



Research Article

Vol. 31, No. 1, 2024, p. 28 - 54



Studying the Effect of Financial Friction and Financial Development Shocks on Knowledge Economy Index of Economic Sectors in Iran

S. Amirmojahedi¹, A. Raeispour Rajabali^{2*}, S. A. Jalaei Isfandabadi³, R. Zeinalzadeh

1-Ph. D Student of International Economic Sciences, Faculty of Management and Economic, Islamic Azad University, Kerman Branch, Iran.

2-Assistant Professor of Economic, Faculty of Management and Economic, Islamic Azad University, Kerman Branch, Iran.

3-Professor of Economic, Faculty of Management and Economic, Shahid Bahonar University, Kerman, Iran.

4- Assistant Professor of Economic, Faculty of Management and Economic, Islamic Azad University, Kerman Branch, Iran.

(* - Corresponding Author Email: mailboxali@gmail.com)

<https://doi.org/10.22067/mfe.2023.81568.1292>

Received:2023/03/12	How to cite this article: Amirmojahedi, S.; Raeispour Rajabali, A., & Jalaei Isfandabadi, S. A. (2022). Studying the Effect of Financial Friction and Financial Development Shocks on Knowledge Economy Index of Economic Sectors in Iran. <i>Quarterly Monetary & Financial Economics Journal</i> , 31(1): 28-54. (in Persian with English abstract). https://doi.org/10.22067/mfe.2023.81568.1292
Revised:2023/06/10	
Accepted:2023/07/17	
Available Online: 2023/07/17	

1- INTRODUCTION

Considering that the production, the distribution and the application of knowledge and information are the main factors of the development in all



©2022 The author(s). This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution (CC BY 4.0), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, as long as the original authors and source are cited. No permission is required from the authors or the publishers.

economic activities of the knowledge-based economy, it is important to examine the financial friction and the financial development on the indicators of knowledge-based economy of the economic sectors. Therefore, in this research the effect of shocks due to the financial friction (increase in legal reserve rate) and the financial development (reduce in bank loans interest rate) on knowledge economy index (R&D expenditure) of each economic sector (agriculture, industry and services) was studied by using Recursive Dynamic Computable General Equilibrium (RDCGE) model.

2- THEORETICAL FRAMEWORK

Any thing that interferes with financial exchanges is considered a financial friction. The global financial crisis of 2007-2009 showed that financial frictions can not be ignored in macroeconomic analysis. This idea that the information asymmetry in the financial markets can affects the activity of the entire economy in the short term was first proposed by Bernanke (1983). At the end of the 20th century, knowledge-based economy was established as one of the components of economic growth. The concept of knowledge-based economy results from the endogenous growth model developed by Paul Romer and improved by Helpman and Grossman. They showed that technological progress can be the most important determinant of the stable economic growth.

3- METHODOLOGY

In order to meet the research goals the required data was gathered from Social Accounting Matrix (SAM) of Parliament Research Center of Iran in the year 2011 and input-output table of central bank of Iran (CBI) in the year 2016. Dynamic computable general equilibrium models divided in two categories: interim and recursive. The interim models are based on optimum growth theorem which assumed that economic agents have the ability of complete prediction while this doesn't correct many economic circumstances, especially in developing countries. Hence many economic experts believe that recursive models are more trustable. Therefore, in this research, in order to achieve the results from gathered data the recursive

dynamic computable general equilibrium (RDCGE) model and Impulse Response Functions (IRF).

4- RESULTS & DISCUSSION

Results indicated that the shock of the financial friction or the increment in the legal reserve rate has a significant inverse effect on Knowledge Economy Index or the R&D costs of the agricultural sector until the fifth period. Also, the shock of the financial friction reduces Knowledge Economy Index or R&D expenses of the agricultural sector by 0.24 in the first period and by 0.54 in the second period. The shock of the financial friction or the increment in the legal reserve rate has a significant inverse effect on Knowledge Economy Index or the R&D costs of the industry and mining sector until the fifth period. Also, Knowledge Economy Index or R&D expenses of the industry and the mining sector decreases by 0.36 units in the first period and 0.71 units in the second period. The shock of the financial friction or the increment in the legal reserve rate has a significant inverse effect on Knowledge Economy Index or the R&D costs of the service sector until the fifth period. Also, the shock caused by financial friction reduces Knowledge Economy Index or R&D expenses of the service sector by 0.22 units in the first period and 0.48 units in the second period. The shock of the financial development or interest rate reduction has a significant direct impact on Knowledge Economy Index or the R&D costs of the agricultural sector until the fifth period. Also, the shock caused by the financial development increases Knowledge Economy Index or R&D expenses of the agricultural sector by 0.09 in the first period, by 0.17 in the second period, and by 0.22 in the third period. The shock of the financial development or interest rate reduction has a significant direct impact on Knowledge Economy Index or R&D costs of the industry and the mining sector until the fifth period. Also, the shock caused by the financial development increases Knowledge Economy Index or R&D expenses of industry and the mining sector by 0.12 in the first period, by 0.36 in the second period, and by 0.45 in the third period. The shock of the financial development or interest rate reduction has a significant direct effect on

Knowledge Economy Index or R&D expenses of the service sector until the fifth period. Also, the shock caused by the financial development increases Knowledge Economy Index or R&D expenses of the service sector by 0.08 units in the first period and by 0.25 units in the second period. In general, it can be said that with the increment of the financial friction or the legal reserve rate, the ability of the commercial banks in granting the facilities to the actors of agriculture, industry, mining and services sectors is reduced and therefore the R&D costs of these sectors are also reduced. On the contrary, with the increment of the financial development or the decrement of the bank interest rate, the ability of the commercial banks increases in the granting of facilities to the actors of agriculture, industry, mining and services sectors and as a result the R&D costs of the aforementioned sectors increase.

5- CONCLUSIONS & SUGGESTIONS

Results indicated that the shocks of the financial friction have significant inverse effect and the shocks of the financial development have significant positive effect on Knowledge Economy Index (R&D expenditure) of agriculture, industry and services sectors. Because with the increase of the financial friction or the decrease of financial development, the ability of commercial banks to grant facilities to economic actors is reduced, and as a result, economic firms reduce their R&D costs. Also, the financial friction and the development shocks have the most effect on Knowledge Economy Index (R&D expenditure) of industry, agriculture and services sectors, respectively in studied economic sectors. It is suggested that in order to increase the ability of banks in crediting and to reduce the inflationary effects of increasing liquidity as a result of implementing expansionary monetary policy, the monetary policy makers of the country primarily reduce financial frictions in their agenda.

Keywords: Financial Friction, Financial Development, Knowledge Economy Index, Economic Sectors, RDCGE Model.

بررسی اثرات شوک‌های ناشی از اصطکاک مالی و توسعه مالی بر شاخص اقتصاد دانش‌بنیان در بخش‌های اقتصادی ایران

ساره امیرمجاهدی

دانشجوی دکتری اقتصاد بین‌الملل، دانشکده مدیریت و اقتصاد، دانشگاه آزاد اسلامی، کرمان، ایران

علی رئیس‌پور رجبعلی*

استادیار گروه اقتصاد، دانشکده مدیریت و اقتصاد، دانشگاه آزاد اسلامی، کرمان، ایران

سید عبدالمجید جلایی اسفندآبادی

استاد تمام گروه اقتصاد، دانشکده مدیریت و اقتصاد، دانشگاه شهید باهنر، کرمان، ایران

رضا زینل زاده

استادیار گروه اقتصاد، دانشکده مدیریت و اقتصاد، دانشگاه آزاد اسلامی، کرمان، ایران

<https://doi.org/10.22067/mfe.2023.81568.1292>

نوع مقاله: پژوهشی

چکیده

در اقتصاد دانش‌بنیان، تولید، توزیع و کاربرد دانش و اطلاعات از عوامل اصلی توسعه در تمامی فعالیت‌های اقتصادی است، از این‌رو بررسی اصطکاک مالی و توسعه مالی بر شاخص‌های اقتصاد دانش‌بنیان بخش‌های اقتصادی حائز اهمیت است. در مطالعه حاضر به بررسی اثرات شوک ناشی از اصطکاک مالی (افزایش نرخ ذخیره قانونی) و توسعه مالی (کاهش نرخ بهره تسهیلات بانکی) بر شاخص اقتصاد دانش‌بنیان (هزینه‌های تحقیق و توسعه) هر یک از بخش‌های اقتصادی (کشاورزی، صنعت و خدمات) با استفاده از مدل تعادل عمومی محاسبه‌پذیر پویای بازگشتی (RDCGE) پرداخته شده است. برای این منظور، مطالعه داده‌های مورد نیاز از ماتریس حسابداری اجتماعی سال ۱۳۹۰ مجلس شورای اسلامی و جدول داده-ستانده سال ۱۳۹۵ بانک مرکزی گردآوری شد. نتایج نشان داد شوک ناشی از اصطکاک مالی از تأثیر معنادار معکوس و شوک ناشی از توسعه مالی از تأثیر معنادار مستقیمی بر شاخص اقتصاد دانش‌بنیان (هزینه‌های R&D) بخش‌های کشاورزی، صنعت و معدن و خدمات برخوردار است؛ زیرا با افزایش اصطکاک مالی یا کاهش توسعه مالی، توانایی بانک‌های تجاری در اعطای تسهیلات به فعالان اقتصادی کاهش یافته و در نتیجه بنگاه‌های اقتصادی هزینه‌های R&D خود را کاهش می‌دهند. علاوه بر این، در میان بخش‌های اقتصادی مورد بررسی، شوک‌های اصطکاک مالی و توسعه مالی، به ترتیب، از بیشترین تأثیر بر شاخص اقتصاد دانش‌بنیان یا هزینه‌های R&D بخش صنعت و معدن، بخش کشاورزی و بخش خدمات برخوردارند.

کلیدواژه‌ها: اصطکاک مالی، توسعه مالی، اقتصاد دانش‌بنیان، بخش‌های اقتصادی، مدل تعادل عمومی محاسبه‌پذیر پویای بازگشتی.

* نویسنده مسئول: mailboxali@gmail.com

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۱۲/۲۱ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۰۴/۲۶

صفحات: ۵۴-۲۸

مقدمه

شاید تزریق دانش در اقتصاد در طی انقلاب صنعتی در قرن هجدهم بیشتر به صورت رسمی بیان شده بود، پیشرفت مؤثری در پژوهش در طی زمان توسعه پیدا کرد و اصلاحات اجتماعی و اقتصادی را به هم پیوند داد؛ اما وارد کردن دانش در اقتصاد جهانی پس از آن شتاب پیدا کرد و بالاخره در اواخر قرن بیستم در نتیجه جوانه زدن «اقتصاد دانش‌بنیان» به عنوان یکی از اجزاء رشد اقتصادی تثبیت شد. مفهوم اقتصاد دانش‌بنیان از تئوری مشهور دیگری به نام مدل رشد درون‌زا توسعه یافته به وسیله «Paul Romer» و بهبود یافته به وسیله «Grossman & Helpman» نتیجه می‌شود. آن‌ها نشان دادند که پیشرفت تکنولوژیکی می‌تواند مهم‌ترین عامل تعیین‌کننده برای رشد اقتصادی با ثبات باشد. همه آن‌ها به عنوان اقتصاددانان رشد جدید شناخته شده‌اند و استدلال کردند که بازدهی صعودی نسبت به مقیاس برای سرمایه‌گذاری به خاطر اثرات خارجی ایجاد شده به وسیله ذخیره دانش، وجود دارد. کلیه این مدل‌ها و مکاتب به عنوان تئوری دانش در ادبیات اقتصادی مورد توجه هستند (Paitakhti Skoee & Tabaghchi Akbari, 2018). از طرف دیگر، اصطکاک مالی به عواملی گفته می‌شود که از عدم تقارن اطلاعات و هزینه‌های مبادلاتی غیرمحدوب^۱ نشأت می‌گیرد و در تبادلات مالی تداخل ایجاد می‌کند. این عوامل می‌تواند موجب افزایش هزینه‌های دریافت وام (تأمین مالی بیرونی) برای سرمایه‌گذار شود و رشد اقتصادی را کاهش دهد (Abbasgholi Nezhad & Noferesti, 2018). مسئله اطلاعات نامتقارن به شکل یک مانع در مقابل انتقال کارای وجوه از پس‌اندازکنندگان به خانوارها و بنگاه‌های دارای فرصت‌های سرمایه‌گذاری پربازده عمل می‌کند. با افزایش اصطکاک مالی، تعیین اعتبار قرض‌گیرندگان برای وام‌دهندگان مشکل‌تر می‌شود. در این شرایط آن‌ها مجبورند نرخ‌های بهره بالاتری را درخواست کنند تا خود را در مقابل احتمال نکول وام‌های پرداختی ایمن نمایند. این ایده که عدم تقارن اطلاعات در بازارهای مالی می‌تواند فعالیت کل اقتصاد در کوتاه‌مدت را تحت تأثیر قرار دهد، نخستین بار توسط Bernanke (1983) مطرح شد. برنانکه مطرح کرد که فشار اعتباری موجود در طول رکود بزرگ، از بدتر شدن مسئله عدم تقارن اطلاعات در

^۱ هزینه‌های مبادله تسهیلات‌دهی در برگرنده هزینه‌های گردآوری اطلاعات، عملیات اداری تسهیلات، اعمال قرارداد و غیره می‌باشد. در صورت محدودیت وجوه، مؤسسات اعتباری از ابزارهای غیرقیمتی مانند گرفتن وثیقه، محدود کردن مبلغ تسهیلات و یا الزام به سپرده‌گذاری، رویه‌های سخت اداری و تطویل پرداخت برای رفع تقاضای اضافی بهره می‌گیرند که این ابزارها را نیز باید در تعیین هزینه‌های مؤثر مبادله تسهیلات‌گیرندگان در نظر گرفت. برای تسهیلات‌گیرندگان نیز کارمزدهای غیربهره‌ای گوناگون مانند کارمزد بررسی درخواست، کارمزد خدمات و غیره جزو هزینه‌های مبادله است و البته مهمترین بخش این هزینه‌ها، هزینه فرصت زمان رفت‌وآمد و وقت صرف شده است.

بازارهای مالی طی این دوره ایجاد شده است. مفهوم اصطکاک مالی عمدتاً بر اساس دو رویکرد جایگزین توسعه یافته است: رویکرد اول با مطالعه (Kiyotaki & Moore, 1997) معرفی شد و توسط (Iacoviello, 2005) گسترش یافت. این جریان به معرفی اصطکاک‌های مالی از طریق محدودیت وثیقه می‌پردازد. افراد از نظر نرخ ترجیح زمانی ناهمگن‌اند. از این رو، آن‌ها را به دو دسته وام‌دهندگان و وام‌گیرندگان تقسیم می‌کنند. واسطه‌های مالی این گروه‌ها را به یکدیگر مرتبط می‌سازند. درخواست وثیقه از سوی قرض‌دهندگان موجب اصطکاک مالی می‌شود و این موضوع بر میزان وام تأثیر می‌گذارد. رویکرد دوم از مطالعه (Bernanke & Gertler, 1989) سرچشمه می‌گیرد. در این رویکرد اصطکاک مالی در یک مدل تعادل عمومی گنجانده شده است. این رویکرد در ادغام با چارچوب کینزین‌های جدید توسط Bernanke et al. (1999) به مدل شتاب‌دهنده مالی^۱ تبدیل شد. در این مدل اصطکاک از طریق هزینه نظارت بر متقاضی وام و ایجاد شکاف بین نرخ بهره متقاضی و نرخ بهره بدون ریسک به وجود می‌آید. این به آن معنا است که اصطکاک مالی بیشتر از طریق قیمت وام و نه از طریق مقدار آن بر اقتصاد تأثیر می‌گذارد (Rajizadeh et al., 2021). از طرف دیگر، توسعه مالی به معنی توسعه نظام یا بخش مالی شامل بازارها، نهادها و ابزارهای مالی است و دو بازار پول و سرمایه از چهار بازار اصلی موجود در اقتصاد شامل بازارهای کالا، کار، پول و سرمایه را شامل می‌شود. سیستم کارای مالی، منابع را به سمت پروژه‌های سرمایه‌گذاری مولد و سودده هدایت می‌کند. هر قدر بهره‌وری سرمایه‌گذاری بیشتر باشد، نرخ رشد اقتصاد بیشتر خواهد بود (Akhgar & Korani, 2019). علاوه بر این، با توجه به اینکه در اقتصاد دانش‌بنیان، تولید، توزیع و کاربرد دانش و اطلاعات عامل و محرک اصلی توسعه، تولید ثروت و اشتغال در تمامی فعالیت‌های اقتصادی است، لذا بررسی اصطکاک مالی و توسعه مالی بر شاخص‌های اقتصاد دانش‌بنیان بخش‌های اقتصادی حائز اهمیت است که در این مطالعه برای نخستین بار در کشور به این مهم با مدل تعادل عمومی محاسبه‌پذیر پویای بازگشتی (RDCGE)^۲ پرداخته می‌شود.

پیشینه پژوهش

سالم و همکاران (۲۰۲۲) به بررسی نقش اصطکاک مالی بر نوسانات واقعی اقتصاد و مکانیسم انتقال سیاست پولی با مدل تعادل عمومی تصادفی پویا (DSGE) پرداخته و دریافتند که به‌ویژه بعد از انقلاب سال

^۱ Financial Accelerator

^۲ Recursive Dynamic Computable General Equilibrium

۲۰۱۱ در تانزانیا، شوک مالی اثر فزاینده‌ای بر متغیرهای مالی و اقتصاد کلان دارد. آنگویو و همکاران (۲۰۱۷) به بررسی نقش اصطکاک‌های مالی و مکانیسم سیاست پولی در اوگاندا با روش DSGE پرداخته و دریافتند که بانک مرکزی این کشور لازم است جهت به رشد و توسعه اقتصادی، به کاهش اصطکاک‌های مالی که منجر به افزایش نوسانات اقتصادی می‌شود، اقدام نماید. پیترونتی (۲۰۱۷) با به کار بردن سیستم معادلات غیرخطی، تأثیر اصطکاک ناشی از بخش مالی را بر اقتصاد ایتالیا طی سال‌های ۲۰۱۵-۱۹۹۹ بررسی کرده و دریافتند که فعال‌سازی این ابزارهای سیاستی می‌تواند نوسانات سیکل‌های تجاری را کاهش دهد. گرالی و همکاران (۲۰۱۷) بخش بانکی و اصطکاک مالی مربوط به عرضه اعتبارات را در مدل DSGE برای منطقه یورو بررسی کرده و دریافتند که شوک‌های اقتصاد کلان نقش جزئی در توضیح کاهش تولید در سال ۲۰۰۸ در منطقه یورو دارند، درحالی‌که شوک‌های وارد شده به بخش بانکی توضیح بسیار بیشتری می‌دهد. آنتونز و همکاران (۲۰۱۷) تأثیر سرکوب مالی را بر کارآفرینی و توسعه اقتصادی در کشورهای آمریکای لاتین، اروپا و آسیای توسعه‌یافته و درحال توسعه بررسی کرده و دریافتند که شکاف توسعه‌ای عملکرد هر کدام از این کشورها به اثر کمی اصطکاک‌های مالی این کشورها مرتبط است. (Rajizadeh et al., 2021) به بررسی تأثیر اصطکاک مالی بر سرعت همگرایی قیمت در ۸۹ شرکت پذیرفته‌شده در بورس اوراق بهادار تهران طی سال‌های ۹۷-۱۳۸۸ با مدل OLS پرداخته و دریافتند که بین اصطکاک مالی و سرعت همگرایی قیمت سهام رابطه منفی معناداری وجود دارد. (Akhgar & Korani, 2019) به بررسی اثر اصطکاک‌های بازار بر محدودیت مالی با توجه به ارتباطات سیاسی ۱۵۹ شرکت پذیرفته‌شده در بورس اوراق بهادار تهران طی سال‌های ۱۳۹۵-۱۳۸۹ با روش داده‌های تابلویی پرداخته و دریافتند که اصطکاک‌های بازار باعث افزایش محدودیت مالی می‌شوند. (Eskandari et al., 2018) با استفاده از الگوی DSGE اثرگذاری تکانه‌های پولی، تکنولوژی، کارایی سرمایه‌گذاری و ترجیحات خانوارها را بر متغیرهای اقتصاد کلان با وجود اصطکاک‌های مالی بررسی کرده و دریافتند که وجود اصطکاک مالی سبب می‌شود تکانه‌های سمت تقاضا اثرات بزرگ‌تر و طولانی‌تری بر متغیرهای کلان به‌ویژه سرمایه‌گذاری و قیمت کالاهای سرمایه‌ای داشته باشند. (Ahanghari & Kamranpour, 2016) تأثیر توسعه مالی و ارزش‌افزوده بر مصرف انرژی را در بخش‌های کشاورزی و صنعت ایران طی دوره ۱۳۵۵-۱۳۹۲ با آزمون همگرایی باند بررسی کرده و دریافتند که در کوتاه‌مدت و بلندمدت در هر دو بخش، رشد توسعه مالی و ارزش‌افزوده سبب افزایش مصرف انرژی خواهد شد. (Farzin Vash et al., 2015) با بسط الگوی DSGE کینزی جدید در سه زمینه

اقتصاد باز، در نظر گرفتن اصطکاک در بازار مالی و بازار کار، تأثیر تکنانه‌های مالی را بر نوسانات بازار کار با وجود اصطکاک مالی بررسی کرده و دریافتند که اصطکاک مالی در اثرگذاری این تکنانه‌ها بر نوسانات بازار کار تأثیر دارد.

روش‌شناسی

مراحل برآورد مدل تعادل عمومی محاسبه پذیر (CGE) برای اقتصاد ایران

در این مطالعه از مدل (Javier & Arce, 2012)، (Kiyotaki & Moore, 1997) که با انجام تغییراتی برای چارچوب اقتصاد ایران بازنویسی شده است، استفاده می‌شود. در این مدل محدودیت وام و چسبندگی در قیمت‌های اسمی در مدل لحاظ شده و آثار پولی به واسطه مدل پول در تابع مطلوبیت (MIU) بر ساختار اقتصادی وارد می‌شود. در این مدل فرض می‌کنیم که اقتصاد دارای بخش خانوار و کارفرمای اقتصادی (تولیدکننده کالای واسطه)، تولیدکننده کالای نهایی، دولت، بانک مرکزی، تولید نفت و بانک تجاری است. بر اساس مدل حاضر خانوار نمونه در این بخش از مصرف کالا c ، مصرف خدمات مسکن h و حجم واقعی پول m مطلوبیت کسب کرده و ساعات کار L برای وی عدم مطلوبیت خواهد داشت.

$$E_0 \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t \left[\ln \hat{c}_t + j \ln \hat{h}_t - \frac{(\hat{L}_t)^\eta}{\eta} + \psi \ln \left(\frac{M_t}{P_t} \right) \right] \quad (1)$$

در معادله فوق، β نشان‌دهنده نرخ تنزیل خانوار است و مقداری بین صفر تا یک را در بر می‌گیرد، در صورتی که مقدار قیمت واقعی مسکن برابر با $q_t = Q_t/P_t$ باشد. علاوه بر این، دستمزد واقعی نیز برابر $\bar{w}_t = W_t/P_t$ خواهد بود. فرض بر این است که خانوار در هر دوره مقداری برابر با $-d_t = -D_t/P_t$ با بانک‌ها سپرده‌گذاری کرده و در پایان دوره موردنظر مقدار R واحد بهره بابت هر واحد سپرده‌گذاری در بانک دریافت می‌کند. در این صورت، قید بودجه خانوار بر اساس ساختار فوق را می‌توان به صورت زیر توضیح داد (F_t نشان‌دهنده سود خالص دریافتی از بنگاه‌ها می‌باشد):

$$\hat{c}_t + q_t \Delta \hat{h}_t + \frac{R_{t-1} d_{t-1}}{\pi_t} = d_t + \bar{w}_t \hat{L}_t + F_t + \hat{T}_t - \frac{\Delta M}{P_t} \quad (2)$$

خانوار در ابتدای دوره t دارای مقدار M_{t-1} واحد از پول است که از دوره قبل انتقال می‌یابد و از سوی دیگر دارای درآمدهایی است که از محل نیروی کار، سود تقسیم‌شده بنگاه‌ها و بهره حاصل از سپرده دوره

قبل به دست می‌آورد. همچنین، خانوار حاضر M_t واحد از پول را به دوره آتی منتقل می‌کند. با توجه به شرایط، خانوار در مدل حاضر به دنبال آن خواهد بود تا مقدار مطلوبیت خود را با توجه به قید بودجه فوق حداکثر نماید. با توجه به این مدل شرایط مرتبه اول خانوار به صورت زیر خواهد بود:

$$\frac{1}{c_t} = \beta E_t \left(\frac{R_t}{\pi_{t+1} c_{t+1}} \right) \quad (۳)$$

$$\frac{1}{c_t} = \beta E_t \left(\frac{R_t}{\pi_{t+1} c_{t+1}} \right) + \frac{\psi}{(M_t/P_t)} \quad (۴)$$

$$\dot{w}_t = (\dot{L}_t)^{\eta-1} \dot{c}_t \quad (۵)$$

$$\frac{\dot{q}_t}{c_t} = \beta E_t \left(\frac{q_{t+1}}{c_{t+1}} \right) + \frac{j}{c_{t+1}} \quad (۶)$$

بخش بعدی در اقتصاد فرضی حاضر کارفرمای اقتصادی یا همان تولیدکننده واسطه‌ای در اقتصاد است. کارفرمای اقتصادی با استفاده از ارزش ذخیره ثروت خود (به عنوان خدمات ساختمان) و نیروی کار بر اساس تابع تولید کاب - داگلاس تولید کالاهای واسطه‌ای را در هر دوره بر عهده دارد.

$$Y_t = A_t (h_{t-1})^v (L_t)^{1-v} \quad (۷)$$

در معادله فوق، A پارامتر تکنولوژی، h ارزش نهاده املاک و ساختمان و L نهاده کار خواهد بود. ستاده تولید شده نمی‌تواند بلافاصله به c تبدیل شود، بنابراین بر اساس کار Bernanke et al. (1999) فرض می‌کنیم که تولیدکنندگان نهایی مقدار y را از تولیدکنندگان واسطه یا همان کارفرمایان اقتصادی با خریداری کرده و آن را به کالای نهایی مرکب با شاخص قیمت P_t تبدیل خواهند کرد. بر اساس این ساختار می‌توانیم بنویسیم $x_t = P_t/P_t^w$ است که این مقدار نشان‌دهنده مقدار مارک آپ کالای نهایی به نسبت کالای واسطه خواهد بود.

بر اساس مطالعه (Kiyotaki & Moore, 1997) فرض می‌کنیم محدودیت‌هایی بر تعهدات کارفرمای اقتصادی وجود دارد. فرض بر این خواهد بود در صورتی که قرض گیرنده در اقتصاد بدهی خود به بانک را بازپرداخت نماید، بانک قادر خواهد بود با وثیقه و تعهدی که از وی گرفته است، بدهی‌ها را وصول نماید؛ به عبارت دیگر، فرض بر آن است که بانک برای وصول مطالباتش هزینه مبادله $(1 - \Phi)E_t q_{t+1} h_t$ را متحمل می‌شود. با توجه به شرایط فوق، کارفرمای اقتصادی برای اخذ وام با محدودیت زیر مواجه خواهد بود:

$$b_t \leq \Phi E_t \frac{q_{t+1} h_t \pi_{t+1}}{R_t} \quad (۸)$$

فرض می‌کنیم که Φ در معادله حاضر مقداری ثابت بوده و توسط سیاست‌گذاران بانکی تعیین می‌شود، بنابراین کارفرمایان اقتصادی می‌توانند حداکثر به‌اندازه Φ درصد از ارزش واقعی آتی دارایی‌های خود در دوره حاضر وام گیرند. علاوه بر این، کارفرمای اقتصادی به دنبال آن است تا مقدار مطلوبیت خود را که تنها شامل مصرف وی است حداکثر نماید.

$$E_0 \sum_{t=0}^{\infty} \gamma^t \ln c_t \quad (۹)$$

در اینجا فرض می‌کنیم که $\gamma < \beta$ باشد. این فرض تضمین می‌کند که کارفرمای اقتصادی وام‌گیرنده بوده و خانوار نیز نقش سپرده‌گذار را در این اقتصاد فرضی بر عهده خواهد داشت. علاوه بر این، با توجه به این فرض می‌توان اطمینان داشت که نامعادله اخذ وام برای کارفرمای اقتصادی ایجاد محدودیت خواهد کرد. کارفرمای اقتصادی برای حداکثر کردن تابع هدف خود با محدودیت نقدینگی نیز مواجه خواهد بود که به صورت زیر معرفی می‌شود:

$$\frac{Y_t}{X_t} + b_t = c_t + q_t \Delta h_t + \frac{R_{t-1} b_{t-1}}{\pi_t} + w_t L_t \quad (۱۰)$$

در معادله فوق $\frac{R_{t-1} b_{t-1}}{\pi_t}$ مقدار بهره‌ای است که بابت وام دوره گذشته پرداخت می‌کند. سمت چپ معادله بیانگر منابع کارفرما شامل درآمد حاصل از فروش و وام دریافتی در دوره حاضر است و سمت راست معادله فوق شامل مصارف کارفرما است که مواردی همچون مصرف، ارزش خدمات مسکن، نرخ بهره وام و دستمزد اعطایی به نیروی کار را در بر می‌گیرد. در مدل حاضر، کارفرما به دنبال حداکثر کردن معادله (۳-۹) با توجه به محدودیت‌های (۸) و (۱۰) است. در صورتی که λ_t برابر با قیمت سرمایه‌ای محدودیت استقراض از بانک برای کارفرمای اقتصادی باشد، می‌توان شرایط مرتبه اول را به صورت زیر نوشت که به ترتیب نشان‌دهنده معادله اولر برای کارفرما تقاضا بهینه برای مسکن و تقاضا بهینه برای نیروی کار خواهد بود.

$$\frac{1}{c_t} = \gamma E_t \left(\frac{R_t}{\pi_{t+1} c_{t+1}} \right) + \lambda_t R_t \quad (۱۱)$$

$$\frac{q_t}{c_t} = E_t \left(\frac{\gamma}{c_{t+1}} \left(v \frac{Y_{t+1}}{X_{t+1} h_t} + q_{t+1} \right) + \lambda_t \Phi q_{t+1} \pi_{t+1} \right) \quad (۱۲)$$

$$\dot{w}_t = (1 - \nu) \frac{Y_t}{L_t X_t} \quad (13)$$

فرض بر این است که بنگاهی وجود دارد که کالاهای متمایز تولیدشده توسط بنگاه‌های تولیدکننده واسطه Y_t را با قیمت P_t^w در بازاری رقابتی خریداری می‌کند و از ترکیب آن‌ها کالایی نهایی تولید می‌کند که به خریداران نهایی با قیمت $P_t(z)$ به فروش می‌رساند. کالاهای واسطه متمایز و جانشین ناقص یکدیگر بوده و کشش جانشینی ثابت ε که مقداری بزرگ‌تر از یک دارد میان آن‌ها برقرار است. تولیدکننده کالای نهایی آن‌ها را بر اساس یک جمع‌گر دیکست-استیگلitz که به صورت زیر تعریف می‌شود ترکیب می‌کند.

$$Y_t^f = \left[\int_0^1 Y_t(z)^{1-\varepsilon} dz \right]^{\frac{\varepsilon-1}{\varepsilon}} \quad (14)$$

براین اساس، مقدار شاخص قیمت برای ستاده نهایی برابر خواهد بود با:

$$P_t = \left[\int_0^1 Y_t(z)^{1-\varepsilon} dz \right]^{\frac{1}{1-\varepsilon}} \quad (15)$$

با توجه به شرایط فوق هر یک از تولیدکنندگان نهایی با مقدار تابع تقاضای $(P_t(z)/P_t)^{-\varepsilon} Y_t^f = Y_t(z)$ روبرو خواهند بود. هر تولیدکننده نهایی با توجه به قیمت کالای واسطه و تابع تقاضای خود مقدار $P_t(z)$ را انتخاب خواهد کرد. البته فرض بر آن خواهد بود که برای تعدیل قیمت شرایط کالوو در اقتصاد حکم-فرماست، به گونه‌ای که در هر دوره به احتمال $1 - \theta$ قیمت‌ها می‌توانند تعدیل شوند. در صورتی که قیمت تعدیل شده و بهینه برابر با $P_t^*(z)$ بوده و مقدار تقاضا معادل با این سطح قیمت برابر با $Y_{t+k}^*(z) = \left(\frac{P_t^*(z)}{P_{t+k}} \right)^{-\varepsilon} Y_{t+k}$ باشد مقدار بهینه قیمت را می‌توانیم به صورت زیر نمایش دهیم:

$$\sum_{k=0}^{\infty} \theta^k E_t \left\{ \Lambda_{t,k} \left[\frac{P_t^*(z)}{P_{t+k}} - \frac{X}{X_{t+k}} \right] Y_{t+k}^*(z) \right\} = 0 \quad (16)$$

در صورتی که $\Lambda_{t,k} = \beta^k \left(\frac{\hat{c}_t}{\hat{c}_{t+k}} \right)$ و X مقدار مارک آپ بنگاه باشد، این مقدار در شرایط ایستای تعادلی دارای مقداری برابر با $X = \frac{\varepsilon}{\varepsilon-1}$ است. در این شرایط سطوح قیمتی که بدون تغییر باقی می‌ماند را می‌توان به صورت زیر نمایش داد:

$$p_t = (\theta p_{t-1}^{1-\varepsilon} + (1-\theta)(p_t^*)^{\frac{1}{1-\varepsilon}}) \quad (۱۷)$$

ترکیب معادله‌های (۱۷) و (۱۸) بیانگر منحنی فیلیپس نئوکیزی در اقتصاد خواهد بود. یکی دیگر از بخش‌های اقتصاد حاضر بانک‌ها هستند، بر اساس شرایط حاکم در اقتصاد بانک‌ها سپرده‌های مردمی را جمع کرده و آن را به کارفرمایان اقتصادی به‌عنوان وام اختصاص می‌دهند. در اینجا فرض می‌کنیم بانک‌ها قدرتی در انتخاب نرخ‌های بهره برای وام و سپرده ندارند و در اقتصاد مقدار نرخ بهره توسط شورای نظارتی (همانند شورای پول و اعتبار) بر اساس معادله تیلور انتخاب شده و در هر دوره به بانک‌ها ابلاغ می‌شود. البته نوع معادله تیلور در اقتصاد ایران به گونه‌ای در نظر گرفته می‌شود که با واقعیات اقتصاد بیشترین هماهنگی را داشته باشد. برای این کار فرض می‌کنیم که نرخ بهره به گونه‌ای رفتار خواهد کرد که با مقدار دوره قبل خود تفاوت چندانی نداشته باشد، بنابراین امید ریاضی شرطی نرخ بهره در دوره t بسیار نزدیک به نرخ بهره در دوره گذشته خواهد بود. با توجه به فرض حاضر، تعدیلات صورت گرفته هر دوره‌ای برای نرخ بهره تنها به شوک‌های زودگذر بهره و نرخ تورم دوره گذشته مرتبط خواهد بود. البته ارتباط به نرخ تورم را تا حد امکان پایین در نظر می‌گیریم تا ثابت بودن نرخ بهره سپرده کاملاً نمایان شود. از آنجایی که در ایران نرخ بهره توسط شورای پول اعتبار به صورت دستوری ابلاغ می‌شود، شاید روند معرفی شده در معادله حاضر به بهترین نحوه بتواند شرایط واقعی اقتصاد ایران را نمایش دهد، بنابراین نرخ بهره در هر دوره به صورت معادله زیر معرفی خواهد شد که برای نزدیکی به اقتصاد ایران r_Y مقداری تقریباً برابر با صفر و r_R بسیار نزدیک به یک خواهد بود:

$$R_t = (R_{t-1})^{r_R} (\pi_{t-1}^{1+r_\pi} \left(\frac{Y_{t-1}}{Y_t}\right)^{r_Y} \overline{rr})^{1-r_R} e_{R,t} \quad (۱۸)$$

یکی دیگر از بخش‌های اقتصاد حاضر، دولت و بانک مرکزی است. در این مطالعه برای مدل‌سازی این بخش از ساختار مدل ارائه شده توسط (Tavakolian & Komijani, 2012) استفاده می‌شود. از آنجایی که میزان استقلال بانک مرکزی در ایران پایین است فرض می‌شود دولت و بانک مرکزی موجودی واحد بود و رفتار یکسانی را در اقتصاد اعمال خواهند کرد. فرض بر آن است که ابزار سیاست‌گذاری پولی در اقتصاد ایران در اختیار بانک مرکزی و همان نرخ رشد حجم پول است. همچنین فرض بر آن است که تابع عکس‌العمل سیاست‌گذار پولی به نحوی است که بر اساس آن، سیاست‌گذار نرخ رشد حجم پول را به نحوی تعیین می‌کند که دو هدف خود یعنی کاهش انحراف تولید از تولید بالقوه و انحراف

تورم از تورم هدف را به حداقل برساند. بر این اساس، تابع عکس‌العملی که در اینجا معرفی می‌شود فرض بر آن خواهد بود که تورم هدف متغیر مشاهده ناپذیری است که تنها در اختیار سیاست‌گذاران بوده و سایر کارگزاران اقتصادی اطلاعی از آن ندارند. فرض می‌شود که این تورم هدف ضمنی از یک فرایند خود رگرسیون مرتبه اول به صورت معادله ۲۰ تبعیت می‌کند که در آن ضریب مدل $\rho\pi^*$ نزدیک به یک است، بنابراین امید ریاضی شرطی تورم هدف در دوره t بسیار نزدیک به تورم هدف در دوره گذشته است. دلیل اعمال این فرض آن است که سیاست‌گذار پولی تلاش می‌کند تا به‌طور متوسط تورم هدف را در طول زمان ثابت نگه دارد، اما گاهی در دستیابی به این هدف ناکام می‌ماند. با توجه به این توضیحات تابع عکس‌العمل سیاست‌گذاری پولی به صورت لگاریتم خطی به صورت زیر تعریف می‌شود:

$$\hat{\mu}_t = \rho_{\mu}\hat{\mu}_{t-1} + \lambda^{\pi}(\pi_t - \pi_t^*) + \lambda^y + \zeta_t \quad (19)$$

$$\pi_t^* = \rho_{\pi^*}\pi_{t-1}^* + \varepsilon_t^{\pi^*} \quad (20)$$

که در این معادله $\varepsilon_t^{\pi^*} \approx N(0, \sigma_{\pi^*}^2)$ نشان‌دهنده شوکی است که به تورم هدف سیاست‌گذار پولی وارد می‌شود. علاوه بر این ζ_t شوک پولی است که فرض می‌شود از یک فرایند خود رگرسیون مرتبه اول به صورت زیر تبعیت می‌کند:

$$\zeta_t = \rho_{\zeta}\zeta_{t-1} + \varepsilon_t^{mb} \quad (21)$$

در این معادله نیز $\varepsilon_t^{mb} \approx N(0, \sigma_{mb}^2)$ خواهد بود. با این حال، باید توجه نمود که همچنان این تابع عکس‌العمل سیاست‌گذاری پولی نوعی قاعده سیاست‌گذاری خواهد بود. از آنجا که رفتار سیاست‌گذار پولی در اقتصاد ایران به صورت صلاح‌دیدی است، نمی‌توان انتظار داشت که به‌خوبی واقعیات را نشان دهد (Tavakolian & Komijani, 2012). در انتها شرایط تسویه بازار در مدل فوق به صورت زیر خواهد بود. این معادلات بیان می‌کنند که در هر دوره عرضه و تقاضای نیروی کار با یکدیگر برابر بوده و مقدار کل املاک و مستغلات موجود در کشور برابر است با مقدار ثابت H کل تولید شامل مصرف کارفرما و مصرف خانوار بوده و همچنین مقدار کل سپرده در هر دوره برابر با مقدار کل وام خواهد بود.

$$L_t = L'_t, \quad h_t + h'_t = H, \quad c_t + c'_t = Y_t, \quad b_t + d_t = 0 \quad (22)$$

پس از توضیح چارچوب کلی مدل و محاسبه شرایط مرتبه اول تمام فعالان اقتصادی، در ادامه، برای حل مدل می‌بایست معادلات سیاستی به صورت لگاریتم خطی بازنویسی شود. از این رو، با استفاده از روش Uhlig (1999) تمام معادله‌های تعادلی مدل به صورت لگاریتم خطی محاسبه می‌شود. با توجه به شرایط مذکور می‌توان معادلات لگاریتم خطی شده مدل حاضر را به صورت زیر بیان نمود:

$$\bar{Y}_t = \frac{\varepsilon}{\bar{Y}} \bar{c}_t + \frac{\varepsilon'}{\bar{Y}} \bar{c}'_t \quad (23)$$

$$\frac{\psi cR}{m} (c'_t + \bar{R}_t) = \bar{m}_t + R(\bar{m}_t + \bar{R}_t) \quad (24)$$

$$c\bar{c}_t = b\bar{b}_t + Rb(\bar{\pi}_t - \bar{R}_{t-1} - \bar{b}_{t-1}) + \left(\frac{\gamma_Y}{X}\right)(\bar{Y}_t - \bar{X}_t) - qh\Delta\bar{h}_t \quad (25)$$

$$\bar{q}_t = \xi^e E_t \bar{q}_{t+1} + (1 - \xi^e) E_t (\bar{Y}_{t+1} - \bar{h}_t - \bar{X}_{t+1}) - \Phi\beta r\bar{r}_t - (1 - \Phi\beta) E_t \Delta\bar{c}_{t+1} \quad (26)$$

$$\bar{q}_t = E_t \bar{q}_{t+1} + (1 - \beta) \frac{h}{h} \bar{h}_t + \bar{c}'_t - E_t \bar{c}'_{t+1} \quad (27)$$

$$\bar{b}_t = E_t \bar{q}_{t+1} + \bar{h}_t - r\bar{r}_t \quad (28)$$

$$\bar{Y}_t = \frac{\eta v}{\eta - (1 - v)} \bar{h}_t - \frac{\eta v}{\eta - (1 - v)} (\bar{X}_t + \bar{c}'_t) \quad (29)$$

$$\bar{\pi}_t = \beta E_t \bar{\pi}_{t+1} - \frac{(1 - \theta)(1 - \beta\theta)}{\theta} \bar{X}_t \quad (30)$$

$$\bar{R}_t = (1 - r_R) \left((1 + r_\pi) \bar{\pi}_{t+1} + r_Y \bar{Y}_{t+1} \right) + r_R \bar{R}_{t+1} + \bar{e}_{R,t} \quad (31)$$

$$r\bar{r}_t = \bar{R}_t - E_t \bar{\pi}_{t+1} \quad (32)$$

$$\bar{\mu}_t = \rho_\mu \bar{\mu}_{t-1} + \lambda^\pi (\pi_t - \pi_t^*) + \lambda^y + \varsigma_t \quad (33)$$

$$\pi_t^* = \rho_\pi \pi_{t-1}^* + \varepsilon_t^{\pi^*} \quad (34)$$

$$\varsigma_t = \rho_\varsigma \varsigma_{t-1} + \varepsilon_t^{mb} \quad (35)$$

در این معادلات $\xi^e = \Phi\beta + (1 - \Phi)\gamma$ می‌باشد. از طرف دیگر، با توجه به وابستگی زیاد اقتصاد کشور به درآمدهای نفتی، واردکردن بخش نفت به مدل برای بررسی شوک‌های آن ضروری است. برخی از محققان بخش نفت را مانند بنگاه در نظر گرفته و برای تبیین روابط آن، فرض بر بیشینه‌سازی سود می‌کنند. دسته‌ای دیگر از پژوهش‌ها برای مدل‌سازی این بخش، از یک فرآیند برون‌زا بهره می‌گیرند. در مطالعه

حاضر، برای تابع تولید بخش نفت، از روش بیشینه‌سازی سود استفاده نشده، زیرا جریان تولید نفت وابسته به ذخایر نفتی است و چندان ارتباطی با سرمایه و نیروی کار ندارد؛ و افزون بر این، شرکت ملی نفت ایران مانند سایر شرکت‌های دولتی به دنبال حداکثر کردن سود نیست. از این رو، تولید نفت و درآمدهای صادرات آن به صورت فرآیند خودرگرسیون مرتبه یک (AR(1)) مدل‌سازی شد (Sayadi et al., 2015).

$$\begin{aligned} \ln(Y_t^{oil}) &= (1 - \rho_{yoil})\ln(\bar{Y}^{oil}) + \rho_{yoil} \ln(Y_{t-1}^{oil}) + \varepsilon_t^{yoil} ; \\ \varepsilon_t^{yoil} &\approx N(0, \sigma^{yoil}) \end{aligned} \quad (36)$$

که در آن، $\bar{Y}^{oil}$ سطح درآمدهای نفتی در وضعیت باثبات، ε_t^{yoil} شوک‌های نفتی و $\rho_{yoil} \in (0,1)$ بوده و فرض بر این است که انباشت ذخایر صندوق توسعه ملی در هر دوره بر اساس رابطه زیر است (Sayadi et al., 2015):

$$NDF_t = NDF_{t-1} + \phi_F Y_t^{oil} - F_t + \alpha_{nd} ND_t + Z_t \quad (37)$$

که در آن، NDF_{t-1} مانده ذخایر صندوق توسعه ملی از دوره قبل که به دوره جاری منتقل شده، ϕ_F سهم صندوق از درآمدهای نفتی، F_t تسهیلات اعطایی صندوق به بخش خصوصی، α_{nd} درصدی از خالص بدهی بخش خصوصی به صندوق که در هر دوره به صندوق بازپرداخت می‌شود و Z_t سود حاصل از سپرده‌گذاری آن بخش از منابع صندوق است که به بخش خصوصی تخصیص داده نشده است. چنانچه فرض شود که α_F درصد از منابع صندوق در هر دوره به بخش خصوصی تسهیلات داده می‌شود، خواهیم داشت:

$$F_t = \alpha_F NDF_t \quad (38)$$

علاوه بر این، خالص بدهی بخش خصوصی به صندوق به صورت رابطه زیر خواهد بود:

$$ND_t = ND_{t-1} + (1 + rd)F_t - \alpha_{nd} ND_t \quad (39)$$

که در آن، ND_t خالص بدهی بخش خصوصی به صندوق شامل مانده انباشت خالص بدهی دوره قبل (ND_{t-1}) که به دوره جاری منتقل می‌شود، به‌علاوه اصل و فرع تسهیلات دریافتی از صندوق $((1+rd)F_t)$ منهای بازپرداخت تسهیلات به صندوق در هر دوره $(\alpha_{nd}ND_t)$ است؛ rd نیز نرخ سود تسهیلات اعطایی صندوق به بخش خصوصی است. افزون بر این، فرض می‌شود که به مانده ذخایر صندوق در هر دوره، سود r^* تعلق می‌گیرد (Fahimifard, 2021):

$$Z_t = r^*NDF_t \quad (۴۰)$$

مدل تعادل عمومی محاسبه‌پذیر پویای بازگشتی (RDCGE)

در روش تحلیل تعادل عمومی، بخش‌های مختلف اقتصادی به‌صورت مجموعه‌ای پیوسته دیده می‌شوند. در این روش، معمولاً از یکی از مدل‌های کلان اقتصادی از جمله داده-ستانده، ماتریس حسابداری اجتماعی^۱ و مدل‌های تعادل عمومی محاسبه‌پذیر (CGE) استفاده می‌شود. در مدل تعادل عمومی محاسبه‌پذیر پویای بازگشتی (RDCGE)، پویایی مبتنی بر فرض انتظارات تطبیقی است، به‌گونه‌ای که عاملان اقتصادی فرض می‌کنند که شرایط جاری اقتصاد در دوره‌های آتی نیز حاکم است. درواقع، این مدل‌ها نوعی مدل‌های تعادل عمومی محاسبه‌پذیر ایستا در دوره‌های زمانی مختلف به شمار می‌روند که در آن‌ها، ارتباط بین دوره‌ای از طریق معادلات رفتاری برای متغیرهای درون‌زا مانند انباشت سرمایه و روزآمدسازی متغیرهای برون‌زا مانند عرضه نیروی کار برقرار می‌شود (Decaluwé et al., 2013). مدل‌های تعادل عمومی محاسبه‌پذیر بر اساس رفتار بهینه‌سازی مصرف‌کننده و تولیدکننده شکل می‌گیرد. مصرف‌کننده در پی بیشینه‌سازی مطلوبیت و تولیدکننده نیز به دنبال بیشینه‌سازی سود یا کمینه‌سازی هزینه است. جزییات مدل منطبق بر داده‌های قابل دسترس جدول SAM می‌باشد، بدین‌صورت است که فعالیت‌ها شامل سه بخش کشاورزی، صنعت و معدن و خدمات است که از دو عامل نیروی کار و سرمایه برای تولید استفاده می‌کنند. نهادها نیز شامل خانوارها، دولت و دنیای خارج است. همچنین، کالیبراسیون CGE بر دو مسئله متمرکز است: الف) فرآیند کالیبراسیون مدل‌های CGE ایستا و ب) کالیبراسیون مدل‌های پویا در شرایط

^۱ Social Accounting Matrix (SAM)

تعادل بلندمدت پایدار (Decaluwé et al., 2013). معادلات بخش پویای مدل در قالب روابط (۴۱) تا (۴۵) عبارتند از:

$$KD_{i,t+1} = (1 - \delta)KD_{i,t} + QINV_{i,t} \quad \text{انباشت سرمایه} \quad (۴۱)$$

$$\frac{QINV_{i,t}}{KD_{i,t}} = \phi_i \cdot \left(\frac{R_{i,t}}{U_t} \right)^{\sigma_K^{INV}} \quad \text{تقاضای سرمایه‌گذاری} \quad (۴۲)$$

$$U_t = PINV_t \cdot (ir + \delta) \quad \text{هزینه استفاده از سرمایه} \quad (۴۳)$$

$$QFS_{1,t+1} = QFS_{1,t} \cdot (1 + n_{-t}) \quad \text{رشد عرضه نیروی کار} \quad (۴۴)$$

$$INV_t = PINV_t \cdot \sum_i INV_{i,t} \quad \text{سرمایه‌گذاری کل} \quad (۴۵)$$

که در این روابط، KD انباشت سرمایه، δ نرخ استهلاک، $QINV$ تقاضای سرمایه‌گذاری در هر فعالیت، R نرخ بازگشت سرمایه، U هزینه استفاده از سرمایه، σ_K^{INV} کشش نرخ سرمایه‌گذاری به نسبت نرخ بازگشت سرمایه به هزینه استفاده از آن، $PINV$ قیمت سرمایه، ir نرخ بهره واقعی، QFS عرضه کل نیروی کار و n_{-t} نرخ رشد جمعیت است. همچنین، در تحقیق حاضر، از ماتریس SAM سال ۱۳۹۰ مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی استفاده شد.

جدول (۱): ماتریس حسابداری اجتماعی کلان ایران در سال ۱۳۹۰

حساب‌ها	تولید	عوامل تولید	نهاده‌ها	انباشت سرمایه	دنیای خارج	جمع ورودی
تولید	۳,۷۴۴,۷۲۲,۶۲۷	۰	۳,۶۴۱,۱۱۷,۰۷۴	۲,۲۰۲,۹۴۲,۲۹۵	۱,۹۰۶,۸۲۳,۲۴۷	۱۱,۴۹۵,۶۰۵,۲۴۳
عوامل تولید	۶,۲۰۹,۲۷۱,۳۷۷	۰	۰	۰	۲۳,۸۰۲,۸۸۷	۶,۲۳۳,۰۷۴,۲۶۴
نهاده‌ها	۱۲۹,۲۲۳,۵۶۴	۶,۲۱۲,۸۰۶,۶۲۲	۱,۰۸۵,۲۳۷,۷۴۶	۰	۴,۴۶۷,۲۶۶	۷,۴۳۱,۷۳۵,۱۹۹
پس‌انداز	۰	۰	۲,۶۹۹,۷۳۴,۸۶۰	۰	۰	۲,۶۹۹,۷۳۴,۸۶۰
دنیای خارج	۱,۴۱۲,۳۸۷,۶۷۴	۲۰,۲۶۷,۶۴۲	۵,۶۴۵,۵۲۰	۴۹۶,۷۹۲,۵۶۴	۰	۱,۹۳۵,۰۹۳,۴۰۰
جمع ورودی	۱۱,۴۹۵,۶۰۵,۲۴۳	۶,۲۳۳,۰۷۴,۲۶۴	۷,۴۳۱,۷۳۵,۱۹۹	۲,۶۹۹,۷۳۴,۸۶۰	۱,۹۳۵,۰۹۳,۴۰۰	۲۹,۷۹۵,۲۴۲,۹۶۶

مأخذ: مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی

همچنین، داده‌های تحقیق حاضر از ماتریس حسابداری اجتماعی سال ۱۳۹۰ مرکز پژوهش‌های مجلس و جدول داده – ستانده سال ۱۳۹۵ بانک مرکزی گردآوری و تجزیه و تحلیل داده‌ها با بهره‌گیری از نرم‌افزار MathLab صورت گرفت.

نتایج

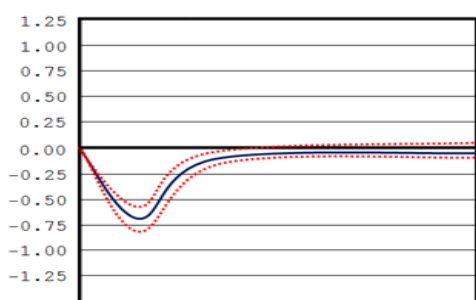
از مراحل مهم حل مدل‌های CGE، برآورد پارامترهای موجود است که در این راستا، روش کالیبراسیون، به دلیل نیاز به اطلاعات کمتر نسبت به روش اقتصادسنجی، با استقبال مواجه است. بر این اساس، مقادیر کالیبره شده و پارامترهای مدل تحقیق بر اساس ماتریس SAM سال ۱۳۹۰ و سناریوی پایه در جدول ۲ ارائه شده است:

جدول (۲): مقادیر کالیبره شده و پارامترهای مدل

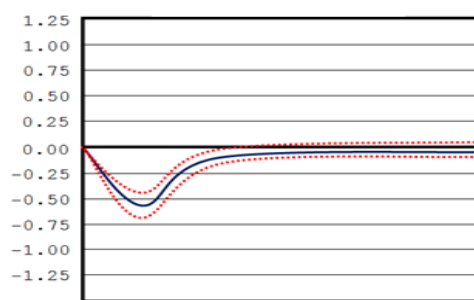
تابع	پارامتر/کشش	ضریب	منبع محاسبات
مصرف	سهم کالا	۰/۵۸۵	محاسبات تحقیق
	میل نهایی به مصرف خانوارها	۰/۶۳۳	محاسبات تحقیق
تولید کاب- داگلاس	انتقال یا کارایی	۱/۹۰۳	محاسبات تحقیق
	سهم عوامل تولید	۰/۳۴۳	صیادی و همکاران (۱۳۹۵)
		۰/۶۵۷	صیادی و همکاران (۱۳۹۵)
	نیروی کار		
تولید نهایی لئونتیف	سهم واسطه‌های نهایی	۰/۱۱۹	فهیمی فرد (۱۴۰۰)
		۰/۰۰۹	فهیمی فرد (۱۴۰۰)
		۰/۱۴۷	فهیمی فرد (۱۴۰۰)
	کشاورزی		
	خدمات		
کالای مرکب آرمینگتون	سهم ارزش افزوده	۰/۷۲۵	محاسبات تحقیق
	کشش جانشینی	۱/۴۱۹	محاسبات تحقیق
	سهم واردات	۰/۰۷۸	محاسبات تحقیق
	انتقال	۱/۲۳۱	محاسبات تحقیق
	کشش تبدیل	۱/۲۱۳	محاسبات تحقیق
تابع تبدیل	سهم صادرات	۰/۹۳۴	محاسبات تحقیق
	انتقال	۴/۴۷۶	محاسبات تحقیق
	کشش تبدیل	۱/۲۱۳	محاسبات تحقیق
نرخ ترجیحات زمانی مصرف کننده			
نرخ ترجیحات زمانی کارفرمای اقتصادی			
پارامتر چسبندگی			
سهم صندوق توسعه ملی از درآمدهای نفتی			
نسبت با ثبات مصرف دولتی از کل هزینه دولت			
نسبت با ثبات سرمایه گذاری دولتی از کل هزینه دولت			
نسبت با ثبات صادرات به تولید ناخالص داخلی			
فرزین وش و همکاران (۱۳۹۴)			
کميجانی و توکلیان (۱۳۹۱)			
کميجانی و توکلیان (۱۳۹۱)			
صیادی و همکاران (۱۳۹۵)			
حسینی نسب و همکاران (۱۳۹۵)			
حسینی نسب و همکاران (۱۳۹۵)			
مهرگان و دلیری (۱۳۹۲)			

نسبت با ثبات واردات به تولید ناخالص داخلی	۰/۲۵۲	مهرگان و دلیری (۱۳۹۲)
نسبت با ثبات مصرف به تولید ناخالص داخلی	۰/۵۵۱	ایزدخواستی (۱۳۹۷)
نسبت با ثبات سرمایه‌گذاری به تولید ناخالص داخلی	۰/۳۵۱	ایزدخواستی (۱۳۹۷)
نسبت با ثبات نیروی کار به کل نیروی کار	۰/۲۳۴	ایزدخواستی (۱۳۹۷)
عکس کشش مانده حقیقی پول	۱/۲۸۴	حسینی نسب و همکاران (۱۳۹۵)
ضریب اتورگرسیون تکانه پایه پولی	۰/۷۴۶	ایزدخواستی (۱۳۹۷)
پارامتر اصطکاک بازار مالی	۰/۰۹۲	محاسبات تحقیق
نرخ استهلاک	۰/۰۱۴	کمیجانی و توکلیان (۱۳۹۱)
تعدیل سرمایه	۰/۲۴۹	فهیمی فرد و همکاران (۱۴۰۰)

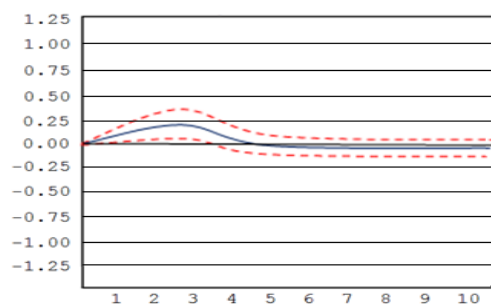
در ادامه به بررسی توابع واکنش آنی (IRF) یعنی چگونگی اثرپذیری شاخص اقتصاد دانش‌بنیان (هزینه‌های R&D) بخش‌های اقتصادی (کشاورزی، صنعت و خدمات) از شوک اصطکاک مالی (افزایش نرخ ذخیره قانونی) و توسعه مالی (کاهش نرخ بهره تسهیلات بانکی) پرداخته شده است. در توابع واکنش آنی، آزمون معناداری نتایج با استفاده از فاصله اطمینان ۹۵٪ صورت گرفته است. فواصل اطمینان با خطوط نقطه‌چین نشان داده شده است. در صورتی که هر دو خطوط نقطه‌چین بالاتر یا پایین‌تر از محور افقی قرار گیرند، اثر شوک‌ها از لحاظ آماری معنادار می‌باشند.



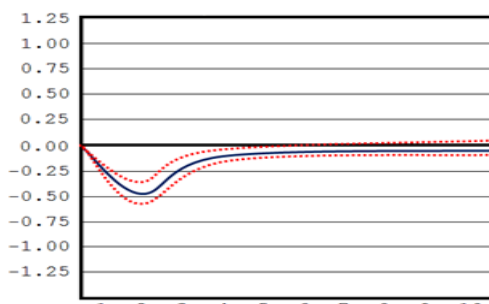
نمودار ۲: واکنش RDIND به شوک LRR



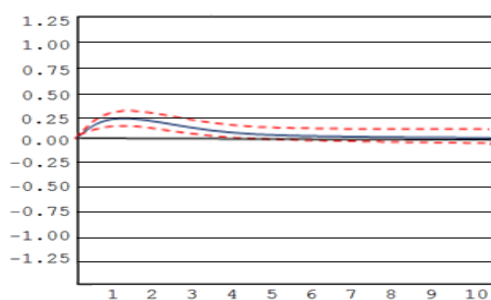
نمودار ۱: واکنش RDAGR به شوک LRR



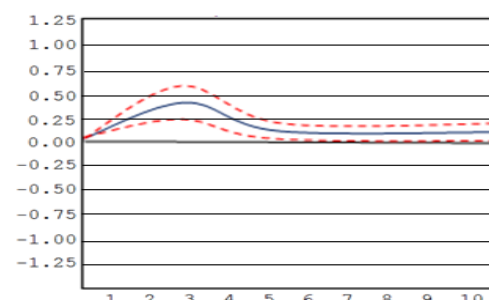
نمودار ۴: واکنش VAGR به شوک INSTR



نمودار ۳: واکنش RDSEIR به شوک LRR



نمودار ۶: واکنش RDSEIR به شوک INSTR



نمودار ۵: واکنش RDIND به شوک INSTR

نمودار ۱ واکنش آنی (IRF) شاخص اقتصاد دانش بنیان یا هزینه های R&D بخش کشاورزی (RDAGR) نسبت به شوک ناشی از اصطکاک مالی یا افزایش نرخ ذخیره قانونی (LRR) را نشان می دهد. نتایج این نمودار نشان می دهد شوک ناشی از اصطکاک مالی یا افزایش نرخ ذخیره قانونی (LRR) تا دوره پنجم از تأثیر معنادار معکوسی بر شاخص اقتصاد دانش بنیان یا هزینه های R&D بخش کشاورزی (RDAGR) برخوردار می باشد. همچنین، شوک ناشی از اصطکاک مالی، شاخص اقتصاد دانش بنیان یا هزینه های R&D بخش کشاورزی را در دوره اول، ۰/۲۴ و در دوره دوم، ۰/۵۴ واحد کاهش می دهد. سپس اثرات این شوک خنثی شده و به صفر نزدیک می شود.

نمودار ۲ واکنش آنی (IRF) شاخص اقتصاد دانش بنیان یا هزینه های R&D بخش صنعت و معدن (RDIND) نسبت به شوک ناشی از اصطکاک مالی یا افزایش نرخ ذخیره قانونی (LRR) را نشان می دهد. نتایج این نمودار نشان می دهد شوک ناشی از اصطکاک مالی یا افزایش نرخ ذخیره قانونی (LRR) تا دوره پنجم از تأثیر معنادار معکوسی بر شاخص اقتصاد دانش بنیان یا هزینه های R&D بخش صنعت و معدن

(RDIND) برخوردار می‌باشد. همچنین، شاخص اقتصاد دانش‌بنیان یا هزینه‌های R&D بخش صنعت و معدن را در دوره اول، ۰/۳۶ و در دوره دوم، ۰/۷۱ واحد کاهش می‌دهد. سپس اثرات این شوک خنثی شده و به صفر نزدیک می‌شود.

نمودار ۳ واکنش آنی (IRF) شاخص اقتصاد دانش‌بنیان یا هزینه‌های R&D بخش خدمات (RDSER) نسبت به شوک ناشی از اصطکاک مالی یا افزایش نرخ ذخیره قانونی (LRR) را نشان می‌دهد. نتایج این نمودار نشان می‌دهد شوک ناشی از اصطکاک مالی یا افزایش نرخ ذخیره قانونی (LRR) تا دوره پنجم از تأثیر معنادار معکوسی بر شاخص اقتصاد دانش‌بنیان یا هزینه‌های R&D بخش خدمات (RDSER) برخوردار می‌باشد. همچنین، شوک ناشی از اصطکاک مالی، شاخص اقتصاد دانش‌بنیان یا هزینه‌های R&D بخش خدمات را در دوره اول، ۰/۲۲ و در دوره دوم، ۰/۴۸ واحد کاهش می‌دهد. سپس اثرات این شوک خنثی شده و به صفر نزدیک می‌شود.

نمودار ۴ واکنش آنی (IRF) شاخص اقتصاد دانش‌بنیان یا هزینه‌های R&D بخش کشاورزی (RDAGR) نسبت به شوک ناشی از توسعه مالی یا کاهش نرخ بهره (INSTR) را نشان می‌دهد. نتایج این نمودار نشان می‌دهد شوک ناشی از توسعه مالی یا کاهش نرخ بهره (INSTR) تا دوره پنجم از تأثیر معنادار مستقیمی بر شاخص اقتصاد دانش‌بنیان یا هزینه‌های R&D بخش کشاورزی (RDAGR) برخوردار می‌باشد. همچنین، شوک ناشی از توسعه مالی، شاخص اقتصاد دانش‌بنیان یا هزینه‌های R&D بخش کشاورزی را در دوره اول، ۰/۰۹، در دوره دوم، ۰/۱۷ و در دوره سوم ۰/۲۲ واحد افزایش می‌دهد. سپس اثرات این شوک خنثی شده و به صفر نزدیک می‌شود.

نمودار ۵ واکنش آنی (IRF) شاخص اقتصاد دانش‌بنیان یا هزینه‌های R&D بخش صنعت و معدن (RDIND) نسبت به شوک ناشی از توسعه مالی یا کاهش نرخ بهره (INSTR) را نشان می‌دهد. نتایج این نمودار نشان می‌دهد شوک ناشی از توسعه مالی یا کاهش نرخ بهره (INSTR) تا دوره پنجم از تأثیر معنادار مستقیمی بر شاخص اقتصاد دانش‌بنیان یا هزینه‌های R&D بخش صنعت و معدن (RDIND) برخوردار می‌باشد. همچنین، شوک ناشی از توسعه مالی، شاخص اقتصاد دانش‌بنیان یا هزینه‌های R&D بخش صنعت و معدن را در دوره اول، ۰/۱۲، در دوره دوم، ۰/۳۶ و در دوره سوم ۰/۴۵ واحد افزایش می‌دهد. سپس اثرات این شوک خنثی شده و به صفر نزدیک می‌شود.

نمودار ۶ واکنش آنی (IRF) شاخص اقتصاد دانش‌بنیان یا هزینه‌های R&D بخش خدمات (RDSER) نسبت به شوک ناشی از توسعه مالی یا کاهش نرخ بهره (INSTR) را نشان می‌دهد. نتایج این نمودار نشان

می‌دهد شوک ناشی از توسعه مالی یا کاهش نرخ بهره (INSTR) دوره پنجم از تأثیر معنادار مستقیمی بر شاخص اقتصاد دانش‌بنیان یا هزینه‌های R&D بخش خدمات (RDSER) برخوردار می‌باشد. همچنین، شوک ناشی از توسعه مالی، شاخص اقتصاد دانش‌بنیان یا هزینه‌های R&D بخش خدمات را در دوره اول، ۰/۰۸ و در دوره دوم، ۰/۲۵ واحد افزایش می‌دهد. سپس اثرات این شوک خنثی شده و به صفر نزدیک می‌شود.

به‌طور کلی می‌توان گفت با افزایش اصطکاک مالی یا نرخ ذخیره قانونی، توانایی بانک‌های تجاری در اعطای تسهیلات به فعالان بخش‌های کشاورزی، صنعت و معدن و خدمات کاهش یافته و در نتیجه هزینه‌های R&D این بخش‌ها نیز کاهش می‌یابد. بالعکس، با افزایش توسعه مالی یا کاهش نرخ بهره بانکی، توانایی بانک‌های تجاری در اعطای تسهیلات به فعالان بخش‌های کشاورزی، صنعت و معدن و خدمات افزایش یافته و در نتیجه هزینه‌های R&D بخش‌های یاد شده افزایش می‌یابد.

بحث و نتیجه

توسعه بازارهای مالی و عوامل مؤثر بر آن یکی از دغدغه‌های اصلی اقتصاددانان به‌ویژه در دهه‌های اخیر بوده است. با توجه به اینکه در اقتصاد دانش‌بنیان، تولید، توزیع و کاربرد دانش و اطلاعات عامل و محرک اصلی توسعه، تولید ثروت و اشتغال در تمامی فعالیت‌های اقتصادی است؛ لذا بررسی اصطکاک مالی و توسعه مالی در کنار شاخص‌های اقتصاد دانش‌بنیان بر ارزش افزوده بخش‌های اقتصادی حائز اهمیت می‌باشد. از این‌رو، در این مطالعه حاضر به بررسی اثرات شوک ناشی از اصطکاک مالی (افزایش نرخ ذخیره قانونی) و توسعه مالی (کاهش نرخ بهره تسهیلات بانکی) بر شاخص اقتصاد دانش‌بنیان (هزینه‌های R&D) هر یک از بخش‌های اقتصادی (کشاورزی، صنعت و خدمات) با استفاده از مدل تعادل عمومی محاسبه‌پذیر پویای بازگشتی (RDCGE) پرداخته شد. برای این منظور، داده‌های مورد نیاز از ماتریس حسابداری اجتماعی سال ۱۳۹۰ مجلس شورای اسلامی و جدول داده-ستانده سال ۱۳۹۵ بانک مرکزی گردآوری شد. از طرف دیگر، بسیاری از تحقیقات صورت پذیرفته در خصوص اثرات سیاست‌های پولی بر متغیرهای اقتصادی با استفاده از مدل‌های تعادل عمومی ایستا و در پیشرفته‌ترین حالت با مدل‌های تعادل عمومی پویا صورت پذیرفته‌اند. لیکن، مدل‌های تعادل عمومی پویا به دو دسته مدل‌های بین زمانی و بازگشتی تقسیم می‌شوند. مدل‌های بین زمانی مبتنی بر فرض نظریه رشد بهینه هستند که در آن فرض می‌شود عاملین اقتصادی قابلیت پیش‌بینی کامل را دارند که در بسیاری از شرایط اقتصادی و خصوصاً در کشورهای در حال توسعه، صادق نیست. از این‌رو، بسیاری از کارشناسان معتقدند که مدل‌های بازگشتی از

قابلیت اعتماد بیشتری برخوردار می‌باشند. لذا در تحقیق حاضر به‌منظور دستیابی به نتایج از داده‌های گردآوری شده از مدل تعادل عمومی محاسبه‌پذیر پویای بازگشتی (RDCGE) و توابع واکنش آنی (IRF) استفاده شد. همچنین، جهت تجزیه و تحلیل داده‌ها از نرم‌افزار متلب استفاده شد.

نتایج نشان داد شوک ناشی از اصطکاک مالی یا افزایش نرخ ذخیره قانونی تا دوره پنجم از تأثیر معنادار معکوسی بر شاخص اقتصاد دانش‌بنیان یا هزینه‌های R&D بخش کشاورزی برخوردار بوده و شوک ناشی از توسعه مالی یا کاهش نرخ بهره تا دوره پنجم از تأثیر معنادار مستقیمی بر شاخص اقتصاد دانش‌بنیان یا هزینه‌های R&D بخش کشاورزی برخوردار می‌باشد. همچنین، شوک ناشی از اصطکاک مالی یا افزایش نرخ ذخیره قانونی تا دوره پنجم از تأثیر معنادار معکوسی بر شاخص اقتصاد دانش‌بنیان یا هزینه‌های R&D بخش صنعت و معدن برخوردار بوده و شوک ناشی از توسعه مالی یا کاهش نرخ بهره تا دوره پنجم از تأثیر معنادار مستقیمی بر ارزش افزوده بخش صنعت و معدن برخوردار می‌باشد. علاوه بر این، شوک ناشی از اصطکاک مالی یا افزایش نرخ ذخیره قانونی تا دوره پنجم از تأثیر معنادار معکوسی بر شاخص اقتصاد دانش‌بنیان یا هزینه‌های R&D بخش خدمات برخوردار بوده و شوک ناشی از توسعه مالی یا کاهش نرخ بهره تا دوره پنجم از تأثیر معنادار مستقیمی بر ارزش افزوده بخش خدمات برخوردار می‌باشد. به‌طور کلی می‌توان نتیجه‌گیری کرد که با افزایش اصطکاک مالی یا نرخ ذخیره قانونی، توانایی بانک‌های تجاری در اعطای تسهیلات به فعالان بخش‌های کشاورزی، صنعت و معدن و خدمات کاهش یافته و در نتیجه ارزش افزوده این بخش‌ها نیز کاهش می‌یابد. بالعکس، با افزایش توسعه مالی یا کاهش نرخ بهره بانکی، توانایی بانک‌های تجاری در اعطای تسهیلات به فعالان بخش‌های کشاورزی، صنعت و معدن و خدمات افزایش یافته و در نتیجه ارزش افزوده بخش‌های یاد شده افزایش می‌یابد. از طرف دیگر، در میان بخش‌های اقتصادی مورد بررسی، شوک‌های اصطکاک مالی و توسعه مالی، به ترتیب، از بیشترین تأثیر بر ارزش افزوده بخش صنعت و معدن، بخش کشاورزی و بخش خدمات برخوردار می‌باشند؛ زیرا در میان بخش‌های اقتصادی یاد شده، نیاز فعالیت‌های اقتصادی مربوط به بخش صنعت و معدن به تسهیلات بانکی بیش از بخش‌های کشاورزی و خدمات و نیاز فعالیت‌های اقتصادی مربوط به بخش کشاورزی به تسهیلات بانکی بیش از بخش خدمات می‌باشد.

در نهایت، پیشنهاد می‌شود سیاست‌گذاران پولی کشور به‌منظور افزایش توانایی بانک‌ها در اعتباردهی و در نتیجه رفع تنگنای اعتباری و درعین حال کاهش اثرات تورمی افزایش نقدینگی در نتیجه اجرای سیاست پولی انبساطی، در درجه اول کاهش اصطکاک‌های مالی را در دستور کار خود قرار دهند. در این

راستا، سیاست‌گذاران اقتصادی می‌بایست، هدف تثبیت سیاست‌ها و متغیرهای اقتصاد کلان نظیر کنترل نرخ تورم و نرخ ارز، حاکمیت اطمینان در فضای کسب و کار، اعمال نظارت بر ترازنامه بانک‌ها، افزایش سرمایه بانک‌ها، ساماندهی بدهی‌های بازپرداخت نشده دولت و حذف اثر جنگ قیمتی بر نرخ سود بانکی را در اولویت برنامه‌های خود قرار دهند.

References

- Abbasgholi Nezhad Asbaghi, R., & Noferesti, M. (2018). An analyzing of the power of providing credit by the Iranian banking system in the event of financial frictions in the framework of macro structural econometric model. *Journal of Applied Economics Studies in Iran*, 7(28), 183-213. (In Persian)
- Ahanghari, A., & Kamranpour, S. (2016). The effect of financial development and value added on energy consumption in Iran's agriculture and industry sectors. *Journal of Applied Economics Studies in Iran*, 5(19), 269-286. (In Persian)
- Akhgar, M. O., & Korani, F. (2019). Investigating the effects of market frictions on financial constraint with emphasis on political connection. *Financial Accounting Research*, 11(2), 17-38. (In Persian)
- Anguyo, F.L.; Gupta, R., & Kotze, K. (2017). Monetary policy and financial frictions in a small open economy model for Uganda, *School of Economics Macroeconomic Discussion Paper Series 01-2017*, University of Cape Town.
- Antunes, A.; Cavalcanti, T., & Villamil, A. (2008). The effect of financial repression and enforcement on entrepreneurship and economic development. *Journal of Monetary Economics*, 278-297.
- Bernanke, Ben S., & Gertler, M. (1989). Agency costs, net worth, and business fluctuations. *The American Economic Review*, 79(1), 14-31.
- Bernanke, B. S.; Gertler, M., & Gilchrist, S. (1999). *The financial accelerator in a quantitative business cycle framework*. handbook of macroeconomics, 1(1), 1341- 1393.

Decaluwe, B.; Lemelin, A.; Maisonnave, H., & Robichaud, V. (2013). *Standard PEP model: single-country, recursive dynamic version*. politique economique et pauvreté/poverty and economic policy network. universite laval, quebec.

Eskandari, M.; Pedram, M., & Boostani, R. (2018). Evaluating the financial frictions effects on macroeconomic variables of iran: a DSGE approach. *Quarterly Journal of Applied Theories of Economics*, 5(1), 25-52. (In Persian)

Fahimifard, S. M. (2021). Senario-making for impacts of iran's oil revenue investment shock on agriculture, industry and services: RDCGE model approach. *Agricultural Economics and Development*, 29(3), 155-187. (In Persian)

Farzin Vash, A.; Ehsani, M. A., & Keshavarz, H. (2015). Financial frictions and labor market fluctuations (case study iran's economy as a small open economy). *Journal of Economic Research (Tahghighat- E- Eghtesadi)*, 50(2), 415-447. (In Persian)

Gerali, A.; Neri, S.; Sessa, L., & Signoretti, F. M. (2010). Credit and banking in a DSGE model of the euro area. *Journal of Money, Credit and Banking*, 42(1), 107-141.

Hosseininasab, E.; Abdullahi Haghi, S.; Naseri, A., & Agheli, L. (2016), The effects of oil boom and oil revenues management on the optimal path of Iranian macroeconomic variables (based on dynamic computable general equilibrium). *Quarterly Journal of Economic Research*, 16(2), 173-200. (In Persian)

Iacoviello, M. (2005). House prices, borrowing constraints, and monetary policy in the business cycle. *American Economic Review*, 95(3), 739-764.

Islamic Parliament Research Center. (2011), Social Accounting Matrix (SAM), <https://rc.majlis.ir/fa/news/show/931207>. (In Persian)

Izadkhasti, H. (2018). Analyzing the impact of monetary policy in a dynamic general equilibrium model: money in utility function approach. *Journal of Economic Modeling Research*, 9(31), 71-101. (In Persian)

Javier, A., & Oscar Arce, O. (2012). Banking competition, housing prices and macroeconomic stability, *The Economic Journal*, 12 december, 1346–1372.

Kiyotaki, N., & Moore, J. (1997). Credit cycles. *Journal of Political Economy*, 105(2), 211-248.

Mehregan, N., & Daliri, H. (2013). Banks respond to monetary policy shocks based on DSGE model. *Quarterly Journal of Economic Research and Policies*, 21(66), 39-68. (In Persian)

Paitakhti Skoee, S. A., & Tabaghchi Akbari, L. (2018). The effect of the knowledge-based economy on the development of financial markets: panel cointegration technique with ARDL approach. *Quarterly Journal of Fiscal and Economic Policies*, 6(21), 57-80. (In Persian)

Pietrunti, M. (2017). Financial frictions and the real economy. *ESRB Working Paper Series*, 41.

Rajizadeh, S.; Taebi Noghondari, A., & Zeinali, H. (2021). The effect of financial friction on the speed of stock price convergence. *Financial Engineering and Portfolio Management*, 12(47), 43-69. (In Persian)

Salem, S. B.; Salem, H. H.; Mansour, N., & Moez Labidi, M. (2022), *The financial friction and optimal monetary policy: the role of interest rate*, springer books, in: abdelghani echchabi & rihab grassa & welcome sibanda (ed.), *contemporary research in accounting and finance*, 151-176.

Sayadi, M.; Daneshjafari, D.; Bahrami, J., & Rafeei, M. A. (2015). Framework for the optimum oil revenue allocation in iran; dynamic stochastic general equilibrium approach. *Journal of Planning and Budgeting*, 20(2), 21-58. (In Persian)

Tavakolian, H., & Komijani, A. (2012). Monetary policy under fiscal dominance and implicit inflation target in iran: a DSGE approach. *Journal of Economic Modeling Research*, 3(8), 87-117. (In Persian)