فصلنامه پژوهش‌های پولی_ بانکی
سال دوازدهم، شماره ۴۰، تابستان ۱۳۹۸
صفحات ۲۴۷_۲۹۸

زیان‌های پیش‌بینی‌نشدهٔ ناشی از تسهیلات بانک‌ها در قالب الگوی DSGE

امیر شکری [*]
محسن مهرآرا [‡]
حمید ابریشمی [†]

تاریخ دریافت: ۱۳۹۸/۱۰/۱۱ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۸/۱۲/۰۶

چکیده

برخی از بانک‌های کشور در فرایند تسهیلات‌دهی، علی‌رغم تحقق زیان بیشتر از ذخیرهٔ پیش‌بینی‌شده، با استفاده از امهال تسهیلات غیرجاری، مانع از شناسایی زیان مذکور و انتقال آن زیان به سرمایهٔ خود می‌شوند که این امر موجب تعمیق شکاف بین واقعیات بیرونی و افشائات صورت‌های مالی بانک‌ها شده است. مسئلهٔ این تحقیق تبیین تفاوت عملکرد بانک‌ها در قالب مدل جاری و مدل مبتنی بر قانون و نیز شناسایی اثر نرخ‌های ازپیش‌تعیین‌شدهٔ تسهیلات در سودده‌ی بانک‌هاست. به این منظور، در این پژوهش سه مدل رقیب با یکدیگر مقایسه می‌شوند: ۱_ مدل (CU) که در آن وضعیت عملکرد جاری بانک‌ها شبیه‌سازی می‌شود، به‌طوری‌که شناسایی زیان‌های ناشی از تسهیلات به‌واسطهٔ امهال، محدود بوده و اثر این زیان در فرسایش سرمایهٔ بانک پنهان می‌ماند؛ ۲_ مدل (BM) یا وضعیت منطبق با مقررات است که در صورت اجرا، انتظار می‌رفت همهٔ بانک‌ها زیان‌های خود را بلافاصله شناسایی کنند و سرمایهٔ خود را کاهش دهند؛ ۳_ وضعیت پیشنهادی (AT)، یعنی جایگزینی نرخ سود ازپیش‌تعیین‌شده با نرخ سود تحقق‌یافته (مشابه الگوی مشارکتی) است. تحلیل واکنش آنی تکانه‌های وارده به اقتصاد در چهارچوب الگوی DSGE و تحت مدل‌های یادشده نشان می‌دهد لحاظ‌کردن ضوابط قانونی بانک‌ها موجب تشدید اثر تکانه‌ها می‌شود و اعمال نرخ سود تحقق‌یافته برای تسهیلات، به‌جای نرخ سود ازپیش‌تعیین‌شده، زیان پیش‌بینی‌نشدهٔ بانک‌ها را در مواجهه با تکانه‌های منفی کاهش خواهد داد.

واژه‌های کلیدی: نرخ نکول درون‌زا، سود ازپیش‌تعیین‌شدهٔ تسهیلات، تکانه‌های کل و مختص بنگاه.

طبقه‌بندی JEL: E32، G21، O47

[*] دانشجوی دکتری اقتصاد، پردیس البرز، دانشگاه تهران؛ amir.shokri@ut.ac.ir
[†] استاد دانشکدهٔ اقتصاد دانشگاه تهران؛ abrishami@ut.ac.ir.
[‡] استاد دانشکدهٔ اقتصاد دانشگاه تهران؛ mmehrara@ut.ac.ir (نویسندهٔ مسئول)

[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-11-06]
[DOR: 20.1001.1.26453355.1398.12.40.6.2]

۱ مقدمه

پیدایش پدیدهٔ شناسایی درآمد موهومی ــ که توسط جریان نقدی پشتیبانی نمی‌شود ــ در نظام بانکی کشور زاییدهٔ عوامل متعددی است؛ اما آنچه بستر اصلی این پدیدهٔ نامبارک را فراهم کرد تلفیقِ هم‌زمان عناصرِ تغییر مبنای حسابداری نقدی به تعهدی در بانک‌ها و قدرت خلق پول بانک‌ها بود. تا سال ۱۳۸۲، مبنای حسابداری در شبکهٔ بانکی بر اساس حسابداری نقدی بود، اما از ابتدای سال ۱۳۸۲ مقرراتِ مربوط به شناسایی درآمدهای ناشی از عقود اسلامی بر مبنای روش تعهدی در حساب‌های بانک‌ها تدوین[۱] و ابلاغ[۲] شد. بر مبنای حسابداریِ تعهدی، وصولِ وجه ملاک شناسایی درآمد نیست، بلکه تحقق یا تحصیل درآمد اهمیت دارد. این بستر مناسب این امکان را به آن‌ها می‌داد که به‌محض اعطای تسهیلات و حتی بدون وجود احتمال بازگشت آن، بلافاصله برای این تسهیلات، سود شناسایی کنند و سپس با روش‌های مختلف مانند تمدید و امهال قراردادها، داراییِ بی‌کیفیت خود را زنده نشان دهند و بعضاً به‌صورت دوره‌ای بر مطالباتِ لاوصول و حتی سوخت‌شدهٔ خود سود شناسایی کنند و به‌صورت تصاعدی بر حجم آن بیفزایند. قدرتِ خلق پول نیز بانک‌ها را قادر کرد تا خلأ جریانِ نقدیِ لازم برای سودهای موهومی را پر کنند و از طریق بازیِ پانزی، دیونِ ناشی از سود سپرده‌ها و حقوق صاحبان سهام را از محل سپرده‌گیری مجدد یا استقراض از بانک مرکزی بپردازند. به‌طور خلاصه، برخی بانک‌ها قادرند بدون حصولِ درآمد واقعی، زیان‌های ناشی از اعطای تسهیلات را در پشت صورت‌های مالیِ آراسته مخفی کنند و نه‌تنها سرمایهٔ خود را کاهش ندهند، بلکه برای عملیاتِ زیان‌دهِ خود سود نیز شناسایی و تقسیم کنند که یکی از جلوه‌های این سوءِ جریان، در نسبت بسیار بالای سود به اصل ماندهٔ تسهیلات شبکهٔ بانکیِ کشور نمایان است. این در حالی است که مطابق قانون[۳]، بانک‌ها می‌بایست متناسب با مدت‌زمان تعویق اقساط، سرفصلِ این دارایی‌ها را تغییر دهند (سررسید گذشته، معوق، مشکوک‌الوصول) و برای هر یک نسبت به ذخیره‌گیری اختصاصی ۱۰ درصد تا ۱۰۰ درصد اقدام و تسهیلات سوخت‌شده را از دفاتر خود حذف[۴] کنند. تقید به حذفِ تدریجی مطالبات غیرجاری از فهرست دارایی‌ها، برای برخی بانک‌های کشور که عملکردی مغایر با قانون داشته‌اند بسیار دردناک است، زیرا اولاً به کاهشِ سرمایه‌ای منجر می‌شود که هم‌اکنون

---

[۱] بند ۲ از نهصد و نود و سومین صورت‌جلسهٔ مورخ ۱۳۸۱/۱۲/۳ شورای پول و اعتبار

[۲] بخشنامهٔ شمارهٔ ۴۰۳ مورخ ۱۳۸۲/۳/۱۰ و بخشنامهٔ شمارهٔ ۷۷۲ مورخ ۱۳۸۴/۴/۲۷

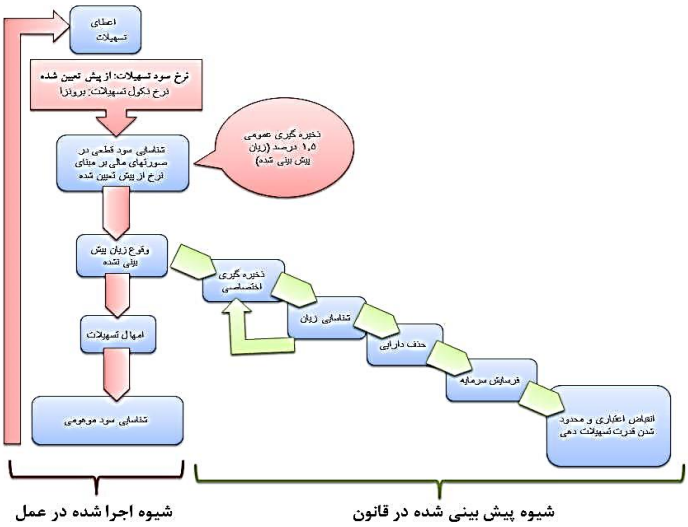
[۳] دستورالعمل طبقه‌بندی دارایی‌ها مصوب جلسهٔ ۱۰۷۷ مورخ ۸۵/۱۱/۲۸ شورای پول و اعتبار

[4] write-off

[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-11-06]

[DOR: 20.1001.1.26453355.1398.12.40.6.2]

از نسبت کفایت سرمایهٔ ناکافی رنج می‌برد؛ دوم، نشان‌دهندهٔ سوء عملکرد مدیریت حاکم است و سوم، روی اصلِ دارایی قبلاً سود محاسبه (و حتی توزیع) شده است و حال حذف اصل و سود دارایی از ترازنامهٔ آن بانک واجد آثار مالی و غیرمالی فراوان خواهد بود. بنابراین، آن دسته از بانک‌های متخلف عمدتاً راه‌حل ساده‌تر را برمی‌گزینند و آن راهی نیست جز اصرار بر حفظ تسهیلات غیرجاری و عدم تحرک سرفصل تسهیلات به‌سمت مطالبات مشکوک‌الوصول. بنابراین درحال حاضر در آن بخش از شبکهٔ بانکی کشور که دچار این پدیدهٔ مذموم است، با دو تصویر مواجه هستیم؛ تصویر قابلِ‌مشاهده (و البته ناصحیحی) که اسناد حسابداری و صورت‌های مالی ارائه می‌دهند و تصویری ذهنی و غیرقابلِ‌مشاهده که مبین واقعیات ناترازی در صورت دارایی‌ها و بدهی‌ها بوده و ترسیم آن مستلزم شبیه‌سازی و یا انجام فرایند ارزیابی کیفیت دارایی‌ها AQR[1] در شبکهٔ بانکی کشور است، که یکی از اهدافِ این پژوهش شبیه‌سازی وضعیت بالاست.



شکل ۱. نحوهٔ برخورد نظام بانکی کشور با نکول تسهیلات و زیان حاصله در عمل و شیوهٔ تدوین‌شده در قانون

[1] asset quality review

[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-11-06]
[DOR: 20.1001.1.26453355.1398.12.40.6.2]

در مدل‌سازی سناریوهای رقیب، فرض ما بر این است که منظور از رعایت قوانین و مقررات، قوانین مربوط به شناسایی سود و زیان است و ازآنجاکه رعایت سایر ضوابط مقرراتی ــ مثلاً اعمال اعتبار سنجی، بهداشت اعتباری، و سایر مقررات موضوعه ــ واجد آثار متفاوتی در تحلیل‌های ماست، از واردکردن مؤلفه‌های مذکور به مدل اجتناب شده است. دومین فرض این پژوهش در طراحی سه مدل رقیب، ثبات رفتار تسهیلات‌دهی بانک است؛ به این معنا که فرض می‌کنیم زمان تعیین نرخ سود تسهیلات و ازپیش‌تعیین‌شده‌بودن یا نبودن سود مذکور در رفتار تخصیص منابع بانک تأثیر نمی‌گذارد. شایان ذکر است در صورت توسیع دامنهٔ قوانین، به ضوابط اعتبارسنجی و بهداشت اعتباری و نیز تغییر رفتار بانک براثر تغییر زمان‌بندی تعیین نرخ سود، مبانی که بحث بر آن مستقر است زیر سؤال خواهد بود. براین‌اساس و با مفروضات فوق، مدل رایج عملکرد بانک‌های کشور به این‌گونه است که برای تسهیلات اعطایی، نرخ نکول به‌صورت برون‌زا فرض شده و بر اساس ضوابط[1] ۱/۵ درصد تسهیلات، تحت عنوان ذخیرهٔ عمومی در نظر گرفته می‌شود؛ یعنی به‌عنوان نرخ نکول پیش‌فرض محسوب می‌گردد. این رقم ارتباطی با عملکرد بنگاه تسهیلات‌گیرنده ندارد و عمدتاً نرخ نکول واقعی از این عدد متجاوز می‌شود. وقتی بانک در معرض زیانِ بیشتر (زیان پیش‌بینی‌نشده) قرار می‌گیرد، مثلاً در صورت تأخیر در بازپرداخت تسهیلات در مقاطع بیش از دو، شش، و ۱۸ماهه، مطابق مقررات[2]، بانک می‌بایست با تغییر سرفصل بدهی‌ها، متناسب با مدت‌زمان تعویق اقساط (سررسیدگذشته، معوق، مشکوک‌الوصول)، نسبت به ذخیره‌گیری مجدد (اختصاصی) اقدام کند و معادل ۱۰ درصد تا ۱۰۰ درصد ماندهٔ مطالبات مذکور را ذخیره‌گیری و نهایتاً از دفاتر خود حذف کند. چنانچه ضابطهٔ فوق به‌صورت صحیح رعایت شود (به فرض عدم‌تغییر سایر پارامترها)، دارایی‌های غیرجاری بانک‌ها به‌مرور از دفاتر بانک‌ها حذف و با کوچک‌ترشدن طرف راست ترازنامه، زیان حاصله از سرمایهٔ بانک‌ها کسر و اندازهٔ ترازنامهٔ بانکِ زیان‌ده کوچک‌تر می‌شود. در نتیجه و تحت قید ترازنامه، بانک عملاً با محدودیت اعتباردهی مواجه می‌شود که اثرات این انقباضِ اعتباری در رفتار بنگاه‌های تولیدکننده و نهایتاً در تعادل عمومی اقتصاد کلان منعکس می‌شود. اما همان‌طور که تشریح شد، برخی از بانک‌ها به روش‌های پیش‌گفته از تغییرِ سرفصلِ مطالبات اجتناب می‌کنند و با امهال و تجدید تسهیلات غیرجاری، نه‌تنها اصلِ تسهیلاتِ سوخت‌شده را به‌عنوان دارایی باکیفیت و زنده نشان می‌دهند، بلکه عملاً برای این قراردادهای زیان‌ده، به‌صورت دوره‌ای و

---

[1] مادهٔ ۱ دستورالعمل نحوهٔ محاسبهٔ ذخیرهٔ مطالبات مصوب جلسهٔ ۱۰۷۷ مورخ ۱۳۸۵/۱۱/۲۸ شورای پول و اعتبار

[2] مواد ۲ دستورالعمل فوق

[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-11-06]

[DOR: 20.1001.1.26453355.1398.12.40.6.2]

مکرر سود دفتری و جریمهٔ دیرکرد محاسبه می‌کنند! در چنین وضعیتی، تأثیرات فرسایش سرمایه و انقباض اعتباری بانک‌ها مخفی مانده و تأثیرات وضعیت واقعیِ ترازنامهٔ بانک‌ها بر تعادل عمومی اقتصاد نامعلوم خواهد بود. حال، این پرسش پیش می‌آید که آیا مدل‌کردن عنصرِ بانک در الگوهای تعادل عمومی رایج که بدون درنظرگرفتن شرایط واقعیِ بانک‌ها و صرفاً بر پایهٔ مفاهیم نظری بانکداری و به اتکای وضعیتِ دفتری و صورت‌های مالی بانک‌ها طراحی می‌شوند، در تشریح آثار و نحوهٔ انتشار تکانه‌های وارده به بخش واقعی اقتصاد و تبیین واقعیاتِ پنهان‌شده در پشتِ صورت‌های مالیِ بانک‌ها موفق خواهند بود؟ این پژوهش با طراحی سه مدل رقیب که وضعیت جاری عملکرد بانک‌های مذکور (CU)، وضعیت منطبق بر مقررات (BM)، و وضعیت پیشنهادی (AT) را طراحی می‌کند، به‌دنبال مقایسهٔ آثار و نحوهٔ پراکنش تکانه‌های وارده به اقتصاد در قالب این سه وضعیت است. براین‌اساس در بخش ۲ مقاله، به مرورِ ادبیات و پیشینهٔ پژوهش پرداخته و سپس در بخش ۳، شرایط اقتصاد ایران در حوزهٔ کسب‌وکار نظام بانکی تبیین می‌شود. بخش ۴ به طراحی الگوی تحقیق شامل روابط و معادلات تخصیص یافته است و نتایج تخمین پارامترها و حل مدل در بخش ۵ ارائه خواهد شد. در بخش ۶، تجزیه و تحلیل توابع واکنش آنی ارائه شده و بخش آخر به تشریح نتایج پژوهش اختصاص خواهد یافت.

۲ مرور ادبیات و پیشینهٔ پژوهش

۱.۲ مرور ادبیات

با توجه به اینکه تمرکز این پژوهش بر زیان‌های ناشی از وام بانک‌ها در الگوی تعادل عمومی است، در این بخش سیرِ تکاملیِ مدل‌سازی بانک‌ها را در مکانیزم انتقال تکانه‌ها در اقتصاد و چگونگی تأثیرگذاری کانالِ اعتبار را در پراکنش تکانه‌ها از لحاظ مبانی نظری بررسی می‌کنیم. کانال وام‌دهی اولین و شناخته‌شده‌ترین کانال در مکانیزم انتقال تکانه‌ها به‌حساب می‌آید. بر اساس چهارچوب کانال وام‌دهی، براثر اعمال یک سیاست پولی انقباضی، دسترسی به منابع بانکی دشوارتر می‌شود و هزینهٔ تأمین سرمایه افزایش می‌یابد (میشکین[1]، ۱۹۹۵). به‌عبارت دیگر، مکانیزم انتقال در صورت اجرای سیاست پولی انقباضی از کانال وام‌دهی را می‌توان به‌صورت کاهش سپرده‌ها، کاهش وام‌ها، کاهش سرمایه‌گذاری و تولید تشریح کرد. بعدها در تلاش برای بسط و تکمیل کانال وام‌دهی، بر نقش ثروت خالص در مکانیزم انتقال تأکید

[1] Mishkin

[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-11-06]

[DOR: 20.1001.1.26453355.1398.12.40.6.2]

شد. ثروتِ خالصِ کمتر به این معناست که وام‌دهنده وثایق کمتری برای وام‌هایی که اعطا کرده است در اختیار دارد، بنابراین مقدار زیان‌های ناشی از انتخاب‌های ناسازگار[1] برای این بانک‌ها بیشتر است. کاهش در مقدار خالصِ ثروت سبب افزایش احتمال بروز مسئلهٔ انتخاب ناسازگار شده و از این طریق منجر به کاهش وام‌دهی و کاهش مخارج سرمایه‌گذاری در جامعه خواهد شد. همچنین، مقدار کمتر ثروت خالص بنگاه‌ها سبب افزایش مسئلهٔ مخاطرات اخلاقی[2] نیز می‌شود، زیرا کاهش ثروت به این معناست که مالکین بنگاه‌ها اموال کمتری برای ترهین دارند، ازاین‌رو انگیزه‌های بالاتری برای انتخاب پروژه‌های پرریسک خواهند داشت. پس، احتمال آنکه وام‌دهنده نتواند وام پرداخت‌شده را وصول کند افزایش می‌یابد. بنابراین، کاهش در مقدار ثروتِ خالصِ بنگاه‌ها منجر به کاهش در وام‌دهی و کاهش در مخارج سرمایه‌گذاری خواهد شد (میشکین، ۱۹۹۵). در ادامهٔ سیرِ تطورِ نقشِ بانک‌ها در مکانیزم انتقال تکانه‌ها، کانال ترازنامه مطرح شد که بر ارتباط میان قراردادِ وام‌دهی و استحکام مالی بنگاه‌های وام‌گیرنده تأکید می‌کند. در این دیدگاه، فرض بر این است که صَرفِ ریسک تأمین مالی[3] به‌صورت معکوس با ثروت خالص وام‌گیرنده در ارتباط است. به‌عبارت دیگر، ازآنجایی‌که وضعیت مالی وام‌گیرندگان در صرفِ ریسک تأمین مالی اثر دارد، لذا در هنگام بروز نوسانات، تغییراتِ ترازنامهٔ قرض‌گیرنده سبب می‌شود مقدار مخارج سرمایه‌گذاری وی تحت‌الشعاع قرار گیرد (لنسینک و استرکن[4]، ۱۹۹). سال‌ها بعد در تشریح مکانیزم انتقال، بخشی دیگر به‌عنوان کانال سرمایهٔ بانک[5] (که جزئی از ترازنامهٔ بانک است) توسط بووین[6] (۲۰۰۶) مطرح شد. در این کانال، شرایط ترازنامهٔ بانک‌ها و مؤسسات واسطهٔ مالی نقش مهمی در مقدار وام اعطایی در اقتصاد خواهد داشت. بروز زیان در فعالیت بانک‌ها، مثلاً براثر پیشی‌گرفتن نرخ نکول از مقدار پیش‌بینی‌شدهٔ آن (ریسک پیش‌بینی‌نشدهٔ نکول) منجر به زیانِ پیش‌بینی‌نشده می‌شود. این زیانِ حادث‌شده در عملیات بانکی می‌تواند سبب بروز فرسایشِ سرمایهٔ بانک‌ها و بروز تنگناهای مالی در دورهٔ جاری شود. فرسایش سرمایهٔ بانک در دورهٔ جاری منجر به کاهشِ بیشتر در عرضهٔ اعتبارات بانکی در دورهٔ بعد ــ به‌منظور ایجاد توازن در ترازنامه و رعایت

---

[1] adverse selection
[2] moral hazard
[3] finance premium
[4] Lensink & Sterken
[5] Bank Capital Channel
[6] Bovin

[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-11-06]
[DOR: 20.1001.1.26453355.1398.12.40.6.2]

استانداردها و الزامات کفایت سرمایه ــ می‌گردد؛ فلذا قرض‌گیرندگان قادر به کسب اعتبار کمتری از بانک خواهند بود. پس از بحران مالی سال ۲۰۰۸ و پررنگ‌ترشدن تأثیر نکول و زیانِ بانک‌ها در سایر بخش‌های اقتصادی و نیز تدوین الزامات جدید سرمایه‌ای برای بانک‌ها، موضوع زیان‌های ناشی از وام و الزامات سرمایه‌ای کمیتهٔ بال مورد توجه قرار گرفت (آنجلونی و فیا[1]، ۲۰۱۳). همچنین، مسئلهٔ تفکیک زیان‌های ناشی از ریسک کل و ریسک مختص بنگاه، درون‌زایی نرخ نکول در الگوهای تعادل عمومی، و رفتار سوددهی بانک‌ها از موضوعاتی است که به‌تازگی به آن پرداخته شده است (هیرستو و هولسویگ[2]، ۲۰۱۷). مدل‌سازی عنصر بانک در کشور ما به‌دلیل ویژگی‌های خاصی که پیش‌تر به‌اختصار به آن اشاره شد، همواره با پرسش‌های جدی روبه‌رو بوده است. به‌نظر می‌رسد ایده‌ای که صرفاً در مطالعات معدودی در مدل‌سازی بانک در الگوهای تعادل عمومی لحاظ شده است طراحی نرخ نکول درون‌زای تسهیلات است. مکانیزمی که تعامل درون‌زای بین نرخ نکولِ واقعیِ تسهیلات (نه نرخِ فرضی و برون‌زا)، سود انتظاری، سود تحقق‌یافته، ترازنامه، و الزامات سرمایه‌ای بانک‌ها را وفقِ موازین قانونی (بایدها) و رویه‌های جاری (هست‌ها) مدل‌سازی و مقایسه کند.

۲.۲ پیشینهٔ تحقیق

جدول ذیل به‌طور مختصر نتایجی از پژوهش‌های پیشین را به تصویر می‌کشد. ازآنجاکه نگارنده در بررسی‌های خود صرفاً به پژوهش‌های داخلی معدودی برخورد کرد که مشخصاً موضوعِ زیان‌های پیش‌بینی‌نشده بانک‌ها را مورد بررسی قرار داده باشد، لذا ضمن اشاره به مطالعات مذکور، پیشینهٔ تحقیق معطوف به تحقیقاتی است که با محوریتِ بانک در قالب‌های مختلف ازجمله الگوی تعادل عمومی پویای تصادفی به انجام رسیده است.

جدول ۱

مرور اجمالی برخی از مطالعات پیشین

	نوع	محقق	سال	محور و نتایج تحقیق
۱	خارجی	پسران و اکسو[3]	۲۰۱۳	هدف این تحقیق ارائهٔ چهارچوبی نظری برای بررسی ارتباط بین تکانهٔ اعتباری، نکول در بازپرداخت وام، و بی‌ثباتی در بخش بانکی، و همچنین بررسی اثر تکانه‌های اعتباری در ادوار تجاری کشور امریکا بود. یافته‌های این مقاله نشان می‌دهد احتمال نکول وام در بنگاه‌ها با افزایش نسبت اهرمی

[1] Angeloni & Faia

[2] Hristova & Hulsewiga

[3] Pesaran & Xu

[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-11-06]

[DOR: 20.1001.1.26453355.1398.12.40.6.2]

				بنگاه و سطح نااطمینانی در اقتصاد افزایش می‌یابد. هم‌زمان با افزایش نسبت اهرمی در بنگاه‌ها، متغیرهای مصرف، تولید، و سرمایه کاهش می‌یابد.
۲	خارجی	بنز و همکاران[1]	۲۰۱۴	این تحقیق به بررسی آثار عرضهٔ اعتبارات بانکی و ریسک اعتباری در کشور امریکا می‌پردازد و نتیجه می‌گیرد عرضهٔ اعتبارات باعث رونق اقتصادی می‌شود، اما درعین‌حال ریسک اعتباری ممکن است با ایجاد زیان‌های ناشی از وام، ترازنامهٔ بانک‌ها را با مخاطره مواجه کند و موجب بحران مالی شود.
۳	خارجی	هیرستو و هولسویگ	۲۰۱۷	این پژوهش به بررسی زیان‌های پیش‌بینی‌نشدهٔ بانک‌های اتحادیهٔ اروپا با نرخ نکول درون‌زا و تفکیک ریسک‌های مختص بنگاه و کل می‌پردازد. آن‌ها نتیجه می‌گیرند با الگوی فوق، الزامات کفایت سرمایه موجب تشدید رکود و بروز رفتار موافق سیکلی در سوددهی بانک می‌شود.
۴	داخلی	مهرگان و دلیری	۱۳۹۲	محور این تحقیق بررسی نقش بانک‌ها (با مدل‌سازی نظری آن) در انتقال تکانه‌های وارده به اقتصاد بوده است. نتیجهٔ کلی بررسی آن‌ها نشان می‌دهد به‌دلیل وجود بانک به‌عنوان واسطهٔ مالی، بروز تکانهٔ پولی به‌دلیل ایجاد تمایل در خرج‌کردن نقدینگی و به‌دست آوردن بیشترین بازدهی اسمی سبب افزایش متغیرهای اصلی اقتصاد شده و ازاین‌رو بخش واسطه‌گر مالی قادر به جمع‌آوری نقدینگی جدید نبوده و نقدینگی موجود به‌سمت بازارهایی با بازدهی بالاتر حرکت می‌کند.
۵	داخلی	درگاهی و هادیان	۱۳۹۵	این پژوهش به بررسی نقش ترازنامهٔ نظام بانکی در ارزیابی آثار تکانه‌های وارده به بخش حقیقی اقتصاد با نرخ نکول منبعث از مؤلفه‌های اقتصادی مانند تولید و پیشینهٔ مطالبات غیرجاری می‌پردازد. محققان به‌طورکلی دریافته‌اند درنظرگرفتن بخش بانکی در مدل‌سازی اقتصاد کلان، به‌دلیل انتقال تأثیرات تکانه‌ها به ترازنامهٔ بانک‌ها و بازخور آثار آن در بخش حقیقی، اطلاعات بیشتری برای تحلیل نوسانات متغیرهای کلان اقتصادی برای سیاست‌گذار فراهم می‌کند.
۶	داخلی	احمدیان	۱۳۹۵	این تحقیق به بررسی اثر نکول (با نرخ برون‌زا) در بازپرداخت تسهیلات و نحوهٔ تسری آن به بخش واقعی اقتصاد می‌پردازد. نتایج حاصل از بررسی آثار تکانه‌های مورد بررسی نشان داد با افزایش میزان نکول و مطالبات معوق و نهایتاً زیان‌دهی عملیاتِ بانکی، سرمایه‌گذاری، و تولید کاهش و تورم افزایش می‌یابد.
۷	داخلی	شاه‌حسینی و بهرامی	۱۳۹۵	این تحقیق به بررسی نقش بانک‌ها در شکل‌گیری ادوار تجاری ایران پرداخت. نتایج نشان داد رفتار متغیرهای بانکی (موافق یا مخالف سیکلی‌بودن)، با توجه به شبیه‌سازی اثر تکانه‌های بهره‌وری و پولی در متغیرهای نظام بانکی، هم‌جهت با ادوار تجاری ایران است.

[1] Benes, Kumhof, & Laxton

[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-11-06]

[DOR: 20.1001.1.26453355.1398.12.40.6.2]

۸	داخلی	اسکندری و همکاران	۱۳۹۷	محورِ این پژوهش وجود اصطکاک مالی بوده و نتایج نشان داده است این پدیده سبب می‌شود تکانه‌های سمت تقاضا تأثیرات بزرگ‌تر و طولانی‌تری در متغیرهای کلان به‌ویژه سرمایه‌گذاری و قیمت کالای سرمایه‌ای داشته باشند.

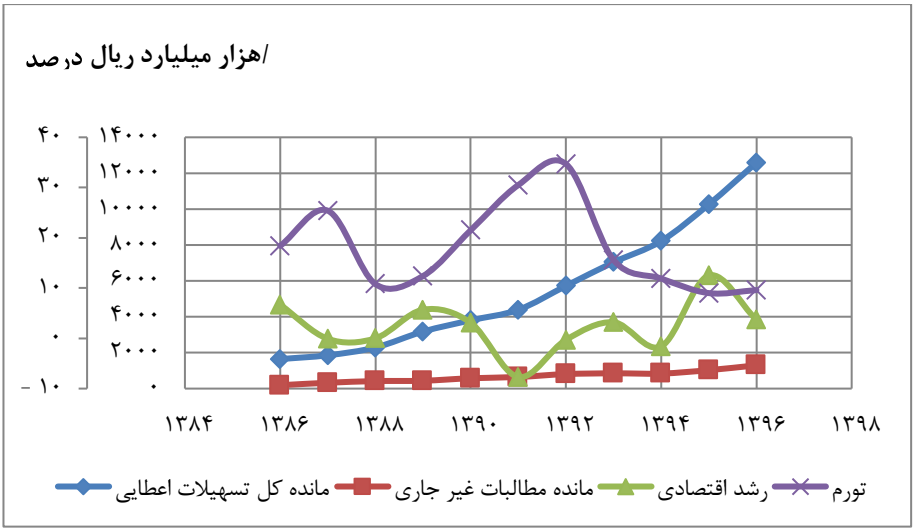
همان‌گونه که ملاحظه می‌شود، در بیشتر پژوهش‌های داخلی موردبررسی که برخی از آن‌ها ارائه شد، عنصر بانک منطبق با کارکرد نظری خود و با الگوی درآمد قطعی، نرخ نکول برون‌زا و متفاوت با شرایطی که نظام بانکی در عمل با آن مواجه است مدل‌سازی شده است و در مطالعات معدودی درون‌زایی نرخ نکول لحاظ شده است. عموماً هزینه‌های عملیاتیِ بانک‌ها (هزینهٔ تجهیز منابع) معلوم و قطعی و درآمدهای عملیاتیِ آن‌ها (درآمد ناشی از تخصیص منابع) به‌دلیل وجود انواع ریسک‌ها، عملاً غیرقطعی و انتظاری است. به‌جز برخی مطالعات داخل، در دو مورد از پژوهش‌های خارجی یادشده، مدل‌سازی بانک با نرخ نکول درون‌زا و درآمد انتظاری انجام شده است که پژوهش حاضر در این بخش، با بومی‌سازی مدل ــ ازجمله درنظرگرفتن مدل کسب‌وکار بانک‌های کشور، سلطهٔ مالی دولت، و بخش نفت ــ از روش مذکور استفاده کرده است.

۳ تبیین شرایط اقتصاد ایران در حوزهٔ کسب‌وکار نظام بانکی

در این بخش، به تبیین شرایط اقتصاد ایران از حیث قوانین شناسایی سود و زیان بانکی، وضعیت مطالبات غیرجاری، و ترکیب سرفصل‌های مطالبات غیرجاری پرداخته می‌شود. همان‌گونه که در شکل ۲ ملاحظه می‌شود، ماندهٔ کل تسهیلات اعطایی و مطالبات غیرجاری شبکهٔ بانکی کشور در طول دورهٔ ۱۳۸۶ تا ۱۳۹۶ روندی صعودی داشته و در طول زمان شکاف آن‌ها تعمیق یافته است.

[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-11-06]

[DOR: 20.1001.1.26453355.1398.12.40.6.2]

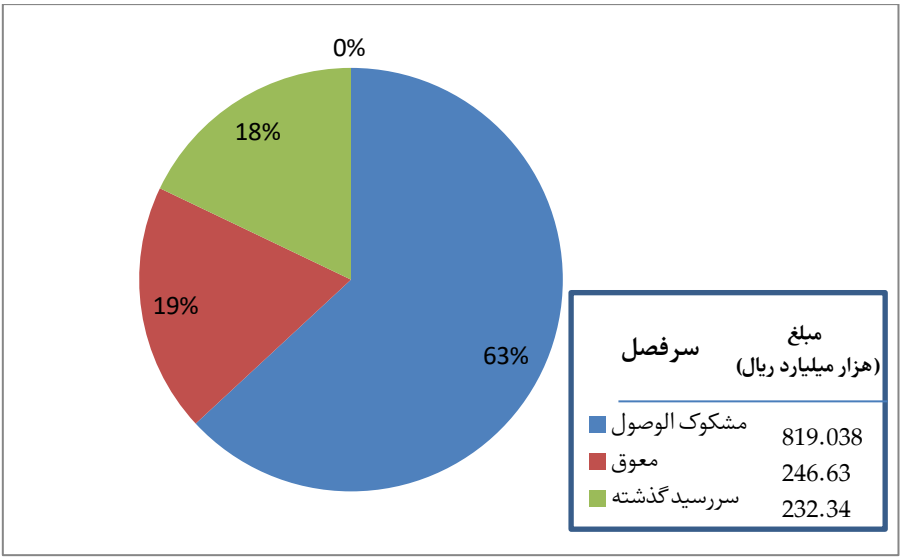


شکل ۲. روند اعطای تسهیلات ـ مطالبات غیرجاری ـ نرخ رشد اقتصادی و تورم در دورهٔ ۱۳۸۶ـ ۱۳۹۶ (منبع: بانک مرکزی ج.ا.ا.)

نسبت تسهیلات غیرجاری به کل تسهیلات طی دورهٔ مذکور نوساناتی بین ۱۰ درصد تا ۲۳ درصد داشته. همچنین همان‌گونه که شکل ۳ نشان می‌دهد، مطالبات مشکوک‌الوصول بیشترین سهم را از مطالبات غیرجاری شبکهٔ بانکی داشته است. نکتهٔ مهم اینکه آمار یادشده برگرفته از طبقه‌بندی است که خود بانک‌ها انجام داده و گزارش کرده‌اند و احتمالاً مبنای بسیار دقیقی برای ارزیابی کیفیت دارایی‌های تسهیلاتی بانک‌ها نخواهد بود.

[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-11-06]

[DOR: 20.1001.1.26453355.1398.12.40.6.2]



شکل ۳. ترکیب ماندهٔ مطالبات غیرجاری شبکهٔ بانکی کشور در اسفند ۱۳۹۶ (منبع: بانک مرکزی ج.ا.ا.)

۱.۳ انحراف برخی بانک‌ها در نظام بانکی از ضوابطِ شناساییِ سود و زیان و ریشه‌های آن

به‌اختصار، می‌توان گفت تغییر مبنای حسابداری در بانک‌ها از مبنای نقدی به تعهدی، امکان امهال اختیاری تسهیلات توسط بانک‌ها، تکالیف قانونی متعدد برای امهال، و جریمهٔ تأخیر تأدیهٔ دیون از عمدهٔ مؤلفه‌هایی است که زمینه را برای انحراف عملکرد برخی بانک‌ها در نظام بانکی از ضوابط شناسایی سود و زیان فراهم کرد که مختصراً به پیشینهٔ برخی از آن‌ها اشاره می‌شود.

۱.۱.۳ امهال داوطلبانه و امتناع از ذخیره‌گیری توسط برخی بانک‌ها

دستورالعمل طبقه‌بندی دارایی‌های بانک‌ها، مصوب جلسات شمارهٔ ۱۰۷۴ و ۱۰۷۷ شورای پول و اعتبار مورخ ۱۳۸۵/۱۰/۹ و ۱۳۸۵/۱۱/۲۸، که طی بخشنامهٔ ۲۸۲۳ مورخ ۱۳۸۵/۱۲/۵ بانک مرکزی به شبکهٔ بانکی کشور ابلاغ شد، تسهیلات را در چهار سرفصل جاری، سررسیدگذشته، معوق، و مشکوک‌الوصول طبقه‌بندی می‌کند. بر اساس بند ۲ از این دستورالعمل، تسهیلات می‌بایست پس از دو ماه از تعویق اقساط، از سرفصل جاری به سرفصل سررسیدگذشته انتقال یابد و در صورت گذشت بیش از ۶ و ۱۸ ماه از تعویق اقساط،

[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-11-06]
[DOR: 20.1001.1.26453355.1398.12.40.6.2]

به‌ترتیب به سرفصل‌های معوق و مشکوک‌الوصول منتقل گردد. مواد ۱ و ۲ دستورالعمل نحوهٔ محاسبهٔ ذخیرهٔ مطالبات شبکهٔ بانکی نیز که در جلسهٔ شمارهٔ ۱۰۷۷ مورخ ۱۳۸۵/۱۱/۲۸ شورای پول و اعتبار تصویب شد، مقرر می‌دارد برای مطالبات جاری ذخیرهٔ عمومی به میزان ۱/۵ درصد تسهیلات اعطایی منظور شده و ذخیرهٔ اختصاصی در صورت انتقال به سرفصل سررسید گذشته به میزان ۱۰ درصد، معوق ۲۰ درصد، و مشکوک‌الوصول ۵۰ درصد تا ۱۰۰ درصد اخذ شود. اجرای این مکانیزم متضمن شفافیت در افشای کیفیتِ دارایی‌های شبکهٔ بانکی و حذف تدریجی مطالباتِ لاوصول از صورت‌های مالی بانک‌ها بود. اما، یکی از آفات این رویه شیوع پدیدهٔ امهالِ تسهیلات بود؛ به این معنا که در صورتِ امهال تسهیلات، تغییر سرفصل به‌سمت مطالبات معوق و مشکوک‌الوصول اتفاق نمی‌افتد و لذا ذخیره‌گیری اختصاصی متناسب با طبقهٔ مذکور نیز انجام نمی‌شود. این به‌معنای لحاظ‌نکردن زیانِ این تسهیلات و سودده جلوه‌دادن بسیاری از تسهیلاتی است که عملاً امکان وصول ندارند. لذا، این تسهیلات که می‌بایست به‌عنوان زیانِ بانک شناسایی شوند، به‌طور مستمر سود دفتری یا اصطلاحاً سودِ بدونِ پشتوانهٔ جریان نقدی تولید کرده و تصویری غیرواقعی از دارایی‌های بی‌کیفیت و حتی موهومیِ بانک ارائه می‌دهد. زمینهٔ قانونی امهال در مقررات متعدد با هدف کمک به تولیدکنندگان مُعسِر ایجاد شد که برخی از آن ضوابط به شرح ذیل احصا شده است:

- مادهٔ ۳ دستورالعمل طبقه‌بندی دارایی‌های شبکهٔ بانکی مصوب سال ۱۳۸۵
- تصویب‌نامهٔ شمارهٔ ۴۹۹۰۹ت۱۶۹۰۶۱ هیئت‌وزیران مورخ ۱۳۹۲/۱۱/۱۸
- بخشنامهٔ ۳۷۷۵۴۰ مورخ ۱۳۹۲/۱۲/۲۲ بانک مرکزی مبنی بر اصلاح آیین‌نامهٔ وصول مطالبات که در بند ب تقسیط مجدد بدهی و در بند پ امهال بدهی در مورد مطالبات غیرجاری را میسر می‌کند.

۲.۱.۳ تکالیف قانونی امهال

در کنار استفادهٔ غیرحرفه‌ای برخی بانک‌ها از امکانِ امهالِ تسهیلاتِ غیرجاری، تکالیف قانونی متعدد که با هدف حمایت از تولیدکنندگان نگاشته شد و بانک‌ها را ملزم به امهال تسهیلات غیرجاری می‌کند، بر وسعت این معضل افزوده است. این الزامات نیز نقش بسزایی در تشدید این سوء جریان داشتند که برخی از آن‌ها تکالیف مصرح در قوانین بودجهٔ سنواتی سال‌های ۱۳۹۰، ۱۳۹۱، ۱۳۹۲، ۱۳۹۷ و قانون رفع موانع تولید رقابت‌پذیر مصوب سال ۱۳۹۴ آمده است. گزارش‌های بانک مرکزی نشان می‌دهد عدم تعهد به تسهیلات امهال‌شدهٔ تکلیفی، در بندهای ۲۸ قانون بودجهٔ سال ۱۳۹۰، ۲۹ قانون بودجهٔ سال ۱۳۹۱، و ۱۶ قانون بودجهٔ سال

[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-11-06]
[DOR: 20.1001.1.26453355.1398.12.40.6.2]

۱۳۹۲ بسیار بالا بوده است. پیش‌بینی می‌شود عدم ایفای تعهدات مربوط به تسهیلات امهال‌شدهٔ غیرتکلیفی و صلاحدیدی بانک‌ها نیز بسیار بالا باشد.

۳.۱.۳ جریمهٔ تأخیر

امکان اخذ وجه التزام یا همان جریمهٔ تأخیر از تسهیلاتِ غیرجاری باعث شده است تسهیلات غیرجاری برای برخی بانک‌ها جذاب‌تر از تسهیلات جاریِ باشد! زیرا به این وسیله بعضاً علاوه بر سود موهومی، جریمهٔ تأخیر را نیز بر تسهیلاتِ سوخت‌شده محاسبه کرده و سود مضاعف شناسایی می‌کنند. مبانی قانونی این امر ذیلاً به‌ترتیب تطور احصا شده است:

- تبصرهٔ «۱» الحاقی به مادهٔ «۱۵» اصلاحی قانون عملیات بانکی بدون ربا؛
- تبصرهٔ «۲» مادهٔ «۵۱۵» آیین دادرسی دادگاه‌های عمومی و انقلاب؛
- اظهارنظر فقهای محترم شورای نگهبان به شمارهٔ ۷۷۴۲ مورخ ۱۳۶۱/۱۲/۱۱؛
- تصویب‌نامهٔ شمارهٔ ۱۵۳۹۵۶ت ۴۱۴۹۸ مورخ ۱۳۸۸/۸/۳ کمیسیون اصل ۱۳۸ قانون اساسی؛
- تصویب‌نامهٔ شمارهٔ ۳۸۷۴ت۴۶۱۱۵ مورخ ۹۰/۱/۱۴ کمیسیون اصل ۱۳۸ قانون اساسی؛
- بخشنامهٔ ۱۹۷۷۳ مورخ ۱۳۹۰/۱/۳۱ بانک مرکزی؛
- یازدهمین و دوازدهمین صورت‌جلسهٔ شورای فقهی بانک مرکزی مورخ ۱۳۹۸/۳/۱۲ و ۱۳۹۸/۴/۲۹.

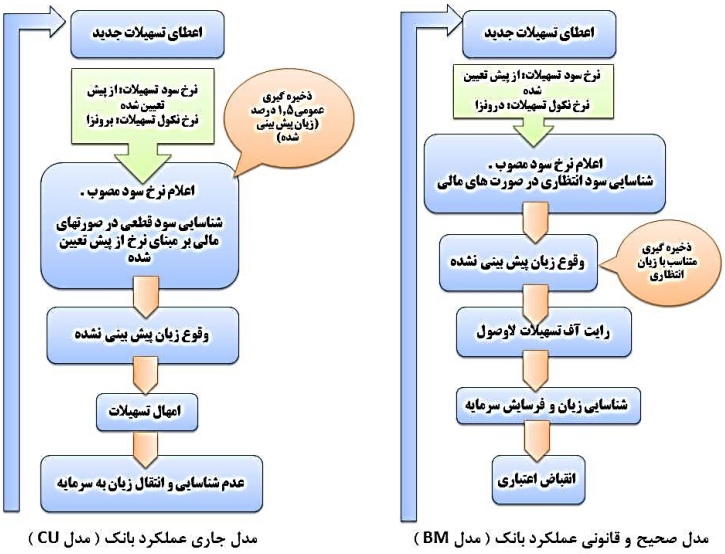
موارد فوق تنها بخشی از مبانی قانونی مؤید اخذ وجه التزام (جریمهٔ تأخیر تأدیه) تسهیلات بودند که در آخرین نسخهٔ خود تصریح می‌دارد «دریافت وجه التزام تسهیلات (جریمهٔ تأخیر تأدیه) به‌موجب قانون الحاق دو تبصره به مادهٔ ۱۵ قانون عملیات بانکی بدون ربا مصوب ۱۳۷۶ درصورتی‌که در قرارداد با مشتری پیش‌بینی شده باشد، مجاز است.»

۲.۳ تبیین نتایج انحراف عملکرد برخی بانک‌ها از مبانی قانونی شناسایی سود و زیان

همان‌طور که ملاحظه شد، درحال حاضر در آن بخش از شبکهٔ بانکی کشور که گرفتار این پدیدهٔ مذموم است با دو تصویر مواجه‌ایم: اول، آنچه اسناد حسابداری و صورت‌های مالی آن بانک‌ها ارائه می‌دهند؛ و دوم، آنچه عملکرد واقعی آن بانک‌ها در عمل به‌جا گذاشته است. در تصویر اول، بانک‌های مذکور به شیوهٔ جاری عمل می‌کنند و بسیاری از آن‌ها زیان‌های ناشی از تسهیلات‌دهی خود را به روش‌های پیش‌گفته به سرمایهٔ بانک منتقل نمی‌کنند. در تصویر دوم، اما ضابطهٔ برخورد با تسهیلات غیرجاری به‌طور دقیق و بدون سوءاستفاده از امکان

[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-11-06]
[DOR: 20.1001.1.26453355.1398.12.40.6.2]

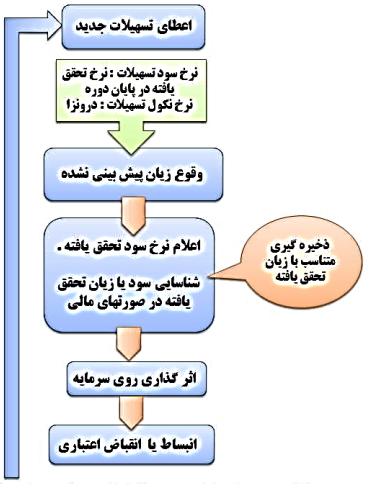
امهال رعایت می‌شود و دارایی‌های غیرجاری بانک‌ها به‌مرور از دفاتر بانک‌ها حذف و با کوچک‌ترشدن طرف راست ترازنامه، زیان حاصله از سرمایهٔ بانک‌ها کسر می‌شود. برای مقایسهٔ این دو تصویر، در این پژوهش دو مدل طراحی می‌شود. مدل اول پژوهش CU (منطبق بر تصویر اول) است که سازگار با حقایق بخش غیرمنضبط نظام بانکی طراحی شده است و در آن شناساییِ زیانِ پیش‌بینی‌نشده (مازاد بر ذخیره‌گیری عمومی) محدود و کانال تأثیرگذاری این زیان در فرسایش سرمایه مطابق با عملکرد بسیاری از بانک‌ها مسدود است. در این مدل، سود تسهیلات از پیش تعیین شده است و بانک به‌محض اعطای تسهیلات سود قطعی محاسبه می‌کند. در مدل دوم، BM (منطبق بر تصویر دوم) بانک‌ها مطابق قوانین موجود عمل می‌کنند. در این مدل، زیان‌های پیش‌بینی‌نشده (مازاد بر ذخیره‌گیری عمومی) بلافاصله شناسایی و به فرسایش سرمایهٔ بانک منجر می‌شوند. محدودیت‌های کفایت سرمایه رعایت می‌شود و اگرچه سودِ تسهیلات از پیش تعیین شده است، بانک در هنگام اعطای تسهیلات، سود انتظاری (و نه قطعی) محاسبه کرده و پس از تحقق سود قطعی آن را تعدیل می‌کند(شکل ۴).



شکل ۴. فلوچارت مدل کسب‌وکار شبکهٔ بانکی در وضعیت جاری و قانونی

[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-11-06]
[DOR: 20.1001.1.26453355.1398.12.40.6.2]

مقایسهٔ مدل‌های فوق در قالب الگوی تعادل عمومی پویای تصادفی نشان خواهد داد واکنش بخش واقعی اقتصاد به تکانه‌های وارده، در قالب دو مدل فوق چه تفاوت‌هایی با هم خواهد داشت. علاوه بر دو مدل فوق، پژوهش حاضر مدلِ سومی را نیز به نام مدل AT به‌عنوان مدل پیشنهادی طراحی و معرفی می‌کند. در این مدل، فرض می‌شود تسهیلات‌دهی بانک‌ها با سود ازپیش‌تعیین‌شده انجام نمی‌شود، بلکه بانک‌ها اختیار تعیین حاشیهٔ سود را دارند و نرخ سود تسهیلات در انتهای دوره و پس از تحقق تکانه‌های کل وارده به اقتصاد تعیین می‌شود(شکل ۵). هدف از بررسی مدل سوم این است که دریابیم آیا ویژگی‌های این مدل، ازجمله فقدان سود ازپیش‌تعیین‌شده، منجر به بهبود وضعیت سوددهی بانک‌ها می‌شود یا خیر.



شکل ۵. فلوچارت مدل کسب‌وکار شبکهٔ بانکی در وضعیت پیشنهادی

۱.۲.۳ کارکردهای درون‌زایی نرخ نکول تسهیلات در طراحی مدل

طراحی مدل‌های رقیب به پیروی از برخی تحقیقات مشابه که در بخش پیشینهٔ پژوهش به آن اشاره شد، به‌وسیلهٔ نرخ نکول درون‌زا انجام می‌شود. درون‌زایی نرخ نکول، که برخی مطالعات داخلی و خارجی بر آن مبنا انجام شده‌اند، واجد مزایایی است که ذیلاً به آن اشاره می‌شود.

[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-11-06]
[DOR: 20.1001.1.26453355.1398.12.40.6.2]

- درصورتی‌که نرخ نکول برون‌زا باشد، امکان محاسبهٔ سودِ بانک صرفاً به‌صورت قطعی وجود دارد، درحالی‌که در صورت درون‌زاکردن نرخ نکول امکان محاسبهٔ سود انتظاری ـ مشابه آنچه در واقع اتفاق می‌افتد ـ وجود خواهد داشت.
- اساسِ مقررات امهال به‌منظور مساعدت به تولیدکنندگان مُعسِر، که به‌دلیل شرایط کلی اقتصاد کسب‌وکارشان مختل شده و قادر به بازپرداخت تسهیلات قبلی نیستند، تدوین شد. لذا، انتظار داریم نرخ نکول درون‌زا که بر مبنای مؤلفه‌های مذکور طراحی شده است، تصویر بهتری از حجم نکول مطالبات ارائه دهد.
- همچنین، درون‌زاکردن نرخ نکول محدودیت‌های دستیابی به نرخِ نکولِ واقعی و متقن را کاهش می‌دهد.

۴ طراحی الگوی تحقیق

در مدل‌سازی این پژوهش، از مطالعهٔ هیرستو و هولسویگ (۲۰۱۷) به‌عنوان مقالهٔ پایه استفاده شده و با استفاده از سایر منابع که در هر بخش تشریح شده است، تغییرات و بومی‌سازی‌های لازم صورت گرفته است. الگوی تعادل عمومی پویای تصادفی کینزی جدیدِ ارائه‌شده در این تحقیق برای اقتصاد ایران، به پیروی از آیرلند[1] (۲۰۰۳) با درنظرگرفتن اصطکاک مالی طراحی شده و همانند برنانکه و همکاران[2] (۱۹۹۹) و کریستنسن و دیب[3] (۲۰۰۸) در آن چسبندگی‌های قیمت، دستمزد، هزینهٔ تعدیل سرمایه، و اصطکاک بازار مالی وجود دارد. به‌دلیل حضور مسلط دولت و نقش نفت در اقتصاد ایران، تکانهٔ مخارج دولت، سلطهٔ مالی، و نفت نیز وارد مدل شده که در هر بخش به منابع آن اشاره شده است. الگو به‌صورت اقتصاد بسته‌ای در نظر گرفته می‌شود که شاملِ خانوار، تولیدکنندهٔ کالایِ نهایی، تولیدکنندهٔ کالایِ واسط، تولیدکنندهٔ کالایِ سرمایه‌ای، بانک‌ها، اتحادیهٔ کارگری، و دولت است. تولیدکننده کالای واسط به‌وسیلهٔ سرمایه و نیروی کار، کالاهای متعددی را تولید می‌کند. فرض بر این است که هزینهٔ سرمایهٔ در گردش باید در ابتدا تأمین و پرداخت شود؛ یعنی زمانی که هنوز درآمدی محقق نشده است (بارث و رامی[4]، ۲۰۰۲). بنابراین، تولیدکنندهٔ کالای واسط مجبور است از بانک‌ها با نرخ ازپیش‌تعیین‌شده‌ای وام دریافت کند. زمان‌بندی رویدادها به‌گونه‌ای است که نرخ‌های اسمی اجارهٔ سرمایه، دستمزد، و سود تسهیلات مربوط

[1] Ireland
[2] Bernanke, Gertler, & Gilchrist
[3] Christensen & Dib
[4] Barth & Ramey

[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-11-06]
[DOR: 20.1001.1.26453355.1398.12.40.6.2]

به دورهٔ جاری، در انتهای دورهٔ قبل و پیش از مشاهدهٔ تکانه‌های دورهٔ جاری تعیین می‌شوند. سرمایه از تولیدکنندگان کالای سرمایه‌ای رقابتی اجاره می‌شود و نیروی کار نیز از طریق شرکت‌های عرضه‌کنندهٔ نیروی کار که در بازار رقابتی فعالیت دارند، تأمین می‌شود. بنگاه‌هایی که در پایان دوره قادر به بازپرداخت تسهیلات هستند، محصولات خود را به خرده‌فروش‌ها می‌فروشند و اصل تسهیلات و سود متعلقه را تسویه می‌کنند؛ درحالی‌که بنگاه‌هایی که درآمدشان کفاف بدهی‌هایشان را نمی‌دهد، نکول می‌کنند. علاوه‌براین، فرض می‌کنیم بانک با هزینه‌هایی که ناشی از الزامات نسبت کفایت سرمایه است[۱] روبه‌روست که فرم درجهٔ دو دارد (جرالی و همکاران، ۲۰۱۰). عمده تفاوت سه مدل این پژوهش مربوط به طراحی الگوی بانک است که در صورت وجود تفاوت در هر رابطه، به آن اشاره می‌شود.

۱.۴ خانوارها

فرض بر این است که طیف گسترده‌ای از خانوارها وجود دارد که با اندیس i مشخص شده‌اند. هر خانوار، خانواده‌ای را نمایندگی می‌کند که مشتمل بر کارآفرینان، بانکدارها، کارگران، و... هستند. کارآفرینان کسانی‌اند که بنگاه‌های تولیدکنندهٔ کالای نهایی، واسط، یا سرمایه‌ای را مدیریت می‌کنند. بانکدارها نیز نهادهای مالی را مدیریت و کارگران از طریق عرضهٔ انواع مختلف نیروی کار کسب درآمد می‌کنند. مطلوبیت انتظاری یک خانوار نماینده در طول عمر به‌وسیلهٔ رابطهٔ زیر نشان داده می‌شود:

$$E.\sum_{t=.}^{\infty}\beta^t[Z_t^c\frac{(C_t(i)-H_t)^{1-\sigma_c}}{1-\sigma_c}+Z_t^M\frac{mb(i)_t^{1-\sigma_m}}{1-\sigma_m}-\frac{\xi_N N_t^{1+\eta}(i)}{1+\eta}] \qquad (1)$$

که در آن $C_t(i)$ سبد مصرفی است که مشتمل بر کالاهای مختلف بوده و سایر متغیرها و پارامترها به شرح ذیل است:

H_t عادات مصرفی، β عامل تنزیل، σ ضریب ریسک‌گریزی نسبی، Z_t^c تکانهٔ ترجیحات، mb_t ماندهٔ تراز پولی در دست مردم، Z_t^M تکانهٔ تقاضای پول، N_t ساعات کار در دورهٔ $t+1$ که در قرارداد نیروی کار در انتهای دورهٔ t مشخص می‌شود، η کشش نهایی عدم مطلوبیت کار، و ξ_N پارامتر مقیاس‌اند. فرض بر این است که عادات رابطهٔ مثبتی با مصرف کل در دورهٔ $t-1$ دارند و $H_t=hC_{t-1}$ و $h\in(0,1)$. همچنین، خانوار i مطلوبیت انتظاری خود را تحت قید بودجهٔ زیر حداکثر می‌کند:

---

[۱] مواد ۶ و ۲۴ دستورالعمل محاسبهٔ سرمایهٔ نظارتی و کفایت سرمایه مصوب جلسهٔ ۱۲۳۳ شورای پول و اعتبار مورخ ۱۳۹۶/۳/۲۳ و بخشنامهٔ ۱۱۱۵۹۷ مورخ ۱۳۹۶/۴/۱۷ بانک مرکزی

[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-11-06]

[DOR: 20.1001.1.26453355.1398.12.40.6.2]

$$P_tC_t(i) + D_t(i) + MB_t(i) = W_{t-1}(i)N_{t-1}(i) + MB_{t-1}(i) \quad (۲)$$
$$+R^D_{t-1}D_{t-1}(i) + P_t\Pi^{Firms}_t(i) + P_t\Upsilon_t(i) - P_tU_t(i) - P_tT_t(i)$$

که P_t شاخص قیمت مصرف‌کننده، D_t سپرده‌هایی که در بانک‌ها نگهداری می‌شود، R^D_t نرخ سود ناخالص سپرده‌ها، $W_t(i)$ دستمزد اسمی، $w_t(i) = \frac{W_t(i)}{P_t}$ دستمزد واقعی، $\Pi_t = \frac{P_t}{P_{t-1}}$ تورم ناخالص، $\Pi^{Firms}_t(i)$ سود سهام توزیعی به‌وسیلهٔ بنگاه‌ها، با این فرض که بانک‌ها از نسبت کفایت سرمایهٔ لازم برخوردارند و یکی از منابع درآمدی سهامداران بانک‌ها سود توزیعی بانک‌هاست، $\Upsilon_t(i)$سود خالص یکجای[1] توزیعی به‌وسیلهٔ بانک‌ها بوده، $U_t(i)$ مبلغ یکجای انتقالی پرداخت‌شده به اتحادیه و $T_t(i)$ مالیات است. لذا، شرایط مرتبهٔ اول برحسب $C_t(i)$، $mb_t(i)$ و $D_t(i)$به‌صورت زیر خواهد بود:

$$\lambda_t(i) = Z^c_t(C_t(i) - H_t)^{-\sigma_c} \quad (۳)$$
$$\lambda_t(i) = Z^M_t(mb_t)^{-\sigma} \quad (۴)$$
$$\lambda_t(i) = \beta E_t\left[\lambda_{t+1}(i)\frac{R^D_t}{\Pi_{t+1}}\right] \quad (۵)$$

که $\lambda_t(i)$ ضریب لاگرانژ قید بودجه بوده و چون رفتار همهٔ خانوارها مشابه است، اندیس i قابلِ‌حذف است.

۲.۴ تعیین دستمزد اسمی

برای تعبیهٔ چسبندگی در دستمزد، در این بخش از اتحادیه‌های کار استفاده شده است. در این مدل، فرض می‌شود که اتحادیهٔ کارگری انواع گوناگونی از نیروی کار را جمع می‌کند و آن‌ها را پس از تعیین دستمزد اسمی‌شان در اختیار عرضه‌کنندگان نیروی کار قرار می‌دهد. تقاضای نیروی کار شرکت‌های عرضهٔ نیروی کار به شرح زیر است:

$$N_t(i) = \left(\frac{W_t(i)}{W_t}\right)^{-\phi_t} N_t \quad (۶)$$

در معادلهٔ فوق، N_t نیروی کارکل، W_t دستمزد اسمی کل، و ϕ کشش جانشینی تصادفی بین انواع مختلف نیروی کار است. شرکت‌های عرضه‌کنندهٔ نیروی کار و بنگاه تولیدکنندهٔ کالای واسط در پایان دورهٔ t با هم قراردادی منعقد می‌کنند که میزان ساعات کاری لازم برای تولید کالای واسط در دورهٔ $t+1$ در آن مشخص می‌شود. در ضمن، فرض بر این است که

[1] lump-sum

[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-11-06]
[DOR: 20.1001.1.26453355.1398.12.40.6.2]

اتحادیه آن دستمزد اسمی را برای اعضای خود محاسبه و تعیین می‌کند که مطلوبیتش را با توجه به قید تقاضای نیروی کار و هزینهٔ تعدیل دستمزد حداکثر کند. هزینهٔ تعدیل دستمزد توسط مبلغی که از اعضا به‌صورت یکجا دریافت می‌شود پوشش داده می‌شود. لذا، مسئلهٔ ماکسیمم‌سازی درون‌زمانی برای نیروی کار نوع i به‌صورت زیر خواهد بود که در آن ϑ پارامتر تعدیل هزینهٔ دستمزد است:

$$\underset{N_t(i)W_t(i)}{Max}\ E.\sum_{t=.}^{\infty}\beta^t\{\lambda_t[\frac{W_{t-1}(i)}{P_{t-1}}\frac{P_{t-1}}{P_t}N_{t-1}(i) - \frac{\vartheta}{2}\left(\frac{W_t(i)}{W_{t-1}(i)}-1\right)^2\frac{W_t}{P_t}] - \xi_N\frac{N_t^{1+\eta}(i)}{1+\eta}\} \quad (۷)$$

$$s.t. \qquad N_t(i) = (\frac{W_t(i)}{W_t})^{-\phi_t}N_t \quad (۸)$$

پس از حل شرایط مرتبهٔ اول این مسئله، ماکسیمم‌سازی تورم اسمی دستمزد با رابطهٔ زیر نشان داده می‌شود:

$$\vartheta(\Pi_t^W-1)\Pi_t^W = \vartheta\beta E_t\left[\frac{\lambda_{t+1}}{\lambda_t}\left(\Pi_{t+1}^W-1\right)\frac{\Pi_{t+1}^{W\ 2}}{\Pi_{t+1}}\right] + E_t[(1-\phi_t)\beta\frac{\lambda_{t+1}}{\lambda_t}\frac{N_t}{\Pi_{t+1}} + \frac{\phi_t\xi_N N_t^{1+\eta}}{\lambda_t w_t}] \quad (۹)$$

که در آن $\Pi_t^W = \frac{W_t}{W_{t+1}}$ تورم دستمزد اسمی ناخالص است و لذا تورم واقعی به شرح ذیل بیان می‌شود:

$$w_t = \frac{w_{t-1}\Pi_t^W}{\Pi_t} \quad (۱۰)$$

لذا، در نتیجهٔ این فرض که دستمزدها در دورهٔ قبل تعیین می‌شوند، کانال جدیدی برای انتقال سیاست پولی باز می‌کند که حتی در غیاب هزینهٔ تعدیل دستمزد و انواع دیگر چسبندگی اسمی همچنان موضوعیت دارد.

۳.۴ تولیدکنندهٔ کالای سرمایه‌ای

برای تفکیک تصمیم‌گیری‌ها و شفافیت بیشتر فرایندهای الگو، وظیفهٔ انباشت سرمایه‌گذاری و تشکیل سرمایه در اقتصاد به دسته‌ای از بنگاه‌ها تحت عنوان تولیدکنندهٔ کالای سرمایه‌ای سپرده شده است. تولیدکنندگان کالاهای سرمایه‌ای در فضای رقابتی فعالیت می‌کنند و در

[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-11-06]
[DOR: 20.1001.1.26453355.1398.12.40.6.2]

پایان دورهٔ t سرمایه را به تولیدکنندگان کالاهای واسط اجاره می‌دهند و با دریافت اجاره‌بها، کالاهای سرمایه‌ای دورهٔ بعدشان را خریداری می‌کنند. جریان سود اسمی انتظاری تولیدکنندگان کالای سرمایه‌ای به‌صورت زیر است:

$$E.\sum_{t=.}^{\infty}\beta^{t}\frac{\lambda_{t+1}}{\lambda.}\frac{P.}{P_{t+1}}\left[R_{t-1}^{K}K_{t-1}-P_{t}I_{t}-\frac{\kappa}{2}\left(\frac{Z_{t}^{i}I_{t}}{I_{t-1}}-1\right)^{2}P_{t}I_{t}\right] \quad (11)$$

که در آن K انباشت سرمایه، R نرخ اسمی اجارهٔ سرمایه، I سرمایه‌گذاری، κ پارامتر هزینهٔ تعدیل سرمایه، و Z_t^i تکانهٔ کارایی سرمایه است (کریستیانو[1] و همکاران، ۲۰۱۰). لذا، انباشت سرمایه به‌صورت زیر بیان می‌شود:

$$K_{t}=I_{t}+(1-\delta)K_{t-1} \quad (12)$$

که در آن δ نرخ استهلاک سرمایه است. ماکسیمم‌سازی جریان سود انتظاری نسبت به K و I با توجه به قید انباشت سرمایه شرایط مرتبهٔ اول ذیل را می‌دهد که در آن z_t نرخ اجارهٔ سرمایهٔ واقعی است؛ یعنی به‌عبارتی، $z_t=\frac{R_t^k}{P_t}$ و γ ضریب لاگرانژ مربوط به قانون حرکت سرمایه است:

$$\beta E_{t}\left[\frac{\lambda_{t+1}}{\lambda_{t}}\frac{z_{t}}{\Pi_{t+1}}\right]=\gamma_{t}-\beta E_{t}\left[\frac{\lambda_{t+1}}{\lambda_{t}}\gamma_{t+1}\right](1-\delta) \quad (13)$$

$$\gamma_{t}=1+\kappa\left(\frac{Z_{t}^{i}I_{t}}{I_{t-1}}-\delta\right)\frac{Z_{t}^{i}I_{t}}{I_{t-1}}+\frac{\kappa}{2}\left(\frac{Z_{t}^{i}I_{t}}{I_{t-1}}-1\right)^{2} \quad (14)$$

$$-\beta E_{t}[\frac{\lambda_{t+1}}{\lambda_{t}}\kappa(\frac{Z_{t}^{i}I_{t+1}}{I_{t}}-1)Z_{t+1}^{i}(\frac{I_{t+1}}{I_{t}})^{2}]$$

۴.۴ تولیدکنندهٔ کالای نهایی

تولیدکنندهٔ کالای نهایی در واقع نقش جمعگرِ کالاهای اصلی تولیدشده را ایفا می‌کند. تولیدکنندهٔ کالای نهایی تحت شرایط رقابت کامل فعالیت می‌کند و فنّاوری تولید کالای نهایی کل به شرح زیر است:

[1] Christiano

[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-11-06]

[DOR: 20.1001.1.26453355.1398.12.40.6.2]

$$Y_t = [\int_0^1 (W_t^{\frac{1}{\xi_t}}(j) Y_t^{\frac{\xi_t - 1}{\xi_t}}(j))\, dj]^{\frac{\xi_t}{\xi_t - 1}} \quad (۱۵)$$

که در آن Y_t محصول نهایی بوده و $Y_t(j)$ کالای واسط است که به‌وسیلهٔ اندیس $j \in (0,1)$ مشخص شده است. $W(j)$ سهمی از تولید کل می‌باشد که مربوط به کالای واسط j و ξ_t کشش جانشینی تصادفی بین کالاهای مختلف است. مسئلهٔ ماکسیمم‌سازی تولیدکنندهٔ کالای نهایی منتج به معادلهٔ تقاضا برای هریک از کالاهای واسط می‌گردد که به شرح ذیل تصریح شده است:

$$Y_t(j) = W_t(j) \left(\frac{P_t(j)}{P_t}\right)^{-\xi_t} Y_t \quad (۱۶)$$

در این معادله، P_t قیمت کالای نهایی و $P_t(j)$ قیمت کالای واسط j است.

$$P_t = \left[\int_0^1 (W_t(j) P_t^{1-\xi_t}(j)) dj\right]^{\frac{1}{1-\xi_t}} \quad (۱۷)$$

۵.۴ تولیدکنندهٔ کالای واسط

یکی از مهم‌ترین دلایل واردکردن تولیدکنندهٔ کالای واسط یا کارآفرین، القای ویژگی چسبندگیِ قیمت به مدل است. تولیدکنندهٔ کالایِ واسط که به‌وسیلهٔ اندیس $j \in (0,1)$ مشخص شده است، کالاهای متعددی را در فضای رقابت انحصاری تولید می‌کند. تولیدکنندهٔ کالای واسط j به فنّاوری زیر دسترسی دارد:

$$Y_{t+1}(j) = Z_{t+1}^{a} \omega_{t+1}(j) K_t^{\alpha}(j) N_t^{1-\alpha}(j) = \omega_{t+1}(j) \tilde{Y}_{t+1}(j) \quad (۱۸)$$

که در آن Z_t^a تکانهٔ بهره‌وری کل[1] و ω_t تکانهٔ بهره‌وری مختص بنگاه[2] است. تولیدکنندهٔ کالای واسط به‌وسیلهٔ استقراض از بانک هزینه‌های سرمایهٔ در گردش را در پایان دورهٔ t تأمین می‌کند. اگر $L_t(j)$ مبلغ اسمی وام دریافتی باشد، در این‌صورت قید تأمین مالی به شرح زیر خواهد بود:

[1] aggregate shocks
[2] idiosyncratic shocks

[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-11-06]
[DOR: 20.1001.1.26453355.1398.12.40.6.2]

$$L_t^R(j) = z_t K_t(j) + w_t N_t(j) \quad (۱۹)$$

که در آن L_t^R مبلغ حقیقی وام درخواستی است. در این پژوهش، فرض می‌شود که تکانهٔ بهره‌وری مختص بنگاه $\omega_t(j)$ به‌طور سریالی ناهمبسته و دارای توزیع یکنواخت با $(\overline{\omega}, \underline{\omega})$ کرانه‌های بالا و پایین است (اگنور ، برتسیوتیس و فاجفار[1]، ۲۰۱۴).

۱.۵.۴ هزینهٔ نهایی واقعی انتظاری

تولیدکنندهٔ کالای واسط j به‌دنبال حداقل‌کردن هزینه‌های واقعی تولید برای دورهٔ $t+1$ از طریق انتخاب بهینهٔ میزان به‌کارگیری سرمایه و خدمات نیروی کار در انتهای دورهٔ t است و این کار را با توجه به قید فنّاوری که از تابع تولید آمده است انجام می‌دهد. مسئلهٔ حداقل‌سازی تولیدکنندهٔ کالای واسط به شرح زیر است:

$$\min_{K_t(j), N_t(j)} \quad E_{s+1,\omega|t}[\beta \frac{\lambda_{t+1}}{\lambda_t} \left(\frac{z_t R_t^L K_t(j)}{\Pi_{t+1}} + \frac{w_t R_t^L N_t(j)}{\Pi_{t+1}} - mc_{t+1}(j) \left(Z_{t+1}^{\alpha} \omega_{t+1}(j) K_t^{\alpha}(j) N_t^{1-\alpha}(j) - Y_{t+1}(j) \right) \right)] \quad (۲۰)$$

که در آن $E_{s+1,\omega|t}$ عملگر انتظارات و $mc_t(j)$ ضریب لاگرانژ است. عملگر انتظارات بیانگر انتظاراتی است که در پایان دورهٔ t در مورد تکانه‌های بهره‌وری کل و مختص بنگاه در دورهٔ بعد وجود دارد، که فرض می‌کنیم توزیع آن‌ها در همهٔ بنگاه‌ها یکسان است. بنابراین، انتظارات بر اساس توزیع مشترک (S_{t+1}, ω_{t+1}) ساخته می‌شوند. به‌علاوه ازآنجاکه $\omega_t(j)$ بر اساس فرض i.d.d است، توزیع آن مستقل از زمان است. لذا، حداقل‌سازی هزینهٔ تولید انتظاری، تقاضای سرمایه، و نیروی کار را به شرح زیر به‌دست می‌دهد:

[1] Ag´enor, Bratsiotis, & Pfajfar

[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-11-06]

[DOR: 20.1001.1.26453355.1398.12.40.6.2]

$$\beta E_t\left[\frac{\lambda_{t+1}}{\lambda_t}\frac{z_t R_t^L}{\Pi_{t+1}}\right] = \alpha\left(\frac{N_t(j)}{K_t(j)}\right)^{1-\alpha}\beta E_t\left[\frac{\lambda_{t+1}}{\lambda_t} Z_{t+1}^a E_\omega[mc_{t+1}(j)\omega_{t+1}(j)]\right] \quad (۲۱)$$

$$\beta E_t\left[\frac{\lambda_{t+1}}{\lambda_t}\frac{w_t R_t^L}{\Pi_{t+1}}\right] = (1-\alpha)\left(\frac{N_t(j)}{K_t(j)}\right)^{-\alpha}\beta E_t\left[\frac{\lambda_{t+1}}{\lambda_t} Z_{t+1}^a E_\omega[mc_{t+1}(j)\omega_{t+1}(j)]\right] \quad (۲۲)$$

که E_ω بیانگر انتظارات در مورد توزیع $\omega_{t+1}(j)$ است. با فرض معادلات متقارن در بخش تولیدکنندهٔ کالای واسط، بنگاه‌ها از لحاظ تصمیم‌گیری در مورد قیمت و تقاضای عوامل تولید، مشابه هم عمل می‌کنند. در نتیجه در هر دورهٔ زمانی، ارزش انتظارات $E_\omega[mc_t(j)\omega_t(j)]$ در تمام بنگاه‌ها مشابه است؛ لذا برای همهٔ بنگاه‌ها داریم $\tilde{Y}_t(j) = \tilde{Y}_t$. لذا، خواهیم داشت:

$$\tilde{Y}_t = Z_t^a K_t^\alpha N_t^{1-\alpha} \quad (۲۳)$$

۲.۵.۴ تعیین قیمت

تولیدکنندهٔ کالای واسط j در هر دوره قیمتی را برای کالای خود تعیین می‌کند که جریان سود واقعی تنزیل‌شدهٔ انتظاری او را پیش از ظهور تکانه‌های بهره‌وری مختص بنگاه حداکثر سازد. این حداکثرسازی مقید به قید تقاضای انتظاری برای کالای j است. مشابه (روتمبرگ[1]، ۱۹۸۴) فرض می‌کنیم تغییر قیمت هزینه‌ای دربر دارد و این هزینهٔ تعدیل، فرم درجه دو دارد. بنابراین، نرخ تورم از حل مسئلهٔ حداکثرسازی ذیل قابلِ‌استخراج خواهد بود:

$$\max_{\{P_t(j)\}_{t=0}^{\infty}} E_0 \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t \frac{\lambda_{t+1}}{\lambda_0}\Big\{E_\omega\Big[\frac{P_t(j)}{P_t} W_t(j)\left(\frac{P_t(j)}{P_t}\right)^{-\xi_t} Y_t\Big] - \frac{z_{t-1}R_{t-1}^L K_{t-1}(j)}{\Pi_t} - \frac{w_{t-1}R_{t-1}^L N_{t-1}(j)}{\Pi_t} - \frac{\theta}{2}\left(\frac{P_t(j)}{P_{t-1}(j)} - 1\right)^2 Y_t + E_\omega[mc_t(j)(\omega_t(j)\tilde{Y}_t(j) - W_t(j)\left(\frac{P_t(j)}{P_t}\right)^{-\xi_t} Y_t)]\Big\} \quad (۲۴)$$

لذا، نرخ تورم در یک معادلهٔ متقارن به شرح زیر بیان می‌شود:

$$\theta\Pi_t(\Pi_t - 1) = \theta\beta E_t\left[\frac{\lambda_{t+1}}{\lambda_t}\Pi_{t+1}(\Pi_{t+1} - 1)\frac{Y_{t+1}}{Y_t}\right] + (1-\xi_t)E_\omega[\omega(j)] \quad (۲۵)$$

[1] Rotemberg

[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-11-06]

[DOR: 20.1001.1.26453355.1398.12.40.6.2]

$$+\xi_t E_\omega[mc_t(j)\omega(j)]$$

که در آن θ پارامتر هزینهٔ تعدیل قیمت است.

۳.۵.۴ نقطهٔ سربه‌سر[1] (آستانهٔ نکول)

مشابه تعریف معین‌شده برای تدوینِ مقرراتِ امهال تسهیلات در کشور، چنانچه درآمدهای تولیدکنندهٔ کالای واسط پس از وقوع تکانه‌های بهره‌وری مختص بنگاه کفاف هزینه‌هایش را نکند، تسهیلات دریافتی را نکول می‌کند و اینجاست که نرخ نکول درون‌زا معنا پیدا می‌کند. منظور از هزینه‌ها، هزینه‌های تسهیلات و تعدیل قیمت است. بنابراین، شرط وقوع نکول به‌صورت زیر قابلِ‌بیان است:

$$P_{t+1}(j)Y_{t+1}(j) < R_t^L L_t(j) + \frac{\theta}{2}\left(\frac{P_{t+1}(j)}{P_t(j)} - 1\right)^2 P_{t+1}Y_{t+1} \quad (۲۶)$$

$$\omega_{t+1}(j)\tilde{Y}_{t+1}(j) < \frac{R_t^L L_t(j)}{P_{t+1}(j)} + \frac{\theta}{2}\left(\frac{P_{t+1}(j)}{P_t(j)} - 1\right)^2 \frac{P_{t+1}Y_{t+1}}{P_{t+1}(j)} \quad (۲۷)$$

نقطهٔ سربه‌سر بنگاه j که با $\tilde{\omega}_t(j)$ نشان داده می‌شود، آن مقداری از ω است که در مقادیر کمتر از آن، بنگاه j نکول می‌کند. به بیان دیگر، نقطهٔ سربه‌سر مقداری از ω است که نابرابری فوق را به رابطهٔ برابری تبدیل می‌کند[2]؛ لذا داریم:

$$\tilde{\omega}_t = \frac{R_{t-1}^L L_{t-1}^R}{\Pi_t \tilde{Y}_t} + \frac{\theta}{2}(\Pi_t - 1)^2 \quad (۲۸)$$

ازآنجاکه تولیدکنندگان کالای واسط قیمت مشابه تعیین می‌کنند، لذا نقطهٔ سربه‌سر نیز برای همهٔ آن‌ها یکسان خواهد بود؛ به‌عبارتی، خواهیم داشت:

$$\tilde{\omega}_t = \tilde{\omega}_t(j), \forall t \quad (۲۹)$$

در این پژوهش به تبعیت از کریستیانو و همکاران (۲۰۱۰) فرض می‌شود که بانک در دورهٔ t از مقدار قطعیِ آستانهٔ نکول دورهٔ $t+1$ بنگاه مطلع نیست. لذا، مقدار $\tilde{\omega}_{t+1}$ به‌صورت انتظاری در دورهٔ t تعیین می‌شود. کاربرد مهم رابطهٔ نکول، محاسبهٔ تابع سود انتظاری بانک برای دورهٔ $t+1$ در دورهٔ قبل است. متعاقباً بانک با استفاده از آستانهٔ نکولِ محاسبه‌شده در

---

[1] cutoff point

[2] این رابطه در مدل AT به‌صورت روبه‌رو استخراج می‌شود: $\tilde{\omega}_t = \frac{R_t^L L_t^R}{\tilde{Y}_t} + \frac{\theta}{2}(\Pi_t - 1)^2$

[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-11-06]

[DOR: 20.1001.1.26453355.1398.12.40.6.2]

رابطهٔ (۲۸) که عمدتاً تابع تورم، تولید، و حجم تسهیلات درخواستی است، خواهد دانست که بنگاه نوعی تحت چه شرایطی قادر به بازپرداخت بدهی خود نخواهد بود؛ مثلاً براثر یک سیاست پولی انقباضی و کاهش تورم، مطابق رابطهٔ (۲۸)، آستانهٔ نکول بالا می‌رود؛ یعنی گروه بیشتری از تسهیلات‌گیرندگان نکول می‌کنند، زیرا به‌واسطهٔ اثر فیشر[1]، فشارِ بارِ بدهی (که مقداری ثابت دارد) برای بنگاه نوعی (که براثر کاهش تورم مطابق رابطهٔ (۲۴) قیمت کالای خود را کاسته است) بیشتر می‌شود (کریستیانو و همکاران، ۲۰۱۰). این افزایش نکول موجب زیان‌دهی بیشتر بانک می‌شود و این زیان فرسایش سرمایهٔ بانک را به‌دنبال دارد و انقباض اعتباری ناشی از آن منجر به تشدید رکود می‌شود. این مکانیزم جدید موجب تقویت کانال انتقال سیاست پولی می‌شود (هیرستو و هولسویگ، ۲۰۱۷).

۶.۴ بانک‌ها

در این قسمت، محاسبهٔ تابع سود بانک به‌صورت انتظاری (و نه قطعی) صورت می‌گیرد، زیرا در عمل تضمینی برای تحقق درآمدهای بانک‌ها وجود ندارد، ولی هزینه‌های عملیاتی بانک که عمدتاً ناظر به سود سپرده‌هاست، قطعی‌اند. بانک‌های کشور عمدتاً (به‌جز معدودی بانک‌های تخصصی) به جذب منابع پرداخته و به بنگاه‌های تولیدکنندهٔ کالای واسط تسهیلات می‌دهند. همچنین، بانک‌ها به اعتبارات بانک مرکزی دسترسی داشته و موجودی سرمایهٔ هر بانک در پایان دورهٔ t با EQ_t نشان داده می‌شود. بنابراین، سوددهی انتظاری بانک به شرح ذیل نشان داده می‌شود:

$$E_t\left[\Pi_{t+1}^{Bank}\right] = E_t[\mathcal{R}_{t+1}] - R_t^D D_t - R_t(B_t - MR_t) - \frac{\zeta}{2}\left(\frac{EQ_t}{L_t} - \nu\right)^2 EQ_t \qquad (۳۰)$$

که در آن $E_t[\mathcal{R}_{t+1}]$ بازده انتظاری ناشی از وام‌دهی L_t : $L_t = \int_0^1 L_t(j)dj$ در نرخ ناخالص R_t^D است که از طریق $\widetilde{\omega}_{t+1}$ به‌صورت انتظاری در دورهٔ t محاسبه می‌شود. محاسبهٔ انتظاری درآمد بانک منطبق با ویژگی‌های واقعی ماهیت درآمدهاست. D_t میزان سپرده‌ها، R_t^D نرخ سپردهٔ اسمی ناخالص، B_t اعتبارات دریافتی از بانک مرکزی، R_t نرخ سیاستی اسمی ناخالص، و MR_t سپردهٔ بانک نزد بانک مرکزی است. بر اساس الگوی جرالی و همکاران (۲۰۱۰)، بانک‌ها با هزینه‌های ناشی از رعایت نسبت کفایت سرمایه مواجه‌اند که در کشور ما هم مصداق دارد. این هزینه‌ها زمانی پدیدار می‌شوند که نسبت کفایت سرمایه $\frac{EQ_t}{L_t}$ از نقطهٔ هدف ν فاصله

[1] Fisher debt defelation effect

[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-11-06]

[DOR: 20.1001.1.26453355.1398.12.40.6.2]

بگیرد. همچنین، ζ پارامتر هزینهٔ تعدیل سرمایه است (فرکسس و راشت[1]، ۱۹۹۷). لذا، ترازنامهٔ بانک‌ها در پایان دورهٔ t بدین شکل خواهد بود:

$$L_t + MR_t = D_t + B_t + EQ_t \quad (۳۱)$$

بانک سطح سپرده‌هایش را به‌عنوان یک متغیر برون‌زا در نظر می‌گیرد و بر اساس میزان و جریان ورود و خروج سپرده‌ها، موقعیت خود را در بازار بین‌بانکی به‌نحوی تعیین می‌کند که قید ترازنامه رعایت شود.

۱.۶.۴ بیشینه‌سازی سوددهی انتظاری

بانک، حداکثرسازی سود خود را به‌صورت انتظاری انجام می‌دهد نه قطعی، زیرا برعکس هزینه‌ها که عمدتاً شامل سود سپرده‌ها و قطعی است، تحقق درآمدها ــ وصول مطالبات ــ همواره غیرقطعی است. طبیعتاً، این حداکثرسازی به‌صورت انتظاری و با توجه به قید ترازنامه و وضعیت سرمایه انجام می‌شود.

$$E_t[\mathcal{R}_{t+1}(j)] = R_t^L L_t(j) \quad (۳۲)$$
$$-E_t \int_{\underline{\omega}}^{\tilde{\omega}_{t+1}(j)} \left[R_t^L L_t(j) - \left(\chi P_{t+1}(j) Y_{t+1}(j)\right)\right] f\left(\omega_{t+1}(j)\right) d\omega_{t+1}(j)$$

یعنی درآمد انتظاری برابر است با درآمد ناشی از آن بخش از تسهیلات که نکول نمی‌شود منهای زیان احتمالی آن بخش از تسهیلات که نکول می‌شود؛ که در آن χ نشان‌دهندهٔ آن بخش از دارایی بنگاه است که در قالب وثیقه یا ضمانت به تملک بانک درمی‌آید. ازآنجاکه تمام بنگاه‌های تولیدکنندهٔ کالای واسط مشابه‌اند، همهٔ آن‌ها به‌طور مشابهی وام دریافت می‌کنند و این به ما اجازه می‌دهد از اندیس j صرف‌نظر کنیم. حداکثرسازی سوددهی انتظاری شرایط مرتبهٔ اول زیر را می‌دهد:

$$R_t^L = R_t - \zeta\left(\frac{EQ_t^R}{L_t^R} - \nu\right)\left(\frac{EQ_t^R}{L_t^R}\right)^2 + \rho_t^L \quad (۳۳)$$

در مدل‌های CU و BM بر اساس ضوابط کشور، نرخ تسهیلات‌دهی R_t^L برون‌زا[2] بوده و توسط شورای پول و اعتبار تعیین می‌شود؛ درحالی‌که در مدل AT که مدل پیشنهادی است

[1] Freixas & Rochet

[2] در مدل AT که فرض می‌شود بانک‌ها اختیار تعیین نرخ دارند، این نرخ درون‌زا و مطابق رابطهٔ فوق محاسبه می‌شود.

[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-11-06]

[DOR: 20.1001.1.26453355.1398.12.40.6.2]

و در آن فرض شده است که بانک‌ها قدرت تعیین سود دارند، بانک‌ها متناسب با انحرافشان از نسبت کفایت سرمایهٔ هدف و ریسکِ بنگاهِ وام‌گیرنده، درصدی را تحت عنوان جبران کسری سرمایه و صرفهٔ مالی به نرخ تسهیلات‌دهی اضافه می‌کنند که رابطهٔ بالا مبین آن است.

$$\rho_t^L = E_t[\frac{\Pi_{t+1}Y_{t+1}}{L_t^R}\int_{\underline{\omega}}^{\tilde{\omega}_{t+1}}(\tilde{\omega}_{t+1}-\chi\omega_{t+1})f(\omega_{t+1})d\omega_{t+1}] \qquad (۳۴)$$

EQ_t^R سرمایهٔ واقعی بانک بوده و ρ_t^L معرف میزان ریسک نکول موردانتظار بنگاه و یا صرفهٔ مالی[۱] است که در مدل کسب‌وکار کشور ما این جزء به‌دلیل برون‌زابودنِ سودِ تسهیلات وجود ندارد، ولی در نظام بانکداری نوین، صرفه‌ای است که متناسب با ریسک بنگاه می‌تواند به نرخ وام اضافه شود. تحت فرض توزیع یکنواخت برای تکانه‌های بهره‌وری مختص بنگاه در بازه $(\overline{\omega},\underline{\omega})$، چگالی احتمال $\omega_t(j)$ برابر $\frac{۱}{(\overline{\omega}-\underline{\omega})}$ خواهد بود و این بدان‌معنی است که $E_\omega[\omega_t(j)]=\frac{(\overline{\omega}-\underline{\omega})}{۲}$. بنابراین، صرف ریسک تأمین مالی به‌شکل ذیل خلاصه می‌شود:

$$\rho_t^L = E_t\left[\frac{\Pi_{t+1}Y_{t+1}}{L_t^R}\frac{(۲-\chi)\tilde{\omega}_{t+1}^{۲}-\underline{\omega}(۲\tilde{\omega}_{t+1}-\chi\underline{\omega})}{۲(\overline{\omega}-\underline{\omega})}\right] \qquad (۳۵)$$

در واقع، ρ_t^L پیش‌بینی جاری ما از ریسک نکول بنگاه در دورهٔ آتی است و کاربرد بسیار مهم آن تعیین بازده انتظاری در دورهٔ جاری و بازده تحقق‌یافته در دورهٔ آتی است؛ به این معنا که $\overline{R}_{t+1}^L$ نرخ بازده تحقق‌یافته[۲] در دورهٔ آتی برابر با نرخ تسهیلات منهای مقدار تحقق‌یافتهٔ ρ_t^L خواهد بود.

$$\overline{R}_{t+1}^L = R_t^L - \left[\frac{\Pi_{t+1}Y_{t+1}}{L_t^R}\frac{(۲-\chi)\tilde{\omega}_{t+1}^{۲}-\underline{\omega}(۲\tilde{\omega}_{t+1}-\chi\underline{\omega})}{۲(\overline{\omega}-\underline{\omega})}\right] \qquad (۳۶)$$

که نشان می‌دهد نرخ بازده تسهیلات‌دهی به‌وسیلهٔ تفاوت بین نرخ وام ــ که از قبل تعیین شده است ــ و نرخ بازده واقعی ــ که بعد از ظهور زیان‌های ناشی از وام مشخص می‌شود ــ تعیین می‌گردد. بنابراین برخلاف شتاب‌دهنده‌های مالی استاندارد (برنانکه، گرتلر و گیلکر،

---

[۱] در مدل AT این متغیر به‌دلیل تفاوت زمان‌بندی‌ها به‌صورت زیر استخراج می‌شود:
$$\rho_t^L = \left[\frac{Y_t}{L_t^R}\frac{(۲-\chi)\tilde{\omega}_t^{۲}-\underline{\omega}(۲\tilde{\omega}_t-\chi\underline{\omega})}{۲(\overline{\omega}-\underline{\omega})}\right]$$

[۲] نرخ تحقق‌یافته در مدل CU به‌دلیل برون‌زابودن نرخ تسهیلات و شناسایی درآمد قطعی بر همان اساس، معادل R_t^L است.

[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-11-06]

[DOR: 20.1001.1.26453355.1398.12.40.6.2]

۱۹۹۹)، ریسک وام‌دهی قابلِ‌تنوع‌بخشی نیست، زیرا تعیین نرخ وام منوط به تحقق تکانه‌های کل نبوده و از پیش به‌صورت مشخص تعیین و تثبیت می‌شود.

۲.۶.۴ سرمایهٔ بانک

در این مدل‌سازی، سرمایهٔ بانک به‌صورت خودکار از نرخ بازده تحقق‌یافته متأثر می‌شود نه نرخ برون‌زای اولیه. بنابراین، درون‌زایی تعاملات نرخ بازده و سرمایهٔ بانک راهی برای دورزدن ضوابط توسط بانک‌ها از طریق امهال و عدم ذخیره‌گیری اختصاصی باقی نمی‌گذارد. همچنین، هزینه‌های رعایت نسبت کفایت سرمایه[۱] نیز لحاظ شده است. لذا، میزان واقعی سرمایهٔ بانک در پایان $t+1$ به‌صورت زیر خواهد بود:

$$EQ^R_{t+1}\Pi_{t+1} = L^R_t\left(\overline{R}^L_{t+1} - R_t\right) + R_t EQ^R_t - \frac{\zeta}{2}\left(\frac{EQ^R_t}{L^R_t} - \nu\right)^2 EQ^R_t - \Upsilon_{t+1} + Z^e_{t+1} \qquad (۳۷)$$

که $\overline{R}^L_{t+1}$ نرخ بازده ناشی از وام‌دهی است که پس از ظهور تمام تکانه‌ها در دورهٔ $t+1$ تحقق می‌یابد. Υ_{t+1} سود سهام پرداخت‌شده به خانوارها و Z^e_{t+1} تکانهٔ وارده به سرمایهٔ بانک‌هاست. فرض شده است که $\Upsilon_{t+1} = \upsilon EQ^R_{t+1}$ و $\upsilon \in (0,1)$ است (بنس و کومهف[۲]، ۲۰۱۵).

۷.۴ سیاست پولی و سلطهٔ مالی

به‌دلیل عدم استقلال بانک مرکزی در ایران، نمی‌توان دولت و بانک مرکزی را به‌صورت دو بخش مجزا مدل‌سازی کرد، بلکه باید هر دو بخش را در یک چهارچوب در نظرگرفت. در این الگو، سیاست پولی به‌دلیل انطباق بیشتر با شرایط اقتصاد ایران بر اساس مکانیزم تعیین رشد کل‌های پولی طراحی شده است. براین‌اساس، پایهٔ پولی (MB_t) برابر با مجموع دارایی‌های داخلی (DC_t) و خارجی (FR_t) بانک مرکزی خواهد بود. به پیروی از کمیجانی و توکلیان (۱۳۹۱)، فرض شده است که عمدهٔ بانک‌ها تحت تملک دولت‌اند، بنابراین بدهی دولت به بانک مرکزی دربردارندهٔ بدهی بانک‌ها نیز است؛ یعنی بخشی از استقراض دولت از بانک مرکزی مربوط به بانک‌هاست.

---

[۱] مواد ۶ و ۲۴ دستورالعمل محاسبهٔ سرمایهٔ نظارتی و کفایت سرمایه مصوب جلسهٔ ۱۲۳۳ شورای پول و اعتبار مورخ ۱۳۹۶/۳/۲۳ و بخشنامهٔ ۱۱۵۹۷ مورخ ۱۳۹۶/۴/۱۷ بانک مرکزی

[2] Benes & Kumhof

[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-11-06]

[DOR: 20.1001.1.26453355.1398.12.40.6.2]

$$MB_t = DC_t + FR_t \quad (۳۸)$$
$$FR_t = FR_{t-۱} + O_t \quad (۳۹)$$

ازآنجاکه این پژوهش یک اقتصاد بسته را الگو کرده است، مسیر تحولات خالص ذخایر خارجی صرفاً به درآمدهای نفتی محدود شده است. البته در صورت لحاظ‌کردن یک اقتصاد باز، دامنهٔ پویایی‌های مذکور توسعه یافته و می‌تواند به ارتقای کیفی مدل منجر شود. اما با توجه به اهداف اصلی پژوهش حاضر و نیز حضور پررنگ نفت در اقتصاد کشور، این جزء صرفاً به‌صورت برون‌زا به مدل اضافه شده است. دارایی‌های خارجی جاری بانک مرکزی حاصل انباشتِ دوره‌های گذشته و درآمدهای نفتیِ جاری است که در اختیار بانک مرکزی قرار می‌گیرد. فرض می‌شود درآمدهای نفتی برون‌زا از یک فرایند $AR(۱)$ پیروی می‌کند (توکلیان، ۱۳۹۵). دارایی‌های داخلی بانک مرکزی برابر است با بدهی دولت و نظام بانکی به بانک مرکزی که مطابق با شرایط اقتصاد ایران، فرض شده است میزان آن در اختیار سیاست‌گذار پولی نیست و دولت بر اساس کسری بودجهٔ خود مستقیماً یا غیرمستقیم آن را تحت‌تأثیر قرار می‌دهد. مطالعات انجام‌شده در رابطه با شناسایی تابع عکس‌العمل بانک مرکزی ایران دلالت بر این دارد که بانک مرکزی از قاعده‌های مرسوم سیاست پولی تبعیت نمی‌کند. براین‌اساس، نرخ رشد اعتبارات اعطایی توسط بانک مرکزی به‌عنوان مؤلفه‌ای در سیاست‌گذاری پولی معرفی شده و قاعدهٔ سیاست‌گذاری زیر برای آن در نظر گرفته شده که ϵ_t^M تکانه برون‌زای سیاست پولی است (همتی، ۱۳۹۵). به‌دلیل وجود سلطهٔ مالی بر قاعدهٔ سیاست‌گذاری پولی در ایران، این شاخص در قاعدهٔ سیاست‌گذاری پولی پیش‌بینی شده است که در آن χ_t^f و χ_{ss}^f شاخص سلطهٔ مالی و میزان پایدار آن، و ρ_χ^μ ضریب تأثیر سلطهٔ مالی در قاعدهٔ سیاست پولی است. کامهوف و دیگران (۲۰۱۰) نشان داده‌اند که حضور متغیرهای مربوط به سیاست مالی در تابع واکنش سیاست‌گذار پولی برای اقتصادهایی که دچار سلطهٔ مالی‌اند، ضروری است و عدم لحاظ آن منجر به کاربست‌ناپذیری رویکرد هدف‌گذاری تورم شده و نتایج نامطلوبی به‌دنبال دارد. مطالعات داخلی مانند متوسلی و ابراهیمی (۱۳۸۹) و فخرحسینی (۱۳۹۰) نیز از توابع مشابهی استفاده کرده‌اند.

[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-11-06]
[DOR: 20.1001.1.26453355.1398.12.40.6.2]

$$DC_t = DC_{t-1}\mu_t \quad (۴۰)$$

$$\mu_t = \mu_{t-1}^{\rho_\mu} + \epsilon_t^M + (\frac{\chi_t^f}{\chi_{ss}^f})^{\rho_\chi^\mu} \quad (۴۱)$$

$$DC_t = DC_{t-1}\mu_{t-1}^{\rho_\mu} + \epsilon_t^M + (\frac{\chi_t^f}{\chi_{ss}^f})^{\rho_\chi^\mu} \quad (۴۲)$$

۸.۴ مخارج دولت و تسویهٔ بازار کالا

دولت با فرض نبود بازی پانزی، درآمد و مخارج خود را در افق نامحدود با هم برابر قرار می‌دهد.

$$P_t T_t^* + P_t S_t^{M*} = P_{t-1} R_{t-1}^D D^B{}_{t-1} + P_t G_t^* \quad (۴۳)$$

که در آن $D^B{}_t$ اوراق منتشره توسط دولت و $R_{t-1}^D D^B{}_{t-1}$ هزینهٔ انتشار اوراق دولتی است که اگر رابطهٔ فوق برحسب این نوشته شود، داریم:

$$\frac{R_{t-1}^D}{\Pi_t} D^B{}_{t-1} = T_t^* - G_t^* + S_t^{M*} \quad (۴۴)$$

مابه‌التفاوت حجم پایهٔ پولی در دو دورهٔ متوالی به‌عنوان حق‌الضرب پول در نظر گرفته می‌شود. برای الگوسازی میزان سلطهٔ مالی که پیش‌تر به آن اشاره شد، فرض شده است χ_t^f درصد از هزینه‌های یادشدهٔ دولت، از طریق پولی‌کردن آن و مابقی از درآمدهای مالیاتی پرداخت می‌شود. بنابراین، χ_t^f نماد سلطهٔ مالی و مبین درصدی از کسری بودجه است که با اعمال فشار بر بانک مرکزی و افزایش پایهٔ پولی تأمین می‌شود (توکلیان، ۱۳۹۳).

$$S_t^M = MB_t - MB_{t-1} \quad (۴۵)$$

$$S_t^{M*} = \chi_t^f \frac{R_{t-1}^D}{\Pi_t} D^B{}_{t-1} \quad (۴۶)$$

در نتیجه، می‌توان نوشت:

$$\frac{S_t^{M*}}{T_t^* - G_t^*} = \frac{\chi_t^f}{1-\chi_t^f} \quad (۴۷)$$

در روابط فوق، G_t^* ، T_t^*، و S_t^{M*} ارزش فعلی مخارج، درآمدهای مالیاتی، و درآمدهای ناشی از حق ضرب دولت هستند که با عامل تنزیل $\beta_{(n),t}^* = \beta^{t-n}\frac{\lambda_t}{\lambda_n}$ همگی مشابه G_t^* تعدیل می‌شود.

[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-11-06]

[DOR: 20.1001.1.26453355.1398.12.40.6.2]

$$G_t^* = \sum_{t=.}^{\infty} \beta_{(.),t}^* G_t \quad (۴۸)$$

به پیروی از زارعی و همکاران (۱۳۹۸)، قاعدهٔ مالیِ مخارج دولت، برون‌زا و به‌عنوان تابعی از نسبت مخارج دورهٔ گذشته و درآمد نفتی به وضعیت باثبات فرض شده است:

$$G_t = \overline{G}^{g Z_t^g} + (۱ - g) G_{t-۱}^{۱-g} + \left(\frac{O_t}{\overline{O}}\right)^{g_{oil}} \quad (۴۹)$$

که Z_t^g تکانهٔ مخارج دولت و $g \in (۰,۱)$ و $goil \in (۰,۱)$ به‌ترتیب ضرایب تعدیل مخارج دولت و حساسیت مخارج دولت به انحراف درآمدهای نفتی از سطح پایدار خود است. همچنین، $\overline{G}$ و $\overline{O}$ وضعیت باثبات مخارج دولت و درآمدهای نفتی است. به پیروی از زارعی و همکاران (۱۳۹۸)، به نقل از بالدینی[1] (۲۰۰۵) که نشان می‌دهند در کشورهای نفتی بین نوسانات درآمدی و مخارج دولتی همبستگی مثبت و معنی‌داری وجود دارد، goil در صورت کاهش درآمد نفتی برابر صفر در نظر گرفته شده است؛ یعنی اگر درآمد نفتی از سطح پایدار آن کمتر باشد، دولت مخارج خود را متناسباً کاهش نخواهد داد.

اگر رابطهٔ درآمد مالیاتی از رابطهٔ مخارج کسر و به‌صورت جلونگر نوشته شود، داریم:

$$T_t^* - G_t^* = T_t - G_t + \frac{\Pi_{t+۱}}{R_t^D}(T_{t+۱}^* - G_{t+۱}^*) \quad (۵۰)$$

مشابه همین رابطه را می‌توان برای حق‌الضرب پول نوشت:

$$S_t^{M*} = S_t^M + \frac{\Pi_{t+۱}}{R_t^D} S_{t+۱}^{M*} \quad (۵۱)$$

لذا، رابطهٔ مشابه (۴۷) بین حق‌الضرب جاری و مازاد بودجهٔ جاری نیز برقرار است:

$$\frac{S_t^M}{T_t - G_t} = \frac{\chi_t^f}{۱ - \chi_t^f} \quad (۵۲)$$

از تجمیع قید بودجهٔ دولت، بانک مرکزی، و خانوار، شرط تسویهٔ بازار کالاها و خدمات نهایی به شرح زیر خواهد بود:

[1] Baldini

[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-11-06]

[DOR: 20.1001.1.26453355.1398.12.40.6.2]

$$Y_t = C_t + I_t + G_t + \frac{\kappa}{۲}\left(\frac{Z_t^i I_t}{I_{t-۱}} - \delta\right)^۲ I_t + \frac{\theta}{۲}(\Pi_t - ۱)^۲ Y_t + \frac{\vartheta}{۲}(\Pi_t^W - ۱)^۲ w_t + \frac{\zeta}{۲}\left(\frac{EQ_{t-۱}^R}{L_{t-۱}^R} - \nu\right)^۲ \frac{EQ_{t-۱}^R}{\Pi_t} \quad (۵۳)$$

مدل شامل ۱۲ تکانه به شرح زیر است:

$$s_t \in \{Z_t^a, Z_t^c, Z_t^M, Z_t^i, Z_t^g, Z_t^e, \omega_t, \xi_t, \phi_t, \epsilon_t^M, \epsilon_t^o, \chi_t^f\} \quad (۵۴)$$

که به‌جز تکانه‌های بهره‌وری کل و سلطهٔ مالی، مابقی از فرایند زیر پیروی می‌کنند:

$$\log(s_t) = (۱ - \rho_s)\log(\overline{s}) + \rho_s \log(s_{t-۱} - ۱) + \epsilon_t^s \quad (۵۵)$$

که ϵ_t^s نوفهٔ سفید است که دارای توزیع نرمال با میانگین صفر و واریانس ثابت σ_s می‌باشد.

به‌دلیل تأثیرگذاری نفت در رفتارِ سلطهٔ مالی و بهره‌وری کل، فرایندهای فوق به‌صورت زیر مدل‌سازی شده‌اند:

$$\log(\chi_t^f) = \left(۱ - \rho_{\chi^f}\right)\log(\chi_{ss}^f) + \rho_{\chi_t^f}\log(\chi_{t-۱}^f - ۱) + \rho_{\mathrm{g}}^{\chi^f}\left(\frac{\mathrm{G}_t}{\mathrm{G}_{ss}}\right) + \epsilon_t^{\chi} - \rho_{\mathrm{oil}}(\epsilon_t^{oil}) \quad (۵۶)$$

$$\log(Z_t^a) = (۱ - \rho_{Z^a})\log(Z_{ss}^a) + \rho_{Z^a}\log(Z_{t-۱}^a - ۱) + \epsilon_t^{Z^a} + \rho_{oil}^{Z^a}(\epsilon_t^{oil}) \quad (۵۷)$$

که در آن $\rho_{oil}^{Z^a}$ و ρ_{oil} ، ضرایب تأثیر نفت در بهره‌وری کل و سلطهٔ مالی بوده و $\rho_{\mathrm{g}}^{\chi^f}$ ضریب انحراف مخارج دولت روی سلطهٔ مالی است.

۵ حل مدل، تخمین، و ارزیابی برازش مدل

پس از انجام بهینه‌سازی فوق در بخش‌های مختلف، مدلِ معرفی‌شده در این مقاله مشتمل بر اتحادها، توابع رفتاری، و روابطی خواهد بود که از شرایط مرتبهٔ اول خانوارها، بنگاه‌ها، شبکهٔ بانکی، و همچنین درنظرگرفتن رفتار دولت، بانک مرکزی، شرط تسویهٔ بازار، و تکانه‌ها حاصل می‌شود. به‌منظور حل مدل، وضعیت پایدار متغیرهای درون‌زا محاسبه و به‌همراه معادلات غیرخطی در بستهٔ داینرکد می‌شوند. بستهٔ نرم‌افزاری داینر در محیط متلب یکی از نرم‌افزارهای تخصصی تخمین بیزی برای الگوهای تعادل عمومی پویای تصادفی است که در این مطالعه از این نرم‌افزار استفاده شده است. قبل از برآورد، پارامترهایی که به برآورد نیاز ندارند مشخص و مقدار آن‌ها کالیبره می‌شود. برخی پارامترها بر اساس مطالعات پیشین

[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-11-06]
[DOR: 20.1001.1.26453355.1398.12.40.6.2]

مقداردهی شده است و برخی دیگر با استفاده از روش بیزی و الگوی هستینگز برآورد می‌شوند. برای بررسی صحت برآوردهای حاصل از روش بیزی، از دو آزمون تشخیصیِ تک‌متغیره و چندمتغیرهٔ بروکز و گلمن[1] (۱۹۹۸) استفاده می‌شود. بر اساس آزمون تک‌متغیره، واریانس درون‌نمونه‌ای و بین‌نمونه‌ای در کلیهٔ پارامترها به یکدیگر نزدیک و در نهایت به مقدار ثابتی همگرا شده‌اند و با توجه به اینکه در آزمون چندمتغیره نیز واریانس درون‌نمونه‌ای و بین‌نمونه‌ای به مقدار ثابتی همگرا می‌شوند، می‌توان گفت نتایج برآورد با استفاده از روش بیزی از صحتِ خوبی برخوردار است.

۱.۵ داده‌ها

در تخمینِ بیزی، مشابه تخمینِ کلاسیک از داده‌های تجربی و مشاهدات سری زمانی استفاده می‌شود. اما برخلاف تخمین سنتی، تعداد متغیرهای قابلِ‌مشاهده در تخمین بیزی نباید بیشتر از تعدادِ تکانه‌های الگو باشد. با توجه به وجودِ ۱۲ تکانه در الگو، حداکثر می‌توان ۱۲ متغیر را در تخمین لحاظ کرد. تاکنون روشی آماری و مُتقن برای انتخاب متغیرهای قابلِ‌مشاهده معرفی نشده است، اما محقق می‌تواند بر اساس موضوعِ تحقیق خود، متغیرهایی را انتخاب کند که به هدف تحقیق نزدیک‌تر باشد. در این تحقیق، از سری زمانیِ متغیرهای اقتصاد کلان مشتمل بر مصرف، سرمایه‌گذاری خصوصی، تورم، مخارج دولت، اشتغال، پایهٔ پولی، نرخ دستمزد، سهمِ بدهیِ دولت از پایهٔ پولی، و ذخایر خارجی بانک مرکزی استفاده شده است. متغیرهای مورداشاره از بانک اطلاعات سری‌های زمانی و حساب‌های ملی بانک مرکزی استخراج شده و در گام بعد متغیرهای مورداشاره فصل‌زدایی گردیده و با استفاده از فیلتر هادریک‌ـ پریسکات[2] (۱۹۹۷) چرخه‌های آن در تخمین استفاده شده است.

۲.۵ پارامترهای کالیبره‌شده

با توجه به تخمین الگو به‌صورت غیرخطی و بزرگ‌بودن ابعاد تخمین، همواره برخی از پارامترها به‌منظور کاهش ابعادِ برآورد کالیبره می‌شود. علاوه‌براین، کالیبراسیون این امکان را فراهم می‌آورد تا از حقایقِ آشکارشدهٔ اقتصادی در واکاوی نتایج استفاده شود. جدول ۲ به معرفی پارامترهای کالیبره‌شده اختصاص یافته است. تعدادی از این پارامترها نسبت تاریخی متغیرهای کلان اقتصادی و برخی دیگر نیز از مطالعات قابلِ‌اتکای داخلی گرفته شده است.

---

[1] Brooks & Gelman

[2] Hodrick & Prescott

[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-11-06]

[DOR: 20.1001.1.26453355.1398.12.40.6.2]

جدول ۲
پارامترهای کالیبره‌شده

نام پارامتر	مقدار	منبع	شرح
α	۰/۴۱۲	شاهمرادی (۱۳۸۷)	سهم سرمایه از تولید
$\frac{G^{ss}}{Y^{ss}}$	۰/۲۲	بیات، افشاری، و توکلیان (۱۳۹۵)	نسبت مخارج دولت به تولید ناخالص داخلی در وضعیت پایدار
δ	۰/۰۲۴	بیات، افشاری، و توکلیان (۱۳۹۵)	نرخ استهلاک سرمایهٔ خصوصی
β	۰/۹۶۴۸	کمیجانی و توکلیان (۱۳۹۱)	عامل تنزیل ذهنی بین‌دوره‌ای خانوار
$\frac{Y^{ss}}{K^{ss}}$	۰/۱۴۵	محاسبات محقق	نسبت تولید ناخالص داخلی به سرمایه در وضعیت پایدار

۳.۵ توزیع‌های پیشین و پسین

یکی از مزیت‌های تخمین بیزی نسبت به تخمین کلاسیک، که از آن در این پژوهش استفاده شده است، امکان تعریف توزیع پیشین است. نحوهٔ انتخاب توزیع پیشین به مطالعات گذشته، برداشت‌های محقق، و یا نتایجِ تحلیلِ عددی یا تحلیلِ حساسیتِ فراگیر[1] (GSA) بستگی دارد(سالتلی و راتو[2]، ۲۰۰۸). خروجیِ تخمین بیزی یا توزیع پسین، بر اساس مشاهدات سری زمانی، توزیع پیشین، و کالیبراسیونِ انجام‌شده محاسبه می‌شود. مقادیر مربوط به توزیع پسین و همچنین آزمون‌های پساتخمین مانند نمودار همگرایی بروکز و گلمن (۱۹۹۸) در ادامه آمده است. بر اساس نتایج به‌دست‌آمده، مقدار لگاریتم چگالی داده‌ها[3] برابر ۴۸۵ـ بوده است. نتایج تخمین پارامترها و انحراف معیار تکانه‌های الگو در جداول ۱ و ۲ پیوست ارائه شده است. همچنین، شکل‌های مربوط به توزیع پیشین و پسین و نیز شکل‌های همگرایی تخمین پارامترها در بخش شکل‌های ۱ و ۲ پیوست قرار گرفته است. آزمون بروکز و گلمن (۱۹۹۸) برای تشخیص کفایت تخمین، از همگرایی پارامترها به‌صورت منفرد و یکپارچه استفاده می‌کند. همگرایی تخمین‌ها در نمونه‌های مختلف مبیّن خوبیِ برازش و کفایتِ تخمین تلقی می‌شود. بر اساس این آمارهٔ تشخیصی، گشتاورهای مراتب اول تا سوم هر پارامتر

[1] global sensitivity analysis
[2] Saltelli, Ratto
[3] log data density

[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-11-06]
[DOR: 20.1001.1.26453355.1398.12.40.6.2]

با استفاده از تکرار الگوریتم نمونه‌گیری در چند زنجیره محاسبه شده و بیانگر این است که برآورد پارامترهای الگو از استحکام کافی برخوردار بوده و قابلِ‌اتکا هستند (همتی، ۱۳۹۵).

۶ تجزیه و تحلیل توابع واکنش آنی

پس از تخمین پارامترها و استخراج رفتارِ واکنشِ آنیِ متغیرهای مختلف در مقابل تکانه‌های ترجیحات، سیاست پولی، مخارج دولت، سرمایهٔ بانک، و تکانهٔ بهره‌وری کل و نفت، به بررسی و تحلیل این رفتارها در قالب سه مدل معرفی‌شده در پژوهش، یعنی مدل‌های CU، BM، و AT می‌پردازیم. در بخش ۶ـ۱ به مقایسه و تحلیل تفاوت رفتار بین دو مدل CU (مدل کسب‌وکار برخی بانک‌های غیرمنضبط کشور در عمل) و BM (مدل قانونی کسب‌وکار بانک‌های کشور در صورت رعایت صحیح ضوابط) پرداخته و در بخش ۶ـ۲ به تحلیل رفتار مدل AT (مدل فاقد سود ازپیش‌تعیین‌شدهٔ تسهیلات) می‌پردازیم.

۱.۶ تحلیل واکنش آنی مدل‌های CU و BM

نتایجِ کلی نشان می‌دهد که مختصاتِ مهمِ مدل BM، شامل ارتباط بین زیان‌های پیش‌بینی‌نشدهٔ ناشی از وام و سرمایهٔ بانک، وجود قیود کفایت سرمایه، و حداکثرسازی سوددهی بانک به‌صورت انتظاری (و نه قطعی) در مقایسه با مدل CU که فاقد ویژگی‌های فوق است، به‌مثابهٔ یک عنصرِ شتاب‌دهندهٔ مالی عمل کرده و موجب تقویت اثر تکانه‌های وارده به بخش حقیقی اقتصاد می‌شود. ازآنجاکه در مدل BM هرگونه قصور و نکول در بازپرداخت تسهیلات، به‌طور خودکار (و بدون اعمال‌نظر) موجبِ شناسایی زیان و فرسایش سرمایهٔ بانک می‌گردد و از طرف دیگر الزاماتِ کفایتِ سرمایه و قیدِ بودجهٔ بانک مانع از توسعهٔ دارایی‌هایِ بانکِ زیان‌ده می‌گردد، لذا تکانه و رکودِ اولیه از طریق انقباض اعتباری بانک‌ها تشدید گردیده و موجب دشواری بیشتر بنگاه‌ها در دسترسی به تسهیلات می‌گردد؛ که این خود موجب بروز سیکل بعدی رکود می‌شود. این در حالی است که در مدل CU که مدل رایج عملکرد بانک‌های غیرمنضبط کشور است، یک نرخ نکول برون‌زا برای تسهیلات فرض شده و بانک‌ها می‌توانند به روش‌های گوناگون، عملاً زیانی برای تسهیلاتِ زیان‌ده محاسبه نکرده و سرمایهٔ خود را کاهش ندهند. این وضعیت که در مدل CU پیاده‌سازی شده است، منجر به شرایطی می‌شود که زیان و فرسایش سرمایهٔ بانک‌ها کم‌نمایی شده و انقباض اعتباری و امکانِ استمرار سیکل رکود از این کانال در ظاهر سلب گردد؛ لذا تأثیراتی که عملاً تکانه‌های منفی در بخش واقعی اقتصاد می‌گذارند، به‌شکل تصنعی، تقلیل‌یافته نمایش داده می‌شود. این نتایج به‌روشنی از مقایسهٔ توابع واکنش آنی به تکانه‌های ترجیهات، مخارج دولت، و

[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-11-06]
[DOR: 20.1001.1.26453355.1398.12.40.6.2]

سیاست پولی و نفت قابلِ‌استنتاج و همسو با مطالعات آلبرتازی و گامباکورتا[1] (۲۰۰۹) و بولت و همکاران[2] (۲۰۱۲) است.

۱.۱.۶ تکانهٔ سیاست پولی

پس از وقوعِ یک تکانهٔ منفی در سیاست پولی، اقتصاد به دورهٔ رکود وارد می‌شود و متعاقباً تولید و نرخ تورم کاهش یافته، مصرف و سرمایه‌گذاری نیز افول می‌کند. در چهارچوب مدل تدوین‌شده، بنگاه‌ها نیز قیمت خود را در واکنش به کاهش تقاضا پایین می‌آورند، لذا شدت کاهش تورم بیشتر می‌شود. به همین واسطه، فشارِ بارِ بدهی به‌واسطهٔ اثر فیشر افزایش می‌یابد؛ یعنی بارِ بدهی برای بدهکاران براثرکاهش تورم بیشتر می‌شود. این افزایش همان‌طور که در مدلِ تدوین‌شده قابلِ‌مشاهده است، باعث می‌شود آستانهٔ نکولِ تسهیلات (به‌دلیل رابطهٔ معکوسِ آستانهٔ نکول و تورم) بالا برود. ازآنجاکه نرخ حقیقی دستمزد و نرخ حقیقی اجارهٔ سرمایه نیز افزایش یافته است، انتظار بر این است که آستانهٔ نکول در دورهٔ بعد نیز افزایش یابد. افزایش نکول نهایتاً منجر به کاهشِ سود تحقق‌یافتهٔ بانک‌ها می‌شود و کاهش سود تحقق‌یافتهٔ بانک‌ها به‌طور خودکار سرمایهٔ بانک را کاهش می‌دهد و این اتفاقی است که براثر مکانیسم درون‌زایی نرخ نکول، امکانِ شبیه‌سازی پیدا می‌کند. ازآنجاکه بانک‌ها با قید بودجه و نیز الزاماتِ نسبت کفایت سرمایه مواجه‌اند، کاهش سرمایه باعث کاهشِ قدرت تسهیلات‌دهی آن‌ها و همین امر باعث تشدید چرخهٔ رکود می‌شود. این مکانیسم ــ که در مدل BM پیاده‌سازی شده است ــ باعث می‌شود اثر تکانه‌های وارده به بخش حقیقی اقتصاد در مقایسه با مدل CU که وضعیت جاری را ترسیم می‌کند، شدیدتر باشد. همان‌طور که می‌دانیم، در مدل CU ارتباطی بین شرایط اقتصادی و نرخ نکول وجود ندارد. همین‌طور به‌دلیل سوء عملکرد برخی از بانک‌ها در نظام بانکی کشور، ارتباطی نیز بین نرخ نکول و زیان شناسایی‌شدهٔ بانک‌ها وجود ندارد؛ لذا سرمایهٔ بانک‌ها کمتر از مدل رقیب، تحت‌تأثیر نرخ نکول و زیان بانک‌ها قرارگرفته و انقباض اعتباری کمتری براثر تکانهٔ منفی وارده پیش می‌آید. در نتیجه همان‌طور که در شکل ۶ ملاحظه می‌شود، چرخهٔ رکود در مدل CU از آنچه در عمل باید اتفاق بیفتد، تلطیف‌یافته‌تر و کم‌عمق‌تر نمایش داده می‌شود؛ لذا آثار تکانه‌ها در مدل BM شدیدتر است.

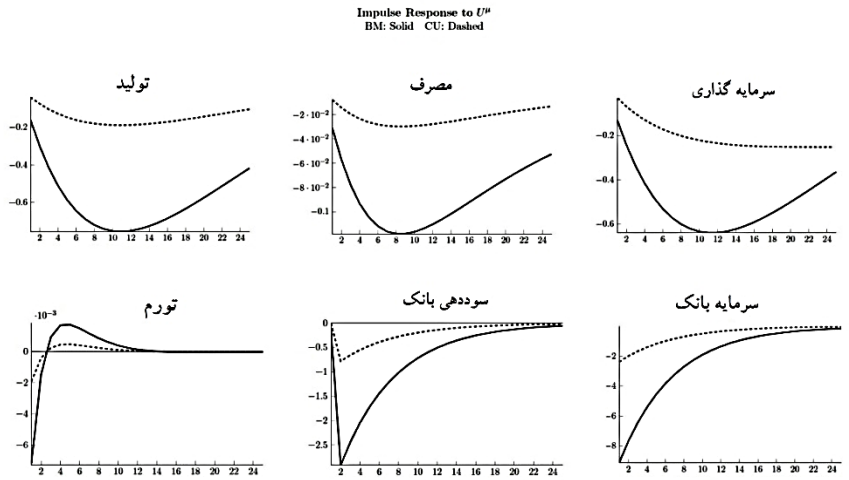
---

[1] Albertazzi & Gambacorta

[2] Bolt, Haan, Hoeberichts, Oordt, & Swank

[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-11-06]

[DOR: 20.1001.1.26453355.1398.12.40.6.2]



شکل ۶. نمودار واکنش آنی به تکانهٔ منفی سیاست پولی

۲.۱.۶ تکانهٔ ترجیحات، مخارج دولت، سرمایهٔ بانک، و بهره‌وری کل

به‌دلیل مشابهت واکنش‌های آنی متغیرهای مدل به تکانه‌های یادشده و پرهیز از تکرارِ نتایج مشابه، در این بخش به‌اختصار به برخی تفاوت‌های ناشی از تکانه‌های یادشده اشاره می‌شود. اثر تکانه‌های منفی ترجیحات و مخارج دولت تا حدود زیادی مشابه اثر تکانهٔ منفی سیاست پولی است. در صورت وقوع این تکانه‌ها نیز تولید و تورم کاهش پیدا کرده و تبعاتی که در بخش پیشین اشاره شد، به‌همراه تفاوت‌هایی که در مدل‌های CU و BM تبیین شد، حادث می‌شود. نکتهٔ قابلِ‌ذکر اینکه در صورت انقباض در مخارج دولت، مصرف خصوصی افزایش می‌یابد[1]؛ لذا منابعی که می‌توانست به سرمایه‌گذاری تخصیص یابد، مصرف می‌شود و این امر در کنارِ کاهشِ تقاضا منجر به کاهشِ بیشتر سرمایه‌گذاری می‌شود. در خصوص تکانهٔ منفی به سرمایهٔ بانک، این تکانه موجب کاهش قدرت وام‌دهی بانک شده و دسترسی بنگاه‌ها به منابع مالی را دشوارتر می‌کند، لذا تولید کاهش می‌یابد و آستانهٔ نکول بالا می‌رود. افزایش آستانهٔ نکول در مدل BM موجب افزایش زیان و کاهش مجدد سرمایهٔ بانک می‌شود و دورِ بعدی رکود را رقم می‌زند. نهایتاً باز هم مشابه بخش قبل، اثرات تکانهٔ سرمایهٔ بانک در مدل BM شدیدتر از مدل CU خواهد بود. در موردِ تکانهٔ بهره‌وری می‌توان گفت این تکانه

[1] crowding in

[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-11-06]
[DOR: 20.1001.1.26453355.1398.12.40.6.2]

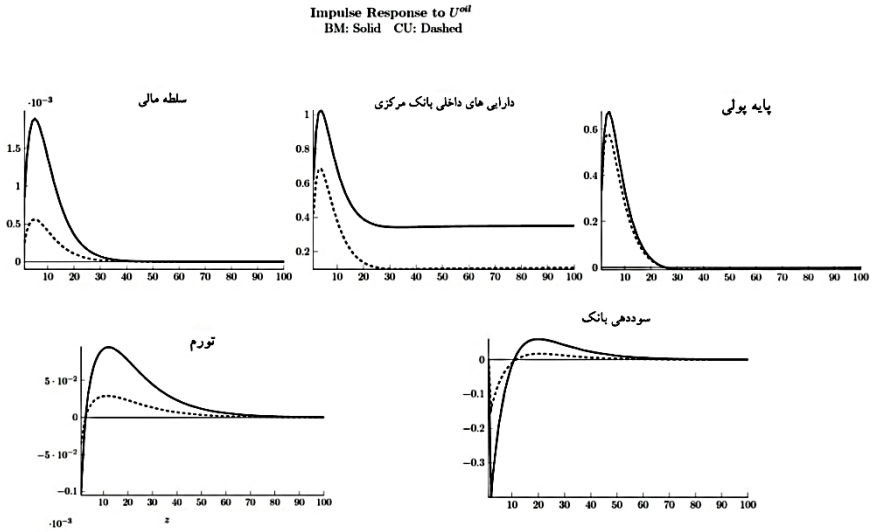
به‌سختی موجب بروز تفاوت در مدل‌ها می‌شود. دلیل این مسئله این است که آستانهٔ نکول تحت‌تأثیر دو عنصر متضاد قرار گرفته و تقریباً بی‌تغییر باقی می‌ماند. لذا، سایر عوامل نیز که متعاقبِ آستانهٔ نکول حرکت می‌کنند، خنثی می‌شوند. آن دو اثرِ متضاد به‌این‌ترتیب حادث می‌شوند که از یک‌سو تکانهٔ منفیِ بهره‌وری، تولید را کاهش داده و نرخ نکول را بالا می‌برد و از طرف دیگر، تورم را افزایش داده و مطابق با اثر فیشر، منجر به کاهشِ بارِ بدهیِ بدهکاران شده و نرخ نکول را پایین می‌آورد. ازاین‌رو، اختلاف بارزی در دو مدل CU و BM در واکنش به تکانهٔ بهره‌وری کل مشاهده نمی‌شود. به‌طورکلی، می‌توان نتیجه گرفت که اثرات تکانه‌ها در مدل BM شدیدتر از مدل CU است که به جهت اجتناب از تکرارِ نتایج مشابه، از ارائهٔ نمودارها در متنِ مقاله خودداری شده است و عنداللزوم قابل‌ارائه می‌باشد.

۳.۱.۶ تکانهٔ نفتی

پس از وقوع یک تکانهٔ منفیِ نفتی، از یک طرف منابع موجود برای مخارج دولت کاسته شده و در دورهٔ اول مخارج دولت کم می‌شود؛ از طرف دیگر به‌دلیل وجود عاملِ سلطهٔ مالی و تأثیرپذیری آن از نفت، میزان سلطهٔ مالی افزایش یافته و از طریق اثرگذاری در قاعدهٔ رشد پول، پایهٔ پولی را افزایش می‌دهد. اما همان‌طور که در شکل ۷ مشاهده می‌شود، تقابل کاهش مخارج دولت و افزایش پایهٔ پولیِ ناشی از کاهش درآمدهای ارزی، نهایتاً کاهش تولید و تورم را در پی دارد. براثر این کاهش، آستانه و نرخ نکول افزایش می‌یابد و منجر به زیان‌دهی بانک می‌شود. مشابه مکانیزم‌های تشریح‌شده در مورد تکانه‌های پیشین، این زیان و تأثیرات بعدی آن در اقتصاد، در مدل BM به‌دلیل پویایی‌های بین نرخ نکول، شناساییِ زیان و سرمایهٔ بانک، مجدداً بیشتر از مدل CU است.

[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-11-06]

[DOR: 20.1001.1.26453355.1398.12.40.6.2]



شکل ۷. نمودار واکنش آنی به تکانهٔ نفت

۲.۶ تحلیل واکنش آنی مدل‌های AT و BM

در این بخش، واکنش متغیرهای حقیقی اقتصاد به تکانه‌های یادشده در قالب دو مدل BM و AT مقایسه می‌شود. مختصاتِ مدل BM در بخش‌های پیش تشریح شد و مدل رقیب در این بخش، مدل AT یا مدل پیشنهادی تحقیق است. این مدل ضمن برخورداربودن از اکثر ویژگی‌های مدل BM، در یک نکتهٔ کلیدی با آن تفاوت دارد. آن نکتهٔ کلیدی این است که در مدل AT، زمانِ تعیینِ نرخِ سودِ تسهیلات، پایان دوره و پس از وقوع تکانه‌های کل است؛ یعنی در این مدل فرض شده است که نرخ سود تسهیلات از پیش تعیین‌شده نیست و پس از پایان دوره و مطابق با بازده تحقق‌یافتهٔ بنگاه مشخص می‌شود. در واقع در این مدل، ابتدا تکانه‌های کل و زیان‌های کلِ احتمالی بروز می‌کند و بعد از مشخص‌شدنِ نرخ نکول، سود بانک مشخص می‌شود، فلذا بانک با زیان پیش‌بینی‌نشده مواجه نخواهد بود. این زمان‌بندی از این لحاظ که در آن نرخ سود تسهیلات از پیش تعیین‌شده نیست و قراردادهای وام منوط به شرایط آتی منعقد می‌شود، دارای تجانس با چهارچوب نظری عقود مشارکتی در بانکداری اسلامی بوده، ولی از حیث تقسیمِ سود با چهارچوب مذکور مغایر است، زیرا هدف این پژوهش مدل‌سازی دقیق الگوی مشارکتی نبوده است و صرفاً به مسئلهٔ از پیش تعیین‌شده‌بودنِ سود

[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-11-06]
[DOR: 20.1001.1.26453355.1398.12.40.6.2]

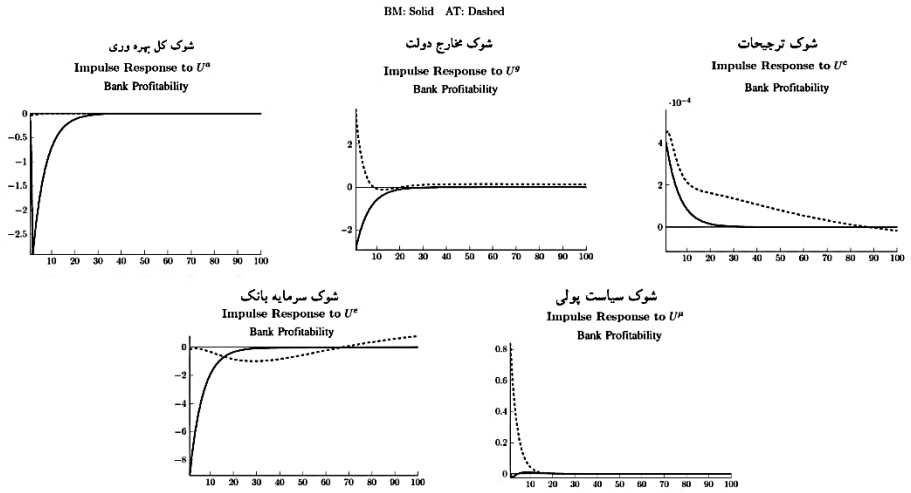
پرداخته شده است. لذا، نکتهٔ مهم این است که در این مدل، بانک عملاً قادر به حذف ریسک‌های کل و زیان‌های پیش‌بینی‌نشده از پرتفوی تسهیلات خود است.

۱.۲.۶ مقایسهٔ اثر تکانه‌ها در سوددهی بانک در قالب مدل‌های AT و BM

در مدل BM به‌دلیل وجود تعامل بین نرخ نکول و ترازنامهٔ شبکهٔ بانکی و نیز تأثیراتی که نرخ نکول درون‌زا از تغییراتِ مؤلفه‌های اقتصادی مانند تورم و نرخ بهره می‌پذیرد، اثر تکانه‌ها باز هم شدیدتر است. در این مدل، تکانه‌های انقباضی منجر به کاهش تولید، تورم، و تقاضای وام شده و با عنایت به رابطهٔ آستانهٔ نکول که در بخش طراحی الگو تشریح شد، این امر منجر به افزایش آستانه و نرخ نکول و متعاقباً زیان‌دهی بانک‌ها براثر تکانه‌های کلِ پیش‌بینی‌نشده می‌گردد. در واقع در مدل BM، ازآنجاکه نرخ بازده انتظاری پیش از وقوع تکانه‌های کل تعیین می‌گردد، در صورت بروز تکانه‌های منفی، افزایش بیشتری را در اثرات تکانه‌ها، مشخصاً زیان‌دهی بانک‌ها شاهد خواهیم بود، درحالی‌که در مدل AT نرخِ تسهیلات پس از وقوع تکانه‌های کل تعیین می‌شود و در همان هنگام نیز شناساییِ سودِ تحقق‌یافته (و نه انتظاری) انجام می‌شود. لذا، بانک زیان پیش‌بینی‌نشده نخواهد داشت، زیرا محاسبهٔ بازده پس از وقوع تکانه‌های کل صورت گرفته است (همهٔ زیان‌ها پیش‌بینی‌شده هستند) و در هنگام تعیین نرخ سودِ تسهیلات، تنها عامل نامعلوم تکانه‌های مختص بنگاه خواهند بود. بنابراین، بانک ــ حتی در مواجهه با تکانه‌های منفی ــ ممکن است متناسب با حجمِ وصولِ مطالبات از بنگاه‌هایی که نکول نمی‌کنند سود هم داشته باشد. لذا، زیان پیش‌بینی‌نشده صرفاً متوجه شرایطی است که نرخ سود از پیش تعیین‌شده باشد؛ درحالی‌که در مدل AT، همهٔ زیان‌ها پیش‌بینی‌شده است و زیان پیش‌بینی‌نشده نخواهیم داشت. تجلیِ ریاضیِ مفاهیم ذکرشده در رابطهٔ آستانهٔ نکول، عدم وابستگی این متغیر به تورم است. لذا در هنگام وقوع تکانه‌های انقباضی و متعاقباً کاهش تورم، در مدل AT (برعکس مدل BM)، آستانهٔ نکول بالا نمی‌رود، بلکه به‌دلیل کاهش تقاضای وام، تمایل به کاهش خواهد داشت. لذا، نرخ نکول و متعاقباً زیان‌دهی بانک‌ها افزایش نمی‌یابد، بلکه به‌دلیل فقدانِ زیانِ پیش‌بینی‌نشده، بانک متناسب با وصولِ مطالبات از وام‌گیرندگانی که نکول نمی‌کنند، می‌تواند سود هم داشته باشد. ازآنجاکه مسئلهٔ دوم پژوهش بررسی رفتارِ سود و زیانِ بانک‌ها تحت دو مدل مذکور است، لذا در شکل ۸ واکنشِ آنیِ سوددهیِ بانک‌ها به تکانه‌های ترجیحات، سیاست پولی، مصرف، مخارج دولت، و سرمایهٔ بانک به تصویر کشیده شده است. به‌طورکلی در مدل AT برخلاف مدل رقیب، براثر وقوع یک تکانهٔ نامطلوب و فرورفتن اقتصاد در دورهٔ رکود، به‌دلیل فقدان مکانیزم اثر فیشر در تعیین آستانهٔ نکول و نیازِ کمتر بنگاه‌ها به تسهیلات، آستانه و نرخ نکول کاهش یافته و زیانِ پیش‌بینی‌نشدهٔ بانک‌ها کمتر می‌شود.

[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-11-06]

[DOR: 20.1001.1.26453355.1398.12.40.6.2]



شکل ۸. نمودار واکنش آنی سوددهی بانک به تکانه‌ها

براین‌اساس، متغیر سوددهیِ بانک برخلاف مدل رقیب، در واکنش به بیشترِ تکانه‌ها، رفتارِ مخالفِ سیکلی از خود نشان می‌دهد و در موردِ همهٔ متغیرها منجر به تقلیل زیان می‌شود.

۷ خلاصه و نتیجه‌گیری

ارزشِ دفتریِ دارایی‌های برخی بانک‌های کشور و ارزش واقعی آن‌ها به اندازهٔ یک شکاف بزرگ از هم فاصله پیدا کرده است. وسعت و عمقِ دقیقِ این شکاف، در خلأ یک سیستم جامع ارزیابیِ کیفیِ دارایی‌ها بر همگان پوشیده است و صرفاً تخمین‌هایی از آن در دست است. مدل کسب‌وکار برخی بانک‌های کشور به‌طور روزانه تولیدِ زیان می‌کند و بخشی از این زیان در پسِ پردهٔ صورت‌های مالیِ آراستهٔ آن بانک‌ها مخفی می‌ماند. اصلی‌ترین عنصرِ شیوع این پدیده در بانک‌های مذکور تغییر مبنای حسابداریِ نقدی به تعهدی در بانک‌ها در سال ۱۳۸۲ بود، که در کنار فقدان زیرساخت‌های نظارت بر عملیات مالی بانک‌ها، زمینه‌های این پدیده را فراهم کرد. تغییری که به بانک‌ها امکان می‌داد تا به‌محضِ اعطای تسهیلات، برای آن سودِ قطعی شناسایی کنند. این سوءِ جریان تا جایی پیش رفت که عدم وصولِ تسهیلات برای برخی بانک‌ها، سودآورتر از وصول اصل و سود تسهیلات شد. جریمهٔ دیرکرد، در کنار سود دفتری تسهیلات سوخت‌شده، عنصری موهومی در اسنادِ بانک‌های غیرمنضبط بود که

[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-11-06]
[DOR: 20.1001.1.26453355.1398.12.40.6.2]

تسهیلات لاوصول را سودده‌تر از تسهیلات جاری جلوه می‌داد. قوانینِ بازدارنده، مانند ضوابط ذخیره‌گیری بر تسهیلات غیرجاری، به‌وسیلهٔ روش‌های گوناگون مانند امهال، تجدید قرارداد، و ارائهٔ تسهیلات مجدد به ذی‌نفعان واحد (حتی با نام‌های مُتکثِر) تقریباً بی‌اثر شد. عمقِ فاجعه زمانی مشخص‌تر شد که برخی مؤسسات اعتباری به دلایلی وارد فاز تصفیه شدند و دارایی‌های موهومی قابلِ‌توجهی در ترازنامهٔ آن‌ها کشف و مشخص شد. در برخی موارد، حتی یک مورد از تسهیلاتِ غیرجاریِ خود را وارد سرفصل مشکوک‌الوصول نکرده‌اند. همان‌گونه که در مقاله اشاره شد، درصدِ قابلِ‌توجهی از زیان‌های ناشی از عملیات تسهیلات‌دهی در بانک‌های غیرمنضبط کشور به‌عنوان زیان شناسایی نشده و لذا فاقد تأثیرات بعدی در سرمایه و قدرت وام‌دهی آن بانک‌ها هستند. این در حالی است که در بیشتر الگوهای تعادل عمومی، در مطالعات داخلیِ مورد بررسی توسط نگارنده، عنصرِ بانک به‌گونه‌ای مدل می‌شود که گویی کسب‌وکار آن‌ها مطابقِ ضوابط انجام شده و عیناً مطابق با چهارچوب و تعریف نظری بانکداری متعارف رفتار می‌کنند. به‌نظر می‌رسد تعادل عمومی و واکنش تکانه‌های وارده به اقتصاد در چهارچوب چنین الگویی متفاوت با واقعیت خواهد بود. پژوهش حاضر به‌منظور پُرکردن این خلأ، اقدام به شبیه‌سازی سه مدل کرد. مدل اول (CU) مدلی است که رویهٔ جاری بانک‌های غیرمنضبط را شبیه‌سازی می‌کند و در آن شناساییِ زیانِ پیش‌بینی‌نشده (مازاد بر ذخیره‌گیری عمومی) محدود بوده و کانال تأثیرگذاری این زیان در فرسایش سرمایه ــ مطابق با عملکرد آن دسته از بانک‌ها ــ مسدود است. در این مدل، سود تسهیلات از پیش تعیین شده است و بانک به‌محض اعطای تسهیلات، سودِ قطعی محاسبه می‌کند. مدل دوم (BM) مدلی ست که بر مبنای ضوابط قانونی طراحی شده است؛ ضوابطی که انتظار می‌رفت همهٔ بانک‌ها بر آن مبنا عمل کنند. در این مدل، زیان‌های پیش‌بینی‌نشده (مازاد بر ذخیره‌گیری عمومی) بلافاصله شناسایی و منجر به فرسایش سرمایهٔ بانک می‌شوند. محدودیت‌های کفایتِ سرمایه رعایت می‌شود و اگرچه سودِ تسهیلات از پیش تعیین شده است، بانک در هنگامِ اعطای تسهیلات، سودِ انتظاری محاسبه کرده و پس از تحققِ سودِ قطعی، آن را تعدیل می‌کند. مدل سوم (AT) یک مدل فرضی و پیشنهادی است و در آن فرض می‌شود تسهیلات‌دهی بانک‌ها با سودِ ازپیش‌تعیین‌شده انجام نمی‌شود، بلکه بانک‌ها اختیار تعیینِ حاشیهٔ سود را دارند و نرخ سود تسهیلات در انتهای دوره و پس از تحقق تکانه‌های کل وارده به اقتصاد تعیین می‌شود. نتایجِ مقایسهٔ مدل‌ها در واکنش به تکانه‌های منفی وارده به بخش واقعیِ اقتصاد در مدل‌های CU و BM نشان داد که در مورد بیشترِ متغیرها، اثر تکانه‌ها در مدل BM شدیدتر از مدل رقیب بوده و مختصات این مدل منجر به تشدید چرخهٔ رکود می‌شود. این تأثیر به این خاطر است که چرخهٔ اثرگذاری تکانه‌های انقباضی

[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-11-06]
[DOR: 20.1001.1.26453355.1398.12.40.6.2]

در زیان‌های بانکی و فرسایش سرمایه و متعاقباً نرخ نکول، در چند مرحله تکرار شده و منجر به تشدید مکررِ اثرات تکانه می‌گردد. شهودِ کاربردیِ این یافته آن است که چنانچه به‌جای شرایط دفتری و ترازنامه‌ای بانک‌های یادشده شرایط واقعی آن‌ها مبنا قرارگیرد، پس از وقوع تکانه‌های منفی، شاهد سیکل‌های رکودیِ شدیدتر و حتی طولانی‌تری نسبت به آنچه مورد انتظار است خواهیم بود. به‌عبارت دیگر، چنانچه به هر دلیلی (ازجمله الزاماتِ ضوابطِ بین‌المللی یا بحران‌های بانکی) فرایند انطباقِ دارایی‌های واقعی بانک، با ارزشِ دفتریِ آن‌ها در بانک‌ها انجام شود، اثر رکودی تکانه‌های منفی وارده به بخش حقیقی اقتصاد بسیار عمیق‌تر از شرایط جاری خواهد بود. لذا، ضروری است پیش از چنین اقدامی، فرایند ترمیم و افزایش سرمایهٔ بانک‌ها به میزانی بالاتر از استانداردهای موجود انجام شود تا بتواند کاهش شدید سرمایه‌ای را که براثر اصلاح ترازنامه و مدل کسب‌وکار بانک‌ها حادث می‌شود، جبران کند و اثرات تخریبیِ کمتری را در سایر بخش‌های اقتصادی شاهد باشیم. به‌عنوان یافتهٔ دوم پژوهش، مقایسهٔ مدل‌های BM و AT نشان داد اثرات تکانه‌های منفی در سوددهی بانک‌ها در مدل BM، موافق ادوار تجاری و در مدل AT، به دلایلی که تبیین شد، ضد ادواری خواهد بود. ازآنجاکه زیان‌دهی کسب‌وکار بانک‌ها – چنان‌که ذکرِ آن رفت – نقطهٔ آغازین بسیاری از ناهنجاری فعلی اقتصاد است، یافتن مدل کسب‌وکاری که متضمنِ سوددهیِ بانک‌ها، علی‌الخصوص در هنگام وقوع تکانه‌های منفی باشد، بسیار راهگشا خواهد بود. بر اساس یافتهٔ اخیر، تفویضِ اختیارِ تعیین نرخ سودِ تسهیلات به بانک‌ها در کنار حذف نرخِ سودِ ازپیش‌تعیین‌شده و تقید به نرخ بازده محقق‌شده، می‌تواند راه‌حل مناسبی باشد که نه‌تنها منجر به زیان‌دهیِ کمتر بانک‌ها در ادوار منفی تجاری شود، بلکه به حذف زیان‌های پیش‌بینی‌نشده و حتی کسب سود در شرایط رکودی بینجامد. ثباتِ مالی در بخش بانکی و کاهش نوسان در سوددهی بانک‌ها مطالبه‌ای است که می‌تواند از طریق پیاده‌سازی صحیح قراردادهای مبتنی بر شرایط، مانند عقود مشارکتی میسر شود، لذا با اتخاذ این سیاست و اجرای واقعیِ آن، انتظار می‌رود سودِ بانک‌ها در دامنه‌ای واقعی و قابل‌پیش‌بینی نوسانات اندک داشته و ثبات بیشتری برای بخش بانکی به ارمغان آورد. به‌علاوه، سودآوریِ شبکهٔ بانکی به‌ویژه در شرایط رکودی می‌تواند از طریق تقویت سرمایه و افزایش قدرت تسهیلات‌دهی بانک، در سایر متغیرهای اقتصادی اثر مثبت داشته و منجر به تخفیف اثر تکانه‌های منفی و کاهش ادوار رکود و ثبات بیشتر اقتصادی گردد.

[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-11-06]

[DOR: 20.1001.1.26453355.1398.12.40.6.2]

فهرست منابع

احمدیان، ا. (۱۳۹۵). مدل‌سازی تکانهٔ مصارف در چهارچوب مدل تعادل عمومی پویای تصادفی برای ایران. *فصلنامهٔ علمی- پژوهشی مدیریت دارایی و تأمین مالی*،۱۴،۹۱ـ۱۰۶.

اسکندری، م.، پدرام، م.، و بوستانی، ر. (۱۳۹۷). ارزیابی اثر اصطکاک مالی بر متغیرهای اقتصاد کلان ایران: رویکرد الگوی تعادل عمومی پویای تصادفی. *فصلنامهٔ نظریه‌های کاربردی اقتصاد*، ۵(۱)، ۲۵-۵۲.

توکلیان، ح. (۱۳۹۳). برآورد درجهٔ سلطهٔ مالی و هزینه‌های رفاهی آن، یک مدل تعادل عمومی پویای تصادفی. *فصلنامهٔ پژوهش‌ها و سیاست‌های اقتصادی*،۲۱ ،۳۲۹ـ۳۵۹.

توکلیان، ح.، و بیات، م. (۱۳۹۵). سیاست پولی و شاخص کل قیمت سهام در چهارچوب یک مدل DSGE. *فصلنامهٔ پژوهش‌ها و سیاست‌های اقتصادی*، ۷۸ ،۱۷۱ـ۲۰۶.

درگاهی، ح.، و هادیان، م. (۱۳۹۵). ارزیابی تعامل بخش‌های حقیقی و مالی در اقتصاد ایران: رویکرد DSGE. *فصلنامهٔ اقتصاد و الگوسازی*،۲۶، ۱ـ۳۲.

زارعی، ژ.، ابراهیمی، ا.، و همتی، م. (۱۳۹۸). اثرات مخارج جاری و عمرانی دولت بر مخارج مصرفی بخش خصوصی در چرخه‌های تجاری. *فصلنامهٔ اقتصاد مقداری*. دورهٔ ۱۶ (۳)، ۳۱ـ۱.

شاه‌حسینی، س.، و بهرامی، ج. (۱۳۹۵). نوسانات اقتصاد کلان و سازوکار انتقال پولی در ایران رویکرد مدل DSGE. *فصلنامهٔ پژوهشنامهٔ اقتصادی*، ۶۰، ۱ـ۴۸.

فخرحسینی، س. ف. (۱۳۹۰). الگوی تعادل عمومی پویای تصادفی برای ادوار تجاری پولی اقتصاد ایران. *فصلنامهٔ تحقیقات مدل‌سازی اقتصادی*، ۲۸، ۱ـ۳.

کمیجانی، ا. و توکلیان، ح. (۱۳۹۱). سیاست‌گذاری پولی تحت سلطهٔ مالی و تورم هدف ضمنی در قالب یک مدل تعادل عمومی پویای تصادفی برای اقتصاد ایران. *نشریهٔ تحقیقات مدل‌سازی اقتصادی*، ۲(۸)، ۱۱۷ـ۸۷.

متوسلی، م. و ابراهیمی، ا. (۱۳۸۹). نقش سیاست‌های پولی در انتقال اثر تکانه‌های نفتی به اقتصاد ایران. *سیاست‌های اقتصادی*، ۸۱ (۲)، ۵۰ـ۲۷.

مهرگان، ن.، و دلیری، ح. (۱۳۹۲). بررسی واکنش بانک‌ها در برابر سیاست‌های پولی بر اساس مدل DSGE. *فصلنامهٔ پژوهش‌ها و سیاست‌های اقتصادی*، ۶۸، ۳۹ـ۶۶.

همتی، م. (۱۳۹۵). *ارزیابی مدل‌های مختلف قیمت‌گذاری در تبیین پویایی‌های تورم در اقتصاد ایران با استفاده از مدل* DSGE (پایان‌نامهٔ دکتری). دانشگاه الزهرا، تهران.

Angeloni, I., Faia, E., (2013) Capital regulation and monetary policy with fragile banks. *Journal of Monetary Economics,* 60 (3), 311–324.

Ag´enor, P.-R., Bratsiotis, G. J., & Pfajfar, D. (2014). Credit frictions, collateral, and the cyclical behavior of the finance premium. *Macroeconomic Dynamics*, 18 (05), 985–997.

[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-11-06]

[DOR: 20.1001.1.26453355.1398.12.40.6.2]

Albertazzi, U., & Gambacorta, L. (2009). Bank profitability and the business cycle. *Journal of Financial Stability*, 5 (4), 393–409.

Barth, M. J. I., & Ramey, V. A. (2002). The cost channel of monetary transmission. In: *NBER Macroeconomics Annual 2001*, Volume 16. NBER Chapters. National Bureau of Economic Research, Inc, 199–256.

Benes, J.; Kumhof, M., & Laxton, D. (2014). *Financial crises in DSGE Models: A Prototype Model* (IMF. Working Paper No. 14/57).

Benes, J., Kumhof, M. (2015). Risky bank lending and countercyclical capital buffers. *Journal of Economic Dynamics and Control 58* (C), 58–80.

Bernanke, B. S., Gertler, M., & Gilchrist, S. (1999). The financial accelerator in a quantitative business cycle framework. In: Taylor, J. B., Woodford, M. (Eds.), *Handbook of Macroeconomics*: Vol. I. Elsevier Science B.V., 1341–1392.

Baldini, M. A. (2005). Fiscal policy and business cycles in an oilproducing economy: The case of venezuela (No. 237-5). *International Monetary Fund.*

Boivin, J. (2006) Has U.S. Monetary Policy Changed? Evidence from Drifting Coefficients and Real-Time Data, *Journal of Money, Credit and Banking*, Blackwell Publishing, Vol. 38(5): 1149-1173.

Bolt, W., de Haan, L., Hoeberichts, M., van Oordt, M. R., & Swank, J. (2012). Bank profitability during recessions. *Journal of Banking & Finance* 36 (9), 2552–2564.

Brooks, S. P., & Gelman, A. (1998). General methods for monitoring convergence of iterative solutions. *Journal of Computational and Graphical Statistics* 7 (4), 434–455.

Christensen, I., & Dib, A. (2008). The financial accelerator in an estimated New Keynesian model. *Review of Economic Dynamics*, 11, 155–178.

Christiano, L., Motto, R., & Rostagno, M., (2010). *Financial factors in economic fluctuations* (Working Paper, Series 1192), European Central Bank.

Freixas, X., Rochet, J.-C. (1997). *Microeconomics of banking*. MIT Press Cambridge, Massachusetts, Massachusetts.

Hristova, N., & Hulsewiga, O. (2017). Unexpected loan losses and bank capital in an estimated DSGE model of the euro area. *Banking in Macroeconomic Theory and Policy* 54(1), 149-424.

[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-11-06]

[DOR: 20.1001.1.26453355.1398.12.40.6.2]

Ireland, P. N. (2003). Endogenous money or sticky prices? *Journal of Monetary Economics*, 50, 1623–1648.

Lensink, R., Bo, H., & Sterken, E. (1999). Does uncertainty affect economic growth? An empirical analysis. *Weltwirtschaftliches Archiv*, 135(3), 379-396.

Mishkin, F. S. (1995). Symposium on the monetary transmission mechanism. *The Journal of Economic Perspectives*, 9(4), 3-10.

Pesaran, M. H., & Xu, Teng Teng. (2013). *Business cycle effects of credit shocks in a DSGE model with firm fefaults*. Bank of Canada.

Rotemberg, J. (1984). A monetary equlibrium model with transaction costs. *Journal of Political Economy* 92, 40–58.

Saltelli, A., et al. (2008). *Global sensitivity analysis: The primer*. John Wiley & Sons.

[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-11-06]

[DOR: 20.1001.1.26453355.1398.12.40.6.2]

پیوست

جدول ۱پ. توزیع‌های پیشین و پسین پارامترهای الگو در تخمین بیزی

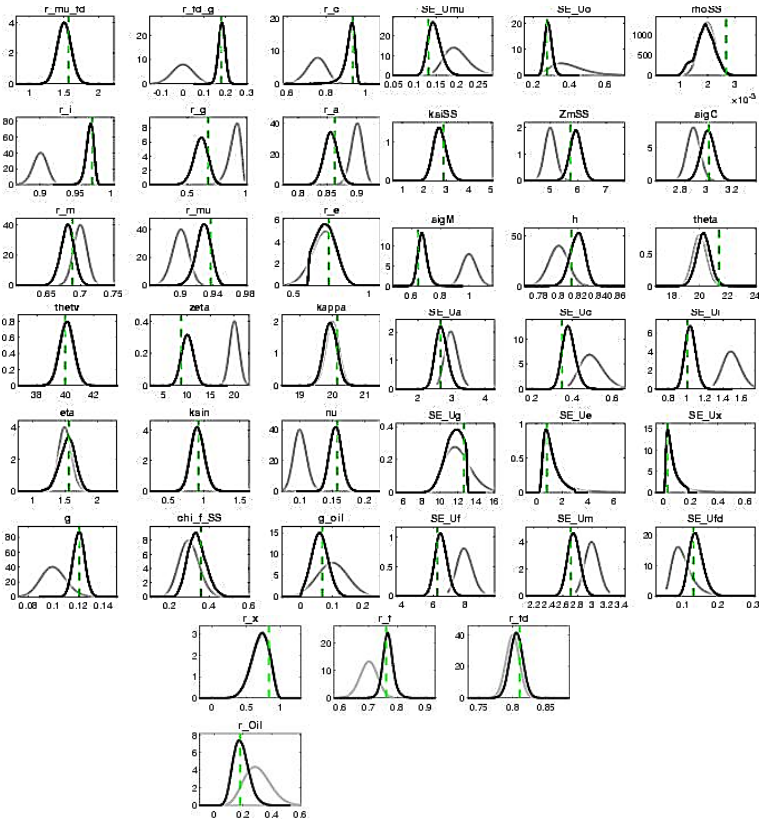
پارامتر	میانگین پیشین	میانگین پسین	انحراف معیار پسین	توزیع	دامنهٔ اطمینان ۹۰ درصد	
ρ_{SS}	۰/۰۲	۰/۰۱۹	۰/۰۳	بتا	۰/۰۲۵	۰/۰۱۳
ξ_{ss}	۲/۷	۲/۶۹	۰/۳	گاما	۳/۱۷	۲/۲۰
Z_{SS}^{M}	۵	۵/۹۱	۰/۲	گاما	۶/۲۶	۵/۵۶
σ^{C}	۲/۹	۳/۰۱	۰/۰۵	گاما	۳/۰۹	۲/۹۲
σ^{M}	۱	۰/۶۸	۰/۰۵	گاما	۰/۷۳	۰/۶۲
h	۰/۸	۰/۸۲	۰/۰۱	بتا	۰/۸۳	۰/۸۰
θ	۲۰	۲۰/۲۶	۰/۵	نرمال	۲۱/۰۷	۱۹/۴۴
ϑ	۴۰	۴۰/۱۱	۰/۵	نرمال	۴۰/۹۳	۳۹/۲۹
ζ	۲۰	۱۰/۱۵	۱	نرمال	۱۲/۱۷	۸/۱۷
κ	۲۰	۱۹/۹۳	۰/۲	نرمال	۲۰/۲۵	۱۹/۵۹
η	۱/۵	۱/۵۳	۰/۱	گاما	۱/۷۳	۱/۳۳
ξ_{N}	۰/۹	۰/۹۱	۰/۱	گاما	۱/۰۷	۰/۷۶
ν	۰/۱	۰/۱۵	۰/۰۱	بتا	۰/۱۷	۰/۱۴
g	۰/۱	۰/۱۲	۰/۰۱	بتا	۰/۱۳	۰/۱۱
$\chi_{f,SS}$	۰/۳	۰/۳۴	۰/۰۵	بتا	۰/۴۱	۰/۲۶
g_{oil}	۰/۱	۰/۰۶	۰/۰۵	نرمال	۰/۱۰	۰/۰۲
ρ_{χ}^{μ}	۱/۵	۱/۵	۰/۱	نرمال	۱/۶۶	۱/۳۴
ρ_{g}^{χ}	۰	۰/۱۸	۰/۰۵	نرمال	۰/۲۱	۰/۱۶
ρ_{c}	۰/۷۵	۰/۹۲	۰/۰۵	بتا	۰/۹۶	۰/۸۷
ρ_{i}	۰/۹	۰/۹۷	۰/۰۱	بتا	۰/۹۸	۰/۹۶
ρ_{g}	۰/۹	۰/۶۱	۰/۰۵	بتا	۰/۷۱	۰/۵۱
ρ_{a}	۰/۹	۰/۸۶	۰/۰۱	بتا	۰/۸۷	۰/۸۴
ρ_{m}	۰/۷	۰/۶۸	۰/۰۱	بتا	۰/۶۹	۰/۶۶
ρ_{μ}	۰/۹	۰/۹۲	۰/۰۱	بتا	۰/۹۴	۰/۹۱
ρ_{e}	۰/۷	۰/۷۱	۰/۰۸	بتا	۰/۸	۰/۶
ρ_{ξ}	۰/۷	/۶۹	۰/۱۳	بتا	۰/۹۰	۰/۴۹
ρ_{ϕ}	۰/۷	۰/۷۷	۰/۰۳	بتا	۰/۷۹	۰/۷۴
ρ_{χ_f}	۰/۸	۰/۸	۰/۰۱	بتا	۰/۸۲	۰/۷۹
ρ_{Oil}	۰/۳	۰/۱۸	۰/۰۹	بتا	۰/۲۷	۰/۰۹۷

[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-11-06]

[DOR: 20.1001.1.26453355.1398.12.40.6.2]

جدول ۲پ. تخمین انحراف معیار تکانه‌های الگو

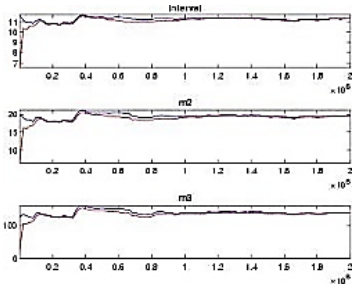
تکانه	میانگین پیشین	میانگین پسین	انحراف معیار پسین	توزیع	دامنهٔ اطمینان ۹۰ درصد	
بهره‌وری کل	۳	۲/۶۹	۰/۲	معکوس گاما	۲/۹۹	۲/۳۹
مصرف	۰/۵	۰/۳۸	۰/۰۶	معکوس گاما	۰/۴۳	۰/۳۳
سرمایه	۱/۵	۱/۰۴	۰/۱	معکوس گاما	۱/۱۴	۰/۹۴
مخارج دولت	۱۲	۱۱/۴۸	۱/۵	معکوس گاما	۱۳	۱۰/۱۹
سرمایهٔ بانک	۱/۵	۱/۱۳	۱/۵	معکوس گاما	۱/۹۹	۰/۳۴
کشش جانشینی کالاها	۰/۱	۰/۰۶	۱/۵	معکوس گاما	۰/۱۲	۰/۰۱
کشش جانشینی نیروی کار	۸	۶/۴۹	۰/۵	معکوس گاما	۷/۱۱	۵/۸۷
تقاضای پول	۳	۲/۷۵	۰/۱	معکوس گاما	۲/۸۸	۲/۶۱
سلطهٔ مالی	۰/۱	۰/۱۴	۰/۰۳	معکوس گاما	۰/۱۷	۰/۱۰
رشد پول	۰/۲	۰/۱۵	۰/۰۳	معکوس گاما	۰/۱۷	۰/۱۲
درآمد نفتی	۰/۴	۰/۲۸	۰/۱	معکوس گاما	۰/۳۲	۰/۲۵



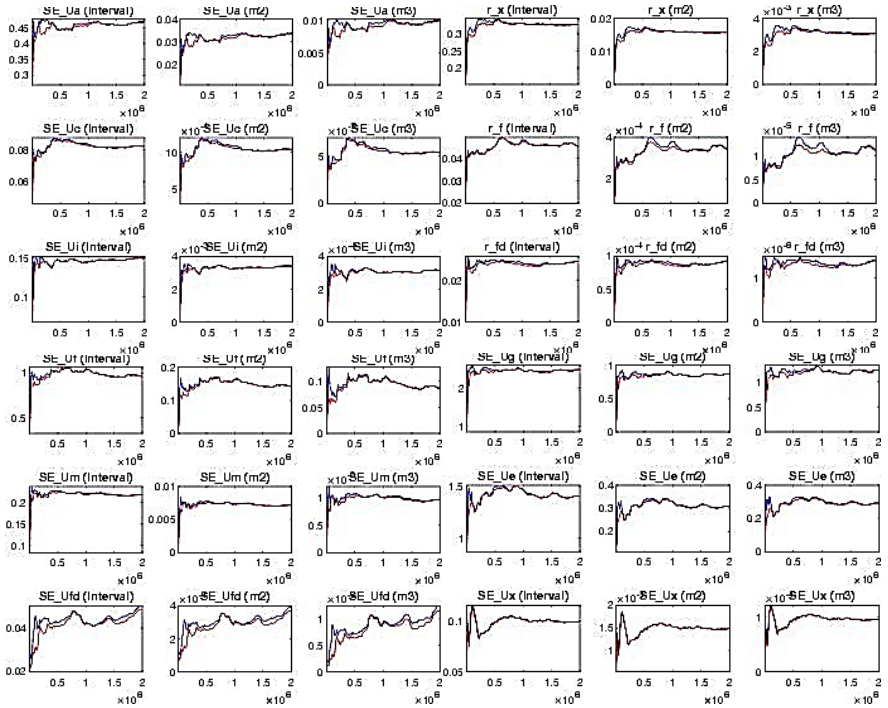
شکل۱پ توزیع‌های پیشین و پسین پارامترهای الگو در تخمین بیزی

[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-11-06]

[DOR: 20.1001.1.26453355.1398.12.40.6.2]

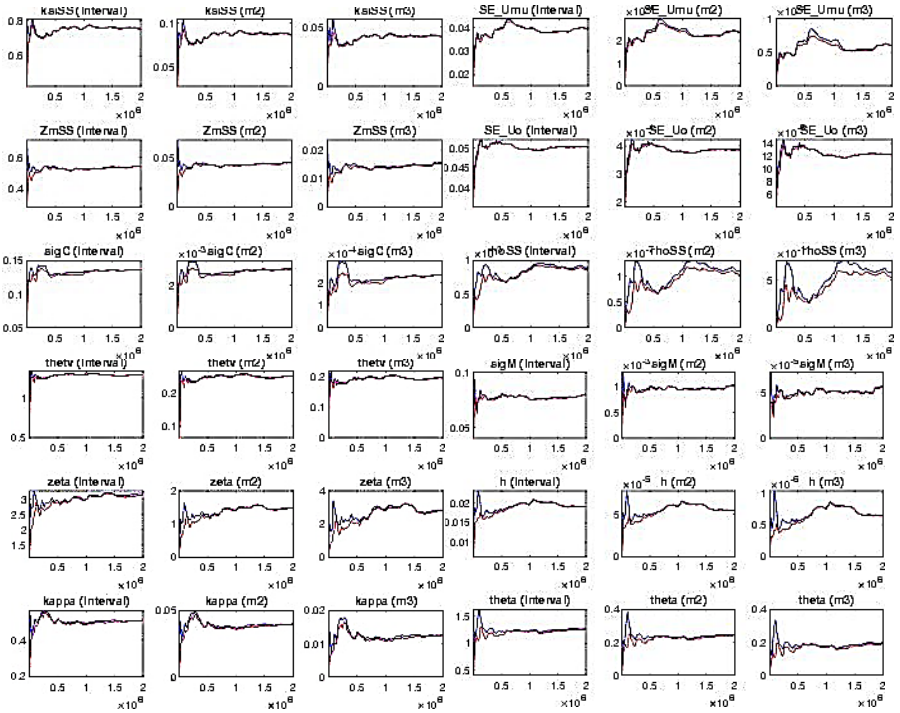


شکل ۲پ. همگرایی گشتاورها در آزمون چندمتغیرهٔ برکز و گلمن



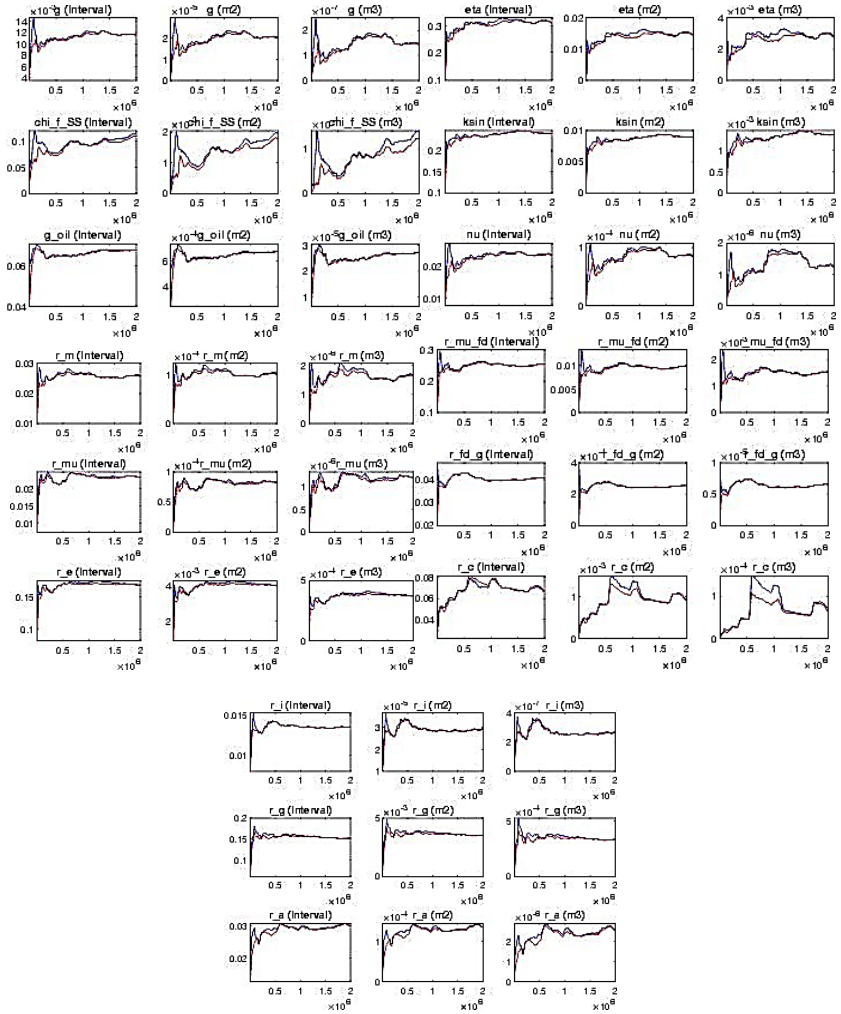
[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-11-06]

[DOR: 20.1001.1.26453355.1398.12.40.6.2]



[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-11-06]

[DOR: 20.1001.1.26453355.1398.12.40.6.2]



شکل ۳پ. همگرایی گشتاورها در آزمون تک‌متغیرهٔ برکز و گلمن

[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-11-06]

[DOR: 20.1001.1.26453355.1398.12.40.6.2]

جدول ۳پ حجم تسهیلات اعطایی شبکهٔ بانکی ـ مطالبات غیرجاری ـ نرخ رشد اقتصادی و تورم (۱۳۹۶ـ۱۳۸۶)

سال	ماندهٔ کل تسهیلات اعطایی	ماندهٔ مطالبات غیرجاری	رشد اقتصادی	تورم
۱۳۸۶	۱۶۴۴/۲	۱۸۷/۲	۶/۷	۱۸/۴
۱۳۸۷	۱۸۵۷/۴	۳۲۴/۹	ـ۰/۱	۲۵/۴
۱۳۸۸	۲۲۸۹/۶	۴۱۷/۳	۰	۱۰/۸
۱۳۸۹	۳۱۷۷/۹	۴۳۷/۸	۵/۷	۱۲/۴
۱۳۹۰	۳۸۰۳/۷	۵۷۶	۳/۱	۲۱/۵
۱۳۹۱	۴۳۹۰/۶	۶۴۶/۲	ـ۷/۷	۳۰/۵
۱۳۹۲	۵۷۱۹/۳	۸۰۸/۱	ـ۰/۳	۳۴/۷
۱۳۹۳	۷۰۳۹/۳	۸۵۰/۸	۳/۲	۱۵/۶
۱۳۹۴	۸۲۲۰/۵	۸۳۷/۴	ـ۱/۶	۱۱/۹
۱۳۹۵	۱۰۲۶۲/۷	۱۰۲۷/۲	۱۲/۵	۹
۱۳۹۶	۱۲۵۸۷/۱	۱۲۹۸	۳/۷	۹/۶

[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-11-06]

[DOR: 20.1001.1.26453355.1398.12.40.6.2]