

(مقاله پژوهشی)

تأثیر قواعد سرمایه خلاف چرخه بر ثبات بانکی و پویایی های اقتصاد کلان در ایران

حمیده یزدان پناه^۱
کریم اسلاملوئیان^{۲*}
ابراهیم هادیان^۳
روح الله شهنازی^۴

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۹/۰۹/۰۵

تاریخ دریافت: ۱۳۹۹/۰۶/۰۲

چکیده

شاخص های استحکام مالی در بخش بانکی ایران بیانگر مشکلات جدی در این بخش است. پرسش این است که آیا الزامات سرمایه می تواند به استحکام بخش بانکی کمک کند؟ مطالعات انجام شده در ایران تأثیر الزامات سرمایه خلاف چرخه را بر نسبت سرمایه به تسهیلات به عنوان یک شاخص مهم استحکام بانکی بررسی نکرده اند. همچنین، تا کنون در ایران در زمینه انتخاب شاخص مناسب برای اعمال قاعده سرمایه خلاف چرخه مطالعه ای صورت نگرفته است. به علاوه، تحقیقات فاقد بررسی واکنش پویای مصرف و سرمایه گذاری نسبت به اجرای این سیاست در ایران است. در راستای پر کردن این خلأها، یک الگوی تعادل عمومی پویای تصادفی کینزی جدید در سه حالت استفاده از (۱) الزامات سرمایه ثابت، (۲) قاعده سرمایه خلاف چرخه با به کارگیری شاخص نسبت تسهیلات به تولید و (۳) قاعده سرمایه خلاف چرخه با استفاده از شاخص رشد اقتصادی طراحی و با روش بیزی برآورد می شود. نتایج نشان می دهد که با بروز تکانه منفی عرضه استفاده از قاعده سرمایه خلاف چرخه از طریق تأثیر بر نسبت سرمایه به تسهیلات، موجب کاهش بی ثباتی بانکی در ایران می شود. همچنین ملاحظه می شود که به کارگیری شاخص رشد اقتصادی در مقایسه با استفاده از نسبت تسهیلات به تولید، ثبات بانکی را افزایش می دهد. به علاوه ابزار سرمایه خلاف چرخه از طریق کاهش نوسان در تولید، تورم، مصرف و سرمایه گذاری به ثبات اقتصاد کلان کمک می کند. این یافته ها می تواند هنگام اعمال سیاست های کلان احتیاطی مورد توجه سیاستگذاران اقتصادی قرار گیرد.

کلید واژه ها: سیاست کلان احتیاطی، قواعد سرمایه خلاف چرخه، نسبت سرمایه به تسهیلات، ثبات بانکی، پویایی های اقتصاد کلان، ایران.

طبقه بندی JEL: E44, G21, G28.

Email: ha.yazdanpanah@gmail.com

Email: keslamlo@rose.shirazu.ac.ir

Email: ehadian@rose.shirazu.ac.ir

Email: rshahnazi@shirazu.ac.ir

۱. دانشجوی دکتری اقتصاد دانشگاه شیراز

۲. استاد بخش اقتصاد دانشگاه شیراز (*نویسنده مسئول)

۳. دانشیار بخش اقتصاد دانشگاه شیراز

۴. استادیار بخش اقتصاد دانشگاه شیراز

۱. مقدمه

شاخص‌های ثبات مالی تحت عنوان شاخص‌های استحکام مالی^۱ یک مجموعه شاخص هستند که سلامت نظام مالی یک کشور را اندازه‌گیری می‌کنند. صندوق بین‌المللی پول^۲ برای بخش‌های مختلف نظام مالی از جمله بانک‌ها و مؤسسات سپرده‌پذیر، شرکت‌های مالی و غیرمالی، خانوار و بازار مستغلات، شاخص‌های استحکام مالی مربوطه را جهت ارزیابی سلامت و ثبات مالی در این بخش‌ها ارائه کرده است. در بخش بانکی و مؤسسات سپرده‌پذیر دوازده شاخص اصلی و سیزده شاخص فرعی^۳ معرفی شده است. نسبت سرمایه به تسهیلات^۴ و نسبت وام غیرجاری به کل وام‌ها^۵ از جمله مهم‌ترین شاخص‌های اصلی معرفی شده هستند که در برخی از مطالعات از جمله سیهاک و شیک^۶ (۲۰۰۷) به‌عنوان شاخص‌های بحران بانکی مورد استفاده قرار گرفته‌اند. همچنین شکاف میان نرخ بهره وام و نرخ بهره سپرده^۷ در زمره شاخص‌های فرعی به‌شمار می‌رود که به همراه دو شاخص اصلی بیان شده، در مطالعه حاضر به کار گرفته شده است.

در سال‌های اخیر، تسهیلات غیرجاری در بخش بانکی ایران افزایش قابل توجه داشته است. براساس نماگرهای اقتصادی بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران، نسبت تسهیلات غیرجاری^۸ به کل تسهیلات ربالی و ارزی در بخش بانکی ایران طی دوره زمانی ۱۳۸۸:۴-۱۳۹۷:۱ بیش از ده درصد بوده و حتی در برخی دوره‌ها به بالای هیجده درصد رسیده است. این در حالی است که حد نرمال نسبت تسهیلات غیرجاری به کل تسهیلات پرداختی به‌عنوان یکی از شاخص‌های استحکام مالی معرفی شده از سوی صندوق بین‌المللی پول، کمتر از ده درصد است. افزایش نسبت تسهیلات غیرجاری به کل تسهیلات به بیش از ده درصد و همچنین اقدام اخیر صورت گرفته در ایران مبنی بر ادغام بانک‌های کوچک با بانک‌های بزرگ، بیانگر این است که بخش بانکی ایران با مشکلات جدی روبرو است. اهمیت این شاخص به حدی است که در برخی از مطالعات مانند دمیرگاک کانت و دتراجیاج^۹ (۱۹۹۸ و ۲۰۰۵) بالاتر بودن آن از ده درصد برای یک کشور را نشان‌دهنده بحران بانکی دانسته‌اند.

1. Financial soundness indicators

2. <https://www.imf.org/external/np/sta/fsi/eng/fsi.htm>

3. Additional

۴. با توجه به نبود داده، در مطالعه حاضر از نسبت سرمایه به تسهیلات جهت بررسی وضعیت نسبت تنظیمی سرمایه به دارایی‌های موزون شده بر حسب ریسک (Regulatory capital to risk-weighted assets) استفاده شده است.

5. Nonperforming loans to total gross loans

6. Čihák & Schaeck

7. Spread between reference lending and deposit rates

۸. طبق تعریف بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران، تسهیلات غیرجاری (Nonperforming loan) شامل تسهیلات سررسید گذشته، معوق و مشکوک‌الوصول است.

9. Demirguc Kunt, Detragiache

یکی دیگر از مهم‌ترین شاخص‌های استحکام بانکی معرفی شده از سوی صندوق بین‌المللی پول، نسبت سرمایه به تسهیلات است. براساس آمار منتشر شده توسط بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران، نسبت سرمایه به تسهیلات در دوره ۱۳۹۵:۳-۱۳۹۷:۱ به زیر ۸ درصد کاهش یافته است. به‌گونه‌ای که در فصل چهارم سال ۱۳۹۶ به ۴,۱۷ درصد و در فصل اول سال ۱۳۹۷ به ۲ درصد کاهش پیدا کرده است. این در حالی است که حداقل مقدار تعیین شده این شاخص که به حداقل کفایت سرمایه^۱ نیز معروف است، از سوی کمیته بازل یک و دو، ۸ درصد تعیین شد. علاوه بر این، ناوجاس و تگیا^۲ (۲۰۱۳) در قالب یک مطالعه تجربی نشان دادند که شاخص‌های استحکام مالی با وقوع بحران بانکی ارتباط دارند. از میان شاخص‌های موردبررسی آن‌ها، به‌ویژه دو شاخص نسبت بازده به دارایی^۳ و شاخص نسبت سرمایه به تسهیلات^۴، یک همبستگی منفی معنادار با بحران بانکی را نشان می‌دهند. همان‌طور که اشاره شد شاخص نسبت سرمایه به تسهیلات که یکی از شاخص‌های هشدار بحران بانکی در مطالعه ناوجاس و تگیا (۲۰۱۳) است، به‌هیچ‌وجه وضعیت مناسبی در بخش بانکی ایران ندارد؛ بنابراین شاخص‌های استحکام مالی نشان‌دهنده این است که بخش بانکی ایران در وضعیت نگران‌کننده‌ای قرار دارد. بعد از بحران مالی ۲۰۰۸، کمیته بازل در سال ۲۰۱۰ پیشنهادهای خود را جهت جلوگیری از وقوع بحران‌های مالی و استحکام بخش بانکی تحت عنوان بازل سه مطرح کرد. یکی از مهم‌ترین پیشنهادهای کمیته بازل سه، نسبت الزامات سرمایه خلاف چرخه^۵ است. براساس تعریف کمیته بازل، نسبت الزامات سرمایه برابر با سرمایه بانک تقسیم بر دارایی‌های موزون شده بر حسب ریسک است. چنانکه پیشینه پژوهش نشان خواهد داد، در ادبیات موجود در اقتصاد ایران تأثیر الزامات سرمایه خلاف چرخه بر روی نسبت سرمایه به تسهیلات به‌عنوان یکی از شاخص‌های مهم استحکام بخش بانکی در صورت بروز تکانه منفی عرضه به اقتصاد مطالعه نشده است. علاوه‌براین تحقیقات انجام شده در ایران فاقد بررسی تأثیر این ابزار بر روی مصرف و سرمایه‌گذاری است. هم‌چنین، در زمینه انتخاب شاخص مناسب در قاعده الزامات سرمایه خلاف چرخه، تاکنون تحقیقی صورت نگرفته است. به‌طوری‌که، تنها شاخص به‌کار گرفته شده در مطالعات برای قاعده الزامات سرمایه در ایران، نسبت تسهیلات به تولید بوده است؛ بنابراین هدف مطالعه حاضر پر کردن این خلأها در اقتصاد ایران است. به‌عبارت‌دیگر، مقاله حاضر به‌دنبال پاسخ به این پرسش است که آیا به‌کارگیری ابزار الزامات سرمایه خلاف چرخه می‌تواند به استحکام بخش بانکی ایران کمک کند؟ در این راستا، مطالعه حاضر به پیروی

1. Minimum capital adequacy

2. Navajas & Thegeya

3. Return to asset

۴. ناوجاس و تگیا (۲۰۱۳) از نسبت تنظیمی سرمایه به دارایی‌های موزون شده بر حسب ریسک در تحقیق خود استفاده کرده‌اند.

5. Countercyclical capital requirements ratio

از بکروس^۱ و همکاران (۲۰۱۸)، کاهش نسبت سرمایه به تسهیلات به پایین‌تر از مسیر تعادل پایدار را به‌عنوان معیاری برای نشان دادن بی‌ثباتی در بخش بانکی در نظر گرفته است. بعلاوه، جهت بررسی اثر الزامات سرمایه‌های خلاف چرخه بر ثبات بخش بانکی در ایران، تأثیر این ابزار بر شاخص‌های دیگر استحکام مالی مانند نسبت تسهیلات غیر جاری به کل تسهیلات، شکاف میان نرخ‌های سود تسهیلات و سپرده و همچنین نسبت تسهیلات به تولید در صورت وارد شدن تکانه منفی عرضه به اقتصاد ایران، مورد تجزیه و تحلیل قرار می‌گیرد. علاوه بر این، مطالعه حاضر به بررسی و تحلیل واکنش متغیرهای اقتصاد کلان مانند تولید، تورم، مصرف و سرمایه‌گذاری به تکانه منفی عرضه در دو حالت اجرا و یا عدم اجرای ابزار سرمایه‌های خلاف چرخه می‌پردازد. همچنین، در این پژوهش، دو قاعده الزامات سرمایه‌های خلاف چرخه با هم مقایسه می‌شود. به این صورت که در قاعده اول، الزامات سرمایه با تغییر در نسبت تسهیلات به تولید، تغییر می‌کند. اما در قاعده دوم، الزامات سرمایه نسبت به تغییر در رشد اقتصادی واکنش نشان می‌دهد. علاوه بر این، نوآوری دیگر این مقاله در قسمت الگوسازی و در تعریف ریسک اعتباری مطرح شده است. به بیان دیگر، در مطالعه پایه کلانسی و مرولا^۲ (۲۰۱۷) تکانه‌های وارده به ثروت خانوار، عامل ایجاد ریسک اعتباری است. اما در مطالعه حاضر جهت تطابق با شرایط اقتصاد ایران، تکانه‌های وارده به هزینه تولیدکننده عامل ایجاد نکول در بازپرداخت تسهیلات است.

در ادامه این مقاله، در بخش دوم، مروری بر مطالعات گذشته در زمینه تأثیر الزامات سرمایه‌های خلاف چرخه بر ثبات مالی و اقتصاد کلان صورت می‌گیرد. بخش سوم به مبانی نظری اختصاص یافته است. همچنین، الگوی تحقیق در قسمت چهارم معرفی می‌شود. برآورد الگو و تحلیل نتایج در بخش پنجم ارائه می‌شود. در پایان، نتیجه‌گیری و توصیه‌های سیاستی بیان می‌شود.

۲. مطالعات پیشین

۲-۱. شواهد تجربی در تعیین میزان الزامات سرمایه‌های خلاف چرخه

سوئیس اولین کشوری است که ابزار الزامات سرمایه‌های خلاف چرخه را پذیرفت و در اوایل سال ۲۰۱۳ آن را اجرا کرد (آکینسی و اولمستد - رمزی^۳، ۲۰۱۸). همان‌طور که در قسمت مقدمه بیان شد، نسبت الزامات سرمایه برابر است با سرمایه بانک تقسیم بر دارایی‌های موزون شده بر حسب ریسک. برخی از اقتصادهای نوظهور، نروژ و سوئیس با تغییر در سرمایه بانک و یا ضریب ریسک دارایی‌ها، نسبت الزامات سرمایه‌های خلاف چرخه را تعیین کرده‌اند. به این صورت که در دوره رونق اعتبار با افزایش ضریب ریسک برخی از دارایی‌ها و یا افزایش سرمایه بانک، نسبت الزامات سرمایه‌های خلاف چرخه افزایش می‌یابد. اما در

1. Bekiros

2. Clancy & Merola

3. Akinci & Olmstead-Rumsey

دوره رکود، با کاهش ضریب ریسک برخی از دارایی‌ها و یا کاهش سرمایه بانک، نسبت الزامات سرمایه خلاف چرخه کاهش می‌یابد. به‌عنوان مثال، در ترکیه برای افزایش نسبت الزامات سرمایه خلاف چرخه در دوره رونق اعتبار در سال ۲۰۱۳، ضریب ریسک وام‌های مصرفی و تایلند و سوئیس در همین دوره، ضریب ریسک وام مسکن افزایش یافت (آکینسی و اولمستد - رمزی، ۲۰۱۸).

۲-۲. مطالعات خارجی

فرضیه تأثیر سیاست کلان احتیاطی^۱ در استحکام نظام مالی و پیشگیری از وقوع بحران، موجب شده است تا مطالعات بسیاری در چند سال اخیر به بررسی اثر سیاست کلان احتیاطی بپردازند. نقش الزامات سرمایه خلاف چرخه در استحکام بخش بانکی و ثبات اقتصاد کلان نیز این ابزار را به‌عنوان مهم‌ترین ابزار سیاست کلان احتیاطی در کانون توجه محققان قرار داده است. کریستنسن^۲ و همکاران (۲۰۱۱)، آگنور^۳ و همکاران (۲۰۱۳)، آنجلونی و فایا^۴ (۲۰۱۳)، اکرم^۵ (۲۰۱۴)، آنجیلینی^۶ و همکاران (۲۰۱۴)، روبیو و کارسکو-گالگو^۷ (۲۰۱۶)، کارماکار^۸ (۲۰۱۶)، تیلر و زیلبرمن^۹ (۲۰۱۶)، کلانسی و مرولا (۲۰۱۷) و بکروس و همکاران (۲۰۱۸) از جمله مطالعاتی هستند که به بررسی نقش این ابزار بر روی ثبات اقتصاد کلان و ثبات مالی پرداخته‌اند. تأثیر الزامات سرمایه خلاف چرخه بر روی متغیرهای ثبات مالی مانند نسبت سرمایه به تسهیلات، نسبت تسهیلات غیر جاری به کل تسهیلات، شکاف میان نرخ‌های سود سپرده و تسهیلات و نسبت تسهیلات به تولید نیز در بسیاری از مطالعات از جمله آنجیلینی و همکاران (۲۰۱۴)، تیلر و زیلبرمن (۲۰۱۶)، کلانسی و مرولا (۲۰۱۷) و بکروس و همکاران (۲۰۱۸) مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته است.

مرووری بر تحقیقات گذشته نشان می‌دهد که استفاده از ابزار الزامات سرمایه خلاف چرخه به ثبات بخش بانکی و ثبات اقتصاد کلان کمک کرده است. هم‌چنین، تمامی مطالعات پیشین ذکر شده در این مقاله به استثنای اکرم (۲۰۱۴) از الگوی تعادل عمومی پویای تصادفی برای بررسی تأثیر الزامات سرمایه خلاف چرخه استفاده کرده‌اند. البته با این تفاوت که کارماکار (۲۰۱۶) از الگوی تعادل عمومی پویای تصادفی غیرخطی بهره برده است. علت انتخاب الگوی تعادل عمومی پویای تصادفی توسط محققان جهت بررسی اثرات سیاست الزامات سرمایه خلاف چرخه به مزایای این الگو برمی‌گردد. ماهیت الگوی تعادل عمومی پویای تصادفی به‌گونه‌ای است که می‌توان چندین تکانه را به الگو اضافه کرده و اثر

1. Macroprudential policies
2. Christensen
3. Agenor
4. Angeloni & Faia
5. Akram
6. Angilini
7. Rubio & Carrasco-Gallego
8. Karmakar
9. Tayler & Zilberman

تکانه‌ها را بر روی متغیرهای الگو مشاهده کرد. به‌علاوه اینکه، ویژگی تعادل عمومی الگو و همچنین قابلیت شبیه‌سازی آن، امکان شبیه‌سازی اثر یک سیاست جدید و در برخی موارد، سیاست اجرا نشده در دنیای واقعی مانند سیاست الزامات سرمایه خلاف چرخه را فراهم می‌آورد (روبیو و کارسکو - گالگو، ۲۰۱۴: ۳۲۸).

به‌علاوه، مروری بر مطالعات پیشین نشان می‌دهد که جهت بررسی اثر سیاست الزامات سرمایه خلاف چرخه بر ثبات مالی، از نسبت وام غیر جاری به کل وام، شکاف میان نرخ‌های بهره وام و سپرده، نسبت وام به تولید، شکاف وام از حالت تعادل پایدار، قیمت مسکن و نسبت سرمایه به تسهیلات بانک‌ها به‌عنوان شاخص‌های ثبات مالی استفاده شده است.^۱ با این توضیح که بخش مالی در نظر گرفته شده در اغلب این مطالعات، بخش بانکی بوده است. همچنین، متغیرهایی که در قاعده الزامات سرمایه خلاف چرخه به‌عنوان شاخص استفاده شده شامل احتمال نکول، نسبت وام به تولید، شکاف وام از وضعیت تعادل پایدار، رشد اقتصادی و رشد اعتبار است. البته بکروس و همکاران (۲۰۱۸) نشان می‌دهند که استفاده از رشد اعتبار در قاعده سیاستی، شاخص مناسبی نیست.

۲-۳. مطالعات داخلی

در این قسمت مطالعات مرتبط با اقتصاد ایران بررسی می‌شود. درگاهی و هادیان (۱۳۹۶) به بررسی تأثیر سیاست کلان احتیاطی در ثبات مالی اقتصاد ایران طی دوره ۱۳۶۹-۱۳۹۴ پرداختند. آن‌ها با به‌کارگیری قاعده الزامات سرمایه خلاف چرخه با شاخص نسبت تسهیلات به تولید و همچنین ابزار نسبت تسهیلات به ارزش (دارایی)^۲ نشان می‌دهند هنگامی که اقتصاد ایران با تکانه نفتی روبرو می‌شود شاخص‌های بخش مالی از جمله نسبت مصارف به منابع بانکی، انجماد دارایی‌ها، شکاف اعتبارات و مطالبات غیرجاری، ثبات بیشتری را تجربه می‌کنند. همچنین، نتایج آن‌ها نشان داد که استفاده از این دو ابزار موجب می‌شود که تولید و تورم نیز نوسان کمتری داشته باشند. عرفانی و طالب بیدختی (۱۳۹۶) نقش ابزار کنترل رشد اعتبار را (در قالب سیاست کلان احتیاطی) بر ثبات مالی بررسی می‌کنند. نتایج مطالعه آن‌ها بیانگر مؤثر بودن این ابزار در ایجاد ثبات مالی است. عرفانی و همکاران (۱۳۹۷) با وارد کردن یک تکانه مالی در قالب کاهش حق‌العمل تأمین مالی بیرونی بنگاه، به بررسی تأثیر سیاست کلان احتیاطی بر ثبات اقتصاد کلان در ایران می‌پردازند. آن‌ها از ابزار کنترل رشد اعتبار تحت عنوان سیاست کلان احتیاطی استفاده می‌کنند. به‌گونه‌ای که این ابزار به‌صورت مستقیم بر روی حق‌العمل تأمین مالی بیرونی بنگاه تأثیر دارد. نتایج مطالعه آن‌ها برای دوره زمانی ۱۳۶۹:۱-۱۳۹۳:۴ نشان می‌دهد که کاربرد دو سیاست پولی و کلان احتیاطی با همدیگر، از طریق کاهش قابل توجه در حق‌العمل تأمین

۱. به‌علاوه اینکه در برخی از مطالعات از احتمال نکول به جای نسبت تسهیلات غیر جاری به کل تسهیلات استفاده شده است. هم چنین، از قیمت دارایی مانند قیمت سرمایه فیزیکی، تقاضای مسکن و بدهی خانوار نیز به‌عنوان شاخص ثبات مالی استفاده شده است.

2. Loan to value ratio

مالی بیرونی بنگاه موجب نوسان کمتری در تولید و تورم می‌شود. هادیان (۱۳۹۷) نیز تأثیر ابزار الزامات سرمایه را بر روی شاخص‌های ثبات مالی مانند نسبت تسهیلات به تولید و شکاف میان نرخ‌های سود سپرده و تسهیلات بررسی می‌کند. نتایج نشان می‌دهد که استفاده از این سیاست به ثبات در نسبت تسهیلات به تولید و شکاف میان نرخ‌های سود سپرده و تسهیلات کمک می‌کند.

افشاری و خضری (۱۳۹۸) اثر سیاست‌های کلان احتیاطی را بر رشد اعتبار و قیمت مسکن در اقتصادهای نوظهور و توسعه‌یافته بررسی می‌کنند. آن‌ها از هفت ابزار سیاست کلان احتیاطی شامل الزامات سرمایه خلاف چرخه، نسبت وام به ارزش (دارایی)، الزامات پویا برای پوشش زیان وام^۱، سقف رشد اعتبار، نسبت بازپرداخت بدهی به درآمد^۲، نسبت بدهی به درآمد^۳ و محدودیت وام مصرفی استفاده می‌کنند. نتایج به‌کارگیری روش گشتاور تعمیم یافته^۴ به کمک داده‌های دوره زمانی ۲۰۰۰-۲۰۱۴ نشان می‌دهد که سیاست کلان احتیاطی به همراه سیاست پولی می‌تواند در کنترل رشد اعتبار و قیمت مسکن مؤثر باشد. همچنین نتایج مطالعه آن‌ها حاکی از آن است که تأثیر سیاست کلان احتیاطی در کنترل رشد اعتبار بیش از مهار قیمت مسکن است.

همان‌طور که در قسمت قبل اشاره شد، برای توسعه ادبیات موجود در ایران، مطالعه حاضر با وارد کردن تکانه منفی عرضه به اقتصاد ایران، تأثیر ابزار الزامات سرمایه خلاف چرخه را بر روی نسبت سرمایه به تسهیلات به‌عنوان یکی از شاخص‌های مهم استحکام بخش بانکی مورد بررسی قرار می‌دهد. همچنین، این پژوهش در راستای انتخاب شاخص مناسب برای قاعده الزامات سرمایه، به مقایسه دو قاعده یکی با شاخص رشد اقتصادی و دیگری با شاخص نسبت تسهیلات به تولید می‌پردازد. به‌علاوه، در این مقاله اثر الزامات سرمایه خلاف چرخه بر روی متغیرهای کلیدی اقتصاد کلان (از جمله مصرف و سرمایه‌گذاری که در مطالعات داخلی مورد توجه قرار نگرفته است)، بررسی می‌شود. علاوه بر این، نوآوری دیگر این مقاله در تعریف ریسک اعتباری گنجانده شده است. به این صورت که جهت تطابق با شرایط اقتصاد ایران، تکانه‌های وارده به هزینه تولیدکننده عامل ایجاد ریسک اعتباری است. این در حالی است که در مطالعه پایه کلانسی و مرولا (۲۰۱۷) تکانه‌های وارده به ثروت خانوار، عامل ایجاد نکول است.

1. Dynamic Loan Loss Provisioning Requirements
2. Debt service to income ratio
3. Debt to income ratio
4. Generalized Method of Moments

۳. مبانی نظری

در سال ۲۰۱۰، کمیته بازل^۱ بانک تسویه حساب‌های بین‌المللی^۲ مجموعه‌ای از اصلاحات را در زمینه نظارت بانکی و مدیریت ریسک پیشنهاد داد که به بازل سه معروف شد. هدف بازل سه، استحکام بخش بانکی و ایجاد ثبات مالی است. همچنین، پیشگیری از وقوع بحران مالی و ایجاد یک بخش مالی مستحکم به گونه‌ای که مشکلات مالی به وجود آمده در آن به بخش واقعی اقتصاد گسترش پیدا نکند، از دیگر اهداف بازل سه است. پیشنهادات نظارتی بازل سه در میان سیاست‌گزاران و پژوهشگران به سیاست‌های کلان احتیاطی معروف است (روبیو و کارسکو- گالگو، ۲۰۱۶: ۲۹۴-۲۹۵). به طور کلی، استانداردهای کمیته بازل در سراسر جهان پذیرفته می‌شود و بانک‌های مرکزی آن را در زمره اقدامات نظارتی خود قرار می‌دهند (همان: ۲۹۵). یکی از استانداردهای مهم کمیته بازل، نسبت الزامات سرمایه^۳ است. حداقل نسبت الزامات سرمایه پیشنهاد شده توسط کمیته بازل یک و دو که به ترتیب در سال‌های ۱۹۸۸ و ۲۰۰۴ میلادی منتشر شد، هشت درصد بود. پس از آن، کمیته بازل سه در سال ۲۰۱۰، یک سپر سرمایه الزامی^۴ به میزان ۲/۵ درصد، طراحی کرد. براساس این طرح، حداقل نسبت الزامات سرمایه بانک‌ها در همان سطح هشت درصد باقی می‌ماند اما الزامات سرمایه کل^۵ به ۱۰/۵ درصد افزایش یافت^۶. همچنین، بازل سه یک نسبت سرمایه پویا به نام نسبت الزامات سرمایه خلاف چرخه پیشنهاد داد. براساس این نسبت پویا، بانک‌ها در دوره رونق اقتصادی به نگهداری سرمایه بیشتر، ملزم می‌شوند. سپس در دوره رکود اقتصادی، به کمک این سرمایه به اعطای وام پرداخته و به خروج اقتصاد از رکود کمک می‌کنند (کمیته بازل نظارت بانکی، ۲۰۱۰c: ۶۴-۵۷). بنابراین، براساس این طرح از یک طرف، مقدار نسبت الزامات سرمایه به ۱۰/۵ درصد افزایش یافت و از سوی دیگر، یک نسبت الزامات سرمایه خلاف چرخه پویا پیشنهاد شد که مقدار آن به شرایط اقتصادی بستگی دارد (روبیو و کارسکو- گالگو، ۲۰۱۶: ۲۹۵).

۳-۱. تأثیر الزامات سرمایه خلاف چرخه بر استحکام بخش بانکی

هدف اولیه از طراحی ابزار الزامات سرمایه خلاف چرخه، حفظ بخش بانکی در برابر زیان‌های ناشی از افزایش اعتبار بوده است (کمیته بازل نظارت بانکی، ۲۰۱۰a: ۱). همچنین، صندوق بین‌المللی پول (۲۰۱۳b)، هدف از طراحی الزامات سرمایه خلاف چرخه را افزایش انعطاف‌پذیری بخش بانکی در برابر تکانه‌های منفی معرفی می‌کند. در این راستا، تحقیق کمیته بازل نظارت بانکی (۲۰۱۰b) نشان داده

1. Basel Committee on Banking Supervision (BCBS)

2. Bank for International Settlements

3. Capital requirements ratio

4. Mandatory capital conservation buffer

5. The required total capital

۶. بر همین اساس، مطالعه حاضر در تخمین الگو در حالت کاربرد نسبت سرمایه پیشنهادی بازل سه، میزان الزامات سرمایه در حالت تعادل پایدار را

۱۰/۵ درصد در نظر گرفته است.

است که یک درصد افزایش نسبت الزامات سرمایه، حدود ۲۵ تا ۳۰ درصد احتمال وقوع بحران بانکی سیستمی^۱ را کاهش می‌دهد^۲. زیرا بحران بانکی سیستمی با کاهش شدید سرمایه همراه است. در حالی که افزایش این نسبت، می‌تواند به‌عنوان یک سپر با وقوع بحران مقابله کند. با اعمال ابزار الزامات سرمایه خلاف چرخه، در دوره رونق اعتبار که عرضه تسهیلات بانکها زیاد است، سرمایه بانکها افزایش می‌یابد^۳، تا در مواقع استرس مالی، به مقاومت بانک در برابر زیان‌های وارده کمک کرده و همچنین توان بانک را در اعطای اعتبار در این دوره^۴ افزایش دهد. (صندوق بین‌المللی پول، ۲۰۱۴: ۱۷).

کاربرد ابزار الزامات سرمایه خلاف چرخه باعث می‌شود خاصیت هم جهت بودن تسهیلات با چرخه تجاری تا حدودی از بین برود (صندوق بین‌المللی پول، ۲۰۱۳b: ۴). به این صورت که در دوره رونق، اجرای ابزار الزامات سرمایه خلاف چرخه، افزایش شدید اعتبار را کنترل می‌کند. سپس در مواقع بروز تکانه مالی منفی که بانکها با زیان روبه‌رو می‌شوند، می‌توانند با آزادسازی سرمایه انباشته شده (در قالب ابزار الزامات سرمایه خلاف چرخه) بخشی یا تمامی زیان‌های خود را جبران کنند. به عبارت دیگر، بانک به جای جبران زیان از راه فروش دارایی‌اش^۵، از الزامات سرمایه خلاف چرخه استفاده می‌کند (همان: ۴). همچنین، با جبران زیان بانک به کمک این ابزار، از کاهش شدید در اعطای اعتبار نیز جلوگیری می‌شود (همان: ۴). بدین ترتیب، ابزار الزامات سرمایه خلاف چرخه از یک سو به استحکام بانک در برابر تکانه‌های مالی منفی کمک می‌کند و از سوی دیگر با ایجاد ثبات در اعطای اعتبار، ویژگی هم جهتی اعتبار با چرخه تجاری را کاهش می‌دهد.

۳-۲. تأثیر الزامات سرمایه خلاف چرخه بر ثبات اقتصاد کلان

افزایش اعطای تسهیلات در دوره رونق، چرخه رونق را تشدید می‌کند. اما افزایش الزامات سرمایه خلاف چرخه، می‌تواند میزان تسهیلات را کاهش داده و به ثبات تولید کمک کند. در مقابل در دوره رکود ممکن است عرضه تسهیلات بانکها به دلیل افزایش نکول و در نتیجه کمبود منابع لازم برای اعتباردهی، کاهش یابد. در این شرایط بانکها می‌توانند از سرمایه اضافه شده در دوره رونق، برای اعطای تسهیلات استفاده کرده و به خروج از رکود کمک کنند. مطالعه نیر و زیچینو^۶ (۲۰۰۸) و صندوق بین‌المللی پول (۲۰۱۳a) نشان داده که الزامات سرمایه خلاف چرخه نقش مهمی در عرضه تسهیلات بانکها در زمان افزایش تسهیلات غیرجاری داشته است. در دوره رکود که توانایی گیرندگان تسهیلات

۱. زمانی که وام غیرجاری به سرعت افزایش یابد به گونه‌ای که تمام یا بخش عمده سیستم بانکی، سرمایه خود را از دست بدهد، بحران بانکی سیستمی به وجود می‌آید (لیون (Laeven) و والنسیا (Valencia) (۲۰۰۸)).

۲. البته به سطح اولیه نسبت سرمایه بستگی دارد. به‌عنوان مثال افزایش نسبت سرمایه از ۷ درصد به ۸ درصد احتمال وقوع بحران سیستمی را از ۴،۱ درصد به ۲،۸ درصد کاهش می‌دهد (کمیته بازل نظارت بانکی، ۲۰۱۰b: ۴۴).

۳. منبع تأمین الزامات سرمایه خلاف چرخه از سود خود بانکها می‌باشد. یعنی بانکها مقداری از سود خود را به‌عنوان سرمایه احتیاطی نگه می‌دارند.

۴. در دوره‌های استرس مالی و مواجه شدن اقتصاد با تکانه منفی، توان تسهیلات دهی بانک کاهش می‌یابد.

5. Deleverage

6. Nier & Zicchino

برای بازپرداخت کم شده و تسهیلات غیرجاری افزایش می‌یابد، سرمایه اضافه شده، به‌عنوان یک ضربه‌گیر یا سپر به استحکام بانک کمک می‌کند. بدین ترتیب، الزامات سرمایه خلاف چرخه هم به استحکام بخش بانکی کمک می‌کند و هم ویژگی ضد چرخه‌های تجاری دارد.

۴. الگوی تحقیق

۴-۱. بخش خانوار

به پیروی از انگل و ماتسوموتو^۱ (۲۰۰۶) تابع مطلوبیت خانوار به‌صورت رابطه (۱) در نظر گرفته شده است. فرض می‌شود که مطلوبیت تابعی از مصرف، حجم واقعی پول و ساعات کار است. خانوار نمونه با توجه به قید بودجه‌اش که در رابطه (۲) نشان داده شده، مطلوبیت عمرش را حداکثر می‌کند.

$$U = E \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t \left\{ \frac{C_t^{1-\sigma}}{1-\sigma} + \zeta_1 \ln(m_t) - \left(\frac{\zeta_2}{1+\phi} \right) N_t^{(1+\phi)} \right\} \quad (1)$$

$$C_t + m_t + I_t + d_t = w_t N_t + \frac{P_{t-1}}{P_t} m_{t-1} + r_{k,t} K_{t-1} + (1 + R_{d,t-1}) \frac{P_{t-1}}{P_t} d_{t-1} - t_t \quad (2)$$

در روابط (۱) و (۲) متغیرهای C_t ، m_t ، d_t ، P_t ، N_t ، w_t ، $R_{d,t}$ ، K_t ، I_t ، $r_{k,t}$ و t_t به ترتیب مصرف، حجم واقعی پول، سپرده واقعی، سطح قیمت‌ها، ساعات کار، دستمزد واقعی، نرخ اسمی سود سپرده سرمایه‌گذاری کوتاه‌مدت، سرمایه فیزیکی، سرمایه‌گذاری، نرخ واقعی اجاره سرمایه و مالیات واقعی می‌باشند. خانوار منابع مالی خود را به مصرف، سرمایه‌گذاری، سپرده‌گذاری در بانک و نگهداری پول نقد اختصاص می‌دهد. هم‌چنین پارامترهای β ، σ و ϕ به ترتیب نشان‌دهنده‌ی عامل تنزیل ترجیحات خانوار، عکس کشش جانشینی بین دوره‌ای مصرف و عکس کشش نیروی کار نسبت به دستمزد واقعی بوده و ζ_1 و ζ_2 پارامترهای مقیاس و مثبت می‌باشند که سهم حجم واقعی پول و ساعات کار را در تابع مطلوبیت خانوار نشان می‌دهند. در مطالعه حاضر، به پیروی از کریستیانو^۲ و همکاران (۲۰۰۵)، اسمتز و وترز^۳ (۲۰۰۷) و چانگ^۴ و همکاران (۲۰۱۸)، تشکیل سرمایه و اجاره دادن سرمایه به بخش تولید، توسط خانوار صورت می‌پذیرد. به‌گونه‌ای که انبار سرمایه براساس قانون حرکت نشان داده شده در رابطه (۳)، تغییر می‌کند.

$$K_t = (1 - \delta)K_{t-1} + \left(1 - \frac{\omega}{2} \left(\frac{I_t}{I_{t-1}} - 1 \right)^2 \right) I_t \quad (3)$$

1. Engel & Matsumoto
2. Christiano
3. Smets & Wouters
4. Chang

عبارت $\frac{\omega}{2} \left(\frac{I_t}{I_{t-1}} - 1 \right)^2 I_t$ به پیروی از مطالعه کریستیانو و همکاران (۲۰۰۵) به عنوان هزینه تعدیل سرمایه‌گذاری در نظر گرفته شده است. به طوری که، ω پارامتر تعدیل هزینه سرمایه‌گذاری و $\omega > 0$ فرض شده است. δ نیز نرخ استهلاک سرمایه را نشان می‌دهد. به طور کلی، در نظر گرفتن اصطکاک در الگو، به کاهش خطای پیش‌بینی الگو کمک می‌کند و مهم‌ترین این اصطکاک‌ها، هزینه تعدیل سرمایه‌گذاری است (اسمتز و وترز، ۲۰۰۷). نتیجه بهینه یابی تابع مطلوبیت نسبت به مصرف، تقاضای واقعی پول، ساعات کار، سپرده واقعی، سرمایه‌گذاری و سرمایه فیزیکی، برای دستیابی به مسیره‌ای بهینه این متغیرها، به ترتیب در روابط (۴) تا (۹) قابل مشاهده است. E_t در تمامی روابط، نشان‌دهنده امید ریاضی یا انتظارات نسبت به اطلاعات دوره t است.

$$C_t^{-\sigma} = \lambda_t \quad (۴)$$

$$\frac{s_1}{m_t} = \lambda_t - \beta E(\lambda_{t+1} \frac{P_t}{P_{t+1}}) \quad (۵)$$

$$s_2 N_t^\varphi = \lambda_t w_t \quad (۶)$$

$$\lambda_t = \beta E(\lambda_{t+1} \frac{P_t}{P_{t+1}} (1 + R_{d,t})) \quad (۷)$$

$$\lambda_t = \Lambda_t \left[1 - \frac{\omega}{2} \left(\frac{I_t}{I_{t-1}} - 1 \right)^2 - \omega \left(\frac{I_t}{I_{t-1}} - 1 \right) \frac{I_t}{I_{t-1}} \right] + \beta \omega E(\Lambda_{t+1} \left(\frac{I_{t+1}}{I_t} - 1 \right) \left(\frac{I_{t+1}}{I_t} \right)^2) \quad (۸)$$

$$\Lambda_t = \beta E(\lambda_{t+1} r_{k,t+1} + \Lambda_{t+1} (1 - \delta)) \quad (۹)$$

به طوری که Λ_t ضریب لاگرانژ برای قید انبار سرمایه و λ_t ضریب لاگرانژ متناظر با قید بودجه در مسئله بهینه‌یابی خانوار را نشان می‌دهد. پس از حذف λ_t از روابط (۴) تا (۶)، این روابط به ترتیب تقاضای مصرف، تقاضای پول و عرضه نیروی کار را می‌دهد. از رابطه (۸) نیز تقاضای سرمایه‌گذاری حاصل می‌شود. همچنین، از رابطه (۹) یک معادله برای قیمت سایه‌ای سرمایه یعنی $q_t = \frac{\Lambda_t}{\lambda_t}$ استخراج می‌شود.^۱

۴-۲. بخش تولید

بخش تولید شامل دو بخش تولید کالای نهایی و تولید کالای واسطه است. به گونه‌ای که کالای واسطه در ساخت کالای نهایی مورد استفاده قرار می‌گیرد.

۱. با توجه به محدودیت فضا، استخراج روابط و همچنین روابط خطی - لگاریتمی که در متن مقاله ارائه نشده، نزد نویسندگان موجود است و در صورت نیاز ارسال خواهد شد.

۴-۲-۱. تولیدکننده کالای نهایی

بنگاه تولیدکننده کالای نهایی، کالای نهایی Y_t را با استفاده از کالاهای واسطه‌ای $Y_t(j)$ ($j \in [0,1]$) در یک محیط رقابت کامل تولید می‌کند. تکنولوژی تولید به صورت

$Y_t = \left[\int_0^1 Y_t(j)^{\frac{\theta-1}{\theta}} dj \right]^{\frac{\theta}{\theta-1}}$ نشان داده می‌شود. به طوری که θ نشان‌دهنده کشش جانشینی میان کالاهای واسطه‌ای $Y_t(j)$ است. بنگاه تولیدکننده کالای نهایی با توجه به قید تکنولوژی تولید، کالای واسطه‌ای $Y_t(j)$ را به گونه‌ای انتخاب می‌کند که طبق رابطه (۱۰) سود خود را حداکثر کند. در رابطه (۱۰)، $P_t(j)$ قیمت کالای واسطه j ام و P_t قیمت کالای نهایی است. به کمک این بهینه‌یابی، تابع تقاضای کالای واسطه j ام یعنی $Y_t(j) = \left(\frac{P_t(j)}{P_t} \right)^{-\theta} Y_t$ به دست می‌آید.

$$\max \left\{ P_t \left[\int_0^1 Y_t(j)^{\frac{\theta-1}{\theta}} dj \right]^{\frac{\theta}{\theta-1}} - \int_0^1 P_t(j) Y_t(j) dj \right\} \quad (10)$$

۴-۲-۲. تولیدکننده کالای واسطه

توابع استفاده شده در این بخش، برگرفته از مطالعه هریستف و هلسوگ^۱ (۲۰۱۷) است.^۲ فرض می‌شود که z تا تولیدکننده کالای واسطه با $z \in [0,1]$ در یک محیط رقابت انحصاری، کالاهای واسطه‌ای متفاوت را براساس تکنولوژی زیر تولید می‌کنند.

$$Y_t(j) = A_t K_t^\alpha(j) N_t^{1-\alpha}(j) \quad (11)$$

به گونه‌ای که A_t ، α و $1 - \alpha$ به ترتیب تکانه تکنولوژی، سهم سرمایه فیزیکی و سهم نیروی کار در تولید است. به علاوه فرض می‌شود که در رابطه (۱۲) هزینه واقعی مربوط به سرمایه فیزیکی و نیروی کار بنگاه از طریق تسهیلات بانکی تأمین می‌شود. به طوری که $r_{k,t}$ نرخ اجاره واقعی سرمایه فیزیکی و $l_t(j) = \frac{L_t(j)}{P_t}$ میزان تسهیلات واقعی را نشان می‌دهد.

$$l_t(j) = r_{k,t} K_t(j) + w_t N_t(j) \quad (12)$$

تولیدکننده کالای واسطه، با توجه به قید تکنولوژی تولید، نیروی کار و سرمایه فیزیکی را به گونه‌ای انتخاب می‌کند که هزینه واقعی تولیدش حداقل شود. بعد از بهینه‌سازی، با استفاده از شروط مرتبه اول، هزینه نهایی بنگاه به دست می‌آید. فرض می‌شود که همه بنگاه‌ها سرمایه فیزیکی و نیروی کار یکسان

1. Hristov & Hulsewig

۲. علت استفاده از مطالعه هریستف و هلسوگ (۲۰۱۷) این است که آنها از وام در بخش تولید استفاده کرده‌اند. به این صورت که تولیدکننده، هزینه سرمایه و نیروی کار را از وام بانکی تأمین می‌کند. با توجه به هدف مطالعه حاضر که در آن تسهیلات غیرجاری و بخش بانکی نقش تعیین‌کننده دارد، از مطالعه هریستف و هلسوگ (۲۰۱۷) استفاده شده است.

را انتخاب می‌کند. بنابراین هزینه نهایی یکسان $mc_t = \frac{(1+R_{l,t})w_t^{1-\alpha}r_{k,t}^\alpha}{(1+\pi_t)\alpha^\alpha(1-\alpha)^{1-\alpha}A_t}$ برای همه بنگاه‌ها حاصل می‌شود. در ادامه، تولیدکننده کالای واسطه طبق رابطه (۱۳)، قیمت کالا یا خدمات خود یعنی $P_t(j)$ را طوری تعیین می‌کند که سود واقعی‌اش با توجه به قید تقاضای کالای واسطه حداکثر شود.

$$\max E \left(\sum_{t=0}^{\infty} \beta_t^p \left[\frac{P_t(j)}{P_t} \left(\frac{P_t(j)}{P_t} \right)^{-\theta} Y_t - \left(\frac{(1+R_{l,t})}{(1+\pi_t)} (r_{k,t}K_t(j) + w_t N_t(j)) \right) - \frac{\gamma}{2} \left(\frac{P_t(j)}{P_{t-1}(j)} - 1 \right)^2 Y_t(j) - mc_t \left(\frac{P_t(j)}{P_t} \right)^{-\theta} Y_t \right] \right) \quad (13)$$

به طوری که عبارت $\frac{\gamma}{2} \left(\frac{P_t(j)}{P_{t-1}(j)} - 1 \right)^2 Y_t(j)$ مربوط می‌شود به هزینه تعدیل قیمت و γ پارامتر هزینه تعدیل قیمت است.^۱ پارامتر β_t^p عامل تنزیل تصادفی^۲ است.^۳ با توجه به فرض انتخاب یکسان نیروی کار و سرمایه برای همه بنگاه‌های تولیدکننده کالای واسطه، در تعادل متقارن، همه بنگاه‌ها قیمت یکسان برای تولیدات خود بر می‌گزینند. رابطه (۱۴) شرط مرتبه اول حاصل از بهینه یابی تولیدکننده را نشان می‌دهد.

$$\gamma(1+\pi_t)\pi_t = \frac{\gamma}{(1+R_{d,t})} E_t \left[(1+\pi_{t+1})^2 \pi_{t+1} \frac{Y_{t+1}}{Y_t} \right] + \theta \left(\frac{(1+R_{l,t})w_t^{1-\alpha}r_{k,t}^\alpha}{(1+\pi_t)\alpha^\alpha(1-\alpha)^{1-\alpha}A_t} \right) + (1-\theta) \quad (14)$$

پس از خطی - لگاریتمی کردن رابطه (۱۴) می‌توان رابطه تورم را به دست آورد.

۳-۴. بخش بانکی

الگوی بخش بانکی به تبعیت از مطالعه کلانسی و مرولا (۲۰۱۷) نوشته شده است. در این بخش ابتدا به تعریف ریسک اعتباری پرداخته می‌شود. با توجه به افزایش قابل توجه تسهیلات غیرجاری در سال‌های اخیر در اقتصاد ایران، هدف این است که این متغیر در الگوی بخش بانکی مدنظر قرار گیرد. نوآوری مقاله حاضر در الگوسازی، در تعریف ریسک اعتباری طراحی شده است. تفاوت این مطالعه در تعریف نسبت تسهیلات غیرجاری به کل تسهیلات با مطالعه کلانسی و مرولا (۲۰۱۷) این است که در مطالعه حاضر تولیدکننده به عنوان گیرنده تسهیلات معرفی شده و تکانه‌های وارده به هزینه تولیدکننده، عامل ایجاد نسبت تسهیلات غیرجاری به کل تسهیلات است. اما در مطالعه کلانسی و مرولا (۲۰۱۷)، خانوار

۱. این هزینه به پیروی از الگوی هزینه تعدیل قیمت روتنبرگ (Rotemberg) (۱۹۸۲)، نوشته شده است. از ویژگی‌های الگوی مذکور این است که هزینه تعدیل قیمت تابعی از تولید بنگاه است. بنابراین هزینه تعدیل، درون‌زا است. همچنین درجه دوم بودن این تابع باعث می‌شود که اثرات منفی هزینه تعدیل بر تقاضای مصرف کننده در نظر گرفته شود.

2. Stochastic discount factor

۳. به پیروی از هریستف و هلسوگ (۲۰۱۷) عامل تنزیل تولیدکننده کالای واسطه به صورت یک عامل تنزیل تصادفی و برابر با $\beta \frac{u'_{t+1}}{u'_t}$ است.

گیرنده وام است و تکانه‌ها به ثروت و درآمد خانوار که نقش وثیقه را دارند، وارد می‌شود. به عبارت دیگر، در الگوی کلانسی و مرولا (۲۰۱۷)، تکانه‌ها به ثروت خانوار وارد می‌شود و در نتیجه خانوار در اعطای وام مسکن دچار مشکل شده و وام غیر جاری شکل می‌گیرد. روشن است که تسهیلات غیر جاری ایجاد شده در ایران مانند نمونه خارجی از نکول در وام مسکن نشئت نگرفته بلکه بخش تولید در ایران سهم زیادی در عدم پرداخت تسهیلات دارد. انجماد دارایی بانک‌ها و متوقف شدن بسیاری از کسب‌وکارها در سال‌های اخیر در ایران شواهدی برای این موضوع است. بنابراین، در مطالعه حاضر، طبق رابطه (۱۵) فرض می‌شود که اگر هزینه تولیدکننده تحت تأثیر تکانه خاص $\varepsilon_{a,t}(j)$ و تکانه کل^۲ یا تکانه سیستماتیک^۳ $\varepsilon_{b,t}$ به بیش‌ازحد آستانه‌ی $l_t(j) \frac{(1+R_{l,t})}{(1+\pi_t)}$ افزایش یابد، نکول اتفاق می‌افتد. به بیان دیگر، اگر هزینه تولید تحت تأثیر تکانه‌های خاص و کل بیش از اصل و سود تسهیلات افزایش یابد، نکول صورت می‌گیرد.

$$\left(r_{k,t} K_t(j) + w_t N_t(j) \right) \exp \varepsilon_{a,t}(j) \exp \varepsilon_{b,t} > \frac{(1+R_{l,t})}{(1+\pi_t)} l_t(j) \quad (15)$$

$$Q_t(j) + \varepsilon_{a,t}(j) + \varepsilon_{b,t} > \bar{Q}_t(j) \quad (16)$$

با گرفتن لگاریتم طبیعی از طرفین رابطه (۱۵)، رابطه (۱۶) حاصل می‌شود. به طوری که $Q_t(j) = \ln(r_{k,t} K_t(j) + w_t N_t(j))$ و $\bar{Q}_t(j) = \ln\left(\frac{(1+R_{l,t})}{(1+\pi_t)} l_t(j)\right)$ است.^۴ بر این اساس، احتمال اینکه تسهیلات زام در دوره $t+1$ با نکول روبرو شود را می‌توان با متغیر برنولی $Z_{t+1}(j)$ در رابطه (۱۷) نشان داد. همان‌طور که ملاحظه می‌شود، مقدار صفر متغیر برنولی $Z_{t+1}(j)$ نمایانگر بازپرداخت تسهیلات و مقدار یک این متغیر به معنای نکول در بازپرداخت است.^۵ طبق رابطه (۱۷) نکول در شرایطی شریطی رخ می‌دهد که ارزش هزینه بنگاه $Q_t(j)$ به بیش‌ازحد آستانه $\bar{Q}_t(j)$ افزایش یابد.

$$Z_{t+1}(j) = \begin{cases} 0 & \text{loan performs, if } Q_t(j) \leq \bar{Q}_t \\ 1 & \text{loan defaults, if } Q_t(j) > \bar{Q}_t \end{cases} \quad (17)$$

1. Idiosyncratic risk

2. Aggregate risk

3. Systematic risk

۴. فرض می‌شود که دو عامل تصادفی $\varepsilon_{a,t}(j)$ و $\varepsilon_{b,t}$ از توزیع نرمال به ترتیب با میانگین صفر و $E_t(\varepsilon_{b,t+1})$ و انحراف استاندارد σ_a و σ_b برخوردار هستند. همچنین، برای $Q_t(j)$ یک توزیع نرمال با میانگین $E_t(Q_{t+1})$ و انحراف معیار $(\sigma_a + \sigma_b)$ فرض می‌شود.

۵. برای هر متغیر با توزیع احتمال برنولی داریم:

$$E_t(Z_{t+1}(j)) = pr(Z_{t+1}(j) = 1)$$

فرض می‌شود که همه تولیدکننده‌ها، شرایط یکسان دارند یعنی اگر هزینه تولیدشان بیش از اصل و سود تسهیلات شود، در بازپرداخت تسهیلات ناتوان می‌شوند. بنابراین می‌توان اندیس Z را نادیده گرفت و نسبت تسهیلات غیرجاری به کل تسهیلات را تعریف کرد.

$$E_t(Z_{t+1}) = pr(Z_{t+1} = 1) = Z_{t+1} = x + (1-x)pr(Q_t > \bar{Q}_t) \quad (۱۸)$$

به بیان دیگر در رابطه (۱۸)، احتمال غیرشرطی نسبت تسهیلات غیر جاری به کل تسهیلات آورده شده است. پارامتر x مقدار نسبت تسهیلات غیرجاری به کل تسهیلات را در شرایطی که تکانه اقتصادی وجود ندارد، نشان می‌دهد. فرض می‌شود که $x \in (0,1)$ یعنی حتی در شرایط بدون تکانه اقتصادی نیز مقداری تسهیلات غیرجاری وجود دارد. طبق رابطه (۱۸)، مابقی سهم نکول یعنی $(1-x)$ به افزایش هزینه تولید در اثر دو تکانه کل و تکانه خاص مربوط می‌شود. به دلیل اهمیت تکانه کل در شکل‌گیری تسهیلات غیرجاری و همچنین وجود اطلاعات بیشتر در مورد این تکانه در مقایسه با تکانه خاص، احتمال شرطی براساس فرض دانستن این عامل تعریف می‌شود. بنابراین نسبت شرطی نکول $Z_{c,t+1}$ در شرایطی که تکانه کل اتفاق بیفتد، در رابطه (۱۹) آمده است.

$$E_t(Z_{t+1} | \varepsilon_{b,t}) = pr(Z_{t+1} = 1 | \varepsilon_{b,t}) = Z_{c,t+1} = x + (1-x)pr(Q_t > \bar{Q}_t | \varepsilon_{b,t}) \quad (۱۹)$$

در رابطه (۱۹)، $(1-x)$ سهم تکانه کل در ایجاد نکول است. احتمال شرطی را می‌توان به صورت رابطه (۲۰) نوشت.

$$Z_{c,t+1} = x + (1-x) \left(1 - \Phi \left[\frac{\bar{Q}_t - Q_{t+1}}{\sigma_b} \right] \right) \quad (۲۰)$$

به گونه‌ای که Φ تابع توزیع تجمعی نرمال استاندارد^۱ و σ_b انحراف استاندارد تکانه کل است. در ادامه به مسئله بهینه‌یابی بانک پرداخته می‌شود. در این راستا فرض می‌شود که بخش بانکی در یک بازار رقابت انحصاری فعالیت می‌کند. طبق ترازنامه^۲ بانک، تسهیلات اعطایی از دو منبع سپرده و سرمایه بانک J_t تأمین مالی می‌شود. رابطه (۲۱) ترازنامه بانک را برحسب مقادیر واقعی نشان می‌دهد. سود سهامدار بانک نیز بر حسب مقادیر واقعی در رابطه (۲۲) بیان شده است.

$$l_t = d_t + j_t \quad (۲۱)$$

۱. تابع توزیع تجمعی نرمال استاندارد (c.d.f of a standard normal distribution) متغیر X به صورت زیر تعریف می‌شود:

$$\Phi(X) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^X \exp\left(-\frac{t^2}{2}\right) dt = \frac{1}{2} \left[1 + \operatorname{erf}\left(\frac{X}{\sqrt{2}}\right) \right], \quad \operatorname{erf}(X) = \frac{2}{\sqrt{\pi}} \int_0^X \exp(-t^2) dt$$

۲. برای ساده‌سازی، فقط دارایی و بدهی اصلی بانک یعنی تسهیلات و سپرده در نظر گرفته شده است. مطالعات پیشین مانند کلانسی و مرولا (۲۰۱۷) و بکروس و همکاران (۲۰۱۸) که از الگوی تعادل عمومی پویای تصادفی همراه با بخش بانکی استفاده کرده‌اند، برای بررسی تاثیر ابزار سرمایه، فقط تسهیلات را به عنوان دارایی بانک در نظر گرفته‌اند.

$$\max E_t \beta_t^b \left[\frac{(1+R_{l,t})}{(1+\pi_t)} (1-sZ_{c,t+1})l_t - \frac{(1+R_{d,t})}{(1+\pi_t)} d_t - f\left(\frac{j_t}{l_t}, Cap\right)l_t \right] - j_t \left[1 + \frac{\zeta}{2} \left(\ln\left(\frac{j_t}{j_{t-1}}\right) \right)^2 j_t \right] \quad (22)$$

به طوری که β_t^b عامل تنزیل صاحب بانک است که مانند عامل تنزیل تولیدکننده، متغیر در نظر گرفته شده است. سود سهامدار بانک پس از کسر درآمد بانک از چهار عامل هزینه‌ای حاصل می‌شود. عامل اول، سود سپرده $d_t \frac{R_{d,t}}{(1+\pi_t)}$ است که بانک به سپرده‌گذار پرداخت می‌کند. هزینه دوم، $sZ_{c,t+1}l_t$ بخشی از تسهیلات اعطا شده است که احتمال بازپرداخت آن بسیار کم بوده و به تسهیلات مشکوک الوصول معروف است. به طوری که s سهم تسهیلات مشکوک الوصول از کل تسهیلات غیر جاری است. هزینه سوم، جریمه بانک $f\left(\frac{j_t}{l_t}, Cap\right)l_t$ به دلیل عدم رعایت سیاست کلان احتیاطی است. به پیروی از کلانسی و مرولا (۲۰۱۷)، تابع جریمه بانک به صورت یک تابع توانی $f\left(\frac{j_t}{l_t}, Cap\right) = v \left(\exp\left(Cap - \frac{j_t}{l_t}\right) \right)$ که توان آن انحراف نسبت سرمایه به دارایی $\frac{j_t}{l_t}$ از الزامات سرمایه ثابت Cap است، در نظر گرفته می‌شود.^۱ به گونه‌ای که v پارامتر نقض الزامات سرمایه است که مقدار آن مثبت و کمتر از یک فرض می‌شود. عامل چهارم، هزینه تعدیل سرمایه یعنی $j_t \frac{\zeta}{2} \left(\ln\left(\frac{j_t}{j_{t-1}}\right) \right)^2$ است. به طوری که ζ پارامتر هزینه تعدیل سرمایه را نشان می‌دهد. فرض بر این است که صاحب بانک میزان تسهیلات واقعی l_t و سرمایه واقعی j_t را به گونه‌ای انتخاب می‌کند که سودش حداکثر گردد. با مشتق‌گیری از رابطه (۲۲) نسبت به تسهیلات و سرمایه بانک شرایط مرتبه اول در روابط (۲۳) و (۲۴) ارائه شده است.^۲

$$(1+R_{l,t})(1-sE_t Z_{c,t+1}) \approx (1+R_{d,t}) + (1+\pi_t) \left[f\left(\frac{j_t}{l_t}, Cap\right) - f'\left(\frac{j_t}{l_t}, Cap\right) \frac{j_t}{l_t} \right] \quad (23)$$

$$\beta_t^b \left[\frac{(1+R_{d,t})}{(1+\pi_t)} - f'\left(\frac{j_t}{l_t}, Cap\right) \right] \approx 1 + \zeta \ln\left(\frac{j_t}{j_{t-1}}\right) \quad (24)$$

پس از حذف $f'\left(\frac{j_t}{l_t}, Cap\right)$ از روابط (۲۳) و (۲۴)، می‌توان به رابطه‌ای برای شکاف میان نرخ‌های

سود سپرده و تسهیلات یعنی $R_t = R_{l,t} - R_{d,t}$ دست یافت، به گونه‌ای که $j_t/l_t = JL_t$

$$R_t = (1+R_{l,t})sE_t Z_{c,t+1} + v(1+\pi_t) \left(\exp\left(Cap - \frac{j_t}{l_t}\right) \right) - (1+R_{d,t})JL_t + \frac{\left(1 + \zeta \ln\left(\frac{j_t}{j_{t-1}}\right)\right)(1+R_{d,t})}{1+E_t \pi_{t+1}} JL_t \quad (25)$$

۱. در حالت الزامات سرمایه خلاف چرخه، به جای مقدار ثابت Cap از متغیر Cap_t استفاده می‌شود.

۲. علامت \approx نشان دهنده این است که برای ساده سازی، جملات مرتبه دوم به بالا از معادله حذف شده است.

۴-۴. قاعده الزامات سرمایه خلاف چرخه

در مطالعه حاضر، الزامات سرمایه خلاف چرخه به عنوان ابزار سیاست کلان احتیاطی انتخاب شده است. بنابراین، قاعده‌ای که سیاستگذار کلان احتیاطی آن را طراحی می‌کند این است که براساس یک سری شاخص، تصمیم به تغییر در نسبت الزامات سرمایه بانک‌ها می‌گیرد. طبق مطالعه کمیته بازل نظارت بانکی (۲۰۱۰a) متغیر نسبت وام به تولید ناخالص داخلی یک شاخص مناسب برای تغییر در نسبت سرمایه بخش بانکی است. این متغیر در اکثر مطالعات مربوط به سیاست کلان احتیاطی از جمله آنجلینی و همکاران (۲۰۱۴) و کلانسی و مرولا (۲۰۱۷) مورد استفاده قرار گرفته و افزایش شکاف آن از حالت تعادل پایدار نشان‌دهنده توسعه اعتبار است. شاخص‌های دیگری مانند رشد اقتصادی توسط کارماکار (۲۰۱۶)، احتمال نکول توسط تیلر و زیلبرمن (۲۰۱۶) و شکاف وام از وضعیت تعادل پایدار در مطالعه روبیو و کارسکو-گالگو (۲۰۱۶) مورد استفاده قرار گرفته است. همچنین بکروس و همکاران (۲۰۱۸) با مقایسه سه شاخص نسبت وام به تولید، شکاف وام از وضعیت تعادل پایدار و رشد اعتبار در قاعده سیاستی نشان داده‌اند که از میان شاخص‌های مورد بررسی، رشد اعتبار شاخص مناسبی نیست. مطالعه حاضر در راستای انتخاب شاخص مناسب برای قاعده الزامات سرمایه خلاف چرخه، به مقایسه دو قاعده با دو شاخص نسبت تسهیلات به تولید و رشد اقتصادی می‌پردازد که به ترتیب در روابط (۲۶) و (۲۷)، نشان داده شده است. رابطه (۲۶) به پیروی از آنجلینی و همکاران (۲۰۱۴) و رابطه (۲۷) به پیروی از کارماکار (۲۰۱۶) نوشته شده است.

$$Cap_t = (1 - \psi_1)\overline{cap} + \psi_1 Cap_{t-1} + (1 - \psi_1)\psi_2(\ln(LY_t) - \ln(\overline{LY})) \quad (26)$$

$$Cap_t = (1 - \psi_1)\overline{cap} + \psi_1 Cap_{t-1} + (1 - \psi_1)\psi_2(\ln(Y_t) - \ln(Y_{t-1})) \quad (27)$$

به طوری که Cap_t نسبت الزامات سرمایه خلاف چرخه، \overline{cap} نسبت الزامات سرمایه خلاف چرخه در حالت تعادل پایدار، LY_t نسبت تسهیلات واقعی به تولید ناخالص داخلی واقعی، \overline{LY} نسبت تسهیلات واقعی به تولید ناخالص داخلی واقعی در وضعیت تعادل پایدار است. پارامتر ψ_1 ماندگاری این قاعده را نشان می‌دهد. پارامتر ψ_2 نمایانگر واکنش این قاعده سیاستی نسبت به تغییر در نسبت تسهیلات به تولید است. خاصیت خلاف چرخه Cap_t به مقدار مثبت پارامتر ψ_2 برمی‌گردد. به بیان دیگر، نسبت الزامات سرمایه خلاف چرخه Cap_t با افزایش نسبت تسهیلات به تولید در رابطه (۲۶)، افزایش می‌یابد و برعکس. همچنین Cap_t در رابطه (۲۷) با افزایش رشد اقتصادی، افزایش پیدا می‌کند و برعکس. در واقع، افزایش و کاهش Cap_t موجب می‌شود که متغیرهای اقتصاد برخلاف دوره رونق و رکود موجود حرکت کنند. به عنوان مثال کاهش Cap_t در دوره رکود اقتصادی، از طریق افزایش اعطای تسهیلات به خروج اقتصاد از رکود کمک می‌کند.

۴-۵. قاعده پولی

سیاست‌گذار پولی می‌تواند از قاعده نرخ رشد حجم پول یا قاعده نرخ بهره استفاده کند. با توجه به اینکه داده‌های استفاده شده برای ایران در مطالعه حاضر تا پایان فصل چهارم سال ۱۳۹۶ می‌باشد، به پیروی از بسیاری از مطالعات داخلی از جمله توکلیان (۱۳۹۱)، شاهرادی و صارم (۱۳۹۲)، فطرس و همکاران (۱۳۹۴)، اسلاملوئیان و مهرعلیان (۱۳۹۴)، دمیری و همکاران (۱۳۹۶)، کیانی و همکاران (۱۳۹۸) و همچنین مطالعه میرفتاح و همکاران (۲۰۱۹) و هم چنین با توجه به شرایط اقتصاد ایران تا قبل از سال ۱۳۹۹ از قاعده رشد حجم پول استفاده شده است. در واقع، سیاست پولی به صورت یک قاعده است که براساس آن، نرخ رشد پول تحت تأثیر چند شاخص، تغییر می‌کند. اغلب، متغیرهای مهم اقتصاد کلان مانند شکاف تورم و شکاف تولید به عنوان شاخص در قاعده پولی در نظر گرفته می‌شوند. علاوه بر این، در اقتصاد ایران درآمد نفت نیز می‌تواند به عنوان یک متغیر علامت‌دهنده مهم در سمت راست قاعده قرار گیرد. از آنجاکه درآمد نفت عمدتاً متعلق به دولت است و بانک مرکزی بخشی از ارز حاصل از فروش نفت را بنا به درخواست دولت، به صورت پول رایج در اختیار او قرار می‌دهد. به همین دلیل، درآمد نفت به عنوان یک متغیر تأثیرگذار بر رشد پول در ایران، مورد توجه اقتصاددانان است. بدین ترتیب، این مقاله از هر سه متغیر شکاف تورم، شکاف تولید و درآمد نفت به عنوان شاخص در قاعده پولی استفاده می‌نماید. در رابطه (۲۸)، MG_t رشد عرضه پول، oil_t درآمد نفت، $e_{m,t}$ تکانه پولی و a_p ، a_y و a_o پارامترهای با مقادیر منفی هستند.

$$MG_t = a_p(\pi_t - \bar{\pi}) + a_y(Y_t - \bar{Y}) + a_o oil_t + e_{m,t} \quad (28)$$

۴-۶. دولت

در اقتصاد ایران به عنوان یک اقتصاد صادرکننده نفت، بودجه دولت وابسته به درآمد نفت است. به عبارت دیگر، درآمد نفت تأمین‌کننده بخشی از مخارج دولت بوده و در رابطه بودجه در نظر گرفته می‌شود. در رابطه (۲۹)، رابطه بودجه دولت بر حسب مقادیر واقعی بیان شده است. به طوری که g_t مخارج واقعی دولت، b_t اوراق قرضه واقعی^۲ و rcb_t استقراض واقعی دولت از بانک مرکزی است. براساس رابطه مذکور، مخارج واقعی دولت و اصل و سود اوراق قرضه در دوره گذشته، از چهار منبع مالیات، درآمد نفت^۳، استقراض از بخش خصوصی و استقراض از بانک مرکزی تأمین می‌گردد.

$$g_t + \frac{1 + R_{l,t-1}}{1 + \pi_t} b_{t-1} = t_t + oil_t + b_t + rcb_t \quad (29)$$

۱. از سال ۱۳۹۹ قاعده نرخ سود بانکی توسط سیاست‌گذار پولی در ایران اجرا می‌شود.

۲. در اقتصاد ایران این اوراق تحت عنوان اوراق بدهی دولتی توسط بانک مرکزی منتشر می‌شود.

۳. منظور از درآمد نفت در اینجا، درآمد دولت از فروش نفت است. در واقع بخشی از کل درآمد نفت را شامل می‌شود.

۵. برآورد الگو و تحلیل نتایج

الگوی بالا در حالت استفاده از الزامات سرمایه ثابت هشت درصدی (تحت عنوان الگوی اول)، در حالت استفاده از قاعده الزامات سرمایه خلاف چرخه با شاخص نسبت تسهیلات به تولید (تحت عنوان الگوی دوم) و همچنین در حالت به کارگیری قاعده الزامات سرمایه خلاف چرخه با شاخص رشد اقتصادی (تحت عنوان الگوی سوم) به صورت سه الگوی مجزا، برآورد شده است. قبل از برآورد، ابتدا الگو حل شده، سپس شرایط مرتبه اول، برخی از معادلات ساختاری و قیود الگوها، خطی - لگاریتمی شده اند. الگوی اول شامل بیست و شش معادله خطی - لگاریتمی شده و هفت متغیر پیش نگر^۱ است. همچنین، الگوهای دوم و سوم هر کدام از بیست و هفت معادله خطی - لگاریتمی و هفت متغیر پیش نگر تشکیل شده است.^۲ داده‌های^۳ تحقیق مربوط به دوره زمانی ۱۳۸۸:۴-۱۳۹۶:۴ است. این داده‌ها به کمک فیلتر هادریک - پرسکات^۴ روند زدایی شده، سپس انحراف لگاریتم هر داده از لگاریتم روند بلندمدت آن محاسبه شده است. همچنین، برآورد الگوها به کمک نرم‌افزار داینار و با استفاده از روش بیزین و الگوریتم متراپلیس هستینگز^۵ صورت گرفته است. الگوریتم متراپلیس هستینگز برای محاسبه تابع احتمال^۶ خود به توزیع پیشین پارامترها نیاز دارد. نوع توزیع به کار گرفته شده برای هر پارامتر و مقادیر میانگین پیشین آن‌ها در جدول (۱) قابل مشاهده است. نتایج برآورد پارامترها در قالب میانگین پسین نیز در جدول (۱) آورده شده است. جدول (۲) نیز نرخ پذیرش^۷ در هر زنجیره الگوریتم متراپلیس هستینگز را نشان می‌دهد. برای راستی آزمایی نتایج، از آزمون بروکس و گلמן^۸ (۱۹۹۸) و نمودارهای توزیع پسین و پیشین پارامترها بهره گرفته می‌شود.^۹ شکل‌های (۱)، (۲) و (۳) نشان می‌دهد که براساس آزمون بروکس و گلמן (۱۹۹۸)، نتایج مطالعه حاضر از راستی آزمایی خوبی برخوردار است.

۱. Forward-looking variable

۲. جزئیات این روابط بخاطر محدودیت فضا ارائه نشده است اما نزد نویسندگان موجود است که در صورت لزوم ارائه می‌شود.

۳. داده‌ها از نماگرهای اقتصادی و گزیده آمارهای اقتصادی (بخش پولی و بانکی) بانک مرکزی گرفته شده است.

4. Hodrick- Prescott Filter

5. Metropolis Hastings algorithm

6. Likelihood

7. Acceptance ratio

8. Brooks & Gelman

۹. نمودارهای توزیع پسین و پیشین پارامترها که به دلیل محدودیت فضا در اینجا ارائه نشده، خوبی برازش الگوها را تایید می‌کند. نمودارهای توزیع پسین و پیشین پارامترها و همچنین تمامی نمودارهای مربوط به آزمون بروکس و گلמן (۱۹۹۸) نزد نویسندگان موجود است و در صورت نیاز ارسال خواهد شد.

جدول ۱: نتایج برآورد پارامترهای دو الگو به روش بیزین

پارامتر	توزیع	میانگین پیشین	منبع	میانگین پسین در الگوی اول	میانگین پسین در الگوی دوم	میانگین پسین در الگوی سوم
σ	نرمال	۰/۷۵	مرزبان و همکاران (۱۳۹۵)	۱/۵۵۷	۲/۳۰۶	۲/۲۵
β	بتا	۰/۹۶	مرزبان و همکاران (۱۳۹۵)	۰/۹۳۲	۰/۹۳۵	۰/۹۳۳
ζ_1	بتا	۰/۲۵	بنجیمول و فرکانس ^۱ (۲۰۱۲)	۰/۲۷۶	۰/۲۴۶	۰/۲۵۱
ω	گاما	۱	چانگ و همکاران (۲۰۱۹)	۰/۹۸۶	۰/۹۶۹	۰/۹۶۳
δ	بتا	۰/۰۳	محاسبات تحقیق	۰/۰۳۱	۰/۰۳۰۱	۰/۰۳۰۴
θ	گاما	۴/۳۳	متوسلی و همکاران (۱۳۸۹)	۷/۷۶۹	۶/۱۶۲	۶/۲۲۱
γ	گاما	۶۰/۵	محاسبات تحقیق	۶۰/۴۵۱	۶۰/۴۸۹	۶۰/۴۶۷
α	بتا	۰/۳۸	مرزبان و همکاران (۱۳۹۵)	۰/۴۷۵	۰/۵۱۴	۰/۵۱۵
φ	نرمال	۲	تیلر و زیلبرمن (۲۰۱۶)	۰/۸۸۷	۰/۷۶۷	۰/۷۶۹
σ_b	نرمال	۰/۳	محاسبات تحقیق	۰/۳۰۶	۰/۲۹۹۵	۰/۳۰۰۳
s	بتا	۰/۵	محاسبات تحقیق	۰/۴۸۲	۰/۵۰۰۴	۰/۴۹۹۷
x	بتا	۰/۰۲	محاسبات تحقیق	۰/۰۲۰۲	۰/۰۲	۰/۰۲۰۱
v	گاما	۰/۰۳۵	کلانسی و مرولا (۲۰۱۷)	۰/۰۳۷	۰/۰۳۶	۰/۰۳۶۵
ζ	گاما	۰/۰۱	محاسبات تحقیق	۰/۰۱۰۱	۰/۰۱	۰/۰۰۹۹
ψ_1	بتا	۰/۸	محاسبات تحقیق	در این الگو وجود ندارد	۰/۷۹۷	۰/۸۰۲
ψ_2	گاما	۰/۹	محاسبات تحقیق	در این الگو وجود ندارد	۰/۸۹	۰/۸۹۴

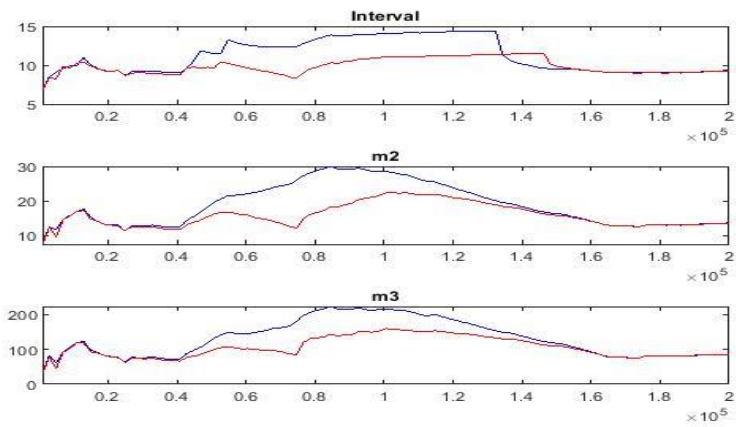
-۱/۲۴۴	-۱/۲۴۴	-۱/۲۴۴	توکلیان (۱۳۹۱)	-۱/۲۴۵	نرمال	a_p
-۰/۱۸۹۶	-۰/۱۸۸۹	-۰/۱۹۹	توکلیان (۱۳۹۱)	-۰/۱۸۹	نرمال	a_y
-۰/۱۵۶	-۰/۱۵۶	-۰/۱۵۷	محاسبات تحقیق	-۰/۱۶	نرمال	a_o
۰/۹۱۴	۰/۹۱۲	۰/۹۱۲	محاسبات تحقیق	۰/۹۱	بتا	ρ_b
۰/۶۶۳	۰/۶۶۳	۰/۷۰۲	محاسبات تحقیق	۰/۷	بتا	ρ_t
۰/۷۴۸	۰/۷۴۹	۰/۷۰۲	محاسبات تحقیق	۰/۷	بتا	ρ_{rcb}
۰/۲۳۴	۰/۲۳	۰/۲۲۹	محاسبات تحقیق	۰/۲	بتا	ρ_o
۰/۵۲۲	۰/۵۲۱	۰/۸۹۹۸	محاسبات تحقیق	۰/۹	بتا	ρ_p

منبع: محاسبات تحقیق

جدول ۲: نرخ پذیرش در زنجیره‌های الگوریتم متراپلیس هستینگز

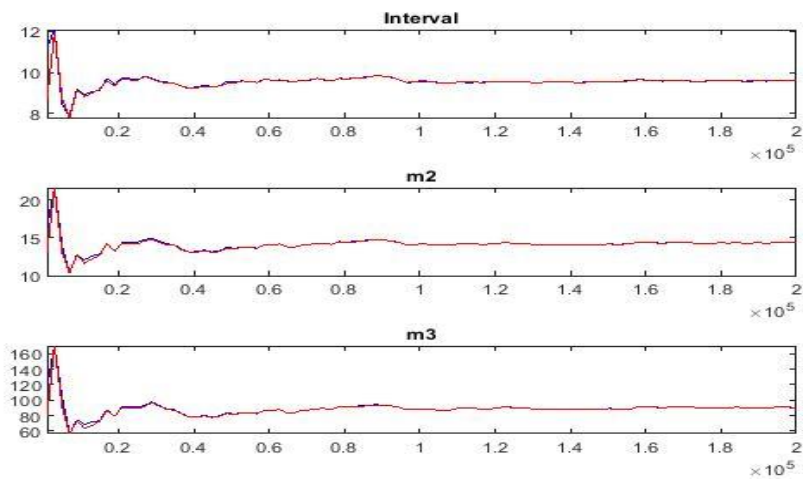
زنجیره اول (الگوی سوم)	زنجیره اول (الگوی سوم)	زنجیره دوم (الگوی دوم)	زنجیره اول (الگوی دوم)	زنجیره دوم (الگوی اول)	زنجیره اول (الگوی اول)	الگوریتم متراپلیس هستینگز
۳۳/۵۶ درصد	۳۳/۵۷ درصد	۳۹/۰۹ درصد	۳۹/۳۴ درصد	۲۵/۵۵ درصد	۳۲/۱۵ درصد	نرخ پذیرش

منبع: محاسبات تحقیق



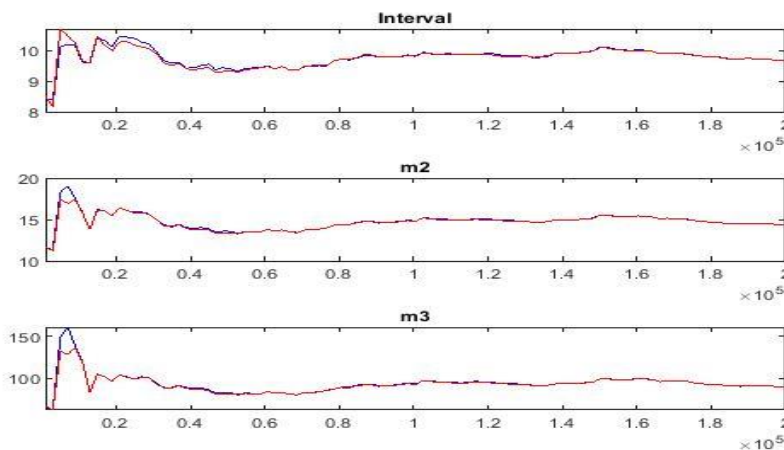
شکل ۱: آزمون بروکس و گلמן (۱۹۹۸) (الگوی اول)

منبع: محاسبات تحقیق



شکل ۲: آزمون بروکس و گلמן (۱۹۹۸) (الگوی دوم)

منبع: محاسبات تحقیق



شکل ۳: آزمون بروکس و گلمن (۱۹۹۸) (الگوی سوم)

منبع: محاسبات تحقیق

پس از برآورد پارامترها، واکنش هر سه الگو نسبت به تکانه منفی عرضه^۱ شبیه‌سازی شده است. شکل‌های (۴) - (۶) واکنش سه الگو را در مقابل تکانه منفی عرضه نشان می‌دهد. همان‌طور که در شکل‌ها مشاهده می‌شود، واکنش اولیه تولید نسبت به تکانه منفی عرضه در دو حالت استفاده از حداقل سرمایه ثابت هشت درصدی و الزامات سرمایه خلاف چرخه، کاهش یافته و هم‌چنین سرعت برگشت تولید به مسیر پایدار الزامات سرمایه خلاف چرخه، تولید کمتر کاهش یافته و هم‌چنین سرعت برگشت تولید به مسیر پایدار بیش از حالت استفاده از سرمایه ثابت است که با نتایج درگاهی و هادیان (۱۳۹۶)، مطالعات خارجی مانند آنجلونی و فایا (۲۰۱۳)، آگنور و همکاران (۲۰۱۳)، آنجلینی و همکاران (۲۰۱۴)، کارماکار (۲۰۱۶)، روییو و کارسکو- گالگو (۲۰۱۶)، کلانسی و مرولا (۲۰۱۷) و به‌طور خاص با مطالعه تیلر و زیلیبرمن (۲۰۱۶) که از تکانه عرضه بهره گرفته‌اند، سازگاری دارد. به‌عبارت‌دیگر، نوسان تولید در حالت استفاده از نسبت الزامات سرمایه خلاف چرخه، کمتر از نوسان تولید در حالت سرمایه ثابت است که نشان‌دهنده نقش الزامات سرمایه خلاف چرخه در ثبات اقتصاد کلان است. دلیل این امر در رفتار نسبت الزامات سرمایه خلاف چرخه یعنی cap_t نهفته است. همان‌طور که در شکل‌های (۵) و (۶) مشاهده می‌شود، به دنبال تکانه منفی عرضه این نسبت کاهش می‌یابد. زیرا طبق قاعده سیاستی تعریف شده توسط سیاستگذار کلان احتیاطی، با کاهش نسبت تسهیلات به تولید، نسبت الزامات سرمایه خلاف چرخه کاهش می‌یابد. طبق شکل‌های (۴) - (۶)، نسبت تسهیلات به تولید در مواجهه با تکانه منفی عرضه

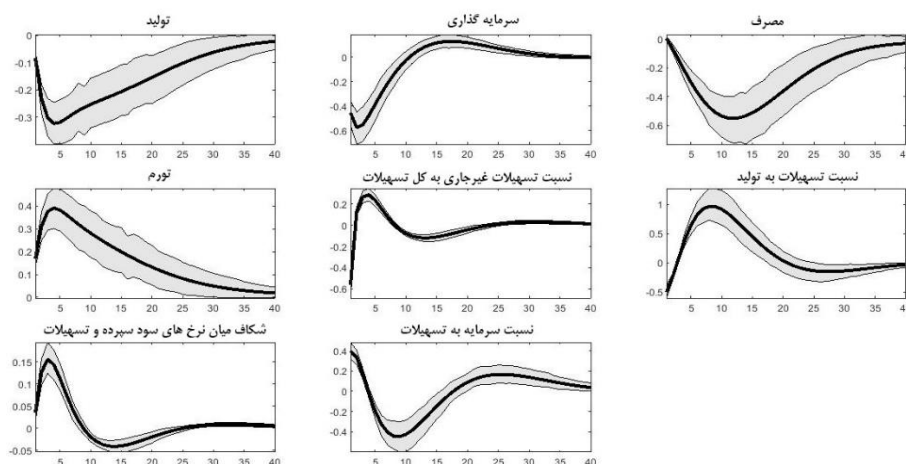
۱. تکانه عرضه به‌صورت یک معادله خود همبسته مرتبه اول تعریف شده که مقدار اولیه ρ_p برابر با $0/9$ و مقدار اولیه $e_{p2,t}$ برابر با یک در نظر گرفته شده است.

$$\hat{e}_{p,t} = \rho_p \hat{e}_{p,t-1} + e_{p2,t}$$

کاهش یافته است. کاهش نسبت الزامات سرمایه‌خلاف چرخه، این مجوز را به بانک می‌دهد که سرمایه کمتری نگه دارد و به کمک منابع مالی آزاد شده از محل سرمایه، تسهیلات بیشتری اعطا نماید. بدین ترتیب بخشی از کاهش تسهیلات ناشی شده از تکانه منفی عرضه جبران می‌شود. این امر کمک می‌کند که تولید نیز کمتر کاهش پیدا کند. در نتیجه استفاده از ابزار الزامات سرمایه، به ثبات تولید کمک می‌کند. هم‌چنین شکل‌های (۴) - (۶) نشان می‌دهد که، تورم در اثر تکانه منفی عرضه افزایش یافته اما در حالت استفاده از نسبت الزامات سرمایه‌خلاف چرخه، افزایش کمتری داشته و سرعت برگشت سریع‌تری به مسیر پایدار دارد. براساس دانسته‌های ما، تمامی مطالعات پیشین خارجی از جمله آنجلونی و فایا (۲۰۱۳)، آگنور و همکاران (۲۰۱۳)، آنجلینی و همکاران (۲۰۱۴)، روبیو و کارسکو- گالگو (۲۰۱۶)، کارماکار (۲۰۱۶) و کلانسی و مرولا (۲۰۱۷) که تأثیر ابزار سرمایه را بر روی تورم در برابر تکانه‌هایی غیر از تکانه منفی عرضه بررسی نموده‌اند، ثبات بیشتر در تورم را نتیجه گرفته‌اند. در داخل نیز درگاهی و هادیان (۱۳۹۶) دریافتند که کاربرد این ابزار به دنبال تکانه نفتی موجب نوسان کمتر تورم می‌شود. اما به‌طور خاص، نتیجه مطالعه حاضر یعنی افزایش تورم به دنبال تکانه منفی عرضه و هم‌چنین ثبات بیشتر آن در حالت کاربرد ابزار سرمایه، با نتیجه مطالعه تیلر و زیلبرمن (۲۰۱۶) سازگاری دارد. دلیل افزایش تورم را می‌توان افزایش هزینه تولید در اثر تکانه منفی عرضه دانست. علاوه بر این، کاهش تولید و به دنبال آن کاهش بازدهی عوامل تولید موجب افزایش هزینه تولید و قیمت تمام شده محصول می‌شود. در توضیح اینکه چرا تورم در صورت کاربرد نسبت الزامات سرمایه‌خلاف چرخه، ثبات بیشتری دارد، نیز به رفتار این ابزار رجوع می‌شود. همان‌طور که در توجیه رفتار تورم گفته شد، علاوه بر تأثیر مستقیمی که تکانه منفی عرضه بر افزایش هزینه تولید و تورم دارد، این تکانه از طریق کاهش تولید و در نتیجه تأثیر بر بازدهی عوامل تولید نیز موجب افزایش هزینه تولید و سپس بالا رفتن تورم می‌شود. طبق نتایج حاصل از برآورد الگو، تولید به دنبال کاهش نسبت الزامات سرمایه، کمتر کاهش یافته است. بنابراین، می‌توان گفت، کاهش نوسان تولید به کاهش نوسان در تورم انجامیده است.

هم‌چنین، طبق نتایج ارائه شده در شکل‌های (۴) - (۶)، مصرف بخش خصوصی تحت تأثیر تکانه منفی عرضه کاهش یافته است. دلیل کاهش مصرف در اثر تکانه منفی عرضه به کاهش درآمد بخش خصوصی برمی‌گردد. به‌علاوه اینکه، مصرف خصوصی در حالت اجرای الزامات سرمایه‌خلاف چرخه نسبت به سرمایه ثابت، نوسان کمتری را نشان می‌دهد و در زمان کمتری به مسیر تعادل پایدار برمی‌گردد. دلیل کاهش کمتر مصرف در حالت کاربرد الزامات سرمایه‌خلاف چرخه، به کاهش نسبت الزامات سرمایه و کاهش کمتر تسهیلات در مقایسه با حالت سرمایه ثابت مربوط می‌شود. زیرا با کاهش نسبت الزامات سرمایه و افزایش توان تسهیلات دهی بانک، مصرف کمتر کاهش می‌یابد. افزایش ثبات در مصرف به دنبال کاربرد ابزار سرمایه، با یافته‌های کارماکار (۲۰۱۶) و کلانسی و مرولا (۲۰۱۷) سازگاری دارد.

همان طور که انتظار می‌رود و شکل‌ها نشان می‌دهد، متغیر سرمایه‌گذاری نیز به دنبال تکانه منفی عرضه کاهش پیدا کرده است. هم‌چنین، استفاده از الزامات سرمایه‌گذاری خلاف چرخه موجب کاهش کمتری در میزان سرمایه‌گذاری شده است. زیرا مانند موارد قبل، کاهش نسبت الزامات سرمایه‌گذاری و افزایش توان تسهیلات دهی بانک‌ها، بخشی از کاهش سرمایه‌گذاری ناشی از تکانه منفی عرضه را کاهش می‌دهد. در این راستا، کریستنسن و همکاران (۲۰۱۱)، کارماکار (۲۰۱۶) و کلانسی و مرولا (۲۰۱۷) نیز نتیجه گرفتند که استفاده از ابزار سرمایه‌گذاری خلاف چرخه به ثبات در سرمایه‌گذاری کمک می‌کند. بدین ترتیب، واکنش متغیرهای مهم اقتصاد کلان مانند تولید، تورم، مصرف و سرمایه‌گذاری در دو حالت استفاده از نسبت الزامات سرمایه‌گذاری خلاف چرخه و الزامات سرمایه‌گذاری ثابت بیانگر نقش الزامات سرمایه‌گذاری خلاف چرخه در ثبات اقتصاد کلان است.

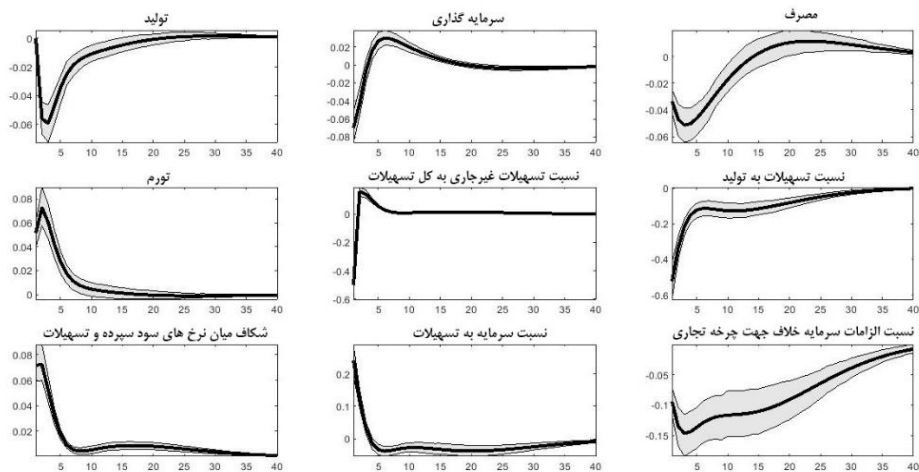


شکل ۴: واکنش الگوی اول در برابر تکانه منفی عرضه

منبع: محاسبات تحقیق

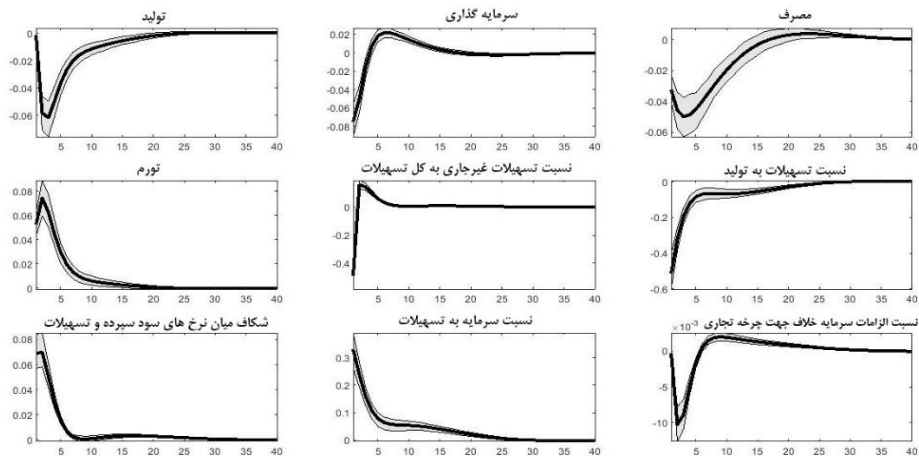
واکنش متغیرهای بخش مالی نسبت به تکانه منفی عرضه نیز در شکل‌های (۴) - (۶) قابل مشاهده است. واکنش نسبت تسهیلات غیرجاری به کل تسهیلات در دو الگو نمایانگر آن است که این متغیر پس از کاهش اولیه، به سرعت افزایش یافته است. دلیل افزایش نسبت تسهیلات غیرجاری به کل تسهیلات، به افزایش هزینه تولید در پی تکانه منفی عرضه مربوط می‌شود. هم‌چنین، در حالت استفاده از الزامات سرمایه‌گذاری خلاف چرخه، نسبت تسهیلات غیرجاری به کل تسهیلات نوسان کمتری نسبت به حالت سرمایه‌گذاری ثابت دارد. به این صورت که افزایش آن کمتر بوده و سرعت برگشت سریع‌تری به مسیر تعادل پایدار دارد. در این زمینه، کلانسی و مرولا (۲۰۱۷) نیز نتیجه گرفتند که اجرای نسبت الزامات سرمایه‌گذاری خلاف چرخه به ثبات بیشتر در نسبت تسهیلات غیر جاری به کل تسهیلات می‌انجامد. هم‌چنین،

درگاهی و هادیان (۱۳۹۶) نشان دادند که در صورت مواجه اقتصاد ایران با تکانه نفتی، اجرای این سیاست موجب نوسان کمتر در مطالبات غیرجاری می‌شود. اینکه چرا در صورت استفاده از الزامات سرمایه خلاف چرخه، نسبت تسهیلات غیر جاری به کل تسهیلات کمتر افزایش می‌یابد را می‌توان با رفتار تولید و تورم توضیح داد.



شکل ۵: واکنش الگوی دوم در برابر تکانه منفی عرضه

منبع: محاسبات تحقیق



شکل ۶: واکنش الگوی سوم در برابر تکانه منفی عرضه

منبع: محاسبات تحقیق

همان‌طور که قبلاً بیان شد، در مواجهه با تکانه منفی عرضه، کاربرد الزامات سرمایه خلاف چرخه موجب می‌شود که تولید کمتر کاهش یافته و در نتیجه هزینه تولید نیز کمتر افزایش پیدا کند. بنابراین، با توجه به اینکه در الگوی مطالعه حاضر، افزایش هزینه تولیدکننده منجر به کاهش توانایی او در بازپرداخت تسهیلات می‌شود، می‌توان گفت که ابزار سرمایه خلاف چرخه تجاری از طریق جلوگیری از افزایش بیشتر هزینه تولیدکننده، به کاهش نکول کمک می‌کند.

هم‌چنین، نسبت تسهیلات به تولید در اثر تکانه منفی عرضه کاهش یافته اما در حالت استفاده از الزامات سرمایه خلاف چرخه نسبت به حالت سرمایه ثابت تغییرات کمتری دارد. این نتیجه با نتایج مطالعه آنجلینی و همکاران (۲۰۱۴) سازگاری دارد. هم‌چنین، هادیان (۱۳۹۷) دریافت که استفاده از ابزار سرمایه موجب ثبات در نسبت تسهیلات به تولید می‌شود. در این مورد نیز کاهش نسبت الزامات سرمایه خلاف چرخه موجب کاهش کمتر تسهیلات و در نتیجه کاهش کمتر تولید شده که این امر به ثبات نسبت تسهیلات به تولید کمک می‌کند. نسبت تسهیلات به تولید نیز در برخی از مطالعات از جمله آنجلینی و همکاران (۲۰۱۴)، به‌عنوان شاخص مالی موردتوجه قرار گرفته است. زیرا تجربه بحران‌های مالی به‌ویژه بحران مالی ۲۰۰۸ نشان داده است که بی‌ثباتی مالی از تغییرات شدید در میزان اعتبار ناشی می‌شود و به‌طور کلی ثبات در میزان اعتبار، ثبات مالی را هم به‌همراه دارد. بنابراین مشاهده رفتار نسبت تسهیلات به تولید در کنار متغیر نسبت تسهیلات غیرجاری به کل تسهیلات بیانگر این است که کاربرد الزامات سرمایه خلاف چرخه به ثبات این متغیرها و در نتیجه ثبات مالی کمک کرده است. از دیگر متغیرهای ثبات مالی، شکاف میان نرخ سود تسهیلات و نرخ سود سپرده^۱ است که به‌دنبال تکانه منفی عرضه افزایش یافته است. مقایسه شکل‌های (۴) - (۶) نشان می‌دهد که این متغیر در حالت استفاده از الزامات سرمایه ثابت، نوسان بیشتری را تجربه می‌کند؛ بنابراین، می‌توان گفت که اجرای سیاست الزامات سرمایه خلاف چرخه در مواقع رویارویی اقتصاد ایران با تکانه منفی عرضه، موجب ایجاد ثبات در شکاف میان نرخ سود سپرده و نرخ سود تسهیلات می‌شود.

از دیگر نتایج مهم مطالعه حاضر که در شکل‌های (۴) - (۶) قابل مشاهده است، تأثیر ابزار الزامات سرمایه خلاف چرخه بر روی نسبت سرمایه به تسهیلات است. همان‌گونه که مشاهده می‌شود، به دنبال تکانه منفی عرضه، نسبت سرمایه به تسهیلات افزایش یافته است. زیرا هر دو متغیر سرمایه و تسهیلات کاهش را تجربه کرده‌اند، اما کاهش میزان تسهیلات بیش از کاهش مقدار سرمایه بانک بوده است. از سوی دیگر، میزان تغییرات نسبت سرمایه به تسهیلات در حالت استفاده از ابزار الزامات سرمایه خلاف چرخه کمتر از حالت عدم استفاده از این ابزار است. بنابراین، ابزار سرمایه به ثبات این متغیر کمک کرده

۱. صندوق بین‌المللی پول این متغیر را در زمره شاخص‌های فرعی ثبات مالی معرفی کرده است. هم‌چنین این متغیر در متون تحت عنوان اصطکاک مالی نام برده می‌شود.

۲. نتایج مربوط به توابع ضربه-واکنش این امر را نشان می‌دهد. این نتایج نزد نویسندگان موجود است که در صورت نیاز ارسال خواهد شد.

است. با توجه به اینکه، مطالعه حاضر به پیروی از بکروس و همکاران (۲۰۱۸)، کاهش میزان نسبت سرمایه به تسهیلات به پایین‌تر از مسیر تعادل پایدارش را به‌عنوان شاخص بی‌ثباتی در بخش بانکی در نظر گرفته است، مقایسه شکل‌های (۴) - (۶) نشان می‌دهد که در حالت استفاده از سرمایه ثابت، بی‌ثباتی در بخش بانکی ایران بیش از حالت استفاده از قاعده الزامات سرمایه‌خارجی با شاخص نسبت تسهیلات به تولید است. این نتیجه با یافته‌های مطالعه بکروس و همکاران (۲۰۱۸) سازگاری دارد. همچنین، مقایسه شکل‌های (۵) و (۶) حاکی از این است که نسبت سرمایه به تسهیلات در الگوی سوم بالاتر از مسیر تعادل پایدار حرکت می‌کند، اما در الگوی دوم این نسبت اندکی به پایین‌تر از مسیر تعادل پایدار کاهش یافته است. بنابراین، استفاده از شاخص رشد اقتصادی در قاعده الزامات سرمایه‌خارجی چرخه موجب می‌شود که این ابزار مؤثرتر بوده و به ایجاد ثبات در بخش بانکی کمک بیشتری کند. در این راستا، کارماکار (۲۰۱۶) نیز نشان داد که استفاده از قاعده الزامات سرمایه‌خارجی با شاخص رشد اقتصادی موجب ثبات بخش مالی و اقتصاد کلان می‌شود.

نتیجه‌گیری و توصیه‌های سیاستی

مطالعه حاضر با برآورد یک الگوی تعادل عمومی پویای تصادفی، در سه حالت (۱) استفاده از الزامات سرمایه‌خارجی ثابت، (۲) کاربرد قاعده الزامات سرمایه‌خارجی با وجود شاخص نسبت تسهیلات به تولید و (۳) قاعده الزامات سرمایه‌خارجی با شاخص رشد اقتصادی، به بررسی تأثیر این ابزار بر ثبات بخش بانکی و اقتصاد کلان در ایران می‌پردازد. نتایج برآورد و شبیه‌سازی سه الگو به روش بی‌زین و به کمک الگوریتم متراپلیس هستینگز نشان می‌دهد که نسبت سرمایه به تسهیلات در صورت به‌کارگیری قاعده الزامات سرمایه‌خارجی با وجود شاخص نسبت تسهیلات به تولید در مقایسه با الزامات سرمایه‌خارجی ثابت، کاهش کمتری دارد. به‌عبارت‌دیگر، در مواقع رویارویی اقتصاد ایران با تکانه منفی عرضه، استفاده از قاعده الزامات سرمایه‌خارجی با شاخص نسبت تسهیلات به تولید، موجب کاهش بی‌ثباتی در بخش بانکی ایران می‌شود.

همچنین، یافته‌های این پژوهش نشان داد که نسبت سرمایه به تسهیلات در حالت به‌کارگیری شاخص رشد اقتصادی در قاعده الزامات سرمایه‌خارجی، بالاتر از مسیر تعادل پایدارش حرکت می‌کند. به‌بیان‌دیگر، استفاده از شاخص رشد اقتصادی در قاعده الزامات سرمایه‌خارجی موجب تأثیرگذاری بیشتر این سیاست بر ایجاد ثبات در بخش بانکی ایران می‌شود. بنابراین از نتایج مهم مطالعه حاضر این است که رشد اقتصادی در مقایسه با نسبت تسهیلات به تولید، شاخص مناسب‌تری برای کاربرد قاعده الزامات سرمایه‌خارجی است. به‌علاوه، نتایج حاکی از آن است که با اجرای سیاست الزامات سرمایه‌خارجی چرخه، نسبت تسهیلات غیرجاری به کل تسهیلات به‌عنوان یکی دیگر از شاخص‌های مهم استحکام در بخش بانکی، ثبات بیشتری دارد. به‌بیان‌دیگر، در زمانی که نسبت تسهیلات غیرجاری به

کل تسهیلات به خاطر وجود تکانه منفی عرضه، افزایش می‌یابد، به کارگیری ابزار سرمایه، تا حدودی از افزایش بیشتر آن جلوگیری می‌کند.

علاوه بر این، رفتار نسبت تسهیلات به تولید نشان داد که استفاده از ابزار الزامات سرمایه خلاف چرخه از طریق کاهش نوسان در این متغیر، می‌تواند به ثبات مالی کمک کند. طبق نتایج این تحقیق، در مواقعی که اقتصاد ایران، تکانه منفی عرضه را تجربه می‌کند، اجرای سیاست الزامات سرمایه خلاف چرخه می‌تواند در ثبات متغیرهای مهم اقتصاد کلان مانند تورم، تولید، مصرف و سرمایه‌گذاری نقش مؤثری داشته باشد. از دیگر نتایج مطالعه حاضر این است که کاربرد نسبت الزامات سرمایه خلاف چرخه موجب می‌شود که شکاف میان نرخ سود تسهیلات و نرخ سود سپرده، نسبت به حالت استفاده از الزامات سرمایه ثابت، نوسان کمتری از خود نشان دهد. همان‌طور که در قسمت مقدمه توضیح داده شد، شاخص‌های استحکام مالی در بخش بانکی ایران نشان‌دهنده وضعیت نگران‌کننده در این بخش است. کاهش استحکام بانک‌ها در خوش‌بینانه‌ترین حالت، توان عرضه تسهیلات را کاهش می‌دهد. با توجه به اینکه بانک‌ها سهم عمده تأمین مالی را در ایران به عهده دارند، کاهش توان اعطای تسهیلات توسط آن‌ها، رشد اقتصادی و به دنبال آن رفاه اجتماعی را کاهش می‌دهد. بنابراین طبق نتایج مطالعه حاضر و با توجه به وضعیت نامطلوب ثبات بانکی در ایران، کاربرد الزامات سرمایه خلاف چرخه در راستای ایجاد ثبات بانکی و ثبات در اقتصاد کلان، به سیاست‌گذاران اقتصادی توصیه می‌شود. هم‌چنین، یافته‌های این تحقیق اهمیت توجه به نوع قاعده در کنار استفاده از ابزار سرمایه خلاف چرخه برای ثبات بخش بانکی و اقتصاد کلان ایران را برای سیاست‌گذاران اقتصادی نشان می‌دهد. به‌طور خاص پیشنهاد می‌شود که سیاست‌گذارها و مسئولین پولی کشور توجه ویژه‌ای به استفاده از رشد اقتصادی به‌عنوان یک شاخص در قاعده الزامات سرمایه خلاف چرخه داشته باشند.

تقدیر و تشکر

بدین وسیله از داوران محترم که با ارائه نظرات ارزشمند خود باعث بهبود این مقاله شده‌اند تشکر و قدردانی می‌شود.

منابع

- اسلاملوئیان، کریم و مهرعلیان، سارا. (۱۳۹۴). «تأثیر نااطمینانی مالی بر سیاست پولی، تورم و تولید در ایران: یک الگوی مربع-خطی-جهشی مارکف». *فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی ایران*، ۲۰(۶۵)، ۱-۳۶.
- افشاری، زهرا و خضری، اوین. (۱۳۹۸). «اثر سیاست‌های کلان احتیاطی بر رشد اعتبارات و قیمت مسکن». *فصلنامه اقتصاد مقداری*، ۱۶، ۴، ۱۶۳-۲۰۱.
- توکلیان، حسین. (۱۳۹۱). «بررسی منحنی فیلیپس کینزی جدید در قالب یک مدل تعادل عمومی پویای تصادفی برای ایران». *مجله تحقیقات اقتصادی*، ۳۷(۳)، ۱-۲۲.
- درگاهی، حسن و هادیان، مهدی. (۱۳۹۶). «نقش سیاست‌های کلان احتیاطی در ثبات مالی اقتصاد ایران: رویکرد DSGE». *فصلنامه پژوهش‌های پولی-بانکی*، ۱۰(۳۴)، ۵۵۹-۵۹۰.
- دمیری، فاطمه، اسلاملوئیان، کریم، هادیان، ابراهیم و اکبریان، رضا. (۱۳۹۶). «تأثیر تکانه نفتی بر تراز تجاری و متغیرهای کلان اقتصاد ایران با استفاده از یک مدل تعادل عمومی پویای تصادفی». *فصلنامه مطالعات اقتصادی کاربردی ایران*، ۶(۲۳)، ۳۵-۶۰.
- شاهمرادی، اصغر و صارم، مهدی. (۱۳۹۲). «سیاست پولی بهینه و هدف‌گذاری تورم در ایران». *مجله تحقیقات اقتصادی*، ۴۸(۲)، ۲۵-۴۲.
- عرفانی، علیرضا و طالب بیدختی، آزاده. (۱۳۹۶). «بررسی نقش سیاست پولی و اهرم مالی بر ثبات مالی در اقتصاد ایران». *فصلنامه مطالعات اقتصادی کاربردی ایران*، ۶(۲۴)، ۷۵-۹۴.
- عرفانی، علیرضا، توکلیان، حسین و طالب بیدختی، آزاده. (۱۳۹۷). «ارزیابی عملکرد تثبیتی سیاست ترکیبی پولی و کلان احتیاطی در اقتصاد ایران». *فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی (رشد و توسعه پایدار)*، ۱۸(۴)، ۱۳۳-۱۶۰.
- فطرس، محمدحسن، توکلیان، حسین و معبودی، رضا. (۱۳۹۴). «تأثیر تکانه‌های پولی و مالی بر متغیرهای کلان اقتصادی-رهیافت تعادل عمومی تصادفی پویای کینزی جدید ۱۳۴۰-۱۳۹۱». *پژوهش‌های رشد و توسعه اقتصادی*، ۱۹، ۷۳-۹۴.
- کیانی، علی، اسلاملوئیان، کریم، شهنازی، روح‌اله و رستم‌زاده، پرویز. (۱۳۹۸). «تأثیر منشاء تکانه‌های قیمت نفت بر پویایی‌های اقتصاد کلان در یک کشور عمده صادرکننده نفت: یک الگوی تعادل عمومی پویای تصادفی باز». *فصلنامه تحقیقات مدل‌سازی اقتصادی*، ۳۸، ۷-۴۵.
- متوسلی، محمود، ابراهیمی، الناز، شاهمرادی، اصغر و کمیجانی، اکبر. (۱۳۸۹). «طراحی یک مدل تعادل عمومی پویای تصادفی نیوکینزی برای اقتصاد ایران به‌عنوان یک کشور صادرکننده نفت». *فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی*، ۱۰(۴)، ۸۷-۱۱۶.
- مرزبان، حسین، زیبایی، منصور، شهنازی، روح‌اله و صارم، مهدی. (۱۳۹۵). «بررسی وجود رژیم غیرریکاردویی با تفسیر جدید در ایران». *مجله تحقیقات اقتصادی*، ۵۱(۳)، ۷۳۵-۷۵۶.
- هادیان، مهدی. (۱۳۹۷). «سیاست‌گذاری پولی و کلان احتیاطی در اقتصاد ایران: رویکرد ثبات مالی». بیست و هشتمین همایش سالانه سیاست‌های پولی و ارزی، پژوهشکده پولی و بانکی، تهران.
- Akinci, O., Olmstead-Rumsey, J. (2018). "How effective are macroprudential policies? An empirical investigation", *Journal of Financial Intermediation*, 33, 33-57.

- Agénor, P. R., Alper, K., Pereira da Silva, L. (2013). "Capital regulation, monetary policy and financial stability", *International Journal of Central Banking*, September, 193-238.
- Angelini, P., Neri, S., Panetta, F. (2014). "The interaction between capital requirements and monetary policy", *Journal of Money, Credit and Banking*, 46, 1073-1112.
- Angeloni, I., Faia, E. (2013). "Capital regulation and monetary policy with fragile banks", *Journal of Monetary Economics*, 60, 311-324.
- Basel Committee on Banking Supervision, (2010a). *Guidance for national authorities operating the countercyclical capital buffer*, BIS document, 1-26.
- Basel Committee on Banking Supervision, (2010b). *An assessment of the long-term economic impact of stronger capital and liquidity requirements*, BIS document, 1-63.
- Basel Committee on Banking Supervision, (2010c). *Basel III: A global regulatory framework for more resilient banks and banking systems*, BIS document, 1-69.
- Benchimol, J., Fourcans, A. (2012). "Money and risk in a DSGE framework: A Bayesian application to the Eurozone", *Journal of Macroeconomics*, 34, 95-111.
- Bekiros, S., Nilavongse, R., Uddin, G. S. (2018). "Bank capital shocks and countercyclical requirements: Implications for banking stability and welfare" *Journal of Economic Dynamics & Control*, 93, 315-331.
- Čihák, M., Schaeck, K. (2007). *How Well Do Aggregate Bank Ratios Identify Banking Problems*, IMF Working Paper, 07/275.
- Chang, Ch., Liu, Zh., Spiegel M. M., Zhang, J. (2019). "Reserve Requirements and Optimal Chinese Stabilization Policy", *Journal of Monetary Economics*, 103, 33-51.
- Christensen, I., Meh, C., Moran, K. (2011). "Bank leverage regulation and macroeconomic dynamics", *Bank of Canada Working Paper*, 2011-32, Bank of Canada.
- Christiano, L. J., Eichenbaum, M., Evans, C. L. (2005). "Nominal rigidities and the dynamic effects of a shock to monetary policy", *Journal of Political Economy*, 113, 1, 1-45.
- Clancy, D., Merola, R. (2017). "Countercyclical capital rules for small open economies", *Journal of Macroeconomics*, 54, 332-351.
- Demirguc Kunt, A., Detragiache, E. (2005). *Cross country empirical studies of systemic bank distress: A survey*, IMF working paper, 05/96.
- Demirguc Kunt, A., Detragiache, E. (1998). "The determinants of banking crises: Evidence from developing and developed countries", *IMF Staff Papers*, 45, 1, 81-109.
- Engel, Ch., Matsumoto, A. (2006). "Portfolio choice in a monetary open- economy DSGE model", *NBER working paper*, 12214.
- Hristov, N., Hülsewig, O. (2017). "Unexpected loan losses and bank capital in an estimated DSGE model of the euro area", *Journal of Macroeconomics*, 54, 161-186.

- International Monetary Fund, (2013a). "The interaction of monetary and macroprudential policies", *IMF working paper*, 1-35.
- International Monetary Fund, (2013b). "Key aspects of macroprudential policy- Background paper", *IMF working paper*, 1-63.
- International Monetary Fund, (2014). "Staff guidance note on macroprudential policy- detailed guidance on instruments", *IMF working paper*, 1-128.
- Karmakar, S. (2016). "Macroprudential regulation and macroeconomic activity", *Journal of Financial Stability*, 25, 166-178.
- Laeven, L., Valencia, F. (2008). "Systemic banking crises: A new database", *IMF working paper*, 08/224.
- Mirfatah, M., Nasrollahi, Z., Levine, P., Gabriel, V. (2019). "Money growth rules in an emerging small open economy with an informal sector". *International Journal of Business and Development Studies*, 11, 1, 5-42.
- Navajas, M.C., Thegeya, A. (2013). "Financial Soundness Indicators and Banking Crises", *IMF working paper*, No. 13/263.
- Nier, E. W., Zicchino, L. (2008). "Bank losses, monetary policy and financial stability-Evidence on the interplay from panel data," *IMF Working Paper*, 08, 232.
- Rotemberg, J. (1982). "Monopolistic price adjustment and aggregate output", *Review of Economic Studies*, 49, 517-531.
- Rubio, M., Carrasco-Gallego, J. A. (2014). "Macroprudential and monetary policies: Implications for financial stability and welfare", *Journal of Banking & Finance*, 49, 326-336.
- Rubio, M., Carrasco-Gallego, J. A. (2016). "The new financial regulation in Basel III and monetary policy: A macroprudential approach", *Journal of Financial Stability*, 26, 294-305.
- Smets, F., Wouters, R. (2007). "Shocks and Frictions in US Business Cycles: A Bayesian DSGE Approach", *American Economic Review*, 97, 586-606.
- Taylor, W. J., Zilberman, R. (2016). "Macroprudential regulation, credit spreads and the role of monetary policy", *Journal of Financial Stability*, 26, 144-158.

The Effects of Countercyclical Capital Rules on Banking Stability and Macroeconomic Dynamics in Iran

Yazdanpanah, H.¹, Eslamloueyan, K.^{2*}, Hadian, E.³, Shahnazi, R.⁴

Abstract

The financial soundness indicators reveal the significant signs of distress in the Iranian banking sector. An important question is whether the implementation of the countercyclical capital requirement rules in the form of the Basel III type-rules increases the stability of the banking sector in Iran. The literature on macroprudential policy in Iran lacks a model to study the effects of the countercyclical capital requirements rules on the ratio of capital to loans as an important indicator of the soundness of the banking sector in the presence of an adverse supply shock. Moreover, no study has investigated the impact of this macroprudential policy tool on the dynamics of consumption and investment in Iran. To fill these gaps, we develop and estimate a New Keynesian dynamic stochastic general equilibrium (DSGE) model. The model is estimated by the Bayesian method for three different capital requirements rules, namely (1) the constant capital requirements, (2) the countercyclical capital requirements rule that reacts to the ratio of loans to output, and (3) the countercyclical capital requirements rule that responds to economic growth. The results show that when a negative supply shock hits the economy, the implementation of the countercyclical capital requirements rule reduces the instability of the banking sector in Iran. Moreover, we find that the model with the countercyclical capital requirements rules results in more stable output, inflation, consumption, and investment. Furthermore, our results suggest that the countercyclical capital rule that reacts to economic growth enhances banking stability in Iran. These findings might have important policy implications for policymakers when implementing macroprudential policies in Iran.

Keywords: Macroprudential policy, The countercyclical capital rules, Macroeconomic dynamics, Banking stability, Iran.

JEL Classification: E44, G21, G28.

1. PhD Candidate in Economics, Shiraz University	Email: ha.yazdanpanah@gmail.com
2. Professor of Economics, Shiraz University	Email: keslamlo@rose.shirazu.ac.ir
3. Associate Professor of Economics, Shiraz University	Email: ehadian@rose.shirazu.ac.ir
4. Assistant Professor of Economics, Shiraz University	Email: rshahnazi@shirazu.ac.ir