

مدلسازی نقش ریسک‌های بانکی در عملکرد سیستم بانکی و متغیرهای کلان اقتصادی با رویکرد مدل DSGE

یزدان گودرزی فراهانی (نویسنده مسئول)

استادیار اقتصاد، گروه اقتصاد اسلامی، دانشکده مدیریت و اقتصاد، دانشگاه قم

yazdan.gudarzi@qom.ac.ir

سیده‌های عربی

دانشیار اقتصاد، گروه اقتصاد اسلامی، دانشکده مدیریت و اقتصاد، دانشگاه قم

sh.arabi@qom.ac.ir

امیدعلی عادل

استادیار اقتصاد، گروه اقتصاد اسلامی، دانشکده مدیریت و اقتصاد، دانشگاه قم

oa.adeli@qom.ac.ir

نوع مقاله: علمی - پژوهشی تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۰۴/۲۷ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۰۹/۰۸

چکیده:

هدف این مطالعه بررسی تاثیر ریسک‌های سیستم بانکی در عملکرد بانک و متغیرهای کلان اقتصادی است. برای این منظور از ریسک‌های اعتباری، نقدینگی، بازار و عملیاتی به عنوان مهم-ترین ریسک‌های سیستم بانکی استفاده شد. در راستای تجزیه و تحلیل نتایج از روش تعادل عمومی پویای تصادفی با لحاظ ساختار سیستم بانکی در بازه زمانی ۱۳۷۰-۱۳۹۹ بر اساس فراوانی داده‌های فصلی استفاده گردید. در بخش تحلیل آماری اثر تکانه وارد شده از ناحیه هر یک از ریسک‌های ذکر شده بر متغیرهای بانکی و اقتصاد کلان مورد مقایسه و ارزیابی قرار گرفت. بر اساس نتایج بدست آمده می‌توان بیان کرد که اکثر متغیرهای کلان اقتصادی و بانکی بیشترین واکنش را به ریسک بازاری و اعتباری از خود نشان داده و کمترین واکنش را به ریسک‌های عملیاتی و نقدینگی داشته‌اند.

طبقه‌بندی *JEL*: G32, E51, G21, H32, C61

کلیدواژه‌ها: ریسک اعتباری، ریسک نقدینگی، ریسک بازار، عملکرد سیستم بانکی، مدل تعادل عمومی پویای تصادفی (DSGE)

۱. مقدمه

صنعت بانکداری به عنوان یکی از مهم‌ترین پایه‌های اقتصادی کشورها محسوب می‌شود که به عنوان یک نهاد مالی در راستای تحقق سیاست‌های پولی کشورها نقش موثرتری نسبت به سایر نهادهای مالی ایفا می‌نماید (آچاریا^۱ و مورا، ۲۰۱۵). وجود بانک‌های خصوصی و دولتی با نمادها و شعارهای مختلف و حوزه‌های تخصصی و عمومی در کشورها باعث گردیده تا فضای رقابتی میان آنها منجر به تلاش برای جذب مشتریان، اندوخته بالاتر، سرمایه گذاری بیشتر و در نهایت سودآوری بالاتر شود. بر این اساس بانک‌ها سعی در بهبود عملکرد خود در حوزه عملکردی و مالی داشته‌اند تا بتوانند از رقبای خود پیشی گرفته و سودآوری بیشتری داشته باشند.

فعالیت بانک‌ها و مؤسسات مالی و اعتباری در حوزه‌های مختلف از جمله اعطای تسهیلات، سرمایه گذاری، صدور انواع اوراق مشارکت، صدور انواع گواهی سپرده، صدور ضمانت نامه‌ها و گشایش انواع اعتبارات اسنادی و یا به عبارت دیگر، اقدام به ایفای نقش در بازارهای پول و سرمایه، آنها را در معرض مخاطرات خاص این گونه فعالیت‌ها قرار داده است. بانک‌ها با انواع متنوعی از ریسک‌های روبرو می‌شوند، در حال حاضر بانک‌های معتبر جهانی در حال انجام اقدامات مؤثری در زمینه مقابله با ریسک هستند و این اقدامات در چند سال اخیر از طریق بانک مرکزی در سیستم بانکی ایران نیز در حال اجرا است (مهرآرا و مهران‌فر، ۱۳۹۴).

عموماً انواع ریسک در نظام بانکی تحت تأثیر متغیرهای مالی و بانکی هم‌چون هزینه و میزان سرمایه است. سرمایه به عنوان یکی از مهم‌ترین عوامل تعیین‌کننده میزان امنیت بانک‌ها و مؤسسات مالی است که نقاط ضعف محتمل بر سایر ابعاد مالی را پوشش می‌دهد. بر این اساس سرمایه، پوششی برای حفظ تأمین‌کنندگان منابع مالی بانک به حساب می‌آید. پایین بودن کفایت سرمایه از میزان استاندارد آن در سیستم بانکی منجر به آن شده که ریسک آن‌ها در مواقع زیان‌های غیرمنتظره، مانند نیاز به نقدینگی و یا هجوم سپرده‌گذاران برای گرفتن موجودی افزایش یابد. به همین دلیل توجه به میزان سرمایه در بانک‌ها و سایر نهادهای مالی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. از طرف دیگر، عدم وصول تسهیلات اعطایی به اشخاص منجر به ورشکستگی و تنزل موقعیت مالی و اعتباری بانک شده و این موضوع ریسک اعتباری بانک را افزایش می‌دهد.

¹. Acharya and Mora

از دیگر مسائل پیش روی بانک، ناتوانی بانک در ایفای تعهدات سررسید شده بدون اثرگذاری معکوس بر وضعیت مالی بانک است که به آن ریسک نقدینگی گفته می‌شود. همچنین می‌توان تبیین کرد که نوسان نرخ‌ها یا قیمت‌های بازار هم‌چون نرخ ارز، نرخ بهره، قیمت سهام و یا قیمت کالاها به عنوان مهم‌ترین عوامل مربوط به ریسک بازار برای سیستم بانکی تلقی می‌شود که تأثیر معکوسی بر ارزش ارقام ترازنامه بانک گذاشته و باعث کاهش درآمد و سرمایه آن‌ها می‌شود.

با توجه به وجود مشکلات مربوط به انواع ریسک در سیستم بانکی ایران و با عنایت به ماهیت عملکرد نظام بانکی همواره عواملی وجود دارند که ثبات و پایداری آن را به خطر می‌اندازند. به ویژه عوامل و مسائل ناشی از نقص ساختاری بازار اعطای تسهیلات و ناطمینانی به مراتب اثرات مخرب‌تری را متوجه این نظام می‌کنند. از جمله این عوامل ریسک‌های مالی موجود به ویژه ریسک اعتباری و ریسک نقدینگی در نظام بانکی است که بنابر ماهیت فعالیت این نظام همواره با آن مواجه هستند. منشأ چنین ریسک‌هایی عدم تقارن اطلاعات و ناطمینانی از آینده است که قطعاً با هیچ‌گونه مدیریتی نمی‌توان ریسک‌های مذکور را به طور کامل از بین برد بلکه می‌توان آن را در جهت کاهش هزینه‌های وارده تا حد قابل قبولی شناسایی و مدیریت کرد.

در این مطالعه، به بررسی انواع ریسک‌های مطرح شده از قبیل ریسک نقدینگی، اعتباری، بازار و عملیاتی در سیستم بانکی ایران پرداخته می‌شود. در همین راستا هر یک از این ریسک‌ها در ساختار سیستم بانکی و کل اقتصاد در قالب مدل تعادل عمومی پویای تصادفی وارد خواهد شد و اثرات بروز هر یک از این ریسک‌ها بر عملکرد سیستم بانکی مورد ارزیابی و مقایسه قرار خواهد گرفت. نتایج این مطالعه می‌تواند در شناسایی نقش هر یک از ریسک‌های ذکر شده در عملکرد سیستم بانکی و کنترل آن‌ها به سیاست‌گذاران و مدیران بانکی کمک نماید.

مقاله حاضر از پنج بخش تشکیل شده است. در ادامه و در بخش دوم به بررسی ادبیات نظری تحقیق و مروری بر مطالعات پیشین پرداخته می‌شود. بخش سوم اختصاص به مدل‌سازی تحقیق دارد. در بخش چهارم مدل تجربی برآورد گردیده و در نهایت در بخش انتهایی نتیجه‌گیری و پیشنهادهای ارائه می‌شود.

۲. پیشینه تحقیق

۲-۱. ریسک های سیستم بانکی

اخیراً، ادبیات مربوط به نقش متغیرهای مالی در ادوار تجاری، بر پیامدهای اقتصاد کلان ناشی از اصطکاکها^۱ در بازار اعتبار متمرکز شده است. با توجه به وجود عدم تقارن اطلاعاتی و همچنین مساله هزینه های نمایندگی^۲ در مبادلات مالی، توافق نامه های مالی، هزینه های مربوط به ریسک نکول را برای قرض دهندگان پوشش می دهند. بنابراین، در حالی که درآمد و ثروت خانوارها و بنگاه های اقتصادی معمولاً همسو با ادوار تجاری هستند، شرایطی که قرض گیرندگان در طول ادوار تجاری می توانند به منابع مالی خارجی دسترسی پیدا کنند متفاوت است. در نتیجه، اصطکاک های مالی مکانیسم انتقال تکانه های حقیقی و پولی را تقویت و گسترش می دهند (برنانکی و گرتر^۳، ۱۹۹۵). تکانه های ناشی از بازارهای مالی، با تأثیر بر ترازنامه قرض گیرندگان، به سایر بخش های اقتصاد سرایت می کند. وجود اصطکاک های بازار مالی علاوه بر تقویت انتشار تکانه های برونزا به عنوان یک مکانیسم درونزا ("شتاب دهنده مالی"^۴) در طول ادوار تجاری عمل می کنند (گرلی^۵ و همکاران، ۲۰۱۰).

تئوری شتاب دهنده مالی بیان گر این مسئله است که اثر تکانه های بخش پولی و واقعی اقتصاد می تواند به دلیل وجود عدم تقارن اطلاعاتی و ضعیف بودن ترازنامه بنگاه ها، دسترسی آنها به منابع مورد نیاز به منظور تامین مالی را محدود نموده و از این طریق منجر به تشدید اثر تکانه ها و نوسانات اقتصادی گردد (تحویلی و همکاران، ۱۳۹۸). با توجه به نقش بانکها در بازارهای مالی و در نتیجه اقتصاد هر کشور، شناسایی عوامل مؤثر بر ثبات و عملکرد مالی بانکها و نیز میزان تأثیر هر عامل اهمیت خاصی دارد، زیرا ثبات و بهبود عملکرد بانکها باعث افزایش سودآوری آنها و همچنین افزایش سطح رفاه عمومی جامعه نیز خواهد شد. در این میان ثبات سیستم بانکداری به عنوان هسته اصلی حوزه پولی- مالی نیاز به توجه ویژه دارد. لذا در دو دهه اخیر ثبات مالی به عنوان یکی از اهداف اصلی نظام اقتصادی مورد توجه بسیاری از سیاست گذاران و اندیشمندان واقع شده است (رادفر و همکاران، ۱۳۹۸). وجود ریسک در عملیات بانکی می تواند قدرت سودآوری

1. Frictions

2. Agency costs

3. Bernanke and Gertler

4. Financial accelerator

5. Gerali

بانک را تهدید کند. این تهدید به سه شکل کاهش سودآوری، عدم سودآوری و زیان‌دهی است که حالت سوم بدترین نوع آن است. این حالت می‌تواند سیستم بانکی را با ورشکستگی مواجه سازد.

بطور کلی ریسک یک جزء اجتناب‌ناپذیر در عملیات بانکی است و بخشی از فعالیت‌های عمده بانک به ارزیابی ریسک، کنترل ریسک و تنوع بخشی محصولات معطوف می‌گردد. بانک‌ها بخاطر ماهیت فعالیت خود و واسطه‌گری پولی با بیش‌ترین مخاطرات مواجه هستند. از مهم‌ترین مخاطراتی که بانک‌ها دائماً با آن مواجه‌اند می‌توان، ریسک اعتباری، ریسک عملیاتی، ریسک نقدینگی و ریسک بازار را نام برد. در ادامه به معرفی مهم‌ترین ریسک‌های بانکی مورد بررسی در این مطالعه پرداخته می‌شود.

الف) ریسک اعتباری: عدم بازپرداخت بدهی توسط دریافت‌کنندگان تسهیلات در موعد سررسید اساس ریسک اعتباری را تشکیل می‌دهد. ریسک اعتباری را می‌توان احتمال تعویق، مشکوک‌الوصول یا لاوصول شدن بخشی از پرتفوی اعتباری نهاد پولی تعریف نمود (مهرآرا و مهران‌فر، ۱۳۹۴).

ب) ریسک نقدینگی: به معنای توانایی نداشتن بانک در تأمین وجوه برای اعطای تسهیلات یا پرداخت به‌موقع دین‌های خود نظیر سپرده‌هاست. این ریسک به‌طور عمده از ساختار دارایی‌ها و بدهی‌های بانک‌ها ناشی می‌شود و منشأ اصلی آن، وجود نداشتن تطابق زمانی بین جریان‌های ورودی و خروجی به بانک است.

ج) ریسک بازار: ریسک بازار از نوسان نرخ‌ها یا قیمت‌های بازار مانند نرخ بهره، نرخ ارز، قیمت سهام و قیمت کالاها و تأثیر معکوس آنها بر ارزش اقلام داخل و خارج ترانزاکشن و مؤسسات مالی به وجود می‌آید که این تأثیرات به‌طور عمده منجر به کاهش درآمد و سرمایه می‌شوند.

د) ریسک عملیاتی: عبارت است از احتمال خسارت متعلقه که به صورت مستقیم یا غیرمستقیم از رویه کاری داخلی و یا عوامل خارجی ناشی می‌گردد.

ریسک‌های مختلف عملکرد سیستم بانکی را به شدت تحت تأثیر قرار می‌دهند. یکی از مهم‌ترین دلایل تأثیرپذیری دارایی بانک‌ها از ریسک‌های مختلف، ارتباط ریسک‌ها با هم و عدم امکان تفکیک کامل انواع مختلف ریسک است. چنانچه یکی از پارامترهای بازار مانند نرخ تورم افزایش یابد، این تغییر باعث کاهش ارزش پرتفوی دارایی‌های بانک (به علت تأثیر بر درآمد آینده تسهیلات پرداختی) و بوجود آمدن ریسک بازار می‌شود. از طرفی افزایش نرخ تورم باعث کاهش ارزش دارایی‌های نقدی بانک‌ها و بوجود آمدن ریسک

بازار خواهد شد. کاهش نرخ ارز که خود باعث کاهش ارزش دارایی‌های نقدی ارزی و بوجود آمدن ریسک نوسان نرخ ارز می‌شود. از طرف دیگر باعث کاهش درآمد حاصل از صادرات برای یک مشتری تسهیلات‌گیرنده، کاهش درآمد مورد انتظار وی و بنابراین کاهش قدرت بازپرداخت و در نتیجه ایجاد ریسک اعتباری می‌شود. از طرف دیگر این امر باعث کاهش ورودی‌های وجوه به بانک و ایجاد ریسک نقدینگی خواهد شد. در این صورت وجود یکی از ریسک‌ها موجب پیدایش و تقویت ریسک‌های دیگر شده و مجموعه ریسک‌ها و مخاطرات، سودآوری و کارایی بانک را تحت تاثیر قرار می‌دهند (خوش سیما و شهیکی تاش، ۱۳۹۱).

با توجه به نوسانات نرخ ارز و همچنین نرخ بالای تورم در اقتصاد کشور در طی سال‌های گذشته ریسک بازاری برای بانک‌ها افزایش یافته است. در خصوص ریسک اعتباری نیز آمارهای بانکی نشان دهنده این موضوع بوده که در شرایط رکود - تورمی میزان مطالبات معوق بانکی رشد داشته است. اهمی بودن ترازنامه بانک‌ها و همچنین مطالبات آن‌ها از بخش دولتی بیان کننده این بوده که وضعیت ریسک نقدینگی و عملیاتی چندان مطلوب نبوده است و نیازمند بازنگری جدی در عملکرد بانک‌ها دارد.

۲-۲. مروری بر مطالعات پیشین

صالح^۱ و همکاران (۲۰۲۱) به بررسی تاثیر ریسک نقدینگی، اعتباری و سرمایه بانک بر سودآوری در بازارهای نوظهور پرداختند. برای این منظور از اطلاعات آماری منتخبی از کشورهای دارای بازارهای نوظهور در آسیا در بازه زمانی ۲۰۱۰-۲۰۱۸ و روش گشتاورهای تعمیم یافته (GMM) استفاده گردید. نتایج این مطالعه نشان داد که ریسک اعتباری و نقدینگی تاثیر منفی و معنی‌دار، اما سرمایه بانک تاثیر مثبت و معنی‌داری بر سودآوری بانک‌ها داشته است.

مناوی^۲ (۲۰۲۰) به بررسی تاثیر ریسک نقدینگی، اعتباری و اهرم مالی بر عملکرد بانک های اسلامی سودان پرداخت. برای این منظور از اطلاعات آماری دوره زمانی ۲۰۰۸-۲۰۱۸ و ۱۳ بانک استفاده شده است. نتایج بدست آمده از روش داده‌های پنلی نشان-دهنده این بود که ریسک اعتباری و اهرم مالی تأثیر قابل توجه و منفی بر عملکرد مالی بانک‌های اسلامی در سودان دارند، در حالی که ریسک نقدینگی تأثیر معنی‌داری بر عملکرد بانک‌ها نداشته است.

¹. Saleh

² Mennawi

ال قداح^۱ (۲۰۲۰) به بررسی تأثیر متغیرهای اقتصاد کلان (رشد تولید ناخالص داخلی واقعی و نرخ تورم) و متغیرهای خاص بانک سودآوری (ROA)، کفایت سرمایه، وام‌های سررسید گذشته و رشد سپرده بر ریسک نقدینگی در ۱۳ بانک تجاری کشور اردن در بازه زمانی ۲۰۱۱-۲۰۱۸ پرداخت. به منظور برآورد مدل از روش داده‌های پنلی استفاده شد که نتایج بدست آمده بیان‌گر این بود که متغیرهای اقتصاد کلان تأثیر قابل توجهی بر ریسک نقدینگی بانک‌های اردن دارند که در این بین نرخ تورم تأثیر مثبت و رشد اقتصادی تأثیر منفی بر ریسک نقدینگی بانک داشته است. از طرف دیگر، در میان متغیرهای خاص بانک، کفایت سرمایه و رشد سپرده تأثیر منفی بر ریسک نقدینگی بانک داشته است.

کبیر حسن^۲ و همکاران (۲۰۱۹) به بررسی ریسک نقدینگی، ریسک اعتباری و ثبات در بانک‌های اسلامی و متعارف پرداختند. برای این منظور از رویکرد معادلات ساختاری هم-زمان، بر روی یک مجموعه جامع از سازمان‌های کشورهای همکاری اسلامی انتخاب شده برای دوره ۲۰۰۷-۲۰۱۵ استفاده شد. نتایج این مطالعه نشان داد که ریسک اعتباری و ریسک نقدینگی تأثیر منفی بر ثبات بانکی دارند.

قنیمی^۳ و همکاران (۲۰۱۷) به بررسی ارتباط بین ریسک نقدینگی و ریسک اعتباری با ثبات بانکی پرداختند. در این مطالعه از روش داده‌های پنلی برای دوره زمانی ۲۰۰۶-۲۰۱۳ در ۴۹ بانک منطقه منا استفاده شد. نتایج این مطالعه نشان داد که ریسک اعتباری و ریسک نقدینگی بر ثبات بانک تأثیر می‌گذارند و تعامل بین این دو ریسک موجب بی‌ثباتی بانک می‌شود.

اولویل^۴ (۲۰۱۴)، اثر ریسک اعتباری بر عملکرد بانک‌های تجاری در نیجریه را با استفاده از داده‌های ثانویه مورد مطالعه قرارداد. داده‌های ثانویه از گزارش سالانه، ادبیات مربوطه و انتشار بولتن آماری CBN به دست می‌آید. نتایج بدست آمده از این مطالعه بیان‌گر این بود که ریسک اعتباری منجر به کاهش سودآوری بانک و بدتر شدن وضعیت عملیاتی بانک می‌شود.

رادفر و همکاران (۱۳۹۸) به بررسی تأثیر هم‌زمان ریسک نقدینگی و ریسک اعتباری بر ثبات بانک‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران پرداختند. جامعه آماری این مطالعه بانک‌های پذیرش شده در بورس اوراق بهادار تهران طی دوره زمانی ۱۳۸۸ تا

1. Al-Qudah

2. Kabirhasan

3. Ghenimi

4. Olawale

۱۳۹۵ بود. جهت تخمین مدل از روش داده‌های پنلی استفاده شد. نتایج تخمین مدل نشان داد که تأثیر هم‌زمان متغیرهای ریسک نقدینگی و ریسک اعتباری بر شاخص ثبات بانکی منفی و معنادار است و تأثیر متغیرهای اندازه بانک و نسبت سرمایه بر شاخص ثبات مثبت و معنادار است. از این رو توجه بیش از پیش به ثبات بانکی و مدیریت ریسک در بانک‌ها می‌تواند راهکارهای مؤثری را در بازارهای پولی و مالی ایجاد کند.

پیراحمدی و همکاران (۱۳۹۸) به بررسی شکست بازار بین بانکی و اثر مقررات بال ۳ در یک مدل DSGE در ایران پرداختند. برای این منظور، یک مدل تعادل عمومی پویای تصادفی که شامل بازار بین بانکی است، طراحی گردید. پارامترهای ساختاری مدل طراحی شده با به کارگیری روش بیزین و داده‌های فصلی طی دوره ۱۳۸۷ تا ۱۳۹۴ تخمین زده شد. سپس، اثر یک تکانه مثبت بازار بین بانکی بر پویایی‌های اقتصاد بررسی گردید. نتایج نشان داد که افزایش در نرخ بهره بازار بین بانکی منجر به بی‌ثباتی در اقتصاد می‌شود. همچنین نتایج نشان داد که افزایش در ذخایر نقدینگی و کفایت سرمایه، همان‌طور که در مقررات بال ۳ ذکر شده، اثرات منفی تکانه بازار بین بانکی بر متغیرهای اقتصاد کلان را کاهش داده و بنابراین اقتصاد باثبات‌تر می‌شود.

بزرگ اصل و همکاران (۱۳۹۸) به بررسی رابطه بین ریسک نقدینگی و ریسک اعتباری و تأثیر آن بر ناپایداری مالی در صنعت بانکداری ایران پرداختند. برای این منظور رابطه بین ریسک اعتباری و نقدینگی با ناپایداری مالی در صنعت بانکداری در ایران در طی دوره ۱۳۸۴ تا ۱۳۹۳ به روش داده‌های پنلی مورد ارزیابی قرار گرفت. نتایج بررسی در رابطه ریسک اعتباری و نقدینگی نشان‌دهنده رابطه مثبت این دو ریسک در بین بانک‌های کشور (اعم از دولتی و خصوصی) است، درحالی‌که ریسک اعتباری در بانک‌های دولتی بر ریسک نقدینگی تأثیری نداشته است. همچنین در بررسی تأثیر این دو بر شاخص Z برای ناپایداری مالی مشخص گردید در بین بانک‌های مورد بررسی این دو ریسک منجر به ناپایداری‌تر شدن و احتمال ورشکستگی بانک‌ها می‌گردد.

فردوسی و فطرس (۱۳۹۶) به بررسی اثرات ریسک اعتباری و ریسک نقدینگی بر عملکرد بانک‌های ایران پرداختند. برای این منظور ۳۱ بانک طی دوره ۱۳۸۶-۱۳۹۳ با استفاده از داده‌های سالیانه مورد بررسی قرار گرفت؛ با بهره‌گیری از روش رگرسیون اثرات ثابت و تکنیک حداقل مربعات تعمیم‌یافته، نتایج، نشان‌دهنده تأثیر منفی ریسک اعتباری و ریسک نقدینگی بر سودآوری بانک‌ها بود. همچنین نتایج این مطالعه نشان داد که شاخص تنوع دارای اثر منفی و شاخص‌های تمرکز و مدیریت هزینه‌ها اثر مثبت بر سودآوری است.

احمدی و همکاران (۱۳۹۵) به بررسی تأثیر ریسک اعتباری بر عملکرد نظام بانکی ایران پرداختند. برای این منظور از اطلاعات آماری دوره‌ی زمانی ۱۳۸۳-۱۳۹۲ برای بانک‌های کشور استفاده شد. در این راستا از روش خودرگرسیون برداری داده‌های پنلی استفاده شد. نتایج نشان داد تکانه‌ای به اندازه یک انحراف معیار در ریسک اعتباری منجر به کاهش نقدینگی بانک‌ها، بازده دارایی‌ها و سودآوری بانک‌ها می‌شود. بر اساس نتایج؛ در بلندمدت ریسک اعتباری نقش چندانی در تعیین سودآوری بانک‌ها ندارد، اما نقدینگی و بازده دارایی بانک‌ها در بلندمدت به صورت قابل توجهی تحت تأثیر ریسک اعتباری قرار دارند. جمع‌بندی مطالعات داخلی و خارجی صورت گرفته نشان دهنده این موضوع است که وجود ریسک‌های مختلف بانکی منجر به اثرگذاری منفی بر عملکرد بانک به لحاظ سودآوری و همچنین ثبات بانکی می‌شود. نوآوری مطالعه حاضر نسبت به مطالعات پیشین در مدل‌سازی ریسک‌های سیستم بانکی در اقتصاد ایران است که برای این منظور ریسک‌های عملیاتی، اعتباری، نقدینگی و بازار در قالب یک مدل تعادل عمومی پویای تصادفی وارد شده و اثرات آن بر متغیرهای بانکی و اقتصاد کلان مورد ارزیابی قرار گرفته است.

۳. روش تحقیق

مدل پژوهش حاضر دارای پنج بخش خانوار، تولیدکنندگان کالاهای واسطه‌ای و کالاهای نهایی، بخش بانکی، دولت و بانک مرکزی است. بخش خانوار تابع مطلوبیت تنزیل شده انتظاری را نسبت به قید بودجه بین دوره‌ای حداکثر می‌نماید. بنگاه‌های واسطه‌ای به دنبال حداکثرسازی تابع هزینه تولید هستند و بنگاه تولیدکننده کالای نهایی در چارچوب تئوری چسبندگی قیمت روتمبرگ، به قیمت‌گذاری می‌پردازد. بخش بانکی در راستای حداکثرسازی تابع سود انتظاری، تصمیمات خود را در تعیین نرخ‌های بهینه سود سپرده و تسهیلات به دو بخش خانوار و بنگاه اتخاذ می‌نمایند. لازم به ذکر است که در خصوص نرخ‌های بانکی در مورد سپرده‌ها و تسهیلات به این موضوع اشاره کرد که هر چند دامنه نرخ‌های سود سپرده و تسهیلات به بانک‌ها ابلاغ می‌شود اما بانک‌ها براساس سایر متغیرهایی که در اختیار دارند مانند میزان مانده ثابت در حساب مشتری گیرنده تسهیلات یا سایر روش‌های پرداخت سود به سپرده‌گذاران سعی می‌کنند براساس اقتضائات خود بیشینه تابع سود انتظاری را مورد توجه قرار دهند. در نهایت، دولت و بانک مرکزی با قید بودجه بین دوره‌ای مواجه هستند.

۳-۱. خانوار

فرض می شود که اقتصاد از تعداد زیادی خانوار تشکیل شده است که با اندیس (i) نشان داده شده و همه آنها همگن هستند. خانوار از مصرف کالاها و نگهداری ترکیبی از دارایی پولی مطلوبیت کسب می کنند و با کار بیشتر از مطلوبیتش کاسته می شود زیرا فراغت وی کاهش می یابد ارزش حال مطلوبیت انتظاری که خانوار نماینده در طول دوران زندگی خود به دست می آورد به شکل زیر است^۱:

$$E. \sum_{i=0}^{\infty} \beta^i u_t^i(0) \quad (1)$$

که در آن (β) عامل تنزیل زمانی است شکل تابع مطلوبیت خانوار که تابعی از مصرف کل خانوار، نگهداری ترکیبی از دارایی پولی و عرضه کار است به شرح زیر در نظر گرفته شده است:

$$u_t^i = \left[\frac{1}{1-\sigma_c} (c_t^i - hc_{t-1})^{1-\sigma_c} - \frac{1}{1+\sigma_1} (L_t^i)^{1-\sigma_1} + \frac{1}{1-\sigma_D} \left(\frac{D_t^{c,t}}{p_t^c} \right)^{1-\sigma_D} \right] \quad (2)$$

در رابطه (۲) کالاهای مصرفی ترکیبی از کالاهای مصرفی تولید داخلی و خارجی هستند که توسط تولیدکنندگان داخلی و خارجی ایجاد می شود. در تابع مطلوبیت (۲)، (δ_c) ضریب ریسک گریزی نسبی را بیان می کند که عکس کشش جانشینی بین دوره ای مصرف را نشان می دهد. پارامتر (δ_1) بیان گر عکس کشش عرضه نیروی کار نسبت به دستمزد واقعی و (δ_D) عکس کشش ترکیب دارایی پولی ($d_1^{c,t} = \frac{D_t^{c,t}}{p_t^c}$) نسبت به نرخ بهره (نرخ سود سپرده) را نشان می دهد. این دارایی شامل پول، سپرده، اوراق و سایر دارایی های مالی است. نکته مورد توجه در این مدلسازی این است که عرضه کننده سپرده های بانکی خانوارها هستند (اکبری و همکاران، ۱۳۹۶).

تابع مطلوبیت در رابطه (۲)، عادات رفتار مصرف کننده را منعکس می کند که این عادات به میزان متوسط مصرف سرانه فرد بستگی دارد. در معادله (۲) فرض می شود مصرف کل به قیمت حقیقی (C_t^i)، ترکیبی از مصرف کالاهای داخلی (C_t^d) و کالاهای وارداتی (C_t^m) است که به ترتیب توسط بنگاه های تولید کننده داخلی و وارداتی تامین می شود. این کالاها از طریق تابع جمع گر دیکسیت - استیگلیتز^۲ با هم ترکیب می شوند یعنی:

^۱. لازم به ذکر است که به دلیل محدودیت در تعداد صفحات و زیاد بودن تعداد معادلات اختصار نویسی رعایت شده و معادلات مرتبه اول استخراج شده از بهینه یابی در مقاله آورده نشده است.

^۲. Dixit-Stiglitz

$$c_t = \left[\varepsilon_c^{\mu_c} (c_t^d)^{\frac{\mu_c-1}{\mu_c}} + (1 - \varepsilon_c)^{\frac{1}{\mu_c}} (c_t^m)^{\frac{\mu_c-1}{\mu_c}} \right]^{\frac{\mu_c}{\mu_c-1}} \quad (3)$$

که در آن (ε_c) و $(1 - \varepsilon_c)$ به ترتیب سهم کالاهای داخلی و خارجی در کل سبد مصرفی خانوارها و (μ_c) کشش جانشینی بین کالاهای داخلی و خارجی را نشان می‌دهد. در حالت کلی، مسئله تصمیم‌گیری خانوار را می‌توان در دو مرحله مورد بررسی قرار داد. در مرحله اول: خانوار سطح ترکیب بهینه کالاهای مصرفی را انتخاب می‌کند تا این‌که هزینه بدست آوردن سطح معینی از مصرف کالاهای ترکیبی حداقل شود در این مرحله، خانوارها هزینه خرید مصرف ترکیبی (C_t) را حداقل می‌کنند.

در مرحله دوم: با توجه به هزینه دسترس در هر سطح معینی از مصرف (C_t) ، خانوار مقادیر بهینه‌ای از $(\frac{m_t^c}{p_t})$ و (L_t) و (C_t) را به گونه‌ای انتخاب می‌کند که مطلوبیتش حداکثر شود. برای انجام مرحله اول، خانوارها هزینه خرید سطح مصرف ترکیبی (C_t) ، با انتخاب کالاهای مصرفی تولید داخل و خارجی به صورت زیر حداقل می‌کند:

$$\text{Min: } c_t^i = p_t^d c_t^d + p_t^m c_t^m \quad (4)$$

$$\text{s. t: } c_t = \left[\varepsilon_c^{\mu_c} (c_t^d)^{\frac{\mu_c-1}{\mu_c}} + (1 - \varepsilon_c)^{\frac{1}{\mu_c}} (c_t^m)^{\frac{\mu_c-1}{\mu_c}} \right]^{\frac{\mu_c}{\mu_c-1}}$$

در رابطه (۴) مقادیر (C_t^d) و (C_t^m) به ترتیب نشان‌دهنده مصرف کالاهای داخلی و وارداتی بوده و (p_t^d) و (p_t^m) به ترتیب بیان‌گر شاخص قیمت کالاهای داخلی و وارداتی است. از حل شرایط مرتبه اول از رابطه (۴) توابع تقاضا برای کالای مصرفی داخلی و خارجی بدست می‌آید:

$$c_t^m = (1 - \varepsilon_c) \left(\frac{p_t^m}{p_t^d} \right)^{-\mu_c} c_t^i \quad (5)$$

$$c_t^d = \varepsilon_c \left(\frac{p_t^d}{p_t^d} \right)^{-\mu_c} c_t^i \quad (6)$$

رابطه (۵) بیانگر تقاضا برای کالاهای خارجی و رابطه (۶) تقاضا برای کالاهای داخلی است. در این روابط (ε_c) و $(1 - \varepsilon_c)$ به ترتیب سهم کالاهای داخلی و خارجی در کل سبد مصرفی خانوارها است. با جایگزین نمودن روابط (۵) و (۶) در سبد مصرفی خانوار شاخص کل قیمت مصرف‌کننده، با اجزاء آن بدست می‌آید:

$$p_t^c = \left[\varepsilon_c (p_t^d)^{1-\eta_c} + (1 - \varepsilon_c) (p_t^m)^{1-\eta_c} \right]^{\frac{1}{1-\pi_c}} \quad (7)$$

که در آن (p_t^c) بیانگر شاخص کل قیمت مصرف کننده بوده است. در مرحله دوم، هدف خانوارها این است که تابع مطلوبیت انتظاری خود را نسبت به قید بودجه بین دوره‌ای حداکثر نمایند. هدف خانوارها این است که مقادیر بهینه‌ای از مصرف (C_t) ، نیروی کار (L_t) و دارایی‌های مالی را به گونه‌ای انتخاب کند که مطلوبیت انتظاری وی حداکثر شود. میزان دارایی‌های مالی خانوارها در پایان دوره (t) شامل پول نقد، سپرده‌های بانکی، اوراق مشارکت را نشان می‌دهد. بر این اساس منابع درآمدی هر خانوار در ابتدای دوره شامل ثروت مالی از خالص دستمزد، اجاره سرمایه و مجموعه‌ای از ثروت مالی از دوره قبل (شامل پول، سپرده‌های بانکی، اوراق مشارکت و ...) است. همچنین قید بودجه بین دوره‌ای خانوارها بر حسب قیمت‌های حقیقی را می‌توان بصورت زیر بیان کرد:

$$\frac{n_t(j)}{\varepsilon_t^s} d_j + \frac{b_t^i}{\pi_t^c} + m_t^{c,i} = (1 + r_{t-1}^d) \frac{b_{t-1}^i}{\pi_t^c} + \frac{m_t^{c,i-1}}{\pi_t^c} + TR_t^i - T_t^i + y_t^i c_t^i + I_t^i + b_t^i \quad (8)$$

که در آن (I_t^i) میزان سرمایه‌گذاری، (b_t^i) اوراق مشارکت، (r_{t-1}^d) بیانگر نرخ بهره اسمی اوراق مشارکت، (T_t^i) مالیات خانوارها (مالیات مستقیم و غیرمستقیم و ارزش افزوده)، (TR_t^i) پرداخت‌های یارانه‌ای دولت، (p_t^i) شاخص قیمت سرمایه‌گذاری است. خانوار ثروت خود را بصورت: مانده واقعی دارایی مالی $(M_t^{c,i})$ و اوراق مشارکت (b_t^i) و سپرده بانکی (d_t^i) نگهداری می‌کنند همچنین متغیرهای n_t و ε_t^s به ترتیب بیانگر انواع سپرده بانک j ام و تکانه مربوط به سپرده بانکی است. (π_t^c) نرخ تورم بر مبنای شاخص کل قیمت مصرف کننده و (y_t^i) بیانگر درآمد خانوارها است که بصورت زیر تعریف می‌شود:

$$y_t^i = \frac{w_t^i}{p_t^c} L_t^i + R_t^k z_t^i k_{t-1}^i + R_t^d d_t^i + h l_t^i - \psi(z_t^i) k_{t-1}^i + Div_t^i \quad (9)$$

درآمد کل خانوارها از محل دستمزد نیروی کار $(\frac{w_t^i}{p_t^c} L_t^i)$ ، اجاره سرمایه منهای هزینه مربوط به تغییرات در نرخ بهره‌برداری از ظرفیت سرمایه، سود سپرده‌های بانکی، تسهیلات دریافتی از سیستم بانکی $(h l_t^i)$ و سودهای تقسیم شده بنگاه‌های تولیدکننده کالاهای واسطه‌ای (Div_t^i) بدست می‌آید. رابطه (۹)، (w_t^i) دستمزد اسمی، (R_t^k) نرخ بازدهی حقیقی سرمایه و (z_t^i) شدت استفاده (نرخ بهره‌برداری) از ظرفیت سرمایه و $(\psi(z_t^i))$ هزینه بهره‌برداری از سرمایه است هزینه بهره‌برداری از ظرفیت سرمایه $(\psi(z_t^i))$ بیانگر هزینه هر واحد سرمایه فیزیکی است در حالت تعادل بلندمدت رابطه زیر برقرار است:

$$k_t^i = (1 - \delta) k_{t-1}^i + \left[1 - s \left(\frac{I_t^i}{I_{t-1}^i} \right) \right] I_t^i \quad (10)$$

موجودی سرمایه در مالکیت خانوارهاست و به عنوان عامل تولید همگن در فرآیند تولید مورد استفاده قرار می‌گیرد خانوارها موجودی سرمایه خود را با نرخ (R_t^k) به بنگاه‌های تولیدکننده کالاهای واسطه‌ای اجاره می‌دهند خانوارها می‌توانند به دو صورت سرمایه را افزایش دهند (کاوایانی و همکاران، ۱۳۹۷):

۱- از طریق افزایش سرمایه‌گذاری (I_t) که منجر به افزایش در موجودی سرمایه می‌شود.
 ۲- تغییر در میزان بهره‌برداری از موجودی سرمایه.

که در آن δ نرخ استهلاک سرمایه‌گذاری، I_t^i سرمایه‌گذاری ناخالص بخش خصوصی و $S \left(\frac{I_t^i}{I_{t-1}^i} \right)$ تابع هزینه تعدیل سرمایه‌گذاری است که تابعی مثبت از تغییرات در سرمایه‌گذاری است (ایزدی و سیاره، ۱۳۹۸).

با در نظر گرفتن $ex_t = \left(\frac{e_t}{e_{t-1}} \right)$ به عنوان تغییرات ارزش نرخ ارز اسمی و $\pi_t = \left(\frac{P_t}{P_{t-1}} \right)$ به عنوان نرخ تورم ناخالص، معادله برابری نرخ بهره بدون پوشش^۱ به صورت زیر بدست می‌آید:

$$R_t - R_t^{fr} = E_t ex_{t+1} \quad (11)$$

در معادله (۱۱) بیانگر نرخ بهره جهانی، R_t^{fr} انحراف نرخ بهره از مقدار تعادلی است. بر این اساس تفاضل نرخ بهره داخل و خارج برابر است با انتظارات تغییرات در نرخ ارز، این معادله بیان می‌کند که در تعادل و به منظور حذف فرصت آربیتراژ، با فرض تحرک کامل سرمایه بین کشور داخلی و دنیای خارج، بایستی نرخ بهره داخلی برابر با نرخ بهره خارجی به علاوه تغییرات انتظاری نرخ ارز اسمی باشد.

از آنجا که در طراحی مدل به عنوان یک اقتصاد باز کوچک در نظر گرفته شده است. لذا در ادامه، تعریف نرخ ارز حقیقی و رابطه مبادله، با فرض گذار ناقص^۲ نرخ ارز بیان می‌گردد. یکی از پیشرفت‌های مدل‌های تعادل عمومی پویای تصادفی نیوکینزی در نظر گرفتن وجود انحراف از قانون قیمت واحد^۳، از طریق در نظر گرفتن قانون شکاف قیمت واحد است. بر این اساس به دلیل وجود آربیتراژ و یکسان شدن قیمت‌ها در بخش‌های مختلف به دلیل تجارت شکاف قیمتی به صورت زیر تعریف شده است:

$$\zeta_t = \frac{e_t P_t^{fr}}{P_{F,t}} \rightarrow \hat{\zeta}_t = \hat{e}_t + \hat{P}_t^{fr} - \hat{P}_{F,t} \quad (12)$$

^۱ . Uncovered interest rate parity

^۲ . Incomplete pass-through.

^۳ . Law of One Price

در معادله بالا ξ_t شکاف قیمت واحد، e_t نرخ ارز اسمی، P_t^{fr} شاخص قیمت جهانی و $P_{F,t}$ متوسط قیمت کالاهای وارداتی بر حسب پول داخلی است. به عبارت دیگر قانون شکاف قیمت واحد از نسبت شاخص قیمت کالاهای خارجی بر حسب پول داخلی به شاخص قیمت داخلی واردات بدست می آید. اگر این نسبت برابر یک باشد قانون شکاف قیمت واحد به قانون قیمت واحد تبدیل می شود. نرخ ارز حقیقی به صورت نسبت شاخص قیمت جهانی (سایر نقاط جهان) بر حسب پول داخلی به شاخص قیمت داخلی، به صورت معادله زیر تعریف می شود (عبدخانی و همکاران، ۱۴۰۰):

$$RER_t = \frac{e_t P_t^{fr}}{P_t} \rightarrow \widehat{RER}_t = \hat{e}_t + \hat{P}_t^{fr} - \hat{P}_t \quad (۱۳)$$

۲-۳. بنگاه ها

رفتار بنگاه های تولیدکننده کالاهای نهایی: در خصوص بنگاه نوعی فرض شده است بر اساس دیدگاه آیرلند^۱ (۲۰۰۴) تولیدکننده کالای نهایی از واحدهای کالای واسطه (Y_{jt}) که در آن $(j \in [0,1])$ است را با قیمت اسمی (P_{jt}) خریداری و کالای نهایی (Y_t) را تولید می کند. تابع تولید جمع گر را می توان به صورت رابطه (۱۴) نشان داد (توکلیان و صیامی عراقی، ۱۳۹۹):

$$\left[\int_0^1 Y_{jt}^{\frac{\theta-1}{\theta}} d_j \right]^{\frac{\theta}{\theta-1}} \geq Y_t \quad (۱۴)$$

که در آن $(\theta > 1)$ و کالاهای واسطه ای، متمایز و جانشین ناقص همدیگر بوده و کشش جانشینی ثابت (θ) بین آنها برقرار است پس در طی دوره $(t=0,1,2,3,\dots)$ بنگاه نمونه تولیدکننده کالاهای نهایی (y_{jt}) را برای همه $(j \in (0,1))$ به گونه ای انتخاب می کند تا سودش حداکثر شود.

$$Y_{jt} = \left[\frac{p_{jt}}{p_t} \right]^{-\theta} Y_t \quad (۱۵)$$

که در آن $(-\theta)$ کشش قیمتی تقاضا برای کالای واسطه (j) را نشان می دهد. در بازارهای رقابتی، سود اقتصادی بنگاه تولیدکننده کالای نهایی صفر است. شرط سود صفر (P_t) بصورت زیر تعریف می شود (لطفعلی پور و همکاران، ۱۳۹۷):

$$p_t = \left[\int_0^1 p_{jt}^{1-\theta} d_j \right]^{\frac{1}{1-\theta}} \quad (۱۶)$$

^۱. Ireland

رفتار بنگاه‌های تولیدکننده کالاهای واسطه‌ای: اقتصاد زنجیره‌ای از بنگاه‌های رقابت انحصاری در بخش تولیدکننده کالاهای واسطه‌ای تشکیل شده است که در دامنه (۰،۱) شاخص‌بندی می‌شود هر کدام از بنگاه‌ها کالاهای متمایزی تولید می‌کنند این بنگاه‌ها با به کارگیری نیروی کار و سرمایه و سایر نهاده‌ها به تولید کالاهای واسطه‌ای (j) می‌پردازند. تابع تولید بنگاه‌های تولیدکننده کالاهای واسطه‌ای به شکل کاب-داگلاس به شرح زیر تصریح می‌شود:

$$Y_{jt} = A_t L_{jt}^{1-\alpha} K_{jt}^{\alpha} \quad (17)$$

که L تعداد ساعات کار، $\alpha \in (0,1)$ و A_t بیان‌گر شوک تکنولوژی است که از فرآیند زیر پیروی می‌کند:

$$\varepsilon_t^A = \rho_A \varepsilon_{t-1}^A + u_t^A \sim N(0, \delta_A^2) \quad (18)$$

هر بنگاه j مقدار L_{jt} تسهیلات از بانک در آغاز هر دوره دریافت می‌کند و مقدار X_{jt} را به صورت فروش سهام تامین مالی می‌کند به نسبت γ_t از هزینه سرمایه و نیروی کار را از طریق دریافت تسهیلات تامین مالی می‌کند که از یک فرآیند $AR(1)$ به صورت زیر پیروی می‌کند:

$$\varepsilon_t^\gamma = \rho_\gamma \varepsilon_{t-1}^\gamma + u_t^\gamma \sim N(0, \delta_\gamma^2) \quad (19)$$

مقدار تسهیلات دریافتی برابر است با:

$$L_{jt} + X_{jt} = \gamma_t (P_{jt} r_{jt}^k + P_{jt} W_t L_{jt}) \quad (20)$$

نرخ بازپرداخت تسهیلات در پایان دوره r_{jt}^k است. مطابق با رویکرد روتنبرگ^۱ (۱۹۸۲) بنگاه تولیدکننده کالای واسطه‌ای با هزینه تعدیل زیر مواجه است:

$$PAC_t^j = \frac{\varphi_f}{2} \left(\frac{P_{jt}}{(\bar{\pi}) P_{jt-1}} - 1 \right)^2 Y_t \quad (21)$$

^۱. Rotemberg

که $\varphi_f \geq 0$ ، پارامتر هزینه تعدیل یا درجه چسبندگی قیمت، $\bar{\pi}$ نرخ تورم در وضعیت تعادل پایدار و Y_t کل تولید است. بنگاه به دنبال حداکثرسازی مجموع سود حقیقی جاری و آتی است:

$$E_t \sum_{t=0}^{\infty} \left[\lambda_t (\beta^s) \frac{\pi_{t+s}^f}{P_{t+s}} \right] \quad (22)$$

که در آن تابع سود اسمی عبارت است از:

$$\pi_{jt}^f = P_{jt} Y_{jt} - P_t mc_t Y_{jt} - PAC_t^j \quad (23)$$

PAC_t^j هزینه تعدیل قیمت و mc_t هزینه نهایی بنگاه است. بنگاه سود انتظاری را با توجه به روابط فوق و نسبت به سرمایه K_{jt} ، نیروی کار L_{jt} و P_{jt} حداکثر می‌سازد.

$$\frac{\partial \ell}{\partial k_t} = \lambda_t A_t \alpha L_{jt}^{1-\alpha} K_{jt}^{\alpha-1} - \lambda_t^f r_t^k (1 + r_t^l) = 0 \quad (24)$$

$$\frac{\partial \ell}{\partial L_t} = \lambda_t A_t (1 - \alpha) L_{jt}^{-\alpha} K_{jt}^{\alpha} - \lambda_t^f (1 + r_t^l) w_t = 0 \quad (25)$$

$$\frac{\partial \ell}{\partial P_t} = \left\{ 1 - \theta + \theta \left(\frac{P_t}{P_{jt}} \right) mc_{jt} \right\} \lambda_t \left(\frac{P_{jt}}{P_t} \right)^{-\theta} \frac{Y_t}{P_t} - \lambda_t \varphi_f \left\{ \left(\frac{P_{jt}}{(\bar{\pi}) P_{jt-1}} - 1 \right) \frac{Y_t}{(\bar{\pi}) P_{jt-1}} \right\} + \beta \varphi_f E_t \left\{ \lambda_{t+1} \left(\frac{P_{jt+1}}{(\bar{\pi}) P_{jt}} - 1 \right) Y_{t+1} \left(\frac{P_{jt+1}}{(\bar{\pi}) P_{jt}^2} \right) \right\} = 0 \quad (26)$$

$$mc_{jt} = \frac{[\gamma_t (1+r_t^l) w_t]^{1-\alpha} (\gamma_t (1+r_t^l) r_t^k)^{\alpha}}{\alpha^{\alpha} (1-\alpha)^{1-\alpha} A_t} \quad (27)$$

رابطه (۲۴) بیانگر برابری تولید نهایی سرمایه و هزینه نهایی سرمایه است. رابطه (۲۵) نشان می‌دهد، تولید نهایی نیروی کار با هزینه نهایی نیروی کار برابر است. رابطه (۲۶) بیانگر این است که قیمت کالاها بستگی به هزینه نهایی تولید، هزینه تعدیل سرمایه و کشش جانشینی کالاها دارد.

۳-۳. بخش بانکی

با توجه به این که تعداد زیادی بانک ناهمگن در سیستم بانکی وجود دارد و خدماتی در یک راستا؛ اما با کیفیت‌های مختلف را ارائه می‌نمایند و هدف آن‌ها تعیین نرخ بهره ناخالص ($r_{t+1}^d(i)$) است بطوریکه تابع سود بانک را با توجه به شرایط اقتصادی و همچنین مولفه‌های در اختیار بانک در خصوص نرخ سود سپرده و نرخ تسهیلات حداکثر سازد. بر این اساس تابع سپرده‌ها (D_t) و تسهیلات بانکی (B_t) به صورت زیر است:

$$D_t = \left[\int D_t(i)^{\frac{\eta_d-1}{\eta_d}} d_i \right]^{\frac{\eta_d}{\eta_d-1}} \quad (28)$$

$$B_t = \left[\int B_t(i)^{\frac{\eta_b-1}{\eta_b}} d_i \right]^{\frac{\eta_b}{\eta_b-1}} \quad (29)$$

نرخ بهره کل ناخالص اسمی به شرح ذیل است:

$$(r_{t+1}^d)^{-1} = \left[\int (r_{t+1}^d(i)^{-1})^{1-\eta_d} d_i \right]^{\frac{1}{1-\eta_d}} \quad (30)$$

$$r_{t+1}^b = \left[\int r_{t+1}^b(i)^{1-\eta_b} d_i \right]^{\frac{1}{1-\eta_b}} \quad (31)$$

η_b و η_d کشش جانشینی در بازارهای سپرده و تسهیلات هستند. مدل پایه رقابت انحصاری از دیگسیت و استیگلیتز (۱۹۷۷)، گرفته شده است. منحنی تقاضا برای سپرده‌های بانکی و تسهیلات به عنوان تابعی از تقاضای کل و قیمت‌ها قابل ارائه است؛ که در رابطه (۳۲) ارائه شده است:

$$D_{t+1} = D_{t+1} \left(\frac{r_{t+1}^d}{r_{t+1}^d(i)} \right)^{-\eta_d} \quad (33)$$

$$B_{t+1} = B_{t+1} \left(\frac{r_{t+1}^b}{r_{t+1}^b(i)} \right)^{\eta_b} \quad (34)$$

بانک‌ها برای ایجاد تسهیلات و پذیرش سپرده‌های بانکی خانوارها از نیروی کار استفاده می‌کنند. نیروی کار بهینه سپرده، H_t^d و تسهیلات H_t^b ، بر اساس روابط زیر تعریف می‌شود:

$$H_t^d(i) = \gamma^d(i) D_{t+1}(i) \quad (34)$$

$$H_t^b(i) = \gamma^b(i) B_{t+1}(i) \quad (35)$$

γ^d و γ^b برای نمایش رفتار ناهمگن بانک‌ها است. مسیر رسیدن به تعادل یکنواخت بانک‌ها به شرح رابطه ذیل است:

$$\gamma^b(i) - \gamma^d(i) = \rho_{\gamma^b} \left(\gamma_{t-1}^b(i) - \gamma_t^b(i) \right) + \varepsilon_t^{\gamma^b}(i) \quad (36)$$

ρ_{γ^b} تکانه‌هایی است که کل سیستم بانکی را درگیر می‌کند و $\varepsilon_t^{\gamma^b}$ یک تکانه است که به صورت متغیر تصادفی مستقل با توزیع یکسان در نظر گرفته شده است. به منظور لحاظ کردن موضوع ریسک اعتباری و عملیاتی بانک‌ها اجازه دارند در بازار تسهیلات و سپرده

با نرخ سود سپرده و تسهیلات اسمی r_{t+1}^L فعالیت کنند. قید بانک در حداکثرسازی سود خود به صورت زیر است:

$$B_{t+1}(i) \leq D_{t+1}(i) + L_{t+1}(i) \quad (37)$$

در راستای مدلسازی ریسک نقدینگی باید این موضوع مورد توجه قرار گیرد که حجم تسهیلات اعطایی بالاتر از مجموع سپرده‌ها و سرمایه بانک نباشد. بانک لازم است تابع سود خود را با توجه به محدودیتی که با آن مواجه است و در رابطه پیشین ارائه شد، حداکثر نماید.

$$\begin{aligned} \Pi_t^B(i) = & (1 - F_{t-1}(\bar{w}_t))r_t^b(i)B_t(i) + \left(\frac{B_t(i)}{B_t}\right)(1 - \mu)\bar{\varphi}_t^y - \\ & r_t^d(i)D_t(i) - r_t^L(i)L_t(i) + D_{t+1}(i) + L_{t+1}(i) - B_{t+1}(i) - \\ & w_t\gamma_t^b(i)B_{t+1}(i) - \\ & w_t\gamma_t^d(i)D_{t+1}(i) \end{aligned} \quad (38)$$

در رابطه فوق w_t دستمزد اسمی است. $F_{t-1}(\bar{w}_t)$ نیز میزان تسهیلاتی است که بنگاه در دوره $t-1$ اقدام به دریافت دریافت آن نموده است. و در دوره t امکان بازپرداخت آن را نداشته است. μ هزینه پی‌گیری و رصد کردن تسهیلات‌گیرندگان است و \bar{w}_t ارزش دارایی‌های بنگاه است که در گذشته تسهیلات دریافت کرده است و در دوره جاری امکان بازپرداخت آن را نداشته است. برای لحاظ کردن ریسک اعتباری از نسبت تسهیلات اعطایی به دارایی بانک و نسبت مطالبات معوق به تسهیلات استفاده شده است. سود کل $\pi_t^B(i)$ سیستم بانکی در آخر دوره به خانوارها منتقل می‌شود. یک بانک مشخص لازم است برای تأمین نیازهای نقدینگی خود یکی از سه نرخ r_{t+1}^L ، r_{t+1}^d و r_{t+1}^b را انتخاب خواهد کرد. جهت دست یافتن به نرخ بهینه لازم است تابع لاگرانژین مابین محدودیت‌ها و هدف خود را تشکیل دهد.

$$\begin{aligned} \mathcal{L}_t(i) = & \mathbb{E} \sum_{k=0}^{\infty} \lambda_{t+k} \frac{\Pi_{t+k}^b(i)}{P_{t+k}} + \hat{\mu}_{t+k}(i)(D_{t+1+k}(i) + L_{t+1+k}(i) - \\ & B_{t+1+k}(i)) \end{aligned} \quad (39)$$

عبارت λ_{t+k} برابر با $\beta^k \left(\frac{C_t}{C_{t+k}}\right)$ که نحوه جانشینی مصرف در دوره‌های مختلف را در خانوارها نمایش می‌دهد. اگر جهت ساده‌سازی عبارت $\lambda_t = 1$ فرض شود شرط مرتبه اول به صورت زیر خواهد بود:

$$\frac{1-\gamma_t^d(i)w_t}{P_t} + \hat{\mu}_t(i) = \left(\frac{\eta_a+1}{\eta_a}\right)\mathbb{E}[\lambda_{t+k}r_{t+1}^d(i)P_{t+1}^{-1}] \quad (40)$$

$$\frac{1-\gamma_t^b(i)w_t}{P_t} + \hat{\mu}_t(i) = \mathbb{E}\left[\lambda_{t+1}(1 - F_t(\bar{w}_{t+1}))\left(\frac{\eta_b-1}{\eta_b}\right)r_{t+1}^b(i)P_{t+1}^{-1} + B_{t+1}^{-1}(1 - \mu)\bar{\varphi}_{t+1}^y P_{t+1}^{-1}\right] \quad (41)$$

برای لحاظ کردن ریسک عملیاتی از شاخص نوسانات نرخ بازده داری، نوسانات نرخ بازده سهام و حقوق صاحبان سهام استفاده شده است.

۳-۴. شرایط بین‌المللی و تراز پرداخت

کشور داخلی از دو راه تحت تاثیر جهان خارج قرار می‌گیرد. یکی از طریق تجارت کالای مصرفی و دیگری از طریق بازارهای مالی بین‌المللی. در اینجا متغیر حساب سرمایه را با cap_t و متغیر حساب جاری با cur_t نمایش داده شده است. طبق تعریف، حساب سرمایه نمایانگر سطح بدهی خالص و حساب جاری است.

$$cap_t = (d_{t+1}^f - d_t^f)Q_t \quad (42)$$

$$cur_t = (ex_t - Q_t im_t) - r_t^f d_t^f Q_t \quad (43)$$

در این مدل فرض شده است که تراز پرداختها bp_t در تعادل باشد. بر این اساس معادلات مربوط به تراز پرداختها به صورت زیر است:

$$0 = (ex_t - Q_t im_t) - r_t^f d_t^f Q_t \quad (44)$$

$$(d_{t+1}^f - d_t^f)Q_t = (ex_t - Q_t im_t) - r_t^f d_t^f Q_t \quad (45)$$

روابط فوق در برگیرنده این مفهوم هستند که کشور داخلی جهت پوشش دادن پرداخت‌های بهره‌ای سررسید شده، بر حجم بدهی خارجی خود می‌افزاید که این امر موجب نقصان در تراز پرداختها می‌شود. نرخ بهره مربوط به بدهی خارجی به صورت متغیر برونزایی در نظر گرفته می‌شود که به میانگین جهانی نرخ بهره \bar{r}^w و بدهی خارجی d_t^f (مقدار انحراف از حالت تعادلی آن) بستگی دارد. با فرض وجود جابجایی کامل سرمایه، در بلندمدت، میانگین نرخ بهره در جهان خارج برابر با مقدار تعادلی داخل کشور و نرخ های بهره بدهی خارجی (گودرزی فراهانی و همکاران، ۱۳۹۸). بنابراین:

$$\bar{r}^w = \bar{r}^f$$

که در آن \bar{r}^f مقدار تعادلی r^f است.

۳-۵. بخش دولت

قید بودجه دولت به قیمت حقیقی از طریق رابطه زیر تعیین می شود:

$$g_t + \frac{(1+r_{t-1}^d)b_{t-1}}{\pi_t^c} = \frac{w.Ex_t.or_t}{p_t^c} + T_t + fa_t + \frac{GBD}{p_t^c} + other_t \quad (46)$$

که در آن (g_t) کل مخارج دولت، (EX_t) نرخ ارز اسمی، (OR_t) درآمدهای نفتی، (b_t) اوراق مشارکت، (T_t) درآمدهای مالیاتی، $(other)$ سایر درآمدها، (fa_t) واگذاری شرکت های دولتی، (GBD_t) کسری بودجه دولت است علاوه بر این دولت (w) درصد از درآمد نفت را از طریق بودجه خرج می کند.

۳-۶. سیاست گذار پولی

در چارچوب این مدل، بانک مرکزی از استقلال و ابزارهای کافی جهت تعیین حجم پول برخوردار نیست که در آن سیاست مالی دولت بر سیاست پولی بانک مرکزی جهت تعیین حجم پول مسلط است. فرض شده که پایه پولی شامل بدهی دولت به بانک مرکزی (GD) و دارایی های خارجی بانک مرکزی (FR) است:

$$H_t = GD_t + FR_t \quad (47)$$

بدهی دولت به بانک مرکزی و دارایی های خارجی بانک مرکزی نیز در هر دوره از روابط زیر تبعیت می نمایند:

$$GD_t = GBD_t + GD_{t-1} \quad (48)$$

$$FR_t = FR_{t-1} + ER_t(CR_t OR_t) \quad (49)$$

همانطور که ملاحظه می شود، بدهی دولت به بانک مرکزی به طور کامل توسط سیاست مالی دولت و کسری بودجه دولت تعیین می گردد. دارایی های خارجی بانک مرکزی نیز ضریبی از درآمدهای نفتی است که بانک مرکزی تنها از طریق تغییر این ضریب قادر است بر فرآیند انباشت دارایی های خارجی خود تأثیر گذار باشد. به عبارت بهتر در چارچوب این مدل، دولت عامل اصلی تعیین پایه پولی از مسیر سیاست مالی است و بانک مرکزی تنها از طریق تغییر ضریب انباشت درآمدهای نفتی (CR) قادر است بر پایه پولی اثرگذار باشد. در عین حال، در این الگو فرض می شود که ضریب فزاینده پولی برابر یک است. بنابراین میزان حجم پول در اقتصاد در هر دوره عبارت است از:

$$M_t = H_t = (GD_t + FR_t) \quad (50)$$

بنابراین با توجه به عوامل تعیین‌کننده پایه پولی، تنها ابزار بانک مرکزی در اعمال سیاست پولی، تغییر ضریب انباشت درآمدهای نفتی (CR) است. فرض شده که بانک مرکزی بر اساس یک ملاحظه سیاستی که در آن نرخ ارز به عنوان لنگر اسمی است به سیاستگذاری می‌پردازد:

$$\left(\frac{CR_t}{CR}\right) = \left(\frac{gexr_t}{gexr}\right)^{-\mu_{er}} \quad (51)$$

با تقسیم طرفین این رابطه بر P_t پایه پول حقیقی رابطه زیر خواهد بود. فرض می‌شود که انباشت دارایی‌های خارجی حقیقی بانک مرکزی به صورت زیر باشد:

$$mb_t = dc_t + fr_t$$

(52)

$$fr_t = \frac{fr_{t-1}}{\pi_t} + \omega o_t \quad (53)$$

در واقع، در این رابطه فرض شده که انباشت دارایی خارجی بانک مرکزی به نحوی است که به میزان فروش مستقیم درآمدهای حاصل از نفت OR_t به وسیله دولت به بانک مرکزی بستگی دارد. با توجه به نکات ذکر شده، ابزار سیاست پولی نرخ رشد پایه پولی در نظر گرفته می‌شود. فرم لگاریتم خطی تابع عکس‌العمل سیاست‌گذار پولی (به شکل لگاریتم-خطی) بر اساس شکاف تولید، تورم و نرخ ارز بصورت زیر در نظر گرفته شده است:

$$\hat{\theta}_t = \rho_{\theta} \hat{\theta}_{t-1} + \theta_{\pi} \hat{\pi}_t + \theta_y \hat{y}_t + \theta_{rer} \widehat{rer}_t + \varepsilon_t^{\theta} \quad (54)$$

$$\hat{\theta}_t = \hat{M}_t - \hat{M}_{t-1}^c + \hat{\pi}_t \quad (55)$$

$$\varepsilon_t^{\theta} = \rho_{\theta} \varepsilon_{t-1}^{\theta} + u_t^{\theta} \sim N(0, \delta_{\theta}^2) \quad (56)$$

که در آن $(\hat{\theta}_t)$ نرخ رشد پایه پولی، $(\widehat{rer}_t \cdot \bar{y}_t \cdot \bar{\pi}_t)$ به ترتیب انحراف نرخ تورم و لگاریتم تولید و نرخ ارز حقیقی از مقادیر وضعیت تعادل پایدار آنها بوده است، $(\theta_{rer} \theta_y \theta_{\pi})$ ضریب اهمیتی که سیاست‌گذار به ترتیب برای شکاف تورم، تولید و نرخ ارز لحاظ می‌کند (ε_t^{θ}) تکانه سیاست پولی است که خود از یک فرآیند تصادفی $AR(1)$ تبعیت می‌کند. علاوه بر این تکانه مربوط به ریسک‌های بانکی برای ریسک نقدینگی، اعتباری، بازاری و عملیاتی به صورت یک فرآیند $AR(1)$ به صورت زیر در نظر گرفته شده است.

$$\varepsilon_t^{LR} = \rho_{LR} \varepsilon_{t-1}^{LR} + u_t^{LR} \sim N(0, \delta_{LR}^2) \quad (57)$$

$$\varepsilon_t^{CR} = \rho_{CR} \varepsilon_{t-1}^{CR} + u_t^{CR} \sim N(0, \delta_{CR}^2) \quad (58)$$

$$\varepsilon_t^{MR} = \rho_{MR} \varepsilon_{t-1}^{MR} + u_t^{MR} \sim N(0, \delta_{MR}^2) \quad (59)$$

$$\varepsilon_t^{ORS} = \rho_{ORS} \varepsilon_{t-1}^{ORS} + u_t^{ORS} \sim N(0, \delta_{ORS}^2) \quad (60)$$

فرض شده که تکانه‌ها داری توزیع مستقل و یکنواخت بوده و همبستگی بین تکانه‌ها نیز وجود نداشته است.

۳-۷. تعادل بازار

بازار کالاهای نهایی وقتی در تعادل است که تولید برابر تقاضای خانوارها برای مصرف و سرمایه گذاری، مخارج دولت و صادرات منهای واردات باشد:

$$y_t = c_t + i_t + g_t + ex_t \frac{x_t}{P_t^c} - \frac{P_t^m im_t}{P_t^c} \quad (61)$$

بطوریکه x_t دربرگیرنده درآمد صادرات نفتی و غیرنفتی و im_t واردات کالا و خدمات و y_t نیز بیانگر تولید کل (تولید ناخالص داخلی با نفت) است.

برای اندازه‌گیری ریسک بازار دو متغیر تغییرات نرخ بهره (نرخ سود سپرده)، تغییرات نرخ ارز و برای ریسک نقدینگی سه متغیر نسبت تسهیلات به سپرده، نسبت تسهیلات بلندمدت به سپرده بلندمدت و نسبت موجودی نقدی به سپرده انتخاب شده است (مانند: مهرآرا و مهران‌فر، ۱۳۹۴؛ براتی و لرستانی، ۱۳۹۵؛ احمدی و همکاران، ۱۳۹۵؛ کاویانی و همکاران، ۱۳۹۷).

۴. برآورد مدل تجربی

در راستای مدلسازی تحقیق مهمترین متغیرهای مورد استفاده در این مطالعه شامل مصرف، سرمایه گذاری بخش خصوصی و دولتی، مخارج دولت، درآمدهای نفتی، تولید ناخالص داخلی، نرخ ارز، نرخ تورم، مطالبات معوق سیستم بانکی، تسهیلات پرداختی، حجم سپرده‌های بانکی، کسری بودجه دولت، ذخایر خارجی، پایه پولی، حجم پول و نرخ سپرده‌های بانکی در بازه زمانی ۱۳۷۰-۱۳۹۹ بوده است. اطلاعات مورد استفاده از وب سایت بانک مرکزی ایران و همچنین گزارش‌های فصلی منتشر شده توسط بانک مرکزی در بخش پولی و بانکی استخراج شده است. برآوردهای صورت گرفته در نرم افزار داینر تحت متلب صورت گرفته است.

به منظور برآورد تاثیر تکانه‌های ناشی از ریسک سیستم بانکی در مرحله اول معادلات خطی شده برآورد گردیده و پارامترهای الگو محاسبه می‌شوند. پارامترهای الگو به دو دسته تقسیم می‌شوند: پارامترهای که از طریق برآورد الگو مشخص می‌شوند و پارامترهایی که از نسبت مقادیر وضعیت پایدار متغیرها حاصل می‌شود. دسته اول با استفاده از روش

بیزین برآورد شده و دسته دوم با توجه به اطلاعات آماری متغیرها محاسبه شده که به صورت جدول (۱) است:

جدول (۱): داده‌های کالیبره شده مدل بر اساس داده‌های اقتصاد ایران

| نسبت | مقدار | نسبت | مقدار | نسبت | مقدار | نسبت | مقدار |
|---|-------|---|-------|---|-------|--|-------|
| نسبت باثبات مصرف به تولید ناخالص داخلی | ۰/۵۷ | نسبت باثبات صادرات به تولید ناخالص داخلی | ۰/۲۱ | نسبت باثبات سرمایه گذاری به تولید ناخالص داخلی | ۰/۲۶ | نسبت باثبات واردات به تولید ناخالص داخلی | ۰/۳۲ |
| نسبت باثبات مخارج دولت به تولید ناخالص داخلی | ۰/۲۸ | نسبت باثبات بدهی دولت به حجم پول | ۰/۶۰ | نسبت باثبات دارایی خارجی به حجم پول | ۱/۲ | نسبت باثبات درآمدهای نفتی به دارایی خارجی | ۰/۲۱ |

منبع: نتایج حاصل از تحقیق

در ادامه به منظور برآورد پارامترهای ساختاری الگو از روش برآورد بیزین و الگوریتم متروپلیس - هستیگز با تکرار صد هزار واحد و دو بلوک استفاده شده است. نتایج تخمین الگو در جدول (۲) آمده است:

جدول (۲): نتایج تخمین پارامترهای مدل

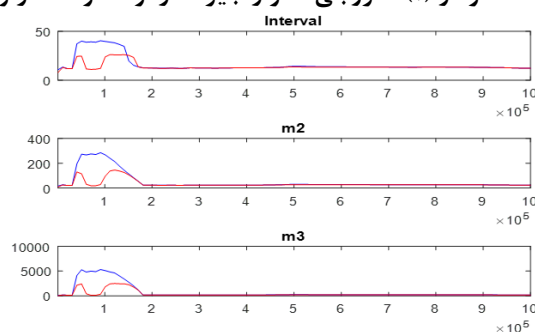
| پارامتر | مقدار پیشین | تایع توزیع پیشین | مقدار پسین |
|---|-------------|------------------|------------|
| نرخ تنزیل ذهنی | ۰/۹۸ | بتا | ۰/۹۹ |
| ماندگاری عادات مصرفی | ۰/۵۱ | بتا | ۰/۵۰ |
| ضریب اهمیت تورم در تابع عکس‌العمل سیاست پولی | -۱/۵۸ | نرمال | -۱/۵۸ |
| ضریب اهمیت تولید در تابع عکس‌العمل سیاست پولی | -۱/۷۱ | نرمال | -۱/۷۰ |
| ضریب اهمیت نرخ ارز حقیقی در تابع عکس‌العمل سیاست پولی | -۲/۰۸ | نرمال | -۲/۰۳ |
| معکوس کشش عرضه نیروی کار | ۲/۰۵ | گاما | ۲/۰۶ |
| نرخ استهلاک | ۰/۰۱۳ | بتا | ۰/۰۱۳ |
| معکوس کشش جانشینی مصرف بین دوره‌ای | ۱/۵ | گاما | ۱/۶۵ |
| معکوس کشش تقاضای پول | ۱/۵۲ | گاما | ۱/۷۴ |
| هزینه تعدیل یا درجه چسبندگی قیمت | ۱/۰۵ | گاما | ۱۰/۸ |
| کشش جانشینی در بازارهای سپرده و تسهیلات | ۳/۱۲ | گاما | ۳/۱۵ |
| هزینه پی‌گیری و رصد کردن تسهیلات‌گیرندگان | ۰/۲۳ | بتا | ۰/۲۵ |
| درجه تعدیل قیمت‌ها نسبت به نرخ تورم | ۰/۵۲ | بتا | ۰/۵۸ |

| | | | |
|------|-----|------|---------------------------------|
| ۰/۴۴ | بتا | ۰/۴۲ | ضریب همبستگی تکانه ریسک اعتباری |
| ۰/۳۵ | بتا | ۰/۳۷ | ضریب همبستگی تکانه ریسک نقدینگی |
| ۰/۲۳ | بتا | ۰/۲۵ | ضریب همبستگی تکانه ریسک عملیاتی |
| ۰/۲۰ | بتا | ۰/۱۹ | ضریب همبستگی تکانه ریسک بازاری |

منبع: نتایج حاصل از تحقیق

مطابق با نتایج جدول، ضریب تورم و تولید در قاعده پولی به ترتیب برابر $1/58$ - و $1/72$ - برآورد شده است. به عبارت دیگر این نتیجه مبین آن است که در واکنش به فشار تورمی، نرخ رشد پایه پولی نسبت به روند بلندمدت آن کاهش یافته و در واکنش به شرایط رکودی، افزایش خواهد یافت. به منظور بررسی صحت نتایج حاصل از برآورد الگو، لازم است از خروجی‌های مربوط به روش بی‌زین استفاده گردد. اولین آماره مورد استناد، آماره زنجیره مارکوف مونت کارلو (MCMC) استفاده می‌شود. در برآورد به روش بی‌زین، برازش‌های مختلفی از شبیه‌سازی متروپلیس - هستیگر انجام می‌گیرد که اگر نتایج هر یک از زنجیره‌ها صحیح باشد آن‌گاه باید نتایج درون هر یک از تکرارهای متروپلیس - هستیگر شبیه هم بوده و نتایج میان زنجیره‌های مختلف نیز باید نزدیک باشد. این دو ویژگی توسط خطوط قرمز و آبی نشان داده می‌شوند که اولاً این خطوط باید نسبتاً ثابت باشند و ثانیاً همگرا به یکدیگر شوند. معیارهای مربوطه شامل سه مورد است؛ فاصله اطمینان 80% حول میانگین پارامترها که با interval نشان داده می‌شود؛ واریانس پارامترها که با $m2$ نشان داده می‌شود و گشتاور سوم پارامترها که با $m3$ نشان داده می‌شود. نتیجه این آماره در نمودار (۱) آمده است:

نمودار (۱): خروجی الگو زنجیره مارکوف مونت کارلو

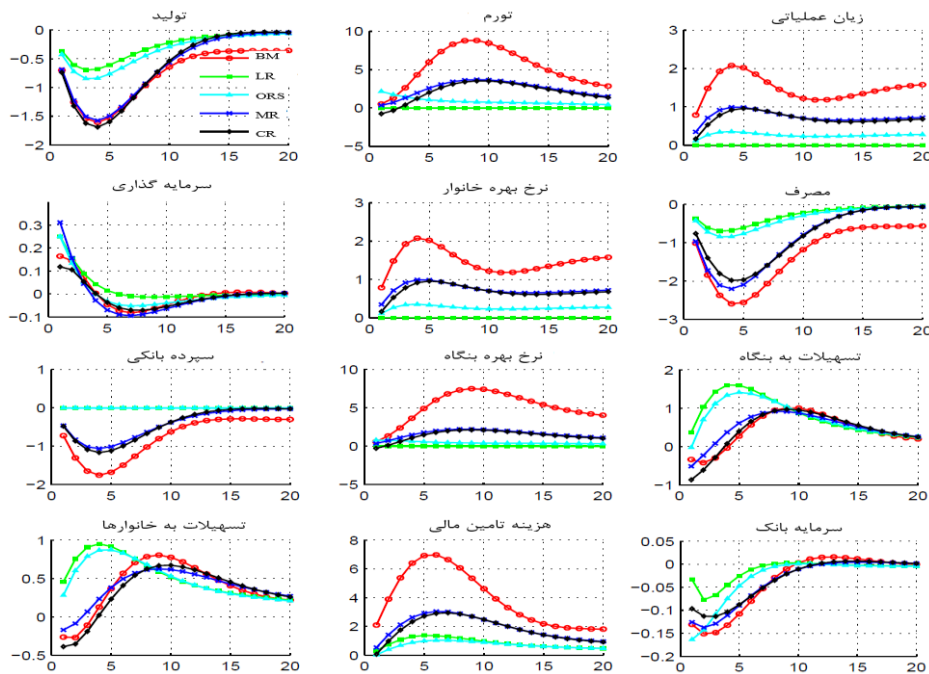


منبع: نتایج حاصل از تحقیق

همان‌طور که نمودار (۱) نشان می‌دهد، همگرایی و روند باثبات برای خطوط اشاره شده مشاهده می‌شود و لذا برآورد کلی الگو قابل قبول است. در ادامه به بررسی اثرات مربوط

به واکنش متغیرهای بانکی و اقتصاد کلان به تکانه وارد شده از ناحیه ریسک‌های سیستم بانکی پرداخته می‌شود که این بحث در نمودار (۲) نمایش داده شده است. در این وضعیت نمودار قرمز مربوط به مدل پایه بدون ریسک بانکی تنظیم شده است. نمودار سبز مربوط به تکانه وارد شده از ناحیه شاخص ریسک نقدینگی، نمودار فیروزه‌ای مربوط به تکانه وارد شده از ناحیه ریسک عملیاتی، نمودار آبی مربوط به تکانه وارد شده از ناحیه ریسک بازار و نمودار مشکی مربوط به تکانه وارد شده از ناحیه ریسک اعتباری بوده است.

نمودار (۲): واکنش متغیرهای بانکی و کلان اقتصادی به تکانه وارد شده از ناحیه ریسک بانکی



منبع: نتایج حاصل از تحقیق

نتایج بدست آمده نشان دهنده این موضوع است که متغیر تولید ناخالص داخلی (y) به تکانه وارد شده از ناحیه ریسک اعتباری (ε_t^{CR}) و بازاری (ε_t^{MR}) بیشترین واکنش و به تکانه وارد شده از ناحیه ریسک نقدینگی (ε_t^{LR}) و عملیاتی (ε_t^{ORS}) کمترین واکنش را نشان داده است. نتایج نشان دهنده این موضوع است که با وارد شدن تکانه از ناحیه ریسک‌های بانکی متغیر تولید ناخالص داخلی ابتدا کاهش یافته است اما پس از گذشت ۵ دوره اثر تکانه کاهش یافته و در بلندمدت اثر تکانه از بین رفته است. در واقع باوارد

شدن تکانه از ناحیه ریسک بانکی شاهد کاهش در میزان فعالیت‌های تولیدی و عملکردی بنگاه‌ها بوده که این موضوع منجر به بروز شرایط رکودی می‌شود.

متغیر نرخ تورم (π_t) به تکانه وارد شده از ناحیه ریسک‌های بانکی واکنش مثبتی از خود نشان داده است. این واکنش به صورتی بوده است که تا دوره ۱۰ به بیشترین مقدار خود رسیده اما پس از آن اثر تکانه در بلندمدت از بین رفته است. در این بین مشاهده می‌شود که تورم بیشترین واکنش را به تکانه وارد شده ناحیه ریسک‌های بازاری و اعتباری داشته و کمترین واکنش را به ریسک‌های نقدینگی و عملیاتی از خود نشان داده است.

متغیر زیان عملیاتی نیز بیشترین واکنش را به تکانه وارد شده ناحیه ریسک‌های بازاری و اعتباری داشته و کمترین واکنش را به ریسک‌های نقدینگی و عملیاتی از خود نشان داده است. همانگونه که مشاهده می‌شود با افزایش در ریسک‌های بانکی زیان عملیاتی بانک‌ها نیز افزایش یافته است اما پس از ۵ دوره اثر تکانه کاهش یافته و در بلندمدت اثر آن از بین رفته است.

متغیر سرمایه‌گذاری (i_t) در ابتدا واکنش مثبتی به تکانه وارد شده از ناحیه ریسک‌های بانکی از خود نشان داده است اما در ادامه اثر تکانه منفی شده و در دوره ۵ به پایین‌ترین مقدار خود رسیده اما پس از آن اثر تکانه کاهش یافته و در بلندمدت اثر تکانه از بین رفته است.

در نتایج بدست آمده مشاهده شد که متغیر سرمایه‌گذاری به تمامی تکانه‌های وارد شده از ناحیه ریسک‌های بانکی واکنش منفی نشان داده است که در این بین تاثیر ریسک اعتباری، عملیاتی و بازاری بیشتر از ریسک نقدینگی بوده است.

متغیرهای نرخ بهره خانوار (r_t^H) و بنگاه (r_t^F) نیز واکنش مثبتی به تکانه وارد شده از ناحیه ریسک‌های بانکی از خود نشان داده‌اند. در این بین این متغیرها بیشترین واکنش را به تکانه وارد شده ناحیه ریسک‌های بازاری و اعتباری داشته و کمترین واکنش را به ریسک‌های نقدینگی و عملیاتی از خود نشان داده است. همانگونه که مشاهده می‌شود با افزایش در ریسک‌های بانکی نرخ بهره مربوط به تسهیلات خانوارها و بنگاه‌ها نیز افزایش خواهد یافت.

متغیر مصرف (C_t) به تکانه وارد شده از ناحیه ریسک‌های بانکی واکنش منفی نشان داده است. اثر این تکانه‌ها به گونه‌ای بوده است که تا دوره ۵ به کمترین مقدار خود رسیده اما در بلندمدت اثر تکانه از بین رفته است. همانگونه که مشاهده می‌شود متغیر مصرف

بیشترین واکنش را به تکانه وارد شده ناحیه ریسک‌های بازاری و اعتباری داشته و کمترین واکنش را به ریسک‌های نقدینگی و عملیاتی از خود نشان داده است.

متغیرهای تسهیلات پرداختی به خانوارها و بنگاه‌ها نیز به تکانه وارد شده از ناحیه ریسک-های بانکی واکنش مشابهی از خود نشان داده‌اند بطوری که در ابتدا اثر تکانه بر این متغیرها منفی بوده است اما در ادامه اثر تکانه مثبت بوده و در بلندمدت اثر تکانه از بین رفته است. همانگونه که ملاحظه می‌شود این متغیرها بیشترین واکنش را به تکانه وارد شده ناحیه ریسک‌های نقدینگی و عملیاتی داشته و کمترین واکنش را به ریسک‌های بازاری و اعتباری از خود نشان داده است.

متغیر سپرده‌های بانکی نیز به تکانه وارد شده از ناحیه ریسک‌های بانکی واکنش منفی از خود نشان داده‌اند بگونه‌ای که این متغیر بیشترین واکنش را به تکانه وارد شده ناحیه ریسک‌های نقدینگی، بازاری و اعتباری داشته و کمترین واکنش را به ریسک عملیاتی از خود نشان داده است. بنابراین، قدرت تسهیلات‌دهی بانک‌ها به دلیل کاهش منابع، کاهش می‌یابد. از سوی دیگر، از آنجا که یکی از راه‌های تأمین مالی تولید، استفاده از وام بانکی است، بنابراین، با کاهش تسهیلات اعطایی، تأمین مالی تولید کاهش و در نتیجه، سرمایه-گذاری و تولید کاهش می‌یابد. به دلیل کاهش عرضه کالا، مقدار تورم ناشی از فشار تقاضا افزایش می‌یابد. از سوی دیگر، بانک‌ها با افزایش برداشت مشتریان، برای مقابله با ورشکستگی سعی می‌کنند با فروش دارایی‌ها، نقدینگی بانک را برای پاسخگویی به سپرده‌گذاران افزایش دهند، اما به دلیل اینکه نقدینگی بانک می‌تواند یکی از منابع بانک برای تأمین مالی تسهیلات اعطایی نیز باشد، با ادامه برداشت سپرده‌ها و کاهش منابع بانک، نقدینگی بانک نیز برای تأمین مالی و سپرده‌ها کاهش خواهد یافت.

در نهایت لازم به ذکر است که با وارد شدن تکانه از ناحیه ریسک‌های بانکی هزینه‌های تأمین مالی افزایش یافته است و پس از ۵ دوره اثر تکانه کاهش یافته و در بلندمدت از بین رفته است. مشاهده می‌شود که هزینه‌های تأمین مالی بیشترین واکنش را به تکانه وارد شده ناحیه ریسک‌های بازاری و اعتباری داشته و کمترین واکنش را به ریسک‌های نقدینگی و عملیاتی از خود نشان داده است. در واقع ریسک‌های بانکی به دلیل کاهش در منابع مالی در اقتصاد، افزایش هزینه‌های استقراض (tr_t) و کاهش سودآوری (p_t^B) بانک منجر به کاهش تزریق منابع مالی به اقتصاد شده که این موضوع منجر به واکنش منفی متغیرهای کلان اقتصادی به ریسک‌های بانکی شده است. همچنین متغیر سرمایه بانک نیز واکنش منفی به تکانه وارد شده از ناحیه ریسک‌های بانکی از خود نشان داده است.

در واقع با وارد شدن تکانه به سیستم بانکی سرمایه بانک کاهش یافته است و اثر این تکانه از بلندمدت از بین رفته است.

بر اساس نتایج بدست آمده می توان بیان کرد که اکثر متغیرهای کلان اقتصادی و بانکی بیشترین واکنش را به ریسک بازاری و اعتباری از خود نشان داده و کمترین واکنش را به ریسک های عملیاتی و نقدینگی داشته اند.

۵. نتیجه گیری و پیشنهادها

هدف این مقاله بررسی تاثیر مهم ترین ریسک های سیستم بانکی بر متغیرهای عملکرد بانکی و همچنین منتخبی از متغیرهای کلان اقتصادی بود. در این مطالعه ریسک اعتباری، نقدینگی، عملیاتی و بازاری به عنوان ریسک های نظام بانکی در نظر گرفته شده است. به منظور بررسی این رابطه از یک مدل تعادل عمومی پویای تصادفی با لحاظ سیستم بانکی سعی شده تا در بخش های مختلف هر یک از این ریسک ها در قالب متغیرهای معرفی شده در مدل گنجانده شود. به منظور برآورد و محاسبه پارامترهای مدل از داده های بازه زمانی ۱۳۷۰-۱۳۹۹ بر اساس فراوانی داده های فصلی استفاده گردید. نتایج بدست آمده از تکانه وارد شده از ناحیه ۴ ریسک بانکی بیان گر این بوده است متغیرهای کلان اقتصادی و بانکی بیشترین واکنش را به تکانه وارد شده از ناحیه ریسک های اعتباری و بازاری داشته و کمترین واکنش را به تکانه وارد شده از ناحیه ریسک نقدینگی و عملیاتی از خود نشان داده اند. بر همین اساس توصیه می شود بانک های کشور نظارت بهتری در اعتبارسنجی مشتریان خود، نگهداری ذخیره زیان اعتباری و متنوع سازی سبد اعتباری خود جهت مدیریت ریسک اعتباری داشته و همچنین ارزیابی اثرات نوسانات متغیرهای اقتصادی از قبیل نرخ ارز و تورم بر عملکرد مالی می تواند در کنترل ریسک بازاری مفید باشد. در نهایت تنوع بخشی در دارایی بانک و استفاده از رویکردهای مختلف ریسک سنجی ابزاری مفید برای اندازه گیری ریسک بازاری خواهد بود.

با توجه به یافته های تحقیق، پیشنهادهای زیر برای بهبود در عملکرد سیستم بانکی ارائه می شود:

کاهش و توقف استفاده دولت از منابع بانکی در قالب تسهیلات تکلیفی می تواند امکانات بانک ها را بیش تر از گذشته در اختیار بخش غیردولتی قرار دهد یا به عبارت دیگر، اختیارات بانک ها در تنظیم ترکیب دارایی های خویش افزایش یابد که این موضوع می تواند ریسک های بانکی را کاهش داده و تخصیص منابع را بهینه کند. مدیریت قوی نظارتی در

هر یک از بانک‌های کشور می‌تواند جهت‌دهی صحیح اعطای اعتبارات را فراهم آورده و به تخصیص بهینه منابع بانک کمک نماید. بدین ترتیب، نسبت کفایت سرمایه بانک بهبود یافته و ساختار سرمایه از پایداری بیشتری در برابر انواع ریسک‌ها برخوردار خواهد بود.

منابع

- احمدی، علی، احمدی جشقانی، حسین علی و ابوالحسنی هستیانی، اصغر (۱۳۹۵)، تأثیر ریسک اعتباری بر عملکرد نظام بانکی ایران: مطالعه بین بانکی با رویکرد PANEL VAR، اقتصاد مالی، ۱۰ (۳۴): ۱۳۱-۱۵۲.
- اکبری، محمد، شریفزاده، محمد جواد و رنجبرکی، علی (۱۳۹۶)، ارجحیت مصرف کالاهای داخلی و نوسانات نرخ ارز (با رویکرد تعادل عمومی پویای تصادفی)، مدل‌سازی اقتصادی، ۱۱ (۳۸): ۵۷-۸۳.
- ایزدی، حمیدرضا و سیاره، مرتضی (۱۳۹۸)، بررسی نقش تقسیم نیروی کار به دو بخش داخلی و خارجی در اقتصاد ایران در چهارچوب یک مدل تعادل عمومی تصادفی پویا، مدل‌سازی اقتصادسنجی، ۴ (۳): ۸۷-۱۱۰.
- براتی، سعید و لرستانی، علیرضا (۱۳۹۵)، بررسی عوامل مدیریت ریسک در بانک‌ها، چهارمین کنفرانس بین‌المللی پژوهش‌های نوین در مدیریت، اقتصاد و حسابداری.
- بزرگ اصل، موسی، برزیده، فرخ و صمدی، محمد تقی (۱۳۹۸)، رابطه بین ریسک نقدینگی و ریسک اعتباری و تأثیر آن بر ناپایداری مالی در صنعت بانکداری ایران، پژوهش‌های پولی و بانکی، ۱۰ (۳۳): ۵۰۹-۵۳۲.
- پیراحمدی، مرضیه، افشاری، زهرا و صارم، مهدی (۱۳۹۷)، شکست بازار بین بانکی و اثر مقررات بال ۳ در یک مدل DSGE در ایران، فصلنامه مطالعات اقتصادی، ۸ (۱): ۱۶۳-۱۸۳.
- تحویلی، علی، سحابی، بهرام، یاوری، کاظم و مهرگان، نادر (۱۳۹۸)، ادوار تجاری و شتاب دهنده مالی در اقتصاد ایران، فصلنامه اقتصاد مقداری، ۱۶ (۱): ۱-۲۳.
- توکلیان، حسین و صیامی عراقی، ابراهیم (۱۳۹۹)، تعیین قاعده مالی برای دولت در اقتصاد ایران با استفاده از رویکرد الگوی تعادل عمومی پویای تصادفی، فصلنامه مطالعات اقتصادی کاربردی ایران، ۹ (۳۵): ۱-۳۹.
- خوش سیما، رضا و شهیکی تاش، محمدنبی (۱۳۹۱)، تأثیر ریسک‌های اعتباری، عملیاتی و نقدینگی بر کارایی نظام بانکی ایران، فصلنامه برنامه‌ریزی و بودجه، ۱۷ (۴): ۶۹-۹۵.
- رادفر، هادی، شاهچرا، مهشید و صبوری، بهناز (۱۳۹۸)، تأثیر همزمان ریسک نقدینگی و ریسک اعتباری بر ثبات بانک‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران، فصلنامه سیاست‌های مالی و اقتصادی، ۷ (۲۷): ۱۹۱-۲۱۴.

- فردوسی، مهدی و فطرس، محمد حسن (۱۳۹۶)، اثرات ریسک اعتباری و ریسک نقدینگی بر عملکرد بانک‌ها، مدلسازی ریسک و مهندسی مالی، ۲(۱): ۴۱-۲۲.
- کاویانی، میثم (۱۳۹۸)، پویایی پیش‌بینی ضریب بتای سهام در چارچوب مدل‌های ساختاری اقتصاد کلان، نشریه تصمیم‌گیری و تحقیق در عملیات، ۴(۱): ۶۱-۴۱.
- گودرزی فراهانی، یزدان، خلیلی عراقی، منصور، عباسی نژاد، حسین (۱۳۹۸)، سیاست پولی بهینه با لحاظ کارگزاران اقتصادی ناهمگن و اثرات آن بر فعالیت‌های حقیقی و کسب و کار در ایران، سیاست گذاری اقتصادی، ۱۱(۲۲): ۹۷-۶۳.
- عبدخانی، روح الله موسوی، سید نعمت الله و مجدزاده طباطبایی، شراره (۱۴۰۰)، ارزیابی اثرات شوک مالیاتی بر متغیرهای کلان اقتصادی در یک اقتصاد نفتی با رویکرد مدل تعادل عمومی پویای تصادفی (DSGE)، فصلنامه پژوهش‌های رشد و توسعه اقتصادی، ۱۱(۴۳): ۸۲-۶۵.
- کاویانی، میثم، سعیدی، پرویز، دیده‌خانی، حسین و فخر حسینی، سید فخر الدین (۱۳۹۷)، تأثیر شوک‌های پایه پولی بر بازده قیمتی سهام شرکت‌های فعال بورسی (رویکرد DSGE)، اقتصاد مالی، ۱۲(۴۲): ۱۴۸-۱۲۱.
- لطفعلی پور، محمدرضا، کریم زاده، مصطفی و انعامی، علی (۱۳۹۷)، بررسی آثار شوک برداشت از منابع بانکی بر مصرف و سرمایه‌گذاری در اقتصاد ایران (رویکرد DSGE)، مدلسازی اقتصادسنجی، ۳(۳): ۱۱۳-۱۴۶.
- گزارش‌های آماری بانک مرکزی برای سال‌های مختلف.
- مهرآرا، محسن و مهران فر، مهدی (۱۳۹۴)، عملکرد بانکی و عوامل کلان اقتصادی در مدیریت ریسک، مدلسازی اقتصادی، ۷(۲۱): ۳۷-۲۱.
- Acharya, V.V. & Mora, N, (2015), A crisis of banks as liquidity providers, *Journal of Finance*, 70(1): 1-43.
- AL-Qudah, A. M, (2020), Macroeconomic and Bank-Specific Variables and the Liquidity of Jordanian Commercial Banks, *The Journal of Asian Finance, Economics and Business*, 7(12): 85-93.
- Bernanke, B.S. & M. Gertler, (1995), Inside the Black Box: The Credit Channel of Monetary Policy Transmission, *Journal of Economic Perspectives*, 9(4): 27-48.
- 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 (1): 107-141.
- Ghenimi, A., Chaibi, H. & Brahim Omri, M. A. (2017), The effects of liquidity risk and credit risk on bank stability: Evidence from the MENA region, *Borsa Istanbul Review*, 17(4): 238-248.

- Ireland, P. (2004), A Method for Taking Models to the Data, *Journal of Economic Dynamics and Control*, 4(5): 1205-1226.
- Kabir, M. H, Khan, A & Paltrinieri, A. (2019), Liquidity risk, credit risk and stability in Islamic and conventional banks, *Research in International Business and Finance*, 48(3):17-31.
- Mennawi, A. & Nourrein, A. (2020), The Impact of Liquidity, Credit, and Financial Leverage Risks on Financial Performance of Islamic Banks: A Case of Sudanese Banking Sector, *Risk and Financial Management*, 2(2): 59-72.
- Olawale, S. L. (2014), The Effect of Credit Risk on the Performance of Commercial Banks in Nigeria, *Finance Research Letters*, 8(4): 12-35.
- Rotemberg, J.J. (1982), Sticky prices in the United States, *Journal of political economy*, 90: 1187-1211.
- Saleh, I, Abu Afifa, M. & Murray, L. (2021), The effect of credit risk, liquidity risk and bank capital on bank profitability: Evidence from an emerging market, *Cogent Economics & Finance*, 8(2): 45-67.
- Smets, F. & Wouters, R. (2003), An Estimated Dynamic Stochastic General Equilibrium Model of the Euro Area, *Journal of The European Economic Association*, 1(5): 1123-1175.