



Determining Banking Economic Capital considering the role of the central bank Using a Dynamic Stochastic General Equilibrium (DSGE) Model

Hossein Safari Moghadam^{1*} | Mohammadhasan Ebrahimi Sarveolia² | Mostafa Sargolzaee³ | Mohammadali Dehghan Dehnavi⁴

1. Corresponding Author. Ph.D. Candidate in Financial Management, University of Allameh, Tehran, Iran. Email: sir.hossein.safari@gmail.com
2. Associate Prof, Department of Financial Management and Insurance, University of Allameh, Tehran, Iran. mh.ebrahimi@atu.ac.ir
3. Associate Prof, Department of Financial Management and Insurance, University of Allameh, Tehran, Iran. mostafa.sargolzaei@atu.ac
4. Assistant Prof, Department of Financial Management and Insurance, University of Allameh, Tehran, Iran. dehghandehnavi@atu.ac.ir

Volume info

Vol. 7
Spring 2026
P.P: 87-123

Article Type

Research Paper

Article History

Received:

2025-08-02

Revised:

2025-12-16

Accepted:

2026-06-10

Published:

2026-06-10

ISSN – E-ISSN

ISSN: 2717-1809
E-ISSN: 2717-199X



Abstract

Objective: Economic capital serves as a crucial tool for risk management and covering unexpected losses. The level of banking capital represents a balance between profitability and risk coverage capacity. The objective of this research is to determine banking economic capital (buffer surplus over Basel regulations) using the DSGE model and examine the impact of economic shocks on this capital. **Method:** This research was conducted using a quantitative approach and DSGE modeling. The model includes five sectors (banks, households, firms, capital market, and central bank) and incorporates liquidity, productivity, and monetary policy shocks. The central bank follows a Taylor rule augmented with a financial stability objective (macroprudential policy). Economic welfare criteria were used to evaluate the optimal balance between profitability and financial stability. The model accounts for the specific characteristics of Iran's banking system, including limited bank exit mechanisms and central bank support for distressed banks. The research was conducted using the Dynare add-on for MATLAB software. **Findings:** The results showed that the optimal capital level for banks was estimated at 12.9 percent in steady state, indicating the necessity of a buffer surplus over Basel III requirements. The model demonstrates that in the absence of effective exit mechanisms and with continuous central bank support, maintaining suboptimal banks imposes significant welfare costs through increased liquidity injection and inflation (estimated at 4-6 percentage points annually). Liquidity shocks have substantial impact on the banking sector dynamics and required capital. **Conclusion:** Iranian banks need approximately 13 percent capital to maintain financial stability under current institutional arrangements, which is higher than Basel international standards. It is recommended that regulatory institutions: (1) design a gradual process to achieve this level, (2) implement effective resolution mechanisms for insolvent banks to reduce welfare costs, and (3) strengthen the central bank's macroprudential policy framework to balance price stability and financial stability objectives.

Keywords: Economic capital, Dynamic Stochastic General Equilibrium (DSGE), Capital adequacy ratio (CAR), Liquidity Risk, Basel regulations.

Cite this article: Safari Moghadam, Hossein, Ebrahimi Sarv-e Olya, Mohammad Hassan, Sargolzaei, Mostafa, & Dehghan Dehnavi, Mohammad Ali. (2026). Determining Bank Economic Capital (Comparison with Basel Regulatory Capital) Considering the Role of the Central Bank Using a Dynamic Stochastic General Equilibrium (DSGE) Model. Strategic Budget and Finance Research, 7(1), 87–123.

DOR: [20.1001.1.27171809.1405.7.1.4.5](https://doi.org/10.27171809.1405.7.1.4.5)



Publisher: Imam Hossein University.

© The Author(s).



تعیین سرمایه اقتصادی بانک (مقایسه با سرمایه قانونی بازل) با در نظر گرفتن نقش بانک مرکزی با استفاده از مدل تعادل عمومی پویای تصادفی (DSGE)

حسین صفری مقدم^۱ | محمد حسن ابراهیمی سروعلیا^۲ | مصطفی سرگلزایی^۳ | محمد علی دهقان دهنوی^۴

۱. نویسنده مسئول: دانشجوی دکتری مدیریت مالی، گروه مدیریت مالی، دانشکده مدیریت، دانشگاه علامه طباطبائی، تهران، ایران
sir.hossein.safari@gmail.com

۲. دانشیار، گروه مدیریت مالی، دانشکده مدیریت، دانشگاه علامه طباطبائی، تهران، ایران

۳. دانشیار، گروه مدیریت مالی، دانشکده مدیریت، دانشگاه علامه طباطبائی، تهران، ایران

۴. استادیار، گروه مدیریت مالی، دانشکده مدیریت، دانشگاه علامه طباطبائی، تهران، ایران

چکیده

سرمایه اقتصادی به عنوان ابزاری برای مدیریت ریسک‌ها و پوشش خسارات غیرمنتظره اهمیت ویژه‌ای دارد. میزان سرمایه بانکی تعادلی میان سودآوری و توان پوشش ریسک است. هدف این پژوهش تعیین سرمایه اقتصادی بانکی (بافر مازاد بر مقررات بازل) با استفاده از مدل DSGE و بررسی تأثیر شوک‌های اقتصادی بر این سرمایه است. روش: مدل شامل پنج بخش (بانک‌ها، خانوارها، بنگاه‌ها، بازار سرمایه و بانک مرکزی) و شوک‌های نقدینگی، بهره‌وری و سیاست پولی است. بانک مرکزی از قاعده تیلور تعمیم‌یافته با هدف ثبات مالی (سیاست کلان‌احتیاطی) پیروی می‌کند. از معیار رفاه اقتصادی برای ارزیابی توازن بهینه بین سودآوری و ثبات مالی استفاده شد. مدل ویژگی‌های خاص نظام بانکی ایران، از جمله محدودیت مکانیزم‌های خروج بانک‌ها و حمایت بانک مرکزی از بانک‌های ناتراز، را لحاظ می‌کند. پژوهش با افزونه داینر نرم‌افزار متلب انجام شد. یافته‌ها: میزان مناسب سرمایه بانک‌ها در حالت تعادل ۱۲٫۹ درصد برآورد شد که بیانگر ضرورت بافر مازاد بر بازل III است. مدل نشان می‌دهد که در غیاب مکانیزم‌های مؤثر خروج و با حمایت مستمر بانک مرکزی، نگهداری بانک‌های ناکارآمد هزینه‌های رفاهی قابل توجهی از طریق افزایش تزریق نقدینگی و تورم (برآورد ۴ تا ۶ واحد درصد سالانه) تحمیل می‌کند. شوک‌های نقدینگی تأثیر قابل توجهی بر پویایی بخش بانکی و سرمایه مورد نیاز دارند. نتیجه‌گیری: بانک‌های ایرانی در شرایط فعلی برای حفظ پایداری مالی نیازمند سرمایه حدود ۱۳ درصدی هستند که بالاتر از استانداردهای بین‌المللی بازل، اما کمتر از برآوردهای پیشین است که مداخلات بانک مرکزی را لحاظ نکرده بودند. توصیه می‌شود نهادهای تنظیم‌گر: (۱) روند تدریجی برای دستیابی به این سطح طراحی کنند، (۲) مکانیزم‌های مؤثر حل و فصل برای بانک‌های ورشکسته را برای کاهش هزینه‌های رفاهی پیاده‌سازی نمایند، و (۳) چارچوب سیاست کلان‌احتیاطی بانک مرکزی را برای توازن میان اهداف ثبات قیمت و ثبات مالی تقویت کنند. کلیدواژه‌ها: تعادل عمومی پویای تصادفی، سرمایه اقتصادی، کفایت سرمایه، ریسک نقدینگی، مقررات بازل.

سال و شماره

سال ۷

بهار ۱۴۰۵

صص: ۱۲۳-۸۷

نوع مقاله

مقاله پژوهشی

سابقه مقاله

تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۰۵/۱۱

تاریخ بازنگری: ۱۴۰۴/۰۹/۲۵

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۵/۰۳/۲۰

تاریخ انتشار: ۱۴۰۵/۰۳/۲۰

شابا چاپی و الکترونیکی

شابا چاپی: ۱۸۰۹-۲۷۱۷

الکترونیکی: X-۱۹۹-۲۷۱۷



استناد: صفری مقدم، حسین، ابراهیمی سروعلیا، محمد حسن، سرگلزایی، مصطفی و دهقان دهنوی، محمد علی. (۱۴۰۵).

تعیین سرمایه اقتصادی بانک (مقایسه با سرمایه قانونی بازل) با در نظر گرفتن نقش بانک مرکزی با استفاده از مدل تعادل

عمومی پویای تصادفی (DSGE). پژوهش‌های راهبردی بودجه و مالیه ۷(۱)، ۸۷-۱۲۳.

DOR: [20.1001.1.27171809.1405.7.1.4.5](https://doi.org/10.2717/1809.1405.7.1.4.5)

© نویسنده گان.

ناشر: دانشگاه جام امام حسین (ع).



OPEN ACCESS

مقدمه

بانک‌ها از مهم‌ترین اجزای نظام‌های اقتصادی هستند که نقش کلیدی در جذب و تخصیص منابع ایفا می‌کنند.^۱ هرگونه نکول بانکی می‌تواند منجر به بحران نقدینگی و اثر دومینویی در سیستم بانکی شود.^۲ در دهه‌های اخیر، بحران‌های مالی متعدد از جمله بحران ۲۰۰۸ آمریکا و بحران‌های اروپایی نشان داده‌اند که ناپایداری سیستم بانکی می‌تواند منجر به فروپاشی اقتصادی گردد. امروزه با پیچیدگی فزاینده محیط اقتصادی و ظهور ریسک‌های نوین، تعیین سطح بهینه سرمایه بانکی به یکی از محوری‌ترین مباحث سیاست‌گذاری مالی تبدیل شده است.

ضرورت این پژوهش از چندین جنبه قابل توجه است. اولاً، مطالعات پیشین نشان می‌دهند که استانداردهای بین‌المللی بازل ممکن است برای تمام کشورها مناسب نباشد (ون دن هوول، ۲۰۰۸؛ بگنائو، ۲۰۲۲). ثانیاً، شواهد تجربی از کشورهای مختلف حاکی از تفاوت قابل توجه در سطح سرمایه بهینه است (از ۶ درصد در مطالعات النو و همکاران (۲۰۲۱) تا ۲۵ درصد در برخی اقتصادهای نوظهور). ثالثاً، نقدهای وارده بر مقررات فعلی بیانگر عدم انطباق این استانداردها با شرایط خاص اقتصادهای در حال توسعه است. در ایران نیز خلا تحقیقاتی آشکاری در زمینه تعیین سرمایه اقتصادی بر اساس مولفه‌های اقتصاد کلان مشهود است. رابعاً، تاکنون پژوهشی که نقش بانک مرکزی را به‌عنوان نهاد سیاست‌گذار پولی و کلان‌احتیاطی همزمان با امکان ورشکستگی بانک‌ها در چارچوب مدل DSGE بررسی کرده باشد، مشاهده نگردیده است. خامساً عمده پژوهش‌های مورد مطالعه آثار مخاطرات بانکی را روی رفاه اجتماعی در نظر نمی‌گیرند.

اهمیت این پژوهش در دو بُعد نظری و عملی قابل بررسی است. از منظر نظری، این مطالعه به توسعه ادبیات مدل‌های DSGE در حوزه بانکداری کمک می‌کند و چارچوب جامعی برای ارزیابی سرمایه اقتصادی با لحاظ تعاملات پیچیده بین سیاست پولی، سیاست کلان‌احتیاطی و پویایی‌های بخش بانکی ارائه می‌دهد. از جنبه عملی، یافته‌های این پژوهش می‌تواند مبنایی برای سیاست‌گذاران بانک مرکزی در تدوین مقررات احتیاطی کلان فراهم آورد. همچنین برای مدیران بانک‌ها در تصمیم‌گیری‌های مربوط به ترکیب سرمایه و مدیریت ریسک کاربرد دارد. علاوه بر این، مدل امکان ارزیابی کمی هزینه‌های رفاهی ناشی از نگهداری بانک‌های ناکارآمد از طریق

1 (Diamond & Dybvig, 1983)

2 (BIS, 2023)

افزایش نقدینگی و تورم را فراهم می آورد که می تواند توجیهی برای اصلاح ساختار نظام بانکی باشد. در نهایت، حفظ ثبات سیستم بانکی منجر به تقویت اعتماد عمومی و رشد اقتصادی پایدار خواهد شد.

با توجه به اهمیت تعیین سطح بهینه سرمایه بانکی و عدم مشاهده مطالعه جامع در ایران، مسائل اصلی این پژوهش عبارت است از: (۱) عدم شناخت دقیق میزان سرمایه اقتصادی مناسب برای نظام بانکی ایران و نحوه تأثیرپذیری آن از شوک های اقتصادی؛ (۲) عدم درک کافی از نقش بانک مرکزی در تعادل بین اهداف ثبات قیمت و ثبات مالی؛ (۳) عدم شناخت هزینه های رفاهی ناشی از ویژگی های نهادی نظام بانکی ایران (کندی خروج بانک های ناکارآمد و حمایت های بانک مرکزی). این مسائل منجر به عدم قطعیت در سیاست گذاری های بانک مرکزی و تصمیم گیری های بانک ها می شود. اهداف اصلی این پژوهش عبارتند از: (۱) تعیین میزان بهینه سرمایه اقتصادی بانک های ایرانی، (۲) بررسی تأثیر شوک های مختلف اقتصادی بر این سرمایه، (۳) تحلیل نقش بانک مرکزی در تعادل بین سیاست پولی و سیاست کلان احتیاطی؛ (۴) ارزیابی کمی هزینه های رفاهی ناشی از حمایت بانک مرکزی از بانک های ناتراز؛ (۵) مقایسه نتایج با استانداردهای بین المللی بازل.

برای دستیابی به اهداف فوق، این مقاله در پنج بخش اصلی سازماندهی شده است. در ابتدا مبانی نظری و پیشینه پژوهش ارائه می شود تا چارچوب مفهومی مطالعه روشن گردد. سپس روش شناسی پژوهش شامل طراحی مدل DSGE و روش های تحلیل تبیین می شود. در ادامه یافته های حاصل از شبیه سازی مدل و تحلیل حساسیت ارائه می گردد. در نهایت نتیجه گیری و پیشنهاد های سیاستی مطرح می شود. هر بخش به صورت منطقی و زنجیروار به بخش بعدی متصل شده و در نهایت به پاسخ سوال اصلی منجر می شود. در واقع سوالات اصلی پژوهش عبارتند از: (۱) با توجه به معیار رفاه اجتماعی، میزان سرمایه اقتصادی بهینه بانک های ایرانی چقدر است؟ (۲) شوک های اقتصادی (بهره وری، نقدینگی و سیاست پولی) چگونه بر این سرمایه تأثیر می گذارند؟ (۳) نقش بهینه بانک مرکزی در تعادل بین ثبات قیمت و ثبات مالی چیست؟ (۴) هزینه های رفاهی ناشی از حمایت بانک مرکزی از بانک های ناکارآمد چقدر است؟

مبانی نظری پژوهش

مفاهیم و تعاریف اصلی

سرمایه قانونی حداقل سرمایه‌ای است که بر اساس مقررات بازل تعیین می‌شود، در حالی که سرمایه اقتصادی میزان سرمایه ایست که برای پوشش ریسک‌ها و زیان‌های احتمالی محاسبه می‌گردد. نسبت کفایت سرمایه (CAR) نسبت سرمایه بانک به دارایی‌های موزون به ریسک را نشان می‌دهد. بافر سرمایه نیز مازاد سرمایه بر حداقل قانونی است که در مدل محاسبه می‌شود. رفاه اجتماعی به عنوان معیاری برای ارزیابی بهینگی تصمیمات اقتصادی استفاده می‌شود. در این مدل، رفاه شامل مطلوبیت مصرف خانوارها و عدم مطلوبیت کار تعریف شده است.

تاریخچه تکامل مقررات مربوط به سرمایه بانکی

مقررات سرمایه بانکی از دهه ۱۹۸۰ با معرفی بازل I آغاز شد که حداقل ۸ درصد سرمایه را الزامی کرد. بازل II در سال ۲۰۰۴ سه رکن حداقل سرمایه، نظارت و انضباط بازار را معرفی نمود. بازل III پس از بحران ۲۰۰۸ کیفیت سرمایه را بهبود بخشید و بافرهای احتیاطی را وضع کرد.

متغیرهای کلیدی مدل

متغیرهای اقتصاد کلان شامل تولید (Y)، مصرف (C)، سرمایه‌گذاری (I)، سرمایه (K) و نیروی کار (L) هستند. متغیرهای بخش بانکی شامل سرمایه بانکی، وام‌ها، نسبت کفایت سرمایه، تعداد بانک‌ها و نرخ‌های بهره می‌باشند. شوک‌های اقتصادی شامل شوک بهره‌وری (Z)، شوک نقدینگی (liq) و شوک سیاست پولی (e_{r_t}) تعریف شده‌اند.

متغیرهای اقتصاد کلان شامل تولید (Y)، مصرف (C)، سرمایه‌گذاری (I)، سرمایه (K) و نیروی کار (L) هستند. متغیرهای بخش بانکی شامل سرمایه بانکی (K_b)، وام‌ها (Loans)، نسبت کفایت سرمایه (CR)، تعداد بانک‌ها (N_banks) می‌باشند. متغیرهای سیاست پولی شامل نرخ بهره سیاست‌گذاری بانک مرکزی (r_t) و نرخ تورم (π) هستند. شوک‌های اقتصادی شامل شوک بهره‌وری (Z)، شوک نقدینگی (liq) و شوک سیاست پولی (ert) تعریف شده‌اند.

عوامل تأثیرگذار بر سرمایه بانکی

عوامل داخلی تأثیرگذار بر سرمایه بانکی شامل ریسک اعتباری^۱، سودآوری بانک و اندازه بانک می باشند. عوامل خارجی شامل شوک های اقتصاد کلان، شوک های نقدینگی و شوک های سیاست پولی هستند. عوامل نظارتی شامل حداقل سرمایه قانونی که توسط مقررات بازل و بانک مرکزی تعیین می شود، می باشد. و همچنین سیاست های کلان احتیاطی بانک مرکزی که بر توازن بین ثبات قیمت و ثبات مالی نظارت دارند، می باشد.

چارچوب نظری مدل های DSGE

مدل های تعادل عمومی پویای تصادفی امکان بررسی اثرات متقابل بین بخش های مختلف اقتصاد را فراهم می کنند. این مدل ها بر خلاف مدل های تعادل جزئی، کل اقتصاد را به صورت یکپارچه در نظر گرفته و اثرات بازخوردی بین بخش ها را لحاظ می کنند. در حوزه بانکداری، این مدل ها قابلیت تحلیل سیاست های احتیاطی کلان و تعیین سطح بهینه سرمایه بانکی را دارند. مدل حاضر با گنجانیدن بانک مرکزی به عنوان عامل فعال سیاست گذاری، امکان بررسی تعاملات پیچیده بین سیاست پولی و سیاست کلان احتیاطی را فراهم می آورد.

روابط نظری و مکانیزم های کلیدی

در این مدل، تعادل بهینه میان سرمایه و سودآوری بانکی نه بر اساس منافع صرف بانک ها، بلکه بر مبنای حداکثرسازی رفاه اجتماعی تعیین می شود. بانک مرکزی در این چارچوب، نقش دوگانه دارد: از یک سو با استفاده از قاعده تیلور به ثبات قیمت ها می پردازد، و از سوی دیگر با لحاظ کردن نسبت کفایت سرمایه در تابع واکنش خود، اهداف ثبات مالی را نیز تعقیب می کند.

مکانیزم انتقال شوک های نقدینگی:

شوک های نقدینگی مهم ترین کانال انتقال اثرات در این مدل محسوب می شوند. این شوک ها از طریق چندین کانال بر سیستم بانکی تأثیر می گذارند. اولاً، بر انباشت سرمایه فیزیکی در اقتصاد اثر منفی دارند و موجب کاهش سرمایه گذاری می شوند. ثانیاً، حجم وام دهی بانک ها را کاهش داده و بانک ها را مجبور به محافظه کاری بیشتر می کنند. ثالثاً، بر سرمایه بانکی اثر منفی مستقیم

^۱ این ریسک به احتمال عدم بازپرداخت وام ها توسط وام گیرندگان اشاره دارد و با افزایش حجم وام دهی و کاهش کیفیت مشتریان افزایش می یابد.

دارند و بانک‌ها را وادار به جذب سرمایه اضافی می‌کنند. رابعاً، نرخ‌های بهره را در تمام بخش‌ها افزایش می‌دهند و هزینه تأمین مالی را بالا می‌برند. خامساً، از طریق کانال سیاست پولی، بانک مرکزی ممکن است در واکنش به بحران نقدینگی، نرخ بهره سیاست‌گذاری را کاهش دهد تا فشار بر بخش بانکی را تخفیف بخشد، اما این اقدام ممکن است با اهداف تورمی در تضاد باشد.

پویایی ورود و خروج بانک‌ها:

مدل دارای مکانیزم پویایی است که تعداد بانک‌ها را بر اساس سودآوری صنعت و سطح ریسک تنظیم می‌کند. در اقتصادهای پیشرفته، بانک‌هایی که نسبت سرمایه آنها به زیر آستانه بحرانی می‌رسد، از بازار خارج می‌شوند. این خروج موجب کاهش رقابت و افزایش قدرت بازار بانک‌های باقی‌مانده می‌شود. در مقابل، زمانی که سودآوری صنعت جذاب باشد و نسبت‌های سرمایه بالا باشد، بانک‌های جدید وارد بازار می‌شوند. اما در اقتصاد ایران، این مکانیزم به گونه متفاوتی عمل می‌کند. شواهد تجربی نشان می‌دهد که به ندرت بانکی به طور کامل از بازار خارج شده است، حتی در شرایطی که نسبت کفایت سرمایه به شدت منفی بوده است به جای خروج، مکانیزم‌های جایگزینی مشاهده شده است.

ادغام‌ها: ادغام بانک‌های نظامی در بانک سپه (۱۳۹۷)

فرایندهای گزیر و بازسازی: بانک آینده از سال ۱۳۹۸ تحت گزیر قرار گرفته و سپس تسویه تعهداتش به بانک ملی واگذار شده است. موسسه ملل تحت نظارت ویژه و بازسازی قرار گرفت؛ بانک سرمایه با نسبت کفایت سرمایه منفی شدید، احتمالاً همین مسیر را دنبال خواهد کرد. حمایت بانک مرکزی: بانک‌های دچار بحران با تزریق نقدینگی و احیانا معافیت‌های نظارتی حمایت می‌شوند.

بنابراین، مدل حاضر برای انطباق با واقعیت ایران، مکانیزم خروج سخت (hard exit) و تأثیر نقدینگی بر تعداد بانک‌ها را به شدت کاهش داده است. این تغییرات منعکس‌کننده سیاست‌های حمایتی بانک مرکزی و ضعف اراده سیاسی برای تعطیل بانک‌های ناکارآمد است. این فاصله بین مدل و واقعیت، خود بیانگر ناکارآمدی‌هایی است که هزینه‌های رفاهی قابل توجهی دارد. برآوردها نشان می‌دهد که نگهداری بانک‌های ناتراز از طریق زنجیره (حمایت بانک مرکزی → افزایش نقدینگی → افزایش تورم) موجب کاهش رفاه اجتماعی معادل ۳-۵٪ GDP می‌شود و

مسئول ۴-۶ واحد درصد از تورم سالانه است. شوک های نقدینگی به طور مستقیم بر تعداد بانک ها اثر منفی دارند اما این اثر در ایران بسیار ضعیف تر از اقتصادهای پیشرفته است و موجب تحکیم تدریجی ساختار بازار می شوند.

باید تصریح کرد مدل حاضر یک مدل هنجاری-سیاستی^۱ است، نه مدل توصیفی-واقع نما^۲. در اقتصاد ایران طی سنوات گذشته، هیچ بانکی به طور کامل از بازار خارج نشده و مکانیزم خروج سخت (hard exit) براساس نسبت کفایت سرمایه به صورت کامل عملیاتی نگردیده است. این واقعیت نشان دهنده شکاف میان "آنچه هست" و "آنچه باید باشد" است.

هدف این پژوهش تحلیل وضعیت "بایسته"^۳ و ارزیابی اثرات رفاهی سیاست های مختلف است، نه صرفاً شبیه سازی وضعیت موجود. به عبارت دیگر، مدل پاسخ می دهد که "اگر مکانیزم های خروج مؤثر اجرا می شد، سطح بهینه سرمایه چقدر بود و چه پیامدهای رفاهی داشت؟" این رویکرد امکان ارزیابی هزینه های رفاهی ناشی از عدم اجرای مکانیزم های خروج را فراهم می آورد و مبنایی برای اصلاحات ساختاری در نظام بانکی فراهم می کند. نتایج مدل نشان می دهد که نگهداری بانک های ناتراز از طریق حمایت بانک مرکزی، هزینه های رفاهی را به همراه دارد. این یافته توجیهی قوی برای ضرورت پیاده سازی مکانیزم های مؤثر حل و فصل بانک های ورشکسته ارائه می دهد.

نقش سیاست گذار در بهینه سازی رفاه:

سیاست گذار (بانک مرکزی) وظیفه دارد حداقل سرمایه قانونی را به گونه ای تعیین کند که رفاه اجتماعی حداکثر شود، نه اینکه صرفاً از منافع بانک ها محافظت کند. این مستلزم یافتن نقطه تعادلی است که در آن منافع حاصل از ثبات مالی (شامل کاهش احتمال بحران، افزایش اعتماد، تسهیل مصرف و سرمایه گذاری) برابر با هزینه های ناشی از کاهش کارایی تخصیص منابع باشد. مدل نشان می دهد که این نقطه بهینه معمولاً بالاتر از سطحی است که بانک ها به صورت داوطلبانه انتخاب می کنند. در این مطالعه، بانک مرکزی نقش فعال تری ایفا می کند: علاوه بر تعیین حداقل سرمایه قانونی، از قاعده تیلور تعمیم یافته ای استفاده می کند که در آن نرخ بهره سیاست گذاری نه تنها به

1 Normative-Policy Model

2 Positive-Descriptive Model

3 What should be

انحراف تورم از هدف و شکاف تولید، بلکه به انحراف نسبت کفایت سرمایه از حد مناسب نیز واکنش نشان می‌دهد:

$$r_t = \rho_r \cdot r_{t-1} + (1 - \rho_r) \cdot \left[r_{ss} + \phi_\pi (\pi_t - \pi^*) + \phi_y \log \left(\frac{Y_t}{Y_{ss}} \right) - \phi_{CR} (CR_t - \theta) \right] + \varepsilon_t$$

معادله ۱

پارامتر ϕ_{CR} وزن ثبات مالی در تابع واکنش بانک مرکزی است. مقدار مثبت این پارامتر بدین معنی است که بانک مرکزی در شرایطی که نسبت کفایت سرمایه بانک‌ها پایین است ($CR < \theta$)، نرخ بهره را کاهش می‌دهد تا فشار بر بخش بانکی را تخفیف بخشد و امکان بازیابی سرمایه را فراهم آورد. این سیاست کلان‌احتیاطی است که در کنار سیاست پولی سنتی اعمال می‌شود.

۱. چالش اصلی سیاست‌گذار، توازن بین دو هدف متضاد است: از یک سو، کاهش نرخ بهره برای حمایت از ثبات مالی ممکن است با هدف کنترل تورم در تضاد باشد؛ از سوی دیگر، افزایش نرخ بهره برای مهار تورم می‌تواند فشار بر بانک‌های ضعیف را تشدید کند. مدل با شبیه‌سازی سناریوهای مختلف، وزن مناسب این دو هدف (ϕ_{CR} و ϕ_π) را تعیین می‌کند که در آن رفاه اجتماعی حداکثر می‌شود.

پیشینه پژوهش

سطح بهینه سرمایه موردنیاز بانک‌ها حداقل از زمان معرفی قوانین بازل در اواخر دهه ۱۹۸۰ به عنوان یک موضوع تحقیقاتی کلیدی بوده است. طوری که بیان می‌شود نسبت‌های کفایت سرمایه در بازل نیز بر اساس مدل کاپولای گاوسی محاسبه شده است.^۱ در این بخش، به بررسی ادبیات پژوهش، با تمرکز بر یافته‌های اخیر از مدل‌های کمی ساختاری اقتصاد کلان می‌پردازیم.

پیشینه تحقیقات داخلی

(طراحیان و اسدی، ۱۳۹۷) در مقاله‌ای به توسعه مدل سرمایه قانونی بازل پرداختند. آنها نشان دادند که مدل بازل در شرایط نرمال اقتصادی کاربرد داشته و از کاپولای گاوسی تک عامله استفاده شده است. همچنین سرمایه قانونی از فرآیند واسیچک^۲ استفاده شده است. محققان از مدل کاپولای تی استیودنت استفاده کرده و در مدل خود سرمایه اقتصادی را تا دو برابر مقدار مقرر در بازل تخمین زدند.

۱ (طراحیان و اسدی، ۱۳۹۷)

(گودرزی و همکاران، ۱۴۰۰) در پژوهشی به بررسی تأثیر ریسک-های سیستم بانکی در عملکرد بانک و متغیرهای کلان اقتصادی پرداختند. آنها در مطالعه خود از روش تعادل عمومی پویای تصادفی با لحاظ ساختار سیستم بانکی استفاده کردند. نتایج حاصله نشان داد که اکثر متغیرهای کلان اقتصادی و بانکی بیشترین واکنش را به ریسک بازاری و اعتباری نشان می دهند.

(خلیلی و همکاران، ۱۴۰۳) در پژوهشی تأثیر شوک های کلان اقتصادی بر مدیریت دارایی و بدهی بانک ها را با استفاده از رویکرد مدل های تعادل عمومی پویای تصادفی (DSGE) بررسی می کند. مدل طراحی شده، رفتار متغیرهای اصلی مدیریت دارایی و بدهی بانک ها را در پاسخ به چهار نوع شوک نشان می دهد.

پیشینه تحقیقات خارجی

با گروه بندی مطالعات در مورد سرمایه مورد نیاز بانک به سه دسته شروع می کنیم.

گروه اول شامل مطالعاتی است که به نقش سرمایه مورد نیاز بانک توجه می کند. این مقالات اثرات مختلف الزامات سرمایه ای (مانند تأثیر بر وام بانکی در مقابل احتمال وقوع بحران بانکی) را شناسایی و مدل می کنند. در این مدل ها مشخص کردن شکست بازار^۱ که مستلزم تعیین مقررات در قالب نیازهای سرمایه ای است، بسیار مهم است. این مدل ها معمولاً مدل های تئوری ثابت هستند که نیازهای سرمایه ثابت را تحلیل می کنند. آنها تمایل دارند در یک زمان روی یک مکانیسم تمرکز کنند و از اثرات تعادل عمومی امتناع کنند. آنها همچنین فاقد پویایی هستند.

گروه دوم شامل مطالعات تجربی است که معمولاً از ابزارهای آماری استفاده می کنند. آنها به دنبال برآورد سرمایه مورد نیاز و تعیین سطح بهینه سرمایه بانک هستند. ارزش این مطالعات در این واقعیت نهفته است که آنها بسیاری از معاوضه های^۲ کلیدی را در تعیین نیازهای سرمایه بهینه کمی می کنند. (به عنوان مثال. آیا هزینه های سرمایه مورد نیاز بالاتر منافع بیشتری ایجاد می کنند یا خیر).

مقالات در دسته سوم، ساختار کمی اقتصاد کلان را توسعه می دهند. مقالات این گروه تلاش می کنند اثرات دور اول (تعادل جزئی) و دور دوم (تعادل عمومی) سیاست های احتیاط کلان را نشان دهند، یعنی اینکه چگونه اقتصاد واقعی بر وضعیت مالی و ثبات بخش بانکی تأثیر می گذارد و چگونه همه بخش ها در تعادل هستند. این مدل ها معمولاً به عنوان مدل های تعادل عمومی تصادفی

1 Market Failure

2 trade off

پویا (DSGE) نامیده می‌شوند. آنها به توصیف جامع از بخش مالی اقتصاد نیاز دارند تا برخی از مراودات کلیدی اقتصادی بین بخش‌ها را برای تعیین سطح بهینه سرمایه بانک به دست آورند. (بگنائو، ۲۰۱۹) در مقاله ای به بررسی سرمایه موردنیاز در یک مدل چرخه تجاری پرداخته است. وی نشان می‌دهد کمبود ایجاد شده در سپرده‌ها در اثر افزایش سرمایه موردنیاز، هزینه سرمایه بانک را کاهش داده و توان وام‌دهی بانک را افزایش می‌دهد. (بیرن و همکاران، ۲۰۲۰) ۱ در مطالعه با موضوع هزینه فرصت سرمایه موردنیاز بانکی نشان دادند که سرمایه قانونی بازل در بسیاری از موارد توانسته خالصا ایجاد منفعت اقتصادی نماید. وی معتقد است در مواردی که برخی نظامات مثل نظامات حل و فصل بانکی ۲، مقررات نقدینگی ۳ و... به درستی تدوین نشده باشند، سرمایه نمی‌تواند سپر محافظتی ایجاد کند. (بگنائو، ۲۰۲۰) ۴ مدلی را توسعه می‌دهد که در آن، مسئولیت محدود و یارانه‌های دولتی بانک‌ها را به تحمل ریسک‌های بیش از حد سوق می‌دهد. از آنجایی که خانوارها سود صریحی از نگهداری سپرده دارند. بنابراین با الزامات سرمایه بالاتر سود کاهش می‌یابد و ظرفیت بانک‌ها برای وام دادن کاهش می‌دهد. این اثر خالص یک وزن نسبتاً بالای حداکثرسازی رفاه را توضیح می‌دهد. در این پژوهش سرمایه موردنیاز ۱۲,۴٪ محاسبه شده است. (النو و همکاران، ۲۰۲۱) ۵ سطح پایین تری را برای سرمایه بهینه پیشنهاد می‌کند. (۶٪ از دارایی‌های موزون ریسک). به طور قابل توجهی، مقاله مدلی با تعداد کمتری مصالحه نسبت به بسیاری از مدل‌های فوق‌الذکر است. هم بنگاه‌ها و هم بانک‌ها مشروط به اصطکاک هستند و منطق مستدلی برای سرمایه موردنیاز بانک و سیاست احتیاطی کلان حقوق صاحبان سهام وجود دارد. سرمایه بر خلاف بدهی، مشمول مالیات است و تعدیل آن هزینه بر است. بانک‌ها از مسئولیت محدود برخوردار هستند و تحت پوشش بیمه سپرده و سیاست‌های بسیار بزرگ برای شکست ۶ که از طریق بدهی دولت ایجاد می‌شود، قرار می‌گیرند. علاوه بر این، بدهی عمومی به عنوان جایگزینی برای نقدینگی خصوصی در زمان‌های بحران عمل می‌کند.

1 Birn et al. (2020)
2 bank resolution regimes
3 liquidity regulations
4 Begenau (2020)
5 Elenov et al. (2021)
6 too-big-to-fail policies

(بگنائو و لاندوویت، ۲۰۲۲) ۱ مفاهیم نجات بانکی بانک های سنتی، بیمه سپرده ها و سود خانوارها از نقدینگی (سپرده) و سپس وجود بانک های سایه ای ۲ موازی را معرفی می کند. آنها به نسبت سرمایه بهینه که می تواند تا ۱۶ درصد افزایش یابد، دست می یابند. این پژوهش نشان می دهد بانک های سایه تا حدودی می توانند فشار ناشی از الزامات سرمایه ای سخت تر که بر بانک های سنتی تحمیل شده است را کاهش دهند.

جدول ۱- اهداف و نتایج مطالعات انجام شده مرتبط با ادبیات پژوهش

عنوان مطالعه	سال	نویسندگان	هدف و نتیجه اصلی
سرمایه مورد نیاز، انتخاب ریسک و تأمین نقدینگی در یک مدل چرخه تجاری	۲۰۲۰	بگنائو	مسئولیت محدود و یارانه های دولتی، بانک ها را مجبور به ریسک های بیش از حد می کند. در تعادل عمومی، همچنین ظرفیت صدور سپرده بانک ها را کاهش داده و نرخ سپرده را کاهش می دهد. در این پژوهش سرمایه مورد نیاز ۱۲٫۴٪ محاسبه شده است.
یک مدل کلان اقتصادی با تولیدکنندگان و واسطه های مالی	۲۰۲۱	النو و همکاران	این مقاله مدلی با تعداد کمتری مصالحه نسبت به بسیاری از مدل های دیگر است. هم بنگاه ها و هم بانک ها مشروط به اصطکاک هستند. سطح پایین تری را برای سرمایه بهینه پیشنهاد می کند. (۶٪ از دارایی های موزون ریسک).
مقررات مالی در مدل کمی از سیستم بانکداری مدرن	۲۰۲۲	بگنائو و لاندوویت	آنها نسبت سرمایه بهینه را که می تواند تا ۱۶ درصد باشد پیدا می کنند. که نشان می دهد بانک های سایه ای تا حدودی می توانند فشار ناشی از الزامات سرمایه ای که بر بانک های سنتی تحمیل شده است را کاهش دهند.
محاسبه سرمایه اقتصادی پرتفوی وام بانکی و مقایسه با سرمایه نظارتی بازل	۲۰۲۳	ثابتی و همکاران	تکیه صرف بر سرمایه نظارتی برای ارزیابی ریسک بانکی کافی نیست. بنابراین، استفاده از مدل سازی دقیق تر برای محاسبه سرمایه اقتصادی ضروری است.
طراحی مقاوم قوانین بافر سرمایه ضد چرخه ای	۲۰۲۴	هکر و دیگران	با فر سرمایه ضد چرخه ای یکی از ابزارهای کلیدی سیاست احتیاطی کلان است که در دوران رونق اقتصادی افزایش و در دوران رکود کاهش می یابد.
سیاست احتیاطی کلان در اقتصاد رومانی با DSGE	۲۰۲۵	الیمن	ساختار بازار بانکی نقش تعیین کننده ای در تعیین میزان و سرعت انتقال سیاست های احتیاطی کلان به بخش حقیقی اقتصاد دارد.

1 Begenau , Landvoigt (2022)

2 Shadow Banks

همچنین در ادامه تحقیقاتی که در آنها بر اساس مدل‌های مختلف، سطح بهینه بانکی محاسبه شده است، آورده شده است:

جدول ۲. خلاصه نتایج تحقیقات انجام شده در خصوص سرمایه بهینه بانکی

سال	نویسندگان	محل مطالعه	سرمایه بهینه (Tier1 / RWA)
بخش اول			
۲۰۱۳	مایل و دیگران	انگلستان	۱۶-۲۰
۲۰۱۵	بروک و دیگران	انگلستان	۱۰-۱۴
۲۰۱۶	فندر و لوریک	اعضای BCBS	۱۰-۱۱
۲۰۱۷	فایراستون و دیگران	آمریکا	۱۳-۲۵
۲۰۱۷	کلین	آمریکا، ژاپن، اروپای غربی	۱۲-۱۴
۲۰۱۷	فدرال رزرو میناپولیس	آمریکا	۲۵
۲۰۱۷	آلمنبرگ	آمریکا	۲۳.۵
۲۰۱۸	بارتس و مایلر	سوئد	۱۰-۲۴
بخش دوم: تحقیقات بر اساس مدل‌های اقتصاد کلان DSGE			
سال	نویسندگان	محل مطالعه	سرمایه بهینه
۲۰۱۴	مارتینز، میرا و سوارز	نامشخص	حدود ۱۴ درصد
۲۰۱۵	نگوین	آمریکا	۸ درصد
۲۰۱۵	کلرک	اتحادیه اروپا	۱۰/۲ درصد (وام‌های تجاری) ۵/۱ درصد (وام‌های رهنی)
۲۰۱۵	کلرک	فنلاند	۹/۲ درصد (وام‌های شرکتی) ۴/۶ درصد (وام‌های رهنی)
۲۰۱۷	آکینزی و کورالتو	چند کشور مختلف	حدود ۱۷ درصد
۲۰۱۸	مندیسو و دیگران	اتحادیه اروپا	بازل دو + یک درصد (وام‌های شرکتی) بازل ۲ + دو درصد (وام‌های رهنی)
۲۰۱۹	دیویدیوک	آمریکا	حدود ۶ درصد
۲۰۲۰	بگنائو	آمریکا	۱۲ درصد
۲۰۲۰	مندیسو و دیگران	اتحادیه اروپا	۹/۳۸ درصد
۲۰۲۱	النو و دیگران	آمریکا	۶ درصد
۲۰۲۲	بگنائو و لاندوویچ	آمریکا	حدود ۱۸ درصد

بررسی ادبیات موجود نشان می دهد که بر اساس سناریو ها و مدل های مختلف در کشور های گوناگون، میزان متفاوتی از سرمایه اقتصادی محاسبه شده است. عمده تحقیقات یک بافر اضافی نسبت به بازل برای پوشش ریسک ها در نظر می گیرند. میزان سرمایه اقتصادی بر اساس شرایط کشور، مدل پژوهش و سایر موارد از ۶ درصد تا ۲۵ درصد متغیر است.

بر اساس مرور جامع ادبیات پژوهش، خلاها و شکاف های زیر در حوزه تعیین سرمایه اقتصادی بانکی شناسایی شد: اول، اکثر مطالعات داخلی بر ریسک های منفرد (اعتباری، عملیاتی، بازار) متمرکز بوده و رویکرد جامع اقتصاد کلان را نادیده گرفته اند. دوم، در ایران مطالعه ای که سرمایه اقتصادی را با استفاده از مدل های DSGE و در نظرگیری شوک های اقتصاد کلان تعیین کرده باشد، وجود ندارد. سوم، تأثیر شوک های نقدینگی بر سطح بهینه سرمایه بانکی در ادبیات داخلی کمتر مورد توجه قرار گرفته است. چهارم بطور کلی در نظر گرفتن مکانیزم ورشکستگی بانکی، ورود و خروج بانک ها و نقش بیمه سپرده ها در مطالعات مشاهده نشد. همچنین استفاده از معیار رفاه اجتماعی برای تعیین سطح بهینه سرمایه در مطالعات داخلی مغفول مانده است.

روش شناسی پژوهش

با مرور ادبیات پژوهش مشخص می شود رویکردهای متفاوتی برای محاسبه سرمایه اقتصادی بانکی وجود دارد. این پژوهش با رویکرد اقتصاد کلان در قالب مدل تعادل عمومی پویای تصادفی (DSGE) به تعیین میزان سرمایه مناسب بانکی می پردازد. لازم به ذکر است در بخش مدل تعادل عمومی پویای تصادفی چهار ویژگی در نظر گرفته شده است. اولاً بانک ها می توانند انتخاب کنند وارد و یا خارج شوند. ثانیاً با عنایت به هزینه بر بودن انتشار سهام، بانک ها به صورت احتیاطی برای مقابله با شوک های نقدینگی، بافر سرمایه نگهداری می کنند. ثالثاً در صورت ورشکستگی بانک بازپرداخت تعهدات بانک بر عهده صندوق بیمه سپرده ها می باشد. رابعاً بانک مرکزی نقش فعالی در سیاست گذاری پولی و نظارت احتیاطی ایفا می کند و نرخ بهره سیاست گذاری را بر اساس قاعده تیلور تعمیم یافته که علاوه بر اهداف سنتی (تورم و تولید)، به نسبت کفایت سرمایه بانک ها نیز توجه دارد، تعیین می کند.

ساختار و مفروضات مدل

در ابتدا می‌بایست متناسب با اهداف پژوهش، متغیرها تعریف گردند. در انتخاب متغیرها می‌بایست شرایط ایران در نظر گرفته شود. با عنایت به اینکه تمرکز تحقیق بر روی انتخاب سرمایه مناسب سیستم بانکی است لذا در کنار سایر بخش‌های اقتصاد باید بخش بانکی نیز به صورت مجزا تعریف شود. بنابراین بخش بانکی به بخش‌هایی چون خانوارها و بنگاه‌ها افزوده می‌شود. اقتصاد از دو گروه جمعیتی خانوارها و کارآفرینان تشکیل شده است. علاوه بر این، بانک مرکزی به عنوان سیاست‌گذار پولی و ناظر احتیاطی نقش فعالی در تعیین نرخ بهره سیاست‌گذاری و تنظیم حداقل نسبت کفایت سرمایه ایفا می‌کند.

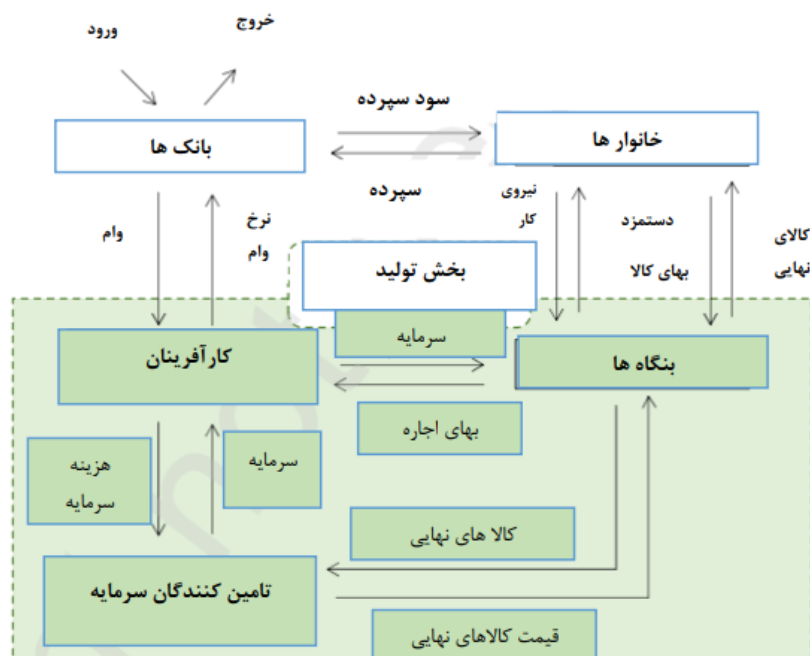
تصریح مدل

در رویکرد اقتصاد کلان ابتدائاً می‌بایست اجزای مدل تعریف گردد. به این منظور خانوارها نیروی کار را برای بخش تولید تأمین می‌کنند و سپرده‌های بانکی را فراهم کنند. کارآفرینان می‌توانند مالکیت داشته باشند و می‌توانند سرمایه مولد نگهداری کنند و آن را به شرکت‌ها اجاره دهند. کارآفرینان به عنوان نمایندگان خانوارها عمل می‌کنند و به دنبال حداکثر کردن سود سهام پرداختی به خانوارها هستند. بانک‌ها (که مالک آنها خانوارها هستند) با استفاده از سپرده و سرمایه به کارآفرینان وام می‌دهند. بانک‌ها می‌توانند کاملاً ریسکی را که وام‌گیرندگان فردی با آن روبرو هستند متنوع کنند.^۱ بانک‌ها می‌توانند در قرارداد سپرده با خانوارها نکول کنند. و کارآفرینان می‌توانند در بازپرداخت وام خود به بانک نکول نمایند. زمانی که بانک در پرداخت سپرده‌ها نکول می‌نماید موسسه بیمه سپرده‌ها^۲، سپرده‌ها را بازپرداخت می‌نماید.^۳ بنگاه‌ها کالاهای مصرفی (نهایی) را با استفاده از کالاهای سرمایه‌ای تأمین شده توسط کارآفرینان و نیروی کار تأمین شده توسط خانوارها تولید می‌کنند. تولیدکننده سرمایه‌ای با مصرف کالاهای سرمایه‌ای کالاهای (نهایی) تولید می‌کند. همچنین در نظر گرفته می‌شود عدم اطمینان کلی در اقتصاد وجود ندارد. شکل زیر نمای کلی مدل را نشان می‌دهد:

1 Diamond (1984)

2 DIA

۳ موسسه بیمه سپرده‌ها یک سازمان دولتی است که خدمت بیمه سپرده ارائه می‌دهد. در ایالات متحده، این عنوان با سازمان FDIC مطابقت دارد.



خانوارها:

خانوارها به صورت همسان و ریسک گریز و با عمر نامحدود در نظر گرفته شده اند. آنها با نرخ dt در بانک سپرده گذاری می کنند. سپرده ها توسط موسسه بیمه سپرده ها تضمین شده است. آنها فارغ از اینکه سپرده ها نکول بشوند یا خیر $d_{t-1} R_t^D$ دریافت می کنند. آنها به میزان ct مصرف می کنند و به میزان dt از سپرده ها نقدینگی دریافت می کنند. همچنین خانوارها از تولیدکنندگان سرمایه ای Π_t^c ، از کارآفرینان C_t^e و از بانک ها DIV سود دریافت می کنند. همچنین W دستمزد و T مالیات است. بنابراین محدودیت بودجه خانوارها از قرار زیر می باشد:

$$c_t + d_t \leq w_t l_t + R_t^D d_{t-1} - T_t + \Pi_t^c + c_t^e + DIV_t \quad \text{معادلة ٢}$$

همچنین تابع هدف خانوارها از قرار زیر می باشد:

$$E_t \left[\sum_{i=.}^{\infty} (\beta)^{t+i} u(c_{t+i}, l_{t+i}, d_{t+i}) \right] = E_t \left[\sum_{i=.}^{\infty} (\beta)^{t+i} \left[\log(c_{t+i}) + \log \left(1 + \theta \frac{d_{t+i}}{c_{t+i}} \right) - \frac{\varphi}{1 + \eta} (l_{t+i})^{1+\eta} \right] \right] \quad \text{معادله ٣}$$

کارآفرینان

کارآفرینان گروهی هستند که برای خانوارها سود سهام را حداکثر می سازند. کارآفرینان تنها عواملی هستند که می توانند نگهدارنده سهام باشند. آنها بخشی از سود را در قالب ثروت نگه می دارند و همچنین می توانند در قالب وام از بانک ها و دولت به منظور افزایش سرمایه تسهیلات جذب نمایند. تابع هدف کارآفرین در دوره t به صورت زیر تعریف می شود:

$$\max_{c_{t+1}^e, n_{t+1}^e} (c_{t+1}^e)^{\chi^e} (n_{t+1}^e)^{1-\chi^e} \quad \text{معادله ۴}$$

بانک ها :

دو نوع بانک وجود دارد ^۱ (بانک های بزرگ و بانک های حاشیه ای ^۲). برای سادگی، در این تحقیق فقط بانک در محیط رقابتی هستند. در پایان دوره $t-1$ ، یک بانک با سرمایه (حقوق صاحبان سهام) e_t مقدار سود تقسیمی بابت پرداخت به خانوارها (یعنی سهامداران) و میزان سرمایه بانک را تعیین می کند.

$$[n_t = e_t - div_t] \quad \text{معادله ۵}$$

در ابتدای دوره t ، میزان سپرده ها یک عدد شوک خاص Dt (شوک نقدینگی) را تجربه می کند. بانک هایی که با شوک نقدینگی شدید مواجه می شوند، در عمل خروج کامل از بازار را تجربه نمی کنند، بلکه تحت فرآیند ادغام یا بازسازی قرار می گیرند. این مدل سازی منعکس کننده شواهد تجربی اقتصاد ایران در دوره ۱۳۸۰-۱۴۰۲ است که در آن تقریباً هیچ بانکی به طور کامل از سیستم خارج نشده و حتی بانک های با نسبت کفایت سرمایه منفی همچنان فعال هستند. بنابراین در این مدل، تعداد بانک های فعال به صورت درونزا تعیین می شود و تابعی از سودآوری بخش بانکی و شوک نقدینگی است.

$$N_t = N_{ss} + \eta_{entry}(CR_t - \theta) - \omega_{liq} \cdot liq_t \quad \text{معادله ۶}$$

این معادله نشان می دهد که ورود بانک های جدید تابعی از سودآوری است، در حالی که شوک های نقدینگی منفی می توانند تعداد بانک های فعال را کاهش دهند (از طریق ادغام یا

1 Corbae and D'Erasmus (2021a)

2 fringe

بازسازی، نه خروج کامل) با این مکانیزم، بانک ها در ابتدای دوره t ، میزان وام دهی خود را با توجه به سرمایه موجود و سپرده های جمع آوری شده تعیین می کنند:

$$L_t = n_t + D_t \quad \text{معادله ۷}$$

هنگام انجام این انتخاب ها، بانک ها در معرض چندین محدودیت هستند. به منظور ادامه فعالیت، بانک ها باید در ابتدای دوره سرمایه مثبتی داشته باشند.

$$n_t = e_t - \text{div}_t \geq 0 \quad \text{معادله ۸}$$

علاوه بر این، بانک ها مشمول نگهداری حداقل سرمایه مورد نیاز هستند:

$$\Phi_t \equiv \frac{n_t}{L_t} \geq \phi \quad \text{معادله ۹}$$

که در آن Φ_t نسبت سرمایه به تسهیلات و Φ سرمایه مورد نیاز قانونی است. حقوق صاحبان سهام بانک $t+1$ در پایان دوره را می توان به صورت زیر بیان کرد:

$$e_{t+1} = E(L_t, D_t) = \overline{R_{t+1}^F} L_t - R_{t+1}^D D_t - k \quad \text{معادله ۱۰}$$

R_{t+1}^F بازده کل تسهیلات متنوع و k هزینه ثابت عملیات آن است. لازم به ذکر است که (نرخ قراردادی) $R_{t+1}^F \neq R_t^F$ زیرا برخی از وام گیرندگان نکول می کنند. به این ترتیب نکول تسهیلات به حقوق صاحبان سهام بانک آسیب می زند. شوک های نقدینگی D_{t+1} به صورت توزیع $i.i.d$ در سراسر بانک ها و از یک فرآیند $AR(1)$ پیروی می کند:

$$\log D_{t+1} = (1 - \rho) \log \bar{D} + \rho \log D_t + \epsilon_{t+1} \quad \text{معادله ۱۱}$$

در دوره T ، تابع هدف بانک، ارزش مورد انتظار تنزیلی سود سهام است:

$$E_t \sum_{i=0}^{\infty} \Lambda_{t,t+i} \Theta(\text{div}_{t+i}) \quad \text{معادله ۱۲}$$

که در آن Λ_t عامل تنزیل تصادفی خانوار است و همچنین

$$\Theta(d) = \begin{cases} d & \text{if } d \geq 0 \\ d(1+a) & \text{if } d < 0 \end{cases} \quad \text{معادله ۱۳}$$

لازم به ذکر است که d منفی به معنی سود سهام منفی نیست، بلکه انتشار سهام (افزایش سرمایه) است. که اقدامی پرهزینه فرض می شود. a پارامتر هزینه انتشار سهام است. این هزینه به دلیل مشکلات ناشی از عدم تقارن بین ناشران سهام و سرمایه گذاران است.

بنگاه ها و تأمین کنندگان سرمایه:

بنگاه ها کالاهای مصرفی را از سرمایه اجاره ای از کارآفرینان $kt-1$ و نیروی کار و با استفاده از تابع تولید استاندارد کاب داگلاس تولید می کنند.

$$y_t = A_t k_{t-1}^\alpha l_t^{1-\alpha} \quad \text{معادله ۱۴}$$

خانوارها صاحب سرمایه هستند. تولیدکننده سرمایه با استفاده از کالاهای مصرفی کالاهای سرمایه ای تولید می کند و به کارآفرینان می فروشد. تابع هدف تولید کنندگان سرمایه به صورت زیر است:

$$E_t \sum_{i=0}^{\infty} \Lambda_{t,t+i} \Pi_{t+i}^c = E_t \sum_{i=0}^{\infty} \Lambda_{t,t+i} \{q_{t+i}^K I_{t+i} - \left[1 + g \left(\frac{I_{t+i}}{I_{t+i-1}}\right)\right] I_{t+i}\} \quad \text{معادله ۱۵}$$

بانک مرکزی:

بانک مرکزی دو نقش اصلی در این مدل ایفا می کند: نخست، نقش نظارتی احتیاطی: بانک مرکزی حداقل نسبت کفایت سرمایه را تعیین می کند و الزامات نظارتی را بر بانک ها اعمال می نماید. این الزام تضمین می کند که بانک ها سرمایه کافی برای جذب زیان های احتمالی داشته باشند. دوم، نقش سیاست گذاری پولی: بانک مرکزی نرخ بهره را بر اساس قاعده تیلور تعیین یافته تعیین می کند. بر خلاف قاعده تیلور سنتی که تنها به تورم و شکاف تولید توجه دارد، در این مدل بانک مرکزی به ثبات مالی (از طریق نسبت کفایت سرمایه) نیز واکنش نشان می دهد:

$$r_t = \rho_r \cdot r_{t-1} + (1 - \rho_r) \cdot \left[r_{ss} + \phi_\pi (\pi_t - \pi^*) + \phi_y \log \left(\frac{Y_t}{Y_{ss}} \right) - \phi_{CR} (CR_t - \theta) \right] + \varepsilon_t \quad \text{معادله ۱۶}$$

تصمیم گیری خانوارها:

همان طور که اشاره شد خانوارها بر اساس تابع مطلوبیت و محدودیت خود تصمیم می گیرند. بنابراین معادلات زیر ایجاد می گردد. این معادله نشان می دهد که کل مصارف خانوار (مصرف

جاری و تغییر در دارایی) نمی تواند از مجموع درآمدهای جاری (دستمزد، بازده دارایی، سود بنگاه ها و سود تقسیمی) بیشتر باشد.

$$c_t + d_t \leq w_t l_t + R_t^D d_{t-1} - T_t + \Pi_t^c + c_t^e + DIV_t \quad \text{معادله ۱۷}$$

معادله ذیل شرایط بهینه مصرف-کار درون زمانی خانوار است.

$$\phi l_t^\eta = \frac{\omega_l}{c_l + \theta d_l} \quad \text{معادله ۱۸}$$

معادله ذیل شرط بهینه مصرف بین زمانی خانوار است. این مبادله بین مصرف فعلی و آینده را توصیف می کند.

$$\frac{1 - \theta}{c_t + \theta d_t} = \beta E_t \left[\frac{R_{t+1}^D}{c_{t+1} + \theta d_{t+1}} \right] \quad \text{معادله ۱۹}$$

تصمیم گیری کارآفرینان:

معادله تصمیم گیری کارآفرینان زمانی که به تصمیم گیری نکول می رسند، به صورت زیر است:

$$W_{t+1}^e = \max \{ \omega_{t+1}^e [r_{t+1}^K + (1 - \delta) q_{t+1}^K] k_t - R_t^F b_t, 0 \} \quad \text{معادله ۲۰}$$

زمانی که رابطه زیر نشان دهنده بازده ناخالص به ازای هر واحد کارایی سرمایه در دوره $t+1$ است که از سرمایه متعلق به دوره t به دست آمده است.

$$R_{t+1}^K = \frac{r_{t+1}^K + (1 - \delta) q_{t+1}^K}{q_t^K} \quad \text{معادله ۲۱}$$

کارآفرین تنها در صورتی بدهی را بازپرداخت می کند که ارزش خالص پروژه (درآمدهای آینده منهای بدهی) مثبت باشد. در غیر این صورت، نکول رخ می دهد.

تصمیم گیری بانک:

در پایان دوره $t-1$ ، یک بانک با سهام e_t و شوک خاص D_i مسئله زیر را با توجه به نرخ وام

$RetF$ و نرخ سپرده RtD حل می کند:

$$V(e_t, D_i) = \max_{div_t, l_t, n_t} \Theta(div_t) + \beta \sum_j P(D_i | D_j) \max \{ V(e_{t+1}, D_j), \text{Repay}_{(x=.)} \text{Default}_{(x=.)} \} \quad \text{معادله ۲۲}$$

رابطه فوق نشان می‌دهد که بانک در هر دوره با سه تصمیم کلیدی مواجه است: تخصیص سود (بین تقسیم سود و سرمایه‌گذاری مجدد)، مدیریت پرتفوی وام‌ها و سیاست مواجهه با بدهی‌ها (نکول یا بازپرداخت سپرده). در نهایت با عنایت به موارد پیش گفته از حل توابع توضیح داده شده به یک مدل تعادلی اقتصادی رسیده که طی آن بازارها تسویه هستند. در این حالت تعادلی بازارها به صورت بهینه رفتار می‌نمایند.

کالیبره سازی:

در این بخش این موضوع بررسی می‌شود که آیا نتایج به دست آمده برای اقتصاد ایران هم قابل تعمیم هست. بنابراین پارامترها تا حد ممکن تطبیق داده شده و به این منظور مقدار دهی می‌شوند. با عنایت به تعداد بالای مطالعات خارجی دستیابی مقادیر پارامترها به سهولت صورت می‌پذیرد. لکن با توجه به کمبود مطالعات داخلی این امر به دشواری صورت می‌پذیرد. در این راستا تلاش شده است تا حد ممکن و در صورت وجود از نتایج تحقیقات داخلی استفاده شود. همچنین سعی شده است در سایر موارد از یافته‌های تحقیقات خارجی استفاده گردد. جدول ذیل اهم مقادیر استفاده شده به منظور کالیبره سازی مدل را نشان می‌دهد:

جدول ۳- مقادیر کالیبره شده اهم پارامترهای مدل

پارامتر	نماد	مقدار	منبع
ضریب تنزیل (ترجیح زمانی)	beta	۰/۹۸	شاه حسینی و همکاران (۱۴۰۰)
سهم سرمایه در تولید (تابع کاب-داگلاس)	alpha	۰/۴۲	توکلین (۱۳۹۱)
نرخ استهلاک سرمایه فیزیکی	delta	۰/۰۴۲	محاسبه از استانداردهای حسابداری ایران
حداقل نسبت کفایت سرمایه (Basel III)	theta	۰/۱۰۵	مقررات بانکی (Basel III)
معکوس کشش جانشینی بین دوره‌ای مصرف	sigma	۲/۵	(Gali, 2015)
کشش جانشینی بین کالاها	eta	۶/۰	(Gopinath & Itskhoki, 2010)
هزینه تعدیل قیمت‌ها	kappa_p	۲/۵	(Nakamura & Steinsson, 2008)

هزینه تعدیل سرمایه گذاری	kappa_i	۱/۵	(Christiano et al., 2023)
نرخ استهلاك سرمایه بانکی	delta_b	۰/۲۰	Gertler (2011) + Clerc(2015)
سرعت تعدیل وام دهی بانک ها	psi_L	۰/۳۰	Christiano et al(2014)
واکنش به تورم (تیلور)	ϕ_{π}	۱,۸	کمیجانی و توکلیان (۱۳۹۷)
واکنش به تولید	ϕ_y	۰,۲	کمیجانی و توکلیان (۱۳۹۷)

ارزیابی برازش مدل:

در این بخش نشان داده می شود که مدل تا چه حد توانسته است واقعیت اقتصادی را بازتولید کند. در این مطالعه، مدل DSGE طراحی شده با استفاده از نرم افزار Dynare کالیبره و شبیه سازی شده است. برای ارزیابی کیفیت برازش مدل، گشتاورهای مرتبه اول (میانگین) متغیرهای کلیدی مدل با مقادیر متناظر آنها در داده های واقعی اقتصاد ایران مقایسه شده اند. متغیرهای مورد بررسی شامل تولید، مصرف، سرمایه گذاری، سرمایه بانکی و تسهیلات بانکی هستند.

- مقایسه میانگین برخی متغیرهای مدل و مقادیر واقعی 4 جدول

متغیر	مدل	داده های واقعی
تولید (Y)	۵/۷۳	۵/۷۵
مصرف (C)	۱/۲۱	۱/۲۲
سرمایه گذاری (I)	۱/۹۳	۱/۹۵
سرمایه بانکی (Kb)	۰/۳۰	۰/۳۲
تسهیلات (Loans)	۱/۰۵۵	۱/۰۵

نتایج مقایسه در جدول فوق نشان می دهد که مدل توانسته است به خوبی رفتار متغیرهای اقتصادی را بازتولید کند. این موضوع حاکی از آن است که مدل از قدرت توضیح دهنده گی مناسبی برخوردار است و می توان از آن برای تحلیل شوک های اقتصادی و سیاستی استفاده کرد. در نهایت، با توجه به نزدیکی مقادیر شبیه سازی شده به داده های واقعی، می توان نتیجه گرفت که مدل حاضر از برازش مطلوبی برخوردار است و می تواند به عنوان ابزاری مناسب برای تحلیل های سیاستی در حوزه اقتصاد کلان و نظام بانکی ایران مورد استفاده قرار گیرد.

یافته‌های پژوهش

توابع عکس العمل آنی (شوگ بهره وری)

شوگ بهره‌وری به عنوان یکی از مهم‌ترین شوک‌های حقیقی در مدل‌های DSGE، تأثیرات گسترده‌ای بر متغیرهای اقتصادی و بانکی دارد. در این تحلیل، اثر یک شوگ مثبت بهره‌وری (ez) بر متغیرهای کلیدی مدل شامل تولید، سرمایه بانکی، تسهیلات بانکی و نرخ‌های بهره بررسی شده است. مکانیزم خروج سخت بانک‌ها تغییر و قاعده تیلور تعمیم‌یافته اضافه شده است. نتایج نشان می‌دهد که این شوگ در کوتاه‌مدت موجب افزایش تولید و بهبود شاخص‌های مالی می‌شود، اما در بلندمدت به دلیل مکانیسم‌های تعدیلی واکنش سیاست پولی بانک مرکزی، اثرات آن به تدریج کاهش می‌یابد.

اثر بر تولید (Y): در کوتاه‌مدت شوگ مثبت بهره‌وری با افزایش کارایی عوامل تولید، منجر به رشد فوری تولید می‌شود. این افزایش چشمگیر نشان‌دهنده حساسیت بالای اقتصاد ایران به تغییرات فناوری و بهره‌وری است. این واکنش قوی نشان‌دهنده حساسیت بالای اقتصاد ایران به تغییرات فناوری و بهره‌وری است و ریشه در ساختار تولید با سهم بالای سرمایه دارد. این نتیجه با تئوری اقتصادی سازگار است که بهبود بهره‌وری را موتور محرکه رشد می‌داند.

در بلندمدت اثر شوگ به مرور زمان کاهش یافته و تولید به سطح پایدار خود بازمی‌گردد، اما همچنان در سطحی بالاتر از وضعیت پیش از شوگ باقی می‌ماند. این تعدیل ناشی از بازگشت سرمایه‌گذاری و مصرف به سطوح تعادلی همچنین واکنش سیاست پولی بانک مرکزی است. بر اساس تحلیل خودهمبستگی، پس از چند دوره شدت اثر کاهش می‌یابد.

اثر بر مصرف (C): در کوتاه‌مدت شوگ مثبت بهره‌وری موجب افزایش درآمد قابل تصرف خانوارها می‌شود که این امر به صورت مستقیم تقاضای مصرف را تحریک می‌کند. مصرف خانوارها واکنش محتاطانه‌ای نشان می‌دهد که حاکی از رفتار هموارسازی مصرف و احتیاط خانوارهای ایرانی در مواجهه با تغییرات درآمدی است. این افزایش محدود ناشی از دو مکانیسم بهبود بهره‌وری موجب رشد دستمزدها و سود سهام می‌شود (اثر درآمدی) و افزایش ارزش دارایی‌ها (ناشی از رشد اقتصادی) احساس ثروت را تقویت می‌کند (اثر ثروت) است.

در بلندمدت مصرف به تدریج به سطح جدیدی از مسیر تعادلی تعدیل می شود. با ثابت بودن ترجیحات خانوارها و بازگشت نرخ های بهره به سطح تعادلی، نرخ رشد مصرف کاهش می یابد. بر اساس همبستگی مصرف با تولید، مسیر مصرف الگوی مشابهی با تولید اما با دامنه نوسان کمتر دارد.

اثر بر سرمایه گذار (I): در کوتاه مدت شوک بهره وری با افزایش سودآوری مورد انتظار پروژه ها، انگیزه قوی برای سرمایه گذاری ایجاد می کند. سرمایه گذاری واکنش قوی و مثبتی نشان می دهد که بازتاب جذابیت بالای پروژه های سرمایه گذاری پس از بهبود بهره وری است. این واکنش ناشی از دو عامل اصلی است:

- افزایش بازده مورد انتظار سرمایه گذاری
- کاهش هزینه فرصت سرمایه (نسبت به مصرف کنونی)

همچنین، هزینه های تعدیل سرمایه گذاری موجب می شود سرمایه گذاری نوسانات بیشتری نسبت به سایر متغیرها داشته باشد.

در بلندمدت سرمایه گذاری به تدریج به سطح تعادل جدیدی تعدیل می شود. این تعدیل ناشی از انباشت سرمایه و بازگشت نرخ بازده سرمایه به سطح طبیعی است. مکانیسم های تعدیل هزینه (که در مدل لحاظ شده) نیز سرعت این تعدیل را کنترل می کند.

اثر بر سرمایه بانکی (Kb): در کوتاه مدت شوک بهره وری اثر ترکیبی و پیچیده ای بر سرمایه بانکی دارد. افزایش تولید ناشی از شوک بهره وری، سودآوری بانک ها را از دو طریق بهبود می بخشد:

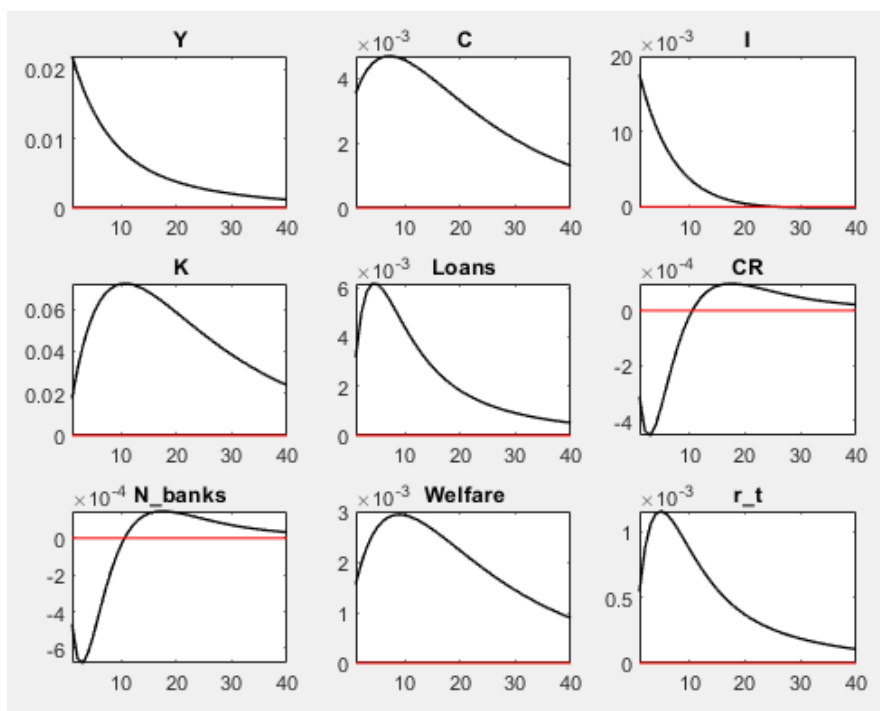
- رشد تقاضا برای تسهیلات توسط بنگاه ها
- کاهش ریسک اعتباری به دلیل بهبود شرایط اقتصادی

با این حال، رشد سریع تسهیلات موجب می شود که نسبت سرمایه به کل دارایی ها موقتاً کاهش یابد. در بلندمدت سرمایه بانکی به تدریج به سطح تعادل جدیدی همگرا می شود که متناسب با اندازه جدید اقتصاد و حجم تسهیلات است. این فرآیند شامل تعدیل تدریجی نسبت های مالی و بهینه سازی ساختار سرمایه بانک هاست. در نهایت، بانک ها از افزایش پایدار تقاضا برای خدمات مالی و بهبود کیفیت اعتباری بهره مند می شوند.

اثر بر تسهیلات بانکی (Loans): در کوتاه مدت شوک بهره‌وری با افزایش تقاضا برای سرمایه‌گذاری و بهبود شرایط اعتباری، موجب رشد قابل توجه تسهیلات بانکی می‌شود. این افزایش بازتاب تقاضای بالا برای تأمین مالی پروژه‌های جدید و توسعه‌ای است. این رشد ناشی از بهبود همزمان عرضه و تقاضای اعتبار است. در بلندمدت تسهیلات به تدریج کاهش یافته و به سطح تعادل جدیدی بازمی‌گردد. این تعدیل ناشی از تکمیل پروژه‌های سرمایه‌گذاری و بازگشت تقاضای اعتبار به سطح طبیعی است. این پدیده با یافته‌های تجربی درباره اثرات غیرخطی بهره‌وری بر بازار اعتبارات همخوانی دارد. همبستگی بالای تسهیلات با تولید نشان می‌دهد که بخش بانکی به خوبی با چرخه‌های تجاری همگام است.

- آثار شوک بهره‌وری 5 جدول

متغیر	اثر کوتاه مدت	اثر بلندمدت	توضیح اقتصادی
تولید (Y)	+۰,۰۲٪	تعدیل به پایدار	شوک بهره‌وری قوی اثرگذار، تعدیل به دلیل سیاست پولی
مصرف (C)	+۰,۰۴٪	تعدیل به پایدار	واکنش محتاطانه خانوارها
سرمایه‌گذاری	+۰,۰۲٪	تعدیل به پایدار	حساسیت بالا به بهره‌وری
سرمایه بانکی	+۰,۰۲٪	کاهش تدریجی	بهبود سودآوری بانکها
تسهیلات	+۰,۰۴٪	تعدیل به پایدار	تقاضای اولیه بالا، سپس تعدیل
کفایت سرمایه	-۰,۰۴٪	تعدیل به پایدار	کاهش نسبی موقت
رفاه اقتصادی	+۰,۰۲٪	بهبود نسبی	واکنش بانک مرکزی به افزایش تولید و کاهش CR



شکل ۱ توابع واکنش ضربه ای شوک بهره وری

شوک نقدینگی

شوک نقدینگی می تواند از منابع مختلفی نشأت گیرد: خروج ناگهانی سپرده ها^۱، بحران اعتماد در بازار بین بانکی، تغییرات ناگهانی در سیاست های پولی، یا تنش های ژئوپلیتیکی که بر جریان سرمایه تأثیر می گذارد. در اقتصاد ایران، عوامل اضافی همچون تحریم ها و محدودیت های بین المللی نیز می توانند زمینه ساز چنین شوک هایی باشند. در مدل اصلاح شده با تغییر مکانیزم خروج سخت بانک ها و کاهش ضریب اثرگذاری شوک نقدینگی، تأثیرات مخرب این شوک کاهش یافته است.

اثر بر تولید (Y): برخلاف شوک بهره وری، شوک نقدینگی تأثیر بسیار محدودی بر تولید دارد. در کوتاه مدت، تولید کاهش جزئی تجربه می کند که به سرعت تعدیل شده و به سطح تعادلی بازمی گردد. این واکنش ضعیف نشان می دهد که شوک های نقدینگی بانکی عمدتاً در

1 bank run

بخش مالی محدود می‌مانند و سرریز آن‌ها به بخش واقعی اقتصاد ناچیز است. یافته‌های تجزیه واریانس نیز این موضوع را تأیید می‌کنند که تنها بخش بسیار کوچکی از نوسانات تولید ناشی از شوک‌های نقدینگی است.

اثر بر مصرف (C): مصرف الگوی پادوزنه‌ای نشان می‌دهد: در واکنش فوری به شوک نقدینگی، خانوارها مصرف خود را اندکی افزایش می‌دهند (احتمالاً به دلیل کاهش پس‌انداز احتیاطی)، اما این افزایش زودگذر است و مصرف به سرعت به سطح تعادلی خود بازمی‌گردد. این رفتار می‌تواند ناشی از دو مکانیزم باشد: نخست، خانوارها با مشاهده افزایش موقت نرخ بهره سپرده، انگیزه کمتری برای مصرف فوری دارند؛ دوم، هموارسازی مصرف در طول زمان باعث می‌شود خانوارها در برابر شوک‌های مالی کوتاه‌مدت واکنش محدودی نشان دهند. تجزیه واریانس نیز نشان می‌دهد که شوک نقدینگی سهم کوچکی در نوسانات مصرف دارد.

اثر بر نسبت کفایت سرمایه بانک‌ها: (CR) شوک نقدینگی شدیدترین تأثیر خود را بر کفایت سرمایه بانک‌ها می‌گذارد. نتایج تجزیه واریانس نشان می‌دهد که عمده نوسانات این نسبت ناشی از شوک‌های نقدینگی است. در کوتاه‌مدت، نسبت کفایت سرمایه کاهش می‌یابد که این افت از چند کانال عمل می‌کند:

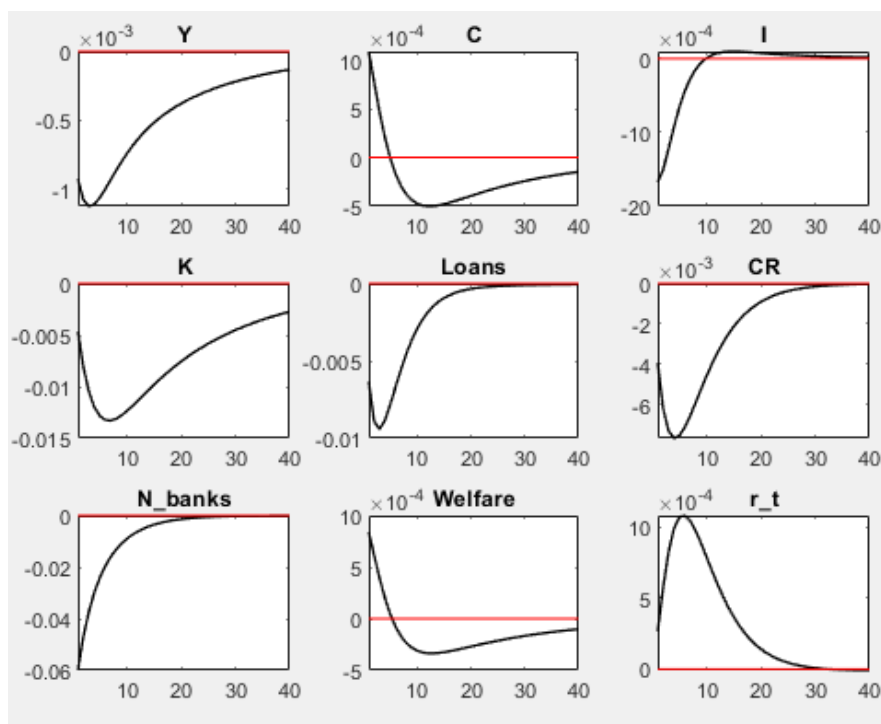
کانال کاهش دارایی‌ها: بانک‌ها برای تأمین نقدینگی فوری، ممکن است دارایی‌های خود را با قیمت‌های نامطلوب بفروشند
 کانال افزایش ریسک: افزایش ریسک اعتباری در دوره‌های کمبود نقدینگی نیاز به ذخیره‌گیری بیشتر ایجاد می‌کند
 کانال کاهش سودآوری: فشار نقدینگی سودآوری بانک‌ها را کاهش داده و انباشت سرمایه از محل سود را محدود می‌کند

با این حال، در مدل اصلاح‌شده که مکانیزم خروج سخت حذف شده است، بانک‌ها حتی با کاهش نسبت کفایت سرمایه همچنان فعال باقی می‌مانند و فرصت بازبایی تدریجی دارند. این یافته با شواهد تجربی ایران سازگار است که نشان می‌دهد بانک‌های با نسبت کفایت سرمایه منفی نیز تحت حمایت بانک مرکزی به فعالیت ادامه می‌دهند.

اثر بر رفاه اقتصادی (Welfare) رفاه الگویی مشابه مصرف دارد و نوسانات جزئی نشان می دهد. این واکنش ضعیف ناشی از دو عامل است: نخست، تأثیر محدود شوک نقدینگی بر متغیرهای اصلی رفاه (مصرف و اشتغال)؛ دوم، توانایی خانوارها در هموارسازی مصرف و حفظ مطلوبیت در برابر شوک های مالی کوتاه مدت. تجزیه واریانس نشان می دهد که سهم شوک نقدینگی در نوسانات رفاه بسیار کوچک است، که تأیید می کند شوک های بانکی با این ویژگی عمدتاً در بخش مالی محصور می مانند و رفاه کل جامعه را به طور چشمگیری تحت تأثیر قرار نمی دهند

- آثار شوک نقدینگی 6 جدول

متغیر	اثر کوتاه مدت ($\Delta\%$)	اثر بلندمدت	توضیح اقتصادی
تولید (Y)	-۰,۱%	تعدیل به پایدار	کاهش بسیار جزئی اولیه با بازگشت سریع به تعادل؛ تأثیر محدود شوک نقدینگی بر بخش واقعی
مصرف (C)	+۰,۰۹%	تعدیل به پایدار	افزایش لحظه ای به دلیل کاهش پس انداز احتیاطی، سپس بازگشت کامل به تعادل
سرمایه گذاری (I)	-۰,۲%	تعدیل به پایدار	کاهش به دلیل انقباض اعتباری و افزایش نرخ وام، با بازیابی کامل در میان مدت
نسبت کفایت سرمایه ای (CR)	-۰,۷%	تعدیل به پایدار	افت شدید اولیه به دلیل فشار نقدینگی، بازیابی کامل ظرف ۱۰-۱۲ دوره
تسهیلات (Loans)	-۱%	تعدیل به پایدار	انقباض فوری (شدیدترین واکنش)، سپس بازگشت تدریجی به تعادل
رفاه (Welfare)	+۰,۰۵%	تعدیل به پایدار	نوسان جزئی بدون تأثیر معنادار؛ هموارسازی مصرف توسط خانوارها



شکل ۲. توابع واکنش ضربه ای شوک نقدینگی

شوک نرخ بهره

شوک نرخ بهره نمایانگر تغییرات غیرمنتظره در سیاست پولی بانک مرکزی است. در مدل ارائه شده، این شوک از طریق قاعده تیلور تعمیم یافته وارد می شود و نشان دهنده انحرافات تصادفی از واکنش سیستماتیک بانک مرکزی به تورم، شکاف تولید و کفایت سرمایه بانکی است. برخلاف اقتصادهای پیشرفته که در آن ها شوک های سیاست پولی نقش محوری در نوسانات اقتصادی دارند، در اقتصاد ایران این شوک ها تأثیر بسیار محدودی بر متغیرهای کلان دارند. نتایج تجزیه واریانس نشان می دهد که شوک نرخ بهره تنها سهم ناچیزی در نوسانات تولید، مصرف و اشتغال دارد. این یافته بیانگر ضعف کانال های انتقال سیاست پولی در اقتصاد ایران است. این شوک به صورت یک فرآیند خودهمبسته مرتبه اول مدل سازی شده است.

اثر بر تولید: نتایج شبیه سازی نشان می دهد که شوک نرخ بهره واکنش بسیار ضعیفی از تولید دریافت می کند. تجزیه واریانس نشان می دهد که تنها کسر بسیار کوچکی از نوسانات تولید ناشی از شوک های سیاست پولی است، در حالی که غالب نوسانات تولید به شوک های بهره وری برمی گردد. این یافته بیانگر عدم کارایی کانال انتقال سیاست پولی به بخش واقعی اقتصاد ایران است. عوامل متعددی موجب این ضعف می شوند:

- سرکوب مالی: نرخ های بهره اسمی تحت کنترل دستوری قرار دارند.
- بازارهای موازی: بخش قابل توجهی از تأمین مالی از کانال های غیررسمی انجام می شود.
- تسهیلات تکلیفی: بخش عمده ای از وام ها بر اساس اولویت های دولتی تخصیص می یابد نه بر اساس نرخ بهره.
- انتظارات تورمی: نرخ تورم بالا و پایدار باعث می شود تغییرات نرخ بهره اسمی بر تصمیمات اقتصادی تأثیر کمی داشته باشد.

در نتیجه، بنگاه ها و خانوارها در تصمیمات خود کمتر به تغییرات نرخ بهره سیاستی واکنش نشان می دهند.

اثر بر مصرف: مصرف واکنش بسیار ضعیف و تقریباً ناچیزی به شوک نرخ بهره نشان می دهد. این عدم حساسیت در تضاد با پیش بینی های نظریه های استاندارد مصرف است که انتظار می رود افزایش نرخ بهره از طریق اثر جانشینی میان زمانی، مصرف فعلی را کاهش دهد. عدم تأثیرگذاری ناشی از ویژگی های ساختاری اقتصاد ایران است: محدودیت نقدینگی بخش قابل توجهی از خانوارها که مصرف آن ها به درآمد جاری وابسته است، نرخ بهره واقعی منفی در شرایط تورم بالا که انگیزه پس انداز را کاهش می دهد، و جذابیت دارایی های جایگزین مانند طلا، ارز و مسکن نسبت به سپرده های بانکی.

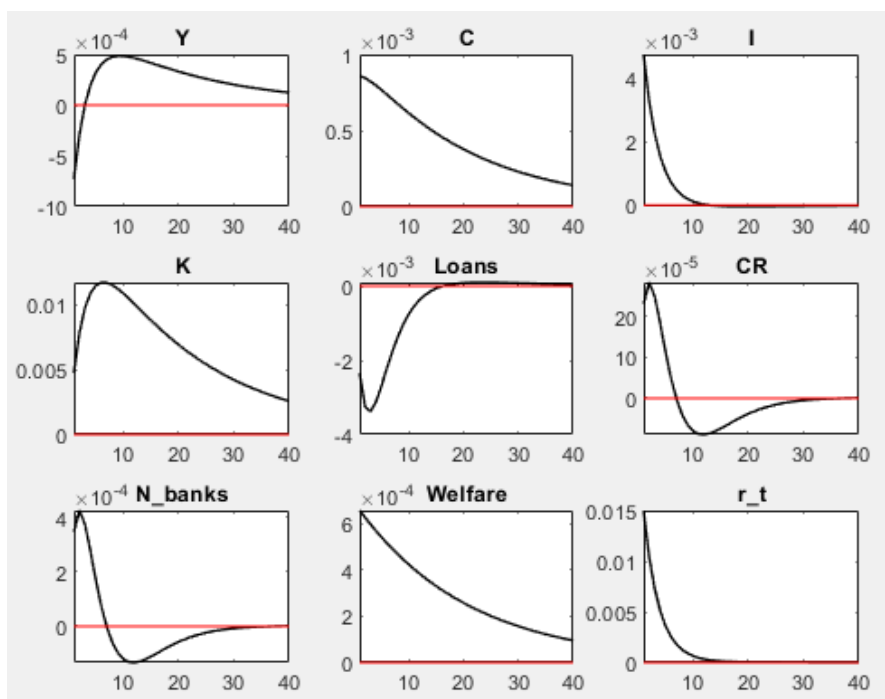
اثر بر کفایت سرمایه: نسبت کفایت سرمایه واکنش بسیار ضعیفی به شوک نرخ بهره نشان می دهد. در اقتصادهای توسعه یافته، افزایش نرخ بهره از طریق کاهش ارزش دارایی های با درآمد ثابت، افزایش ریسک اعتباری و فشار بر سودآوری بر کفایت سرمایه تأثیر می گذارد. اما در ایران این کانال ها ضعیف عمل می کنند: عدم بازار ثانویه فعال باعث می شود بانک ها دارایی ها را

تا سررسید نگه دارند و نوسانات نرخ بهره بر ارزش دفتری تأثیر نگذارد، و حمایت ضمنی دولت فشار بازار برای تقویت سرمایه را از بین می‌برد.

اثر بر رفاه اقتصادی: رفاه اقتصادی واکنش ناچیزی به شوک نرخ بهره نشان می‌دهد. این یافته انعکاسی از واکنش‌های ضعیف مصرف و اشتغال است که رفاه تابعی از آن‌هاست. این جدایی بین بخش مالی و رفاه خانوارها بیانگر ضعف کانال‌های انتقال سیاست پولی است. در حالی که نرخ‌های بهره در بازارهای مالی می‌توانند نوسانات شدیدی داشته باشند، این نوسانات به بخش واقعی سرایت نمی‌کنند و رفاه خانوارها تحت تأثیر قرار نمی‌گیرد.

- آثار شوک نرخ بهره 7 جدول

متغیر	(Δ ٪) اثر کوتاه‌مدت	اثر بلندمدت	مکانیسم تأثیرگذاری
تولید	-۰,۰۵٪	تعدیل به پایدار	کاهش بسیار جزئی؛ ضعف کانال انتقال به بخش واقعی
مصرف	+۰,۱٪	تعدیل به پایدار	افزایش لحظه‌ای (اثر جانشینی معکوس)،
سرمایه‌گذاری	+۰,۴٪	تعدیل به پایدار	افزایش موقت (اثر Q_K)، سپس تعدیل به تعادل
سرمایه	+۰,۱٪	تعدیل به پایدار	کاهش تقاضا برای وام با افزایش نرخ‌ها
کفایت سرمایه	-۰,۰۰۲٪	تعدیل به پایدار	واکنش ناچیز؛ عدم بازار ثانویه فعال
رفاه اقتصادی	+۰,۰۶٪	تعدیل به پایدار	نوسان کم؛ جدایی بخش مالی از رفاه



نمودار ۳ توابع واکنش ضربه ای شوک نرخ بهره

نتیجه گیری و پیشنهادها

در این پژوهش، به بررسی سطح بهینه سرمایه اقتصادی بانک‌ها با در نظر گرفتن تبادل میان سودآوری و پذیرش ریسک پرداخته شده است. همان‌طور که می‌دانیم، افزایش سرمایه بانک‌ها منجر به کاهش اهرم مالی و در نتیجه کاهش سودآوری می‌شود، اما از سوی دیگر، ثبات مالی و کاهش ریسک ورشکستگی را به همراه دارد. در این راستا، از معیار رفاه اقتصادی به عنوان ابزاری برای ارزیابی توازن بهینه بین این دو متغیر استفاده شد. در این پژوهش، به تعیین سطح بهینه سرمایه اقتصادی بانک‌ها با استفاده از مدل تعادل عمومی پویای تصادفی (DSGE) پرداخته شد. مدل ارائه شده علاوه بر بخش‌های سنتی خانوار، بنگاه و بازار سرمایه، شامل بخش بانکی با مکانیزم ورود و خروج نرم و بانک مرکزی با قاعده تیلور تعمیم یافته است. یافته‌های کلیدی این تحقیق عبارتند از:

سطح بهینه سرمایه و ثبات مالی: نتایج شبیه‌سازی نشان می‌دهد که نسبت کفایت سرمایه در حالت پایدار ۱۲,۹٪ است، که بالاتر از حداقل الزامات نظارتی بازل III قرار دارد. این بافر سرمایه (Capital Buffer) نشان‌دهنده آن است که بانک‌ها برای حفظ ثبات مالی در برابر شوک‌های اقتصادی، به سرمایه‌ای فراتر از حداقل‌های قانونی نیاز دارند.

این یافته با برخی مطالعات بین‌المللی همخوانی دارد: آکینسی و کوئالتو (۲۰۱۷) سطح بهینه را ۱۶٪ و بگنائو و لاندویت (۲۰۲۲) آن را ۱۷٪ برآورد کرده‌اند. تفاوت با مطالعه حاضر (۱۲,۹٪) می‌تواند ناشی از ویژگی‌های ساختاری اقتصاد ایران باشد: ضعف کانال‌های انتقال سیاست پولی، حمایت ضمنی دولت از بانک‌های مشکل‌دار، و وجود بازارهای مالی موازی.

تأثیر شوک‌ها:

شوک بهره‌وری قوی‌ترین تأثیر را بر متغیرهای بخش واقعی دارد. نتایج تجزیه واریانس نشان می‌دهد که غالب نوسانات تولید، مصرف و سرمایه‌گذاری ناشی از شوک‌های بهره‌وری است. این شوک تنها شوکی است که اثر مثبت بر رفاه اقتصادی دارد و همزمان نسبت کفایت سرمایه را بهبود می‌بخشد. یافته کلیدی این است که شوک‌های بهره‌وری محرک اصلی نوسانات اقتصاد کلان هستند و سیاست‌های بهبود بهره‌وری مؤثرترین ابزار برای افزایش رفاه اقتصادی محسوب می‌شوند.

شوک نقدینگی برخلاف شوک بهره‌وری که بر کل اقتصاد تأثیرگذار است، شوک نقدینگی یک عامل اختصاصی بخش مالی است. نتایج نشان می‌دهد که عمده نوسانات کفایت سرمایه و غالب نوسانات تعداد بانک‌ها ناشی از این شوک است. این شوک موجب انقباض شدید اعتباری در کوتاه‌مدت می‌شود، اما به دلیل محدود ماندن در بخش بانکی، به بخش واقعی سرایت نمی‌کند. با این حال، با توجه به تأثیر شدید بر کفایت سرمایه، سیاست‌گذاران باید نظارت دقیق بر نسبت‌های نقدینگی (NSFR و LCR) داشته باشند.

این شوک ضعیف‌ترین تأثیر را بر اقتصاد کلان دارد و بیانگر ضعف کانال‌های انتقال سیاست پولی در اقتصاد ایران است. تجزیه واریانس نشان می‌دهد که بخش کمی از نوسانات تولید و نوسانات مصرف ناشی از شوک نرخ بهره است. این یافته نشان می‌دهد که در حالی که نرخ‌های

بهره در بازارهای مالی نوسان می کنند، این نوسانات به بخش واقعی منتقل نمی شوند. عوامل ساختاری مانند سرکوب مالی، بازارهای موازی، تسهیلات تکلیفی و حمایت های دولتی از بانک های ناکارآمد، این ضعف را ایجاد کرده اند. پیامد سیاستی این یافته آن است که سیاست پولی به تنهایی ابزار مؤثری برای مدیریت اقتصاد کلان نیست و نیاز به اصلاحات ساختاری در نظام بانکی و بازارهای مالی وجود دارد.

رفاه اقتصادی و معاوضه میان ریسک و بازده:

شاخص رفاه همبستگی مثبت با مصرف، سرمایه و تولید دارد که نشان می دهد که سیاست های افزایش سرمایه اگرچه ممکن است سودآوری کوتاه مدت بانک ها را کاهش دهد، اما در بلندمدت از طریق ثبات مالی و افزایش مصرف، رفاه اقتصادی را بهبود می بخشد. مدل حاضر نشان می دهد که سطح بهینه سرمایه بانک ها باید بالاتر از حداقل الزامات نظارتی باشد تا بتواند در برابر شوک های اقتصادی مقاومت کند. با این حال، این سطح نباید به حدی افزایش یابد که سودآوری بانک ها به شدت تحت تأثیر قرار گیرد و انگیزه های بخش خصوصی تضعیف شود. یافته ها حاکی از آن است که نسبت کفایت سرمایه ۱۲٫۹ درصدی نقطه تعادلی بین ثبات مالی و سودآوری باشد. این نتایج می توانند برای سیاست گذاران در طراحی چارچوب های نظارتی پولی و بانکی (به طور خاص بانک مرکزی و مدیران بخش بانکی کشور) مفید باشند. همچنین نتیجه این تحقیق در بازه نتایج برخی تحقیقات خارجی است که در بخش پیشینه پژوهش آورده شده است. با مطالعات اخیر مانند آکینسی و کوئرالو^۱ (۲۰۱۷)، بگنائو^۲ (۲۰۲۰)، و بگنائو و لاندویت^۳ (۲۰۲۲) به ترتیب با ۱۶ درصد، ۱۲ درصد و ۱۷ درصد همخوانی نسبی دارد.

پیشنهاد ها :

پیشنهاد اول اضافه کردن شوک های دیگر به مدل مانند شوک مخارج دولت و شوک سرمایه گذاری و.. می تواند بر اتقان و کیفیت مدل بیفزاید. پیشنهاد دیگر برای تحقیقات آتی اضافه کردن بخش های دیگر اقتصادی به مدل می باشد. بطور مثال اضافه کردن بخش دولت و خارجی می

^۱ Begenau & Landvoigt (2022)

^۲ Begenau (2020)

^۳ Akinci & Queralto (2017)

تواند بر کیفیت مدل بیفزاید. هرچند با افزودن بخش های جدید، برقراری تعادل به مراتب سخت تر می گردد. پیشنهاد دیگر آن که می توان به جای در نظر گرفتن کل شبکه بانکی، اقسام گوناگونی از بانک ها (تجاری، توسعه ای و...) را در نظر گرفت و سرمایه اقتصادی هر قسم را بطور مجزا محاسبه و آثار شوک ها را بررسی کرد.

فهرست منابع

- Ajello, A., Boyarchenko, N., Gourio, F., & Tambalotti, A. (2022). *Financial stability considerations for monetary policy: Theoretical mechanisms* (Federal Reserve Bank of New York Staff Report No. 1002).
- Aliman, M. (2025). Macroprudential policy transmission in the Romanian economy: Evidence from a DSGE model with a monopolistic banking sector. *Journal of Entrepreneurship, Business and Economics Research*.
- Azari, T., Dastouri, M., & Tehrani, R. (2022). A comprehensive model for measuring liquidity risk of banks listed on the Tehran Stock Exchange (Case study: Mellat Bank). *Financial Economics Quarterly*, 16(2). [In Persian]
- Goodarzi Farahani, Y., Arabi, S. H., & Adeli, O. A. (2021). Modeling the role of banking risks in banking system performance and macroeconomic variables using DSGE approach. *Econometric Modeling*. [In Persian]
- Ambrocio, G., Hasan, I., Jokivuolle, E., & Ristolainen, K. (2020). Are bank capital requirements optimally set? Evidence from researchers' views. *Journal of Financial Stability*, 50. <https://doi.org/10.1016/j.jfs.2020.100777>
- Begenau, J., & Landvoigt, T. (2022). Financial regulation in a quantitative model of the modern banking system. *Review of Economic Studies* (forthcoming).
- Birn, M., de Bandt, O., Firestone, S., Gutiérrez Girault, M., Hancock, D., Krogh, T., Mio, H., Morgan, D. P., Palvia, A., Scalone, V., Straughan, M., & Ulu, A. (2020). The costs and benefits of bank capital – A review of the literature. *Journal of Risk and Financial Management*, 13(4), 1–25.
- Boyarchenko, N., Favara, G., & Schularick, M. (2022). Financial stability considerations for monetary policy: Empirical evidence and challenges. *Federal Reserve Bank of New York Staff Report No. 1003*.
- Corbae, D., & D'Erasmus, P. (2021). Capital requirements in a quantitative model of banking industry dynamics. *Econometrica*, 89(6), 2975–3023.
- de Nicoló, G., Klimenko, N., Pfeil, S., & Rochet, J.-C. (2021). The long-term effects of capital requirements. *Carey Business School Research Paper, Technical Report 21-03*.
- Dempsey, K. P. (2020). Macroprudential capital requirements with non-bank finance. *ECB Working Paper*, 2415.
- Diamond, D. W., & Dybvig, P. H. (1983). Bank runs, deposit insurance, and liquidity. *Journal of Political Economy*, 91(3), 401–419. <https://doi.org/10.1086/261155>
- Elenev, V., Landvoigt, T., & Van Nieuwerburgh, S. (2021). A macroeconomic model with financially constrained producers and intermediaries. *Econometrica*, 89(3), 1361–1418.
- European Central Bank. (2021). *The role of financial stability considerations in monetary policy and the interaction with macroprudential policy in the euro area* (Occasional Paper No. 272).
- Faria-e-Castro, M. (2021). A quantitative analysis of the countercyclical capital buffer. *ESRB Working Paper Series*, 120.
- Gropp, R., Mosk, T., Ongena, S., & Wix, C. (2019). Bank response to higher capital requirements: Evidence from a quasi-natural experiment. *Review of Financial Studies*, 32(1), 266–299.
- Guerrieri, L., Iacoviello, M., Covas, F., Driscoll, J. C., Jahan-Parvar, M., Kiley, M., Queralto, A., & Sim, J. (2019). Macroeconomic effects of banking-sector losses across structural models. *International Journal of Central Banking*, 15(3), 137–204.

- Hecker, D., Jang, H., Rubio, M., & Verona, F. (2024). Robust design of countercyclical capital buffer rules (ECB Working Paper). European Central Bank.
- Khalili, M. A., Sargolzaei, M., Botashkan, M. H., & Dehghan Dehnavi, M. A. (2024). The impact of macroeconomic shocks on asset and liability management in the banking system using DSGE models. *Economic Policymaking*, 16(31), 117-154. <https://doi.org/10.22034/epj.2024.20579.2491> [In Persian].
- Khorramabadi, M., Rashidi, M., Seif, S., & Mohammadzadeh, M. (2024). Investigating the impact of government policy uncertainty and interest rate fluctuations on government banking debt risk. *Strategic Research in Budget and Finance*, 5(3), 91-113. https://fbarj.ihu.ac.ir/article_209379.html, 20.1001.1.27171809.1403.5.3.4.5 [In Persian]
- Lee, H., Lee, S., & Paluszynski, R. (2021). Capital regulation and shadow finance: A quantitative analysis.
- Malherbe, F. (2020). Optimal capital requirements over the business and financial cycles. *American Economic Journal: Macroeconomics*, 12(3), 139
- Martinez-Miera, D., & Repullo, R. (2019a). Monetary policy, macroprudential policy, and financial stability. *Annual Review of Economics*, 11, 809-832.
- Martinez-Miera, D., & Repullo, R. (2019b). Markets, banks, and shadow banks. *ECB Working Paper No. 2234*.
- Marzban, M., et al. (2020). Estimating capital to face market and credit risks. *Economic Research and Policies*, (94), 205-258. [In Persian]
- Mendicino, C., Nikolov, K., Suarez, J., & Supera, D. (2018). Optimal dynamic capital requirements. *Journal of Money, Credit and Banking*, 50(6), 1271-1297.
- Mendicino, C., Nikolov, K., Suarez, J., & Supera, D. (2020). Bank capital in the short and in the long run. *Journal of Monetary Economics*, 115(C), 64-79.
- Mirbagheri, M., et al. (2015). Aggregation of underwriting risks in Iran's insurance industry using copula functions (Hierarchical Archimedean Copula approach). *Insurance Research Journal*, (120), 77-103. [In Persian]
- Nguyen, T. (2015). Bank capital requirements: A quantitative analysis. *Charles A. Dice Center Working Paper*, 2015-14.
- Ottanello, P., Perez, D. J., & Varraso, P. (2021). Are collateral-constraint models ready for macroprudential policy design? *NBER Working Paper No. 29204*.
- Sadeghpour, S., & Heidari, H. (2021). Investigating the impact of Qard-al-Hasan deposits on monetary and fiscal shocks in a DSGE model. *Applied Economics Theories*, (1), 89-114. [In Persian]
- Shahbazi,mosa. (2024). Investigating effective components on banking transparency in Iran: Panel data approach. *Strategic Research in Budget and Finance*, 5(3), 65-89. https://fbarj.ihu.ac.ir/article_209378.html, 20.1001.1.27171809.1401.3.1.4.7 [In Persian]
- Tarahian, A., & Asadi, S. (2018). Developing Basel's capital model using Gaussian and t-copula. *Iranian Economic Research*, (76), 159-184. [In Persian]
- vatankhah, M., solgi, M., eslamjo, A. (2024). Feasibility study of using stakeholder relationship model in investment banking to actualize depositor and borrower relationships in Iran's banking system. *Strategic Research in Budget and Finance*, 5(3), 31-63. https://fbarj.ihu.ac.ir/article_209377.html, 20.1001.1.27171809.1403.5.3.2.3 [In Persian]

Books

- Cline, W. R. (2017). *The right balance for banks: Theory and evidence on optimal capital requirements*. Columbia University Press.
- Galí, J. (2015). *Monetary policy, inflation, and the business cycle* (2nd ed.). Princeton University Press.

Websites

- Bank for International Settlements. (2023). *Annual economic report 2023: Financial stability in the post-pandemic era*. <https://www.bis.org/publ/arpdf/ar2023.htm>
- European Central Bank. (2021). The role of financial stability considerations in monetary policy and the interaction with macroprudential policy in the euro area. *Occasional Paper No. 272*.

