مخارج سرمایه ای دولت و inv، تغییرات در موجودی انبار است که به عنوان باقیمانده تراز تولیدی اقتصاد کلان و از رابطه زیر محاسبه می شود:

$$\text{inv}_t = y_t - \text{pc}_t - \text{gc}_t - \text{ip}_t - \text{ig}_t - \text{nx}_t \quad (۴)$$

به عبارتی تغییرات در موجودی انبار از تفاضل مخارج مصرفی و سرمایه ای خصوصی و دولتی و خالص صادرات از تولید (همگی به صورت حقیقی) حاصل می شود. همگی این متغیرها در داخل مدل و توسط معادلات یا تساوی ها به دست می آیند که هر کدام در بخش های مربوطه توضیح داده خواهند شد.

۲-۲-۴. معادله تولید

در این معادله تابع تولید غیرنفتی از نوع کاب داگلاس با بازده ثابت نسبت به مقیاس معرفی شده است.

$$\text{ynoil} = A(Kn)^{\theta_1} L^{(1-\theta_1)} \quad (۵)$$

میزان سرمایه انباشته شده (ذخیره سرمایه) نیز از عوامل تعیین کننده تولید غیرنفتی است. در هر سال بخشی از ذخیره سرمایه ای که در تولید غیرنفتی فعال است، مستهلک می شود. در مقابل هر سال به میزان مجموع سرمایه گذاری خصوصی و دولتی، به استثناء

سرمایه‌گذاری دولت در نفت و گاز، به ذخیره سرمایه دولت در سال قبل افزوده می‌شود. بنابراین، رابطه انباشت سرمایه به صورت زیر خواهد بود:

$$Kno_t = (1 - dep_t)kno_{t-1} + ip_t + ig_t - ogsi_t \quad (۶)$$

که در این رابطه، Kno ، ذخیره سرمایه مورد استفاده در تولید غیرنفتی بر حسب قیمت ثابت ۱۳۸۳، dep استهلاک ذخیره سرمایه مزبور، $ogsi$ سرمایه‌گذاری دولت در نفت و گاز بر حسب قیمت ثابت ۱۳۸۳ می‌باشند. در کنار L و k که تعریف شد، به معرفی رشد پارامتر A که منعکس‌کننده پیشرفت فنی است، پرداخته می‌شود که تابع واردات کالاها و خدمات دلاری در نظر گرفته شده است:

$$A = A_0 \exp(\theta_0 + \theta_2 zz\$) \quad (۷)$$

نتیجه می‌شود که رشد پارامتر A یعنی \dot{A} عبارت است از:

$$\dot{A} = \Delta \log(A) = \theta_2 \Delta(zz\$) \quad (۸)$$

اکنون اگر طرفین رابطه (۶) را بر L تقسیم کنیم، رابطه زیر حاصل می‌شود:

$$\frac{y_{noil}}{L} = A \left(\frac{kno}{L}\right)^{\theta_1} \quad (۹)$$

شکل لگاریتمی رابطه (۱۰) را در نظر می‌گیریم:

$$\log\left(\frac{y_{noil}}{L}\right) = \log(A) + \theta_1 \log\left(\frac{kno}{L}\right) \quad (۱۰)$$

با جایگزینی A از رابطه (۸)، رابطه زیر به دست می‌آید:

$$\log\left(\frac{y_{noil}}{L}\right) = \log(A_0) + \theta_0 + \theta_2 zz\$ + \theta_1 \log\left(\frac{kno}{L}\right) \quad (۱۱)$$

در نهایت با اضافه کردن جمله تصحیح خطا و استفاده از وقفه‌های متغیرهای توضیحی و متغیر مجازی به منظور ارتقای توضیح دهندگی معادله، تصریح تابع تولید به صورت زیر ارائه می‌شود:

$$d\log\left(\left(\frac{y_{noil}}{L}\right)_t\right) = 0.32 - 0.23\log\left(\left(\frac{y_{noil}}{L}\right)_{t-1}\right) + 0.06\log(zz\$_{t-1}) \\ + 0.12d\log(zz\$_t) + 0.52d\log\left(\left(\frac{kno}{L}\right)_t\right) - 0.1d(d67) \quad (۱۲)$$

$zz\$$ واردات کالاها و خدمات را نشان می‌دهد. همچنین با داشتن تولید غیرنفتی می‌توان

از جمع این رقم با ارزش افزوده نفت، کل تولید اقتصاد را به صورت زیر استخراج کرد:

$$y_t = y_{noil}_t + y_{oil}_t \quad (۱۳)$$

۴-۲-۳. سرمایه گذاری

سرمایه گذاری بخش خصوصی به دو زیر مجموعه سرمایه گذاری بخش ساختمان و سرمایه گذاری ماشین آلات تفکیک شده است. در تابع سرمایه گذاری بخش ساختمان، ibp_t نیز یک رابطه بلندمدت بین سرمایه گذاری خصوصی و تولید ناخالص غیرنفتی، مشابه با تابع مصرف طراحی شده، در نظر گرفته شده است. علاوه بر شکل تصحیح خطا که به همین منظور مورد استفاده قرار گرفته است، سرمایه گذاری ساختمان علاوه بر تولید ناخالص غیرنفتی و وقفه های آن به صورت تابعی از نرخ بهره حقیقی و نرخ تورم نیز تعریف می شود. مطابق انتظار رابطه سرمایه گذاری با درآمد مثبت و رابطه آن با نرخ بهره منفی می باشد. با این توضیحات معادله سرمایه گذاری ساختمان به صورت زیر تخمین زده شده است:

$$\begin{aligned} \text{dlog}(ibp_t) = & 5.68 - 0.8\text{log}(ibp_{t-1}) + 0.9\text{log}\left(\left(\frac{y_{noil}}{1}\right)_{t-1}\right) - 0.8\text{dlog}(p_t) - \\ & 0.6\text{d}(rr_t) + 0.2(\text{d}86) + 0.2(\text{d}(d62)) \end{aligned} \quad (14)$$

سرمایه گذاری در ماشین آلات، $ieqp_t$ توسط متغیرهای تولید غیرنفتی، تورم و واردات که به کمک شاخص قیمت دلاری usp حقیقی شده است، توضیح داده می شود. معادله تصریح شده به صورت زیر است:

$$\begin{aligned} \text{dlog}(ieqp_t) = & -0.7 - 0.6\text{log}(ieqp_{t-1}) + 0.5\text{log}(y_{noil_{t-1}}) - \\ & 1.4\text{dlog}(p_t) + 0.9\text{dlog}\left(\left(\frac{zz\$}{usp}\right)_t\right) - (\text{d}(d65)) + 0.8(\text{d}58) + \\ & 2.1\text{dlog}(y_{noil_{t-1}}) + \\ & 0.4\text{dlog}\left(\left(\frac{zz\$}{usp}\right)_{t-1}\right) \end{aligned} \quad (15)$$

همچنین می توان از جمع سرمایه گذاری های بخش ساختمان و ماشین آلات بر طبق تساوی زیر به کل سرمایه گذاری بخش خصوصی رسید.

$$ip_t = ibp_t + iepq_t \quad (16)$$

۴-۲-۴. قیمت

در معادله قیمت از متغیرهای نرخ ارز غیررسمی، نرخ بهره و نقدینگی استفاده شده است. تغییرات نرخ ارز از طریق اثر بر قیمت واردات واسطه ای و سرمایه ای و اثرات نرخ بهره از طریق توان تأمین مالی و کسب سرمایه در واحدهای تولیدی منعکس می شود.

همچنین آهنگ افزایش حجم نقدینگی از عوامل دیگری است که در تعیین نرخ تورم اثر شایان توجهی دارد. با توجه به این توضیحات معادله قیمت به صورت زیر برآورد شده است:

$$\begin{aligned} d\log(p_t) = & -1.3 - 0.18\log(p_{t-1}) + 0.11\log(\text{uoex}_{t-1}) + 0.08\log(\text{mu}_{t-1}) - \\ & 0.001d\left(\left(\frac{1}{\text{opi1}}\right)_{t-1}\right) + 0.14d\log(\text{uoex}_t) + 0.6d\log(\text{mu}_t) + 0.3d\log(\text{ir}_t) + \\ & 0.3d\log(p_{t-1}) - 0.1(d(d68)) \end{aligned} \quad (17)$$

Opi1 شاخص قیمت نفت در داخل است که بر اساس قیمت صادراتی و شاخص ضمنی ارزش افزوده نفت ساخته شده است. uoex نرخ ارز بازار سیاه و همچنین در معادله فوق mu حجم نقدینگی است که حضور آن در مدل در واقع بیان عرضه پول از دیدگاه منابع نقدینگی است. که در بازار پول به این گونه تعیین می‌شود:

$$\text{mu}_t = \text{nfa}_t + \text{dcg}_t + \text{dcp}_t \quad (18)$$

درحالی که nfa خالص دارایی‌های خارجی سیستم بانکی، dcg اعتبارات داخلی بخش دولت، معادل خالص بدهی بخش دولتی به سیستم بانکی و dcp، اعتبارات داخلی بخش خصوصی است. در ارتباط با محاسبه nfa و dcg داریم:

$$\frac{100*\text{dcg}_t}{p_t} = \frac{100*\text{dcg}_{t-1}}{p_t} + (\text{gc}_t + \text{ig}_t - \text{othr1}_t) - \frac{100*(\text{tiadj}_t + \text{it}_t + \text{oi}_t)}{p_t} + \text{u_dcg} \quad (19)$$

که dcg خالص بدهی دولت به سیستم بانکی است. در سمت راست تساوی، کسری درآمد نفت و گاز و مالیاتی از مخارج مصرفی و سرمایه‌گذاری دولت قرار دارد و u_dcg نیز متغیری برون‌زا است که دربرگیرنده سایر عوامل تغییر در خالص بدهی دولت به سیستم بانکی است. بر طبق تساوی فوق، هر سال به میزان کسری درآمد دولت (نفت و گاز (oi) و مالیاتی (مالیات بر درآمد it و سایر درآمدهای مالیاتی دولت tiadj) و سایر درآمدهای دولت (othr1) از مخارج دولت بعلاوه u_dcg به بدهی خالص دوره قبل دولت به سیستم بانکی افزوده می‌شود. در واقع dcg را می‌توان سهم دولت از اعتبارات داخلی نیز دانست. در این تساوی oi، درآمد ریالی دولت از نفت است که تساوی آن در بخش دولت تشریح می‌شود.

$$\frac{100*\text{nfa}_t}{p_t} = \left(\frac{\text{nfa}_{t-1}*\text{oe}_t}{10*p_t}\right) * \text{u_nfa} \quad (20)$$

u_nfa در نرخ ارز رسمی اصلاح می کند و سبب برقراری تساوی می شود. همچنین رابطه محاسباتی خالص دارایی های خارجی بر حسب دلار در بخش خارجی مدل تشریح می گردد.

۴-۲-۵. دستمزد

در منطق عدم تسویه در نهایت قدرت چانه زنی طرفین در تعیین قیمت ها (در اینجا دستمزد) تعیین کننده خواهد بود. با این توضیحات سطح دستمزد در این الگو تابعی از متغیرهای تولید غیرنفتی سرانه، نرخ بیکاری و سطح عموم قیمت ها بیان شده است. همچنین متغیر مجازی سال ۱۳۶۷ برای پوشش اثر جنگ وارد مدل شده است. فرم تصحیح خطا در معادله دستمزد نیز حفظ شده است. انتظار می رود با رونق گرفتن تولید و افزایش تقاضا برای عوامل تولید سطح دستمزد افزایش یابد و با افزایش نرخ بیکاری و وفور نیروی کار سطح دستمزدها کاهش یابد. معادله دستمزد به شکل زیر ارائه می گردد:

$$\begin{aligned} \text{dlog}(w_t) = & 0.03 - 0.02\text{log}(w_{t-1}) + 0.18\text{log}\left(\left(\frac{y_{\text{oil}}}{1}\right)_{t-1}\right) - 0.25\text{log}(ur_{t-1}) - \\ & 0.51\text{dlog}(ur_t) + 0.25\text{dlog}(p_t) + 0.12d67 \end{aligned} \quad (21)$$

همچنین نرخ بیکاری بر اساس تعریف آن (نسبت تعداد جمعیت بیکار (۱۰ ساله و بیشتر) (جویای کار) به کل جمعیت فعال (۱۰ ساله و بیشتر) (شاغل و بیکار) ضرب در ۱۰۰) به صورت زیر به دست می آید:

$$ur_t = 100 \left(1 - \left(\frac{l_t}{\text{labor}_t} \right) \right) \quad (22)$$

که l_t و labor_t به ترتیب اشتغال و جمعیت فعال در سال t می باشند.

۴-۳. بخش خارجی

۴-۳-۱. صادرات غیرنفتی و خدمات

در این مورد، با فرض اینکه اقتصاد ایران در زمینه صادرات غیرنفتی، منطبق با شرایط کشور کوچک (یا قیمت پذیر) باشد، عرضه صادرات غیرنفتی به عنوان عامل تعیین کننده مورد توجه قرار گرفته است. بدین صورت که صادرات دلاری غیرنفتی به قیمت ثابت ۱۳۸۳ تابعی از نرخ ارز واقعی و تولید غیرنفتی (ثابت سال ۱۳۸۳) در دوره قبل در نظر

گرفته شده است. برای نمایش ارتباطات کوتاه‌مدت و بلندمدت معادله عرضه صادرات در قالب شکل تصحیح خطا طراحی شده است و برای انعکاس اثرات تحولات ارزی سال‌های ۱۳۵۹ و ۱۳۷۰ از متغیر مجازی استفاده شده است. با توجه به این موارد، صادرات غیرنفتی به قرار زیر می‌باشد:

$$\begin{aligned} d\log(x_{t-1}) = & -8.2 - 0.09 \log(x_{t-1}) + 0.18 \left(\log(uoex_{t-1}) + \log \left(100 \left(\frac{usp}{p} \right)_{t-1} \right) \right) + 0.47 \log(y_{noil_{t-1}}) - \\ & 0.69 \left(d\log(uoex_{t-1}) + d \log \left(100 \left(\frac{usp}{p} \right)_{t-1} \right) \right) - 0.45d(d59) + 0.6d(d70) \quad (23) \end{aligned}$$

که usp ، شاخص قیمتی مصرف‌کننده برای کشور آمریکا و oex و $uoex$ نرخ ارز رسمی و غیررسمی می‌باشند.

۴-۳-۲. واردات کالاها و خدمات

برای اجتناب از درگیر شدن با دشواری‌ها و همچنین به منظور انعکاس تصویری تقریبی از تأثیر کنترل‌های ارزی به گونه‌ای که تابع واردات طراحی شده انعطاف لازم برای کاربرد در شبیه‌سازی فضاهای سیاستی دیگر را نیز داشته باشد، سعی بر آن بوده است که عملکرد کنترل‌های ارزی در قالب تعیین نرخ ارز وارداتی تبیین شود. بدین منظور فرض شده است که بتوان از ترکیب نرخ ارز اسمی و نرخ ارز بازار موازی، برای هر سال یک نظام دو نرخ را یافت که عملکرد مشابهی با نظام چندنرخ در زمینه واردات داشته باشد. چنانچه سهم هندسی بازار موازی در تأمین ارز مورد نیاز برای واردات را با متغیر ε که همواره در فاصله بسته صفر و یک قرار دارد نشان دهیم، میانگین هندسی نرخ ارز وارداتی E_z توسط رابطه زیر محاسبه می‌شود:

$$E_z = (uoex)^\varepsilon (oex)^{(1-\varepsilon)}; 1 \geq \varepsilon \geq 0 \quad (24)$$

فرض می‌شود که ε یک تابع کاهنده از خالص دارایی‌های خارجی سیستم بانکی بر حسب دلار ثابت ۱۳۸۳ باشد. به بیان ساده‌تر، فرض می‌کنیم، هر اندازه که ذخایر خارجی بیشتری در اختیار مقامات پولی و ارزی باشد، آن‌ها قادر به پاسخگویی سهم بیشتری از تقاضای ارز برای واردات در نرخ رسمی خواهند بود و بالعکس، هنگامی که این ذخایر کاهش پیدا می‌کند، کاهش سهمیه‌های وارداتی سبب می‌شود که سهم بیشتری از تقاضای ارز برای واردات، به بازار موازی ارز سرازیر شود. بدین ترتیب می‌توان نوشت:

$$\varepsilon = \pi'_1 + \pi'_2 \left(\frac{NFA\$(-1)}{USP(-1)} \right); \pi'_1 \geq 0, \pi'_2 \leq 0 \quad (25)$$

در رابطه فوق، NFA\$ خالص دارایی های خارجی سیستم بانکی است. از طرفی، همان گونه که در تابع صادرات غیرنفتی ملاحظه شد، نرخ ارز واقعی، بر مبنای نرخ ارز وارداتی E_z برابر است با:

$$re_z = \frac{100E_z \cdot USP}{p} \quad (26)$$

با جایگزینی ε از رابطه (۲۶) در (۲۵) و با لگاریتم گیری از طرفین رابطه، رابطه زیر حاصل می شود:

$$\pi'_2 \left(\frac{NFA\$(-1)}{USP(-1)} \right) (\log(UOEX) - \log(OEX)) + (\log(OEX) + \quad (27)$$

$$\log(re_z) = \pi'_1 (\log(UOEX) - \log(OEX)) + \log\left(\frac{100 \cdot USP}{p}\right)$$

با جایگزین کردن $\log(re_z)$ از رابطه ۲۸ در تابع واردات، همچنین اضافه کردن متغیر تولید غیرنفتی به عنوان متغیر توضیحی و متغیرهای دامی برای سال های ۷۲ و ۶۱، شکل نهایی این تابع به قرار زیر به دست می آید:

$$\log\left(\frac{zz\$}{usp}\right)_t = 26.1 - 1.4(\log(uoex_t) - \log(oex_t)) + 0.0008 \left(\left(\frac{nfas}{usp} \right)_{t-1} \right) * (\log(uoex_t) - \log(oex_t)) - \\ 1.5 \left(\log(oex_t) + \log\left(100 * \frac{uspt}{pt}\right) \right) + 1.02 \text{dlog}(ynoilt_{t-1}) + 0.66(d61) - 0.31(d72_{t-1}) \quad (28)$$

۳-۳-۴. نرخ ارز در بازار موازی

در اینجا نرخ ارز بازار موازی که نسبت به شاخص قیمت تعدیل شده است، تابعی از صادرات کالاها و خدمات، خالص دارایی های خارجی سیستم بانکی دوره قبل بر حسب دلار و حجم حقیقی نقدینگی در نظر گرفته شده است. همچنین با توجه به تحولات شدید نرخ ارز در پایان نمونه از متغیر مجازی سال ۱۳۹۱ استفاده شده است. صادرات به عنوان یکی از منابع مهم عرضه ارز در بازار موازی وارد معامله مربوط به نرخ ارز در این بازار شده است. علاوه بر این، متغیر خالص دارایی های خارجی سیستم بانکی به عنوان نمایشگر قابل قبولی برای انعکاس مداخله دولت در بازار موازی، جایگاه موجهی در تابع نرخ ارز بازار موازی دارد. در این راستا، فرض شده است که نحوه دخالت دولت در جهت حفظ ارزش پول ملی است. همچنین حجم نقدینگی با توجه به تأثیراتی که بر سطح قیمت ها دارد

و به عنوان متغیری که می‌تواند اثر تحولات بازار کالا را بر بازار ارز منعکس کند، منظور شده است. معادله نرخ ارز بازار موازی به صورت زیر ارائه می‌شود:

$$\begin{aligned} d\log\left(\left(\frac{100.uoex}{p}\right)_t\right) = & 12.5 - 0.86\log\left(\left(\frac{100.uoex}{p}\right)_{t-1}\right) - 0.3\log(xx\$_{t-1}) - 0.18\log(nfa\$_{t-1}) - \\ & 0.13d\log(xx\$_t) + 0.48d\log\left(\left(\frac{mu}{p}\right)_{t-1}\right) + 0.26d\log\left(\left(\frac{100.uoex}{p}\right)_{t-1}\right) + 0.56d(d91) \end{aligned} \quad (29)$$

$nfa\$$ خالص دارایی‌های خارجی سیستم بانکی است که به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$nfa\$_t = nfa\$_{t-1} + bop\$_t \quad (30)$$

یعنی هر سال به میزان تراز پرداخت‌ها بر حسب دلار به خالص دارایی‌های خارجی بر حسب دلار سال قبل اضافه می‌شود. رابطه تراز پرداخت‌ها (تراز کل) به صورت زیر تعریف می‌شود:

$$bop\$_t = ox\$_t + xx\$_t + nsi\$_t - zz\$_t + bca\$_t + u_bop\$ \quad (31)$$

به عبارتی موازنه کل پرداخت‌ها در هر سال برابر است با صادرات دلاری نفت به اضافه خالص صادرات غیرنفتی کالاها و خدمات، خالص درآمد بهره‌ای و تراز سرمایه، منهای واردات کالاها و خدمات و یک جز باقیمانده $u_bop\$$ که برای حفظ تساوی منظور شده است. همچنین صادرات دلاری نفت خود بر اساس رابطه زیر به دست می‌آید:

$$d\log(ox\$_t) = d\log(oxr_t) + d\log(op\$1_t) \quad (32)$$

که $op\$1$ قیمت دلاری نفت و oxr صادرات نفت تعدیل شده به قیمت ثابت است و از تفاضل ارزش افزوده نفت و مصرف داخلی نفت به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$oxr_t = yoil_t - ocr1_t \quad (33)$$

همچنین می‌توان به کمک نرخ ارز اسمی و نسبت شاخص‌های قیمت داخلی و خارجی نرخ ارز حقیقی را به صورت زیر محاسبه کرد:

$$ruoex_t = uoex_t \left(\frac{uspt}{pt}\right) \quad (34)$$

۴-۳-۴. تراز سرمایه

یکی از مشخصه‌های اقتصاد ایران در این مورد، اعمال کنترل بر نقل و انتقالات سرمایه است. هنگامی که کسری تراز تجاری وجود دارد موانع موجود بر سر راه ورود به کشور تضعیف و بالعکس موانع خروج سرمایه تشدید می‌شود. در حالت مازاد تراز تجاری عکس

رفتار فوق اتخاذ خواهد شد. بنابراین انتظار می رود به غیر از متغیرهایی چون نرخ بهره خارجی و داخلی، وضعیت تراز تجاری نیز به واسطه عملکرد این نوع خاص کنترل بر تراز سرمایه، از عوامل مؤثر بر تراز سرمایه باشد. بر مبنای مطالب فوق معادله تراز سرمایه دلاری به قیمت ثابت به صورت زیر طرح شده است:

$$d\left(\frac{bca\$}{usp}\right)_t = 67.8 - 0.9\left(\frac{bca\$}{usp}\right)_{t-1} - 0.44((ox\$_{t-1} + xx\$_{t-1} + nsi\$_{t-1} - zz\$_{t-1})/usp_{t-1}) + 11.8(rr_{t-1} - usrr_{t-1}) - 0.62d((ox\$_t + xx\$_t + nsi\$_t - zz\$_t)/usp_t) - 131.5d(d59) - 111.1d88 + 219.6 d(d90)$$

در این رابطه usrr نرخ بهره حقیقی آمریکا و برونزا و nsi\$ خالص درآمد بهره ای می باشد.

۵-۳-۴. خالص درآمد بهره ای

خالص دارایی های خارجی بخش خصوصی و بخش دولتی، منشأ کسب این قبیل درآمدها می باشند. بر این اساس از خالص دارایی های خارجی سیستم بانکی بر حسب دلار به عنوان متغیر توضیحی استفاده شده است. همچنین تلاش شده در سال هایی که وقایع خاص ارزی اتفاق افتاده است از متغیر مجازی که ورود آن به مدل در چنین شرایطی توجیه پذیر است، استفاده شود. فرض این است که به بخشی از خالص دارایی های خارجی بهره خارجی تعلق می گیرد. با این توضیحات معادله مذکور به صورت زیر است:

$$nsi\$_t = 81.74 + 0.43nsi\$_{t-1} + 0.67\left(\frac{nfa$.usrr}{100}\right)_{t-1} - 0.61\left(\frac{nfa$.usrr}{100}\right)_{t-2} + 0.26\left(\frac{nfa$.usrr}{100}\right)_{t-3} - 518.57(d72) + 412.1d(d80_{t-1}) + 1750.6 d(d91) \quad (36)$$

۵-۳-۴. خالص صادرات ریالی

از تساوی زیر استخراج می شود:

$$nx_t = oxr_t + \left(\frac{uoex_t*(xx\$_t + nsi\$_t - zz\$_t)}{10*p}\right) + u_{nx} \quad (37)$$

U_{nx} متغیری برونزا است که طرفین رابطه را برابر می کند.

۴-۴. بخش دولت

۴-۴-۱. مخارج مصرفی دولت

در این معادله که به فرم سرانه و تصحیح خطا تعریف شده است، مخارج مصرفی دولت به کل درآمدهای دولت و سطح عمومی قیمت ها مرتبط شده است. تصریح این معادله به صورت زیر خواهد بود:

$$d\log\left(\left(\frac{gc}{pop}\right)_t\right) = 0.12 - 0.09 \log\left(\left(\frac{gc}{pop}\right)_{t-1}\right) + 0.1d \log\left(\left(\frac{tr}{p*pop}\right)_{t-1}\right) - 0.2d\log(p_t) - 0.2(d(d65)) - 0.06(d89) + 0.1d(d72) \quad (38)$$

tr کل درآمد ریالی دولت است و از تساوی زیر حاصل می‌شود:

$$\frac{100*tr_t}{p_t} = \frac{100*(tiadj_t+it_t+oi_t)}{p_t} + othr1_t \quad (39)$$

که it مالیات بر درآمد، $tiadj$ ، سایر درآمدهای مالیاتی، oi درآمد ریالی نفت و $othr1$ سایر درآمدهای دولت است.

۴-۴-۲. مخارج سرمایه‌ای دولت

مشابه تابع مخارج مصرفی، در این بخش نیز مخارج سرمایه‌ای توسط متغیر درآمدهای دولت توضیح داده می‌شود و چسبندگی‌های مخارج در فرم تصحیح خطا قابل مشاهده است که نتایج این معادله به صورت زیر می‌باشد:

$$d\log\left(\left(\frac{ig}{pop}\right)_t\right) = -1.59 - 0.47 \log\left(\left(\frac{ig}{pop}\right)_{t-1}\right) + 0.44 d\log\left(\left(\frac{tr}{p*pop}\right)_t\right) + 0.14 \log\left(\left(\frac{tr}{p*pop}\right)_{t-1}\right) - 0.87d\log(p_t) - 0.6(d58) - 0.4(d(d68)) \quad (40)$$

۴-۴-۳. مصرف نفت در داخل

مصرف سرانه نفت در داخل که از تجزیه ارزش افزوده حاصل شده است تابعی از تولید سرانه غیرنفتی، نسبت شاخص قیمت نفت در داخل به سطح عمومی قیمت‌ها و واردات حقیقی در نظر گرفته شده است که این معادله به صورت زیر ارائه می‌گردد:

$$d\log\left(\left(\frac{ocr1}{ynoil}\right)_t\right) = -1.98 - 0.9 \log\left(\left(\frac{ocr1}{ynoil}\right)_{t-1}\right) - 0.09 \log\left(\left(\frac{zz\$}{usp}\right)_{t-1}\right) + 0.15 d\log\left(\left(\frac{ocr1}{ynoil}\right)_{t-1}\right) - 0.2d\log\left(\left(\frac{zz\$}{usp}\right)_t\right) - 0.16d\log\left(\left(\frac{zz\$}{usp}\right)_{t-1}\right) - 0.02d\left(\left(\frac{op11}{p}\right)_t\right) - 0.6(d(d59)) + 0.6(d(d61)) - 0.97(d67) \quad (41)$$

۴-۴-۴. مالیات بر درآمد

درآمدهای مالیاتی در این مدل به دو دسته تفکیک می‌شوند. نخست معادله مالیات بر درآمد و پس از آن سایر درآمدهای مالیاتی برآورد شده‌اند. همان‌طور که انتظار می‌رود مالیات بر درآمد تابعی از تولید غیرنفتی در نظر گرفته شده و همچنین به کمک فرم

تصحیح خطا به مقدار گذشته متغیر تابع مربوط گشته است. نتایج این تخمین به صورت زیر است:

$$\begin{aligned} \text{dlog}\left(\left(\frac{it}{p}\right)_t\right) = & -11.47 - 0.6\log\left(\left(\frac{it}{p}\right)_{t-1}\right) + 1.05\log(\text{ynoil}_{t-1}) + \\ & 1.39\text{dlog}(\text{ynoil}_t) - 0.16\text{d}62 - 0.33\text{d}80_{t-1} \end{aligned} \quad (42)$$

۴-۴-۵. سایر درآمدهای مالیاتی

در این مورد متغیرهای توضیحی انتخابی از یک طرف تولید غیرنفتی و از طرف دیگر واردات می باشند که به نوعی اثرات درآمدهای گمرکی و مالیات بر واردات نیز در بر گرفته شود. مجدداً فرم انتخابی برای این معادله تصحیح خطا بوده و نتایج به صورت زیر است:

$$\begin{aligned} \text{dlog}\left(\left(\frac{tiadj}{p}\right)_t\right) = & -2.88 - 0.3\log\left(\left(\frac{tiadj}{p}\right)_{t-1}\right) + 0.34\log(\text{ynoil}_{t-1}) + \\ & 1.24\text{dlog}(\text{ynoil}_t) + 0.36\text{dlog}\left(\left(\frac{zz\$}{usp}\right)_{t-1}\right) \end{aligned} \quad (43)$$

۴-۴-۶. سرمایه گذاری دولت در نفت و گاز

سرمایه گذاری دولت در بخش نفت و گاز تابعی از تولید نفت به صورت زیر در نظر گرفته شده است:

$$\begin{aligned} \text{dlog}(\text{ogsi}_t) = & 0.53 - 0.57\log(\text{ogsi}_{t-1}) - 0.68(\text{d}64) + 0.92(\text{d}75) - \\ & 1.18(\text{d}(\text{d}90)) + 0.62\text{dlog}(\text{yoil}_t) + 0.4\log(\text{yoil}_{t-1}) \end{aligned} \quad (44)$$

تساوی آخر از بخش دولت مربوط به درآمد ریالی دولت از نفت است که به صورت زیر است.

$$\frac{100*oi_t}{p_t} = \left(\frac{ox\$_t*uoex_t}{10*p_t} + \frac{opi1*ocr1}{p_t}\right) * u_{oi} \quad (45)$$

که u_{oi} جز باقیمانده به حساب می آید.

در نهایت برای به دست آوردن تورم از تساوی زیر استفاده می کنیم:

$$pi_t = 100 * \text{dlog}(p_t) \quad (46)$$

لازم به ذکر است، متغیرهای درونزا و برونزای معادلات فوق در جداول (۱) و (۲)

بخش ضمیمه ارائه شده است.

۵. تجزیه و تحلیل نتایج آزمون‌ها

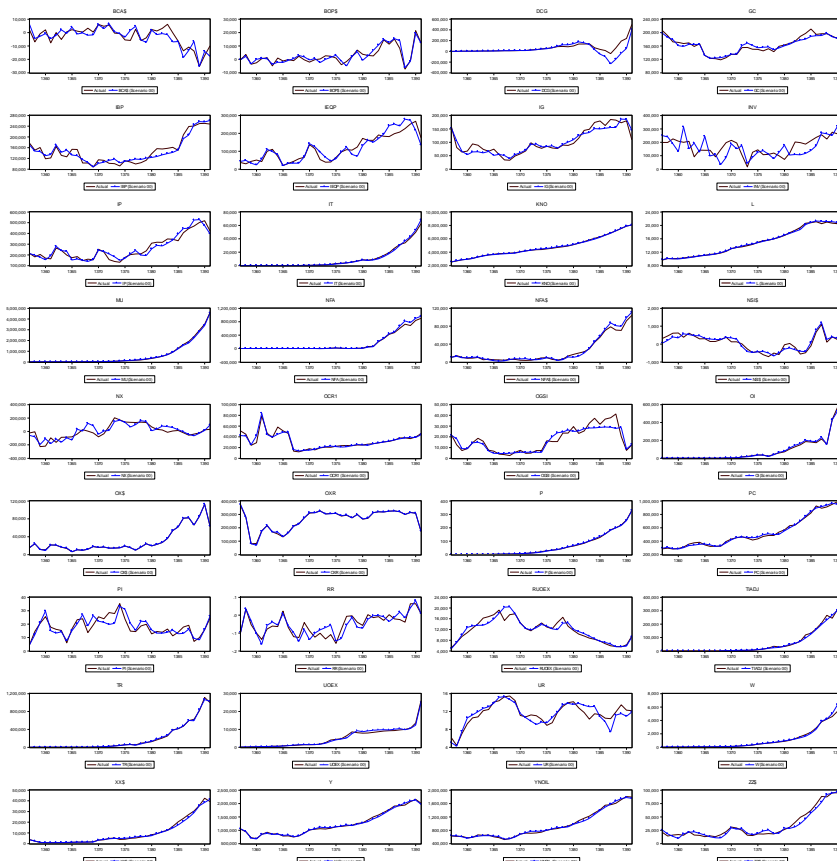
۵-۱. داده‌های تحقیق

کلیه داده‌های سری زمانی مورد استفاده در این تحقیق در فاصله سال‌های ۱۳۵۷ تا ۱۳۹۱ (حسب قیمت ثابت ۱۳۸۳) از بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران گردآوری شده است. نظر به اینکه داده‌های موجود در نماگرهای اقتصادی که به‌روزتر هستند، تمامی متغیرهای مورد استفاده در تحقیق را پوشش نمی‌دهند، لذا عملاً امکان استفاده از داده‌های جدیدتر مقدور نبوده است. همچنین متغیرهای مربوط به اقتصاد جهانی که در تحقیق لحاظ شده است از پایگاه اطلاعاتی بانک جهانی^۱ استخراج شده است. لازم به ذکر است، طبق تساوی ۳۰، میزان تراز پرداخت‌ها بر حسب دلار در هر سال به خالص ذخایر خارجی نظام بانکی در دوره قبل افزوده شده و خالص ذخایر خارجی در سال جاری را تعیین می‌کند که بدین منظور، در ابتدای نمونه، با استفاده از نرخ ارز رسمی خالص دارایی‌های خارجی سیستم بانکی را از میلیارد ریال به میلیون دلار تبدیل نموده سپس با در اختیار داشتن سری تراز پرداخت‌ها که در واقع، تفاضل اول خالص دارایی‌های خارجی است، خالص دارایی‌های خارجی سیستم بانکی بر حسب دلار بدست آمده است. شاخص قیمت نفت در داخل نیز بر اساس قیمت‌های صادراتی و شاخص ضمنی ارزش افزوده ساخته شده است. خاطر نشان می‌شود، در معادلات طراحی شده، متناسب با تحولات اقتصادی، مانند تغییرات شدید نرخ ارز در سال ۱۳۹۱، از متغیر مجازی استفاده شده است.

۵-۲. برآورد مدل و قدرت توضیح‌دهندگی مدل

بدیهی است که کیفیت مطلوب مدل باید در نهایت در قدرت توضیح‌دهندگی، توان پیش‌بینی و رفتار پویای آن انعکاس یابد. برای این منظور سنجش قدرت توضیح‌دهندگی مدل در قالب پیش‌بینی درون نمونه‌ای مورد بررسی قرار گرفت و مدل در بازه دوره ۱۳۹۱-۱۳۵۷ حل شده و مسیر شبیه‌سازی شده متغیرهای درون‌زا به دست می‌آید. شبیه‌سازی متغیرهای فوق به صورت پویا انجام شده است. خطوط — (تیره رنگ) مسیر داده‌های تاریخی و خطوط ▪ (آبی رنگ) مسیر شبیه‌سازی شده متغیرها توسط مدل است. همان‌طور که مشاهده می‌شود، موارد واضحی از وجود تورش در پیش‌بینی درون نمونه‌ای متغیرهای کلیدی به چشم

نمی خورد و مدل توانسته است واقعیات را به میزان رضایت بخشی به درستی ترسیم نماید. در واقع نمی توان مواردی را یافت که الزاماً بتوان حکم کرد که در آن مورد، پیش بینی مدل همواره بزرگ تر یا کوچک تر از مقدار تاریخی است. بنابراین می توان از این مدل به منظور سناریوپردازی و تحلیل سیاستی استفاده کرد.



نمودار ۱. پیش بینی درون نمونه ای مدل

مأخذ: یافته های تحقیق

(ترتیب متغیرها به ترتیب سطرها و از چپ به راست، سطر اول: تراز سرمایه، تراز پرداخت ها، خالص اعتبارات داخلی دولت، مخارج مصرفی دولتی. سطر دوم: سرمایه گذاری در بخش ساختمان، سرمایه گذاری در ماشین آلات، مخارج سرمایه ای دولت، تغییرات موجودی انبار. سطر سوم: سرمایه گذاری بخش خصوصی، مالیات بر درآمد، موجودی سرمایه غیرنفتی، اشتغال. سطر چهارم: نقدینگی، خالص دارایی های خارجی ریالی سیستم بانکی، خالص دارایی های خارجی دلاری سیستم بانکی، خالص درآمد بهره ای. سطر پنجم: خالص صادرات غیرنفتی، مصرف نفت در داخل، سرمای گذاری دولت در بخش نفت و گاز، درآمد نفت دولت. سطر ششم: صادرات دلاری نفت، صادرات ریالی نفت تعدیل شده به قیمت ثابت، سطح عمومی قیمت ها، مصرف خصوصی. سطر هفتم: تورم، نرخ بهره حقیقی، نرخ ارز غیررسمی حقیقی، کل درآمد مالیاتی منهای مالیات بر درآمد. سطر هشتم: کل درآمد دولت، نرخ ارز غیررسمی اسمی، نرخ بیکاری، شاخص دستمزد. سطر نهم: صادرات غیرنفتی و خدمات، تولید ملی، تولید غیرنفتی و واردات کالاها و خدمات).

۵-۳. تجزیه و تحلیل نتایج تحقیق

با توجه به هدف اصلی تحقیق حاضر در این بخش توضیحاتی در مورد نحوه ورود صندوق توسعه ملی به مدل ارائه می‌شود. برای ورود صندوق^۱ به مدل فرض می‌شود، در هر سال بخشی از درآمد دلاری صادرات نفت به صندوق واریز شده و مابقی به بودجه منتقل می‌شود. از طرفی صندوق از محل ذخایر خود سهمی را به بخش خصوصی تسهیلات می‌دهد که این تسهیلات وارد تابع سرمایه‌گذاری بخش خصوصی می‌شود. از طرف دیگر، بخش خصوصی در هر سال با یک نرخ بازگشتی اقدام به بازپرداخت بدهی خود می‌کند. صندوق نیز می‌تواند با موجودی باقیمانده خود اقدام به سرمایه‌گذاری کرده و عایدی بهره‌ای به دست آورد.

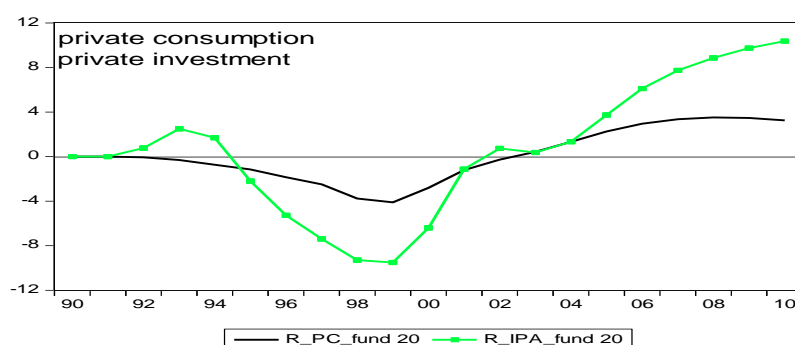
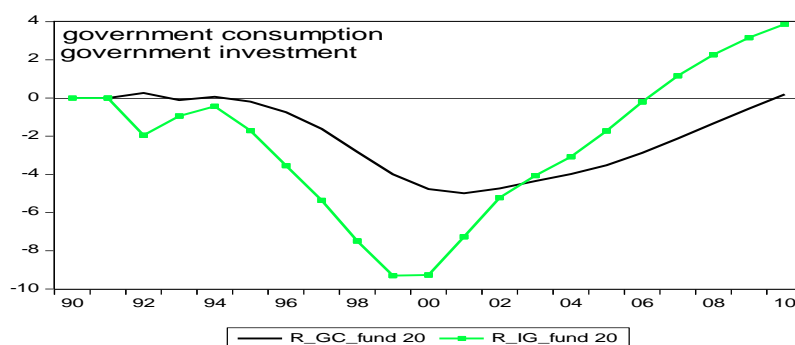
طراحی صندوق نیز به دو نوع صورت گرفته است. حالتی که صندوق سهم ثابتی از صادرات دلاری نفت را تصاحب می‌کند که این سهم از ۲۰ تا ۴۰ درصد نوسان می‌کند و حالت دوم زمانی که صندوق سهم شناوری دارد، به این صورت که با تغییرات افزایشی یا کاهش عایدی‌های دولت سهمی که نصیب صندوق می‌شود نیز متغیر است. بایستی خاطر نشان کرد که منظور از شناور کردن سهم صندوق توسعه ملی از درآمدهای نفتی به معنای اتخاذ سیاست ضدسیکلی در تخصیص درآمدهای نفتی است. به عبارت دیگر در این حالت توصیه می‌شود زمانی که اقتصاد در وضعیت رکود قرار دارد، سهم صندوق از درآمدهای نفتی کاهش و زمانی که اقتصاد در وضعیت رونق قرار دارد، سهم صندوق از درآمدهای نفتی افزایش یابد.

با عنایت به این توضیحات در ادامه به بررسی سناریوهای محتمل تحقیق در خصوص پویایی‌های صندوق توسعه ملی در مدل کلان‌سنجی طراحی شده پرداخته می‌شود. بر این اساس سه سناریو به صورت سناریو وجود و عدم وجود صندوق توسعه ملی (یا سناریو ورود صندوق توسعه ملی به مدل)، سناریو تغییر در سهم صندوق توسعه ملی از درآمدهای نفتی و سناریوی واکنش صندوق به شوک موقت و دائمی نفت طراحی شده است که در ادامه به بررسی و تحلیل هر یک از آنها پرداخته می‌شود.

۱. منظور از صندوق در ادامه این تحقیق، صندوق توسعه ملی است.

۵-۳-۱. سناریو وجود و عدم وجود صندوق (ورود صندوق توسعه ملی به مدل)

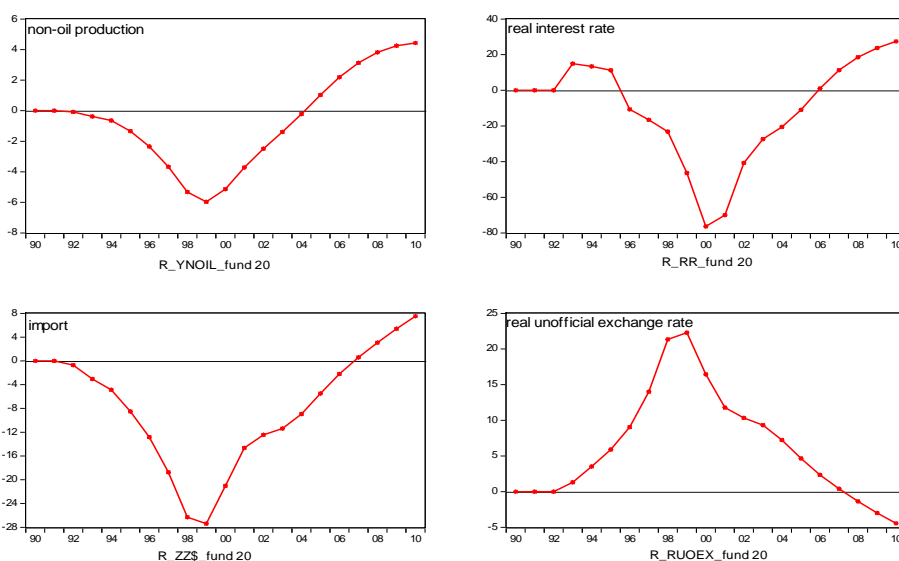
در این بخش اثرات ورود صندوق توسعه ملی به مدل بر روی وضعیت متغیرهای اقتصاد کلان ایران مورد بررسی قرار گرفته است. در نمودار نخست، رشد متغیرهای مخارج مصرفی و مخارج سرمایه‌ای دولت در حالتی که صندوق به مدل اضافه می‌شود نسبت به زمانی که صندوق نباشد، به ترتیب با خطوط — و □ قابل مشاهده است. در نمودار دوم همین رشد برای متغیرهای مصرف خصوصی و سرمایه‌گذاری خصوصی به ترتیب با خطوط ممتد و مربعی دیده می‌شود. محور افقی زمان را برای پیش‌بینی برون نمونه نشان می‌دهد. همان‌طور که مشاهده می‌شود اضافه شدن صندوق به مدل سهمی از درآمد دولت که به بودجه واریز می‌شود را کاهش می‌دهد. بنابراین واکنش شکل اول واکنشی قابل انتظار است. زیرا توان خرج کردن دولت با این اقدام کاهش می‌یابد. در شکل دوم مشاهده می‌شود، با وجود اینکه با اضافه شدن صندوق به مدل، درصدی از موجودی صندوق در قالب تسهیلات به بخش خصوصی داده می‌شود، با این وجود در ابتدای ایجاد صندوق، سرمایه‌گذاری بخش خصوصی با رشد منفی روبه‌رو می‌شود. به نظر می‌رسد صندوق در کوتاه‌مدت و در ابتدای دوره، اقتصاد را با افتی روبه‌رو خواهد کرد. با این وجود این افت با گذر زمان رو به بهبودی می‌رود. به شکلی که اثر مثبت صندوق روی این متغیرها طی دوره‌های بعد ظاهر می‌شود. در تأیید یافته‌های پیشین نمودار ۱، نمودار ۲ را می‌توان مشاهده کرد. در این نمودار متغیرهای مورد بررسی به ترتیب سطر اول از سمت چپ تولید غیرنفتی، نرخ بهره حقیقی و سطر دوم از سمت چپ واردات کالاها و خدمات و نرخ ارز حقیقی را نشان می‌دهند. کلیه متغیرها به صورت رشد متغیر پس از اجرای صندوق با سهم ۲۰ درصد نسبت به زمانی که صندوق در مدل وجود ندارد، در نظر گرفته شده‌اند.



نمودار ۲. رشد متغیرهای کلان در حالت وجود صندوق نسبت به وضعیت اقتصاد بدون صندوق بر اساس پیش‌بینی برون نمونه

مأخذ: یافته‌های تحقیق

پویایی‌های تابع عکس‌العمل متغیر تولید غیرنفتی نسبت به واریز ۲۰ درصد از درآمدهای نفتی به صندوق توسعه ملی را می‌توان چنین تفسیر نمود که، طی سال‌های نخست پس از تأسیس صندوق توسعه ملی، تولید بخش غیرنفتی با کاهش مواجه می‌شود که می‌توان علت آن را به کاهش سهم فعالیت دولت به دلیل کاهش سهم بودجه دولت از درآمدهای نفتی نسبت داد که منجر به کاهش تولید بخش غیرنفتی در اقتصاد شده است. در ادامه و به دنبال نمایان شدن اثر سرمایه‌گذاری بخش خصوصی متأثر از تسهیلات اعطایی از سوی صندوق توسعه ملی، می‌توان شاهد افزایش تولید بخش غیرنفتی در اقتصاد بود.

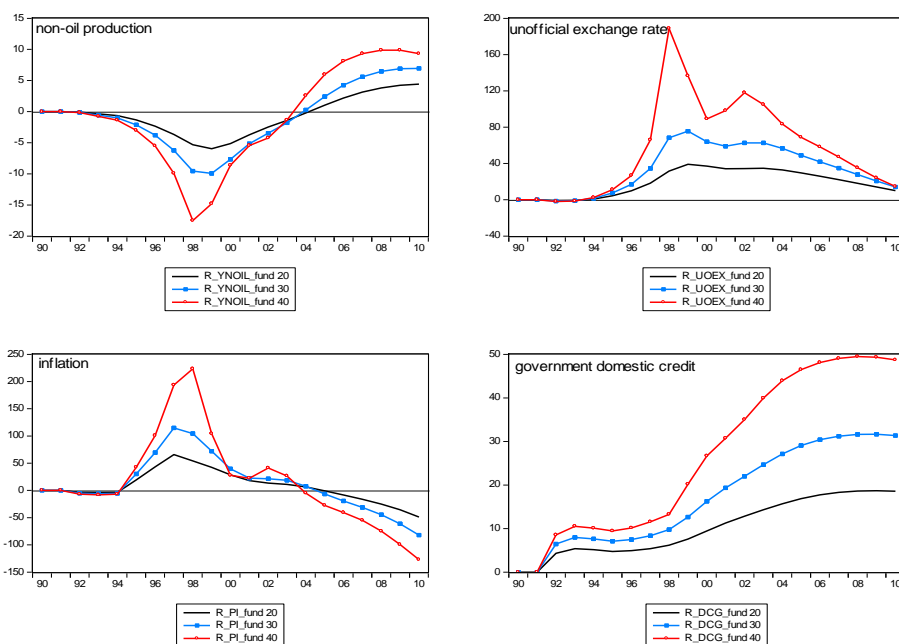


نمودار ۳. درصد رشد متغیرهای اقتصاد کلان در حالت با صندوق (سهیم بیست درصد) و اقتصاد بدون صندوق

مأخذ: یافته‌های تحقیق

۵-۳-۲- سناریو تغییر در سهم صندوق از درآمدهای نفتی

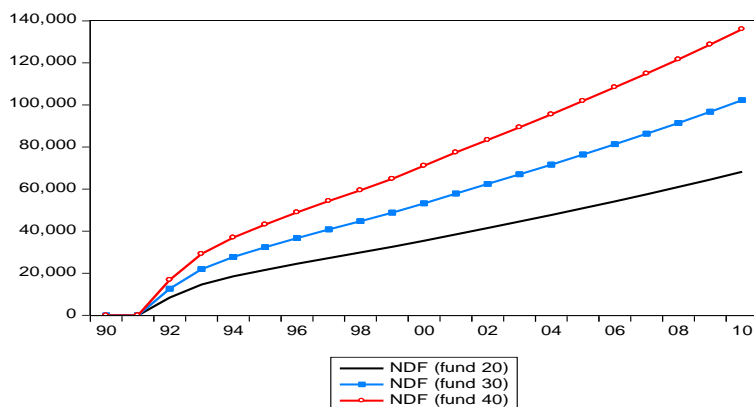
در این بخش اثر تغییر سهم صندوق توسعه ملی از درآمدهای نفتی از ۲۰ درصد به ۳۰ درصد و ۴۰ درصد به تصویر کشیده شده است. خطوط —، □ و • به ترتیب رشد متغیرها را در حالات صندوق‌های با سهم ۲۰٪، ۳۰٪ و ۴۰٪ از درآمدهای نفتی نسبت به وضعیت بدون صندوق پایه نشان می‌دهند. متغیرهای سطر اول از سمت چپ به ترتیب تولید غیرنفتی و نرخ ارز غیررسمی و سطر دوم از سمت چپ به ترتیب تورم و خالص اعتبارات بخش دولتی می‌باشند. همان‌طور که مشاهده می‌شود با افزایش سهم صندوق، افت اولیه تولید و در کنار آن در بلندمدت، افزایش تولید هر دو تشدید می‌شود. تشدید اثرات با افزایش سهم صندوق، در هر سه متغیر دیگر نیز به چشم می‌خورد. مشاهده می‌شود که اثرات تولیدی و تورمی صندوق برخلاف جهت هم حرکت می‌کنند.



نمودار ۴. اثر صندوق با سهم ۲۰٪، ۳۰٪ و ۴۰٪ از درآمدهای نفتی در مقایسه با وضعیت اقتصاد بدون صندوق بر متغیرهای منتخب

مأخذ: یافته‌های تحقیق

نمودار شماره ۴، موجودی صندوق را در سه سناریوی سهم ۲۰، ۳۰ و ۴۰ درصدی برای صندوق نشان می‌دهد. مطابق انتظار، با افزایش سهم صندوق از درآمدهای دلاری نفت، موجودی صندوق نیز در طول زمان افزایش می‌یابد.

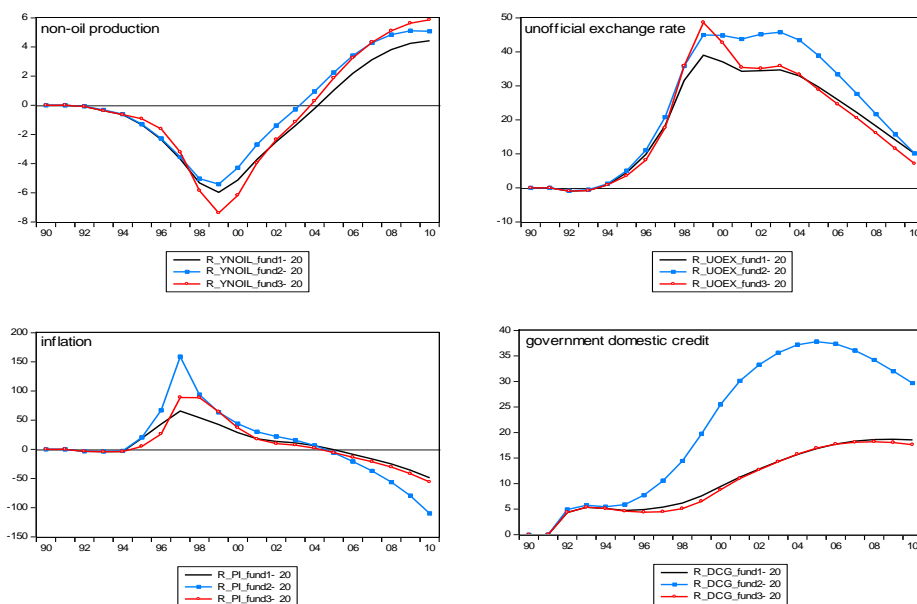


نمودار ۵. موجودی صندوق در سه حالت سهم ۲۰٪، ۳۰٪ و ۴۰٪ از درآمدهای نفتی

مأخذ: یافته‌های تحقیق

در ادامه برای قوت بخشیدن به تحلیل و جامعیت بیشتر برای در نظر گرفتن احتمالاتی که ممکن است در فضای سیاست‌گذاری رخ دهند، با تغییر تساوی‌های مدل، دو حالت جدید طراحی می‌شود. حالت دوم مربوط به زمانی است که در کنار تساوی نرخ ارز بازار سیاه و رسمی یا به اصطلاح سیستم تک‌نرخ (حالت اول)، تابع عکس‌العملی برای مخارج سرمایه‌ای دولت تعریف می‌شود که آن را به تولید دوره قبل مرتبط می‌کند و از این طریق ماهیتی ضدسیکلی به بودجه داده می‌شود. حالت سوم زمانی است که امکان تغییر نرخ ارز رسمی داده نمی‌شود و حالت نرخ ارز ثابت ایجاد می‌شود. تساوی‌های مربوط به سیستم ارزی همگی برای دوره بعد از سال ۱۳۹۴ تعریف شده‌اند. از طرفی در هر سه حالت سهم صندوق بیست درصد در نظر گرفته شده است. اکنون در نمودار زیر نتایج حل مدل بر روی متغیرهای منتخب بر اساس این سه حالت ارائه می‌گردد.

در تمامی اشکال، خطوط وضعیت رشد متغیرها را در حالت با صندوق نسبت به بدون صندوق نشان می‌دهند. خطوط — حالت اول، خطوط ▣ حالت دوم و خطوط • حالت سوم می‌باشند. همان‌طور که مشاهده می‌شود، اعمال محدودیت روی بودجه سرمایه‌ای دولت با وجود اینکه خالص بدهی بخش دولتی را با شدت بیشتری افزایش می‌دهد، از طرف دیگر با افت تولید کمتری در ابتدای وضع صندوق همراه است. همچنین افزایش اولیه و کاهش نهایی تورم در این حالت شدیدتر است. لذا می‌توان از این نمودارها این‌گونه استنباط کرد که اثرات وضع صندوق در شرایطی که سیاست‌های بودجه‌ای و ارزی متفاوتی اتخاذ شوند، می‌توانند نسبتاً متفاوت باشد. در نتیجه در کنار طراحی صندوق و برای کاهش افت اولیه فعالیت‌های تولیدی می‌توان اقدام به طراحی مجموعه‌ای از سیاست‌ها نمود. به گونه‌ای که بتوان به کمک مجموعه مکملی از سیاست‌های بودجه‌ای، ارزی، مالی و نظارتی از شدت نوسانات کاست.

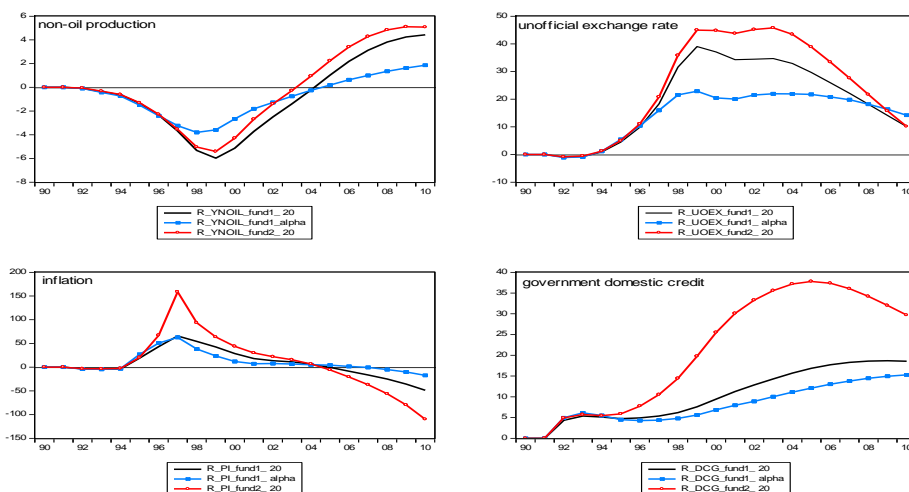


نمودار ۶. وضعیت متغیرهای منتخب در سه سناریوی طراحی شده

مأخذ: یافته‌های تحقیق

۳-۳-۵. سناریو سهم شناور صندوق از درآمدهای نفتی

تحت این سناریو، صندوق با سهم شناور را وارد تحلیل شده و نتایج آن را با حالتی که سهم صندوق از درآمدهای دلاری صادرات نفت ثابت است، مورد مقایسه قرار می‌گیرد. بر اساس اطلاعات نمودار ۶، خطوط — وضعیت رشد متغیرها نسبت به حالت بدون صندوق در وضعیت صندوق بیست درصدی، خطوط ■ همین حالت را برای صندوق شناور و خطوط • در حالت صندوق بیست درصدی با اعمال قید روی مخارج سرمایه‌ای دولت، نشان می‌دهند. همان‌طور که مشاهده می‌شود، شناور کردن سهم صندوق بیشترین تأثیر را بر جلوگیری از افت اولیه تولید پس از طراحی صندوق دارد، از طرفی کمترین فشار اولیه تورمی نیز در این حالت رخ می‌دهد. کمترین نوسانات در نرخ ارز و خالص بدهی بخش دولتی نیز مربوط به همین حالت است. بنابراین با توجه به این نمودارها می‌توان این‌گونه جمع‌بندی نمود، اگر طراحی صندوق برای اقتصاد توصیه شود، مناسب‌تر این است که سهم صندوق از درآمدهای دلاری نفت به صورت شناور تنظیم شود.



نمودار ۷. وضعیت متغیرهای منتخب در سه حالت

مأخذ: یافته‌های تحقیق

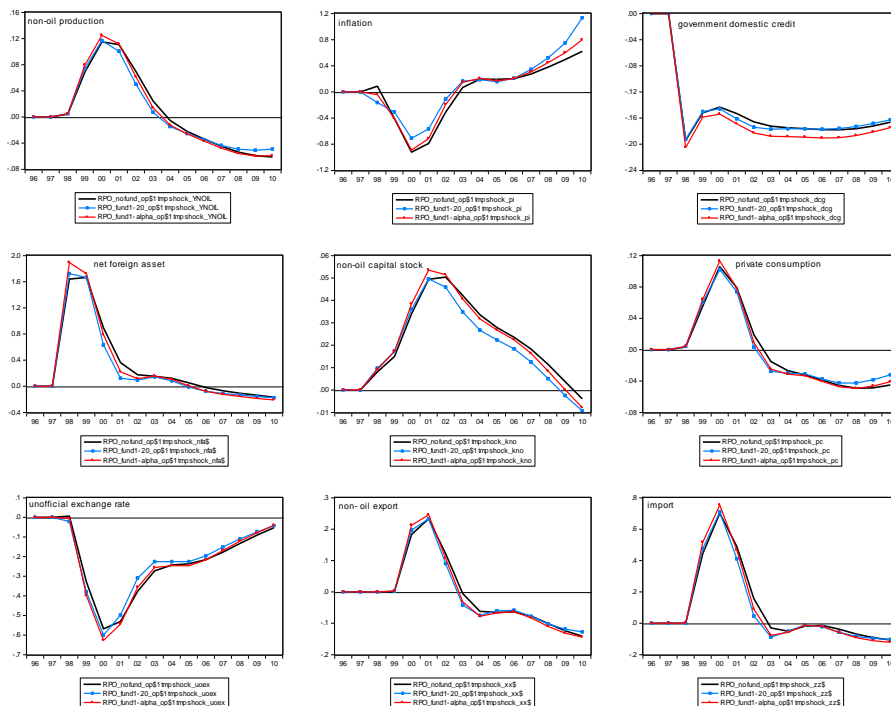
با توجه به توضیحات فوق می‌توان نتیجه گرفت که تأسیس صندوق حداقل در کوتاه‌مدت آن‌طور که انتظار می‌رود، به بهبود متغیرهای اقتصادی کمک نخواهد کرد. بلکه آثار مثبت چنین سیاستی در بلندمدت خود را نشان می‌دهند. از طرفی در کوتاه‌مدت این امکان وجود دارد که با طراحی سیاست‌های ارزی یا بودجه‌ای بتوان از افت اولیه سطح فعالیت‌های اقتصاد بر اثر وضع صندوق کاسته و بهبود عملکرد صندوق افزود. در کنار این نکته، در طراحی صندوق چنانچه به جای در نظر گرفتن سهم ثابتی از درآمدهای دلاری نفت این سهم متغیر و شناور باشد، به کاهش پیامدهای منفی کوتاه‌مدت کمک می‌شود.

۵-۳-۴. سناریو مواجهه صندوق با شوک‌های نفتی

در این بخش از تحلیل، به ارزیابی نقش صندوق از منظر کنترل نوسانات در زمان وارد شدن شوک خارجی به اقتصاد پرداخته می‌شود. برای این منظور از شوک موقت قیمت نفت در سال ۱۳۹۸، استفاده شده است.^۱ نمودار ۷ شامل نمودارهایی است که در هر کدام سه خط جداگانه وجود دارد. خطوط — مربوط به زمانی است که صندوق وجود ندارد.

۱. خاطر نشان می‌شود، توابع واکنش در این تحقیق، رشد متغیرها را نسبت به وضعیت پایه خود آنها، پس از بروز شوک را نشان می‌دهد.

خطوط ■ مربوط به زمانی که سهم صندوق بیست درصد در نظر گرفته می‌شود و خطوط • مربوط به شرایطی که سهم صندوق شناور در نظر گرفته می‌شود. در هر مورد، رشد متغیرها پس از شوک نفتی نسبت به مسیر پایه مربوطه محاسبه و رسم شده است. در واقع به کمک این نمودارها می‌توان عملکرد صندوق را در دو حالت سهم ثابت و شناور صندوق (خطوط ■ و •) با حالتی که صندوق وجود ندارد (خط —) به هنگام بروز شوک، مقایسه کرد. همان‌طور که مشاهده می‌شود، با تداوم سازوکار فعلی صندوق توسعه ملی، زمانی که شوک نفتی (موقت) به اقتصاد وارد می‌شود، وجود صندوق در کنترل نوسانات ناشی از شوک تأثیر چشمگیری نمی‌تواند ایفا نماید.



نمودار ۸. شوک موقتی افزایش قیمت نفت و مقایسه عملکرد صندوق

مأخذ: یافته‌های تحقیق

(متغیرها به ترتیب از سطر اول سمت چپ، تولید غیرنفتی، تورم، خالص بدهی بخش دولتی، سطر دوم از سمت چپ، خالص دارایی‌های خارجی دلاری، موجودی سرمایه، مصرف بخش خصوصی و سطر سوم از سمت چپ، نرخ ارز بازار سیاه، صادرات غیرنفتی به علاوه خدمات و واردات کالاها و خدمات هستند.)

۶. نتیجه‌گیری و توصیه‌های سیاستی

به دلیل نقش مهمی که صندوق توسعه ملی می‌تواند در مدیریت درآمدهای نفتی کشور ایفا کند، بررسی نقش صندوق توسعه ملی در اقتصاد کشور و تحلیل پویایی‌های صندوق توسعه ملی در مواجهه با تکانه‌های نفتی در این تحقیق مد نظر قرار گرفته است. در همین راستا هدف اصلی تحقیق حاضر مدل‌سازی صندوق توسعه ملی در اقتصاد ایران و بررسی و مقایسه سناریوهای محتمل وجود و عدم وجود صندوق (ورود صندوق توسعه ملی به مدل)، سناریو تغییر در سهم صندوق از درآمدهای نفتی، سناریو سهم شناور صندوق از درآمدهای نفتی و سناریو مواجهه صندوق با شوک‌های موقت و دائمی نفت است. نحوه مدل‌سازی تحقیق در بخش صندوق توسعه ملی و نیز سناریوهای چهارگانه تعریف شده از نوآوری‌های اصلی تحقیق حاضر به شمار می‌رود که امکان بررسی پویایی‌های صندوق توسعه ملی را در این تحقیق فراهم کرده است.

هسته اصلی روش مورد استفاده، تک معادلات مطابق فیر (۲۰۱۳)، است که بر اساس آن زمانی که متغیرها شناسایی شدند، ابتدا معادلات به صورت تکی تخمین زده شده و در نهایت به صورت سیستمی به کمک یک تکنیک تخمین سازگار - حداقل مربعات دو مرحله‌ای (2SLS) - مورد برآورد قرار گرفته است. پس از طراحی مدل کلان‌سنجی متناسب با شرایط اقتصاد ایران و برآورد تک‌معادلات، پیش‌بینی درون نمونه‌ای مدل جهت اطمینان از خوبی برازش مدل انجام شد که نتایج بدست آمده، خوبی برازش مدل را تأیید نمود. با عنایت به نتایج تجربی حاصل از تحقیق، خلاصه نتایج و توصیه‌های سیاستی مبتنی بر آن را می‌توان به صورت زیر خلاصه کرد:

✓ بر اساس یافته‌های تحقیق، طی سال‌های نخست پس از تأسیس صندوق توسعه ملی، تولید بخش غیرنفتی با کاهش مواجه شده است که می‌توان علت آن را به کاهش سهم فعالیت دولت به دلیل کاهش سهم بودجه دولت از درآمدهای نفتی و متناسب با آن کاهش تولید بخش غیرنفتی نسبت داد. در ادامه و به دنبال نمایان شدن اثر سرمایه‌گذاری بخش خصوصی متأثر از تسهیلات اعطایی از سوی صندوق توسعه ملی، می‌توان شاهد افزایش تولید بخش غیرنفتی در اقتصاد بود.

✓ با اضافه شدن صندوق به مدل، سهمی از درآمد دولت که به بودجه واریز می‌شود، کاهش می‌یابد، زیرا توان خرج کردن دولت با این اقدام کاهش می‌یابد. با وجود اینکه با اضافه شدن صندوق، سهم عایداتی که به بخش خصوصی برای سرمایه‌گذاری منتقل می‌شود، افزایش می‌یابد، اما در ابتدای ایجاد صندوق، سرمایه‌گذاری بخش خصوصی با رشد منفی رو به رو می‌شود. همچنین هر قدر سهم صندوق از درآمد دلاری صادرات نفت بیشتر می‌شود، افت اولیه تشدید می‌شود که می‌توان علت آن را به کاهش سهم فعالیت دولت به دلیل کاهش سهم بودجه دولت از درآمدهای نفتی نسبت داد که منجر به کاهش تولید بخش غیرنفتی در اقتصاد شده است. البته باید توجه داشت که در بلندمدت این روند تداوم نیافته و صندوق پس از چندین دوره قادر به انعکاس اثرات مثبت خود خواهد بود که علت آن نمایان شدن اثر سرمایه‌گذاری بخش خصوصی متأثر از تسهیلات اعطایی از سوی صندوق توسعه ملی است که در نتیجه آن، می‌توان شاهد افزایش تولید بخش غیرنفتی در اقتصاد بود.

✓ توصیه می‌شود برای تعدیل این افت اولیه در کنار طراحی صندوق، دولت از سیاست‌های ارزی و بودجه‌ای به صورت مکمل صندوق استفاده کند. زیرا نتایج مدل کلان‌سنجی نشان می‌دهد، کاربست این سیاست‌ها در تعدیل اثرات منفی ابتدای دوره اضافه شدن صندوق مؤثر خواهند بود.

✓ بررسی نتایج حاصل از سناریوی مواجهه صندوق با شوک‌های موقت نشان می‌دهد، با تداوم سازوکار فعلی صندوق توسعه ملی، زمانی که شوک نفتی (موقت و دائمی) به اقتصاد وارد می‌شود، وجود صندوق در کنترل نوسانات ناشی از شوک تأثیر چشمگیری نمی‌تواند ایفا نماید.

✓ شناور کردن سهم صندوق بیشترین تأثیر را بر جلوگیری از افت اولیه تولید پس از طراحی صندوق دارد، از طرفی کمترین فشار اولیه تورمی نیز در این حالت رخ می‌دهد. کمترین نوسانات در نرخ ارز و خالص بدهی بخش دولتی به سیستم بانکی نیز مربوط به همین حالت است. بر همین اساس، چنانچه در سازوکار صندوق به جای در نظر گرفتن سهم ثابتی از درآمد دلاری صادرات نفت، سهم شناوری برای صندوق تعریف شود که با توجه به شرایط اقتصادی قابلیت تغییر داشته باشد، نتایج مطلوب‌تری بر متغیرهای کلیدی

مثل تولید و تورم حاصل می‌شود. منظور از شناور کردن سهم صندوق توسعه ملی از درآمدهای نفتی به معنای اتخاذ سیاست ضدسیکلی در تخصیص درآمدهای نفتی به صندوق توسعه ملی است. بنابراین توصیه این تحقیق در راستای بهبود سازوکار صندوق، استفاده از مجموعه سیاست‌های مکمل ارزی و بودجه‌ای و همچنین در نظر گرفتن سهم شناور صندوق از درآمدهای نفتی است.

منابع و مأخذ

- Abrishami, H., (1992), Preparation and Application of Macroeconometrics Models in Iran - A Comparative Study, *Journal of Economic Research*, Volume 31, Issue 46.
- Alleomran, R., Baradaranshoraka, H. (2008). A small continuous-Time macroeconometrics model of Iran (Structural Analysis). *Iranian journal of management sciences (IAMS)*, 2(6), 235-263.
- Bahrami, J., (1998), *Transfer of oil shocks in various foreign exchange regimes and the functioning of consolidation policies (Case Study: Iran)*, PhD Thesis, University of Tehran.
- Behboudi, D., (2008). The Role of the Exchange Reserve Account in the Stability of Government's Revenues in Iran (Using a CGE Model). *Journal of Economic Research (Tahghighat- E- Eghtesadi)*, 43(1).
- Behboudi D, Motafkker Azad M A, Mamipour S. (2013), The Effects of Direct Distribution of Oil Revenues on GDP in Iran: A Dynamic General Equilibrium Approach. *jemr.*; 3 (10) :125-152
- Berg, Andrew, Rafael Portillo, Shu-Chun S. and Luis-Felipe Zanna, (2012), "Public Investment in Resource-Abundant Developing Countries" IMF Working Paper WP/12/274, *International Monetary Fund*.
- Burney, Nadeem A. & Mohaddes, Kamiar & Alawadhi, Ahmad & Al-Musallam, Marwa, (2018). "The dynamics and determinants of Kuwait's long-run economic growth," *Economic Modelling*, Elsevier, vol. 71(C), pages 289-304.
- Central Bank of Islamic Republic of Iran, (<http://tsd.cbi.ir>)
- Cherif, Reda, and Fuad Hasanov, (2012), "Oil Exporters' Dilemma: How Much to Save and How Much to Invest." IMF Working Paper WP/12/4, *International Monetary Fund*.
- Eifert, Gelb and Nils Tallroth, Managing Oil Wealth, Finance and Development, *IMF*, Vol. 40, No. 1, March 2003.
- Fair, R, C, (2013). "Macroeconometric Modeling". Harvard University Press, Business & Economics. pp.2-32.
- Garshasbi A, (2016) Yusefi M. Assessment of International Sanctions on Iranian Macroeconomic Variables. *jemr.*; 7 (25) :129-182.
- Gylfason, Th, (2001). *Nature, Power, and Growth*, Scottish Journal of Political Economy, Vol 48, No5, pp.558-588.
- - Hansen, L. P. (1982), "Large Sample Properties of Generalized Method of Moments Estimators," *Econometrica*, 50, 1029-1054.
- Hosseinasab E, Abdullahi Haghi S, Naseri A, Agheli L. (2016), The Effects of Oil Boom and Oil Revenues Management on the Optimal Path of Iranian Macroeconomic Variables (Based on Dynamic Computable General Equilibrium). *QJER.*; 16 (2) :173-200.
- Islamic Parliament Research Center of The Islamic Republic Of IRAN, (2015), *A Long Run Structural Macroeconometric Model for Iran*, Economic Study (Macroeconomics and Modeling Group).

- Islamic Parliament Research Center of The Islamic Republic Of IRAN, (2009), *Macroeconomic management in oil exporting countries (Proceedings)*, ISBN: 978-964-8427-57-8
- Kader A., The Contribution of Oil Export to Economic Development A Study of Major Oil Exporting Countries, *The American Economist*, 1980, Vol. 20, pp. 46-51.
- Khiabani, N, (2003), *A dynamic macroeconomic model for Iran: a new approach to econometrics*, Monetary and Banking Research Center, ISBN: 964-6035-86-8.
- Kozminski, K., & Baek, J. (2017). Can an oil-rich economy reduce its income inequality? Empirical evidence from Alaska's Permanent Fund Dividend. *Energy Economics*, 65, 98-104.
- Manzoor D, Taghipour A., (2016), A dynamic stochastic general equilibrium model for an oil exporting and small open economy: the case of Iran. *Journal of Economic Research and Poilicies*, 3.; 23 (75) :7-44
- Melina, Giovanni; Yang, Shu-Chun S. & Zanna, Luis-Felipe (2014). "Debt Sustainability ,Public Investment and Natural Resources in Developing Countries: the DIGNAR International Monetary Fund, Washington^۱ ,50 - Model," *IMF Working paper*, pp. 14 D.C.
- Noferesti, M, (2005). The Effect of Monetary and Foreign Currency Policies on the Iranian Economy in the Framework of a Large Macroeconometric Model. *Journal of Economic Research (Tahghighat-E- Eghtesadi)*, 40(3).
- Sayadi, M., (2013), Comparative study of investment strategies and optimal management of the assets of the national wealth funds of the world, *First National Conference in Petroleum and Economic Development*, Tehran.
- Sayadi, M., Bahrami, J. (2015). Assessing the Effects of Oil Revenue Investment Policies on Macroeconomics Variables in Iran: The Stochastic Dynamic General Equilibrium Approach. *Iranian Energy Economics*, 4(16), 85-135. doi: 10.22054/jiee.2015.1895.
- Van der Ploeg, F., & Venables, A. (2011). Natural Resource Wealth: The challenge of managing a windfall. *The Economic Journal*, 121(551), 1-30.
- www.ndf.ir

پیوست ۱. جداول متغیرهای دورن‌زا و برون‌زای مدل

جدول ۱. متغیرهای درون‌زای مدل

ردیف	نام متغیر	تعریف متغیر
۱	bca\$	تراز سرمایه
۲	bop\$	تراز کل (تغییر در ذخایر بین‌المللی) = تراز پرداخت‌ها (میلیون دلار)
۳	dcg	اعتبارات داخلی بخش دولت (میلیارد ریال) معادل خالص بدهی بخش دولتی به سیستم بانکی
۴	gc	هزینه‌های مصرف نهایی بخش دولتی
۵	ibp	سرمایه‌گذاری در بخش ساختمان
۶	ieqp	سرمایه‌گذاری در ماشین‌آلات
۷	ig	تشکیل سرمایه ثابت ناخالص در ماشین‌آلات و ساختمان بخش دولتی
۸	inv	تغییرات در موجودی انبار
۹	ip	تشکیل سرمایه ثابت ناخالص در ماشین‌آلات و ساختمان بخش خصوصی
۱۰	it	مالیات بر درآمد
۱۱	kno	موجودی سرمایه غیرنفتی
۱۲	l	اشتغال
۱۳	mu	نقدینگی
۱۴	nfa	خالص دارایی‌های خارجی سیستم بانکی (میلیارد ریال)
۱۵	nfa\$	خالص دارایی‌های خارجی سیستم بانکی دلاری
۱۶	nsi\$	تفاضل هزینه سرمایه‌گذاری خارجی و دریافت آن (خالص درآمد بهره‌ای) به میلیون دلار
۱۷	nx	خالص صادرات غیرنفتی (خالص صادرات منهای ارزش افزوده نفت)
۱۸	ocr1	مصرف داخلی نفت
۱۹	ogsi	سرمایه‌گذاری دولت در نفت و گاز
۲۰	oi	درآمد ریالی نفت دولت
۲۱	ox\$	صادرات دلاری نفت
۲۲	oxr	صادرات نفت تعدیل شده به قیمت ثابت
۲۳	p	سطح عمومی قیمت‌ها
۲۴	pc	هزینه‌های مصرفی خصوصی
۲۵	pi	سرمایه‌گذاری بخش خصوصی
۲۶	rr	نرخ بهره حقیقی
۲۷	ruoex	نرخ ارز حقیقی
۲۸	tiadj	درآمد مالیاتی کل دولت منهای مالیات بر درآمد
۲۹	tr	کل درآمد دولت
۳۰	uoex	نرخ ارز غیر رسمی
۳۱	ur	نرخ بیکاری
۳۲	w	شاخص دستمزد
۳۳	xx\$	صادرات غیرنفتی به علاوه صادرات خدمات
۳۴	y	تولید ملی
۳۵	ynoil	تولید غیرنفتی
۳۶	Zz\$	واردات کالاها و خدمات

جدول ۲. متغیرهای برونزای مدل

ردیف	نام متغیر	تعریف متغیر
۱	dcp	خالص اعتبارات بخش خصوصی
۲	dep	ضریب استهلاک
۳	ir	نرخ بهره اسمی
۴	laborf	جمعیت فعال
۵	oex	نرخ ارز رسمی
۶	op\$1	قیمت دلاری نفت
۷	opi1	شاخص قیمت نفت در داخل
۸	othr1	درآمد کل دولت منهای درآمد مالیاتی و نفت
۹	P_a	Add-factor قیمت
۱۰	pop	جمعیت
۱۱	u_bop\$	جز باقیمانده در تساوی تراز پرداختها
۱۲	u_dcg	جز باقیمانده در تساوی خالص اعتبارات داخلی دولتی
۱۳	u_nfa	جز باقیمانده در تساوی خالص داراییهای خارجی ریالی
۱۴	u_nx	جز باقیمانده در تساوی خالص صادرات
۱۵	u_oi	جز باقیمانده در تساوی درآمد نفت
۱۶	uoex_a	Add-factor نرخ ارز بازار سیاه
۱۷	usp	شاخص قیمت آمریکا
۱۸	usrr	نرخ بهره حقیقی اقتصاد آمریکا
۱۹	yoil	ارزش افزوده نفت

توضیح: متناسب با شرایط اقتصادی، در برخی سالها از متغیرهای دامی برای انعکاس اثرات محیطی استفاده شده است.

Designing a Dynamic Macroeconometric Model for the Iranian economy with Emphasizing on dynamics of the National Development Fund

Javid Bahrami¹, Davoud Daneshjafari²
Mohammad Sayadi³, Pegah Pasha⁴

Received: 2018/01/26

Accepted: 2018/09/30

Abstract

Oil Revenue Management (ORM) has always been one of the key challenges facing the oil rich developing countries. In this regard, the main objective of this paper is to provide a dynamic macroeconometric model adapted to the state of the Iranian economy. Also, the assessment of the dynamics of the National Development Fund (NDF) and its impact on macroeconomic variables are discussed. The results of the study, based on the out of sample and the four scenarios (the existence and absence of the NDF, the change in the share of the fund from oil revenues, the Fund's floating share of oil revenues, and the scenario of the fund exposure with temporary and permanent oil shocks) indicate that, The creation of a NDF in the short term will not improve the situation of macroeconomic variables, and the positive effects of such a policy will appear in the long run. The reason for this the private sector investment was time consuming and, consequently, the increase in non-oil sector production in the economy. Nevertheless, it is possible in the short term that by designing foreign exchange or budgetary policies, the initial downturn in the level of economic activity may be reduced by the stabilization of the fund. Moreover, as in the mechanism of the fund, the floating share of oil revenues (adopting an anticyclical policy in allocating oil revenues to the fund) will help to reduce the negative consequences of shocks in the short run, because the lowest initial inflationary pressures, fluctuations in exchange rates and the net debt of the public sector occurs under this scenario.

Keywords: Macroeconometric Model, Simulation, National Development Fund

JEL: E27, Q43, C51

1 . Associate Professor of Economics, Allameh Tabatabaei University,
Email: javid_bahrami@yahoo.com

2 . Assistant Professor of Economics, Allameh Tabatabaei University,
Email: daneshjafari@gmail.com

3. Assistant Professor of Energy Economics, Kharazmi University, (Corresponding Author),Email: m.sayadi@khu.ac.ir

4 . PhD Student of Economics, Allameh Tabatabaei University,
Email: pasha.bamdad916@yahoo.com