

The impact of macro-economic shocks on asset and liability management in the banking system: A DSGE approach

Mohammadamin Khalili^{*1}, Mostafa Sargolzaei,²
Mohammadhashem Botshekan³, Mohammadali Dehghan
Dehnavi⁴

Accepted: 13-09-2023

Received: 15-10-2023

Extended Abstract

Purpose: Examining the interaction between the banking sector, particularly asset-liability management in the banking system, and the other sectors of the macro-economy is of special importance. This research aims to enrich the literature on this subject and apply it to the Iranian economy and banking system. The main focus of the study, unlike other research that focuses on economic variables, is on the banking sector. It has been attempted to harmonize and align the banking sector especially with the Iranian banking system so that the banking system managers and policymakers can optimize the asset and liability management of banks in interaction with the macroeconomic sectors efficiently

Methodology: The model described in this research is an extension of the models proposed by various researchers. In this model, the economy consists of several agents, each of which maximizes its own objective function subject to budget constraints. There are two types of households in the model including savers and borrowers. There are also two types of firms including intermediary producers and final goods producers. Intermediary firms operate under monopolistic competition and can set prices. They rent physical capital from capital goods firms and sell their intermediary goods to final goods producers. Final goods producers operate under perfect competition but with fixed prices. They purchase intermediate goods, package them into undifferentiated final goods, and sell them to households. Intermediary firms can partially finance their investment by borrowing from banks with surplus resources. The banking system in this research is based on the developed model of

¹. Corresponding Author. PhD candidate in Finance - Banking, Allameh Tabataba'i University, Tehran, Iran. Email: u.khodaparast@gmail.com

². Assistant Professor, Department of Finance and Banking, Allameh Tabataba'i University, Tehran, Iran. Email: mostafa.sargolzaei@atu.ac.ir

³. Associate Professor, Department of Finance and Banking, Allameh Tabataba'i University, Tehran, Iran. Email: mohamadhashembotshe@atu.ac.ir

⁴. Assistant Professor, Department of Finance and Banking, Allameh Tabataba'i University, Tehran, Iran. Email: deghandehnavi@atu.ac.ir

Gerali et al. (2010), Dib (2010), and Giri (2018). Retail banking is directly connected to firms and households. Banks with surplus resources may provide their surplus funds to banks with deficits through interbank channels to meet their funding needs. Surplus banks receive deposits from saver households and may invest a portion of their deposits in the interbank market or in government bonds. Monetary policy is also regulated by the central bank.

Findings and Discussion: We measured the effects of four macroeconomic shocks on asset-liability management variables using our DSGE model.

Total factor production shock: A positive productivity shock can have a positive effect on the bank capital in the short term. This is because increasing productivity can lead to higher economic growth, which can increase banks' profitability and, thus, increase their accumulated profits. By maintaining more profits of banks, their capital situation improves. In the long term, however, this trend decreases and approaches its stable conditions. A positive shock increases the productivity of economic activities and leads to an increase in the demand for loans, investments and consumer goods. This, in turn, leads to an increase in bank deposits, as people deposit some of their surplus savings in the banking system. A positive productivity shock leads to an increase in the interbank rate because banks increase their liquidity to finance new lending and investment opportunities that result from improved economic conditions.

Monetary policy shock: A positive monetary policy shock can lead to an increase in economic growth and confidence in the economy, which can lead to an increase in savings and ultimately support the level of deposits. The interbank interest rate will decrease with a positive monetary policy shock.

Investment shock: An increase of investment in the short term has a positive effect on bank capital because banks may see an increase in demand for loans and other financial services. This can lead to higher profits and capital accumulation for banks, which can support their financial health and stability. However, if the investment shock does not continue in the long term or leads to increased risk-taking by banks, it can eventually destroy their capital and threaten the financial stability. The amount of deposits is also affected by the investment shock, similar to loans.

Public expenditure shock: A public expenditure shock leads to an increase in government spending on infrastructure or other projects that stimulate economic activities and increase bank lending, leading to higher bank profits and an increase in bank capital in the long run. The increase in public spending in the short term that is financed through higher taxes can reduce the disposable income for households and businesses. This leads to a decrease in savings and a decrease in the deposits in banks. In the long run, however, the public expenditure shock through increased government borrowing leads to higher interest rates and tighter monetary policies, which reduce economic activities and reduce deposits. A positive public spending shock induces an increase in the interbank rate in the short term because an increase in government spending can create upward pressure on the inflation, which, in turn, can cause an increase in the interbank rate. In the long term, the increase in public spending can cause more economic growth, which, in turn, can increase the demand for loans and deposits, and finally the interbank rate due to the competition of banks.

Conclusions and policy implications: The research findings indicate that macroeconomic shocks have noticeable effects on key variables such as bank capital, loans, deposits, interbank arrears, policy rates, and interbank interest rates. Specifically, it was found that a positive productivity shock leads to an increase in loans and deposits in the long run, while a positive monetary policy shock results in a decrease in policy rates and an increase in interbank liquidity. Additionally, a positive government expenditure shock has an expansionary effect on bank lending and may lead to a reduction in interest rates in the long term. This study provides insights into how macroeconomic shocks can influence the asset and liability management of banks, which can be valuable information for policymakers and regulators to maintain financial stability. In general, the research findings demonstrate that the banking system is sensitive to macroeconomic conditions, and a comprehensive understanding of these relationships is vital for proper bank risk management.

Keywords: Dynamic stochastic general equilibrium (DSGE), Asset-liability management, Bank balance sheet, Macro economics.

JEL Classification: E10, E47, E52, E58, G21, C61

تأثیر شوک‌های کلان اقتصادی بر مدیریت دارایی و بدهی در نظام بانکی با رویکرد مدل‌های تعادل عمومی پویای تصادفی (DSGE)

محمدامین خلیلی*^۱، مصطفی سرگلزائی^۲، محمدهاشم بت‌شکن^۳، محمدعلی دهقان‌دهنوی^۴

پذیرش: ۱۴۰۲-۰۷-۰۳

دریافت: ۱۴۰۲-۰۶-۱۲

چکیده

این مقاله تأثیر شوک‌های کلان اقتصادی بر مدیریت دارایی و بدهی بانک‌ها را با استفاده از رویکرد تعادل عمومی تصادفی پویا (DSGE) بررسی می‌کند. پژوهش حاضر به ارائه یک مدل نظری که رفتار متغیرهای اصلی مدیریت دارایی و بدهی بانک‌ها را در پاسخ به چهار نوع شوک سیاست پولی، بهره‌وری، هزینه‌های عمومی و سرمایه‌گذاری نشان می‌دهد، می‌پردازد. نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که انواع شوک‌ها اثرات ناهمگونی بر مدیریت دارایی‌ها و بدهی‌های بانک‌ها دارند و این اثرات به مدت و بزرگی شوک‌ها حساس هستند. مشاهده می‌شود که شوک مثبت بهره‌وری منجر به افزایش وام‌ها و سپرده‌ها در بلندمدت می‌شود، در حالی که شوک مثبت سیاست پولی منجر به کاهش نرخ سیاستی و افزایش نقدینگی بین بانکی می‌شود. به علاوه، شوک مثبت مخارج عمومی اثر انبساطی بر وام‌دهی بانکی دارد و ممکن است در بلندمدت منجر به کاهش نرخ بهره نیز شود. یافته‌های این پژوهش به درک بهتر مکانیسم‌های انتقال شوک‌های اقتصاد کلان در سیستم بانکی کمک می‌کند و پیامدهای مهمی برای تنظیم و نظارت بانک‌ها دارد.

واژگان کلیدی: مدیریت دارایی- بدهی، ترازنامه بانک، شوک‌های کلان اقتصادی، تعادل عمومی پویای تصادفی، سرمایه بانک.

طبقه‌بندی JEL: E10, E47, E52, E58, G21, C61

^۱ نویسنده مسئول. دانشجوی دکتری مالی، دانشگاه علامه طباطبائی، تهران، ایران aminkhalili@gmail.com

^۲ استادیار گروه مالی و بانکداری، دانشکده مدیریت و حسابداری، دانشگاه علامه طباطبائی، تهران، ایران mostafa.sargolzaei@atu.ac.ir

^۳ دانشیار گروه مالی و بانکداری، دانشکده مدیریت و حسابداری، دانشگاه علامه طباطبائی، تهران، ایران mohamadhashembotshe@atu.ac.ir

^۴ استادیار گروه مالی و بانکداری، دانشکده مدیریت و حسابداری، دانشگاه علامه طباطبائی، تهران، ایران dehghandehnavi@atu.ac.ir

۱- مقدمه

رشد اقتصادی هر کشور به شدت تحت تأثیر فعالیت‌های بانک‌ها است. بنابراین، یک سیستم بانکی سالم برای توسعه اقتصادی هر کشوری ضروری است (گودهارت^۱، ۲۰۰۴). در بسیاری از کشورهای در حال توسعه، صنعت بانکداری به عنوان واسطه مالی اصلی فعالیت می‌نماید که از طریق آن وجوه مازاد به واحدهای اقتصادی نیازمند وجوه برای استفاده مولد از این وجوه منتقل می‌شود. همچنین، مشکلات بانکی در اقتصادهای در حال توسعه پیامدهای ناگواری برای اقتصاد داخلی دارد. از این رو، شکست سیستم بانکی اثرات خارجی منفی جدی برای بقیه اقتصاد ایجاد خواهد کرد (موریس و ترنر^۲، ۱۹۹۶). به علاوه، وقوع بحران‌ها و شکست‌های بانکی در اقتصادهای در حال توسعه از اقتصادهای توسعه یافته رایج‌تر است (کاپریو و کلینگیبل^۳، ۱۹۹۶).

از طرف دیگر، مدیریت دارایی بدهی یا مدیریت ترازنامه فرایندی است که در آن مجموع دارایی‌ها و بدهی‌های یک بانک به طور همزمان و به صورت یکپارچه کنترل و مدیریت می‌شوند. مدیریت دارایی بدهی را می‌توان در تعریفی ساده، مدیریت ریسک‌های نرخ بهره و نقدینگی عنوان کرد (ون گرونینگ و براتانویچ^۴، ۲۰۲۰).

ریسک نقدینگی ناشی از عدم توانایی بانک‌ها در تأمین وجوه برای اعطای تسهیلات، یا پرداخت به موقع بدهی‌های خود (نظیر سپرده‌ها) است. هنگامی که بانک‌ها نقدینگی کافی ندارند، قادر نخواهند بود که به سرعت و با هزینه‌ای معقول، وجوه مورد نیاز خود را با افزایش بدهی‌ها یا تبدیل دارایی‌ها به دست آورند، و این موضوع بر سودآوری بانک تأثیر منفی خواهد گذاشت. در شرایط بحرانی، عدم وجود نقدینگی مورد نیاز، ممکن است به ورشکستگی بانک‌ها منجر شود.

ریسک نرخ بهره، قرار گرفتن درآمدها و سرمایه فعلی یا آتی بانک در معرض تغییرات نامطلوب در نرخ‌های بازار است. این ریسک از رایج‌ترین موضوعات در بانکداری است و می‌تواند منبع مهمی برای سودآوری و خلق ارزش سهام‌داران باشد. با این حال، ریسک نرخ بهره بیش از اندازه می‌تواند در آمد، سرمایه، نقدینگی و پرداخت بدهی بانک‌ها را تهدید کند. بنابراین، شناسایی،

^۱. Goodhart (2004)

^۲. Morris & Turner (1996)

^۳. Caprio & Klingebiel (1996)

^۴. Van Greuning & Bratanovic (2020)

اندازه‌گیری، نظارت و کنترل ریسک نرخ بهره از طریق سیاست‌های مؤثر و فرآیندهای مدیریت ریسک امری مهم در بانکداری محسوب می‌گردد.

از سویی دیگر، نتیجه هر تغییر مهم در سیاست‌های کلان اقتصادی اثر خالص نیروهایی است که بر بخش‌های مختلف اقتصاد عمل می‌کنند. چالش اصلی پیش روی سیاست‌گذاران این است که چگونه قدرت نسبی این نیروها را ارزیابی کنند. اقتصاددانان طیف وسیعی از ابزارها را در اختیار دارند که می‌توان از آن‌ها برای انجام چنین ارزیابی‌هایی استفاده کرد. مدل‌های تعادل عمومی تصادفی پویا (DSGE) ابزار پیشرو برای انجام چنین ارزیابی‌هایی به روشی باز و شفاف هستند (کریستیانو و همکاران^۱، ۲۰۱۸).

تعامل بخش مالی اقتصاد و بخش واقعی اقتصاد به این صورت است که رشد بخش واقعی اقتصاد توسط بخش مالی پشتیبانی می‌شود و بهینه‌سازی ساختار بخش مالی می‌تواند به رشد واقعی اقتصاد سرعت بخشد و نقشی کلیدی در پایداری این رشد در بلندمدت داشته باشد (تریپاتی و کمار^۲، ۲۰۱۵). در همین راستا، بررسی تعامل بخش بانکی و به‌خصوص مدیریت دارایی بدهی نظام بانکی با سایر بخش‌های اقتصاد کلان از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است و تحقیق حاضر سعی بر غنی کردن ادبیات این مبحث و کاربرد آن در نظام اقتصادی و بانکی ایران دارد. تمرکز اصلی این پژوهش، بر خلاف سایر پژوهش‌هایی که بر متغیرهای اقتصادی تمرکز دارند، بر بخش بانکداری قرار دارد و تلاش شده است تا بخش بانکی به‌طور ویژه با نظام بانکی ایران همخوانی و تطابق داشته باشد تا مدیران نظام بانکی و سیاست‌گذاران اقتصاد کلان بتوانند با استفاده از نتایج این تحقیق مدیریت دارایی و بدهی بانک‌ها را در تعامل با بخش‌های اقتصاد کلان به‌صورت بهینه انجام دهند. بنابراین مسئله اصلی پژوهش حاضر چگونگی تأثیر شوک‌های کلان اقتصادی بر مدیریت دارایی و بدهی در نظام بانکی ایران با استفاده از یک مدل تعادل عمومی پویای تصادفی است. در ادامه، ابتدا مروری بر مبانی نظری و پیشینه داخلی و خارجی موضوع پژوهش خواهیم داشت. سپس ساختار و فرض‌های مدل بیان شده و مدل به‌صورت کامل تشریح می‌گردد. در ادامه با تحلیل داده‌ها و ارزیابی برازش، توابع عکس‌العمل آنی برای شوک‌های مختلف مورد بررسی قرار می‌گیرد. در نهایت جمع‌بندی نتایج حاصل از خروجی‌های مدل بیان می‌شود و پیشنهادها و محدودیت‌های پژوهش

^۱. Christiano et al (2018)

^۲. Tripathi & Kumar (2015)

مورد بررسی قرار می‌گیرد.

۲- مبانی نظری و پیشینه پژوهش

۲-۱- مدیریت دارایی و بدهی بانک‌ها

مدیریت دارایی و بدهی فرآیندی است که از طریق آن بانک‌ها دارایی‌ها و بدهی‌های خود را برای دستیابی به اهداف مالی هماهنگ می‌کنند. اهداف اولیه مدیریت دارایی و بدهی عبارتند از:

- مدیریت ریسک نقدینگی: حصول اطمینان از اینکه بانک دارای دارایی‌های نقدی کافی برای انجام تعهدات کوتاه‌مدت خود مانند برداشت مشتری و پرداخت وام، حتی در مواقع بحران اقتصادی است.
- مدیریت ریسک نرخ بهره: کاهش ریسک مرتبط با نوسانات نرخ بهره، که می‌تواند بر درآمد خالص بهره‌ای بانک و ارزش دارایی‌ها و بدهی‌های آن تأثیر بگذارد.
- تنوع ریسک: تنوع ریسک در طبقات، بخش‌ها و سررسیدهای مختلف دارایی برای کاهش آسیب‌پذیری در برابر شرایط نامطلوب اقتصادی.
- حداکثر سازی سود: بهینه‌سازی سودآوری بانک از طریق سرمایه‌گذاری در دارایی‌هایی که بازدهی جذابی را ارائه می‌کنند و در عین حال مدیریت بدهی‌ها برای به حداقل رساندن هزینه‌ها.

مدیریت دارایی و بدهی به چند طریق با محیط اقتصاد کلان مرتبط است:

- نرخ بهره: نرخ بهره یکی از مهم‌ترین عوامل کلان اقتصادی است که مستقیماً بر مدیریت دارایی و بدهی تأثیر می‌گذارد. بانک‌ها برای مدیریت دارایی‌ها و بدهی‌های خود به منحنی بازده و پیش‌بینی نرخ بهره تکیه می‌کنند. تغییرات در نرخ‌های سیاست بانک مرکزی، تحت تأثیر تورم، رشد اقتصادی و سیاست پولی، می‌تواند تأثیرات عمیقی بر مواجهه با ریسک نرخ بهره بانک داشته باشد.
- رشد اقتصادی: سلامت کلی اقتصاد، همان‌طور که با رشد تولید ناخالص داخلی و سطوح اشتغال سنجیده می‌شود، بر کیفیت اعتبار وام‌گیرندگان تأثیر می‌گذارد. در طول رکود اقتصادی، بانک‌ها ممکن است نرخ‌های نکول بالاتری را برای وام‌ها تجربه کنند که بر

قسمت دارایی‌های ترازنامه آن‌ها تأثیر می‌گذارد. رشد اقتصادی نیز بر تقاضای وام و سپرده تأثیر می‌گذارد.

- تورم: تورم ارزش واقعی دارایی‌ها و بدهی‌ها را از بین می‌برد. بانک‌ها باید هنگام ارزیابی قدرت خرید جریان‌های نقدی آتی خود، تورم را حساب کنند، به‌ویژه برای بدهی‌های بلندمدت مانند اوراق قرضه و وام مسکن.
- محیط نظارتی: تغییرات در سیاست‌های نظارتی، مانند الزامات کفایت سرمایه و نسبت‌های ذخیره، تحت تأثیر عوامل کلان اقتصادی است و می‌تواند بر توانایی بانک برای مدیریت کارآمد دارایی‌ها و بدهی‌های خود تأثیر بگذارد.

با بررسی نسبت‌های ترازنامه‌ای بانک‌های ایرانی طی سال‌های اخیر مسئله ناترازی بانک‌ها بیش از پیش مشهود است و این امر اهمیت مدیریت اثربخش دارایی‌ها و بدهی‌ها را نشان می‌دهد. بر اساس آمارهای منتشر شده توسط بانک مرکزی ایران، در پایان سال ۱۴۰۰، نسبت مطالبات غیرجاری بانک‌ها به حدود ۱۰٪ رسیده است. تفاوت معنی‌دار این نسبت برای برخی از بانک‌ها در مقایسه با برخی از کشورهای توسعه‌یافته و در حال توسعه، حاکی از وضعیت بسیار بغرنج ترازنامه برخی از بانک‌ها است. وثایق تملیکی در برخی از بانک‌ها بیش از ۱ درصد دارایی‌های آن‌ها را تشکیل می‌دهد. نسبت کفایت سرمایه که بر اساس استانداردهای بازل می‌بایست بالاتر از ۸ درصد باشد، تنها در ۵ بانک ملت، پاسارگاد، توسعه صادرات، کارآفرین و خاورمیانه بالاتر از این درصد است. نسبت تسهیلات به سپرده‌ها در سیستم بانکی طی سه سال اخیر از ۸۲ درصد به ۹۴ درصد افزایش یافته است و نسبت مانده تسهیلات به کل دارایی‌ها در حدود ۴۳ درصد است. در جدول ۱ خلاصه دارایی‌ها و بدهی‌های سیستم بانکی طی سال‌های اخیر مشاهده می‌شود.

جدول ۱: خلاصه دارایی‌ها و بدهی‌های بانک‌ها و موسسات اعتباری غیر بانکی (ارقام به میلیون ریال)

سال	۱۳۹۹	۱۴۰۰	۱۴۰۱
دارایی‌ها:			
دارایی‌های خارجی	۹,۱۹۳	۱۶,۲۶۸	۲۰,۳۳۶
اسکناس و مسکوک	۶۸	۱۱۱	۱۹۴
سپرده نزد بانک مرکزی	۳,۷۸۶	۵,۰۶۴	۷,۱۸۰
بدهی بخش دولتی	۴,۱۱۷	۴,۷۷۲	۷,۹۳۲
بدهی بخش غیردولتی	۲۴,۰۶۵	۳۵,۷۵۸	۵۰,۹۳۴
سایر دارایی‌ها	۱۴,۸۳۳	۱۸,۷۷۴	۲۴,۳۵۴

سال	۱۳۹۹	۱۴۰۰	۱۴۰۱
جمع	۵۶،۰۶۱	۸۰،۷۴۷	۱۱۰،۹۳۱
اقلام زیر خط	۱۰،۰۵۴	۱۷،۵۸۴	۲۶،۰۰۳
جمع دارایی‌ها	۶۶،۱۱۵	۹۸،۳۳۰	۱۳۶،۹۳۴
بدهی‌ها:			
سپرده‌های بخش غیر دولتی	۳۴،۰۲۷	۴۷،۴۶۰	۶۲،۱۵۱
بدهی به بانک مرکزی	۱،۱۷۱	۱،۴۶۳	۳،۹۱۲
وام‌ها و سپرده‌های بخش دولتی	۳۳۷	۴۶۳	۴۶۳
حساب سرمایه	-۷۰	-۱۶۵	۲،۳۸۴
وام‌ها و سپرده‌های ارزی	۸،۰۱۹	۱۳،۵۱۲	۱۷،۰۳۶
سایر بدهی‌ها	۱۲،۵۷۷	۱۸،۰۱۳	۲۴،۹۸۵
جمع	۵۶،۰۶۱	۸۰،۷۴۷	۱۱۰،۹۳۱
اقلام زیر خط	۱۰،۰۵۴	۱۷،۵۸۴	۲۶،۰۰۳
جمع بدهی‌ها	۶۶،۱۱۵	۹۸،۳۳۰	۱۳۶،۹۳۴

منبع: بانک مرکزی ایران

۲-۲- نقش بانک‌ها در مدل‌های اقتصاد کلان

بحران مالی ۲۰۰۸/۲۰۰۷، موجب شد نقش بانک‌ها در اقتصاد بیش از هر زمان دیگری توجه اقتصاددانان را به خود جلب نماید و سیاست‌گذاران به روشنی اهمیت یک نظام بانکی سالم را برای اقتصاد حقیقی درک کردند. با وجود این، تئوری‌های اقتصاد کلان آمادگی لازم برای پشتیبانی از تحقیقات در خصوص رابطه بین بانک و بخش حقیقی اقتصاد را نداشتند چراکه بانک در اغلب مدل‌های اقتصاد کلان به‌عنوان بخشی از مدل در نظر گرفته نشده بود. در نتیجه بسیاری از تحقیقات پس از بحران مالی ۲۰۰۷، تلاش خود را معطوف به وارد کردن بانک و بخش بانکی در مدل‌های اقتصادی کرده‌اند.

ادبیات مرتبط با موضوع مدل‌سازی بخش مالی در اقتصاد کلان عمدتاً در چهار گروه قابل دسته‌بندی است (روحانی، ۱۳۹۷):

۱. مدل‌های فاقد بخش مالی یا بانکی مستقل که فرایند انتقال منابع مالی از قرض‌دهندگان به وام‌گیرندگان به‌صورت مستقیم انجام می‌شود اما به‌دلیل لحاظ کردن برخی اصطکاک‌ها یا شوک‌های مالی در مدل، دلالت‌های مهمی در خصوص مکانیسم تشدید نوسانات اقتصاد کلان توسط بخش مالی را تبیین می‌کنند.

۲. مدل‌هایی که مشتمل بر بخش بانکی مستقل هستند اما بانک به‌صورت بسیار ساده، بدون

در نظر گرفتن سرمایه و مبتنی بر دیدگاه واسطه‌گری مالی در مدل لحاظ شده است. کارکرد اصلی بانک در این مدل‌ها، فراهم کردن امکان تأمین مالی خارجی برای بنگاه‌ها است و به‌عنوان عامل اقتصادی مستقل (حداکثر کننده سود) در مدل نقش ندارند.

۳. مدل‌های مشتمل بر بخش بانکی مستقل که ترازنامه و سرمایه بخش بانکی نقش مهمی در مکانیسم انتقال اثرات شوک‌ها ایفا می‌کند اما همچنان مبتنی بر رویکرد واسطه و جوه بودن بانک‌ها طراحی شده‌اند و خلق پول بانکی را مورد توجه قرار نمی‌دهند. این مدل‌ها بسیار جوان هستند و همگی پس از بحران مالی ۲۰۰۸ تولید شده‌اند.

۴. مدل‌هایی که واجد بخش بانکی مستقل هستند و برای بانک امکان خلق پول را نیز در نظر می‌گیرند. این مدل‌ها بسیار نادر بوده و شیوه مدل‌سازی خلق پول بانکی در آن‌ها نیز بسیار متفاوت است. در مؤسسات مالی، نقش مدیریت دارایی و بدهی با نقش حمایتی آن در مؤسسات غیر مالی متفاوت است. مدیریت صحیح دارایی‌ها و بدهی‌ها در بانک می‌تواند منبع اصلی درآمد آن بانک شود. مؤسسات مالی توجه زیادی به سمت بدهی و مدیریت دارایی‌ها و بدهی‌ها دارند زیرا از مدیریت همزمان دارایی‌ها و بدهی‌ها سود ایجاد می‌کنند. بنابراین مدیریت بدهی دارایی یک فرآیند عملیاتی اصلی به‌منظور کسب سود توسط یک بانک است.

پژوهش حاضر با تمرکز بر بخش بانکی مستقل، اهمیت ریسک‌های ترازنامه‌ای بانک‌ها را در مدل لحاظ کرده و نقش مهم ترازنامه بانک‌ها در مکانیزم انتقال شوک‌های مختلف را در نظر می‌گیرد. ادبیات داخلی و خارجی مدل‌های تعادل عمومی پویای تصادفی شامل پژوهش‌های متعددی است که تمرکز بخش عمده‌ای از آن‌ها بر بخش‌های اقتصاد کلان به‌جز بخش بانک است. بنابراین با توجه به تمرکز پژوهش حاضر بر بخش بانکی، در ادامه ابتدا ادبیات خارجی تحقیق و سپس ادبیات داخلی تحقیق که مشتمل بر بخش بانکی هستند، مورد بررسی قرار می‌گیرد.

۲-۳- ادبیات خارجی

گرالی و همکاران^۱ (۲۰۱۰) در مقاله خود نقش عوامل تأمین اعتبار را در نوسانات چرخه تجاری با استفاده از یک مدل تعادل عمومی تصادفی پویا (DSGE) با اصطکاک‌های مالی با اضافه کردن بخش بانکداری مورد مطالعه قرار می‌دهند. تجزیه و تحلیل نتایج این مقاله نشان می‌دهد که

^۱. Gerali et al (2010)

اولاً، بخش بانکی و به‌ویژه نرخ‌های ثابت، اثرات شوک‌های سیاست پولی را کاهش می‌دهد، در حالی که واسطه‌گری مالی انتشار شوک‌های عرضه را افزایش می‌دهد. دوماً، شوک‌های ناشی از بخش بانکی بیشترین سهم از انقباض فعالیت‌های اقتصادی در سال ۲۰۰۸ را توضیح می‌دهد، در حالی که شوک‌های اقتصاد کلان نقش محدودی داشتند. سوماً، تخریب غیر منتظره سرمایه بانک ممکن است اثرات قابل توجهی بر اقتصاد داشته باشد.

گیری^۱ (۲۰۱۸) در مقاله خود به ارزیابی تأثیر افزایش ریسک بین بانکی در کشورهای عضو اتحادیه اروپا و تأثیر آن بر چرخه تجاری پرداخته است. برای انجام این کار، یک مدل تخمینی DSGE شامل یک بازار بین بانکی را تصریح کرده است. نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که افزایش ریسک نکول بین بانکی می‌تواند باعث انجماد بازار پول شود. لازم به توضیح است که این مطالعه مبنای بسیاری از مطالعات بعدی در حوزه بانک و مدل‌های تعادل عمومی پویای تصادفی قرار گرفته شده است.

ژی و همکاران^۲ (۲۰۲۰) یک مدل تعادل عمومی پویای تصادفی با در نظر گرفتن بخش مسکن و بانکداری برای بررسی انتقال شوک‌های مالی بین بخش‌های مالی و واقعی تبیین کرده‌اند. آن‌ها دریافته‌اند که اختلال در ارزش خالص بانکی که توسط شوک‌های کفایت سرمایه آغاز می‌شود، باعث کاهش وام‌های خانوار، تولید و قیمت مسکن می‌شود. شوک نقدینگی نیز بر این متغیرها تأثیرات منفی می‌گذارد. شوک‌های ترجیحی بخش مسکن می‌تواند یک محرک مثبت بین قیمت مسکن و تولید محسوب شود.

احمد و همکاران^۳ (۲۰۲۱) در مطالعه خود عوامل تعیین‌کننده کلان اقتصادی و بانکی وام‌های غیر جاری (NPL) را برای بانک‌های تجاری پاکستان بررسی می‌کنند و بر ارتباط بین متغیرهای خاص بانک، متغیرهای کلان اقتصادی و وام‌های غیر جاری تمرکز دارند. نتایج این پژوهش نشان می‌دهد که رشد اعتبار، حاشیه نرخ بهره خالص و تنوع بانکی به‌طور قابل توجهی باعث افزایش NPL می‌شود، در حالی که کارایی عملیاتی، اندازه بانک و بازده دارایی‌ها، NPL را کاهش می‌دهند. علاوه بر این، نرخ بهره بالاتر، نرخ ارز و ریسک سیاسی به‌طور قابل توجهی باعث

^۱. Giri (2018)

^۲. Ge et al (2020)

^۳. Ahmed et al (2021)

افزایش NPLها می‌شود، در حالی که رشد تولید ناخالص داخلی باعث کاهش NPLها می‌شود. چاوا^۱ (۲۰۲۱) مدلی را برای پیش‌بینی تأثیر نسبت پوشش نقدینگی بازل ۳ (LCR) و مقررات ذخایر مورد نیاز بر بخش بانکی و اقتصاد واقعی ارائه می‌کند. این تحقیق از یک مدل تعادل عمومی تصادفی پویا (DSGE) در مقیاس متوسط با اصطکاک‌های مالی و کالیبره شده برای مطابقت با داده‌های اندونزی استفاده می‌کند. این مطالعه نشان می‌دهد که تأثیر تغییر دو الزام نقدینگی بر وام‌دهی و تولید نسبتاً مشابه است. با این حال، کاهش LCR پیامدهایی بر کاهش تقاضا برای اوراق قرضه دولتی دارد، به طوری که تأثیر متفاوتی بر مالیات، سپرده‌های خانوارها و سود بانک‌ها دارد. این مقاله همچنین نشان داد که مقررات ضد چرخه‌ای نقدینگی می‌تواند رفاه را بهبود بخشد و نوسانات وام‌های بانکی را کاهش دهد.

۲-۴- ادبیات داخلی

حیدری و همکاران (۱۳۹۰) در تحقیق خود با استفاده از یک دستگاه معادلات پویای همزمان به بررسی تأثیر متغیرهای کلان اقتصادی و سایر متغیرها بر ترازنامه یکی از بانک‌های خصوصی پرداخته‌اند. با توجه به شاخص‌های سلامت مالی تعریف شده و داده‌های موجود، این شاخص‌ها به صورت نسبت بدهی کوتاه‌مدت به کل بدهی، نسبت تسهیلات اعطاشده به کل دارایی و نسبت دارایی‌های با نقدشوندگی بالا به کل دارایی‌ها با ضریب مربوط تعریف شدند. نتایج به دست آمده از تخمین معادلات همزمان پویا نشان می‌دهد که با وجود سهم اندک این بانک در صنعت بانکداری ایران، شرایط اقتصاد کلان بر اجزای ترازنامه‌ای کاملاً تأثیرگذار بوده و علاوه بر برخی از متغیرهای ترازنامه‌ای برون‌زا مانند نسبت سپرده‌های کوتاه و بلندمدت به کل سپرده‌ها، برخی از متغیرهای کلان نیز بر این شاخص‌ها تأثیرگذارند.

شاه حسینی و بهرامی (۱۳۹۱) در یک مدل استاندارد تعادل عمومی پویای تصادفی نیوکیتزینی، بخش بانکی را به‌عنوان واسطه مالی، با توجه به جنبه‌های پولی و مالی نوسانات اقتصاد کلان و نقش مهمی که عملکرد واسطه‌های مالی در درک شوک‌های وارد بر اقتصاد دارد، برای اقتصاد ایران در نظر گرفته‌اند. نتایج این تحقیق، موفقیت نسبی مدل در شبیه‌سازی اقتصاد کلان ایران را نشان می‌دهد. همچنین با بررسی اثرات شوک‌هایی نظیر پولی، نفتی و بهره‌وری بر متغیرهای اسمی،

^۱. Chawwa (2021)

حقیقی و بانکی، نتایج نشان از سازگاری الگوی ساخته شده با انتظارات تنوریک و واقعیات اقتصاد کشور ایران دارد. همچنین، نتایج به‌دست آمده از شبیه‌سازی اثرات شوک پولی با فرض وجود مطالبات معوق در سیستم بانکی، بیان می‌کند که مطالبات معوق، با کاهش اثرگذاری شوک پولی، باعث کاهش اثربخشی سیاست پولی در جهت مقابله با نوسانات اقتصادی می‌شود.

میرعسکری و حسینی (۱۳۹۴) تحقیقی با هدف شناسایی ارتباط بین متغیرهای کلان اقتصادی و ریسک اعتباری بانک‌های ایران با استفاده از روش رگرسیون چندگانه مبتنی بر داده‌های تابلویی انجام داده‌اند. نتایج حاصل نشان می‌دهد که ریسک اعتباری بانک‌ها به‌طور معنی‌داری از محیط کلان اقتصادی تأثیر می‌گیرد، به طوری که با افزایش تولید ناخالص داخلی و رشد شاخص کل بورس اوراق بهادار، ریسک اعتباری بانک‌ها کاهش می‌یابد، اما نرخ بیکاری و نرخ ارز (دلار) و تورم رابطه معکوسی با ریسک اعتباری بانک‌ها دارد.

درگاهی و هادیان (۱۳۹۵) در مطالعه خود با ایجاد الگوی تعادل عمومی پویای تصادفی، تکانه‌هایی نظیر شوک بهره‌وری، شوک مطالبات معوق و شوک انجماد دارایی بانک‌ها را بررسی کردند که نتایج آن حاکی از این است که تکانه بهره‌وری بر روی نوسانات بخش مالی اقتصاد مؤثر است و تکانه‌های مطالبات معوق و انجماد دارایی‌های بانک‌ها نیز از طریق ترازنامه بانک‌ها، نقش به‌سزایی در توضیح نوسانات اقتصاد کلان داشته است. همچنین نتایج در مورد ترازنامه بانک‌ها نشان می‌دهد که اثر انجماد دارایی‌های بانکی بر نوسانات اقتصادی بیشتر از آثار مطالبات معوق است.

کفائی و راهزانی (۱۳۹۶) در مطالعه خود تأثیر عوامل کلان اقتصادی بر ریسک نقدینگی بانک‌های ایران در قالب یک الگوی رگرسیونی با استفاده از روش داده‌های تابلویی فصلی و اطلاعات ۱۴ بانک کشور را مورد بررسی قرار دادند. نتایج حاصل از برآورد الگو با استفاده از روش حداقل مربعات معمولی پویا نشان می‌دهد که عوامل کلان اقتصادی و ویژگی‌های بانکی منتخب همگی بر ریسک نقدینگی بانک‌ها مؤثرند.

محبی و همکاران (۱۳۹۶) در مطالعه خود با تبیین مدل تعادل عمومی پویای تصادفی شامل بازار بین بانکی و احتمال نکول درون‌زا برای بنگاه‌ها و بخش بانکی، به بررسی نقش نظام بانکی در انتقال شوک‌ها در سطح جامعه پرداخته‌اند. نتایج این تحقیق حاکی از موفقیت نسبی مدل در شبیه‌سازی اقتصاد کلان ایران است. نتایج نشان می‌دهد که بخش بانکی دارای نقشی اساسی و پراهمیت در انتقال شوک‌ها در اقتصاد ایران است و بانک مرکزی از طریق تزریق نقدینگی در بازار

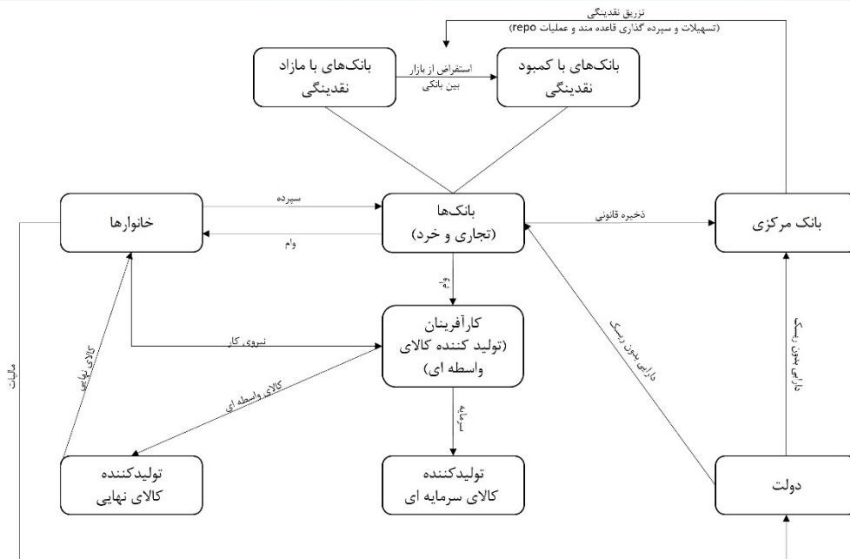
بین بانکی در کوتاه‌مدت می‌تواند نقشی مفید را در تعدیل این شوک‌ها داشته باشد. احمدیان (۱۳۹۷) در مقاله خود با به‌کارگیری یک مدل تعادل عمومی پویای تصادفی، تأثیرپذیری هزینه مدیریت دارایی و بدهی از متغیرهای اقتصاد کلان را مدل‌سازی کرده است. برای استخراج آستانه بحرانی متغیرهای کلان هدف، از تابع توزیع کرنل استفاده شده است. این تابع به محقق اجازه می‌دهد که آستانه‌ها با توجه به روند خود متغیر تعیین شوند. نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که در شرایط رکودی و کاهش تولید ناخالص داخلی، هزینه مدیریت دارایی و بدهی بیش از زمانی که شاخص قیمت‌ها و حجم پول افزایش دارد، افزایش می‌یابد.

سرگلزائی و صفائی (۱۴۰۱) به بررسی اثر شوک‌های کلان اقتصادی بر ریسک نقدینگی در بانک‌های پذیرفته‌شده در بورس اوراق بهادار تهران و فرابورس ایران پرداختند. بدین منظور، در مرحله نخست، شوک‌های متغیرهای کلان اقتصادی از مدل MS-VAR استخراج شد. در مرحله دوم، رابطه بین شاخص‌های ریسک نقدینگی با متغیرهای کلان اقتصادی، از طریق مدل پنل دیتا برآورد شد. در نهایت، تأثیر شوک‌های استخراج‌شده بر شاخص‌های مد نظر بررسی شد. نتایج این پژوهش نشان می‌دهد که در بین متغیرهای اقتصاد کلان در نظر گرفته شده، شوک به رشد تولید ناخالص داخلی در رژیم یک بیشترین تأثیر را بر شاخص‌های ریسک نقدینگی دارد.

۳- روش‌شناسی پژوهش

۳-۱- بیان ساختار و فروض مدل

به‌جهت طراحی مدل تعادل عمومی پویای تصادفی، نیاز است تا متغیرها یا بخش‌های فعال در اقتصاد با توجه به اهداف تحقیق مشخص شوند. لازم است که این متغیرها متناسب با شرایط اقتصاد ایران انتخاب و وارد مدل شوند. با توجه به اینکه در این تحقیق به‌دنبال تأثیر شوک‌های کلان اقتصادی بر مدیریت دارایی و بدهی بانک‌ها هستیم، بنابراین علاوه بر خانوارها، بنگاه‌ها، دولت و بانک مرکزی، بخش بانکی نیز در مدل تعادل عمومی پویای تصادفی به‌عنوان یکی از متغیرها یا بخش‌های اصلی اقتصاد لحاظ می‌شود. در شکل ۱ مدل مفهومی پژوهش که در آن بخش‌های مختلف اقتصاد در مدل تعادل پویای تصادفی با یکدیگر در تعامل هستند، مشاهده می‌شود. اجزا این مدل در قسمت‌های بعدی به‌صورت کامل تشریح می‌گردد:



شکل ۱: مدل مفهومی تحقیق

منبع: یافته‌های پژوهش

۳-۲- تصریح مدل

پس از تبیین ساختار مدل و متغیرهای تأثیرگذار، هر یک از این بخش‌ها به تفصیل بیان می‌شوند و مدل‌سازی هر بخش انجام می‌پذیرد. سپس هدف بخش‌ها مشخص شده و بر آن اساس تابع بهینه‌سازی آن‌ها تعریف می‌شود.

مدلی که در این تحقیق به تصریح آن می‌پردازیم، بسط مدل‌های ارائه شده توسط محققان مختلف از جمله گرالی و همکاران (۲۰۱۰) است. در این مدل، اقتصاد از چندین عامل تشکیل شده است که هر یک از آن‌ها تابع هدف خود را تحت محدودیت بودجه به حداکثر می‌رسانند. دو نوع خانواده، ذخیره‌کننده و وام‌گیرنده، در مدل وجود دارند. خانوارهای ذخیره‌کننده ضریب تخفیف بین زمانی بالاتری نسبت به خانوارهای قرض‌گیرنده دارند. بنابراین، خانوارهای ذخیره‌کننده همواره دارای پس‌انداز خالص‌اند و تصمیم می‌گیرند که چه مقدار مصرف کنند، چه مقدار کار کنند و چه میزان در بانک‌های دارای مازاد منابع سپرده نمایند. خانوارهای وام‌گیرنده، وام‌گیرندگان خالص هستند و انتخاب می‌کنند که چقدر مصرف کنند و کار کنند. آن‌ها بخشی از مخارج خود را با دریافت وام از بانک‌های دارای کسری منابع، تأمین مالی می‌کنند. هر دو خانواده نیروی کار خود را

در اختیار بنگاه‌های واسطه قرار می‌دهد.

مابقی بخش‌های واقعی اقتصاد به صورت استاندارد مدل‌سازی می‌شود. دو نوع بنگاه وجود دارد، تولیدکنندگان واسطه و تولیدکنندگان کالاهای نهایی. بنگاه‌های واسطه‌ای تحت رقابت انحصاری کار می‌کنند و می‌توانند قیمت‌ها را تثبیت کنند. آن‌ها سرمایه فیزیکی را از بنگاه کالاهای سرمایه‌ای اجاره می‌کنند و کالاهای واسطه‌ای خود را به تولیدکنندگان کالاهای نهایی می‌فروشند. تولیدکنندگان کالاهای نهایی تحت رقابت کامل اما با قیمت‌های ثابت کار می‌کنند. آن‌ها محصولات میانی را می‌خرند، آن‌ها را در یک کالای نهایی تمایز نیافته بسته‌بندی می‌کنند و دوباره به خانوارها می‌فروشند. بنگاه‌های واسطه می‌توانند بخشی از سرمایه‌گذاری خود را با دریافت وام از بانک دارای مازاد منابع تأمین مالی کنند.

سیستم بانکی در این پژوهش، مدل توسعه یافته گرالی و همکاران (۲۰۱۰) و دیب (۲۰۱۰)^۱ و گیری (۲۰۱۸) است. بانکداری خرد مستقیماً با بنگاه‌ها و خانوارها در ارتباط است. بانک‌های دارای کسری منابع ممکن است کسری خود را از طریق کانال بین بانکی از بانک‌های دارای مازاد منابع، تأمین مالی کنند.

بانک‌های مازاد از خانوارهای ذخیره‌کننده وام دریافت می‌کنند و بخشی از سپرده‌های آن‌ها را در بازار بین بانکی یا در اوراق قرضه دولتی سرمایه‌گذاری می‌کنند. سیاست پولی نیز توسط بانک مرکزی تنظیم می‌شود. بخش‌های در نظر گرفته شده برای تحقیق حاضر شامل بخش‌های زیر هستند:

۳-۲-۱- خانوار

خانوارها به دو بخش خانوارهای وام‌گیرنده و خانوارهای ذخیره‌کننده تقسیم می‌شوند. برای هر دو این خانوارها، بیشینه‌سازی تابع مطلوبیت با قید بودجه محدود، هدف نهایی است. خانوار ذخیره‌کننده، میزانی از درآمد خود را به سپرده‌های بانکی تخصیص می‌دهد و خانوار وام‌گیرنده، مخارج خود را توسط وام از بانک‌ها تأمین می‌نماید.

۳-۲-۲- خانوار ذخیره‌کننده

خانوارهای ذخیره‌کننده $c(i)^P$ و $h(i)^P$ (به ترتیب مصرف، مسکن و سپرده) را

^۱. Dib (2010)

انتخاب می‌کنند تا تابع مطلوبیت خود را تحت محدودیت بودجه به حداکثر برسانند. تابع مطلوبیت به طور مثبت به مصرف و مسکن و به طور منفی به ساعات کار بستگی دارد:

$$E_0 \sum_{t=0}^{\infty} \beta_P^t \left[(1 - a^P) \epsilon_t^Z \log(c_t^P(i) - a^P c_{t-1}^P) + \epsilon_t^h \log(h_t^P(i)) - \frac{l_t^P(i)^{(1+\theta)}}{1+\theta} \right] \quad (1)$$

که در آن β_P^t ضریب تخفیف بین زمانی خانوارهای ذخیره‌کننده است در حالی که a^P نشان‌دهنده ضریب شکل‌گیری عادت خارجی در مصرف با توجه به کل مصرف خانواده ذخیره‌کننده است. متغیرهای برونزای ϵ_t^Z و ϵ_t^h دو متغیر تصادفی هستند که بر ترجیحات مصرف و تقاضای مسکن تأثیر می‌گذارند. محدودیت بودجه برای خانواده‌های ذخیره‌کننده با معادله زیر توضیح داده شده است.

$$c_t^P(i) + q_t^h \Delta h_t^P(i) + d_t(i)^P = \omega_t(i)^P l_t(i)^P + \frac{(1+r_{t-1}^d)}{\pi_t} d_{t-1}^P(i) + Tr_t - T_t^P \quad (2)$$

که سمت چپ گروه مخارج است و از مصرف، تغییر ارزش بازار مسکن و میزان سپرده تخصیص یافته در بانک دارای مازاد منابع تشکیل شده است. سمت راست رابطه ۲ منابع متعلق به خانواده‌های ذخیره‌کننده را نشان می‌دهد. W^P دستمزد ساعتی است، r^d نرخ سود خالص سپرده‌ها، π تورم خالص و T مالیات یکجا است. لازم به توضیح است که همه متغیرها به صورت حقیقی بیان می‌شوند. Tr_t انتقالات از اقتصاد به خانوارهای ذخیره‌کننده است. T_t^P مالیات مقطوع است که برای تأمین مالی مخارج دولت استفاده می‌شود. با استفاده از روش استاندارد بهینه‌سازی پویا، تابع لاگرانژ تنظیم می‌شود:

$$\mathcal{L} = E_t \sum_{t=0}^{\infty} \beta_P^t \left[(1 - a^P) \epsilon_t^Z \log(c_t^P(i) - a^P c_t^P) + \epsilon_t^h \log(h_t^P(i)) - \frac{l_t^P(i)^{(1+\theta)}}{1+\theta} \right] + \beta_P^t \lambda_t^P \left[\left[\omega_t^P(i) l_t^P(i) + \frac{(1+r_{t-1}^d)}{\pi_t} d_{t-1}^P(i) + Tr_t - T_t^P - c_t^P(i) - q_t^h \Delta h_t^P(i) - d_t^P(i) \right] \right] \quad (3)$$

و با توجه به $c(i)^P$ ، $h(i)^P$ و $d(i)^P$ استخراج می‌شود. معادلات مرتبه اول عبارتند از:

$$\begin{aligned} \frac{\partial \mathcal{L}}{\partial c_t^P(i)}: & \quad \frac{(1-a^P)\epsilon_t^Z}{c_t^P(i) - a^P c_{t-1}^P(i)} = \lambda_t^P & (4) \\ \frac{\partial \mathcal{L}}{\partial d_t^P(i)}: & \quad \lambda_t^P = \beta_P E_t \left[\frac{\lambda_{t+1}^P (1+r_t^d)}{\pi_t} \right] \\ \frac{\partial \mathcal{L}}{\partial h_t^P(i)}: & \quad \lambda_t^P q_t^h = \frac{\epsilon_t^h}{h_t^P(i)} + \beta_P E_t [\lambda_{t+1}^P q_{t+1}^h] \end{aligned}$$

که این معادلات به ترتیب، معادله مطلوبیت نهایی مصرف، معادله مصرف اوایلر و مسیر بین زمانی بهینه آن و معادله اوایلر برای بخش مسکن است.

۳-۲-۳- خانوار وام‌گیرنده

خانوارهای وام‌گیرنده $c(i)^l$ ، $h(i)^l$ و $b(i)^l$ را انتخاب می‌کنند تا تابع مطلوبیت خود را تحت محدودیت بودجه به حداکثر برسانند. آن‌ها دقیقاً مانند خانواده‌های ذخیره‌کننده رفتار می‌کنند، اما وام‌گیرنده خالص هستند. در نتیجه، آن‌ها بخشی از مخارج خود را با اخذ وام $b(i)^l$ از بانک دارای کسری منابع، تأمین مالی می‌کنند:

$$E_0 \sum_{t=0}^{\infty} \beta_t^l \left[(1-a^l) \epsilon_t^z \log(c_t^l(i) - a^p c_{t-1}^p) + \epsilon_t^h \log(h_t^l(i)) - \frac{t_t(i)^{(1+\theta)}}{1+\theta} \right] \quad (5)$$

محدودیت بودجه آن‌ها با عبارت زیر توضیح داده شده است:

$$c_t(i)^l + q_t^h \Delta h_t(i)^l + \frac{(1+r_t^{bh})}{\pi_t} b_{t-1}(i)^l = \omega(i)_t^l l_t(i)^l + b_t^l(i) \quad (6)$$

به‌مانند یاکوبیلو^۱ (۲۰۰۵)، مقدار وجوهی که خانوارهای وام‌گیرنده می‌توانند از بانک دارای کسری منابع دریافت کنند با محدودیت استقراض زیر محدود می‌شود:

$$(1+r_t^{bh})b(i)_t^l \leq m_t^l E_t [q_{t+1}^h h_t^l \pi_{t+1}] \quad (7)$$

مجموع مواجهه با بانک‌های دارای کسری منابع برای خانوارهای وام‌گیرنده باید کمتر یا برابر با ارزش مورد انتظار وثیقه (خانه‌ها) متعلق به خانوارها باشد. m_t^l بیانگر نسبت تصادفی وام به ارزش (LTV) است. با تنظیم تابع لاگرانژ و استخراج با توجه به متغیرها، شرایط مرتبه اول را برای خانوارهای وام‌گیرنده به‌دست می‌آوریم.

$$\begin{aligned} \mathcal{L} = & E_t \sum_{t=0}^{\infty} \beta_t^l \left[(1-a^l) \epsilon_t^z \log(c(i)_t^l - a^l c_t^l) + \epsilon_t^h \log(h(i)_t^l) - \frac{(t(i)_t^l)^{(1+\theta)}}{1+\theta} \right] + \\ & \beta_t^l \lambda_t^l [\omega(i)_t^l l(i)_t^l + b_t^l(i) + t_t^l - c(i)_t^l - q_t^h \Delta h(i)_t^l - \frac{(1+r_t^{bh})}{\pi_t} b(i)_{t-1}^l] + \\ & \beta_t^l s_t^l [m_t^l E_t [q_{t+1}^h h_{t+1}^l \pi_{t+1}] - (1+r_t^{bh})b_t^l(i)] \end{aligned} \quad (8)$$

معادلات اوایل کاملاً شبیه شرایط مرتبه اول خانواده ذخیره‌کننده است. تنها تفاوت وجود

ضریب دوم لاگرانژ، s_t^l است که با محدودیت استقراض مرتبط است.

$$\begin{aligned} \frac{\partial \mathcal{L}}{\partial c_t^l(i)}: & \quad \frac{(1-a^l) \epsilon_t^z}{c_t^l(i) - a^l c_{t-1}^l} = \lambda_t^l \quad (9) \\ \frac{\partial \mathcal{L}}{\partial b_t^l(i)}: & \quad \lambda_t^l = \beta^l E_t \left[\frac{\lambda_{t+1}^l (1+r_t^{bh})}{\pi_{t+1}} \right] + s_t^l (1+r_t^{bh}) \\ \frac{\partial \mathcal{L}}{\partial h_t^l(i)}: & \quad \lambda_t^l q_t^h = \frac{\epsilon_t^h}{h_t^l(i)} + \beta E_t [\lambda_{t+1}^l q_{t+1}^h] + s_t^l m_t^l [q_{t+1}^h \pi_{t+1}] \end{aligned}$$

^۱. Iacoviello (2005)

۳-۲-۴- کارآفرینان

کارآفرینان که در واقع بنگاه‌های تولیدکننده کالای واسطه‌ای هستند، $c(i)^E$ ، $k(i)^E$ ، $u(i)^E$ و $b(i)^E$ را انتخاب می‌کنند، که به ترتیب نشان دهنده مصرف، سرمایه برای تولید کالاها، واسطه‌ای، نیروی کار از خانواده‌های ذخیره‌کننده و وام‌گیرنده، میزان وام‌های اخذ شده توسط بانک دارای کسری منابع و میزان استفاده از سرمایه است. برخلاف خانوارها، تابع مطلوبیت فقط به مصرف کارآفرین بستگی دارد:

$$E_0 \sum_{t=0}^{\infty} \beta_t^E [(1 - a^E) \log(c_t^E(i) - a^E c_{t-1}^E(i))] \quad (10)$$

محدودیت بودجه کارآفرینان با عبارت زیر توصیف می‌شود:

$$c_t^E(i) + \omega_t l_t^{E,P}(i) + \omega_t l_t^{E,I}(i) + \frac{(1+r_t^{be})}{\pi_t} b_{t-1}^E(i) + q_t^k k_t^E + f(u_t(i)) k_t^E(i) \quad (11)$$

$$= \frac{y_t^E}{x_t} + b_t^E(i) + q_t^k (1 - \delta) k_{t-1}^E(i)$$

فرم تابع $f(u_t(i))$ را مانند اشمیت-گرو و اوریب^۱ (۲۰۰۶) مشخص می‌کنیم:

$$f(u_t(i)) = \xi_1 (u_t(i) - 1) + \frac{\xi_2}{2} (u_t(i) - 1)^2 \quad (12)$$

تابع تولید، یک تابع کاب-داگلاس کلاسیک است که در آن A_t^E بیانگر یک شوک بهره‌وری کل تصادفی است:

$$y_t^E(i) = A_t^E [k_{t-1}^E(i) u_t(i)]^\alpha l_t^E(i)^{(1-\alpha)} \quad (13)$$

کارآفرینان از ترکیبی از نیروی کار ارائه شده توسط خانوارها به این شکل استفاده می‌کنند:

$$l_t^E(i) = l_t^{E,P}(i)^\mu l_t^{E,I}(i)^{(1-\mu)} \quad (14)$$

مانند خانوارهای وام‌گیرنده، کارآفرینان نیز مشمول محدودیت استقراض هستند:

$$(1 + r_t^{be}) b_t^E(i) \leq m_t^E E_t [q_{t+1}^k k_t^E(i) \pi_{t+1}] \quad (15)$$

در حالی که خانوارهای وام‌گیرنده از ارزش خانه خود به عنوان وثیقه استفاده می‌کنند، کارآفرینان از ارزش مورد انتظار سرمایه فیزیکی خود برای وثیقه استفاده می‌کنند.

۳-۲-۵- تولیدکنندگان کالای سرمایه‌ای

همان‌طور که در کریستیانو و همکاران (۲۰۰۵)، یک بخش تولیدکننده سرمایه رقابتی

^۱. Schmitt-Grohe and Uribe (2006)

وجود دارد. تولیدکننده کالای سرمایه‌ای، سرمایه کسری از سرمایه مستهلک نشده $k_t - (1 - \delta)k_{t-1}$ را از کارآفرینان به قیمت واقعی q_t^k و کسری i_t از کالاهای نهایی را از تولیدکنندگان کالاهای نهایی خریداری می‌کند. با استفاده از این دو نهاده، تولیدکننده کالای سرمایه‌ای تابع هدف زیر را به حداکثر می‌رساند.

$$E_t \sum_{t=0}^{\infty} \beta_t^E \lambda_t^E \left[q_t^k i_t - \frac{k_i}{2} \left(\frac{i_t \epsilon_t^{qk}}{i_{t-1}} - 1 \right) q_t^k i_t \right] \quad (16)$$

با تنظیم لاگرانژ و استخراج آن با توجه به سرمایه‌گذاری i_t ، معادله‌ای را به دست می‌آوریم که قیمت پایه سرمایه q_t^k را تعریف می‌کند.

$$\frac{\partial \mathcal{L}}{\partial i_t} : q_t^k \left[1 - \frac{k_i}{2} \left(\frac{i_t \epsilon_t^{qk}}{i_{t-1}} - 1 \right) \right] k_i \left(\frac{i_t \epsilon_t^{qk}}{i_{t-1}} - 1 \right) \frac{i_t \epsilon_t^{qk}}{i_{t-1}} + \beta^E E_t \left[\frac{\lambda_{t+1}^E}{\lambda_t^E} k_i \left(\frac{i_{t+1} \epsilon_{t+1}^{qk}}{i_t} - 1 \right) \left(\frac{i_{t+1}}{i_t} \right)^2 \frac{q_{t+1}^k}{q_t^k} \epsilon_{t+1}^{qk} \right] = 1 \quad (17)$$

پارامتر k_i نشان دهنده هزینه تعدیل است که تولیدکنندگان کالاهای سرمایه‌ای باید هر بار که تصمیم می‌گیرند میزان سرمایه‌گذاری را تغییر دهند، پردازند. فرآیند برون‌زا ϵ_t^{qk} یک فرآیند $AR(1)$ است که بر کارایی سرمایه‌گذاری تأثیر می‌گذارد و همان شوک سرمایه‌گذاری است. تولید سرمایه جدید برای کارآفرینان بر اساس قانون حرکت زیر تکامل می‌یابد:

$$k_t = (1 - \delta)k_{t-1} + \left[1 - \frac{k_i}{2} \left(\frac{i_t \epsilon_t^{qk}}{i_{t-1}} - 1 \right) \right]^2 i_t \quad (18)$$

پارامتر δ نرخ استهلاک سرمایه فیزیکی است.

۳-۲-۶- تولیدکنندگان کالای نهایی

تولیدکنندگان کالاهای نهایی رقابتی کاملی هستند. آن‌ها کالاهای واسطه‌ای را می‌خرند و آن‌ها را بدون هزینه اضافی در یک کالای نهایی همگن تمایز نیافته ترکیب می‌کنند. آن‌ها تابع سود زیر را با توجه به $P_t(j)$ حداکثر می‌کنند:

$$E_t \sum_{t=0}^{\infty} \beta_t^P \lambda_t^P \left[P_t(j) y_t(j) - P_t^\omega y_t(j) - k_p \left(\frac{P_t(j)}{P_{t-1}(j)} - \pi_{t-1}^{lp} \bar{\pi}^{(1-lp)} \right)^2 P_t y_t \right] \quad (19)$$

علاوه بر این آن‌ها باید با هزینه تعدیل k_p روبه‌رو شوند تا قیمت خود را تغییر دهند. قیمت فعلی با p_t که وزن تورم گذشته را نسبت به حالت ثابت نشان می‌دهد، هم به تورم گذشته و هم به تورم حالت پایدار متصل می‌شود. در نهایت، تولیدکنندگان کالاهای نهایی با تابع تقاضای زیر برای کالاهای نهایی محدود می‌شوند:

$$y_t(j) = \left(\frac{P_t(j)}{P_t}\right)^{-\epsilon_t^y} y_t \quad (20)$$

با جایگزینی معادله ۲۰ به معادله ۱۹ و استخراج با توجه به قیمت، منحنی فیلیس نیو کینزی برای قیمت به دست می‌آید. ϵ_t^y یک شوک نشانه‌گذاری تصادفی است.

$$(1 - \epsilon_t^y) + \epsilon_t^y \frac{P^{\omega}}{P_t} - k_p(\pi_t - \pi_{t-1}^{lp} \pi^{(1-lp)}) \pi_t + \beta^p E_t \left[\frac{\lambda_{t+1}^p}{\lambda_t^p} k_p(\pi_{t+1} - \pi_t^{lp} \pi^{(1-lp)}) \pi_t^2 \frac{y_{t+1}}{y_t} \right] = 0 \quad (21)$$

۳-۲-۷- نظام بانکی

به‌مانند گرالی و همکاران (۲۰۱۰)، در مدل حاضر نیز بانک‌های دارای کسری منابع از شعب عمده و خرد تشکیل شده‌اند. شعب عمده تحت رقابت کامل فعالیت می‌کنند و هدف آن‌ها مدیریت وضعیت جریان نقدی گروه است. بانک‌های خرد نیز باید به خانوارها و بنگاه‌ها وام بدهند. به‌دنبال دیب (۲۰۱۰)، یک بانک با مازاد منابع اضافه می‌کنیم که باید تصمیم بگیرد که چه میزان منابع را در بازار بین بانکی یا اوراق دولتی تخصیص دهد.

۳-۲-۱- بانک‌های دارای کسری منابع - شعب عمده

در این پژوهش، شعبه عمده شبیه به گرالی (۲۰۱۰) مدل سازی می‌شود. مشکلی که شعبه عمده باید با آن روبرو شود، حداکثر کردن جریان نقدی کل هلدینگ با توجه به محدودیت ترازنامه بانک است.

جدول ۲: ترازنامه بانک دارای کسری منابع

دارایی‌ها	بدهی‌ها
L_t	IB_t
GB_t^{db}	K_t^b

منبع: گرالی و همکاران (۲۰۱۰)

$$\max E_0 \sum_{t=0}^{\infty} \beta_t^p \lambda_t^p \left[(1 + R_t)^b \eta_t(j) B_t(j) (1 - \delta_t^{db}) + (1 + r_t^g) (1 - \eta_t(j)) B_t(j) - (1 + r_t^{ib}) IB_t(j) - K_t^b(j) - Adj_t^{kb}(j) - Adj_t^{mc}(j) \right] \quad (22)$$

جایی که $\beta_t^p \lambda_t^p$ نشان دهنده ضریب تنزیل تصادفی برای شعبه عمده است، R_t^b ، r_t^g ، r_t^{ib} به

ترتیب نرخ سود (خالص) وام از شعبه عمده به هر شعبه خرد، نرخ سود (خالص) اوراق دولتی، نرخ بهره (خالص) وام‌ها در بازار بین بانکی هستند.

$$Adj_t^{kb}(j) = \frac{k_{kb}}{2} \left(\frac{K_t^b(j)}{B_t(j)} - v_b \right)^2 K_t^b(j) \quad (23)$$

K_t^b سرمایه مورد نیاز بانک است. هرچه نسبت بین سرمایه بانک به کل دارایی کمتر باشد، هزینه جریمه یک واحد اضافی وام به شعبه بیشتر است. U^b به منظور محدودیت کفایت سرمایه مورد نیاز بازل ۳ در ۸٪ تعیین شده است. مانند دیب (۲۰۱۰)، اصطلاح Adj_t^{mc} یک هزینه تعدیل است که می‌تواند به‌عنوان هزینه نظارتی تفسیر شود که بانک باید برای کنترل وام‌های داده شده به شعب خرده فروشی پردازد. هر چه سهم منابع تخصیص داده شده در بازار وام خصوصی بیشتر باشد، هزینه‌ای که هلدینگ برای ارائه یک واحد وام اضافی باید با آن مواجه شود، بیشتر است. می‌توان آن را به‌عنوان هزینه تعدیل درجه دوم رسمیت داد:

$$Adj_t^{mc}(j) = \frac{\chi_{db}}{2} ([\eta_t(j) - \bar{\eta}] B_t(j))^2 \quad (24)$$

بانک دارایی کسری منابع باید در هر دوره از محدودیت ترازنامه زیر تبعیت کند.

$$B_t(j) = IB_t(j) + K_t^b(j) \quad (25)$$

که در آن B_t مجموع دارایی‌ها است که شامل اوراق دولتی GB_t^{db} و وام‌های L_t می‌شود.

$$B_t(j) = L_t(j) + GB_t^{db}(j) \quad (26)$$

IB_t منبعی است که بانک‌های دارای کسری در بازار بین بانکی از بانک‌های با مازاد منابع وام می‌گیرند و K_t^b نشان‌دهنده سرمایه بانکی است که از قانون زیر تبعیت می‌کند:

$$K_t^b(j) \pi_t = (1 - \delta_b) K_{t-1}^b(j) + \Omega J_{t-1}^{db}(j) \quad (27)$$

δ_b و Ω به ترتیب نرخ استهلاک فصلی سرمایه بانک و سهم سود مصرفی برای انباشت سرمایه جدید بانکی هستند. η نشان‌دهنده سهم وام‌ها از کل دارایی‌ها در ترازنامه بانک است.

$$L_t(j) = \eta_t(j) B_t(j) \quad (28)$$

با جایگزینی معادله ۲۰ به ۱۶ و استخراج با توجه به B_t و η_t شروط مرتبه اول برای مسئله شعب عمده به‌دست می‌آید:

$$\frac{\partial}{\partial B_t} : R_t^b \eta_t (1 - \delta_t^{db}) = r_t^{ib} - r_t^g (1 - \eta_t) \quad (29)$$

$$-k_{kb} \left(\frac{K_t^b}{B_t} - v_b \right) \left(\frac{K_t^b}{B_t} \right)^2 + \chi_{db} ([\eta_t - \bar{\eta}]^2 B_t) \quad (30)$$

$$\frac{\partial}{\partial \eta_t} : \eta_t = \bar{\eta} + \frac{R_t^b (1 - \delta_t^{db}) - r_t^g}{\chi_{db} B_t} \quad (31)$$

معادله ۲۹ نرخ بهره وام‌ها را به وضعیت بازار بین بانکی و هزینه‌های تعدیل بانک مرتبط می‌کند.

معادله ۳۱ سیر تحول سهم وام‌های بانکی به کارآفرینان و خانوارهای وام‌گیرنده را شرح

می‌دهد. δ_t^{db} ریسک (تصادفی) بازار اعتبار است. افزایش δ_t^{db} تخصیص پرتفوی بانک را اصلاح می‌کند. هرچه ریسکی بودن بالاتر باشد، شعبه عمده منابع را از وام‌دهی خصوصی به اوراق دولتی بدون ریسک تغییر می‌دهد.

۳-۲-۲-۳- بانک‌های دارای کسری منابع - شعب خرد

شعبه خرد بانک دارای کسری منابع و وظیفه ارائه وام به خانوارها و کارآفرینان را بر عهده دارد. آن‌ها باید تابع سود زیر را به حداکثر برسانند.

$$\max E_0 \sum_{t=0}^{\infty} [r_t^{bh}(j)b_t^l(i) + r_t^{be}(j)b_t^E(i) - R_t^b L_t(j) - Adj_t^{kn}] \quad (32)$$

مشروط به تقاضای وام خانوارهای وام‌گیرنده و کارآفرینان که عبارتند از:

$$b_t^n(i) = \left(\frac{r_t^{bn}(j)}{r_t^{bn}} \right)^{-\epsilon_t^{bn}} b_t^l \quad (33)$$

هزینه‌های تعدیل به این صورت تعریف شده است.

$$Adj_t^{kn} = \frac{k_{bn}}{2} \left(\frac{r_t^{bn}(j)}{r_{t-1}^{bn}(j)} \right)^2 r_t^{bn} b_t^n \quad (34)$$

حال می‌توان به شرایط مرتبه اول برای شعبه خرد به‌عنوان منحنی فیلیپس کینزی جدید برای

نرخ بهره وام نگاه کرد. با جایگزینی تقاضای وام به تابع هدف و استخراج آن با توجه به r_t^{be} و r_t^{bh} این معادله بدست می‌آید:

$$\frac{\partial}{\partial r_t^{bn}} : 1 - \frac{\Lambda_t^{bn}}{\Lambda_{t-1}^{bn}} + \frac{R_t^b \Lambda_t^{bn}}{r_t^{bn} \Lambda_{t-1}^{bn}} - k_{bn} \left(\frac{r_t^{bn}}{r_{t-1}^{bn}} - 1 \right) \frac{r_t^{bn}}{r_{t-1}^{bn}} + \beta_p E_t \left[\frac{\lambda_{t+1}^p}{\lambda_t^p} k_{bn} \left(\frac{r_{t+1}^{bn}}{r_t^{bn}} - 1 \right) \right] - 1 \left(\frac{r_{t+1}^{bn}}{r_t^{bn}} \right)^2 \frac{b_{t+1}^n}{b_t^n} \Bigg] = 0 \quad (35)$$

کشش جایگزینی بین وام‌های ارائه شده توسط شعب مختلف خرد را به‌عنوان تابعی از Λ نشان می‌دهیم. مقادیر بالاتر ϵ (یا مقادیر کمتر Λ_t) به معنای قدرت بازار کمتر و حاشیه واسطه‌گری کمتر برای بانک است.

۳-۲-۲-۳- فعالیت مجموع خرد و عمده بانک دارای کسری منابع (هلدینگ)

سود کل هلدینگ به‌عنوان درآمدهای حاصل از کلیه رشته‌های تجاری بانک با کسر

فعالیت‌های درون گروهی و هزینه‌های تعدیل تعریف می‌شود. می‌توانیم متغیر J_t^{db} را به‌عنوان کل سود گروه بانک دارای کسری منابع تعریف کنیم.

$$J_t^{db} = r_t^{bh} b_t^l + r_t^{be} b_t^E + r_t^g GB_t^{db} - r_t^{ib} IB_t - \sum Adj_t^{db} \quad (36)$$

۳-۲-۴- بانک‌های دارای مازاد منابع

بانک مازاد سپرده را از خانوارهای ذخیره‌کننده جمع‌آوری می‌کند و تصمیم می‌گیرد این منابع را یا در بازار بین بانکی یا خرید اوراق دولتی مانند دیب (۲۰۱۰) سرمایه‌گذاری کند. وضعیت مالی بانک در جدول ۳ خلاصه شده است.

جدول ۳: ترازنامه بانک دارای مازاد منابع

دارایی‌ها	بدهی‌ها
IB_t	D_t^P
GB_t^{sb}	

منبع: دیب (۲۰۱۰)

تابع هدف که باید حداکثر شود را می‌توان این‌طور نشان داد:

$$\max E_0 \sum_{t=0}^{\infty} \beta_P^t \lambda_t^P [s_t(j) r_t^{ib} (1 - \delta_t^{sb}) d_t^P(j) + (1 - s_t(j)) r_t d_t^P(j) - r_t^d d_t^P(j)] \quad (37)$$

به شرط

$$d_t^P(j) = \left(\frac{r_t^d(j)}{r_t^d} \right)^{-c_t^d} d_t^P \quad (38)$$

یعنی تقاضای سپرده خانوارهای ذخیره‌کننده و محدودیت ترازنامه بانک به صورت:

$$IB_t(j) + GB_t^{sb}(j) = D_t^P(j) \quad (39)$$

متغیر s_t نشان‌دهنده سهم بدهی‌های بانکی سرمایه‌گذاری شده در بازار بین بانکی است که به صورت زیر تعریف می‌شود:

$$IB_t(j) = s_t(j) D_t(j) \quad (40)$$

اصطلاح Adj_t^S یک هزینه تعدیل است که می‌تواند به این صورت تعریف شود:

$$Adj_t^S(j) = \frac{\lambda_{sb}}{2} [(s_t(j) - \bar{s}) d_t^P(j)]^2 \quad (41)$$

که همان تعبیر را در مورد بانک دارای کسری منابع دارد. اگر بالاترین میزان نمایش در بازار بین بانکی با توجه به حالت باثبات آن باشد، هزینه‌ای که بانک مازاد باید بپردازد بیشتر است. همان‌طور که در مورد بانک دارای کسری، قدرت بازار در تعیین نرخ سود سپرده‌ها به ما اجازه می‌دهد تا مشتق تابع هدف را با توجه به r_t^d به‌عنوان منحنی فیلیپس کینزی جدید برای نرخ سود سپرده تفسیر کنیم.

$$\frac{\partial}{\partial r_t^d} : -1 + \left(\frac{\Lambda_t^d}{\Lambda_{t-1}^d} \right) \left(1 - s_t \frac{r_t^{ib}}{r_t^d} (1 - \delta_t^{sb}) - (1 - s_t) \frac{r_t}{r_t^d} \right) \quad (42)$$

$$-k_d \left(\frac{r_t^d(j)}{r_{t-1}^d(j)} - 1 \right) \frac{r_t^d}{r_{t-1}^d} + \chi_{sb} (s_t - \bar{s})^2 d_t^p \left(\frac{\Lambda_t^d}{\Lambda_{t-1}^d} \right) \frac{1}{r_t^d} + \beta^p E_t \left[\frac{\lambda_{t+1}^p}{\lambda_t^p} k_d \left(\frac{r_{t+1}^d(j)}{r_t^d(j)} - 1 \right) \left(\frac{r_{t+1}^d}{r_t^d} \right)^2 \left(\frac{d_{t+1}^p}{d_t^p} \right) \right] = 0$$

$$\frac{\partial}{\partial r_t^d} : s_t = \bar{s} + \frac{r_t^{ib} (1 - \delta_t^d) - r_t}{\chi_{sb} d_t^p}$$

به‌طور مشابه با بانک دارای کسری، دومین شرط مرتبه اول نشان‌دهنده تغییر سهم منابع تخصیص یافته به بازار بین بانکی توسط بانک دارای مازاد منابع است. افزایش ناگهانی ریسک‌پذیری بازار بین بانکی، δ_t^d ، تخصیص فعالیت‌ها بین بازار بین بانکی و اوراق قرضه دولتی را تغییر می‌دهد. مشابه مکانیسم بانک‌های دارای کسری، افزایش δ_t^d باید بتواند فروپاشی غیرمنتظره کانال بین بانکی را تکرار کند.

۳-۲-۵- فعالیت مجموع خرد و عمده بانک دارای مازاد منابع (هلدینگ)

به‌طور مشابه با بانک دارای کسری، کل فعالیت بانک دارای مازاد را می‌توان با عبارت زیر برای سود، J_t^{sb} خلاصه کرد.

$$J_t^{sb} = r_t^{ib} IB_t + r_t GB_t^{sb} - r_t d_t^p - \sum Adj_t^{sb} \quad (43)$$

۳-۲-۸- بانک مرکزی

مدل‌های DSGE در ادبیات خارجی برای سیاست‌گذاری پولی از قاعده تیلور استفاده می‌نمایند. اما در اقتصاد ایران به‌دلیل قانون بانکداری بدون ربا این قاعده کاربردی نیست. بر اساس مطالعات داخلی انجام شده، ابزار سیاست‌گذاری پولی که بانک مرکزی در اختیار دارد، نرخ رشد پایه پولی است. بنابراین در تابع واکنش سیاست پولی در ایران نرخ رشد پایه پولی بر اساس انحراف تولید از تولید بالقوه و تورم از مقادیر آن‌ها معین می‌گردد.

بانک مرکزی مسئولیت سیاست‌گذاری پولی را بر عهده دارد و نرخ بهره کوتاه‌مدت را مدیریت می‌نماید.

$$\bar{\theta}_t = \rho_{\theta} \bar{\theta}_{t-1} + \theta_{\pi} (\hat{\pi}_t - \hat{\pi}_t^*) + \theta_y \hat{y}_t + \varepsilon_t^{\theta} \quad (44)$$

که در آن $\bar{\theta}_t$ نرخ رشد اسمی پایه پولی، $\hat{\pi}_t$ و θ_y به ترتیب انحراف تورم و لگاریتم تولید از مقادیر

وضعیت پایدار خود، θ_π و θ_y ضریب اهمیتی که سیاست‌گذار به ترتیب برای شکاف تولید و تورم لحاظ می‌کند و π_t^* بیانگر انحراف تورم هدف ضمنی از مقادیر تعادلی آن است که فرض می‌شود از یک فرآیند خودرگرسیون مرتبه اول پیروی می‌کند. ε_t^θ نیز شوک سیاست پولی است که خود از یک فرآیند تصادفی $AR(1)$ پیروی می‌کند.

۳-۲-۹- دولت

بخش دولتی باید از محدودیت بودجه تبعیت کند:

$$G_t + GB_{t-1}^{sb} \frac{(1+r_{t-1}^g)}{\pi_t} + GB_{t-1}^{db} \frac{(1+r_{t-1}^g)}{\pi_t} = GB_t^{sb} + GB_t^{db} + T_t \quad (45)$$

که در آن G_t مخارج عمومی برون‌زا و T_t مالیات مقطوع است. همچنین فرض می‌شود که عرضه اوراق دولتی در کوتاه‌مدت کاهش یافته و برابر با یک تعیین می‌شود. شرایط تسویه بازار برای بازار اوراق دولتی به این صورت خواهد بود:

$$GB_t^{db} + GB_t^{sb} = 1 \quad (46)$$

برای بستن مدل، فرض می‌شود که سود پرداختی توسط اوراق دولتی برابر با نرخ سود تعیین شده توسط بانک مرکزی است.

۳-۳- شرایط تسویه بازار و فرآیند خود رگرسیون

در نهایت، مدل پژوهش با مشخص کردن شوک‌های برون‌زا که مانند فرآیند $AR(1)$ تکامل می‌یابند، بسته می‌شود.

$$\log(X_t) = (1 - \rho) \log(\bar{X}) + \rho \log(X_{t-1}) + e_t \quad (47)$$

۳-۴- حل مدل

با توجه به تبیین مسئله بهینه‌سازی بخش‌های مختلف اقتصادی، توابع بهینه‌سازی مسائل را حل کرده و تعادل مدل تعادل عمومی پویا را تعریف می‌نماییم که در این تعادل، بازیگران اقتصاد کشور به صورت بهینه رفتار می‌کنند و همه بازارها تسویه می‌شود. نسخه لگاریتم خطی مدل را می‌توان به شکل پیشنهادی کلاین^۱ (۲۰۰۰) نوشت:

$$AE_t\{H_{t+1}\} = BH_t + CZ_t \quad (48)$$

^۱. Klein (2000)

که در آن H_t حاوی متغیرهای درون‌زا مدل و Z_t فرآیند خود رگرسیون است. ماتریس‌های A ، B و C شامل تمام پارامترهای عمیق مدل هستند. از طریق استفاده از تجزیه شار می‌توان راه حل مدل را پیدا کرد و آن را به شکل فضای حالت نشان داد. تمام مراحل با استفاده از افزونه Dynare انجام می‌شود. این افزونه که بر روی برنامه Matlab نصب می‌شود، قادر به حل و شبیه‌سازی مدل DSGE است.

۴- تحلیل داده‌ها و یافته‌ها

۴-۱- کالیبراسیون

هدف از این قسمت، کالیبراسیون یا مقداردهی پارامترهای بخش‌های اقتصادی است. بنابراین خروجی تعادلی مدل برای نسبت‌های متغیرهای کلان در نظر گرفته شده برای اقتصاد، با داده‌های اقتصاد ایران تطبیق داده می‌شود و بدین ترتیب پارامترهای مدل مقداردهی می‌شوند. در مطالعات خارجی به دلیل کثرت مطالعات، مقادیر پارامترها به راحتی قابل استفاده در مطالعات جدید است اما در ایران به دلیل پیشینه اندک مطالعات از جمله مطالعات بانکی، کالیبراسیون دشوار است. بنابراین در این تحقیق سعی شده است تا با استفاده از مطالعات پیشین داخلی و در صورت عدم وجود داده، با مراجعه به پژوهش‌های خارجی بتوان پارامترهای مورد نیاز مدل را کالیبره کرد. پارامترهای اصلی کالیبره شده در این تحقیق در جدول ۴ مشاهده می‌شود:

جدول ۴: مقادیر پارامترهای مورد استفاده

پارامتر	مقدار	منبع
فاکتور تنزیل خانوار پس‌اندازکننده	۰/۹۹۴۳	تقی نژاد (۱۳۹۴)
فاکتور تنزیل خانوار وام‌گیرنده	۰/۹۷۵	گرالی و همکاران (۲۰۱۰)
نرخ استهلاک سرمایه ثابت	۰/۰۴۲	امینی و نشاط حاجی (۱۳۸۴)
هزینه تعدیل سرمایه فیزیکی	۲/۰	هولاندر و لیو (۲۰۱۵)
نسبت کفایت سرمایه	۰/۰۸	رهنمودهای بازل ۳
فاکتور تنزیل کارآفرینان	۰/۹۵۹	صلاح منش و همکاران (۱۳۹۷)
هزینه تعدیل قیمت	۴/۲۶	گیری (۲۰۱۸)
کشش جایگزینی سپرده‌ها	-۲/۲۶	گیری (۲۰۱۸)
کشش جایگزینی وام به خانوارها	۳/۱۲	گرالی و همکاران (۲۰۱۰)
کشش جایگزینی وام به کارآفرینان	۲/۷۹	گرالی و همکاران (۲۰۱۰)

منبع: یافته‌های پژوهش

۴-۲- ارزیابی برازش مدل

در این مطالعه، داده‌های مورد نیاز برای متغیرهای اقتصاد کلان و همچنین متغیرهای بانکی از جمله داده‌های ترازنامه‌ای از وب سایت بانک مرکزی ایران در دوره زمانی ۱۳۷۰ تا ۱۴۰۰ استخراج شده‌اند. با جای گذاری پارامترهای برآورد شده در مطالعات پیشین، مدل تحقیق در نرم افزار Dynare شبیه‌سازی می‌شود و مقادیر با ثبات متغیرها، مقادیر گشتاورهای تولید شده و توابع عکس‌العمل آنی به دست می‌آیند. به جهت ارزیابی خوبی برازش مدل کالیبره شده، گشتاورهای مرتبه اول مدل را با گشتاورهای دنیای واقعی مقایسه می‌نماییم. به این معنی که میانگین متغیرهای اصلی مدل از جمله تولید، مصرف، نرخ بازار بین بانکی، سرمایه بانک و سرمایه گذاری با مقادیر واقعی مقایسه می‌شوند. همان‌طور که در جدول ۵ مشخص است، مقادیر گشتاورهای حاصل از مدل، به‌طور نسبی به مقادیر واقعی اقتصاد نزدیک هستند و مدل شبیه‌سازی شده به خوبی توانسته است برازش شود.

جدول ۵: مقایسه گشتاورهای مدل

میانگین		نام متغیر
داده‌های واقعی	مدل	
۱/۸۹	۱/۸۰	تولید
۰/۴۵	۰/۵۲	مصرف
۰/۱۲۰	۰/۰۱۳	نرخ بازار بین بانکی
۰/۴۹۴	۰/۲۶۳	سرمایه بانک
۰/۱۱۶	۰/۰۰۶	سرمایه گذاری

منبع: نتایج حاصل از تحقیق

۴-۳- توابع عکس‌العمل آنی

همان‌طور که در قسمت‌های قبلی اشاره شد، هدف اصلی این تحقیق بررسی اثر شوک‌های کلان اقتصادی بر مدیریت دارایی و بدهی نظام بانکی است. بنابراین توابع عکس‌العمل آنی شوک‌های بهره‌وری، سیاست پولی، سرمایه‌گذاری و مخارج دولت بر متغیرهای مدیریت دارایی بدهی بانک‌ها از جمله سرمایه بانک، سپرده‌ها و نرخ آن‌ها، نرخ سیاستی، نرخ بازار بین بانکی و نرخ تسهیلات مورد بررسی قرار می‌گیرد.

۴-۳-۱- شوک بهره‌وری

بهره‌وری معیاری است که نشان می‌دهد چگونه نهاده‌ها به طور کارآمد به خروجی در یک اقتصاد تبدیل می‌شوند، و یک شوک مثبت بهره‌وری به این معنی است که اقتصاد می‌تواند با همان سطح ورودی نسبت به آنچه قبلاً می‌توانست، خروجی بیشتری تولید کند. مطابق شکل ۲، یک شوک مثبت بهره‌وری بر متغیرهای تأثیرگذار در مدیریت دارایی و بدهی بانکی، این نتایج را نشان می‌دهد:

سرمایه بانک (K_b): شوک مثبت بهره‌وری می‌تواند در کوتاه‌مدت تأثیر مثبتی بر سرمایه بانک داشته باشد. زیرا افزایش بهره‌وری می‌تواند منجر به رشد اقتصادی بالاتر شود که می‌تواند سودآوری بانک‌ها را افزایش دهد و در نتیجه سود انباشته آن‌ها را افزایش دهد. با حفظ سود بیشتر بانک‌ها، وضعیت سرمایه آن‌ها بهبود می‌یابد. اما در بلندمدت این روند نزولی شده و به شرایط پایدار خود نزدیک می‌شود.

میزان تسهیلات (B): از یک سو، در کوتاه‌مدت افزایش بهره‌وری می‌تواند منجر به تقاضای بیشتر برای وام از سوی شرکت‌ها شود، زیرا آن‌ها قادر به سرمایه‌گذاری بیشتر و توسعه تولید خود هستند. این می‌تواند منجر به افزایش وام بانکی شود. از سوی دیگر، افزایش بهره‌وری در بلندمدت می‌تواند منجر به کاهش احتمال نکول شرکت‌ها شود که به نوبه خود می‌تواند منجر به کاهش صرف ریسکی شود که بانک‌ها برای وام دریافت می‌کنند. این می‌تواند منجر به کاهش وام‌های بانکی شود.

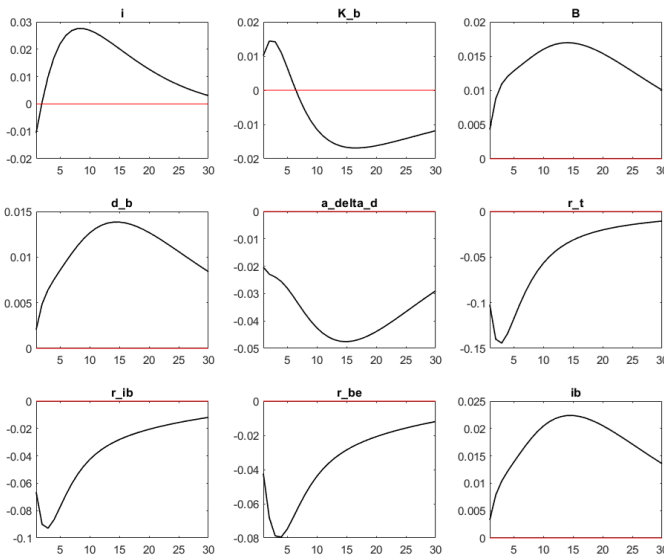
میزان سپرده‌ها (d_b): شوک مثبت بهره‌وری فعالیت اقتصادی را افزایش می‌دهد و منجر به افزایش تقاضا برای وام، سرمایه‌گذاری و کالاهای مصرفی می‌شود. این به نوبه خود منجر به افزایش سپرده‌های بانکی می‌شود، زیرا مردم پس‌اندازهای خود را در سیستم بانکی سپرده‌گذاری می‌کنند.

نکول بین بانکی ($a_{\Delta d}$): یک شوک بهره‌وری مثبت منجر به کاهش نکول بین بانکی می‌شود. این موضوع به این دلیل است که بهره‌وری بالاتر می‌تواند منجر به اقتصاد قوی‌تر و با ثبات‌تر شود که می‌تواند احتمال نکول را کاهش دهد.

نرخ سیاستی (r_t): نرخ سیاستی که به عنوان نرخ بهره کلیدی یا نرخ معیار نیز شناخته می‌شود، نرخ بهره‌ای است که توسط بانک مرکزی برای وام دادن به بانک‌ها تعیین می‌شود. در

صورت شوک مثبت بهره‌وری، این نرخ در کوتاه‌مدت نزولی خواهد بود و در بلندمدت روند صعودی خواهد داشت.

نرخ بین بانکی (r_{ib}): شوک مثبت بهره‌وری منجر به افزایش نرخ بین بانکی می‌شود زیرا بانک‌ها تقاضای نقدینگی خود را برای تأمین مالی فرصت‌های وام‌دهی و سرمایه‌گذاری جدید که ناشی از بهبود شرایط اقتصادی است افزایش می‌دهند.



شکل ۱: شوک بهره‌وری و واکنش‌ها

منبع: نتایج حاصل از تحقیق

۴-۳-۲- شوک سیاست پولی

همان‌طور که در شکل ۳ قابل مشاهده است، یک شوک مثبت در سیاست پولی یعنی کاهش نرخ بهره، افزایش عرضه پول یا اعمال سایر سیاست‌های اعتباری، می‌تواند بر روی متغیرهای مدیریت دارایی بدهی بانک به این صورت تأثیرگذار باشد:

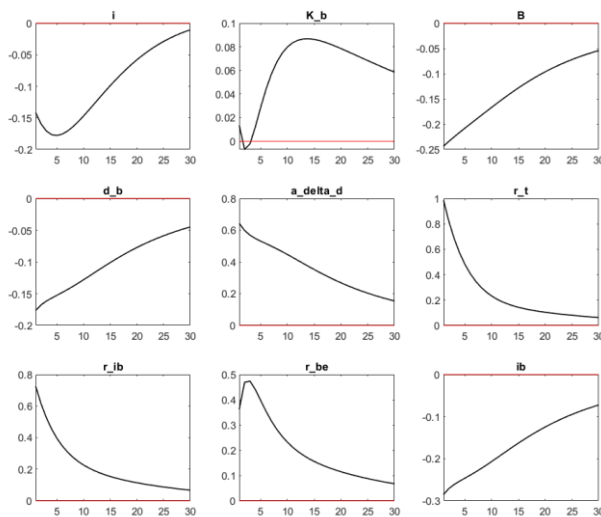
سرمایه بانک (K_b): با ایجاد شوک مثبت سیاست پولی، درآمد بهره‌ای بانک افزایش یافته و سرمایه بانک نیز صعودی می‌شود اما در بلندمدت به دلیل افزایش ریسک اعتباری می‌توان انتظار کاهش سرمایه بانک را داشت.

میزان تسهیلات (B): با وقوع شوک مثبت سیاست پولی به دلیل کاهش نرخ‌های بهره و کاهش اعتبار در دسترس، میزان تسهیلات روند صعودی خواهد داشت.

میزان سپرده‌ها (d_b): شوک مثبت سیاست پولی می‌تواند منجر به افزایش رشد اقتصادی و افزایش اعتماد به اقتصاد شود که می‌تواند منجر به افزایش پس‌انداز و در نهایت حمایت از سطح سپرده‌ها و افزایش آن شود.

نکول بین بانکی ($a_{\Delta d}$): یک شوک مثبت سیاست پولی می‌تواند هزینه‌های استقراض را برای بانک‌ها کاهش دهد که می‌تواند ریسک اعتباری مرتبط با وام بین بانکی را کاهش دهد. بانک‌ها ممکن است تمایل بیشتری به وام دادن به یکدیگر با نرخ‌های بهره پایین‌تر داشته باشند که می‌تواند احتمال نکول بین بانکی را کاهش دهد.

نرخ بین بانکی (r_{ib}): نرخ بهره بین بانکی با ایجاد شوک مثبت سیاست پولی کاهش خواهد یافت.



شکل ۲: شوک سیاست پولی و واکنش‌ها

منبع: نتایج حاصل از تحقیق

۴-۳-۳- شوک سرمایه‌گذاری

شوک سرمایه‌گذاری مثبت معمولاً به افزایش غیر منتظره هزینه‌های سرمایه‌گذاری توسط

مشاغل در یک اقتصاد اشاره دارد. این می‌تواند به دلایل مختلفی مانند بهبود اعتماد کسب و کارها، افزایش تقاضای مصرف‌کننده، یا تحول مثبت در چشم‌انداز کلی اقتصادی رخ دهد. تأثیر این شوک بر متغیرهای مدیریت دارایی بدهی بانک‌ها با توجه به شکل ۴ به این صورت است:

سرمایه بانک (K_b): افزایش فعالیت سرمایه‌گذاری در کوتاه‌مدت تأثیر مثبتی بر سرمایه بانک دارد، زیرا بانک‌ها ممکن است شاهد افزایش تقاضا برای وام و سایر خدمات مالی باشند. این می‌تواند منجر به سود بیشتر و انباشت سرمایه برای بانک‌ها شود که می‌تواند از سلامت و ثبات مالی آن‌ها حمایت کند. با این حال، اگر شوک سرمایه‌گذاری در بلندمدت ادامه پیدا نکند یا منجر به افزایش ریسک‌پذیری توسط بانک‌ها شود، در نهایت می‌تواند سرمایه بانک را از بین ببرد و ثبات مالی را با خطر مواجه کند.

میزان تسهیلات (B): با یک شوک مثبت سرمایه‌گذاری، میزان تسهیلات در روند میان‌مدت نزولی خواهد بود. چرا که اگر شوک سرمایه‌گذاری در بلندمدت ادامه پیدا نکند یا منجر به افزایش ریسک‌پذیری بانک‌ها شود، در نهایت می‌تواند منجر به کاهش وام‌ها شود زیرا وضعیت اعتباری وام‌گیرندگان ضعیف‌تر می‌شود یا ریسک‌ها بسیار بالا می‌رود.

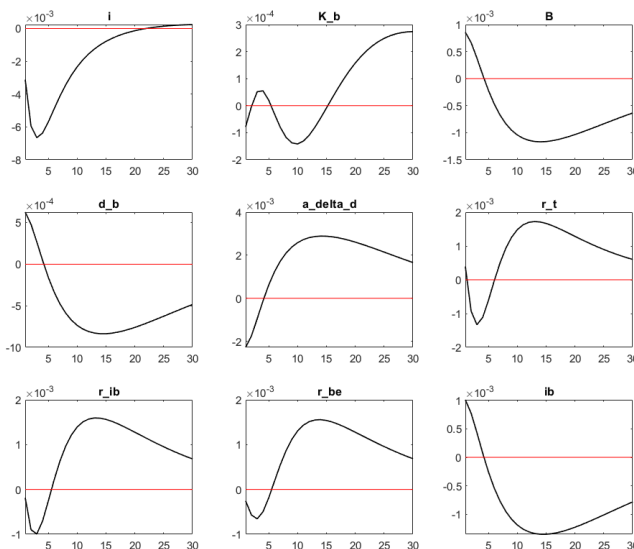
میزان سپرده‌ها (d_b): میزان سپرده‌ها نیز مشابه وام‌ها تحت تأثیر شوک سرمایه‌گذاری قرار می‌گیرد. در دسترس بودن و شرایط حساب‌های سپرده می‌تواند تحت تأثیر طیفی از عوامل دیگر مانند محیط نظارتی، نرخ‌های بهره و شرایط کلان اقتصادی و مالی باشد. بنابراین، در حالی که می‌توان انتظار داشت که یک شوک سرمایه‌گذاری مثبت تأثیر مثبتی در بلندمدت بر سپرده‌های بانکی داشته باشد، رابطه‌نهایی به شرایط و عوامل خاص بستگی دارد.

نکول بین بانکی ($a_{\Delta d}$): نکول بین بانکی در صورت شوک مثبت سرمایه‌گذاری روند صعودی دارد. چرا که شوک مثبت سرمایه‌گذاری با افزایش رفتار ریسک‌پذیری بانک‌ها همراه است و منجر به گسترش اعتبار به وام‌گیرندگان می‌شود که در نهایت قادر به بازپرداخت وام‌های خود نیستند، و بنابراین احتمال نکول بین بانکی افزایش می‌یابد.

نرخ سیاستی (r_t): شوک مثبت سرمایه‌گذاری منجر به افزایش فعالیت‌های اقتصادی و تورم بالقوه بالاتر می‌شود که ممکن است بانک مرکزی را وادار به افزایش نرخ بهره برای مهار فشارهای تورمی کند. این امر منجر به افزایش نرخ سیاستی می‌شود.

نرخ بین بانکی (r_{ib}): یک شوک مثبت سرمایه‌گذاری منجر به افزایش فعالیت اقتصادی و

افزایش بالقوه تقاضا برای اعتبار می‌شود. این افزایش تقاضا برای اعتبار منجر به افزایش نرخ وام بین بانکی می‌شود، زیرا بانک‌ها برای تأمین منابع مالی برای تأمین تقاضای اعتبار رقابت می‌کنند. این امر می‌تواند به این دلیل اتفاق بیفتد که بانک‌ها ممکن است تمایل بیشتری به وام دادن به یکدیگر در بازار بین بانکی برای تأمین مالی افزایش فعالیت‌های وام‌دهی داشته باشند.



شکل ۳: شوک سرمایه‌گذاری و واکنش‌ها

منبع: نتایج حاصل از تحقیق

۴-۳-۴- شوک مخارج دولت

شوک مثبت مخارج عمومی معمولاً به افزایش غیر منتظره هزینه‌های دولت برای کالاها و خدمات، مانند پروژه‌های زیرساختی، برنامه‌های اجتماعی، دفاعی یا سایر حوزه‌ها اشاره دارد که می‌تواند به دلایل مختلفی مانند تغییر در اولویت‌های سیاسی، شرایط اضطراری یا فرصت‌های اقتصادی جدید رخ دهد. تأثیر این شوک بر متغیرهای مدیریت دارایی بدهی بانک مطابق شکل ۵ بدین صورت خواهد بود:

سرمایه بانک (K_b): شوک مخارج عمومی منجر به افزایش هزینه‌های دولت در زیرساخت‌ها یا سایر پروژه‌هایی می‌شود که فعالیت اقتصادی را تحریک می‌کنند و وام‌دهی بانکی را افزایش می‌دهند که منجر به سود بیشتر بانکی و افزایش سرمایه بانکی در بلندمدت می‌شود.

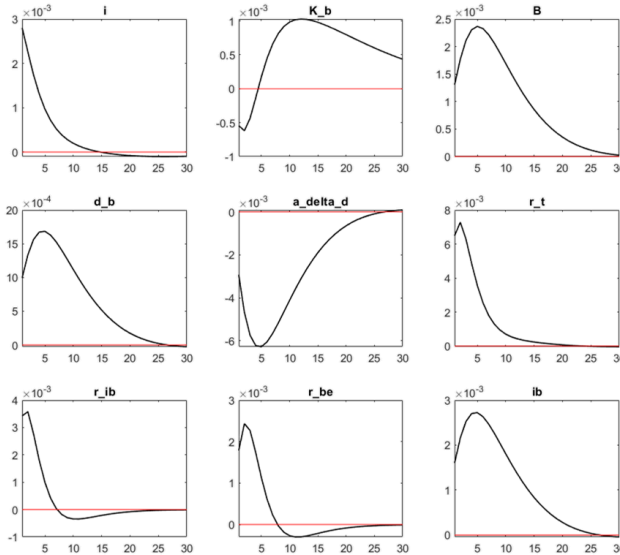
میزان تسهیلات (B): افزایش مخارج عمومی در کوتاه مدت فعالیت‌های اقتصادی را تحریک می‌کند و تقاضا برای وام ایجاد می‌کند و منجر به افزایش وام‌دهی بانک‌ها می‌شود. با این حال، شوک مخارج عمومی در بلندمدت از طریق افزایش استقراض دولت، می‌تواند منجر به نرخ‌های بهره بالاتر و سیاست‌های پولی سخت‌تر شود که می‌تواند باعث کاهش فعالیت اقتصادی و کاهش تقاضا برای وام‌های بانکی شود.

میزان سپرده‌ها (d_b): افزایش هزینه‌های عمومی در کوتاه مدت که از طریق مالیات‌های بالاتر تأمین شود می‌تواند درآمد قابل تصرف برای خانوارها و مشاغل را کاهش دهد. این امر منجر به کاهش پس‌انداز و کاهش سپرده در بانک‌ها می‌شود. اما در بلندمدت، شوک مخارج عمومی از طریق افزایش استقراض دولت، منجر به نرخ‌های بهره بالاتر و سیاست‌های پولی سخت‌تر می‌شود که باعث کاهش فعالیت اقتصادی و کاهش سپرده‌ها می‌شود.

نکول بین بانکی ($a_{\Delta d}$): افزایش مخارج عمومی در بلندمدت رشد اقتصادی را تحریک کرده و تقاضا برای اعتبار را افزایش می‌دهد، که می‌تواند منجر به فعالیت بیشتر وام‌دهی و ریسک نکول بالقوه بالاتر شود.

نرخ سیاستی (r_t): در کوتاه مدت، افزایش هزینه‌های عمومی منجر به افزایش تقاضای کل می‌شود که می‌تواند منجر به تورم بیشتر شود. در پاسخ، بانک مرکزی برای تشدید سیاست پولی و کنترل تورم، نرخ سیاستی را افزایش می‌دهد. اما در بلندمدت افزایش مخارج دولت منجر به سطح بالاتری از بدهی عمومی می‌شود، این امر بر نرخ سیاستی فشار رو به رشدی وارد می‌کند زیرا سرمایه‌گذاران برای جبران افزایش ریسک نکول تقاضای بازده بیشتری دارند.

نرخ بین بانکی (r_{ib}): شوک مثبت مخارج عمومی منجر به افزایش نرخ بین بانکی در کوتاه مدت می‌شود، زیرا افزایش مخارج دولت می‌تواند فشار صعودی بر تورم ایجاد کند که به نوبه خود می‌تواند منجر به افزایش نرخ بین بانکی شود. در بلندمدت، افزایش مخارج عمومی می‌تواند منجر به رشد اقتصادی بیشتر شود که به نوبه خود می‌تواند تقاضا برای وام‌ها و سپرده‌ها را افزایش دهد و در نهایت نرخ بین بانکی را به دلیل رقابت بانک‌ها برای مشتریان کاهش دهد.



شکل ۴: شوک مخارج دولت و واکنش‌ها

منبع: نتایج حاصل از تحقیق

۵- بحث و نتیجه‌گیری

برای یافتن هدف اصلی این تحقیق یعنی بررسی تأثیر گذاری شوک‌های کلان اقتصادی بر مدیریت دارایی و بدهی بانک‌ها در اقتصاد ایران، در ابتدا به طراحی مدل و سپس بررسی هر یک از شوک‌های کلان اقتصادی پرداخته شد. در این مطالعه، با استفاده از مدل DSGE، تأثیر چهار شوک اقتصاد کلان - بهره‌وری، سیاست پولی، سرمایه‌گذاری و هزینه‌های عمومی - بر متغیرهای اصلی مدیریت دارایی و بدهی سیستم بانکی تحلیل شد. یافته‌های تحقیق نشان می‌دهد که این شوک‌ها اثرات قابل توجهی بر متغیرهای کلیدی مانند سرمایه بانک، وام‌ها، سپرده‌ها، معوقات بین بانکی، نرخ‌های سیاستی و نرخ‌های بین بانکی دارند. به طور خاص، متوجه شدیم که شوک مثبت بهره‌وری منجر به افزایش وام‌ها و سپرده‌ها در بلندمدت می‌شود، در حالی که شوک مثبت سیاست پولی منجر به کاهش نرخ سیاستی و افزایش نقدینگی بین بانکی می‌شود. علاوه بر این، شوک مثبت مخارج عمومی اثر انبساطی بر وام‌دهی بانکی دارد و ممکن است در بلندمدت منجر به کاهش نرخ بهره نیز شود. این مطالعه بینش‌هایی را در مورد اینکه چگونه شوک‌های کلان اقتصادی می‌توانند بر مدیریت دارایی و بدهی بانک‌ها تأثیر بگذارند، ارائه می‌کند که می‌تواند

سیاست‌گذاران و نهادهای ناظر را در تلاش‌هایشان برای حفظ ثبات مالی آگاه کند. به‌طور کلی، نتایج تحقیق نشان می‌دهد که سیستم بانکی به شرایط کلان اقتصادی حساس است و درک جامع این روابط برای مدیریت صحیح ریسک‌های بانکی حیاتی است.

۶- پیشنهادها و محدودیت‌ها

اگرچه مدل‌های DSGE در سال‌های اخیر به‌عنوان ابزاری برای تحلیل و پیش‌بینی متغیرهای کلان اقتصادی محبوبیت پیدا کرده‌اند، اما محدودیت‌هایی نیز دارند. یکی از محدودیت‌های اصلی این است که مدل‌های DSGE مفروضات اقتصاد را تا حد زیادی ساده‌سازی می‌کنند، که ممکن است تمام پیچیدگی‌ها و تعاملات بین متغیرهای مختلف را دربر نگیرد. محدودیت دیگر این است که مدل‌های DSGE به مقدار زیادی داده و دانش دقیق از ساختار اقتصاد نیاز دارند که ممکن است همیشه در دسترس یا دقیق نباشد. برای مثال بعضی از پارامترهای مدل برای اقتصاد ایران در تحقیقات داخلی وجود نداشته و بنابراین با جای‌گذاری پارامترهای تحقیقات خارجی مدل را حل می‌نماییم. علاوه بر این، مدل‌های DSGE اغلب مفروضات قوی درباره رفتار عوامل اقتصادی و ساختار زیربنایی اقتصاد ایجاد می‌کنند که می‌تواند بحث‌برانگیز و موضوع بحث باشد.

پیشنهادات زیر برای تحقیقات آتی می‌تواند مورد نظر قرار گیرد:

بررسی تأثیر انواع شوک‌ها بر سیستم بانکی: در حالی که تحقیق حاضر به تأثیر شوک‌های سیاست پولی، سرمایه‌گذاری، هزینه‌های عمومی و بهره‌وری می‌پردازد، بسیاری از انواع دیگر شوک‌ها نیز می‌توانند تأثیرات مهمی بر سیستم بانکی داشته باشند. برای مثال، شوک‌های وارده به بازار مسکن یا بازار سهام می‌تواند پیامدهای مهمی برای مدیریت دارایی و بدهی بانک داشته باشد. بررسی تأثیر شوک‌ها بر انواع مختلف بانک‌ها: مقاله حاضر تأثیر شوک‌ها را بر سیستم بانکی به‌عنوان یک کل بررسی می‌کند، اما بررسی اینکه آیا تأثیرات آن برای انواع مختلف بانک‌ها متفاوت است یا خیر، می‌تواند جالب توجه باشد. برای مثال، بانک‌های کوچک ممکن است نسبت به بانک‌های بزرگ در برابر انواع خاصی از شوک‌ها آسیب‌پذیرتر باشند، یا بانک‌هایی که عمدتاً در مناطق یا بخش‌های خاصی فعالیت می‌کنند ممکن است بیشتر تحت تأثیر شوک‌های خاص قرار بگیرند.

References

- Ahmed, S. Majeed, M. E. Thalassinos, E. & Thalassinos, Y. (2021). The Impact of Bank Specific and Macro-Economic Factors on Non-Performing Loans in the Banking Sector: Evidence from an Emerging Economy. *Journal of Risk and Financial Management*, **14**(5): 217.
- Aahmadyan, A. (2018). The Effect of Macroeconomic Variables on Asset and Liability Management. *Quarterly Studies in Banking Management and Islamic Banking*, **4**(9): 141-172. (In Persian)
- Caprio, G. & Klingebiel, D. (1996). *Bank Insolvencies Cross-country Experience*. World Bank.
- Chawwa, T. (2021). Impact of Reserve Requirement and Liquidity Coverage Ratio: A DSGE Model for Indonesia. *Economic Analysis and Policy*, **71**: 321-341.
- Christiano, L. J. Eichenbaum, M. S. & Trabandt, M. (2018). On DSGE Models. *Journal of Economic Perspectives*, **32**(3): 113-140.
- Dargahi, H. & Hadian, M. (2016). Evaluation of Fiscal and Monetary Shocks with Emphasis on the Interactions of Banking System Balance Sheet and the Real Sector of Iran's Economy: A DSGE Approach. *Quarterly Journal of Applied Theories of Economics*, **3**(1): 1-28. (In Persian)
- Dib, A. (2010). Banks, Credit Market Frictions, and Business Cycles (No. 2010-24). *Bank of Canada Working Paper*.
- Ge, X. Li, X. L. & Zheng, L. (2020). The Transmission of Financial Shocks in an Estimated DSGE Model with Housing and Banking. *Economic Modelling*, **89**: 215-231.
- 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**(SUPPL. 1): 107-141.
- Giri, F. (2018). Does Interbank Market Matter For Business Cycle Fluctuation? An Estimated DSGE Model with Financial Frictions for the Euro Area. *Economic Modelling*, **75**: 10-22.
- Goodhart, C. (2004). Financial Development and Economic Growth: Explaining the Links. *International Monetary Fund*.
- Heidari, H. Ranjbar, S. & Nili, F. (2011). The Impact of Macroeconomic Variables on Banks' Balance Sheet: An Stress Test Approach, *Journal of Monetary and Banking Research*, **3**(8): 43-86. (In Persian)
- Kafaie, M. & Rahzani, M. (2017). The Effect of Macroeconomic Variables on Banks' Liquidity Risk in Iran. *Quarterly Journal of Economic Research and Policies*, **25**(81): 261-310. (In Persian)
- Klein, P. (2000). Using the Generalized Schur Form to Solve a Multivariate Linear Rational Expectations Model. *Journal of Economic Dynamics and Control*, **24**(10): 1405-1423.
- Iacoviello, M. (2005). House Prices, Borrowing Constraints, and Monetary Policy in the Business Cycle. *American Economic Review*, **95**(3): 739-764.

- Miraskari, S. R. & Hosseini Nesaz, H. (2017). Analysing the Effects of Macroeconomic Variables on Bank's Credit Risk. *Monetary & Financial Economics*, **24**(14): 175-199. (In Persian)
- Mohebbi, S. Shahrestani, H. & Hojabr Kiani, K. (2017). Financial Shocks and the Role of Monetary Policy in Iran's Economy: Interbank Market in DSGE Model. *Quarterly Journal of Economic Research and Policies*, **25**(81): 123-153. (In Persian)
- Morris, G. & Turner, P. (1996). Banking Crises in Emerging Economies: Origins and Policy Options. *BIS Economic Paper*.
- Rohani, S. (2018). Effects of Banking System Money Creation on Macroeconomic Stability, Dynamic Stochastic General Equilibrium Approach, Doctoral Dissertation, *University of Tehran*.
- Sargolzaei, M. & Safaei Ilkhchi, M. (2022). The Effect of Macroeconomic Shocks on the Liquidity Risk of the Banking system: MS-VAR Approach. *Financial Research Journal*, **24**(4): 528-576. (In Persian)
- Shahhosseini, S. & Bahrami, J. (2013). Designing a New Keynesian Dynamic Stochastic General Equilibrium Model for Iran's Economy with Banking Sector. *Iranian Journal of Economic Research*, **17**(53): 55-83. (In Persian)
- Schmitt-Grohé, S. & Uribe, M. (2005). Optimal Fiscal and Monetary Policy in a Medium-scale Macroeconomic Model. *Macroeconomics Annual*, **20**: 383-425.
- Tripathi, V. & Kumar, A. (2015). Linkages between Real & Financial Sector: Empirical Evidence from India Using ARDL Approach. *Financial Markets and Economic Development*, 978-993.
- Van Greuning, H. & Bratanovic, S.-S. B. (2020). Asset-Liability Management. In *Analyzing Banking Risk (Fourth Edition): A Framework for Assessing Corporate Governance and Risk Management* (pp. 281-295). *The World Bank*.