



پژوهشنامه‌ی اقتصاد کلان

علمی - پژوهشی

سال چهاردهم، شماره‌ی ۲۸، نیمه‌ی دوم ۱۳۹۸

بررسی و اندازه‌گیری واکنش سیاست‌گذار پولی به نوسانات بازار سهام در

اقتصاد ایران

تاریخ دریافت: ۱۳۹۷/۰۲/۱۸ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۷/۰۵/۰۸

نیما نیلفروشان*

ابراهیم هادیان**

علی حسین صمدی***

پرویز رستم زاده****

doi:10.22080/iejm.2020.14094.1592

چکیده

یکی از مهم‌ترین بازارهای مالی، بازار سهام است که بسیاری از محققان توسعه آن را یکی از کلیدی‌های دستیابی به رشد بلندمدت اقتصاد می‌دانند. بی‌توجهی به بازار سهام و افزایش نوسانات در این بازار به حرکت سیستم مالی کشورها آسیب می‌رساند و از روش‌های مختلف نظیر اثر ثروت و سرمایه‌گذاری بر عملکرد و رشد اقتصادی اثر منفی می‌گذارد. لذا توجه به نوسانات بازار سهام و کنترل این نوسانات جهت ایجاد جریان مالی میان بخش‌های مختلف اقتصادی اهمیت ویژه‌ای دارد. از این‌رو در این پژوهش با تمرکز بر اثر ثروت به‌منظور بررسی واکنش سیاست‌گذار پولی به نوسانات بازار سهام یک الگوی تعادل عمومی پویای تصادفی در شرایط اقتصاد باز، متناسب با ساختار اقتصاد ایران طراحی گردیده است. پارامترهای الگوی ارائه‌شده با استفاده از روش بیزین^۱ و با استفاده از داده‌های فصلی طی دوره زمانی ۱۳۷۰-۱۳۹۴ تخمین زده شده‌اند. نتایج حاصل از شبیه‌سازی مدل با بهره‌گیری از پارامترهای برآوردی حاکی از آن است که در اثر بروز تکانه‌های پولی و سهام شاخص سهام از سطح بنیادی خود منحرف می‌گردد و بانک مرکزی به‌منظور جلوگیری از نوسانات بازار سهام رشد پایه پولی را کاهش می‌دهد.

* دانشجوی دکتری، گروه اقتصاد، دانشکده اقتصاد، دانشگاه شیراز، شیراز، ایران nimanilforoushan@gmail.com

** نویسنده مسئول دانشیار گروه اقتصاد، دانشکده اقتصاد، دانشگاه شیراز، شیراز، ایران ehadian@rose.shirazu.ac.ir

*** دانشیار گروه اقتصاد، دانشکده اقتصاد، دانشگاه شیراز، شیراز، ایران asamadi@rose.shirazu.ac.ir

**** استادیار گروه اقتصاد، دانشکده اقتصاد، دانشگاه شیراز، شیراز، ایران parvizrostamzadeh@shirazu.ac.ir

¹ Bayesian

همچنین تکانه نرخ بهره باعث می‌شود شاخص سهام، مصرف، تولید کل و واردات با کاهش مواجه شوند. بانک مرکزی با کاهش نرخ بهره باعث می‌شود بعد از گذشت ۱۰ دوره شاخص سهام به سطح تعادلی خود باز گردد.

واژگان کلیدی: سیاست‌گذار پولی، بازار سهام، اقتصاد ایران، تکانه‌های پولی

طبقه‌بندی JEL: N30 , D53, E49

۱- مقدمه

از الزامات اساسی کشورها برای پیمودن مسیر توسعه و نیل به آن دارا بودن بازارهای مالی باثبات و منسجم است. تأثیر وجود چنین بازاری بر متغیرهای اقتصاد قابل توجه است به طوری که فقدان آن دارای تأثیر منفی بر عملکرد اقتصادی است. در چند دهه‌ی اخیر نیز ضمن تأکید بر تاثیر این بازارها در توسعه‌ی اقتصادی، توجه بیشتری به آن شده است. یکی از مهم‌ترین اجزای بازارهای مالی، بازار سهام است که ارتباط مستقیم و تنگاتنگی با مؤلفه‌های اقتصادی دارد. این بازار نقش قابل توجهی در رونق یا رکود اقتصادی کشورها داشته است و هرگونه رکود یا رونق در این بازار با تغییرات قابل ملاحظه‌ای در متغیرها، سیاست‌ها و تصمیمات اقتصادی همراه بوده است. از این‌رو دلایل متعددی برای مدل‌سازی نوسانات در بازار سهام وجود دارد. از یک سو نوسانات در بازار سهام می‌تواند از طریق اثر ثروت بر مخارج مصرفی و از طریق اثر سرمایه‌گذاری بر مخارج سرمایه‌گذاری اثرگذار باشد و در نهایت حجم فعالیت‌های اقتصادی و تثبیت قیمت‌ها را تحت تأثیر قرار دهد. از سوی دیگر نوسانات بازار بورس پاره‌ای از کشورها نه تنها اقتصاد ملی بلکه اقتصاد جهان را نیز تحت تأثیر قرار می‌دهد.

به‌عنوان مثال بحران اقتصادی در سال ۱۹۲۹ (بحران بزرگ)، که تا سال ۱۹۳۳ اغلب کشورهای سرمایه‌داری اروپا و آمریکا را با رکود بی‌سابقه‌ای مواجه ساخت، از بازار بورس اوراق بهادار نیویورک شروع شد. همچنین بحران سال ۱۹۹۷ که کشورهای جنوب شرقی آسیا را فراگرفت و بر روی اقتصاد جهانی از جمله کشورمان از طریق کاهش تقاضای کشورهای مزبور برای نفت خام و سقوط قیمت نفت تأثیر گذاشت از

بازارهای بورس کشورهای مذکور شروع شد و به بخش‌های دیگر اقتصادی و نیز اقتصاد کشورهای دیگر سرایت نمود (کریم‌زاده، ۱۳۸۵)، و بحران اقتصادی سال ۲۰۰۷ در کشورهای توسعه یافته شواهدی واقعی از تأثیرگذاری متقابل بی‌ثباتی بازارهای مالی بر اقتصاد جهانی و متغیرهای آن بوده‌است. به طور متقابل سیاست‌گذاران پولی که تقاضای کل را برای کنترل تورم و محصول مدیریت می‌کنند، به حفظ ثبات مالی علاقه‌مند هستند و انگیزه دارند تا بر بازار سهام نظارت کنند و از شاخص سهام همانند شاخص-های کوتاه‌مدت مناسب سیاست پولی استفاده نمایند. این موضوع در بسیاری از کشورهای توسعه یافته مشاهده و مورد مطالعه قرار گرفته است، درحالی‌که در کشورهای درحال توسعه از جمله ایران به واکنش سیاست پولی در مواجهه با نوسانات در بازارهای مالی به‌ویژه بازار سهام توجه چندانی نشده است. از این‌رو در این پژوهش، در چهارچوب یک الگوی تعادل عمومی پویای تصادفی واکنش سیاست پولی به نوسانات بازار سهام را در اقتصاد ایران طی سال‌ها ۱۳۷۰:۱-۱۳۹۴:۴ بررسی و اندازه‌گیری می‌کنیم همچنین مکانیسم اثرگذاری نوسانات شاخص سهام بر متغیرهای اقتصادی نظیر تورم، مصرف، تولید غیرنفتی، واردات و غیره بررسی می‌شود.

در این مقاله پس از مقدمه در بخش دوم ادبیات موضوع ارائه می‌شود و در بخش سوم به معرفی مدل و تشریح متغیرها پرداخته می‌شود. در بخش چهارم برآورد پارامترها، تخمین مدل و تجزیه و تحلیل آماری انجام می‌شود و نهایتاً در بخش پنجم نتیجه‌گیری و دلالت‌های سیاستی بیان می‌گردد.

۲- ادبیات موضوع

اقتصاددانان، متخصصان مالی و سیاست‌گذاران به واسطه منافع قابل ملاحظه‌ای که بازار سهام برای اقتصاد واقعی ایجاد می‌کند توجه خاصی به آن دارند و آن را تکیه‌گاه فعالیت‌های بازار سرمایه می‌دانند. این بازار به‌عنوان ابزار مهمی در تجهیز و تخصیص پس‌اندازها شناخته می‌شود که برای کارایی و رشد یک اقتصاد حیاتی است. از آنجایی

که در دهه‌های اخیر افزایش نوسانات در بازارهای سهام کشورهای در حال توسعه و توسعه یافته اثرات مخرب اقتصادی و اجتماعی داشته است حفظ ثبات در این بازارها و کاهش نوسانات آن بسیار اهمیت یافته است. سال‌های ۱۹۹۲ تا ۱۹۹۷ سال‌های شکوفایی اقتصاد کشورهای شرقی و جنوب شرقی آسیا بود. طی این دوره جریان ورود سرمایه خصوصی از کشورهای توسعه‌یافته به کشورهای در حال توسعه هفت برابر شد و به‌خودی‌خود این کشورها را در معرض حباب‌های مالی بسیار بزرگ قرار داد (استیگلitz^۱، ۲۰۰۲). از سال ۱۹۹۷ در شش کشور موسوم به ببرهای آسیا شامل اندونزی، تایلند، سنگاپور، فیلیپین، مالزی و هنگ‌کنگ، بحران تراز بازرگانی آغاز شد و سپس به بحران، و سقوط بازار سهام در اوت و سپتامبر ۱۹۹۷ انجامید. سفته‌بازان داخلی و خارجی سهام شرکت‌های بدهکار را در بورس‌های داخلی فروخته و عواید آن را به ارز تبدیل کردند. این اقدام، فشار بر بخش شرکتی و در نتیجه بخش مالی کشورهای مورد بحث را تشدید نمود؛ که باعث گسترش فقر، بیکاری و بحران مالی کشورها بود (استیگلitz^۲، ۲۰۰۶). بحران مالی جنوب شرقی آسیا نیز به‌مانند بحران مالی سال ۱۹۹۴ مکزیک، ترکیبی از سه بحران بود (بحران ارز خارجی، بحران بازارهای مالی و بحران بانک‌ها و شرکت‌ها) که سیاست‌های پولی با اهداف نهایی و میانی توانایی مدیریت، کنترل و جلوگیری از سرایت آن را نداشت (لیپیگر^۲، ۱۹۹۶).

در دوره زمانی ۲۰۰۲ الی ۲۰۰۷ عملکرد ضعیف اقتصاد ایالات متحده در بازار مسکن و بازارهای مالی از قبیل سهام این کشور و وابستگی اقتصاد سایر کشورها، اقتصاد جهانی را در معرض رکود گسترده‌ای قرارداد. ترکیدن حباب قیمت سهام شرکت‌های تکنولوژی جدید یا همان دات کام‌ها در آمریکا در سال‌های ۲۰۰۱-۲۰۰۰ اثرات چشمگیری بر درآمد و پس‌انداز خانوارهای آمریکایی گذاشت. مجموعه اقدامات انجام‌شده توسط مقامات پولی برای مقابله با بحران مؤثر واقع نشد. بدین ترتیب بحران

^۱ Stiglitz

^۲ Leipziger

مالی، که از بازارهای وام رهنی در ایالات متحده شروع شده بود به بازارهای پولی ایالات متحده و سپس به بازارهای پولی و مالی سایر کشورهای پیشرفته تسری نمود و پس از آن وارد بخش حقیقی اقتصاد جهان گردید.

با آشکار شدن آثار و پیامدهای بحران‌های مالی و ضعف سیاست پولی در مقابله و کاهش تبعات منفی آن در این بازارها، بانک‌های مرکزی کشورها را مجبور به تجدید نظر در اهداف خود کرد. زیرا در گذشته اتفاق نظر فزاینده‌ای در خصوص اینکه هدف نهایی و بلند مدت سیاست پولی ثبات قیمت‌ها می‌باشد به وجود آمده بود ولی این سوال مطرح بود که برای رسیدن به هدف مذکور سیاست پولی چگونه باید هدایت شود؟ برای این منظور تا کنون روش‌ها و نظام‌های پولی مختلفی مورد آزمون قرار گرفته است که از جمله آنها می‌توان به انواع هدف‌گذاری‌ها بر روی نرخ ارز، پول و هدف‌گذاری تورم اشاره کرد. بررسی هدف‌گذاری نرخ ارز نشان می‌دهد که علیرغم مزایای آن (توانایی در کاهش مستقیم تورم و انتظارات تورمی، سادگی و ارائه قاعده‌ای خودکار که می‌تواند از مسئله ناسازگاری زمانی اجتناب کند) دارای نقاط ضعف جدی است. معمولترین انتقادات به این روش عبارتند از اینکه این نظام دارای سیاست پولی مستقل جهت واکنش به ملاحظات داخلی نمی‌باشد و سبب انتقال شوک از کشورهای خارجی به داخل کشور می‌شود و فعالیت‌های بی‌ثبات‌کننده و پر هزینه سفته‌بازان را افزایش می‌دهد. در مورد کشورهای در حال توسعه هدف‌گذاری تورم می‌تواند مسئله ساز باشد زیرا این نظام احتمال شکنندگی بازارهای مالی از جمله بازار سهام را افزایش می‌دهد و همچنان که تجربه اخیر کشورهای مکزیک و شرق آسیا نشان داد زمینه ساز بحران‌های مالی و اقتصادی می‌گردد. همچنین هدف‌گذاری نرخ ارز با مکانیزم تعهد ضعیف و غیر شفاف (مانند بسیاری از کشورهای در حال توسعه) می‌تواند منجر به شکست شود.

در دومین نظام سیاست پولی، یعنی هدف‌گذاری پول برخلاف هدف‌گذاری نرخ ارز این امکان را به مقام پولی می‌دهد که بر ملاحظات داخلی متمرکز شود. و به اجتناب

از مسئله ناسازگاری زمانی کمک کند اما در صورت عدم وجود رابطه‌ای قوی و قابل اعتماد بین پول و تورم، پول نمی‌تواند راهنمای خوبی برای سیاست پولی باشد.

هدف‌گذاری تورم، مانند نظام هدف‌گذاری پولی به سیاست پولی این امکان را می‌دهد تا بر ملاحظات داخلی تمرکز یابد و از طرفی، انعطاف‌پذیری و اختیار را در هدایت سیاست پولی مجاز می‌داند ولی از آنجایی که پاسخگویی بانک مرکزی را افزایش می‌دهد، این اختیار را محدود می‌سازد. اما، هدف‌گذاری تورم نیز مشکلاتی دارد. بر خلاف هدف‌گذاری نرخ ارز، تورم به آسانی توسط مقامات پولی قابل کنترل نمی‌باشد. این مسئله در کشورهای در حال توسعه که می‌کوشند تورم را از مقادیر بالای قبلی پایین بیاورند حادث‌تر است و احتمال اینکه مرتکب خطای پیش‌بینی بزرگتری برای تورم شوند بیشتر است. باید توجه داشت که مشکل بالقوه هدف‌گذاری تورم این است که از آنجایی که به دلیل وجود وقفه‌های طولانی سیاست پولی، نتیجه تورم پس از وقفه‌ای طولانی مشخص می‌شود. در خصوص هدف‌گذاری نرخ ارز این توان از بازار ارز ساقط می‌باشد. در لنگر پول هم به دلیل بی‌ثباتی رابطه بین حجم پول و تورم، بعید به نظر می‌آید که علائم ارائه شده توسط پول، بسیار قوی و قابل اعتماد باشد. مطالعات نشان می‌دهد که چارچوب سیاستی هدف‌گذاری تورم نیازمند ویژگی‌های مهمی است از جمله تعهد قوی به ثبات قیمت‌ها، تعیین اهداف کمی برای تورم، پاسخگویی بانک مرکزی از جهت رسیدن به اهداف پیش‌بینی شده، شفافیت سیاست‌ها و ارتباط کارا با عموم، اعمال یک روش آینده‌نگر با در نظر گرفتن وقفه‌های سیاست پولی و انعطاف‌پذیری در واکنش به شوک‌های کوتاه مدت اقتصاد. لذا در حال حاضر به نظر نمی‌آید کشورها با توسل به این چارچوب، تورم را بدون تحمل هزینه‌ای از سیستم خود برطرف سازند زیرا که اعتبار فرایند ضد تورمی سریعاً و به محض اتخاذ هدف تورمی به دست نمی‌آید. انتقاد دیگری که برخی بر هدف‌گذاری تورم وارد می‌سازند این است که تمرکز بسیار زیاد بر تورم ممکن است منجر به افزایش نوسان‌های تولید گردد. از این‌رو سیاست هدف‌گذاری تورمی که توسط تعداد زیادی از بانک‌های مرکزی دنبال می‌شد، تحت بررسی موشکافانه و

انتقادی قرار گرفت. به‌ویژه نگرانی‌هایی به وجود آمد که اگر بانک‌های مرکزی صرفاً به تورم و تثبیت قیمت‌ها توجه داشته باشند، آنگاه توجه کمتری به علائم هشدار اقتصادی در نتیجه افزایش ریسک فعالیت‌های اقتصادی و بی‌ثباتی بازارهای مالی خواهند داشت. علاوه بر این، انتقادات زیادی در خصوص عدم توجه و هدف‌گذاری قیمت دارایی‌ها و شاخص سهام و نیز عدم مقابله مناسب با بحران و جلوگیری از گسترش بحران صورت گرفت (جعفری صمیمی و محمدی، ۱۳۹۳).

این مباحث منجر به تغییراتی در سیاست‌های خرد و کلان شد. در سطح خرد در وام‌دهی بانک‌ها تغییراتی ایجاد شد که این سیاست‌ها در مجموعه‌ای تحت عنوان بازل ۳ در سال ۲۰۱۰ توسط کمیته نظارت بانکی بازل ۱ به‌منظور جلوگیری از وقوع بحران مالی دیگر تنظیم و معرفی گردید. تغییر سیاست‌ها در سطح کلان که به سیاست‌های کلان احتیاطی^۲ معروف شده است، دارای ادبیات در حال رشدی است در مورد اینکه آیا در قاعده پولی باید ثبات مالی در نظر گرفته شود یا خیر؟ گودهارت و هافمن^۳ (۲۰۰۰) نشان می‌دهند اگر در قاعده پولی به متغیرهای مالی به‌ویژه قیمت سهام و دارایی‌های مهم توجه نشود در حجم نمونه‌های بالا از کشورهای صنعتی، نرخ بهره حقیقی کوتاه‌مدت اثر معناداری بر شکاف تولید ندارد، و در نتیجه باعث می‌شود ابزار سیاست‌گذار پولی به‌اشتباه بی‌اهمیت نشان داده شود. فایا و موناچلی^۴ (۲۰۰۷) در قاعده بهینه تیلور بانرخ بهره، به این نتیجه رسیدند که سیاست‌های پولی باید به افزایش قیمت دارایی‌ها پاسخ دهد. کاسترو^۵ (۲۰۰۸) اشاره می‌کند که بانک مرکزی اروپا شرایط بازار مالی و قیمت دارایی‌ها را برخلاف دو بانک مرکزی آمریکا و انگلستان هدف قرار داده است.

^۱ The Basel Committee on Banking Supervision

^۲ Macroprudential policies

^۳ Goodhart and Hofmann

^۴ Faia and Monacelli

^۵ Castro

بوتزن و ماریبی^۱ (۲۰۱۰) معتقد هستند که بانک‌های مرکزی پیش از وقوع بحران در قاعده سیاستی نرخ بهره باید به قیمت دارایی‌ها و نوسانات آن توجه کند. کاستلنوو و نیستکو^۲ (۲۰۱۰) معتقدند فدرال رزرو واکنش متقارنی نسبت به پویایی‌های قیمت سهام نشان می‌دهد. نیستیکو^۳ (۲۰۱۲) به این نتیجه رسید که قاعده پولی در واکنش به انحراف نرخ رشد قیمت سهام از سطح مورد هدف بانک مرکزی به مراتب کارتر از قاعده سیاستی است که به نوسانات قیمت دارایی‌ها واکنشی نشان نمی‌دهد. کوملان^۴ (۲۰۱۲) بیان می‌کند که بانک مرکزی کانادا به تغییرات در بازار سهام واکنش نشان داده و این واکنش نامتقارن بوده است. بیات و همکاران (۱۳۹۵) در یک اقتصاد بسته به بررسی و مقایسه دو سناریو برای بانک مرکزی ایران پرداخته‌اند. در سناریو اول شاخص سهام وارد قاعده پولی نمی‌شود و در سناریوی دوم شاخص سهام وارد قاعده پولی شده است. براساس نتایج این مطالعه اگر بانک مرکزی ایران مطابق با سناریوی دوم عمل کند در بلند مدت دامنه نوسان متغیرهای اقتصادی کمتر از سناریوی اول خواهد بود، اما در کوتاه مدت دامنه نوسانات متغیرها تحت سناریوی دوم بیشتر از سناریوی اول است. بشیری و همکاران (۱۳۹۵) نشان می‌دهند شوک انتظارات درونی بیشتر نوسانات بازار سهام و بخش قابل توجهی از تغییرات در مقادیر واقعی را توضیح می‌دهد و منجر به حرکت هم جهت بین قیمت سهام و اقتصاد واقعی می‌شود. همچنین با استفاده از قاعده تیلور پولی با لحاظ نوسانات قیمت سهام در قاعده سیاستی، بانک مرکزی می‌تواند تابع زیان را نیز کاهش دهد.

با توجه به مبانی نظری موجود، در مدل سازی این مطالعه تلاش شده است تا در تابع واکنش سیاست گذار پولی علیرغم در نظر گرفتن هدف‌گذاری تورم و هدف‌گذاری تولید ناخالص داخلی بحث هدف‌گذاری بازار سهام نیز وارد شود. زیرا همانطور که در

^۱ Botzen and Marey

^۲ Castelnovo and Nistico

^۳ Nistico

^۴ Komlan

مباحث فوق عنوان شد با رشد و توسعه روز افزون بازارهای مالی و همچنین ارتباطات عمیق و گسترده بخش‌های مختلف اقتصادی با یکدیگر امکان دستیابی به اهداف ثابت و رشد اقتصادی با در نظر گرفتن سیاست‌هایی مانند هدف گذاری تورم و یا هدف گذاری تولید ناخالص داخلی به تنهایی موثر نخواهد بود.

۳- مدل تحقیق

مدل تحقیق، یک الگوی تعادل عمومی پویای تصادفی است که با الهام از مطالعه کاستلنو و نیستکو (۲۰۱۰) و تعدیلاتی در مدل آنها (از جمله تغییر در بخش‌هایی نظیر بنگاه‌ها (به دلیل باز در نظر گرفتن اقتصاد)، دولت (به دلیل لحاظ نشدن دولت در مدل آن‌ها در حالی که در ایران بخش بزرگی از اقتصاد دولتی بوده)، مقام پولی (به دلیل عدم امکان استفاده از نرخ بهره به عنوان ابزار به دلیل ربوی بودن و همچنین عدم استقلال بانک مرکزی در ایران)) باز طراحی شده است.^۱ از آنجاکه این مطالعه متمرکز بر بررسی کانال اثر ثروت هست سرمایه در مدل این مطالعه لحاظ نگردیده است.^۲

خانوار

تابع مطلوبیت انتظاری خانوار به صورت زیر در نظر گرفته می‌شود.

$$\max E_t \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t (1-\gamma)^t [\log C_t(j) + \delta \log(1-N_t(j))] \quad (1)$$

در رابطه فوق $\beta, \beta, \gamma \in [0, 1]$ عامل تنزیل بین دوره‌ای و γ احتمال مرگ در هر دوره می‌باشد. j بیانگر گروه خانوار است. $N_t(j)$ مدت زمان کار کردن خانوار j -ام و E عملگر انتظارات است. در یک اقتصاد باز، خانوار نوعی از مصرف کالاهای مصرفی تولید شده در داخل کشور و همچنین کالاهای مصرفی وارداتی، مطلوبیت کسب می‌کند که از طریق

^۱ شرط مرتبه اول واحدهای اقتصادی و نحوه استخراج آن نزد نویسندگان، موجود است و به دلیل رعایت اختصار در متن مقاله ارائه نشده است.
^۲ وجود اثر سرمایه سبب می‌شود تغییرات در بازار سهام سرمایه گذاری بنگاه‌ها را تحت تاثیر قرار دهد که به رویکرد ارزش گذاری بازار یا با عنوان Q توپین شناخته می‌شود در این رویکرد فرض می‌کند مدیران بنگاه هنگام تصمیم گیری در مورد سرمایه گذاری به دنبال حداکثر کردن ارزش بنگاه خود می‌باشند بر اساس این مدل ارتباط مستقیم بین شاخص کل سهام و سرمایه گذاری وجود دارد.

شاخص دیکسیت-استیگلitz^۱ (۱۹۷۷) باهم ترکیب می‌شوند. لذا مصرف کل را می‌توان به شکل زیر نشان داد.

$$C_t(j) \equiv \left[(1-\alpha)^{\frac{1}{\sigma}} C_t^H(j)^{\frac{\sigma-1}{\sigma}} + \alpha^{\frac{1}{\sigma}} C_t^F(j)^{\frac{\sigma-1}{\sigma}} \right]^{\frac{\sigma}{\sigma-1}} \quad (۲)$$

در اینجا σ کشش جانشینی بین کالاهای مصرفی تولیدشده در داخل و خارج و α وزن کالاهای مصرفی وارداتی در کل مصرف است. به بیان دیگر، α معیاری از درجه باز بودن اقتصاد محسوب می‌گردد. همچنین $C_t^F(j), C_t^H(j)$ به ترتیب شاخص مصرف کالاهای تولیدشده در داخل و خارج توسط خانوار j -ام است.

$$C_t^H(j) \equiv \left[\int_0^1 C_t^H(j, k)^{\frac{\varepsilon-1}{\varepsilon}} dk \right]^{\frac{\varepsilon}{\varepsilon-1}}, \quad C_t^F(j) \equiv \left[\int_0^1 C_t^F(j, i)^{\frac{\zeta-1}{\zeta}} di \right]^{\frac{\zeta}{\zeta-1}} \quad (۳)$$

که ε کشش جانشینی بین کالاهای مختلف تولیدشده در داخل کشور و ζ کشش جانشینی بین کالاهای مختلف تولیدشده در کشور خارج را نشان می‌دهد. همچنین شاخص قیمت‌های داخلی و خارجی به صورت رابطه (۴) بیان می‌شود.

$$P_t^H \equiv \left[\int_0^1 P_t^H(k)^{1-\varepsilon} dk \right]^{\frac{1}{1-\varepsilon}}, \quad P_t^F \equiv \left[\int_0^1 P_t^F(i)^{1-\zeta} di \right]^{\frac{1}{1-\zeta}} \quad (۴)$$

برای مسئله بهینه‌سازی خانوار نیاز به استخراج چگونگی تخصیص بهینه مخارج صرف شده بین کالاهای مصرفی داخلی و وارداتی است. لذا خانوار با حداقل سازی قید بودجه زیر با استفاده از معادله‌ی (۲) تابع تقاضا برای کالاهای مصرفی داخلی و وارداتی را به صورت رابطه (۶) به دست می‌آورد.

$$P_t^C C_t(j) = P_t^H C_t^H(j) + P_t^F C_t^F(j) \quad (۵)$$

$$C_t^H(j) = (1-\alpha) \left(\frac{P_t^H}{P_t} \right)^{-\sigma} C_t(j), \quad C_t^F(j) = \alpha \left(\frac{P_t^F}{P_t} \right)^{-\sigma} C_t(j) \quad (۶)$$

^۱ Dixit and Stiglitz

که P_t^C شاخص قیمت مصرف کننده می باشد. با استفاده از معادلات (۶) و (۵) شاخص قیمت مصرف کننده بر حسب قیمت های داخلی و خارجی به دست می آید.

$$P_t^C \equiv \left[(1-\alpha)(P_t^H)^{1-\sigma} + \alpha(P_t^F)^{1-\sigma} \right]^{\frac{1}{1-\sigma}} \quad (7)$$

در دوره t منابع خانوارها شامل ثروت مالی اسمی و درآمد اسمی حاصل از عرضه نیروی کار می باشد، که ثروت مالی اسمی خانوار به صورت رابطه (۸) تعریف می شود.

$$\Omega_t^*(j) \equiv \left[B_{t-1,t}^*(j) + P_t^C \int_0^1 (Q_t(k) + D_t(k)) Z_t(j,k) dk \right] \quad (8)$$

که در رابطه فوق، $\Omega_t^*(j)$: ثروت مالی اسمی خانوار j -ام در زمان جاری است. $B_{t-1,t}^*(j)$: اوراق مشارکت دولتی است که توسط خانوار j -ام در زمان $t-1$ خریداری و نگهداری شده است. P_t^C شاخص قیمت مصرف کننده است. $Z_t(j,k)$ تعداد سهام خریداری شده شرکت k در زمان t توسط خانوار j -ام می باشد. $Q_t(k)$ قیمت حقیقی سهام صادر شده توسط شرکت k در زمان t و $D_t(k)$ سود حقیقی سهام شرکت k در زمان t می باشد. رابطه (۹) بیانگر درآمد اسمی قابل تصرف توسط نیروی کار در زمان جاری است، که W_t نرخ دستمزد اسمی نیروی کار در زمان t است. T_t میزان مالیات حقیقی یکجا^۱ می باشد.

$$W_t N_t(j) - P_t^C T_t \quad (9)$$

خانوار تابع مطلوبیت انتظاری طول عمر خود را با توجه به قید بودجه حداکثر می کند. قید بودجه خانوار به صورت زیر است.

$$P_t^C C_t(j) + E_t \{ F_{t,t+1} B_{t,t+1}^*(j) \} + P_t^C \int_0^1 Q_t(k) Z_{t+1}(j,k) dk \leq W_t N_t(j) - P_t^C T_t + \frac{1}{1-\gamma} \Omega_t^*(j) \quad (10)$$

که در آن $F_{t,t+1}$ عامل تنزیل مربوط به $B_{t,t+1}$ می باشد. با حل شرایط مرتبه اول مصرف کننده معادله اوایلر مصرف کننده به صورت زیر به دست می آید:

^۱ از آنجا که فرض می شود مالیات یکجا بین همه خانوارها و نیروهای کاری که در زمان های متفاوت متولد می شوند به صورت یکسان توزیع می شود، در نتیجه می توان اندیس آنرا برای مالیاتها در نظر نگیریم.

$$F_{t,t+1} = \beta E_t \left[\frac{C_t(j)P_t^C}{C_{t+1}(j)P_{t+1}^C} \right] \quad (11) \quad P_t^C Q_t(k) = E \{ F_{t,t+1} P_{t+1}^C [D_{t+1}(k) + Q_{t+1}(k)] \} \quad (12)$$

معادله‌ی (۱۲) بیانگر پویایی‌های قیمت سهام است.

تولیدکنندگان

بنگاه‌های تولیدکننده کالای نهایی

فرض می‌شود که تعداد زیادی تولیدکننده کالای نهایی وجود دارد که با ترکیب کالاهای داخلی و وارداتی، کالای نهایی مصرفی تولید نموده و تحت شرایط رقابت کامل به فروش می‌رساند. هدف هر تولیدکننده کالای نهایی حداکثر نمودن تابع سود با توجه به قید تابع تولید است.

$$\Pi^D = P_t^D Y_t^D - (P_t^F Y_t^F + P_t^H Y_t^H) \quad (13) \quad Y_t^D \equiv \left[(1-g)^{\frac{1}{v}} (Y_t^F)^{\frac{v-1}{v}} + (g)^{\frac{1}{v}} (Y_t^H)^{\frac{v-1}{v}} \right]^{\frac{v}{v-1}} \quad (14)$$

که در تابع سود، Y_t^D نشان‌دهنده عرضه کل کالای نهایی، Y_t^F تقاضای کل کالای وارداتی، Y_t^H تقاضای کل کالای داخلی، P_t^F قیمت کالای وارداتی، P_t^H قیمت کالای داخلی می‌باشد. و در تابع تولید، g سهم کالای داخلی در کل تولید نهایی و v کشش جانشینی میان کالای تولیدشده در داخل و خارج در فرایند تولید هست.

بنگاه‌های تولیدکننده کالای نهایی داخلی

فرض می‌شود که تعداد زیادی تولیدکننده کالای نهایی داخلی وجود دارند که با ترکیب انواع کالاهای واسطه‌ای داخلی، یک سبد کالای نهایی داخلی را که مورد تقاضای تولیدکنندگان کالای نهایی است، تولید می‌کنند و تحت شرایط رقابت کامل به فروش می‌رساند. هدف هر تولیدکننده کالای نهایی داخلی حداکثر نمودن تابع سود با توجه به قید تابع تولید است.

$$\Pi_t^H = P_t^H Y_t^H - \int_0^1 P_t^H(k) Y_t^H(k) dk \quad (15) \quad Y_t^H = \left[\int_0^1 Y_t^H(k)^{\frac{\varepsilon-1}{\varepsilon}} dk \right]^{\frac{\varepsilon}{\varepsilon-1}} \quad (16)$$

که در تابع سود، Y_i^H نشان دهنده عرضه کل کالای نهایی داخلی، $Y_i^H(k)$ تقاضای هریک از کالاهای واسطه داخلی و $P_i^H(k)$ قیمت هریک از کالاهای واسطه داخلی می باشد. در تابع تولید، ε کشش جانشینی میان کالاهای واسطه داخلی در فرایند تولید است.

واردات کالای خارجی

فرض می شود تعداد زیادی واردکننده داخلی وجود دارند که با ترکیب کالاهای کشورهای مختلف، یک سبد کالای وارداتی را که مورد تقاضای تولیدکنندگان کالاهای نهایی است، تولید می کنند و تحت شرایط رقابت کامل به فروش می رسانند. هدف هر واردکننده، حداکثر کردن تابع سود با توجه به قید تابع تولید است.

$$\Pi_i^F = P_i^F Y_i^F - \int_0^1 P_i^F(i) Y_i^F(i) di \quad (17) \quad Y_i^F = \left[\int_0^1 Y_i^F(i)^{\frac{\varepsilon-1}{\varepsilon}} di \right]^{\frac{\varepsilon}{\varepsilon-1}} \quad (18)$$

که در تابع سود، Y_i^F عرضه کل کالای وارداتی، $Y_i^F(i)$ تقاضای کالای وارداتی از کشور i ام و $P_i^F(i)$ قیمت کالای وارداتی از کشور i ام می باشد. در تابع تولید، ε کشش جانشینی میان کالاهای وارداتی کشورهای مختلف در فرایند تولید است. قیمت کالای وارداتی به پول داخلی (P_i^F) برابر قیمت کالای وارداتی به پول خارجی (P_i^{F*}) ضرب در نرخ اسمی ارز (Ξ_i) می باشد. $P_i^F = \Xi_i P_i^{F*}$ (۱۹)

فرض می شود سطح قیمت کالای خارجی به صورت زیر تعیین می شود.

$$P_i^{F*} \equiv \left[\int_0^1 (P_i^i)^{1-\varepsilon} di \right]^{\frac{1}{1-\varepsilon}} \quad (20)$$

همچنین می توان رابطه مبادله را به صورت زیر بیان کرد، که به صورت نسبت شاخص قیمت کالاهای وارداتی به شاخص قیمت کالاهای تولیدشده در داخل تعریف می گردد (گالی و موناچلی^۱ ۲۰۰۵).

$$S_i = \frac{P_i^F}{P_i^H} = \left[\int_0^1 (S_i^i)^{1-\varepsilon} di \right]^{\frac{1}{1-\varepsilon}} \quad (21)$$

تولیدکنندگان کالای واسطه داخلی

¹ Gali And Monacelli

هر کالای واسطه‌ای داخلی توسط یک بنگاه و بر اساس تکنولوژی زیر تولید می‌شود.

$$Y_t^H(k) = A_t N_t \quad (۲۲)$$

مسئله حداقل سازی هزینه تولید برای بنگاه واسطه‌ای به صورت زیر تعیین می‌شود.

$$\text{Min} \quad \frac{W_t}{P_t^H} N_t, \quad \text{ST} \quad Y_t^H(k) = A_t N_t \quad (۲۳)$$

با تشکیل رابطه لاگرانژ و به دست آوردن شرط مرتبه اول خواهیم داشت:

$$L = \frac{W_t}{P_t^H} N_t + \lambda_t [Y_t^H(k) - A_t N_t] \quad (۲۴)$$

$$\frac{\partial L}{\partial N_t} = 0, \quad \lambda_t = \frac{W_t}{P_t^H A_t} \square MC_t = \frac{W_t}{P_t^H A_t}$$

که در رابطه فوق λ_t هزینه نهایی حقیقی بنگاه تولیدکننده کالای k و w_t دستمزد اسمی می‌باشد. مسئله دیگری که بنگاه تولیدکننده کالای واسطه‌ای با آن مواجه است تعیین قیمت‌ها است. به همین منظور در این مطالعه از روش تعدیل قیمت کالوو استفاده شده است. بر اساس روش تعدیل قیمت کالوو بنگاه‌ها به دودسته تقسیم می‌شوند: دسته اول شامل بنگاه‌هایی است که بر اساس قیمت دوره قبل قیمت جدید را تعیین می‌کنند و دسته دوم شامل بنگاه‌هایی است که در یک دوره زمانی مشخص به احتمال $1-\theta$ قادر به تغییر قیمت بهینه خود هستند. بنابراین ارزش سود تنزیل شده تمام دوره‌ها برای بنگاه تعدیل‌کننده قیمت با فرض اینکه پارامتر θ عامل چسبندگی قیمت و P_t^{H*} قیمت بهینه در نظر گرفته شود به صورت زیر خواهد بود.

$$E_t \left\{ \sum_{i=0}^{\infty} \theta^i F_{t,t+i} \left[\left(\frac{P_t^{H*}(k)}{P_{t+i}^H} \right)^{1-\varepsilon} Y_{t+i}^H - MC_{t+i} \left(\frac{P_t^{H*}(k)}{P_{t+i}^H} \right)^{-\varepsilon} Y_{t+i}^H \right] \right\} = 0 \quad (۲۵)$$

بنگاه واسطه‌ای تلاش می‌کند با انتخاب قیمت بهینه ارزش سود تنزیل شده تمام

دوره‌ها را حداکثر کند از این رو با ساده‌سازی شرط مرتبه اول تابع سود نسبت به قیمت بهینه خواهیم داشت:

$$\left(\frac{P_t^{H*}}{P_t^H}\right) = \frac{\varepsilon E_t \sum_{i=0}^{\infty} \theta^i \beta^i MC_{t+i} Y_{t+i}^H C_{t+i} \frac{P_{t+i}}{P_t^H}}{\varepsilon - 1 E_t \sum_{i=0}^{\infty} \theta^i \beta^i C_{t+i} Y_{t+i}^H \frac{P_{t+i}}{P_t^H}} \quad (26)$$

بر اساس دسته بندی بنگاه ها، قاعده حرکت شاخص قیمت داخلی به صورت تجمیع شده

$$P_t^H = \left[\theta (P_{t-1}^H)^{1-\varepsilon} + (1-\theta)(P_t^{H*})^{1-\varepsilon} \right]^{\frac{1}{1-\varepsilon}} \quad (27)$$

عبارت است از:

از آنجا که بنگاه واسطه ای منتشر کننده سهام می باشد. سود اسمی که به سهام دار پرداخت می کند بر اساس رابطه زیر تعیین می گردد.

$$P_t^C D_t(k) = P_t^H(k) Y_t^H(k) - W_t N_t \quad (28)$$

اگر $P_t^H \equiv \int_0^1 P_t^H(k) dk$ و $D_t \equiv \int_0^1 D_t(k) dk$ و $Y_t^H \equiv \int_0^1 Y_t^H(k) dk$ در نظر بگیریم، فرم تجمیع شده رابطه فوق به صورت زیر تبدیل خواهد شد.

$$D_t = \frac{P_t^H}{P_t^C} Y_t^H - \frac{1}{P_t^C} W_t N_t \quad (29)$$

نفت

در پژوهش حاضر کل تولید به دو بخش تولید نفتی و غیرنفتی تقسیم می گردد. در این بخش فرض شده درآمدهای حاصل از فروش نفت از یک فرایند اتورگرسیو مرتبه اول به شکل زیر پیروی می کند.

$$Oil_t = (1 - \rho_o) \overline{Oil} + \rho_o Oil_{t-1} + \varepsilon_t^o \quad (30)$$

Oil_t درآمد نفت در دوره t و \overline{Oil} سطح باثبات جریان درآمد نفتی می باشد.

دولت

در پژوهش حاضر، دولت تلاش می کند تا هزینه های خود (G_t) را از محل دریافت مالیات یکجا (T_t)، فروش نفت، فروش اوراق مشارکت (B_t) و خلق پول ($M_t - M_{t-1}$) متوازن نگه دارد. در این شرایط قید بودجه دولت بر اساس مقادیر حقیقی به شکل زیر بیان می شود:

$$G_t + (1 + r_{t-1}) \frac{B_{t-1}}{P_t^C} = \frac{B_t}{P_t^C} + T_t + \left(\frac{M_t - M_{t-1}}{P_t^C} \right) + \frac{Oil_t}{P_t^C} \quad (31)$$

مقام پولی

در این مطالعه فرض می‌شود که ابزار سیاست‌گذاری پولی در اختیار بانک مرکزی، رشد پایه پول باشد. در الگوی حاضر پایه پولی تابعی از ذخایر خارجی بانک مرکزی (FR_t) و خالص سپرده دولت نزد بانک مرکزی (GD_t) است.

$$M_t = FR_t - GD_t \quad (۳۲)$$

همچنین در اینجا فرض شده که ذخایر خارجی بانک مرکزی تابعی از مقادیر با وقفه خود و درآمدهای حاصل از فروش نفت است.

$$FR_t = \rho_{fr} FR_{t-1} + \theta_{FR} Oil_t \quad (۳۳)$$

از طرف دیگر، دولت باقی درآمدهای حاصل از فروش نفت را نیز نزد بانک مرکزی سپرده‌گذاری خواهد کرد. این امر موجب افزایش سپرده و یا کاهش بدهی دولت به بانک مرکزی خواهد شد.

$$GD_t = \rho_{gd} GD_{t-1} + (1 - \theta_{FR}) Oil_t \quad (۳۴)$$

تابع رفتاری بانک مرکزی (به صورت لگاریتم خطی شده) به این صورت در نظر گرفته می‌شود که در آن بانک مرکزی، رشد اسمی پایه پولی (mg_t) را بر اساس شکاف تورم، محصول و شاخص قیمت سهام از سطح تعادلی آن‌ها تعیین می‌کند.

$$mg_t = \rho_m mg_{t-1} + \lambda_\pi \pi_t + \lambda_y y_t^D + \lambda_q q_t + u_t \quad (۳۵)$$

که در آن mg_t رشد اسمی پایه پولی، y_t^D شکاف تولید است، q_t شکاف ارزش حقیقی سهام است، π_t شکاف تورم است، u_t تکانه‌های سیاست‌گذاری پولی است که از فرایند زیر پیروی می‌کند.

$$u_t = \rho_u u_{t-1} + \varepsilon_t^u, \quad \varepsilon_t^u \sim N(0, \delta_u) \quad (۳۶)$$

شرط تعادل در بازار کالا

^۱ استفاده از حروف کوچک به معنی انحراف لگاریتمی متغیر از سطح ایستا می‌باشد، و صورت روبه‌رو بیان می‌شود $x_t \equiv \ln\left(\frac{X_t}{\bar{X}}\right)$

در الگوی مورد مطالعه، برای تعادل در بازار باید کل تولید غیرنفتی توسط بخش خصوصی و درآمد حاصل از فروش نفت، برابر کل تقاضا باشد. بنابراین شرط تسویه بازار به صورت زیر تعریف می شود.

$$Y_t^D + Oil_t = C_t + G_t + X_t - IM_t \quad (37)$$

برآورد پارامترهای مدل

داده های مورد نیاز در این مطالعه طی دوره ۱۳۷۰:۱-۱۳۹۴:۴ از سایت بانک مرکزی استخراج شده اند. تمام داده ها پس از لگاریتم گیری و با استفاده از فیلتر هادریک- پرسکات روند زدایی شده اند. برای تخمین پارامترهای مدل از الگوریتم متروپولیس هستینگ استفاده شده است. نتایج حاصل از تخمین این پارامترها در جدول (۱) ارائه شده است.

جدول ۱: نتایج حاصل از برآورد پارامترهای مدل با استفاده از الگوریتم متروپولیس هستینگ

پارامتر	توضیح	توزیع	منبع	مقدار پارامتر پیشینی / پسینی
γ	احتمال مرگ	بتا	Funke and Paetz and Pytlarczyk (2010)	۰,۱۳_۰,۱۳
β	نرخ ترجیحات زمانی مصرف کننده	بتا	تقی پور و اصفهانیان (۱۳۹۵)	۰,۹۶۸_۰,۹۶۸
δ	وزن استراحت در تابع مطلوبیت خانوار	بتا	Nistico (2010)	۱,۴۴۵_۱,۴۴۵
α	وزن کالاهای مصرفی وارداتی نسبت به کل مصرف	بتا	محاسبات تحقیق	۰,۵۰۴۲_۰,۴۴
θ	درصدبنگاه هایی که قادر به تعدیل قیمت خود نیستند	بتا	تقی پور و اصفهانیان (۱۳۹۵)	۰,۳۹۰۸_۰,۳۹۳
ρ_o	ضریب فرایند خود رگرسیون درآمدهای نفتی	بتا	محاسبات تحقیق	۰,۸۹۷۹_۰,۹
ρ_b	ضریب فرایند خود رگرسیون تکانه قیمت سهام	بتا	محاسبات تحقیق	۰,۷۴۰۸_۰,۷۴۷
ρ_u	ضریب فرایند خود رگرسیون تکانه پولی	بتا	محاسبات تحقیق	۰,۹۱۹۸_۰,۹۱

ρ_{gd}	ضریب فرایند خود رگرسیون سپرده دولت نزد بانک مرکزی	بتا	محاسبات تحقیق	۰,۹۸۱۳_۰,۹۷
ρ_{fr}	ضریب فرایند خود رگرسیون ذخایر خارجی بانک مرکزی	بتا	محاسبات تحقیق	۰,۹۰۵_۰,۹۱۵
φ	عکس کشش نیروی کار فریش	گاما	تقی پور و اصفهانیان (۱۳۹۵)	۲,۹۰۵_۲,۸۹
λ_{π}	ضریب اهمیت تورم در تابع عکس‌العمل سیاست پولی	نرمال	تقی پور و اصفهانیان (۱۳۹۵)	-۱,۴۷۸_-۱,۵۴۸
λ_y	ضریب اهمیت تولید در تابع عکس‌العمل سیاست پولی	نرمال	تقی پور و اصفهانیان	-۲,۲۹_-۲,۲۱۵
λ_q	ضریب اهمیت قیمت سهام در تابع عکس‌العمل سیاست پولی	نرمال	Nistico (2010)	۰,۱۱۹۶_۰,۱۱۸
ρ_m	ضریب فرایند خود رگرسیون پایه پولی در تابع عکس‌العمل سیاست پولی	بتا	تقی پور و اصفهانیان (۱۳۹۵)	۰,۴۲۵_۰,۴۱
\mathcal{G}_{FR}	سهم فروش مستقیم درآمدهای نفتی دولت به بانک مرکزی	بتا	محاسبات تحقیق	۰,۹۴۶۷_۰,۹۶
ν	کشش جانشینی میان کالاهای واسطه‌ای وارداتی و داخل	گاما	محاسبات تحقیق	۲,۹۸۶۳_۳,۲۱
\mathcal{G}	وزن کالاهای تولیدی داخل نسبت به کل تولید	بتا	محاسبات تحقیق	۰,۴۴۵۹_۰,۴۳۳

مأخذ: محاسبات تحقیق

همچنین برخی از نسبت‌هایی که جهت حل مدل موردنیاز بوده‌اند نیز بر اساس داده‌های اقتصاد ایران محاسبه و در جدول (۲) ارائه شده است.

جدول ۲: نسبت متغیرها در وضعیت پایدار و پارامترهای مقداردهی شده مدل

پارامتر	تعریف	مقدار
$\frac{Oil}{\bar{G}}$	نسبت وضعیت باثبات درآمد نفتی به مخارج دولت	۰,۵۲
$\frac{\bar{M}}{\bar{G}}$	نسبت وضعیت باثبات پایه پولی به مخارج دولت	۰,۸۲
$\frac{\bar{T}}{\bar{G}}$	نسبت وضعیت باثبات درآمدهای مالیاتی به مخارج دولت	۰,۳۳

۰.۳۱	نسبت وضعیت باثبات واردات به تولید غیرنفتی	$\frac{IM}{Y}$
۰.۸۷	نسبت وضعیت باثبات مصرف به تولید غیرنفتی	$\frac{C}{Y}$
۰.۳۲	نسبت وضعیت باثبات مخارج دولت به تولید غیرنفتی	$\frac{G}{Y}$
۰.۱۲	نسبت وضعیت باثبات صادرات غیرنفتی به تولید غیرنفتی	$\frac{X'}{Y}$
۰.۵۰	نسبت وضعیت باثبات تولید غیرنفتی داخلی به مصرف	$\frac{Y^H}{C}$
۳۹.۹	نسبت وضعیت باثبات ثروت به مصرف	$\frac{\Omega}{C}$
۰.۶۹	نسبت وضعیت باثبات شاخص قیمت داخل به شاخص قیمت کل	$\frac{P^H}{P}$
۰.۴۵	نسبت وضعیت باثبات ذخایر خارجی بانک مرکزی به پایه پولی	$\frac{FR}{M}$
۰.۳۲	نسبت وضعیت باثبات سپرده دولت نزد بانک مرکزی به پایه پولی	$\frac{GD}{M}$
۰.۴۹	نسبت وضعیت باثبات درآمد نفتی به ذخایر خارجی بانک مرکزی	$\frac{Oil}{FR}$
۲.۰۸	نسبت وضعیت باثبات درآمد نفتی به سپرده دولت نزد بانک مرکزی	$\frac{Oil}{GD}$
۲.۹۸	نرخ تورم در وضعیت باثبات	$\bar{\pi}$
۲.۶۳	نرخ بهره در وضعیت باثبات	\bar{r}

مأخذ: محاسبات تحقیق

نتایج حاصل از شبیه سازی

نتایج حاصل از مقایسه گشتاورهای حاصل از الگو و گشتاورهای داده‌ها در دنیای واقعی در جدول ۳ آورده شده است. انحراف معیار تولید غیر نفتی، نمایانگر ادوار تجاری اقتصاد ایران است. برای محاسبه نوسان نسبی متغیرها، انحراف معیار آن متغیر به انحراف معیار تولید غیر نفتی تقسیم شده است. برای مشخص شدن هم‌حرکتی متغیرها با تولید غیر نفتی، ضریب همبستگی هر متغیر با تولید غیر نفتی، گزارش شده است. مقایسه گشتاورهای داده‌های واقعی و گشتاورهای بدست آمده از نرم افزار نشان می‌دهد که الگوی پژوهش به خوبی توانسته است رفتار ادواری و نوسانات متغیرها را شبیه سازی کند.

جدول ۳: گشتاورهای حاصل از داده‌های شبیه سازی شده و داده‌های واقعی

متغیرها	انحراف معیار	نوسان نسبی	هم حرکتی با تولید غیر نفتی
---------	--------------	------------	----------------------------

داده های شبیه سازی شده	داده های واقعی	داده های شبیه سازی شده	داده های واقعی	داده های شبیه سازی شده	داده های واقعی	
۱	۱	۱	۱	۰,۵۵۸	۰,۵۷	تولید غیر نفتی
۰,۳۹۸	۰,۵	۶,۳۸	۶,۱۵	۳,۵۶۵	۳,۵۰۸	شاخص سهام
۰,۴۱۶	۰,۴۴	۶,۲۹	۶,۰۲	۳,۵۱۵	۳,۴۳۲	مصرف
-۰,۷۱	-۰,۱۹	۰,۷۱۸	۰,۷۸	۰,۴۰۱	۰,۴۴۹	تورم
-۰,۳۶۹	۰,۱۸۸	۱,۳۴	۱,۳۵	۰,۷۴۹	۰,۷۷	هزینه‌های دولت
۰,۱۷۹	۰,۴۶	۱,۲۹	۱,۴۰	۰,۷۲	۰,۸۰	درآمد نفتی

مأخذ: محاسبات تحقیق

حل و شبیه‌سازی سیستم معادلات مدل

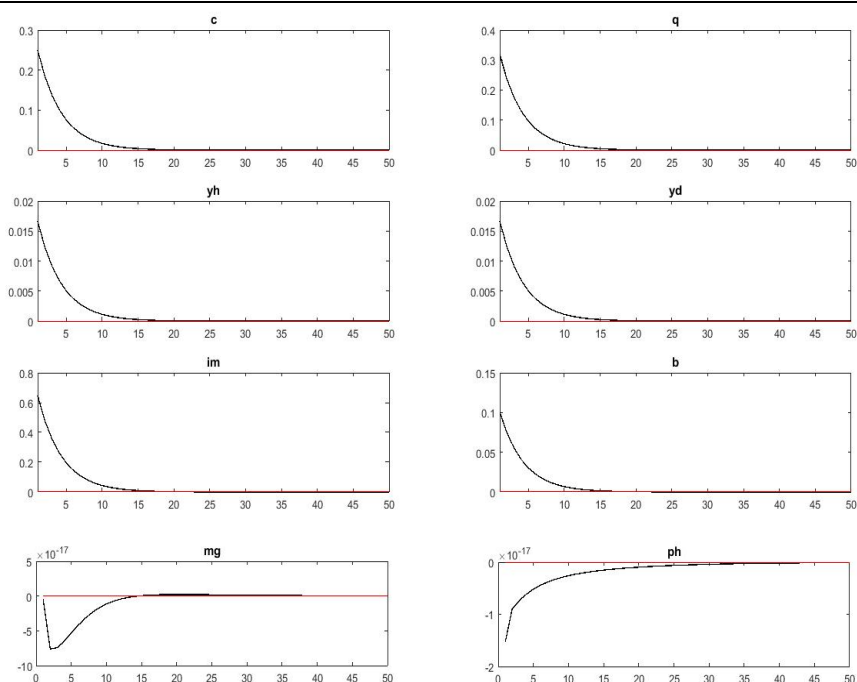
با استفاده از نتایج حاصل از شبیه‌سازی مدل، آثار شوک‌های مختلف^۱ بر متغیرهای کلان

اقتصادی به شرح زیر است

آثار شوک سهام

نمودار ۱: توابع عکس‌العمل آنی متغیرهای شبیه‌سازی شده مدل در برابر شوک شاخص سهام

^۱ در این مطالعه آثار سایر شوک‌ها از قبیل شوک درآمد نفتی، شوک تکنولوژی و شوک هزینه‌های دولت بر متغیرهای اقتصادی قابل بررسی می‌باشد، اما از آنجا که تمرکز این پژوهش بر بازار سهام و سیاست‌های پولی است به بررسی آثار شوک‌های مذکور پرداخته نشده است.



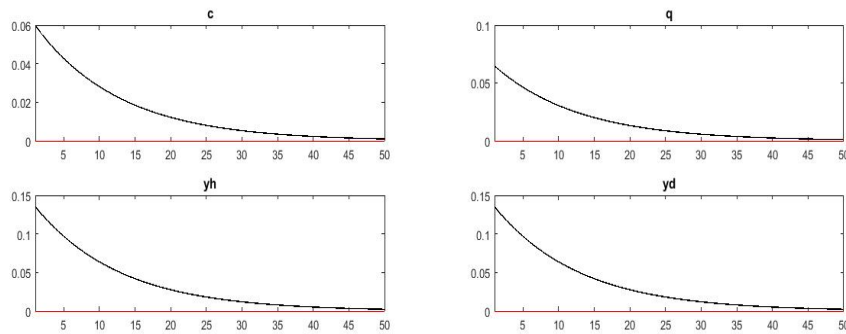
مأخذ: محاسبات تحقیق

مطابق نمودار فوق اگر عامل غیر بنیادی به اندازه یک انحراف معیار باعث بروز شوکی به شاخص سهام شود، سبب می شود در ابتدا شاخص سهام در حدود ۳۰ درصد افزایش یابد. در اثر بروز این شوک بانک مرکزی به منظور جلوگیری از نوسانات بازار سهام و انحراف شاخص کل از سطح بنیادی آن رشد پایه پولی را کاهش می دهد که در نتیجه کاهش رشد پایه پولی، حجم پول و تورم نیز کاهش می یابد. با این اقدام بانک مرکزی، افزایش اولیه شاخص سهام به تدریج کاهش یافته و به سطح باثبات خود بازمی گردد. به گونه ای که اثر شوک غیر بنیادی بر شاخص کل سهام بعد از گذشت ۱۵ دوره از بین رفته است. با افزایش شاخص سهام، سطح مصرف نیز افزایش پیدا کرده است. به طوری که با وقوع شوکی به اندازه یک انحراف معیار به شاخص سهام، سطح مصرف حدود ۲۵ درصد افزایش یافته است. علت این موضوع ناشی از وجود اثر ثروت

می‌باشد. از آنجاکه خریداران سهام منتشرشده توسط بنگاه‌های واسطه‌ای خانوارها هستند با افزایش قیمت سهام، دارایی و ثروت آن‌ها افزایش یافته و به همین دلیل سطح مصرف خود را افزایش می‌دهند.

آثار شوک پولی

نمودار ۲: توابع عکس‌العمل آنی متغیرهای شبیه‌سازی شده مدل در برابر شوک پولی

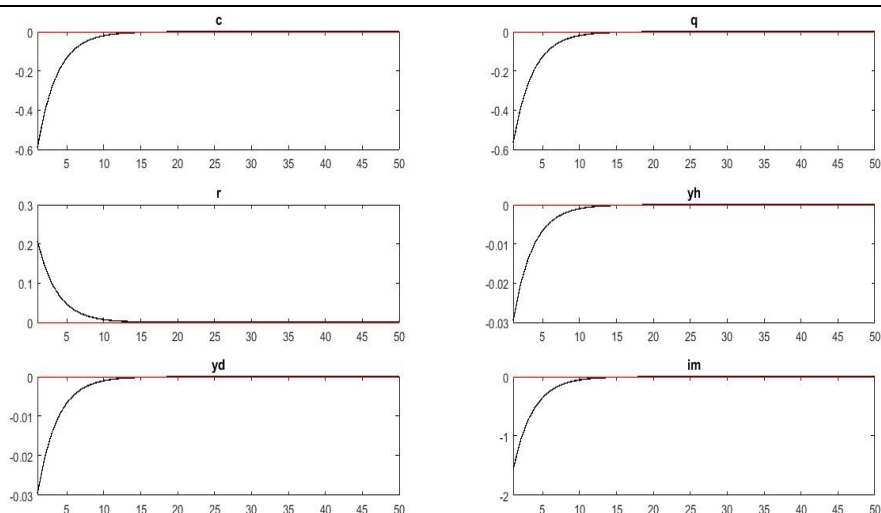


مأخذ: محاسبات تحقیق

براساس نمودار فوق در اثر بروز شوک پولی به‌اندازه یک انحراف معیار، رشد پایه پولی افزایش می‌یابد، افزایش رشد پایه پولی سبب افزایش سطح قیمت‌ها و تورم می‌گردد. که این موضوع هزینه نهایی حقیقی بنگاه‌های واسطه‌ای را کاهش می‌دهد. با کاهش هزینه نهایی حقیقی بنگاه‌های واسطه‌ای سودآوری این بنگاه‌ها افزایش می‌یابد و سبب افزایش تقاضا برای سهام این شرکت‌ها و به دنبال آن رشد شاخص سهام می‌گردد. به‌گونه‌ای که در اثر بروز شوک پولی، شاخص سهام معادل ۶ درصد افزایش می‌یابد، و پس از گذشت ۴۵ دوره به مقادیر باثبات خود بازمی‌گردد. رشد شاخص سهام از طریق کانال اثر ثروت سبب افزایش مصرف‌شده است. به‌گونه‌ای که سطح مصرف در بدو بروز شوک در حدود ۶ درصد افزایش می‌یابد و به تدریج به مقادیر باثبات خود بازمی‌گردد.

آثار شوک نرخ بهره

نمودار ۳: توابع عکس‌العمل آنی متغیرهای شبیه‌سازی شده مدل در برابر شوک نرخ بهره



مأخذ: محاسبات تحقیق

مطابق با نمودار ۳ با بروز شوکی به اندازه یک انحراف معیار، نرخ بهره اسمی در حدود ۲۰ درصد افزایش می یابد. در اثر افزایش نرخ بهره اسمی، شاخص سهام با کاهش مواجه می شود، زیرا بازده بازار رقیب (بازار پول) افزایش یافته و سبب می شود افراد سرمایه های خود در بانکها سپرده کنند و بازده مطمئن به دست آورند. از این رو با خروج وجوه از بازار سهام زمینه افت شاخص سهام فراهم می گردد. در اثر افزایش نرخ بهره مصرف نیز کاهش یافته است. کاهش مصرف ناشی از دو عامل بوده است، یکی اثر ثروت که با کاهش شاخص سهام، ثروت خانوار کاهش یافته و بنابراین مصرف خود را نیز کاهش داده اند. دوم اثر جانشینی است، با افزایش نرخ بهره هزینه مصرف خانوار افزایش می یابد، لذا خانوار ترجیح می دهند مصرف خود را به دوره های بعدی موکول کنند که این عامل باعث می شود سطح مصرف کاهش یابد. با کاهش سطح مصرف و افت شاخص سهام، تولید غیرنفتی داخلی کاهش یافته است. افت سطح مصرف و تولید کل باعث کاهش سطح واردات نیز شده است.

۵- نتیجه گیری و پیشنهادات

در این مطالعه تلاش شده است با طراحی یک مدل تعادل عمومی پویای تصادفی با فرض وجود یک اقتصاد باز کوچک واکنش سیاست‌گذار پولی به نوسانات بازار سهام مورد بررسی قرار گیرد. این مدل از چهار بخش خانوار، بنگاه، دولت و بانک مرکزی تشکیل شده است و متمرکز بر کانال اثر ثروت است لذا سرمایه در مدل این مطالعه لحاظ نگردیده است. بعد از بهینه‌یابی و به دست آوردن وضعیت مرتبه اول کارگزاران، با استفاده از روش خطی - لگاریتمی معادلات حاصل شد. نتایج حاصل از برآورد مدل نشان می‌دهد اگر عامل غیر بنیادی به اندازه یک انحراف معیار باعث بروز شوکی به شاخص سهام شود، سبب می‌شود شاخص سهام، واردات، تولید بنگاه‌های واسطه‌ای و به دنبال آن تولید کل افزایش یابد. با افزایش شاخص سهام، سطح مصرف نیز افزایش پیدا کرده است. علت این موضوع ناشی از وجود اثر ثروت است. در اثر بروز این شوک بانک مرکزی به منظور جلوگیری از نوسانات بازار سهام و انحراف شاخص کل از سطح بنیانی آن رشد پایه پولی را کاهش می‌دهد. در اثر بروز شوک پولی به اندازه یک انحراف معیار، رشد پایه پولی افزایش می‌یابد، که سبب افزایش تورم می‌گردد. همچنین شاخص سهام، سطح مصرف (از طریق کانال اثر ثروت) و سطح تولید غیرنفتی داخلی افزایش می‌یابد. با افزایش نرخ بهره اسمی در اثر بروز شوکی به اندازه یک انحراف معیار، شاخص سهام، مصرف، تولید کل و واردات با کاهش مواجه می‌شود. نتایج حاصل از برآورد الگو، نتایجی برای تحلیل سیاست‌های اقتصادی ایران و همچنین پیشنهادها در این زمینه را فراهم ساخته است که در این قسمت به این موارد پرداخته می‌شود.

- ۱- با توجه به اهمیت بازار دارایی‌ها توصیه می‌شود سیاست‌گذاران هنگام تدوین سیاست‌های پولی، به بازار دارایی‌ها به خصوص بازار سهام توجه ویژه‌ای داشته باشند.
- ۲- در مطالعات آتی پیشنهاد می‌گردد از ابزار نرخ بهره سایه‌ای یا نرخ بهره بین بانکی استفاده گردد. زیرا این نوع ابزارها نسبت به رشد حجم پول بیشتر تحت کنترل بانک مرکزی می‌باشد.

۳- پیشنهاد می‌گردد در مطالعات آتی واکنش به نوسانات بازار مسکن مورد ارزیابی قرار گیرد، زیرا مسکن در سبد دارایی خانوارهای ایرانی سهم قابل توجهی دارد و تاثیر این بخش در ایجاد اشتغال و رشد اقتصادی کشور قابل ملاحظه است.

فهرست منابع:

Bayat, m. Afshari, Z. & Tavakolian, H. (2016). Monetary policy and stock price index in DSGE models framework. *Quarterly Journal of Economic Research and Policies*, 24(78), 171-206. [In Persian]

Bashiri, S. Pahlavani, M. & Boostani, R. (2016). Stock market fluctuations and monetary policy in Iran. *Journal of Economic Modeling Research*, 6 (23), 103-157. [In Persian]

Botzen, W. & Marley, P. (2010). Did the ECB respond to the stock market before the crisis? *Journal of Policy Modeling*, 32(3), 303-322.

Castelnuovo, E. & Nisticò, S. (2010). Stock market conditions and monetary policy in a DSGE model for the U.S. *Journal of Economic Dynamics and Control*. 34(9), 1700-1731.

Castro, V. (2008). Are central banks following a linear or nonlinear (augmented) taylor rule? *The Warwick Economics Research Paper Series 872*, University of Warwick.

Dixit, A. & Stiglitz, J. (1977). Monopolistic competition and optimum product diversity. *American Economic Review*, 67(3), 297-308.

Faia, E. & Monacelli, T. (2007). Optimal interest rate rules, asset prices, and credit frictions. *Journal of Economic Dynamics and Control*, 31(10), 3228-3254.

Galí, J. & Monacelli, T. (2005). Monetary policy and exchange rate volatility in a small open economy. *Review of Economic Studies*, 72(252), 707-734.

Goodhart, C. & Hofmann, B. (2000). Financial variables and the conduct of monetary policy. *Sveriges Riskbank Working Paper N. 12*.

JafariSamimi, A. & Mohamadi, M. (2014). Five decades developments in monetary economics" *Journal of Monetary and Banking Researches*, 7(19), 1-25. [In Persian]

Komlan, F. (2012). Monetary policy, asset price and economic growth. For the Philosophiae Doctor (PhD) degree, University of Ottawa, Department of Economics Social Sciences.

Karimzadeh, M. (2006). Examining long run relationship between stock price index and monetary variables in IRAN" *Journal of Iranian Economic Research*, 8(26), 41-56. [In Persian]

Leipziger, D. (1996). *Lessons from East Asia*. University of Michigan Press.

Nisticò, S. (2012). Monetary policy and stock-price dynamics in a DSGE framework. *Center for Studies in Economics and Finance*. Working Paper No. 307.

Stiglitz, J. E. (2002). *Globalization and its discontents*. New York: W.W. Norton.

Stiglitz, J. E. (2006). *Making globalization work*. New York: W.W. Norton & Co.

Taghipour, A. & Esfajanian, H. (2016). Government spending and the transmission channels of their effect on macroeconomic variables: a DSGE approach. *Journal of Management System (Financial Economics and development)*, 10(35), 75-101. [In Persian]