

مقایسه آثار تکانه‌های پولی ناشی از ضریب فزاینده و پایه پولی در اقتصاد ایران

حسن درگاهی* و مهدی هادیان**

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۵/۱۱/۳۰

تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۰۴/۱۲

چکیده

در این مقاله با استفاده از مدل تعادل عمومی پویای تصادفی کینزین‌های جدید، آثار تکانه‌های پولی ناشی از ضریب فزاینده و پایه پولی بر نوسانات متغیرهای کلان اقتصاد ایران بررسی شده است. با توجه به اهمیت بخش مالی در انتقال آثار سیاست‌های اقتصادی، سعی شده است علاوه بر در نظر گرفتن ارکان اصلی مدل‌های استاندارد مانند خانوارها، بنگاه‌ها، دولت و مقام پولی و همچنین چسبندگی‌های اسمی و حقیقی، بخش بانکی کشور نیز با لحاظ واقعیت‌های کنونی آن مانند وجود مطالبات معوق و انباشت دارایی بانک‌ها در دارایی‌های ثابت به مدل اضافه شود. با تعیین مقادیر ورودی و پارامترهای مدل با استفاده از روش کالیبراسیون طی دوره زمانی ۱۳۹۳-۱۳۶۹، نتایج حاصل از شبیه‌سازی متغیرهای مدل، بیانگر اعتبار مدل در توصیف نوسانات اقتصاد ایران است. نتایج ارزیابی تکانه‌های پولی نیز حاکی از آن است که کاهش نسبت ذخیره قانونی باعث رشد خفیف تولید و افزایش تورم می‌شود. در مقابل، افزایش استقراض بانک‌ها از بانک مرکزی منجر به کاهش تولید و بروز تورم بیشتر می‌شود. به عبارت دیگر، به ازای رشدهای یکسان نقدینگی، افزایش نقدینگی از محل ضریب فزاینده نسبت به پایه پولی، ضمن تحریک تولید، دارای تورم کمتر است. برای این منظور، پیشنهاد می‌شود سیاست‌گذار پولی تا حد امکان از افزایش استقراض سیستم بانکی از بانک مرکزی که منجر به افزایش پایه پولی می‌شود، جلوگیری کند و در مقابل به عنوان ابزار تشویقی نسبت‌های ذخیره قانونی آن‌ها را کاهش دهد. این رویکرد، علاوه بر تلاش بانک‌ها برای رعایت خطوط اعتباری و عدم اضافه برداشت با ایجاد انضباط پولی منجر به ثبات بیشتر اقتصاد کلان نیز خواهد شد.

طبقه‌بندی JEL: E32, E37, E51, E52, G24

کلیدواژه‌ها: تعادل عمومی پویای تصادفی، سیاست پولی، پایه پولی، ضریب فزاینده پولی و بخش بانکی.

* دانشیار اقتصاد دانشگاه شهید بهشتی، h-dargarhi@sbu.ac.ir

** دکتری اقتصاد از دانشگاه شهید بهشتی - نویسنده مسئول، M_hadian@sbu.ac.ir

۱- مقدمه

دولت‌ها جهت نیل به اهداف کلان اقتصادی مانند رشد تولید و ثبات قیمت‌ها سعی کرده‌اند از سیاست‌های مختلف اقتصادی استفاده کنند. در این راستا، سیاست پولی، مطالعات نظری و تجربی بسیار وسیعی را به خود اختصاص داده است. با وجود تحولاتی که طی سه دهه اخیر در شیوه نگرش به مسائل کلان اقتصادی رخ داده است، اما در اثربخشی سیاست‌های پولی بین محققان اقتصادی اختلاف نظرهایی وجود دارد.

از آنجا که در افزایش حجم پول دو عامل پایه پولی و ضریب فزاینده نقش اساسی دارند، یکی از سوالات اساسی که به تازگی نیز در چارچوب تئوری پولی مورد توجه مقام پولی در اقتصاد ایران قرار گرفته، تفاوت آثار تغییرات حجم پول از دو کانال پایه پولی و ضریب فزاینده بر نوسانات اقتصاد کلان است. به عبارت دیگر، به ازای هر ریال افزایش در حجم نقدینگی، آیا فرقی می‌کند که این افزایش ناشی از پایه پولی باشد یا ناشی از ضریب فزاینده؟ این سوال از چند جنبه مهم است؛ نخست اینکه از منظر اجرایی، هر یک از ابزارهای انتخابی سیاست‌گذار می‌تواند دارای هزینه‌های متفاوتی باشد. دوم اینکه در هر دوره ممکن است همه ابزارها در اختیار سیاست‌گذار نباشد و سوم اینکه ممکن است سیاست‌گذار پولی و سیاست‌گذار مالی توأم بر ابزار خاصی مانند پایه پولی اثرگذار باشند و در نتیجه سیاست‌گذار از درجه آزادی کافی برای کنترل آن ابزار برخوردار نباشد. بنابراین، ضروری است آثار نهایی این ابزارها بر متغیرهای کلان اقتصادی و دستیابی به اهداف سیاست‌گذار مورد تحلیل قرار گیرد.

با توجه به ملاحظات گفته شده، هدف اصلی مقاله حاضر آن است که آثار و پیامدهای تکانه پولی ناشی از پایه پولی و ضریب فزاینده بر نوسانات متغیرهای اقتصاد کلان در ایران ارزیابی شود. برای نیل به این هدف، در ابتدا باید الگویی ارائه شود که توانایی نشان دادن مکانیسم‌های انتقال این تکانه‌ها را داشته باشد تا بر اساس آن ارزیابی آثار تکانه‌ها انجام شود. با توجه به ویژگی‌های منحصربه‌فرد الگوهای تعادل عمومی پویای تصادفی^۱ در تحلیل نوسانات تجاری و آثار شوک‌های مختلف و همچنین در نظر گرفتن نقش انتظارات کارگزاران در این پژوهش از چارچوب مدل DSGE کینزین‌های جدید استفاده شده

1- Dynamic Stochastic General Equilibrium (DSGE)

است. همچنین با توجه به افزایش اهمیت بخش مالی در انتقال آثار تکانه‌های مختلف، به ویژه بعد از بحران‌های مالی اخیر، سعی شده است علاوه بر ارکان و خصوصیات متعارف این گونه مدل‌ها، بخش بانکی کشور نیز با در نظر گرفتن ویژگی‌های خاص آن در اقتصاد ایران من جمله اصطکاک‌های مالی و تنگنای اعتباری ناشی از مطالبات معوق و انباشت دارایی بانک‌ها در دارایی‌های ثابت، مدل‌سازی شود. از آنجا که در دوره کنونی، یکی از سوالات اساسی، تفاوت آثار افزایش نقدینگی از محل پایه پولی و ضریب فزاینده است، نتایج این پژوهش در تصمیم‌گیری سیاست‌گذار بر نحوه افزایش نقدینگی جامعه و ترکیب اجزای آن نقش موثری خواهد داشت.

بخش‌های مختلف مقاله پیش رو، به این شرح ساماندهی شده است؛ در بخش دوم به بررسی مبانی نظری و پیشینه پژوهش پرداخته شده است. سپس در بخش سوم، ویژگی‌ها و چارچوب مدل نظری مورد استفاده بیان شده است. پس از استخراج معادلات الگو، در بخش چهارم با تعیین مقادیر ورودی مدل و ارزیابی اعتبار آن، آثار تکانه پولی بررسی شده است. در نهایت، نتایج و پیشنهاد‌های سیاستی در بخش پنجم ارائه شده است.

۲- مبانی نظری و پیشینه پژوهش

تدوین سیاست‌های پولی در دستیابی به اهداف کلان اقتصادی مانند رشد تولید و کنترل تورم همواره از موضوعات بحث برانگیز در ادبیات تخصصی اقتصاد بوده است. با این توافق عمومی که تکانه‌های پولی دلیل تغییرات دائمی در بخش حقیقی اقتصاد نیست در مورد اثرات کوتاه‌مدت شوک‌های پولی، اختلاف نظرهایی وجود دارد؛ در حالی که اقتصاددانان کلاسیک به خنثی بودن پول معتقد بودند، کینزین‌ها بر این باور هستند که با اعمال سیاست‌های پولی انبساطی، وجوه قابل وام‌دادن بانک‌ها افزایش و در نتیجه نرخ بهره کاهش می‌یابد. در این شرایط، مخارج سرمایه‌گذاری و سایر مصارف وابسته به نرخ بهره افزایش خواهد یافت که این امر به تحریک تولید منجر می‌شود (اسنودان و وین، ۲۰۰۵). در این تحلیل‌ها، کلیت پول مورد بحث است و تفکیکی بین کانال‌های افزایش حجم پول، یعنی پایه پولی و ضریب فزاینده پولی وجود ندارد. با اینکه تغییرات هر یک از این دو، در

نهایت باعث افزایش حجم پول در جامعه می‌شود، اما با توجه به مکانیسم‌های انتقال این دو کانال، آثار اقتصادی آن‌ها می‌تواند با یکدیگر متفاوت باشد.

اهمیت پایه پولی در مباحث سیاستی در مطالعات برونر^۱ (۱۹۸۱)، فریدمن^۲ (۱۹۸۴) و مک‌کالوم^۳ (۱۹۸۴) با بیان اینکه پایه پولی باید هسته اصلی سیاست پولی باشد، برجسته شده است. این نتیجه مبتنی بر این ایده است که پایه پولی مفیدترین آماره برای خلاصه‌سازی آثار متمک اقدامات سیاست پولی است. با تغییر و تحولات فناوری و اثرگذاری آن بر شرایط بانکداری به تدریج دیگر تجمیع‌های پولی مانند حجم پول و نقدینگی در مطالعات تجربی مطرح شد. (هاندا^۴، ۲۰۰۹:۲۰۶) این تجمیع‌ها به صورت حاصلضرب پایه پولی و ضریب فزاینده مرتبط با آن قابل نمایش هستند. در نتیجه در صورتی که سیاست‌گذار از حجم پول و یا نقدینگی استفاده کنند، علاوه بر کنترل پایه پولی، با تغییر نسبت سپرده قانونی و اثرگذاری بر ضریب فزاینده بر تجمیع مورد هدف اثر خواهد گذاشت.

هسلگ و هین^۵ (۱۹۹۵) با نقد نتایج سارجنت و والاس^۶ (۱۹۸۴) مبنی بر نامطلوب بودن برخی جنبه‌های پولی ناشی از بروز تورم در چارچوب مدل خودرگرسیون برداری ساختاری^۷ برای اقتصاد آمریکا، مسیر کوتاه‌مدت تورم و تولید را تحت دو شوک پولی مختلف بررسی و مقایسه کرده‌اند. نتایج آن‌ها حاکی از این است که در صورت تفکیک تغییرات ذخیره قانونی از پایه پولی، توضیح پویایی‌های متغیرهای اقتصاد کلان بهبود می‌یابد. به عبارت دیگر، اثرات اقتصادی تغییرات نسبت ذخیره قانونی همانند اثرات اقتصادی تغییرات پایه پولی نیست. بنابراین، با لحاظ این تفکیک، جنبه‌های نامطلوب پولی را می‌توان جبران کرد.

باتاچریا و هسلگ^۸ (۲۰۰۳)، نقش ذخیره قانونی را به عنوان منبع درآمد حق آقایی و تامین کسری بودجه دولت در چارچوب مدل نسل‌های همپوش بررسی کرده‌اند. در این

-
- 1- Brunner
 - 2- Friedman
 - 3- McCallum
 - 4- Handa
 - 5- Haslag and Hein
 - 6- Sargent and Wallas
 - 7- Structural Vector Autoregression (SVAR)
 - 8- Bhattacharya and Haslag

مدل دولت میزان بدهی را تعیین می‌کند و دو ابزار برای پرداخت بدهی دارد؛ یکی از طریق تغییر نرخ رشد پایه پولی به واسطه عملیات بازار باز و دیگری تغییر ضریب فزاینده به واسطه تغییر نسبت ذخیره قانونی. نتایج نشان داده است که در اولین معیار اثرات نامطلوب پولی وجود دارد به این معنا که عملیات دائمی بازار باز باعث رشد پولی بیشتر و تورم بلندمدت بیشتر می‌شود در حالی که دومین معیار، به ازای رشد پولی مشخص، تورم کمتر و رفاه بیشتری به همراه دارد. به عبارت دیگر، در حالی که رشد پولی ناشی از پایه پولی نامطلوب است، نسبت ذخیره قانونی می‌تواند مطلوب باشد.

در حالی که نقش متداول نسبت ذخیره قانونی به عنوان ابزار سیاست پولی مطرح است، به تازگی برخی از کشورها از این نسبت به عنوان ابزار سیاستی برای اهداف مختلف استفاده کرده‌اند. طبق باور گری^۱ (۲۰۱۱)، اهداف استفاده از نسبت ذخیره قانونی می‌تواند مرتبط با سیاست پولی، مدیریت احتیاطی سپرده‌ها و مدیریت نقدینگی باشد. در سیاست پولی، نسبت ذخیره قانونی از طریق ضریب فزاینده پولی بر عرضه پول، نرخ بهره و میزان در دسترس بودن اعتبار اثر گذار است. در مدیریت احتیاطی، بانک مرکزی با تغییر این نرخ، میزان ذخایر را برای پوشش تقاضاهای کوتاه‌مدت نقدینگی در ادوار مالی مختلف تعیین می‌کند و به نوعی برای مقابله با ریسک‌های نقدینگی و ورشکستگی بانک‌ها است. در مدیریت نقدینگی نیز امکان استفاده از نسبت ذخیره به دو شکل فعال^۲ و منفعل^۳ وجود دارد. در شکل فعال، در صورت وجود نقدینگی مازاد در بانک‌ها، افزایش ذخایر قانونی، مازاد ذخایر بانک‌ها را جمع‌آوری کرده و در نتیجه مازاد ذخایر بانک‌ها منجر به کاهش نرخ بهره و بروز تورم و کاهش ارزش پول نخواهد شد. این در حالی است که در صورت کمبود نقدینگی نیز به صورت معکوس عمل خواهد کرد. همچنین در شکل منفعل، متعاقب کاهش نرخ بهره در کوتاه مدت، می‌توان نسبت ذخایر را افزایش داد و در صورت افزایش آن، نسبت ذخایر را کاهش داد به نحوی که طی یک دوره متوسط مقادیر آن‌ها ثابت باشد. چادهاری و شابرث^۴ (۲۰۰۸) و فریدمن و کاتنر^۱ (۲۰۱۰) با ارائه شواهدی طی سال‌های بحران مالی ۲۰۰۹-۲۰۰۷، استدلال می‌کنند که تحت شرایط خاصی بین عرضه پول و

1- Gray

2- Active

3- Passive

4- Chowdhury and Schabert

فعالیت‌های اقتصادی رابطه وجود دارد، از این رو، ابزارهایی که بر عرضه پول موثر باشد، بر فعالیت‌های اقتصادی نیز موثر خواهد بود. یکی از نتایج آن‌ها این است که بانک مرکزی می‌تواند نرخ بهره و اندازه ترازنامه‌اش را به نحوی تعیین کند که طی دوره‌ای که برای تحول متغیرهای اقتصاد کلان مناسب است، این دو مستقل از یکدیگر باشند.

ارماس و همکاران^۲ (۲۰۱۴) با بررسی اقدامات ذخیره قانونی در بانک مرکزی پرو، شواهدی از اثر بخشی آن را نشان داده‌اند. نتایج آن‌ها حاکی از آن است که افزایش ذخایر قانونی اثرات مطلوب را بر نرخ‌های بهره و میزان اعتبار هم در سطح بانک و هم موسسات مالی کوچک‌تر دارا است.

جدیدترین نسل تحقیقات به واسطه کاربرد الگوهای تعادل عمومی پویای تصادفی مشخص می‌شود. در این مدل‌ها، یکی از نکاتی که برای تحلیل سیاست‌های اقتصادی لحاظ می‌شود در نظر گرفتن نقشی برای واسطه‌گر و جوه مالی یا بخش بانکی، علاوه بر بخش‌های اصلی مانند خانوارها، بنگاه‌ها، دولت و سیاست‌گذار پولی است. برخی از مدل‌هایی که به ویژه تا قبل از بروز بحران مالی ۲۰۰۷ در چارچوب مدل‌های نئوکینزین‌ها استفاده می‌شدند، به صورت ضمنی بازارهای مالی را کامل و کارا فرض می‌کردند. اما بروز این بحران، نقش بخش مالی و در نظر گرفتن تعامل آن با بخش حقیقی را بیش از گذشته مطرح کرده است. مطالعات مختلفی نشان داده است که لحاظ بخش بانکی، کانال‌های جدیدی برای اثرگذاری سیاست‌های پولی بر نوسانات اقتصادی فراهم کرده است (گودفردن و مک‌کالم^۳، ۲۰۰۷). در این زمینه کوهن و مارتینز^۴ (۲۰۱۰) دو وضعیت را با لحاظ RR و بدون RR با یکدیگر مقایسه کرده‌اند و اثرات آن‌ها را بر ترازنامه بانک‌ها تحلیل کرده‌اند. نتایج حاکی از آن است که نسبت ذخیره قانونی از کانال ترازنامه بانک‌ها، قادر است برخی از عدم تقارن‌های پولی را که توسط قاعده تیلور قابل توضیح نیست، تبیین کند.

1- Friedman and Kuttner

2- Armas and *et. al*

3- Goodfriend and McCallum

4- Cohen and Martinez

همچنین پرادا^۱ (۲۰۰۸) و کاریرا و ویگا^۲ (۲۰۱۲)، افزایش برون‌زا در نسبت ذخیره قانونی اثراتی مانند اعمال مالیات بر سپرده‌ها دارد به نحوی که با افزایش هزینه سپرده‌ها، میزان منابع آزاد در دسترس بانک‌ها را کاهش داده و باعث کاهش مقدار اعتبارات می‌شود. در گلوکر و توبین^۳ (۲۰۱۲) نیز در مطالعات خود به این نتیجه رسیدند که افزایش برون‌زای نسبت ذخیره قانونی، نرخ بهره اعتبارات را افزایش داده و باعث کاهش اعتبارات در دسترس می‌شود.

در مطالعات داخلی، در خصوص تفکیک آثار رشد نقدینگی از دو کانال پایه پولی و ضریب فزاینده که موضوع این پژوهش است، بررسی‌های اندکی وجود دارد. نوفرستی (۱۳۸۴) با بهره‌گیری از الگوی اقتصادسنجی کلان، آثار اجرای سیاست پولی از طریق ابزار نسبت ذخیره قانونی و همچنین بدهی بانک‌ها به بانک مرکزی را شبیه‌سازی کرده است. نتایج نشان می‌دهد سیاست پولی انبساطی از طریق کاهش نسبت سپرده قانونی و یا افزایش بدهی بانک‌ها به بانک مرکزی، قادر است به نحو محسوسی بر بخش واقعی اقتصاد تاثیر بگذارد و آثار مثبتی از نظر بالا بردن سطح تولید و اشتغال و همچنین افزایش در اجزای تقاضای کل و در نتیجه ارتقای رفاه عمومی داشته باشد. در این مطالعه، مقایسه آثار این دو سیاست و یا تفاوت آثار افزایش حجم نقدینگی از دو کانال پایه پولی و ضریب فزاینده مورد بحث قرار نگرفته است.

شاه‌حسینی و بهرامی (۱۳۹۱)، یک مدل استاندارد تعادل عمومی پویای تصادفی نیوکینزی را با در نظر گرفتن بخش بانکی به عنوان واسطه مالی برای اقتصاد ایران طراحی و اثرات شوک پولی بر متغیرهای حقیقی، اسمی و بانکی اقتصاد را بررسی کردند. نتایج حاصل از شبیه‌سازی اثرات شوک پولی در سناریوی وجود مطالبات معوق در سیستم بانکی دلالت بر کاهش اثرگذاری شوک پولی در جهت مقابله با نوسانات اقتصادی دارد. در این مطالعه با وجود لحاظ بخش بانکی، تفکیکی در خصوص تکانه پولی ضریب فزاینده و پایه پولی وجود ندارد. علاوه بر این، مطالبات معوق به صورت برون‌زا و ثابت در نظر گرفته شده است. حال آنکه در دوران رکود با کاهش درآمدهای واقعی، مطالبات معوق افزایش یافته و در دوران رونق از میزان آن کاسته خواهد شد.

1- Prada

2- Carrera and Vega

3- Glocker and Towbin

پروین و همکاران (۱۳۹۳) با استفاده از روش تعادل عمومی پویای تصادفی اثر ترازنامه‌ای دو سیاست پولی نرخ بهره و نسبت ذخیره قانونی را بررسی کرده‌اند. نتایج آن‌ها حاکی از آن است شوک افزایش نرخ بهره باعث افزایش ۸ درصدی سپرده و افزایش ۲۵ درصدی اعتبارات می‌شود. همچنین نتیجه گرفته‌اند که این سیاست باعث افزایش تولید و کاهش تورم خواهد شد. علاوه بر این، بیان شده است که افزایش نسبت ذخیره قانونی، نتیجه عکس افزایش نرخ بهره بانکی بر ترازنامه داشته است. به نظر می‌رسد، افزایش تولید و کاهش تورم در نتیجه افزایش شوک ۳۰ درصدی نرخ بهره که میزان تا حدود زیادی نیز است را می‌توان به اختصاص سهم بالای ۷۸ درصدی عامل سرمایه از تولید در مرحله کالیبراسیون مدل ارتباط داد در حالی که در عمده تحقیقات تجربی اقتصاد ایران این سهم بین ۰/۳ تا ۰/۵ تخمین زده شده است.

در مطالعه پیش‌رو، علاوه بر استفاده از ارکان اصلی مدل‌های DSGE، رفتار بانک‌ها نیز تحلیل شده است. برای این منظور بانک با توجه به فعالیت‌های آن تابع سود تعریف شده است که سعی می‌کند با توجه به قید ترازنامه، تجهیز و تخصیص منابع را در جهت حداکثر شدن سود انجام دهد. علاوه بر این، خانوارها به دو گروه پس‌انداز‌کننده و وام‌گیرنده تقسیم شده‌اند. به عبارت دیگر، علاوه بر بنگاه‌ها، بخشی از خانوارها نیز در تقاضای وام بانک‌ها نقش دارند. در این شرایط آثار سیاست‌های پولی، علاوه بر بنگاه به عنوان متقاضی اعتبارات، تصمیمات خانوارها به عنوان عرضه‌کننده و تقاضاکننده و جوه را نیز تحت تاثیر قرار می‌دهد. ملاحظات مطرح شده، وجه تمایز این مطالعه، نسبت به سایر مطالعات مورد اشاره است.

۳- تصریح مدل تعادل عمومی پویای تصادفی

به منظور دستیابی به اهداف تحقیق و تحلیل آثار تکانه‌های پولی ناشی از کانال پایه پولی و ضریب فزاینده بر متغیرهای کلان اقتصادی، ساختار کلی مدل طراحی شده در این پژوهش شامل شش بخش اصلی خانوارها، بنگاه‌ها، نفت، سیستم بانکی، دولت و مقام پولی است. در این مدل، بانک‌ها نقش واسطه‌گر و جوه مالی بین پس‌اندازکنندگان و وام‌گیرندگان را برعهده دارند و در صورت کسری منابع اقدام به استقرار از بانک مرکزی می‌کنند. نکته قابل توجه این است که در این پژوهش بخشی از خانوارها پس‌اندازکننده و بخشی دیگر

وام گیرندگان هستند در نتیجه بانک‌ها با ریسک نکول متفاوتی مواجه هستند که این امر باعث تفاوت در نرخ بهره وام‌های خانوار و بنگاه می‌شود. همچنین با توجه به آنکه تبدیل منابع بانکی به دارایی‌های ثابت باعث کاهش قدرت وام‌دهی می‌شود، سعی شده است این ویژگی در ترازنامه بانک در نظر گرفته شود. نکات فوق از جمله ویژگی‌های متمایز در این پژوهش است.

۱-۳- خانوارها

فرض می‌شود که اقتصاد از تعداد زیادی خانوار تشکیل شده است که بخشی از آن‌ها پس‌انداز کننده^۱ (P) و بخشی دیگر وام‌گیرنده^۲ (I) هستند. خانوارها از مصرف کالاها (c_t) و نگهداری دارایی‌های پولی حقیقی (x_t) مطلوبیت کسب می‌کنند و با عرضه کار (n_t) از مطلوبیتشان کاسته می‌شود. ارزش حال مطلوبیت‌هایی که خانوار نماینده در طول زندگی خود کسب می‌کند به صورت معادله (۱) است.

$$U^i = E \sum_{t=0}^{\infty} \beta_t^i \left\{ \frac{(c_t^i)^{1-\sigma_c}}{1-\sigma_c} + \psi_x \log \left(\frac{X_t^i}{P_t} \right) - \frac{(n_t^i)^{1-\sigma_n}}{1-\sigma_n} \right\}, \quad i = P, I \quad (1)$$

در رابطه (۱)، σ_c و σ_n عکس کشش جانشینی بین دوره‌ای مصرف و عکس کشش عرضه نیروی کار نسبت به دستمزد حقیقی و همچنین ψ_x کشش بهره‌ای تقاضای دارایی‌های پولی است. همانند آگنور و همکاران^۳ (۲۰۱۴)، X_t شاخص ترکیبی دارایی‌های پولی میانگین هندسی نگهداری اسکناس و مسکوک ($M_t^{c,P}$) و انواع سپرده نزد سیستم بانکی (D_t) فرض شده که به صورت حقیقی به شکل معادله (۲) بیان می‌شود و در آن $\mu \in (0,1)$ است.

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

هدف خانوارها این است که تابع مطلوبیت موردانتظار خود را نسبت به قید بودجه بین دوره‌ای حداکثر کنند.

1- Patient (Savers)
 2- Impatient (Borrowers)
 3- Agenor and *et. al*

۱-۱-۳- خانوار پس انداز کننده

خانوارهای پس انداز کننده مالک بنگاه‌ها هستند، از این رو، به دلیل جذب عایدی سرمایه و سود بنگاه‌ها، دارای مازاد منابع مالی هستند که انتخاب‌های فراتری نسبت به مصرف و نگهداری پول نقد، مانند سپرده گذاری، خرید اوراق مشارکت و سرمایه گذاری برای آن‌ها به همراه دارد. در این شرایط، خانوار نماینده در هر دوره علاوه بر مصارف خصوصی و نگهداری اسکناس و مسکوک، مازاد درآمد حاصل از عرضه نیروی کار ($w_t n_t^P$) را صرف سرمایه گذاری (i_t)، سپرده گذاری (d_t) در بانک‌ها و موسسات اعتباری و خرید اوراق مشارکت (b_t) کرده و از نرخ بازدهی آن‌ها منتفع می‌شود.

به این ترتیب با لحاظ خالص مالیات‌های پرداختی حقیقی (T_t^P)، عایدی ناشی از اجاره موجودی سرمایه و سودهای حقیقی تقسیم شده بنگاه‌ها (Div_t)، قید بودجه خانوار بر حسب متغیرهای حقیقی به صورت معادله (۳) خواهد بود.

$$c_t^P + \frac{P_t^i}{P_t} i_t + m_t^{c,P} + d_t + b_t = w_t n_t^P + (1 + R_{t-1}^d) \frac{d_{t-1}}{\pi_t} + (1 + R_{t-1}^b) \frac{b_{t-1}}{\pi_t} + \frac{m_{t-1}^{c,P}}{\pi_t} + R_t^k k_{t-1} - T_t^P + Div_t \quad (3)$$

در رابطه (۳) R_t^d ، R_t^b و R_t^k نرخ بازدهی حاصل از سپرده گذاری، اوراق مشارکت و اجاره سرمایه و π_t نیز شاخص تورم مصرف کننده است. همچنین سرمایه گذاری i_t به موجودی سرمایه ابتدای دوره k_{t-1} اضافه می‌شود و موجودی سرمایه ابتدای دوره بعد (انتهای دوره جاری) k_t ایجاد می‌شود. مشابه بوریل و همکاران^۱ (۲۰۱۰)، با لحاظ هزینه تعدیل سرمایه گذاری به صورت $S \left(\frac{i_t}{i_{t-1}} \right)$ ، فرآیند انباشت سرمایه از طریق معادله (۴) تعیین می‌شود.

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

با حداکثر سازی تابع مطلوبیت (۱) نسبت به قید بودجه (۳)، روابط اقتصادی برای مصرف، نگهداری پول، سپرده گذاری، اوراق مشارکت، عرضه نیروی کار، سرمایه گذاری و پویایی‌های قیمت آن طبق معادلات (۵) تا (۱۰) استخراج می‌شود.

$$c_t^{p-\sigma_c} = \beta_p E_t \left[\frac{c_{t+1}^{p-\sigma_c} (1+R_t^b)}{\pi_{t+1}} \right] \quad (5)$$

$$m_t^{c,p} = \psi_x(\mu) c_t^{p\sigma_c} \frac{1+R_t^b}{R_t^b} \quad (6)$$

$$d_t = \psi_x(1-\mu) c_t^{p\sigma_c} \frac{1+R_t^b}{R_t^b - R_t^d} \quad (7)$$

$$n_t^{p\sigma_n} = \frac{1}{c_t^{p\sigma_c}} w_t \quad (8)$$

$$\frac{P_t^i \lambda_t^p}{P_t} = Q_t \left[1 - S \left(\frac{i_t}{i_{t-1}} \right) - \dot{S} \left(\frac{i_t}{i_{t-1}} \right) \left(\frac{i_t}{i_{t-1}} \right) \right] + \beta E_t Q_{t+1} \dot{S} \left(\frac{i_t}{i_{t-1}} \right) \left(\frac{i_t}{i_{t-1}} \right)^2 \quad (9)$$

$$Q_t = \beta_p E_t \lambda_{t+1}^p R_{t+1}^k + \beta_p (1-\delta) E_t Q_{t+1} \quad (10)$$

۲-۱-۳- خانوار وام گیرنده

خانوارهای وام گیرنده، منبع درآمدی غیر از عرضه نیروی کار ندارند و در نتیجه فرض می‌شود که برای تامین مخارج مصرفی خود نیاز به اخذ وام (L_t^h) خواهند داشت. حداکثر وامی که بانک به خانوار اعطا می‌کند بر اساس نسبتی از درآمد خانوار است که مقدار حقیقی آن به شکل صورت معادله (۱۱) است.

$$l_t^h = ltv^h \cdot (w_t n_{i,t}) \quad (11)$$

در این شرایط خانوار نماینده در هر دوره علاوه بر مصارف خصوصی و نگهداری اسکناس و مسکوک، بخشی از درآمد را صرف بازپرداخت بدهی دوره قبل با نرخ R_{t-1}^h می‌کند. همچنین شاخص ترکیبی دارایی‌های پولی (X_t) برای این گروه با توجه به نداشتن سپرده پس انداز، همان میزان نگهداری اسکناس و مسکوک ($M_t^{c,1}$) خواهد بود.

به این ترتیب با لحاظ خالص مالیات‌های پرداختی حقیقی (T_t^i)، قید بودجه خانوار بر حسب متغیرهای حقیقی به صورت معادله (۱۲) خواهد بود.

$$c_t^I + m_t^{c.I} + b_t^I + (1 + R_{t-1}^h) \frac{I_{t-1}^h}{\pi_t} = w_t n_t^I + \frac{m_{t-1}^{c.I}}{\pi_t} + (1 + R_{t-1}^b) \frac{b_{t-1}^I}{\pi_t} + I_t^h - T_t^I \quad (12)$$

با حداکثرسازی تابع مطلوبیت (۱) نسبت به قید بودجه (۱۲) و محدودیت وام، میزان مصرف، نگهداری پول و عرضه نیروی کار مشخص می‌شود (معادله‌های (۱۳)، (۱۴) و (۱۵)).

$$c_t^{I-\sigma_c} = \beta_I E_t \left[\frac{c_{t+1}^{I-\sigma_c} (1 + R_t^b)}{\pi_{t+1}} \right] \quad (13)$$

$$m_t^{c.I} = \psi_x c_t^{I\sigma_c} \frac{1 + R_t^b}{R_t^b} \quad (14)$$

$$n_t^{I\sigma_n} = \frac{w_t}{c_t^{I\sigma_c}} \left(1 - \frac{R_t^h - R_t^b}{1 + R_t^b} ltv^h \right) \quad (15)$$

با جمع عرضه و تقاضاهای حاصل از این دو گروه، عرضه نیروی کار، مصرف و تقاضای پول جامعه به دست می‌آید.

۲-۳- بنگاه‌های تولیدکننده کالای نهایی

بنگاه نماینده‌ای وجود دارد که کالاهای متمایز عرضه شده توسط بنگاه‌های تولیدکننده کالاهای واسطه‌ای را خریداری کرده و از ترکیب آن‌ها کالای نهایی تولید و به خریداران نهایی می‌فروشد. تولیدکننده کالای نهایی y_t ، کالاهای واسطه‌ای $y_t(i)$ که متمایز و با کشش ثابت $\theta > 1$ جانشین ناقص همدیگر هستند بر اساس یک جمع‌گر دیکسیت-استیگلitz^۱ به صورت معادله (۱۶) ترکیب می‌کند.

$$y_t = \left[\int_0^1 (y_t(i))^{\frac{\theta-1}{\theta}} di \right]^{\frac{\theta}{\theta-1}} \quad (16)$$

بنگاه تولیدکننده کالای نهایی که در شرایط بازار رقابت کامل عمل می‌کند، سعی خواهد کرد با توجه به قیمت کالاهای متمایز واسطه‌ای، مقدار خرید از این کالاها را بگونه‌ای تعیین کند که سودش در معادله (۱۷) حداکثر شود.

1- Dixit-Stiglitz

$$\text{Max}_{y_t(i)}: P_t y_t - \int P_t(i) y_t(i) di \quad (17)$$

با اعمال شرط رقابتی و سود صفر، تقاضا برای هر یک از کالاهای واسطه‌ای و همچنین قیمت کالای نهایی طبق معادله‌های (۱۸) و (۱۹) تعیین می‌شود.

$$y_t(i) = \left(\frac{P_t(i)}{P_t} \right)^{-\theta} y_t \quad (18)$$

$$P_t = \left(\int (P_t(i))^{1-\theta} di \right)^{\frac{1}{1-\theta}} \quad (19)$$

۳-۳- بنگاه‌های تولیدکننده کالاهای واسطه‌ای

زنجیره‌ای از بنگاه‌های رقابت انحصاری در اقتصاد وجود دارد که با اخذ وام (I_t^f) از بانک‌ها و موسسات اعتباری و بکارگیری نهاده‌های نیروی کار و سرمایه، با ترکیب آن‌ها تحت تکنولوژی مشخصی (a_t)، به تولید کالای واسطه‌ای (y_{it}) طبق معادله (۲۰) می‌پردازند.

$$y_{i,t} = a_t (k_{i,t-1})^\alpha (n_{i,t})^{1-\alpha} \quad (20)$$

سطح تکنولوژی بین بنگاه‌های واسطه‌ای مشترک است که از یک فرآیند $AR(1)$ طبق معادله (۲۱) تبعیت می‌کند.

$$\log a_t = (1-\rho_a) \overline{\log a} + \rho_a \log a_{t-1} + u_t^a, \quad u_t^a \sim N(0, \sigma_a^2) \quad (21)$$

میزان وام نیز که به نسبتی (Itv^f) از هزینه نیروی کار و سرمایه که تامین مالی می‌شود، مطابق راونا و والش^۱ (۲۰۰۶) همانند معادله (۲۲) است.

$$I_t = Itv^f \cdot (w_t n_{(i,t)} + R_t^k k_{(i,t-1)}) \quad (22)$$

با حداقل سازی هزینه بنگاه، میزان تقاضا برای نهاده‌های تولید، وام بنگاه و همچنین هزینه نهایی تعیین می‌شود.

$$w_t = (1-\alpha) \frac{y_t}{n_t} \quad (23)$$

$$R_t^k = \alpha \cdot \frac{y_t}{k_{t-1}} \quad (24)$$

$$mc_t = (1 + ltvR_t^f) \frac{1}{a_t} \left(\frac{R_t^{k\alpha}}{\alpha^\alpha} \cdot \frac{w_t^{1-\alpha}}{(1-\alpha)^{1-\alpha}} \right) \quad (25)$$

در مرحله بعد، بنگاه رقابت انحصاری با توجه به تقاضای بازار، قیمت محصول خود $(p_{i,t}^*)$ را به نحوی انتخاب خواهد کرد که سود وی حداکثر شود.

در این مطالعه برای تعدیل قیمت‌ها از روش کالوو^۱ (۱۹۸۳) استفاده می‌کنیم. در این روش فرض می‌شود γ درصد از بنگاه‌ها در هر دوره قادر به تنظیم قیمت جدید نیستند و در نتیجه قیمت خود را طی دوره ثابت نگه می‌دارند. در مقابل $1-\gamma$ درصد از بنگاه‌ها می‌توانند قیمت بهینه محصول خود را با توجه به تقاضای آن (معادله (۱۸)) تعیین کنند. بنابراین، بنگاهی که قیمت خود را تغییر می‌دهد با مساله معادله (۲۶) مواجه است.

$$\max_{P_t(i)} E_t \sum_{k=0}^{\infty} (\beta\gamma)^k \frac{\lambda_{t+k}}{\lambda_t} \left[\frac{P_t(i)}{P_{t+k}} - mc_{t+k} \right] y_{t+k}(i) \quad (26)$$

$$ST \quad y_t(i) = \left(\frac{P_t(i)}{P_t} \right)^{-\theta} y_t$$

در صورتی که فرض کنیم قیمت انتخاب شده توسط این واحدها در زمان t معادل P_t^* باشد، شرایط مرتبه اول آن به صورت معادله (۲۷) خواهد بود.

$$\frac{P_t^*}{P_t} = \left(\frac{\theta}{\theta-1} \right) \frac{E_t \sum_{k=0}^{\infty} (\beta_P\gamma)^k \lambda_{P,t+k} y_{t+k} mc_{t+k} \left(\frac{P_{t+k}}{P_t} \right)^\theta}{E_t \sum_{k=0}^{\infty} (\beta_P\gamma)^k \lambda_{P,t+k} y_{t+k} \left(\frac{P_{t+k}}{P_t} \right)^{\theta-1}} \quad (27)$$

معادله (۲۷) نشان می‌دهد چگونه بنگاه‌های تنظیم کننده قیمت، قیمت‌های خود را نسبت به قیمت‌های فعلی تنظیم می‌کنند. در P_t واقع متوسطی است از قیمت‌های تنظیم شده با نسبت $(1-\gamma)$ از بنگاه‌هایی که قیمت‌های خود را در زمان t تنظیم می‌کنند و نسبت (γ)

از بنگاه‌هایی که قیمت خود را در زمان قبل تر تنظیم کرده‌اند. بنابراین، شاخص قیمت P_t را می‌توان به صورت معادله (۲۸) نوشت.

$$P_t = \left[(1-\gamma)(p_t^*)^{1-\theta} + \gamma(P_{t-1})^{1-\theta} \right]^{\frac{1}{1-\theta}} \quad (28)$$

۴-۳- بخش نفت

با توجه به آن که جریان تولید نفت بیشتر به ذخایر نفتی یک کشور وابسته است و چندان با افزایش سرمایه و کار نمی‌توان آن را تغییر داد، تولید نفت به صورت برونزا فرض می‌شود. همچنین از آنجا که قیمت نفت در بازارهای جهانی تعیین شده و سهمیه صادرات نفت ایران نیز از طریق اوپک مشخص می‌شود، درآمدهای ارزی برونزای حاصل از صادرات نفت خام (OR_t) به صورت معادله (۲۹) در قالب یک فرآیند خود رگرسیون مرتبه اول در نظر گرفته می‌شود.

$$\log or_t = (1-\rho_{or}) \overline{\log or} + \rho_{or} \log or_{t-1} + u_t^{or}, \quad u_t^{or} \sim N(0, \sigma_{or}^2) \quad (29)$$

در معادله (۲۹) OR_t حاصل ضرب قیمت جهانی نفت در مقدار صادرات نفت است.^۱ بخشی از درآمدهای نفتی (ω_g^{or}) به عنوان درآمد به دولت اختصاص یافته و مابقی آن ($1-\omega_g^{or}$) نیز سهم شرکت نفت و صندوق توسعه ملی است.

۵-۳- بانک‌ها

بانک‌ها در این مدل نقش واسطه‌گر وجوه مالی را برعهده دارند. آن‌ها منابع سپرده‌ای خانوارها (d_t) را جذب کرده و پس از تودیع ذخایر قانونی و احتیاطی (π_t) نزد بانک مرکزی به خانوارها و تولیدکنندگان واسطه‌ای تسهیلات (I_t) اعطا می‌کنند. از آنجا که در اقتصاد ایران، یکی از مشکلات بانک‌ها وجود حجم زیادی از تسهیلات غیر جاری است، فرض می‌شود که میزان (σ_t) از وام‌های اعطا شده به بنگاه‌ها، با توجه به شرایط کلان

۱- با توجه به اینکه متغیرهای الگو بعد از لگاریتم خطی شدن معادلات به صورت انحراف از تعادل تبدیل می‌شوند، درآمدهای نفتی در حالت پایدار فرض شده است که به سبب تکانه برونزا، امکان انحراف از آن وجود دارد.

اقتصاد طبق معادله (۳۰) به مطالبات غیرجاری تبدیل می‌شود که در آن شوک u_t^σ وارد بر مطالبات غیرجاری است.

$$\sigma_t = \left(\frac{\sigma_{t-1}}{\sigma} \right)^{\rho_\sigma} \left(\frac{y_t}{y} \right)^{\psi_y^\sigma} (e_t)^{u_t^\sigma} \quad . \quad u_t^\sigma \sim N(0, \sigma_\sigma^2) \quad (30)$$

همچنین با توجه به آنکه در حال حاضر به دلیل سرمایه‌گذاری بیش از حد برخی بانک‌ها در دارایی‌های ثابت و عدم گردش آن‌ها در شرایط رکودی، بانک‌ها با محدودیت وام‌دهی مواجه شده‌اند، فرض می‌شود که درصدی از دارایی‌ها (Φ_t) ، طبق معادله (۳۱) با توجه به شرایط کلان اقتصاد غیرنقدی بوده و از این رو، به دلیل عدم گردش آن، باعث کاهش قدرت وام‌دهی بانک‌ها می‌شود. در این رابطه u_t^Φ شوک وارد بر میزان انجماد دارایی‌ها است.

$$\phi_t = \left(\frac{\phi_{t-1}}{\sigma} \right)^{\rho_\phi} \left(\frac{y_t}{y} \right)^{\psi_y^\phi} \left(\frac{q_t}{q} \right)^{\psi_q^\phi} (e_t)^{u_t^\phi} \quad . \quad u_t^\phi \sim N(0, \sigma_\phi^2) \quad (31)$$

در این شرایط، ممکن است بانک‌ها با بروز کسری منابع برای اعطای تسهیلات، برخی از منابع خود را از طریق استقراض از بانک مرکزی (d_t^c) تامین کنند. همچنین بانک‌ها ملزم به رعایت حداقل نسبت کفایت سرمایه (car) اعلام شده توسط بانک مرکزی هستند و در صورت تخلف از آن متحمل هزینه تعدیل (K_{KB}) می‌شوند. با توجه به این مفروضات، جریان گردش وجوه، ترازنامه بانک‌ها و سود بانک‌ها مطابق آنجلینی و همکاران^۱ (۲۰۱۴) طبق معادلات (۳۲)، (۳۳) و (۳۴) است.

$$(1 + \phi_t) I_t^f + I_t^h = (1 - r_t) d_t + k_t^B + d_t^c \quad (32)$$

$$\Pi_{B,t} = (1 - \sigma_t) R_t^l I_t^f + R_t^h I_t^h - R_t^d d_t - R_t^c d_t^c - \frac{K_{KB}}{2} \left(\frac{k_t^B}{I_t} - \overline{car} \right)^2 k_t^B \quad (33)$$

$$I_t = I_t^f + I_t^h \quad (34)$$

همانند گِرای و همکاران^۲ (۲۰۱۰) فرض می‌شود سرمایه بانک‌ها حاصل از انباشت سود و موجودی سرمایه دوره قبل طبق معادله (۳۵) تشکیل می‌شود.

1- Angelini and *et. al*

2- Gerali and *et. al*

مقایسه آثار تکانه‌های پولی ناشی از ضریب فزاینده ... ۲۰۵

$$k_t^B = (1 - \delta_{kB})k_{t-1}^B + \pi_t^B \quad (35)$$

با حداکثرسازی سود بانک با توجه به قید ترانزنامه، رفتار نرخ‌های سود و وام با توجه به شرایط بانک از جمله ساختار سرمایه، نرخ نکول و انجماد دارایی‌ها طبق معادله‌های (۳۶)، (۳۷) و (۳۸) مشخص می‌شود.

$$R_t^d = (1 - rr_t)R_t^c \quad (36)$$

$$R_t^h = R_t^c - \kappa_{kB} \left(\frac{k_t^B}{I_t} - \overline{\text{car}} \right) \left(\frac{k_t^B}{I_t} \right)^\gamma \quad (37)$$

$$R_t^f = \frac{1}{(1 - \sigma_t)} \left[R_t^c (1 + \phi_t) - \kappa_{kB} \left(\frac{k_t^B}{I_t} - \overline{\text{car}} \right) \left(\frac{k_t^B}{I_t} \right)^\gamma \right] \quad (38)$$

۳-۶- دولت و بانک مرکزی

۳-۶-۱- قید بودجه دولت

دولت تلاش می‌کند تا هزینه‌های خود (g_t) را از محل دریافت مالیات‌ها (T_t)، فروش اوراق مشارکت (b_t)، بخشی از درآمد حاصل از فروش نفت ($\omega_g^{or} \cdot e_t \cdot or_t$) و سایر درآمدها ($other_t$) متوازن نگه دارد. در این شرایط قید بودجه دولت به قیمت‌های حقیقی به صورت معادله (۳۹) بیان می‌شود.

$$g_t + (1 + R_{t-1}^b) \frac{b_{t-1}}{\pi_t} = \omega_g^{or} \cdot e_t \cdot or_t + b_t + T_t + other_t \quad (39)$$

فرض می‌شود که مخارج دولت علاوه بر تاثیرپذیری از شرایط گذشته و مقدار با ثبات آن، از تحولات درآمدهای ارزی نفت نیز همانند معادله (۴۰) تاثیرپذیر است.

$$g_t = (1 - \rho_g) \bar{g} + \rho_g g_{t-1} + v_{or}^g or_t + u_t^g \quad . \quad u_t^g \sim N(0, \sigma_g^2) \quad (40)$$

همچنین مالیات‌ها تابعی از درآمدها و به صورت معادله (۴۱) است که در آن کشش درآمدی مالیات و b نرخ مالیات است.

$$T_t = b \cdot y_t^\tau \quad (41)$$

در صورت بروز شوک مثبت مخارج یا شوک درآمدی منفی، کسری بودجه (bd_t) روی می‌دهد. در این شرایط، دولت کسری منابع را سعی می‌کند با استقراض از مردم و استقراض از بانک مرکزی تامین کند. بنابراین، در بودجه دولت، علاوه بر تبدیل بخشی از درآمدهای ارزی به ریال، پایه پولی از محل کسری بودجه و در نتیجه بدهی دولت به بانک مرکزی (dg_t) نیز متاثر می‌شود. در صورتی که سهم استقراض از مردم ω_{bd}^b را در نظر بگیریم، مابقی آن از طریق بانک مرکزی تامین خواهد شد. در این شرایط خالص بدهی دولت به بانک مرکزی به قیمت‌های حقیقی طبق معادله (۴۲) خواهد بود.

$$dg_t = (1 - \omega_{bd}^b) bd_t + \frac{dg_{t-1}}{\pi_t} \quad (42)$$

۲-۶-۳- ترازنامه بانک مرکزی

پایه پولی (MB_t) بر حسب منابع شامل خالص دارایی‌های خارجی (FR_t)، خالص بدهی دولت (DG_t) و بدهی بانک‌ها (DC_t) می‌باشد که با تقسیم اجزاء به شاخص قیمت‌ها به صورت معادله (۴۳) خواهد بود.

$$mb_t = fr_t + d_t^g + d_t^c \quad (43)$$

خالص دارایی‌های خارجی بانک مرکزی نیز طبق معادله (۴۴) عبارت است از انباشت ذخایر دوره قبلی و میزان دلاری که دولت به دلیل عدم امکان فروش در بازار به ریال تبدیل می‌کند.

$$fr_t = \omega_{fr}^{or} \cdot e_t \cdot or_t + \frac{fr_{t-1}}{\pi_t} \quad (44)$$

در معادله (۴۴) درصدی از دلارهای نفتی که به طور مستقیم به بانک مرکزی فروخته می‌شود و e_t نیز نرخ ارز حقیقی است که طبق تعریف به صورت معادله (۴۵) است. در این معادله p_t^* شاخص قیمت جهانی است که ثابت فرض می‌شود و S_t نیز نرخ ارز اسمی طبق معادله (۴۶) به شکل فرآیند $AR(1)$ در نظر گرفته می‌شود.

$$e_t = s_t \frac{p_t^*}{p_t} \quad (45)$$

$$s_t = \rho_s \cdot s_{t-1} + (1 - \rho_s) \bar{s} + u_t^s \quad . \quad u_t^s \sim N(0, \sigma_s^2) \quad (46)$$

مقایسه آثار تکانه‌های پولی ناشی از ضریب فزاینده ... ۲۰۷

پایه پولی بر حسب مصارف نیز طبق معادله (۴۷) مجموع اسکناس و مسکوک در گردش و ذخایر بانک‌ها نزد بانک مرکزی است.

$$mb_t = m_t^c + rr_t \cdot d_t \quad (47)$$

بر این اساس، با توجه به پایه پولی و ضریب فزاینده نقدینگی که از نسبت نگهداری پول به سپرده (cu_t) و همچنین نسبت سپرده قانونی (rr_t) تشکیل شده است، حجم نقدینگی معادل مجموع اسکناس و مسکوک در گردش و انواع سپرده‌ها نیز است، طبق معادله (۴۸) حاصل می‌شود.

$$m\pi_t = \frac{1 + cu_t}{cu_t + rr_t} \cdot mb_t \quad (48)$$

همچنین فرض می‌شود که نسبت سپرده قانونی از یک فرآیند خودرگرسیون مرتبه اول به صورت معادله (۴۹) تبعیت می‌کند.

$$rr_t = \rho_{rr} \cdot rr_{t-1} + (1 - \rho_{rr}) \bar{rr} + \varepsilon_t^{rr} \quad (49)$$

در ادبیات مربوط به مدل‌های متعارف DSGE برای سیاست‌گذار پولی از قاعده تیلور نرخ بهره استفاده می‌شود. اما در اقتصاد ایران به دلیل قانون بانکداری بدون ربا، این امکان وجود نخواهد داشت. به همین جهت قاعده سیاست‌گذاری روی نرخ رشد پایه پولی لحاظ می‌شود. در این شرایط فرض می‌شود که بانک مرکزی، در جهت رسیدن به اهداف خود، یعنی کاهش شکاف تولید و تورم، به صورت معادله‌های (۵۰) و (۵۱) عمل می‌کند.

$$rmb_t = \frac{mb_t}{mb_t / \pi_t} - 1 \quad (50)$$

$$rmb_t = \left(\frac{rmb_{t-1}}{rmb} \right)^{\rho_{rmb}} \left(\frac{y_t}{y} \right)^{\sigma_{rmb}^y} \left(\frac{P_t}{P} \right)^{\sigma_{rmb}^p} \quad (51)$$

۷-۳- تسویه بازار

طبق معادله (۵۲) شرط تسویه بازار دلالت بر این دارد که حاصل تولید غیرنفتی و ارزش افزوده حاصل از فروش نفت، معادل مصرف، سرمایه‌گذاری، مخارج دولت و کلیه هزینه‌های تعدیل (AC_t) باشد.

$$y_t + e_t \cdot or_t = c_t + I_t + g_t + AC_t \quad (52)$$

۴- حل و تقریب مدل

با بهینه‌یابی توابع هدف هر یک از کارگزاران نامبرده، نتیجه مجموعه روابط اقتصادی به دست آمده، سیستم معادلات تفاضلی غیرخطی تحت انتظارات عقلایی می‌باشد که در حال حاضر به‌ویژه در مدل‌های بزرگ‌تر، قابلیت حل تجربی ندارند. اما می‌توان با استفاده از تکنیک تقریب^۱ جواب مدل را در محدوده تقریب به صورت کاربردی محاسبه کرد. در این مقاله، مجموعه معادلات با استفاده از روش اهلینگ^۲ (۱۹۹۹)، خطی-لگاریتمی شده‌اند. در مرحله بعد با تعیین مقادیر ورودی مدل و کالیبراسیون پارامترها طبق جدول‌های (۱) و (۲) شبیه‌سازی مدل انجام می‌شود.

جدول (۱): پارامترهای ساختاری کالیبره شده

پارامتر	مقدار	منبع
عامل تنزیل	$\beta = 0.98$	ابراهیمی و شاهمرادی (۱۳۸۸)
عکس کشش جانشینی بین دوره‌ای مصرف	$\sigma_c = 1/3$	کمیجانی و توکلیمان (۱۳۹۱)
عکس کشش عرضه نیروی کار نسبت به دستمزد حقیقی	$\sigma_n = 2/17$	طایی (۱۳۸۵)
سهم سرمایه در تولید	$\alpha = 0.412$	شاهمرادی (۱۳۸۷)

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

1- Perturbation

2- Uhlig

مقایسه آثار تکانه‌های پولی ناشی از ضریب فزاینده ... ۲۰۹

جدول (۲): پارامترهای حالت پایدار کالیبره شده

پارامتر	مقدار	پارامتر	مقدار
$\frac{\bar{m}}{mb} = 0/33$	نسبت اسکناس و مسکوک در گردش به پایه پولی	$\frac{\bar{T}}{\bar{g}} = 0/35$	نسبت مالیات‌ها به مخارج دولت
$\frac{\bar{d}}{mb} = 4/3$	نسبت سپرده‌ها به پایه پولی	$\frac{eo}{\bar{g}} = 0/46$	نسبت درآمدهای نفتی به مخارج دولت
$\frac{\bar{c}}{\bar{y}} = 0/54$	نسبت مخارج مصرفی خصوصی به تولید غیرنفتی	$\frac{other}{\bar{g}} = 0/14$	نسبت سایر درآمدهای دولت به مخارج دولت
$\frac{\bar{i}}{\bar{y}} = 0/19$	نسبت سرمایه‌گذاری به تولید غیرنفتی	$\frac{kb}{\bar{d}} = 0/11$	نسبت سرمایه سیستم بانکی به سپرده‌های آن
$\frac{\bar{g}}{\bar{y}} = 0/27$	نسبت مخارج دولت به تولید غیرنفتی	$\frac{dc}{\bar{d}} = 0/12$	نسبت استقراض بانک‌ها از بانک مرکزی به سپرده‌های آن
$\frac{or}{\bar{y}} = 0/17$	نسبت ارزش افزوده نفت به تولید غیرنفتی	$car = 0/08$	نسبت کفایت سرمایه سیستم بانکی
$\rho_a = 0/76$	ضریب فرآیند خودرگرسیون بهره‌وری	$\frac{\bar{fr}}{mb} = 0/57$	نسبت خالص دارایی‌های خارجی به پایه پولی
$\rho_g^o = 0/68$	ضریب اثرپذیری مخارج دولت از درآمدهای نفتی	$\frac{dg}{mb} = 0/13$	نسبت خالص مطالبات بانک مرکزی از دولت به پایه پولی
$\rho_{or} = 0/55$	ضریب فرآیند خودرگرسیونی درآمدهای نفتی	$\frac{dc}{mb} = 0/39$	نسبت خالص مطالبات بانک مرکزی از سیستم بانکی به پایه پولی
$\omega_g^{or} = 0/65$	سهم دولت از درآمدهای دلاری نفت	$\frac{eo}{\bar{fr}} = 1/681$	نسبت درآمدهای نفتی به خالص دارایی‌های خارجی

۵- ارزیابی اعتبار مدل

برای بررسی و ارزیابی میزان موفقیت مدل ارائه شده از سازگاری و نزدیکی گشتاورهای حاصل از شبیه‌سازی مدل با گشتاورهای دنیای واقعی استفاده می‌شود (کانوا، ۱۹۹۵). در این حالت، با استفاده از پارامترها و نسبت‌های محاسبه شده، سری زمانی متغیرها در مدل شبیه‌سازی شده است. هر چه گشتاورهای این سری‌ها و گشتاورهای سری‌های زمانی

متناظر در دنیای واقعی بیشتر به هم نزدیک باشد، موفقیت مدل ارائه شده در شبیه‌سازی دنیای واقعی بیشتر خواهد بود.

یکی از گشتاورهای مورد توجه اغلب عبارت است از انحراف معیار متغیرهای اصلی نظیر تولید، مصرف، سرمایه‌گذاری، تورم، پایه پولی و نقدینگی که نوسانات آن‌ها نقش مهمی در ارزیابی اقتصاددانان از نوسانات حقیقی اقتصاد دارد. برای این بررسی از اطلاعات فصلی متغیرها طی دوره زمانی ۱۳۶۹ تا ۱۳۹۳ استفاده شده و پس از لگاریتم‌گیری با به کار بردن فیلتر هدریک پرسکات روندزدایی شده است. نتایج به دست آمده از مقایسه انحراف معیارهای حاصل از مدل با داده‌های دنیای واقعی، در جدول (۳) نشان داده شده است.

جدول (۳): مقایسه نوسانات حاصل از مدل با نوسانات داده‌های واقعی

عنوان	نوسانات (انحراف معیار)		نوسانات نسبی (نسبت انحراف معیار متغیر به انحراف معیار تولید)	
	مشاهده شده در مدل	موجود در داده‌های واقعی	مشاهده شده در مدل	موجود در داده‌های واقعی
تولید	۰/۰۳۱	۰/۰۲۷	۱	۱
مصرف	۰/۰۳۴	۰/۰۳۳	۱/۱	۱/۲
سرمایه‌گذاری	۰/۰۵۲	۰/۰۵۶	۱/۷	۲
تورم	۰/۰۳۳	۰/۰۳۹	۱/۱	۱/۴
پایه پولی	۰/۰۴۶	۰/۰۵۵	۱/۵	۲
نقدینگی	۰/۰۵۷	۰/۰۴۷	۱/۸	۱/۷

منبع: یافته‌های تحقیق و محاسبات محقق

همانگونه که در جدول (۳) ملاحظه می‌شود، مقایسه گشتاورهای حاصل از مدل با گشتاورهای داده‌های واقعی بیانگر موفقیت نسبی مدل ارائه شده در شبیه‌سازی اقتصاد ایران است.

با توجه به طرح مساله، تکانه پولی می‌تواند از دو کانال پایه پولی و ضریب فزاینده روی دهد. تغییرات پایه پولی، طبق تعریف معادله (۴۳) از محل خالص دارایی‌های خارجی،

خالص بدهی دولت به بانک مرکزی و همچنین بدهی بانک‌ها به بانک مرکزی است. تغییر خالص ذخایر خارجی ناشی از فعالیت‌های تجارت خارجی و تبدیل درآمدهای ارزی نفت به ریال خواهد بود. همچنین افزایش خالص بدهی دولت به بانک مرکزی ناشی از افزایش مخارج دولت و عدم توانایی دولت در تامین مالی کسری بودجه است که باعث افزایش پایه پولی می‌شود. افزایش استقراض بانک‌ها از بانک مرکزی نیز می‌تواند ناشی از عدم تعادل در منابع و مصارف بانک‌ها روی دهد که به طور متقابل باعث افزایش پایه پولی خواهد شد. با توجه به اینکه اقتصاد بسته در نظر گرفته شده و مخارج دولت نیز تحت تاثیر سیاست مالی قرار دارد به ترتیب دو جزء اول پایه پولی چندان به عنوان ابزار کنترلی بانک مرکزی مطرح نیست. در این شرایط، تنها ابزار اعمال سیاست پولی توسط بانک مرکزی کنترل بدهی بانک‌ها است.

همچنین تغییرات ضریب فزاینده نیز طبق رابطه (۴۸)، تحت تاثیر نسبت ذخیره قانونی و نسبت نگهداری نقد به سپرده است که تنها نسبت ذخیره قانونی در اختیار بانک مرکزی قرار دارد. بنابراین، در بحث تکانه‌های پولی، اثرات تغییر نسبت ذخیره قانونی و استقراض بانک‌ها از بانک مرکزی بررسی می‌شود که اولی از کانال ضریب فزاینده و بعدی از کانال پایه پولی منجر به افزایش نقدینگی می‌شوند. اثرات این دو تکانه بر متغیرهای کلان اقتصادی مانند نرخ تورم و رشد اقتصادی، کانال مناسب رشد نقدینگی در اقتصاد ایران را برای سیاست‌گذار مشخص خواهد کرد. برای ارزیابی آثار هر یک از این تکانه‌ها، ابتدا مکانیسم انتقال آن به صورت شماتیک توصیف می‌شود و سپس توابع عکس‌العمل متغیرها تحلیل خواهد شد.

۱-۵- آثار تکانه نسبت ذخیره قانونی

فرض می‌شود یک تکانه منفی به نسبت ذخیره قانونی به اندازه یک انحراف معیار برابر ۱۰ درصد به سیستم اقتصادی وارد شود. در نمودارهای (۱) آثار نهایی این تکانه بر متغیرهای مهم اقتصاد با استفاده از توابع تکانه-عکس‌العمل^۱ ارائه شده است. از آنجا که متغیرهای مدل به شکل انحراف لگاریتمی از مقادیر باثباتشان هستند، ارقام ارائه شده در محور عمودی نمودارهای عکس‌العمل آنی، درصد تغییرات متغیرها را نشان می‌دهد. در مورد

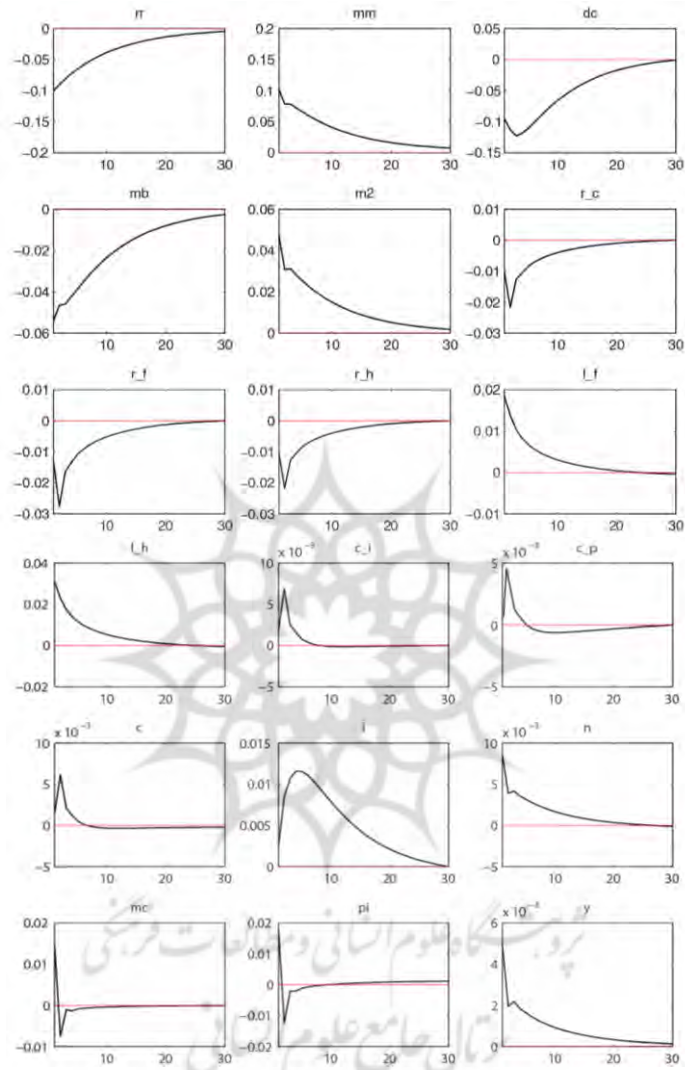
متغیرهای رشد مانند نرخ تورم و نرخ‌های بهره، ضرب آن‌ها در عدد ۱۰۰ بیانگر میزان واحد درصد تغییر آن‌ها از وضعیت باثبات‌شان است.

با وارد شدن یک تکانه منفی ۱۰ درصدی به نسبت ذخیره قانونی از یک طرف، ضریب فزاینده نقدینگی افزایش می‌یابد و از طرف دیگر، با کاهش نسبت ذخیره قانونی به دلیل اثرگذاری بر ترازنامه سیستم بانکی، منابع بیشتری در اختیار سیستم بانکی قرار می‌گیرد و به همین نسبت استقراض بانک‌ها از سیستم بانکی کاهش یافته و در نتیجه پایه پولی به میزان ۵ درصد کاهش می‌یابد. برآیند این اثرات به صورت افزایش نقدینگی به میزان ۵ درصد خواهد بود.

با کاهش استقراض بانکها از بانک مرکزی، نرخ بهره بین بانکی به میزان ۲ درصد کاهش یافته که باعث کاهش ۱/۵ درصدی نرخ بهره وام‌های اعطایی به خانوارها و بنگاه‌ها می‌شود و در نتیجه تقاضا برای تسهیلات اعطایی افزایش خواهد یافت که در مجموع باعث افزایش میزان وام‌ها به میزان ۲ درصد می‌شود. افزایش وام از یک طرف، باعث افزایش ۰/۷۵ درصدی مخارج مصرفی خانوارهای مقروض شده و از طرف دیگر، سبب افزایش تقاضای بنگاه برای نهاده‌های تولید شده که باعث افزایش یک درصدی سرمایه‌گذاری و اشتغال می‌شود.

افزایش مخارج مصرفی از یک طرف فشارهای تورمی ایجاد می‌کند و از طرف دیگر، کاهش نرخ بهره، هزینه فرصت مصرف در رابطه اویلر را کاهش داده و مخارج مصرفی خانوارهای صبور را نیز به میزان ۰/۵ درصد افزایش می‌دهد. با وارد شدن فشار تقاضا، تورم در دوره اول به میزان ۱/۲ درصد افزایش می‌یابد، اما در دوره بعد به دلیل کاهش هزینه نهایی بنگاه‌ها ناشی از کاهش هزینه تسهیلات و همچنین افزایش تولید به میزان ۰/۵ درصد، تورم دوره‌های بعد به تدریج کاسته شده و در نهایت به وضعیت پایدار خود برمی‌گردد.

نمودار (۱): آثار تکانه کاهش نسبت ذخیره قانونی



منبع: یافته‌های تحقیق

۲-۵- آثار تکانه استقراض بانک‌ها از بانک مرکزی

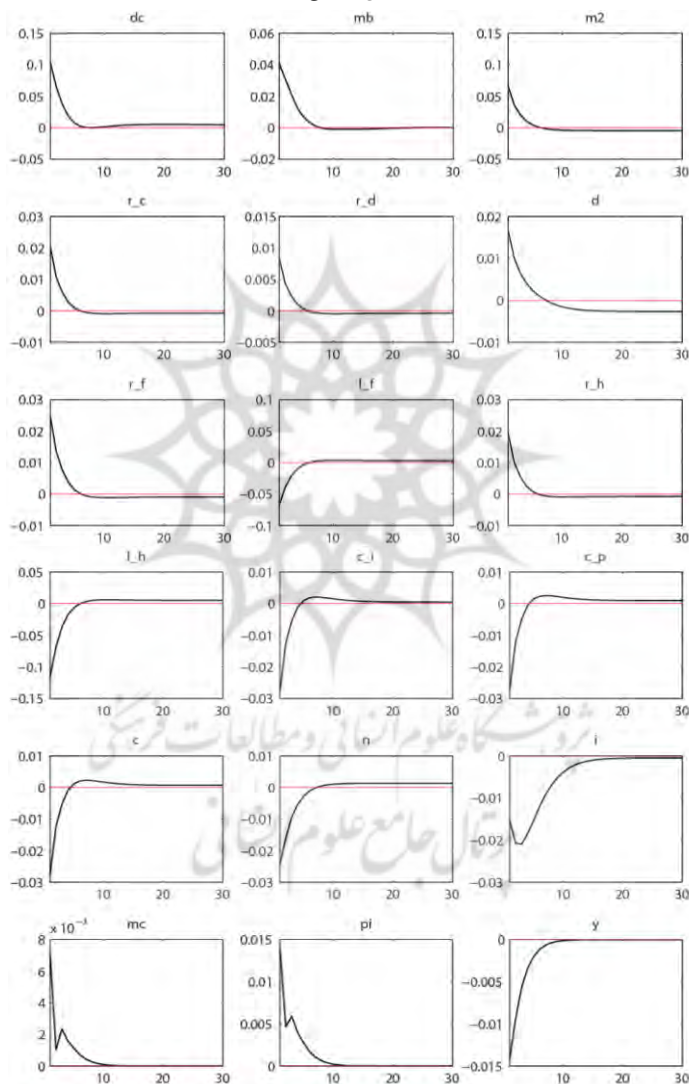
در صورت بروز عدم تعادل در منابع و مصارف بانک‌ها، بانک‌ها با افزایش اضافه برداشت از بانک مرکزی مواجه خواهند شد. فرض می‌شود یک تکانه مثبت به بدهی بانک‌ها به بانک مرکزی به اندازه یک انحراف معیار برابر ۱۰ درصد در سیستم اقتصادی وارد شود. با افزایش پایه پولی ناشی از افزایش بدهی بانک‌ها به بانک مرکزی، نقدینگی به میزان ۵ درصد افزایش خواهد یافت. در این شرایط بانک مرکزی برای کنترل پایه پولی و افزایش نقدینگی ناشی از افزایش بدهی بانک‌ها، اقدام به افزایش نرخ بهره بین بانکی به میزان ۲ درصد کرده که به نوبه خود باعث افزایش نرخ وام خانوار به میزان ۲ درصد و وام بنگاه به میزان ۲/۵ درصد خواهد شد. این امر از یک طرف دسترسی بنگاه‌ها به تسهیلات را کاهش می‌دهد و از طرف دیگر، هزینه نهایی تولید را به میزان ۰/۷ درصد افزایش می‌دهد. با افزایش نرخ بهره بین بانکی، بانک‌ها برای افزایش منابع و جذب سپرده، نرخ سپرده‌ها را افزایش خواهند داد که این امر باعث افزایش سپرده‌های بانکی به میزان ۲ درصد و در نتیجه کاهش ۳ درصدی مصرف خانوارهای صبور می‌شود. همچنین افزایش نرخ بهره وام‌های مصرفی باعث کاهش ۳ درصدی مصرف خانوارهای مقروض می‌شود. افزایش هزینه تولید و کاهش دسترسی به اعتبارات بانکی باعث کاهش استخدام نیروی کار به میزان ۳ درصد، کاهش سرمایه‌گذاری به میزان ۲ درصد و کاهش موجودی سرمایه به میزان ۰/۵ درصد شده و در نتیجه منجر به کاهش تولید به میزان ۱ درصد و افزایش تورم به میزان ۱/۵ درصد می‌شود.

۳-۵- مقایسه آثار دو تکانه

با توجه به آنکه در هر دو تکانه نسبت ذخیره قانونی و افزایش استقراض بانک‌ها از بانک مرکزی، نقدینگی به میزان ۵ درصد افزایش یافته است، آثار و دلالت‌های دو کانال مختلف افزایش نقدینگی، یعنی پایه پولی و ضریب فزاینده قابل بررسی است. نتایج مقایسه‌ای حاکی از آن است که به ازای رشد مشخص نقدینگی، افزایش‌هایی که ناشی از ضریب فزاینده صورت می‌گیرد، دارای آثار تولیدی بیشتر و آثار تورمی کمتری هستند، از این رو، ثبات اقتصاد کلان را به همراه خواهد داشت. بنابراین، توصیه می‌شود، سیاست‌گذار پولی تا حد امکان از افزایش استقراض سیستم بانکی از بانک مرکزی که

منجر به افزایش پایه پولی می‌شود، جلوگیری کند و در مقابل به عنوان ابزار تشویقی نسبت‌های ذخیره قانونی آن‌ها را کاهش دهد. این رویکرد، علاوه بر تلاش بانک‌ها برای رعایت خطوط اعتباری و عدم اضافه برداشت با ایجاد انضباط پولی منجر به ثبات بیشتر اقتصاد کلان نیز خواهد شد (نمودار (۲)).

نمودار (۲): آثار تکانه افزایش بدهی بانک‌ها به بانک مرکزی



منبع: یافته‌های تحقیق

۶- نتیجه‌گیری و پیشنهادهای سیاستی

در این پژوهش به منظور بررسی آثار تکانه‌های پولی ناشی از ضریب فزاینده و پایه پولی از یک الگوی تعادل عمومی پویایی تصادفی با لحاظ واقعیت‌های اقتصادی ایران استفاده شده است. همچنین با توجه به برجسته شدن آثار و تحولات بخش مالی بر بخش حقیقی به ویژه طی دهه گذشته، علاوه بر ارکان اصلی مدل مانند خانوارها، بنگاه‌ها، دولت و مقام پولی، بخش بانکی نیز با در نظر گرفتن شرایط آن مانند بحث مطالبات معوق و افزایش سهم دارایی‌های ثابت در ترازنامه بانک‌ها که باعث کاهش قدرت وام‌دهی آن‌ها می‌شود به مدل اضافه شده است.

در مدل ساخته شده علاوه بر بنگاه‌ها، بخشی از خانوارها نیز به عنوان متقاضی تسهیلات اعتباری وجود دارند که باعث مطرح شدن نرخ بهره‌های متفاوت برای هر یک از این دو گروه می‌شود. در مرحله بعد با تعیین مقادیر ورودی مدل از روش کالیبراسیون، نتایج حاصل از گشتاورهای داده‌های شبیه‌سازی شده و داده‌های واقعی با یکدیگر مقایسه شده‌اند که نشان‌دهنده اعتبار مدل مورد استفاده در شبیه‌سازی اطلاعات متغیرهای اقتصادی ناشی از اعمال تکانه‌های مختلف است. این نتایج بیانگر این است که لحاظ بخشی بانکی در تحلیل مکانیسم‌های انتقال سیاست‌های اقتصادی و آثار تکانه‌های مختلف بر ترازنامه بانک‌ها و کانال نرخ بهره تسهیلات، اطلاعات بیشتری برای سیاست‌گذار به همراه دارد که در مدل‌های کلان رقیب و حتی مدل‌های تعادل عمومی پویای تصادفی استاندارد وجود ندارد. در نتیجه ضروری است که گسترش مدل‌هایی با این خصوصیات در اولویت تحلیل و ارزیابی سیاست‌گذار قرار گیرد.

همچنین نتایج حاصل از توابع عکس‌العمل آنی ناشی از تکانه‌های پولی حاکی از آن است که کاهش نسبت ذخیره قانونی با اثرگذاری بر ترازنامه بانکی و افزایش قدرت وام‌دهی آن‌ها منجر به کاهش استقراض بانک‌ها از بانک مرکزی شده و با کاهش نرخ بهره وام‌ها و افزایش اعتبارات اعطایی، موجب تحریک تولید و رشد خفیف آن می‌شود. تورم نیز در دوره اول افزایش یافته، اما با کاهش آن در دوره‌های آتی به تعادل برمی‌گردد. در صورتی که افزایش نقدینگی حاصل از این سیاست از کانال افزایش استقراض بانک‌ها از بانک مرکزی روی دهد به دلیل افزایش نرخ بهره بین بانکی ناشی از اضافه برداشت بانک‌ها، هزینه اعطای تسهیلات افزایش یافته که موجب رشد تورم و کاهش تولید می‌شود.

بنابراین، به ازای رشدهای یکسان نقدینگی، افزایش نقدینگی از کانال ضریب فزاینده نسبت به کانال پایه پولی، دارای اثرات تولیدی بیشتر و اثرات تورمی کمتر خواهد بود و در نتیجه ثبات اقتصاد کلان را به همراه خواهد داشت.

توصیه می‌شود، جهت‌گیری سیاست پولی بر کنترل پایه پولی و تغییر ضریب فزاینده در صورت لزوم، متمرکز شود. برای این منظور، پیشنهاد می‌شود سیاست‌گذار پولی تا حد امکان از افزایش استقراض سیستم بانکی از بانک مرکزی که منجر به افزایش پایه پولی می‌شود، جلوگیری کند و در مقابل به عنوان ابزار تشویقی نسبت‌های ذخیره قانونی آن‌ها را کاهش دهد. این رویکرد، علاوه بر تلاش بانکها برای رعایت خطوط اعتباری و عدم اضافه برداشت با ایجاد انضباط پولی منجر به ثبات بیشتر اقتصاد کلان نیز خواهد شد.

منابع

الف - فارسی

- بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران، نماگرهای مختلف.
- پروین، سهیلا، عباس شاکری و اعظم احمدیان (۱۳۹۳)، «تحلیلی بر تاثیر شوک‌های ترانزنامه‌ای نظام بانکی بر تولید و تورم در اقتصاد ایران»، فصلنامه پژوهشنامه اقتصادی، ۱۴ (۱): ۱۸۶-۱۴۹.
- شاه‌حسینی، سمیه و جاوید بهرامی (۱۳۹۱)، «طراحی یک مدل تعادل عمومی پویای تصادفی کینزی جدید برای اقتصاد ایران با در نظر گرفتن بخش بانکی»، پژوهش‌های اقتصادی ایران، ۱۷ (۵۳): ۵۵-۸۳.
- نوفروستی، محمد (۱۳۸۴)، «بررسی تاثیر سیاست‌های پولی و ارزی بر اقتصاد ایران در چارچوب یک الگوی اقتصاد سنجی کلان پویا»، تحقیقات اقتصادی، ۴۰ (۷۰): ۱-۲۹.

ب - انگلیسی

- Armas, A., P. Castillo and M. Vega (2014), "Inflation Targeting and Quantitative Tightening: Effects of Reserve Requirements in Peru", *Economía*, 15(1), 133-175.
- Agénor, P. R., K. Alper and L. A. P. da Silva (2014), "Sudden Floods, Macroprudential Regulation and Stability in an Open

- Economy”, *Journal of International Money and Finance*, 48, 68-100.
- Angelini, P., S. Neri and F. Panetta (2014), “The Interaction between Capital Requirements and Monetary Policy”, *Journal of Money, Credit and Banking*, 46(6), 1073-1112
- Bhattacharya, J., and J.H. Haslag (2003), “Is Reserve-ratio Arithmetic More Pleasant?”, *Economica*, 70(279), 471-491.
- Blanchard, O., and R. Perotti (1999), *An Empirical Characterization of the Dynamic Effects of Changes in Government Spending and Taxes on Output* (No. w7269), National Bureau of Economic Research.
- Brunner, K. (1981), *The art of central banking*, Graduate School of Management, University of Rochester.
- Burriel, P., J. Fernández-Villaverde and J. F. Rubio-Ramírez (2010), “MEDEA: A DSGE Model for the Spanish Economy”, *SERIEs*, 1(1-2), 175-243.
- Calvo, G. A. (1983), “Staggered Prices in a Utility-maximizing Framework”, *Journal of monetary Economics*, 12(3), 383-398.
- Canova, F. (1995), “Sensitivity Analysis and Model Evaluation in Simulated Dynamic General Equilibrium Economies”, *International Economic Review*, 477-501.
- Carrera, C., and H. Vega (2012), “Interbank Market and Macroprudential Tools in a Dsge Model”, *Central Bank of Peru Working Papers*, (2012-014).
- Chowdhury, I., and A. Schabert (2008), “Federal Reserve Policy Viewed Through a Money Supply Lens”, *Journal of Monetary Economics*, 55(4), 825-834.
- Cohen, E., and E. Martinez (2010), “The Balance Sheet Channel”. In R. Alfaro (Ed.), *Financial stability, monetary policy, and central banking: Vol. 15* (pp. 255-297). Santiago, Chile: Central Bank of Chile.
- Friedman, B. M. (1984), Lessons from the 1979-1982 Monetary Policy Experiment”, *American Economic Review*, Vol. 74, No. 2, (May 1984), pp. 382-387.
- Friedman, B. M., and K. N. Kuttner (2010), *Implementation of monetary policy: How do central banks set interest rates?*, (No. w16165). National Bureau of Economic Research.
- Gerali, A., S. Neri, L. Sessa and F. M. Signoretti (2010), “Credit and Banking in a DSGE Model of the Euro Area”, *Journal of Money, Credit and Banking*, 42(s1), 107-141.
- Glocker, C., and P. Towbin (2012), “Reserve Requirements for Price and Financial Stability-When are they Effective?”, Banque de France Working Paper No. 363.

- Goodfriend, M., and B. T. McCallum (2007), "Banking and Interest Rates in Monetary Policy Analysis: A Quantitative Exploration", *Journal of Monetary Economics*, 54(5), 1480-1507.
- Gray, S. (2011), *Central Bank Balances and Reserve Requirements* (No. 11-36), International Monetary Fund.
- Handa, J. (2009), *Monetary Economics*, by Routledge.
- Haslag, J. H., and S. E. Hein (1995), "Does it Matter how Monetary Policy is Implemented?", *Journal of Monetary Economics*, 35(2), 359-386.
- McCallum, B. T. (1984), *Monetarist Rules in the Light of Recent Experience*, NBER Working Paper Series Working Paper No. 1271
- Prada Sarmiento, J. (2008), *Financial Intermediation and Monetary Policy in a Small Open Economy*, BANCO DE LA REPÚBLICA. Working Paper No. 531.
- Ravenna, F., and C. E. Walsh (2006), "Optimal Monetary Policy with the Cost Channel", *Journal of Monetary Economics*, 53(2), 199-216.
- Sargent, T. J., and N. Wallace (1984), *Some unpleasant monetarist arithmetic* (pp. 15-41). Palgrave Macmillan UK.
- Snowdon, Brian, and Howard R Van (2005), *Modern macroeconomics: Its Origins, Development and Current State*: Edward Elgar Publishing.
- Uhlig, H. (1999), "A Toolkit for Analyzing Nonlinear Dynamic Rational Expectations Models Easily", *Computational Methods for the Study of Dynamic Economics*, 150-200.
- Walsh, C. E. (2010), *Monetary Theory and Policy*, MIT press.