

اثر تکانه‌های خارجی بر متغیرهای کلان اقتصاد ایران در قالب یک مدل تعادل عمومی پویای تصادفی (DSGE) نیوکینزی

سجاد برومند

گروه اقتصاد، واحد کرمانشاه، دانشگاه آزاد اسلامی، کرمانشاه، ایران (نویسنده مسئول)

borus181@iauksh.ac.ir

تیمور محمدی

گروه اقتصاد، دانشگاه علامه طباطبائی، تهران، ایران

atmahamadi@gmail.com

عباس معمار نژاد

گروه اقتصاد، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

ab_memar@srbiau.ac.ir

افشین باغفلکی

گروه اقتصاد، واحد کرمانشاه، دانشگاه آزاد اسلامی، کرمانشاه، ایران

afshin.baghfalaki@iauksh.ac.ir

یکی از مسایل مهمی که طی چند دهه اخیر در کانون توجه اقتصاددانان در کشورهای توسعه یافته و در حال توسعه بوده است بررسی اثر تکانه‌های خارجی بر ساختار اقتصاد کلان آن کشورها می‌باشد. در این مقاله با هدف بررسی اثر تکانه‌های خارجی شامل تکانه‌های قیمت جهانی نفت، نرخ ارز و تورم جهانی بر متغیرهای کلان اقتصادی ایران، یک مدل تعادل عمومی پویای تصادفی (DSGE) با رویکرد کینزی جدید را حل کردیم. در مطالعه حاضر از داده‌های سری زمانی فصلی ۱۳۶۹ تا ۱۳۹۵ برای محاسبه مقادیر پایدار برخی متغیرها در وضعیت تعادل و برای مقداردهی سایر پارامترها از یافته‌های مطالعات پیشین استفاده شده است. یافته اصلی ما نشان می‌دهد، تولید ناخالص داخلی و تولید غیرنفتی پس از یک شوک مثبت قیمت نفتی افزایش می‌یابد. در خصوص تولید نفتی حداقل در کوتاه‌مدت، تولید نفت می‌تواند نسبت به نوسانات قیمت تاحدودی کم‌کشش باشد. همچنین تکانه نرخ ارز تأثیر قابل توجهی بر متغیرهای کلان اقتصادی داخلی اعمال می‌کند. در خصوص تکانه تورم خارجی نیز باید گفت که این تکانه تأثیر اندکی بر متغیرهای داخلی دارد.

طبقه‌بندی JEL: F02, E01

واژگان کلیدی: متغیرهای کلان اقتصادی، مدل تعادل عمومی پویای تصادفی DSGE.

۱. مقدمه

تدوین برنامه‌های توسعه اقتصادی - اجتماعی و تنظیم بودجه‌های سالانه کشور و طراحی سیاست‌های مناسب برای حفظ تعادل و ثبات اقتصادی، مستلزم شناخت، بررسی و انجام پیش‌بینی‌های دقیق از میزان تأثیرگذاری تکانه‌های مختلف از جمله تکانه‌های خارجی شامل تکانه قیمت جهانی نفت، نرخ ارز و تورم جهانی بر متغیرهای کلان اقتصادی است، به طوری که برنامه‌ریزان بتوانند به هنگام بروز این تکانه‌ها، سیاست‌های صحیحی را اتخاذ نمایند و تأثیر آن را بر متغیرهای کلان به حداقل ممکن کاهش دهند. بنابراین بررسی استدلالی تأثیر تکانه‌های مختلف بر متغیرهای کلان اقتصادی ایران، به عنوان کشوری نفت‌خیز و صادرکننده نفت، حائز اهمیت است. لذا محققان از زوایای متفاوتی به بررسی این پدیده پرداخته‌اند. در این مقاله با هدف بررسی اثر تکانه‌های خارجی شامل تکانه‌های قیمت جهانی نفت^۱، نرخ ارز^۲ و تورم جهانی^۳ بر متغیرهای کلان اقتصادی ایران به عنوان یک اقتصاد باز کوچک صادرکننده نفت، یک مدل تعادل عمومی پویای تصادفی با رویکرد کینزی جدید را بر اساس ویژگی‌های اقتصاد ایران حل می‌کنیم تا سهم هر تکانه در به وجود آوردن نوسانات متغیرهای کلان اقتصادی را بررسی کنیم.

برای انجام این کار، یک مدل چندبخشی تعادل عمومی پویای تصادفی، با انعطاف‌ناپذیری واقعی و اسمی ایجاد می‌کنیم تا بتوانیم اثر تکانه‌های مذکور را بر متغیرهای کلان اقتصادی بررسی کنیم.

مدل ما از جنبه‌های بسیاری متفاوت از کارهای گذشته است. اول، فرض می‌کنیم که قیمت داخلی نفت توسط ترکیبی محدب از قیمت کنونی جهان بر حسب ارز محلی و آخرین قیمت

۱. داده‌های مربوط به قیمت جهانی نفت از بانک اطلاعات صندوق بین‌المللی پول استخراج شده است.

۲. منظور تکانه نرخ ارز یورو دلار آمریکا می‌باشد که اطلاعات مربوط به آن از بانک اطلاعات صندوق بین‌المللی پول استخراج شده است.

۳. معیار تورم جهانی در این تحقیق، تورم اتحادیه اروپا می‌باشد که اطلاعات مربوط به آن از بانک اطلاعات صندوق بین‌المللی پول استخراج شده است.

داخلی دوره‌ای تعریف می‌شود. این قانون به ما اجازه تکرار یارانه قیمت نفت را می‌دهد که یک روش معمول در ایران می‌باشد. دوم، در مدل ما دو نرخ ارز وجود دارد: نرخ‌های واقعی ارز^۱ دلار آمریکا / ریال ایران و یورو / دلار آمریکا. نرخ ارز اول، ارز صادراتی است و دومی نشان‌دهنده بخشی از ارز واردات می‌باشد. سوم، مدل ما به چند دلیل یک مدل اقتصاد صادراتی کوچک^۲ باز می‌باشد: (۱) یک مدل چندبخشی DSGE با یک بخش نفتی است؛ (۲) منابع نفتی در تابع تولید شرکت نفتی استفاده می‌شود؛ (۳) قیمت نفت به صورت یارانه‌ای است. علاوه بر این ویژگی‌ها، قیمت‌ها در بخش‌های غیرنفتی و وارداتی چسبده می‌باشد؛ که این موضوع به سیاست‌های پولی اجازه می‌دهد که در مدل ما به ایفای نقش بپردازد. در واقع، این فرض به منظور بررسی نقش سیاست‌های پولی در یک مدل DSGE بسیار مهم است.

بقیه مقاله به این شرح سازماندهی شده است: در بخش ۲ به مرور ادبیات و مطالعات انجام شده در این خصوص می‌پردازیم. در بخش ۳ جزئیات مربوط به مدل را ارائه می‌دهیم. بخش ۴ داده‌ها و مقداردهی پارامترهای مدل‌ها را مورد بحث قرار می‌دهد. در بخش ۵ اثر شوک‌های خارجی بر متغیرهای کلان اقتصادی بررسی خواهد شد و در بخش ۶ نیز به نتیجه‌گیری و ارائه پیشنهادات خواهیم پرداخت.

۲. مرور ادبیات و مطالعات انجام شده

اقتصاد جهان در سال‌های مختلف شوک‌های مثبت و منفی زیادی را در قیمت نفت خام و نرخ ارز تجربه کرده است و نرخ تورم جهانی هم دستخوش تغییراتی شده است. این شوک‌ها بر متغیرهای کلان اقتصادی در کشورهای جهان تأثیر گذاشته و اقتصاد این کشورها را چالشی جدی روبرو کرده است و موجب شده تا آنها برای در امان ماندن از تأثیرات منفی ناشی از این تکانه‌ها تدابیر مختلفی

1. Real exchange rate

۲. با توجه به حجم اندک صادرات ما در مقایسه با اقتصاد جهانی، لذا از واژه "اقتصاد کوچک" استفاده شده است یعنی فرض بر این است که تصمیمات این کشور، تأثیری بر قیمت‌های جهانی نفت نداشته باشد و قیمت آن برای اقتصاد داخلی برونزا محسوب می‌شود.

بیانده‌شدند. در واقع، اقتصادهای صادراتیِ نفت به شدت برای درآمد صادراتی خود به نفت متکی بوده و رشد آنها وابستگی شدیدی به واردات نشان می‌دهد. در نتیجه، آنها چرخه تجاری بی‌ثبات‌تری داشته و در معرض بحران بیشتری نسبت به سایر اقتصادهای کوچک باز قرار دارند.

درآمدهای نفتی در اقتصاد ایران نیز، یکی از عوامل مهم و تأثیرگذار بر متغیرهای کلان اقتصاد می‌باشند. بخش نفت نه تنها به عنوان یکی از فعالیت‌های مهم اقتصادی بر سایر متغیرهای اقتصادی تأثیر می‌گذارد، بلکه درآمدهای ارزی حاصل از آن نقش مهمی را به عنوان منبع مهم مالی دولت و درآمد ارزی کشور ایفا می‌کنند. بنابراین، وابستگی اقتصاد ایران به درآمدهای ارزی نفتی باعث شده است که تکانه‌های قیمت نفت تأثیر زیادی بر آن داشته باشد افزایش ناگهانی قیمت نفت پس از سال ۱۹۷۳، اقتصاد ایران را دچار یک دگرگونی اساسی کرد، به طوری که سهم بخش نفت در درآمد ملی را نسبت به بخش‌های غیرنفتی، به طور قابل توجهی افزایش داد.

یکی از ویژگی‌های اکثر کشورهای صادرکننده نفت، وابستگی بالای اقتصاد این کشورها به درآمدهای نفتی است که این امر سبب آسیب‌پذیری این کشورها از شرایط رونق و رکود اقتصاد جهانی شده است. در برخی از کشورهای صادرکننده نفت همچون ایران، کل درآمدهای نفتی یا بخشی از آن در اختیار دولت قرار دارد که دولت از طریق اعمال سیاست‌های مالی درآمدهای مذکور را به اقتصاد تزریق می‌کند. بنابراین اثر درآمدهای نفتی بر اقتصاد کشورهای صادرکننده نفت از طریق سیاست مالی در اقتصاد جریان می‌یابد و با توجه به اینکه ساختار بودجه دولت و اعمال سیاست‌های مالی در اغلب کشورهای صادرکننده نفت به میزان بسیار زیادی به نفت وابسته است، اهمیت درآمدهای نفتی در این کشورها را دو چندان می‌سازد.

بخشی از درآمدهای نفتی دولت از طریق بانک مرکزی به پول ملی تبدیل شده و در بودجه دولت لحاظ می‌شود و مابقی به صورت خالص دارایی‌های خارجی در بانک مرکزی نگهداری می‌شود که این امر منجر به افزایش منبع پایه پولی در اقتصاد می‌شود. افزایش حجم نقدینگی، از یکسو موجب انتقال منحنی تقاضای کل به سمت بالا و افزایش سطح عمومی قیمت‌ها شده و از سوی دیگر، افزایش مخارج دولت در تأمین نیازهای توسعه‌ای کشور را به دنبال دارد که این دو عامل در

کنار یکدیگر سبب افزایش نرخ تورم می‌شود. از آنجا که تولید داخلی با سرعتی کندتر از تقاضای کل افزایش می‌یابد، با افزایش درآمدهای نفتی و ارزش پول ملی کشورهای صادرکننده نفت، واردات افزایش می‌یابد (بک و کمپ^۱، ۲۰۰۹) افزایش واردات ماشین‌آلات و تجهیزات سرمایه‌ای منجر به بهبود شرایط بخش عرضه اقتصاد و در نتیجه افزایش تولید و رشد اقتصادی می‌شود.

از طرف دیگر اقتصاد ایران در سال‌های گذشته همواره شاهد تورم دو رقمی بوده که شرایط تورمی بسیاری از متغیرهای اقتصادی را تحت تأثیر قرار می‌دهد، لذا محققان و تحلیلگران از زوایای متفاوتی به بررسی این پدیده پرداخته‌اند و سیاست‌گذاران اقتصادی به دنبال یافتن بهترین الگوی سیاست پولی بوده‌اند که تورم را به پایین‌ترین سطح خود برساند. همچنین در این میان، یکی از متغیرهای مهم تأثیرگذار بر تورم ایران، نرخ ارز است. با کاهش ارزش پول کشور، قیمت واردات و در نتیجه، هزینه نهاده‌های وارداتی افزایش یافته و تولید و قیمت‌های داخلی تحت تأثیر قرار می‌گیرند. بنابراین، افزایش قیمت واردات به واسطه کاهش ارزش پول داخلی یکی از دلایل افزایش تورم داخلی و تضعیف رابطه مبادله می‌باشد. تورم ایجاد شده در اثر کاهش پول ملی، توان واحدهای تولیدی در حفظ ارزش واقعی منابع را کاهش می‌دهد و بر این اساس، ساز و کار تأثیر نوسان نرخ ارز و تأثیر آن بر متغیرهای کلان اقتصادی همواره مورد توجه است.

افزایش واردات ماشین‌آلات و تجهیزات سرمایه‌ای منجر به بهبود شرایط بخش عرضه اقتصاد و در نتیجه افزایش تولید و رشد اقتصادی می‌شود (امامی و ادیب پور، ۱۳۹۰). اما آنچه در واقعیت مشاهده می‌شود رشد اقتصادی پایین در این کشورهاست که این موضوع در قالب نظریه نفرین منبع^۲ یا تناقض فراوانی^۳ قابل توضیح است. این دیدگاه که بر نقش مسایل غیراقتصادی در توجیه پایین بودن نرخ‌های رشد تأکید دارد در قالب نظریاتی همانند فرضیه بیماری هلندی^۴، انگیزه‌های کاهش یافته برای توسعه بخش، تغییرپذیری بالای درآمد منبع طبیعی غیروابسته به منبع طبیعی در اقتصاد و اثرات اقتصاد سیاسی درآمد منبع طبیعی به توجیه دلیل پایین بودن رشد اقتصادی کشورهای

1. Beck and Kamps

2. Resource Curse

3. Paradox of Plenty

4. Dutch Disease Hypothesis

نفت خیز نسبت به کشورهای فاقد منبع طبیعی می‌پردازد. علاوه بر علل ذکر شده، مسئله‌ای که در خصوص درآمدهای نفتی وجود دارد آن است که اگرچه کاهش درآمدهای نفتی موجب کاهش سطح فعالیت‌های اقتصادی و کاهش تولید می‌شود، افزایش این درآمدها چندان منجر به افزایش تولید و اشتغال نشده و بخشی از اثرات آن بدون اثرگذاری بر تولید خنثی شده و موجب افزایش تورم داخلی می‌شود.

در توجیه وجود این اثر نامتقارن می‌توان گفت که عموماً در دوره‌های افزایش قیمت نفت همان‌طور که پیشتر گفته شد عموماً یکی از راهکارها جهت مقابله با تورم ناشی از افزایش تقاضای کل به واسطه تزریق ارز حاصل از صادرات نفت، افزایش میزان واردات (به ویژه کالاهای قابل مبادله) است. با افزایش واردات بسیاری از بخشهای تولیدی با آسیب مواجه شده و از چرخه تولید خارج می‌شوند، لذا بخشی از سرمایه‌گذاری‌های انجام شده در اقتصاد بلا استفاده مانده و میزان تولید کاهش یافته و بیکاری نیز افزایش می‌یابد. در مقابل به هنگام کاهش درآمدهای ارزی میزان واردات نیز کاهش می‌یابد که بخشی از کاهش واردات متوجه کالاهای سرمایه‌ای و ماشین‌آلات تولیدی خواهد بود و منجر به کاهش سرمایه‌گذاری، تولید و اشتغال می‌گردد (امامی و ادیب‌پور، ۱۳۹۰).

از دیگر اثرات درآمدهای نفتی، تأثیر آن بر سیاست‌های ارزی دولت است. براساس نظر صندوق بین‌المللی پول، رژیم ارزی ایران از نوع نرخ ارز شناور مدیریت شده است بدین معنا که مسیر حرکت نرخ ارز از قبل تعیین یا هدف‌گذاری نمی‌شود. بنابراین نرخ ارز در ایران شناور است و برای اینکه بتوانند آن را مدیریت کنند، مسئولان پولی با توجه به شرایط اقتصادی کشور اقدام به مدیریت نرخ ارز می‌کنند. شرایط و شاخص‌های اقتصادی که می‌تواند مبنای مدیریت نرخ ارز باشد، وضعیت تراز پرداخت‌ها و یا اندوخته‌های بین‌المللی می‌باشد. بنابراین هنگامی که صادرات نفت افزایش می‌یابد، درآمدهای ارزی کشور افزایش یافته که این امر موجب افزایش عرضه ارز و کاهش قیمت ارز می‌شود. مطابق با نظام ارزی ایران، دولت برای ثابت نگه داشتن قیمت ارز، اقدام به خرید ارز و افزایش نقدینگی در کشور می‌کند که این امر از یکسو کاهش نرخ بهره حقیقی و از سوی دیگر افزایش سطح عمومی قیمت‌ها را به دنبال دارد. با توجه به اینکه نرخ ارز حقیقی

ایران از ضرب نرخ ارز اسمی در شاخص قیمت خرده‌فروشی کشورهای عضو سازمان همکاری و توسعه اقتصادی و تقسیم آن بر شاخص قیمت خرده‌فروشی حاصل می‌شود، افزایش سطح عمومی قیمت‌ها کاهش نرخ ارز حقیقی را به دنبال خواهد داشت. پس می‌توان نتیجه گرفت که با افزایش درآمدهای نفتی، نرخ ارز حقیقی به علت افزایش نرخ تورم کاهش می‌یابد و بالعکس.

بر این اساس، در این مقاله، مدل بنابر ویژگیهای اقتصاد ایران به عنوان یک اقتصاد باز کوچک صادرکننده نفت با طراحی یک مدل MDSGE بر مبنای دیدگاه‌های نیوکینزی (با لحاظ چسبندگی در قیمت کالاها، تولید داخل و وارداتی و وجود بازار رقابت ناقص) ساخته می‌شود، تا با توجه به نقش نفت در اقتصاد ایران به عنوان عامل تولید و همچنین مهمترین منبع درآمدهای صادراتی، به بررسی این موضوع نیز پرداخته شود که در نهایت اثر تکانه‌های خارجی بر متغیرهای کلیدی اقتصاد کلان ایران چه آثاری بر جای می‌گذارد. همچنین، از آنجاکه الگوسازی اقتصادی در چارچوب مدل‌های تعادل عمومی پویای تصادفی، یکی از بهترین ابزارهای شناخت مکانیسم انتشار تکانه‌های مختلف، به ویژه تکانه‌های نفتی و اثرات نهایی آن بر عملکرد متغیرهای کلان اقتصادی است - یعنی مدل‌هایی که می‌کوشد پدیده‌های اقتصادی بر پایه مدل‌های کلان اقتصادی استخراج شده از اصول اقتصاد خرد را توضیح دهند - این پژوهش در چارچوب یک مدل MDSGE نیوکینزی صورت می‌پذیرد.

برخی مطالعات انجام شده

امروزه بانک‌های مرکزی زیادی به ارائه مدل‌های پولی مورد استفاده خود در قالب مدل‌های DSGE مورد استفاده در مکتب نیوکینزی پرداخته‌اند. به عنوان مثال، بانک‌های مرکزی انگلستان (هریسون و همکاران^۱، ۲۰۰۵)، کانادا (موریسون و رنیسون^۲، ۲۰۰۶) و حتی شیلی و پرو (کستیلو و همکاران^۳، ۲۰۰۸) از این دسته مدل‌ها در تحلیل‌های خود و تبیین رفتار اقتصاد کشورهای خود،

1. Harrison et al.

2. Murchison and Rennison

3. Castillo et al.

استفاده می‌کنند و اثر سیاست‌های مختلف به طور فزاینده در قالب مدل‌های DSGE مورد بررسی قرار می‌گیرد.

در زمینه موضوع پژوهش مطالعه‌ای بر اساس مدل این پژوهش که اثرات شوک‌های خارجی را بر روی متغیرهای کلان اقتصادی تحت قواعد جایگزین سیاست پولی را بررسی کرده باشد، در داخل صورت نگرفته است البته فرجی و افشاری (۱۳۹۳) در یک تحقیق تقریباً مشابه به بررسی تأثیر تکانه‌های قیمت نفت و سیاست‌های پولی در ایران ایران با رویکرد کینزی جدید پرداخته‌اند. در این تحقیق با هدف شناسایی قاعده سیاست پولی بهینه در مواجهه با تکانه‌های قیمت نفت یک مدل تعادل عمومی پویای تصادفی چند بخشی با تأکید بر بهینه‌سازی بخش نفت پرداخته است.

وفامند، حقیقت، فلاحی و کریمی (۱۳۹۷) در پژوهش با عنوان بررسی اثرات شوک‌های پولی بر تولید با رویکرد^۱ MS-DSGE، تلاش کرده است اثرات شوک‌های مثبت و منفی پولی را بر تولید در ایران با استفاده از مدل MS-DSGE طی دوره زمانی ۱۳۵۸-۱۳۹۳ مورد آزمون و تحلیل قرار دهد. نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که سیاست‌های مثبت و منفی پولی در دوره رکود و همچنین در دوره رونق اقتصادی دارای اثرات نامتقارن بر رشد تولیدات داخلی بوده و میزان اثرگذاری شوک‌های پولی مثبت و منفی بر تولید، در دوران رکود نسبت به دوران رونق بیش‌تر است. با توجه به نتایج حاصل از مطالعه پیشنهاد می‌گردد به منظور تحقق اهداف اقتصادی، در صورت اعمال شوک‌های پولی ترجیحاً سیاست مورد نظر خود را در دوره‌های رکود اقتصادی اعمال کنند.

زهایی، بزازان، افشاری و بوستانی (۱۳۹۶) در پژوهشی که انجام داده‌اند به دنبال طراحی یک الگوی تعادل عمومی پویای تصادفی کینزی جدید در شرایط اقتصاد باز می‌باشند که بتواند با توجه به پویایی‌های حساب جاری و با در نظر داشتن نوسانات نرخ ارز، قاعده بهینه سیاست پولی را در مواجهه با تکانه‌های درآمد نفتی و تکنولوژی مورد مطالعه قرار دهد. در این مطالعه پس از طراحی مدل، حساب جاری استخراج شده و ضرایب الگوی پیشنهادی از طریق رویکرد بیزی محاسبه

1. Markov-switching DSGE

می‌شود. سپس سه قاعده سیاست‌گذاری به مدل معرفی شده و پویایی‌های متغیرها در قالب توابع واکنش آنی بررسی می‌شود. قاعده سیاست‌گذاری بهینه، قاعده‌ای خواهد بود که تابع زیان رفاهی را در مواجهه با هر تکانه به حداقل برساند. نتایج حاکی از آن است که قاعده سیاست‌گذاری بهینه در مواجهه با تکانه درآمد نفتی و تکانه تکنولوژی به ترتیب؛ قواعد مرکب تورم توام با نرخ ارز و قاعده اکید تورم می‌باشد. نهایتاً استفاده از قاعده هدف‌گذاری مرکب تورم توام با نرخ ارز در مواجهه با درآمد نفتی موجب افزایش بیشتر نوسانات آنی حساب‌جاری در مقایسه با حالت استفاده از دو قاعده دیگر می‌شود.

فرجی و افشاری (۱۳۹۳) به بررسی تأثیر تکانه‌های قیمت نفت و سیاست‌های پولی در ایران ایران با رویکرد کینزی جدید پرداخته‌اند، در این تحقیق با هدف شناسایی قاعده سیاست پولی بهینه در مواجهه با تکانه‌های قیمت نفت یک مدل تعادل عمومی پویای تصادفی چند بخشی با تأکید بر بهینه‌سازی بخش نفت پرداخته است. در این مقاله با به کار بستن رویکردی بیزی، به بررسی تأثیر قواعد مختلف سیاست پولی پرداخته است.

در خارج نیز الگرت و بنخودجا (۲۰۱۵)^۱، دورو و همکاران^۲ (۲۰۰۶)، مدینا و سوتو^۳ (۲۰۰۵) و لودوک و سیل^۴ (۲۰۰۴) مدل‌های DSGE را به منظور مطالعه مفاهیم اقتصاد کلان از قواعد سیاست پولی جایگزین، پس از شوک‌های خارجی، برای یک اقتصاد باز کوچک ایجاد کرده‌اند.

۳. طراحی مدل

چارچوب اصلی مدل DSGE این مقاله با استفاده از مقالات الگرت و بنخودجا (۲۰۱۵)، آیرلند^۵ (۲۰۰۴)، دیب و همکاران^۶ (۲۰۰۳)، لداک و سیل^۷ (۲۰۰۴)، مدینا و سوتو^۸ (۲۰۰۶)، والش^۹ (۲۰۰۳)

1. Allegret and Benkhodja

2. Devereux et al

3. Medina and Soto

4. Leduc and Sill

5. Ireland

6. Dib et al.

7. Leduc & Sill

8. Medina & Soto

9. Walsh

و الهام از برخی از مقالات داخلی مثل فرجی و افشاری (۱۳۹۳) که در بررسی پیشینه تحقیق به آنها اشاره شد، ساخته شده است.

در این بخش یک اقتصاد صادرات نفتی را بر اساس ویژگی‌های اقتصاد ایران مدل‌سازی می‌کنیم. برای این کار، فرض کنیم که اقتصاد توسط هفت عامل ساکنان داخلی، شرکت تولیدکننده نفت، تولیدکننده محصولات غیرنفتی، واردات کالاهای خارجی واسطه‌ای، تولیدکننده کالای نهایی، بانک مرکزی و دولت احاطه شده است.

۳-۱. خانوارها

خانوارها، مطلوبیت را از مصرف C_t و اوقات فراغت $(1-h_t)$ به دست می‌آورد. ترجیح خانوارها توسط تابع مطلوبیت مورد انتظار زیر توصیف می‌شود:

$$E_0 \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t U(c_t, h_t), \quad (1)$$

که در آن β نشانگر عامل تنزیل درونی ($0 < \beta < 1$) است. فرض می‌کنیم که، $u(0)$ تابع مطلوبیت لحظه‌ای است، و توسط معادله زیر مشخص می‌شود:

$$u(0) = \frac{c_t^{1-\gamma}}{1-\gamma} - \frac{h_t^{1+\sigma}}{1+\sigma}, \quad (2)$$

که در آن پارامترهای ترجیحی γ و σ به شدت مثبت هستند. پارامتر اول، γ ، معکوس کشش جانشینی بین زمانی مصرف و پارامتر دوم، σ نشان‌دهنده معکوس کشش دستمزد عرضه نیروی کار می‌باشد. تابع مطلوبیت واحد، $u(0)$ به صورت بسیار مقعر نشان داده شده که به شدت در C_t افزایش و به شدت در h_t کاهش پیدا می‌کند. همچنین فرض کنیم که h_t توسط تکنولوژی کاب-داگلاس^۱ به صورت زیر تعریف شده است:

$$h_t = h_{o,t}^{\alpha_{ho}} h_{no,t}^{\alpha_{hno}}, \quad (3)$$

1. Cobb-Douglas technology

که h_o و h_{no} تعداد ساعات کار در بخش نفتی و غیر نفتی و α_o و α_{no} کشش جانشینی نیروی کار در بخش نفتی و غیر نفتی می‌باشد. در نهایت، خانوارها واحدهای سهام سرمایه $k_{o,t}$ و $k_{no,t}$ را که در بخش‌های نفتی و غیر نفتی برای اجاره اسمی $Q_{o,t}$ و $Q_{no,t}$ مورد استفاده قرار می‌گیرد، جمع می‌کند. تکامل سهام سرمایه در هر بخش برابر است با:

$$k_{j,t+1} = (1 - \delta)k_{j,t} + i_{j,t} - \Psi_j(k_{j,t+1}, k_{j,t}), \text{ for } j = o, no \quad (4)$$

که در آن δ نرخ استهلاک رایج برای تمامی بخش‌ها ($0 < \delta < 1$) و $\Psi_j(k_{j,t+1}, k_{j,t})$ هزینه تعدیل سرمایه پرداخت شده توسط خانوار بوده و $\Psi_j'(0) = 0$ و $\Psi_j''(\cdot) < 0$ را برآورده می‌سازد. فرم تابعی $\Psi_j(0)$ با توجه به مطالعه آیرلند^۱ (۲۰۰۳) به شکل زیر می‌شود:

$$\Psi_{j,t}(0) = \frac{\psi_j}{2} \left(\frac{k_{j,t+1}}{k_{j,t}} - 1 \right)^2 k_{j,t}, \quad (6)$$

for $j = o, no$

حضور هزینه تعدیل سرمایه نشان می‌دهد که، خارج از حالت پایدار، قیمت سرمایه جدیداً گماشته شده متفاوت از قیمت کالاهای سرمایه‌ای است. به عبارت دیگر، کیو توین^۲ متفاوت از یک (۱) می‌باشد. این فرم اجازه می‌دهد تا هزینه‌های کل و نهایی تعدیل سرمایه در حالت تعادل ثابت برابر با صفر گردد. هزینه و درآمد ارائه شده در بالا، منجر به قید بودجه خانوار به صورت زیر می‌شود:

$$P_t(c_t + i_t) + \frac{B_t^d}{R_t} + \frac{e_t \xi_t B_t^f}{R_t^f k_t} \leq B_{t-1}^d + e_t \xi_t B_{t-1}^f + \sum_{j=o, no} Q_{j,t} k_{j,t} + (1 - \varpi) \sum_{j=o, no} W_{j,t} h_{j,t} + D_t, \quad (7)$$

for $j = o, no$

که در $P_t i_t = P_{0,t} i_{0,t} + P_{no,t} i_{no,t}$ ، کل سرمایه‌گذاری به ترتیب در بخش‌های نفتی و غیر نفتی است، و P_t شاخص قیمتی مصرف (CPI) می‌باشد که به صورت زیر تعریف می‌شود: با توجه به مقدار اولیه، عامل ساکنان داخلی $\{B_t^d \text{ and } B_t^f\}$ را برای حداکثر رساندن تابع مطلوبیت طول عمر با توجه به معادله انباشت سرمایه، محدودیت بودجه و محدودیت بدون بازی پونزی انتخاب می‌کند. راه حل منجر به شرایط مرتبه اول زیر می‌شود:

1. Ireland

2. Tobin Q.

$$\lambda_t = c_t^{-\gamma}, \quad (۸)$$

$$\lambda_t = \alpha_{hj} \frac{h_t^{1+\sigma}}{h_{j,t}(1-\varpi)w_{j,t}}, \quad (۹)$$

$$\lambda_t = \frac{\beta E_t \left[\lambda_{t+1} \left(\psi_j \left(\frac{k_{j,t+2}}{k_{j,t+1}} - 1 \right) \frac{k_{j,t+2}}{k_{j,t+1}} - \frac{\psi_j}{2} \left(\frac{k_{j,t+1}}{k_{j,t}} - 1 \right)^2 + q_{j,t+1} + 1 - \delta \right) \right]}{\psi_j \left(\frac{k_{j,t+1}}{k_{j,t}} - 1 \right) + 1} \quad (۱۰)$$

$$\lambda_t = \beta E_t \left(\frac{\lambda_{t+1}}{\pi_{t+1}} \right) R_t, \quad (۱۱)$$

$$\frac{\lambda_t s_t \Xi_t}{R_t^f k_t} = \beta E_t \left(\frac{\lambda_{t+1} s_{t+1} \Xi_{t+1}}{\pi_{t+1}^f} \right), \quad (۱۲)$$

که $q_{j,t} = \frac{Q_{j,t}}{P_t} \pi_{t+1} = \frac{P_{t+1}}{P_t} \pi_{t+1}^f = \frac{P_{t+1}^f}{P_t^f} s_t = e_t \frac{P_t^f}{P_t}$ and $\Xi_t = \xi_t \frac{\tilde{P}_t^f}{P_t^f}$ بازگشت واقعی سرمایه در هر بخش، نرخ تورم CPI، نرخ تورم جهان، نرخ ارز واقعی دلار / ریال ایران و نرخ ارز واقعی یورو / دلار بوده و P_t^f و \tilde{P}_t^f نشانگر تعدیل کننده GDP خارجی بیان شده بر حسب دلار آمریکا و یورو است. همچنین λ_t نشان دهنده ضریب تکاثر بودجه در ارتباط با محدودیت بودجه می باشد. با ترکیب معادلات (۱۱) و (۱۲)، معادله (۱۳) را به دست می آوریم که نشان دهنده شرط برابری نرخ بهره غیرپوششی (UIP) می باشد:

$$\frac{R_t}{R_t^f k_t} = \frac{s_{t+1} \Xi_{t+1} \pi_{t+1}}{s_t \Xi_t \pi_{t+1}^f} \quad (۱۳)$$

در نهایت، توجه داشته باشید که متغیرهای R_t^f ، π_t^f و ξ_t به ترتیب نشان دهنده نرخ بهره خارجی، نرخ تورم جهانی و نرخ ارز یورو / دلار می باشد که به شکل برونزا با توجه به فرآیند AR(1) که در زیر آمده استنباط می گردند:

$$\log(R_t^f) = (1 - \rho_{R^f}) \log(R^f) + \rho_{R^f} \log(R_{t-1}^f) + \varepsilon_{R^f,t} \quad (۱۴)$$

اثر تکانه‌های خارجی بر متغیرهای کلان اقتصاد ایران ... ۱۰۵

$$\log(\pi_t^f) = (1 - \rho_{\pi^f}) \log(\pi^f) + \rho_{\pi^f} \log(\pi_{t-1}^f) + \varepsilon_{\pi^f, t} \quad (15)$$

$$\log(\xi_t) = (1 - \rho_{\xi}) \log(\xi) + \rho_{\xi} \log(\xi_{t-1}) + \varepsilon_{\xi, t} \quad (16)$$

که در آن R^f ، π^f و ξ نشان‌دهنده مقادیر وضعیت پایدار R_t^f و π_t^f بوده و ξ_t ، ρ_{π^f} و ρ_{ξ} ضرایب خودهمبستگی و $\varepsilon_{\pi^f, t}$ ، $\varepsilon_{\xi, t}$ و $\varepsilon_{R^f, t}$ ناهمبسته و دارای توزیع نرمال با میانگین صفر و انحرافات استاندارد σ_{π^f} و σ_{ξ} می‌باشند.

۳-۲. بخش نفتی

برای مدلسازی تولید نفت، فرض کنیم که شرکت نفتی در شرایط رقابت کامل فعالیت کرده و تولید نفت به طور کامل با قیمت بین‌المللی $P_{0,t}^f$ که بر حسب دلار است به خارج صادر می‌شود.^۱ شرکت‌ها برای به حداکثر رساندن سود باید مسئله حداکثرسازی زیر را حل کنند:

$$\max_{k_{o,t}, h_{o,t}, O_t} [e_t P_{o,t}^f Y_{o,t} - Q_{o,t} k_{o,t} - W_{o,t} h_{o,t} - P_{o,t} O_t] \quad (17)$$

که در آن $e_t P_{0,t}^f Y_{0,t}$ درآمد تولیدکننده نفت بر حسب پول داخلی است. برای حل معادله (۱۷)، شرکت‌ها بایستی تابع خود را با توجه به تکنولوژی کاب-داگلاس که در زیر آمده مورد بررسی قرار دهند:

$$Y_{o,t} \leq A_{o,t} k_{o,t}^{\alpha_o} h_{o,t}^{\beta_o} O_t^{\theta_o}, \quad (18)$$

۱. در مقاله ما بخش نفتی از بخش غیرنفتی تفکیک شده است، این تفکیک در این مطالعه به این دلیل مورد تأکید است که در سایر مقالات بخش نفت به عنوان بخش تولید که بتواند سرمایه و نیروی کار جذب کند و اشتغال ایجاد کند مدل‌سازی نشده است. به عبارت دیگر تنها درآمدهای حاصل از صادرات نفت به صورت فرآیند برونزای AR(1) فرض شده است در حالی که در این مقاله چنین فرضیاتی کنار گذاشته می‌شود. همچنین ویژگی‌های خاص اقتصاد ایران به عنوان یک اقتصاد در حال توسعه صادرکننده نفت که درآمدهای نفتی‌اش در اختیار دولت قرار داشته و به بنگاه‌های تولیدی برای خرید نفت یارانه‌ای پرداخت می‌شود (که در اقتصاد ایران یک رویه متعارف است) نیز در مدل لحاظ می‌شود.

که در آن، $\alpha_0, \beta_0, \theta_0 \in (0,1)$ بوده و $\alpha_0 + \beta_0 + \theta_0 = 1$ می‌باشد. این ضرایب به ترتیب نشان‌دهنده سهم سرمایه، نیروی کار، $h_{0,t}$ ، و منبع نفتی، O_t ، برای تولید نفت هستند. بنابراین، با توجه به $e_t, P_{0,t}^f, Q_{0,t}, W_{0,t}$ و $P_{0,t}$ ، شرکت تولیدکننده نفت، $\{k_{0,t}, h_{0,t}, O_t\}$ را برای حداکثر کردن معادله (۱۷) با توجه به معادله (۱۸) انتخاب می‌کند. شروط مرتبه اول عبارتند از:

$$q_{o,t} = \alpha_o s_t p_{o,t}^f \frac{Y_{o,t}}{k_{o,t}} \quad (۱۹)$$

$$w_{o,t} = \beta_o s_t p_{o,t}^f \frac{Y_{o,t}}{k_{o,t}} \quad (۲۰)$$

$$p_{o,t} = \theta_o s_t p_{o,t}^f \frac{Y_{o,t}}{O_t}, \quad (۲۱)$$

که در آن $q_{0,t} = \frac{Q_{0,t}}{P_t}, \omega_{0,t} = \frac{W_{0,t}}{P_t}, p_{0,t}^f = \frac{P_{0,t}^f}{P_t}, p_{o,t} = \frac{P_{o,t}}{P_t}$ به ترتیب بازگشت واقعی سرمایه، دستمزد واقعی، قیمت واقعی نفت و قیمت واقعی منبع نفتی است. معادلات (۱۹) الی (۲۱) به ترتیب نشان‌دهنده تقاضا برای $k_{0,t}, h_{0,t}$ و O_t می‌باشند.

در نهایت تحولات قیمت خارجی نفت، $P_{0,t}^f$ ، و شوک فن آوری، $A_{0,t}$ ، توسط فرایند تصادفی زیر تعیین می‌شوند:

$$\log(P_{o,t}^f) = (1 - \rho_{p_o^f}) \log(P_o^f) + \rho_{p_o^f} \log(P_{o,t-1}^f) + \varepsilon_{p_o^f,t}, \quad (۲۲)$$

$$\log(A_{o,t}) = (1 - \rho_{A_o}) \log(A_o) + \rho_{A_o} \log(A_{o,t-1}) + \varepsilon_{A_o,t}, \quad (۲۳)$$

۳-۳. بخش غیرنفتی

در این بخش، فرض می‌کنیم که تولیدکنندگان غیرنفتی تحت شرایط رقابت انحصاری فعالیت می‌کنند. بر اساس این فرضیه، فرض می‌شود که زنجیره‌ای از شرکت‌های نمایه شده توسط $i \in (0,1)$ وجود دارد. هر شرکت i ، کالاهای غیرنفتی را با استفاده از تابع تولید زیر تولید می‌کند:

اثر تکنانه‌های خارجی بر متغیرهای کلان اقتصاد ایران ... ۱۰۷

$$Y_{no,t}(i) \leq A_{no,t} k_{no,t}^{\alpha_{no}} h_{no,t}^{\beta_{no}}(i) Y_{o,t}^{\theta_{no}}(i), \quad (24)$$

که در آن $Y_{o,t}^I(i)$ و $h_{no,t}, k_{no,t}$ توسط شرکت‌ها برای تولید کالاهای غیرنفتی مورد استفاده قرار می‌گیرد که به ترتیب معرف سرمایه در بخش غیرنفتی، نیروی کار در بخش غیرنفتی و تولید نفتی وارداتی که در تولید کالاهای غیرنفتی استفاده می‌شود، می‌باشند. $A_{no,t}$ یک شوک تکنولوژی مخصوص بخش غیرنفتی است. این شوک از فرایند تصادفی داده شده در زیر تبعیت می‌کند:

$$\log(A_{no,t}) = (1 - \rho_{A_{no}}) \log(A_{no}) + \rho_{A_{no}} \log(A_{no,t-1}) + \varepsilon_{A_{no},t}, \quad (25)$$

همچنین $\alpha_{no}, \beta_{no}, \theta_{no} \in (0,1)$ بوده و $\alpha_{no} + \beta_{no} + \theta_{no} = 1$ می‌باشد. این ضرایب به ترتیب نشان‌دهنده سهم سرمایه، نیروی کار، $h_{no,t}$ و نفت تصفیه شده، $Y_{o,t}^I(i)$ بوده و به عنوان ورودی در تولید محصولات غیرنفتی استفاده می‌شوند.

طبق قاعده تصادفی وابسته به زمان، کالو هر سازنده در هر دوره، با احتمال ثابتی از تغییر قیمت مواجه است. این احتمال توسط رابطه $(1 - \phi_{no})$ مشخص می‌شود. بنابراین، به طور متوسط، قیمت محصولات غیرنفتی برای دوره $\frac{1}{1 - \phi_{no}}$ بدون تغییر باقی می‌ماند. به مانند پژوهش (یون، ۱۹۹۶)، فرض می‌کنیم اگر تولیدکنندگان کالاهای غیرنفتی قادر به تغییر قیمت خود نباشند، آنها را برای نرخ تورم CPI حالت پایدار با توجه به قاعده زیر شاخص گذاری می‌کنند:

$$P_{no,t} = \pi P_{no,t-1}$$

که π میانگین بلندمدت نرخ تورم ناخالص است. مسئله حداکثرسازی شرکت غیرنفتی را می‌توان به شرح زیر نوشت:

$$\max_{k_{no,t}(i), h_{no,t}(i), P_{no,t}(i)} E_0 \sum [(\beta \phi_{no})^s \lambda_{t+s} D_{no,t+s}(i) / P_{t+s}], \quad (26)$$

شروط مرتبه اول (مشتق) مسئله حداکثرسازی عبارتند از:

$$w_{no,t} = \beta_{no} \frac{Y_{no,t}(i)}{h_{no,t}(i)} mc_{no,t}, \quad (27)$$

$$q_{no,t} = \alpha_{no} \frac{Y_{no,t}(i)}{k_{no,t}(i)} mc_{no,t}, \quad (28)$$

$$p_{o,t} = \theta_{no} \frac{Y_{no,t}(i)}{Y_{o,t}^I(i)} mc_{no,t}, \quad (29)$$

که در آن $q_{no,t} = \frac{Q_{no,t}}{P_t}$, $\omega_{no,t} = \frac{W_{no,t}}{P_t}$, $mc_{no,t} = \frac{MC_{no,t}}{P_t}$, $p_{o,t} = \frac{P_{o,t}}{P_t}$ سرمایه، دستمزد واقعی، هزینه نهایی واقعی، و قیمت واقعی نفت داخلی است.

هزینه نهایی واقعی، $mc_{no,t}$ می‌تواند با جایگزین کردن معادلات به دست آمده (۲۷) - (۲۹) در معادله (۲۵) حاصل شود:

$$mc_{no,t} = \frac{q_{no,t}^{\alpha_{no}} w_{no,t}^{\beta_{no}} p_{o,t}^{\theta_{no}}}{\alpha_{no}^{\alpha_{no}} \beta_{no}^{\beta_{no}} \theta_{no}^{\theta_{no}}} \quad (30)$$

شرط قیمت‌گذاری بهینه با استفاده از حداکثرسازی معادله (۲۶) به دست می‌آید:

$$\tilde{p}_{no,t}(i) = \left(\frac{\vartheta}{\vartheta - 1} \right) \frac{E_0 \sum_{s=0}^{\infty} (\beta \phi_{no})^s \lambda_{t+s} Y_{no,t+s} p_{no,t+s}^{\vartheta} mc_{no,t+s} \prod_{k=1}^s \pi_{t+k}^{-s-\vartheta} \pi_{t+k}^{\vartheta}}{E_0 \sum_{s=0}^{\infty} (\beta \phi_{no})^s \lambda_{t+s} Y_{no,t+s} p_{no,t+s}^{\vartheta} \prod_{k=1}^s \pi_{t+k}^{s(1-\vartheta)} \pi_{t+k}^{\vartheta-1}} \quad (31)$$

۳-۴. بخش واردات

تولیدکننده کالای نهایی، برای نیازهای تولیدی خود، از کالاهای ترکیبی وارداتی، $Y_{I,t}$ خریداری شده در یک بازار انحصاری رقابتی داخلی استفاده می‌کند. برای تولید $Y_{I,t}$ شرکت از محصولات متمایزی، $Y_{I,t}(i)$ استفاده می‌کند که توسط زنجیره‌ای از واردکنندگان داخلی تولید شده، توسط $i \in (0,1)$ نشان داده شده و از یک کالای واسطه‌ای همگن تولید شده در خارج از کشور و وارداتی با قیمت جهانی P_t^f استفاده می‌کند. بخشی از این کالاهای وارداتی، μ ، برحسب یورو بوده، در حالی که بخش دیگر، $(1 - \mu)$ بر حسب دلار محاسبه می‌شود. محصولات متمایز در قیمت‌های $P_{I,t}(i)$ به فروش می‌رسد که در پژوهش‌های (کالوو، ۱۹۸۳) و (یون، ۱۹۹۶) به صورت چسبنده نشان داده شده است. بنابراین، واردکننده در هر دوره با یک احتمال ثابت، $(1 - \phi_I)$ مواجهه است که قیمت خود را به مانند پژوهش (کالوو، ۱۹۸۳) تغییر می‌دهد. مطابق با مطالعه یون در سال ۱۹۹۶ فرض کنیم که اگر واردکننده قادر به تغییر قیمت خود نباشد، آنها را برای نرخ تورم CPI حالت پایدار، شاخص‌سازی می‌کند.

مسئله حداکثرسازی واردکنندگان می‌تواند به صورت زیر نوشته شود:

$$\max_{\tilde{P}_{I,t}(i)} E_0 \sum_{s=0}^{\infty} (\beta \phi_I)^s \lambda_{t+s} \left(\pi^s \tilde{P}_{I,t}(i) - e_{t+s} (\mu + (1-\mu)\xi_I) P_{t+s}^f \right) Y_{I,t+s}(i), \quad (32)$$

شاخص قیمت اسمی واردات کل با توجه به فرم بازگشتی زیر تکامل می‌یابد:

$$(P_{I,t})^{1-\theta} = \phi_I (\pi P_{I,t-1})^{1-\theta} + (1-\phi_I) (\tilde{P}_{I,t})^{1-\theta} \quad (33)$$

تقسیم معادله (۳۳) بر Pt منجر به شاخص قیمت واقعی وارداتی زیر می‌شود:

$$(p_{I,t})^{1-\theta} = \phi_I \left(\pi \frac{P_{I,t-1}}{\pi_t} \right)^{1-\theta} + (1-\phi_I) (\tilde{p}_{I,t})^{1-\theta}. \quad (34)$$

۳-۵. تولیدکننده کالای نهایی

فرض کنیم که تولیدکننده کالای نهایی تحت رقابت کامل فعالیت کرده و از فناوری CES استفاده می‌کند که شامل محصول غیرنفتی، Ynot؛ است که در داخل کشور تولید و همچنین کالای وارداتی yI,t می‌باشد.

$$z_t = \left[\chi_{no}^{\frac{1}{\tau}} Y_{no}^{\frac{\tau-1}{\tau}} + \chi_I^{\frac{1}{\tau}} Y_I^{\frac{\tau-1}{\tau}} \right]^{\frac{\tau}{\tau-1}}, \quad (35)$$

که $\tau > 0$ نشان‌دهنده کشش جانشینی (جایگزینی) بین محصول غیرنفتی و کالاهای وارداتی و x_I و x_{no} به ترتیب نشان‌دهنده سهم کالاهای غیرنفتی و وارداتی در کالای نهایی است، که در آن $x_{no} + x_I = 1$ می‌باشد. برای به حداکثر رساندن سود خود، تولیدکننده کالای نهایی $\{Y_{I,t}, Y_{no,t}\}$ را انتخاب می‌کند.

با حل این مسئله، تابع تقاضاهای زیر به دست می‌آید:

$$Y_{I,t} = \chi_I \left(\frac{P_{I,t}}{P_t} \right)^{-\tau} z_t, \quad \text{and} \quad Y_{no,t} = \chi_{no} \left(\frac{P_{no,t}}{P_t} \right)^{-\tau} z_t, \quad (36)$$

که در آن $P_{no,t}$ و $P_{I,t}$ معین هستند. همچنین توجه داشته باشید که شرط سود صفر حاکی از آن است که قیمت کالای نهایی برابر است با:

$$P_t = [\chi_I P_{I,t}^{1-\tau} + \chi_{no} P_{no,t}^{1-\tau}]^{\frac{1}{1-\tau}}. \quad (37)$$

در نهایت بایستی توجه داشت که کالای نهایی بین مصرف کل و سرمایه‌گذاری کل تقسیم می‌شود به طوری که: $Z_t = C_t + i_{0,t} + i_{no,t}$ می‌باشد.

۳-۶. سیاست پولی

در این پژوهش فرض می‌کنیم که بانک مرکزی نرخ بهره اسمی کوتاه‌مدت، R_t را در پاسخ به نوسان نرخ تورم در بخش کالاهای غیرنفتی (تورم هسته)، $\pi_{no,t}$ ، تورم CPI (تورم هد لاین) و نرخ ارز، s_t ، با توجه به قاعده سیاست پولی نوع تیلور و طبق مطالعه فرجی و افشاری (۹۳) که در زیر آمده، تعدیل می‌کند.^۱

۱. شکل قاعده تیلور در مطالعات مختلف متفاوت است. تفاوت این مطالعات در تصریح قاعده تیلور است، زیرا این قاعده همانند معادلات دیگر براساس پایه‌های اقتصاد خرد استخراج نشده و صرفاً یک رابطه اقتصادسنجی است که می‌تواند از مطالعه‌ای به مطالعه دیگر متفاوت باشد (توکلیان، صارم ۹۶) همچنین برخی از محققین اعتقاد دارند که با وجود آنکه اغلب سیاست پولی در مدل‌های DSGE نیوکینزی از طریق قاعده تیلور وارد مدل می‌شود، ولی چون در ایران این قاعده حاکم نیست و عموماً بانک مرکزی اقدام به تغییر نرخ بهره بر اساس شکاف تورم یا تولید نمی‌کند، لذا یک قاعده ساده رشد پول همراه با اثر شوک‌های درآمد نفت برای مقام پولی تعریف شده است. اما از طرف دیگر نیز بیات و بهرامی (۱۳۹۶) در مطالعه‌ای به مدلسازی اقتصاد ایران در قالب یک مدل تعادل عمومی پویای تصادفی پرداختند که در این مطالعه دو قاعده تیلور و نرخ رشد حجم پول به عنوان قواعد پولی به طور جداگانه در مدل به کار گرفته شدند تا بتوان اثرگذاری هریک از این قواعد را در برابر شوک‌های نفتی، بهره‌وری و مخارج دولت بررسی کرد. مهمترین نتیجه‌ای که از توابع واکنش آنی دو مدل بدست آمده، این است که در مواجهه با هر سه شوک، مسیر متغیرهای بخش واقعی اقتصاد نظیر مصرف، سرمایه‌گذاری و تولید غیرنفتی در هر دو قاعده تا حد زیادی مشابه هم بوده و زمان تعدیل اثر شوک‌های وارد شده در هر دو قاعده تقریباً یکسان بوده است. در واقع عملکرد بانک مرکزی ایران در هدایت سیاست‌های پولی چندان مطلوب نبوده است و در ارتباط با هدایت سیاست پولی، با نك مرکزی ایران قاعده مشخصی را دنبال نکرده است و سیاست‌گذاری در ایران بیشتر جنبه صلاح‌حیدی دارد، لذا انتظار می‌رود با توجه به مفید بودن روش سیستماتیک و قاعده‌مند، بانک مرکزی ایران نیز با بهره‌گیری از ابزارهای جدید در صدد بکارگیری این روش‌ها و قواعد برآید.

$$1 + R_t / 1 + R^* = \left(1 + R_{t_1} / 1 + R^*\right)^{\xi_i} \left(y_t / y^*\right)^{\left(1 - \xi_i\right) \mu_y} \left(\pi_{no,t} / \pi_{no}^*\right)^{\left(1 - \xi_i\right) \mu_{\pi_{no}}} \left(\frac{\pi_t}{\pi^*}\right)^{\left(1 - \xi_i\right) \mu_{\pi}} \left(\frac{s_t}{s^*}\right)^{\left(1 - \xi_i\right) \mu_s} \quad (38)$$

ضرایب سیاست، μ_s ، μ_{π} ، $\mu_{\pi_{no}}$ و واکنش بانک مرکزی نسبت به انحراف π_t ، $\pi_{no,t}$ و s را از سطوح وضعیت پایدار اندازه‌گیری می‌کنند.

زمانی که بانک مرکزی یک نظام هدف‌گیری تورم CPI را اتخاذ می‌کند (قاعده IT)، $\mu_{\pi_{no}} = 0$ و $\mu_e = 0$ می‌باشد. در این مورد، بانک مرکزی تنها نسبت به حرکت تورم واکنش نشان می‌دهد. زمانی که $\mu_{\pi} = \mu_e = 0$ و $\mu_{\pi_{no}} \rightarrow \infty$ است، بانک مرکزی نرخ تورم را در بخش کالاهای غیرنفی کنترل می‌کند (قاعده CIT). در نهایت، زمانی که $\mu_{\pi} = \mu_{\pi_{no}} = 0$ و $\mu_e \rightarrow \infty$ است، بانک مرکزی نرخ ارز اسمی را به صورت شدید هدف قرار می‌دهد (قاعده ER). شوک سریالی سیاست پولی ناهمبسته، ε_R ، به صورت نرمال با میانگین صفر و انحراف استاندارد σ_R توزیع می‌شود.

۳-۷. دولت

در یک اقتصاد صادراتی نفت، با توجه به مطالعه بوکز و همکارانش^۱ در سال ۲۰۰۸ و بنخودجا^۲ در سال ۲۰۱۵ و طبق مطالعه فرجی و افشاری در سال ۹۳، نفت تصفیه شده در داخل کشور به شرکت‌های غیرنفی با قیمت $P_{o,t}$ به فروش می‌رسد که می‌تواند به عنوان قیمت داخلی سوخت در نظر گرفته شود. فرض می‌گردد که توسط دولت، سوبسید (یارانه) پرداخت می‌شود. برای این منظور، قیمت داخلی نفت، $P_{o,t}$ توسط ترکیب محدبی از قیمت کنونی جهان، $P_{o,t}^f$ ، تعیین می‌شود، که بر حسب ارز محلی و قیمت داخلی دوره آخر بیان می‌گردد و از فرم تابعی زیر پیروی می‌کند:

$$P_{o,t} = (1 - v)P_{o,t-1} + v e_t \xi_t P_{o,t}^f, \quad (39)$$

که $v \in (0,1)$ و $P_{0,t}^f$ نشان‌دهنده قیمت جهانی نفت است که در بازار جهانی تعیین شده و بر حسب ارزش خارجی تخصیص می‌یابد.

با تبعیت از قاعده قیمت نفت، زمانی که $v = 1$ است، هیچ سوبسیدی وجود ندارد و تحمیل شدن قیمت جهانی نفت، به صورت کامل است. با این حال، زمانی که $0 < v < 1$ باشد، بدان معنی است که قیمت داخلی نفت به طور کامل یارانه‌ای است و هیچ تحمیلی وجود دارد. بنابراین، تمام شرکت‌های داخلی نفت را به قیمت $P_{0,t}$ خرید می‌کنند. در نهایت، محدودیت بودجه دولت برابر است با:

$$\omega \sum_{j=0,T,nT} W_{j,t} h_{j,t} + s_t p_{o,t}^f Y_{o,t} = (s_t \Xi_t p_{o,t}^f - p_{o,t}) Y_{o,t}^I + w_{o,t} h_{o,t} + q_{o,t} k_{o,t}, \quad (40)$$

که سمت چپ معادله نشان‌دهنده درآمد دولت است که شامل کل مالیات، ω ، و درآمد حاصل از فروش نفت $(s_t p_{o,t}^f Y_{o,t})$ می‌باشد.

سمت راست معادله نیز نشان‌دهنده مخارج دولت است که شامل پرداخت دستمزد و بازگشت سرمایه $(w_{o,t} h_{o,t} + q_{o,t} k_{o,t})$ در بخش نفتی و میزان سوبسید نفتی $(s_t \Xi_t p_{o,t}^f - p_{o,t}) Y_{o,t}^I$ می‌باشد.

۳-۸. تجميع و تعادل

در یک تعادل متقارن، همه واردکنندگان و تولیدکنندگان محصولات غیرنفتی تصمیم یکسانی به شکل زیر می‌گیرند:

$$Y_{no,t}(i) = Y_{no,t}, Y_{o,t}^I(i) = Y_{o,t}^I, \tilde{p}_{no,t}(i) = \tilde{p}_{no,t}, Y_{l,t}(i) = Y_{l,t}, \tilde{p}_{l,t}(i) = \tilde{p}_{l,t}$$

و

$$Y_t = p_{no,t} Y_{no,t}^{va} + s_t p_{o,t}^f Y_{o,t}, \quad (41)$$

که Y_t و $Y_{no,t}^{va}$ تولید ناخالص داخلی کل و خروجی ارزش افزوده در محصولات بخش غیرنفتی است. متغیر، $Y_{no,t}^{va}$ ، با کم کردن ورودی نفتی به شرح زیر ایجاد می‌شود:

$$Y_{no,t}^{va} = Y_{no,t} - s_t p_{o,t}^f \frac{Y_{o,t}^T}{p_{no,t}}, \quad (42)$$

با ترکیب محدودیت بودجه خانوار، توابع واحد دوره‌ای سود شرکت‌های تولیدکننده کالاهای غیرنفتی و واردکنندگان کالاهای خارجی و شروط مرتبه اول سه بخش و استفاده از شرایط تسویه بازار، منجر به معادله حساب جاری زیر می‌شود:

$$\frac{b_t^f}{k_t R_t^f} = \frac{b_{t-1}^f}{\pi_t^f} + p_{o,t}^f Y_{o,t} / \Xi_t - p_{o,t}^f Y_{o,t}^I - (\mu + (1 - \mu) \Xi_t) Y_{I,t} / \Xi_t. \quad (۴۳)$$

۳-۹. بهینه‌یابی معادلات به فرم لگاریتم خطی

با توجه به مباحث ارائه شده روابط حاصل از سیستم معادلات شامل روابط حاصل از بهینه‌یابی رفتار کارگزاران اقتصادی، شرایط تسویه بازارها و شوک‌ها می‌باشند. در این معادلات سیستمی از توابع غیرخطی وجود دارد که به دلیل مشکلات تکنیکی راه‌حل دقیق و تحلیلی برای تصمیم برنامه‌ریزی پویا برای این روابط در دسترس نیست و باید به راه‌حل‌های تقریبی بسنده کرد. یکی از متداول‌ترین این روش‌ها، روش تقریب لگاریتم - خطی است. لگاریتم - خطی‌سازی، یک معادله غیرخطی را به معادله‌ای تبدیل می‌کند که بر حسب انحراف لگاریتمی هر متغیر از مقدار وضعیت باثباتش، خطی است. لذا گام بعدی به‌دست آوردن وضعیت با ثبات متغیرها و بازنویسی معادلات در این حالت و پس از آن لگاریتم - خطی کردن معادلات تعادلی است که شکل لگاریتم - خطی معادلات تعادلی در قسمت ضمایم آمده است.

۴. داده‌ها و مقدار دهی پارامترهای مدل

یکی از مشکلات به‌کارگیری مدل‌های تعادل عمومی پویای تصادفی، مربوط به پارامتریزه کردن آنها با استفاده از آمارهای اقتصادی است. دو روش مقداردهی و تخمین برای پارامتریزه کردن وجود دارد که خود تخمین می‌تواند از روش‌های گشتاور تعمیم یافته، حداکثر درست‌نمایی و یا بیزین انجام شود. در خیلی از کشورها به دلیل وجود مطالعات فراوان در زمینه کاربرد مدل‌های تعادل عمومی پویای تصادفی، محققان اغلب بدون هیچ دغدغه‌ای از صحت داده‌ها و اطلاعات، مقادیر پارامترهای حاضر در مدل خود را از یافته‌های معتبر محققان دیگر جای‌گذاری می‌کنند. با توجه به اینکه در سال‌های گذشته مطالعات فراوانی در ایران نیز با استفاده از این مدل‌ها صورت

گرفته لذا ما نیز در این تحقیق با اعتماد به بر خی مطالعات انجام شده برگزیده از روش مقداردهی پارامترها استفاده می‌کنیم. لازم به ذکر است در مطالعه حاضر از داده‌های سری زمانی فصلی ۱۳۶۹ تا ۱۳۹۵ که با استفاده از فیلتر هودریک پرسکات روندزدایی شده‌اند برای محاسبه مقادیر پایدار برخی متغیرها در وضعیت تعادل استفاده شده است. برای مقداردهی سایر پارامترها همان‌طوری که گفته شد از یافته‌های مطالعات پیشین استفاده شده است که داده‌های مورد استفاده برای متغیرهای داخلی از داده‌های بانک مرکزی و برای متغیرهای خارجی از داده‌های MF استخراج شده است. در جدول شماره ۱ پارامترهای کالیبره شده ذکر شده‌اند. این پارامترها به نحوی کالیبره شده‌اند که ویژگی اقتصاد ایران را در دوره مورد بررسی تصویر نمایند و حداکثر انطباق بین گشتاورهای پیش‌بینی شده مدل و گشتاورهای نمونه واقعی حاصل شود.

جدول ۱. پارامترها و نسبت‌های کالیبره شده مدل^۱

توصیف	پارامتر	مقدار	منبع
عامل تنزیل ذهنی	β	۰/۹۸۵	جلالی نایینی و نادریان (۱۳۹۰)
معکوس کشش جانشینی درون زمانی مصرف	γ	۱/۵۷	توکلیان (۱۳۹۱)
معکوس کشش دستمزد فریش از عرضه نیروی کار (σ)	σ	۲/۱۷	توکلیان (۱۳۹۱)
نرخ استهلاک سرمایه (δ)	δ	۰/۰۴۲	فرجی و افشاری (۱۳۹۳)
نسبت با ثبات سرمایه در بخش غیر نفت به کل موجودی سرمایه	$\frac{k_{no}}{k}$	۰/۸۱	محاسبات تحقیق
نسبت با ثبات مصرف به تولید ناخالص ملی	$\frac{c}{y}$	۰/۴۹	محاسبات تحقیق
نسبت با ثبات سرمایه‌گذاری به تولید ناخالص ملی	$\frac{I}{y}$	۰/۲۸	محاسبات تحقیق

۱. در خصوص سایر پارامترها که برخی از پارامترها که داخلی می‌باشند از مطالعات معتبر و مرتبط داخلی از جمله مطالعات توکلیان و علی‌الخصوص فرجی و افشاری (۱۳۹۳) مقدار دهی شده است و پارامترهای خارجی از جمله پارامترهای مربوط به تورم جهانی از مطالعات خارجی معتبر و مرتبط علی‌الخصوص Allegret and Benkhodja (۲۰۱۵) مقدار دهی شده است.

توصیف	پارامتر	مقدار	منبع
نسبت باثبات مخارج دولتی به تولید ناخالص ملی	$\frac{g}{y}$	۰/۱۹	محاسبات تحقیق
نسبت باثبات صادرات به تولید ناخالص ملی	$\frac{sp_o^f y_o}{y}$	۰/۲۶	محاسبات تحقیق
نسبت با ثبات واردات به تولید ناخالص ملی	$\frac{sp_o^f y_o^i - sy_i}{y}$	۰/۲۲	محاسبات تحقیق
نسبت با ثبات درآمد حاصل از صادرات نفت به مخارج دولت	$\frac{sp_o^f y_o}{g}$	۰/۵	محاسبات تحقیق

مأخذ: نتایج تحقیق

۵. اثر شوک‌های خارجی بر متغیرهای کلان اقتصادی

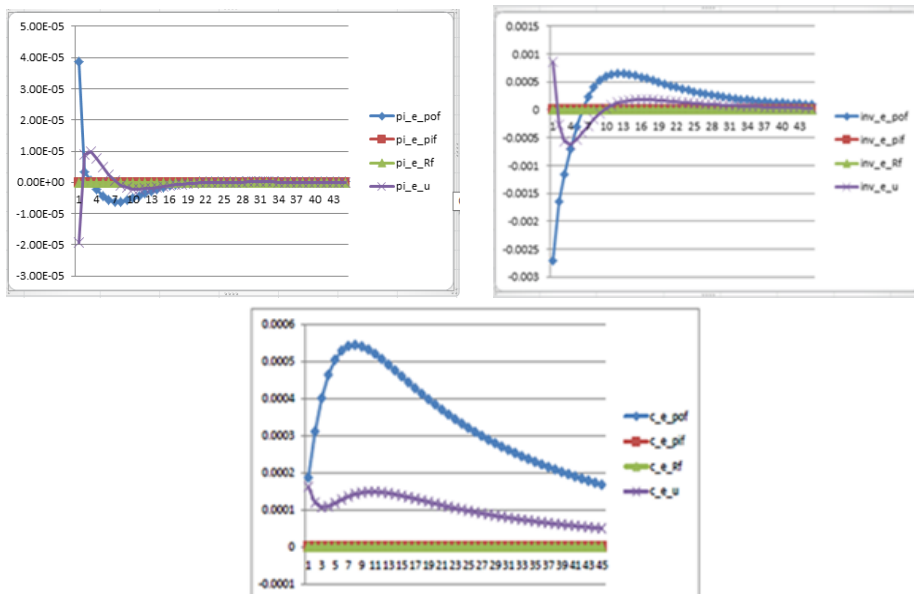
با توجه به اهمیت عمده شوک‌های خارجی برای اقتصاد ایران، توابع واکنش آنی مدل مبنا بر روی آنها تمرکز می‌کند (شکل الف ۱ و ۲). به طور کلی، واکنش‌های تجمعی اقتصاد کلان داخلی با ویژگی‌های ساختاری اقتصاد ایران سازگار می‌باشد. علاوه بر این، همان‌طور که متغیرهای ما پس از یک شوک نسبتاً سریع به سطح وضعیت پایدار برمی‌گردند، مدل ما پایا می‌گردد. تحلیل ما بر روی واکنش‌های همزمان نسبت به شوک متمرکز می‌باشد.

همان‌طور که انتظار می‌رود، تولید ناخالص داخلی، تولید غیرنفتی پس از یک شوک مثبت قیمت نفتی افزایش می‌یابد. این واکنش با حساسیت اقتصاد نسبت به بخش نفتی سازگار است. واکنش منفی تولید نفتی ممکن است متکی به عوامل مختلفی باشد. به همین دلیل، تفسیر واکنش، کار مشکلی است. از یک طرف، ممکن است متکی بر تمایل مقامات به منظور محدود کردن عرضه نفت جهت به حداکثر رساندن منافع نفتی باشد. از سوی دیگر، به عنوان یک عضو اوپک، ایران نمی‌تواند آزادانه عرضه نفت خود را با توجه به تغییرات قیمت نفتی تعدیل نماید. در نتیجه، حداقل در کوتاه‌مدت، تولید نفت می‌تواند نسبت به نوسانات قیمت تاحدودی کم‌کشش می‌باشد. شوک قیمت نفتی حاکی از یک اثر ثروت مثبت برای مصرف‌کنندگان است. با توجه به اینکه که مقامات محصولات نفتی داخلی را تا حدودی سوپسیدی می‌کنند، افزایش قیمت نفت تأثیر کمی بر روی

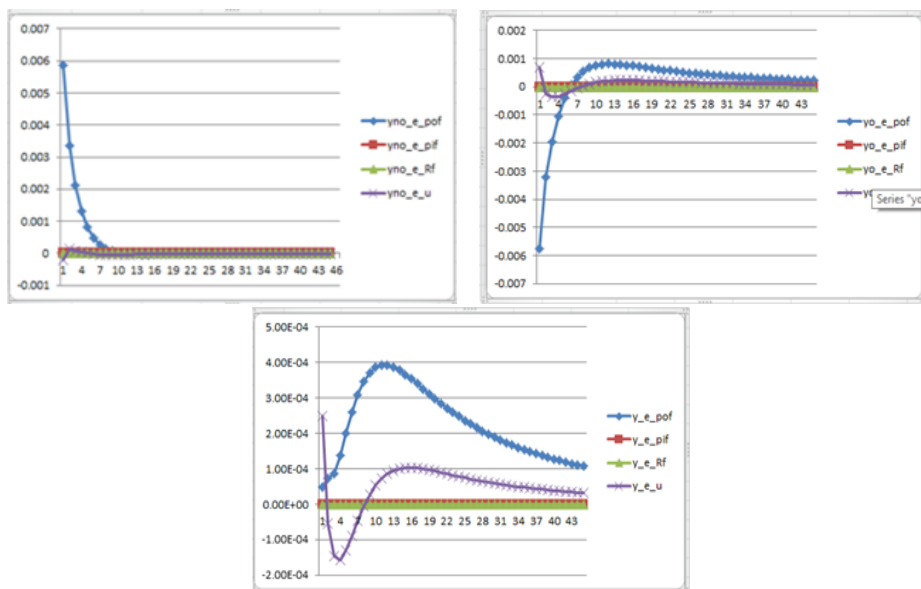
قدرت خرید مصرف‌کننده دارد. قیمت‌های چسبنده، به دلیل حضور سوپرسید و قیمت‌های دستوری توضیح‌دهنده واکنش‌های فوری تورم هستند. پس از شوک نفتی واکنش تورم مثبت می‌باشد.

شوک نرخ ارز تأثیر قابل توجهی بر متغیرهای کلان اقتصادی داخلی اعمال می‌کند. مشاهده می‌کنیم که تولید ناخالص داخلی و سرمایه‌گذاری واکنش مثبت و تولید غیرنفتی، واکنش منفی نسبت به کاهش ارزش یورو در برابر دلار نشان می‌دهند. به این علت که قیمت نفت به دلار بیان می‌شود، سهم بسیار بالایی از بخش نفتی در تولید ناخالص داخلی ایران، واکنش مثبت آن را توضیح می‌دهند. شوک نرخ ارز معادل یک اثر ثروت مثبت است. افزایش درآمد نفت به نوبه خود منجر به افزایش تولید غیرنفتی می‌شود. در واقع، بخش غیرنفتی توسط شوک نرخ ارز از طریق سیاست مصارف مالی که وابسته به درآمد نفتی است تحت تأثیر قرار می‌گیرد. به عبارت دیگر، نوسانات بخش غیرنفتی به میزان قابل توجهی با نوسانات بخش نفت مرتبط است. همان‌طور که انتظار می‌رود، مصرف بر اثر شوک نرخ ارز با توجه به اثر ثروت مثبت افزایش می‌یابد.

در خصوص شوک تورم خارجی نیز باید گفت که این شوک تمایل به اعمال نفوذ ضعیفی بر متغیرهای داخلی دارند. این نفوذ ضعیف مبتنی بر سطح نسبتاً پایین آزادی مالی ایران می‌باشد.



نمودار ۱. توابع واکنش آنی مصرف، سرمایه‌گذاری و تورم در مقابل شوک‌های همزمان



نمودار ۲. توابع واکنش آنی تولید ناخالص ملی، تولید نفتی و تولید غیر نفتی در مقابل شوک‌های همزمان

۶. جمع‌بندی و نتیجه‌گیری

در این پژوهش توجه خود را بر روی کشور ایران به عنوان یک اقتصاد باز کوچک صادرکننده نفت متمرکز کرده‌ایم و یک مدل تعادل عمومی پویای تصادفی (DSGE) با رویکرد کینزی جدید را برای اقتصاد ایران برآورد کردیم. لذا با ایجاد یک مدل چند بخشی، اقدام به مقایسه واکنش برخی متغیرهای منتخب برای تکانه‌های خارجی نمودیم. در این مقاله ما سعی کردیم این سؤال را کمی روشن نماییم که با توجه به آسیب‌پذیری اقتصاد صادرات نفتی نسبت به تکانه‌های خارجی، اثر این تکانه‌ها بر روی متغیرهای کلان اقتصادی (تولید ناخالص داخلی، تورم، سرمایه‌گذاری و مصرف خصوصی) چگونه خواهد بود؟ والگویی اثرات تکانه‌ها بر متغیرهای مهم کلان اقتصادی طی زمان چگونه است؟ لذا نتایج خود از مدل مبنا را با تمرکز بر توابع واکنش آنی تجزیه و تحلیل نمودیم.

در مطالعه حاضر از داده‌های سری زمانی فصلی ۱۳۹۵-۱۳۶۹ که با استفاده از فیلتر هودریک پرسکات روندزدایی شده‌اند برای محاسبه مقادیر پایدار برخی متغیرها در وضعیت تعادل استفاده شده است. برای مقداردهی سایر پارامترها با اعتماد به برخی مطالعات انجام شده برگزیده از روش مقداردهی پارامترها استفاده کردیم.

یافته اصلی ما نشان داد همان‌طور که انتظار می‌رفت، تولید ناخالص داخلی و تولید غیرنفتی پس از یک شوک مثبت قیمت نفتی افزایش یافت. این واکنش با حساسیت اقتصاد نسبت به بخش نفتی سازگار بود. در خصوص تولید نفتی حداقل در کوتاه‌مدت، تولید نفت می‌تواند نسبت به نوسانات قیمت تاحدودی کشش‌ناپذیر باشد. شوک قیمت نفتی حاکی از یک اثر ثروت مثبت برای مصرف‌کنندگان است و موجب افزایش مصرف شد. همچنین پس از شوک نفتی واکنش تورم نسبت به این شوک مثبت بود.

همچنین تکانه نرخ ارز تأثیر قابل توجهی بر متغیرهای کلان اقتصادی داخلی اعمال کرد و مشاهده کردیم که تولید ناخالص داخلی و سرمایه‌گذاری واکنش مثبت و تولید غیرنفتی، واکنش منفی نسبت به کاهش ارزش یورو در برابر دلار نشان داد. شوک نرخ ارز معادل یک اثر ثروت

مثبت است. افزایش درآمد نفت به نوبه خود منجر به افزایش تولید غیرنفتی می‌شود. در واقع، بخش غیرنفتی توسط شوک نرخ ارز از طریق سیاست مصارف مالی که وابسته به درآمد نفتی است تحت تأثیر قرار می‌گیرد. به عبارت دیگر، نوسانات بخش غیرنفتی به میزان قابل توجهی با نوسانات بخش نفت مرتبط است. شوک نرخ ارز منجر به کاهش تورم وارداتی شده که به نوبه خود باعث القاء واکنش منفی تورم می‌شود. همچنین همان‌طور که انتظار می‌رفت، مصرف بر اثر شوک نرخ ارز با توجه به اثر ثروت مثبت افزایش یافت.

در خصوص تکانه تورم خارجی نیز باید گفت که این تکانه تمایل به اعمال نفوذ ضعیفی بر متغیرهای داخلی داشتند که این نفوذ ضعیف مبتنی بر سطح نسبتاً پایین آزادی مالی ایران می‌باشد.

منابع

- امامی، کریم و مهدی ادیب پور (۱۳۸۸)، "بررسی اثرات نامتقارن شوک‌های نفتی بر تولید" *فصلنامه مدل‌سازی اقتصادی*، دوره ۳، شماره ۱۰، صص ۲۶-۱.
- بیات، ندا و جاوید بهرامی (۱۳۹۶)، "ارزیابی قواعد پولی تیلور و نرخ رشد حجم پول برای اقتصاد ایران در قالب مدل تعادل عمومی پویای تصادفی"، *پژوهش‌نامه بازرگانی*، دوره ۲۱، شماره ۸۳، صص ۱۰۲-۶۷.
- توکلیان، حسین و مهدی صارم (۱۳۹۶)، "الگوهای DSGE در نرم افزار DYNARE"، *پژوهشکده پولی و بانکی*، صص ۱۳۵-۱۲۹.
- زهایی، مریم؛ بزازان، فاطمه؛ افشاری، زهرا و رضا بوستانی (۱۳۹۶)، "محاسبه قاعده بهینه سیاست پولی با بررسی حساب جاری و نوسانات نرخ ارز (رویکرد ییزی)"، *فصلنامه پژوهش‌ها و سیاست‌های اقتصادی*، شماره ۸۳، صص ۱۴۵-۱۸۱.
- اکبری، جابر؛ بختیاری، صادق؛ سامتی، مرتضی و همایون رنجبر (۱۳۹۳)، "بررسی تأثیر تکانه‌های قیمت نفت و سیاست‌های پولی در ایران ایران با رویکرد کینزی جدید"، *فصلنامه پژوهش‌های پولی و بانکی*، شماره ۲۲، صص ۵۶۸-۵۲۲.
- وفامند، علی؛ حقیقت، جعفر؛ فلاحی، فیروز و زهرا کریمی (۱۳۹۷)، "بررسی اثرات شوک‌های پولی بر تولید: رویکرد Markov-switching DSGE"، *فصلنامه پژوهش‌ها و سیاست‌های اقتصادی*، شماره ۸۸، صص ۲۴۴-۲۰۹.

- Aizenman J. and M. Hutchison** (2008), "Inflation Targeting And Real Exchange Rates in Emerging Markets", *World Development*, 39(5), PP. 712-724.
- Allegret J.p. and M.T. Benkhodja** (2015), "External Shocks and Monetary Policy in a Small Open Oil Economy". *Journal of Policy Modeling*, No. 37, PP.652-667.
- Bade R. and M. Parkin** (1982), 2 Foundations of macroeconomics, Prentics Hall.
- Bouakez H., Rebei N. and D. Vencalachelum** (2008). "Optimal Pass Through of Oil Prices in an Economy with Nominal Rigidities". *Working Paper* 08/31, CIRPEE.
- Brock W.A. and B. Lebaron** (1990), "Liquidity Constraints in Production-based asset-pricing Models", *University of Chicago Press*, pp. 231-256.
- Brock W.A.** (1974). "Money and Growth: The Case of long run Perfect Foresight". *Internatinal Economic Review*, PP. 750-777.
- Calvo G.** (1983). "Journal of Stagered Prices in a Utility-Maximizing Framework"-, *Monetary Economics*, (12)3, pp. 383-398.
- Campolmi Alessia** (2006), Which Inflation To Target? A Small OpenEconomy With Sticky.
- Cavoli Tony** (2008), "The Exchange Rate and Optimal Monetary Policy Rules in Open and Developing Economies: some simple Analytics", *Economic Modelling* 25.5, pp. 1011-1021.
- Devereux M., P.R. Lane and J. Xu** (2006). "Exchange Rate and Monetary Policy in Emerging Market Economies". *The Economic Journal*, No. 116, pp. 478-506.
- Dhawan R. and R. Jeske** (2007), "Taylor Rules with Headline Inflation: a Bad Idea. Federal Reserve Bank of Atlanta", *Working Paper Series*, 2007-14, July.
- Dib A.** (2003). "An Estimated Canadian DSGE Model with Nominal and Real Rigidities, Canadian", *Journal of Economics*, Vol. 36, Issue 4, PP.949-972.
- Frankel J.** (2011), "Monetary Policy In Emerging Markets: A Survey. HKS faculty Research", *Working Paper Series* RWP11-003.
- Ireland P.** (2004), "A Method for Taking Models to the Data", *Journal of Economic Dynamics and Control*, March, PP. 1205-1226.
- Ireland P.** (2003), "Endogenous Money or Sticky Prices?", *Journal of Monetary Economics* 50, pp. 1623-48.
- Keynes J.M.** (1936). "The General Theory of Employment, Interest and Money". London: Macmillan.
- Kiyotaki N. and R. Wright** (1993). "A search -theoretic approach to Monetary Economics". *The American Economic Review*, pp. 63-77.
- Leduc S. and K. Sill** (2004), "A Quantitative Anulysis of Oil Price Shoeks System atic Monetary Policy, and Economic Downturns". *Journal of Montary Economics*, No.51, pp. 781-808.
- Leduc S. and K. Sill** (2004), "A Quantitative Anulysis of Oil Price Shoeks System atic Monetary Policy, and Economic Downturns". *Journal of Montary Economics*, No. 51, pp. 781-808.
- Lucas R. Jr.** (1976). "Econometric Policy Evaluation: a Critique", *CarnegieRochester Conference Series on Public Policy*, No. 1, pp. 19-46.
- Mankiw G., Romer P. and D. Weil** (1992), "A Contribution to the Empirics of Economic Growth. Quarterly". *Journal of Economics*, (107)2, pp. 407-437.

Medina J. and C. Soto (2005), "Oil Shocks and Monetary Policy in an Estimated DSGE Model for a Small Open Economy, Central Bank of Chile", *Working Paper* No. 353.

Medina J. and C. Soto (2006), "Copper Price, Fiscal Policy and Business Cycle in Chile, Central Bank of Chile", Research Department.

Sidrauski M. (1967). "Rational Choice and Patterns of Growth in a Monetary Economy". *The American Economic Review*, pp. 1-48.

Tobin J. (1977), "How Dead Is Keynes?", *Economic Inquiry*, No. 15, pp. 459-468.

Walsh Carl (2003), *Monetary Theory and Policy*, MIT Press.

Yun T. (1996), "Nominal Price Rigidity, Money supply Endogvaeity and the thwsi ness Cycles", *Journal of Monetary Economics*, No. 37, pp. 345-370.