

ارزیابی اثر بخشی ابزارهای غیر مستقیم سیاست پولی تحت

بانکداری ذخیره جزئی: رهیافت DSGE

فریده خدادادی

دانشجوی دکتری اقتصاد دانشگاه شهید بهشتی، fr.khodadadi@gmail.com

حسین صمصامی*

استادیار گروه اقتصاد دانشگاه شهید بهشتی، H-Samsami@sbu.ac.ir

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۱۱/۰۶ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۰۳/۲۸

چکیده

هدف این پژوهش بررسی اثر بخشی ابزارهای غیرمستقیم سیاست پولی مانند ذخیره قانونی و عملیات بازار باز (توافق باز خرید اوراق) بر ثبات مالی و اقتصادی ایران تحت دو سناریو متفاوت است. برای این منظور یک الگوی تعادل عمومی پویای تصادفی با لحاظ واقعیت‌های اقتصاد ایران طراحی شده است. پس از تعیین مقادیر ورودی الگو و برآورد پارامترها با استفاده از داده‌های سری زمانی فصلی اقتصاد ایران طی دوره ۱۳۷۰-۱۳۹۹ به روش تخمین بیزین نتایج حاصل از شبیه‌سازی متغیرهای مدل، بیان‌گر اعتبار مدل در توصیف نوسانات اقتصاد ایران است. بررسی پویایی‌های الگو بیانگر آن است که هر دو تکانه کاهش ذخیره قانونی و باز خرید اوراق باعث کاهش تورم می‌شود اما رونق تولید از کانال ضریب فزاینده به نسبت بیشتر از پایه پولی است. علاوه بر آن، نتیجه نهایی حاصل از کاهش ذخیره قانونی بر اکثر متغیرهای بخش حقیقی و مالی طولانی‌تر و بزرگتر از سیاست توافق باز خرید اوراق است. این موضوع اهمیت توجه بیشتر به نحوه تعیین ذخیره قانونی را در کشور بیش از پیش می‌طلبد.

واژه‌های کلیدی: ذخیره قانونی، عملیات بازار باز، ثبات اقتصادی، ثبات مالی، تعادل عمومی پویای تصادفی (DSGE).

طبقه‌بندی JEL: E27, G01, E51, G01

* نویسنده مسئول مکاتبات

۱-مقدمه

عملیات بازار باز و نرخ ذخیره قانونی از جمله ابزارهای کمی اجرای سیاست پولی هستند. براساس ادبیات اقتصادی، بانک‌های مرکزی می‌توانند با استفاده از این ابزارها، به‌طور غیرمستقیم حجم نقدینگی را کنترل کرده و هدف‌گذاری تورم را دنبال کنند. هر چند استفاده از این ابزارها در تجرب بانک‌های مرکزی دنیا به وفور مشاهده می‌شود، اما در ایران عمدتاً از ابزار نرخ ذخیره قانونی استفاده شده است و عملیات بازار باز کمتر مورد توجه بانک مرکزی قرار گرفته است.

براساس مطالعات تجربی، اکثر کشورهایی که از ابزار عملیات بازار باز استفاده کرده‌اند موفق به مهار تورم مزمن و ایجاد رشد اقتصادی شده‌اند، اما نمی‌توان رونق اقتصادی پس از استفاده از این ابزار را تنها به یک عامل نسبت داد، چرا که اکثر این کشورها همزمان با اتخاذ این سیاست بهبودهای دیگری را نیز در ساختارهای اقتصادی، تجاری و مالی و اعتباری خود ایجاد کرده بودند. با این حال دست‌کم می‌توان گفت که استفاده از این ابزار بخش لاینفک برنامه‌های اصلاح اقتصادی در کشورهای توسعه‌یافته و در حال توسعه بوده است. به طور کلی می‌توان گفت که اکثر کشورهای صنعتی دنیا در پنجاه سال اخیر توانسته‌اند از اقتصادهای بانک محور فاصله بگیرند و با راه اندازی بازارهای بدهی ساختارمند و عمیق هم از تورم مزمن اجتناب کنند و هم شرایط بهتری برای تامین مالی بنگاه‌ها و دولت فراهم کنند (اسادوم^۱، ۲۰۱۸).

بانک مرکزی ایران در راستای افزایش مدیریت موثر بر بازار پولی کشور، استفاده از عملیات بازار باز را از ابتدای مهر ۹۸ تحت عنوان «عملیات اجرایی سیاست پولی» و «توافق باز خرید اوراق» آغاز کرد و عملیات اجرایی آن را از دی ماه ۹۸ شروع کرد. بانک مرکزی این ابزار را به‌عنوان چارچوب جدید سیاست‌گذاری پولی خود تعریف کرده و به‌دنبال استفاده از این ابزار برای مدیریت نرخ سود بازار بین بانکی و در نهایت کنترل نقدینگی و مهار تورم و ایجاد بستر برای سیاست‌گذاری پولی مبتنی بر تورم هدف‌گذاری شده است (گزارش بانک مرکزی ج.ا.ا، آذر ۱۴۰۰).

کمک اولیه عملیات بازار باز، قاعده‌مند کردن عرضه پول در اقتصاد است. زمانی که بانک مرکزی به‌دنبال افزایش عرضه پول در اقتصاد است، اقدام به خرید اوراق دولتی از بازار

¹ Osadume

جهت تزریق نقدینگی به سیستم می‌کند و زمانی که اقدام به فروش اوراق دولتی می‌کند، به دنبال خارج کردن نقدینگی از سیستم است. در واقع بانک‌های مرکزی تلاش می‌کنند با استفاده از این بازار، شرایط نقدینگی را هموار کرده و آثار آن بر نرخ تورم و نرخ بهره را به حداقل برسانند. با توجه به وضعیت نقدینگی در کشور از یکسو و کمبود نقدینگی در اشکال مختلف آن در اقتصاد از سوی دیگر، اجرای عملیات بازار باز می‌تواند قدرت مدیریت نقدینگی توسط بانک مرکزی در اقتصاد کشور را تقویت کند. اجرای عملیات بازار باز در کنار به کارگیری سایر ابزارهای سیاست پولی مانند نرخ ذخیره قانونی می‌تواند بانک مرکزی را در دستیابی به اهداف تعیین شده کمک کند. از این رو، نیاز است بسته ابزارهای پولی بانک مرکزی برای اجرای عملیات بازار باز مورد توجه قرار گیرد.

شایان ذکر است که، براساس گزارش‌های آماری بانک مرکزی، میانگین نرخ سود روزانه بازار بین بانکی در بازه زمانی بهمن ۱۳۹۹ تا فروردین ۱۴۰۱، ۲۰/۹۱ درصد و همواره بالاتر از نرخ سود تسهیلات ۱۸ درصدی (مصوبه شورای پول و اعتبار) بوده است. موضع بانک مرکزی (خرید اوراق بدهی دولتی) براساس پیش‌بینی وضعیت نقدینگی در بازار بین بانکی و با هدف کاهش نوسانات نرخ بازار بین بانکی حول نرخ هدف بوده است که متوسط حجم معاملات در این بازه حدود ۲۰۶ هزار میلیارد ریال بوده است. براساس گزارش‌های بانک مرکزی از زمان اجرای عملیات بازار باز بانک مرکزی توانسته است نرخ سود بین بانکی را در محدوده ۲۰ مدیریت کند، اما در مورد آثار استفاده از این ابزار بر ثبات مالی و اقتصادی به خصوص در مقایسه با استفاده از ابزار نرخ ذخیره قانونی گزارشی ارائه نشده است. اهمیت این موضوع از آنجایی ناشی می‌شود که دو ابزار عملیات بازار باز و نرخ ذخیره قانونی به ترتیب از طریق پایه پولی و ضریب افزایش پول بر نقدینگی موثر هستند. اینکه اختلاف کانال‌های اثرگذاری بر نقدینگی چه تاثیری بر کارایی و اثربخشی آنها بر ثبات مالی و اقتصادی کشور دارد موضوعی است که در این مقاله به آن پرداخته می‌شود.

با توجه به مباحث فوق، هدف اصلی این پژوهش بررسی اثر بخشی ابزارهای غیر مستقیم سیاست پولی مانند ذخیره قانونی و عملیات بازار باز (ریپو)^۱ بر ثبات مالی و اقتصادی ایران است. برای رسیدن به هدف تحقیق از مدل تعادل عمومی پویای تصادفی

¹ Repo

(DSGE) استفاده شده است. بر این اساس، پژوهش حاضر در شش بخش سازماندهی شده است. در بخش دوم و سوم به بررسی مبانی و پیشینه پژوهش پرداخته شده است. در بخش چهارم به معرفی و تصریح مدل پرداخته شده است. در بخش پنجم با تعیین مقادیر الگو و ارزیابی اعتبار آن، آثار تکانه‌ها بررسی شده است. در نهایت نتایج در بخش ششم ارائه شده است.

۲- ادبیات موضوع

با آغاز قرن بیست و یکم و تحولات سریع اقتصادی در سطح جهان، برای مقابله با مسائل و مشکلات اقتصادی و بحران‌های رخ داده در سطح جهان اعم از بحران تورمی دهه ۱۹۸۰، بحران دهه ۱۹۹۰ آسیای جنوب شرقی و بحران مسکن و اعتبار در آمریکا و اروپا درس‌هایی را به بانک‌های مرکزی داده است که منجر به تجدید نظر بانک‌های مرکزی در اهداف و سیاست‌ها و ابزارهای پولی گردیده است.

سیاست پولی، مجموعه‌ای از اقدامات پولی است که به دنبال دستیابی به اهداف پولی و غیرپولی در کشور است و یا ارتباط متقابل بین اهداف میانی و اهداف نهایی از طریق کنترل سیاست پولی بر مجموعه‌ای از ابزارهای سیاست پولی مانند نرخ تنزیل، بهره و نرخ ذخیره قانونی یا ابزارهای غیرپولی مانند محدودیت‌های اعمال شده بر موسسات بانکی یا تصمیمات قانونی و اداری هستند (دغیر،^۱ ۲۰۱۵). کینز اقتصاددان بریتانیایی آن را مجموعه‌ای از رویه‌ها و روش‌هایی تعریف کرده است که توسط مقام پولی برای کنترل عرضه پول برای دستیابی به اهداف اقتصادی معین دنبال می‌شود (خفیف‌العقبی،^۲ ۲۰۲۰).

در نظام‌های بانکی مرسوم، مداخله غیر مستقیم مقامات پولی عموماً از طریق سه ابزار نرخ تنزیل، ذخیره قانونی و عملیات بازار باز روی اسناد خزانه یا اوراق قرضه دولتی صورت می‌گیرد. هر چند اثرگذاری این ابزارهای غیر مستقیم بر متغیرهایی مانند حجم پول و نرخ بهره بازار قطعی است، اما در طی زمان اهمیت آن‌ها در سیاستگذاری‌های پولی فراز و فرودهایی داشته است. عملیات بازار باز که در حال حاضر در مقایسه با دو ابزار سنتی دیگر طول عمر کوتاه‌تری نیز در سیاستگذاری‌های پولی دارد، به دلیل

^۱ Daghir

^۲ Khafeef ai-aqbi

مزایای برجسته خود، در مداخلات روزانه بانک‌های مرکزی در بازارهای مالی از کاربرد وسیعی برخوردار گشته است (آدلووکان و همکاران^۱، ۲۰۱۹).

در ادامه به طور مختصر به تعریف و چگونگی تاثیرگذاری ابزارهای سه گانه مذکور بر متغیرهای کلیدی مانند نرخ بهره و حجم پول خواهیم پرداخت.

الف) ذخیره قانونی: اخذ درصدی از سپرده‌های مردم در نزد بانک‌های تجاری توسط مقامات پولی را گویند که در گذشته با انگیزه تامین امنیت سپرده‌های مردم و جلوگیری از ورشکستگی بانک‌ها وضع شد. اما امروزه جهت کنترل نقدینگی و حجم پول وضع می‌شود. مزیت عمده این ابزار در مقایسه با دیگر ابزارها الزامی بودن آن است که بانک‌ها مجبور به رعایت آن هستند. چون در زمان انقباض پولی، از طریق افزایش سپرده‌ها بر خلق پول بانک‌ها اثر می‌گذارد و هنگام انبساط پولی، اثر مستقیم و آنی بر پول آفرینی بانک‌ها دارد.

ب) نرخ تنزیل مجدد: هزینه استقراض بانک‌ها از بانک مرکزی را گویند و معمولاً از نرخ بهره وام‌های اعطایی توسط بانک‌ها کمتر (و از نرخ بهره بین‌بانکی یا فدرال بالاتر) است. کارایی قابل ملاحظه این ابزار در زمانی است که بانک‌ها از مازاد منابع برخوردار نباشند ج) عملیات بازار باز: ورود بانک مرکزی در بازار اوراق قرضه دولتی و یا اسناد خزانه به منظور تنظیم حجم نقدینگی را می‌گویند که شرط کارایی این ابزار وجود بازار مالی گسترده است (خفیف‌العقبی، ۲۰۲۰).

اغلب بانک‌های مرکزی با استفاده ترکیبی از ابزارهای فوق تلاش می‌کنند به اهداف سیاستی خود دست یابند. این اهداف می‌تواند شامل تنظیم نرخ بهره، نرخ تورم، نرخ ارز و به طور کلی تنظیم فعالیت‌های اقتصادی کشور باشد.

نحوه تأثیرگذاری هر یک از ابزارهای فوق الذکر از جمله عملیات بازار باز بانک مرکزی بر حجم نقدینگی (ذخایر)، نیازمند تشریح مختصر منحنی‌های عرضه و تقاضای ذخایر و چگونگی رسیدن به نرخ بهره بین بانکی تعادلی در این بازار است. نمودار (۱) وضعیت بازار ذخایر را نشان می‌دهد که منحنی‌های R^d و R^s به ترتیب نشان دهنده تقاضا و عرضه وجوه در این بازار هستند. مقدار ذخایر مورد تقاضا می‌تواند به دو بخش تقسیم شود: ذخایر قانونی که حاصل ضرب نسبت ذخایر قانونی در سپرده‌های

¹ Adelowokan

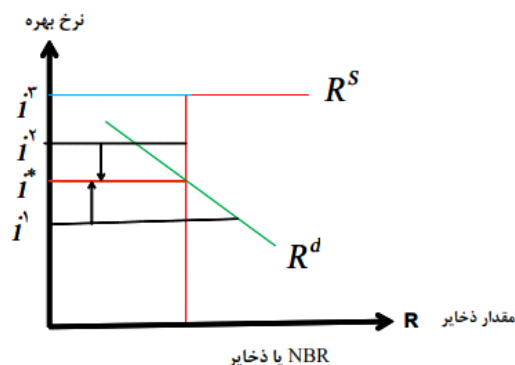
مشمول است و ذخایر مازاد که ذخایر اضافی هستند که بانکها به اختیار خود نگهداری می‌کنند. لذا مقدار ذخایر مورد تقاضا برابر است با ذخایر قانونی به اضافه ذخایر مازاد (اوسل^۱، ۲۰۱۸).

ذخایر مازاد در برابر خروج سپرده‌ها از بانک، نوعی بیمه محسوب می‌شوند که هزینه نگهداری این ذخایر، به عبارتی همان هزینه فرصت آنهاست؛ این هزینه فرصت، چیزی غیر از نرخ بهره بین‌بانکی (نرخ بهره‌ای که طی آن بانکها به یکدیگر وام می‌دهند) نیست. بنابراین، با کاهش نرخ بازار بین بانکی، هزینه فرصت ذخایر مازاد نگهداری شده کاهش می‌یابد و با فرض ثبات سایر شرایط از جمله مقدار ذخایر قانونی، مقدار ذخایر مورد تقاضا افزایش می‌یابد. در نتیجه، منحنی تقاضا برای ذخایر R^d مطابق نمودار (۱) شیب نزولی خواهد داشت (بدخش^۲، ۱۳۹۵).

عرضه ذخایر که با R^s نشان می‌دهیم نیز می‌تواند به دو بخش تقسیم شود: ذخایری که با اجرای عملیات بازار باز عرضه می‌شود که ذخایر غیراستقراری نامیده می‌شود و ذخایر قرض گرفته شده از بانک مرکزی که تحت عنوان BR از آن یاد می‌کنیم. هزینه اولیه استقراض از بانک مرکزی نرخ بهره‌ای است که بانک مرکزی بر این‌گونه وام‌ها وضع می‌کند و از آن تحت عنوان نرخ تنزیل یا i_d یاد می‌شود. از آنجا که استقراض از سایر بانکها جایگزینی برای استقراض از بانک مرکزی است، بنابراین اگر i_{ff} یا نرخ بهره بین بانکی کمتر از نرخ تنزیل $i_d = i^3$ باشد، بانکها از بانک مرکزی استقراض نمی‌کنند و ذخایر قرض گرفته شده در حد صفر باقی می‌ماند (قسمت عمودی منحنی عرضه). چنانچه نرخ بهره بین بانکی بالاتر از نرخ تنزیل قرار گیرد، بانکها به نرخ تنزیل تمایل خواهند داشت، هر چه بیشتر استقراض کنند و آن را براساس نرخ بهره بین‌بانکی (شاید هم با یک حاشیه اضافه‌تر) در بازار قرض بدهند، بیشتر سود می‌برند. نتیجه این وضعیت آن است که در سطح نرخ تنزیل i^3 منحنی عرضه به شکل افقی در می‌آید. تعادل بازار در جایی شکل می‌گیرد که، $R^d = R^s$ ، مقدار ذخایر مورد تقاضا با مقدار ذخایر عرضه‌شده برابر باشد (بدخش، ۱۳۹۵).

¹ Osell

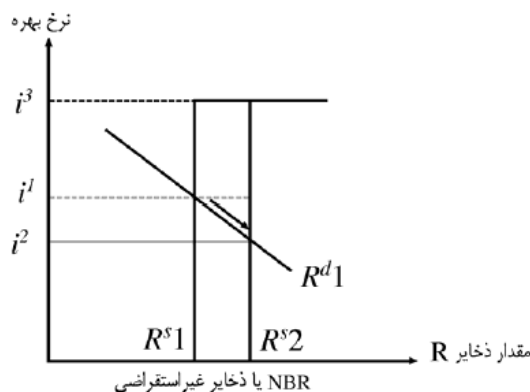
² Badakhsh (2016)



نمودار (۱): عرضه و تقاضای وجوه در بازار بین‌بانکی

منبع: یافته‌های تحقیق

عملیات بازار باز (خرید اوراق) موجب افزایش ذخایر عرضه شده می‌شود. این افزایش در هر سطحی از نرخ بهره مصداق دارد، زیرا ذخیره غیر استقراری بالا می‌رود مثلاً از NBR_1 به NBR_2 افزایش می‌یابد. لذا خرید اوراق در بازار باز، منحنی عرضه را از R_1^S به R_2^S منتقل می‌کند و نقطه تعادل از ۱ به ۲ جابه‌جا می‌شود که موجب کاهش نرخ بهره بین‌بانکی از i^1 به i^2 می‌شود. (نمودار ۲). مشابه همین استدلال را می‌توان برای فروش اوراق در بازار باز بکار برد (اوسل، ۲۰۱۹).



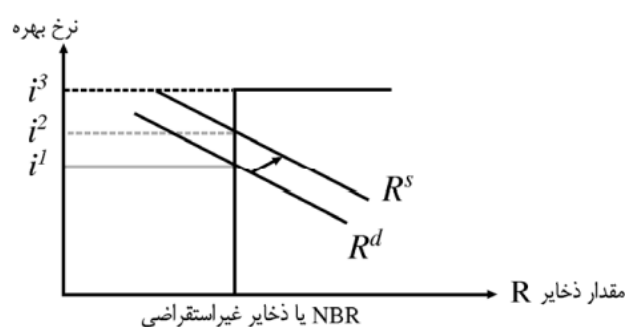
نمودار (۲): تاثیر عملیات خرید در بازار باز بر نرخ بهره بین‌بانکی

منبع: یافته‌های تحقیق

براساس استدلال پول‌گرایان، تقاضا برای پول ثابت است و به تغییرات نرخ بهره حساس نیست. از این رو، سیاست پولی انبساطی تنها منجر به افزایش حجم پول می‌شود که خانوارها به سرعت آن را خرج می‌کنند. در نتیجه تقاضای کل را افزایش می‌دهد. آنها

عرضه پول را به عنوان یک متغیر استراتژیک در فرآیند انتقال می‌دانستند که به صورت مستقیم بر درآمد تأثیر می‌گذارد: $\uparrow \text{OMO} \rightarrow \uparrow M_S \rightarrow \uparrow \text{SPENDING} \rightarrow \uparrow \text{GNP}$ ، که در آن OMO عملیات بازار باز است، M_S عرضه پول و GNP تولید ناخالص ملی است. این بدان معنی است که یک سیاست پولی انبساطی از طریق عملیات بازار باز منجر به افزایش حجم پول و مخارج می‌شود که در نهایت بر فعالیتهای اقتصادی تأثیر مثبت می‌گذارد (بیسی و همکاران^۱، ۲۰۱۸).

سازوکار عملکرد نرخ ذخیره قانونی مطابق نمودار (۳) بدین ترتیب است که وقتی بانک مرکزی «نسبت سپرده قانونی» را افزایش می‌دهد، نرخ بازار بین‌بانکی بالا می‌رود، زیرا ذخایر قانونی بیشتری برای پشتیبانی از سپرده‌ها مورد نیاز خواهد بود و نتیجه این می‌شود که از قدرت وام‌دهی بانک‌ها کاسته می‌شود. اگر این نسبت کاهش یابد فرایند برعکس می‌شود (اوسل، ۲۰۱۸).



نمودار (۳): نحوه اعمال ذخیره قانونی و اثر آن بر بازار ذخایر

منبع: یافته‌های تحقیق

طبق نظر برنانکه و بلایندر^۲ (۱۹۸۸)، کانال انتقال سیاست پولی از طریق ذخیره قانونی به این صورت است که، افزایش ذخیره قانونی با تأثیر بر منابع بانک‌ها باعث ایجاد محدودیت در عرضه تسهیلات می‌شود. انتقال این اثر از طریق سطح و ترکیب دارایی-های بانک صورت می‌گیرد، زیرا تغییرات نرخ بهره تحت تأثیر تغییرات عرضه پول است. ادله بیشتر کانال ترازنامه‌ای بر قیمت دارایی است، زیرا بر ارتباط میان قرارداد وام‌دهی و سلامت مالی بنگاه‌های دریافت کننده تسهیلات تأکید می‌کند. فرض این دیدگاه، رابطه

^۱ Bassey et al.

^۲ Bernanke & Blinder

معکوس حق بیمه مالی خارجی با ثروت خالص وام‌گیرنده است. به بیان دیگر، وضعیت مالی دریافت‌کننده تسهیلات بر حق بیمه خارجی تاثیر دارد که این خود باعث تغییر ترازنامه بنگاه‌ها، در زمان نوسانات، و به تبع این تغییر مخارج سرمایه‌گذاری و ستانده کل می‌شود (احمدیان و همکاران^۱، ۱۳۹۳)

با توجه به مطالب فوق که به نحوه تاثیرگذاری ابزارهایی غیر مستقیم، ذخیره قانونی و OMO، بر متغیرهای مهم اقتصادی پرداخته شد، در روش شناسی تحقیق با استفاده از مدل تعادل عمومی پویای تصادفی به تعبیه مکانسیم اثر گذاری این ابزارها در مدل پژوهش پرداخته شده است.

مطالعاتی که به تحلیل مقایسه‌ای اثر بخشی ابزارهای غیر مستقیم سیاست پولی، نرخ ذخیره قانونی و عملیات بازار باز، پرداخته باشند اندک هستند. هر کدام از مطالعات از زاویه خاصی به بررسی هر یک از این ابزارهای غیر مستقیم پرداخته‌اند، که در این بخش مطالعات انجام شده در کشورهای مختلف اعم از توسعه یافته و در حال توسعه از جمله ایران بررسی می‌شود.

لی^۲ (۲۰۲۱)، در مطالعه‌ای تحت عنوان «بی‌ثباتی بانکداری ذخیره جزئی» یک مدل تعادل عمومی پویای تصادفی (DSGE) را برای مطالعه (نا)پایداری سیستم بانکی ذخیره جزئی توسعه داده است. نتایج نشان داده که، سیستم بانکی ذخیره جزئی می‌تواند ثبات اقتصادی را به خطر بیندازد و در حالت ثبات کاهش ذخیره قانونی رفاه را کاهش می‌دهد. خفیف‌العقبی و همکاران (۲۰۲۰)، در مطالعه‌ای تحت عنوان «تأثیر ابزارهای غیرمستقیم سیاست پولی بر برخی شاخص‌های ثبات مالی در عراق برای دوره ۲۰۱۸-۲۰۰۳» با استفاده از مدل‌های استاندارد به این نتیجه رسیده‌اند که، ۱. تأثیر عملیات بازار آزاد بر ذخیره قانونی مثبت است و افزایش یکی از آنها منجر به افزایش دیگری می‌شود. ۲. اثر عملیات بازار باز بر کل اعتبار معنادار و منفی نیست و اثر قیمت تنزیل مجدد بر کل اعتبار منفی است، در کل به این نتیجه رسیده‌اند که بین ابزارهای غیرمستقیم سیاست پولی و شاخص‌های ثبات اقتصاد جهانی رابطه منفی معنادار وجود دارد.

^۱ Ahmadian et al. (2014)

^۲ Lee

آدلوکان و همکاران (۲۰۱۹)، در مطالعه‌ای تحت عنوان «تأثیر عملیات بازار باز و عرضه پول بر تورم در نیجریه» نقش عملیات بازار باز و عرضه پول را بر ثبات قیمت در اقتصاد نیجریه بررسی کرده‌اند. نتایج برآورد مدل VECM نشان داده که یک رابطه مثبت معنادار بین اسناد خزانه، اوراق دولتی و عرضه پول با نرخ تورم وجود دارد. با این حال، ارزش کل ابزارهای بازار پول، نرخ بهره و درآمد سرانه تأثیر منفی و معنادار بر نرخ تورم در نیجریه داشته است.

فرانچسکو و همکاران^۱ (۲۰۱۹)، در مطالعه‌ای با عنوان «پیامدهای واقعی عملیات بازار باز: نقش تعهد محدود» به این پرداخته‌اند که چگونه تعهد محدود در بازارهای اعتباری بر اجرای عملیات بازار باز تأثیر می‌گذارد. نتایج نشان داده است که، عملیات بازار باز به طور کلی اثرات واقعی دارد. فروش اوراق قرضه دولتی بسته به ماهیت تعادل قادر به افزایش یا کاهش نرخ بهره است. در نتیجه، تأثیر این عملیات بر نرخ بهره اسمی به ماهیت تعادلی که پدیدار می‌شود بستگی دارد. در نهایت، OMO می‌تواند به عنوان یک مکانیسم انتخاب تعادل مورد استفاده قرار گیرد.

اوسل (۲۰۱۹)، در مطالعه‌ای تحت عنوان «یک مدل بانکی جزئی دو بخشی با بهره ذخایر» با مدل DSGE به بررسی آثار تکانه سیاست پولی (OMO) و نرخ بهره ذخایر (IOR) پرداخته است. در این پژوهش به این نتیجه رسیده است که، سود ابزار ذخیره و OMO تأثیر یکسانی بر اقتصاد کلان می‌گذارند.

اوسل (۲۰۱۸)، در مطالعه‌ای تحت عنوان «ابزارهای پولی مقایسه‌ای: عملیات بازار باز و سود ذخایر» با مدل DSGE به بررسی دو ابزار پولی غیرمستقیم OMO و نرخ سود بر ذخایر بانک‌های تجاری (IOR) پرداخته است. با مقایسه اثرات سیاست OMO با سیاست IOR به این نتیجه رسیده است که، هر چند هر دو ابزار منجر به افزایش تولید می‌شوند اما سیاست OMO در مقایسه با سیاست جدید IOR تورم‌زا است.

اسادوم (۲۰۱۸)، در پژوهشی با عنوان «تأثیر عملیات بازار باز (OMO) بر توسعه اقتصادی» به بررسی تأثیر نرخ اسناد خزانه بر توسعه اقتصادی پرداخته است. یافته‌ها نشان داده که عملیات بازار باز که توسط اسناد خزانه و گواهی‌های خزانه‌داری انجام می‌شود، هر دو در کوتاه‌مدت تأثیر معنی‌داری بر توسعه اقتصادی نداشتند اما در

¹ Francesco et al.

بلندمدت با سرعت تعدیل معنادار تأثیر مثبت و معناداری بر توسعه اقتصادی نشان داده‌اند.

کاررا و وگا^۱ (۲۰۱۲)، در مطالعه‌ای تحت عنوان «بازار بین بانکی و ابزارهای کلان احتیاطی در یک مدل DSGE» شوک ذخیره قانونی با شوک‌های سنتی، مبتنی بر نرخ بهره (بازار بین بانکی) پرداخته‌اند و به این نتیجه رسیده‌اند که شوک ذخیره قانونی از نظر کیفی مشابه شوک‌های سنتی سیاست پولی هستند. با این حال، شوک‌های ذخیره قانونی با شوک‌های سیاست پولی تفاوت دارند زیرا وام‌دهی بین بانکی را گسترش می‌دهند و سپرده‌های خانوارها را در مدل منقبض می‌کنند. علاوه بر این، نشان داده‌اند که تغییرات در ذخیره قانونی می‌تواند مکمل اقدامات سنتی سیاست پولی مانند افزایش نرخ بهره باشد.

رضایی و همکاران^۲ (۱۳۹۹)، در مطالعه‌ای به بررسی مدیریت ریسک نقدینگی در عملیات بازار باز بین بانکی با معیار Glue VAR پرداخته‌اند. نتایج نشان می‌دهد که به کارگیری معیار Glue VAR برای مدیریت ریسک نقدینگی، به دلیل به کارگیری دو سطح اطمینان مختلف و دو معیار ارزش در معرض خطر و ریزش مورد انتظار، از انعطاف لازم برای نگرش‌های متفاوت در مقابله با ریسک نقدینگی برخوردار است.

راعی و همکاران^۳ (۱۳۹۹)، در مطالعه‌ای با عنوان «شبیه‌سازی نرخ سود بازار بین بانکی ریالی ایران در چارچوب تعادل نش» مدیریت ذخیره بانک‌ها با استفاده از عملیات بازار باز را مدل‌سازی کرده‌اند و به این نتیجه رسیده‌اند که، تفاوت نرخ سود وام دهی و وام‌گیری بانک‌ها با نتایج مدل نشان دهنده انحراف در سیاست‌گذاری نرخ سود در بانک مرکزی است.

انصاری^۴ (۱۳۹۹)، در مطالعه‌ای با عنوان «کاربرد عملیات بازار باز در بانکداری بدون ربا» در پاسخ به این سوال که آیا می‌شود از بازار باز در بانکداری بدون ربا استفاده کرد؟ به این نتیجه رسیده است که، عملیات بازار باز ریشه در بهره ربوی دارد.

¹ Carrera & Vega

² Rezaei et al. (2020)

³ Komeijani et al. (2020)

⁴ Ansari (2020)

احمدیان و همکاران (۱۳۹۳)، با رویکرد تعادل عمومی پویای تصادفی به ارزیابی اثر ترازنامه‌ای دو سیاست پولی نرخ بهره و نرخ ذخیره قانونی پرداخته‌اند. نتایج ارزیابی آن‌ها حاکی از آن است که تکانه نرخ بهره باعث رونق تولید و کاهش تورم می‌شود و تکانه نسبت سپرده قانونی نتیجه عکس نرخ بهره دارد.

مرور مطالعات تجربی بیانگر آن است که به دلیل جدید بودن موضوع عملیات بازار باز (توافق باز خرید اوراق)، مطالعاتی که به بررسی سیاست ابزارهای غیرمستقیم پولی به خصوص ریپو پرداخته باشند، اندک هستند. از آنجا که در مطالعات داخلی تا کنون آثار تکانه ذخیره قانونی در تعامل با سیاست پولی (عملیات بازار باز) بر ثبات مالی و اقتصادی تحت مدل DSGE، بررسی نشده است، پژوهش پیش و رو، نخستین مطالعه در اقتصاد ایران است که به بررسی مقایسه‌ای آثار تکانه ابزارهای غیرمستقیم پولی می‌پردازد.

به همین منظور در مطالعه پیش و رو، علاوه بر استفاده از ارکان اصلی مدل‌های DSGE، مانند خانوارها، بنگاه‌ها، دولت و مقام پولی، یک سیستم مالی با اصطکاک‌های مالی و تنگنای اعتباری نیز در نظر گرفته شده است. بدین منظور با توجه به اهمیت واسطه‌های مالی در انتقال آثار تکانه‌های مختلف، بخش بانک مدل‌سازی شده است که سعی می‌کند با توجه به قید ترازنامه، تجهیز و تخصیص منابع را در جهت حداکثر شدن سود انجام دهد. در ترازنامه بانک، ارتباط آن با بانک مرکزی و کیفیت دارایی‌های آن نیز تحلیل شده است. علاوه بر این میزان مطالبات غیر جاری بانک‌ها و بحث انجماد دارایی‌ها که از مشکلات کنونی نظام بانکی اقتصاد ایران است، بصورت درون‌زا در ترازنامه بانک در نظر گرفته شده است. همچنین توابع رفتاری بخش بانک مرکزی براساس واقعیت‌های حاکم بر رفتار مقام پولی تعریف شده‌اند. بانک مرکزی کشور از ابزارهای مختلفی به عنوان ابزار سیاست پولی استفاده می‌کند اما در این پژوهش با دو ابزار غیر مستقیم، ذخیره قانونی و OMO، با در نظر گرفتن کانال ترازنامه‌ای بانک‌ها و پایه پولی بر متغیرهای کلیدی اقتصاد تاثیر می‌گذارد. بدیهی است که، ارزیابی سیاست‌های پولی، ذخیره قانونی و عملیات بازار باز، با در نظر گرفتن کانال‌های مذکور اطلاعاتی فراتر از مکانسیم‌های انتقال متداول بررسی شده در مطالعات قبلی برای سیاست‌گذاری فراهم می‌کند. لحاظ این مکانسیم‌ها در بخش‌های مربوطه وجه تمایز این پژوهش، نسبت به مطالعات فوق الذکر است.

۳-روش شناسی

این مطالعه به پیروی از مقالات اوسل (۲۰۱۹)، بنز و کامهوف^۱ (۲۰۱۲) و (۲۰۱۴)، کاررا و وگا (۲۰۱۲) و گرالی و همکاران^۲ (۲۰۱۰) در قالب مدل تعادل عمومی پویای تصادفی، با در نظر گرفتن اقتصادی متشکل از خانوارها، تولیدکننده کالاهای واسطه و نهایی، بخش بانک، دولت و بانک مرکزی و نفت در ایران را بررسی می‌نماید. که در ادامه هر بخش با جزئیات آورده شده است.

۳-۱- خانوارها

فرض می‌شود اقتصاد از خانوار زیادی تشکیل شده است که، درصدی از آن‌ها خانوار پس‌اندازکننده^۳ (P) و مابقی وام‌گیرنده^۴ (I) هستند. (بنز و کامهوف، ۲۰۱۴) خانوار نماینده از مصرف کالاهای (C_t) و نگهداری دارایی‌های پولی واقعی (x_t) مطلوبیت کسب می‌کند، در حالی که با عرضه کار (h_t) مطلوبیتش کاهش می‌یابد. بنابراین ارزش فعلی مطلوبیت به دست آمده توسط خانوار نماینده به شکل رابطه (۱) است.

$$U^i = E. \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t \left\{ \frac{(c_t^i)^{1-\sigma_c}}{1-\sigma_c} + \psi_x \log \left(\frac{x_t^i}{p_t} \right) - \frac{(h_t^i)^{1-\sigma_h}}{1-\sigma_h} \right\} \quad i = P, I \quad (1)$$

در رابطه ۱، β عامل تنزیل ذهنی، σ_c عکس کشش جانشینی بین دوره‌ای مصرف، σ_h عکس کشش عرضه نیروی کار نسبت به دستمزد حقیقی، p_t سطح عمومی قیمت‌ها بر اساس شاخص بهای مصرف‌کننده ψ_x کشش بهره‌ای تقاضای دارایی‌های پولی است. x_t شاخص ترکیبی دارایی‌های پولی، میانگین هندسی نگهداری اسکناس و مسکوک ($M_t^{c.u}$) و انواع سپرده‌ها در سیستم بانکی (D_t)، است که به صورت واقعی به شکل رابطه (۲) بیان می‌شود (اگنور و همکاران^۵، ۲۰۱۴).

$$x_t = (m_t^c)^\mu (d_t)^{1-\mu}, \quad \mu \in (0,1) \quad (2)$$

مساله پیش و روی خانوارها حداکثر کردن ارزش فعلی مطلوبیت مورد انتظار نسبت به قید بودجه بین زمانی است.

۳-۱-۱- خانوار پس‌اندازکننده

¹ Benes & Kumhof

² Gernaly et al.

³ Patient (Savers)

⁴ Impatient (Borrowers)

⁵ Agenor et al.

خانوار پس انداز کننده نماینده در هر دوره علاوه بر مصارف خصوصی (c_t^p) و نگهداری اسکناس و مسکوک ($m_t^{c,p}$)، مازاد درآمد حاصل از عرضه نیروی کار ($w_t h_t^p$) را صرف سرمایه گذاری (i_t)، سپرده گذاری (d_t^p) در بانکها و موسسه اعتباری می کند و از بازدهی آنها منتفع می شود. با لحاظ مالیات پرداختی حقیقی ($\bar{T}_t^p$)، عایدی ناشی از اجاره موجودی سرمایه و سودهای حقیقی تقسیم شده بنگاهها (π_t^m)، قید بودجه حقیقی خانوار و فرایند انباشت سرمایه به صورت روابط (۳) و (۴) است.

$$c_t^p + P_{it} i_t + m_t^{c,p} + d_t^p = w_t h_t^p + r_{k,t} k_{t-1} + (1 + r_{d,t-1}) \frac{d_{t-1}^p}{\pi_t} + \frac{m_{t-1}^{c,p}}{\pi_t} + \pi_t^m - \bar{T}_t^p \quad (3)$$

$$k_t = (1 - \delta_k) k_{t-1} + \left(1 - S\left(\frac{i_t}{i_{t-1}}\right)\right) i_t \quad (4)$$

که در آن، $P_{It} = \frac{P_{It}}{P_t}$ نسبت شاخص قیمت کالاهای سرمایه گذاری به شاخص قیمت کالاهای مصرفی است که می توان آن را به صورت رابطه (۵) بیان کرد.

$$\frac{P_{It}}{P_{It-1}} = \frac{\pi_t}{\pi_t} \quad (5)$$

$\pi_{It} = \frac{P_{It}}{P_{It-1}}$ نرخ تورم کالاهای سرمایه گذاری و $\pi_t = \frac{P_t}{P_{t-1}}$ نرخ تورم کالاهای مصرفی داخلی است

خانوار پس انداز کننده تابع هدف (۱) را نسبت به قیود (۳) و (۴) حداکثر می کند و روابط اقتصادی را برای تقاضای پول، مصرف، عرضه کار، سپرده گذاری، سرمایه گذاری و پویایی های قیمت بدست می آورد.

۲-۱-۳- خانوار وام گیرنده

خانوار وام گیرنده منبع درآمدی غیر از عرضه نیروی کار ندارد. بنابراین فرض می شود حداکثر وام دریافتی جهت تامین مخارج مصرفی به شکل رابطه (۶) است.

$$l_t^l = l v^l (w_t h_t^l) \quad (6)$$

مانند خانوار پس انداز کننده، ارزش فعلی مطلوبیت خانوار وام گیرنده هم به شکل رابطه (۱) است.

خانوار وام گیرنده علاوه بر اینکه درآمد خود را صرف مصرف کالاهای نگهداری اسکناس و مسکوک می کند بخش از آن را برای پرداخت بدهی های دوره قبل کنار می گذارد. همچنین به خاطر نداشتن سپرده بانکی شاخص ترکیبی دارایی ها (x_t) برای این خانوار به شکل رابطه (۷) است.

$$x_t = m_t^c \quad (۷)$$

قید بودجه حقیقی خانوار با لحاظ مالیات پرداختی به صورت رابطه زیر است.

$$c_t^I + m_t^{c,I} + (1 + r_{h,t-1}) \frac{l_t^h}{\pi_t} = w_t h_t^I + \frac{m_{t-1}^{c,I}}{\pi_t} + l_t^h - \check{f}_t^I \quad (۸)$$

هدف خانوارها وام‌گیرنده حداکثر کردن ارزش تنزیل شده مطلوبیت انتظاری (۱) نسبت به قیود (۶) و (۸) است. با این کار روابط اقتصادی برای مصرف، تقاضای پول و عرضه نیروی کار استخراج می‌شود.

با جمع عرضه و تقاضا دو گروه از خانوار، مخارج مصرفی، تقاضای پول جامعه و عرضه نیروی کار براساس رابطه (۹) بدست می‌آیند.

$$\Gamma_t = \Gamma_t^p + \Gamma_t^l \quad \Gamma = c, n, m^c \quad (۹)$$

۲-۳- تولیدکننده کالاهای نهایی

فرض می‌کنیم بنگاهی وجود دارد که زنجیره‌ای از کالاهای متمایز و جانشین ناقص که توسط بنگاه‌های واسطه عرضه می‌شود را خریداری می‌کند و این کالاهای را براساس یک جمع‌گر دیکسیت-استیگلitz^۱ به شکل رابطه (۱۰) ترکیب می‌کند و کالای نهایی y_t را عرضه می‌کند که در این رابطه θ کشش جانشینی ثابت کالاهای واسطه‌ای است.

$$y_t = \left(\int_0^1 y_{jt}^{\frac{\theta-1}{\theta}} d_j \right)^{\frac{\theta}{\theta-1}} \quad \theta > 1 \quad (۱۰)$$

مساله بهینه‌یابی بنگاه تولیدکننده نهایی به صورت رابطه (۱۱) است:

$$Max_{y_{jt}}: p_t y_t - \int_0^1 P_{jt} y_{jt} d_j \quad (۱۱)$$

براساس شرط سود صفر، تابع تقاضا برای محصول تولید شده هر یک از بنگاه‌های واسطه و شاخص قیمت کالای نهایی بصورت روابط (۱۲) و (۱۳) است.

$$y_{jt} = \left(\frac{P_{jt}}{P_t^d} \right)^{-\theta} y_t \quad (۱۲)$$

$$P_t = \left(\int_0^1 P_{jt}^{1-\theta} d_j \right)^{\frac{1}{1-\theta}} \quad (۱۳)$$

۳-۳- تولیدکننده کالاهای واسطه

در این بخش زنجیره‌ای از بنگاه‌های رقابت انحصاری وجود دارند که در دامنه $[0, 1]$ و $z \in [0, 1]$ هر کدام از این بنگاه‌ها با استفاده از نهاده نیروی

^۱ Dixit - Stiglitz

کار و سرمایه به تولید کالاهای واسطه‌ای متمایز z می‌پردازند (توکلیان و غیایی^۱، ۲۰۱۹).

$$y_{jt} = a_t h_{jt}^{1-\alpha} k_{jt}^{\alpha} \quad (۱۴)$$

که h_{jt} بیانگر تعداد ساعات کار، و a_t بیانگر تکنولوژی است که از فرایند زیر پیروی می‌کند:

$$a_t = \rho_a a_{t-1} + (1 - \rho_a) \bar{a} + \varepsilon_{a,t}, \quad \varepsilon_{a,t} \approx N(0, \sigma_{\varepsilon_{a,t}}), \quad \rho_a \in (0, 1), \quad \alpha \in (0, 1) \quad (۱۵)$$

با توجه به ساختار بخش تولید ایران، فرض می‌شود که در آغاز هر دوره هر کدام از بنگاه‌های j مقدار l_t^m وام از بانک دریافت می‌کنند و به نسبت ltv^m از هزینه سرمایه و نیروی کار را تأمین مالی می‌کنند. مقدار وام دریافتی برابر است با:

$$L_{jt}^m \leq ltv^m (p_{jt} r_t^k K_{jt} + p_{jt} w_t h_{jt}) \quad (۱۶)$$

نرخ بازپرداخت وام در پایان دوره r_{jt}^l است.

بهینه‌یابی بنگاه‌ها بصورت دو مرحله است؛ در مرحله نخست بنگاه تولید کننده واسطه‌ای z با مقدار معین تولید به دنبال حداقل کردن هزینه کل خود است. که در این فرایند با حداقل سازی هزینه کل خود میزان تقاضا برای هر یک از نهاده‌های تولید، وام و هزینه نهایی تعیین می‌شود.

در مرحله دوم مساله بنگاه تولید کننده اینکه تعدیل قیمت انجام دهد. در اینجا از روش کالو^۲ (۱۹۸۳)، برای تعدیل قیمت استفاده شده است. این روش بدین صورت است که در هر دوره زمانی γ درصد از تولیدکننده‌ها قادر به تغییر قیمت نیستند یعنی قیمت آن‌ها در این دوره تغییر نمی‌کند. اما از سوی دیگر $\gamma-1$ درصد باقی مانده قیمت بهینه خود را با توجه به تقاضا برای کالای خود تعیین می‌کنند. بنابراین، بنگاهی که فرصت تعدیل قیمت برایش پیش می‌آید با مساله زیر مواجه است.

$$\max_{p_t^d(i)} E_t \sum_{k=0}^{\infty} (\beta p \gamma)^k \frac{\lambda_{t+k}}{\lambda_t} \left[\frac{p_t^d(i)}{p_{t+k}^d} - mc_{t+k} \right] y_{t+k}(i) \quad (۱۷)$$

$$S.T. \quad y_t(i) = \left(\frac{p_t^d(i)}{p_t^d} \right)^{-\theta} y_t \quad (۱۸)$$

اگر $P_t^{*,d}$ قیمت بهینه انتخاب شده توسط بنگاه‌هایی باشد که برای آن‌ها فرصت تعدیل وجود دارد، در این صورت از حل مساله فوق رابطه (۱۹) بوجود می‌آید:

¹ Tavakolian & Ghiaie

² Calvo

$$\frac{p_t^{*,d}}{p_t^d} = \left(\frac{\theta}{\theta-1} \right) \frac{E_t \sum_{k=0}^{\infty} (\beta p \gamma)^k \lambda_{p,t+k} y_{t+k} m c_{t+k} \left(\frac{p_{t+k}^d(i)}{p_t^d} \right)^{\theta}}{E_t \sum_{k=0}^{\infty} (\beta p \gamma)^k \lambda_{p,t+k} y_{t+k} \left(\frac{p_{t+k}^d}{p_t^d} \right)^{\theta-1}} \quad (19)$$

p_t^d در واقع، متوسط وزنی قیمت‌های تنظیم شده با نسبت (γ) از بنگاه‌هایی که قیمت خود را در زمان قبل‌تر تنظیم کرده‌اند و نسبت $(\gamma-1)$ از بنگاه‌هایی که قیمت خود را در زمان t تنظیم می‌کنند، است. بنابراین، شاخص قیمت تولیدکنندگان داخلی (p_t^d) را می‌توان به صورت رابطه (۲۰) نوشت:

$$p_t^d = \left[(1-\gamma)(p_t^{*,d})^{1-\theta} + \gamma(p_{t-1}^d)^{1-\theta} \right]^{\frac{1}{1-\theta}} \quad (20)$$

از ترکیب دو رابطه قبل، منحنی فیلیپس حاصل می‌شود که رابطه خطی لگاریتمی شده آن به شکل رابطه (۲۱) است:

$$\hat{\pi}_t^d = \frac{1}{1+\beta} E_t \hat{\pi}_{t+1}^d + \frac{(1-\beta\gamma)(1-\gamma)}{\gamma} \hat{m}c_t \quad (21)$$

۴-۳- نفت

جریان تولید نفت بیشتر به ذخایر نفتی یک کشور وابسته است. ارزش افزوده حاصل از این بخش برون‌زا است و ارتباطی به عوامل تولید ندارد. (احمدیان و همکاران، ۱۳۹۳)، با توجه به اینکه سهم صادرات نفت ایران توسط اوپک و قیمت نفت هم بصورت برون‌زا در بازارهای جهانی تعیین می‌شود لذا درآمد ریالی حاصل از صادرات نفت خام (or_t) از یک فرایند خود رگرسیون مرتبه اول پیروی می‌کند.

$$\log or_t = (1 - \rho_{or}) \log \bar{or} + \rho_{or} \log or_{t-1} + \varepsilon_t^{or}, \quad \varepsilon_t^{or} \sim N(0, \sigma_{OR}^2) \quad (22)$$

۵-۳- بانک

بانک نماینده‌ای وجود دارد که به دلیل نقش واسطه‌گر وجوه مالی، منابع سپرده‌ای خانوارها (d_t) را تجمیع و بعد از توزیع ذخایر احتیاطی و قانونی به نسبت rr_t در نزد بانک مرکزی، مابقی آن را به خانوارها و بنگاه‌ها به ترتیب وام مصرفی (l_t^h) و تولیدی (l_t^m) اعطا می‌کند.

در اقتصاد ایران، به دلیل ناترازی‌های مالی موجود در شبکه بانکی، اعم از عدم تعادل ترازنامه به واسطه انباشت دارایی‌های منجمد و موهوم در ترازنامه بانک‌ها، عدم تعادل درآمد و هزینه به واسطه پرداخت سودهای بالا به سپرده‌گذاران و عدم تعادل جریان نقدی، منجر به تکیه روزافزون بانک‌ها به منابع بانک مرکزی از طریق اضافه برداشت و

استفاده از خطوط اعتباری بانک مرکزی شده است. این امر پیامدها و آثار زیان بار کلان اقتصادی را از طریق افزایش پایه پولی و نقدینگی و در نهایت افزایش تورم به دنبال داشته است. در چنین شرایطی ملاحظه می شود که از منظر اقتصاد خرد، بنگاه ها و فعالین بخش حقیقی اقتصاد همواره از کمبود تسهیلات و اعتبارات بانکی رنج می برند، لیکن از منظر اقتصاد کلان، اقتصاد کشور همواره با معضل رشدهای بالای نقدینگی و تورم های دو رقمی مواجه بوده است.

بخشی از دارایی های بانک (حدوداً ۳۵٪) بصورت منجد باقی می ماند که این منجر به کاهش قدرت وام دهی بانک ها می شود. از طرفی فرض می شود که با توجه به شرایط کلان اقتصادی ایران، ϕ_t درصد از دارایی بانک ها غیر نقدی است که منجر به کاهش قدرت وام دهی بانک ها می شود.

$$\phi_t = \left(\frac{\phi_{t-1}}{\sigma}\right)^{\rho\phi} \left(\frac{y_t}{y}\right)^{\psi_y} \left(\frac{q_t}{q}\right)^{\psi_q} \quad (23)$$

در این شرایط، ممکن است بانک ها در مواقع کسری منابع جهت اعطای تسهیلات، بخشی از کسری منابع را از طریق استقراض از بانک مرکزی (d_t^c) تامین کنند. همچنین بانک ها باید حداقل نسبت کفایت سرمایه (car) که توسط بانک مرکزی اعلام می شود را رعایت کنند در غیر این صورت، متحمل هزینه تعدیل (κ) می شوند. با توجه به این مفروضات، جریان گردش وجوه، ترازنامه بانک ها و سود بانک ها مطابق مطالعه آنجلینی و همکاران^۱ (۲۰۱۴)، به شکل روابط (۲۴)، (۲۵) و (۲۶) است.

$$l_t^m + l_t^h + \phi_t = (1 - rr_t)d_t + K_t^B + d_t^c \quad (24)$$

$$\pi_{B,t} = R_{m,t}L_{m,t} + R_{h,t}L_{h,t} - R_{d,t}D_t - R_{c,t}d_t^c - \frac{\kappa}{2} \left(\frac{k_t^B}{l_t^m} - \overline{car}\right)^2 K_t^B - \frac{\kappa}{2} \left(\frac{k_t^B}{l_t^h} - \overline{car}\right)^2 K_t^B \quad (25)$$

$$L_t = l_t^m + l_t^h \quad (26)$$

فرض می شود که معادله تشکیل سرمایه بخش بانکی به صورت رابطه (۲۷) است. (گرالی و همکاران^۲، ۲۰۱۰)

$$K_t^B = (1 - \delta_{KB})K_{t-1}^B + \pi_t^B \quad (27)$$

¹ Angelini et al.

² Gerali et al.

با حداکثر سازی سود بانک (۲۵) با توجه به قید ترازنامه (۲۴)، رفتار نرخ‌های سود و وام مشخص می‌شود.

۳-۶- بانک مرکزی و دولت

۳-۶-۱- بانک مرکزی

پایه پولی واقعی، mb_t ، جمع دارایی‌های خارجی، بدهی دولت به بانک مرکزی و بدهی بانک‌ها به بانک مرکزی است.

$$mb_t = fr_t + dg_t + d^c_t \quad (28)$$

که در آن ذخایر خالص خارجی برابر با انباشت ذخایر دوره قبل و درآمد ریالی حاصل از صادرات نفت است.

$$fr_t = \frac{fr_{t-1}}{\pi_t} + \omega_g^{or} \text{ or} \quad (29)$$

بانک مرکزی مقام پولی و سیاست‌گذاری اقتصاد کشور است. در این بخش دو سناریو برای کنترل نقدینگی توسط بانک مرکزی در نظر گرفته شده است. در سناریو اول بانک مرکزی نقدینگی را با انجام عملیات بازار باز، خرید اوراق دولتی از بانک‌ها کنترل می‌کند. به عبارت دیگر بانک مرکزی در چارچوب مدیریت نقدینگی مورد نیاز بازار بین‌بانکی، عملیات بازار باز در قالب توافق بازخرید را اجرا می‌کند. ما فرض می‌کنیم که مداخلات بانک مرکزی توسط قانون شبه تیلور^۱ صورت می‌گیرد. موضع عملیاتی این بانک (خرید یا فروش از طریق ابزارهای موجود) بر اساس پیش‌بینی وضعیت نقدینگی در بازار بین‌بانکی و با هدف کاهش نوسانات نرخ بازار بین‌بانکی جهت کنترل حجم پول و تورم به شکل رابطه (۳۰) است (کاررا و وگا، ۲۰۱۲).

$$r_t^c = \left(\frac{r_{t-1}^c}{r^c}\right)^{\rho_{rc}} \left(\frac{\pi_t}{\pi}\right)^{\bar{\omega}_{rc}^p} \left(\frac{\mu_t}{\mu}\right)^{\bar{\omega}_{rc}^m} \varepsilon_t^{rc} \quad (30)$$

$$\varepsilon_t^{rc} = \rho_{rc} \varepsilon_{t-1}^{rc} + u_t^{rc} \quad , \quad u_t^{rc} \sim N(0, \sigma_{rc}^2) \quad (31)$$

که در آن r^c ، π و μ به ترتیب نرخ بهره بین بانکی، تورم و نرخ رشد پول در وضعیت تعادل پایدار می‌باشد. $\bar{\omega}_{rc}^p$ و $\bar{\omega}_{rc}^m$ به ترتیب وزن‌های مربوط به متغیرهای تورم و نرخ رشد پول در اعمال سیاست پولی می‌باشد. شوک ε_t^{rc} نیز ناشی از اجرای OMO در قالب توافق بازخرید توسط سیاستگذار پولی (بانک مرکزی) است.

¹ pseudo Taylor rule

علاوه بر آن در سناریو دوم فرض شده است بانک مرکزی نقدینگی را از طریق ذخیره قانونی به عنوان یکی دیگر از ابزارهای غیر مستقیم سیاست پولی، کنترل می‌کند که نرخ ذخیره قانونی از یک فرم تبعی به صورت رابطه (۳۲) پیروی می‌کند.

$$rr_t = \pi_t \phi_{rr}^{rr} rr_{t-1} \varepsilon_t^{rr} \quad (32)$$

۲-۶-۳- قید بودجه دولت

فرض می‌شود قاعده مالی از یک قاعده کسری ساختاری پیروی می‌کند. مطابق وضعیت اقتصاد ایران، دولت سعی می‌کند تا مخارج خود را از طریق درآمدهای حاصل از دریافت مالیات از خانوارها (T_t)، درآمد ریالی حاصل از فروش نفت (or_t) و حق ضرب خالص از محل تأمین پول دولت، $mb_t - \frac{mb_{t-1}}{\pi_t}$ ، تأمین کند. در این شرایط قید بودجه دولت به قیمت حقیقی از طریق رابطه (۳۳) بیان می‌شود (توکلیان و غیایی، ۲۰۱۹).

$$g_t = \omega_g^{or} or_t + T_t + mb_t - \frac{mb_{t-1}}{\pi_t} \quad (33)$$

رابطه مالیات بصورت رابطه زیر است که در آن τ کشش درآمدی مالیات است.

$$T_t = y_t^\tau \quad (34)$$

۷-۳- شرط تسویه بازار

طبق معادله (۳۵) شرط تسویه در بازار کالاهای نهایی دلالت بر این دارد که حاصل تولید غیرنفتی و ارزش افزوده حاصل از فروش نفت، معادل مصرف، سرمایه‌گذاری، مخارج دولت، خالص صادرات و کلیه هزینه‌های تعدیل (AC_t) باشد.

$$y_t + or_t = c_t + i_t + g_t + AC \quad (35)$$

$$m_t^c = m_t^{c,p} + m_t^{c,l} \quad (36)$$

$$c_t = c_t^p + c_t^l \quad (37)$$

$$h_t = h_t^p + h_t^l \quad (38)$$

۴- برآورد مدل

۱-۴- تعیین مقادیر ورودی و ارزیابی اعتبار مدل

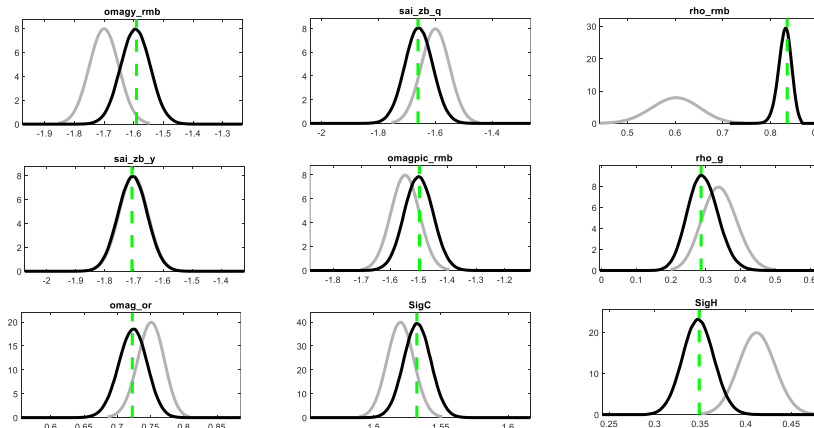
با بهینه سازی توابع هدف هر یک از کارگزاران، مجموعه‌ای از روابط اقتصادی بدست آمده، که برای خطی سازی معادلات از روش اوهرلینگ^۱ (۱۹۹۹) و تیلور استفاده شده است. در مرحله بعد جهت کاهش تعداد پارامترهای تخمین زده شونده، تعدادی از

¹ Uhlig

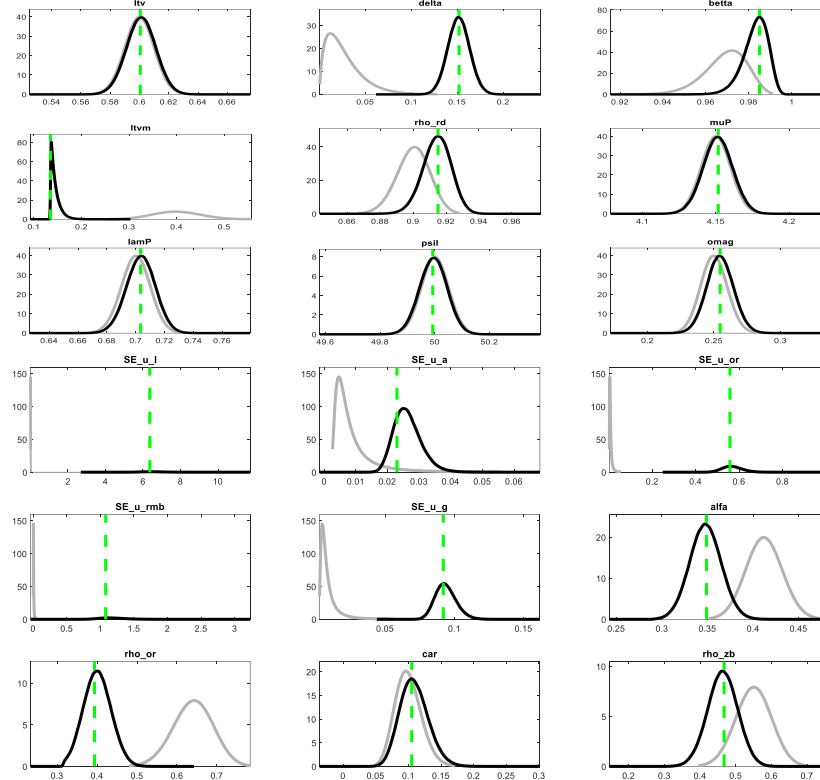
پارامترها با استفاده از داده‌های تعدیل فصلی شده اقتصاد ایران طی بازه زمانی ۱۳۹۹-۱۳۷۰ کالیبره شده‌اند که مقادیر به دست آمده در پیوست ارائه شده است. همچنین برای برآورد پارامترهای مدل از روش تخمین بیزین و از الگوریتم متروپولیس-هستینگز^۱ استفاده شده است. با استفاده از این الگوریتم، زنجیره موازی با حجم یک میلیون و هفتصد هزار برداشت نمونه برای بدست آوردن چگالی پسین پارامترها، در نرم افزار داینر تحت محیط برنامه نویسی MATLAB، استخراج شد.

۲-۴- آزمون اعتبار سنجی مدل

برای اعتبار سنجی مدل، پارامترهای منتخب الگو با استفاده از روش بیزین تخمین زده شده که نتایج تخمین به همراه نمودارهای همگرایی در پیوست ارائه شده است. نمودارهای مربوط به توزیع پیشین و پسین در نمودار (۴) نشان داده شده است. همان-گونه که در نمودار مشاهده می‌شود، نتایج خروجی منحنی‌های دو توزیع پسین و پیشین از یکدیگر جدا هستند که بیانگر آن است که این پارامترها قابل شناسایی هستند. منحنی‌های به رنگ خاکستری توزیع پیشین و منحنی‌های به رنگ مشکی توزیع پسین پارامترها را نشان می‌دهند. با توجه به تمایز بین دو توزیع پارامترهای پیشین و پسین در مدل، صحت آزمون مورد تایید است.



¹ Metropolis-Hastings



نمودار (۴): توزیع پیشین و پسین پارامترهای برآورد شده

منبع: یافته‌های تحقیق

به منظور بررسی همگرایی پارامترها بصورت یک و چند متغیره از آزمون تشخیصی MCMC بروکز و گلמן^۱ (زنجیره مارکوف مونت کارلو) استفاده شده که نتایج چند متغیره در پیوست قابل مشاهده است. این آماره بیانگر این است که، پارامترهای برآورد شده الگو از استحکام کافی برخوردار است و این تخمین‌ها قابل اتکا هستند.

۳-۴- توابع عکس‌العمل آنی^۲

یکی دیگر از ابزارهای بررسی خوبی برازش مدل، بررسی رفتار این توابع در واکنش به تکانه‌ها است که در این تحقیق به بررسی تکانه‌های پولی پرداخته شده است.

^۱ Brooks & Gelman

^۲ Impulse Response Function

۱-۳-۴- توابع عکس‌العمل آنی تکانه سیاست پولی

در بررسی تأثیر ذخیره قانونی و سیاست پولی (OMO) بر متغیرهای مدل فرض می‌شود یک تکانه منفی به اندازه یک انحراف معیار بر سیستم اقتصادی وارد شود. در نمودارهای زیر آثار نهایی این تکانه‌ها بر متغیرهای اقتصاد با استفاده از توابع تکانه-عکس‌العمل نشان داده شده است.

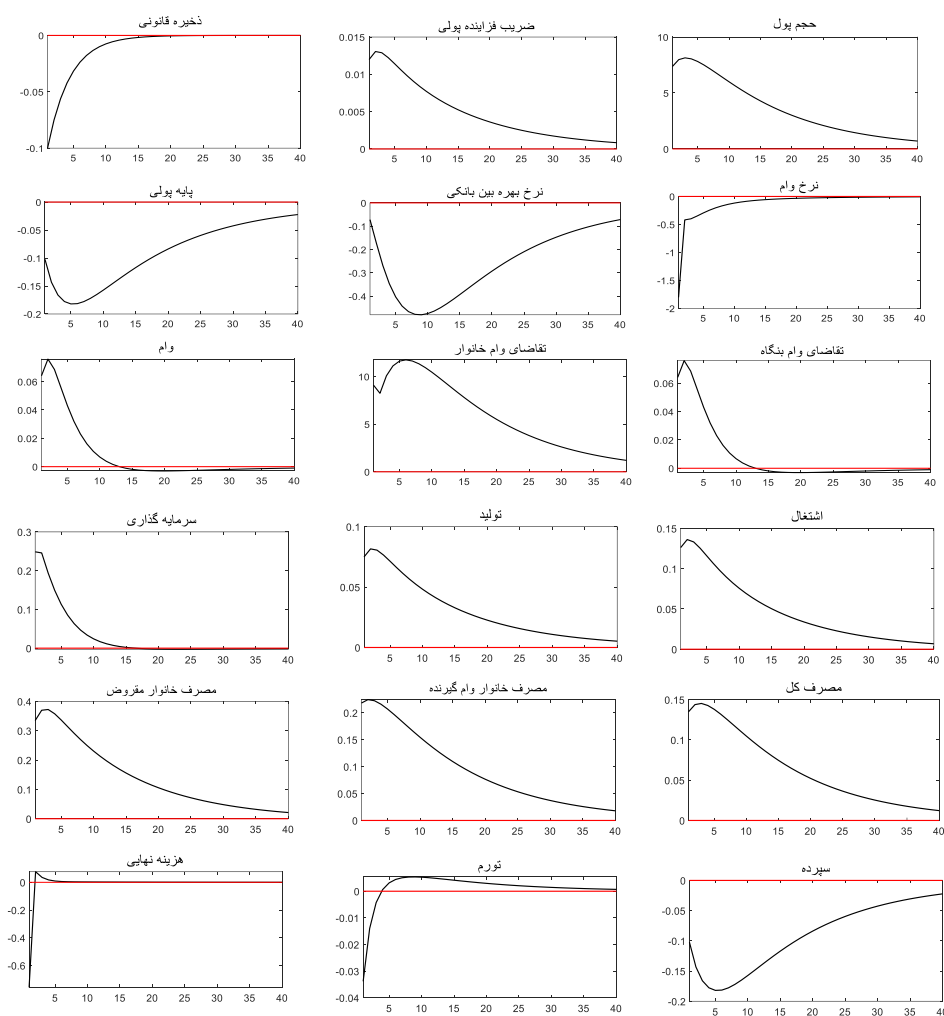
۱-۳-۴-۱- توابع عکس‌العمل آنی تکانه ذخیره قانونی

توابع عکس‌العمل آنی نسبت به تکانه‌ی ذخیره قانونی به اندازه یک انحراف معیار در نمودار (۵) گزارش شده است. کاهش نرخ ذخیره قانونی باعث افزایش عرضه پول می‌شود. بنابراین در هر سطحی از نرخ بهره تقاضا برای حفظ ذخایر کاهش یافته و نرخ بهره بین بانکی کاهش می‌یابد. از طرف دیگر، با تغییر ذخیره قانونی و به تبع آن ضریب فزاینده پولی، فرایند خلق اعتبار و سپرده در نظام بانکی تغییر می‌کند. به بیان دیگر کاهش ذخیره قانونی به معنی کاهش ذخایر بانک‌ها نزد بانک مرکزی است که این منجر به انبساط سمت دارایی و انقباض سمت بدهی ترازنامه بانک‌ها می‌شود. با اثر گذاری بر ترازنامه سیستم بانکی، منابع بیشتری در اختیار بانک‌ها قرار می‌گیرد. از سوی دیگر، افزایش منابع بانک‌ها و کاهش استقراض از بانک مرکزی منجر به کاهش پایه پولی می‌شود که در نهایت برآیند این دو به صورت افزایش حجم پول خواهد بود.

با کاهش نرخ بهره بین بانکی بردار نرخ سود در اقتصاد کاهش می‌یابد. با کاهش نرخ سپرده و کاهش منابع سپرده‌ای در سمت بدهی ترازنامه، ابتدا هزینه عملیاتی بانک کاهش یافته، سپس به دلیل افزایش تسهیلات اعطایی به خانوارها و بنگاه‌ها سطح سودآوری افزایش می‌یابد. کاهش نرخ تسهیلات منجر به افزایش تقاضا برای تسهیلات بانکی و در مجموع موجب افزایش ۷ درصدی تسهیلات می‌شود.

با افزایش تسهیلات، تقاضای بنگاه‌ها برای نهاده‌های تولید افزایش می‌یابد که در نتیجه این امر مخارج سرمایه‌گذاری، ستانده و به تبع این اشتغال افزایش می‌یابد که این منجر به افزایش ۲۲ درصدی تقاضا و مخارج خانوار مقروض (وام‌گیرنده) می‌شود. از طرف دیگر طبق رابطه اوایلر با کاهش نرخ بهره وام و هزینه فرصت مصرف، مخارج خانوارهای صبور هم به اندازه ۲۰ درصد افزایش می‌یابد.

کاهش نرخ بهره قیمت نسبی سرمایه را کاهش می‌دهد و در نتیجه تقاضای بنگاه‌ها برای تامین مالی افزایش می‌یابد به همین دلیل هزینه نهایی بنگاه‌ها به دلیل کاهش هزینه تسهیلات و همچنین افزایش تولید، کاهش و به تبع این تورم کاهش می‌یابد و در دوره‌های بعد به تدریج به وضعیت پایدار خود برمی‌گردد.



نمودار (۵): آثار تکانه ذخیره قانونی

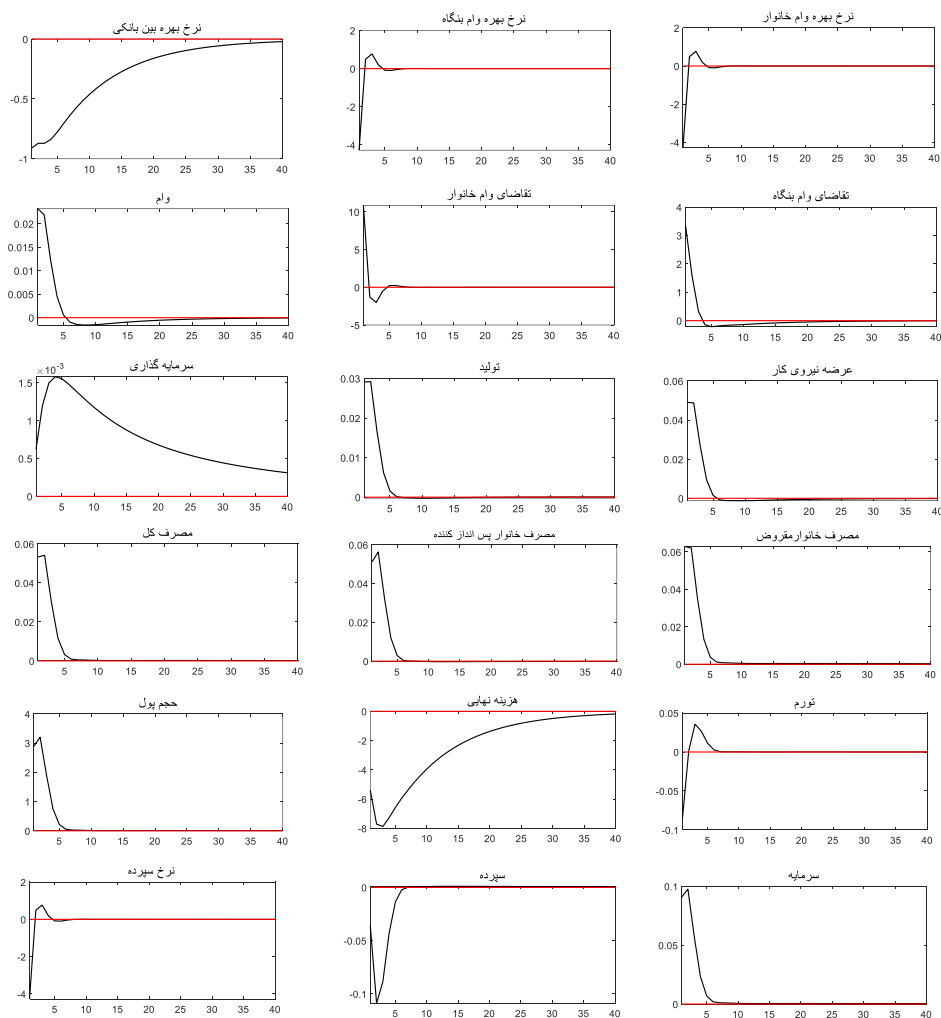
منبع: یافته‌های تحقیق

۲-۱-۳-۴- توابع عکس‌العمل آنی تکانه سیاست پولی (ریپو)

آثار نهایی تکانه سیاست پولی (ریپو) بصورت توابع عکس‌العمل در نمودار (۶) ارائه شده است که اکثر متغیرها رفتار نسبتاً استاندارد از خود نشان داده‌اند. کاهش نرخ سپرده برای یک دوره زمانی کوتاه (که به دنبال تکانه منفی به نرخ بهره بین بانکی است) کاهش حجم سپرده را توضیح می‌دهد. به عبارت دیگر با کاهش نرخ سپرده، مطابق رابطه اوایلر در بخش خانوار، هزینه فرصت مصرف کاهش می‌یابد که در این صورت خانوار ترجیح می‌دهند، مصرف را افزایش داده و سپرده‌گذاری در بانک را کاهش دهند. نتیجه این تصمیم کاهش منابع بانک‌ها از این ناحیه می‌باشد. با توجه به این که یکی از راه‌های تامین مالی، استفاده از وام بانکی می‌باشد، بنابراین با توجه به افزایش وام‌های درخواستی (که به خاطر کاهش نرخ تسهیلات اعطایی به خانوار و بنگاه‌ها است)، بانک‌ها برای چند دوره به استقراض از بانک مرکزی تکیه می‌کنند که در پاسخ به این تقاضا بانک مرکزی عرضه پول را افزایش می‌دهد.

کاهش نرخ بهره قیمت نسبی سرمایه را کاهش می‌دهد و در نتیجه تقاضای بنگاه‌ها برای تامین مالی افزایش می‌یابد. بنابراین با توجه به اینکه سرمایه در کوتاه‌مدت ثابت است، تقاضا برای وام افزایش می‌یابد که منجر به افزایش سرمایه‌گذاری، تولید و به تبع این اشتغال می‌شود. از طرف دیگر به دلیل کاهش فشار طرف هزینه، تورم کاهش می‌یابد. همانطور که در نمودار مشاهده می‌شود، تکانه نرخ بازار بین بانکی در ابتدا منجر به انحراف ۶ درصدی اعتبارات اعطایی از وضعیت پایدار خود می‌شود که با ادامه روند افزایش، نرخ بهره بین بانکی و به تبع این نرخ وام، بعد از گذشت ۱۰ دوره به حالت پایدار خود می‌رسند. بانک‌ها جهت کاهش حاشیه سود بانکی، حین افزایش نرخ بهره وام، نرخ بهره سپرده را نیز افزایش می‌دهند. در نتیجه این امر، سپرده‌های بانکی افزایش یافته و با توجه به اینکه سپرده‌ها یکی از منابع تامین مالی وام‌ها هستند به همین دلیل قدرت وام‌دهی بانک‌ها افزایش می‌یابد. از طرف دیگر از آنجا که یکی از راه‌های تامین مالی تولید، استفاده از تسهیلات بانک است. لذا با افزایش تسهیلات اعطایی، تولید، سرمایه‌گذاری و اشتغال افزایش خواهد یافت. به دلیل اجرای سیاست عملیات بازار باز (توافق باز خرید) و افزایش حجم پول و نقدینگی از یک طرف تورم افزایش می‌یابد اما

از طرف دیگر به دلیل کاهش فشار طرف هزینه، تورم کاهش می‌یابد که برآیند این دو بصورت کاهشی خواهد بود.



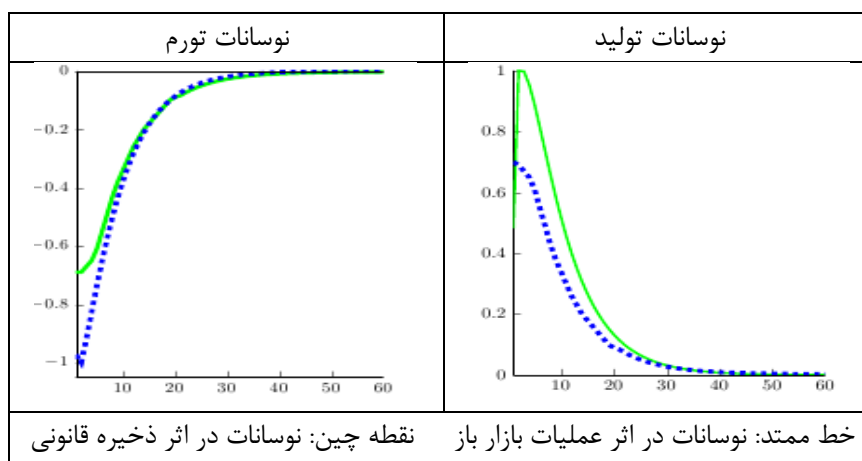
نمودار (۶): آثار تکانه سیاست پولی (نرخ بهره بین بانکی)

منبع: یافته‌های تحقیق

۴-۴- مقایسه آثار دو تکانه

تکانه ذخیره قانونی می‌تواند تأثیر بیشتری بر اقتصاد مدل ما داشته باشد. برای توجیه این ادعا، توجه داشته باشید که سیاست پولی (OMO) در تلاش است تا اثرات تکانه را از همان ابتدا خنثی کند. بنابراین، در نمودار (۷) اثرات ترکیبی تکانه سیاست پولی و

ذخیره قانونی نشان داده شده است. ذخیره قانونی می‌تواند به دستیابی به واکنش بزرگتری از تولید و تورم برای شوک سیاست نرخ بهره معین کمک کند. این نتیجه نشان می‌دهد که در اثر افزایش یکسان حجم پول از کانال مختلف، افزایشی که از کانال ضریب فزاینده اتفاق می‌افتد نسبت به کانال پایه پولی ضمن تحریک بیشتر تولید، دارای آثار تورمی کمتری نسبت به دیگری است که در این نمودار صرفاً نوسانات دو متغیر مهم اقتصادی تحت دو سناریو نشان داده شده است.



نمودار (۷): نوسانات متغیر تولید و تورم در اثر دو تکانه

منبع: یافته‌های تحقیق

نتایج این پژوهش با مطالعات اوسل (۲۰۱۹)، (۲۰۱۸)، کاررا و وگا (۲۰۱۲) و وایتسل (۲۰۰۶) مطابقت دارد. کاررا و وگا (۲۰۱۲) هم در مطالعه خود دریافتند که تکانه ذخایر قانونی از نظر کیفی مشابه تکانه سیاست پولی هستند و تغییرات در ذخایر قانونی می‌تواند مکمل اقدامات سنتی سیاست پولی مانند افزایش نرخ‌های بهره باشد. بنابراین، سیاست‌گذار می‌تواند با تغییر کمتری در نرخ بهره، همان تأثیر مطلوب را بر روی کل‌های واقعی به دست آورد. در همین راستا، وایتسل (۲۰۰۶) نشان می‌دهد که ترکیب سیاست‌های نرخ بهره و ذخیره قانونی منجر به نوسانات یکسان در متغیرهای کلیدی اقتصاد می‌شوند. همچنین اوسل (۲۰۱۸) با مقایسه اثرات سیاست OMO با سیاست IOR به این نتیجه رسیده است که، هر چند هر دو ابزار منجر به افزایش تولید می‌شوند اما سیاست OMO در مقایسه با سیاست IOR تورم‌زا است.

۴- نتیجه گیری

در این مقاله به ارزیابی تاثیر تکانه‌های منفی پولی ناشی از ابزارهای غیرمستقیم سیاست پولی مانند ذخیره قانونی و OMO بر ثبات مالی و اقتصادی تحت دو مدل DSGE پرداخته شد. برآورد پارامترهای مدل با استفاده از روش تخمین بیزین و براساس داده‌های سری زمانی تعدیل فصلی شده برای دوره ۱۳۷۰ تا ۱۳۹۹ صورت گرفته است. در مرحله بعد با مقدار دهی به پارامترها، نتایج حاصل از تخمین، مثل توزیع پیشین و پسین پارامترهای برآورد شده، آزمون تشخیصی بروکز و گلنم بررسی شدند که نشان دهنده اعتبار الگوی مورد استفاده است. در ادامه پویایی‌های الگو تحت دو سیاست OMO و ذخیره قانونی مورد بررسی و تحلیل قرار گرفت. به همین دلیل با توجه به واقعیات اقتصاد ایران جهت تبیین رفتار بانک مرکزی برای تعیین نرخ بازار بین بانکی و نسبت سپرده قانونی، دو تابع رفتاری در نظر گرفته شد.

در این پژوهش در اثر عملیات ریپو، نرخ بازار بین بانکی و به تبع این نرخ وام و سپرده کاهش می‌یابد. با کاهش نرخ سپرده تمایل سپرده‌گذاری سپرده‌گذاران در بانک‌ها کاهش می‌یابد که مطابق رابطه اوایلر مصرف خانوار افزایش می‌یابد. نتیجه این تصمیم، کاهش منابع بانک‌ها از این ناحیه می‌باشد. از طرف دیگر، با توجه به افزایش وام‌های درخواستی، استقراض بانک‌ها از بانک مرکزی و عرضه پول افزایش می‌یابد. افزایش اعتبارات به عنوان یکی از منابع تامین مالی تولید منجر به افزایش متغیرهای بخش واقعی اقتصاد مانند تولید، سرمایه‌گذاری و اشتغال می‌شود. کاهش نرخ بهره قیمت نسبی سرمایه را کاهش می‌دهد که به دلیل کاهش فشار طرف هزینه، تورم کاهش می‌یابد.

از طرفی کاهش در ذخیره قانونی، وجوه قابل استقراض واسطه‌های مالی را کاهش می‌دهد که این موسسات با کاهش تقاضای وام از بانک مرکزی واکنش نشان می‌دهد و نرخ بهره را که برای آن عملیات اعمال می‌شود کاهش می‌دهند. بنابراین میانگین هزینه تامین مالی بانک‌ها کاهش می‌یابد. این کاهش هزینه به نرخ‌های وام‌دهی و سپرده‌ها منتقل می‌شود و در نتیجه فعالیت اقتصادی افزایش می‌یابد و در نهایت بر مصرف، تولید و تورم تأثیر می‌گذارد.

با مقایسه آثار دو تکانه متوجه شدیم که، تکانه ذخیره قانونی از نظر کیفی مشابه تکانه سیاست پولی هست. آنها کاهش تورم و افزایش تولید را ایجاد می‌کنند و در عین حال

نرخ وام و سپرده را کاهش می‌دهند. با این حال، تکانه ذخیره قانونی با تکانه سیاست پولی تفاوت دارد زیرا استقراض از بانک مرکزی را کاهش می‌دهد. در نهایت توجه به چند نکته دارای اهمیت است. اول اینکه در دنیای واقع وجود چسندگی در قیمت‌های اسمی منجر به طولانی شدن آثار تکانه‌ها بر متغیرهای حقیقی و اسمی می‌شود که نتایج حاصل از این پژوهش هم مؤید این نتیجه است. دوم اینکه نتیجه نهایی حاصل از کاهش نسبت ذخیره قانونی بر اکثر متغیرهای بخش حقیقی و مالی طولانی‌تر و بزرگتر از سیاست توافق باز خرید اوراق است. این موضوع اهمیت توجه بیشتر به نحوه تعیین نسبت ذخیره قانونی را در کشور بیش از پیش می‌سازد.

تقدیر و تشکر

نویسندگان از نظرات ارزشمند داوران ناشناس محترم تشکر می‌نمایند.

تضاد منافع

نویسندگان نبود تضاد منافع را اعلام می‌دارند.

فهرست منابع

۱. پروین، سهیلا، ابراهیمی، ایلناز و احمدیان اعظم (۱۳۹۳). تحلیلی بر تاثیر شوک-های ترانزنامه‌ای نظام بانک بر تولید و تورم (رویکرد تعادل عمومی پویای تصادفی). پژوهشنامه اقتصادی، ۱۴(۵۲)، ۱۸۶-۱۴۹.
۲. انصاری، عبدالله (۱۳۹۹). کاربرد عملیات بازار باز در بانکداری بدون ربا. دو فصلنامه علمی - تخصصی اقتصاد در آینه فقه. ۹(۸).
۳. بدخش، طاهره (۱۳۹۵). بررسی کارایی ابزارهای پوشش ریسک نقدینگی بانک‌ها توسط بانک مرکزی ج.ا. ایران و آرایه راهکارها. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه مفید.
۴. راعی، رضا، کمیجانی، اکبر، بکی حسکویی، مرتضی و جعفری، حمید رضا (۱۳۹۹). شبیه‌سازی نرخ سود در بازار بین بانکی ریالی ایران در چارچوب تعادل نش و با استفاده از مدل‌های جستجو. فصلنامه نظریه‌های کاربردی اقتصاد. ۷(۳)، ۵۰-۲۵.
۵. خوش‌بین، رسول، رضایی، فرزین و رستگارسرخه، محمد علی (۱۳۹۹). مدیریت ریسک نقدینگی در عملیات بازار باز بین بانکی با معیار GlueVaR. مهندسی مالی و مدیریت اوراق بهادار، ۱۱(۴۵)، ۲۲۲-۱۹۹.
۶. مرکز پژوهش‌های مجلس (۱۳۹۸). عملیات بازار باز. (۱۴۲). تهران.
۷. بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران (۱۴۰۰). توافق باز خرید اوراق. (۱۳۸). تهران.
1. Adelowokan, A. O., Adesoye, B. A., & Ogunmuyiwa, T. M. (2019). Impact of Open Market Operations and Money Supply on Inflation in Nigeria. *Acta Universitatis Danubius. Economica*, 15(5).
2. Angelini, P., Neri, S., & Panetta, F. (2014). The interaction between capital requirements and monetary policy. *Journal of money, credit and Banking*, 46(6), 1073-1112.
3. Ansari, A. (2020). The application of open market operations in interest-free banking, two scientific-specialized quarterly. *Journal of economics in the mirror of jurisprudence*, 9(8) (In Persian).
4. Bain, K., & Howells, P. (2009). Monetary economics policy and its theoretical basis, Plagrove-Mc Millan. *Search in*.
5. Bassey, G. E., Akpan, P. E., & Umoh, O. J. (2018). An Assessment of the Effectiveness of Open Market Operations Instrument of Monetary Policy Management in Nigeria. *Journal of Economics and Sustainable Development*, 9(8), 120-132.
6. Badakhsh, T. (2015). *Assessing the efficiency of banks' liquidity risk hedging instruments by the Central Bank of the Islamic Republic of Iran and*

Presenting Solutions. Master Thesis. Retrieved from Iran Dock database (In Persian).

7. Benes, J., & Kumhof, M. (2012). *The Chicago Plan Revisited*. *International Monetary Fund*. IMF Working Paper, Vol. WP/12/202.

8. Bernanke, S., & Blinder, A. S. (1988). Is it money or credit, or both, or neither? t credit, money, and aggregate demand.

9. Calvo, G. A. (1983). Staggered prices in a utility-maximizing framework. *Journal of monetary Economics*, 12(3), 383-398.

10. Carrera, C. (2012). *Políticas de encajes y modelos económicos* (No. 2012-006). Banco Central de Reserva del Perú.

11. Carrera, C., & Vega, H. (2012). *Interbank market and macroprudential tools in a DSGE model* (No. 2012-014). Banco Central de Reserva del Perú.

12. Cecchetti, S. G., Schoenholtz, K. L., & Fackler, J. (2006). *Money, banking, and financial markets* (Vol. 4). McGraw-Hill/Irwin.

13. Central Bank of the Islamic Republic of Iran (2021). *Bond repurchase agreement*. (138). Tehran (In Persian).

14. Daghir, M. M. (2015). Iraqi Monetary Policy: From Monetary Aggregates To Interest Rate 2004-2011. *Economic Sciences*, 10(38).

15. Di Muzio, T., & Robbins, R. H. (2017). *An anthropology of money: A critical introduction*. Routledge.

16. Carli, F., & Gomis-Porqueras, P. (2021). Real consequences of open market operations: the role of limited commitment. *European Economic Review*, 132, 103639.

17. Gerali, A., Neri, S., Sessa, L., & Signoretti, F. M. (2010). Credit and Banking in a DSGE Model of the Euro Area. *Journal of money, Credit and Banking*, 42, 107-141.

18. Grigolashvili, T. (2019). Open Market Operations as a Main Tool of Monetary Policy. *Ovidius University Annals, Economic Sciences Series*, 19(2), 290-293.

19. Khalaf, H. H., Almuain, A. R. A., & Nada, R. M. (2021). THE IMPACT OF MONETARY POLICIES ON THE MONETARY STABILITY OF IRAQ AND ADDRESS THE PROBLEMS OF INFLATION IN THE PAST THREE DECADE. *Academy of Accounting and Financial Studies Journal*, 25, 1-11.

20. Lee, H. (2021). On the Instability of Fractional Reserve Banking.

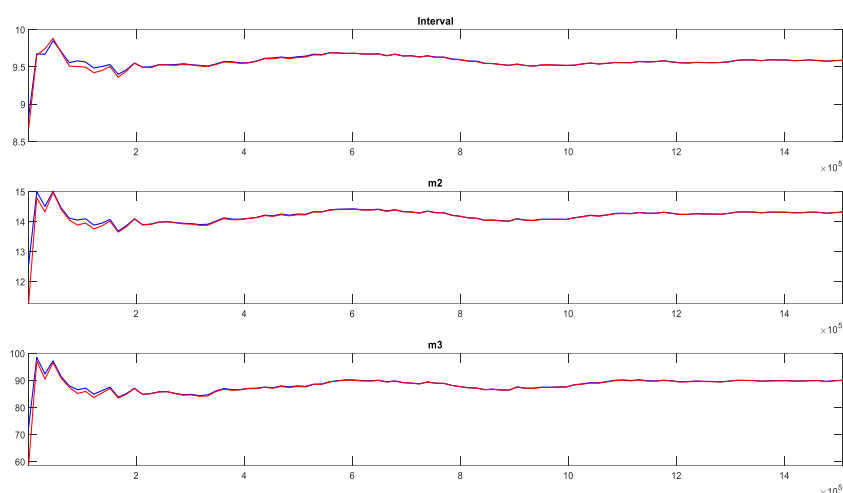
21. Osell, S. (2019). A partial two sector banking model with interest on reserves. *International Journal of Monetary Economics and Finance*, 12(4), 309-324.

22. Osell, S. A. (2018). Comparative Monetary Tools: Open Market Operations and Interest on Reserves. *Economics Bulletin*, 38(1), 459-471.

23. Osadume, R. Effect of Open Market Operations (OMO) on Economic Development, 1986-2016.

24. Parliamentary Research Center. (2019). *Open market operations*. (27). Tehran (In Persian).
25. Parvin, S., Ebrahimi, E., & Ahmadian, A. (2014). Assessing the Balancing Effects of Monetary Policies on the Banking Network on Key Iranian Economic Variables Dynamic General Equilibrium Approach. *Iranian Economic Research Quarterly*, 14(52), 149- 186 (In Persian).
26. Raei, R., Komijani, A., Baky Haskuee, M., Jafari, H. (2020). Simulating interbank money market interest rate using search models within a Nash-Equilibrium framework. *Quarterly journal of Applied Theories of Economics*. 7(3), 25-50 (In Persian).
27. Rezaei, F., khoshbin, R., & Rastegarsorkheh, A. (2020). Liquidity risk management in open market operations with GlueVaR criteria. *Journal of Financial Engineering*, 11(45), 199-222 (In Persian).
28. Tavakolian, H., & Ghiaie, H. (2019). Optimal inflation targeting in a dual-exchange rate oil economy. *Working Parer*, (2019-09).
29. Ugolini, S. (2017). *The evolution of central banking: theory and history*. London: Palgrave Macmillan.
30. Uhlig, H. (1999). A Toolkit for analyzing nonlinear dynamic rational expectations models easily. *Computational Methods for the Study of Dynamic Economics*, 150-200.
31. Whitesell, W. (2006). Interest rate corridors and reserves. *Journal of Monetary economics*, 53(6), 1177-1195.

پیوست



نمودار (۱): آزمون تشخیصی چند متغیره بروکز و گلن

منبع: یافته‌های تحقیق

جدول (۱): برآورد پارامترهای مدل براساس روش بیزین با استفاده از داده‌های فصلی

منبع	توزیع پسین			توزیع پیشین			پارامتر
	فاصله اطمینان ۹۰٪		میانگین	انحراف معیار	میانگین	نوع	
شاهمرادی (۱۳۸۷)	۰/۳۷۵۷	۰/۳۱۹۱	۰/۳۴۷	۰/۰۲	۰/۴۱۲	بتا	alfa
محاسبات محقق	۰/۴۵۵۷	۰/۳۴۳۵	۰/۴۰۰	۰/۰۵	۰/۶۴۰	بتا	rho_or
اطلاعات بانک مرکزی	۰/۱۴۳۴	۰/۰۷۲۹	۰/۱۰۸	۰/۰۲	۰/۱۰۰	بتا	car
ترازنامه بانک مرکزی	۰/۵۳۱۷	۰/۳۹۴۶	۰/۴۶۲	۰/۰۵	۰/۵۵۰	بتا	rho_zb
هادیان و درگاهی (۱۳۹۵)	-۱/۶۲۳۶	-۱/۷۸۷۷	-۱/۷۰۵	۰/۰۵	-۱/۷۰۰	نرمال	sai_zb_y
هادیان و درگاهی (۱۳۹۵)	-۱/۵۷۸۹	-۱/۷۴۰۵	-۱/۶۵۹	۰/۰۵	-۱/۶۰۰	نرمال	sai_zb_q
محاسبات محقق	-۰/۸۵۲۶	۰/۸۰۷۷	۰/۸۲۹	۰/۰۵	۰/۶۰۰	بتا	rho_rmb
منظور و تقی پور (۱۳۹۷)	-۱/۵۱۴۵	-۱/۶۷۸۲	-۱/۵۹۴	۰/۰۵	-۱/۷۰۰	نرمال	omagy_rmb
منظور و تقی پور (۱۳۹۷)	-۱/۴۱۸۱	-۱/۵۸۳۳	-۱/۵۰۱	۰/۰۵	-۱/۵۴۸	نرمال	omagpic_rmb
محاسبات محقق	۰/۳۶۳۸	۰/۲۲۰۱	۰/۲۹۱	۰/۰۵	۰/۳۴۰	بتا	rho_g
محاسبات محقق	۰/۷۵۸۳	۰/۶۸۷۹	۰/۷۲۲	۰/۰۲	۰/۷۵۰	بتا	omag_or
تقی پور و منظور (۱۳۹۳)	۱/۵۴۸۹	۱/۵۱۵۷	۱/۵۳۲	۰/۰۱	۱/۵۲۰	گاما	SigC

توکلین و غیائی (۲۰۱۹)	۲/۲۱۷۶	۲/۱۸۴۵	۲/۲۰۱	۰/۰۱	۲/۲۰۰	گاما	SigH
محاسبات محقق	۰/۶۱۷۳	۰/۵۸۴۵	۰/۶۰۱	۰/۰۱	۰/۶۰۰	بتا	ltv
محاسبات محقق	۰/۱۷۰۸	۰/۱۳۱۹	۰/۱۵۱	۰/۰۲	۰/۰۲۷	بتا	delta
ابراهیمی و شاهمرادی (۱۳۸۸)	۰/۹۹۲۱	۰/۹۷۴۰	۰/۹۸۲	۰/۰۱	۰/۹۶۹	بتا	beta
داودی و همکاران (۱۳۹۷)	۵۰/۰۷۵	۴۹/۹۱۱	۴۹	۰/۰۵	۵۰	گاما	PsiI
محاسبات محقق	۰/۹۲۸۴	۰/۹۰۰۶	۰/۹۱۴	۰/۰۱	۰/۹۰۰	بتا	rho_rd
داودی و همکاران (۱۳۹۷)	۴/۱۶۷۸	۴/۱۳۴۶	۴/۱۵۱	۰/۰۱	۴/۱۵۰	نرمال	muP
داودی و همکاران (۱۳۹۷)	۰/۷۱۹۸	۰/۶۸۷۰	۰/۷۰۳	۰/۰۱	۰/۷۰۰	بتا	lamp
هادیان و درگاهی (۱۳۹۷)	۰/۱۵۸۹	۰/۱۳۵۰	۰/۱۴۵	۰/۰۵	۰/۴۰۰	بتا	ltvm
توکلین (۱۳۹۱)	۰/۲۷۱۰	۰/۲۳۸۰	۰/۲۵۴	۰/۰۱	۰/۲۵۰	بتا	omag
-	۷/۴۱	۵/۵۶۱	۶/۵۰	۰/۵۰	۰/۰۱	گاما معکوس	u_I
-	۰/۰۳	۰/۰۱۹	۰/۰۲	۰/۱۰	۰/۰۲	گاما معکوس	u_a
-	۰/۶۴	۰/۴۹۳	۰/۵۶	۰/۰۱	۰/۰۱	گاما معکوس	u_or
-	۱/۴۸	۰/۸۶۳	۱/۱۸	۰/۰۱	۰/۰۱	گاما معکوس	u_rmb
-	۰/۱۰	۰/۰۸۱	۰/۰۹	۰/۰۸	۰/۰۱	گاما معکوس	u_g

منبع: یافته‌های تحقیق