

سهام ثابت یا شناور صندوق توسعه ملی از درآمدهای نفتی: کدام مناسب‌تر است؟^۱

سجاد قدیرزاده

دکتری اقتصاد دانشگاه یزد، sajjad_ghadirzadeh@yahoo.com

سیدنظام‌الدین مکیان*

دانشیار اقتصاد دانشگاه یزد، nmakiyan@yazd.ac.ir

چکیده

صندوق ثروت ملی به منظور کاهش نوسانات درآمدهای ناشی از ثروت‌های ملی در کشورهای صاحب منابع طبیعی ایجاد شده است. با توجه به تجارب بین‌الملل به منظور کاهش اثرات منفی تکانه‌های نفتی در اقتصاد ایران بر متغیرهای کلان اقتصادی، صندوق توسعه ملی به عنوان ابزاری در جهت کنترل این نوسانات ایجاد شد. در این مقاله بر اساس مدل تعادل عمومی تصادفی پویا برای بررسی تاثیر سهم درآمدهای نفتی در صندوق توسعه ملی بر متغیرهای کلان اقتصادی مثل تولید و اشتغال، دو سناریو تدوین گردیده است. در سناریوی اول مبتنی بر ضریب ثابت در دو حالت سهم صندوق به ترتیب معادل ۲۰ و ۳۰ درصد طبق برنامه پنجم و ششم توسعه و در سناریو دوم سهم صندوق به صورت شناور در مدل‌سازی وارد گردیده است. براساس یافته‌های تحقیق، اعمال تکانه درآمدهای نفتی در همه سناریوها سبب افزایش میزان تولید و اشتغال بخش دولتی و کاهش اشتغال بخش خصوصی شده است. نتایج بیانگر آن است که هنگام بروز تکانه‌های نفتی، استفاده از ضریب شناور نسبت به ضریب ثابت جهت تخصیص منابع درآمدهای نفتی به صندوق باعث ایجاد نوسانات بیشتر در متغیرهای تولید و اشتغال بخش دولتی می‌گردد.

واژه‌های کلیدی: تعادل عمومی تصادفی پویا، تکانه‌های نفتی، سهم ثابت و شناور صندوق توسعه ملی، مدیریت درآمدهای نفتی، قواعد مالی

^۱ این مقاله مستخرج از رساله دکتری اقتصاد است که در بهمن ماه ۱۴۰۰ در گروه اقتصاد دانشگاه یزد دفاع گردیده است.

* نویسنده مسئول

۱- مقدمه

نوسانات قیمت نفت در کشورهای صادرکننده، باعث آسیب‌پذیری و ایجاد تلاطم‌های شدید در حوزه‌های مختلف اقتصادی در قالب تکانه‌های مختلف می‌گردد. اما تجربه موفق برخی از کشورها مانند نروژ در مدیریت صحیح درآمدهای نفتی، نشان از تاثیر مثبت این درآمدها در فرآیند توسعه می‌باشد. کشور ایران با الگوبرداری از تجارب موفق در سطح اقتصاد بین‌الملل، با ایجاد حساب ذخیره ارزی و سپس صندوق توسعه ملی، سعی در مدیریت بهینه این درآمدها داشته است. مسئله اصلی در این پژوهش طراحی و مدل‌سازی براساس الگوهای تعادل عمومی پویای تصادفی (DSGE)^۱ برای بررسی تاثیر سهم‌های ثابت و شناور صندوق توسعه ملی از درآمدهای نفتی در کاهش نوسانات اقتصادی در کشور ایران است تا بتوان از نتایج به دست آمده در جهت بهبود برنامه‌ریزی‌ها و سیاست‌گذاری‌های کلان اقتصادی بهره برد. نقش و تاثیر صندوق توسعه ملی در ایران در قالب دو سناریو تدوین شده است. سناریوی اول بر اساس ضریب ثابت در دو حالت سهم صندوق توسعه ملی معادل عدد ثابت ۲۰٪ و ۳۰٪ از منابع حاصل از صادرات نفت به ترتیب بر اساس قانون برنامه پنجم و ششم توسعه جمهوری اسلامی ایران و در سناریوی دوم سهم صندوق توسعه ملی به صورت یک متغیر درونزا به صورت شناور در مدل‌سازی در نظر گرفته شده است. تفاوت این پژوهش با مطالعات صورت گرفته در این حوزه، تمرکز بر بخش نفت و اثرات سرمایه‌گذاری منابع حاصل از آن با در نظر گرفتن نقش تعیین کننده صندوق توسعه ملی منطبق بر قوانین بالادستی کشور ایران بر سایر مولفه‌های اقتصادی در کشور می‌باشد.

۲- ادبیات موضوع

در چند دهه اخیر، تکانه‌های قیمت نفت شرایط نااطمینانی را برای صادرکنندگان ایجاد نموده است. این تکانه‌های مثبت و منفی قیمتی، باعث بروز اثرات نامناسبی در اقتصاد کشورهای صادرکننده نفت شده است. ابراهیمی (۱۳۹۰) در مطالعه‌ای بیان نمود که تکانه‌های نفتی مانند یک شمشیر دولبه عمل می‌نماید و با افزایش قیمت نفت و درآمدهای نفتی، درآمدهای ارزی افزایش یافته که این مهم باعث افزایش درآمد ملی و رشد اقتصادی می‌گردد، اما از طرف دیگر، کاهش قیمت نفت باعث کاهش درآمدهای نفتی دولت گردیده و می‌تواند رشد متوازن اقتصادی را به دلیل بروز بیماری هلندی مختل نماید. توکلی (۱۳۹۶) در مطالعه‌ای بیان نمود که تکانه مثبت نفتی منجر به افزایش

^۱ Dynamic Stochastic General Equilibrium

مصرف و سرمایه‌گذاری دولتی و خصوصی شده و چنانچه سیاست مالی، مستقل از درآمدهای نفتی اتخاذ گردد این تکانه‌ها باعث ایجاد نوسانات ملایم‌تری در متغیرهای کلان اقتصادی می‌شود. به طور کلی صندوق‌های ثروت ملی در دو نوع تثبیتی و پس‌اندازی دسته‌بندی می‌گردند. کارکرد صندوق‌های تثبیتی به منظور پس‌انداز منابع نفتی در هنگام تکانه‌های مثبت قیمتی و استفاده از این منابع به هنگام تکانه‌های منفی قیمت نفت می‌باشد تا از نوسانات در مخارج دولت جلوگیری به عمل آید. کارکرد صندوق‌های پس‌اندازی نیز به منظور لحاظ عدالت بین نسلی با وجود تجدیدپذیر نبودن این منابع می‌باشد. قواعد مالی متعددی در کشور ایران برای جلوگیری از ورود نوسانات درآمدهای نفتی به بودجه، تصویب و اجرا شده است. از جمله مهمترین آنها، افتتاح حساب ذخیره ارزی و سپس ایجاد صندوق توسعه ملی می‌باشد.

در زمینه مدل‌سازی در حوزه صندوق توسعه ملی و تکانه‌های مختلف بر متغیرهای مهم اقتصادی، مطالعات متعددی صورت پذیرفت است که در ادامه به بررسی اجمالی برخی از این مطالعات می‌پردازیم. بهبودی و همکاران (۱۳۹۱) در مطالعه‌ای به بررسی دو رویکرد صندوق توسعه ملی و توزیع مستقیم درآمدهای نفتی پرداخته‌اند. نتایج نشان می‌دهد وجود صندوق توسعه ملی در بلندمدت، کارکرد مناسب‌تری نسبت به توزیع مسقیم آن درآمدها دارد. باستانی و همکاران (۱۳۹۶) در مطالعه‌ای با ساختار مدل کینزی-رمزی با لحاظ شرایط عدم اطمینان، بیان نمودند که نرخ بهینه سرمایه‌گذاری بر مبنای قاعده طلایی، معادل ۱۵ درصد، نرخ بهینه پس‌انداز صندوق توسعه ملی ۳۳ درصد و نرخ بهینه مصرف دولت معادل ۵۲ درصد از درآمدهای نفتی خواهد بود. همچنین نتایج سناریوها نشان دهنده آن است که سرمایه‌گذاری در صندوق توسعه ملی با کاهش ریسک سرمایه‌گذاری و افزایش بهره‌وری ارتباط نزدیکی داشته و اقتصاد از ظرفیت‌های مناسبی برای مقابله با تکانه‌های دائمی قیمت نفت برخوردار خواهد بود. رزمی و همکاران (۱۳۹۶) در مطالعه‌ای بیان نمودند که تکانه‌های نفتی موجب افزایش مخارج جاری و عمرانی شده و ناکارایی سرمایه‌گذاری دولتی سبب کاهش اثرات مثبت بودجه عمرانی در مدل گردیده است. همچنین نتایج نشان می‌دهد که افزایش سهم صندوق توسعه ملی از درآمدهای نفتی، سبب انباشت سرمایه و افزایش سرمایه‌گذاری در بخش خصوصی خواهد شد. توکلیان و همکاران (۱۳۹۶) در مطالعه‌ای به بررسی نقش صندوق توسعه ملی در کاهش نوسانات اقتصادی در قالب سه سناریو به روش تعادل عمومی تصادفی پویا پرداختند.

سناریو اول شامل اقتصاد ایران بدون صندوق توسعه ملی، سناریو دوم با لحاظ صندوق مذکور و واریز بخشی از درآمدهای نفتی به آن و سناریو سوم واریز تمام درآمدهای نفتی به صندوق می‌باشد. نتایج نشان می‌دهد که درآمدهای نفتی در هر سه سناریو بر رشد اقتصادی و مصرف موثر بوده و نتایج در سناریو سوم حاکی از آن است که سرمایه‌گذاری از طریق منابع ارزی صندوق توسعه ملی منجر به افزایش بیشتر رشد اقتصادی، مصرف و سرمایه‌گذاری نسبت به سایر سناریوهای تدوین شده می‌باشد. پدram و همکاران (۱۳۹۷) در مطالعه‌ای به بررسی تاثیر سهم‌های ثابت صندوق توسعه ملی از درآمدهای نفتی شامل ۲۰، ۳۰، ۴۰ و ۵۰ درصد با استفاده از مدل خودبازگشت‌برداری بیزی پرداخته‌اند. نتایج بیانگر آن است که پس انداز ۳۰ درصد منابع نفتی در صندوق توسعه ملی بهترین عملکرد را بین سایر سناریوها به منظور ایجاد کمترین نوسان در تولید و تورم دارد. سیفی و همکاران (۱۳۹۷) در مطالعه‌ای به بررسی تخصیص درآمدهای نفتی در ایران با لحاظ اثرات بیماری هلندی در قالب چهار سناریو پرداختند. سناریو اول عدم وجود صندوق توسعه ملی، سناریو دوم واریز همه درآمدهای نفتی به صندوق، سناریو سوم تخصیص معادل ۵٪ تولید ناخالص داخلی به صندوق و سناریو چهارم واریز ۱۰٪ درآمدهای نفتی به صندوق توسعه ملی می‌باشد. نتایج بیانگر آن است که در سناریو اول اثرات بیماری هلندی افزایش یافته، در سناریو دوم رشد اقتصادی محدودی ایجاد می‌گردد و در سناریو سوم موجب بدتر شدن شرایط تجاری در کوتاه مدت بوده و در سناریو چهارم، رشد اقتصادی نسبت به سایر سناریوها بیشتر خواهد بود. هوشمند (۱۳۹۹) در مطالعه‌ای به بررسی دو سناریو شامل، سرمایه‌گذاری مستقیم درآمدهای نفتی بدون استفاده از صندوق توسعه ملی و همچنین ذخیره کامل درآمدهای نفتی در صندوق و استفاده از بخشی از دارایی‌های آن پرداخت. نتایج بیانگر آن است که چنانچه دولت در مواجهه با تکانه‌های نفتی از صندوق توسعه ملی استفاده نموده و در هر دوره تنها بخشی از بازدهی صندوق را سرمایه‌گذاری نماید، متغیرهای اقتصادی در ایران از وضعیت باثبات‌تری برخوردار خواهند بود.

اندرسون و همکاران^۱ (۲۰۰۲) به بررسی ایجاد صندوق تثبیت به منظور مطالعه اثرات درآمدهای گاز طبیعی در کشور بولیوی براساس مدل‌های تعادل عمومی تصادفی پویا پرداختند. آنها بیان نمودند که چنانچه سیاست‌گذاری‌های مالی در صندوق با جدیت

^۱ Anderson et al. (2002)

پیگیری شود نقش مهمی در کاهش ناپایداری و بی‌ثباتی متغیرهای اقتصادی در مواجهه با تکان‌های نفتی دارد. حسنوف^۱ (۲۰۱۲) در مطالعه‌ای به بررسی میزان پس‌انداز در کشورهای نفت‌خیز پرداخته است. نتایج این پژوهش بیانگر آن است که در کشورهایی که با کمبود سرمایه، نوسانات بالای درآمدهای نفتی و پایین بودن بهره‌وری مواجه‌اند سرمایه‌گذاری از منابع داخلی به تنهایی نمی‌تواند محرک افزایش سطح رفاه باشد. بنابراین، ایجاد صندوق ثروت ملی برای کاهش اثرات منفی تکان‌های درآمدهای نفتی اجتناب‌ناپذیر خواهد بود. سمکو^۲ (۲۰۱۳) در پژوهشی به بررسی عملکرد بانک مرکزی روسیه پرداخته است. این مطالعه بر پایه پژوهش دیب^۳ (۲۰۰۸) با اضافه نمودن صندوق تثبیت نفتی به مدل وی تعمیم داده شد. نتایج بیانگر آن است که بدون بهره‌گیری از صندوق تثبیت نفتی، بانک مرکزی توانایی محدودی در کنترل نوسانات تولید و تورم خواهد داشت ولی با ذخیره منابع مازاد نفتی در صندوق تثبیت، بانک مرکزی قادر به کنترل بیشتر نوسانات تورم و تولید خواهد بود. اسیک^۴ (۲۰۱۳) به بررسی اثرات صندوق‌های ثروت ملی در کشورهای نفتی بر اساس سیاست‌های مالی با استفاده از روش برآوردگر حداقل مربعات دومرحله‌ای پرداخته است. نتایج بیانگر تاثیر مثبت این صندوق‌ها در سیاست‌های مالی و کاهش بی‌ثباتی در کشورهای نفت‌خیز می‌باشد. بلومهاف هلم^۵ (۲۰۱۴) در مطالعه‌ای به بررسی اثر صندوق ثروت حکومتی بر اقتصاد کشور نروژ با استفاده از مدل تعادل عمومی تصادفی پویا پرداخته است. وی بیان می‌نماید که اجرای سیاست‌های مربوط به صندوق، اثرات موقت نفت را به اثرات دائمی در اقتصاد تبدیل خواهد نمود و باعث افزایش دستمزد حقیقی، مصرف و بهبود رابطه مبادله خواهد شد. همچنین نتایج بیانگر آن است که سیاست پولی در کوتاه‌مدت قادر به ایجاد ثبات اقتصادی در شرایط تکانه نفتی نیست، ولی با بهره‌گیری از صندوق ثروت حکومتی می‌تواند اثرات نامطلوب این تکانه‌ها را کاهش دهد. سالاس^۶ (۲۰۱۴) در مطالعه خود به بررسی اثر تکانه‌های قیمت نفت بر مصرف و سرمایه‌گذاری دولتی و خصوصی در اقتصاد مکزیک پرداخت. نتایج بیانگر آن است که در وفور درآمدهای نفتی، سرمایه‌گذاری و بهره‌وری بخش خصوصی افزایش و با کاهش این

¹ Hasanov (2012)

² Semko (2013)

³ Dib (2008)

⁴ Asik (2013)

⁵ Blomhoff Holm (2014)

⁶ Salas (2014)

درآمدها به شدت کاهش می‌یابد. همچنین نشان می‌دهد که وجود صندوق ثروت ملی باعث کاهش نوسانات ناشی از تکانه‌های نفتی بر متغیرهای اقتصادی می‌باشد. بارنی و همکاران^۱ (۲۰۱۸) در مطالعه‌ای به بررسی نقش بلندمدت درآمدهای نفتی در توسعه و رشد اقتصادی در کشور کویت پرداختند. نتایج بیانگر آن است که تولید داخلی کشور کویت تحت تاثیر درآمدهای نفتی و پیشرفت‌های تکنولوژیکی می‌باشد. همچنین تکانه‌های نفتی اثر بلندمدتی بر تولید در آن کشور دارد.

با توجه به اهمیت موضوع در مدیریت درآمدهای نفتی در کشورهای صاحب این منابع، مطالعات گسترده‌ای صورت پذیرفته است. مطالعات در سطح بین‌الملل بیانگر آن است که وجود صندوق ثروت ملی در اقتصاد کشورها می‌تواند به بهبود عملکرد کل اقتصاد کمک نموده و نقش مهمی در کاهش ناپایداری و بی‌ثباتی متغیرهای اقتصادی در مواجهه با تکانه‌های نفتی ایفا نماید. در ایران نیز مطالعات بیانگر آن است که وجود صندوق توسعه ملی در بلند مدت، کارکرد مناسب‌تری نسبت به توزیع مسقیم آن درآمدها دارد و در این شرایط اقتصاد از ظرفیت‌های مناسبی برای مقابله با تکانه‌های دائمی قیمت نفت برخوردار بوده و متغیرهای اقتصادی از وضعیت باثبات‌تری برخوردار خواهند بود. همچنین پس از اندازه ۳۰٪ منابع نفتی در این صندوق بهترین عملکرد را در بین سایر سناریوها به منظور ایجاد کمترین نوسان در تولید و تورم دارد. با وجود مطالعات صورت گرفته، تمرکز بیشتر این پژوهش‌ها به بررسی اثرات استفاده از صندوق ثروت ملی در مقابل عدم استفاده از آن می‌باشد و کمتر به سناریوسازی در نحوه ورود منابع مالی به صندوق پرداخته شده است. نوآوری این پژوهش در مقایسه با مطالعات صورت گرفته در این حوزه، بررسی تاثیر تکانه‌های نفتی بر متغیرهای تولید و اشتغال در قالب سناریوسازی بر اساس سهم صندوق توسعه ملی به صورت ضرایب ثابت و شناور از درآمدهای نفتی می‌باشد.

۳- مدل‌سازی تعادل عمومی تصادفی پویا برای اقتصاد ایران

در ادامه به تشریح مدل‌سازی و مبانی نظری در قالب الگوهای تعادل عمومی تصادفی پویا به منظور تدوین سناریوها، پرداخته شده است.

۳-۱- تشریح مدل‌ها در سناریوهای مورد بررسی

در این پژوهش به دلیل اهمیت صندوق‌های ثروت ملی در کشورهای دارای منابع ملی، به بررسی نقش و تاثیر صندوق توسعه ملی ایران در قالب دو سناریو پرداخته شده است.

¹ Burney et al. (2018)

سناریوی اول به صورت ضریب ثابت در دو حالت تدوین گردید. حالت اول طبق ماده (۸۴) قانون برنامه پنجم توسعه ایران سهم صندوق توسعه ملی حداقل معادل ۲۰٪ از منابع حاصل از صادرات نفت تعیین گردید در حالت دوم طبق ماده (۷) قانون برنامه ششم توسعه ایران سهم صندوق توسعه ملی از منابع حاصل از صادرات نفت ۳۰ درصد تعیین می‌شود. در سناریوی دوم، سهم صندوق توسعه ملی به صورت یک متغیر درونزا به شکل تابع شماره (۱) به صورت شناور در نظر گرفته شده است. در این رابطه Y_t^{oil} تولید بخش نفتی، ϕ_t^F درصد واریزی از درآمدهای نفتی به صندوق توسعه ملی در هر دوره و γ ضریب اهمیت تولید نفتی در تابع ضریب صندوق توسعه ملی از درآمدهای نفتی می‌باشد. شایان ذکر است پارامترهای استفاده شده در روابط به دلیل اختصار در متن، در جداول ۱ و ۲ به طور کامل معرفی شده‌اند.

$$\phi_t^F = \phi_{t-1}^F + \gamma \left(\frac{Y_t^{oil}}{Y_{t-1}^{oil}} \right) + u_t \quad (1)$$

۲-۳- خانوار

در این پژوهش خانوار با افق برنامه‌ریزی نامحدود در نظر گرفته شده که به دنبال حداکثر کردن تابع مطلوبیت انتظاری به صورت زیر می‌باشند.

$$E_t = \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t U(c_t, m_t, l_t) \quad (2)$$

که در آن از نگهداری مانده حقیقی پول و مصرف کالا مطلوبیت کسب خواهند کرد و با کاهش فراغت، مطلوبیت خود را از دست خواهند داد. به طوری که E_t بیانگر عملگر انتظارات، l_t بیانگر سطح اشتغال نیروی کار، m_t نشان دهنده مانده حقیقی پول و c_t بیانگر مصرف خصوصی واقعی و β عامل تنزیل زمان به صورت $0 < \beta < 1$ می‌باشد. فرم تابع استفاده شده برای تابع مطلوبیت به صورت زیر خواهد بود.

$$U(C_t, m_t, L_t) = \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t (\log C_t + \psi_l(1 - L_t) + \psi_m \log m_t) \quad (3)$$

همچنین با فرض $\pi_t = \frac{P_t}{P_{t-1}}$ قید بودجه خانوار نمونه در هر دوره برابر خواهد بود با:

$$C_t + I_t^P + \frac{B_t}{P_t} + \frac{M_t}{P_t} \leq r_t^{kp} K_t^P + W_t L_t + \frac{M_{t-1}}{P_t} + \frac{\Pi_t}{P_t} + (1 + i_{t-1}) \frac{B_{t-1}}{P_t} - Ta_t + Sub_t \quad (4)$$

که در آن W_t دستمزد واقعی، I_t^P سرمایه بخش خصوصی، $\frac{\Pi_t}{P_t}$ سود توزیع شده حقیقی بنگاه جهت تخصیص به خانوارها، r_t^{kp} نرخ بازده حقیقی سرمایه بخش خصوصی، B_t ارزش اسمی اوراق قرضه و Sub_t یارانه‌های پرداختی یکجای دولت به خانوارها می‌باشد.

همچنین نیروی کار، L_t برابر مجموع نیروی کار شاغل در بخش خصوصی L_t^P و دولتی L_t^G است.

$$L_t = L_t^P + L_t^G \quad (5)$$

فرض بر این است که خانوار، مالک موجودی سرمایه K_t^P می باشد و در هر دوره به بنگاهها اجاره داده می شود. همچنین با توجه به پس انداز بخشی از درآمدهای نفتی در صندوق توسعه ملی به منظور سرمایه گذاری در بخش خصوصی و عمومی غیردولتی، می توان معادله فرآیند انباشت سرمایه بخش خصوصی را به صورت زیر بیان نمود.

$$K_{t+1}^P = (1 - \delta^P)K_t^P + I_t^{Pa} \quad (6)$$

که $\delta^P \in [0,1]$ نرخ استهلاک سرمایه بخش خصوصی و همچنین I_t^{Pa} سرمایه گذاری شامل سرمایه گذاری بنگاهها در بخش خصوصی I_t^P و تخصیص سرمایه از طرف صندوق توسعه ملی F_t می باشد.

$$I_t^{Pa} = I_t^P + F_t \quad (7)$$

خانوارها دنباله $\{C_t, L_t, K_{t+1}^P, m_t\}_0^\infty$ را به منظور حداکثر نمودن تابع مطلوبیت بین دوره ای با فرض جریان بودجه در نظر می گیرند.

۳-۳- بنگاهها

خانوارها صاحب بنگاههایی هستند که تولید بخش خصوصی Y_t^P با فرض بازده ثابت نسبت به مقیاس را تولید می کنند و بنگاهها به استخدام سرمایه سرانه خصوصی K_t^P و نیروی کار خصوصی L_t^P می پردازند.

$$Y_t^P = A_t (K_t^P)^{\alpha_{kp}} (K_t^G)^{\alpha_{kgp}} (\eta^t L_t^P)^{\alpha_{lp}} \quad (8)$$

$$\alpha_{kp} + \alpha_{kgp} + \alpha_{lp} = 1, (\alpha_{kp}, \alpha_{kgp}, \alpha_{lp}) \in [0,1] \quad (9)$$

در فضای بازارهای رقابتی، بنگاهها تابع سود خود را به صورت زیر حداکثر می نمایند:

$$\text{Max } \Pi_t = Y_t^P - W_t L_t^P - r_t^{kP} K_t^P$$

st:

$$Y_t^P = A_t (K_t^P)^{\alpha_{kp}} (K_t^G)^{\alpha_{kgp}} (\eta^t L_t^P)^{\alpha_{lp}}$$

$$\alpha_{kp} + \alpha_{kgp} + \alpha_{lp} = 1, (\alpha_{kp}, \alpha_{kgp}, \alpha_{lp}) \in [0,1] \quad (10)$$

در این مدل‌سازی به منظور لحاظ نقش اثرگذاری پول، فرض می‌شود که بنگاه‌های تولیدکننده کالاها با چسبندگی اسمی قیمت‌ها مواجه هستند که این چسبندگی با بهره‌گیری از مدل روتمبرگ^۱ (۱۹۸۲) در مدل‌سازی لحاظ شده است. همچنین بنگاه‌ها در فضای بازارهای رقابتی تابع سود خود را به صورت زیر حداکثر می‌نمایند.

$$\begin{aligned} \ell = E_t \left\{ \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t \Lambda_t \left[\left(\frac{P_t(j)}{P_t} \right)^{(1-\theta)} Y_t^P - W_t L_t^P(j) - r_t^{kp} K_t^P(j) - \right. \right. \\ \left. \left. \frac{\phi_P}{2} \left(\frac{P_t(j)}{P_{t-1}(j)} - 1 \right)^2 Y_t^P \right] + \right. \\ \left. \xi_t \left[A_t \left(K_t^P(j) \right)^{\alpha_{kp}} \left(K_t^G(j) \right)^{\alpha_{kgp}} \left(\eta^t L_t^P(j) \right)^{\alpha_{lp}} - \left(\frac{P_t(j)}{P_t} \right)^{-\theta} Y_t^P \right] \right\} \end{aligned} \quad (11)$$

که در آن $\phi_P > 0$ درجه چسبندگی قیمت اسمی می‌باشد. شرایط مرتبه اول بهینه‌یابی نسبت به $L_t^P(j)$ ، $K_t^P(j)$ و $P_t(j)$ محاسبه شده و روابط زیر را خواهیم داشت.

$$W_t = \alpha_{lp} m c_t \frac{Y_t^P}{L_t^P} \quad (12)$$

$$r_t^{kp} = \alpha_{kp} m c_t \frac{Y_t^P}{K_t^P} \quad (13)$$

$$m c_t = \left[\frac{\left(\frac{\bar{W}_t}{\alpha_{lp}} \right)^{\alpha_{lp}} \left(\frac{r_t^{kp}}{\alpha_{kp}} \right)^{\alpha_{kp}}}{A_t \left(\bar{K}_t^G \right)^{\alpha_{kgp}}} \right]^{\frac{1}{\alpha_{lp} + \alpha_{kp}}} \quad (14)$$

$$(1 - \theta) - \phi_P (\pi_t - 1) \pi_t + \beta \phi_P \frac{c_t}{c_{t+1}} (\pi_{t+1} - 1) \pi_{t+1} \frac{Y_{t+1}^P}{Y_t^P} + m c_t \theta = 0 \quad (15)$$

همچنین A_t از یک فرآیند اتورگرسیو مرتبه اول تبعیت می‌نماید:

$$\begin{aligned} A_t &= (A_{t-1})^{\rho_A} \exp(e_{A_t}) \\ \rho_A &\in (-1.1). \quad e_{A_t} \approx N(0, \sigma_A^2) \end{aligned} \quad (16)$$

که در آن $\rho_A \in (-1.1)$ یک ضریب خودرگرسیون می‌باشد و e_{A_t} یک تکانه با تابع توزیع نرمال با میانگین صفر و انحراف استاندارد σ_A است.

۳-۴ - دولت - بانک مرکزی

با توجه به نقش دولت در اقتصاد ایران به عنوان یک بخش تولیدکننده کالای عمومی در اقتصاد در نظر گرفته شده است. فرض می‌شود که دولت نیروی کار L_t^G را از خانوار اجاره

^۱ Rotemberg (1982)

کرده و سهمی از سرمایه‌گذاری خود را برای تولید کالای عمومی Y_t^G به کار می‌گیرد که به فرم زیر در مدل وارد می‌شود:

$$Y_t^G = A_t (K_t^G)^{\alpha_{kg}} (\eta^t L_t^G)^{\alpha_{lg}} \quad (17)$$

$$\alpha_{kg} + \alpha_{lg} = 1, (\alpha_{kg}, \alpha_{lg}) \in [0,1]$$

که در آن، K_t^G و L_t^G به ترتیب نیروی کار و سرمایه به کار گرفته شده به وسیله دولت برای تولید کالای عمومی و A_t پیشرفت فنی تولید است. این تابع تولید نیز همانند تولید بخش بنگاه‌ها، دارای بازده ثابت نسبت به مقیاس در نظر گرفته شده است. همچنین فرض شده است که بهره‌وری در بخش خصوصی و دولتی نیز یکسان می‌باشد. در این پژوهش جهت نزدیک شدن به واقعیات اقتصاد ایران، فرض شده است که سرمایه‌گذاری دولت در ایران همانند اغلب کشورهای صاحب منابع طبیعی در حال توسعه با محدودیت‌ها و ناکارایی‌هایی از جمله عدم نظارت کافی بر اولویت‌بندی پروژه‌های سرمایه‌گذاری، انتخاب پروژه‌های اقتصادی براساس گرایش‌های سیاسی و تأخیر در انجام پروژه‌ها مواجه است که این ناکارایی‌ها موجب افزایش هزینه سرمایه‌گذاری بخش دولتی می‌شود. برای نشان دادن این ناکارایی‌ها، می‌توان فرآیند انباشت سرمایه بخش دولتی را به صورت زیر نشان داد:

$$K_{t+1}^G = (1 - \delta^G) K_t^G + I_t^{GE} \quad (18)$$

که K_t^G موجودی سرمایه دولتی، $\delta^G \in [0,1]$ نرخ استهلاک سرمایه دولتی و I_t^{GE} سرمایه‌گذاری مؤثر دولتی است. در واقع می‌توان بیان نمود که ناکارایی‌های مذکور در سرمایه‌گذاری دولت در اقتصاد موجب می‌شود که تنها بخش از این سرمایه‌گذاری‌ها منجر به انباشت سرمایه در اقتصاد گردد که در اصطلاح به آن سرمایه‌گذاری مؤثر گفته می‌شود. این سرمایه‌گذاری نیز براساس مطالعه وان در پلاگ^۱ (۲۰۱۲)، به صورت زیر تعریف می‌شود:

$$I_t^{GE} = \frac{I_t^G}{1 + \theta \left(\frac{\delta^G}{2} \right)} \quad (19)$$

رابطه فوق بیانگر آن است که در هر دوره، تنها بخشی از کل سرمایه‌گذاری انجام شده توسط دولت در اقتصاد مؤثر واقع می‌شود و θ ضریب ناکارایی سرمایه‌گذاری است. با توجه به پژوهش متوسلی و همکاران (۱۳۸۹) فرض بر این است که دولت - مقام پولی، به صورت یک واحد در اقتصاد در نظر گرفته می‌شود که با توجه به درجه پایین استقلال بانک مرکزی در بسیاری از کشورهای صاحب منابع طبیعی، فرض قابل قبولی می‌باشد. بنابراین درآمد دولت علاوه بر درآمد حاصل از فروش و صادرات نفت و اخذ مالیات، از محل

¹ Vander Ploeg (2012)

خلق پول نیز تأمین مالی می‌شود. با این تفاسیر می‌توان قید بودجه دولت را به صورت زیر نشان داد:

$$I_t^G + G_t^c = (1 - \emptyset^F - \varphi_{NIOC} - \varphi_{Dep})Y_t^{oil} + Ta_t + ((m_t - m_{t-1})/\pi_t) \quad (20)$$

در رابطه فوق، \emptyset^F ، φ_{NIOC} ، φ_{Dep} به ترتیب سهم صندوق توسعه ملی، شرکت ملی نفت ایران و مناطق نفت خیز و محروم از درآمدهای نفتی است که هر ساله در قانون بودجه کشور تعیین می‌شود. لذا سهم دولت از درآمدهای نفتی پس از کسر سهم‌های مذکور از کل درآمدهای نفتی به دست می‌آید. $(m_t - m_{t-1})$ نیز درآمدهایی است که دولت از محل خلق پول به دست می‌آورد. لازم به ذکر است که Ta_t کل درآمدهای مالیاتی دولت نیز به صورت زیر و با نرخ τ از بنگاه‌های بخش خصوصی اخذ می‌شود:

$$Ta_t = \tau Y_t^P \quad (21)$$

$$I_t^G = \emptyset_{ig} TR_t \quad (22)$$

همچنین I_t^G بودجه سرمایه‌ای دولت است. ضریب \emptyset_{ig} نشان دهنده سهم مخارج سرمایه‌ای دولت است که همه ساله در قانون بودجه تعیین می‌شود. در این پژوهش فرض می‌شود که سیاست‌گذاری مالی به صورت تغییر در مخارج جاری دولت، از یک فرآیند خودتوضیح مرتبه اول به صورت زیر تبعیت می‌کند.

$$G_t^c = (G_{t-1}^c)^{\rho_G} \exp(e_{G_t}) \\ \rho_G \in (-1, 1). \quad e_{G_t} \approx N(0, \sigma_G^2) \quad (23)$$

با توجه به پژوهش مشیری و همکاران (۱۳۹۰)، درجه تسلط بخش سیاست‌های مالی بر اقتصاد ایران حدود ۷۷ درصد می‌باشد. که نشان از استقلال پایین بانک مرکزی در اقتصاد ایران است. می‌توان دولت را به مثابه مقام پولی در کشور قلمداد نمود. برای مدل‌سازی نحوه کنترل نرخ رشد حجم نقدینگی، مطابق با روش کولی و هانسن^۱ (۱۹۸۹) و صیادی و همکاران (۱۳۹۴)، فرض می‌کنیم مقام پولی عرضه حقیقی پول M_t/P_t را در هر دوره با نرخ μ_t مدیریت می‌کند، در واقع می‌توان نرخ رشد حجم نقدینگی در اقتصاد ایران را به صورت زیر نشان داد:

$$\mu_t = \frac{M_t/P_t}{M_{t-1}/P_t} = \frac{M_t/P_t}{M_{t-1}/P_{t-1}} * \frac{P_t}{P_{t-1}} = \frac{m_t}{m_{t-1}} \pi_t \quad (24)$$

در این پژوهش فرض شده است که هدف بانک مرکزی، جلوگیری از انحراف تولید و تورم با استفاده از ابزار رشد پول می‌باشد. در برخی از کشورهای پیشرفته از نرخ بهره برای این

¹ Cooley & Hansen (1989)

مهم استفاده می‌گردد ولی در ایران از ابزار رشد پول بهره گرفته شده است. بر این اساس، مقام پولی قاعده زیر را برای نرخ رشد μ_t اتخاذ می‌نماید:

$$\left(\frac{\mu_t}{\bar{\mu}}\right) = \left(\frac{\mu_{t-1}}{\bar{\mu}}\right)^{\rho_\mu} \left(\frac{\pi_t}{\bar{\pi}}\right)^{\lambda_\pi} \left(\frac{Y_t^P}{\bar{Y}^P}\right)^{\lambda_Y} \exp(v_t) \quad (25)$$

که در آن، $\rho_\mu \in (0,1)$ می‌باشد.

۵-۳- بخش نفت - صندوق توسعه ملی

با در نظر گرفتن ویژگی‌های اقتصاد کشورهای نفت خیز، به منظور بررسی تکانه‌های ناشی از نوسانات قیمت نفت، به صورت بخش جداگانه‌ای در مدل لحاظ شده است. روش‌های مختلفی جهت وارد کردن بخش نفت در مدل وجود دارد. برخی از مطالعات، بخش نفت را مانند بنگاه در نظر گرفته و از فرض حداکثرسازی سود جهت تدوین روابط آن استفاده می‌کنند. سایر مطالعات، بخش نفت را به صورت برونزا جهت مدل‌سازی استفاده می‌نمایند. به دلیل اینکه جریان تولید نفت به طور عمده وابسته به ذخایر نفتی کشور بوده و تحت تاثیر سیاست‌گذاری‌های کلان عرضه در اوپک می‌باشد و در اکثر کشورهای نفت خیز، تولید نفت بر اساس حداکثرسازی سود صورت نمی‌گیرد، لذا درآمدهای حاصل از صادرات نفت به صورت یک فرآیند خود توضیحی مرتبه اول $AR(1)$ می‌توان در نظر گرفت. در این رابطه، e_{yoil_t} بیانگر تکانه‌های نفتی و $\rho_{yoil} \in (0,1)$ است.

$$Y_t^{oil} = (Y_{t-1}^{oil})^{\rho_{yoil}} \exp(e_{yoil_t})$$

$$e_{yoil_t} \approx N(0, \sigma_{yoil_t}^2) \quad (26)$$

انباشت ذخایر صندوق توسعه ملی NDF_t در هر دوره از فرآیند زیر تبعیت می‌نماید:

$$NDF_t = NDF_{t-1} + \phi_t^F Y_t^{oil} - F_t + \alpha_{nd} NDF_t + Z_t \quad (27)$$

که در آن، NDF_{t-1} مانده ذخایر صندوق توسعه ملی از دوره قبل، ϕ_t^F درصد واریزی از درآمدهای نفتی به صندوق توسعه ملی در هر دوره، F_t میزان تسهیلات اعطایی از منابع صندوق از طریق بانک‌های تجاری عامل به بخش خصوصی، تعاونی و عمومی غیردولتی (برای سهولت آن را بخش خصوصی در نظر می‌گیریم) می‌باشد. چنانچه درصدی از منابع صندوق در هر دوره به بخش خصوصی تسهیلات داده شود، آنگاه داریم:

$$F_t = \alpha_F NDF_t \quad (28)$$

همچنین خالص بدهی بخش خصوصی به صندوق به صورت زیر می‌باشد:

$$ND_t = ND_{t-1} + (1 + rd)F_t - \alpha_{nd} ND_t \quad (29)$$

¹ National Development Fund

خالص بدهی بخش خصوصی به صندوق شامل مانده انباشت خالص بدهی^۱ دوره قبل ND_{t-1} که به دوره فعلی منتقل می‌شود، به علاوه اصل و فرع تسهیلات دریافتی از صندوق $(1 + rd)F_t$ منهای بازپرداخت تسهیلات به صندوق در هر دوره $\alpha_{nd}ND_t$ است. rd نرخ سود تسهیلات اعطایی صندوق به بخش خصوصی است. همچنین به مانده ذخایر صندوق در هر دوره، r درصد سود تعلق می‌گیرد.

$$Z_t = r NDF_t \quad (30)$$

در سناریوی اول در دو حالت ضریب صندوق توسعه ملی به صورت عدد ثابت ۲۰ و ۳۰ درصد طبق برنامه پنجم و ششم توسعه در نظر گرفته شده است و در سناریو دوم ضریب صندوق توسعه ملی به صورت یک متغیر درونزا به صورت شناور تعریف می‌گردد.

$$\phi_t^F = \phi_{t-1}^F + \gamma \left(\frac{Y_t^{oil}}{Y_{t-1}^{oil}} \right) + u_t \quad (31)$$

۳-۶- شرط تسویه بازار

در شرایط تسویه بازار باید عرضه کل و تقاضای کل با یکدیگر برابر باشند. برای این منظور، تولید کل برابر با تولید بخش غیر نفتی به علاوه تولید نفتی می‌باشد.

$$Y_t = Y_t^{noil} + Y_t^{oil} \quad (32)$$

که تولید غیرنفتی کشور برابر با مجموعه تولید بخش خصوصی و عمومی کشور است:

$$Y_t^{noil} = Y_t^P + Y_t^G \quad (33)$$

سرمایه‌گذاری کل نیز برابر با مجموعه سرمایه‌گذاری بخش خصوصی و عمومی می‌باشد:

$$I_t = I_t^G + I_t^{Pa} \quad (34)$$

$$Y_t = C_t + I_t + G_t^C + \frac{\phi_P}{2} (\pi_t - 1)^2 Y_t^P \quad (35)$$

تبادل در اقتصاد زمانی ایجاد می‌گردد که بنگاه‌ها و خانوار مسئله بهینه‌یابی را حل نموده و با وجود دولت و بخش نفتی، برآوردها صورت گرفته و تمام بازارها تسویه شوند. به عبارت دیگر، تعادل شامل دنباله‌ای از متغیرهای برونزا است که مجموعه معادلات حاصل از بهینه‌یابی، قید بودجه دولت و شرط تسویه بازار را به صورت یک مجموعه کامل تأمین نماید. مجموعه معادلات مذکور در این پژوهش پس از مانا کردن متغیرهای مربوطه به صورت سیستم معادلات غیرخطی (DSGE) در نرم افزار متلب^۲ در جعبه ابزار داینر^۳ استفاده شده است.

¹ Net Debt

² Matlab

³ Dynare

۴- برآوردها و تجزیه و تحلیل نتایج مدل‌ها

۴-۱- مقداردهی پارامترهای مدل

برای برآورد پارامترهای مدل از روش بی‌زین استفاده شده است. چگالی پیشین پارامترهای پژوهش با چگالی پسین بر اساس الگوریتم متروپولیس-هستینگز^۱ برآورد شده است.^۲ در این الگوریتم از پنج زنجیره موازی با حجم دویست هزار تکرار در سناریو اول و هشتصد هزار تکرار در سناریو دوم برای بدست آوردن چگالی پسین پارامترها استفاده گردیده است. در این پژوهش از داده‌های چهار متغیر قابل مشاهده استفاده گردید. به همین منظور از داده‌های فصلی تعدیل شده تولید ناخالص داخلی، تورم بر اساس شاخص بهای مصرف کننده، مخارج مصرفی دولت و درآمدهای نفتی در بازه زمانی ۱۳۸۳ تا ۱۳۹۵ استفاده گردید. برخی از پارامترهای مدل شامل نرخ‌ها و درصدها، بر اساس پژوهش‌های صورت گرفته، از مقادیر کالیبره شده آن‌ها به شرح جدول ذیل استفاده شده است.

جدول (۱): پارامترهای کالیبره شده مدل

| پارامتر | توضیحات | مقادیر کالیبره شده | منبع |
|---------------|---|--------------------|------------------------|
| η | نرخ رشد اقتصادی | ۱.۰۱۳ | صیادی و همکاران (۱۳۹۴) |
| α_{nd} | درصدی از خالص بدهی بخش خصوصی به صندوق | ۰/۰۵ | صیادی و همکاران (۱۳۹۴) |
| α_f | سهم تسهیلات بخش خصوصی از منابع صندوق | ۰.۱۵ | صیادی و همکاران (۱۳۹۴) |
| λ_y | ضریب اهمیت تولید در تابع واکنش سیاست پولی | -۲.۳۴۲۷ | توکلیان (۱۳۹۱) |
| ψ_m | عکس کشش تقاضای پول | ۰.۴۶۲۵ | صیادی و بهرامی (۱۳۹۴) |
| r | نرخ سود مانده ذخایر صندوق در هر دوره | ۰.۰۱۳۷ | صیادی و همکاران (۱۳۹۴) |
| rd | نرخ سود تسهیلات صندوق به بخش خصوصی | ۰/۱۵ | صیادی و همکاران (۱۳۹۴) |

منبع: یافته‌های تحقیق

برای برآورد پارامترها، ابتدا توزیع، میانگین و انحراف معیار توابع پیشین که برای پارامترها لحاظ شده، تعیین می‌گردند. با لحاظ مقادیر اولیه برای میانگین و انحراف معیار پارامترها

^۱ Metropolis-Hastings Algorithm

^۲ نمودارهای چگالی پارامترها به تفکیک سناریوها، بر اساس خروجی نرم افزار محاسبه گردید. اما به منظور حفظ انسجام مطالب، آورده نشده است. در صورت درخواست خواننده، در اختیار قرار خواهد گرفت.

می‌توان با روش بیزین به برآورد آنها پرداخت. توزیع، میانگین و انحراف معیار و نتایج برآورد پارامترها به روش بیزین در جدول زیر به تفکیک سناریوها آورده شده است.

جدول (۲): برآورد پارامترهای مدل به روش بیزین

| سناریو ضریب شناور | سناریو (برنامه ششم) | سناریو (برنامه پنجم) | همه سناریوها | توزیع | توضیحات | $\frac{\mu}{\sigma}$ |
|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|---|-------|--|----------------------|
| برآورد (انحراف معیار پسین) | برآورد (انحراف معیار پسین) | برآورد (انحراف معیار پسین) | میانگین پیشین (انحراف معیار پیشین) | | | |
| ۰/۹۷ (۰/۰۱) | ۰/۹۶ (۰/۰۲) | ۰/۹۷ (۰/۰۲) | ۰/۷۹ (۰/۰۵) | بتا | ضریب خودرگرسیون رشد پول در تابع واکنش پولی | ρ_{μ} |
| ۰/۹۴ (۰/۰۲) | ۰/۹۳ (۰/۰۲) | ۰/۹۳ (۰/۰۲) | ۰/۹ (۰/۰۵) | بتا | ضریب خودرگرسیون تکانه تکنولوژی | ρ_A |
| ۳/۱۴ (۰/۰۲) | ۳/۱۴ (۰/۰۴) | ۳/۱۵ (۰/۰۴) | ۳/۱۵ (۰/۰۵) | گاما | درجه چسبندگی قیمت اسمی | ϕ_p |
| ۵/۸۳ (۰/۰۲) | ۵/۸۱ (۰/۰۴) | ۵/۸۲ (۰/۰۴) | ۵/۸۳ (۰/۰۵) | گاما | کشش جاننشینی بین دوره‌های مصرف | θ |
| ۰/۹۷ (۰/۰۴) | ۰/۹۷ (۰/۰۱) | ۰/۹۷ (۰/۰۱) | ۰/۹۸ (۰/۰۱) | بتا | نرخ ترجیحات زمانی مصرف کننده | β |
| ۰/۴۸ (۰/۰۰۹) | ۰/۴۷ (۰/۰۱) | ۰/۴۷ (۰/۰۲) | ۰/۵ (۰/۰۲) | بتا | سهم سرمایه خصوصی در تولید کالای خصوصی | α_{kp} |
| ۰/۱۴ (۰/۰۰۴) | ۰/۱۴ (۰/۰۱۹) | ۰/۱۵ (۰/۰۲) | ۰/۱ (۰/۰۲) | بتا | سهم سرمایه دولتی در تولید کالای خصوصی | α_{kgp} |
| ۰/۳۹ (۰/۰۰۸) | ۰/۳۹ (۰/۰۲) | ۰/۳۹ (۰/۰۲) | ۰/۴ (۰/۰۲) | بتا | سهم نیروی کار خصوصی در تولید کالای خصوصی | α_{lp} |
| ۰/۶۵ (۰/۰۰۵) | ۰/۶۴ (۰/۰۰۷) | ۰/۶۴ (۰/۰۰۸) | ۰/۶۵ (۰/۰۱) | بتا | سهم سرمایه دولتی در تولید کالای عمومی | α_{kg} |
| ۰/۳۵ (۰/۰۰۵) | ۰/۳۴۹ (۰/۰۰۷) | ۰/۳۴ (۰/۰۰۸) | ۰/۳۵ (۰/۰۲) | بتا | سهم نیروی کار دولتی در تولید کالای عمومی | α_{lg} |

| | | | | | | |
|-----------------|------------------|-----------------|-----------------|----------------|---|-----------------|
| -۱/۰۷ (۰/۰۲) | -۱/۰۶ (۰/۰۴۴) | -۱/۰۶ (۰/۰۴) | -۱/۰۷ (۰/۰۵) | نرمال | ضریب اهمیت تورم در تابع واکنش سیاست پولی | λ_{π} |
| ۰/۶۱ (۰/۰۴) | ۰/۶۱ (۰/۰۶) | ۰/۶۱ (۰/۰۶) | ۰/۸ (۰/۱) | بتا | ضریب خودرگرسیون مخارج دولت | ρ_G |
| ۰/۴۶ (۰/۰۱) | ۰/۴۵ (۰/۰۴) | ۰/۴۵ (۰/۰۴) | ۰/۴۲ (۰/۰۵) | گاما | عکس کشش عرضه نیروی کار | ψ_l |
| ۰/۷۹ (۰/۰۶) | ۰/۷۹ (۰/۰۴) | ۰/۸ (۰/۰۴) | ۰/۲۸ (۰/۱) | بتا | ضریب خودرگرسیون شوک درآمدهای نفتی | ρ_{yoil} |
| ۰/۱۹ (۰/۰۳) | - | - | ۰/۲ (۰/۱) | بتا | ضریب اهمیت تولید در تابع سهم صندوق از درآمدهای نفتی | γ |
| ۰/۰۲ (۰/۰۰۳) | ۰/۰۲ (۰/۰۰۸) | ۰/۰۲ (۰/۰۰۸) | ۰/۰۲ (۰/۰۱) | بتا | نرخ استهلاک سرمایه خصوصی | δ^P |
| ۰/۰۳ (۰/۰۰۲) | ۰/۲۰ (۰/۰۰۶) | ۰/۰۲ (۰/۰۰۶) | ۰/۰۳ (۰/۰۱) | بتا | نرخ استهلاک سرمایه دولتی | δ^G |
| ۳۹/۹۸ (۰/۰۶) | ۴۰/۰۱ (۰/۰۸) | ۴۰ (۰/۰۸) | ۴۰ (۰/۱) | نرمال | پارامتر ناکارایی سرمایه‌گذاری دولتی | \emptyset |
| ۳/۲۴ (۱.۰۸) | ۴/۲ (۵/۱۵) | ۴/۲ (۵/۱۵) | ۰/۰۱ (∞) | گامای معکوس | انحراف معیار تکانه تکنولوژی | σ_A |
| ۰/۰۷ (۰/۰۱) | ۰/۰۷ (۰/۰۰۸) | ۰/۰۷ (۰/۰۰۷) | ۰/۰۱ (∞) | گامای معکوس | انحراف معیار تکانه درآمد نفتی | σ_{Yoil} |
| ۰/۱۳ (۰/۰۱) | ۰/۱۳ (۰/۰۱) | ۰/۱۳ (۰/۰۱) | ۰/۰۱ (∞) | گامای معکوس | انحراف معیار تکانه مخارج دولتی | σ_G |
| ۰/۰۱ (۰/۰۰۲) | ۰/۰۱ (۰/۰۰۴) | ۰/۰۱ (۰/۰۰۴) | ۰/۰۱ (∞) | گامای معکوس | انحراف معیار تکانه سیاست پولی | σ_v |

منبع: یافته‌های تحقیق

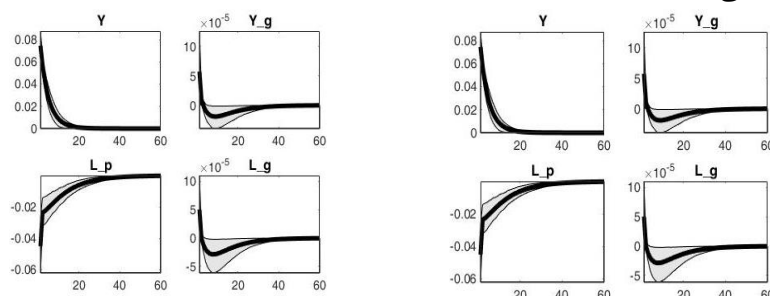
به منظور بررسی درستی برآوردهای حاصل از روش بی‌زین از دو آزمون تشخیصی تک متغیره بروکز و گلمن^۱ استفاده شده است. براساس این آزمون، واریانس درون‌نمونه‌ای و

^۱ Brooks & Gelman

بین نمونه‌ای پارامترهای مورد بررسی به یکدیگر نزدیک و همگرا شده‌اند که نشان از صحت برآوردهای صورت گرفته در همه سناریوهای مورد بررسی می‌باشد^۱.

۲-۴- بررسی توابع ضربه - واکنش درآمدهای نفتی

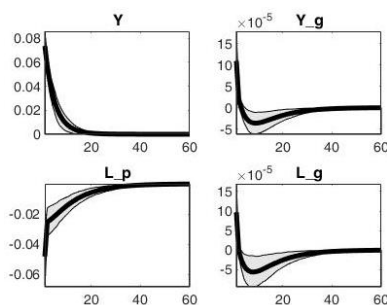
اعمال تکانه درآمدهای نفتی به اندازه یک انحراف معیار در همه سناریوها، سبب اعمال تاثیر مثبت در متغیرهای تولید کل، تولید و نیروی کار بخش دولتی شده و بعد از حدود ۲۰ دوره (فصل) با یک روند نزولی به سمت تعادل حرکت می‌نماید. همچنین اعمال این تکانه سبب اعمال تاثیر منفی در متغیر نیروی کار بخش خصوصی شده، که بعد از حدود ۳۰ دوره (فصل) با یک روند صعودی به سمت تعادل حرکت نموده است. شایان ذکر است نوسانات ایجاد شده در متغیرهای تولید و اشتغال دولتی در سناریو مربوط به ضریب شناور سهم صندوق توسعه ملی، بیشتر از سناریوی ضریب ثابت می‌باشد. همچنین می‌توان بیان نمود که درآمدهای نفتی بالاتر سبب افزایش مخارج سرمایه‌های خصوصی و دولتی از طریق افزایش تخصیص منابع صندوق می‌شود و این امر موجودی سرمایه خصوصی و دولتی را از وضعیت باثبات اولیه به سطح بالاتری منتقل می‌نماید و باعث افزایش تولید بخش دولتی و در نتیجه تولید کل می‌گردد. به دلیل نقش گسترده دولت در اقتصاد ایران، اعمال تکانه درآمدهای نفتی باعث افزایش موجودی سرمایه دولتی شده که این امر موجب افزایش اشتغال در بخش دولتی و کاهش سهم اشتغال در بخش خصوصی می‌شود و تاثیر این تکانه بعد از حدود ۳۰ دوره (فصل) تقریباً از بین می‌رود. به طور کلی نتایج پژوهش، نشان می‌دهد که اعمال تکانه درآمدهای نفتی به متغیرهای مورد بررسی، حداکثر پس از ۳۰ دوره به حالت تعادل پایدار خود باز می‌گردند که نشان از پایداری مدل در همه سناریوها می‌باشد.



(ب) سناریوی برنامه ششم توسعه

(الف) سناریوی برنامه پنجم توسعه

^۱ نمودارها به تفکیک سناریوها، بر اساس خروجی نرم افزار محاسبه گردید. اما به منظور حفظ انسجام مطالب، آورده نشده است.



(پ) سناریوی ضریب شناور

نمودار (۱): توابع واکنش آنی تکانه درآمدهای نفتی در هر سه سناریو

منبع: یافته‌های تحقیق

۵- نتیجه‌گیری

بررسی تاثیر درآمدهای نفتی و مکانیزم اثرگذاری آن در متغیرهای کلان اقتصادی از دغدغه‌های اساسی اقتصاد ایران می‌باشد. این پژوهش در تلاش بود تا در کنار سایر پژوهش‌های صورت گرفته از زاویه‌ای جدید در قالب الگوی تعادل عمومی تصادفی پویا برای توصیف نقش صندوق توسعه ملی در اقتصاد ایران در قالب دو سناریو، به مسئله بپردازد. ضریب صندوق توسعه ملی در سناریو اول در دو حالت بر اساس برنامه پنجم و ششم توسعه و در سناریو دوم به صورت شناور تدوین گردید.

اعمال تکانه درآمدهای نفتی به اندازه یک انحراف معیار در همه سناریوها در ابتدا باعث اعمال تاثیر مثبت در متغیرهای تولید کل، تولید و نیروی کار بخش دولتی شده و همچنین باعث تاثیر منفی در سهم متغیر نیروی کار بخش خصوصی می‌شود و سپس همه متغیرها به سطح با ثبات قبلی خود حرکت می‌نمایند. درآمدهای نفتی بالاتر باعث افزایش مخارج سرمایه‌های دولتی شده و این امر موجودی سرمایه خصوصی و دولتی را از وضعیت باثبات اولیه به سطح بالاتری منتقل می‌نماید. با افزایش درآمدهای نفتی، منابع تخصیص یافته به صندوق نیز افزایش یافته و در نتیجه صندوق امکان تخصیص بیشتر منابع به بخش‌های دولتی و خصوصی را خواهد داشت و تولید بخش دولتی و سپس تولید کل افزایش یافته و با فاصله گرفتن از وضعیت باثبات اولیه در سطح بالاتری قرار می‌گیرند. همچنین به دلیل نقش موثر دولت در اقتصاد ایران، اعمال تکانه درآمدهای نفتی باعث افزایش موجودی سرمایه دولتی شده و این امر موجب افزایش اشتغال بخش دولتی و کاهش سهم اشتغال بخش خصوصی می‌شود. در رابطه با کاهش سهم اشتغال بخش خصوصی می‌توان بدین گونه تفسیر نمود که این بخش بیشتر به سمت کالاهای سرمایه‌بر تمایل پیدا می‌کند.

در بررسی رفتار متغیرهای تولید و اشتغال می‌توان بیان نمود که نتایج سناریوهای تدوین شده طبق برنامه پنجم و ششم توسعه به دلیل نزدیک بودن سهم ثابت صندوق از درآمدهای نفتی رفتار تقریباً مشابهی در مقابل تکانه درآمدهای نفتی نشان داده‌اند. ولی سناریوی ضریب شناور به دلیل متغیر بودن سهم صندوق، در بخش تولید و نیروی کار بخش عمومی از نوسانات بیشتری برخوردار است که نشان می‌دهد در زمان رخداد تکانه نفتی، اعمال سهم شناور صندوق از درآمدهای نفتی می‌تواند اثرات تکانه‌های ایجاد شده را تشدید نماید. کشور ایران علاوه بر مواجهه با تکانه‌های ناشی از نوسان قیمت نفت در سطح بازارهای جهانی، به دلیل مواجهه با تحریم‌های بین‌المللی، با تکانه‌های ناشی از میزان صادرات و در نهایت نوسان شدید درآمدهای نفتی نیز مواجه است. نتایج مدل‌سازی‌ها بیانگر آن است که هرگاه اقتصاد ایران با تکانه‌های درآمدهای نفتی مواجه گردد تخصیص سهم ثابت صندوق از درآمدهای نفتی می‌تواند سیاست‌گذاری مناسب‌تری نسبت به ضریب شناور باشد.

فهرست منابع:

۱. ابراهیمی، سجاد (۱۳۹۰). اثر شوک‌های قیمت نفت و نوسانات نرخ ارز و نااطمینانی حاصل از آن‌ها بر رشد اقتصادی کشورهای منتخب نفتی. *فصلنامه پژوهشنامه بازرگانی*، ۵۹، ۸۳-۱۰۵.
۲. باستانی، علیرضا، رزمی، سیدمحمدجواد، ناجی‌میدانی، علی‌اکبر و بکی‌حسکوئی، مرتضی (۱۳۹۶). تخصیص بهینه درآمدهای نفتی به صندوق توسعه ملی: تحلیل بهینه‌یابی پویا. *فصلنامه پژوهش‌های سیاست‌گذاری و برنامه‌ریزی انرژی*، ۳(۶)، ۱۳۵-۱۶۹.
۳. بهبودی، داوود، متفکر آزاد، محمدعلی، محمدزاده، پرویز و صادقی، سیدکمال (۱۳۹۱). صندوق توسعه ملی یا توزیع مستقیم درآمدهای نفتی (بررسی مقایسه‌ای). *فصلنامه مجلس و راهبرد*، ۱۹ (۷۱)، ۸۴-۳۸.
۴. پدرام، مهدی، شیرین‌بخش، شمس‌اله و جمشیدلو، راحله (۱۳۹۷). نقش سناریوهای مختلف صندوق توسعه ملی بر متغیرهای تولید و تورم در ایران. *فصلنامه مطالعات اقتصاد انرژی*، ۱۴ (۵۹)، ۸۳-۵۵.
۵. توکلیان، حسین، مهرآرا، محسن و حسن‌زاده یوسف‌آبادی، سیدمجتبی (۱۳۹۶). نقش صندوق توسعه ملی در کاهش نوسانات اقتصادی ایران: رویکرد DSGE. *فصلنامه اقتصاد مالی*، ۱۱ (۴۱)، ۴۱-۱.

۶. رزمی، محمد جواد، ناجی میدانی، علی اکبر، کریمزاده، مصطفی و غیبی هاشم آبادی، اکرم (۱۳۹۶). تکانه‌های نفتی و پویایی‌های صندوق توسعه ملی؛ رویکرد تعادل عمومی-تصادفی پویا کینزین جدید. *فصلنامه مدل‌سازی اقتصادیسنجی*، ۲(۳)، ۳۳-۶۴.

۷. سیفی، احمد، خداپرست‌مشهدی، مهدی و قزلباش، اعظم (۱۳۹۷). بررسی سناریو تخصیص بهینه درآمدهای نفتی در ایران با فرض وجود بیماری هلندی با رویکرد تعادل عمومی محاسبه پذیر پویا. *نشریه علمی سیاست‌گذاری اقتصادی*، ۱۱ (۲۲)، ۳۳۵-۳۶۴.

۸. هوشمند، محمود، سلیمی فر، مصطفی، گرجی، ابراهیم و توکلی قوچانی، سپیده (۱۳۹۹). بررسی نقش صندوق توسعه ملی در مواجهه با شوک‌های نفتی در اقتصاد ایران از کانال مخارج دولت با استفاده از یک مدل تعادل عمومی پویای تصادفی. *فصلنامه علمی مطالعات اقتصادی کاربردی ایران*، ۹(۳۳)، ۵۷-۹۱.

1. Andersen, L. E., Faris, R. (2002). Reducing Volatility Due to Natural Gas Exports: Is the Answer a Stabilization Fund? (No. 11/01). *Documento de Trabajo*.
2. Asik, G. A. (2013). Stabilization Funds in Oil-Rich Countries and Fiscal Policy: (A) Cyclicalit?, London School of Economics Job Market Paper, November, 27.
3. Burney, N. A., Mohaddes, K., Alawadhi, A., Al-Musallam, M. (2018). The Dynamics and Determinants of Kuwait's Long-run Economic Growth, *Economic Modelling*, 71, 289-304.
4. Cooley, T. and G. Hansen (1989), "The Inflation Tax in a Real Business Cycle Model", *American Economic Review*, Vol. 79, No. 4, pp. 733-748.
5. Guerra-Salas, J. (2014). *Government Investment and the Business Cycle in Oil-Exporting Countries*, Bronx: Fordham University.
6. Hasanov, F., Cherif, R. (2012). Oil Exporters' Dilemma: How Much to Save and How Much to Invest, Vol. 36, 142-157.
7. Holm, M. B. (2014). *Oil, Sovereign Wealth Funds and Monetary Policy*, (Master's Thesis).
8. Semko, R. (2013). Optimal Economic Policy and Oil Prices Shocks in Russia. *Economic Research-Ekonomska Istraživanja*, 26(2), 69-82.
9. Vander Ploeg, F. (2011). Bottlenecks in Ramping up Public Investment, *International Tax and Public Finance*, 19(4), 509-538.