

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*

سپیده توکلی قوچانی^{۱*}

محمود هوشمند^۲

مصطفی سلیمی فر^۳

ابراهیم گرجی^۴

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۸/۰۸/۱۸

تاریخ دریافت: ۱۳۹۷/۰۳/۲۳

چکیده

در این مقاله قصد داریم تأثیر شوک‌های درآمد نفتی را بر متغیرهای کلان اقتصاد ایران با وجود صندوق توسعه ملی مورد بررسی قرار دهیم. برای این منظور با در نظر گرفتن این نکته که در اقتصاد ایران درآمدهای نفتی عمده‌ترین منبع تأمین مالی بودجه دولت محسوب می‌شود، از یک الگوی تعادل عمومی پویای تصادفی (DSGE) بهره می‌گیریم. برای طراحی مدل، دو گزینه کلی برای گردش درآمدهای نفتی در اقتصاد ایران را مورد بررسی قرار دادیم و یک مدل تعادل عمومی پویای تصادفی برای دو سیاست الف و ب مدل‌سازی شدند و مشخص شد که چنانچه دولت هنگام وقوع شوک‌های نفتی درآمدهای ناشی از آن در یک صندوق نفتی ذخیره کند و در هر دوره تنها بخشی از بازدهی صندوق را مجدداً سرمایه‌گذاری کند، متغیرهای اقتصادی وضعیت باثبات‌تری را تجربه می‌کنند.

کلیدواژه‌ها: مدل تعادل عمومی پویای تصادفی، شوک‌های نفتی، مکانیسم انتشار شوک نفتی، سیاست مالی، صندوق توسعه ملی.

طبقه‌بندی JEL: E62, H5, Q48.

Email: sepideh.tavakoli@mail.um.ac.ir

Email: M-hoshmand@ferdowsi.um.ac.ir

Email: mostafa@um.ac.ir

Email: egorji@ut.ac.ir

۱. دانشجوی دکتری اقتصاد دانشگاه فردوسی مشهد

۲. استاد گروه اقتصاد دانشگاه فردوسی مشهد (*نویسنده مسئول)

۳. استاد گروه اقتصاد دانشگاه فردوسی مشهد

۴. استاد گروه اقتصاد دانشگاه تهران

* این مقاله مستخرج از رساله دکتری در دانشکده علوم اداری و اقتصاد دانشگاه فردوسی مشهد است.

۱. مقدمه

در این پژوهش تأثیر نوسانات درآمدهای نفتی را بر متغیرهای کلان اقتصاد ایران با وجود صندوق توسعه ملی مورد بررسی قرار گرفته است و نحوه اثرگذاری شوک‌های نفتی بر متغیرهای حقیقی اقتصادی را از کانال سیاست مالی با یک الگوی تعادل عمومی پویای تصادفی بررسی کرده‌ایم. برای طراحی مدل تعادل عمومی پویای تصادفی، پس از بررسی مکانیسم انتشار شوک‌های نفتی در اقتصاد ایران براساس شواهد تجربی، نشان دادیم که پاسخ‌های متفاوت مخارج دولتی به شوک‌های درآمد نفت به واسطه وجود یا عدم وجود صندوق توسعه ملی، یک مکانیسم انتشار کلیدی برای نوسانات در اقتصاد ایران است.

در این پژوهش برای بررسی نقش صندوق توسعه ملی در ایجاد ثبات اقتصادی^۱ در مواجهه با شوک‌های قیمت نفت، دو گزینه کلی برای گردش درآمدهای نفتی در اقتصاد ایران را مورد بررسی قرار می‌دهیم:

اول اینکه دولت سریعاً به مصرف و سرمایه‌گذاری درآمدهای نفتی روی آورد و از صندوق توسعه ملی استفاده نکند. در این حالت درآمدها مستقیماً وارد بودجه عمومی دولت شده و از این طریق بین مخارج مصرفی و سرمایه‌گذاری دولت توزیع می‌شوند. در چنین وضعیتی، شوک‌های نفتی به‌طور مستقیم و بدون کمترین کنترلی وارد اقتصاد ملی می‌شوند.

دوم اینکه دولت درآمدهای نفتی را در یک صندوق نفتی ذخیره می‌کند و در هر دوره تنها به اندازه بخش کوچکی از دارایی صندوق را دوباره سرمایه‌گذاری می‌کند. در این حالت شوک نفتی رشد اقتصادی طولانی‌تر و ملایم‌تری به همراه دارد و سبب حفاظت از اقتصاد در مقابل نوسان درآمدهای نفتی می‌شود. مقایسه نتایج در این دو حالت به انتخاب سیاست مالی مناسب در شرایط افزایش و یا کاهش درآمدهای نفتی کمک خواهد کرد.

به همین جهت در بررسی حاضر و در بخش اول و پس از مقدمه، مبانی نظری اثرگذاری شوک‌های نفتی بر ساختار اقتصاد کشورهای صادرکننده نفت و به‌طور مشخص ایران مورد توجه قرار گرفته و کانال‌های انتقال این شوک‌ها در ساختار اقتصاد کلان بیان خواهد شد. در بخش دوم مروری بر مطالعات انجام شده مورد بررسی قرار خواهد گرفت. در بخش سوم روش‌شناسی تحقیق حاضر معرفی خواهد شد و مدل مورد نظر ارائه خواهد گردید. بخش چهارم نیز شامل به‌رآورد مدل و ارائه یافته‌ها اختصاص یافته و مقاله‌ی حاضر نیز با ارائه بحث و نتیجه‌گیری به پایان خواهد رسید.

۱. بر طبق تعریف صندوق بین‌المللی پول، منظور از ثبات اقتصادی عدم وجود نوسانات بیش از حد در اقتصاد کلان است. در این تحقیق منظور از ثبات اقتصادی نوسانات اندک متغیرهای تولید، مصرف خصوصی و دولتی و سرمایه‌گذاری خصوصی و دولتی می‌باشد.

۲. ادبیات موضوع

وابستگی اقتصاد ایران به درآمدهای نفتی نشان می‌دهد که شناخت مکانیسم انتشار شوک‌های نفتی در اقتصاد ایران بسیار حیاتی است. برای این منظور می‌توان اثرات شوک‌های نفتی را از کانال مخارج دولت مورد تحلیل قرار داد و سپس به نقش صندوق‌های نفتی در ایجاد ثبات اقتصادی پرداخت.

نفت و قیمت آن بر کشورهای صادرکننده و واردکننده نفت از طریق مکانیسم‌های مختلفی اثر می‌گذارد. منظور از مکانیسم انتشار در این مقاله کانال‌های مختلف اثرگذاری شوک‌های نفتی بر اقتصاد است. لذا در این پژوهش این کانال‌ها مورد بررسی قرار می‌گیرند. مطالعات بسیاری در زمینه کانال‌های انتقال شوک‌های نفتی به اقتصاد در کشورهای صنعتی واردکننده نفت انجام شده است؛ اما برای کشورهای صادرکننده نفت این مطالعات اندک است. تانگ، وو و ژانگ^۱ (۲۰۰۹) و چوکو^۲ (۲۰۱۲) اثر شوک‌های نفتی بر متغیرهای اقتصادی را از ۶ کانال بررسی کرده‌اند: (۱) کانال طرف عرضه، (۲) کانال انتقال ثروت، (۳) کانال تورمی، (۴) کانال تراز حقیقی، (۵) کانال تعدیلات بخشی و (۶) کانال ناطمینانی.

اشنایدر^۳ (۲۰۰۴) این کانال‌ها را به صورت زیر تقسیم‌بندی کرده است: (۱) طرف عرضه، (۲) طرف تقاضا و (۳) رابطه مبادله. اثربخشی و عملکرد خالص هر یک از این کانال‌ها به سطح توسعه اقتصادی کشور و این که آیا این کشور یک اقتصاد واردکننده و یا صادرکننده نفت است، بستگی دارد (باقیرو^۴، ۲۰۱۴: ۱۵).

برای کشورهای واردکننده نفت، قیمت نفت از دو کانال عرضه و تقاضا بر فعالیت‌های حقیقی اثر می‌گذارد. اثر طرف عرضه از آنجایی است که نفت خام یک نهاده اصلی در تولید بوده و افزایش در قیمت نفت به افزایش هزینه‌های تولید منجر می‌شود که تولید را کاهش می‌دهد. اثر طرف تقاضا از این طریق است که افزایش در قیمت نفت باعث کاهش در مصرف می‌شود، به خاطر این که درآمد قابل دسترس (در کشورهای واردکننده نفت) را کاهش می‌دهد. همچنین افزایش در قیمت باعث کاهش در سرمایه‌گذاری می‌شود؛ زیرا افزایش در قیمت نفت، هزینه بنگاه را افزایش می‌دهد (جین^۵، ۲۰۰۸: ۹۸-۹۹). افزایش در قیمت نفت باعث می‌شود که درآمدهای بیشتری از کشورهای واردکننده نفت به کشورهای صادرکننده نفت منتقل شود. همچنین بخش نفت یکی از بخش‌های اقتصادی کشورهای صادرکننده نفت است که سهم زیادی در ارزش افزوده این کشورها دارد. افزایش قیمت نفت

1. Weiqi Tang, Libo Wu and Zhong Xiang Zhang

2. Chuku

3. Schneider

4. Baghirov

5. Jin

باعث رونق این بخش و افزایش جذب سرمایه‌گذاری داخلی و خارجی شده که به افزایش در تولید کل منجر می‌شود.

کشورهای صادرکننده نفت با توجه به ساختار اقتصادی‌ای که دارند، همانند فرآیندی که ذکر شد از قیمت نفت تأثیر نمی‌پذیرند و قیمت نفت از مکانیسم‌های متفاوتی بر اقتصاد این کشورها اثر می‌گذارد. افزایش قیمت نفت سبب تحریک هر دو طرف عرضه و تقاضا در اقتصادهای وابسته به نفت می‌شود، ولی به دلیل سیستم‌های حمایتی بخش انرژی و پرداخت یارانه دولت در این بخش و کالاهای اساسی، موجب افزایش هزینه‌ها در فعالیت‌هایی که انرژی (نفت و فرآورده‌های نفتی) به‌عنوان نهاده‌ی تولید منظور می‌شود، نخواهد شد، در نتیجه منحنی عرضه کلان را انتقال نمی‌دهد و تنها تحریک‌کننده تقاضاست.

برخلاف آنچه گفته شد، برو و سالایی مارتین^۱ (۱۹۹۲) معتقدند که شوک نفتی برای کشورهای صادرکننده نفت متغیرهای اقتصادی را در هر دو طرف عرضه و تقاضا تغییر می‌دهد. کشورهای صادرکننده نفت عمدتاً دارای اقتصاد دولتی هستند که توسط درآمدهای نفتی اداره می‌شوند؛ بنابراین عمده سرمایه‌گذاری‌های زیربنایی و حتی سرمایه‌گذاری‌های دیگر از درآمدهای نفتی دولتی تأمین مالی می‌شود. لذا افزایش درآمدهای نفتی سیاست مالی انبساطی را در این کشورها به‌دنبال دارد. در چنین شرایطی اگر مخارج دولت به‌عنوان نهاده جهت تولید بخش خصوصی لحاظ شود آنگاه این هزینه روی کالاهای عمومی و زیرساخت‌ها می‌تواند موجب تحرک سرمایه‌گذاری و تولید شود.

از طرف دیگر دار و امیرخالخالی^۲ (۲۰۰۲) مسیر دیگری را برای اثرگذاری مخارج دولت بر سرمایه‌گذاری بررسی کرده‌اند. آن‌ها بیان می‌کنند که با افزایش بیش‌ازحد درآمدهای نفتی و در پی آن بودجه دولت، با توجه به اشتغال کامل عوامل تولید در طرف عرضه، چنانچه مخارج دولت به شکلی هزینه شود که در هنگام اجرای سیاست‌های مالی انبساطی نوعی برون‌رانی^۳ (جایگزینی مخارج سرمایه‌ای دولت به جای مخارج سرمایه‌ای خصوصی) سرمایه‌گذاری بخش خصوصی به وجود آید، موجب کاهش اثرات مثبت افزایش مخارج دولت می‌گردد.

همچنین کاهش در قیمت نفت در کشورهای صادرکننده نفت باعث کاهش درآمدهای نفتی دولت می‌شود. هزینه‌های دولت به‌طور کلی شامل هزینه‌های جاری و هزینه‌های عمرانی و یا سرمایه‌گذاری است. از آنجاکه هزینه‌های جاری حالت چسبندگی نسبت به پایین دارند و به‌راحتی امکان کاهش آن در هنگام کاهش درآمدهای نفتی وجود ندارد، کاهش درآمدهای نفتی باعث کاهش سرمایه‌گذاری‌های زیربنایی می‌شود که این امر خود باعث کاهش تولید جامعه می‌شود (ابراهیمی، ۱۳۹۰: ۸۶-۸۷).

1. Barro and Sala-i-Martin

2. Dar and Amirkhalkhali

3. Crowding Out

بنابراین اثر درآمدهای نفتی بر اقتصاد کشورهای صادرکننده نفت می‌تواند از کانال مخارج دولت در اقتصاد جریان یابد و لذا مخارج دولت را می‌توان به‌عنوان مکانیسم انتشار شوک‌های نفتی در اقتصاد معرفی نمود. در این زمینه می‌توان به مطالعه حسین^۱ و دیگران (۲۰۰۸) اشاره کرد که با استفاده از یک مدل پانل VAR، نشان دادند که قیمت نفت، کارایی اقتصادی را از طریق سیاست مالی تحت تأثیر قرار می‌دهد. در این مدل آن‌ها به دنبال نشان دادن اثر سیاست مالی بر اقتصاد کشورهای صادرکننده نفت در دو حالت مختلف بودند. اول با فرض برون‌زا بودن سیاست مالی که در این حالت شوک‌های قیمت نفت اثر مستقل معناداری بر متغیرهای اقتصادی ندارند. به عبارت دیگر، چنانچه سیاست مالی در هنگام وقوع شوک‌های نفتی مستقل در نظر گرفته شود اثر این شوک‌ها بر اقتصاد کمتر خواهد بود. دوم این که سیاست مالی نسبت به شوک‌های نفتی واکنش نشان دهد که در این حالت شوک نفتی کاملاً به اقتصاد منتقل خواهد شد. مقایسه اثر سیاست مالی بر متغیرهای اقتصادی در این دو حالت در کشورهای مورد بحث، نشان‌دهنده‌ی میزان اثرگذاری سیاست مالی در اقتصاد این کشورها است. به اعتقاد آن‌ها سیاست مالی یک مکانیسم انتقال شوک‌های نفتی به بخش غیرنفتی در اقتصاد است.

پیژاگون^۲ (۲۰۰۹) آرزکی و اسماعیل^۳ (۲۰۱۰) نیز هر کدام در مقالات خود به این نتیجه رسیده‌اند که شوک‌های نفتی بر سیاست مالی اثرگذار است و سیاست مالی می‌تواند یک مکانیسم انتقال کلیدی برای شوک‌های نفتی در اقتصاد داخلی باشد.

توکلی (۱۳۹۶) در مقاله خود به بررسی اثر سیاست مالی به‌عنوان مکانیسم انتشار شوک‌های نفتی در اقتصاد ایران پرداخت و نشان داد که یک شوک مثبت درآمد نفتی منجر به افزایش مصرف و سرمایه‌گذاری خصوصی و دولتی می‌شود و چنانچه سیاست مالی نسبت به درآمدهای نفتی مستقل در نظر گرفته شود، شوک‌های نفتی منجر به واکنش‌های ملایم‌تری در متغیرهای اقتصادی می‌شود. بنابراین کنترل مخارج دولتی به‌عنوان ابزار سیاست مالی، کاهش نوسانات اقتصادی را به دنبال دارد. در این مقاله قصد داریم تا با استفاده از یک مدل DSGE برای اقتصاد ایران نشان دهیم که اثرات منفی شوک‌های نفتی چگونه از کانال مخارج دولت در اقتصاد انتشار می‌یابند. هنگام وقوع یک شوک نفتی و افزایش درآمدهای نفتی، وقتی دولت سریعاً به مصرف و سرمایه‌گذاری این درآمدها روی می‌آورد، افزایش مخارج سرمایه‌ای دولت سبب می‌شود نرخ سرمایه‌گذاری از سطح مطلوب عقلایی آن در سطح کلان فراتر رود، لذا از این طریق باعث جایگزینی مخارج سرمایه‌ای دولت به جای مخارج سرمایه‌ای خصوصی می‌شود، لذا همان‌طور که پیشتر گفته شد مخارج سرمایه‌ای عمومی یک نوع

۱. Husain *et al.*

۲. Pieschacon

۳. Arezki and Ismail

برون‌رانی به همراه دارد. در کنار این تأثیر، سرمایه‌گذاری دولتی به‌ویژه سرمایه‌گذاری زیربنایی مانند بزرگراه‌ها، فرودگاه‌ها، سیستم‌های آبرسانی و غیره دارای یک رابطه مکمل با سرمایه‌گذاری خصوصی است؛ زیرا سرمایه‌گذاری عمومی بالاتر در چنین مواردی بازدهی و بهره‌وری نهایی سرمایه خصوصی را افزایش می‌دهد و از این طریق در واقع به‌جای برون‌رانی سرمایه خصوصی توسط سرمایه عمومی عملاً درون‌رانی وجود دارد که این‌گونه مخارج سرمایه‌گذاری عمومی منجر به تشویق سرمایه‌گذاری خصوصی می‌شود (خسروی، ۱۳۹۲: ۹۹-۱۰۰).

۲-۲. پیشینه پژوهش

تاکنون مطالعات بسیاری برای نشان دادن چگونگی تأثیرپذیری متغیرهای کلان اقتصادی از تکانه‌های وارد بر اقتصاد که نحوه شکل‌گیری ادوار تجاری حقیقی را توضیح دهند، برای کشورهای صادرکننده منابع طبیعی انجام شده است. اما مطالعاتی که تلاش کنند نحوه انتقال این تکانه‌ها را بر اقتصاد از مسیر سیاست‌های مالی و با وجود یک صندوق نفتی در یک الگوی تعادل عمومی پویای تصادفی پیگیری کنند، در مطالعات خارجی بیشتر و در مطالعات داخلی اندک است. در ادامه به بررسی مطالعاتی می‌پردازیم که در رابطه با صندوق‌های نفتی برای کشورهای مختلف شکل گرفته‌اند.

آندرسون و فاریس^۱ (۲۰۰۲) برای مواجهه با بی‌ثباتی‌های ناشی از صدور گاز طبیعی در اقتصاد بولیوی به بررسی نکات مثبت و منفی ایجاد صندوق تثبیت در این کشور پرداخته‌اند. آن‌ها در مقاله خود ضمن بهره‌گیری از مدل تعادل عمومی نتیجه گرفته‌اند که چنانچه تأسیس صندوق با اقتدار سیاست‌های مالی و تقید دولت بدان همراه باشد، این اقدام می‌تواند نقش مؤثری در کاهش بی‌ثباتی و ناپایداری ناشی از شوک‌های برونزا داشته باشد.

همچنین کلمنتا، فاریس و پیونته^۲ (۲۰۰۲) در مقاله‌ای با عنوان «وابستگی به منابع طبیعی، ناپایداری و عملکرد اقتصادی در ونزوئلا: نقش صندوق تثبیت» با استفاده از یک مدل تعادل عمومی محاسباتی اثربخشی صندوق تثبیت ونزوئلا را در کاهش بی‌ثباتی‌های اقتصاد کلان ناشی از شوک‌های قیمتی بازار بین‌المللی نفت، بررسی کرده‌اند. در این مقاله نتایج تأسیس صندوق بر روی متغیرهای کلان از قبیل تولید ناخالص داخلی، نرخ واقعی ارز، رشد مصرف و سرمایه‌گذاری در قبال بروز شوک‌های مثبت و منفی نفت بررسی شده است. نویسندگان مقاله در این بررسی‌ها نقش مثبت و موفق صندوق در تثبیت اقتصاد کلان کشور ونزوئلا را نتیجه گرفته‌اند.

شابسای و ایلاهی^۳ (۲۰۰۷) این موضوع را آزمون می‌کنند که آیا صندوق‌های نفت در کاهش نوسانات اقتصاد کلان مؤثر می‌باشند یا خیر؟ بررسی‌های آماری آن‌ها از داده‌های جمع‌آوری شده در

1. Anderson & Faris

2. Celementa & Faris & Puente

3. Shabsigh & Ilahi

طول ۳۰ سال از ۱۵ کشور دارای صندوق‌های نفتی و فاقد صندوق‌های نفتی بیان می‌کند که صندوق‌های نفتی با کاهش نوسانات حجم پول و تورم کمتر همراه بوده‌اند. همچنین یک رابطه منفی ضعیف بین حضور صندوق نفتی و نوسانات نرخ ارز حقیقی نیز وجود دارد. به‌علاوه آن‌ها در بررسی عملکرد اقتصادی خاورمیانه و آسیای مرکزی نشان دادند که صندوق‌های نفتی باعث بهبود مدیریت سرمایه‌های نفتی شده و انضباط مالی را در این کشورها افزایش داده است.

سورهان^۱ (۲۰۰۷) به بررسی اثرات صندوق نفتی قزاقستان بر روی ثبات اقتصاد کلان با استفاده از تحلیل‌های اقتصادسنجی سری زمانی پرداخته است. وی همچنین میزان کارایی صندوق را در کشورهای در حال گذار به‌طور توصیفی بررسی نموده و کارایی صندوق‌ها را منوط به کیفیت نهادی و همچنین شفافیت عملکرد دولت دانسته است. نتایج این تحقیق حاکی از اثرات مثبت اولیه صندوق در افزایش ثبات اقتصاد کلان است، هر چند زمان کافی برای بررسی دقیق این موضوع هنوز سپری نشده است.

پیژاگون^۲ (۲۰۱۱) در مقاله‌ای با عنوان «ارزش انضباط مالی در کشورهای صادرکننده نفت» با استفاده از یک مدل تعادل عمومی پویای تصادفی اقتصاد کوچک باز صادرکننده نفت به تحلیل شوک‌های قیمتی نفت بر فعالیت اقتصاد کلان در دو کشور نروژ و مکزیک پرداخته است. وی نشان داد که انضباط مالی تأثیر مهمی در مدیریت منابع حاصل از شوک‌های قیمتی نفت و پدیده بیماری هلندی دارد. وی همچنین در ادامه سیاست‌های مالی را به‌عنوان مهم‌ترین مکانیزم انتقال با ساختار متفاوت مالی بررسی کرده است و صندوق نفتی نروژ را مهم‌ترین دلیل کنترل بی‌ثباتی ناشی از شوک‌های نفتی دانسته است.

ویلیفورت، لوپز و اسافسکی^۳ (۲۰۱۰) در مقاله‌ای به تحلیل سیاست مالی در کشورهای صادرکننده منابع تجدیدناپذیر در آمریکای لاتین و منطقه کارائیب پرداختند. آن‌ها سیاست‌های مالی این کشورها را در دوران رونق اقتصادی مورد تحلیل قرار دادند. نتایج نشان داد کشورهایی که در دوران رونق اقتصادی سیاست مالی محافظه‌کارانه‌تری را پیش می‌گیرند قادر خواهند بود در دوران رکود اقتصادی شرایط بهتری را فراهم کنند. علاوه بر این ریسک و آسیب‌پذیری مالی از نوسانات قیمتی منابع تجدیدناپذیر نیز کاهش پیدا می‌کند و نیز ثبات در سیاست‌های مالی پدیدار خواهد شد.

لوکه^۴ (۲۰۱۰) صندوق‌های ثروت حکومتی^۵ (یا همان صندوق‌های توسعه ملی) کشورهای قزاقستان و آذربایجان را مورد بررسی قرار داده است و در ادامه این دو صندوق را با صندوق

1. Sorhun
2. Pieschacón
3. Villafuerte & Lopez & Ossowski
4. Lücke
5. Sovereign Wealth Funds (SWFs)

بازنشستگی دولتی نروژ مقایسه کرده است. وی در ادامه به اهمیت جایگاه این صندوق‌ها در ایجاد ثبات مخارج دولتی اشاره می‌کند و در پایان افزایش شفافیت، نظارت دقیق و حفظ حمایت عمومی برای پس‌انداز بلندمدت را برای عملکرد بهتر این صندوق‌ها توصیه می‌کند.

اسیک^۱ (۲۰۱۳) اثر صندوق‌های ثروت حکومتی یا صندوق‌های تثبیت در کشورهای ثروتمند نفتی را بر روی سیاست‌های مالی این کشورها تحلیل کرد. وی با اشاره به دو مسئله درون‌زایی تولید ناخالص داخلی با مخارج دولت‌ها و همچنین درون‌زایی تصمیمات صندوق ثروت حکومتی به بررسی اثرگذاری این صندوق‌ها پرداخت. سپس با استفاده از برآوردگر حداقل مربعات دو مرحله‌ای^۲ شواهد مثبتی از تأثیر این صندوق‌ها در کاهش بی‌ثباتی‌ها و موافق چرخه بودن سیاست مالی در کشورهای نفت‌خیز دریافت کرد.

سمکو^۳ (۲۰۱۳) با ارائه مقاله‌ای با عنوان «سیاست‌های اقتصادی بهینه در مواجهه با شوک‌های نفتی» به بررسی عملکرد بانک مرکزی روسیه در مواجهه با شوک‌های نفتی می‌پردازد. وی یک مدل تعادل عمومی پویای تصادفی نیوکینزی برای یک اقتصاد کوچک باز که توسط دیب^۴ (۲۰۰۸) طراحی شده است را با اضافه کردن صندوق تثبیت نفتی و قاعده پولی تیلور تعمیم داده است. نتایج نشان داد بدون صندوق تثبیت بانک مرکزی قادر به حداقل سازی نوسانات تورم و تولید نیست. اما با ایجاد صندوق تثبیت و ذخیره‌سازی مبالغ اضافی ناشی از شوک قیمتی نفت، بانک مرکزی قادر خواهد بود تا حد زیادی از نوسانات تورم و تولید را کنترل کند.

بلوم‌هاف-هلم^۵ (۲۰۱۴) در پایان‌نامه خود با استفاده از یک مدل تعادل عمومی پویای تصادفی به بررسی اثر صندوق ثروت حکومتی بر اقتصاد کشور نروژ پرداخته است. وی قاعده مالی نروژ را به‌عنوان مکانیسم انتشار شوک‌های نفتی در نظر گرفته است و عنوان می‌کند این قاعده اثرات موقتی قیمت نفت را به اثرات دائمی در اقتصاد تبدیل می‌کنند و این موضوع باعث افزایش مصرف، افزایش دستمزد حقیقی، بهبود رابطه مبادله و همچنین تغییرات مناسبی در اقتصاد خواهد شد. وی نشان داد سیاست پولی قادر به ایجاد ثبات اقتصادی در شرایط شوک نفتی، در کوتاه‌مدت نیست در عوض قاعده مالی و صندوق ثروت حکومتی می‌توانند اثرات نامطلوب این شوک‌ها را کاهش دهند. در پایان پیشنهاد کرد که انتقال منابع از صندوق براساس نرخ بهره‌وری و سطح قیمت‌ها در اقتصاد صورت گیرد تا اطمینان کافی از عدم تأثیرگذاری شوک‌های قیمتی نفتی بر اقتصاد حاصل شود.

-
1. Asik
 2. Two Stage Least Square Estimations (2SLS)
 3. Semko
 4. Dib
 5. Blomhoff Holm

گوئرا سالاس^۱ (۲۰۱۴) در مقاله خود با استفاده از یک مدل تعادل عمومی پویای تصادفی برای اقتصاد مکزیکی به‌عنوان یک اقتصاد کوچک باز، به تبیین اثر شوک‌های قیمت نفت بر مصرف و سرمایه‌گذاری دولتی و خصوصی می‌پردازد که در آن پاسخ سرمایه‌گذاری دولتی به نوسانات قیمت نفت یک مکانیسم انتقال کلیدی برای اقتصاد محسوب می‌شود. زمانی که دولت درآمد نفتی بالایی دارد سرمایه عمومی را افزایش می‌دهد و در این حالت بهره‌وری بخش خصوصی نیز بهبود قابل توجهی پیدا خواهد کرد. اما به‌سرعت با کاهش درآمدهای نفتی سرمایه‌گذاری نیز کاهش پیدا می‌کند. سپس وی سرمایه‌گذاری‌های دولتی و خصوصی را در شرایط وجود یک صندوق نفتی موردبررسی قرار داد. مشاهدات نشان می‌دهد در صورت وجود صندوق نفتی، دولت درآمد اضافی حاصل از فروش نفت را در این صندوق‌ها پس‌انداز و به‌صورت دوره‌ای استفاده می‌کند. با مقایسه این دو حالت وی نتیجه می‌گیرد که وجود صندوق موجب می‌شود اقتصاد کمتر از نوسانات قیمت نفت متأثر شود.

در داخل نیز مطالعات زیادی اثرات شوک‌های نفتی بر متغیرهای اقتصاد کلان با استفاده از الگوی تعادل عمومی پویای تصادفی را موردبررسی قرار داده‌اند، اما تعداد اندکی از این مطالعات به نقش صندوق توسعه ملی یا حساب ذخیره ارزی با استفاده از این مدل‌ها پرداخته‌اند. به‌ویژه اینکه در هیچ مطالعه‌ای مکانیسم انتشار شوک‌های قیمت نفت در اقتصاد مخارج دولت در نظر گرفته نشده است. بهبودی (۱۳۸۴) در رساله دکتری خود تحت عنوان «نقش صندوق توسعه ملی در ثبات و اصلاح ساختار اقتصادی ایران» از الگوی تعادل عمومی محاسبه‌پذیر که یکی از موارد خاص بهره‌گیری از آن‌ها، بررسی اثرات شوک‌ها و متغیرهای سیاستی است، استفاده نموده است. مدل طراحی شده دارای سه بخش قابل‌مبادله، غیرقابل‌مبادله و نفت است که به‌صورت پویا بوده و در آن سه سناریوی مختلف، سناریوی پایه، سناریوی حساب ذخیره ارزی و سناریوی صندوق توسعه ملی برای تبیین اثرات روش-های مذکور تعریف شده است. نتایج حاصل از حل پویای مدل حاکی از آن است که در تمامی انواع شوک‌ها، صندوق توسعه ملی به کاهش بی‌ثباتی و اصلاح ساختار اقتصادی منجر می‌شود.

همچنین این محقق در مطالعه دیگری (۱۳۸۷) به مقایسه آثار حالت‌های مختلف گردش وجوه نفت در ثبات درآمدهای دولت می‌پردازد. در ابتدا به تجربه کشورهای مختلف در مواجهه با شوک‌های نفتی پرداخته است و سپس حساب ذخیره ارزی ایران را در طی سال‌های ۱۳۷۹ الی ۱۳۸۴ موردبررسی قرار داده است. در ادامه با استفاده از رویکرد تعادل عمومی محاسبه‌پذیر به بررسی شوک‌های نفتی می‌پردازد. او مدلی با سه بخش قابل‌مبادله، غیرقابل‌مبادله و نفت طراحی کرد. او

۱. Guerra-Salas

نتیجه گرفت که هر چند حساب ذخیره ارزی در ثبات درآمدهای دولت اثر مثبتی داشته است اما تقید بیشتر به قانون تأثیرگذاری بیشتر این صندوق را در پی خواهد داشت.

مهرآرا، دهقان منشادی و پوررحیم (۱۳۸۹) بخش قابل توجهی از اقتصاد کلان کشورهای نفتی را در معرض شوک‌های بین‌المللی می‌دانند. آن‌ها بودجه دولت، تراز بازرگانی، سرمایه‌گذاری بخش عمومی، دارائی‌های خارجی بانک مرکزی و پایه پولی را از مهم‌ترین متغیرهای در معرض اثرپذیری نوسانات بازار نفت می‌دانند. و از طرفی بی‌ثباتی در اقتصاد را یک عامل ضد رشد معرفی می‌کنند. آن‌ها با بیان این‌که بسیاری از کشورهای صادره کننده نفت برای جلوگیری از بروز عوارض منفی درآمدهای نفتی به تأسیس صندوق‌های نفتی اقدام کردند اثر این صندوق‌ها مورد تحلیل قرار دادند. نتایج نشان داد که صندوق‌های نفتی در کاهش بی‌ثباتی اقتصاد کلان این کشورها نقش بسزایی دارند.

کیان‌پور (۱۳۸۹) معتقد است درآمدهای نفتی آثار مثبتی برای اقتصاد ایران داشته است اما اثرات مخربی را نیز با خود در برداشته است. وی در مقاله خود ابتدا به تشریح اهداف و مزایای صندوق‌های نفتی در دنیا می‌پردازد و سپس صندوق‌های نفتی کشورهای کویت، پاپوآگینه نو، ایالات متحده، کانادا، عمان، آذربایجان، نروژ، چاد، ونزوئلا، قزاقستان و سودان را بررسی می‌کند. در ادامه عملکرد حساب ذخیره ارزی ایران در بین سال‌های ۱۳۷۹ تا مهر ۱۳۸۶ را ارزیابی می‌کند. در طی دوره مذکور حدود ۸۰ درصد منابع این حساب توسط دولت برداشت شده است. بدین ترتیب عملاً حساب ذخیره ارزی کارکرد خود را برای جلوگیری از دسترسی مستقیم دولت به منابع ارزی نفتی از دست داده است.

بهبودی و همکاران (۱۳۹۱) اثرگذاری حالت‌های مختلف گردش وجوه نفت بر اجزای تولید ناخالص داخلی را مورد بررسی قرار دادند. آنان دو رویکرد صندوق توسعه ملی و توزیع مستقیم درآمدهای نفتی را با استفاده از الگوی تعادل عمومی محاسبه پذیر مورد تجزیه و تحلیل قرار دادند. نتایج نشان داد رویکرد صندوق توسعه ملی در بلندمدت کارکرد بهتری دارد اما رویکرد توزیع مستقیم برای کاهش وابستگی بودجه دولت به نفت مناسب‌تر است. ولی زمانی که هر دو رویکرد به صورت همزمان مورد استفاده قرار می‌گیرد همه اجزای تولید ناخالص داخلی جز مخارج دولت بهبود پیدا می‌کنند و در کل تولید ناخالص داخلی در مقایسه با هر یک از دو رویکرد، افزایش بیشتری پیدا می‌کند.

رهبر و سلیمی (۱۳۹۳) به بررسی اثرات شوک‌های نفتی و بیماری هلندی در اقتصاد ایران پرداختند. بدین منظور با استفاده از رویکرد تعادل عمومی پویای تصادفی، یک اقتصاد باز کوچک شامل دو بخش تولیدی مبادله‌ای و غیرمبادله‌ای طراحی کردند. سپس با استفاده از روش بی‌زین و داده‌های فصلی ۱۳۶۷ تا ۱۳۸۹ به تخمین پارامترهای مدل پرداختند. آن‌ها دو سناریوی، وجود صندوق نفتی و عدم وجود آن را برای اقتصاد ایران شبیه‌سازی نمودند. نتایج نشان داد که اگر صندوق

نفتی در اقتصاد ایران وجود نداشته باشد شوک قیمتی نفت باعث تورم بالا و پایدار، رشد بخش غیر مبادله‌ای، کاهش نرخ ارز و دیگر علائم بیماری هلندی خواهد شد. اما در سناریو وجود صندوق، شوک نفتی باعث کاهش تورم و کاهش دیگر نشانه‌های بیماری هلندی خواهد شد.

توکلی (۱۳۹۶) به تحلیل مکانیسم اثرگذاری درآمدهای نفتی بر متغیرهای اقتصادی از کانال مخارج دولت پرداخت. برای نشان دادن این مسئله یک مدل خود رگرسیون برداری ساختاری در طول دوره ۱۳۳۸ تا ۱۳۹۴ برای تولید ناخالص داخلی، مخارج مصرفی دولت، مخارج سرمایه‌ای دولت، مصرف بخش خصوصی و سرمایه‌گذاری خصوصی، با دو حالت مختلف وابستگی و استقلال بودجه دولت از درآمدهای نفتی در نظر گرفته است. نتایج این تحقیق نشان می‌دهد که یک شوک مثبت درآمد نفتی منجر به افزایش مصرف و سرمایه‌گذاری خصوصی و دولتی شده است. نهایتاً چنانچه سیاست مالی نسبت به درآمدهای نفتی مستقل در نظر گرفته شود، شوک‌های نفتی منجر به واکنش‌های ملایم‌تری در متغیرهای اقتصادی می‌شود. بنابراین کنترل مخارج دولتی به‌عنوان ابزار سیاست مالی، کاهش نوسانات اقتصادی را به دنبال دارد.

۳. ساختار مدل

مدل طراحی شده در این قسمت، مشابه با مدل پیژاگون^۱ (۲۰۱۲) است. ساختار پایه‌ای مدل به کار گرفته شده در این مقاله شامل سه بخش خانوارها، بنگاه‌ها و دولت است که در آن خانوارها و تولیدکنندگان بر اساس بهینه‌یابی توابع هدف خود تصمیم‌گیری می‌کنند. همچنین فرض می‌شود که دولت دارنده موجودی نفت است و تولید نفت نیازمند نهاده داخلی نیست و تمامی تولید آن صادر می‌شود. قیمت نفت به‌صورت برونزا تعیین و تحت تأثیر شوک‌های تصادفی قرار دارد. در ادامه به بررسی جزئیات هر بخش می‌پردازیم.

۳-۱. خانوارها

ترجیحات خانوار نماینده، تابعی از کالاهای مصرفی، C_t ، و زمان اختصاص داده شده به کار در بازار اشتغال، L_t ، است. هدف خانوارها حداکثر کردن ارزش حال انتظاری تنزیل شده مطلوبیت به‌صورت زیر است:

$$E_t \sum_{j=0}^{\infty} \beta^j U(C_{t+j}, L_{t+j}), \quad \text{MAX}_{C_t, L_t} \quad (1)$$

که تابع مطلوبیت در دوره t ، یک تابع با ریسک‌گریزی نسبی ثابت است که توسط گرینوود، هرکوویتز و هافمن^۱ (۱۹۸۸) معرفی شده است و به مدل «ترجیحات GHH» معروف است:

$$U(C_t, L_t) = \frac{(C_t - \eta^L L_t^\omega)^{1-\sigma} - 1}{1-\sigma} \quad (2)$$

که در آن $\sigma > 0$ ضریب ریسک‌گریزی نسبی، $\omega > 1$ کشش عرضه نیروی کار نسبت به دستمزد $(= \frac{1}{\omega-1})$ می‌باشند مدل «ترجیحات GHH» در مطالعات اقتصادهای کوچک باز به‌طور گسترده‌ای مورد استفاده قرار می‌گیرد.^۲

محدودیت بودجه خانوار (برحسب مقادیر واقعی) به‌صورت زیر است:

$$(1+\tau^C)C_t + I_t + B_t = (1-\tau^L)W_t L_t + R_t^K K_{t-1} + (1+R_{t-1})B_{t-1} + Z_t \quad (3)$$

که در آن τ^C و τ^L نرخ مالیات بر مصرف و درآمد، I_t سرمایه‌گذاری خصوصی، B_t موجودی اوراق قرضه خانوارها که در دوره t سررسید می‌شود و نرخ بهره واقعی R_t را دریافت می‌کند، W_t دستمزد واقعی، K_{t-1} موجودی سرمایه فیزیکی در انتهای دوره $t-1$ با نرخ بهره واقعی R_t^K در دوره t و Z_t پرداخت‌های انتقالی دولت می‌باشند.

براساس معادله (۳) منابع درآمدی خانوارها عبارتند از: درآمد نیروی کار بعد از کسر مالیات، بازدهی موجودی سرمایه، بازدهی موجودی اوراق قرضه داخلی و پرداخت‌های انتقالی دولت. همچنین مخارج خانوارها شامل: مصرف و مالیات بر آن، سرمایه‌گذاری و خرید اوراق قرضه داخلی است. موجودی سرمایه خصوصی نیز از قانون حرکت^۳ زیر پیروی می‌کند:

$$K_t = (1-\delta)K_{t-1} + I_t \quad (4)$$

که در آن δ نرخ استهلاک سرمایه است.

تابع لاگرانژ برای مسئله بهینه‌یابی خانوار به‌صورت زیر است:

$$\ell = E_t \sum_{j=0}^{\infty} \beta^j \{ U(C_{t+j}, L_{t+j}) + \Lambda_{t+j} [(1-\tau^L)W_{t+j}L_{t+j} + [1-\delta + R_{t+j}^K]K_{t+j-1} + (1+R_{t+j-1})B_{t+j-1} + Z_{t+j} - (1+\tau^C)C_{t+j} - K_{t+j} - B_{t+j}] \},$$

1. Greenwood, Hercowitz, and Huffman

۲. برای مثال نگاه کنید به مطالعه کوریا، نوس و ربلو (Correia, Neves, and Rebelo) (۱۹۹۵). آنها بیان می‌کنند که نرخ نهایی جانشینی بین مصرف و فراغت تنها به نیروی کار بستگی دارد و به عبارت دیگر در عرضه نیروی کار اثر ثروت وجود ندارد.

3. Law of Motion

در عبارت فوق \square_t ضریب لاگرانژ در زمان t است. اگر U_C و U_L مشتق تابع مطلوبیت نسبت به مصرف و نیروی کار باشند، شرایط زیر نشان دهنده شرایط اولر مسئله حداکثر سازی ارزش حال انتظاری تبدیل شده مطلوبیت خانوار با توجه به قید بودجه است:

$$\frac{(1-\tau^L)}{(1+\tau^C)} W_t = -\frac{U_L(C_t, L_t)}{U_C(C_t, L_t)} \quad (5)$$

$$U_C(C_t, L_t) = \beta E_t[U_C(C_{t+1}, L_{t+1})(1-\delta + R_{t+1}^K)] \quad (6)$$

$$U_C(C_t, L_t) = \beta E_t[U_C(C_{t+1}, L_{t+1})(1+R_t)] \quad (7)$$

معادله (۵) شرط بهینه یابی بین دوره‌ای مصرف است، که بیان می‌کند خالص دستمزد واقعی باید برابر با نرخ نهایی جانشینی باشد. معادله (۶) شرط بهینه یابی بین دوره‌ای برای موجودی سرمایه خصوصی است، که بیان می‌کند هزینه نهایی پس‌انداز باید با منفعت نهایی سرمایه برابر باشد. معادله (۷) شرط بهینه یابی بین دوره‌ای برای اوراق قرضه داخلی است، که بیان می‌کند هزینه نهایی پس‌انداز باید با منفعت نهایی نگهداری اوراق برابر باشد.

بنگاه‌ها

بنگاه‌های تولیدکننده کالا در یک بازار رقابتی فعالیت می‌کنند. آن‌ها نیروی کار خانوارها را با دستمزد W_t استخدام می‌کنند و همچنین سرمایه را اجاره و بهره R_t^K را پرداخت می‌کنند. بنگاه‌ها کالا را مطابق با تابع تولید کاب داگلاس^۱ تولید می‌کنند:

$$Y_t = A_t (K_{t-1}^\alpha) (K_{t-1}^G)^\theta (L_t^{1-\alpha}) \quad (8)$$

که در آن Y_t تولید، A_t تکنولوژی و K_{t-1}^G موجودی سرمایه عمومی در انتهای دوره $t-1$ می‌باشند. این شکل تبعی از مقاله لیپر، واکر و یانگ^۲ (۲۰۱۰) و برگ، پورتیلو، یانگ و زانا^۳ (۲۰۱۳) استخراج شده است.

این تابع دارای بازدهی ثابت نسبت به مقیاس برای K و L و بازدهی فزاینده برای K^G است. مسئله بنگاه حداکثرسازی سود است:

$$\text{MAX}_{K_{t-1}, L_t} Y_t - W_t L_t - R_t^K K_{t-1}$$

شرایط بهینه‌سازی به صورت زیر حاصل می‌شود:

1. Cobb-Douglas
2. Leeper, Walker, and Yang
3. Berg, Portillo, Yang, and Zanna

$$R_t^K = \alpha \frac{Y_t}{K_{t-1}} \quad (۹)$$

$$W_t = (1 - \alpha - \theta) \frac{Y_t}{L_t} \quad (۱۰)$$

به عبارت دیگر بازدهی واقعی سرمایه و دستمزد حقیقی باید با تولید نهایی سرمایه و نیروی کار برابر باشد.

رفتار تکنولوژی براساس فرآیند خودرگرسیون برداری مرتبه اول زیر شکل می‌گیرد:

$$\ln(A_t) = \rho_A \ln(A_{t-1}) + \varepsilon_t^A, \quad \rho_A \in (-1,1) \quad \varepsilon_t^A \sim i.i.d.(0, \sigma_A^2) \quad (۱۱)$$

دولت

بخش سوم مدل دولت است. دولت کالاها و خدمات (به جز خدمات نیروی کار) را مصرف می‌کند، موجودی سرمایه عمومی را سرمایه‌گذاری می‌کند و پرداخت‌های انتقالی را انجام می‌دهد. مالیات بر مصرف و درآمد را دریافت می‌کند، از صادرات نفت در هر دوره درآمد کسب می‌کند، اوراق قرضه منتشر می‌کند و به صندوق توسعه ملی که بازدهی ثابتی دارد دسترسی دارد. بنابراین قید بودجه دولت به صورت زیر است:

$$G_t^C + G_t^I + (1 + R_{t-1})B_{t-1} + F_t = B_t + \tau_t^C C_t + \tau_t^I W_t L_t + OR_t + (1 + R^F)F_{t-1} \quad (۱۲)$$

در قید بودجه فوق، G_t^C مخارج جاری دولت، G_t^I مخارج سرمایه‌ای دولت، F_t موجودی صندوق توسعه ملی در انتهای دوره t دارای بازدهی ثابت R^F ، و OR درآمد نفتی به ریال است. از آنجا که جریان تولید نفت عمدتاً به ذخایر نفتی یک کشور وابسته بوده و چندان با افزایش سرمایه و کار نمی‌توان تولید آن را تغییر داد و در بیشتر کشورهای نفت‌خیز تولید نفت بر اساس حداکثرسازی سود صورت نمی‌گیرد، لذا در این مطالعه تولید نفت از طریق بنگاه‌های تولیدی، مدل‌سازی نشده و درآمدهای حاصل از صادرات نفت از یک فرآیند برون‌زای $AR(1)$ پایا پیروی می‌کند:

$$\ln(OR_t) = \rho_o \ln(OR_{t-1}) + \varepsilon_t^o, \quad \rho_o \in (-1,1) \quad \varepsilon_t^o \sim i.i.d.(0, \sigma_o^2) \quad (۱۳)$$

تمام درآمد حاصل از صادرات نفت در بسیاری از کشورهای تولیدکننده و صادرکننده نفت به دولت اختصاص می‌یابد که ایران نیز از جمله این کشورها است. لازم به ذکر است در نظر گرفتن شوک درآمدی نفت به جای شوک قیمت نفت از آنجا ناشی می‌شود که چون در کشورهای نفت‌خیز این درآمدهای نفتی است که به اقتصاد تزریق می‌شود و از آنجا که ممکن است تغییر در برابری نرخ‌های

ارز نیز علاوه بر قیمت نفت در کاهش و یا افزایش درآمدهای نفتی مؤثر باشد، لذا به نظر می‌رسد در نظر گرفتن شوک درآمدی نفت برای کشورهای صادرکننده نفت مناسب‌تر باشد.
در این پژوهش می‌توان فرآیند انباشت سرمایه بخش دولت را به صورت زیر نشان داد:

$$K_t^G = (1 - \delta_G) K_{t-1}^G + G_t^I \quad (۱۴)$$

δ_G نرخ استهلاک سرمایه عمومی است.

هنگام وقوع یک شوک نفتی و افزایش درآمدهای نفتی، وقتی دولت سریعاً به مصرف و سرمایه‌گذاری این درآمدها روی می‌آورد، افزایش مخارج سرمایه‌ای دولت سبب می‌شود نرخ سرمایه‌گذاری از سطح مطلوب عقلایی آن در سطح کلان فراتر رود، لذا از این طریق باعث جایگزینی مخارج سرمایه‌ای دولت به جای مخارج سرمایه‌ای خصوصی می‌شود. ناکارایی سرمایه‌گذاری دولتی، اثرات مثبت سرمایه‌گذاری ناشی از افزایش درآمدهای نفتی با محدودیت مواجه می‌کند. لذا چنانچه هنگام وقوع شوک‌های نفتی دولت با تغییر مخارج خود سریعاً به این شوک‌ها واکنش نشان دهد، مخارج سرمایه‌ای دولت (G_t^I) نوسانات را به اقتصاد منتقل می‌کند.

در این پژوهش برای بررسی نقش صندوق توسعه ملی در ایجاد ثبات اقتصادی در مواجهه با شوک‌های قیمت نفت، دو گزینه کلی برای گردش درآمدهای نفتی در اقتصاد ایران را مورد بررسی قرار می‌دهیم: اول اینکه دولت سریعاً به مصرف و سرمایه‌گذاری درآمدهای بادآورده نفتی روی آورد و از صندوق توسعه ملی استفاده نکند. در این حالت درآمدها مستقیماً وارد بودجه عمومی دولت شده و از این طریق بین درآمدهای جاری و سرمایه‌گذاری دولت توزیع می‌شوند. این وضعیت تا سال‌های قبل از برنامه پنج ساله سوم تداوم داشته است. در چنین وضعیتی، شوک‌های منفی و مثبت و برون‌زای نفت به طور مستقیم و بدون کم‌ترین کنترلی وارد اقتصاد ملی می‌شوند. دوم اینکه دولت درآمدهای نفتی را در یک صندوق نفتی ذخیره می‌کند و در هر دوره تنها به اندازه بازدهی حاصل از سرمایه‌گذاری صندوق به علاوه بخش کوچکی از دارایی صندوق را دوباره سرمایه‌گذاری می‌کند. در این حالت شوک قیمت نفت رشد اقتصادی طولانی‌تر و ملایم‌تری به همراه دارد و سبب حفاظت از اقتصاد در مقابل نوسان قیمت نفت می‌شود. مقایسه نتایج در این دو حالت به انتخاب سیاست مالی مناسب در شرایط افزایش و یا کاهش درآمدهای نفتی کمک خواهد کرد.

بنابراین دولت از بین این دو گزینه انتخاب می‌کند:

سیاست الف: دولت تمام درآمدهای نفتی را هزینه می‌کند و از صندوق توسعه ملی استفاده نمی‌کند.
بنابراین در این سیاست موجودی صندوق توسعه برابر با صفر در نظر گرفته می‌شود:

$$G_t^C = G^C + \phi_C (OR_t - OR), \quad (الف۱۵)$$

$$G_t^I = G^I + \phi_t(OR_t - OR), \quad (الف۱۶)$$

$$F_t = 0 \quad \forall t, \quad (الف۱۷)$$

که در آن $\phi_1 > 0$ و $\phi_C > 0$ پارامترهای سیاستی هستند. همچنین OR ، G^C و G^I به ترتیب مقادیر پایدار^۱ درآمد نفت، مخارج مصرفی و سرمایه‌ای دولت می‌باشند.

در معادلات (الف۱۵) و (الف۱۶) فرض بر این است که هنگام وقوع شوک درآمدهای نفتی دولت با مصرف و سرمایه‌گذاری این درآمدها، از طریق مخارج دولت نوسانات را به اقتصاد منتقل می‌کند و از صندوق توسعه ملی برای کنترل اثرات افزایش درآمدهای نفتی استفاده نمی‌کند. بنابراین در سیاست الف فرض می‌شود که این شوک‌ها از کانال مخارج مصرفی و سرمایه‌ای دولت به اقتصاد منتقل می‌شوند.

سیاست ب: دولت درآمدهای نفتی را تماماً در صندوق توسعه ملی ذخیره می‌کند و فقط به اندازه بازدهی حاصل از سرمایه‌گذاری صندوق به علاوه بخش کوچکی از دارایی صندوق را دوباره سرمایه‌گذاری می‌کند:

$$G_t^C = G^C, \quad (ب۱۵)$$

$$G_t^I = G^I + (\gamma_F + R^F)F_{t-1}, \quad (ب۱۶)$$

$$F_t = (1 - \gamma_F)F_{t-1} + OR_t, \quad (ب۱۷)$$

که در آن F_{t-1} مانده ذخایر صندوق توسعه ملی از دوره قبل که به دوره فعلی منتقل شده است، $\gamma_F \in (0,1)$ بخشی از صندوق که دولت مجدداً سرمایه‌گذاری می‌کند و R^F نرخ بازدهی صندوق است. برای تفسیر دقیق‌تر پویایی انباشت ذخایر صندوق توسعه ملی باید گفت منابع صندوق توسعه ملی به‌طور عمده از درآمدهای ارزی حاصل از فروش نفت است. چنانچه فرض کنیم که کل درآمدهای ناشی از صادرات نفت در هر دوره به صندوق توسعه ملی منتقل می‌شود، لذا دولت در هر دوره $(\gamma_F + R^F)F_{t-1}$ از منابع صندوق را مجدداً سرمایه‌گذاری می‌کند.

تعادل

تعادل در بازار کار از ترکیب عرضه و تقاضای نیروی کار (معادلات (۵) و (۱۰)) حاصل می‌شود:

$$L_t^\omega = \frac{(1 - \tau^L)(1 - \alpha)}{(1 + \tau^C)\omega} Y_t \quad (۱۸)$$

تعالی در بازار سرمایه خصوصی از ترکیب شرط بهینه یابی بین دوره‌ای خانوار (معادله (۶)) با تقاضای بهینه بنگاه برای سرمایه (معادله (۹)) به دست می‌آید.

$$(C_t - L_t^o)^{-\sigma} = \beta E_t [(C_{t+1} - L_{t+1}^o)^{-\sigma} (1 - \delta + \alpha \frac{Y_{t+1}}{K_t})] \quad (19)$$

همچنین شرط بهینه یابی بین دوره‌ای خانوار برای اوراق قرضه داخلی (معادله (۷)) نرخ بهره تعادلی را نشان می‌دهد.

$$(C_t - L_t^o)^{-\sigma} = \beta E_t [(C_{t+1} - L_{t+1}^o)^{-\sigma} (1 + R_t)] \quad (20)$$

از قید بودجه دولت می‌توان برای وارد کردن اوراق قرضه داخلی به تعادل کمک گرفت. برای این منظور معادلات (۱۰) و (۱۲) را ترکیب می‌کنیم.

$$B_t = G_t^C + G_t^I + (1 + R_{t-1})B_{t-1} + F_t - [\tau_t^C C_t + \tau_t^L (1 - \alpha)Y_t + OR_t + (1 + R^F)F_{t-1}] \quad (21)$$

در تعادل اقتصاد کلان، عرضه کل باید برابر تقاضای کل باشد. شرط تعادل کلی اقتصاد از ترکیب قید بودجه خانوار و قید بودجه دولت با توجه به $Y_t = W_t L_t + R_t^K K_{t-1}$ حاصل می‌شود.

$$Y_t + OR_t + R^F F_{t-1} = C_t + I_t + G_t^C + G_t^I + (F_t - F_{t-1}) \quad (22)$$

این معادله بیان می‌کند که درآمد کلی اقتصاد، شامل تولید، صادرات نفت و بازدهی صندوق توسعه ملی، باید برابر باشد با پرداخت‌ها و هزینه‌های کل اقتصاد که همان مصرف و سرمایه‌گذاری خصوصی و دولتی و سپرده صندوق توسعه ملی است.

معادلات (۴)، (۶)-(۷)، (۱۲) به همراه معادلات سیاست دولت و فرآیند تصادفی درآمد نفتی تشکیل‌دهنده سیستم پویای الگوی اقتصادی این مطالعه می‌باشند.

۴. برآورد و تجزیه و تحلیل مدل

تعالی اقتصاد هنگامی که خانوارها و بنگاه‌ها مسئله بهینه یابی خود را حل کرده؛ دولت قید بودجه‌اش را برآورده کند و تمام بازارها تسویه شوند، قابل بررسی خواهند بود؛ به عبارت دیگر، تعادل انتظارات عقلایی شامل دنباله‌ای از متغیرهای برون‌زاست که مجموعه معادلات حاصل از بهینه یابی، قید بودجه دولت و شرط تسویه بازارها را به صورت یک کل تأمین می‌کنند.

مجموعه مذکور در این پژوهش، به صورت سیستم معادلات غیرخطی زیر است:

$$K_t = (1 - \delta)K_{t-1} + I_t \quad (23)$$

$$Y_t = AK_{t-1}^\alpha (K_{t-1}^G)^\theta L_t^{1-\alpha} \quad (24)$$

$$\ln(OR_t) = \rho_o \ln(OR_{t-1}) + \varepsilon_t^o, \quad \rho_o \in (-1,1) \quad \varepsilon_t^o \sim i.i.d.(0, \sigma_o^2) \quad (25)$$

$$\ln(A_t) = \rho_A \ln(A_{t-1}) + \varepsilon_t^A, \quad \rho_A \in (-1,1) \quad \varepsilon_t^A \sim i.i.d.(0, \sigma_A^2) \quad (26)$$

$$K_t^G = (1 - \delta_G)K_{t-1}^G + G_t^I \quad (27)$$

$$G_t^C = G^C + \phi_C(OR_t - OR), \quad (28\text{-الف})$$

$$G_t^I = G^I + \phi_I(OR_t - OR), \quad (29\text{-الف})$$

$$F_t = 0 \quad \forall t, \quad (30\text{-الف})$$

$$G_t^C = G^C, \quad (28\text{-ب})$$

$$G_t^I = G^I + (\gamma_F + R^F)F_{t-1}, \quad (29\text{-ب})$$

$$F_t = (1 - \gamma_F)F_{t-1} + OR_t, \quad (30\text{-ب})$$

$$L_t^\omega = \frac{(1 - \tau^L)}{(1 + \tau^C)}(1 - \alpha)Y_t \quad (31)$$

$$(C_t - L_t^\omega)^{-\sigma} = \beta E_t [(C_{t+1} - L_{t+1}^\omega)^{-\sigma} (1 - \delta + \alpha \frac{Y_{t+1}}{K_t})] \quad (32)$$

$$(C_t - L_t^\omega)^{-\sigma} = \beta E_t [(C_{t+1} - L_{t+1}^\omega)^{-\sigma} (1 + R_t)] \quad (33)$$

$$B_t = G_t^C + G_t^I + (1 + R_{t-1})B_{t-1} + F_t - [\tau_t^C C_t + \tau_t^L (1 - \alpha)Y_t + OR_t + (1 + R^F)F_{t-1}] \quad (34)$$

$$Y_t + OR_t + R^F F_{t-1} = C_t + I_t + G_t^C + G_t^I + (F_t - F_{t-1}) \quad (35)$$

برای هر کدام از سیاست‌های الف و ب مورد بررسی در این تحقیق ۱۳ معادله در نظر گرفته شده که سیستم معادلات غیرخطی مورد بررسی را نشان می‌دهند.

با توجه به اینکه برای حل مدل‌های DSGE از جعبه‌ابزار داینر^۱ در نرم‌افزار متلب^۲ استفاده می‌شود قابل ذکر است که این نرم‌افزار قادر به خطی کردن روابط نیز است که در این حالت باید مقادیر پایدار متغیرها را داشته باشیم. بنابراین برای تحلیل تجربی مدل، می‌بایست متغیرهای درون‌زای مستخرج از سیستم معادلات مدل تحقیق را که عبارتند از $\{C_t, L_t, A_t, B_t, K_t, I_t, G_t^C, G_t^I, K_t^G, Y_t, R_t, F_t, OR_t\}$ برحسب پارامترهای عمیق مدل شامل

1. Dynare

2. Matlab

$\{\delta, \delta^G, \alpha, \theta, \phi^C, \phi^I, R^F, \gamma_f, \omega, \sigma, \beta, \tau^C, \tau^L\}$ بازنویسی کنیم. بدین ترتیب با مقداری پارامترها، مقادیر اولیه برای کلیه متغیرها در وضعیت پایدارشان به دست می‌آید. در مطالعاتی که با استفاده از روش DSGE انجام می‌گیرد، معمولاً از روش کالیبراسیون^۱ استفاده می‌شود، که در این روش از پارامترهای برآورد شده در مطالعات قبلی در مدل استفاده و مدل شبیه‌سازی و حل می‌شود، سپس توابع عکس‌العمل آنی متغیرهای درون‌زا نسبت به شوک‌های مدل مورد مطالعه قرار گرفته و گشتاورهای سری‌های به‌دست آمده از شبیه‌سازی با داده‌های مشاهده شده در اقتصاد مقایسه می‌شود.

در این پژوهش نیز از روش کالیبراسیون پارامترها برای تحلیل مدل استفاده شده است؛ به این معنا که سعی شده است پارامترهای مدل به‌گونه‌ای مقادیری شوند که بالاترین تطابق میان آمارهای واقعی و شبیه‌سازی‌های صورت گرفته به‌وسیله مدل به‌دست آید. برای کالیبراسیون پارامترهای عمیق، مقادیر وضعیت باثبات متغیرها را در سیستم معادلات غیرخطی قرار داده و سپس مقدار پارامترها استخراج شده است. آمارهای مورد استفاده شامل سری‌های زمانی سال‌های ۱۳۳۸ تا ۱۳۹۴ است که ابتدا با استفاده از فیلتر هادریک-پرسکات روندزدایی شده، سپس مقادیر وضعیت باثبات آن‌ها محاسبه شده است.

سپس، تأثیر شوک‌های تصادفی مشخص شده در معادلات، بر متغیرهای اقتصادی وارد شده و تابع واکنش شوک‌های دستگاه معادلات مزبور نسبت به تغییرات متغیرها، محاسبه گردیده است. در پایان، تابع واکنش آنی رسم شده و طول دوره زمانی، جهت بازگشت متغیرهای معادلات، به مسیر باثبات، مشخص گردیده‌اند.

۴-۱. کالیبراسیون مدل

در این مطالعه برای کالیبراسیون پارامترها با بهره‌گیری از سیستم معادلات غیرخطی به‌جای متغیرهایی که وضعیت پایدارشان در دوره زمانی ۱۳۳۸-۱۳۹۴ موجود است مقدار پایدار آن‌ها را جایگزین کردیم.

جدول (۱)، بیان‌کننده مقدار کالیبره شده پارامترهای مدل است. مقدار کالیبره شده برخی از پارامترها از مطالعات پیشین گرفته شده که در جدول به مطالعه مربوط اشاره شده است. برخی دیگر از پارامترها بر پایه داده‌ها و اطلاعات در دسترس و محاسبات اقتصادسنجی کالیبره و برآورد شده‌اند. تمام داده‌های سری زمانی مورد نیاز از بانک اطلاعات سری‌های زمانی بانک مرکزی اخذ شده است.

همچنین ضریب خودهمبستگی شوک درآمدهای نفتی و شوک بهره‌وری براساس محاسبات سنجی محقق استخراج شده است. ضرایب خودهمبستگی استخراجی محقق و سایر پارامترهای موردنیاز در جدول (۱) آورده شده است.

جدول ۱: مقادیر کالیبره شده پارامترهای مدل

پارامتر	تعریف	مقدار	منبع
δ	نرخ استهلاک سرمایه خصوصی	۰/۰۴۲	امینی (۱۳۸۴)
δ_G	نرخ استهلاک سرمایه دولتی	۰/۰۳	صیادی (۱۳۹۴)
α	سهم سرمایه خصوصی در تولید	۰/۴۱۲	شاهمرادی (۱۳۸۷)
θ	سهم سرمایه دولتی در تولید	۰/۱۸	صیادی (۱۳۹۴)
ρ^o	ضریب خودهمبستگی شوک نفتی	۰/۸	محاسبات تحقیق
ρ^A	ضریب خودهمبستگی شوک تکنولوژی	۰/۵۵	محاسبات تحقیق
ϕ_C	پارامتر سیاستی شوک نفتی و مخارج مصرفی دولت	۰/۵	محاسبات تحقیق
ϕ_I	پارامتر سیاستی شوک نفتی و مخارج سرمایه‌ای دولت	۰/۵	محاسبات تحقیق
γ_F	بخشی از صندوق که دولت مجدداً سرمایه‌گذاری می‌کند	۰/۰۱	محاسبات تحقیق
R^F	بازدهی صندوق توسعه ملی	۰/۰۰۵	محاسبات تحقیق
ω	تعیین‌کننده کشش عرضه نیروی کار	۳/۱۷	طائی (۱۳۸۵)
σ	ضریب ریسک گریزی نسبی	۱/۵۷	توکلیان (۱۳۹۱)
β	نرخ تنزیل ذهنی مصرف‌کننده	۰/۹۶	توکلیان (۱۳۹۱)
τ^C	مالیات بر ارزش‌افزوده	۰/۰۹	قانون مالیاتی
τ^L	مالیات بر دستمزد	۰/۱	قانون مالیاتی
η	نرخ رشد بهره‌وری نیروی کار	۱/۰۴	رشد تولید حقیقی اقتصاد ایران

منبع: محاسبات تحقیق

۴-۲. حل مدل

حل مدل که با استفاده از جعبه‌ابزار داینر صورت می‌گیرد، بر پایه روش بلانچارد-کان است. پس از وارد کردن مشخصات، پارامترها، نسبت‌ها، معادلات مدل در این نرم‌افزار و میزان شوک‌ها، ابتدا شرط بلانچارد-کان^۱ و شرط مرتبه^۲ بررسی می‌شود. این کار با محاسبه مقادیر ویژه^۳ ماتریس ضرایب و تحلیل آن‌ها انجام می‌پذیرد. شرایط بلانچارد-کان بیان می‌کند که به‌منظور داشتن یک مسیر پایدار

1. Blanchard-Kahn Conditions
2. Rank Condition
3. Eigenvalue

منحصربه‌فرد، باید به تعداد متغیرهای جلونگر، مقادیر ویژه بزرگ‌تر از یک داشته باشیم. علاوه بر این، ماتریسی که در محاسبات راه‌حل می‌آید، باید رتبه کامل داشته باشد. این شرایط را می‌توان به دو دسته مختلف تقسیم کرد: زمانی که تعداد مقادیر ویژه بیشتر و یا کمتر از تعداد متغیرهای جلونگر باشند. این امر به ترتیب منجر به عدم وجود یک مسیر پایدار و یا منجر به وجود بی‌نهایت مسیر پایدار خواهد شد. داینر در صورتی به محاسبه ادامه خواهد داد که تنها یک مسیر منحصربه‌فرد باثبات وجود داشته باشد. طبق برآوردهای داینر، مدل حاضر ۱۰ مقدار ویژه دارد که از این تعداد، ۴ مقدار ویژه بزرگ‌تر از یک هستند. از آنجایی که مدل ۴ متغیر جلونگر دارد، لذا شرط مرتبه و بلانچارد-کان ارضا می‌گردد. سپس، سپس خلاصه مدل^۱ نشان داده می‌شود. مدل حاضر، دارای ۱۳ متغیر، ۶ متغیر حالت (وضعیت)^۲، ۲ شوک تصادفی و ۵ متغیر ایستا^۳ است. در گام بعدی کوواریانس شوک‌های برون‌زا، تغییرات (انحراف معیار و واریانس) متغیرهای شبیه‌سازی شده، تجزیه واریانس، ماتریس همبستگی بین متغیرهای درون‌زا، ضرایب خودهمبستگی متغیرها تا ۵ تأخیر زمانی ارائه می‌گردد.

در نهایت، نیز نمودار پاسخ آنی متغیرها به شوک‌های تعریف شده ترسیم می‌شود. این نمودارها توابع پاسخ آنی برای هریک از متغیرهای درون‌زا را نمایش می‌دهند و می‌توانند در متصور کردن شکل توابع انتقالی و نحوه تأثیرپذیری هر متغیر از شوک‌ها مفید باشد.

۴-۲-۱. تخمین مدل

همان‌طور که پیشتر گفته شد در این پژوهش به منظور بررسی نقش صندوق توسعه ملی در ایجاد ثبات اقتصادی در مواجهه با شوک‌های درآمد نفت، دو گزینه کلی برای گردش درآمدهای نفتی در اقتصاد ایران را مورد بررسی قرار دادیم و دو سیاست الف و ب مدل‌سازی شدند. بنابراین در این بخش به تخمین هر دو سیاست و مقایسه خروجی‌ها برای انتخاب سیاست مناسب می‌پردازیم.

در مدل‌های هر دو سیاست الف و ب، دو زنجیره از ۳۰۰۰۰ قرعه داریم که ۲۰ درصد هر زنجیره به‌عنوان ائتلاف در نمونه برای حذف اثرات ارزش‌های اولیه دور انداخته شدند. لذا در نهایت ۲۴۰۰۰ قرعه داریم. ارزش بهینه پارامتر اسکیل که متضمن متوسط نرخ پذیرش در هر زنجیره است، حدوداً برابر ۰/۸۹۴ برای سیاست الف و ۰/۸۸ برای سیاست ب به‌دست آمده است (که ارزشی است که غالباً برای قابل حصول بودن توصیه می‌شود). علاوه بر این نرخ پذیرش هر دو زنجیره در هر دو مدل کاملاً به هم نزدیک هستند (در سیاست الف ۰/۲۹۸ و ۰/۳ و در سیاست ب ۰/۳۰۵۵ و ۰/۳۰۵۱) که نشان‌دهنده توانایی مدل است. ارزش نهایی لایکلیهود برای سیاست الف برابر با ۱۵۱/۴۱۷ و برای سیاست ب برابر با ۱۵۶/۶۳۶ به‌دست آمده است.

1. Model Summary
2. State Variable
3. Static Variable

۴-۲-۲. برآورد پارامترها

جهت برآورد پارامترها ابتدا باید توزیع، میانگین و انحراف معیار پیشین^۱ که برای شاخص در نظر گرفته شده، تعیین شود. با در نظر گرفتن مقادیر اولیه برای میانگین و انحراف معیار شاخص‌ها می‌توان با استفاده از روش بیزین، شاخص‌ها را برآورد نمود. توزیع پیشین پارامترها، اطلاعات اضافی را برای تخمین پارامترهای مدل فراهم می‌کند به‌گونه‌ای که توزیع پیشین هر یک از پارامترها بر اساس ویژگی‌های آن شاخص و ویژگی‌های توزیع موردنظر انتخاب شده‌اند. برای مثال، از توزیع بتا برای برآورد پارامترهایی استفاده می‌شود که در بازه صفر و یک قرار می‌گیرند، توزیع معکوس گاما برای پارامترهایی است که غیر منفی باشند، توزیع گاما، توزیعی با دامنه از صفر تا بینهایت است و در نهایت توزیع نرمال برای پارامترهایی استفاده که می‌توانند هر مقداری داشته باشند. با این توضیحات، توزیع پسین پارامترهای مدل با استفاده از الگوریتم متروپلیس-هستینگ^۲ تحت نرم‌افزار داینر محاسبه شده و نتایج آن برای سیاست الف در جدول (۲-الف) و برای سیاست ب در جدول (۲-ب) آورده شده است.

جدول ۲: الف نتایج توزیع پیشین و پسین در مدل الف

پارامتر	تعریف	توزیع پیشین	میانگین توزیع پسین	فاصله اطمینان ۹۰ درصد
ρ^0	ضریب خودهمبستگی شوک نفتی	$\rho^0 \sim \beta(0.8, 0.1)$	۰/۹۷۷	(۰/۹۶۶ ، ۰/۹۸۸)
ρ^A	ضریب خودهمبستگی شوک تکنولوژی	$\rho^A \sim \beta(0.55, 0.1)$	۰/۶۴۲	(۰/۵۳۵ ، ۰/۷۴۹)
ϕ_C	ضریب همبستگی شوک نفتی و مخارج مصرفی دولت	$\phi_C \sim \beta(0.5, 0.1)$	۰/۵۰۷	(۰/۳۵۳ ، ۰/۶۷۳)
ϕ_I	ضریب همبستگی شوک نفتی و مخارج سرمایه‌ای دولت	$\phi_I \sim \beta(0.5, 0.1)$	۰/۴۹۷	(۰/۲۳۳ ، ۰/۶۶۱)
ε^0	شوک درآمد نفتی	$\varepsilon^0 \sim inv\Gamma(0.074, \infty)$	-۰/۰۹۵۳	(-۰/۰۷۶۹ ، -۰/۱۱۱۱)
ε^A	شوک بهره‌وری	$\varepsilon^A \sim inv\Gamma(0.028, \infty)$	-۰/۰۲۱۱	(-۰/۰۱۷۶ ، -۰/۰۲۴۳)

1. Prior Mean And Standard Deviation
2. Metropolis-Hastings Algorithm

جدول ۲: ب نتایج توزیع پیشین و پسین مدل ب

پارامتر	تعریف	توزیع پیشین	میانگین توزیع پسین	فاصله اطمینان در سطح ۹۰ درصد
ρ^O	ضریب خودهمبستگی شوک نفتی	$\rho^O \sim \beta(0.71, 0.1)$	۰/۹۷۹	(۰/۹۶۸ ، ۰/۹۸۹)
ρ^A	ضریب خودهمبستگی شوک تکنولوژی	$\rho^A \sim \beta(0.55, 0.1)$	۰/۶۹۸	(۰/۵۸۹ ، ۰/۷۵۷)
γ_F	بخشی از صندوق که دولت مجدداً سرمایه‌گذاری می‌کند	$\gamma_F \sim \beta(0.01, 0.001)$	۰/۰۱	(۰/۰۰۸۴ ، ۰/۰۱۱۷)
R^F	بازدهی صندوق توسعه ملی	$R^F \sim \beta(0.005, 0.001)$	۰/۰۰۵	(۰/۰۰۳۴ ، ۰/۰۰۶۶)
ε^O	شوگ درآمد نفتی	$\varepsilon^O \sim inv\Gamma(0.074, \infty)$	۰/۰۹۱	(۰/۰۷۶ ، ۰/۱۰۶)
ε^A	شوگ بهره‌وری	$\varepsilon^A \sim inv\Gamma(0.0275, \infty)$	۰/۰۲۱۹	(۰/۰۱۹ ، ۰/۰۲۸)

در ادامه نمودارهای توزیع‌های پیشین و پسین پارامترها نشان داده شده‌اند. محور افقی نشان‌دهنده مقدار موردنظر در توزیع‌های پیشین و پسین و محور عمودی چگالی مرتبط با هر مقدار را نشان می‌دهد. خط خاکستری، چگالی توزیع پیشین و خط سیاه چگالی توزیع پسین را نشان می‌دهد. خط نقطه‌چین نیز نشان‌دهنده مد (نمای) توزیع پسین است. در مورد شوک‌ها انحراف معیارشان که توسط SE شوک نمادگذاری شده است، در نمودارهای نشان داده شده‌اند. اگر توزیع‌های پیشین و پسین مشابه هم باشند دو حالت ممکن است رخ داده باشد. حالت اول اینکه توزیع پیشین انعکاس دقیقی از اطلاعات موجود در داده‌ها بوده است و حالت دوم که معمول‌تر نیز هست اینکه پارامتر مفروض به‌طور ضعیفی شناسایی شده است و داده‌ها نتوانسته‌اند اطلاعات زیادی جهت به‌روزرسانی توزیع پیشین فراهم نمایند. (فیفر، ۲۰۱۴) لذا این دو نمودار باید با یکدیگر اختلاف داشته باشند.

نمودارهای توزیع‌های پیشین و پسین نمودار (۱-پیوست) نشان می‌دهند که بخش معناداری از اطلاعات موجود در داده‌ها وجود دارد که می‌تواند به‌منظور به‌هنگام کردن توزیع‌های پیشین ما در مورد پارامترهای مدل مورد استفاده قرار گیرد. به‌عبارت‌دیگر برای بیشتر پارامترهای تخمین زده شده، اطلاعات آگاهی بخش ۱ در داده‌ها داریم. به این معنا که توزیع‌های پسین به وضوح با توزیع‌های پیشین مفروض اختلاف دارند. مقایسه توزیع‌های پیشین و پسین به‌دست آمده، نشان می‌دهد که هر دو مدل طراحی شده با این فرض که مخارج دولت می‌تواند به‌عنوان مکانیسمی جهت انتقال اثرات شوک‌های نفتی مورد استفاده قرار گیرد، تایید شده است.

به منظور بررسی صحت برآورد الگو لازم است از آماره های بیزین استفاده شود. در این مقاله از آماره زنجیره مارکوفی مونت کارلو استفاده شده است.

۴-۲-۳. آماره زنجیره مارکوفی مونت کارلو

روش مونت کارلو زنجیره مارکوف یک روش شبیه سازی تکرار شونده است. این روش شامل دسته ای از الگوریتم هاست که جهت نمونه سازی از یک توزیع احتمالی بر مبنای ساختن یک زنجیره مارکوف عمل میکند. نمودارهای تشخیصی تک متغیره زنجیره مارکوف مونت کارلو^۱ یک منبع اصلی جهت ارزیابی قابل اعتماد بودن برآوردهاست. در این مدل، دو زنجیره از ۳۰۰۰۰ قرعه داریم که ۲۰ درصد هر زنجیره به عنوان اتلاف در نمونه برای حذف اثرات ارزش های اولیه دور انداخته شدند. لذا در نهایت ۲۴۰۰۰ قرعه داریم.

نرخ پذیرش هر دو زنجیره در هر دو مدل کاملاً به هم نزدیک هستند (در سیاست الف ۰/۲۹۸ و ۰/۳ و در سیاست ب ۰/۳۰۵۵ و ۰/۳۰۵۱) که نشان دهنده توانایی مدل است. اگر نتایج حاصل از یک زنجیره، معقول باشد، دو چیز باید در نمودارها اتفاق بافتند. اول اینکه نتایج درون هر یک از زنجیره ها در حین تکرارهای شبیه سازی الگوریتم متروپولیس هاستینگ باید مشابه باشند و دوم اینکه نتایج بین زنجیره ها باید به هم نزدیک باشند. خط های قرمز و آبی این نمودارها معیارهای ویژه بردارهای پارامترها را درون و بین زنجیره ها نشان میدهند. خط آبی نشان دهنده محدوده ۸۰ درصدی گشتاور انتخابی پارامترها بر مبنای قرعه های مخلوطی از همه سریها و خط قرمز نشان دهنده محدوده ۸۰ درصدی گشتاور انتخابی بر مبنای قرعه هایی از سری های منحصر به فرد است. برای معقول بودن نتایج، این دو خط باید ثابت شده و به سمت هم همگرا شوند. داینر سه معیار را گزارش می دهد. معیار interval که بر مبنای فاصله اطمینان ۸۰ درصدی حول میانگین پارامترهاست، معیار ۲m که بر مبنای فاصله اطمینان ۸۰ درصدی حول واریانس پارامترهاست و معیار ۳m که بر مبنای فاصله اطمینان ۸۰ درصدی حول گشتاور سوم پارامترهاست. (مانسینی گریفولی، ۲۰۱۳) با استفاده از آماره های کاهش مقیاس بالقوه که در مقاله بروکس و گلن (۱۹۹۸) توسعه یافته است، همانطور که MCMC یک متغیره تشخیصی (نمودار ۲- پیوست) برای شوک های وارد شده به مدل، همگرایی بیشتر پارامترهای تأیید شدند و مدل به طور کلی معنادار است.

۴-۲-۴. تحلیل پاسخ های آنی مدل

یک انحراف معیار شوک وارد شده به متغیر OR درآمد نفتی در نمودار (۵) نشان داده شده است. محور عمودی این نمودار درصد تغییرات متغیرها را از حالت پایدار خود و محور افقی نیز دوره ها را نشان می دهند. مسیرهای ترسیم شده در هر نمودار مسیر بازگشت هر متغیر را به حالت پایدار خود توضیح

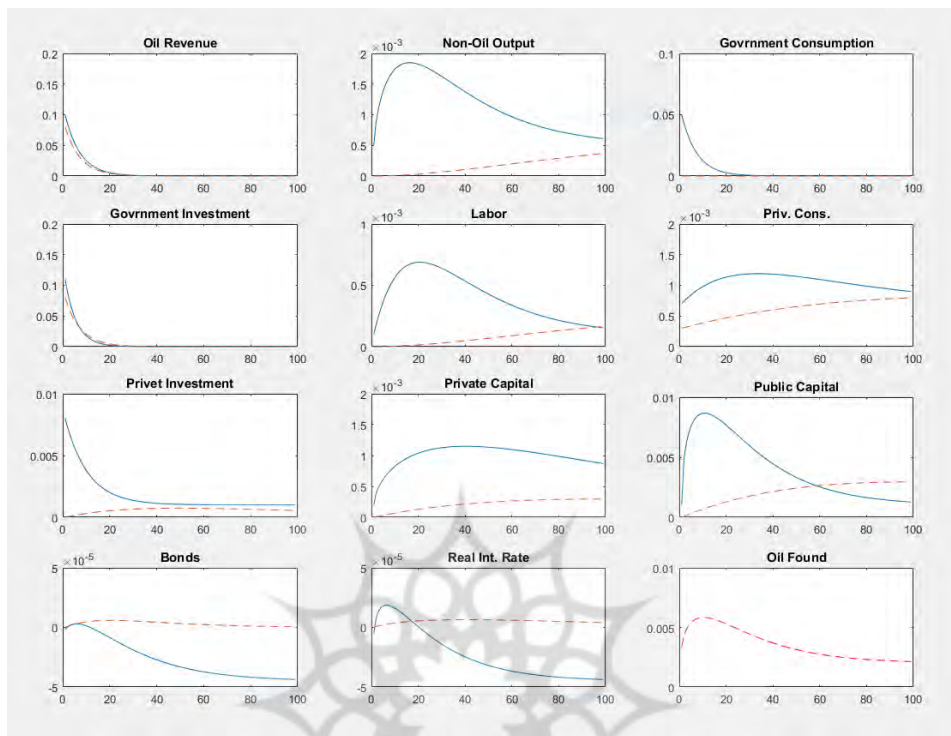
می‌دهند. در این نمودار توابع سیاستی ناشی از سیاست الف با منحنی آبی رنگ و سیاست ب با منحنی خط چین نشان داده شده‌اند.

در این پژوهش، همانطور که پیشتر گفته شد برای بررسی نقش صندوق توسعه ملی در ایجاد ثبات اقتصادی در مواجهه با شوک‌های درآمد نفت، دو گزینه کلی برای گردش درآمدهای نفتی در اقتصاد ایران را مورد بررسی قرار می‌دهیم: اول اینکه هنگام وقوع شوک درآمدهای نفتی دولت با مصرف و سرمایه‌گذاری این درآمدها، از طریق مخارج دولت نوسانات را به اقتصاد منتقل می‌کند و از صندوق توسعه ملی برای کنترل اثرات افزایش درآمدهای نفتی استفاده نمی‌کند. بنابراین در سیاست الف فرض می‌شود که این شوک‌ها از کانال مخارج مصرفی و سرمایه‌ای دولت به اقتصاد منتقل می‌شوند. دوم اینکه دولت درآمدهای نفتی را در یک صندوق نفتی ذخیره می‌کند و در هر دوره تنها به اندازه بازدهی حاصل از سرمایه‌گذاری صندوق به‌علاوه بخش کوچکی از دارایی صندوق را دوباره سرمایه‌گذاری می‌کند. در این حالت شوک‌های درآمد نفت از طریق مدل‌سازی سیاست ب در اقتصاد منتشر می‌شوند. همچنین کنترل مخارج دولت در این سیاست سبب می‌شود که نوسانات کمتری به اقتصاد منتقل شوند.

نتایج توابع واکنش به ضربه حاصل از مدل‌سازی برای سیاست الف در نمودار (۱) با منحنی‌های آبی رنگ نشان می‌دهد که در این حالت درآمدها مستقیماً وارد بودجه عمومی دولت شده و از این طریق بین مخارج جاری و سرمایه‌گذاری دولت توزیع می‌شوند. در مواجهه با شوک‌های نفتی و از کانال مخارج دولتی، مصرف کالاها توسط خانوارها افزایش می‌یابد. درآمدهای نفتی بالاتر سبب افزایش مخارج سرمایه‌ای خصوصی و دولتی شده و این امر موجودی سرمایه خصوصی و دولتی را به سطحی بالاتر از وضعیت باثبات اولیه آن می‌برد. تولید غیرنفتی و اشتغال افزایش می‌یابد و اقتصاد با فاصله گرفتن از وضعیت باثبات اولیه در سطحی بالاتر قرار می‌گیرند.

در مقابل، منحنی‌های خط چین که مدل‌سازی اقتصاد برای سیاست ب را نشان می‌دهند، حاکی از نوسان ملایم‌تر متغیرهای اقتصادی در این پژوهش می‌باشند. همان‌طور که نمودار (۱) نشان می‌دهد، در این سیاست واکنش متغیرهای اقتصادی نسبت به شوک‌های نفتی کمتر است. به‌عبارت‌دیگر، چنانچه هنگام وقوع شوک‌های نفتی درآمدهای ناشی از آن در یک صندوق نفتی ذخیره شوند و در هر دوره دولت تنها بخشی از بازدهی صندوق را مجدداً سرمایه‌گذاری کند، متغیرهای اقتصادی وضعیت باثبات‌تری را تجربه می‌کنند.

نمودار (۱) یک انحراف معیار شوک وارد شده به درآمد نفت در سیاست الف و ب



نتیجه‌گیری

در این پژوهش به ارائه یک الگوی تعادل عمومی پویای تصادفی برای توصیف نقش صندوق توسعه ملی در اقتصاد ایران پرداخته ایم. بنابراین فرضیه اصلی در این پایان‌نامه به شرح زیر است: صندوق توسعه ملی در ایجاد ثبات اقتصادی در مواجهه با شوک‌های مثبت درآمد نفت مؤثر است. برای این منظور در ابتدا به تحلیل مکانیسم اثرگذاری درآمدهای نفتی بر متغیرهای اقتصادی از کانال مخارج دولت پرداختیم. چنانچه هنگام وقوع شوک‌های نفتی دولت با تغییر مخارج خود سریعاً به این شوک‌ها واکنش نشان دهد، مخارج سرمایه‌ای دولت نوسانات را به اقتصاد منتقل می‌کند. در مقابل گزینه ایجاد صندوق توسعه ملی برای مهار اثرات منفی ناشی از دسترسی مستقیم دولت به درآمدهای نفتی در نظر گرفته شده است. سپس با در نظر گرفتن فرض اینکه کشور ایران صادرکننده نفت است و مکانیسم اثرگذاری درآمدهای نفتی بر متغیرهای اقتصادی از کانال مخارج دولت است، دو گزینه کلی برای گردش درآمدهای نفتی در اقتصاد ایران را مورد بررسی قرار دادیم و یک مدل تعادل عمومی پویای تصادفی برای دو سیاست الف و ب مدل‌سازی و برآورد گردید و مشخص شد که چنانچه دولت هنگام وقوع شوک‌های نفتی درآمدهای ناشی از آن در یک صندوق نفتی ذخیره شوند و

در هر دوره تنها بخشی از بازدهی صندوق را مجدداً سرمایه‌گذاری کند، متغیرهای اقتصادی وضعیت باثبات‌تری را تجربه می‌کنند.

نتایج برآورد پارامترهای مدل نشان می‌دهد که گشتاورهای تولید شده از کالیبراسیون مدل ساخته شده، به گشتاورهای دنیای واقعی نزدیک هستند و بخش معناداری از اطلاعات موجود در داده‌ها وجود دارد که می‌تواند به‌منظور به‌هنگام کردن توزیع‌های پیشین ما در مورد پارامترهای مدل مورد استفاده قرار گیرد. به‌عبارت‌دیگر برای بیشتر پارامترهای تخمین زده شده، اطلاعات آگاهی بخش در داده‌ها داریم. به این معنا که توزیع‌های پسین به‌وضوح با توزیع‌های پیشین مفروض اختلاف دارند. لذا مدل طراحی شده، می‌تواند وقایع رخ داده شده در دنیای واقعی اقتصاد ایران را توصیف نماید و از این لحاظ مدل موفق‌تری است و مدل طراحی شده با دقت مناسبی می‌تواند تغییرات و نوسانات داده‌های دنیای واقعی را شبیه‌سازی نماید.

نتایج ارائه شده در تحلیل پاسخ‌های آنی مدل برای شوک وارد شده به درآمد نفت نشان می‌دهد که متغیرهای مدل پس از چند دوره به حالت تعادل پایدار خود باز می‌گردند. لذا مدل طراحی شده مدلی پایدار است.

براساس نتایج توابع واکنش به ضربه حاصل از مدل‌سازی برای سیاست الف نشان می‌دهد که در این حالت درآمدها مستقیماً وارد بودجه عمومی دولت شده و از این طریق بین مخارج جاری و سرمایه‌گذاری دولت توزیع می‌شوند. در مواجهه با شوک‌های نفتی و از کانال مخارج دولتی، مصرف کالاها توسط خانوارها افزایش می‌یابد. درآمدهای نفتی بالاتر سبب افزایش مخارج سرمایه‌ای خصوصی و دولتی شده و این امر موجودی سرمایه خصوصی و دولتی را به سطحی بالاتر از وضعیت باثبات اولیه آن می‌برد. تولید غیرنفتی و اشتغال افزایش می‌یابد و اقتصاد با فاصله گرفتن از وضعیت باثبات اولیه در سطحی بالاتر قرار می‌گیرند.

در مقابل، مدل‌سازی اقتصاد برای سیاست ب نشان از نوسان ملایم‌تر متغیرهای اقتصادی در این پژوهش می‌باشند. در این سیاست واکنش متغیرهای اقتصادی نسبت به شوک‌های نفتی کمتر است. به‌عبارت‌دیگر، چنانچه هنگام وقوع شوک‌های نفتی درآمدهای ناشی از آن در یک صندوق نفتی ذخیره شوند و در هر دوره دولت تنها بخشی از بازدهی صندوق را مجدداً سرمایه‌گذاری کند، متغیرهای اقتصادی وضعیت باثبات‌تری را تجربه می‌کنند.

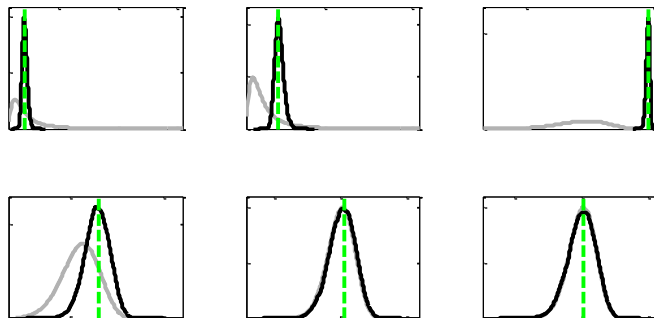
منابع

- 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*، شماره ۵۹، ۱۰۵-۸۳.
- بهبودی، داوود. (۱۳۸۷). «نقش حساب دخیره ارزی در ثبات درآمدهای دولت در قالب مدل تعادل عمومی محاسبه‌پذیر»، *مجله تحقیقات اقتصادی*، شماره ۸۲، ۲۳-۵۱.
- بهبودی، داود، متفکر آزاد، محمدعلی، محمدزاده، پرویز، صادقی، سید کمال و سیاب ممی پور، (۱۳۹۱). «صندوق توسعه ملی یا توزیع مستقیم درآمدهای نفتی (بررسی مقایسه‌ای)»، *مجلس و راهبرد*، شماره ۷۱، ۳۹-۸۴.
- توکلی، سپیده؛ هوشمند، محمود؛ سلیمی‌فر، مصطفی و گرجی، ابراهیم. (۱۳۹۶). «بررسی اثر سیاست مالی به‌عنوان مکانیسم انتشار شوک‌های نفتی در اقتصاد ایران با استفاده از یک مدل خودرگرسیون برداری ساختاری»، *فصلنامه مطالعات اقتصادی کاربردی ایران*، شماره ۲۲، ۷۷-۹۸.
- خسروی، تانیا. (۱۳۹۲). «تأثیر سرمایه‌گذاری بخش عمومی بر سرمایه‌گذاری بخش خصوصی با حضور مالیات بر شرکتها»، *فصلنامه علمی پژوهشی دانش سرمایه‌گذاری*، شماره ۱۰، ۱۶۷-۱۸۵.
- کیان‌پور، سعید. (۱۳۹۰). «سیاست مالی دولت و چگونگی مصرف درآمدهای نفتی»، *ماهنامه اطلاعات سیاسی-اقتصادی*، شماره ۲۸۴، ۱۸۷-۱۶۸.
- مه‌آرا، محسن، دهقان منشادی، محمد و پروین پوررحیم، (۱۳۸۹). «بررسی نقش صندوق‌های نفتی در کنترل بی‌ثباتی اقتصاد کلان در کشورهای نفت خیز»، *فصلنامه راهبرد*، شماره ۵۷، ۸۵-۱۰۷.
- Andersen, L. and R. Faris (2002). "Reducing volatility due to Natural Gas Exports: Is the answer a Stabilization Fund?", Andean Compositeness Project Working Paper, Center for International Development, Harvard University, Cambridge, Massachusetts.
- Aizenman, J. and Glick, R. (2008). "Sovereign wealth funds: Stylized facts about their determinants and governance", Working Paper, No 14562. NBER working Paper
- Arezki, R. and Ismail, K. (2010). "Boom-Bust Cycle, Asymmetrical Fiscal Response and the Dutch Disease", IMF Working Paper No. 10/94, Washington, D.C.
- Asik, Gunes A. (2013). "Stabilization Funds in Oil-Rich Countries and Fiscal Policy" JOB MARKET PAPER, London School Economics.
- Bacon, R. and S. Tordo. (2006). "Experiences with Oil Funds: Institutional and Financial Aspects", World Bank, Energy Sector Management Assistance Program (ESMAP), Report 321/06..
- Baghirov, A. (2014). Direct and indirect effects of oil price shocks on economic growth: case of Lithuania, Master Thesis: Financial Economics. Vilnius, ISM University of Management and Economics.
- Barro, R. J., Sala-i-Martin, X. (1992). "Public finance in models of economic growth". *Review of Economic Studies*, 59(4), 645-661.
- Dar, A., Amirkhalkhali, S. (2002). "Government size, factor accumulation, and economic growth: evidence from OECD countries". *Journal of Policy Modeling*, 24, 679-692.

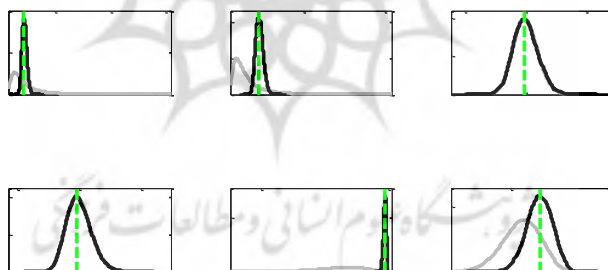
- Emami, K. and Adibpour, M. (2012). "Oil income shocks and economic growth in Iran", *Economic Modelling*, 29 (2012), 1774-1779
- Fasano, U. (2000). "Review of the experience with oil stabilization and savings funds in selected countries". IMF Working Paper, WP/00/112. International Monetary Fund, Washington DC..
- Farzanegan, M.R. and Markwardt, G. (2009). "The Effects of Oil Price Shocks on the Iranian Economy", *Energy Economics*, 31, 134-151.
- Farzanegan, M. R. (2011). "Oil revenue shocks and government spending behavior in Iran", *Journal of Energy Economics*, Vol. 33, 1055-1069.
- Gelb, A. H. and Associates. (1988). *Windfall Gains: Blessing or Curse?*, New York: Oxford University Press..
- Gilbert, C. L. (1996). "International Commodity Agreements: An Obituary Notice". *World Development*
- Hamilton, J. D. (1983). "Oil and the Macroeconomy since World War II". *Journal Of Political Economy*, 91(2), 228-248.
- Holm, M. B. (2014). "Oil, Sovereign Wealth Funds and Monetary Policy". Master Thesis in Economics Department of Economics University of Oslo (January).
- Husain, T. and Ter-Martirosyan (2008). "Fiscal Policy and Economic Cycles in Oil-exporting Countries", *IMF working Paper* , WP/08/253.
- Iwayemi, A., Fowowe, B. (2011). "Impact of oil price shocks on selected macroeconomic variables in Nigeria", *Energy Policy*, 39, 603-612.
- Jamali, M., Shah, A., Shafiq, K., Shaikh, F., Soomro, H., (2011). "Oil Price Shocks: A Comparative Study on the Impacts in Purchasing Power in Pakistan". *Modern Applied Science*, 5(2),1-12.
- Jin, G. (2008). "The Impact of Oil Price Shock and Exchange Rate Volatility on Economic Growth: A Comparative Analysis for Russia, Japan and China", *Research Journal of International Studies*, Issue 8, 98-111.
- Kilian, L., Rebucci, A., Spatafora, N. (2008). "Oil shocks and external balances". *Journal of International Economics*, 77(2), 181-194.
- Kilian, L (2011). "Structural vector autoregressions," Working paper, University of Michigan.
- Lardic, S., Mignon, V. (2006). "The impact of oil prices on GDP in European countries: an empirical investigation based on asymmetric cointegration". *Energy Policy* 34 (18), 3910-3915.
- Lindahl, M. (1996). "Should oil states hedge oil revenues?", *IAEE Newsletter*, Winter
- Lücke, M. (2010). "Stabilization and Savings Funds to Manage Natural Resource Revenues: Kazakhstan and Azerbaijan vs. Norway." Working Papers, Kiel Institute for the World Economy (1652).
- Mendoza, O. & Vera, D. (2010). "The Asymmetric Effects of Oil Shocks on an Oil-exporting Economy", *Cuadernos De Economia*, Vol. 47, 3-13.
- Mila Elmi, Z. and Jahadi, M. (2011). "Oil price shocks and economic growth: evidence from OPEC and OECD", *Australian Journal of Basic and Applied Sciences*, 5(6), 627-635.

- Olomola, P. A. and Adejumo, A. V. (2006). "Oil Price Shock and Macroeconomic Activities in Nigeria", *International Research Journal of Finance and Economics*, 3, 28-34.
- Ossowski, R. (2013). "Fiscal Rules and Resource Funds in Nonrenewable Resource Exporting Countries : International Experience", Inter-American Development Bank (June).
- Pieschacon, A. (2012). "The Value of Fiscal Discipline for Oil-Exporting Countries", *Journal of Monetary Economics*, Vol 59, 250-268.
- Pieschacon, A. (2009). *Oil Booms and Their Impact through Fiscal Policy*, manuscript, Stanford University, Stanford, California
- Rasmussen, T. N., and Roitman, A. (2011). *Oil Shocks in a Global Perspective: Are they Really that Bad?*. IMF Working Papers, 11/194.
- Reyes-Loya, M. and Blanco, L. (2008). "Measuring the Importance of Oil-Related Revenues In total Fiscal Income for Mexico", *Energy Economics*, 30, 252-256.
- Sanchez, M. (2011). "Welfare effects of rising oil prices in oil-importing developing Economies". *The Developing Economies*, 49(3), 321-346.
- Schneider, M. (2004). "The impact of oil price changes on growth and inflation". *Monetary Policy and the Economy*, 2, 27-36.
- Semko, R. (2013). "Optimal Economic Policy and Oil Prices", *EKONOMSKA ISTRAZIVANJA-ECONOMIC RESEARCH*, 26(1331-677), 39-82
- Shabsigh, G. and N. Ilahi, (2007). "Looking Beyond the Fiscal: Do Oil Funds Bring Macroeconomic Stability?", IMF Working Paper, WP/07/96, Middle East and Central Asia Department.
- Sorhun, E., (2007). *Oil Boom, Chewing- Gum, and Oil Fund*, Bureau of Theoretical and Applied Economics, Louis Pasteur University.
- Tijerina-Guajardo, J.A. Pagán, J.A. (2003). "Government Spending, Taxation, and Oil Revenues in Mexico", *Review of Development Economics*, 7, 152-164.
- Tovar, C. (2008). "DSGE models and central banks", Monetary and Economic Department, No 258.
- Villafuerte, M., Pablo, L.-M., and Rolando, O. (2010). "Riding the Roller Coaster : Fiscal Policies of Nonrenewable Resource Exporters in Latin America and the Caribbean." IMF Working Paper.
- Uhlig, H. (1999). A toolkit for analyzing nonlinear dynamic stochastic models easily.

پیوست (۱): نمودار (۱-الف) توزیع‌های پیشین و پسین پارامترهای مدل سیاست الف

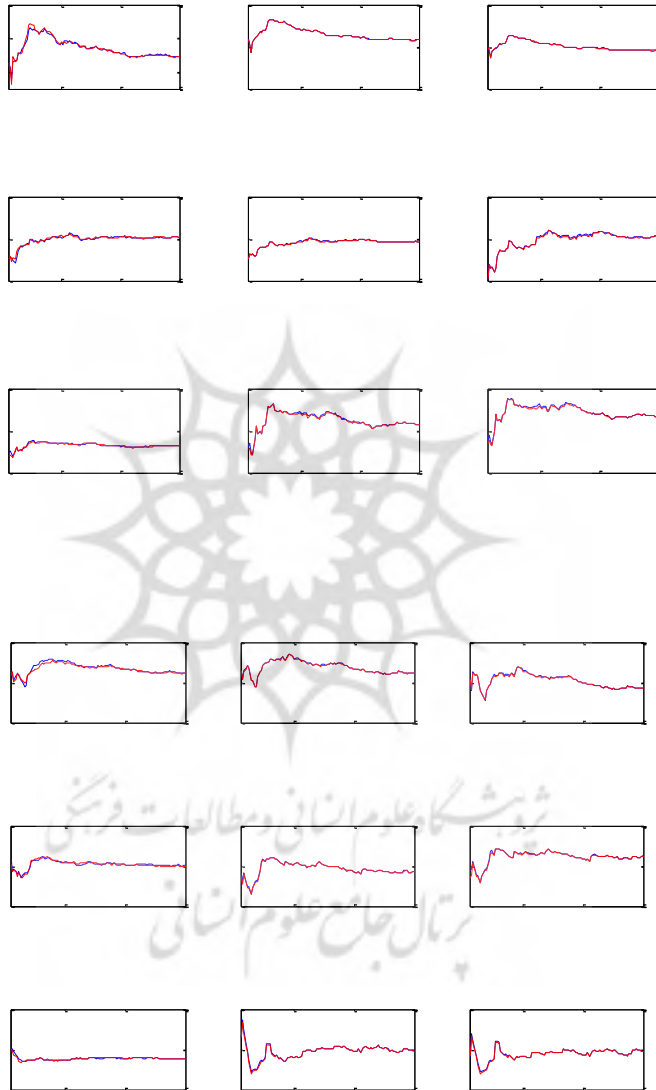


نمودار (۱-ب) توزیع‌های پیشین و پسین پارامترهای مدل سیاست ب

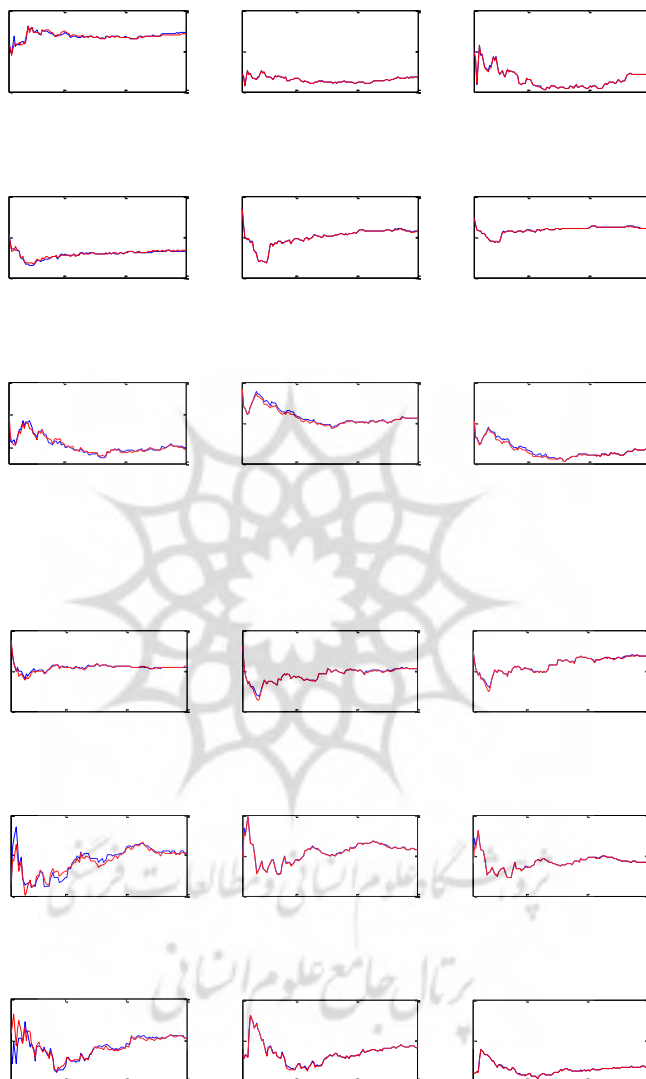


پیوست (۲)

نمودارهای تشخیصی تک متغیره زنجیره مارکوف مونت کارلو سیاست الف



نمودارهای تشخیصی تک متغیره زنجیره مارکوف مونت کارلو سیاست ب





پروہشگاہ علوم انسانی و مطالعات فرہنگی
پرتال جامع علوم انسانی

The Role of National Development Fund in Confrontation Oil Shocks in Iran Economy from Government Expenditure Channel by Using a Dynamic Stochastic General Equilibrium Model

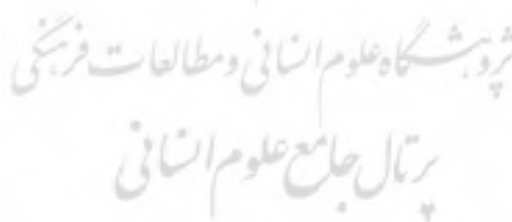
Tavakoli, S.^{1*}, Houshmand, M.², Salimifar, M.³, Gorji, E.⁴

Abstract

The aim of this study is to assess the effects of oil shocks on economic variables of Iran as an oil exporting country with a National Development Fund. For this purpose, in case that the government relies heavily on oil revenue, we provide a dynamic stochastic general-equilibrium (DSGE) model. In the following, we study two different policy for oil revenue volatility and provide a dynamic stochastic general-equilibrium model for policy A and B and estimate them. The results of the paper shows when the government saves its oil revenue in an oil fund and invests each period only the return from the fund plus a small additional fraction, the shock generates a milder and more long-lasting expansion, effectively insulating the economy from the volatility of oil prices.

Keywords: Dynamic Stochastic General Equilibrium (DSGE) Model, Oil Shock, Fiscal Policy, Transmission Mechanism of Oil Shocks, National Development Fund.

JEL Classifications: E62, H5, Q48.



1. Ph.D. student in Economics, Ferdowsi University of Mashhad **Email:** sepideh.tavakoli@mail.um.ac.ir

2. Professor of Economics, Ferdowsi University of Mashhad **Email:** M-hoshmand@ferdowsi.um.ac.ir

3. Professor of Economics, Ferdowsi University of Mashhad **Email:** mostafa@um.ac.ir

4. Professor of Economics, University of Tehran **Email:** egorji@ut.ac.ir