

بررسی نقش صندوق توسعه ملی در سیاست های توزیعی درآمدی در کشور مبتنی بر رویکرد DSGE-VAR

یزدان گودرزی فراهانی

استادیار دانشکده اقتصاد و مدیریت دانشگاه قم

مهران جابری

دکتری حقوق مدیریت و هیئت مدیره شرکت مادر تخصصی ساتکاب

چکیده

هدف از این مقاله بررسی نقش صندوق توسعه ملی در سیاست های توزیعی درآمدی و کاهش نوسانات اقتصادی ایران در اقتصاد ایران است. برای این منظور از رویکرد تعادل عمومی پویای تصادفی - خودرگرسیون برداری استفاده گردید. تخمین پارامترهای این مدل بر اساس روش بیزین و با استفاده از داده های فصلی دوره زمانی ۱۳۶۷-۱۳۹۹ انجام گرفت. در این راستا نقش صندوق توسعه ملی از کانال اثر گذاری بر نوسانات متغیرهای کلان اقتصادی مانند نرخ تورم و نرخ ارز بر کاهش اختلاف درآمدی و نابرابری درآمدی بین نسلی در کشور مورد ارزیابی قرار گرفت. در مدل برآورد شده مشاهده گردید که عملکرد صندوق توسعه ملی از طریق ایجاد ثبات در سیاست های اقتصادی و کاهش در نوسانات ارزی و نرخ تورم منجر به ایجاد ثبات در اقتصاد و بهبود در سطح درآمدی افراد در نسل های مختلف می شود.

کلیدواژه ها: درآمد نفتی، صندوق توسعه ملی، توزیع درآمد، ثبات اقتصادی، تعادل عمومی پویای تصادفی.

۱. مقدمه

مطالعات گسترده و متنوعی در حوزه اثرات منابع طبیعی، بیانگر این بوده است که درآمدهای حاصل از منابع طبیعی با وجود مزایایی که داشته است، معضلات اقتصادی فراوانی را در کشورهای دارای منابع طبیعی ایجاد کرده است. این یافته های تجربی برخلاف نظریات توسعه بود که تا سال های متمادی در اقتصاد توسعه کشورها حاکم بود چرا که در آن نظریات یکی از مهمترین منابع رشد و توسعه اقتصادی منابع طبیعی دانسته می شد تا جایی که افرادی مانند رزنشتاین-رودن^۱، ۱۹۶۱ و مورفی و همکاران^۲، ۱۹۸۹، از اقتصاددانان توسعه به شدت از نقش مثبت منابع طبیعی سخن به میان آورده و عملاً آن را به عنوان یکی از شروط لازم برای توسعه می شمردند.

در خصوص اثر گذاری منابع طبیعی در سازوکارهای اقتصاد کشور و اثرات مثبت این قضیه ریشه های اولیه تردید در این باور مستحکم که منابع طبیعی نقش کلیدی در رشد اقتصادی دارند را شاید بتوان به بحران هلند

^۱ . Rosenstein-Rodan

^۲ . Murphy et al

پس از کشف منابع عظیم گاز در دریای شمال در دهه ۷۰ منتسب کرد که بحران بوجود آمده منجر به پدید آمدن نظریه بیماری هلندی گردید. با کشف ذخایر گاز طبیعی در هلند و افزایش صادرات آن، درآمدهای ارزی قابل توجهی به اقتصاد این کشور تزریق شد که نتیجه‌ی آن ایجاد فشار تقاضا در اقتصاد این کشور و تقویت پول ملی بود و موجب تضعیف بخش قابل مبادله و تقویت بخش غیرقابل مبادله در این کشور گردید. بدین ترتیب درآمد ارزی حاصل شده پدیده ضد صنعتی شدن را برای هلند رقم زد.

بهره برداری و استفاده بهینه از منابع طبیعی در مسیر توسعه اقتصادی یک امر و مهم و ضروری بوده است که این موضوع به منظور دستیابی به رشد و توسعه پایدار در کشور با توجه به قوانین بالادستی کشور و همچنین در راستای اجرای سیاست های ابلاغی مقام معظم رهبری قابل توجه بوده است. بیش از نیم قرن است که در بیشتر کشورهایی که با مزاد درآمد ارزی روبه رو بوده اند، به منظور استفاده بهینه از این درآمدها، صندوقی به نام صندوق ثروت ملی تشکیل شده است (معمدی، ۱۳۸۹). قدمت تشکیل صندوق های ثروت ملی مربوط به بیش از ۵۰ سال پیش است، اما از سال ۲۰۰۵ در مقاله روزانف این نام برای اولین بار به کار رفت. از سال ۲۰۰۵ تعداد این صندوق ها به طور قابل توجهی افزایش، پیدا کرده است و نقش برجسته ای در عرصه های اقتصادی دارد.

در ایران نهادی شبیه صندوق ثروت ملی، با نام صندوق توسعه ملی در سال ۱۳۸۹ شکل گرفت. این صندوق با ماهیت توسعه ای و در راستای سیاست های کلی برنامه پنجم توسعه آغاز به کار کرد، زیرا که در سیاست های ابلاغی برنامه پنجم از سوی مقام معظم رهبری، معظم له فرمودند: تغییر نگاه درآمدهای مزاد ارزی، از تأمین بودجه به فعالیت ها و سرمایه گذاری های مولد و زاینده اقتصادی.

یکی از نکات مهم در تشکیل این صندوق ها، جلوگیری از هدر رفتن منابع نفت و گاز و استفاده بهینه آن ها در راستای توسعه اقتصادی و توزیع عادلانه این منابع در کشورها بوده است. دو مفهوم توسعه و عدالت مفاهیم مهم و مرتبط باهم هستند؛ بنابراین یکی از مهم ترین مسائلی که صندوق توسعه ملی با آن مواجه است، مسئله عدالت است، زیرا که توسعه اتفاق نمی افتد، مگر اینکه عدالت درون نسلی و بین نسلی در جامعه جاری شود (لاجوردی و همکاران، ۱۳۹۴).

از نکات مهم در خصوص استفاده از درآمد ناشی از منابع طبیعی و وجود صندوق توسعه ملی استفاده از درآمدهای ارزی به منظور افزایش در سرمایه گذاری و توسعه اقتصادی در تمامی بخش های است. نقش حمایتی صندوق توسعه ملی از تمامی بخش های اقتصادی منجر به رشد همه جانبه در بخش های مختلف شده و این موضوع می تواند اثرات توزیعی و درآمدی مثبتی در پی داشته باشد. یکی دیگر از نکات مهم این است که به منظور تحلیل و بررسی نقش صندوق توسعه ملی در تحقق عدالت، ابتدا باید با اثرات توزیعی این صندوق بر درآمد و عملکرد بخش های مختلف اقتصادی را جمع بندی کرد. مساله اصلی این مقاله طراحی یک مدل تعادل

عمومی پویای تصادفی (DSGE) برای بررسی نقش صندوق توسعه ملی بر ثبات اقتصادی و بهبود در وضعیت درآمد بین نسلی است تا بتوان تحلیلی از واقعیت های اقتصادی برای کشور ارائه کرد و بتوان از نتایج بدست آمده به منظور برنامه ریزی ها و سیاستگذاری های استفاده کرد. در مطالعه حاضر از این الگو استفاده شده است که بخش های اصلی در این الگو شامل خانوارها، تولیدکنندگان کالاهای نهایی و واسطه، دولت و بانک مرکزی است.

ساختار مقاله حاضر از پنج بخش تشکیل شده است. در ادامه و در بخش دوم ادبیات موضوع و پیشینه تحقیق مورد بازبینی اجمالی قرار می گیرد. در بخش سوم ساختار الگوی تحقیق معرفی می شود. بخش چهارم مقاله نتایج تخمین پارامترهای الگوی پیشنهادی گزارش می گردد. بخش پنجم نتیجه گیری تحقیق ارائه می شود.

۲. ادبیات موضوع و پیشینه تحقیق

ایران به عنوان یکی از بزرگترین کشورهای صادر کننده نفت و گاز از جمله کشورهایی است که درآمدهای نفتی سهم قابل توجهی از اقتصاد و بودجه دولت را به خود اختصاص داده است. در حالت کلی رشد درآمدهای نفتی در درازمدت بر تولید کل و رشد اقتصادی تاثیر مثبت داشته و منابع مالی موثر برای مصرف و سرمایه گذاری در اقتصاد کشور فراهم نموده است. اما بدلیل وجود ضعف ساختاری و نهادی استفاده از پتانسیل درآمدهای مذکور با چالشهای متعددی مواجه شده است همچنین در کوتاه مدت رشد چشمگیر درآمدهای مذکور منجر به بیماری هلندی گردیده است. در عین حال بستر نامناسب اقتصادی همچون تورم بالا، بسته بودن و توسعه نیافتگی بازارهای سرمایه و پول، اقتصاد را در مقابل تکانه های داخلی و خارجی آسیب پذیر نموده و عدم ایفای نقش ضربه گیر از سوی این بازارها موجب شده تا تکانه های مثبت و منفی اثر مستقیم خود را در نوسانات درآمد آحاد اقتصادی منعکس نماید (مهرآرا، ۱۳۹۳).

ضرورت بررسی مدیریت درآمدهای حاصل از منابع تجدیدناپذیر(نفت)

نوسانات غیر قابل پیش بینی درآمدهای نفتی به دلیل نوسانات قیمتی و تجدیدناپذیری این منابع از مهمترین مشکلات پیش روی کشورهای دارای منابع نفتی، است. که زمینه ساز بروز مشکلات سیاست گذاری در شرایط وقوع شوک ها شده است.

نوسانات غیر قابل پیش بینی درآمدهای نفتی

هرچند در بررسی های آماری توسط بارنت و ویوانکو^۱ (۲۰۰۳) قیمت نفت در بلندمدت میل به میانگین دارد اما این میانگین قیمت، بسته به شرایط مختلف تغییر می کند. بطور کلی قیمت های جاری و تغییرات موقتی قیمت ها نمیتواند روند بلندمدت قیمت ها و تغییرات ماندگار قیمت ها را قابل شناسایی کند. عدم توانایی در

¹ Barnett and Vivanco

شناسایی شوک‌های قیمتی باعث عدم توانایی در اتخاذ سیاست مناسب خواهد شد این موضوع ضرورت ایجاد نهادی مستقل که بتواند به سیاست‌های دولت ثبات بخشد را اجتناب ناپذیر می‌نماید.

پایان پذیری منابع نفتی

پایان پذیری منابع نفتی به این معنا است که یک مؤلفه قابل توجه در ثروت عمومی، عمر محدود آن است. یکی از نگرانی‌های دولت‌هایی که عمده درآمد خود را از نفت کسب می‌نمایند، رعایت عدالت بین نسلی است که باید با اهداف کوتاه مدت خود ترکیب نمایند، از این رو سیاست‌گذار مالی نیازمند تخمین موجودی منابع نفتی و هزینه استخراج در افق برنامه ریزی مالی است. در چنین شرایطی سیاست‌گذاری بهینه مالی، بر تنظیم جریان در آمد دائمی خالص ثروت عمومی تأکید دارد و تنظیم راهبرد مدیریت ذخائر به گونه‌ای که ارزش حال خالص ثروت عمومی با استحصال منابع طبیعی حداکثر شود از مهمترین چالش‌های سیاستگذار محسوب می‌شود (صیادی و همکاران، ۱۳۹۳).

با توجه به چالش‌های مذکور در خصوص درآمدهای نفتی، نهادهایی به منظور ایجاد ثبات در درآمدها و پس انداز برای نسل‌های آینده و اهداف احتیاطی در کشورهای صاحب منابع نفتی ایجاد می‌شوند. در نظریات اقتصادی سه نوع صندوق تحت عنوان صندوق تثبیت کننده^۱، ذخیره پس انداز^۲ و صندوق‌های مجازی^۳ (تأمین مالی) مطرح شده است. انواع صندوق اگر چه به لحاظ کلی یک هدف مشترک را دنبال می‌کنند، اما از نظر اجرایی و رابطه با بودجه دولت و نحوه مدیریت با یکدیگر متفاوت هستند.

صندوق‌های تثبیت کننده

این نهاد برای کاهش اثرات تغییر در قیمت‌ها و کاهش درآمدها ایجاد می‌شود. هدف اصلی این نهاد حمایت از سیاست‌های مالی در زمان کاهش درآمدها و یا ایجاد شفافیت بیشتر در چگونگی خرج درآمدهای دولت است. در این سیستم، صندوق دارای ساختاری مشروط است. به این صورت که در ابتدا شاخصی برای قیمت‌ها با میزان درآمدهای حاصل از نفت و یا منابع دیگر مشخص می‌گردد و زمانی که درآمدها نسبت به میزان تعیین شده افزایش یابد، مازاد درآمدها به صندوق واریز شده و زمانی که درآمدها نسبت به میزان تعیین شده کاهش یابد و با حالت اضطراری که از قبل تعیین شده ایجاد شود، منابع تجمیع شده، به نحوی که قبلاً تعیین شده است، از طریق بودجه دولت و یا موارد مشابه، به اقتصاد تزریق می‌گردد.

صندوق‌های پس انداز

این نوع صندوق‌ها با هدف ایجاد نوعی ثروت برای نسل‌های آینده ایجاد شده است. به این ترتیب در صدد آن است که ثروتی که در اختیار نسل امروز است و پایان پذیر نیز است، تبدیل به ثروتی ماندگار برای نسل‌های

^۱ . Stabilization Fund

^۲ . Saving Fund

^۳ . Virtual Fund

آینده شود. به همین ترتیب این سیستم دیگر ساختاری مشروط به بازار نخواهد داشت بلکه مستقل از شرایط امروز، این میزان ذخیره سازی را برای نسل های آینده صورت می دهد. از آنجایی که موجودی این صندوق متعلق به نسل های آینده است، برداشت از این صندوق ها مربوط به مواردی است که مربوط به کلیه نسل ها باشد، مثل جنگ و یا زمانی که درآمد حاصل از منابع طبیعی آن کشور تمام شده باشد (منظور و یادی پور، ۱۳۸۸).

صندوق های مجازی (صندوق های تامین مالی)

این صندوق ها برای تامین مالی بودجه و حفظ تراز بودجه به کار می روند. در این سیستم بودجه و صندوق با یکدیگر تلفیق می شود و موجودی صندوق کسری ناشی از بخش غیر وابسته به نفت و یا دیگر منابع طبیعی پایان پذیر را نیز تامین می نماید و برعکس اگر مازاد بودجه نیز ناشی از بخش های دیگر نیز باشد، به این صندوق واریز می گردد.

این سیستم بیشتر به منظور تامین هدف احتیاطی شکل گرفته است. در عین حال این صندوق می تواند مقررات جداگانه ای برای سرمایه گذاری داشته باشد و یا از طریق سیستم بودجه وارد اقتصاد شود. که اگر سیستم بودجه دولت به درستی عمل نماید، هدف تثبیت نیز بر آورده می شود و پس انداز صورت می گیرد. این صندوق در عمل کمی فراتر از حساب دولت عمل می نماید. این امر ممکن است ناشی از شرایط سیاسی آن کشور باشد. اما از آنجایی که تامین مالی وجوه صندوق از طریق قرض گرفتن مجاز نیست، جریان وجوه صندوق به درستی مشخص می شود (دیویس، ۲۰۰۱).

دینیه^۱ (۲۰۲۱) به بررسی عملکرد صندوق های ذخایر ارزی بر توزیع درآمد در کشورهای دارای منابع طبیعی پرداخت. در این مطالعه با استفاده از یک مطالعه بین کشوری در سال های ۱۹۹۰-۲۰۱۸ این موضوع مورد ارزیابی قرار گرفت. نتایج بدست آمده نشان دهنده این بود که در کشورهای دارای ساختارهای اقتصادی و نهادی مناسب این صندوق ها منجر به بهبود توزیع درآمد در بخش های مختلف اقتصادی می شود. چیمهو و همکاران^۲ (۲۰۱۹) نقش صندوق های توسعه و ذخایر ارزی را بر رشد درآمد و تولید در کشورهای دارای منابع طبیعی بررسی کردند. در این مطالعه از یک رویکرد پویا استفاده شده است. نتایج بدست آمده از این مطالعه بیانگر این بود که عملکرد مناسب و تخصیص بهینه منابع این صندوق نقش مثبتی بر رشد درآمد خواهد داشت.

دیسو^۳ (۲۰۱۰) در مطالعه ای با استفاده از یک مدل تعادل عمومی پویای بین بخشی اثرات یک افزایش قیمت نفت را بر روی تعدیل پویا و بین بخشی در اقتصاد کانادا مورد بررسی قرار داد. این مطالعه به بررسی کانال های

¹ . Dinie

² . Chimhowu and et al

³ . Dissou

انتقال و اثرگذاری شوک افزایش قیمت نفت بر روی اقتصاد داخلی پرداخته و نتایج شبیه‌سازی های آن نشان می‌دهد که شوک افزایشی قیمت نفت دارای اثرات کلی مثبت بوده در حالی که انتقال بین بخشی را افزایش داده و منجر به تعدیلات بین بخشی نامتوازن شده است. همچنین این مطالعه بیان می‌کند که کاهش تولید در برخی از صنایع لزوماً قابل انتساب به بیماری هلندی نیست زیرا اثر فشار هزینه در پی افزایش قیمت نفت نیز می‌تواند از دلایل این کاهش باشد.

قدیرزاده و همکاران (۱۴۰۰) به بررسی تاثیر سناریوهای متفاوت سهم درآمدهای نفتی در صندوق توسعه ملی بر متغیرهای تولید و اشتغال پرداختند. در این مطالعه بر اساس مدل تعادل عمومی تصادفی پویا برای بررسی تاثیر سهم درآمدهای نفتی در صندوق توسعه ملی، بر متغیرهای تولید و اشتغال، سه سناریو تدوین گردیده است. در سناریوهای اول و دوم طبق برنامه پنجم و ششم توسعه، سهم صندوق به ترتیب معادل ۲۰ و ۳۰ درصد و همچنین در سناریو سوم نیز سهم صندوق به صورت شناور در مدلسازی وارد گردید. براساس نتایج، اعمال تکانه در درآمدهای نفتی در هر سه سناریو سبب افزایش میزان تولید و اشتغال بخش دولتی و کاهش اشتغال بخش خصوصی شده است. نتایج بیانگر آن بود 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.

نوروزی و همکاران (۱۳۹۹) به بررسی نقش صندوق توسعه ملی در ایجاد رشد اقتصادی و مهار تورم پرداختند. این مطالعه سعی داشت اثر وجودی صندوق توسعه ملی بر سطح کلان اقتصاد را، به‌ویژه بر ایجاد رشد اقتصادی و مهار تورم، مورد بررسی قرار دهد. در این راستا یک الگوی اقتصادسنجی کلان ساختاری با ۲۵ معادله رفتاری، ۷ معادله ارتباطی و ۶۲ رابطه تعریفی و اتحادی تنظیم شده است که ۲۰۰ متغیر در رابطه با چهار بازار کالاها و خدمات، پول، ارز (تراز پرداختها) و کار را در برمی‌گیرد. معادلات الگو با استفاده از داده‌های سری زمانی سال‌های ۱۳۹۶-۱۳۳۸ به روش همجمعی برآورد شده و اعتبار الگو به کمک شبیه‌سازی پویا سنجش و تأیید شده است. سپس الگو برای شبیه‌سازی وضعیت عدم وجود صندوق در اقتصاد کشور باحالت وجود آن مقایسه شده است. نتایج الگو حاکی از آن است که حضور صندوق در مقایسه با نبود آن در اقتصاد کشور سبب شده تا در دوره زمانی ۱۳۹۶-۱۳۹۰ به‌طور متوسط نرخ رشد اقتصادی ۲/۲ واحد درصد افزایش، نرخ تورم ۱/۵ واحد درصد کاهش و نرخ بیکاری ۲/۱ واحد درصد کاهش داشته باشد.

باستانی و همکاران (۱۳۹۶) به تدوین قواعد بهینه مالی برای تخصیص درآمدهای نفتی کشور با تاکید بر نقش تثبیتی صندوق توسعه ملی و حساب ذخیره ارزی پرداختند. برای این منظور و تحت شرایط عدم اطمینان، با استفاده از برنامه‌ریزی پویا مدلی طراحی و کالیبره شده و از طریق آن سهم بهینه پس‌انداز، سرمایه‌گذاری و مصرف درآمدهای نفتی کشورمان برای دوره ۱۳۹۴-۱۴۵۸ استخراج شد. همچنین تاثیر تغییر افق زمانی و

تغییر در ثروت اولیه بر مقادیر بهینه برآورد شده، محاسبه گردید. نتایج این مطالعه نشان می‌دهد با توجه به اینکه درآمد نفت با شوک‌های دائمی بیشتری نسبت به شوک‌های موقت مواجه است، لذا لازم است قواعد مالی مبتنی بر سیاست‌های احتیاطی در مخارج جاری بکار گرفته شود و در دوره‌های رونق نفتی از گسترش اینگونه هزینه‌های جاری دولت به شدت اجتناب نموده و با انباشت مناسبی از درآمدهای نفتی در صندوق توسعه ملی و حساب ذخیره ارزی آماده مقابله با شوک‌های منفی دائمی شد. همچنین از دیگر نتایج این مطالعه بررسی اثر افق زمانی بر نرخ بهینه سرمایه‌گذاری است. یافته‌ها نشان می‌دهد افق زمانی طولانی‌تر به برنامه‌ریز اجتماعی اجازه می‌دهد تا سرمایه‌گذاری بیشتری را برای بازیابی اقتصادی در برابر ضربات شوک منفی درآمدی فراهم کند و لذا نرخ بهینه سرمایه‌گذاری در افق زمانی طولانی‌تر، افزایش می‌یابد.

لاجوردی و همکاران (۱۳۹۴) به بررسی نقش صندوق توسعه ملی در تحقق عدالت اقتصادی پرداختند. در این مطالعه با استفاده از روش کتابخانه‌ای و مراجعه به متون و آثار دانشمندان مسلمان، معیارهای تحقق عدالت اقتصادی در نظام اقتصادی اسلام جمع بندی شده و سپس با توجه به معیارهای مفروض، ساختار حقوقی-اقتصادی (اساسنامه) صندوق تحلیل و ارزیابی شده است. نتایج بررسی نشان می‌دهد که ساختار حقوقی-اقتصادی صندوق توسعه ملی، با معیارهای تحقق عدالت همخوانی ندارد و به منظور رفع تعارض ساختار جدید که مبتنی بر تاسیس «مرکز علمی-پژوهشی صندوق» است، پیشنهاد شده است. نوآوری این مطالعه نسبت به مطالعات پیشین در استفاده از یک رویکرد تعادل عمومی پویای تصادفی به منظور بررسی نقش صندوق توسعه ملی در ثبات اقتصادی و کاهش نابرابری درآمدی بوده است که در مطالعات قبلی این موضوع کمتر مورد توجه قرار گرفته است.

۳. ساختار الگوی پیشنهادی

الگوی پیشنهادی برای این مقاله به صورت یک مدل تعادل عمومی پویای تصادفی برای اقتصاد باز کوچک و صادرکننده نفت در نظر گرفته می‌شود. همچنین فرض می‌شود که تولید نفت نیازمند نهاده داخلی نیست و تمامی تولید آن صادر می‌شود. قیمت نفت به صورت برون‌زا تعیین و تحت تأثیر شوک‌های تصادفی قرار دارد. در این الگو شامل خانواری است که نیروی کار را عرضه می‌کند، کالاها را برای مصرف خریداری و محصولات متمایز را در بازار رقابت انحصاری به فروش می‌رساند. کالاهای مصرفی و سرمایه‌گذاری خانوارها ترکیبی از کالاهای تولید داخل و کالاهای وارداتی است. کالاهای بخش بنگاه بر اساس مدل پایه دیگسیت و استیگلitz^۱ (۱۹۹۷) گرفته شده است. برای چسبندگی قیمتی از روش کالو^۲ (۱۹۸۳) استفاده شده است. دولت به دنبال

¹ Dixit and Stiglitz

² Calvo

متوازن سازی بودجه خود است و بانک مرکزی با استفاده از دو ابزار نرخ رشد پایه پولی و کنترل ارز اقدام به سیاست گذاری پولی و ارزی در چارچوب نظام نرخ ارز شناور مدیریت شده می کند.

۳.۱ خانوار

فرض بر این است که اقتصاد شامل، خانوارهایی مشابه است که با عمر نامحدود زندگی می کنند، از سبد کالاهای مصرفی و سرمایه ای داخلی با کشش جانشینی ثابت^۱ (CES) استفاده می کنند و دارایی های داخلی مانند پول نقد داخلی، M_t ، اوراق قرضه دولتی، B_t ، یکساله که نرخ بهره اسمی، r_{t+1} ، را پرداخت می کند و سهام بنگاه های تولیدی را نگه می دارد. خانوار از نگهداری تراز حقیقی پول، m_t ، مطلوبیت کسب کرده و به دلیل عرضه کار L_t ، مطلوبیت از دست می دهد. فرم تبعی مطلوبیت خانوار به صورت زیر تعریف می شود.

$$E_t \left(\sum_{t=0}^{\infty} \beta^t \left[\frac{C_t^{1-\sigma}}{1-\sigma} + \frac{\gamma}{1-b_m} m_t^{1-b_m} - \varphi \frac{L_t^{1+\nu}}{1+\nu} \right] \right) \quad (1)$$

که در آن E_t عملگر انتظارات، $0 \leq \beta \leq 1$ نرخ ترجیحات بین دوره ای مصرف، $\frac{1}{\sigma} \geq 0$ کشش بین دوره ای مصرف، $\frac{1}{\nu} \geq 0$ کشش نیروی کار، $\frac{1}{b_m} \geq 0$ کشش تراز حقیقی پول هستند. خانوار ترجیحات خود را در برابر قید بودجه

خود

$$c_t + p_t^i I_t + \frac{B_t}{P_t} + m_t + T_t + \frac{1}{P_t} \int_0^1 S Q_t(i) \frac{z_t(i)}{s_t} di \leq R_t u_t K_{t-1} - \psi(u_t) K_{t-1} + w_t L_t + (1+r_{t-1}) \frac{B_{t-1}}{P_t} + \frac{1}{P_t} \int_0^1 (S Q_t(i) + df_t(i)) z_{t-1}(i) di + \frac{m_{t-1}}{\pi_t} + \frac{TA_t}{P_t} \quad (2)$$

و قاعده حرکت سرمایه به صورت زیر حداکثر می کند.

$$K_t = (1 - \delta_k) K_{t-1} + \left[1 - S \left(\frac{I_t}{I_{t-1}} \right) \right] I_t \quad (3)$$

در آن $p_t^i = \frac{P_t^i}{P_t}$ نسبت شاخص قیمت کالاهای سرمایه گذاری به شاخص قیمت کالاهای مصرفی، w_t, R_t نرخ

اجاره حقیقی سرمایه و دستمزد حقیقی، TA_t پرداخت های انتقالی دولت به خانوارها، P_t سطح عمومی قیمت ها،

df_t سود حقیقی توزیع شده بنگاه های تولیدکننده کالای واسطه، K_t حجم سرمایه در دوره t و $\delta_k \in (0,1)$

نرخ استهلاک سرمایه خصوصی است. نرخ بهره برداری از سرمایه در دوره t و $\psi(u_t)$ تابع هزینه بهره برداری از

سرمایه که دارای ویژگی های زیر است.

$$\psi(1) = 0 \text{ و } \psi(u_t) > 0$$

¹ Constant Elasticities Substitution

$S\left(\frac{I_t}{I_{t-1}}\right)$ تابع هزینه تعدیل سرمایه است، بر اساس مطالعه کریستیانو و دیگران^۱ (۲۰۰۵) فرض می‌شود دارای ویژگی $S(1)=S'(1)=0$ است. به هر سهم در پرتفوی، سود اسمی $df_t(i)$ پرداخت می‌شود و ارزش اسمی جاری بازاری آن $SQ_t(i)$ است.

از حداکثرسازی تابع مطلوبیت خانوار عرضه نیروی کار، رابطه (۴)، تقاضای مانده حقیقی پول داخلی، رابطه (۵)، معادله اوایلر مصرف، رابطه (۶)، معادله اوایلر سرمایه‌گذاری، رابطه (۷) و معادله پویایی‌های قیمت‌گذاری سرمایه، رابطه (۸)، و پویایی‌های قیمت سهام نگه داشته شده، رابطه (۱۰) است.

$$w_t = \frac{\phi L_t^v}{C_t^{-\sigma}} \quad (۴)$$

$$\gamma(m_t)^{-b_m} = \frac{r_t}{(1+r_t)} C_t^{-\sigma} \quad (۵)$$

$$C_t^{-\sigma} = (1+r_t)\beta E_t \left(\frac{C_{t+1}^{-\sigma}}{\pi_{t+1}} \right) \quad (۶)$$

$$P_t^i = q_t \left[1 - S\left(\frac{I_t}{I_{t-1}}\right) - S'\left(\frac{I_t}{I_{t-1}}\right)\left(\frac{I_t}{I_{t-1}}\right) \right] + \beta E_t q_{t+1} \varepsilon_{t+1}^i S'\left(\frac{I_{t+1}}{I_t}\right)\left(\frac{I_{t+1}}{I_t}\right)^2 \quad (۷)$$

$$sq_t = \frac{E_t(\pi_{t+1})}{r_t} \left[(r_{t+1}u_{t+1} - a(u_{t+1}) + sq_{t+1}(1 - \delta_k)) \right] \quad (۹)$$

$$SQ_t = s_t \beta E_t \left\{ \frac{E_t(\pi_{t+1})}{r_t} (SQ_{t+1} + df_{t+1}) \right\} \quad (۱۰)$$

در واقع روابط (۵)، (۸) و (۱۰) تعیین‌کننده سبد بهینه دارایی‌های خانوار به شکل پول، سرمایه فیزیکی و سهام است. باید دقت داشت که در دل این روابط مقدار بهینه اوراق قرضه دولتی به‌عنوان دارایی بدون ریسک هم در نظر گرفته شده است چرا که می‌دانیم مبنای سرمایه‌گذاری در دارایی‌های مختلف لحاظ بازده دارایی بدون ریسک است که در این جا اوراق قرضه با نرخ بازده r_{t-1} دارایی بدون ریسک فرض شده است.

همان‌گونه که ملاحظه می‌شود، ترکیب پورتفوی بهینه دارایی‌های خانوار تحت تأثیر نرخ بهره دارایی بدون ریسک و نرخ بازده دارایی‌های مختلف قرار دارد. در مورد پول، مقدار بهینه علاوه بر نرخ بهره اوراق قرضه تحت تأثیر سطح مصرف نیز هست که می‌توان آن را معیاری از درآمد دانست. این دارایی با افزایش سطح درآمد افزایش و با افزایش نرخ بهره اوراق قرضه کاهش می‌یابد. مقدار بهینه سرمایه‌گذاری فیزیکی در رابطه (۸) تحت

^۱ Christiano, Eichenbaum & Evans (2005)

تأثیر نرخ بهره حقیقی، نرخ بهره اسمی و نرخ تورم انتظاری قرار دارد به نحوی که با افزایش نرخ بازده سرمایه افزایش و با افزایش نرخ اوراق قرضه کاهش می‌یابد. نهایتاً، سبد بهینه مربوط به سهام همانند سایر دارایی‌ها تابعی از نرخ بهره اسمی و عایدی انتظاری سهام است که شامل تغییرات انتظاری قیمت سهام و سود تقسیم شده سهام است.

۳.۲ مصرف و سرمایه‌گذاری داخلی و وارداتی

فرض می‌شود مصرف کل ترکیبی (CES) از مصرف کالاهای داخلی و وارداتی است.

$$C_t = \left[(\alpha_c)^{\frac{1}{\eta_c}} (C_t^d)^{\frac{\eta_c-1}{\eta_c}} + (1-\alpha_c)^{\frac{1}{\eta_c}} (C_t^m)^{\frac{\eta_c-1}{\eta_c}} \right]^{\frac{\eta_c}{\eta_c-1}} \quad \eta_c > 1, \alpha_c > 1/2 \quad (11)$$

که در آن C_t^d و C_t^m به ترتیب کالای مصرف تولید داخل و کالای وارداتی هستند. η_c کشش جانشینی کالاهای داخلی و خارجی، α_c سهم کالاهای مصرفی تولید داخل از کل مصرف است که در آن مخارج مصرفی خانوار عبارت است از:

$$P_t C_t = P_t^d C_t^d + P_t^m C_t^m \quad (12)$$

که در آن P_t^d شاخص قیمت کالاهای تولید داخل و P_t^m شاخص قیمت کالاهای وارداتی است که به صورت زیر تعریف می‌شود:

$$P_t^m = S_t P_t^* \quad (13)$$

با حداقل‌سازی رابطه (۱۰) نسبت به (۱۱) برای مقدار داده شده C_t تقاضای کالاهای مصرفی داخلی و وارداتی به صورت زیر به دست می‌آید.

$$C_t^d = \alpha_c \left(\frac{P_t^d}{P_t} \right)^{-\eta_c} C_t \quad C_t^m = (1-\alpha_c) \left(\frac{P_t^m}{P_t} \right)^{-\eta_c} C_t \quad (14)$$

$$\gamma_t^m = \frac{P_t^m}{P_t} = \frac{S_t P_t^*}{P_t} = e_t \quad (15)$$

با وارد کردن روابط (۱۴) در رابطه (۱۱) شاخص قیمت کل مصرف به صورت بدست می‌آید.

$$P_t = \left[\alpha_c (P_t^d)^{1-\eta_c} + (1-\alpha_c) (P_t^m)^{1-\eta_c} \right]^{\frac{1}{1-\eta_c}} \quad (16)$$

همانند کالاهای مصرفی، فرض می‌شود تابع سرمایه‌گذاری کل ترکیبی CES از سرمایه‌گذاری داخلی و وارداتی به صورت زیر است.

$$I_t = \left[(\alpha_i)^{\frac{1}{\eta_i}} (I_t^d)^{\frac{\eta_i-1}{\eta_i}} + (1-\alpha_i)^{\frac{1}{\eta_i}} (I_t^m)^{\frac{\eta_i-1}{\eta_i}} \right]^{\frac{\eta_i}{\eta_i-1}} \quad (17)$$

که در آن I_t^m و I_t^d سرمایه‌گذاری تولید داخلی و وارداتی هستند و α_i سهم سرمایه‌گذاری تولید داخلی از کل سرمایه‌گذاری η_i کشش جانشین سرمایه‌گذاری داخلی و وارداتی است. همچنین فرض می‌شود قیمت سرمایه‌گذاری داخلی و وارداتی به ترتیب برابر با قیمت کالای مصرفی داخلی و وارداتی هستند. با حداقل سازی مخارج سرمایه‌گذاری نسبت به قید (17) تقاضای سرمایه‌گذاری خصوصی و داخلی را بدست می‌دهد:

$$I_t^d = (\alpha_i) \left(\frac{P_t^d}{P_t^i} \right)^{-\eta_i} I_t \quad I_t^m = (1-\alpha_i) \left(\frac{P_t^m}{P_t^i} \right)^{-\eta_i} I_t \quad (18)$$

با لحاظ توابع تقاضا در رابطه (17) شاخص قیمت سرمایه‌گذاری کل به صورت زیر خواهد بود:

$$P_t^i = \left[\alpha_i P_t^{d1-\eta_i} + (1-\alpha_i) P_t^{m1-\eta_i} \right]^{\frac{1}{1-\eta_i}} \quad (19)$$

۳.۳ بنگاه تولیدکننده کالای نهایی

فرض بر این است که یک بنگاه کالای نهایی در اقتصاد وجود دارد که Y_t^j واحد از تولید بنگاه‌های رقابت انحصاری تولیدکننده کالای واسطه، $j \in [0,1]$ در قیمت P_t^j خریده تا Y_t واحد کالای نهایی را با استفاده از بهره‌وری با بازده ثابت نسبت به مقیاس زیر تولید کند.

$$Y_t = \left[\int_0^1 Y_t^{j1+\theta^p} d_j \right]^{\frac{1}{1+\theta^p}} \quad (20)$$

که در آن θ^p تکانه تصادفی مارک-آپ قیمت تولیدکننده است که فرض می‌شود از فرایند $AR(1)$ زیر تبعیت می‌کند.

$$\log \theta_t^p - \theta^p = \rho_p (\log \theta_t^p - \theta^p) + u_t^p \quad u_t^p \sim i.i.d. N(0, \sigma_p^2) \quad (21)$$

تولیدکننده نهایی به دنبال حداکثرسازی سود خود نسبت به تقاضا کالای واسطه λ م به صورت زیر است.

$$Y_t^j = \left(\frac{P_t^j}{P_t^d} \right)^{\frac{1+\theta^p}{\theta^p}} Y_t \quad \forall j \in [0,1] \quad (22)$$

با لحاظ رابطه (22) در رابطه (20) و ساده‌سازی آن شاخص قیمت کالاهای تولید داخلی به صورت زیر به دست می‌آید.

$$P_t^d = \left[\int_0^1 (P_t^j)^{\frac{1}{\theta^p}} d_j \right]^{-\theta^p} \quad (23)$$

۳.۴ بنگاه‌های تولیدکننده کالاهای واسطه

بنگاه ژام تولیدکننده کالای واسطه در یک بازار رقابت انحصاری سرمایه خود K_{t-1}^j را با نرخ اجاره سرمایه R_t^k و نیروی کار L_t^j را با دستمزد W_t را برای تولید Y_t^j واحد کالای واسطه به صورت یک تابع تولید کاب-داگلاس استخدام می کند.

$$Y_t^{noj} = a_t (K_{t-1}^j)^\alpha (kg_{t-1})^\chi L_t^{1-\alpha} - \Phi^j \quad (24)$$

که در آن $\alpha \in (0,1)$ سهم سرمایه در تولید، Φ^j هزینه ثابت، kg_{t-1} حجم سرمایه عمومی، χ تعیین کننده میزان اثرگذاری حجم سرمایه عمومی بر تولید کالاهای خصوصی است. a_t تکانه بهره‌وری است که فرض می شود از فرآیند $AR(1)$ به صورت زیر تبعیت می کند.

$$\log(a_t) = \rho_a \log(a_{t-1}) + u_t^a \quad u_t^a \approx i.i.d N(0, \sigma_a^2) \quad (25)$$

تولیدکننده به دنبال حداقل کردن هزینه خود نسبت به تابع تولید فوق می باشد. از معادلات F.O.C تقاضای نیروی کار و هزینه نهایی حقیقی تولید Y_t^j را بدست می آوریم.

$$L_t = \frac{(1-\alpha) R_t}{\alpha w_t} K_{t-1} \quad (26)$$

$$\frac{MC_t}{P_t} = \frac{1}{a_t} \frac{(\alpha)^{-\alpha}}{(1-\alpha)^{\alpha-1}} \frac{R_t^\alpha}{w_t^{\alpha-1}} Kg_{t-1}^{-\chi} \quad (27)$$

فرض بر این است که چسبندگی قیمتی از نوع کالو (۱۹۸۳) در اقتصاد است که بر اساس آن نسبت تصادفی $(1-\xi_p)$ درصد از بنگاه‌ها قادر به تعدیل قیمت خود هستند درحالی که ξ_p درصد از بنگاه‌ها قادر به تعدیل قیمت‌های خود نیستند. برای آن بنگاه‌هایی که نمی توانند قیمت‌های خود را بهینه کنند قیمت‌ها در این دوره به تورم دوره گذشته به صورت زیر شاخص بندی می شود.

$$P_{t+k}^j = (\pi_t^d)^{\tau_p} P_t^j \quad (28)$$

که در آن $\pi_t^d = \frac{P_t^d}{P_{t-1}^d}$ نرخ تورم داخلی، τ_p معیار شاخص بندی^۱ و $0 < \tau_p < 1$ است. در هر دوره زمانی بنگاه تولیدکننده کالای واسطه سودهای تنزیل شده انتظاری خود را نسبت به دنباله‌ای از تابع تقاضای کالای واسطه تولیدکننده نهایی حداکثر می کند. سود بنگاه‌ها با یکدیگر جمع بسته شده و به صورت سود توزیع شده به خانوار به عنوان سهام داران بازگردانیده می شود. در این معادله λ_{t+k} مطلوبیت نهایی درآمد اسمی خانوار، mc_{t+k} هزینه نهایی خانوار است.

$$Max df_t = E_t \sum_{k=0}^{\infty} (\beta \xi_p)^k \frac{\lambda_{t+k}}{\lambda_t} \left[\prod_{s=1}^k (\pi_{t+s-1}^d)^{\tau_p} \frac{P_t^j}{P_{t+k}^d} - mc_{t+k} \right] Y_{t+k}^j \quad (29)$$

¹ Indexation

را نسبت به محدودیت تقاضای زیر حداکثر می کند:

$$Y_{t+k}^j = \left(\prod_{s=1}^k (\pi_{t+s-1}^d)^{\tau_p} \frac{P_t^j}{P_{t+k}^d} \right)^{\frac{1-\theta_p^j}{\theta_p^j}} Y_{t+k} \quad (30)$$

با توجه به اینکه در هر دوره ξ_p درصد از بنگاه ها قیمت خود را از رابطه (۲۸) و $1-\xi_p$ درصد مابقی نیز قیمت خود (P_t^{d*}) را از مسئله بهینه یابی (۲۹) تعیین می کنند، می توان از رابطه (۲۳) را به صورت زیر بیان کرد:

$$P_t^d = \left[\xi_p \left((\pi_{t-1}^d)^{\tau_p} P_{t-1}^d \right)^{\frac{1}{1-\theta_p^d}} + (1-\xi_p) (P_t^{d*})^{\frac{1}{1-\theta_p^d}} \right]^{1-\theta_p^d} \quad (31)$$

با تعریف قیمت نسبی داخلی به صورت $P_t^{d*} = \frac{P_t^{d*}}{P_t}$ شرط مرتبه اول مسئله را می توان به شکل زیر بیان کرد. با

حل این مسئله رابطه منحنی فلیپس کینزی جدید به شکل لگاریتم خطی زیر بدست می آید.

$$\tilde{\pi}_t^d = \frac{\beta}{1+\beta\tau_p} E_t \{ \tilde{\pi}_{t+1}^d \} + \frac{\tau_p}{1+\beta\tau_p} \tilde{\pi}_{t-1}^d + \frac{(1-\xi_p)(1-\xi_p\beta)}{\xi_p(1+\beta\tau_p)} (mc_t + \theta_t^p) \quad (32)$$

۳.۵ بخش نفت

بر اساس الگوی بارک، برویت و یوسل^۱ (۲۰۱۰) فرض می شود در هر دوره بنگاه دولتی مقدار Y_t^o تولید نفت با استفاده از ذخایر نفتی می باشد. تولید کل ترکیبی CES که در آن کشش جانشینی تولید نفتی و غیر نفتی و α_o سهم تولید نفتی در تولید کل می باشد.

$$Y_t = \left[(\alpha_o)^{\frac{1}{\eta_o}} (Y_t^o)^{\frac{\eta_o-1}{\eta_o}} + (1-\alpha_o)^{\frac{1}{\eta_o}} (Y_t^{no})^{\frac{\eta_o-1}{\eta_o}} \right]^{\frac{\eta_o}{\eta_o-1}} \quad (33)$$

که در آن Y_t^o ارزش افزوده بخش نفت است و فرض می شود از یک فرآیند AR(1) به صورت زیر تبعیت می کند:

$$\ln Y_t^o = \rho_o \ln Y_{t-1}^o + u_t^{y^o} \quad u_t^{y^o} \sim iid N(0, \sigma_{y^o}^2) \quad (34)$$

۳.۶ دولت و بانک مرکزی

فرض بر این است که هدف دولت متوازن نگه داشتن بودجه خود است و بانک مرکزی با حفظ ثبات قیمت ها و افزایش رشد اقتصادی، دولت را یاری می کند. دولت سعی می کند، هزینه های خود را به شکل جاری (مصرفی) و عمرانی (سرمایه گذاری) از طریق درآمدهای حاصل از دریافت مالیات و فروش اوراق مشارکت و درآمدهای حاصل از نفت متوازن سازد. در صورت توازن بودجه بانک مرکزی قادر خواهد بود سیاست پولی را بدون در نظر گرفتن محدودیت بودجه دولت اعمال کند. اما اگر با وجود این سه منبع درآمدی، کسری اتفاق افتد دولت

¹ Balke, Brown and Yucel

از طریق استقراض از بانک مرکزی یا برداشت سپرده‌های خود نزد بانک مرکزی که به معنی خلق پول است، تأمین بودجه می‌کند که این به معنی سلطه مالی است. نکته قابل ذکر این است که فروش ارز حاصل از درآمدهای نفتی به بانک مرکزی به صورت تغییر در ذخایر خارجی ظاهر می‌شود. به بیان ریاضی قید بودجه دولت به صورت زیر مفروض است.

$$p_t^c C_t^g + p_t^i I_t^g + (1 + r_{t-1}^b) \frac{B_{t-1}}{p_t} + TA_t = T_t + \frac{B_t}{p_t} + \left(\frac{M_t - M_{t-1}}{P_t} \right) + \frac{RCB_t}{P_t} \quad (34)$$

$$G_t = \frac{p_t^c}{p_t} C_t^g + \frac{p_t^i}{p_t} I_t^g \quad (35)$$

که در آن $p_t^c C_t^g$ ، $p_t^i I_t^g$ مخارج سرمایه‌گذاری (عمرانی) و مخارج مصرفی دولت و $\frac{RCB_t}{P_t}$ تغییر در ارزش ذخایر خارجی است. G_t مخارج دولت است که به صورت مجموع مخارج جاری و مخارج عمرانی تعریف می‌شود. مخارج جاری و مخارج عمرانی دولت همانند مصرف و سرمایه‌گذاری خصوصی، تابعی از توابع CES از کالاهای تولید داخل و خارج است. به عبارت دیگر:

$$C_t^g = \left[\alpha_{cg} \frac{1}{\eta_{cg}} \left((C_t^d)^g \right)^{\frac{\eta_{cg}-1}{\eta_{cg}}} + (1 - \alpha_{cg}) \frac{1}{\eta_{cg}} \left((C_t^m)^g \right)^{\frac{\eta_{cg}-1}{\eta_{cg}}} \right]^{\frac{\eta_{cg}}{\eta_{cg}-1}} \quad (36)$$

$$I_t^g = \left[\alpha_{ig} \frac{1}{\eta_{ig}} \left((I_t^d)^g \right)^{\frac{\eta_{ig}-1}{\eta_{ig}}} + (1 - \alpha_{ig}) \frac{1}{\eta_{ig}} \left((I_t^m)^g \right)^{\frac{\eta_{ig}-1}{\eta_{ig}}} \right]^{\frac{\eta_{ig}}{\eta_{ig}-1}} \quad (37)$$

که در آن C_t^g ، $(C_t^m)^g$ ، I_t^g و $(I_t^m)^g$ به ترتیب تقاضای کالای مصرفی تولید داخل و وارداتی و تقاضای کالای سرمایه‌ای تولید داخل و وارداتی توسط دولت هستند. α_{cg} و α_{ig} به ترتیب سهم کالای مصرفی و سرمایه‌ای تولید داخل در کل مصرف و سرمایه‌گذاری دولت و η_{cg} و η_{ig} به ترتیب کشش جانشینی بین کالای مصرفی تولید داخل و خارج و کالای سرمایه‌ای دولتی تولید داخل و وارداتی است. بر اساس این روابط و مطابق روابط قبل توابع تقاضای کالاهای مصرفی و سرمایه‌ای تولید داخل و وارداتی توسط دولت به صورت زیر استخراج می‌گردد.

$$(C_t^d)^g = \alpha_{cg} \left(\frac{P_t^d}{P_t^{cg}} \right)^{-\eta_{cg}} C_t^g \quad (C_t^m)^g = (1 - \alpha_{cg}) \left(\frac{P_t^m}{P_t^{cg}} \right)^{-\eta_{cg}} C_t^g \quad (38)$$

$$(I_t^d)^g = \alpha_{ig} \left(\frac{P_t^d}{P_t^{ig}} \right)^{-\eta_{ig}} I_t^g \quad (I_t^m)^g = (1 - \alpha_{ig}) \left(\frac{P_t^m}{P_t^{ig}} \right)^{-\eta_{ig}} I_t^g \quad (39)$$

با قرار دادن روابط (38) در رابطه (36) و روابط (39) در رابطه (37) شاخص قیمت مصرف و سرمایه‌گذاری دولت به ترتیب عبارت هستند از:

$$P_t^{cg} = \left[\alpha_{cg} (P_t^d)^{1-\eta_{cg}} + (1-\alpha_{cg}) (P_t^m)^{1-\eta_{cg}} \right]^{\frac{1}{1-\eta_{cg}}} \quad (40)$$

$$P_t^{ig} = \left[\alpha_{ig} (P_t^d)^{1-\eta_{ig}} + (1-\alpha_{ig}) (P_t^m)^{1-\eta_{ig}} \right]^{\frac{1}{1-\eta_{ig}}} \quad (41)$$

قاعده حرکت سرمایه دولتی به صورت زیر است.

$$K_t^g = I_t^g + (1-\delta_g) K_{t-1}^g \quad \delta_g \in (0,1) \quad (42)$$

فرض می‌شود که سیاست‌گذار مالی به صورت تغییر در مخارج جاری دولت از یک فرایند خود رگرسیون مرتبه اول به صورت زیر تبعیت می‌کند.

$$\log cg_t = \rho_{cg} \log cg_{t-1} + u_t^{cg} \quad u_t^{cg} \sim i.i.d N(0, \sigma_{cg}^2) \quad (43)$$

پایه پولی همان ترازنامه بانک مرکزی هست که به صورت زیر نوشته می‌شود.

$$M_t = DC_t + S_t FR_t \quad (44)$$

که تغییرات آن به صورت زیر است

$$M_t - M_{t-1} = DC_t - DC_{t-1} + S_t FR_t - S_{t-1} FR_{t-1} - RCB_t \quad (45)$$

که در آن DC_t اعتبارات داخلی، S_t نرخ ارز اسمی، FR_t ذخایر خارجی یعنی خالص دارایی‌های خارجی بانک مرکزی که با استفاده از نرخ ارز S_t به پول داخلی تبدیل شده و RCB_t تغییر در ذخایر خارجی به واسطه تغییر نرخ ارز می‌باشند.

رابطه (44) به صورت حقیقی عبارت است از :

$$m_t = dc_t + e_t fr_t \quad (46)$$

که در آن m_t و dc_t نسبت به شاخص قیمت داخلی P_t و fr_t نسبت به شاخص قیمت خارجی P_t^* تعدیل شده است

در شرایط تسویه بازار عرضه کل و تقاضای کل با یکدیگر برابر هستند. یعنی با ترکیب قید بودجه مصرف‌کننده و دولت و ترازنامه بانک مرکزی، شرایط تسویه بازار به صورت زیر فراهم می‌شود.

$$C_t + p_t^i I_t + p_t^c C_t^c + p_t^i I_t^g = R_t u_t K_{t-1} - \psi(u_t) K_{t-1} + w_t L_t + \frac{D_t}{P_t} \quad (47)$$

که به تعریف تولید ناخالص داخلی به صورت زیر دست می‌یابیم:

$$Y_t = C_t + I_t + G_t + \psi(u_t) K_{t-1} + X_t - IM_t \quad (48)$$

IM_t : بیانگر سطح واردات است، در مدل ما سرمایه‌گذاری و مصرف وارداتی وجود دارد، شرط تسویه به صورت زیر ساده می‌شود.

$$IM_t \equiv C_t^m + I_t^m + (C_t^m)^g + (I_t^m)^g \quad (49)$$

صادرات کل که از مجموع صادرات نفتی و غیرنفتی حاصل می‌شود به صورت زیر است که در آن η_* کشش بین کالای مصرفی داخلی و کالای سرمایه‌ای برای خارجیان است و Y_t^* و P_t^* به ترتیب درآمد و قیمت خارجی و $\gamma_t^x = \frac{P_t^x}{P_t^*}$ قیمت نسبی صادرات هستند.

$$Xno_t = \left(\frac{P_t^x}{P_t^*} \right)^{-\eta_*} Y_t^* = (\gamma_t^x)^{-\eta_*} Y_t^* \quad (50)$$

$$X_t = Xo_t + Xno_t \quad (51)$$

فرض می‌شود که انباشت دارایی خارجی بانک مرکزی از فرآیند زیر تبعیت می‌کند:

$$FR_t = FR_{t-1} + \omega Xo_t + Xno_t - P_t^* IM_t \quad \omega < 1 \quad (52)$$

با تعدیل این رابطه نسبت به شاخص قیمت خارجی P_t^* ، انباشت ذخایر خارجی حقیقی عبارت خواهد بود با:

$$fr_t = \frac{fr_{t-1}}{\pi_t^*} + \frac{\omega Xo_t + Xno_t}{P_t^*} - IM_t \quad (53)$$

در این رابطه دولت $\omega \in (0,1)$ درصدی از درآمدهای نفتی دلاری خود را مستقیماً به بانک مرکزی می‌فروشد و تبدیل به ریال می‌کند. $1-\omega$ را به صورت سپرده نزد بانک مرکزی در صندوق ذخیره ارزی NOF_t نگه‌داشته و به مرور خرج می‌کند.

$$NOF_t = NOF_{t-1} + (1-\omega)Xo_t \quad (54)$$

۴. برآورد مدل تجربی

۴.۱ برآورد پارامترهای الگو

در این مطالعه برای برآورد پارامترهای مدل از روش بیزین استفاده می‌شود که در آن مقادیر اولیه برای پارامترها به عنوان توزیع پیشین تعیین می‌شود و این مقادیر اولیه با نتایج برآورد حداکثر درست‌نمایی بر اساس داده‌های واقعی ترکیب می‌شود. اگر اطلاعات اولیه در توزیع پیشین کامل و دقیق بوده و تخمین حداکثر درست‌نمایی نتواند کمکی به تخمین مدل کند روش بیزین تبدیل به کالیبراسیون (درجه‌بندی) می‌شود. اما اگر اطلاعات توزیع پیشین کاملاً نادرست و غیر دقیق بوده باشد روش بیزین تبدیل به روش حداکثر درست‌نمایی می‌شود. در حالت بینابینی روش بیزین تلفیقی از دو روش کالیبراسیون و حداکثر درست‌نمایی است. در این قسمت با استفاده از داده‌های اقتصاد ایران الگوی معرفی شده در بالا برآورد می‌شود. برای برآورد بیزی پارامترهای مدل ابتدا باید توزیع، میانگین و انحراف معیار پیشین پارامترها تعیین گردد سپس با استفاده از نرم افزار داینر (Dynare) تحت نرم‌افزار متلب (MATLAB) محاسبه می‌شود. برای این منظور از داده‌های فصلی در بازه ۱۳۶۷ تا سه‌ماهه سوم ۱۳۹۹ استفاده شده است. جدول (۱) برآورد پارامترهای الگو را نشان می‌دهد.

جدول (۱): برآورد پارامترهای الگو

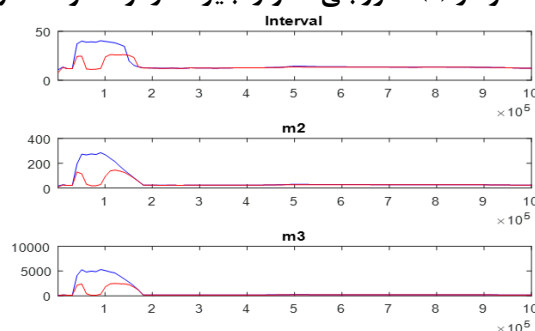
پارامتر	میانگین پیشین	میانگین پسین	فاصله اطمینان ۹۰ درصد		توزیع پیشین	انحراف معیار پسین
zetap	۰.۳۷۶	۰.۵۴۷۳	۰.۴۵۳۱	۰.۶۴۰۱	beta	۰.۰۵
alphac	۰.۸۵۴	۰.۸۴۰۱	۰.۸۲۵۷	۰.۸۵۵۴	beta	۰.۰۲
alphacg	۰.۴۱۵	۰.۴۱۵	۰.۴۰۰۵	۰.۴۲۹۷	beta	۰.۰۲
alphai	۰.۹۷۹	۰.۹۷۹۵	۰.۹۶۲۷	۰.۹۹۷۴	beta	۰.۰۱۲
alphaig	۰.۸۷	۰.۸۷۳۱	۰.۸۵۷۳	۰.۸۸۸۲	beta	۰.۰۲
etac	۶.۱۸۱	۶.۱۸۳۲	۶.۱۳۵۴	۶.۲۲۹۹	gamma	۰.۰۳
etai	۰.۶۴۶	۰.۶۴۵۴	۰.۵۹۸۳	۰.۶۹۴۷	gamma	۰.۰۳
etacg	۵.۴۶۳	۵.۴۶۱۲	۵.۳۶	۵.۵۵۳۲	gamma	۰.۱۳
etaig	۱.۸۵۱	۱.۸۵۰۸	۱.۸۲۷۴	۱.۸۷۴۱	gamma	۰.۰۳
etastr	۲.۵	۲.۵۰۰۴	۲.۴۴۷۳	۲.۵۴۸۵	gamma	۰.۰۳
bm	۲.۰۹۶	۱.۸۹۶۳	۱.۵۴۱۱	۲.۲۴۳۴	gamma	۰.۳
omega	۰.۷۸	۰.۸۶۹۹	۰.۷۴۹۸	۰.۹۹۹۱	beta	۰.۱۵
sigma	۱.۱۹۷	۱.۱۹۷۳	۱.۱۸۲۵	۱.۲۱۲۵	gamma	۰.۰۱
rhodc	۰.۷۸	۰.۷۸۰۴	۰.۷۶۱۶	۰.۷۹۹۸	beta	۰.۰۱۲
rhod	۰.۶۸	۰.۶۸۱۷	۰.۶۶۲۸	۰.۷۰۰۱	beta	۰.۰۱۲
rhoa	۰.۹	۰.۸۸۷	۰.۸۵۲۹	۰.۹۲۰۵	beta	۰.۰۲
rhoi	۰.۵۲	۰.۵۱۲۵	۰.۴۸۲۲	۰.۵۴۳۴	beta	۰.۰۲
rhop	۰.۶۲	۰.۶۲۵۴	۰.۵۹۲۷	۰.۶۵۷۷	beta	۰.۰۲
rhopistr	۰.۶۲	۰.۶۰۴۸	۰.۵۷۱۹	۰.۶۳۵۷	beta	۰.۰۲
rhoistr	۰.۳۲	۰.۳۲۰۶	۰.۲۸۶۴	۰.۳۵۲۶	beta	۰.۰۲
rhoxo	۰.۲۷	۰.۳۲۸۲	۰.۲۷۳۷	۰.۳۸۰۷	beta	۰.۰۳
rhocg	۰.۲۵	۰.۲۵	۰.۲۴۶۷	۰.۲۵۳۲	beta	۰.۰۰۲
rhopie	۰.۹۱۸	۰.۹۲۰۸	۰.۸۹۰۶	۰.۹۵۱۹	beta	۰.۰۲
rhopit	۰.۶۸	۰.۶۷۹۹	۰.۶۷۶۹	۰.۶۸۲۸	beta	۰.۰۰۲
rhoig	۰.۵۸	۰.۵۷۳۵	۰.۵۶۰۷	۰.۵۸۶۲	beta	۰.۰۱۲
u_a	۰.۰۱	۰.۰۳۲۹	۰.۰۲۸۵	۰.۰۳۷۳	invg	Inf
u_xo	۰.۰۱	۰.۱۷۰۳	۰.۱۴۸۴	۰.۱۹۱۶	invg	Inf
u_dc	۰.۰۱	۰.۰۰۶۲	۰.۰۰۲۴	۰.۰۱۰۳	invg	Inf
u_p	۰.۰۹	۰.۰۷	۰.۰۴۱۸	۰.۰۹۷	invg	Inf
u_d	۰.۰۶۱	۰.۴۹۵۲	۰.۳۹۹۴	۰.۵۹۲۷	invg	Inf
u_pistr	۰.۰۲	۰.۰۷۸۳	۰.۰۶۸۱	۰.۰۸۸	invg	Inf
u_pit	۰.۰۱	۰.۰۳۸۳	۰.۰۳۳۶	۰.۰۴۳	invg	Inf
u_cg	۰.۰۱	۰.۱۰۸۷	۰.۰۹۵۴	۰.۱۲۲۷	invg	Inf

Inf	invg	۰.۰۱۴۵	۰.۰۰۲۵	۰.۰۰۸۲	۰.۰۱	u_ig
Inf	invg	۰.۰۲۶۸	۰.۰۰۴۶	۰.۰۱۴۷	۰.۰۲	u_pie

منبع: نتایج حاصل از تحقیق

به منظور بررسی صحت نتایج حاصل از برآورد الگو، لازم است از خروجی‌های مربوط به روش بی‌زین استفاده گردد. اولین آماره مورد استناد، آماره زنجیره مارکف مونت کارلو (MCMC) استفاده می‌شود. در برآورد به روش بی‌زین، برازش‌های مختلفی از شبیه‌سازی متروپلیس - هستیگز انجام می‌گیرد که اگر نتایج هر یک از زنجیره‌ها صحیح باشد آن‌گاه باید نتایج درون هر یک از تکرارهای متروپلیس - هستیگز شبیه هم بوده و نتایج میان زنجیره‌های مختلف نیز باید نزدیک باشد. این دو ویژگی توسط خطوط قرمز و آبی نشان داده می‌شوند که اولاً این خطوط باید نسبتاً باثبات باشند و ثانیاً همگرا به یکدیگر شوند. معیارهای مربوطه شامل سه مورد است؛ فاصله اطمینان ۸۰٪ حول میانگین پارامترها که با interval نشان داده می‌شود؛ واریانس پارامترها که با m2 نشان داده می‌شود و گشتاور سوم پارامترها که با m3 نشان داده می‌شود. نتیجه این آماره در نمودار (۱) آمده است:

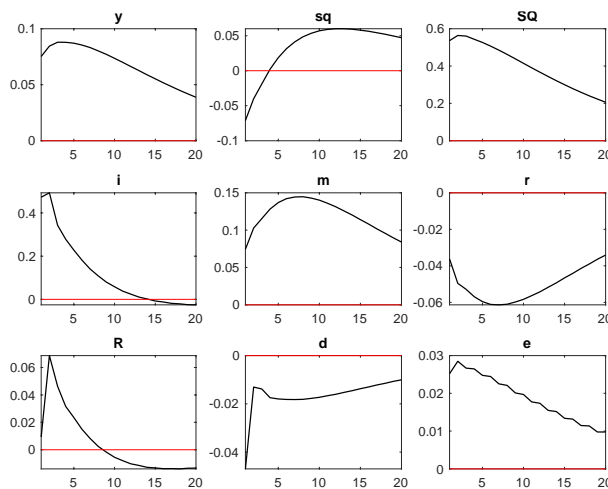
نمودار (۱): خروجی الگو زنجیره مارکوف مونت کارلو



منبع: نتایج حاصل از تحقیق

همان‌طور که نمودار (۱) نشان می‌دهد، همگرایی و روند باثبات برای خطوط اشاره شده مشاهده می‌شود و لذا برآورد کلی الگو قابل قبول است. پس از برآورد پارامترهای الگو در بخش به بررسی نتایج شبیه‌سازی الگو پرداخته شده است و در مدل برآورد شده تاثیر شوک درآمدهای نفتی از کانال صندوق توسعه ملی بر متغیرهای کلان اقتصادی و نابرابری درآمدی بین نسلی بررسی شده است.

نمودار (۲): توابع واکنش آنی نسبت به شوک درآمدهای نفتی



منبع: نتایج حاصل از تحقیق

نتایج بدست آمده بیانگر این است که با وارد شدن یک شوک مثبت ناشی از درآمدهای نفتی با وجود صندوق توسعه ملی و تزریق این درآمدها به این صندوق و تخصیص منابع آن بر اساس بهینه یابی نافع بین نسلی منجر به بهبود در توزیع درآمد و رشد درآمد سرانه شده است. در این حالت فرض شده که منابع درآمدهای نفتی به صورت تسهیلات به بنگاه‌های تولیدی واگذار می‌شود. این تسهیلات در تابع تولید بنگاه‌های واسطه به عنوان یک عامل تولید (مشابه با سرمایه) لحاظ می‌گردد. همچنین در تابع هزینه نهایی حقیقی بنگاه‌های واسطه وارد می‌شود. از آنجا که نرخ سود این تسهیلات پایین‌تر از نرخ سود اجاره سرمایه است قابلیت جایگزینی بین این تسهیلات و سرمایه در این بخش وجود دارد و افزایش این تسهیلات باعث کاهش هزینه نهایی حقیقی این بنگاه‌ها می‌شود. علاوه بر این مشاهده می‌شود که با توجه به این که نرخ تورم کاهش می‌یابد، به نظر می‌رسد که وقوع شوک درآمدهای نفتی با لحاظ عملکرد صندوق توسعه ملی نرخ تورم را بیش از نرخ بهره اسمی کاهش می‌دهد چرا که نرخ بهره حقیقی در اثر این شوک افزایش می‌یابد که به مفهوم افزایش بازده سرمایه‌گذاری فیزیکی است. به علاوه تأثیر این شوک بر نرخ رشد ارز نیز منفی است که منجر به بهبود ارزش پول ملی خواهد شد. لذا، در کل می‌توان گفت که وقوع شوک مثبت درآمدهای نفتی تأثیر مثبت بر ثبات متغیرهای کلان اقتصادی خواهد داشت.

۵. نتیجه‌گیری

هدف از این مقاله بررسی نقش صندوق توسعه ملی در سیاست‌های توزیعی درآمدی و کاهش نوسانات اقتصادی ایران در اقتصاد ایران بود. برای این منظور از رویکرد تعادل عمومی پویای تصادفی - خودرگرسیون برداری استفاده گردید. تخمین پارامترهای این مدل بر اساس روش بی‌زین و با استفاده از داده‌های فصلی دوره زمانی ۱۳۹۹-۱۳۶۷ انجام گرفت. در خصوص بررسی این موضوع می‌توان گفت که پس از شوک اول نفتی و مشاهده

تجربه های خاص در کشورهای نفتی، مانند بیماری هلندی توجه اقتصاددانان به منابع نفت و گاز افزایش چشمگیری یافت. مشاهده آثار منفی بهره برداری از منابع نفت و گاز موجب بروز تحولات و اتخاذ سیاست هایی در کشورهای صادرکننده نفت شد. یکی از این تحولات در نیم قرن گذشته تأسیس صندوق های ثروت ملی در بیشتر کشورهای نفتی بود. یکی از دلایل مهم در تشکیل این صندوق ها، استفاده بهینه از منابع نفت و گاز در راستای توسعه اقتصادی و برقراری عدالت توزیعی و بین نسلی در کشورها بوده است. نتایج بدست آمده بیانگر این است که با وارد شدن یک شوک مثبت ناشی از درآمدهای نفتی با وجود صندوق توسعه ملی و تزریق این درآمدها به این صندوق و تخصیص منابع آن بر اساس بهینه یابی نافع بین نسلی منجر به بهبود در توزیع درآمد و رشد درآمد سرانه شده است. همچنین عملکرد مناسب صندوق توسعه ملی منجر به ایجاد ثبات در متغیرهای کلان اقتصادی می شود. با توجه به نتایج بدست آمده پیشنهاد می شود که عملکرد صندوق توسعه با توجه به بهینه یابی بین نسلی صورت گیرد و تسهیلات اعطایی در راستای تقویت بخش عرضه اقتصاد و خلق ثروت و سرمایه برای کشور باشد. انتظار می رود با افزایش درآمدهای ناشی از افزایش تولیدات سیاست طرف عرضه بتدریج درآمد دولت افزایش یابد و کسری احتمالی از رهگذر این سیاست بتدریج برطرف گردد، ضمن اینکه با افزایش انگیزه تولید و سرمایه گذاری افزایش تولید و کاهش بیکاری بتدریج ظاهر می گردد و از سوی دیگر بدلیل عدم افزایش مالیات ها و کاهش نسبی هزینه تمام شده بخش های اقتصادی انگیزه افزایش قیمت ها به شدت کاهش یافته و شرایط ضد تورمی با مشارکت مردم و بخش خصوصی حاکم می گردد. لازم به ذکر است که به دلیل عدم کارایی لازم هزینه های دولت در اقتصاد ایران و ضعف در پوشش این هزینه ها پیشنهاد می شود از طریق واگذاری برخی از بخش های اجرایی و عملیاتی به بخش خصوصی در راستای کاهش هزینه های بی مورد و به دنبال آن کاهش در کسری بودجه اقدام نماید.

منابع

۱. سلیمی، احسان و رهبر، فرهاد (۱۳۹۴)، نقش سیاست های پولی و مالی و صندوق توسعه ملی در کاهش اثرات بیماری هلندی در اقتصاد ایران: با رویکرد DSGE، فصلنامه مطالعات کاربردی اقتصاد ایران.
۲. صندوق توسعه ملی ایران، نظام نامه ضوابط و شرایط اعطای تسهیلات ریالی مصوب هیأت عامل، ۱۳۹۱.
۳. صندوق توسعه ملی جمهوری اسلامی ایران، اساسنامه صندوق توسعه ملی، ۱۳۹۱.
<http://www.ndf.ir/files/asasname.pdf>
۴. صندوق توسعه ملی، نظام نامه ضوابط و شرایط اعطای تسهیلات ارزی، مصوب هیأت عامل، پیوست شماره یک نظام نامه، ۱۳۹۱.

۵. صیادی محمد، دانش جعفری داوود، بهرامی جاوید، رافعی میثم (۱۳۹۳)، ارائه چهارچوبی برای استفاده بهینه از درآمدهای نفتی؛ رویکرد تعادل عمومی تصادفی پویا (DSGE). فصلنامه برنامه ریزی و بودجه، ۲۰ (۲)، ۵۸-۲۱.
۶. قدیرزاده، سجاد، مکیان، سید نظام الدین، بخشی دستجردی، رسول، فیض پور، محمدعلی (۱۴۰۰)، تاثیر سناریوهای متفاوت سهم درآمدهای نفتی در صندوق توسعه ملی بر متغیرهای تولید و اشتغال: مطالعه موردی ایران، فصلنامه علمی نظریه های کاربردی اقتصاد، ۸ (۳)، ۱۴۱-۱۶۶.
۷. لاجوردی، سید عدنان، توحیدی نیا، ابوالقاسم و محسن رضایی صدرآبادی (۱۳۹۴)، بررسی نقش صندوق توسعه ملی در تحقق عدالت اقتصادی، مطالعات اقتصاد اسلامی، ۸ (۱۵)، ۲۴-۳۷.
۸. معتمدی، منیره (۱۳۸۹)، صندوق توسعه ملی و لایحه برنامه پنجم، تازه های اقتصادی، دوره جدید، سال هفتم، ش ۱۲۶.
۹. منظور، داوود و یادی پور، مهدی (۱۳۸۸)، تجربه کشورهای مختلف در زمینه مدیریت درآمدهای نفتی و درس هایی برای ایران، مجله راهبرد یاس ۱۷، ۸۸-۱۱۵.
۱۰. مهرآرا، محسن (۱۳۹۳)، آثار درآمدهای نفتی بر رشد اقتصادی ایران مبتنی بر شکست های ساختاری درون زا، اقتصاد مالی، ۸ (۲۶)، ۳۳-۵۲.
۱۱. نوروزی، زهرا، مداح، مجید و نوفرستی، محمد (۱۳۹۹)، نقش صندوق توسعه ملی در ایجاد رشد اقتصادی و مهار تورم. اقتصاد و الگو سازی، ۱۱ (۲)، ۱-۲۷.
12. Chimhowu, Admos O. David Hulme, Lauchlan T. Munro (2019), The 'New' national development planning and global development goals: Processes and partnerships, *World Development*, 120, 76-89.
13. Dinie M. H., Ceylan N. B. and Doğan N. (2019), The Impact of Oil Price Shocks on the Economic Growth of Selected MENA Countries, *The Energy Journal*, Vol. 31, No. 1, 150-176.
14. Ireland. P (2003). Endogenous Money or Sticky Prices?. *Journal of Monetary Economics* 50: 1623-48. Hirschman, A. (1958): *The Strategy of Economic Development*, New Haven, Yale University.
15. Neary, J. P. and S. J. G. vanWijnbergen (1986). *Natural Resources and the macroeconomic*. MIT Press, Cambridge, MA.
16. Senbeta, Sisay Regassa. (2011). A Small Open Economy New Keynesian DSGE model for a foreign exchange constrained economy. Department of Economics Research Paper.

17. Walsh, C. E. (2010); *Monetary Theory and Policy*, the MIT Press, Third Edition, London.
18. Walsh, C.,(2003), *Labour Market Search and Monetary Shocks*, *Dynamic Macroeconomic Analysis*, S. Altuğ, J. Chadha, and C. Nolan, Cambridge University Press, 451-486.
19. Wright, G. and C zelutsa, J. (2002). *Resource-based economic growth, past and present*, Stanford University.