

تعیین اثر شوک بهره وری و شوک نوسان درآمد ارزی بر سبد دارایی خانوار در اقتصاد ایران با رویکرد تعادل عمومی پویای تصادفی DSGE

سید حبیب موسوی^۱

نادر مهرگان^۲

محمد رضا یوسفی شیخ رباط^۳

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۹/۱۱/۲۳

تاریخ دریافت: ۱۳۹۹/۱۰/۷

چکیده

بازارهای مالی بویژه بازار سرمایه، می‌تواند پیوندهای مستحکم و قوی با سایر بخش‌های اقتصادی داشته باشد. علاوه بر آن، تعیین "پرتفوی بهینه"، یکی از مهمترین موارد در بازار سرمایه و سرمایه‌گذاری محسوب می‌شود. تاکنون پژوهش‌های علمی برای تعیین پرتفوی بهینه با "هوش مصنوعی" و "منطق فازی"، صورت پذیرفته است که در این مقاله، سعی شده که تعیین پرتفوی بهینه براساس مدل تعادل عمومی پویای تصادفی DSGE انجام شود. در این پژوهش، طراحی و کالیبراسیون یک مدل تعادل عمومی پویای تصادفی کینزین جدید در ارتباط با پرتفوی بهینه سرمایه‌گذاری و اثرگذاری شوک‌ها مانند شوک بهره وری و شوک نوسان درآمدهای ارزی بر متغیرهای کلان اقتصادی، مورد بررسی قرار می‌گیرد. یک مدل DSGE با بخش خانوار و بنگاه، دولت و بانک مرکزی، طراحی، و پس از لگاریتم - خطی سازی، پارامترهای الگو با استفاده از اطلاعات فصلی ۱۳۷۵ تا ۱۳۹۵ و یافته‌های مطالعات تجربی، کالیبره شده است. در مدل، خانوارها سبیدی از سهام و پول نقد و اوراق بهادار و سایر دارایی‌ها را بر اساس ریسک و بازده یا پرتفوی بهینه نگهداری می‌کنند. در پایان، توابع واکنش آنی متغیرهای اقتصادی در برابر "شوک‌های بهره وری" و "درآمد ارزی" بررسی شده اند و نهایتاً، با مقایسه گشتاورهای حاضر در مدل این مقاله و گشتاورهای داده‌های واقعی در اقتصاد ایران، نشان از موفقیت نسبی مدل در اقتصاد ایران دارد.

واژگان کلیدی: پرتفوی بهینه، سرمایه‌گذاری، تعادل عمومی پویای تصادفی، شوک‌های تصادفی، واکنش‌های آنی
طبقه بندی JEL: F43, C32

۱. دانشجوی دکتری، دانشگاه مفید، قم، عضو هیأت علمی گروه اقتصاد دانشگاه آزاد اسلامی واحد اراک
habib_moosavi@iau-arak.ac.ir
۲. استاد اقتصاد، دانشگاه بوعلی سینا، همدان
Mehregannader@yahoo.com
۳. دانشیار اقتصاد، دانشگاه مفید، قم، ایران
yousefi@mofidu.ac.ir

۱. مقدمه

پس از انتقاد لوکاس به مدل های کلان سنجی از دهه ۱۹۸۰، مدل های تعادل عمومی پویای تصادفی، ابتدا در قالب مکتب ادوار تجاری حقیقی و سپس در قالب مکتب نیوکینزی، به طور گسترده ای مورد استفاده قرار گرفته اند. نسل اول این مدل ها، با تأکید بر تعادل بازار کالا، به ارزیابی الگوهای طراحی شده برای اقتصادهای مختلف از طریق مقایسه با متغیرهای واقعی پرداخته و تأثیر شوک های مختلف را بر متغیرها مورد بررسی قرار داده اند. نسل دوم مدل های تعادل عمومی پویای تصادفی، علاوه بر بازار کالا، بر تعادل بازار کار تأکید، و سعی در ورود متغیرهای بازار کار داشته اند. نهایتاً، اکنون نسل سوم این مدل ها، به وارد کردن بازار مالی اختصاص یافته، و با توجه به اینکه قاعده تیلور مبتنی بر انعطاف نرخ بهره به عنوان ابزار سیاست پولی بوده که در اقتصاد ایران کاربرد ندارد، لذا به جای قاعده تیلور برای شوک پولی، از "نرخ رشد پول"، استفاده شده است.

همانند سایر مطالعات حوزه DSGE، با وجود فرض رقابت انحصاری در الگو، به دلیل عدم وجود چسبندگی، شوک پولی تنها قادر به تأثیرگذاری بر قیمت ها و تورم است و هیچ تأثیری بر متغیرهای واقعی الگو به جا نمی گذارد در محاسبه ضریب پایداری شوک های مختلف، ابتدا با استفاده از آزمون دیکی فولر تعمیم یافته، وجود ریشه واحد بررسی و سپس در صورت وجود ریشه واحد، با استفاده از فیلتر هودریک پرسکات، بخش ادواری و روند متغیر، تفکیک شده و به صورت فرایند $AR(1)$ برآورد شده، همچنین برای تعیین ضریب پایداری بهره وری، روش پسماند سولو، مورد بهره برداری قرار گرفته است. در مدل های تعادل عمومی پویای تصادفی بر خلاف مدل های کلان سنجی، پارامترهای مدل، برآورد و یا کالیبره به مدل معرفی می شوند.

سپس با توجه به پارامترها و همچنین اطلاعاتی که از طریق معادلات فراهم شده است، در مدل به شبیه سازی متغیرها، اقدام می شود و برخی از ویژگی های متغیرهای شبیه سازی شده مانند "میانگین" و "انحراف معیار" را ارائه می کنند. مقایسه بین ویژگی های متغیرهای فیلتر شده دنیای واقعی و متغیرهای شبیه سازی شده، می تواند معیاری برای توفیق مدل طراحی شده باشد. بنابر این بر اساس روش های متداول در ادبیات DSGE، به ارزیابی می پردازیم و با توجه به اینکه مدل، به صورت لگاریتم خطی تبدیل شده است، مقادیر با ثبات متغیرهای تبدیل شده در وضعیت با ثبات برابر صفر است و در نتیجه، انحراف استاندارد برخی از متغیرها مورد مقایسه قرار می گیرد (مقایسه متغیرهای واقعی و شبیه سازی شده)، سپس توابع عکس العمل در واکنش به شوک های برونزا، بررسی و تحلیل می شود.

۲. مبانی نظری و روش تحقیق

بازده سهام، متأثر از متغیرهای متعددی است و می‌توان گفت، یکی از مسائل مهمی که پژوهشگران حوزه "تصمیم‌گیری" با آن روبرو هستند، انتخاب متغیرهای تأثیرگذار بر خروجی تصمیم و پیش‌بینی است. مدل‌های مختلفی جهت بررسی عوامل مؤثر بر بازده سهام، مورد استفاده قرار می‌گیرد که یکی از این مدل‌ها، مدل تعادل عمومی پویای تصادفی DSGE است، که براساس متدولوژی ارائه شده از سوی کیدلند و پرسکات (Keydland & Perscat, 1996) مطرح شد که رفتار کارگزاران مختلف اقتصادی با توجه به توابع هدف و قیود هر یک را بهینه‌یابی می‌کنند. از آنجاکه مدل‌های سنتی پیشینی اقتصاد کلان در برابر "نقدلوکاس"، آسیب‌پذیر هستند که ادعا می‌کند، اثرات سیاست‌های اقتصادی را نمی‌توان با استفاده از داده‌های تاریخی از یک دوره زمانی که آن سیاست، قواعد بازی نبوده، پیش‌بینی کرد؛ لذا مدل‌های DSGE از یک معیار طبیعی جهت ارزیابی اثرات تغییر سیاست بر رفاه بهره‌مند هستند. با این اوصاف تمرکز تحقیق حاضر بر ارائه یک الگوی ریاضی برای پرتفوی بهینه، بر اساس مدل DSGE است

۳. پیشینه تحقیق

مطالعات خارجی

تیلور پویایی بازار سهام را به عنوان بازتابی از ناطمینانی اقتصاد و ارزش گذاری ثروت مالی می‌داند و اثر ثروت بر مکانیسم‌های بخش حقیقی اقتصاد را مورد سنجش قرار می‌دهد (Taylor, 2009). ارتباط اقتصاد کلان و پویایی بازار سهام را متکی بر تورم معرفی می‌کنند (Mishkin, 2018). در مطالعه‌ای دیگر، نستیکو از طریق اثرات ثروت روی مصرف و تقاضای کل، بر نقش بازار سرمایه در اقتصاد کلان تأکید می‌کند و رفتار سیاستگذار پولی در رویارویی با جهش‌های بزرگ در قیمت‌های سهام را مورد مطالعه قرار می‌دهد. همچنین نستیکو به مدل‌سازی مالی بخش خانوار برای بهینه‌یابی، اقدام می‌کند (Nistico, 2012). کالر و همکاران با استفاده از مدل‌های DSGE پویا و VAR، نشان دادند که توانایی مدل‌های پیش‌بینی، تحول بازده‌های مالی بلندمدت است (Kaler et al., 2012). گوپتا و مودیز، در تحقیقی با مدل DSGE، به این نتیجه دست یافتند که نرخ تورم، قدرت پیش‌بینی‌کننده بسیار قوی در افق‌های زمانی کوتاه مدت ۶ ماهه دارند اما نرخ‌های بهره، در توضیح رفتار بازده سهام، دارای اهمیت‌های متفاوتی هستند (Gopta & Modez, 2018). مولینیوکس و همکاران، نشان دادند که نوسانات قیمت سهام به عنوان متغیر مهم برای تقاضای پول در کنار متغیرهای استاندارد و قیمت سهام می‌باشد. همچنین ریسک‌گریزی سرمایه‌گذاران،

نیروی مهمی است که سرمایه گذاران در زمان نوسان قیمت سهام به سمت دارایی های امن، حرکت می کنند (Molinik&ect, 2014)

چانگ و آریف در تحقیقی، به این نتیجه رسیدند که تغییرات عرضه پول، به اثر نقدینگی مثبت منجر می شود و تغییرات نقدینگی، تأثیر مثبتی بر قیمت سهام دارد و در نهایت، اثبات این تئوری است که عرضه پول بر نقدینگی و نقدینگی بر قیمت سهام غیربانکی تأثیر گذار است (Geang & Aref, 2016). نتایج تحقیق چانگ و چاوو نگانانت، نشان می دهد که بین نوسانات بازار و بازده سهام، رابطه منفی وجود دارد (Geang, Gav te ganat, 2017).

به طور کلی، مدل های مختلفی جهت بررسی عوامل مؤثر بر بازده سهام و سرمایه گذاری وجود دارد که مدل تعادل عمومی پویای تصادفی، یکی از این مدل ها است که بیشتر جهت بررسی تأثیر شوک های اقتصادی بر شاخص بازار سهام مورد استفاده قرار می گیرد. ارزیابی تأثیر شوک بهره وری و شوک درآمدهای ارزی بر بازده سهام شرکت ها با رویکرد تعادل عمومی پویای تصادفی، هدف این مطالعه است.

مدل DSGE بر اساس متدولوژی کیدلند و پریسکات مطرح شد (Kydland, & Prescott, 1991 and 1996). از آنجا که رفتار کارگزاران مختلف اقتصادی را با توجه به توابع هدف و قیود هر یک بهینه یابی می کن، مدل های DSGE، از الگوهای پر کاربرد تحلیل نوسانات تغییرات اقتصاد مالی و پولی می باشند. از آنجا که مدل های سنتی پیش بینی اقتصاد کلان در برابر نقد لوکاس آسیب پذیر هستند (که ادعا می کند اثرات سیاست های اقتصادی را نمی توان با استفاده از داده های تاریخی از یک دوره زمانی که آن سیاست (قواعد بازی) نبوده، پیش بینی کرد. لذا مدل های DSGE از یک معیار طبیعی جهت ارزیابی اثرات تغییر سیاست بر رفاه بهره مند هستند (Tawer, 2009) در نهایت اینکه، تمرکز تحقیق حاضر به دنبال پاسخ به این سؤال است که تأثیر شوک بهره وری و درآمدهای ارزی بر بازده سهام و پرتفوی بهینه در چارچوب الگوی DSGE، به چه صورت می باشد.

مطالعات داخلی

صلاح منش و همکاران (۱۳۹۷) در مقاله ای با عنوان طراحی و کالیبراسیون یک مدل (DSGE) کینزین جدید، به بررسی پویایی بازار سهام در اقتصاد ایران پرداخته و نتیجه گرفته اند که بازارهای مالی بویژه بازار سرمایه، می تواند پیوندهای مستحکمی با سایر بخش های اقتصادی داشته باشد. با بروز بحران مالی و رکود گسترده در اقتصاد جهانی، توجه اقتصاددانان دوباره به چگونگی کارکردهای بازارهای مالی معطوف شده است. نتایج تحقیق آنها نشان داد که یک انحراف معیار شوک منفی به قیمت سهام از طریق کانال شتابگر مالی و سرمایه بانک، به کاهش تولید، مصرف، سرمایه گذاری،

سپرده ها و تورم منجر می شود و لذا متغیرهای کلان اقتصادی، پیوندهای مستحکمی با پویایی بازار سهام دارند.

کاوایانی و همکاران (۱۳۹۷) در مقاله ای، نتیجه گرفتند که شوک های پایه پولی، ابتدا بر بازده قیمتی سهام شرکت ها تأثیر مثبت دارند و سپس در دوره های بعدی، با کاهش این شوک به حالت تعادلی و پایدار خود برمی گردند. همچنین شوک سرمایه گذاری به علت عرضه بیشتر سهام شرکت ها در بازار سرمایه، ابتدا بازده قیمتی سهام را کاهش می دهد، زیرا سهام بیشتری در بازار عرضه می گردد اما در دوره های بعدی، قیمت سهام به علت سودآوری این سرمایه گذاری ها، افزایش یافته و متعاقباً بازده قیمتی افزایش می یابد.

اسلامی بیدگلی و مهدی بیگدلو (۱۳۸۵) در مقاله ای، مهمترین فرصت های جایگزین سرمایه گذاری در ایران را شناسایی نموده و هریک را مورد بررسی قرار داده اند. در این مقاله، چهار فرصت سرمایه گذاری، سهام، زمین و مسکن، ارزهای خارجی، خودرو، طلا و سکه را معرفی نموده و عوامل مؤثر بر هر یک را مورد بررسی قرار داده، و سپس تورم را برای واقعی کردن فرصت های سرمایه گذاری وارد مدل نموده و به مقایسه این فرصت ها پرداخته اند. برای آنکه امکان مقایسه وجود داشته باشد، برای هر یک از فرصت های سرمایه گذاری، یک شاخص معرفی شده و سپس مقایسه با دو معیار ریسک و بازده صورت پذیرفته است و درنهایت، نتیجه گرفته اند که این فرصت ها بدیل یکدیگر هستند.

دلیری و مهرگان (۱۳۹۳) در مقاله ای، به آثار حذف بهره دستوری پرداخته و نتیجه گرفته اند که مدل های تعادل عمومی پویایی تصادفی^۱، مدل هایی مبتنی بر بهینه یابی هستند و ریشه در مبانی خرد اقتصادی دارند. این مدل ها اولین بار در دهه ۱۹۸۰ میلادی به منظور بهبود کارکرد مکتب ادوار تجاری RBC^۲ به کار گرفته شدند. یکی از مشکلاتی که در مکتب ادوار تجاری اقتصاد وجود داشت، این بود که بازارها در مدل های فوق، به دلیل نبود چسبندگی های اسمی به صورت رقابتی عمل می کردند و در این شرایط، تنها عوامل حقیقی همچون شوک بهره وری قادر به اثرگذاری بر نوسان های بخش حقیقی اقتصاد بودند. این موضوع با باور تجربی اقتصاددانان پولی سازگار نبود، در نتیجه "مکتب کینزین جدید"^۳ با وارد کردن مبانی اقتصاد خرد، چسبندگی ها و رقابت ناقص به مدل های پایه ای RBC، زیربنای تشکیل مدل های تعادلی عمومی پویایی تصادفی DSGE را تشکیل داد. مهم ترین مزیت این دسته از مدل ها، آن است که به دلیل ماهیت تصادفی و پویای خود، به ساختار واقعی اقتصاد نزدیک تر هستند و قادرند نا اطمینانی و پویایی موجود در اقتصاد را به

1. Dynamic Stochastic General Equilibrium
2. Real Business Cycle
3. New Keynesian

صورت مدل های ریاضی تبیین کنند. مطالعات تخصصی در باب ساختار صنعت بانکی در اقتصاد ایران، حکایت از آن دارد که این صنعت، به صورت "رقابت انحصاری" است. همچنین تابع عکس العمل سیاستگذاری پولی در اقتصاد ایران، نوعی قاعده "قاعده سیاستگذاری" خواهد بود و از آنجا که رفتار سیاستگذار پولی در ایران، به صورت "صلاحیدی" است، نمی توان انتظار داشت که به خوبی واقعیات اقتصادی ایران را نشان دهد (توکلیان و کمیجانی، ۱۳۹۱). به طور کلی، مدل های مختلفی جهت بررسی عوامل مؤثر بر بازده سهام و سرمایه گذاری وجود دارد که مدل تعادل عمومی پویای تصادفی، یکی از این مدل ها است که بیشتر جهت بررسی تأثیر شوک های اقتصادی بر شاخص بازار سهام مورد استفاده قرار می گیرد. ارزیابی تأثیر شوک بهره وری و شوک درآمدهای ارزی بر بازده سهام شرکت ها با رویکرد تعادل عمومی پویای تصادفی، هدف این مطالعه است.

مدل DSGE بر اساس متدولوژی کیدلند و پریسکات که قبلاً مطرح شد، رفتار کارگزاران مختلف اقتصادی را با توجه به توابع هدف و قیود هر یک بهینه یابی می کند. مدل های DSGE، از الگوهای پرکاربرد تحلیل نوسانات تغییرات اقتصاد مالی و پولی می باشند و از آنجا که مدل های سنتی پیش بینی اقتصاد کلان در برابر نقد لوکاس، آسیب پذیر هستند (که ادعا می کند، اثرات سیاست های اقتصادی را نمی توان با استفاده از داده های تاریخی از یک دوره زمانی که آن سیاست (قواعد بازی) نبوده، پیش بینی کرد لذا مدل های DSGE، از یک معیار طبیعی جهت ارزیابی اثرات تغییر سیاست بر رفاه بهره مند هستند.

تاوور (Tovar, 2009) در نهایت، در تحقیق حاضر، به دنبال پاسخ به این سؤال است که تأثیر شوک بهره وری و درآمدهای ارزی بر بازده سهام و پرتفوی بهینه در چهارچوب الگوی DSGE، به چه صورت می باشد.

۴. تصریح مدل: استخراج معادلات مدل تعادل عمومی پویای تصادفی

خانوار: فرض می شود که اقتصاد از تعداد زیادی خانوار تشکیل شده است که آن را با اندیس (i) نشان می دهیم و همه آنها همگن هستند. خانوارها از مصرف کالاها و نگهداری مانده حقیقی پول، مطلوبیت کسب می کنند و با ارائه کالا بیشتر از مطلوبیتشان کاسته می شود، زیرا فراغت آنها کاهش می یابد. ارزش حال مطلوبیت هایی که خانوار نماینده، در طول دوران زندگی خود به دست می آورد، به شکل زیر می باشد:

$$E. \sum_{i=0}^{\infty} B^i u_t^i(0) \quad (1)$$

که در آن، (β) عامل تنزیل زمانی است. شکل تابع مطلوبیت خانوار که تابعی از مصرف کل خانوار، مانده حقیقی پول و عرضه کار می باشد، به شرح زیر است:

$$u_t^i = \left[\frac{1}{1-\sigma_c} (c_t^i - hc_{t-1})^{1-\sigma_c} - \frac{1}{1+\sigma_1} (L_t^i)^{1-\sigma_1} + \frac{1}{1-\sigma_m} \left(\frac{M_t^{c,t}}{p_t^c} \right)^{1-\sigma_m} \right] \quad (2)$$

در رابطه ۲، کالاهای مصرفی، ترکیبی از کالاهای مصرفی تولید داخلی و وارداتی متفاوت تشکیل شده است که توسط تولیدکنندگان داخلی و واردات تأمین می شود. در تابع مطلوبیت شماره ۲، (δ_c) ، ضریب ریسک‌گریزی نسبی را بیان می کند که عکس کشش جانشینی بین دوره ای مصرف را نشان می دهد. پارامتر (δ_1) ، بیانگر عکس کشش عرضه نیروی کار نسبت به دستمزد واقعی و (δ_m) ، عکس کشش مانده حقیقی پول $(m_1^{c,t} = \frac{m_t^{c,t}}{p_t^c})$ نسبت به نرخ بهره را بیان می کند. تابع مطلوبیت در معادله ۲، عادات بیرونی (رفتار چشم و هم چشمی) رفتار مصرف کننده را منعکس می نماید که این عادات به میزان متوسط مصرف سرانه اقتصاد بستگی دارد؛ لذا هر خانوار نماینده در اقتصاد در زمان (t) ، وقتی که مصرف وی از (h) درصد متوسط سرانه اقتصاد در دوره $(t-1)$ بزرگتر باشد، از مصرف بیشتر، مطلوبیت مثبت کسب می کند که در آن، (h) بیانگر آن است که مصرف کننده تا چه میزانی تمایل دارد تا سطح مصرف خود را نسبت به متوسط مصرف سرانه دوره گذشته هموار کند. هرچه (h) ، بالا باشد، درجه وابستگی بالایی از عادات مصرفی را نشان می دهد.

انتخاب سبد مصرفی و به دست آوردن توابع تقاضای مصرف

در معادله ۲، فرض می شود، مصرف کل به قیمت حقیقی (c_t^i) ، ترکیبی از مصرف کالاهای داخلی (c_t^d) و کالاهای وارداتی (c_t^m) است که به ترتیب، توسط بنگاه های تولیدی داخلی و وارداتی تأمین می گردد. این کالاها از طریق جمعگر (دیکسیت - استگلیس) با هم ترکیب می شوند؛ یعنی:

$$c_t = \left[\frac{1}{\varepsilon_c^{\mu_c}} (c_t^d)^{\frac{\mu_c-1}{\mu_c}} + (1 - \varepsilon_c) \frac{1}{\mu_c} (c_t^m)^{\frac{\mu_c-1}{\mu_c}} \right]^{\frac{\mu_c}{\mu_c-1}} \quad (3)$$

که در آن، (ε_c) و $(1 - \varepsilon_c)$ ، به ترتیب سهم کالاهای تولیدی داخلی و وارداتی در کل سبد مصرفی خانوارها و (η_c) کشش جانشینی بین کالاهای مصرفی و وارداتی را نشان می دهد. در حالت کلی، مسأله تصمیم گیری خانوار را می توان در دو مرحله مورد بررسی قرار داد. در مرحله اول، خانوار تصمیم می گیرد که چه ترکیبی از کالاهای مصرفی را انتخاب کند تا اینکه هزینه به دست آوردن سطح معینی از مصرف کالاهای ترکیبی، حداقل شود. در این مرحله، خانوارها هزینه خرید مصرف (c_t) را حداقل می کنند. در مرحله دوم، با توجه به هزینه دسترسی در هر سطح معینی از مصرف (c_t) ، خانوار مقادیر بهینه ای از (L_t) و $(\frac{m_t^c}{p_t^c})$ را به گونه ای انتخاب می کند که مطلوبیتش

حداکثر شود. برای انجام مرحله اول، خانوارها هزینه خرید سطح مصرف ترکیبی (C_t) ، را حداقل نموده، در خصوص انتخاب کالاهای مصرفی تولید داخل و وارداتی، آنها مسأله زیر را حل می کنند:

$$\text{Min} : c_t^i p_t^d c_t^d + p_t^m c_t^m \quad (4)$$

$$\text{s. T: } c_t = \left[\frac{1}{\varepsilon_c^{\mu_c}} (c_t^d)^{\frac{\mu_c-1}{\mu_c}} + (1 - \varepsilon_c) \frac{1}{\mu_c} (c_t^m)^{\frac{\mu_c-1}{\mu_c}} \right]^{\frac{\mu_c}{\mu_c-1}}$$

رابطه ۴، که در آن، (C_t^d) و (C_t^m) ، به ترتیب مصرف کالاهای تولید داخل و کالاهای وارداتی و (p_t^d) و (p_t^m) ، به ترتیب شاخص قیمت کالاهای داخلی و کالاهای وارداتی است. پس از حل شرایط مرتبه اول از رابطه ۴، توابع تقاضا برای کالای مصرفی داخلی و دولتی به صورت زیر به دست می آید:

$$c_t^m = (1 - \varepsilon_c) \left(\frac{p_t^m}{p_t^d} \right)^{-\mu_c} c_t \quad (5)$$

$$c_t^d = \varepsilon \left(\frac{p_t^d}{p_t} \right)^{-\mu_c} c_t \quad (6)$$

با جایگزین روابط ۵ و ۶ در سبد مصرفی خانوار $(p_t^d c_t^d p_t^m c_t^m = p_t^c c_t)$ ، شاخص کل قیمت مصرف کننده (p_t^c) ، با اجزاء آن به دست می آید:

شاخص کل قیمت مصرف کننده (p_t^c)

$$p_t^c = \left[\varepsilon_c (p_t^d)^{1-\eta_c} + (1 - \varepsilon_c) (p_t^m)^{1-\eta_c} \right]^{\frac{1}{1-\eta_c}} \quad (7)$$

که در آن، (p_t^c) بیانگر شاخص کل قیمت مصرف کننده می باشد. بعد از آنکه ترکیب بهینه کالاها در مرحله اول تعیین شد، در مرحله سوم، هدف خانوارها این است که تابع مطلوبیت مورد انتظار خود را نسبت به قید بودجه بین دوره ای حداکثر نمایند. در مرحله دوم، بعد از اینکه ترکیب بهینه کالاها در مرحله اول تعیین شد، هدف خانوارها این است که مقادیر بهینه ای از مصرف (C_t) ، نیروی کار (L_t) و دارایی های مالی را به گونه ای انتخاب می کنند که مطلوبیت اش حداکثر شود. دارایی های مالی خانوار، از "پول"، "اوراق مشارکت" و "سهام"، تشکیل شده است. به پول هیچ سودی تعلق نمی گیرد ولی به اوراق مشارکت، سود (بهره) با نرخ (r_t^d) تعلق می گیرد. به سهام، سود تقسیمی (در صورت وجود) و عایدی سرمایه تعلق می گیرد. میزان دارایی های مالی خانوارها در پایان دوره (t) ، شامل پول نقد، اوراق مشارکت، سبدهی از سهام $(N_t(j))$ که توسط بنگاه های واسطه ای (زام) منتشر می شود، قیمت اسمی هر سهم بنگاه (زام) در دوره (t) را با $(p_t^s(j))$ نشان می دهیم. بنابراین، ثروت سهام خانوار (ام) شامل سبدهی از سهام بنگاه های واسطه ای است که هر کدام از این سهام دارای سود تقسیمی با ارزش اسمی $(DV_t(j))$ می باشد و بنابراین، در شروع هر دوره، منابع درآمدی خانوارها شامل: ثروت مالی از خالص اجاره دستمزد، سرمایه و مجموعه ای از ثروت مالی از دوره قبل (شامل پول، اوراق مشارکت و سهام) می باشد. برای مدل سازی دارایی های سهام، از مطالعات نستیکو

(۲۰۰۳) استفاده می‌شود. داراییها (ثروت) و سهام خانوار (زام) را که از دوره قبل به همراه داشته (Ω_{t-1}^*) را می‌توان به صورت زیر نوشت:

مدل سازی دارایی مالی

$$\tilde{\Omega}_{t-1}^{*l} = \int_0^1 [p_t^s(j) + D_t^v(j)] N_t(j) dj \quad (8)$$

از آنجا که ضریب بتا (ریسک سیستماتیک) طبق تعریف حساسیت بازده سهام (تغییرات قیمت سهام) نسبت به بازده بازار (بازده قیمتی یا همان شاخص قیمت سهام) می‌باشد، فرمول زیر را خواهیم داشت:

محاسبه ضریب β

$$B_t^i = \frac{\Delta(p_t^s - p_{t-1}^s)}{\Delta(p_m - p_{m-1})} \quad (9)$$

همچنین قید بودجه بین دوره ای خانوارها بر حسب قیمت های حقیقی را می‌توان به صورت زیر نوشت:

قید بودجه بین دوره ای خانوارها

$$\frac{1}{p_t^c} \int_0^1 p_t^s(j) \frac{n_t(j)}{\varepsilon_t^s} dj + m_t^{c,1} = (1 + r_{t-1}^d) \frac{b_{t-1}^i}{\pi_t^c} + \frac{m_{t-1}^{c,i}}{\pi_t^c} + \frac{1}{p_t^c} \Omega_{t-1}^{t,j} + T_{R_t}^i - T_t^i + y_t^i c_t^i + I_t^i + b_t^i \quad (10)$$

که در آن، (I_t^i) میزان سرمایه گذاری، (b_t^i) اوراق مشارکت، (r_{t-1}^d) بیانگر نرخ بهره اسمی اوراق مشارکت، (T_t^i) مالیات خانوارها (مالیات مستقیم و غیرمستقیم و ارزش افزوده)، (TR_t^i) پرداخت های یارانه ای دولت، و (p_t^i) شاخص قیمت سرمایه گذاری می‌باشد و خانوار ثروت خود را به صورت مانده واقعی پول $(M_t^{c,i})$ و اوراق مشارکت (b_t^i) نگهداری می‌کنند. (π_t^c) نرخ تورم بر مبنای شاخص کل قیمت مصرف کننده، (ε_t^s) شوک قیمت سهام می‌باشد که در واقع، حباب قیمت را تشکیل می‌دهد. سایر متغیرها قبلاً در متن تعریف شده اند و (y_t^i) بیانگر درآمد خانوارها می‌باشد که به صورت زیر تعریف می‌شود:

درآمد خانوارها

$$y_t^i = \frac{w_t^i}{p_t^c} L_t^i + R_t^k z_t^i k_{t-1}^i - \psi(z_t^i) k_{t-1}^i + Div_t^i \quad (11)$$

درآمد کل خانوارها از محل دستمزد نیروی کار $(\frac{w_t^i}{p_t^c} L_t^i)$ ، اجاره سرمایه منهای هزینه مربوط به تغییرات در نرخ بهره برداری از ظرفیت سرمایه و سودهای تقسیم شده بنگاه های تولید کننده کالاهای واسطه ای (Div_t^i) به دست می‌آید.

رابطه ۱۱، (W_t^I) دستمزد اسمی، (R_t^k) نرخ بازدهی حقیقی سرمایه و (Z_t^I) شدت استفاده (نرخ بهره برداری) از ظرفیت سرمایه و $(\psi(Z_t^I))$ هزینه بهره برداری از سرمایه می باشد. هزینه بهره برداری از ظرفیت سرمایه $(\psi(Z_t^I))$ ، بیانگر هزینه هر واحد سرمایه فیزیکی است که در حالت تعادل بلندمدت روابط برقرار است:

موجودی سرمایه و سرمایه گذاری: موجودی سرمایه در مالکیت خانوارها است و به عنوان عامل تولید همگن در فرایند تولید مورد استفاده قرار می گیرد. خانوارها موجودی سرمایه خود را با نرخ R_t^k به بنگاه های تولید کننده کالاهای واسطه ای اجاره می دهند. خانوارها می توانند به دو صورت سرمایه را افزایش دهند: ۱- از طریق افزایش سرمایه گذاری (I_t) که به افزایش در موجودی سرمایه منجر می شود؛ ۲- تغییر در میزان بهره برداری از موجودی سرمایه، که فرض می شود، فرایند انباشت سرمایه، از طریق معادله زیر انجام می شود:

انباشت سرمایه

$$k_t^i = (1 - \delta)k_{t-1}^i + \left[1 - s\left(\frac{I_t^i}{I_{t-1}^i}\right)\right] I_t^i \varepsilon_t^I \quad (12)$$

رفتار بنگاه های تولید کننده کالاهای نهایی: بنگاه نمونه مشابه آنچه در مقاله آیرلند (Ierland, 2004) فرض شده است، تولید کننده کالای نهایی، از واحدهای کالای واسطه، Y_{jt} است که در آن، $(j \in [0, 1])$ را با قیمت اسمی (P_{jt}) خریداری و کالای نهایی (Y_t) را تولید می کند. طبق معادله زیر که به تبعیت از تابع جمعگر، دیکسیت و استگلیس (۱۹۹۷) است، می توان نوشت:

جمعگر دیکسیت و استگیلز

$$\left[\int_0^1 Y_{jt}^{\frac{\theta-1}{\theta}} dj \right]^{\frac{\theta}{\theta-1}} \geq Y_t \quad (13)$$

که در آن، $(\theta > 1)$ و کالاهای واسطه ای، متمایز و جانشین ناقص همدیگر بوده و کشش جانشینی ثابت (θ) بین آنها برقرار است. پس در طی دوره $(t=0, 1, 2, 3, \dots, 3000)$ ، بنگاه نمونه تولید کننده کالاهای نهایی، (y_{jt}) را برای همه $(j \in (0, 1))$ طوری انتخاب می کند تا سودش حداکثر شود.

$$Y_{Gt} = \left[\frac{P_{jt}}{p_t} \right]^{-\theta} Y_t \quad (14)$$

که در آن، $(-\theta)$ کشش قیمتی تقاضا برای کالای واسطه (j) را نشان می دهد. در بازارهای رقابتی، سود بنگاه تولید کننده کالای نهایی صفر است، شرط سود صفر (P_t) به صورت زیر تعریف می شود:

$$p_t = \left[\int_0^1 p_{jt}^{1-\theta} dj \right]^{\frac{1}{1-\theta}} \quad (15)$$

رفتار بنگاه های تولیدکننده کالاهای واسطه ای: اقتصاد، زنجیره ای از بنگاه های رقابت انحصاری در بخش تولیدکننده کالاهای واسطه ای تشکیل شده است که در دامنه (۰ و ۱) شاخص بندی می شود. هر کدام از بنگاه ها کالاهای متمایزی تولید می کنند. این بنگاه ها با به کارگیری نیروی کار و سرمایه و سایر نهاده ها به تولید کالاهای واسطه ای (j) می پردازد. این بنگاه ها، نهادهای نیروی کار و سرمایه را به عنوان نهاده در فرایند تولید استفاده می کنند. از آنجایی که به دلیل مسلط بودن دولت در اقتصاد، بودجه های عمرانی مهمی در بهره وری بخش خصوصی دارد، لذا لازم است که تشکیل سرمایه دولتی، به نوعی در تابع تولید بنگاه های تولیدکننده کالاهای واسطه ای لحاظ گردد. تابع تولید بنگاه های تولیدکننده کالاهای واسطه ای به شکل «کاب-داگلاس»، به شرح زیر تصریح می شود:

$$y_t^j = A_t (z_t k_{t-1}^j)^\alpha (L_{t-1}^j)^{1-\alpha} (k_{t-1}^G)^k \quad (16)$$

$$z_t k_{t-1}^j = \bar{k}_{t-1} \quad (17)$$

$$k_{t-1}^G \text{ سرمایه دولت} \quad (18)$$

موجودی سرمایه مؤثر و تشکیل سرمایه دولتی به صورت فوق است و فرض می شود که برای تمام بنگاه ها در این بخش مشترک است. (A_t) بیانگر بهره وری است که برای تمام بنگاه ها مشترک است و فرض می شود که از فرایند زیر تبعیت می کند:

A_t بیانگر بهره وری که برای تمام بنگاه های مشترک است

$$\text{Log } A_j = p_a \text{Log } A_{t-1} + u_t^a \quad u_t^a \sim N(., \delta_a^2) \quad (19)$$

بنگاه تولیدکننده کالای واسطه ای (j ام) به دنبال آن است که هزینه هایش را با توجه به مقدار معین تولید، حداقل کند؛ لذا تابع هدف بنگاه (j ام) به صورت زیر است:

تابع هدف بنگاه j ام

$$\text{Min } \bar{k}_{t-1, Lt} \frac{w_t}{p_t^k} L_t^j + R_t^k z_t k_{t-1}^j \quad (20)$$

$$\text{s.t: } y_t^j = A_t (z_t k_{t-1}^j)^\alpha (L_{t-1}^j)^{1-\alpha} (k_{t-1}^G)^k$$

که در آن، (w_t) دستمزد اسمی، (P_t^k) نرخ بازدهی سرمایه و (y_t^j) تقاضای کالای (j ام) است. اگر شرایط مرتبه اول مربوط به مسأله بهینه یابی بنگاه ها را به دست آوریم، بنابراین، هزینه بنگاه بر حسب قیمت های واقعی را می توان به صورت زیر نوشت:

هزینه نهایی بنگاه

$$M_t^c = \frac{Mc_t}{p_t} = \frac{I}{A_t} \left[\frac{1}{1-\alpha} \right]^{1-\alpha} \left[\frac{1}{\alpha} \right]^\alpha \left[\frac{W_t}{P_t} \right]^{1-\alpha} (R_t^k)^\alpha (k_{t-1}^G) \quad (21)$$

مسئله دیگری که بنگاه تولیدکننده کالای واسطه ای با آن مواجه است، تعدیل قیمت ها است. در این تحقیق برای تعدیل قیمت ها، از روش کالو (Calvo, 1983) استفاده شده، یعنی در هر دوره $(1 - \theta_p)$ درصد از آنها قادر خواهند بود تا به طور بهینه، قیمت محصول خود را تعدیل کنند. بقیه بنگاه ها (θ_p) درصد) که نمی توانند در دوره جاری قیمت ها را به صورت بهینه تعیین کنند. بر اساس قیمت های گذشته، با استفاده از فرمول زیر، به صورت جزئی قیمت ها را شاخص بندی می کنند:

تعدیل قیمت ها

$$p_{t+1}^i = (\pi_t^i)^{TP} p_t^i \quad (22)$$

بیانگر نرخ تورم تولیدات

که در آن $\pi_t^i = \frac{p_t^i}{p_{t-1}^i}$

بخش $(T_p \ i)$ پارامتری است که درجه شاخص بندی قیمت ها را نشان می دهد. قیمتی که توسط بنگاه (i) ام در زمان (t) تعیین می شود، تابعی از هزینه های نهایی مورد انتظار آینده است و برابر است با یک مقدار افزوده (مارک آپ) بر روی هزینه های نهایی موزون، اگر قیمت ها کاملاً انعطاف پذیر باشد $(\theta_p = 0)$. مقدار افزوده (مارک آپ) در زمان t برابر است با:

$\left(\frac{\zeta}{\zeta-1}\right)$ که در آن صورت $(\bar{p} = \left(\frac{\zeta}{\zeta-1}\right) mc_t^i)$ می باشد که همان شرط رقابت انحصاری در حالت انعطاف پذیری کامل قیمت ها است که در آن قیمت، برابر است با یک مقدار افزوده (مارک آپ) به علاوه هزینه نهایی اسمی، ولی وقتی قیمت ها چسبندگی داشته باشند $(\theta_p > 0)$ ، مقدار افزوده (مارک آپ) در طول زمان وقتی که اقتصاد با تکانه برونزا مواجه می شود، تغییر می کند. با توجه به اینکه در هر دوره زمانی، تنها $(1 - \theta_p)$ درصدی از بنگاه ها می توانند قیمت هایشان را به صورت بهینه تعدیل کنند و مابقی بنگاه ها، قیمت ها را بر اساس قیمت دوره های قبل شاخص بندی می کنند لذا با استفاده از رابطه ۳۴، شاخص قیمت کل در زمان t براساس فرمول متوسط وزنی زیر عمل می کند:

شاخص قیمت کل در زمان T

$$[p_t^d]^{1-\zeta} = \theta_p \left[(\pi_{t-1}^d)^{TP} P_{t-1}^d \right]^{1-\zeta} + (1 - \theta_p) [\bar{P}_t]^{1-\zeta} \quad (23)$$

دولت و بانک مرکزی: دولت: مشابه مطالعه برگ و همکاران (Berg et al, 2010) برای کشورهای در حال توسعه با درآمد پایین و دارای درآمد نفتی و مطالعه دقیر (Dagher, 2010) برای کشور غنا، قید بودجه دولت به قیمت حقیقی، از طریق رابطه زیر تعیین می شود.

قید بودجه دولت به قیمت حقیقی

$$g_t + \frac{(1 + r_{t-1}^d)b_{t-1}}{\pi_t^c} = \frac{w \cdot EX_t \cdot o_t}{p_t^c} + T_t + other_t + fa_t + \frac{GBD}{p_t^c} \quad (24)$$

که در آن، (g_t) کل مخارج دولت، (EX_t) نرخ ارز اسمی، (o_t) درآمدهای ارزی نفتی، (b_t) اوراق مشارکت، (T_t) درآمدهای مالیاتی، $(other)$ سایر درآمدها، (fa_t) واگذاری شرکت‌های دولتی، و (GBD_t) کسری بودجه دولت است. همان طور که مشخص است، دولت (w) درصد از درآمد نفت را از طریق بودجه خرج می‌کند.

سیاست گذار پولی: فرض می‌شود که سیاست گذاری پولی، به نحوی است که بر اساس آن، سیاست گذار، نرخ رشد بدهی بانک‌ها به بانک مرکزی (ابزار پولی) را به صورت "کاملاً صلاح‌دیدی" در جهت رسیدن به دو هدف خود یعنی: ۱- کاهش انحراف تولید از تولید بالقوه؛ ۲- انحراف تورم از تورم هدف، تعیین می‌کند. به علاوه فرض می‌شود که بانک مرکزی، هیچگونه هدف گذاری صریحی برای تورم که برای عموم اعلام گردد، ندارد. با این حال، به دلیل وجود هدف گذاری در برنامه‌های توسعه، سیاستگذاران، همیشه سعی دارند تا یک هدف ضمنی را دنبال نمایند. تابع عکس‌العمل سیاست گذاری پولی (به شکل لگاریتم - خطی)، به صورت زیر خواهد بود:

تابع عکس‌العمل سیاست گذاری پولی به شکل لگاریتم - خطی

$$\hat{\theta}_t = \rho_\theta \hat{\theta}_{t-1} + \theta_\pi \hat{\pi}_t^c + \theta_y \hat{y}_t + \theta_{rer} \hat{rer}_t + \theta_\pi \hat{\pi}_t^s + \varepsilon_t^\theta \quad (25)$$

$$\hat{\theta}_t = \hat{M}_t^c - \hat{M}_{t-1}^c + \hat{\pi}_t^c \quad (26)$$

$$\varepsilon_t^\theta = \rho_\theta \varepsilon_{t-1}^\theta + u_t^\theta \sim N(0, \delta_\theta^2) \quad (27)$$

که در آن، $(\hat{\theta}_t)$ نرخ رشد اسمی پایه پولی، $(\hat{rer}_t, \hat{y}_t, \hat{\pi}_t)$ به ترتیب، انحراف نرخ تورم و لگاریتم تولید و نرخ ارز حقیقی از مقادیر وضعیت پایدارشان $(\theta_\pi, \theta_y, \theta_{rer}, \theta_\pi)$ ، ضریب اهمیتی که سیاست گذاری، به ترتیب برای شکاف تورم، تولید، نرخ ارز و شاخص کل قیمت سهام لحاظ می‌کند (ε_t^θ) ، تکانه سیاست پولی است که خود از یک فرایند تصادفی $(AR(1))$ تبعیت می‌نماید.

تعادل بازار: بازار کالاهای نهایی، وقتی در تعادل است که تولید برابر تقاضای خانوارها برای مصرف و سرمایه گذاری، مخارج دولت و صادرات منهای واردات باشد:

$$y_t = c_t + i_t + y_t + \frac{ex_t(p_t^e x_t + o_t)}{p_t^c} - \frac{p_t^{mc} c_t^{im} + p_t^{mc} I_t^{im}}{p_t^c} \quad (28)$$

مقدار تولید کل، برابر است با تولید غیرنفتی و نفتی که به صورت زیر است:

$$Y_t = \left[\alpha_\mu^{\frac{1}{\mu_0}} (Y_t^{n_0})^{\frac{\mu_0}{\mu_1}} + (1 - \alpha_\mu)^{\frac{1}{\mu_0}} (Y_t^o)^{\frac{\mu_0}{\mu_0-1}} \right]^{\frac{\mu_0}{\mu_0-1}} \quad \text{مقدار تولید کل} \quad (29)$$

۴. داده های آماری و کالیبره پارامترها

دو شوک معرفی شده در این پژوهش، بیانگر وضعیت تأثیر شوک بهره وری و نرخ ارز (درآمدهای ارزی) خواهد بود. شکاف تولید به صورت انحراف لگاریتم تولید حقیقی از تولید بالقوه تعریف می شود. تولید بالقوه نیز با استفاده از فیلتر هودریک - پریسکات (HP) محاسبه می شود. همچنین بر اساس تعریف نرخ رشد در ادبیات مکتب کینزی جدید، نرخ رشد متغیر، به صورت نسبت متغیر در دوره (t) به متغیر در دوره (t-1) تعریف می شود و از آنجا که کلیه متغیرها در مدل به صورت انحراف لگاریتم متغیر از مقدار وضعیت پایدار تعریف شده اند، نرخ تورم و نرخ رشد پایه پول از استخراج فیلتر (HP) با $(\lambda = 677)$ لگاریتم نسبت هر متغیر به مقدار دوره گذشته آن به دست آمده است، قبل از برآورد پارامترها، باید پارامترهایی که نیاز به برآورد ندارند، مشخص شده و مقدار آنها کالیبره شوند؛ که در جدول ۱ به صورت خلاصه، آورده شده اند:

جدول ۱. پارامترهای مقداردهی شده (کالیبره شده)

نماد	پارامترها	مقدار	منبع
α	ضریب سرمایه در تولید	۰/۴۲	شاهمرادی، ۱۳۸۷
σ_1	عکس کشش نیروی کار نسبت به دستمزد واقعی	۲/۹۲	طایی، ۱۳۸۵
δ_c	عکس کشش جانشینی بین دوره ای مصرف	۰/۸	کاوند، ۱۳۸۸
δ_m	عکس کشش مانده حقیقی پول	۱/۳۱۵	زنگنه، ۱۳۸۸
φ	کشش تابع هزینه تعدیل سرمایه گذاری	۳/۹۴۳	رهبی و همکاران، ۱۳۹۳
h	درجه پایداری عادات	۰/۳	فخر حسینی، ۱۳۹۳
β	نرخ ترجیحات زمانی مصرف کننده	۰/۹۵	یافته های تحقیق
ψ	عکس کشش تابع هزینه نسبت به هزینه بهره برداری	۰/۲۱	رهبی و همکاران، ۱۳۹۳
τ_p	درجه شاخص بندی قیمت	۰/۵۱۱	رهبی و همکاران، ۱۳۹۳
θ_p	درصد بنگاه هایی که قادر به تعدیل قیمت خود نیستند.	۰/۲۰	پارسا و همکاران، ۱۳۹۴
η_c	کشش جانشینی بین کالاهای مصرفی و وادراتی داخل	۱/۰۵	پارسا و همکاران، ۱۳۹۴
μ^0	کشش جانشینی بین تولید نفتی و غیرنفتی	۰/۱۵	منظور و تقی پور، ۱۳۹۴
ρ_i	ضریب فرایند خودرگرسیون تکانه سرمایه گذاری	۰/۲۸	منظور و تقی پور، ۱۳۹۴

$\overline{w_x}$	ضریب اهمیت تورم در تابع عکس العمل سیاست پولی	-۱/۵۴۸	شاه حسینی و همکاران، ۱۳۹۲
$\overline{w_y}$	ضریب اهمیت تولید در تابع عکس العمل سیاست پولی	-۱/۷۰	شاه حسینی و همکاران، ۱۳۹۲
$\overline{w_s}$	ضریب اهمیت شاخص کل قیمت سهام در تابع عکس العمل پولی	۰/۹	بیات و همکاران، ۱۳۹۵
$\overline{w_{rer}}$	ضریب اهمیت نرخ ارز حقیقی در تابع عکس العمل سیاست پولی	۰/۸	منظور و تقی پور، ۱۳۹۴

جدول ۲. پارامترهای مقداردهی شده (کالیبره شده)

نماد	پارامترها	مقدار	منبع
β_s	فاکتور تنزیل خانوار پس انداز کننده	۰/۹۷۴	تقی پور، ۱۳۹۴
β_b	فاکتور تنزیل خانوار وام گیرنده	۰/۹۴۷	یافته های تحقیق
R_d	نرخ سود فصلی حقیقی ناخالص سپرده ها	۱/۰۳۷	بانک مرکزی
R_h	نرخ سود فصلی حقیقی ناخالص وام ها به بخش خانوار	۱/۰۵۵	بانک مرکزی
R_φ	نرخ بازده فصلی حقیقی ناخالص بازار سهام	۱/۰۶۷	یافته های تحقیق
γ	ضریب ریسک گریزی نسبی کل خانوارها	۱/۵۷۱	توکلیان، ۱۳۹۱
α	سهام سرمایه در تابع تولید	۰/۴۲	توکلیان، ۱۳۹۱
δ_e	نرخ استهلاک سرمایه ثابت	۰/۰۴۲	امینی و نشاط حاجی، ۱۳۸۴
β_e	فاکتور تنزیل کارآفرینان (عمده فروشی)	۰/۹۵۹	یافته های تحقیق
R_e	نرخ سود فصلی اسمی وام های بخش عمده فروشی	۱/۰۶۵	بانک مرکزی
θ_R	ضریب چسبندگی قیمت خرده فروشی	۰/۵	توکلیان، ۱۳۹۱
γ_p	درجه شاخص بندی قیمت کالاهای نهایی	۰/۷۱۵	توکلیان، ۱۳۹۱
β_β	فاکتور تنزیل بانکداری	۰/۹۷۴	یافته های تحقیق
rr	نرخ ذخیره قانونی	۰/۱۲۵	بانک مرکزی
$\frac{k_t^\beta}{D_t}$	نسبت سرمایه بانک ها به سپرده	۰/۱۱	درگاهی و هادیان، ۱۳۹۵
P_e	ضریب نرخ رشد حجم پول	۰/۸۲	احمدیان، ۱۳۹۴
$\frac{D}{MB}$	نسبت سپرده به پایه پولی	۴/۳	درگاهی و هادیان، ۱۳۹۵

۵. **سنجش اعتبار مدل:** برای بررسی و ارزیابی میزان موفقیت مدل ارائه شده، از میزان سازگاری و نزدیکی گشتاورهای تولید شده از پارامترهای برآورد شده و نسبت های محاسبه شده، می توان اقدام به شبیه سازی با گشتاورهای این سری های شبیه سازی شده با گشتاورهای سری های زمانی متناظر در دنیای واقعی نمود، که اگر به هم نزدیک باشد، نشان از موفقیت مدل ارائه شده در شبیه سازی دنیای واقعی دارد.

جدول ۳. مقادیر باثبات و بلندمدت متغیرهای مدل

مقدار	متغیر	مقدار	متغیر
۱	\bar{d}	۱/۹	\bar{y}
۰/۹	$\bar{\pi}$	۰/۴۵	\bar{c}
۲/۴	\bar{q}_{ψ}	۶/۷	\bar{k}_e

جدول ۴. مقایسه گشتاورهای محاسبه شده واقعی و شبیه سازی شده

متغیر	میانگین		انحراف معیار		خودهمبستگی مرتبه اول	
	واقعی	شبیه سازی	واقعی	شبیه سازی	واقعی	شبیه سازی
تولید ناخالص داخلی	۰/۰۹۱	۰/۰۷۶	۰/۰۶۲	۰/۰۵۱۸	۰/۸۰۱	۰/۸۷۹۰
مصرف خصوصی	۰/۰۶۸	۰/۰۰۸	۰/۰۰۸	۰/۰۷۱۵	۰/۷۸۵	۰/۸۸۰۲
موجودی سرمایه	۰/۰۰۶	۰/۰۰۱	۰/۰۰۸۸	۰/۰۰۹۱	۰/۹۶	۰/۹۹۷۴
سپرده	۰/۰۷۲	۰/۰۰۶	۰/۰۶۶	۰/۰۷۹۲	۰/۵۳۷	۰/۶۱۴۵
نورم	۰/۰۰۵	۰/۰۰۱	۰/۰۰۴	۰/۰۳۸۸	۰/۴۶۱	۰/۴۳۰۵
قیمت سهام	۰/۰۷۸	۰/۰۳۴	۰/۲۴۶	۰/۳۲۲۰	۰/۶۷۴	۰/۶۹۲۹

۶. نتایج حاصل از شبیه سازی

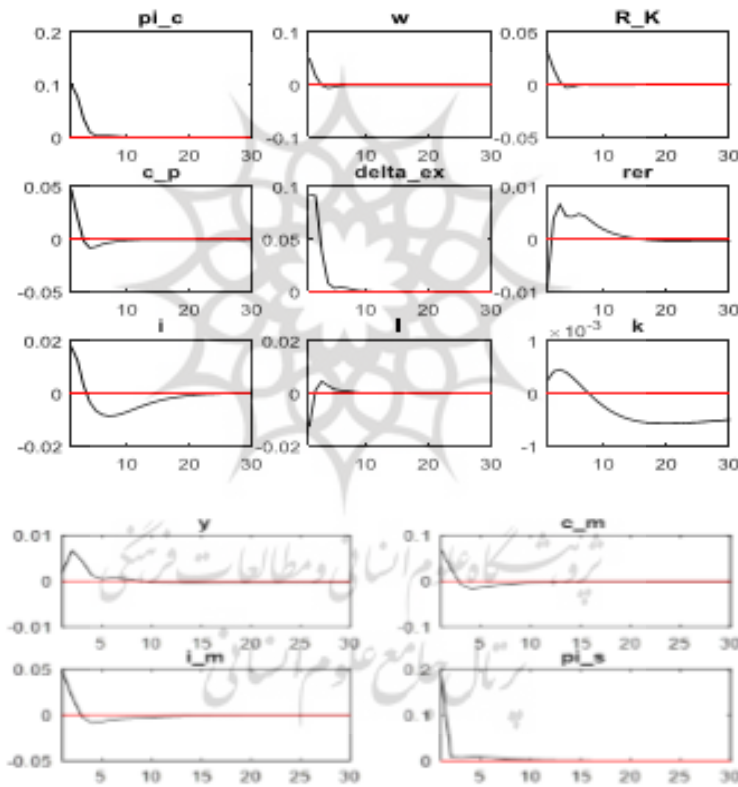
با استفاده از پارامترها و همچنین محاسبه برخی پارامترها با استفاده از داده های اقتصاد ایران، سیستم معادلات لگاریتم - خطی با استفاده از نرم افزار داینر در فضای مطلب شبیه سازی شده است که اساس آن، بر تحلیل آثار شوک های "بهره وری" و شوک "نوسان درآمدهای ارزی" بر روی متغیرهای کلان اقتصادی و سنجش "ریسک و بازده" فرصت های جایگزین سرمایه گذاری مورد بررسی قرار می گیرند. ضمناً با استفاده از پارامترهای برآوردی به "روش بیزی" و همچنین محاسبه برخی پارامترها با استفاده از داده های اقتصاد ایران، نتایج حاصل از شبیه سازی مدل، مورد بررسی قرار گرفته که نتایج این شبیه سازی به شرح ذیل است:

۶-۱. آثار شوک بهره وری (تکنولوژی)

معمولاً خانوار، مطلوبیت خود را از مصرف کالاها و خدمات و ترکیب کار و فراغت و در نهایت، پس انداز که به صورت سرمایه گذاری در دوره بعد، خود را نشان می دهد و با توجه به قید بودجه، آن را حداکثر می کند. شوک بهره وری ناشی از کار و درآمد نهایی نیروی کار، می تواند این حداکثر سازی مطلوبیت را دستخوش تغییر نماید. نوسان در درآمد نهایی نیروی کار، می تواند باعث ایجاد اختلال در بهینه یابی یا حداکثر سازی مطلوبیت خانوار شود. نتایج شوک بهره وری، از طریق نمودار واکنش های آنی با رسم نمودارهای الگوی مونت کارلو با زنجیره مارکوف (MCMC) قابل نمایش می باشد که در واقع، عکس العمل متغیرهای حقیقی را نسبت به شوک بهره وری نمایش می دهد.

نمودار ۱. توابع عکس العمل آنی متغیرهای اقتصادی و مالی نسبت به شوک بهره وری (تکنولوژی)

الف) نمودارهای الگوهای مونت کارلو با زنجیره مارکوف



منبع: یافته های تحقیق

۷. نتیجه گیری و پیشنهادات :

بازارهای مالی بویژه بازار سرمایه، یک بازار منطقی و نظام مند و دارای پیوندهای مستحکم و قوی با سایر بخش های اقتصادی است. با بروز بحران مالی در سال ۲۰۰۷ و ۲۰۰۸ و رکود گسترده در اقتصاد جهان، دوباره توجه اقتصاددانان به چگونگی کارکرد بازارهای مالی معطوف شده است.

هدف از نگارش این مقاله، طراحی و کالیبراسیون یک مدل تعادل عمومی پویای تصادفی کینزین جدید با حضور سرمایه گذاری در بازار سهام و بازار اوراق بهادار و سایر بازارهای جایگزین با توجه به ریسک و بازده و درنهایت، بررسی نقش شوک های وارده بر متغیرهای کلان اقتصادی است. در مدل طراحی شده خانوارها (مصرف می کنند، نیروی کار عرضه می نمایند، و با پس انداز خود سرمایه گذاری، و سبدی از سهام و پول نقد و اوراق بهادار و سایر دارایی ها را بر اساس ریسک و بازده یا پرتفوی بهینه، نگهداری می کنند).

به طور خلاصه، نتیجه می گیریم که خانوار، پس انداز خود را به صورت پول نقد، سپرده گذاری نزد بانک، خرید سهام و نگهداری اوراق بهادار و درنهایت، سرمایه گذاری در سایر بازارها مانند خرید زمین، طلا و سکه، ارز، اتومبیل و ... نگهداری می کند.



منابع و مآخذ

- اسلامی بیدگلی، غلامرضا و بیگدلو، مهدی (۱۳۸۵). همسنجی بازده و ریسک فرصت‌های جایگزین سرمایه‌گذاری در ایران. *بررسی‌های حسابداری و حسابرسی*، شماره ۴۴، تابستان: ۱۷۵-۱۴۹.
- آقایی، محمد علی و مختاریان، امید (۱۳۸۳). بررسی عوامل مؤثر بر تصمیم‌گیری سرمایه‌گذاران در بورس اوراق بهادار تهران. *بررسی‌های حسابداری و حسابرسی*، سال یازدهم، شماره ۳۶، تابستان: ۳-۲۵.
- دلیری، حسن و مهرگان، نادر (۱۳۹۳). بررسی آثار حذف درصد بهره دستوری در صنعت بانکی بر مقدار اثر گذاری سیاست پولی بر اساس مدل DSGE. *مجله تحقیقات اقتصادی*، دوره ۴۹، شماره ۳.
- صلاح منش، احمد؛ آرمن، سید عزیز؛ انواری، ابراهیم و پورجوان، عبدالله (۱۳۹۷). طراحی و کالیبراسیون یک مدل (DSGE)، کینزین‌های جدید با پویایی بازار سهام در اقتصاد ایران. *فصلنامه علمی و پژوهشی دانش مالی تحلیل اوراق بهادار*، سال یازدهم، شماره سی و هشتم، تابستان: ۵۷-۷۵.
- کاوپانی، میثم؛ سعیدی، پرویز؛ دیده‌خانی، حسین و فخر حسینی، سید فخرالدین (۱۳۹۷). تأثیر شوک‌های پایه پولی بر بازده قیمتی سهام شرکت‌های فعال بورسی رویکرد (DSGE)، *فصلنامه اقتصاد مالی*، سالی دوازدهم، شماره چهل و دوم، بهار: ۱۴۸-۱۲۱.
- کمیحانی، اکبر و توکلین، حسین (۱۳۹۱). سیاست‌گذاری پولی تحت سلطه مالی و تورم هدف ضمنی در قالب یک مدل تعادل عمومی پویای تصادفی برای اقتصاد ایران. *مجله تحقیقات مدل سازی اقتصادی*، شماره ۸: ۱۱۸-۸۶.
- مشایخ، شهناز و حاجی مرادخانی، حدیثه (۱۳۸۷). بررسی رابطه نرخ تورم، نرخ سود تضمین شده و بازده طلا با بازار سهام ایران. *نشریه علمی و پژوهشی تحقیقات مالی*، پیش شماره، زمستان.
- نیکو مرام، هاشم؛ رهنمایی رود پشته، فریدون و زنجیردار، مجید (۱۳۸۷). تبیین رابطه ریسک و بازده مورد انتظار با استفاده از مدل شرطی قیمت‌گذاری دارایی‌های سرمایه‌ای کاهشی CD-CAMP. *مجله مطالعات مالی*، پیش شماره سوم، زمستان: ۷۳-۴۷.
- Bernanke, B.; Gertler, M. & Gilchrist, S. (1999). The financial accelerator in a quantitative business cycle framework. in: Taylor, J.B. Wood, M. (EDS). 1st. edition it and book of Macroeconomics Vol. 8, Elsevier Science B. V. Amsterdam: 1341-93(ch-21).
- Birjandi, Negar; Elahi, Nasser; Rezai, Majid & Bakhshi Zadeh, Mohammad (2019). The Effect of Credit Shock on Collateralized Unemployment on Islamic Contracts and Financial Instruments: Daynamic Stochastic General Equilibrium, DSGE Approach. for Ph.D. Thesis, Mofid University, July.

- Calvo, G. (1983). Staggered prices in a utility-maximizing framework. *J. Monet. Econ*, 12(3): 383-398.
- Chang K.H & Chawonganant, C. (2017). Market volatility and stock returns: The role of liquidity providers. *Journal of Financial Markets*, 37:17-34
- Chung, T.F. & Ariff, M. (2016). A test of the linkage among money supply, Liquidity and share prices in Asia, *Japan and the world Economy*. 39: 48-61.
- Cupta, R. & Modise, M.P. (2018). Macroeconomic variables and South African stock return predictability. *Economic Modeling*, 30: 612-622.
- Fallahi, Saman (2019). The Role of the Banking Sector and the Interest Rate Determination Policy in the Interaction between the Credit and Business Cycles in a Dynamic Stochastic General Equilibrium Model: DSGE. Student: Saman Fallahi, Supervisor: Timur Rahmani, Advisory Board: Ali Souri & Seyed Ali Madnizadeh, Tehran University, May.
- Kaviani, Meysam; Saeedi, Parviz; Didekhani, Hossein & Fakhr Hosseini, Sead Fakhreddin (2019). The Effect Shocks Base Monetary on Stock Price Returns of Stock Active Companies, DSGE Approach. *Financial Research Quarterly*, Twelfth Year, No. 42, Spring: 121-148
- Kim, S.T & Rescigno, L. (2017). Monetary policy shock and distressed firms, stock returns, evidence from the publicly traded us firms. *Economics Letters*, 160: 91-94.
- Kydland, F.E and E.C. Prescott (1982). Time to build and aggregate fluctuations, *Econometrica*, 50(6): 1345-70.
- Mishkin, F. (2018). Monetary policy strategy: Lessons from the crisis NBER working Paper Series No: 16755.
- Mllineux, A.; Bissoondeal, R. & Karoglou, M.; Hogstromer, B. & Binner, J. (2014). Stock market Volatility, Risk Attitude and the Demand for Money in the UK. Bournemouth University Business School, Working Paper, No. 21342
- Nistico, S. (2012). Monetary policy and stock-price dynamics in a DSGE framework. *Journal of Macroeconomics* 34: 126-146.
- Pourjavan, Abdullah; Selah Manesh, Ahmad; Anwar, Abraham and Arman, Seyed Aziz (2018). Playning and calibration of a new Keynesian DSGE model with stock market dynamic in Iranian economy. *Financial Knowledge of Securities Analysis*, Eleventh Year No. 38, Summer.
- Prabheesh, K.P. & Vidya, C.T. (2017). Do business cycles investment-specific technology shocks matter for stock returns? *Economic Modelling*. 70(C): 511-524.
- Smets, F. Wouters, R. (2017). Shocks and frictions in US business cycles: A Bayesian approach. *Am. Econ. Rev*, 97(3): 586-606.
- Taylor, J.B. (2009). Getting off track: How government actions and interventions caused prolonged and worsened the financial crisis. Hoover Institution Press, ISBN 0-8179-1971-2.

Tovar, Camilo (2009). DSGE, models and Central Banks. *Economics*, 3: 2009-16. <http://dx.doi.org/10.5018/economics-ejournal.ja.2009-16>



پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
رتال جامع علوم انسانی