

Bank Money Creation and the Transmission Mechanism of Shocks

Mohammadreshad Esfahani¹ | reshad.esfahani74@sharif.edu
Amineh Mahmoodzadeh² | mahmoodzadeh@sharif.edu
Seyyed Ali Madanizadeh³ | madanizadeh@sharif.edu

Received: 30/Jun/2023 | Accepted: 09/Sep/2023

Abstract This paper investigates the implications of bank money creation by developing a New Keynesian model that incorporates price rigidity and financial frictions but without real rigidities. Banks play a dual role as intermediaries of loanable funds and creators of credit. Their unique ability to create credit stems from the acceptance of their liabilities as a medium of exchange by economic agents. While the microeconomics of banking literature has addressed this function as liquidity transformation, there is a lack of macro-level analysis on this topic. We compare our baseline model with two alternative models: one featuring banks solely as intermediaries of loanable funds and another based on deposit multiplier models. Our model demonstrates that when banks have access to investment deposits held by households, their money-creation power predominantly affects nominal variables in the economy.

Keywords: Money Creation, Transmission Mechanism, Credit Creation, Money Multiplier, Financial Intermediation.

JEL Classification: E41, E44, E51, E52, G21.

1. Ph.D. Student of Economics, Faculty of Management and Economics, Sharif University of Technology, Tehran, Iran.
2. Assistant Professor, Department of Economics, Faculty of Management and Economics, Sharif University of Technology, Tehran, Iran.
3. Associate Professor, Department of Economics, Faculty of Management and Economics, Sharif University of Technology, Tehran, Iran.

خلق پول بانکی و سازوکار انتقال تکانه‌ها

reshad.esfahani74@sharif.edu | **محمدرشاد اصفهانی**

دانشجوی دکتری اقتصاد، دانشکده مدیریت و اقتصاد، دانشگاه صنعتی شریف، تهران، ایران.

mahmoodzadeh@sharif.edu | **امینه محمودزاده**

استادیار گروه اقتصاد، دانشکده مدیریت و اقتصاد، دانشگاه صنعتی شریف، تهران، ایران (نویسنده مسئول).

madanizadeh@sharif.edu | **سیدعلی مدنی‌زاده**

دانشیار گروه اقتصاد، دانشکده مدیریت و اقتصاد، دانشگاه صنعتی شریف، تهران، ایران.

مقاله پژوهشی

دریافت: ۱۴۰۲/۰۵/۰۷ | پذیرش: ۱۴۰۲/۰۶/۱۸

چکیده: بانک‌ها نه تنها واسطه‌گر پول، بلکه خالق پول نیز هستند. توانایی بانک در خلق اعتبار ناشی از ویژگی منحصر به فرد آن در انتشار بدهی‌هایی (سپرده‌ها) است که به عنوان ابزار مبادله و پول مورد قبول آحاد اقتصادی است. اگرچه این کارکرد بانک در ادبیات خرد بانکداری تحت عنوان «انتقال نقدینگی» بحث شده، اما کم‌تر در مقالات کلان به آن پرداخته شده است. در این پژوهش می‌خواهیم با توسعه یک مدل کینزی جدید با حضور چسبندگی قیمتی و سایش‌های مالی، ولی بدون لحاظ سایش‌های حقیقی، پیامدهای کارکرد انتقال نقدینگی بانک را بررسی کنیم. در این مدل بانک می‌تواند با انبساط خودخواسته ترازنامه‌اش، اقتصاد را تامین مالی کند. هدف اصلی پژوهش حاضر، بررسی کیفی سازوکار انتقال تکانه‌ها در چنین چارچوبی است. برای شناسایی سازوکارهایی که بانک خالق پول ایجاد می‌کند نتایج را با دو مدل دیگر، که در آن‌ها بانک تنها واسطه‌گر وجوه است و خالق اعتبار نیست (مدل‌های واسطه‌گر مالی و ضریب فزاینده) مقایسه کرده‌ایم. نتایج پژوهش حاضر نشان می‌دهد، تا زمانی که بانک به سپرده‌های سرمایه‌گذاری خانوار به عنوان منبع حاشیه‌ای تامین مالی وام دسترسی دارد، توانایی بانک در خلق پول تنها بر رفتار متغیرهای اسمی تاثیرگذار است.

کلیدواژه‌ها: خلق پول بانکی، سازوکار انتقال، خلق اعتبار، ضریب فزاینده، واسطه‌گری مالی

طبقه‌بندی JEL: E41, E44, E51, E52, G21.

مقدمه

اغلب مطالعاتی که تاکنون به قصد بررسی ارتباط بین بخش حقیقی و مالی انجام شده، در یک ویژگی مشترک‌اند؛ در حقیقت بیش‌ترشان تنها بر کارکرد واسطه‌گری مالی نهادهای مالی متمرکز هستند و تفاوت میان نهادهای مالی و ناهمگنی میان آن‌ها را در نظر نمی‌گیرند (Bermanke et al., 1999; Kiyotaki & Moore, 1997). تمرکز صرف بر یکی از کارکردهای نهادهای مالی و در نتیجه مشابه فرض کردن آن‌ها، باعث غفلت از آن دسته از سازوکارهای اثرگذاری بخش مالی بر حقیقی می‌شود که ریشه در سایر کارکردهای نهادهای مالی دارد.

این پژوهش بر نقش بانک در تحولات اقتصاد کلان تمرکز دارد. عمده ادبیات اقتصاد کلان، بانک را فقط واسطه‌گری می‌داند که از محل پس‌اندازهای خانوار که از پیش در قالب سپرده نزد بانک گردآوری شده، به مشتریان خود وام می‌دهد (Christiano et al., 2004; Gertler & Karadi, 2011; Nuno & Thomas, 2017)، اما به نظر می‌رسد بانک در عمل می‌تواند با خلق پول (محدود به قیدهای تنظیم‌گر) نیز وام‌دهی کند. وام‌دهی در این سازوکار به این شکل است که بانک هنگام اعطای وام، با ایجاد سپرده جدید به نام وام‌گیرنده، همزمان دو طرف ترازنامه خود را به یک اندازه منبسط می‌کند. تنها نکته لازم برای شدنی بودن این سازوکار تامین مالی وام، آن است که بدهی‌های بانک (یا سپرده‌ها) نزد مردم به عنوان واسط مبادله مورد پذیرش باشد، که در واقعیت نیز معمولاً این‌گونه است. برخلاف سازوکار واسطه‌گری مالی، سازوکار اعطای وام از طریق خلق پول کم‌تر مورد توجه ادبیات بوده است (Jakab & Kumhof, 2015; 2018).

در سازوکار واسطه‌گری مالی، وام‌دهی محدود به پس‌اندازهای خانوار است، در نتیجه تصمیم خانوار برای پس‌انداز، تعیین‌کننده منابع در اختیار بانک برای وام دادن است. پیامد محدودیت وام‌ها به پس‌انداز خانوار آن است که تغییرات میزان وام و ترازنامه شبکه بانکی همانند پس‌انداز خانوار، به عنوان متغیر انباشت آهسته و پیوسته‌ای است و نمی‌تواند تغییرات ناگهانی داشته باشد. اما با در نظر گرفتن سازوکار اعطای وام از محل خلق سپرده جدید، میزان وام و ترازنامه شبکه بانکی می‌تواند تغییرات سریع و ناگهانی داشته باشد. در این سازوکار، وام‌دهی در گرو تصمیم بهینه‌سازی سود بانک است. یعنی بانک با توجه به محدودیت‌های اعمال‌شده از سوی سیاستگذار و سایر ملاحظات، به اندازه‌ای وام می‌دهد که سودش بیشینه شود.

سهم اصلی این پژوهش افزودن بانک با قدرت خلق پول به یک مدل استاندارد کینزی جدید با حضور چسبندگی قیمتی و سایش‌های مالی، بدون سایش‌های حقیقی است. هدف اصلی پژوهش

بررسی کیفی سازوکار انتقال تکاندها در چنین چارچوبی است. به عنوان محکی برای مدل اصلی پژوهش، نتایج این مدل را با دو مدل دیگر که بانک در آن‌ها قدرت اعطای وام از محل خلق سپرده جدید را ندارد، مقایسه کرده‌ایم. یکی از آن‌ها نماینده مدل‌های ضریب فزاینده است. در این مدل‌ها، همانند مدل‌های بانک خالق پول، بانک توانایی صدور سپرده عندالمطالبه را دارد، اما نمی‌تواند با صدور این سپرده‌ها به مشتریان خود وام دهد. در حقیقت، وام‌دهی در آن‌ها تنها از طریق موجودی پول یا کالایی صورت می‌گیرد که از پیش نزد بانک سپرده‌گذاری شده است^۱. با بازگشت مبالغ وام داده شده به بانک در قالب سپرده‌های عندالمطالبه، بانک می‌تواند پس از کسر ذخیره قانونی، مقدار باقی‌مانده را مجدداً وام دهد و به این ترتیب پول از طریق سازوکار ضریب فزاینده بسط می‌یابد. اگرچه در این مدل نیز اعطای وام به بسط پول منجر می‌شود، اما برخلاف مدل بانک خالق پول، وام‌دهی محدود به سپرده‌هایی (به شکل پول یا کالا) است که بانک از قبل جمع‌آوری کرده است. بنابراین، مدل‌های ضریب فزاینده را نیز می‌توان در زمره مدل‌هایی قلمداد کرد که بانک در آن‌ها تنها واسطه‌گر وجوه است (Chari et al., 1995; Christiano et al., 2004; 2010).

مدل محک دیگر، مدلی است که در آن نه تنها بانک توانایی صدور سپرده عندالمطالبه را ندارد، بلکه از پول نیز نمی‌تواند برای اعطای وام استفاده کند. وام‌دهی در این مدل‌ها تنها محدود به پس‌انداز حقیقی خانوار است که در قالب سپرده نزد بانک قرار گرفته است. به بیان دیگر، به رغم وجود پول در مدل، صرفاً از آن برای انجام مبادلات استفاده می‌شود و وام‌دهی به صورت کالایی است. هر دو مدل محک، در حقیقت نسل‌های قدیمی‌تر مدلسازی بانک در مدل تعادل عمومی هستند و به همین جهت برای مقایسه انتخاب شده‌اند. در این پژوهش، مدل محک اول را «مدل ضریب فزاینده» و مدل محک دوم را «مدل واسطه‌گری مالی» نامگذاری کرده‌ایم. با توجه به این که انتظار داشتیم چسبندگی قیمت پیامدهای قدرت خلق پول بانکی بر بخش حقیقی را تحت تاثیر قرار دهد، این چسبندگی را نیز در مدل‌ها در نظر گرفته‌ایم. در حقیقت، می‌توان این مدل‌ها را جزو آن دسته از مدل‌های کینزی جدید^۲ به‌شمار آورد کرد که بخش بانکی به آن‌ها افزوده شده است (Christiano et al., 2010; Gertler & Karadi, 2011). نتایج این مدل محدود به حالتی است که سایش‌های حقیقی وجود ندارند و نگارندگان تصور می‌کنند که افزودن این سایش‌ها ممکن است برخی از نتایج را تحت تاثیر قرار دهد.

۱. در این مدل‌ها لزوماً به پول نیازی نیست و ممکن است اعتبار در قالب محصول حقیقی اعطا شود.

2. New Keynesian

نتایج این پژوهش نشان می‌دهد تا زمانی که بانک بدون هیچ محدودیت اضافه‌تری^۱ برای وام‌دهی به سپرده‌های سرمایه‌گذاری خانوار دسترسی دارد و بانک مرکزی نیز از چارچوب هدفگذاری تورم برای سیاستگذاری پولی استفاده می‌کند، توانایی بانک در خلق پول رفتار متغیرهای حقیقی را تحت تاثیر قرار نمی‌دهد. در حقیقت در این شرایط، نرخ بهره سپرده سرمایه‌گذاری (به عنوان منبع گران‌تر برای تامین مالی وام نسبت به سپرده جاری) تعیین‌کننده نرخ بهره وام است. به همین دلیل، محدود کردن قدرت خلق پول بانکی^۲ تنها در ترکیب سپرده‌های جاری و سرمایه‌گذاری در تامین مالی وام موثر است و میزان وام را تحت تاثیر قرار نمی‌دهد. بنابراین، پاسخ حالت پایدار و حالت گذار متغیرهای حقیقی در مدل بانک خالق پول و ضریب فزاینده کاملاً بر هم منطبق است. اما در مورد مدل ضریب فزاینده، که بانک برای وام‌دهی حتماً باید موجودی نقد داشته باشد، نتایج متفاوت است. بر اساس نتایج، محدود بودن وام‌دهی به موجودی نقد بانک در این مدل باعث کاهش تولید در حالت پایدار نسبت به دو مدل دیگر می‌شود و تلاطم بیش‌تر نرخ بهره وام هنگام اصابت تکانه‌ها را به همراه دارد. باید توجه کرد که این نتایج در محیطی به‌دست آمده که ریسکی برای بانک وجود ندارد و بانک‌ها نیز کاملاً همگن هستند. همچنین، در این مدل سیاست احتیاطی کفایت سرمایه را نیز لحاظ نکرده‌ایم. این موارد، موجب احتیاط بیش‌تر بانک در وام‌دهی می‌شود و می‌تواند نتایج را تحت تاثیر قرار دهد.

پیامدهای قدرت خلق پول بانکی در قالب مدل تعادل عمومی، پیش‌تر در پژوهش **جاکب و کامهاف (۲۰۱۵)** بررسی شده است. نویسندگان ضمن انتقاد به رویکرد رایج مدلسازی بانک‌ها به عنوان یک نهاد صرفاً مالی، بُعد پولی بانک را مطرح و پیامدهای آن را در قالب مدل تعادل عمومی پویا بررسی کرده‌اند. آن‌ها دیدگاه مرسوم واسطه‌گری مالی را واسطه‌گری وجوه (ILF)^۳ نامگذاری کردند و معتقدند که این دیدگاه فاصله زیادی با واقعیت دارد. **جاکب و کامهاف (۲۰۱۵)**، با توسعه دو مدل که در تمامی ویژگی‌ها به‌جز نحوه عملکرد بانک مشابه هستند، پیامدهای دو دیدگاه FMC^۴ و ILF را با یکدیگر مقایسه می‌کنند و نشان می‌دهند مدل‌های FMC همخوانی بیش‌تری با نظم‌های آماری دارند. به‌رغم نوآوری‌های **جاکب و کامهاف (۲۰۱۵)** در افزودن بانک خالق پول به مدل اقتصاد کلان، انتقادهایی به این پژوهش وارد است که نتایج آن را با تردیدهایی مواجه می‌کند. به‌ویژه، در مقایسه

۱. به عنوان یک محدودیت اضافه‌تر، مثلاً ممکن است بانک مرکزی برای سپرده‌های سرمایه‌گذاری نیز ذخیره قانونی در نظر بگیرد.

۲. از مصادیق محدود کردن قدرت خلق پول بانکی می‌توان به افزایش ذخیره قانونی سپرده جاری اشاره کرد.

3. Intermediation of Lovable Funds

4. Financing through Money Creation

پیامدهای رویکردهای FMC و ILF، دو مدل طراحی کرده‌اند که بخش بانکی آن‌ها کاملاً مشابه است و تفاوت آن‌ها تنها در قید بودجه قرض‌گیرندگان است. حال آن‌که اساساً خلق پول بانکی مسئله‌ای است که در نحوه عملکرد بانک نهفته است و چشم‌پوشی از این واقعیت تبیین تفاوت رویکرد واسطه‌گر مالی و خلق پول را دچار اشکال می‌کند. برعکس، تفاوت مدل بانک خالق پول و مدل‌های محک در این پژوهش تنها در مدل‌سازی بخش بانکی است؛ روشی که به نظر می‌رسد در تبیین تمایز رویکردهای مختلف به کارکرد بانک راهگشاستر باشد.

به منظور پر کردن این خلأ در ادبیات، ادیپ‌نیا (۱۳۹۶) و قربانی (۱۳۹۷) با توسعه مدل DSGE^۱ نقش قدرت خلق پول بانکی در نوسانات اقتصاد را در بستر نئوکلاسیکی^۲ بررسی کردند. به‌رغم تفاوت سیاست‌های احتیاطی بانک مرکزی در این دو پژوهش، هر دوی آن‌ها نتیجه می‌گیرند که قدرت خلق پول بانکی در انتقال تکانه‌ها کم‌اثر است. البته در هر دو پژوهش، چسبندگی قیمتی و چسبندگی‌های حقیقی غایب هستند که خود می‌تواند علت کم‌اثر بودن قدرت خلق پول بانکی در آن‌ها باشد. به همین دلیل، ما در این پژوهش علاوه بر مدل‌سازی تقاضای پول بر مبنای خرد، در نظر گرفتن محدودیت ذخایر برای بانک‌ها، مدل‌سازی بازار بین‌بانکی و در نظر گرفتن دو نوع سپرده در مدل (یکی با عنوان سپرده سرمایه‌گذاری برای پس‌انداز و دیگری با عنوان سپرده جاری برای استفاده در مبادلات)، که از نوآوری‌های پژوهش حاضر نسبت به جاکب و کامهاف (۲۰۱۵) محسوب می‌شود، چسبندگی قیمتی را نیز وارد مدل کرده‌ایم.

مبانی نظری پژوهش

در این پژوهش مطالعات تعادل عمومی در اقتصاد کلان را بر اساس نگرش آن‌ها نسبت به مسئله پول و واسطه‌گری مالی، در چهار دسته طبقه‌بندی کرده‌ایم. در جدول (۱)، توضیح هر یک از این دسته‌ها، که هر یک از آن‌ها را یک «نسل» نامگذاری کرده‌ایم، و ارتباطشان با یکدیگر آمده است. در نسل اول، مدل‌هایی قرار می‌گیرند که در آن‌ها پول وجود ندارد. این مدل‌ها کاملاً حقیقی هستند و واسطه‌گری و مبادلات در آن‌ها با کالا انجام می‌شود. با معرفی پول در مدل‌های نسل اول، به مدل‌های نسل دوم می‌رسیم. اگرچه پول در این نسل وجود دارد، اما از آن تنها برای مبادلات استفاده می‌شود و واسطه‌گری مالی همچنان با کالا انجام می‌گیرد. مدل‌هایی که در آن‌ها بانک صرفاً واسطه‌گر است، در این دسته جای می‌گیرند. ما در این پژوهش، مدل‌های نسل دوم را «مدل واسطه‌گر مالی» نامگذاری می‌کنیم.

1. Dynamic Stochastic General Equilibrium
2. Neoclassical

جدول ۱: نسل‌های مختلف مدل‌سازی بانک در یک مدل کلان

متغیرهای مدل کاملاً حقیقی است و پول وجود ندارد. واسطه‌گری مالی با کالای حقیقی صورت می‌گیرد.	نسل اول: مدل تهاتری
مفهوم پول معرفی و از آن در مبادلات استفاده می‌شود. اما واسطه‌گری مالی همچنان از طریق کالا صورت می‌گیرد.	نسل دوم: مدل واسطه‌گری مالی ILF
قابلیت صدور سپرده عندالمطالبه به بانک افزوده می‌شود. بانک اجازه دارد پول نقد یا کالا از آحاد اقتصادی بگیرد و به‌ازای آن سپرده عندالمطالبه منتشر کند. اما برای تسهیلات بانک تنها مجاز است که پول نقد یا کالا پرداخت کند.	نسل سوم: مدل ضریب فزاینده DM
امکان اعطای وام با صدور سپرده عندالمطالبه به بانک افزوده می‌شود.	نسل چهارم: مدل بانک خالق پول FMC

برای رسیدن به مدل‌های نسل سوم، امکان ایجاد سپرده عندالمطالبه (معادل سپرده جاری در این پژوهش) به مدل‌های نسل دوم افزوده شده است. در این نسل بانک می‌تواند پول و کالا را از آحاد اقتصادی دریافت و به‌ازای آن سپرده جاری جدید ایجاد کند. آحاد اقتصادی می‌توانند با استفاده از موجودی حساب جاری‌شان (مثلاً با صدور چک) مبادله کنند، اما وام‌دهی در این سطح تنها با کالا یا پول صورت می‌گیرد. مدل‌های ضریب فزاینده در این دسته جای می‌گیرند. ما در این پژوهش مدل‌های نسل سوم را «مدل ضریب فزاینده» نام می‌گذاریم و به تبعیت از **جاکب و کامهاف (۲۰۱۵)** از نام اختصاری DM^۱ برای آن‌ها استفاده می‌کنیم. در نهایت، با افزودن امکان اعطای وام با ایجاد سپرده عندالمطالبه به بانک، مدل‌های نسل چهارم حاصل می‌شود. در این نسل بانک می‌تواند با افزایش همزمان سپرده‌های عندالمطالبه و وام، وام‌ها را از محل خلق پول تامین مالی کند.

نسل اول: مدل تهاتری

پژوهش **کیوتاکو و مور (۱۹۹۷)**، را می‌توان از اولین مطالعاتی دانست که بخش مالی را به مدل تعادل عمومی اقتصاد کلان افزوده‌اند. در مدل **کیوتاکو و مور (۱۹۹۷)**، نهاد مالی مستقیماً وجود ندارد و قرض‌دهنده و قرض‌گیرنده بدون واسطه با یکدیگر در تعامل هستند. با این حال، سایش‌های مالی‌ای که در ارتباط بین قرض‌دهنده و قرض‌گیرنده وجود دارد، منشأ اثرگذاری بخش مالی بر بخش حقیقی است. **یرمن و کوادرینی^۲ (۲۰۱۲)**، پژوهشی دیگر در این نسل است که از حیث عدم حضور

1. Deposit Multiplier
2. Jermann & Quadrini

مستقیم نهاد مالی، دور از موضوع پژوهش فعلی است؛ اما شیوه آن در مدلسازی همزمان دو نوع ابزار تامین مالی برای بنگاه، بدهی و سهام، الهام‌بخش این پژوهش بوده است.

فان دِن هونفل^۱ (۲۰۰۸) و **گرتلر و کیوتاکي**^۲ (۲۰۱۵)، دو نمونه دیگر از مطالعات این نسل هستند که حضور نهاد مالی در مدل آن‌ها تصریح شده است. کارکرد بانک در **فان دِن هونفل** (۲۰۰۸) انتقال اعتبار است و بانک با جمع‌آوری سپرده‌های خانوار، آن‌ها را به بنگاه‌هایی با درجهٔ ریسک مختلف وام می‌دهد. در چنین محیطی، وجود قوانین نظارتی نظیر کفایت سرمایه می‌تواند باعث افزایش رفاه جامعه شود. **گرتلر و کیوتاکي** (۲۰۱۵)، با الهام از وقایع بحران سال ۲۰۰۷ مدل تعادل عمومی پویایی توسعه می‌دهند که در آن احتمال ورشکستگی بانک‌ها وجود دارد. سایش‌های مالی موجود در این مدل باعث می‌شود که تغییرات سرمایه بانک‌ها، وام‌ها و در نتیجه بخش حقیقی را متأثر کند. برخی از ایده‌هایی که این پژوهش‌ها در مدلسازی سایش‌های مالی و قیود وثیقه به‌کار برده‌اند در پژوهش حاضر نیز استفاده شده است. با وجود این، برخلاف مقالات یادشده، در پژوهش حاضر معاملات با پول نقد انجام می‌شود و از این نظر می‌توان این پژوهش را از آن‌ها متمایز دانست.

نسل دوم: مدل واسطه‌گر مالی

در این نسل پول به عنوان واسطهٔ مبادله در مدل حضور دارد. البته در برخی از نمونه‌ها حضور پول صریحاً اشاره نشده، اما تعریف قاعدهٔ سیاست پولی تلویحاً از حضور آن حکایت دارد. از قدیمی‌ترین و معروف‌ترین نمونه‌های این نسل می‌توان به **برنانکه و همکاران** (۱۹۹۹) اشاره کرد. در این پژوهش، سازوکار شتاب‌دهندهٔ مالی^۳ معرفی می‌شود. منظور از شتاب‌دهندهٔ مالی سازوکارهای درون‌زای بازار اعتبار است که باعث تشدید اثر تکانه‌ها در چرخه‌های تجاری می‌شود. در کنار **برنانکه و همکاران** (۱۹۹۹)، می‌توان به **کریستیانو و همکاران** (۲۰۱۴) و **دفیور و اوهلینگ**^۴ (۲۰۱۱) اشاره کرد. در هر سه مورد ذکرشده، سرمایه و ترازنامه بانک نقشی در سازوکار انتقال تکانه‌ها ندارد و تمرکز بر ترازنامه قرض‌گیرنده و قیمتگذاری وام است. **گرتلر و کارادی** (۲۰۱۱)، نمونه‌ای دیگر از این نسل است که همانند **برنانکه و گرتلر**^۵ (۱۹۹۰)، سازوکار شتاب‌دهندهٔ مالی در یک مدل کلان را بررسی می‌کنند. اما برخلاف پژوهش **گرتلر و کارادی** (۲۰۱۱)، ترازنامه بخش مالی در آغاز این سازوکار اهمیت دارد.

1. Ven dan Heuvel
2. Gertler & Kiyotaki
3. Financial Accelerator
4. De Fiore & Uhlig
5. Bernanke & Gertler

در این مدل، واسطه‌گر مالی منابعی که از خانوار جمع‌آوری کرده را به بنگاه‌ها وام می‌دهد. مطالعات یادشده در این بخش الهام‌بخش پژوهش حاضر در طراحی مدل محک واسطه‌گر مالی بوده‌اند. **گرمابی و همکاران (۲۰۲۱)** نیز از نمونه مطالعات این نسل با تمرکز بر اقتصاد ایران است.

نسل سوم: مدل ضریب فزاینده

از جمله مطالعات این نسل می‌توان به **چاری و همکاران (۱۹۹۵)**، **کریستیانو و همکاران (۲۰۰۴)**؛ **(۲۰۱۰)** اشاره کرد. در هر سه مطالعه، وام‌دارای تابع تولیدی است که مازاد ذخایر یکی از نهاده‌های آن به‌شمار می‌رود. در واقع، در این مدل‌ها بانک باید به‌ازای درصد مشخصی از سپرده‌های جاری خود، ذخایر نزد بانک مرکزی نگه دارد. پس از کسر این ذخیره قانونی از موجودی ذخایر، بانک می‌تواند از مازاد ذخایر در فرایند وام‌دهی استفاده کند. باید توجه کرد که برخلاف آنچه در بیشتر کتاب‌های درسی^۱ در توصیف بسط پول از طریق سازوکار ضریب فزاینده گفته می‌شود، ضریب فزاینده در این مطالعات درون‌زاست. در نظر گرفتن مازاد ذخایر به عنوان نهاده تولید وام خود باعث می‌شود که توانایی بانک در وام دادن از طریق انبساط خودخواسته ترازنامه محدود باشد. چرا که با افزایش سپرده‌های جاری، بانک باید میزان ذخایر بیش‌تری نگهداری کند که به معنای کاهش مازاد ذخایر است. بنابراین، با توجه به صعودی بودن تابع تولید وام نسبت به مازاد ذخایر، افزایش سپرده‌های جاری (با فرض ثابت بودن میزان ذخایر) به معنای کاهش وام است. **فریمن و کیدلند^۲ (۲۰۰۰)**، از دیگر پژوهش‌هایی است که می‌توان آن را جزو این نسل طبقه‌بندی کرد. در این پژوهش نیز ضریب فزاینده درون‌زاست و میزان آن را تمایل خانوار برای نگهداری پول و سپرده جاری تعیین می‌کند. همچنین، با توجه به رقابتی بودن بازار بانکی و خطی بودن رابطه سود آن، بانک به صورت کاملاً منفعل عمل می‌کند. مطالعات یادشده در این بخش، الهام‌بخش پژوهش حاضر در طراحی مدل محک ضریب فزاینده بوده است.

نسل چهارم: مدل بانک خالق پول

مقالات این زیردسته بیش‌ترین ارتباط را با پژوهش حاضر دارند. از میان آن‌ها می‌توان به **جاکب و کامهاف (۲۰۱۵؛ ۲۰۱۸)**، و **کامهاف و وانگ^۳ (۲۰۲۱)** اشاره کرد. **جاکب و کامهاف (۲۰۱۵)**، یک مدل DSGE بر مبنای دیدگاه FMC توسعه می‌دهند و آن را با مدل دیگری که بر مبنای دیدگاه

۱. برای نمونه می‌توان به **میشکین (۲۰۰۷)** اشاره کرد.

2. Freeman & Kydland
3. Kumhof & Wang

ILF بنا شده، مقایسه می‌کنند. نتایج این پژوهش حاکی از تفاوت رفتار متغیرهای نسبت وام به سرمایه شبکه بانکی، ترازنامه و نرخ‌های بانکی در دو مدل در پاسخ به تکانه‌هاست. آن‌ها معتقدند که نتایج مدل FMC همخوانی بیش‌تری با داده‌های جهان واقعی دارد. **جاکب و کامهاف (۲۰۱۸)**، که یک بازنگری در **جاکب و کامهاف (۲۰۱۵)** به‌شمار می‌رود، به‌جز برخی از جزئیات مدلسازی خانوار و بنگاه، در سایر موارد از جمله نتایج، مشابه نسخه پیشین آن است. در هر دوی این مقالات، از شیوه‌ای برای مدلسازی تقاضای پول استفاده شده که مبنای خرد ندارد. **کامهاف و وانگ (۲۰۲۱)**، ضمن برطرف کردن نقص مدلسازی تقاضای پول در **جاکب و کامهاف (۲۰۱۵)**، نتیجه می‌گیرند که ایجاد محدودیت برای خلق پول بانکی باعث کاهش تولید می‌شود. این پژوهش، یک تابع هزینه خلق سپرده دل‌بخواه برای بانک تعریف می‌شود، که نشانگر هزینه‌های عملیاتی بانک است.

با این اوصاف، به نظر می‌رسد همچنان جای یک مدل تعادل عمومی که کاملاً بر پایه خرد استوار باشد، برای بررسی پیامدهای قدرت خلق پول بانکی در ادبیات خالی است. به این منظور، **ادیپ‌نیا (۱۳۹۶)** مدل DSGE را توسعه می‌دهد و در آن نقش قدرت خلق پول بانکی را در نوسانات اقتصاد بررسی می‌کند. نتایج این مدل نشان می‌داد که نرخ ذخیره قانونی (محدود کردن قدرت خلق پول بانکی) در حالت مانای متغیرها موثر است. اما حالت گذار مدل در اثر تکانه موقت بهره‌وری با تغییر نرخ ذخیره قانونی حساب کوتاه‌مدت تغییر چندانی نمی‌کند. **قربانی (۱۳۹۷)**، در کنار سیاست احتیاطی ذخیره قانونی، سیاست کفایت سرمایه را نیز بررسی می‌کند. نکته‌ای که در هر دو پژوهش **ادیپ‌نیا (۱۳۹۶)** و **قربانی (۱۳۹۷)** به چشم می‌خورد، نادیده گرفتن سایش‌های نامی و حقیقی است. این مسئله می‌تواند علت کم‌اثر بودن قدرت خلق پول بانکی در مدل‌ها باشد. **درزی (۱۳۹۹)**، تلاش می‌کند چسبندگی قیمت‌ها را به عنوان یک سایش نامی به مدل اضافه کند. در پژوهش حاضر نیز مشابه **درزی (۱۳۹۹)**، چسبندگی قیمتی وجود دارد، اما نحوه مدلسازی آحاد اقتصادی و مدلسازی فرایند ضریب فزاینده با آن پژوهش متفاوت است.

ساختار مدل

مرور اجمالی بر ساختار مدل

در این پژوهش سه نسل مختلف مدلسازی بانک را به یک مدل کینزی جدید با حضور چسبندگی قیمتی و سایش‌های مالی، ولی بدون لحاظ سایش‌های حقیقی، افزوده‌ایم. اگرچه هدف اصلی، بررسی سازوکار انتقال تکانه‌ها در حضور بانک خالق پول بود، اما برای روشن شدن تفاوت‌ها با دیگر نسل‌ها

نتایج را با دو مدل محک واسطه‌گر مالی و ضریب فزاینده مقایسه کرده‌ایم. بنابراین، در مجموع سه مدل با عناوین «مدل بانک خالق پول»، «مدل واسطه‌گر مالی» و «مدل ضریب فزاینده» در این بخش ارائه می‌شود که تفاوت آن‌ها تنها در نحوه عملکرد بانک است. بنابراین، ساختار کلی هر سه مدل یکسان است و هر یک از سه بخش اصلی خانوار، تولید، و بانک تشکیل شده است.

خانوار

خانوار در این مدل در یک افق بی‌نهایت دوره‌ای زندگی می‌کند و در هر دوره حاصل جمع تنزیل شده مطلوبیت‌های دوره آتی خود را بیشینه می‌کند. ترجیحات خانوار را به صورت رابطه (۱) در نظر گرفته‌ایم $(1 < \beta < \infty)$ و $(x, \phi > 0)$ که در آن C_t نشان‌دهنده مصرف در دوره t و h_t نشان‌دهنده میزان کار در دوره t است.

در این مدل سرمایه‌گذاری به‌طور مستقیم توسط خانوار انجام نمی‌شود، بلکه خانوار مازاد خود را در قالب سپرده سرمایه‌گذاری نزد بانک نگاه می‌دارد. این سپرده سرمایه‌گذاری معادل گواهی سپرده^۱ در دنیای واقعی است.^۲ خانوار با موجودی حساب جاری F_{t-1}^H وارد هر دوره می‌شود. برخلاف موجودی حساب سرمایه‌گذاری، به موجودی حساب جاری خانوار هیچ سودی تعلق نمی‌گیرد و تنها انگیزه نگهداری حساب جاری، انجام تراکنش‌های طی دوره است. به‌طوری که خانوار برای خرید کالای مصرفی و اوراق باید به اندازه کافی سپرده جاری از دوره پیش با خود آورده باشد. خانوار در ابتدای هر دوره میزان B_t اوراق می‌خرد و باقی‌مانده قدرت خرید خود را صرف خرید کالای مصرفی می‌کند. به بیان دیگر، در این مدل ابتدا بازار اوراق باز می‌شود و خانوار با قید پول نقد دم‌دستی^۳ روبه‌روست که آن را در رابطه (۲) نشان داده‌ایم.

ضریب $1 \leq \gamma_H$ در رابطه (۲) میزان پیش‌پرداختی بودن مصرف خانوار را نشان می‌دهد. به این صورت که به‌ازای هر واحد مصرف، خانوار باید γ_H واحد آن را نقداً بپردازد. بقیه مخارج مصرف در قالب نسبه قابل پرداخت است. همچنین، باید توجه کرد تا هنگامی که نرخ بهره اوراق مثبت است، قید

1. Certificate of Deposit (CD)

۲. در واقع، با توجه به این‌که در این مدل امکان تبدیل زودتر از موعد سپرده‌های سرمایه‌گذاری به سپرده‌های جاری (در صورت خواست خانوار و با پرداخت جریمه) وجود ندارد، در این مدل سپرده سرمایه‌گذاری شباهت بیش‌تری به گواهی سپرده در دنیای واقعی دارد.

3. Cash in Advane (CIA)

پول نقد دم‌دستی به شکل تساوی برقرار است. باید توجه کرد که تنها ابزار پس‌انداز در مدل سپرده سرمایه‌گذاری است و کاربرد اوراق در مدل و به دلایل فنی^۱ است.

محدودیت بودجه خانوار را نیز می‌توانیم به صورت رابطه (۳) بنویسیم که در آن D_t موجودی حساب سرمایه‌گذاری خانوار در دوره t ، W_t دستمزد خانوار در دوره t ، i_{D_t} سود سپرده سرمایه‌گذاری در دوره t (که در دوره $t+1$ به خانوار پرداخت می‌شود)، i_{hb_t} نرخ بهره اوراق در دوره t ، π_t^B سود بانک در دوره t ، π_t^K سود بنگاه تولیدکننده کالای سرمایه‌ای در دوره t ، و π_t^I سود بنگاه تولیدکننده کالای واسطه‌ای در دوره t است. در پایان اشاره به این نکته ضروری است که اوراق خریداری شده در ابتدای دوره، در انتهای دوره تسویه می‌شود. با این تفصیل، خانوار در هر دوره رابطه (۱) را به شرط قیود (۲) و (۳) پیشینه می‌کند.

$$\max_{c_t, h_t, D_t, B_t, F_t^H} E_0 \sum \beta^t \left[\ln(c_t) - \frac{\chi}{1+\phi} L_t^{1+\phi} \right] \quad (1)$$

$$\text{s.t. } P_t c_t \leq \frac{F_{t-1}^H}{\gamma_H} - B_t \quad (2)$$

$$P_t c_t + D_t + F_t^H = W_t h_t + F_{t-1}^H + (1 + i_{D_{t-1}}) D_{t-1} + \Pi_t^B + i_{hb_t} B_t + \Pi_t^K + \Pi_t^I + S_t \quad (3)$$

از حل مسئله خانوار به معادلات اوایلر و عرضه نیروی کار می‌رسیم که به ترتیب در روابط (۴) و (۵) آمده است.^۲

$$c_t^{-1} = E_t \left[\beta \frac{1 + i_{D_t}}{\pi_{t+1}} * \frac{1 + i_{hb_t}}{1 + i_{hb_{t+1}}} c_{t+1}^{-1} \right] \quad (4)$$

$$\chi h_t^\phi = \frac{w_t}{1 + i_{hb_t}} c_t^{-1} \quad (5)$$

بخش تولیدی

بخش تولیدی خود از سه جزء خرده‌فروش، بنگاه تولیدکننده کالای سرمایه‌ای، و بنگاه تولیدکننده کالای واسطه‌ای تشکیل شده است. بنگاه تولیدکننده کالای واسطه‌ای با ترکیب نیروی کار خانوار و

۱. برای جزئیات این مسئله به لوکاس (۱۹۸۰) رجوع شود.

۲. برای حل مدل، ابتدا قیود را حقیقی کرده و متغیرهای حقیقی شده را با حروف کوچک نشان داده‌ایم.

سرمایه‌ای که از بنگاه تولیدکننده کالای سرمایه‌ای اجاره می‌کند، کالای واسطه‌ای را تولید می‌کند. خرده‌فروش با خرید کالاهای واسطه‌ای تولیدکنندگان کالای واسطه‌ای مختلف و ترکیب آن‌ها، محصول نهایی اقتصاد را تولید می‌کند. خانوار برای مصرف، و بنگاه تولیدکننده کالای سرمایه‌ای برای تولید کالای سرمایه‌ای، متقاضی محصول نهایی هستند.

خرده‌فروش

خرده‌فروش، در هر دوره کالای واسطه‌ای z را به قیمت P_z از بنگاه تولیدکننده کالای واسطه‌ای z می‌خرد. این بنگاه، این کالاها را با فناوری رابطه (۶) با هم ترکیب می‌کند و به شکل کالای نهایی y درمی‌آورد. کالای نهایی را نیز در یک بازار رقابتی با قیمت y به فروش می‌رساند. تولید نهایی یا توسط خانوار مصرف یا توسط بنگاه تولیدکننده کالای سرمایه‌ای به کالای سرمایه‌ای تبدیل می‌شود.

$$y = \left(\int y_j^{\frac{\epsilon-1}{\epsilon}} \right)^{\frac{\epsilon}{\epsilon-1}} \quad (6)$$

متغیر ϵ نمایانگر میزان جانشینی محصولات بنگاه‌های تولیدکننده کالای واسطه‌ای مختلف است. تابع سود خرده‌فروش به صورت رابطه (۷) است.

$$\Pi_t^R = P_t y_t - \int P_{j,t} y_{j,t} dj \quad (7)$$

با حل مسئله این بنگاه، تقاضا برای کالای واسطه‌ای $(y_{j,t})$ و سطح قیمت‌های کل اقتصاد (P_t) به دست می‌آید که به ترتیب در روابط (۸) و (۹) آمده است.

$$y_{j,t} = \left(\frac{P_{j,t}}{P_t} \right)^{-\epsilon} y_t \quad (8)$$

$$P_t = \left(\int P_{j,t}^{1-\epsilon} dj \right)^{\frac{1}{1-\epsilon}} \quad (9)$$

بنگاه تولیدکننده کالای واسطه‌ای

طیفی واحد از بنگاه‌های تولیدکننده کالای واسطه‌ای در مدل وجود دارد که کالای هر یک نسبت به دیگری اندکی متفاوت است. این بنگاه‌ها در چارچوب مدل رقابت انحصاری با هم رقابت می‌کنند و محصول

خود را به خرده‌فروش می‌فروشند. هر بنگاه را با نمایه $j \in [0, 1]$ نشان می‌دهیم. چسبندگی‌های قیمتی را به روش روتنبرگ^۲ (۱۹۸۲) وارد مدل می‌کنیم. به این صورت که فرض می‌کنیم تغییر قیمت محصول برای بنگاه هزینه‌بر است و هزینه آن $(AC_{j,t})$ توسط رابطه (۱۰) تعیین می‌شود.

$$AC_{j,t} = \frac{\kappa_p}{2} \left(\frac{P_{j,t}}{P_{j,t-1}} - \bar{\pi} \right)^2 P_t y_t \quad (10)$$

پارامتر κ_p در رابطه (۱۰) نشانگر شدت چسبندگی قیمتی و $\bar{\pi}$ نرخ تورم حالت پایدار^۳ در مدل است. بنگاه در هر دوره با استخدام نیروی کار از خانوار و اجاره سرمایه از بنگاه تولیدکننده کالای سرمایه‌ای، کالای واسطه‌ای تولید می‌کند. رابطه سود و تابع هدف این بنگاه در رابطه (۱۱) آمده است. به دلیل این‌که این بنگاه در محیط رقابت انحصاری فعالیت می‌کند، رابطه (۱۱) را به شرط تقاضایی که برای محصولاتش وجود دارد، یعنی رابطه (۸)، بیشینه می‌کند.

$$\begin{aligned} \max_{k_{t-1}, h_t, P_{j,t}, y_{j,t}} E_0 \sum_t M_t^I \Pi_{j,t}^I \\ = E_0 \sum_t M_t^I (P_{j,t} y_{j,t} - W_t h_{j,t} - v_{k_t} P_t k_{j,t-1} - AC_{j,t}) \end{aligned} \quad (11)$$

$$\begin{aligned} \text{s.t. } y_{j,t} &= A_t k_{j,t-1}^\alpha h_{j,t}^{1-\alpha} \\ y_{j,t} &= \left(\frac{P_{j,t}}{P_t} \right)^{-\epsilon} y_t \end{aligned} \quad (12)$$

که در روابط بالا، v_{k_t} نرخ اجاره سرمایه در دوره t ، $K_{j,t-1}$ میزان سرمایه‌ای است که در ابتدای دوره t بنگاه در اختیار دارد و M_t^I نرخ تنزیل تصادفی بنگاه تولیدکننده کالای واسطه‌ای در دوره t است. با حل مسئله این بنگاه، تقاضا برای نیروی کار، تقاضا برای سرمایه و رابطه پویایی قیمت به‌دست می‌آید که به ترتیب در روابط (۱۳)، (۱۴) و (۱۵) مشخص شده است. عبارت mc_t در این روابط هزینه حاشیه‌ای این بنگاه است.

$$(1 - \alpha) mc_t y_t = w_t h_t \quad (13)$$

$$\alpha mc_t y_t = v_{k_t} k_{t-1} \quad (14)$$

$$\pi_t (\pi_t - \bar{\pi}) = E_t \left[\frac{m_{t+1}}{m_t} \pi_{t+1} (\pi_{t+1} - \bar{\pi}) \frac{y_{t+1}}{y_t} \right] + \frac{\epsilon}{\kappa_p} \left(mc_t - \frac{\epsilon - 1}{\epsilon} \right) \quad (15)$$

1. Index
2. Rotemberg
3. Steady State

بنگاه تولیدی کالای سرمایه‌ای

بنگاه تولیدکننده کالای سرمایه‌ای، کالای نهایی را از خرده‌فروش خریداری و به کالای سرمایه‌ای تبدیل می‌کند و آن را به بنگاه تولیدکننده کالای واسطه‌ای اجاره می‌دهد. این بنگاه در هر دوره مجموع تنزیل شده سودهای آتی خود را بیشینه می‌کند. رابطه (۱۶)، سود بنگاه را در هر دوره نشان می‌دهد. بنگاه تولیدکننده کالای سرمایه‌ای باید هزینه کالای نهایی را در زمان خرید به خرده‌فروش بپردازد و چون هزینه اجاره سرمایه را در انتهای دوره دریافت می‌کند، برای خرید کالای نهایی با محدودیت نقدینگی روبه‌روست. در ادامه، در مورد اهمیت این محدودیت در مدلسازی بانک خالق پول بیش‌تر توضیح خواهیم داد.

$$\begin{aligned} \Pi_t^K + F_t^K = & (1 - \tau_K)(v_{k_t} P_t k_{t-1} - \delta P_t k_{t-1} - i_{L_{t-1}} L_{t-1}) \\ & + \delta P_t k_{t-1} - P_t I_t + F_{t-1}^K + L_t - L_{t-1} \end{aligned} \quad (16)$$

که در این رابطه F_t^K موجودی سپرده جاری بنگاه تولیدکننده کالای سرمایه‌ای، L_t میزان وام بنگاه در دوره t ، i_{L_t} نرخ وام دوره t و I_t میزان سرمایه‌گذاری در دوره t است. دولت نیز با نرخ τ_K از این بنگاه مالیات می‌گیرد. با این توضیحات، هدف بنگاه بیشینه کردن رابطه (۱۷) با توجه به قیدهای (۱۸) تا (۲۰) است.^۱ بنگاه به این منظور مقادیر L_t و F_t^K را انتخاب می‌کند.

$$\max_{L_t, I_t, F_t^K} E_0 \sum_t M_t^K \Pi_t^K \quad (17)$$

$$\text{s.t. } k_t = (1 - \delta)k_{t-1} + I_t \quad (18)$$

$$P_t I_t + (1 + i_{L_{t-1}})L_{t-1} \leq L_t + F_{t-1}^K \quad (19)$$

$$(1 + i_{L_t})L_t \leq E_t \zeta_c v_{k_{t+1}} P_{t+1} k_t \quad (20)$$

که M_t^K در رابطه (۱۷) نرخ تنزیل تصادفی این بنگاه و ζ_c نسبتی از درآمد بنگاه است که بانک به‌زای آن (به عنوان وثیقه) به بنگاه وام می‌دهد. رابطه (۱۸)، نشان‌دهنده پویایی سرمایه است. سرمایه در هر دوره با نرخ δ مستهلک می‌شود.

بنگاه تولیدکننده کالای سرمایه‌ای با محدودیت نقدینگی روبه‌روست. به همین دلیل برای پرداخت مخارج خود در دوره فعلی، که شامل پرداخت اصل و سود وام دوره پیشین و سرمایه‌گذاری جدید

۱. کالیبراسیون به‌گونه‌ای است که قیود ۱۹ و ۲۰ در حالت پایدار به شکل تساوی برقرار هستند. به‌طور کلی، در این پژوهش قیود گاه-الزام‌آور (Occasionally Binding Constraint) بررسی نشده‌اند.

می‌شود، باید به میزان کافی نقدینگی با خود همراه داشته باشد. این نقدینگی یا از دوره پیش و در قالب سپرده جاری به این دوره منتقل می‌شود یا از طریق وام تامین می‌شود. رابطه (۱۹)، محدودیت نقدینگی بنگاه را نشان می‌دهد. وجود سپرده جاری در مدل باعث می‌شود که وام تنها وابسته به پس‌انداز حقیقی خانوارها نباشد و بانک بتواند با اعطای وام و زیاد کردن موجودی حساب جاری بنگاه به‌طور همزمان، بنگاه را از محل خلق پول تامین مالی کند^۱.

بر اساس **مدنی‌زاده و همکاران (۲۰۱۸)**، رابطه بین بانک و بنگاه یکی از عوامل اثرگذار بر عملکرد بنگاه‌هاست. در این جا فرض کرده‌ایم وام‌دهی بانک تابعی از درآمد انتظاری بنگاه در دوره آینده است. شرط (۲۰)، به این منظور در مدل تعبیه شده است. این شرط معادل وثیقه‌گیری بانک از بنگاه‌ها در دنیای واقعی است و دلیل آن وجود سایش‌های مالی (نظیر عدم تقارن اطلاعات، هزینه‌بر بودن نظارت و ...) در واقعیت است. به علاوه، این شرط تضمین می‌کند که بنگاه در مدل نمی‌تواند پانزی^۲ بازی کند، چرا که میزان وام آن محدود به جریان درآمدی آن است. امکان محدود بودن وام به جریان درآمدی مسئله‌ای است که به تفصیل در **کرمانی و ما^۳ (۲۰۲۰)** به آن پرداخته شده است. در چنین شرایطی، اگر بنگاه نکول کند، بانک می‌تواند مدیریت بنگاه را برعهده گیرد و از جریان درآمدی آن برای جبران خسارت خود استفاده کند. با نوشتن و ساده‌سازی شروط مرتبه اول برای این بنگاه، مجموعه روابط (۲۱) به‌دست می‌آید.

(۲۱)

$$E_t[m_t \pi_{t+1}] = E_t[m_{t+2}(1 - \tau_K)(v_{k_{t+2}} - \delta) + m_{t+2}\delta + (1 - \delta)m_{t+1}\pi_{t+2}] \\ + E_t \left[\frac{\frac{m_{t+2}}{\pi_{t+2}} \tau_K i_{L_{t+1}} + m_t \pi_{t+1} - (1 + i_{L_{t+1}})m_{t+1}}{1 + i_{L_{t+1}}}}{\zeta_C \pi_{t+2} v_{k_{t+2}}} \right]$$

شبکه بانکی

سه مدلی که در این پژوهش توسعه داده‌ایم، در این بخش از یکدیگر منشعب می‌شوند. در هر سه این مدل‌ها بازار بانکی رقابتی است و بانک‌ها قدرت خلق اعتبار دارند، ولی از نظر توانایی تامین مالی از طریق خلق پول متمایز هستند.

۱. این قابلیت به شکل بالقوه در مدل وجود دارد. اما این‌که بالفعل می‌شود یا نه به عملکرد بانک بستگی دارد. در این پژوهش تنها در مدل بانک خلق پول عملکرد بانک به‌گونه‌ای است که می‌تواند از این قابلیت استفاده کند.

2. Ponzi

3. Kermani & Ma

مدل بانک خالق پول

بانک در این مدل توانایی خلق پول دارد، یعنی می‌تواند با افزایش همزمان میزان سپرده‌های جاری و وام، از محل خلق پول تامین مالی کند.

بانک‌های تجاری

به دلیل تشابه بانک‌ها با هم، مسئله را برای یک بانک نماینده در نظر می‌گیریم. بانک‌ها به بنگاه‌های تولیدکننده کالای سرمایه‌ای وام می‌دهند و در ازای آن سود دریافت می‌کنند. آن‌ها برای تامین مالی این وام از سپرده‌های خانوار و بنگاه استفاده می‌کنند. بانک تنها بابت سپرده‌های سرمایه‌گذاری، باید به خانوار سود بپردازد. همچنین، بانک باید به اندازه نسبت معینی از سپرده‌ها که بانک مرکزی مشخص می‌کند، ذخایر نزد بانک مرکزی داشته باشد. ذخایر در این مدل معادل پول نقد در دنیای واقعی هستند و در نتیجه سیاست‌های انبساطی پولی از مسیر افزایش ذخایر بانک‌ها صورت می‌گیرد. در واقع، در این جا فرض می‌شود که تمامی پول نقد اقتصاد در قالب ذخایر نزد بانک‌ها نگهداری می‌شود.^۱

بانک‌ها می‌توانند کسری خود را از بازار بین‌بانکی و با نرخ مشخص تامین کنند. این نرخ با مداخله بانک مرکزی در بازار بین‌بانکی تعیین می‌شود. توجه به این نکته نیز ضروری است که در بازار بین‌بانکی همه بانک‌ها و بانک مرکزی حضور دارند. با این اوصاف، سود بانک نماینده در هر دوره به صورت رابطه (۲۲) است. که در این رابطه $Debt_t$ برابر میزان قرض بانک نماینده از بازار بین‌بانکی و i_{B_t} برابر نرخ بهره آن است. این قرض در ابتدای هر دوره ایجاد و در انتهای هر دوره تسویه می‌شود. بانک در هر دوره این سود را به خانوار پرداخت می‌کند.

$$\Pi_t^B = i_{L_t} L_t - i_{D_t} D_t - Debt_t i_{B_t} \quad (22)$$

هدف بانک در هر دوره بیشینه‌سازی حاصل جمع تنزیل شده سودهای آتی خود (رابطه ۲۳) با توجه به قیود (۲۴) تا (۲۶) است. به این منظور، بانک در هر دوره متغیرهای وام، سپرده و بدهی را انتخاب می‌کند، که در این روابط F_t مجموع سپرده‌های خانوار و بنگاه، R_t^B میزان ذخایر بانک نماینده نزد بانک مرکزی، M_t^B نرخ تنزیل تصادفی بانک، و r_{TF} نرخ ذخیره قانونی سپرده جاری است.

۱. به دلیل ترس از دزدی، فرض می‌شود که نظام انگیزشی به‌گونه‌ای است که مردم پول نقد نزد خود نگه نمی‌دارند.

$$\max_{D_t, F_t, L_t, N_t, Debt_t} E_0 \sum_t M_t^B \Pi_t^B \quad (23)$$

$$\text{s.t. } L_t + R_t^B = D_t + F_t + Debt_t \quad (24)$$

$$rr_F F_t \leq R_t^B \quad (25)$$

$$Debt_t = (1 + i_{B_{t-1}}) Debt_{t-1} + R_t^B - R_{t-1}^B - S_t^M \quad (26)$$

رابطه (24) ترازنامه شبکه بانکی را نشان می‌دهد. وجود سپرده جاری و وام در دو سوی ترازنامه امکان خلق پول بانکی را فراهم می‌آورد. هرچه rr_F بیش‌تر باشد، بانک به‌ازای یک مقدار مشخص سپرده جاری باید مقدار بیش‌تری ذخیره نزد بانک مرکزی نگه دارد که تامین آن به بدهی بیش‌تر به شبکه بانکی و افزایش هزینه‌های تامین مالی از طریق خلق پول منجر می‌شود. حداقل ذخیره‌های که بانک در هر دوره باید داشته باشد، توسط رابطه (25) تعیین می‌شود. رابطه (26) نیز تعیین‌کننده کسری ذخایر و در نتیجه بدهی بانک نماینده به شبکه بانکی است. با حل مسئله بانک، شروط مرتبه اول آن به‌دست می‌آید که در روابط (27) و (28) مشخص شده‌اند. η_t^B در این روابط، قیمت سایه‌ای قید (26) است.

$$i_{L_t} = i_{D_t} \quad (27)$$

$$-m_t \eta_t^B + m_{t+1} \eta_{t+1}^B \frac{1 + i_{B_t}}{\pi_{t+1}} = \frac{m_{t+1} i_{B_t}}{\pi_{t+1}} - \frac{m_{t+1} i_{D_t}}{\pi_{t+1}} \quad (28)$$

$$m_t \eta_t^B - m_{t+1} \eta_{t+1}^B = \frac{m_{t+1} i_{D_t}}{\pi_{t+1}} \left(1 - \left(\frac{1}{rr_F} \right) \right)$$

بانک مرکزی

نوع سیاست‌گذاری بانک مرکزی در این پژوهش، هدف‌گذاری تورمی است. به این معنا که بانک مرکزی به قصد کنترل تورم نرخ بهره بازار بین‌بانکی را با توجه به یک قاعده مشخص تعیین می‌کند. رابطه (29)، حالت کلی چنین قاعده‌ای را نشان می‌دهد که مشابه آن در بسیاری از مطالعات نظیر **گرتلر و کارادی (2011)** وجود دارد. متغیر Z_t^m در این رابطه، تکانه سیاست پولی را نشان می‌دهد که در بخش تحلیل حالت گذار به آن خواهیم پرداخت.

$$1 + i_{B_t} = e^{Z_t^m} (1 + i_{B_{t-1}})^{m_i} (1 + \bar{i}_B)^{(1-m_i)} \left(\frac{\pi_t}{\bar{\pi}} \right)^{(1-m_i)m_\pi} \quad (29)$$

بر اساس این رابطه، بانک مرکزی به انحراف نرخ تورم از نرخ تورم حالت پایدار واکنش نشان می‌دهد. هرچه m_π بیش‌تر باشد، بانک مرکزی در واکنش به افزایش تورم، نرخ بهره را با شدت

بیش‌تری افزایش می‌دهد. پارامتر m_i نیز به نوعی بیانگر حافظه‌دار بودن تغییرات نرخ بهره توسط بانک مرکزی است. به بیان دیگر، هنگامی که بانک مرکزی نرخ بهره این دوره را وضع می‌کند، به مقدار آن در دوره گذشته نیز توجه و از تغییرات ناگهانی در آن اجتناب می‌کند.

بانک مرکزی نرخ بهره را از طریق تزریق پول نقد به اقتصاد تنظیم می‌کند. این پول نقد از طریق یارانه نقدی S_t^M به دست خانوار می‌رسد. از آن‌جا که خانوار پول نقد نگهداری نمی‌کند، این یارانه را بلافاصله پس از دریافت در بانک سپرده‌گذاری می‌کند. چون S_t^M از جنس پول نقد است، با سپرده‌گذاری این یارانه نزد بانک، موجودی ذخایرش نیز به همین اندازه افزایش می‌یابد. بنابراین، با افزایش S_t^M ، ذخایر در بازار بین‌بانکی افزایش و در نتیجه نرخ بهره کاهش می‌یابد و برعکس. همچنین، چون در این پژوهش هدف مدلسازی دولت نیست، فرض می‌شود دولت تمامی مالیاتی که دریافت می‌کند را در قالب یارانه به خانوار پرداخت می‌کند. به همین دلیل، S_t که در قید بودجه خانوار آمده، در واقع حاصل جمع S_t^M و میزان مالیات‌هایی است که دولت (از تولیدکننده کالای سرمایه‌ای) جمع‌آوری می‌کند.

مدل ضریب فزاینده

در این مدل، بانک تنها می‌تواند پول نقد وام دهد. بنابراین، میزان وام جدیدی که بانک می‌تواند اعطا کند، محدود به مازاد موجودی نقدش، یعنی اضافه‌ذخایر، می‌شود. برخلاف مدل بانک خالق پول، بانک نمی‌تواند با افزایش همزمان سپرده جاری و وام، خلق پول کند.

بانک‌های تجاری

برای مدلسازی بانک در این نسل لازم است که قید (۲۵) را با قید (۳۰) جایگزین کنیم. سایر معادلات مسئله بانک، مشابه مدل بانک خالق پول خواهد بود.

$$rr_F F_{t-1} \leq R_t^B - (L_t - L_{t-1}) \quad (30)$$

قید (۳۰)، تداعی‌کننده سازوکار معروف ضریب فزاینده است که در بسیاری از کتاب‌های درسی مطرح شده است. فرض کنید به هر دلیلی، موجودی نقد بانک زیاد شود. بر اساس این رابطه، بانک این مازاد را وام می‌دهد. وام‌گیرنده نیز برای خرید کالاهای سرمایه‌ای و پرداخت بدهی‌هایش این وام را خرج می‌کند و در نهایت پول نقد به خانوار می‌رسد. اما از آن‌جا که در این مدل کسی جز بانک تمایلی به نگهداری پول نقد ندارد، در انتهای دوره این پول نقد به بانک بازمی‌گردد و تبدیل به سپرده

خانوار و بنگاه می‌شود. مشاهده می‌شود که فرایند وام‌دهی به انبساط ترازنامه بانک و نقدینگی در انتهای این دوره منجر شد. در ابتدای دوره بعدی نیز بانک به همان میزان پول نقد دارد، اما به دلیل افزایش سپرده‌هایش، میزان ذخیره قانونی مورد نیاز بیش‌تر، و مازاد ذخایرش نسبت به دوره قبل کم‌تر می‌شود. بانک دوباره این مازاد ذخایر را وام می‌دهد و چرخه‌ای که برای دوره پیش ذکر شد، مجدد تکرار می‌شود. با تکرار این چرخه در دوره‌های پی‌درپی، با توجه به نرخ‌های ذخایر (و ضریب فزاینده‌ای که بر اساس آن به‌دست می‌آید) پول منبسط می‌شود.

بنابراین، با یک تغییر در معادلات بانک توانستیم نسل سوم (مدل ضریب فزاینده) را مدل کنیم. رابطه (۳۰)، حداکثر وامی را نشان می‌دهد که بانک می‌تواند طی یک دوره به بنگاه‌ها اعطا کند.^۱ بر اساس توضیحات بند قبل، وام اعطاشده به صورت پول نقد است و این پول نقد مجدداً توسط آحاد اقتصادی نزد بانک سپرده‌گذاری می‌شود. بنابراین، پول نقد دوباره در دوره آتی نزد بانک بازمی‌گردد و بانک مجدداً با در نظر گرفتن محدودیتی که رابطه (۳۰) تعیین می‌کند، وام می‌دهد. با این توضیحات، در این جا طول دوره به اندازه‌ای است که در هر دوره پول فقط یک‌بار گردش می‌کند، یعنی در هر دوره تنها یک‌بار پول نقد وام داده شده و با تبدیل به سپرده جدید به بانک بازمی‌گردد؛ که این طول دوره الزاماً برابر یک فصل (سه ماه)، که در این پژوهش مورد استفاده قرار گرفته، نیست و تعیین آن نیازمند تخمین است. با حل مسئله بهینه‌سازی بانک، مجموعه روابط به عنوان شروط مرتبه اول به‌دست می‌آید که λ_t^B ، μ_t^B و γ_t^B در آن‌ها به ترتیب قیمت سایه‌ای قیود (۲۴)، (۳۰) و (۲۶) (پس از حقیقی کردن) هستند.^۲

۱. در این مدل کالیبراسیون به‌گونه‌ای است که این قید همواره به شکل تساوی برقرار است.
۲. نکته دیگر آن است که اگرچه کالیبراسیون به شکلی است که رابطه (۳۰) همواره به شکل تساوی برقرار است، اما در توضیحات تنها حالتی را بیان کردیم که در اثر افزایش میزان ذخایر، پول از سازوکار ضریب فزاینده بسط می‌یابد. حالت دیگری که می‌توان متصور بود این است که بانک مرکزی با کاهش پایه پولی، سیاست انقباضی اعمال کند. مدل این‌جا به شکلی است که در این حالت نیز، پول متناسب با ضریب فزاینده قبض می‌شود؛ منتها به علت این‌که فرایند قبض پول از طریق سازوکار ضریب فزاینده در کتاب‌های درسی مورد بحث قرار نمی‌گیرد، ما نیز در این‌جا از توضیح حالت قبض پول در اثر کاهش میزان ذخایر صرف نظر کرده‌ایم.

$$\begin{aligned}
 m_t \mu_t^B &= E_t \left[i_{L_t} \frac{m_{t+1}}{\pi_{t+1}} + (1 - rr_F) \mu_{t+1}^B \frac{m_{t+1}}{\pi_{t+1}} \right] \\
 \frac{i_{D_t}}{rr_F} &= E_t [\mu_{t+1}^B] \\
 m_t - m_t \gamma_t^B &= E_t \left[\frac{m_{t+1}}{\pi_{t+1}} + \frac{m_{t+1}}{\pi_{t+1}} \mu_{t+1}^B rr_F \right] \\
 m_t \mu_t^B + m_t \eta_t^B &= E_t \left[m_{t+1} \frac{\eta_{t+1}^B}{\pi_{t+1}} + rr_F m_{t+1} \frac{\mu_{t+1}^B}{\pi_{t+1}} \right] \\
 -m_t \eta_t^B &= E_t \left[\frac{m_{t+1}}{\pi_{t+1}} i_{B_t} - \frac{m_{t+1}}{\pi_{t+1}} \eta_{t+1}^B (1 + i_{B_t}) \right] \\
 &+ E_t \left[\frac{m_{t+1}}{\pi_{t+1}} rr_F \mu_{t+1}^B \right]
 \end{aligned} \tag{۳۱}$$

بانک مرکزی

نحوه عملکرد بانک مرکزی در این مدل، مشابه مدل بانک خالق پول است.

مدل واسطه‌گر مالی

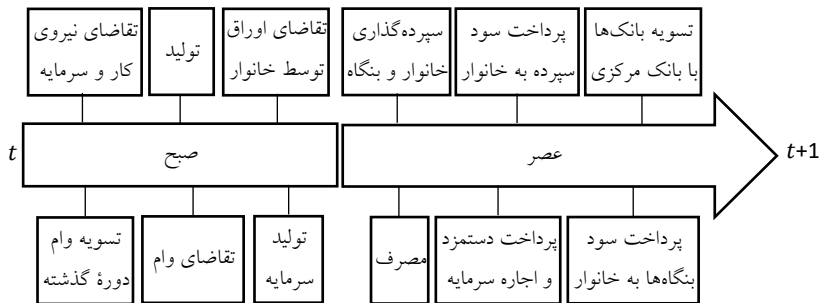
همان‌گونه که گفتیم، در این نسل پول (در این جا سپرده‌های جاری) صرفاً واسطه مبادله است و واسطه‌گری مالی تنها از طریق کالا (در این جا سپرده‌های سرمایه‌گذاری) صورت می‌گیرد.

بانک‌های تجاری

برای پیاده‌سازی این نسل، باید rr_F را برابر یک در نظر بگیریم. در واقع، بر اساس توضیحات ابتدایی، در این نسل پول صرفاً در مبادلات استفاده می‌شود. با برابر یک قرار دادن rr_F ، سپرده‌های جاری دقیقاً برابر میزان ذخایر (پایه پولی) می‌شود. یعنی آحاد اقتصادی پول نقد خود را نزد بانک می‌گذارند و دقیقاً معادل آن سپرده جاری دریافت می‌کنند و از این سپرده (که همانند پول نقد به عنوان واسط مبادله مورد قبول است) در مبادلات خود استفاده می‌کنند. بنابراین، بانک دیگر نمی‌تواند از سپرده‌های جاری در وام‌دهی استفاده کند و میزان وام محدود به موجودی سپرده سرمایه‌گذاری نزد بانک است. علت این فرض آن است که در این مدل پس‌اندازهای حقیقی خانوار تنها در قالب سپرده سرمایه‌گذاری جمع‌آوری می‌شود و در نسل دوم، بانک تنها عملیات واسطه‌گری مالی را با استفاده از منابع حقیقی انجام می‌دهد.

با این تغییر مدل بانکی ما شبیه آن دسته از مدل‌های رایج در ادبیات می‌شود که در آن سود بانک

برابر صفر است (Freeman & Kydland, 2000). در واقع، بانک در این نسل کاملاً منفعل است و صرفاً منابع حقیقی جذب‌شده از سوی خانوارها را به سوی وام‌گیرندگان روانه می‌کند. شروط مرتبه اول نیز با برابر یک قرار دادن FF در روابط (۲۷) و (۲۸) به دست می‌آید.



شکل ۱: زمان‌بندی مدل

زمان‌بندی

در شکل (۱)، زمان‌بندی مدل^۱ آمده است. هر دوره از مدل به دو زیردوره تقسیم می‌شود. این زیردوره‌ها را به ترتیب صبح و عصر می‌نامیم. تقسیم هر دوره به دو زیردوره، مدلسازی سایش مالی مدل را که در قالب محدودیت نقدینگی بنگاه تولیدکننده کالای سرمایه‌ای بروز می‌یابد، که در بخش‌های پیش توضیح دادیم، امکان‌پذیر کرده است. به همین منظور، فرض کرده‌ایم تولید در صبح و تسویه حساب‌ها در عصر اتفاق می‌افتد. مطابق معمول ادبیات، تمامی رویدادهای یک زیردوره، همزمان رخ می‌دهند.

کالیبراسیون

برای بررسی‌های عددی و شبیه‌سازی، مدل را با داده‌های فصلی آمریکا کالیبره کرده‌ایم. تعدادی از پارامترها به طوری مقداردهی شده‌اند که حالت پایدار متغیرهای هدف، با مقادیر نظیر آن‌ها برای بازه

۱. این شکل نشان‌دهنده زمان‌بندی مدل بانک خالق پول و واسطه‌گر مالی است. زمان‌بندی مدل ضریب فزاینده یک تفاوت جزئی دارد و به دلیل نقش مهم پول نقد (در قالب ذخایر) در وام‌دهی بانک، تسویه بانک‌ها با بانک مرکزی در صبح صورت می‌گیرد.

سال‌های ۱۹۹۶ تا ۲۰۰۵ برابر شوند^۱. از جمله نرخ ذخیره سپرده جاری را به‌نحوی در نظر گرفته‌ایم که نسبت ذخایر بانک‌ها نزد فدرال رزرو به سپرده‌های جاری برابر همین نسبت در بازه یادشده باشد. مقدار پارامتر γ_H را نیز برابر $0/2$ قرار داده‌ایم؛ عددی که نزدیک نسبت مجموع سپرده‌های جاری و پول نقد خانوار به مصرف آن در حوالی سال ۲۰۰۰ است^۲. برای نرخ مالیات عدد 40 درصد را انتخاب کرده‌ایم؛ این عدد نزدیک نرخ مالیات گروه پردرآمد در حوالی سال ۲۰۰۰ است. پارامترهای قید وثیقه را به شکلی در نظر گرفته‌ایم که نسبت مجموع مانده وام‌های بانکی، اوراق شرکتی و سایر وام‌ها به تولید برابر $0/38$ شود که معادل مقدار این نسبت در بازه هدف است^۳. سایر پارامترهای مدل نیز با استفاده از پژوهش **گرتر و کارادی (۲۰۱۱)** کالیبره شده‌اند. در پیوست (ب)، مقادیر تمامی پارامترها و مآخذ استخراج داده‌ها آمده است.

نتایج

تحلیل حالت پایدار

با توجه به این‌که تنها تفاوت مدل‌ها در بخش بانکی است، انتظار داریم که منشأ تفاوت حالت پایدار مدل‌ها نیز در این بخش باشد. محاسبات تفصیلی حالت پایدار مدل که در پیوست (الف) آمده، بیانگر این انتظار است. به‌طور مشخص، آنچه باعث تفاوت حالت پایدار سه مدل این پژوهش می‌شود، حالت پایدار نرخ بهره وام است که آن را با \bar{L} نشان می‌دهیم.

$$\bar{D} = 1/\beta - 1 \quad (32)$$

$$\bar{L} = \bar{D} \quad (33)$$

$$\bar{L} = \bar{D} \left(1 + \frac{1 - \beta}{\beta r r_F} \right) \quad (34)$$

رابطه (۳۳)، حالت پایدار این متغیر را برای مدل‌های FMC و LLF ، و رابطه (۳۴) حالت پایدار این متغیر را برای مدل DM نشان می‌دهد. بر اساس این روابط، حالت پایدار نرخ بهره در مدل بانک

۱. زیرا در این بازه نماگرهای اقتصادی آمریکا از ثباتی نسبی برخوردار بوده‌اند.

۲. این داده از وبسایت خدمات درآمد داخلی برگرفته شده است (<https://www.irs.gov>).

۳. این داده‌ها از دو منبع داده‌های اقتصادی فدرال رزرو و داده‌های جریان مالی استخراج شده‌اند (<https://www.federalreserve.gov/releases/z1/release-dates.htm> و <https://fred.stlouisfed.org>).

خالق پول و مدل واسطه‌گر مالی هیچ تفاوتی با یکدیگر ندارد. علت این است که در هر دوی این مدل‌ها افزایش هر واحد سپرده سرمایه‌گذاری دقیقاً می‌تواند به افزایش یک واحد وام بیانجامد. به بیان دقیق‌تر، در این دو مدل هزینه نهایی وام برای بانک دقیقاً برابر نرخ بهره سپرده سرمایه‌گذاری و این نرخ بهره نیز با توجه به رابطه (۳۲) در هر سه مدل یکسان و تنها تابعی از نرخ تنزیل بین‌دوره‌ای خانوار است.

اما در مورد مدل ضریب فزاینده قضیه متفاوت است؛ زیرا همان‌طور که در رابطه (۳۰) می‌بینیم، وام‌دهی در این مدل محدود به پول نقد بانک است. همین محدودیت باعث می‌شود که حالت پایدار نرخ بهره وام در این مدل بیش‌تر از دو مدل دیگر باشد. در واقع، در مدل ضریب فزاینده به دلیل محدودیت بانک به وام‌دهی با پول نقد هزینه نهایی وام بیش‌تر از نرخ بهره سپرده سرمایه‌گذاری است. علاوه بر این، رابطه (۳۴) نشان می‌دهد میزان بیش‌تر بودن نرخ بهره وام در مدل ضریب فزاینده نسبت به دو مدل دیگر رابطه‌ای معکوس با نرخ ذخیره سپرده جاری دارد.

برای دریافتن چرایی این پدیده، باید ببینیم بانک در مدل ضریب فزاینده با افزایش یک واحد سپرده سرمایه‌گذاری، چقدر می‌تواند میزان وام‌ها را زیاد کند. نکته این است که بر اساس رابطه (۳۰)، افزایش موجودی سپرده سرمایه‌گذاری بانک بدون افزایش موجودی پول نقد بانک نمی‌تواند باعث افزایش میزان وام در آن دوره شود. بنابراین، برای افزایش میزان وام، بانک ناچار است از بازار بین‌بانکی قرض بگیرد و موجودی ذخایر خود را افزایش دهد. اما با توجه به رابطه (۲۶)، هزینه قرض گرفتن در بازار بین‌بانکی برابر نرخ بهره‌ای است که بانک بابت آن باید در دوره بعد بپردازد. در حقیقت، اگر بانک در این دوره با افزایش بدهی در بازار بین‌بانکی ذخایر خود را یک واحد افزایش دهد، در دوره آتی باید $1 + i_B$ واحد از ذخایر خود را برای تسویه اصل و سود بدهی بپردازد. در نتیجه، افزایش وام در این دوره باعث کاهش موجودی ذخایر در دوره‌های آتی می‌شود. برای محاسبه هزینه‌های وام‌دهی در این دوره، بانک باید هزینه‌هایی را که به دلیل کاهش موجودی ذخایرش در دوره‌های آتی متحمل می‌شود لحاظ کند. با توجه به نحوه طراحی مدل ضریب فزاینده ارزش ذخایر برای بانک تابعی معکوس از نرخ ذخیره سپرده جاری بانک است. هرچه نرخ ذخیره کم‌تر باشد، یک واحد ذخیره در فرایند بسط پول به مقدار بیش‌تری وام تبدیل می‌شود. پس می‌توان گفت هرچه نرخ ذخیره کم‌تر باشد، بانک بیش‌تر از کاهش موجودی ذخایرش آسیب می‌بیند. به همین دلیل است که می‌بینیم نرخ بهره وام در مدل ضریب فزاینده با نرخ ذخایر رابطه‌ای معکوس دارد.

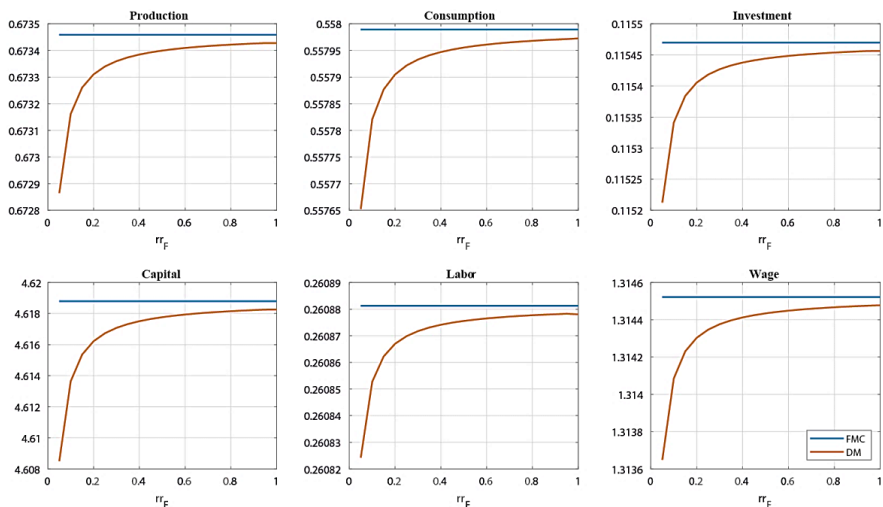
در **اشکال (۲)** و **(۳)**، تغییرات حالت پایدار مقادیر حقیقی متغیرهای مدل در اثر تغییر نرخ ذخیره

سپرده جاری برای مدل‌های بانک خالق پول و ضریب فزاینده آمده است.^۱ مشاهده می‌شود تغییر این نرخ اثری در حالت پایدار متغیرهای حقیقی در مدل بانک خالق پول ندارد. این مسئله با توجه به توضیحات بندهای قبل مبنی بر بی‌اثر بودن نرخ ذخایر در نرخ‌های بانکی مدل بانک خالق پول قابل توضیح است. اما در مورد مدل ضریب فزاینده مطابق انتظار می‌بینیم که افزایش نرخ ذخایر به کاهش نرخ بهره وام بانکی منجر شده که تفسیر آن در بندهای پیش به تفصیل بیان شده است. روند تغییر سایر متغیرها به سادگی با توجه به روند تغییر نرخ بهره وام قابل توضیح است. به طور مشخص، می‌بینیم کاهش نرخ بهره وام که به دلیل افزایش نرخ ذخیره سپرده جاری اتفاق می‌افتد، افزایش وام، سرمایه‌گذاری، تولید و مصرف را به همراه دارد که کاملاً مورد انتظار است.

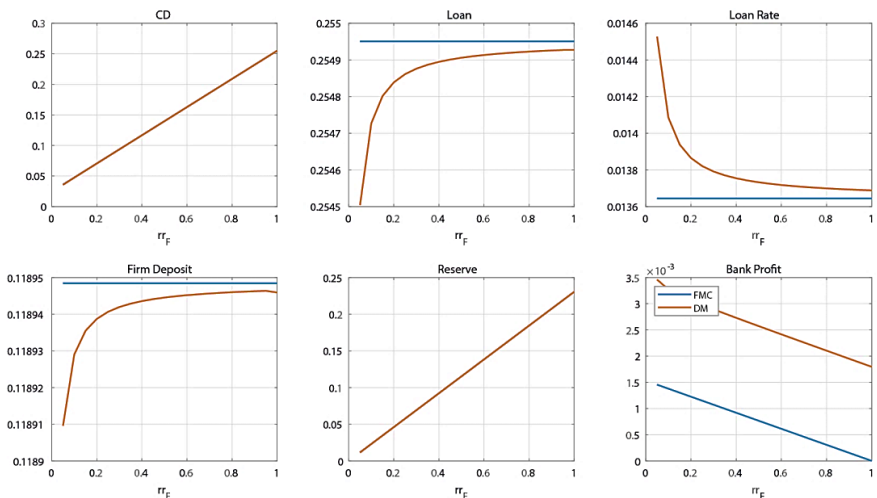
مسئله دیگر آن است که اگرچه تغییر نرخ ذخیره بر حالت پایدار متغیرهای حقیقی در مدل بانک خالق پول اثر ندارد، اما اثر آن بر سود بانک کاملاً مشهود است. در واقع، افزایش نرخ ذخایر باعث می‌شود بانک مجبور باشد سپرده سرمایه‌گذاری بیش‌تری در سمت بدهی‌های خود نگه دارد که به معنای افزایش هزینه‌های بانک است. بنابراین، افزایش نرخ ذخیره باعث کاهش سود بانک می‌شود.^۲ در مورد مدل ضریب فزاینده نیز به همین ترتیب افزایش نرخ ذخیره، سود بانک را کاهش می‌دهد. نکته جالب این است که سود بانک در مدل ضریب فزاینده بیش‌تر از مدل بانک خالق پول است که چرایی آن را باید در بیش‌تر بودن نرخ وام در آن مدل جستجو کرد. در واقع می‌توان گفت، محدود کردن وام‌دهی به پول نقد در مدل بانک رانتی برای آن ایجاد کرده و باعث بیش‌تر شدن سود بانک شده است. به عنوان جمع‌بندی تحلیل حالت پایدار، می‌توان گفت نرخ بهره وام حالت پایدار (که توضیح‌دهنده تفاوت حالت پایدار در مدل‌های این پژوهش است) در دو مدل بانک خالق پول و واسطه‌گر مالی، از مقدار آن در مدل ضریب فزاینده بیش‌تر است که به بیش‌تر بودن حالت پایدار تولید و مصرف در این مدل‌ها نسبت به مدل ضریب فزاینده می‌شود. در واقع، محدود بودن بانک به موجودی پول نقد برای وام‌دهی را می‌توان اصطلاحاً دانست که به کاهش تولید و رفاه جامعه منجر می‌شود.

۱. چون در ILF نرخ ذخیره ثابت و برابر یک است، دیگر بررسی تغییرات نرخ ذخیره برای آن بی‌معناست و به همین دلیل در شکل‌ها نیامده است.

۲. حضور سپرده جاری در مدل، به عنوان یک منبع تامین مالی وام که بانک برای آن سودی نمی‌پردازد، باعث می‌شود به‌رغم رقابتی بودن بازار بانکی، سود بانک صفر نشود.



شکل ۲: اثر تغییرات نرخ ذخیره بر حالت پایدار مقادیر حقیقی کل‌های اقتصاد



شکل ۳: اثر تغییرات نرخ ذخیره بر حالت پایدار مقادیر حقیقی متغیرهای نظام بانکی

تحلیل حالت گذار

در این بخش به منظور شناخت بهتر سازوکارهای کیفی، پاسخ حالت گذار مدل به یک تکانه بهره‌وری و یک تکانه سیاست پولی را بررسی می‌کنیم. این تکانه‌ها فرایند خودرگرسیون^۱ مرتبه اول هستند که در روابط (۳۵) و (۳۶) مشخص شده است. ρ^A و ρ^m پارامترهای خودهمبستگی تکانه‌ها هستند که در شبیه‌سازی‌ها مقادیر آن‌ها را به ترتیب برابر ۰/۵ و ۰/۹ در نظر گرفتیم^۲.

$$\log A_t = z_t^A = \rho^A z_{t-1}^A + o_t^A \quad (35)$$

$$z_t^m = \rho^m z_{t-1}^m + o_t^m \quad (36)$$

در این‌جا ابتدا پاسخ گذار مدل‌ها به تکانه بهره‌وری سپس پاسخ گذار مدل‌ها به تکانه سیاست پولی بررسی شده است.

پاسخ به تکانه بهره‌وری

سازوکارهای کلی

در **اشکال (۴) و (۵)**، پاسخ مدل‌ها به یک تکانه بهره‌وری رسم شده است. در این پژوهش، ذخایر (R^B) معادل پایه پولی (MB)، حاصل جمع ذخایر با سپرده‌های جاری (F) معادل M1 و حاصل جمع M1 با سپرده‌های سرمایه‌گذاری D معادل M2 است^۳. بر اساس این، نسبت M2 به M1 و ضریب فزاینده M2 نیز در **شکل (۵)** رسم شده است^۴. با تامل در شکل‌ها مشاهده می‌شود که پاسخ گذار متغیرها در هر سه مدل، به‌ویژه پاسخ گذار کل‌های اقتصاد، از روندهای مشابهی پیروی می‌کند. در ابتدا سازوکارهای کلی را که میان هر سه مدل مشترک است بیان می‌کنیم.

با اصابت یک تکانه بهره‌وری به اندازه یک درصد به اقتصاد، تولید افزایش و در نتیجه سطح قیمت‌ها (به دلیل افزایش عرضه محصول) کاهش می‌یابد. بنابراین، در لحظه اصابت تکانه، در هر

1. Autoregressive

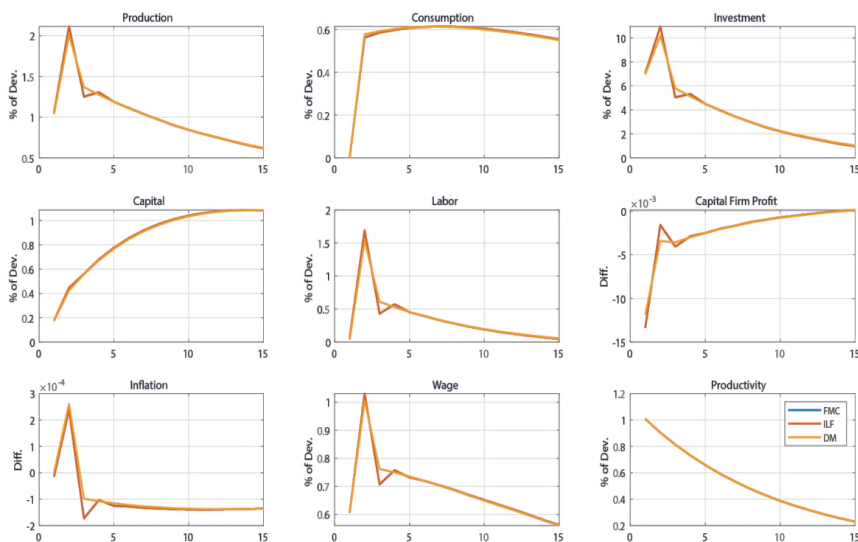
۲. متغیرهای o_t^A و o_t^m متغیرهای تصادفی i.i.d. نرمال با میانگین صفر هستند.
۳. البته موارد یادشده تنها بخشی از آن چیزی است که در تعاریف کل‌های پولی جزو MB، M1 و M2 طبقه‌بندی می‌شود و سایر مواردی که رد تعاریف کل‌های پولی می‌گنجد در این پژوهش تعریف نشده است.
۴. از آن‌جا که فرض کردیم مردم پول نقد نگهداری نمی‌کنند و نرخ ذخیره سپرده سرمایه‌گذاری صفر است، ضریب فزاینده M1 برابر $\frac{1}{r_{TF}}$ است.

سه مدل با کاهش تورم روبه‌رو هستیم؛ هرچند که با توجه به حضور چسبندگی قیمتی این کاهش ناچیز است. با توجه به سیاستگذاری هدفگذاری تورمی، بانک مرکزی بلافاصله واکنش نشان می‌دهد و مقدار اسمی نرخ بهره بازار بین‌بانکی را می‌کاهد. به دنبال واکنش بانک مرکزی و به دلیل شدیدتر بودن کاهش نرخ بهره اسمی از میزان کاهش تورم، نرخ بهره حقیقی بازار بین‌بانکی نیز کاهش می‌یابد. بازار بین‌بانکی، بازاری موازی بازارهای وام و سپرده است و می‌بینیم که نرخ بهره سپرده و وام ارتباط تنگاتنگی با نرخ بهره بازار بین‌بانکی دارد. در واقع، با کاهش نرخ بهره بازار بین‌بانکی، تقاضای بانک برای سپرده‌های سرمایه‌گذاری کاهش می‌یابد و بانک ترجیح می‌دهد وام‌های خود را با سپرده‌های جاری (که نرخ بهره آن‌ها صفر است) تامین مالی کند. به همین دلیل، نرخ بهره سپرده‌های سرمایه‌گذاری کاهش می‌یابد که کاهش نرخ بهره وام را به دنبال دارد. با کاهش نرخ بهره وام، تقاضا برای وام بیش‌تر می‌شود و به دنبال آن سرمایه‌گذاری افزایش می‌یابد. به دلیل مثبت بودن تکانه و افق درآمدی مثبتی که به‌وجود آمده، بنگاه تولیدکننده کالای سرمایه‌ای تمایل زیادی به افزایش سرمایه‌گذاری دارد، ولی به دلیل محدودیت مالی‌ای که با آن روبه‌روست، برای تامین مالی آن یا باید از سپرده‌هایی که از دوره پیش با خود آورده یا از وامی که در این دوره از بانک می‌گیرد استفاده کند. همان‌گونه که در رابطه (۲۰) مشخص است، میزان وام محدود به وثیقه بنگاه و تغییرات آن کند است. با این حال، بنگاه با مشاهده چشم‌انداز مثبت سرمایه‌گذاری در آینده (به دلیل مانایی تکانه مثبت بهره‌وری) سعی می‌کند با افزایش سپرده جاری خود (در نتیجه کاهش سود پرداختی به خانوار)، از شدت محدودیت نقدینگی در دوره آتی بکاهد. به همین دلیل، می‌بینیم که در دوره دوم پس از اصابت تکانه، سرمایه‌گذاری بیش‌تر نیز می‌شود. همچنین، در این دوره با انباشت سرمایه از یک‌سو و کاهش اثر تکانه از سوی دیگر، سود پرداختی بنگاه به خانوار بیش‌تر می‌شود که به مصرف بیش‌تر خانوار می‌انجامد.

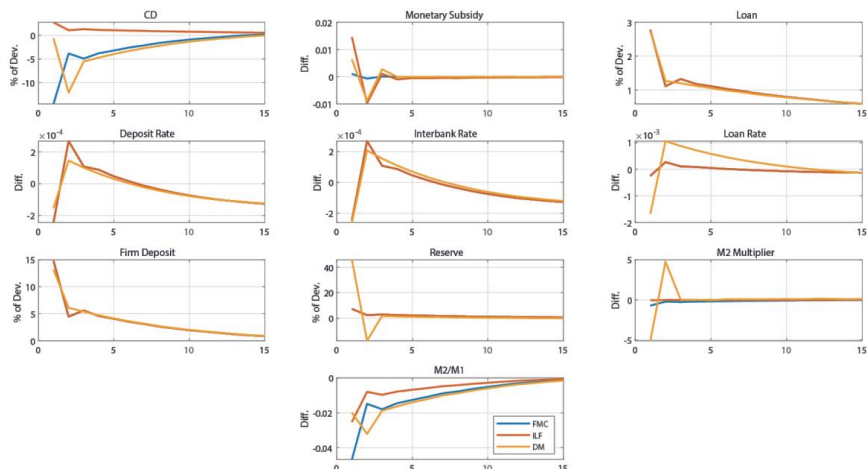
مشاهده می‌شود افزایش تقاضای مصرفی و سرمایه‌ای در دوره دوم به حدی بوده که ما حتی شاهد افزایش تورم، به‌رغم اصابت یک تکانه مثبت بهره‌وری، هستیم. در واقع، به دلیل محدودیت‌هایی که آحاد اقتصادی در سرمایه‌گذاری و مصرف با آن روبه‌رو هستند، کاهش نرخ بهره به صورت آبی به تحریک تقاضا و افزایش تورم منجر نشده و اثر خود را در دوره بعد نشان داده است. افزایش همزمان دستمزد و نیروی کار در دوره دوم را نیز می‌توان در قالب افزایش تقاضای بنگاه برای نیروی کار، که به دلیل افزایش تقاضا برای محصولش پدید آمده، توجیه نمود.

افزایش نرخ تورم در دوره دوم بانک مرکزی را به واکنش واداشته و باعث افزایش شدید نرخ بهره

بازار بین‌بانکی در این دوره شده است. همان‌گونه که پیش‌تر گفتیم، تغییر این نرخ، تغییر نرخ وام و سپرده را همراه دارد. به همین دلیل شاهد افزایش چشمگیر نرخ بهره سپرده و وام در دوره دوم هستیم. این تغییر ناگهانی نرخ بهره سپرده سرمایه‌گذاری به کاهش ناگهانی میزان موجودی سپرده جاری منجر می‌شود که خود را در کاهش ناگهانی تقاضا و تورم در دوره سوم نشان می‌دهد که دلیل شکستگی مشاهده‌شده در شکل پاسخ حالت گذار متغیرهای اقتصادی در دوره دوم است. در ادامه و پس از گذر از دوره سوم به تدریج اثر تکانه تخلیه می‌شود و شاهد حرکت یکنواخت متغیرها به سمت حالت پایدار هستیم.



شکل ۴: مقایسه حالت گذار کل‌های اقتصاد به تکانه بهره‌وری در سه مدل



شکل ۵: مقایسه حالت گذار متغیرهای نظام بانکی به تکانه بهره‌وری در سه مدل

مقایسه پاسخ گذار مدل‌ها به تکانه بهره‌وری

همان‌گونه که از اشکال (۴) و (۵) پیداست، مدل‌های بانک خالق پول و واسطه‌گر مالی تنها در متغیرهای سپرده سرمایه‌گذاری، یارانه پولی، ضریب فزاینده $M2$ و نسبت $M2$ به $M1$ با یکدیگر تفاوت دارند و پاسخ گذار سایر متغیرها روی هم افتاده‌اند. در مورد مدل ضریب فزاینده نیز، علاوه بر چهار متغیر سپرده سرمایه‌گذاری، یارانه پولی، ضریب فزاینده $M2$ و نسبت $M2$ به $M1$ ، پاسخ حالت گذار ذخایر و نرخ وام نیز با دو مدل دیگر تفاوت عمده دارد. در مورد سایر متغیرها، اگرچه پاسخ گذار مدل ضریب فزاینده بر دو مدل دیگر منطبق نیست، اما تفاوت‌ها جزئی است. در ادامه، به مهم‌ترین نکاتی که می‌توان از شکل‌ها استخراج کرد، می‌پردازیم.

نکته اول این‌که در واسطه‌گر مالی شاهد بیش‌ترین افزایش و در مدل بانک خالق پول شاهد کم‌ترین افزایش در یارانه نقدی پرداختی به خانوار هستیم. در واقع، چون در مدل واسطه‌گر مالی بسط پول به‌کندی صورت می‌گیرد و در لحظه اول، نقدینگی تنها به اندازه میزان ذخایر تزریق‌شده افزوده می‌شود، در این مدل بانک مرکزی برای کاهش نرخ بهره بین‌بانکی به یک میزان مشخص، باید پول بیش‌تری تزریق کند. اما در مدل بانک خالق پول، میزان ذخایر جدیدی که تزریق می‌شود، در همان

دوره اول، متناسب با ضریب فزاینده $M1$ (یعنی $\frac{1}{rr_F}$) بسط می‌یابد. نکته جالب این است که به دلیل نوع سیاستگذاری بانک مرکزی، به‌رغم تزریق پول متفاوت، کاهش تورم در هر سه مدل تقریباً مشابه است. کاهش شدیدتر ضریب فزاینده $M2$ در مدل ضریب فزاینده نیز با همین نکته که افزایش ذخایر در این مدل شدیدتر است، قابل توجیه است.

نکته دوم، تفاوت تغییرات سپرده سرمایه‌گذاری در این مدل‌هاست. به این صورت که در مدل واسطه‌گر مالی شاهد افزایش و در مدل‌های ضریب فزاینده و بانک خالق پول شاهد کاهش آن هستیم. این که در مدل واسطه‌گر مالی با اصابت یک تکانه مثبت بهره‌وری، سپرده سرمایه‌گذاری افزایش می‌یابد، طبیعی است، چرا که در این مدل وام‌دهی تنها با سپرده‌های سرمایه‌گذاری صورت می‌گیرد. اما در مدل‌های ضریب فزاینده و بانک خالق پول، که وام‌دهی تنها محدود به سپرده‌های سرمایه‌گذاری نیست، شاهد کاهش موجودی این سپرده در لحظه اصابت تکانه هستیم که این کاهش در مدل بانک خالق پول شدیدتر است.

به عنوان نکته سوم، می‌بینیم که کاهش نسبت $M2$ به $M1$ در مدل بانک خالق پول بیش‌تر از مدل‌های واسطه‌گر مالی و ضریب فزاینده است که با توجه به توضیحات قابل انتظار است. به این صورت که در مدل ضریب فزاینده و مدل واسطه‌گر مالی که توانایی بانک در تامین مالی از طریق خلق پول با محدودیت مواجه است، موجودی سپرده‌های سرمایه‌گذاری نسبت به مدل بانک خالق پول بیش‌تر، ولی موجودی سپرده‌های جاری کم‌تر است. به همین دلیل، نسبت $M2$ به $M1$ در مدل بانک خالق پول نسبت به دو مدل دیگر کاهش بیش‌تری می‌یابد.

در نهایت به عنوان نکته آخر، شاهد نوسانات شدیدتر و ماناتر نرخ وام در مدل ضریب فزاینده هستیم. در این مدل، برخلاف دو مدل دیگر، بانک برای وام دادن حتماً نیازمند پول نقد است و به همین دلیل تغییرات متغیرهای پولی اثر مستقیمی بر نرخ وام می‌گذارد. در حقیقت، از آن‌جا که بنا بر دلایل گفته‌شده در بندهای پیشین، در مدل ضریب فزاینده شاهد تغییرات شدیدتر در عرضه پول نقد (ذخایر) هستیم، تغییرات نرخ وام نیز در این مدل شدیدتر است.

پاسخ مدل به یک تکانه سیاست پولی

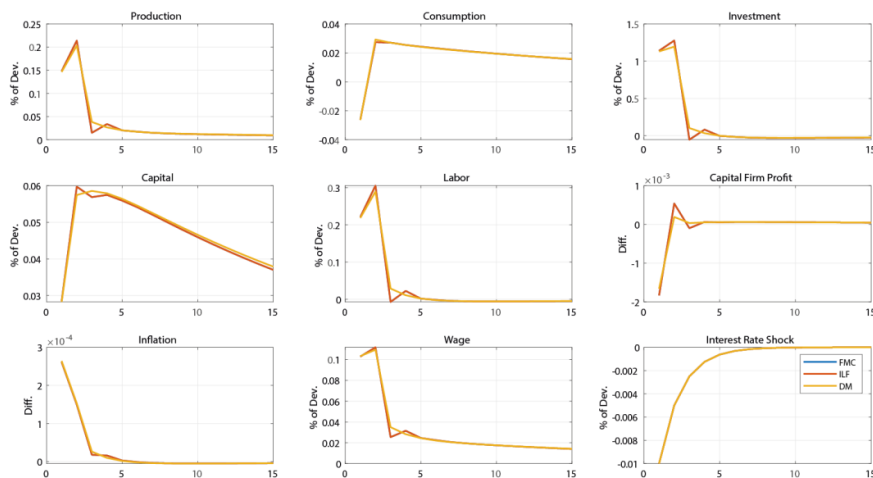
سازوکارهای کلی

در **اشکال (۶) و (۷)**، پاسخ گذار متغیرهای مدل به یک تکانه منفی سیاست پولی (تکانه منفی به نرخ بهره بازار بین بانکی) رسم شده است. همانند تکانه بهره‌وری در این جا نیز ابتدا سازوکارهای کلی مشترک حاکم بر پاسخ گذار مدل‌ها را بررسی می‌کنیم.

در اثر اصابت تکانه منفی سیاست پولی، نرخ بهره بازار بین بانکی کاهش می‌یابد که کاهش نرخ بهره وام و سپرده را به همراه دارد (به دلیل همان سازوکاری که در بخش سازوکارهای کلی نیز توضیح داده شد). کاهش نرخ بهره وام باعث افزایش تقاضای وام و در نتیجه سرمایه‌گذاری می‌شود. همچنین، مشاهده می‌کنیم میزان تورم در اثر این تکانه افزایش می‌یابد (این تکانه مانند سیاست انبساطی پولی به افزایش ذخایر بانک‌ها می‌انجامد) و برخلاف تکانه مثبت بهره‌وری، کاهش بدهی حقیقی بنگاه تولیدکننده کالای سرمایه‌ای را به دنبال دارد. این مسئله در کنار افزایش ارزش وثایق بنگاه، باعث کاهش محدودیت مالی می‌شود و افزایش منابع در دسترس برای سرمایه‌گذاری را به همراه دارد. بنابراین، سرمایه‌گذاری در دوره اول پس از اصابت تکانه افزایش می‌یابد.

با کاهشی که در ارزش حقیقی سپرده جاری خانوار در اثر افزایش تورم پدید آمده، تقاضای خانوار برای قرض گرفتن در بازار اوراق افزایش یافته که به افزایش نرخ بهره اوراق منجر می‌شود. افزایش نرخ بهره اوراق به معنای افزایش هزینه تامین مالی مصرف یا به عبارتی، افزایش قیمت مصرف برای خانوار است. این مسئله باعث کاهش نسبی دستمزد برای خانوار می‌شود، چرا که در یک سطح مشخصی از دستمزد، با افزایش نرخ بهره اوراق، خانوار مقدار مصرف کم‌تری را می‌تواند تامین مالی کند. به همین دلیل است که گفته می‌شود افزایش نرخ بهره اوراق در مدل شامل محدودیت نقدینگی برای خانوار، همانند اخذ مالیات از نیروی کار عمل می‌کند و محرکی در جهت کاهش عرضه نیروی کار است. از طرفی، به دلیل حضور چسبندگی قیمتی در مدل، تغییرات قیمتی برای بنگاه هزینه‌بر است. بنابراین، بنگاه سعی می‌کند با افزایش عرضه، از افزایش بیش‌تر قیمت جلوگیری کند. به همین دلیل، تقاضای نیروی کار و سرمایه در دوره اول افزایش می‌یابد. اثر مجموع کاهش عرضه و افزایش تقاضای کار، با توجه به پارامترهای این پژوهش به صورت افزایش نیروی کار در دوره اول ظاهر شده است. اما در مورد دستمزد، هر دو اثر در جهت افزایش دستمزد عمل می‌کنند. در ادامه، مشاهده می‌کنیم که اثر افزایش تقاضای نیروی کار (نسبت به کاهش عرضه آن) شدیدتر می‌شود

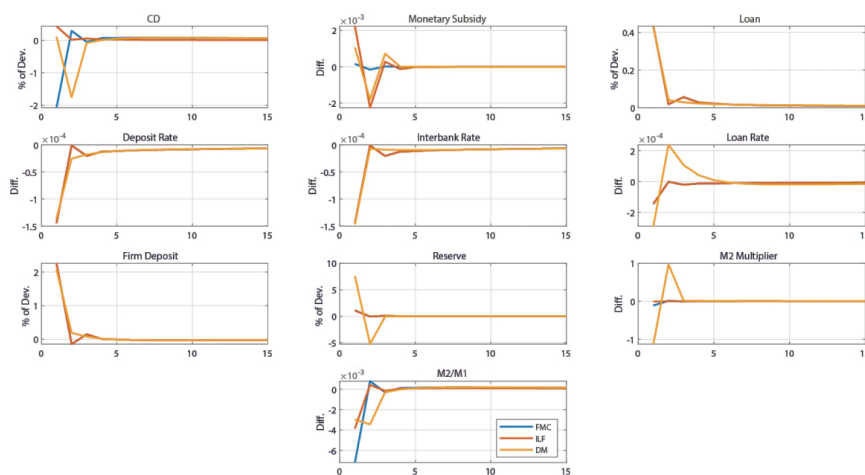
و نیروی کار بیش‌تر افزایش می‌یابد که افزایش بیش‌تر تولید را به همراه دارد. البته، افزایش سرمایه در اثر افزایش سرمایه‌گذاری نیز نقش مهمی در افزایش تولید در دوره‌های پس از اصابت تکانه ایفا می‌کند. مشاهدهٔ دیگر در این شبیه‌سازی، کاهش مصرف در لحظهٔ اصابت تکانه، به‌رغم افزایش تولید، است که علت آن را می‌توان در روند سود پرداختی بنگاه تولیدکنندهٔ کالای سرمایه‌ای جستجو کرد. همان‌گونه که در بند پیشین اشاره شد، به دلیل افزایش تقاضا برای سرمایه، نرخ اجاره سرمایه افزایش می‌یابد که افزایش انگیزهٔ بنگاه برای سرمایه‌گذاری را به همراه دارد. از سویی دیگر نیز به علت کاهش نرخ بهره وام، تقاضای بنگاه برای وام افزایش می‌یابد که به افزایش بدهی‌های آن می‌انجامد. مجموع این دو عامل (افزایش مخارج سرمایه‌گذاری و افزایش بدهی‌ها) باعث می‌شود بنگاه تولیدکنندهٔ کالای سرمایه‌ای در دورهٔ آتی متقاضی منابع نقد (سپرده‌های جاری) بیش‌تری باشد، چرا که هم برای سرمایه‌گذاری و هم بازپرداخت وام نیازمند موجودی نقد است. بنابراین، در دورهٔ اول پس از اصابت تکانه، موجودی سپرده جاری بنگاه به‌طور چشمگیری افزایش و در مقابل سود پرداختی‌اش به خانوار کاهش می‌یابد. از آن‌جا که سود پرداختی بنگاه یکی از اجزای درآمد خانوار در هر دوره است، کاهش این پرداختی به معنای کاهش منابع در دسترس خانوار برای مصرف و سرمایه‌گذاری است. در این شبیه‌سازی، کاهش سود پرداختی به قدری شدید بوده که باعث شده مصرف کاهش یابد. همانند تکانهٔ بهره‌وری در این‌جا نیز متغیرها پس از دورهٔ سوم با روندی یکنواخت به سمت حالت پایدار خود حرکت می‌کنند.



شکل ۶: پاسخ گذار کل‌های اقتصاد به تکانهٔ انبساطی سیاست پولی در سه مدل

مقایسه پاسخ گذار مدل‌ها به تکانه سیاست پولی

همانند تکانه بهره‌وری، مدل‌های بانک خالق پول و واسطه‌گر مالی تنها در متغیرهای سپرده سرمایه‌گذاری، یارانه پولی، ضریب فزایندهٔ M2 و نسبت M2 به M1 با یکدیگر تفاوت دارند و پاسخ‌گذار سایر متغیرها روی هم افتاده‌اند. همچنین، در مورد مدل ضریب فزاینده نیز، علاوه بر چهار متغیر سپرده سرمایه‌گذاری، یارانه پولی، ضریب فزایندهٔ M2 و نسبت M2 به M1، پاسخ حالت گذار ذخایر و نرخ وام نیز با دو مدل دیگر تفاوت عمده دارد. در مورد سایر متغیرها، اگرچه پاسخ گذار مدل ضریب فزاینده بر دو مدل دیگر منطبق نیست، اما تفاوت‌ها جزئی است.



شکل ۷: پاسخ گذار متغیرهای نظام بانکی به تکانهٔ انبساطی سیاست پولی در سه مدل

توجیه تفاوت پاسخ گذار متغیرهای یادشده در این‌جا نیز مشابه تکانهٔ بهره‌وری است. به عنوان نمونه، در مورد سپرده سرمایه‌گذاری می‌بینیم که در مدل واسطه‌گر مالی، که تامین مالی تنها از طریق افزایش موجودی این سپرده شدنی است، به‌طور قابل‌ملاحظه‌ای در دورهٔ اول افزایش می‌یابد؛ برعکس مدل بانک خالق پول که فراهم بودن امکان تامین مالی وام‌ها با افزایش سپردهٔ جاری باعث کاهش مقدار سپرده‌های سرمایه‌گذاری در لحظهٔ اول پس از اصابت تکانه شده است.

بحث و نتیجه‌گیری

بحران مالی اخیر ثابت کرد که چشم‌پوشی از بخش مالی در مدلسازی‌های اقتصاد کلان می‌تواند توانایی مدل‌ها را در تبیین شرایط موجود و پیش‌بینی آینده به‌شدت دچار مشکل کند. از آن زمان تلاش‌های زیادی برای مدلسازی بخش مالی در مدل‌های اقتصاد کلان صورت گرفت. بیش‌تر این تلاش‌ها بر تبیین نقش واسطه‌گری مالی نهادهای مالی معطوف بودند. مدلسازی مشابه تمامی نهادهای مالی به عنوان تنها یک واسطه‌گر باعث غفلت از ناهمگنی میان نهادها و کارکردهای متفاوت آن‌ها می‌شود که ممکن است این موارد نیز در تحولات بخش حقیقی اقتصاد موثر باشند. این پژوهش به‌طور ویژه بر مدل کردن نهاد مالی بانک در چارچوب اقتصاد کلان متمرکز است که علاوه بر واسطه‌گری مالی در تامین واسطه مبادله اقتصاد نیز نقش ایفا می‌کند. این ویژگی که بانک را به نهادی منحصر به فرد تبدیل می‌کند و این امکان را به آن می‌دهد که با خلق سپرده جدید وام‌دهی کند، تاکنون کم‌تر مورد توجه ادبیات اقتصاد کلان قرار گرفته است.

به این ترتیب، علاوه بر واسطه‌گری پس‌اندازهای خانوار که در قالب سپرده نزد بانک گردآوری شده، بانک امکان دیگری نیز برای تامین منابع وام‌های خود دارد. به این صورت که می‌تواند هنگام اعطای وام، با ایجاد یک سپرده برای شخص وام‌گیرنده و افزایش آن به میزان وام، با انبساط ترازنامه خود، اقتصاد را از محل خلق سپرده جدید تامین مالی کند. در این پژوهش، سعی کرده‌ایم با افزودن بانک به یک مدل کینزی جدید با حضور چسبندگی قیمتی و سایش‌های مالی، ولی بدون لحاظ سایش‌های حقیقی، پیامدهای توانایی خلق پول بانک‌ها را بر تحولات اقتصاد کلان بررسی کنیم. برای این‌که بتوانیم سازوکارهایی را که بانک خالق پول در مدل ایجاد می‌کند از سایر سازوکارهای فعال در مدل جدا کنیم، نتایج «مدل بانک خالق پول» را با دو مدل «مدل واسطه‌گر مالی» و «مدل ضریب فزاینده» به عنوان محک مدل اصلی نیز مقایسه کرده‌ایم. این دو مدل نسل‌های قدیمی‌تر مدلسازی بانک در یک مدل کلان محسوب می‌شوند که در آن‌ها بانک توانایی اعطای اعتبار با خلق پول را ندارد. نتایج این پژوهش نشان می‌دهد، مادامی که رابطه‌ای یک‌به‌یک میان سپرده‌های سرمایه‌گذاری و وام برقرار باشد، توانایی بانک در خلق پول رفتار متغیرهای حقیقی را چه در حالت پایدار و چه در حالت گذار تحت تاثیر قرار نمی‌دهد. به همین دلیل، تفاوت نتایج در مدل‌های واسطه‌گر مالی و بانک خالق پول تنها در متغیرهای اسمی است. در واقع، از آن‌جا که در هر دوی این مدل‌ها یک واحد افزایش در سپرده سرمایه‌گذاری بدون هیچ اصطکاک می‌تواند به وام تبدیل شود، نرخ بهره وام را نرخ بهره سپرده سرمایه‌گذاری (به عنوان منبع گران‌تر تامین مالی وام) تعیین می‌کند و توانایی بانک در خلق پول در مدل بانک خالق پول تاثیری بر آن ندارد. یکسان بودن نرخ بهره وام نیز، به عنوان متغیری

که مسیر ارتباطی بین بخش بانکی و بخش حقیقی در مدل است، به یکسان شدن نتایج حالت پایدار و حالت گذار متغیرهای حقیقی دو مدل منجر شده است.

برخلاف یکسان بودن نتایج متغیرهای حقیقی در دو مدل، بانک خالق پول و واسطه‌گر مالی، شاهد تفاوت نتایج در دو مدل ضریب فزاینده و مدل بانک خالق پول هستیم. علت این اختلاف را باید در محدودیتی که بانک برای وام‌دهی در مدل ضریب فزاینده روبه‌روست جستجو کرد. در این مدل، برخلاف دو مدل دیگر پژوهش، بانک برای وام‌دهی حتماً باید پول نقد داشته باشد. بنابراین، حتی اگر موجودی سپرده‌های سرمایه‌گذاری بانک نیز زیاد شود، اگر بانک پول نقد نداشته باشد، نمی‌تواند از محل آن سپرده‌ها وام‌دهی کند. نتایج نشان می‌دهد، حضور چنین محدودیتی به کاهش حالت پایدار تولید، سرمایه‌گذاری و مصرف منجر می‌شود و تلاطم متغیرهای پولی و نرخ بهره وام را هنگام اصابت تکانه‌ها افزایش می‌دهد. این نتایج نشان‌دهنده اهمیت شیوه مدلسازی بانک در مدل تعادل عمومی است، چرا که می‌تواند بر تحلیل ما از پیامدهای تکانه‌ها و سازوکار انتقال سیاست پولی اثرگذار باشد. پژوهش حاضر اولین پژوهشی نیست که خلق پول بانکی را در قالب مدل تعادل عمومی بررسی کرده است. از اولین نمونه‌ها می‌توان به **جاکب و کامفهاف (۲۰۱۵)** اشاره کرد. وجه تمایز این پژوهش با نمونه‌های دیگر، در مدلسازی تقاضای پول بر مبنای خرد، در نظر گرفتن محدودیت ذخایر برای بانک‌ها، مدلسازی بازار بین‌بانکی و وجود دو نوع سپرده در مدل (یکی با عنوان سپرده سرمایه‌گذاری برای پس‌انداز و دیگری با عنوان سپرده جاری برای استفاده در مبادلات) است. به نظر می‌رسد تمامی این موارد پیامدهای قدرت خلق پول بانکی بر تحولات بخش حقیقی را تحت تأثیر قرار می‌دهد. به‌ویژه، محدودیت ذخایر و لزوم تامین کسری ذخایر در بازار بین‌بانکی یکی از مسائلی است که می‌تواند تامین مالی از سازوکار خلق پول را برای بانک هزینه‌برتر کند و پیامدهای حقیقی قدرت خلق پول بانکی را کاهش دهد.

به کارهای آینده در راستای گسترش مدل این پژوهش می‌توان به افزودن سایش‌های حقیقی علاوه بر چسبندگی قیمتی و محدودیت کفایت سرمایه به مدل اشاره کرد. علاوه بر این، افزودن ریسک و ناهمگنی به بخش بانکی مدل از دیگر مواردی است که می‌توان برای توسعه مدل نام برد. این دو ویژگی خلق پول بانکی را محدودتر می‌کند. اگر وام‌دهی با ریسک نکول همراه باشد، بانک در تصمیم خود برای وام‌دهی این ریسک را در نظر می‌گیرد و میزان وام را هنگام اصابت تکانه‌ها با شدت کم‌تری افزایش می‌دهد. ناهمگنی میان بانک‌ها نیز با افزودن امکان جابه‌جایی سپرده‌ها در میان بانک‌های مختلف، باعث می‌شود که بانک با احتیاط بیش‌تری وام دهد. چرا که این احتمال وجود دارد با جابه‌جایی سپرده‌ها به بانک دیگر، با کسری ذخایر روبه‌رو شود. بنابراین، با افزودن این دو ویژگی به

مدل در کارهای آتی، می‌توان به درک بهتری از نقش بانک خالق پول در تحولات اقتصاد کلان رسید.

اظهاریه قدردانی

این پژوهش برگرفته از پایان‌نامه کارشناسی ارشد نویسنده اول در دانشکده مدیریت و اقتصاد دانشگاه صنعتی شریف است. از داوران پایان‌نامه آقایان مسعود نیلی، محسن محقق و حسین توکلیان، که با پیشنهادهایشان در جلسه دفاع ما را در بهبود این پژوهش یاری کردند، کمال قدردانی را داریم. همچنین، از آقایان امیر کرمانی و سیدمحمدرضا داوودالحسینی که با راهنمایی‌های خود ما را در به انجام رساندن این پژوهش یاری کردند، بسیار سپاس‌گزاریم. در پایان لازم است از آقایان محمدرضا حسن‌پور و سامیار درزی که با آغوش باز تجربیات پژوهشی خود را در اختیار ما قرار دادند و آقای مهدی‌یار اصفهانی که کمک شایانی در ویرایش فایل نهایی کردند، قدردانی کنیم.

منابع

الف) انگلیسی

- Bernanke, B. S., Gertler, M., & Gilchrist, S. (1999). The Financial Accelerator in a Quantitative Business Cycle Framework. In *Handbook of Macroeconomics* (Vol. 1, pp. 1341-1393). [https://doi.org/10.1016/S1574-0048\(99\)10034-X](https://doi.org/10.1016/S1574-0048(99)10034-X)
- Bernanke, B., & Gertler, M. (1990). Financial Fragility and Economic Performance. *The Quarterly Journal of Economics*, 105(1), 87-114. <https://doi.org/10.2307/2937820>
- Chari, V. V., Christiano, L., & Eichenbaum, M. S. (1995). Inside Money, Outside Money and Short Term Interest Rates. *National Bureau of Economic Research Cambridge, Working Paper No. 5269*. <https://doi.org/10.3386/w5269>
- Christiano, L. J., Motto, R., & Rostagno, M. (2010). Financial Factors in Economic Fluctuations. *ECB Working Paper, No. 1192*.
- Christiano, L. J., Motto, R., & Rostagno, M. (2014). Risk Shocks. *American Economic Review*, 104(1), 27-65. <https://doi.org/10.1257/aer.104.1.27>
- Christiano, L., Motto, R., & Rostagno, M. (2004). The Great Depression and the Friedman-Schwartz Hypothesis. *National Bureau of Economic Research Cambridge, Working Paper, No. 10255*. <https://doi.org/10.3386/w10255>
- De Fiore, F., & Uhlig, H. (2011). Bank Finance Versus Bond Finance. *Journal of Money, Credit and Banking*, 43(7), 1399-1421. <https://doi.org/10.1111/j.1538-4616.2011.00429.x>
- Freeman, S., & Kydland, F. E. (2000). Monetary Aggregates and Output. *American Economic Review*, 90(5), 1125-1135. <https://doi.org/10.1257/aer.90.5.1125>
- Garmabi, A., Jalali-Naiini, A., & Tavakolian, H. (2021). Investigating the Business

- Cycles of the Iranian Economy by Considering the Effect of Financial Accelerator in the Form of a DSGE Model. *Planning and Budgeting*, 26(1), 33-67. [In Farsi] <http://jpbud.ir/article-1-2007-fa.html>
- Gertler, M., & Karadi, P. (2011). A Model of Unconventional Monetary Policy. *Journal of Monetary Economics*, 58(1), 17-34. <https://doi.org/10.1016/j.jmoneco.2010.10.004>
- Gertler, M., & Kiyotaki, N. (2015). Banking, Liquidity, and Bank Runs in an Infinite Horizon Economy. *American Economic Review*, 105(7), 2011-2043. <https://doi.org/10.1257/aer.20130665>
- Jakab, Z., & Kumhof, M. (2015). Banks are not Intermediaries of Loanable Funds—and Why This Matters. *The Bank of England, Working Paper No. 529*
- Jakab, Z., & Kumhof, M. (2018). Banks are not Intermediaries of Loanable Funds—Facts, Theory and Evidence. *The Bank of England, Staff Working Paper No. 761*
- Jermann, U., & Quadrini, V. (2012). Macroeconomic Effects of Financial Shocks. *American Economic Review*, 102(1), 238-271. <https://doi.org/10.1257/aer.102.1.238>
- Kermani, A., & Ma, Y. (2020). Two Tales of Debt. *National Bureau of Economic Research, Working Paper, No. 27641*.
- Kiyotaki, N., & Moore, J. (1997). Credit Cycles. *Journal of Political Economy*, 105(2), 211-248. <https://doi.org/10.1086/262072>
- Kumhof, M., & Wang, X. (2021). Banks, Money, and the Zero Lower Bound on Deposit Rates. *Journal of Economic Dynamics and Control*, 132(1), 104208. <https://doi.org/10.1016/j.jedc.2021.104208>
- Lucas, R. E. (1980). Equilibrium in a Pure Currency Economy. *Economic Inquiry*, 18(2), 203-220. <https://doi.org/10.1111/j.1465-7295.1980.tb00570.x>
- Madanizadeh, A., Ebrahimi, S., & Mahmoudzadeh, A. (2018). Bank- Firm Relationships: The Case of Iranian Listed Companies. *Planning and Budgeting*, 22(4), 3-34. [In Farsi] <http://jpbud.ir/article-1-1598-fa.html>
- Mishkin, F. (2007). Money, Banking and Financial Markets. New Horizons, Paris, France.
- Nuno, G., & Thomas, C. (2017). Bank Leverage Cycles. *American Economic Journal: Macroeconomics*, 9(2), 32-72. <https://doi.org/10.1257/mac.20140084>
- Rotemberg, J. J. (1982). Monopolistic Price Adjustment and Aggregate Output. *The Review of Economic Studies*, 49(4), 517-531. <https://doi.org/10.2307/2297284>
- Van den Heuvel, S. J. (2008). The Welfare Cost of Bank Capital Requirements. *Journal of Monetary Economics*, 55(2), 298-320. <https://doi.org/10.1016/j.jmoneco.2007.12.001>

(ب) فارسی

- ادیب‌نیا، علی (۱۳۹۶). *خلق اعتبار و محدودیت ذخیره قانونی*. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، گروه اقتصاد دانشکده مدیریت و اقتصاد دانشگاه صنعتی شریف.
- درزی، سامیار (۱۳۹۹). *آثار حقیقی کارکرد بانک به عنوان خالق نقدینگی در یک مدل نئوکینزین*. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، گروه اقتصاد دانشکده مدیریت و اقتصاد دانشگاه صنعتی شریف.
- قربانی، سجاد (۱۳۹۷). *تامین مالی از طریق خلق پول: نقش سیاستگذاری پولی و نظارتی بانک مرکزی*. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، گروه اقتصاد دانشکده مدیریت و اقتصاد دانشگاه صنعتی شریف.

پیوست الف: معادلات حالت پایدار

در این بخش معادلات حالت پایدار مدل اصلی را به دست می‌آوریم. حالت پایدار متغیر x_t را با \bar{x} نشان داده‌ایم. همان‌گونه که پیش‌تر گفتیم، تنها تفاوت مدل‌های این پژوهش در بخش بانکی است. بر اساس آنچه در ادامه خواهد آمد، اگر حالت پایدار نرخ بهره وام را داشته باشیم، حالت پایدار سایر متغیرها به راحتی قابل محاسبه است. به همین دلیل، ابتدا با فرض در دست داشتن حالت پایدار نرخ بهره وام، حالت پایدار سایر متغیرها را به دست می‌آوریم. در ادامه، حالت پایدار نرخ بهره وام را برای هر سه مدل به صورت جداگانه محاسبه می‌کنیم.

$$\bar{i}_D = \frac{1}{\beta} - 1 \quad (37)$$

$$\bar{i}_{hb} = \gamma_H \bar{i}_D \quad (38)$$

با شروع از رابطه (۴)، حالت پایدار i_{D_t} به شکل رابطه (۴۹) به دست می‌آید.

سپس با توجه به رابطه (۲۱) \bar{v}_k را برحسب \bar{i}_L به دست می‌آوریم که در رابطه (۳۹) آمده است.

$$\bar{v}_k = \frac{-\delta\beta\tau_K + \delta + \frac{1}{\beta} - 1}{\beta(1 - \tau_K) + \zeta_c \frac{\tau_K \bar{i}_L \beta + \frac{1}{\beta} - 1 - (1 + \bar{i}_L)}{1 + \bar{i}_L}} \quad (39)$$

با به دست آمدن \bar{v}_k و با استفاده از روابط بنگاه، $\bar{m}c$ و \bar{w} به دست می‌آیند.

$$\bar{m}c = \frac{\epsilon - 1}{\epsilon} \quad (40)$$

$$\bar{w} = (1 - \alpha) \left(\bar{A} \bar{m}c \left(\frac{\alpha}{\bar{v}_k} \right)^{\frac{1}{1-\alpha}} \right) \quad (41)$$

به این ترتیب از ترکیب رابطه (۵) و سایر روابط حاصل از حل مدل حالت پایدار متغیر h_t به دست می‌آید. با به دست آمدن \bar{h} ، حالت پایدار سایر متغیرها نیز به راحتی به دست می‌آیند که در روابط (۴۳) تا (۵۳) مشخص شده‌اند.

$$\bar{h} = \left[\chi(1 + \bar{i}_{hb}) \left(\frac{1}{\bar{m}c(1 - \alpha)} - \delta \bar{v}_k^{-1} \frac{\alpha}{1 - \alpha} \right) \right]^{\frac{-1}{1+\phi}} \quad (42)$$

$$\bar{k} = \frac{\alpha \bar{w}}{\bar{v}_k(1 - \alpha)} \bar{h} \quad (43)$$

$$\bar{y} = \bar{A}\bar{k}^\alpha \bar{h}^{1-\alpha} \quad (44)$$

$$\bar{I} = \delta \bar{k} \quad (45)$$

$$\bar{c} = \bar{y} - \bar{I} \quad (46)$$

$$\bar{f}^H = \gamma_H \bar{c} \quad (47)$$

$$\bar{l} = \frac{\zeta_c \bar{v}_k}{1 + \bar{l}_L} \bar{k} \quad (48)$$

$$\bar{f}^K = \bar{I} + \bar{l}_L \bar{l} \quad (49)$$

مدل بانک خالق پول

حالت پایدار نرخ‌های بانکی با در دست داشتن شروط مرتبه اول بخش بانکی به راحتی قابل محاسبه هستند. با توجه به روابط (۲۷) و (۲۸)، حالت پایدار \bar{l}_{B_t} و \bar{l}_{L_t} بر حسب \bar{l}_D به دست می‌آیند که در روابط (۵۰) و (۵۱) مشخص شده‌اند.

$$\bar{l}_L = \bar{l}_D \quad (50)$$

$$\bar{l}_B = \frac{\bar{l}_D(1 - \beta)}{(1 - \beta)rr_F + \beta\bar{l}_D(1 - rr_F)} \quad (51)$$

اگر رابطه (۳۷) را در رابطه (۵۱) جایگذاری کنیم، خواهیم داشت:

$$\bar{l}_B = \frac{\left(\frac{1}{\beta} - 1\right)(1 - \beta)}{(1 - \beta)rr_F + \beta\left(\frac{1}{\beta} - 1\right)(1 - rr_F)} = \frac{1}{\beta} - 1 = \bar{l}_D \quad (52)$$

بنابراین حالت پایدار تمامی نرخ‌های بانکی در این مدل مستقل از rr_F است. حالت پایدار میزان سپرده سرمایه‌گذاری، دیگر متغیری است که از روابط بخش بانکی و به‌طور مشخص از رابطه ترازنامه بانک به دست می‌آید که در رابطه (۵۳) مشخص شده است.

$$\bar{d} = \bar{l} - (1 - rr_F)(\bar{f}^K + \bar{f}^H) \quad (53)$$

مدل ضریب فزاینده

در این بخش حالت پایدار نرخ بهره وام و نرخ بهره بازار بین‌بانکی در مدل ضریب فزاینده را

به دست آورده ایم که به ترتیب در روابط (۵۴) و (۵۵) آمده است.

$$\bar{i}_L = \bar{i}_D \left(1 + \frac{1 - \beta}{\beta rr_F} \right) \quad (54)$$

$$\bar{i}_B = \frac{\bar{i}_D}{\beta \left(rr_F + \frac{1 - \beta rr_F}{1 - \beta} i_D \right)} \quad (55)$$

اگر رابطه (۳۷) را در رابطه (۵۱) جایگذاری کنیم، خواهیم داشت:

$$\bar{i}_B = \frac{\bar{i}_D}{\beta \left(rr_F + \frac{1 - \beta rr_F}{1 - \beta} \left(\frac{1}{\beta} - 1 \right) \right)} = \bar{i}_D \quad (56)$$

حالت پایدار میزان سپرده سرمایه‌گذاری، دیگر متغیری است که از روابط بخش بانکی و به طور مشخص از رابطه ترازنامه بانک به دست می‌آید که همانند مدل بانک خالق پول در رابطه (۵۳) مشخص شده است.

مدل واسطه‌گری مالی

این مدل با قرار دادن $rr_F = 1$ به دست می‌آید. بنابراین، برای به دست آوردن حالت پایدار نرخ‌های بانکی در این مدل کافی است که rr_F را برابر واحد قرار دهیم. اما همان‌گونه که در محاسبه حالت پایدار مدل بانک خالق پول دیدیم، حالت پایدار نرخ‌ها مستقل از این پارامتر هستند. بنابراین، تفاوت حالت پایدار مدل‌های بانک خالق پول و ضریب فزاینده را تنها در حالت پایدار سپرده سرمایه‌گذاری می‌توان جستجو کرد که با توجه به رابطه (۵۳) وابسته به rr_F است.

پیوست ب: مقادیر کالیبراسیون

پارامتر	شرح	مقدار	منبع
β	نرخ تنزیل خانوار	۰/۹۹	(Gertler & Karadi, 2011)
α	سهم سرمایه از تولید	۰/۳۳	(Gertler & Karadi, 2011)
δ	نرخ استهلاک	۰/۰۲	(Gertler & Karadi, 2011)
χ	وزن نسبی کار در مطلوبیت خانوار	۳/۴۰۹	(Gertler & Karadi, 2011)
ϕ	معکوس کشش عرضه کار فریش	۰/۲۷۶	(Gertler & Karadi, 2011)
γ_H	میزان پیش پرداختی بودن مصرف خانوار	۰/۲	با استفاده از مقادیر برگرفته از داده‌های اقتصادی فدرال رزرو
ϵ	کشش جانشینی محصولات بنگاه تولیدکننده کالای واسطه‌ای	۱۱	(Jakab & Kumhof, 2015)
κ_p	پارامتر هزینه تعدیل قیمت بنگاه تولیدکننده کالای واسطه‌ای	۳۷	(Gertler & Karadi, 2011)
ζ_c	پارامتر قید وثیقه بنگاه	۱/۵۳	با استفاده از داده‌های جریان وجود آمریکا
τ_K	مالیات بر درآمد بنگاه تولیدکننده کالای سرمایه‌ای	۰/۴	با استفاده از نرخ اعلامی وزارت خزانه‌داری آمریکا
rr_F	نرخ ذخیره قانونی سپرده جاری	۰/۰۷	با استفاده از مقادیر برگرفته از داده‌های اقتصادی فدرال رزرو
m_i	پارامتر سیاست پولی	۰/۸	(Gertler & Karadi, 2011)
m_π	پارامتر سیاست پولی	۲/۰۴۳	(Gertler & Karadi, 2011)

نحوه ارجاع به مقاله:

اصفهانی، محمدرشاد؛ محمودزاده، امینه، و مدنی‌زاده، سیدعلی (۱۴۰۲). خلق پول بانکی و سازوکار انتقال تکانه‌ها. *برنامه‌ریزی و بودجه*، ۲۸(۲)، ۳-۴۴.

Esfahani, M., Mahmoodzadeh, A., & Madanizadeh, S. A. (2023). Banks Money Creation and the Transmission Mechanism of Shocks. *Planning and Budgeting*, 28(2). 3-44.

DOI: <https://doi.org/10.52547/jpbud.28.2.3>

Copyrights:

Copyright for this article is retained by the author(s), with publication rights granted to Planning and Budgeting. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

