

## **Simulation of the mechanism of money creation by the banking system and its circulation in a dynamic system of credit economy**

**Mohammad Raeisi<sup>\*</sup>, Hashem Zare<sup>\*\*</sup>**

**Mehrzaad Ebrahimi<sup>\*\*\*</sup>, Abbas Aminifard<sup>\*\*\*\*</sup>**

### **Abstract**

This study aims to simulate the money creation mechanism by the banking system in the form of a dynamic system of credit economy based on macroeconomic and microeconomic parameters. For this, a computer simulation has been designed and implemented. special attentions are to the role of debt and the factors influencing its creation and its disappearance. A new expression of the money multiplier and the velocity of money are presented. The traditional method of comparing numbers is not used to display the results, but with the aim of deep and easy understanding , the results are shown in 2D,3D plots as a range of colors. According to the results, whatever the agents' income and wealth, the more marginal propensity for consuming leads to increasing their planned expenses and consequently more requests for loans and increasing the money volume. Debt volume in the system

\* Phd Student of Department of Economics and Management, Shiraz Branch, Islamic Azad University, Shiraz, Iran, mraeisi90@yahoo.com.

\*\* Assistant Professor of Department of Economics and Management, Shiraz Branch, Islamic Azad University, Shiraz, Iran (Corresponding Author), hashem.zare@gmail.com.

\*\*\* Assistant Professor of Department of Economics and Management, Shiraz Branch, Islamic Azad University, Shiraz, Iran, mhrzad@yahoo.com.

\*\*\*\* Assistant Professor of Department of Economics and Management, Shiraz Branch, Islamic Azad University, Shiraz, Iran, aaminifard@yahoo.com.

Date received: 2022/2/18, Date of acceptance: 2022/8/3



Copyright © 2018, This is an Open Access article. This work is licensed under the Creative Commons Attribution 4.0 International License. To view a copy of this license, visit <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/> or send a letter to Creative Commons, PO Box 1866, Mountain View, CA 94042, USA.

decreases with more repayments, because the higher the debt repayment rate, the brokers are required to repay a larger proportion of their overdue debts, and this leads to the disappearance of debts and a reduction in the volume of money. Increasing the repayment rate due to higher payments leads to an increase in the velocity of money.

**Keywords:** Money creation, Debt, Repayment of debt, Money multiplier, Velocity of money.

**JEL Classification:** E47 , E51 , E52 , C53 , P51.

## شبیه‌سازی مکانیسم خلق پول توسط سیستم بانکی و گردش آن در یک سیستم پویای اقتصاد اعتباری

محمد رئیسی\*

هاشم زارع\*\*، مهرزاد ابراهیمی\*\*\*، عباس امینی فرد\*\*\*\*

### چکیده

هدف این پژوهش شبیه‌سازی مکانیسم خلق پول توسط سیستم بانکی در قالب یک سیستم پویای اقتصاد اعتباری بر مبنای پارامترهای اقتصاد کلان و خرد می‌باشد. به همین منظور یک شبیه‌سازی کامپیوتری طراحی و پیاده‌سازی شده است. توجه ویژه به نقش بدهی و عوامل موثر در ایجاد و از بین رفتن آن می‌باشد. بیان جدیدی از ضریب فزاینده پولی و سرعت گردش پول ارائه می‌شود. جهت نمایش نتایج از شیوه سنتی مقایسه اعداد استفاده نشده بلکه با هدف فهم عمیق و آسان، نتایج در نمودارهای دوبعدی و سه بعدی به صورت طیفی از رنگ‌ها نمایش داده شده است. بر اساس نتایج هرچه میل نهایی به مصرف از ثروت و درآمد بیشتر شود، منجر به افزایش مخارج برنامه‌ریزی شده کارگزاران، درخواست وام بیشتر و در نهایت افزایش حجم پول می‌گردد. میزان بدهی در سیستم با بازپرداخت‌های

\* دانشجوی دکتری اقتصاد، دانشکده اقتصاد و مدیریت، واحد شیراز، دانشگاه آزاد اسلامی، شیراز، ایران،  
(مستخرج از رساله دکتری)، mraeisi90@yahoo.com

\*\* استادیار گروه اقتصاد، دانشکده اقتصاد و مدیریت، واحد شیراز، دانشگاه آزاد اسلامی، شیراز، ایران  
(نویسنده مسئول)، hashem.zare@gmail.com

\*\*\* استادیار گروه اقتصاد، دانشکده اقتصاد و مدیریت، واحد شیراز، دانشگاه آزاد اسلامی، شیراز، ایران،  
mhrzad@yahoo.com

\*\*\*\* استادیار گروه اقتصاد، دانشکده اقتصاد و مدیریت، واحد شیراز، دانشگاه آزاد اسلامی، شیراز،  
aaminifard@yahoo.com، ایران

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۱۱/۲۹، تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۵/۱۲



بیشتر کاهش می‌یابد چرا که هرچه نرخ بازپرداخت بدهی‌ها بیشتر باشد، کارگزاران ملزم به بازپرداخت نسبت بیشتری از بدهی‌های سررسید شده‌ی خود بوده که منجر به از بین رفتن بدهی‌ها و کاهش حجم پول می‌گردد. همچنین افزایش نرخ بازپرداخت‌ها به دلیل پرداخت‌های بیشتر کارگزاران، منجر به افزایش سرعت گردش پول نیز می‌گردد.

**کلیدواژه‌ها:** خلق پول، بدهی، بازپرداخت بدهی، ضریب فزاینده پول، سرعت گردش پول.

طبقه بندی JEL : E47 , E51 , E52 , C53 , P51 .

## ۱. مقدمه

در دنیای امروز بخش مهمی از نقدینگی در جریان، وام‌های پرداختی توسط بانک‌ها می‌باشد. این موضوع که دارایی بانک‌ها به عنوان پول در جامعه جریان پیدا می‌کند، بانک‌ها را از سایر موسسات مالی متمایز می‌نماید. وجود چنین ساختاری در بانک‌ها، این قدرت را به آن‌ها می‌دهد تا با استفاده از ساختار خاص ترازنامه‌ای خود و قبول سپرده‌ها (به عنوان بدهی بانک در ترازنامه) و پرداخت تسهیلات (به عنوان دارایی بانک در ترازنامه) به صورت همزمان، چند برابر سرمایه خود، بدهی<sup>۱</sup> ایجاد کنند.

پول و بدهی دو روی یک سکه هستند. بر اساس فرآیند ایجاد اعتبار بانکی، هم پول و هم بدهی از ایجاد اعتباری ناشی می‌شوند که در آن بانک‌های تجاری نقش اصلی را ایفا می‌کنند (مکلی و دیگران (McLeay et al.)، ۲۰۱۴، ورنر (Werner)، ۲۰۱۴، شیونگ و دیگران (Xiong et al.)، ۲۰۱۷، و دیچ (Dietsch)، ۲۰۲۱). هم پول و هم بدهی به وضوح در فرآیند ایجاد اعتبار با یکدیگر متقارن هستند و می‌تواند با تغییرات همزمان در ترازنامه بانک‌ها به وجود آمده و یا از میان بروند. هنگامی که یک بانک تجاری مقدار مشخصی وام (خلق بدهی) اعطا می‌کند، همان میزان سپرده (خلق پول) را به طور همزمان ایجاد می‌کند (مکلی و دیگران، ۲۰۱۴: ۱۶ و گرسباخ و زلزنر (Gersbach & Zelzner)، ۲۰۲۲: ۳).

اگرچه موضوع چگونگی تاثیر بدهی بر اقتصاد مدت زمان طولانی است که مطرح شده است اما تا همین بحران‌های اخیر برای اقتصاددانان جذاب نبوده است. شواهدی از تاثیر زیاد بدهی در اقتصاد را می‌توان در همه بحران‌ها پیدا کرد و زمان حال نیز از این امر مستثنی نمی‌باشد. نگرانی اقتصاددانان پس از بحران‌های مالی اخیر به این دلیل می‌باشد که بدهی نقش اصلی را در ایجاد بحران داشته است (رینهارت و روگوف (Reinhart &

(Rogoff)، ۲۰۱۱: ۴۱ و برون (Brun)، ۲۰۲۲: ۳۰). به عنوان مثال رکود بزرگ دهه ۱۹۳۰ نه تنها بر اثر کاهش پایه پولی بلکه به دلیل کاهش اعتبار نیز بود (برنانک (Bernanke)، ۱۹۸۳: ۱۴). بحران مالی سال ۲۰۰۸ و بحران بدهی سال ۲۰۰۹ اتحادیه اروپا نیز بار دیگر نشان داد که یک رابطه علت و معلولی بین بحران‌های مالی و افزایش سریع بدهی‌ها وجود دارد (رینهارت و روگوف، ۲۰۱۱: ۳۸). هم در زمان‌های بحرانی و هم در زمان‌های عادی، همبستگی قوی بین تغییر در بدهی و تغییر در فعالیت‌های اقتصاد کلان وجود دارد (فریدمن (Friedman)، ۱۹۸۲). علیرغم اهمیت موضوع بدهی و اثر آن بر متغیرهای اقتصاد کلان، این مهم مورد توجه اقتصاددانان قرار نگرفته لیکن با توجه به تاثیرگذاری آن بر متغیرهای همچون حجم پول، به طور جدی در سال‌های اخیر مورد توجه اقتصاددانان قرار گرفته است.

برخی از دلایل نادیده گرفتن موضوع بدهی در علم اقتصاد را می‌توان به شرح زیر عنوان نمود؛ در اغلب الگوهای اقتصادی، اقتصاددانان بیشتر بر روی ارزش معاملات مربوط به اقتصادهای واقعی متمرکز بوده که در آن پول دارای نقش اصلی و بدهی فاقد نقش می‌باشد (بورئو و لو (Borio & Lowe)، ۲۰۰۴: ۹). همچنین بر مبنای برخی از فرضیات موجود در اقتصاد کلان، افزایش بدهی‌ها نمی‌تواند ارزش دارایی‌ها را افزایش دهد، زیرا میزان بدهی‌های همه‌ی وام‌گیرندگان همواره با دارایی‌های همه وام‌دهندگان مطابقت دارد؛ بنابراین بدیهی است که این بدهی‌ها تاثیرات واقعی اندکی خواهند داشت. در نتیجه بدهی‌ها و دارایی‌های مالی به عوامل مختلف اقتصادی ارتباط داده می‌شوند و این عوامل تاثیر خود را بر اقتصاد از طریق کانال‌های مختلف اعمال خواهند کرد. این موضوع منجر به عدم توجه به میزان بدهی‌ها و عدم لحاظ نمودن تاثیر آن بر متغیرهای اقتصادی می‌گردد. بنابراین عدم ارزیابی تاثیر بدهی در سیستم‌های اقتصادی همواره با بی‌توجهی همراه بوده است (سچتی و دیگران (Cecchetti et al.)، ۲۰۱۱: ۲). در واقع، موسسات مالی نقش اصلی را در خلق اعتباری ایفا می‌کنند که در آن بدهی و به میزان مشابه دارایی مالی، به طور همزمان ایجاد می‌شوند (ورنر (Werner)، ۲۰۱۴: ۱۲). لیکن تاثیر آن‌ها در متغیرهای کلان اقتصادی لحاظ نمی‌گردد. در نهایت تمرکز بر معاملات در بازارهای کالا به جای معاملات در بازارهای اعتباری، دلیل دیگری برای نادیده گرفتن بدهی است. حتی در برخی از موارد علیرغم توجه اقتصاددانان به بازارهای اعتباری، اما در محاسبات اقتصادی به قیمت نهایی کالاها بیشتر از جریان اعتبار و خلق بدهی توجه شده است (گادلی و لاوی (Godley & Lavoie)، ۲۰۱۲ و

توبین (Tobin)، (۱۹۶۹). همچنین در محاسبه حجم نقدینگی که از پول (اسکناس و مسکوکات و سپرده‌های دیداری) و شبه پول (سپرده‌های کوتاه مدت، بلندمدت و پس انداز) استفاده می‌گردد نیز میزان بدهی‌ها محاسبه نگردیده و نقش آن نیز مبهم مانده است. مبهم ماندن میزان بدهی‌ها در محاسبه حجم نقدینگی، منجر به ابهام در محاسبه سرعت گردش پول نیز می‌گردد؛ آنجا که بسیاری از تحقیقات در زمینه سرعت پول (Velocity of Money) بر اساس تئوری مقداری پول (The Quantity Theory of Money) فیشر (Fisher) عوامل تعیین کننده آن را بررسی می‌کنند لیکن نقش بدهی در فرآیند سرعت گردش پول نیز مبهم مانده است (شیونگ و دیگران (Xiong et al.)، ۲۰۱۷: ۴۲۶). اما در علم حسابداری موضوع بدهی بسیار حائز اهمیت می‌باشد؛ بدهی یک ساختار حسابداری است که در آن روابط مالی میان کل افراد جامعه را به صورت قانونی بیان می‌کند، چه کسی، به چه کسی و به چه مقداری و در چه زمانی بدهکار (مدیون) است. تعریف بدهی در علم حسابداری، پیگیری و ردیابی بدهی می‌باشد (کاپادیا (Kapadia)، ۲۰۲۲: ۴۳۳) چرا که برای هر بدهی، یک اعتبار وجود دارد لیکن ساختار بدهی و اعتبار در بسیاری از نظریه‌های اقتصادی لحاظ نگردیده است (بزم (Bezemer)، ۲۰۱۶: ۱۲۷۶). بر اساس سیستم خاص حسابداری و ساختار ترازنامه و اشکال مختلف پول (بدهی) در ترازنامه بانک، بانک‌ها می‌توانند همزمان با پرداخت وام (ایجاد بدهی) سپرده نیز خلق نماید چرا که در زمان پرداخت وام، دارایی بانک افزایش یافته و همچنین پس از واریز وام به حساب مشتری، بدهی بانک نیز افزایش یافته است. این اضافه شدن‌ها در دو طرف ترازنامه و افزایش همزمان دارایی‌ها و بدهی‌های بانک، به بانک‌ها اجازه می‌دهد به شیوه‌ای خارق‌العاده خلق پول کنند. اما موضوع حائز اهمیت محاسبه میزان سپرده‌های بانکی در متغیرهای اقتصاد کلان (حجم پول) بر اساس ساختار ترازنامه‌ای بانک و عدم لحاظ نمودن بدهی‌های موجود در ساختار ترازنامه در این متغیر مهم می‌باشد. (استلینگا و دیگران (Stellinga et al.)، ۲۰۲۱: ۹).

اکنون آنچه مسلم است اهمیت موضوع بدهی‌ها در علم اقتصاد می‌باشد و علیرغم اهمیت آن، عدم محاسبه بدهی‌ها - که حاصل فعالیت سیستم بانکی و علی‌الخصوص بانک‌های تجاری می‌باشد - در متغیرهای کلان اقتصادی، اهمیت این موضوع را دو چندان می‌نماید. بنابراین با توجه به اهمیت نقش بدهی و تاثیر آن بر حجم پول و سرعت گردش پول در زمان ایجاد بدهی و بازپرداخت بدهی، در این مطالعه می‌خواهیم به بررسی این مهم بپردازیم.

در این پژوهش مکانیسم خلق پول توسط سیستم بانکی با استفاده از سیستم ذخیره جزئی (The Fractional Reserve System) با تاثیرپذیری از پارامترهای اقتصاد خرد و کلان در قالب یک اقتصاد اعتباری<sup>۲</sup> و ایجاد بدهی از طریق پرداخت وام با الگوبرداری از وضعیت یک دنیای واقعی با استفاده از برنامه‌نویسی‌های کامپیوتری شبیه‌سازی می‌گردد. شبیه‌سازی (Simulation) کامپیوتری تلاشی برای الگوبرداری از وضعیت واقعی یا فرضی یک پدیده، درون برنامه‌های کامپیوتری می‌باشد به گونه‌ای که بتوان کارکرد سیستم در مواجه با پدیده‌ها را مطالعه و از چگونگی فعالیت سیستم، اطلاع حاصل کرد. در یک شبیه‌سازی، با تغییر در پارامترهای ورودی، نتایج نیز تغییر می‌کند بنابراین شبیه‌سازی، کاربران را به نوعی قادر به پیش‌بینی رفتار سیستم در دنیای واقعی می‌کند همچنین با توجه به اینکه شبیه‌سازی دنیای واقعی و پیاده‌سازی تمامی متغیرهایی که بر روی یک پدیده، اثرگذار باشد، عملاً امکان‌پذیر نمی‌باشد بنابراین سعی شده است با الگوبرداری از دنیای واقعی، مدلی را ارائه دهیم تا در حد امکان بتواند عوامل موثر در موضوع پژوهش را شرح دهد. بر این اساس خصوصیات و مولفه‌های مورد نیاز (بانک مرکزی، بانک تجاری و کارگزاران) و قوانین (فرض‌های) حاکم، با استفاده از برنامه‌نویسی‌های کامپیوتری مبتنی بر هوش مصنوعی و بر اساس قوانین دنیای واقعی تعریف و پیاده‌سازی می‌گردد. در اینجا یک مدل مبتنی بر رفتار کارگزاران با هدف ترسیم پویایی‌های فرآیند خلق پول و گردش پول در یک اقتصاد اعتباری طراحی و پیاده‌سازی شده است. ظرفیت وام‌دهی بانک‌ها محدود به پایه پولی و نسبت ذخایر مورد نیاز می‌باشد. در مقایسه با تئوری متعارف خلق پول، دو تعمیم به این مدل داده شده است: تعمیم اول: در نظر گرفتن رفتار بازپرداخت کارگزاران و اثر آن در فرآیند خلق پول و تعمیم دوم: استفاده از وام‌های پرداختی توسط بانک تجاری در جهت تامین مالی مخارج، که خود به خلق پول و شتاب در سرعت گردش پول می‌انجامد.

از طریق شبیه‌سازی کامپیوتری و شیوه خاصی از نمایش نتایج، تاثیر رفتارهای فردی و مکانیزم‌های نهادی را ترسیم نموده که در قالب سه متغیر حجم پول، ضریب فزاینده پول و سرعت گردش پول قرار می‌گیرند. بیان نظری جدیدی از ضریب فزاینده پول و سرعت گردش پول در یک چارچوب مبتنی بر رفتار کارگزاران اقتصادی نسبت به بدهی ارائه می‌گردد. ضریب فزاینده پول به صورت مستقیم تحت تاثیر پارامترهای نرخ ذخیره قانونی و نرخ بازپرداخت بدهی و غیر مستقیم تحت تاثیر میل نهایی به مصرف از ثروت و میل نهایی به مصرف از درآمد کارگزاران می‌باشد. سرعت گردش پول نیز تحت تاثیر میل نهایی به

مصرف از ثروت و درآمد، نرخ بازپرداخت بدهی‌ها، نرخ سود وام‌ها و نرخ ذخیره قانونی می‌باشد. به بیان دیگر می‌خواهیم نقش بدهی در ضریب فزاینده پول در یک اقتصاد اعتباری را به گونه‌ای مورد بررسی قرار دهیم تا بتوانیم پویایی‌های فرآیند خلق پول و گردش پول را در قالب یک اقتصاد اعتباری و بر مبنای اقتصاد خرد با دقت بیشتر به تصویر بکشیم. جهت نمایش نتایج از شیوه سستی مقایسه اعداد استفاده نشده بلکه با هدف فهم عمیق و آسان، نتایج در نمودارهای دو بعدی و سه بعدی به صورت طیفی از رنگ‌ها نمایش داده شده است.

## ۲. مروری بر پیشینه پژوهش

رولنیک و دیگران (Rolnick et al. 1998)، خلق پول خصوصی در سیستم بانکی شهر سافک را مورد مطالعه قرار داده‌اند. کار بانک شهر سافک سپرده‌گذاری و پرداخت وام به بانک‌های دیگر بود که در طی این مدت این کار را در انحصار خود داشت و سود خارق‌العاده‌ای از خلق نقدینگی برای بانک‌های دیگر عایدش می‌شد. بسیاری از محققان غالباً به سیستم بانکی سافک به عنوان مثالی از یک سیستم کارآمد خلق پول خصوصی اشاره می‌کنند.

راشن (Rochon. 1999)، روش خلق پول و گردش آن را به صورت درون‌زا (Endogenous) و پویا مورد بررسی قرار داده و نشان داده که تئوری گردش پول نه تنها تئوری خلق پول، بلکه تئوری توزیع و جمع‌آوری پول نیز می‌باشد.

تقوی و لطفی (۱۳۸۵)، اثرات سیاست پولی بر حجم سپرده‌ها، تسهیلات اعطایی و نقدینگی نظام بانکی کشور (طی سالهای ۱۳۸۲-۱۳۷۴) از طریق کانال نرخ بهره و کانال اعتباری را مورد بررسی قرار داده‌اند. بر اساس نتایج کاهش حجم پول منجر به افزایش نرخ بهره شده و به دنبال آن سرمایه‌گذاری و تولید ملی کاهش می‌یابد. کارکرد کانال اعتباری بدین صورت است که کاهش حجم پول (سیاست پولی انقباضی) موجب کاهش سپرده‌های بانکی می‌شود و بدین ترتیب قدرت وام‌دهی بانک‌ها کاهش می‌یابد. با کاهش وام‌های بانکی، سرمایه‌گذاری کاهش یافته و لذا تولید ملی کاهش می‌یابد. نتایج حاصله حاکی از این است که شاخص سیاست پولی (نرخ سپرده قانونی) تأثیر منفی اما بسیار ناچیزی بر نرخ رشد حجم سپرده بانک‌ها و مانده تسهیلات اعطایی آنها می‌گذارد.



صمصامی و دیگران (۱۳۹۳)، هزینه‌های خلق پول در نظام بانکداری متعارف و راهکار تامین مالی اسلامی را مورد بررسی قرار داده‌اند. نتایج بدست آمده حاکی از آن است که با کاهش نرخ ذخیره قانونی، زیان اجتماعی و بی‌ثباتی افزایش می‌یابد به عبارت دیگر افزایش نرخ ذخیره قانونی در فرآیند خلق پول نظام بانکی موجب کاهش هزینه اجتماعی و بی‌ثباتی در اقتصاد می‌شود.

شاهچرا و طاهری (۱۳۹۴)، با استفاده از روش گشتاورهای تعمیم یافته و نمونه آماری ۱۷ بانک بزرگ کشور طی سال‌های ۱۳۸۵ تا ۱۳۹۱ به بررسی ارتباط میان خلق نقدینگی و سرمایه بانک‌ها پرداخته‌اند. نتایج بدست آمده حاکی از آن است که بانک‌ها با تامین مالی دارایی‌های غیرنقد از بدهی‌های نقد، باعث خلق نقدینگی در اقتصاد می‌شوند. افزایش ثبات بانکی به افزایش نقش بانک‌ها در اقتصاد کمک می‌کند و اندازه بانکی نیز دارای تاثیر منفی بر خلق نقدینگی است و بانک‌های کوچک بیشتر از بانک‌های بزرگ اقدام به خلق نقدینگی نموده‌اند. بانک‌های بزرگ بیشتر از طریق بدهی‌های خود از بانک مرکزی و وام‌دهی به دولت اقدام به خلق حجم عظیمی از نقدینگی در جامعه نموده‌اند که آثار تورمی زیادی را بر اقتصاد به جا گذاشته است.

مکلی و دیگران (McLeay et al. 2014)، به بررسی و مطالعه خلق پول در یک اقتصاد مدرن پرداختند. بر این اساس در یک اقتصاد مدرن، بخش اعظم پول به شکل سپرده‌های بانکی است. اصولاً این سپرده‌ها از طریق وام‌دهی توسط بانک‌های تجاری ایجاد می‌شوند. هرگاه یک بانک وامی را پرداخت می‌کند، همزمان سپرده مربوطه را در حساب بانکی وام‌گیرنده ایجاد کرده و بدین وسیله، پول جدید ایجاد می‌شود.

حیدری و یوسفی‌زاده‌فرد (۱۳۹۵)، به بررسی کارایی ابزارهای سیاست پولی و اعتباری در جهت کنترل نقدینگی و تورم پرداخته‌اند. نتایج نشان می‌دهد ۱٪ افزایش در نرخ ذخیره قانونی، منجر به کاهش نقدینگی به اندازه ۰.۶۵٪ و کاهش تورم به اندازه ۰.۲۳٪ می‌گردد. همچنین ۱٪ کاهش در میزان تسهیلات اعطایی سیستم بانکی، نقدینگی را به اندازه ۰.۵۱٪ و به تبع آن تورم را به میزان ۰.۱۸٪ کاهش می‌دهد. بنابراین بانک مرکزی می‌تواند از طریق سیاست‌های پولی و اعتباری (نرخ ذخیره قانونی و میزان تسهیلات اعطایی سیستم بانکی) نقدینگی و تورم را کنترل نماید.

سبحانی و درودیان (۱۳۹۵)، به بررسی نظرات و دیدگاه‌های موافقان و مخالفان خلق پول بانکی و همچنین خلق پول در نگاه اندیشمندان مسیحی و خلق پول در ادبیات اقتصاد اسلامی و ارزیابی توجیه‌پذیری خلق پول به وسیله سیستم بانکی در نظام بانکداری اسلامی پرداخته‌اند. در جهت آبادانی کشور و گسترش تولید، خلق انعطاف‌پذیر پول توسط سیستم بانکی یک امکان بالقوه معرفی شده است لیکن موفقیت این طرح را در مقصد تخصیص وام‌های بانکی دانسته‌اند.

کمپجانی و دیگران (۱۳۹۷)، به نقد دیدگاه‌های رایج و دلالت‌ها بر ماهیت بانک و فرآیند خلق پول بانکی در اقتصاد ایران پرداخته‌اند و به روش تحلیلی - توصیفی رویکردهای سه‌گانه (دیدگاه واسطه‌گری مالی، دیدگاه ضریب فزاینده و دیدگاه خلق پول انفرادی) را مورد بررسی قرار داده‌اند. در دیدگاه نخست، بانک‌ها تنها واسطه‌های مالی هستند که منابع سپرده‌گذاران را گردآوری کرده و سپس آن را به متقاضیان وام تخصیص می‌دهند؛ فرآیند پرداخت وام، با جمع‌آوری سپرده‌های افراد شروع و با پرداخت این منابع به متقاضیان پایان می‌پذیرد؛ در رویکرد دوم بانک‌ها برخلاف دیگر نهادهای مالی، و براساس مدل بانکداری مبتنی بر ذخیره جزئی و با تکرار وام‌دهی و سپرده‌گذاری، می‌توانند به صورت تجمعی خلق پول کنند؛ در دیدگاه سوم یا دیدگاه خلق پول انفرادی بانک، کارکرد اصلی بانک‌ها «خلق قدرت خرید جدید برای یک شخص از طریق وام» است، که آن شخص، همزمان هم قرض‌گیرنده و هم سپرده‌گذار است. بینش اساسی در این دیدگاه آن است که بانک‌ها می‌توانند منابع خود را به طور آنی خلق کنند و فرآیند پرداخت وام توسط بانک‌ها با سپرده‌گذاری و پس‌اندازها همواره ادامه خواهد داشت و متوقف نخواهد شد.

شیونگ و دیگران (Xiong et al. 2017)، خلق و گردش پول در یک اقتصاد اعتباری را مورد تجزیه و تحلیل قرار داده‌اند. بر این اساس ضریب فزاینده پول نه تنها توسط رفتار استقراض، بلکه همچنین با رفتار بازپرداخت بدهی‌ها نیز تعیین می‌شود. یافته‌ها نشان می‌دهد که سرعت گردش پول متاثر از عوامل مرتبط با پول مانند عادت‌های مصرف کارگزاران با توجه به درآمد و ثروت و عوامل مرتبط با بدهی، مانند رفتارهای استقراض و بازپرداخت بدهی‌ها و الزامات ذخایر پیش روی بانک‌ها بوده است.

بخشی دستجردی و دیگران (۱۳۹۸)، به بررسی تاثیرات پویایی سیستمی خلق پول درونی بر پدیده تورم در اقتصاد ایران پرداخته‌اند. نتایج حاصل از طراحی سناریوهای

مختلف در این پژوهش نشان می‌دهد که افزایش نرخ ذخیره قانونی در ازای سپرده‌های کوتاه‌مدت تا مرز ۱۰۰ درصد و حذف قدرت وام‌دهی بانک‌ها از محل این سپرده‌ها و همچنین افزایش نرخ ذخیره قانونی در ازای سپرده‌های بلندمدت و تعیین یک نرخ تعادلی توسط بانک مرکزی، قدرت خلق پول بانک‌ها را کاهش داده و منجر به ثبات عرضه پول، ثبات سطح قیمت‌ها و هزینه‌های تولید در درازمدت می‌گردد. همچنین طراحی سناریوی تغییر در نرخ بهره نشان داد که کاهش نرخ بهره بانکی منجر به بهبود متغیرهای اصلی مدل مانند تورم، عرضه پول، قدرت خلق اعتبار و هزینه‌های تولید می‌گردد.

رفیعی و دیگران (۱۳۹۸)، به بررسی شناسایی عوامل تاثیر گذار سیاست پولی بر سیستم بانکی پرداخته‌اند. نتایج حاکی از آن است که با بروز یک شوک مثبت نرخ بهره، به علت کاهش تقاضای وام، نرخ وام‌دهی و در نتیجه سود بانک‌ها کاهش می‌یابد و بر اثر شوک مثبت نفتی حجم نقدینگی افزایش، نرخ وام‌دهی کاهش و میزان سرمایه‌گذاری نیز افزایش می‌یابد و تمایل خانوارها به پس‌انداز نیز کاهش می‌یابد.

محمودی‌نیا و دیگران (۱۴۰۰)، به تبیین مفهوم خلق پول در نظام بانکداری متعارف پرداخته‌اند و تئوری واسطه‌گری مالی بانک‌ها، تئوری اصل ذخیره جزئی و تئوری خلق اعتبار را مورد بررسی قرار داده‌اند. نتایج حاکی از آن می‌باشد که تئوری سوم، بر تئوری اول و دوم ارجحیت دارد و الگوی بانکداری ذخیره کامل برای اصلاح نظام بانکی که توسط اقتصاددانان غربی و اسلامی نیز مورد تأیید است، پیشنهاد می‌شود. در بانکداری ذخیره کامل، بدهی‌های دولت می‌تواند در بلندمدت به سمت صفر حرکت کند و متغیرهای کلان اقتصادی در وضعیت پایای خود قرار گیرند. از این رو حرکت به سمت بانکداری ذخیره کامل و بانکداری اسلامی، نقش مهمی در جهت اصلاح نظام بانکی و دست‌یابی به یک وضعیت پایدار در اقتصاد خواهد داشت.

ون ایگن (Van Eeghen. 2021)، به تبیین نقش بانک‌ها به جای واسطه‌گری مالی در خلق پول پرداخته است. بر این اساس توانایی خلق پول در بانک‌های تجاری از این واقعیت سرچشمه می‌گیرد که آنها اعتبار خودشان را با سپرده‌های تازه صادر شده به جای پول نقد سپرده شده‌ی قبل، همانطور که واسطه‌ها انجام می‌دهند، تامین می‌کنند. به طور کلی اقتصاددانان دانشگاهی با این واقعیت کنار آمده که چگونه بانک‌های تجاری تا حد زیادی هنوز هم مثل واسطه‌ها در مدل‌های اقتصاد کلان و مدل‌های بانکداری اقتصاد خرد رفتار

می‌کنند ولی متخصصان بانک مرکزی در مورد این موضوع صادقانه تر عمل می‌کنند و می‌دانند بانک‌ها می‌توانند هم پول و هم اعتبار خلق کنند. آنها این کار را با اعطای تسهیلات یا خرید سایر دارایی‌ها و نوشتن آنها در دو طرف ترازنامه‌های خودشان انجام می‌دهند.

بررسی مطالعات پیشین حاکی از نقد همه دیدگاه‌های (واسطه‌گری مالی، اصل ذخیره جزئی و خلق اعتبار سیستم بانکی) رایج درباره ماهیت بانک‌ها و عملکرد نامطلوب دو دیدگاه آخر در سیستم‌های اقتصادی و اثبات خلق پول توسط سیستم بانکداری و ارائه راه‌کارهای توصیفی و تحلیلی در خصوص اصلاح سیستم بانکداری می‌باشد. در مطالعه حاضر فرآیند خلق پول و گردش پول در سیستم بانکی متاثر از پارامترهای اقتصاد کلان (نرخ ذخیره قانونی و نرخ سود) و اقتصاد خرد (میل نهایی به مصرف از ثروت و درآمد و نرخ بازپرداخت بدهی) مورد بررسی قرار گرفته و با استفاده از سیستم‌های کامپیوتری شبیه‌سازی می‌گردد. در مدل ارائه شده ضریب فزاینده پول با استفاده از رفتار کارگزاران در ایجاد بدهی، شکل جدیدی به خود گرفته و بر اساس نرخ ذخیره قانونی و نرخ بازپرداخت بدهی تعریف می‌گردد؛ این تعریف منجر به تغییر در شیوه محاسبه سرعت گردش پول بر اساس میل نهایی به مصرف از ثروت و درآمد، نرخ بازپرداخت بدهی، نرخ ذخیره قانونی و نرخ سود و ام‌ها نیز می‌گردد.

### ۳. ادبیات پژوهش

#### ۱.۳ خلق پول در سیستم بانکی

بانک‌های تجاری در شکل سپرده‌های بانکی و با وام‌های جدید، خلق پول (Money Creation) می‌کنند. (ون ایگن، ۲۰۲۱: ۳). وقتی بانک وامی را ارائه می‌دهد، به عنوان مثال وامی برای خرید خانه، این کار را با دادن اسکناس نقد به فرد وام‌گیرنده انجام نمی‌دهد، بلکه به حساب بانکی او به اندازه میزان وام، اعتبار می‌دهد که در این زمان، پول جدیدی خلق می‌شود. این پول افزوده شده به حساب وام‌گیرنده از حساب سپرده‌های قبلی، پرداخت نشده و موجودی ذخایر بانک را نمی‌کاهد، بلکه این قدرت خرید (پول) به تازگی خلق شده است (ریان کولینز و دیگران (Ryan-Collins et al.)، ۲۰۱۲: ۱۱). از جمله مباحثی است که اندیشمندان منتقد بانکداری ذخیره جزئی به آن توجه دارند بحث در مورد تفاوت‌های سررسیدی میان سپرده‌پذیری و وام‌دهی، خلق پول اعتباری از هیچ و تأثیرات آن

بر سطح عمومی قیمت‌ها در کنار ناپایداری اقتصادی می‌باشد (مجاهدی موخر و دیگران، ۱۳۹۰: ۴۷). بر اساس دیدگاه‌های موجود در خصوص سیستم بانکی، این واقعیت که بانک‌ها منابع خود را با وام‌دهی خلق می‌کنند و خلق وام و سپرده به صورت هم‌زمان و بدون نیاز به جذب سپرده پیشینی انجام می‌شود، در بیان ویژگی‌های بانک‌های مرکزی پیشرو، سیاست‌گذاران پولی و برخی اقتصاددانان، از جمله: اقتصاددانان بانک مرکزی انگلستان (بری و دیگران، (Berry et al. 2007)، رئیس پیشین بانک مرکزی انگلستان (کینگ، (King. 2012)، رئیس پیشین مقام خدمات مالی انگلستان (ترنر، (Turner A. 2013))، عضو هیئت مدیره فدرال رزرو (البرتسون، (Albertson. 1958)، کارپنتر و دمیرالپ (Carpenter & Demiralp. 2010))، گودهارت (Goodhart. 2007))، رئیس سابق فدرال رزرو نیویورک (دادلی (Dudley. 2009)، بانک مرکزی اتحادیه اروپا (۲۰۱۲) و مؤسسه استاندارد اند پورز (Standard and Poor's Institutions. 2013)) پذیرفته شده است (کمیجانی و دیگران، ۱۳۹۷: ۱۴).

بانک‌های تجاری در چهارچوب سازوکار خلق اعتبار، پول خلق کرده و به عنوان یکی از عوامل تغییر حجم پول محسوب می‌شوند از این رو این بانک‌ها کنترل موثری بر عرضه پول اعمال می‌کنند (ریان‌کولینز و دیگران، ۲۰۱۲: ۸). در برخی موارد نیز مقامات دولتی با فشار بر بانک مرکزی نسبت به دریافت پول (اعتبار) از آن بانک اقدام می‌نمایند (فاور و گرسباخ (Faure & Gersbach)، ۲۰۲۱: ۲۶۷). دریافت چنین اعتباراتی منجر به خلق پول می‌گردد. در نهایت وقتی وام‌گیرندگان بدهی خود را بازپرداخت (Debt repayment) می‌کنند، باعث از بین رفتن پول‌های خلق شده در زمان اعطای وام می‌شوند بنابراین پول و بدهی هم‌زمان با هم به وجود می‌آیند و هم‌زمان با هم از بین می‌روند (زینگ (Xing)، ۲۰۲۰: ۷۲۴) و (ون ایگن، ۲۰۲۱: ۳).

از پیامدهای خلق گسترده پول توسط بانک‌های تجاری در نظام سرمایه‌داری که مهد نظام بانکی متعارف است، می‌توان به بی‌ثباتی اقتصادی (رکود و رونق)، بی‌ثباتی در عرضه پول، افزایش تمایلات تورمی، رشد اجباری، تخریب محیط زیست، استثمار کارگر، فساد فرآیند دموکراتیک، افزایش نابرابری و نقض عدالت، محرومیت اجتماعی، ورشکستگی بانک‌ها، تحمیل بیمه سپرده، مخاطره اخلاقی، سرمایه‌گذاری بی‌فایده و حباب‌داری اشاره کرد. (صمصامی و کیانپور ۱۳۹۴: ۱۱۰) همچنین کاهش رشد اقتصادی، بی‌ثباتی اجتماعی، تورم افسارگسیخته و نابرابری از جمله پیامدهای نامطلوب کاهش ارزش پول از طریق

فعالیت‌های بانکی و اعتباری می‌باشد. (محمودی‌نیا و دیگران، ۱۴۰۰: ۳۴) بانکداری ذخیره‌ی جزئی در بستر خلق اعتبار، همواره سودی سرشار از فعالیت وام‌دهی دریافت می‌کند. این در حالی است که جامعه باید هزینه‌ی این سود سرشار را از ناحیه‌ی تورم خودافزا و کاهش ارزش حقیقی قید بودجه در زندگی تحمل کند (مجاهدی موخر و دیگران، ۱۳۹۰: ۷۲) و این در حالی است که با وجود پیشرفت دانش علم اقتصاد و حرکت روبه‌جلوی آن در بسیاری از شاخه‌ها، به نظر می‌رسد که نظام بانکی و نظام پولی در حال حرکت به یک مسیر نامطلوب و بی‌ثبات کننده است که می‌تواند سبب تشدید بسیاری از نابسامانی‌های اقتصادی و عدم تعادل متغیرهای کلان اقتصادی شود (محمودی‌نیا و دیگران، ۱۴۰۰: ۳۴). علاوه بر موارد مذکور سیستم بانکی در فرآیند خلق پول تمایلی به رعایت عدالت در توزیع پول خلق شده نداشته و آن را نادیده می‌گیرد. کسانی که به وثیقه دسترسی دارند، در دریافت اعتبار (بدهی)، که نمایانگر شکل اصلی پول امروزی است، موفق بوده و سایر افراد جامعه از آن محروم می‌مانند (دیچ (Dietsch)، ۲۰۲۱: ۱۷۲) در حالی که می‌بایست در جهت کنترل خلق پول بانکی کاری انجام شود و اصلاحاتی صورت پذیرد (فینینگ (Feinig)، ۲۰۲۰: ۱۲) با این حال، اولین کار، درک مفاهیم خلق پول مدرن، هم به صورت فنی و هم هنجاری در میان دانشجویان، دانشگاہیان، فعالان اقتصادی و اقتصاددانان می‌باشد (هوک (Hook)، ۲۰۲۲: ۲۲۶) لذا قبل از همه این اقدامات در حالی که مدل‌های موجود در خصوص ساختار بانک‌ها و نحوه فعالیت آن‌ها در کتب درسی از هم پاشیده‌اند، اقتصاد کلان (Macroeconomics) به یک نظریه پولی مدرن (Modern Monetary Theory) نیاز دارد که در آن نقش بانک‌ها و اعتبارات (بدهی‌ها) بانکی در آن به خوبی لحاظ شده باشد (اهنست (Ehnst)، ۲۰۲۲: ۱۲۸).

### ۲.۳ شیوه سنتی محاسبه نقدینگی کل و سرعت گردش پول

علیرغم اهمیت موضوع بدهی و تاثیر آن در مباحث اقتصاد کلان، نقش بدهی‌ها در محاسبه نقدینگی کل مبهم مانده است. در محاسبه حجم نقدینگی که از پول (اسکناس و مسکوکات و سپرده‌های دیداری) و شبه پول (سپرده‌های کوتاه مدت، بلندمدت و پس‌انداز) تشکیل می‌گردد، میزان وام‌ها (بدهی‌ها) محاسبه و لحاظ نگردیده است و این در حالی است که بخشی اعظمی از نقدینگی، حاصل پراخت وام‌های بانکی می‌باشد. همچنین بر اساس

تئوری مقداری پول (The Quantity Theory of Money) فیشر (Fisher)، سرعت گردش پول بر اساس رابطه زیر محاسبه می‌شود:

$$MV = PY \quad (1)$$

در این معادله  $M$  حجم پول،  $V$  سرعت گردش پول،  $P$  میانگین سطح قیمت‌ها و  $Y$  تولید کل است. بسیاری از تحقیقات عملی و نظری در زمینه سرعت گردش پول بر اساس این معادله، عوامل تعیین‌کننده آن را بررسی می‌کنند اما در این معادله نیز برای محاسبه سرعت گردش پول، نقش بدهی‌ها و عوامل موثر بر آن، در این فرآیند لحاظ نگردیده و مبهم مانده است.

هنگامی که سخن از بدهی به میان آورده می‌شود بلافاصله موضوع بازپرداخت بدهی‌ها نیز مطرح می‌شود. چرا که رفتار وام‌گیرندگان در زمان بازپرداخت بدهی‌ها نیز مهم و قابل اهمیت می‌باشد و این بازپرداخت‌ها است که منجر به از بین رفتن بدهی‌ها و به تبع آن از بین رفتن پول خلق شده توسط سیستم بانکی می‌گردد.

بر اساس تئوری‌های موجود در علم اقتصاد برای محاسبه حجم پول  $M$  از میزان اسکناس و مسکوکات در دست مردم  $C$  و سپرده‌ها  $D$  بر اساس رابطه زیر استفاده می‌شود:

$$M = C + D \quad (2)$$

پایه پولی  $M_0$  نیز از مجموع بدهی‌های پولی بانک مرکزی شامل اسکناس و مسکوک در جریان و ذخایر بانک‌ها نزد بانک مرکزی که شامل ذخایر قانونی  $RR$  و ذخایر اضافی  $ER$  تشکیل می‌گردد. بنابراین می‌توانیم پایه پولی را به صورت زیر تعریف کنیم:

$$M_0 = C + RR + ER \quad (3)$$

چنانچه دو رابطه ۲ و ۳ را بر اساس نسبت‌هایشان بازنویسی کنیم ضریب فزاینده پول بدست می‌آید یعنی:

$$m = \frac{M}{M_0} = \frac{c+1}{c+\gamma+e} \quad (4)$$

چنانچه از نسبت وجوه نقد و ذخایر اضافی صرف نظر کنیم (فرض کنیم اسکناس و مسکوکی در جامعه وجود نداشته و ذخایر اضافی نیز برابر صفر باشد) ( $e = 0$  و  $c = 0$ ) آنگاه ضریب فزاینده پول به فرم ساده زیر تبدیل می‌شود:

$$m = \frac{1}{\gamma} \quad (5)$$

بررسی روابط ۲ تا ۵ صرفاً بازتابی از چگونگی محاسبه مقادیر حجم پول و پایه پولی بر اساس ساختارهای طبقه‌بندی آنها بوده و محاسبه آنها در هر مقطع زمانی در طول یا پس از فرآیند خلق پول، میزان دقیق حجم پول را نشان می‌دهد. این روش محاسبه حجم پول و ضریب فزاینده پولی روشی ایستا بوده و قادر به انعکاس روند پویای چگونگی خلق پول نمی‌باشد. به عبارت دیگر بیان ضریب فزاینده پولی به شکل مذکور، فقط اطلاعات ساختاری را منعکس می‌کند و رویه‌های مبتنی بر رفتار افراد را نشان نمی‌دهد. علاوه بر این، به راحتی می‌توانیم یک نقص منطقی در این داستان سستی پیدا کنیم. تکرار پرداخت وام توسط بانک تجاری تحت محدودیت سیاست ذخیره جزئی، در هر دوره منجر به کاهش قدرت وام‌دهی بانک تجاری گردیده تا جایی که در نهایت وجوه قابل وام تمام شود. به بیان دیگر، بانک‌ها باید برای رسیدن به مقدار پول بر اساس ضریب فزاینده رابطه ۵، می‌بایست تمامی وجوه قابل وام را پرداخت نموده تا جایی که قدرت وام‌دهی آنها به صفر برسد. صفر شدن قدرت وام‌دهی بانک تجاری عملاً به معنی تعطیلی سیستم بانکی می‌باشد. سوالی که مطرح می‌شود این است که این مشکل چگونه حل می‌شود؟ پاسخ در بازپرداخت بدهی‌ها می‌باشد. آنچه که سیستم را پویا و زنده نگه می‌دارد و رفتار وام‌دهی را پایدار می‌کند، بازپرداخت‌ها می‌باشد؛ که به سیستم بانکی اجازه پرداخت وام مجدد را می‌دهد. بازپرداخت‌ها می‌توانند سیستم را به یک سطح تعادل برسانند؛ آنجا که در حالت تعادل مقدار پول تغییر نمی‌کند و تمامی بازپرداخت‌ها مجدداً به عنوان وام به چرخه پولی باز می‌گردد.

### ۳.۳ سیاست پولی و ضریب فزاینده پول

سیاست پولی مجموعه تدابیری است که بانک مرکزی برای تغییر در حجم پول و نقدینگی در راستای تثبیت اوضاع اقتصادی اعمال می‌کند. مسئولیت اخذ تصمیمات سیاست پولی و



اجرای آن‌ها بر عهده بانک مرکزی است (دادگر و رحمانی، ۱۳۸۲ : ۳۰۰). بر همین اساس یکی از سیاست‌های بانک مرکزی در جهت کنترل نقدینگی، تعیین نرخ ذخیره قانونی مورد نیاز می‌باشد. بر این اساس با افزایش نرخ ذخیره قانونی، قدرت وام‌دهی بانک تجاری کاهش و با کاهش آن قدرت وام‌دهی بانک تجاری نیز افزایش می‌یابد. در حالت ساده ضریب فراینده پول بر اساس رابطه ۵ محاسبه می‌شود که معکوس نرخ ذخیره قانونی می‌باشد؛ در اینجا نیز برای محاسبه ضریب فراینده پول نقش بازپراخت بدهی‌ها لحاظ نگردیده است.

### ۴.۳ مصرف

مصرف بخش خصوصی از متغیرهای کلان مؤثر بر ساختار اقتصادی کشورهاست که خود تحت تأثیر سیاست‌های دولت و بانک مرکزی از یک سو و عادات و رفتارهای مصرفی فرد از سوی دیگر قرار دارد (عاقلی و امامقلی، ۱۳۹۱ : ۱۲۵). این موضوع که مصرف افراد تحت تأثیر چه عواملی می‌باشد، موضوع پژوهش حاضر نمی‌باشد اما آنچه که در اینجا مورد اهمیت می‌باشد و در این پژوهش به آن پرداخته می‌شود، بررسی رابطه بین دو پارامتر میل نهایی به مصرف از درآمد و ثروت افراد در مکانیسم طراحی شده خلق پول در سیستم بانکی می‌باشد. بر این اساس هرچه میل نهایی به مصرف از درآمد و ثروت در افراد بیشتر باشد، این موضوع منجر به افزایش تقاضای وام بیشتر از سیستم بانکی در جهت تامین مخارج مصرفی در دوره حال و بازپرداخت بدهی‌ها در دوره‌های آتی می‌گردد. بنابراین با افزایش میل نهایی به مصرف از درآمد و ثروت و درخواست وام بیشتر از سیستم بانکی، ضریب فراینده پول تحت تأثیر قرار می‌گیرد. همچنین با توجه به اینکه بدهی ابزاری است که منجر به دست یافتن افراد جامعه به پول بیشتر می‌باشد، بنابراین هرچه میزان بدهی‌ها بیشتر شود موجب افزایش مخارج مصرفی افراد جامعه خواهد گردید؛ امری که بدون دریافت وام از سیستم بانکی غیرممکن می‌باشد به بیان دیگر خلق بدهی، معاملات بیشتری را به دنبال خواهد داشت و بر سرعت گردش پول نیز تأثیر خود را خواهد گذاشت.

#### ۴. مدل

در این پژوهش مدلی معرفی می‌شود که در آن خلق پول و گردش آن بر اساس بدهی (وام‌های بانکی) و تحت تاثیر متغیرهای اقتصاد کلان (نرخ ذخیره قانونی و نرخ سود) و خرد (بازپرداخت بدهی‌ها توسط کارگزاران و میل نهایی به مصرف از درآمد و ثروت) در قالب یک اقتصاد اعتباری (Credit Economy) توضیح داده می‌شود. بر این اساس جامعه‌ای شبیه‌سازی می‌شود که یک اقتصاد بسته شامل  $N$  کارگزار (Agents)، یک بانک مرکزی (Central Bank) و یک بانک تجاری (Commercial Bank) می‌باشد. بانک مرکزی مسئول تعیین مقدار پایه پول (Amount of Money Base)، نسبت ذخیره مورد نیاز (Required Reserve Ratio) و نرخ سود (Interest Rate) است. توجه ویژه ما به بدهی (وام‌های بانکی)، رفتار کارگزاران در بازپرداخت بدهی‌ها و عوامل موثر در میزان درخواست وام یعنی میل نهایی به مصرف از ثروت و درآمد و اثر آن‌ها در ضریب فزاینده پول و سرعت گردش پول در فرآیند مذکور می‌باشد. سیستم بانکی، به جای اینکه صرفاً یک واسطه‌ی مالی باشد، به عنوان مرکز خلق پول تحت نظارت بانک مرکزی مورد توجه قرار می‌گیرد. بانک تجاری بر اساس قوانین و الزامات بانک مرکزی، خدمات سپرده‌گذاری را برای پس‌اندازکنندگان و خدمات وام‌دهی به وام‌گیرندگان را فراهم می‌کند. به کارگزاران، مقدار مشخصی پول در آغاز مدل ارائه می‌شود و سپس به طور تصادفی با یکدیگر معامله می‌کنند. کارگزاران، مخارج خود را نه تنها از طریق درآمد، بلکه از طریق وام‌های بانکی تامین می‌کنند. کارگزاران شروع به فعالیت نموده و در انتهای هر دوره نسبت به به‌روزرسانی متغیرهای موجود اقدام می‌نمایند. از طریق محاسبات ریاضی و شبیه‌سازی کامپیوتری، ما با استفاده از متغیرهای اقتصادی به شناسایی عوامل تعیین‌کننده در حجم پول و سرعت گردش پول بر اساس متغیرهای اقتصاد کلان و خرد می‌پردازیم.

#### ۱.۴ فرض‌های (Assumptions) مدل

تعداد افراد جامعه (کارگزاران) یک‌هزار نفر در نظر گرفته شده است ( $N=1,000$ ) و زمان فعالیت افراد در سیستم (جامعه) ۵۰ دوره (سال) مشخص گردیده است ( $t=50$ ). هیچگونه اسکناس و مسکوکات در جامعه وجود نداشته و افراد تمامی پول خود را در بانک تجاری

نگهداری می‌نمایند. میزان پول پایه (ثروت اولیه) که به صورت تصادفی بین افراد جامعه تقسیم گردیده است مبلغ ۱,۰۰۰,۰۰۰ واحد می‌باشد ( $M_0 = 1,000,000$ ). دسترسی به بانک تجاری برای همه افراد جامعه به صورت یکسان میسر می‌باشد. بانک تجاری در زمان پرداخت وام تفاوتی میان افراد جامعه قائل نمی‌شود و بر اساس میزان وجوه قابل وام، اقدام به پرداخت وام به تمامی متقاضیان می‌نماید. بانک تجاری در صورت وجود تقاضای وام، کلیه وجوه قابل وام را به افراد متقاضی پرداخت می‌نماید. افراد جامعه در سررسید وام، نسبت به بازپرداخت بدهی‌های سررسید شده خود اقدام می‌نمایند.

## ۲.۴ مراحل پیاده سازی مدل

در این مدل زمان گسسته است و در هر دوره شش مرحله وجود دارد: مرحله اول مخارج برنامه‌ریزی شده، مرحله دوم تقاضا برای وام‌ها، مرحله سوم ایجاد اعتبار، مرحله چهارم مخارج حقیقی، مرحله پنجم تخصیص درآمد و مرحله ششم بازپرداخت بدهی. در ابتدای هر دوره زمانی، هر کارگزار تصمیم می‌گیرد که برنامه مخارج خود را برای همان دوره تعیین کند. این مخارج برنامه‌ریزی شده می‌تواند به عنوان تابعی از ثروت (پول) فعلی و درآمد مورد انتظار خود باشد. هنگامی که مخارج برنامه‌ریزی شده او از ثروت جاری بیشتر باشد، این مخارج اضافی را با درخواست وام‌های بانکی تامین می‌کند. از سوی دیگر، پس از دریافت تمامی درخواست‌ها برای وام، بانک تجاری تصمیم می‌گیرد که چه میزان از تقاضاهای وام قابل اجابت است و این مقدار را می‌توان با مقایسه تقاضای کل وام‌ها با مبلغ کل وجوه قابل وام به دست آورد. پس از گام ایجاد اعتبار، تمامی کارگزاران، مخارج خود را با پول خود و وام‌های بانکی در معاملات با یکدیگر تامین می‌کنند. برای اقتصاد بسته به نظر می‌رسد که مخارج کل تبدیل به درآمد کل در اقتصاد می‌شود. سپس درآمد به طور تصادفی برای کارگزاران تعیین و تقسیم می‌شود. هر کارگزار سهم خود را دارد. افراد می‌توانند درآمد خود را برای بازپرداخت بدهی به بانک و یا جمع‌آوری ثروت استفاده کنند. در پایان هر دوره، دو متغیر کلیدی اقتصادی برای هر کارگزار، از جمله میزان پول و میزان بدهی پرداخت نشده به همان ترتیب به روزرسانی می‌شوند و روند اقتصادی وارد دوره بعدی می‌شود. شرح دقیق این روش در ادامه آمده است.

### مرحله اول : مخارج برنامه‌ریزی شده

ابتدا فرض می‌کنیم مقدار مشخصی از پول پایه  $M_0$  توسط بانک مرکزی منتشر شده و به طور تصادفی به همه کارگزاران اختصاص داده شده است. ثروت تنها در قالب پول در مدل ما وجود دارد و بر اساس فروض مدل، هیچگونه اسکناس و مسکوکات در جامعه وجود نداشته و افراد تمامی پول خود را در بانک تجاری نگهداری می‌نمایند. در نتیجه هر فرد مبلغی پول  $m_i$  را به عنوان ثروت اولیه‌اش دریافت می‌کند. با در نظر گرفتن اینکه ثروت فعلی (موجودی نزد بانک)  $m_i$  است و انتظار می‌رود درآمد انتظاری  $\hat{y}_i$  باشد، مخارج برنامه‌ریزی شده  $e_i^p$  کارگزار  $i$  در زمان  $t$  بصورت زیر می‌باشد:

$$e_i^p(t) = \alpha \cdot m_i(t) + \beta \cdot \hat{y}_i(t) \quad (۶)$$

مخارج برنامه‌ریزی شده بر اساس دو پارامتر برونزای  $\alpha$  و  $\beta$  محاسبه می‌گردد که  $\alpha$  میل نهایی به مصرف از ثروت و  $\beta$  میل نهایی به مصرف از درآمد می‌باشد.

### مرحله دوم : تقاضا برای وام

مقدار پولی که کارگزار  $i$  می‌تواند در این دوره مصرف کند، به وسیله‌ی ثروت (پول) او و همچنین وام‌هایی که از بانک دریافت می‌کند، تامین می‌شود. اگر مبلغ فعلی پول را برای برآوردن نیازهای مخارج برنامه‌ریزی شده کافی باشد، یعنی  $m_i(t) \geq e_i^p(t)$ ، او دقیقاً میزان پول خود را صرف مخارج برنامه‌ریزی شده‌اش می‌کند، بدون اینکه به وام نیاز داشته باشد. اگر مخارج برنامه‌ریزی شده او بیش از میزان پول او باشد،  $m_i(t) < e_i^p(t)$ ، او باید به دنبال اعتبار از بانک تجاری باشد. وام برنامه‌ریزی شده  $b_i^p$  (مقدار وامی که کارگزار تصمیم دارد درخواست بدهد) کارگزار به عنوان تفاوت بین مخارج برنامه‌ریزی شده‌اش و مقدار فعلی پول او تعریف می‌شود:

$$b_i^p(t) = e_i^p(t) - m_i(t) \quad (۷)$$

پس از اینکه هرکس درخواست وام خود را ارائه کرد، بانک تجاری با تقاضای کل وام‌ها  $B^p(t)$  مواجه می‌شود که بصورت زیر است:

$$B^p(t) = \sum b_i^p(t) \quad (۸)$$

### مرحله سوم: ایجاد اعتبار

در برخورد با کل مبلغ وام‌های برنامه‌ریزی شده، سیستم بانکی درباره میزان تحقق آن تصمیم می‌گیرد. وجوه قابل وام  $F$  یا حداکثر میزان وام‌هایی که بانک می‌تواند در دوره جاری ارائه دهد و بر اساس سیاست ذخیره جزئی تنظیم می‌شود، نباید بیش از ذخایر اضافی باشد، که شکل ساده آن بصورت زیر فرض می‌شود:

$$F(t) = [(1 - \gamma) \cdot (1 + \delta + \theta) \cdot M(t)] - [(1 + \mu) \cdot L(t)] \quad (9)$$

که در آن  $\gamma$  نرخ ذخیره قانونی است،  $M(t)$  مجموع پول است، و  $L(t)$  مجموع بدهی‌های سررسید نشده در زمان  $t$  است.  $\delta$  نرخ سود سپرده،  $\theta$  درآمد بانک تجاری از پرداخت وام و  $\mu$  نرخ سود وام‌های پرداختی می‌باشد. در خصوص نرخ سود وام، نرخ سود سپرده و درآمد بانک همواره رابطه زیر برقرار می‌باشد:

$$\mu = \delta + \theta \quad (10)$$

به عبارت دیگر سود دریافتی  $\mu$  از وام‌های پرداختی، میان سپرده‌گذاران تحت عنوان سود سپرده  $\delta$  و بانک تجاری به عنوان درآمد حاصل از پرداخت وام  $\theta$  تقسیم می‌شود. در اینجا فرض می‌کنیم بانک تجاری درآمد خود را تحت عناوین مختلف میان سهامداران، کارکنان، و سایر افرادی که به نوعی خدماتی را به بانک ارائه می‌دهند، تقسیم می‌کند. بر این اساس درآمدهای حاصله بانک، مجدداً به کارگزاران پرداخت شده و به حساب‌های بانکی آن‌ها واریز می‌شود. بنابراین برای محاسبه وجوه قابل وام از مجموع سپرده‌ها بعلاوه سود پرداختی به آن و عایدی برگشتی به حساب کارگزاران از درآمد بانک پس از کسر سپرده قانونی منهای مجموع بدهی (وام)‌های سررسید نشده بعلاوه سود آن‌ها استفاده می‌شود. اگر وجوه قابل وام برای برآورده کردن تقاضای کل وام‌ها کافی باشد،  $F(t) \geq B^P(t)$ ، تمام درخواست‌های وام برآورده می‌شود. در غیر این صورت، اگر  $F(t) < B^P(t)$ ، بانک فقط می‌تواند بخشی از درخواست وام را تامین نماید. ما در اینجا فرض می‌کنیم که بانک وام‌ها را به افراد، به نسبت نیازهای آنها اعطا می‌کند یعنی:

$$k = F(t)/B^P(t) \quad (11)$$

$$b_i(t) = k \cdot b_i^P(t) \quad (12)$$

که در آن  $k$  یک ضریب نسبی است و  $b_i(t)$  نشان‌دهنده‌ی وام تحقق‌یافته کارگزار  $i$  در زمان  $t$  است.

#### مرحله چهارم : مخارج حقیقی

همانطور که در بالا ذکر شد، اگر کارگزار  $i$  نیازی به استقراض از بانک نداشته باشد، مخارج حقیقی وی دقیقاً به میزان مخارج برنامه‌ریزی شده است؛ در غیر این صورت، مخارج حقیقی او برابر با مجموع پول فعلی و پول استقراض شده است، که بصورت زیر محاسبه می‌شود:

$$e_i(t) = m_i(t) + b_i(t) \quad (۱۳)$$

با جمع مخارج حقیقی تمام کارگزاران، مخارج کل در اقتصاد در زمان  $t$  را می‌توان بصورت زیر بدست آورد:

$$E(t) = \sum e_i(t) \quad (۱۴)$$

#### مرحله پنجم : تخصیص درآمد

از آنجا که مخارج یک نفر، درآمد فرد دیگری است، در نتیجه درآمد کل به طور دقیق برابر مخارج کل است. پس از جمع‌آوری تمام مخارج، درآمد را با توجه به توزیع یکنواخت به هر کارگزار تخصیص می‌دهیم، بنابراین داریم:

$$Y(t) = \sum y_i(t) \quad (۱۵)$$

در اینجا،  $y_i(t)$  درآمد کارگزار  $i$  در دوره  $t$  است.

#### مرحله ششم : بازپرداخت بدهی

پس از دریافت درآمد، کارگزاران باید بدهی خود را بازپرداخت کنند. آنها ملزم به بازپرداخت بخشی از بدهی به میزان  $\lambda$  (نرخ بازپرداخت وام‌ها) مطابق قرارداد هستند. مقدار بازپرداخت  $r_i(t)$  کارگزار  $i$  به صورت زیر تعریف می‌شود:

$$r_i(t) = \lambda \cdot [l_i(t) + (\mu \cdot l_i(t))] \quad (۱۶)$$

که در آن  $\lambda$  نرخ بازپرداخت وام‌ها، نسبتی از بدهی است که سررسید آن رسیده و باید پرداخت شود.  $I_i(t)$  بدهی‌های ذخیره شده از قبل و  $\mu \cdot I_i(t)$  میزان سود وام‌های سررسید شده که توسط کارگزار  $i$  به صورت وام دریافت شده است.

برای خاتمه مدل، ما نیاز به معادلات پویای زیر برای به‌روزرسانی متغیرهای اقتصادی در زمان  $t+1$  داریم. برای کارگزار  $i$  پول با کسب درآمد، سود سپرده و وام‌ها افزایش یافته و با پرداخت مخارج و بازپرداخت بدهی کاهش می‌یابد یعنی:

$$m_i(t+1) = m_i(t) + [\delta \cdot m_i(t)] + y_i(t) + b_i(t) - e_i(t) - r_i(t) \quad (17)$$

بطور مشابه، بدهی کل کارگزار  $i$  با وام دریافتی افزایش و با بازپرداخت بدهی کاهش می‌یابد. بنابراین بدهی کل کارگزار  $i$  بصورت زیر بدست می‌آید:

$$I_i(t+1) = I_i(t) + b_i(t) - r_i(t) \quad (18)$$

در نهایت، ما می‌توانیم مجموع مقدار پول و بدهی را با جمع پول و بدهی تمامی افراد بدست آوریم:

$$M(t+1) = \sum m_i(t+1) \quad (19)$$

$$L(t+1) = \sum I_i(t+1) \quad (20)$$

سپس کارگزاران با موجودی (پول) جدید و بدهی‌های سررسید نشده‌ی (و پرداخت نشده به بانک تجاری) وارد دوره بعدی شده و این چرخه ادامه پیدا می‌کند.

### ۳.۴ تحلیل نظری مدل

فرآیندهای اقتصادی شرح داده شده در بالا شامل دو نوع تعاملات است. تعامل اول میان کارگزاران و سیستم بانکی است که فرآیند خلق پول را تشکیل می‌دهد و تعامل دوم میان کارگزاران که تشکیل دهنده فرآیند درآمد - مخارج می‌باشد، را شکل می‌دهد. به علت رفتارهای مربوط به بدهی، این دو فرآیند مستقل از یکدیگر نیستند، بلکه با حلقه‌های بازخورد پیچیده‌ای گره خورده‌اند. رفتار وام‌دهی سیستم بانکی نه تنها ذخایر پول و بدهی را

از طریق فرآیند خلق پول تغییر می دهد (تعامل اول)، بلکه وام گیرندگان را به تامین مالی مخارج با استفاده از بدهی، علاوه بر درآمد یا ثروت شخصی، قادر می سازد که منجر به تغییر در جریان درآمد برای بقیه کارگزاران می شود (تعامل دوم). از سوی دیگر رفتار بازپرداخت که با جریان درآمد کارگزاران بدهکار در ارتباط درآمد-مخارج میان کارگزاران مبادله می شود، به طور همزمان با از بین بردن پول و بدهی، بر روند ایجاد پول تاثیر می گذارد. بنابراین، هنگامی که عوامل تعیین کننده ی ضریب فزاینده پول و عوامل مرتبط با سرعت گردش پول را مطالعه می کنیم، نمی توانیم این دو فرآیند را مجزا بررسی کنیم. برای اینکه بتوانیم اثر پارامترهای ورودی را بر حجم پول و سرعت گردش پول نشان دهیم نسبت هایی را معرفی نموده و مجدداً تئوری های سنتی محاسبه حجم پول و سرعت گردش پول را بازنویسی می کنیم:

ابتدا تغییر در میزان بدهی ها در طول زمان را با استفاده از وام ها و بازپرداخت ها محاسبه می کنیم:

$$\frac{dL}{dt} = B(t) - R(t) \quad (21)$$

با توجه به رابطه ۹ و بر اساس اینکه وام های بانکی نباید بیشتر از وجوه قابل وام باشد، نسبت  $c_1 \in [0,1]$  را به عنوان نسبت وام های بانکی به وجوه قابل وام تعریف می کنیم:

$$c_1 = \frac{B}{F} = \frac{B}{[(1-\gamma).(1+\delta+\theta).M(t)] - [(1+\mu).L(t)]} \quad (22)$$

زمانی که تمام وجوه قابل وام، به کارگزاران پرداخت شود این نسبت به حداکثر  $c_1 = 1$  و زمانی که هیچگونه وامی پرداخت نشود به حداقل  $c_1 = 0$  می رسد. هرچه این نسبت از یک کمتر شود و به صفر نزدیک شود به معنی کاهش تمایل و تقاضا به دریافت وام توسط کارگزاران علیرغم دردسترس بودن وجوه قابل وام و قدرت بانک تجاری در پرداخت وام می باشد.

به همین ترتیب بازپرداخت ها نیز بخشی از بازپرداخت مورد نیاز می باشد که می تواند با معرفی نسبت  $c_2 \in [0,1]$  به شرح زیر بیان شود:

$$c_2 = \frac{R}{\lambda(1+\mu)L} \quad (23)$$



چنانچه  $c_2 = 1$  باشد بیانگر این موضوع می‌باشد که میزان بازپرداخت وام‌ها برابر با میزان بدهی‌های سررسیدشده بر اساس قرارداد می‌باشد؛ که خود نشان دهنده محقق شدن درآمدها و قدرت کارگزاران در بازپرداخت بدهی‌های آن‌ها می‌باشد. هرچه این نسبت از یک کمتر شود بیانگر بازپرداخت بخشی از بدهی‌های سررسید شده بر اساس قرارداد می‌باشد.

همانطور که قبلاً نیز بیان شد وام‌های دریافتی به حساب کارگزاران نزد بانک تجاری واریز می‌شود بنابراین می‌توانیم حجم پول را به صورت  $M = L + M_0$  تعریف کنیم و با توجه به اینکه  $M_0$  در طول زمان ثابت است بنابراین:

$$\frac{dM}{dt} = \frac{dL}{dt} \quad (24)$$

تبادل در سیستم زمانی محقق می‌شود که در آن تغییر در میزان بدهی‌ها برابر با تغییر در میزان حجم پول باشد به عبارت دیگر تعادل زمانی حاصل می‌شود که تمامی بازپرداخت‌ها توسط کارگزاران مجدداً توسط بانک تجاری به عنوان وام به کارگزاران پرداخت شود  $R = B$  و به چرخه پولی بازگردد. بنابراین در زمان تعادل، حجم پول به یک سطح ثابت رسیده است که تغییری در آن حاصل نمی‌شود:

$$\frac{dM}{dt} = \frac{dL}{dt} = 0 \quad (25)$$

می‌توانیم با حل روابط بالا به حجم پول در حالت تعادل برسیم:

$$M = \frac{(c_1 + c_2\lambda).(1 + \delta + \theta)}{(c_1\gamma + c_2\lambda).(1 + \mu)} M_0 \quad (26)$$

همانطور که قبلاً عنوان گردید بر اساس رابطه ۱۰،  $\mu = \delta + \theta$  می‌باشد؛ در نتیجه:

$$M = \frac{c_1 + c_2\lambda}{c_1\gamma + c_2\lambda} M_0 \quad (27)$$

و ضریب فزاینده پول به صورت زیر تعریف می‌شود:

$$m = \frac{c_1 + c_2\lambda}{c_1\gamma + c_2\lambda} \quad (28)$$

بر این اساس، ضریب فزاینده پول به نوعی توسط نسبت ذخیره قانونی و نرخ بازپرداخت بدهی‌ها تعیین می‌شود و به شدت تحت تأثیر نرخ بازپرداخت بدهی‌ها قرار

می‌گیرد. هنگامی که نرخ ذخیره قانونی افزایش پیدا می‌کند، قدرت بانک تجاری در پرداخت وام کاهش و بدست آوردن وام توسط کارگزاران سخت‌تر می‌شود؛ از این رو ضریب فزاینده پولی کاهش می‌یابد. همچنین با افزایش نرخ بازپرداخت بدهی‌ها، وام‌های بیشتری از طریق بازپرداخت از بین رفته و موجب کاهش ضریب فزاینده پولی خواهد شد. بنابراین هرچه نسبت ذخیره قانونی کمتر باشد، ضریب فزاینده پول نیز بیشتر می‌شود. وابستگی ضریب فزاینده پول به نسبت بازپرداخت‌ها پیچیده به نظر می‌رسد زیرا هم در صورت و هم در مخرج در معادله ۲۸ ظاهر شده است. می‌توانیم با بازنویسی معادله ۲۸ و یک محاسبه ساده ضریب فزاینده پول را به صورت معادله ۲۹ نشان دهیم:

$$m = 1 + \frac{c_1(1-\gamma)}{c_1\gamma + c_2\lambda} \quad (29)$$

بر این اساس ضریب فزاینده پول ارتباط معکوسی با نسبت بازپرداخت‌ها دارد. یعنی رفتار بازپرداخت، منجر به از بین رفتن پول می‌شود و به طور طبیعی ضریب فزاینده پول را کاهش می‌دهد. معادله ۲۸ نشان می‌دهد میزان سود وام‌ها و سود سپرده‌ها تأثیری در ضریب فزاینده پولی ندارند اما در ادامه نشان خواهیم داد میزان سود وام‌ها و سود سپرده‌ها اثر مثبت بر سرعت گردش پول خواهد داشت.

اگر فرض کنیم که هیچ جریان بازپرداختی در اقتصاد وجود ندارد (یعنی  $\lambda = 0$ )، بنابراین ضریب فزاینده پول معرفی شده در دو معادله ۲۸ و ۲۹ به فرم ساده زیر تقلیل می‌یابد که دقیقاً فرمول ضریب فزاینده پول سنتی می‌باشد:

$$m = \frac{1}{\gamma} \quad (30)$$

همانطور که قبلاً نیز بیان گردید مخارج کل  $E$  شامل دو بخش می‌شود؛ بخشی از آن توسط موجودی حساب  $A$  کارگزاران و بخش دیگر توسط وام‌های بانکی  $B$  تامین شده است که در رابطه ۳۱ آورده شده است:

$$Y = E = A + B \quad (31)$$

از آنجا که میزان وجوه برداشت شده از حساب کارگزاران بابت تامین مخارج  $A$  نباید بیش از مخارج برنامه‌ریزی شده  $E^P$  باشد، ما نسبت سوم  $c_3 \in [0,1]$  را معرفی می‌کنیم بطوریکه:

$$c_3 = \frac{A}{E^P} = \frac{A}{\alpha M + \beta Y} \quad (32)$$

چنانچه  $c_3 = 1$  باشد بیانگر این موضوع می‌باشد که مخارج برنامه‌ریزی شده تماماً از طریق وجوه بانکی موجود در حساب کارگزاران تامین شده است و وام‌ها نقشی در تامین مخارج برنامه‌ریزی شده نداشته‌اند. هر چه این نسبت کاهش یابد، بیانگر سهم بیشتر وام‌های بانکی در تامین مخارج برنامه‌ریزی شده کارگزاران می‌باشد.

همانطور که قبلاً نیز عنوان گردید تعادل در سیستم زمانی محقق می‌شود که در آن تمامی بازپرداخت‌ها توسط کارگزاران مجدداً توسط بانک تجاری به عنوان وام به آن‌ها پرداخت شود و به چرخه پولی بازگرد (B = R). بر این اساس می‌توانیم با استفاده از روابط ۲۳، ۳۱ و ۳۲ درآمد کل را بر اساس حجم پول و بدهی کل محاسبه کنیم:

$$Y = \frac{c_3 \alpha (1 + \delta + \theta)}{1 - c_3 \beta} L + \frac{c_2 \lambda (1 + \mu)}{1 - c_3 \beta} L \quad (33)$$

همچنین می‌توانیم میزان بدهی‌ها و حجم پول را بر اساس روابط زیر بازنویسی کنیم:

$$L = \frac{(c_1 - c_1 \gamma) \cdot (1 + \delta + \theta)}{(1 + \mu)(c_1 + c_2 \lambda)} M \quad (34)$$

همانطور که قبلاً عنوان گردید بر اساس رابطه ۱۰،  $(\mu = \delta + \theta)$  می‌باشد بنابراین رابطه ۳۴ را بازنویسی می‌کنیم. بنابراین:

$$L = \frac{c_1 - c_1 \gamma}{c_1 + c_2 \lambda} M \quad (35)$$

و در نتیجه:

$$M = \frac{c_1 + c_2 \lambda}{c_1 - c_1 \gamma} L \quad (36)$$

اکنون با داشتن معادلات جدید می‌توانیم سرعت گردش پول را بر اساس پارامترهای  $\alpha$ ،  $\beta$ ،  $\gamma$ ،  $\lambda$  و  $\mu$  و همچنین نسبت‌های  $c_1$ ،  $c_2$ ،  $c_3$  بر اساس تئوری مقداری پول فیشر (MV = PY) و با فرض اینکه سطح عمومی قیمت‌ها برابر یک باشد ( $P = 1$ ) محاسبه نمود:

$$V = \frac{Y}{M} = \frac{c_3 \alpha (1 + \delta + \theta)(c_1 + c_2 \lambda) + c_2 \lambda (1 + \mu)(c_1 - c_1 \gamma)}{(1 - c_3 \beta)(c_1 + c_2 \lambda)} \quad (37)$$

در نتیجه:

$$V = \frac{Y}{M} = \frac{[c_3\alpha(c_1+c_2\lambda)+c_2\lambda(c_1-c_1\gamma)](1+\mu)}{(1-c_3\beta)(c_1+c_2\lambda)} \quad (38)$$

از مجموعه معادلات فوق می توان نتیجه گرفت که درآمد نه تنها بر اساس میزان حجم پول  $M$  و بدهی  $L$ ، بلکه بر اساس پارامترهای رفتاری کارگزاران در مخارج مصرفی  $\alpha$  و  $\beta$  و همچنین جریان بازپرداخت  $\lambda$  و نرخ سود  $\mu$  تعیین می شود. در وضعیت تعادل، مقادیر پول و بدهی با یکدیگر همبستگی دارند و خروجی تعاملات عوامل هستند در نتیجه، سرعت گردش پول، به تمامی پارامترهای معرفی شده وابسته می باشد. با افزایش پارامترهای  $\alpha$ ،  $\beta$ ،  $\lambda$  و  $\mu$ ، سرعت گردش پول افزایش می یابد اما پارامتر  $\gamma$  ارتباط معکوسی با سرعت گردش پول دارد.

در معادله ۳۸ نشان دادیم که سرعت گردش پول به چه عواملی بستگی دارد. اما محاسبه سرعت گردش پول در زمانی که هیچ وامی پرداخت نشود (که در ادامه به آن، ناحیه ی عدم پرداخت وام تعبیر می شود) بر اساس رابطه ۴۱ تعیین می شود. بر اساس رابطه ۳۱ در زمانی که هیچگونه وامی پرداخت نشود، مخارج کارگزاران صرفاً بر اساس مخارج برنامه ریزی شده و بدون دریافت وام تعیین می شود:

$$Y = E = \alpha M + \beta Y \quad (39)$$

که بر اساس آن داریم:

$$Y = \frac{\alpha}{1-\beta} M \quad (40)$$

و سرعت گردش پول بر اساس رابطه زیر محاسبه می شود:

$$V = \frac{\alpha}{1-\beta} \quad (41)$$

اکنون می خواهیم سرعت گردش پول را در زمانی که سیستم به تعادل رسیده و درآمد کل به حداکثر خود رسیده است و در حجم پول تغییری به وجود نمی آید را محاسبه نماییم. همانطور که قبلاً در معادله ۲۵ بیان شد در زمان تعادل، تمامی بازپرداخت ها توسط کارگزاران مجدداً توسط بانک تجاری به عنوان وام به کارگزاران پرداخت شود و به چرخه پولی بازگردد بنابراین:

$$Y_{\max} = E_{\max} = M + B = M + R \quad (42)$$

شبه‌سازی مکانیسم خلق پول ... (محمد رئیسی و دیگران) ۲۵۳

با جایگذاری روابط ۲۳ و ۳۳ در رابطه ۴۲ می‌توانیم سرعت گردش پول را در زمانی که به حداکثر خود رسیده است و سیستم در حالت تعادل می‌باشد بر اساس روابطه زیر محاسبه نماییم:

$$Y_{\max} = M + c_2 \cdot \lambda \cdot (1 + \mu)L = M + c_2 \cdot \lambda \cdot (1 + \mu) \frac{c_1 - c_1 \gamma}{c_1 + c_2 \lambda} M \quad (۴۳)$$

با توجه به اینکه حداکثر سرعت گردش پول در زمانی اتفاق می‌افتد که نسبت‌های  $(c_1 = c_2 = 1)$  به بالاترین حد خود رسیده باشند؛ بنابراین حداکثر سرعت گردش پول بر اساس رابطه ۴۴ می‌باشد:

$$V_{\max} = 1 + [(1 + \mu) \cdot \lambda \left( \frac{1 - \gamma}{1 + \lambda} \right)] \quad (۴۴)$$

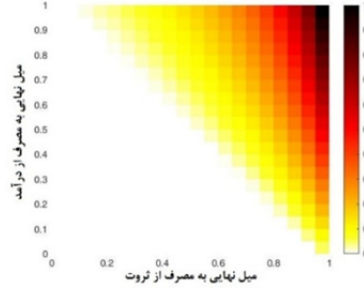
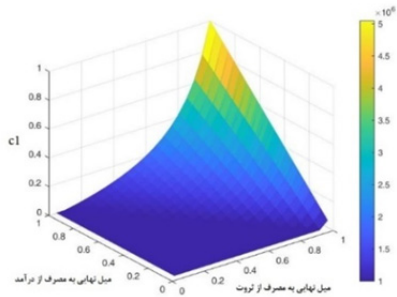
سرعت گردش پول رابطه مستقیمی با نسبت بازپرداخت‌ها  $\lambda$  و نرخ سود  $\mu$  و رابطه معکوس با نرخ ذخیره قانونی  $\gamma$  دارد چرا که هر چه نسبت بازپرداخت‌ها و نرخ سود و ام‌ها بیشتر شود؛ کارگزاران ملزم به بازپرداخت‌های بیشتر به بانک تجاری می‌باشند و این موضوع منجر به افزایش سرعت گردش پول می‌گردد. کاهش نرخ ذخیره قانونی نیز منجر به افزایش قدرت وام‌دهی بانک تجاری، افزایش درآمد کل و به تبع آن افزایش سرعت گردش پول می‌گردد.

## ۵. نتایج شبه‌سازی مدل

بر اساس مدل ارائه شده می‌توان نتیجه گرفت که در وضعیت تعادلی اقتصاد، ضریب فزاینده پولی توسط چهار پارامتر برون‌زای میل نهایی به مصرف از ثروت  $\alpha$  و درآمد  $\beta$ ، نسبت ذخیره قانونی  $\gamma$  و نسبت بازپرداخت بدهی  $\lambda$  تعیین می‌گردد. اما سرعت گردش پول علاوه بر پارامترهای مذکور به نرخ سود و ام  $\mu$  نیز وابسته می‌باشد. برای مشاهده اینکه چگونه مقادیر این پارامترها بر ضریب فزاینده پول و سرعت گردش پول تاثیر می‌گذارد، با استفاده از مقادیر مختلف پارامترهای برون‌زا به شبه‌سازی مدل می‌پردازیم و سپس اثر آن‌ها را بر ضریب فزاینده پول و سرعت گردش پول با استفاده از نمودارهای دو بعدی و سه بعدی با استفاده از طیفی از رنگ‌ها و بدون مقایسه عددی، نتایج را نشان می‌دهیم.

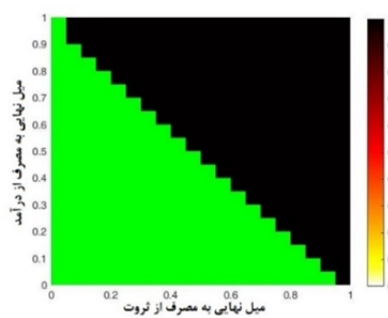
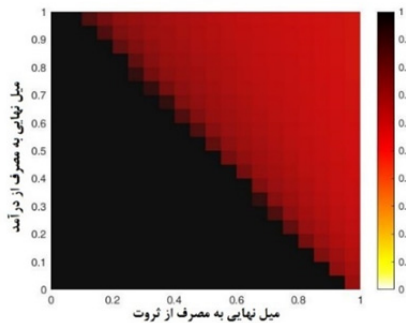
### ۱.۵ پارامترهای $c_1$ ، $c_2$ و $c_3$

در نمودارهای ۱، ۳ و ۴ وابسته بودن نسبت‌های  $c_1$ ،  $c_2$  و  $c_3$  را به دو پارامتر  $\alpha$  و  $\beta$  و در نمودار ۲ تاثیر نسبت  $c_1$  را در حجم پول نشان می‌دهیم:



نمودار ۲. اثر نسبت  $c_1$  در میزان حجم پول  
منبع: یافته‌های پژوهش

نمودار ۱. نسبت  $c_1$  - نسبت وام‌های بانکی به  
وجوه قابل وام  
منبع: یافته‌های پژوهش



نمودار ۴ - نسبت  $c_3$  - نسبت وجوه بانکی (بدون  
محاسبه وام دریافتی) به مخارج برنامه‌ریزی شده  
منبع: یافته‌های پژوهش

نمودار ۳ - نسبت  $c_2$  - نسبت میزان بازپرداخت  
وام‌ها به بدهی‌های سررسید شده  
منبع: یافته‌های پژوهش

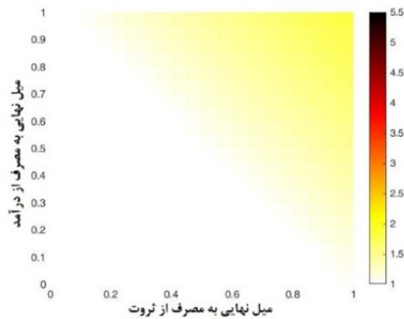
در چهار نمودار فوق شبیه‌سازی با پارامترهای  $\lambda = \gamma = 0.1$  و  $\mu = 0$  صورت پذیرفته است. در نمودار ۱ در ناحیه پایین، سمت چپ،  $c_1 = 0$  می‌باشد، بدین معنی که وقتی  $\alpha$  و  $\beta$  در این محدوده هستند، هیچگونه وامی پرداخت نشده است و بدهی کل صفر می‌باشد  $L = 0$  و عدم پرداخت وام در این منطقه بدین علت می‌باشد که به دلیل پایین بودن میل

نهایی به مصرف از ثروت و درآمد کارگزاران و عدم نیاز به وام بانکی در جهت تامین مخارج مصرفی می باشد؛ بنابراین این منطقه را به عنوان ناحیه عدم پرداخت وام نامگذاری می کنیم. با حرکت به سمت راست و بالا، هرچه غلظت رنگ بیشتر می شود، تاثیر دو پارامتر  $\alpha$  و  $\beta$  در نسبت  $c_1$  بیشتر شده است. به عبارت دیگر با افزایش میل نهایی به مصرف از ثروت و درآمد، تقاضا برای وام های بانکی افزایش یافته و بانک تجاری نیز بر اساس این افزایش تقاضا، اقدام به پرداخت وام بر اساس قوانین و الزامات بانک مرکزی نموده است. می توانیم تاثیر نسبت  $c_1$  در حجم پول را در نمودار ۲ نشان دهیم. افزایش نسبت  $c_1$ ، نشان دهنده ی پرداخت بیشتر وجوه قابل وام توسط بانک تجاری به کارگزاران و به تبع آن افزایش در حجم پول می باشد.

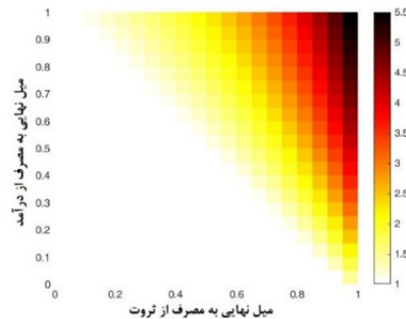
در نمودار ۳ در ناحیه پرداخت وام، کارگزاران مبلغ دقیق وام های سررسید شده را که می بایست بر اساس قرارداد بازپرداخت نمایند، پرداخت نموده اند. در ناحیه عدم پرداخت وام، هیچگونه وامی پرداخت نشده است  $c_2 = 0$  بنابراین میزان بازپرداخت  $R = 0$  و بدهی کل  $L = 0$  می باشد که در این حالت برای محاسبه نسبت  $c_2$ ، به یک عبارت صفر تقسیم بر صفر خواهیم رسید که نتیجه آن مبهم و فاقد معنی و مفهوم می باشد بنابراین در ناحیه عدم پرداخت وام، نسبت  $c_2$  را نمی توانیم محاسبه کنیم که این ناحیه با رنگ سبز مشخص شده است. در نمودار ۴ نیز در ناحیه عدم پرداخت وام  $c_3 = 1$  می باشد زیرا تمام مخارج برنامه ریزی شده افراد با میزان وجوهی که هم اکنون در اختیار دارند تامین شده است و نیازی به دریافت وام نبوده است. با حرکت به سمت بالا و راست، نسبت  $c_3$  کاهش یافته است و بیانگر کاهش نقش میزان وجوه در دسترس افراد در تامین مخارج برنامه ریزی شده می باشد. به عبارت دیگر مخارج برنامه ریزی شده توسط حساب های فردی به طور کامل قابل تحقق نیست و بخش تحقق یافته با افزایش پارامترهای  $\alpha$  و  $\beta$  کوچکتر می شود.

## ۲.۵ ضریب فزاینده پول

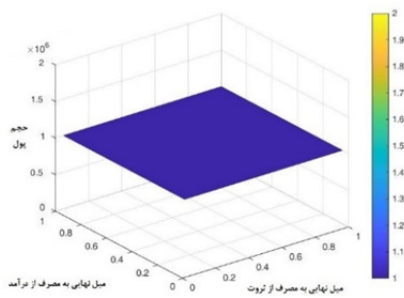
همانطور که قبلا نیز عنوان شد ضریب فزاینده پول به پارامترهای  $\alpha$ ،  $\beta$ ،  $\gamma$  و  $\lambda$  بستگی دارد. شبه‌سازی بر اساس مقادیر مختلف پارامترهای مذکور به نحوی صورت پذیرفته است که با ثابت نگه داشتن دو پارامتر  $\alpha$  و  $\beta$  و تغییر در پارامترهای  $\gamma$  و  $\lambda$ ، اثر پارامترهای  $\gamma$  و  $\lambda$  را نشان می دهیم و برعکس.



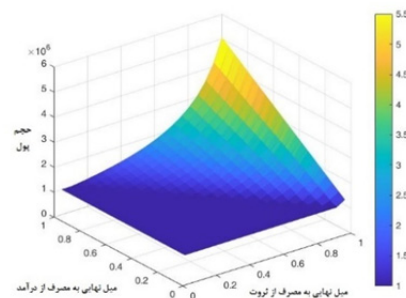
نمودار ۶. تعیین ضریب فزاینده پولی از طریق میل نهایی به مصرف از ثروت و درآمد و افزایش بازپرداخت‌ها  
منبع: یافته‌های پژوهش



نمودار ۵. تعیین ضریب فزاینده پولی از طریق میل نهایی به مصرف از ثروت و درآمد و کاهش بازپرداخت‌ها  
منبع: یافته‌های پژوهش



نمودار ۸. حجم پول متناظر با نمودار ۶  
منبع: یافته‌های پژوهش

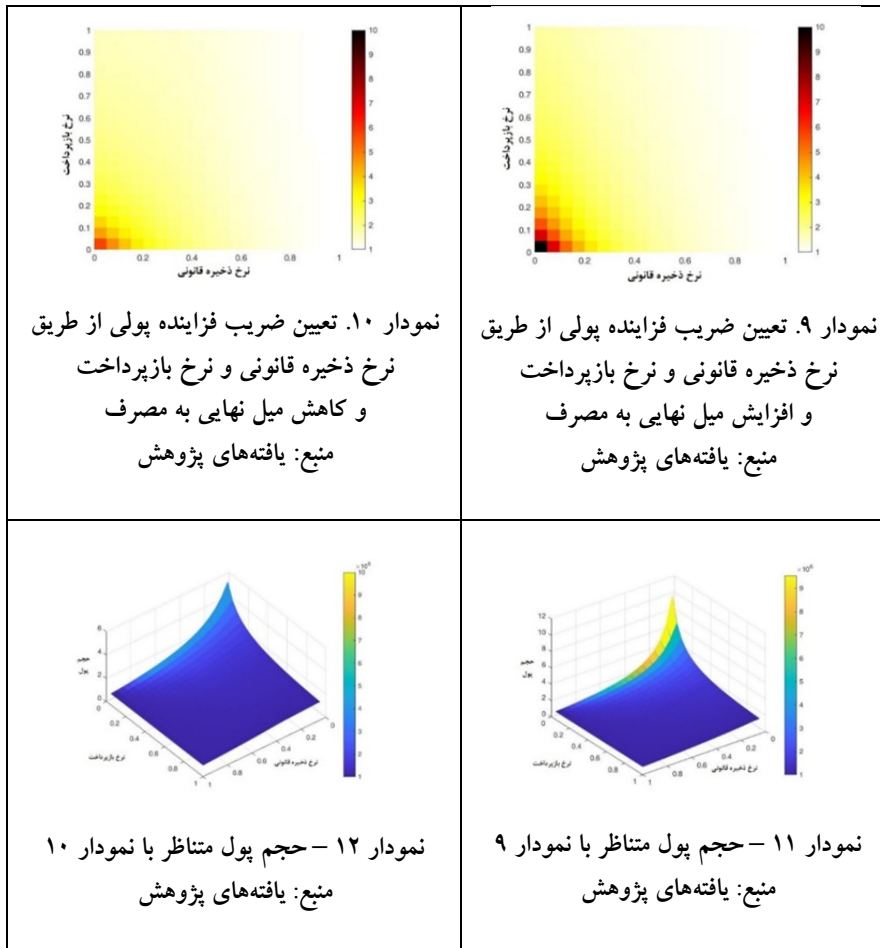


نمودار ۷. حجم پول متناظر با نمودار ۵  
منبع: یافته‌های پژوهش

در نمودار ۵ شبیه‌سازی با پارامترهای  $\lambda = \gamma = 0.1$  و  $\mu = 0$  صورت پذیرفته و نشان داده شده که ضریب فزاینده پولی در ناحیه عدم پرداخت وام یک می‌باشد. در واقع بیانگر این موضوع است که از طریق پرداخت وام، هیچ پول اضافی در سیستم ایجاد نگردیده است (تقاضایی برای دریافت وام از طرف کارگزاران نبوده و به تبع آن بانک تجاری وامی پرداخت ننموده است). در ناحیه پرداخت وام، می‌توانیم افزایش ضریب فزاینده پولی را با افزایش پارامترهای  $\alpha$  و  $\beta$  و اینکه چگونه ضریب فزاینده پولی به حداکثر مقدار خود می‌رسد، مشاهده کنیم. نمودار ۶ با پارامترهای  $\lambda = 1$ ،  $\gamma = 0.1$  و  $\mu = 0$  شبیه‌سازی شده



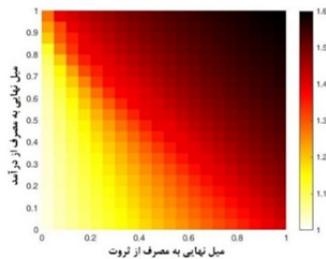
است. نرخ بازپرداخت وام‌ها  $\lambda$  به حداکثر میزان خود رسیده است  $\lambda = 1$  و کارگزاران باید در پایان دوره نسبت به بازپرداخت کلیه وام‌های دریافتی اقدام نمایند. افزایش نرخ بازپرداخت به شدت ضریب فزاینده را تحت تاثیر قرار داده است. در نمودارهای ۷ و ۸ حجم پول بر اساس ضریب فزاینده پولی متناظر با دو نمودار ۵ و ۶ نمایش داده شده است. دلیل اینکه در نمودار ۶ در منطقه وام ضریب فزاینده پولی افزایش یافته است ولی در نمودار ۸ حجم پول تغییر نکرده است، به حداکثر رسیدن میزان بازپرداخت‌ها به بالاترین سطح خود  $\lambda = 1$  می‌باشد چرا که حجم پول در طول دوره‌ها با پرداخت وام افزایش می‌یابد لیکن در پایان همان دوره با بازپرداخت کلیه وام‌ها عملاً حجم پول به سطح اولیه خود (پول پایه  $M_0$ ) رسیده است.



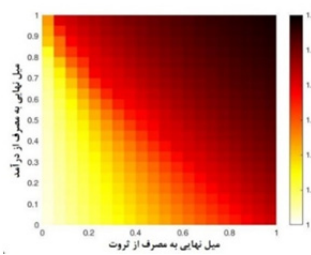
در نمودار ۹ شبیه‌سازی بر اساس  $\alpha = \beta = 1$  و  $\mu = 0$  انجام شده است. زمانی که نرخ بازپرداخت و نرخ ذخیره قانونی در کمترین میزان  $\lambda = \gamma = 0.05$  می‌باشند، ضریب فزاینده پول به حداکثر خود می‌رسد. با افزایش نسبت‌های مذکور، ضریب فزاینده پولی نیز کاهش می‌یابد. نمودار ۱۰ با پارامترهای  $\alpha = 0.9$ ،  $\beta = 0.8$  و  $\mu = 0$  شبیه‌سازی شده است. با کاهش میل نهایی به مصرف از ثروت و درآمد، میزان تقاضای وام کاهش یافته و اثر خود را بر ضریب فزاینده پولی گذاشته است. کاهش تقاضای وام منجر به کاهش وام‌های دریافتی و در نهایت کاهش حجم پول گردیده است. در اینجا افزایش نرخ ذخیره قانونی تأثیر بیشتری بر کاهش ضریب فزاینده پولی خواهد گذاشت و علت آن کاهش میزان وجوه قابل وام نزد بانک تجاری می‌باشد. این تأثیر در قسمت پایین و راست نمودار ۱۰ قابل مشاهده می‌باشد. در نمودارهای ۱۱ و ۱۲ حجم پول بر اساس ضریب فزاینده پولی متناظر با نمودارهای ۹ و ۱۰ نمایش داده شده است.

### ۳.۵ سرعت گردش پول

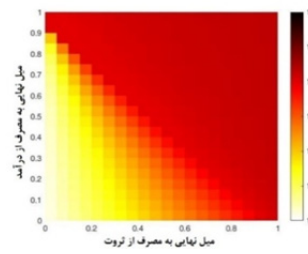
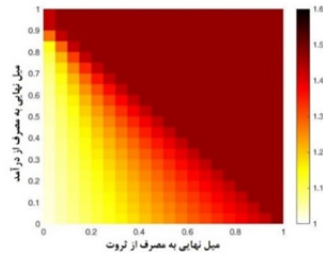
همانطور که قبلاً نیز عنوان شد سرعت گردش پول نیز علاوه بر پارامترهای  $\alpha$ ،  $\beta$ ،  $\gamma$  و  $\lambda$  به  $\mu$  نیز بستگی دارد. شبیه‌سازی بر اساس مقادیر مختلف پارامترهای مذکور به نحوی صورت پذیرفته است که با ثابت نگه داشتن دو پارامتر  $\alpha$  و  $\beta$  و تغییر در پارامترهای  $\gamma$ ،  $\lambda$  و  $\mu$ ، اثر پارامترهای مختلف را مورد بررسی قرار می‌دهیم و برعکس.



نمودار ۱۴. تعیین سرعت گردش پول از طریق میل نهایی به مصرف از ثروت و درآمد و افزایش نرخ سود منبع: یافته‌های پژوهش



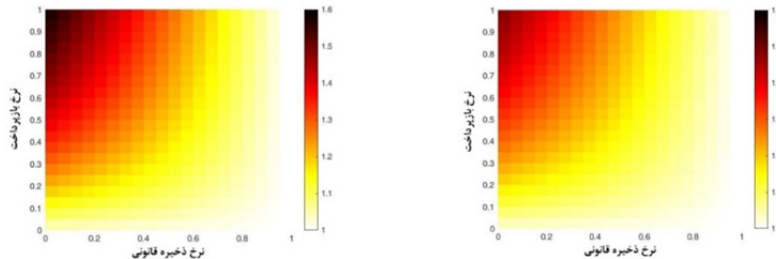
نمودار ۱۳. تعیین سرعت گردش پول از طریق میل نهایی به مصرف از ثروت و درآمد و کاهش نرخ سود منبع: یافته‌های پژوهش



نمودار ۱۵. تعیین سرعت گردش پول از طریق  
میل نهایی به مصرف از ثروت و درآمد  
و کاهش نرخ سود  
منبع: یافته‌های پژوهش

نمودار ۱۶. تعیین سرعت گردش پول از طریق میل  
نهایی به مصرف از ثروت و درآمد  
و افزایش نرخ سود  
منبع: یافته‌های پژوهش

در نمودارهای ۱۳ و ۱۴ شبیه‌سازی بر اساس پارامترهای  $\lambda = 1$  و  $\gamma = 0.1$  صورت پذیرفته است. در نمودار ۱۳ پارامتر نرخ سود وام  $\mu = 0$  و در نمودار ۱۴ نرخ سود وام  $\mu = 0.2$  می‌باشد. می‌توانیم تاثیر افزایش نرخ سود وام‌ها را از صفر درصد به ۲۰٪ در نمودارهای ۱۳ و ۱۴ مشاهده نماییم چرا که با افزایش نرخ سود وام‌ها، کارگزاران بر اساس قرارداد می‌بایست علاوه بر اصل وام، سود آن را نیز پرداخت نمایند و این موضوع منجر به پرداخت بیشتر وجوه و در نهایت افزایش سرعت گردش پول می‌گردد. افزایش سرعت گردش پول متأثر از افزایش نرخ سود وام‌ها در قسمت بالا و راست نمودارهای ۱۳ و ۱۴ به خوبی نمایش داده شده است. در نمودارهای ۱۵ و ۱۶ پارامتر نرخ بازپرداخت بدهی‌ها را تغییر می‌دهیم  $\lambda = 0.1$  و مجدداً شبیه‌سازی را انجام می‌دهیم. در نمودار ۱۵ پارامتر نرخ سود وام‌ها  $\mu = 0$  و در نمودار ۱۶ پارامتر نرخ سود وام‌ها  $\mu = 0.2$  می‌باشد. تغییر نرخ بازپرداخت بدهی‌ها  $\lambda$  از ۱۰۰٪ در نمودارهای ۱۳ و ۱۴ به ۱۰٪ در نمودارهای ۱۵ و ۱۶ منجر به کاهش سرعت گردش پول گردیده است. در زمانی که نرخ بازپرداخت‌ها برابر ۱۰۰٪ می‌باشد  $\lambda = 1$  کارگزاران تمامی وام‌های دریافتی را در پایان همان دوره تصفیه می‌کنند و در ابتدای دوره بعد دوباره درخواست وام می‌دهند که در این حالت سرعت گردش پول به حداکثر خود رسیده است اما در زمانی که  $\lambda = 0.1$  می‌باشد کارگزاران ملزم به بازپرداخت ۱۰٪ از وام‌های دریافتی (و در صورت وجود سود، اصل وام و سود آن) می‌باشند؛ بنابراین هرچه نرخ بازپرداخت وام‌ها بیشتر باشد سرعت گردش پول نیز بیشتر و هر چه این نسبت کمتر باشد سرعت گردش پول نیز کمتر خواهد بود.



نمودار ۱۷. تعیین سرعت گردش پول از طریق نرخ ذخیره قانونی و نرخ بازپرداخت و کاهش نرخ سود  
منبع: یافته‌های پژوهش

نمودار ۱۸. تعیین سرعت گردش پول از طریق نرخ بازپرداخت و افزایش نرخ سود  
منبع: یافته‌های پژوهش

در نمودارهای ۱۷ و ۱۸ شبیه‌سازی با پارامترهای  $\alpha=0.9$ ،  $\beta=0.8$  انجام شده است. در نمودار ۱۷ پارامتر نرخ سود و ام‌ها  $\mu=0$  و در نمودار ۱۸ پارامتر نرخ سود و ام‌ها  $\mu=0.2$  می‌باشد. در نمودارهای فوق نیز به خوبی تاثیر افزایش نرخ بازپرداخت و نرخ سود و ام در سرعت گردش پول را به تصویر کشیده‌ایم.

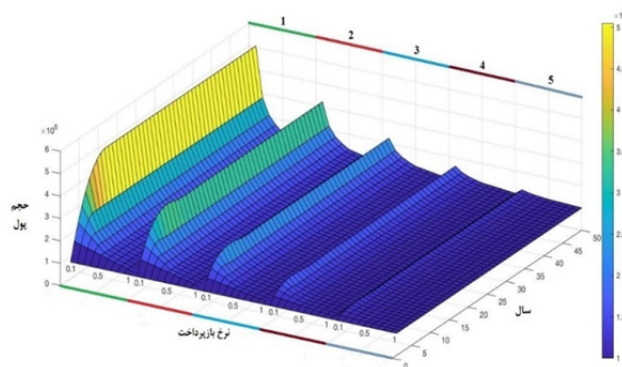
#### ۴.۵ تعادل در سیستم

همانطور که قبلاً شرایط تعادل در سیستم را در بخش ۲-۴ بیان کردیم؛ در نمودار ۱۹ حجم پول در زمان تعادل در سیستم بر اساس پارامترهای مختلف را به تصویر می‌کشیم. نمودار ۱۹ به پنج ناحیه مختلف تقسیم شده است که پارامترهای ورودی هر ناحیه بر اساس جدول ۱ می‌باشد. در ناحیه یک میل نهایی به مصرف از ثروت و درآمد در بالاترین حد و نرخ ذخیره قانونی ۱۰٪ می‌باشد. آنجا که حجم پول به بیشترین میزان خود رسیده است  $\lambda=0.1$  می‌باشد. به همین ترتیب در ناحیه های بعدی از میزان میل نهایی به مصرف از ثروت و درآمد کاسته شده و همچنین نرخ ذخیره قانونی را افزایش داده‌ایم. در هر پنج ناحیه نتایج شبیه‌سازی حجم پول با پارامترهای مختلف جدول ۱ و نرخ بازپرداخت (از ۱۰٪ تا ۱۰۰٪) نمایش داده شده است. می‌توانیم تعادل برقرار شده در سیستم، تاثیر میل نهایی به مصرف از ثروت و درآمد، نرخ ذخیره قانونی و نرخ بازپرداخت را بر حجم پول به صورت یکجا در نمودار ۱۹ مشاهده کنیم.

جدول ۱- پارامترهای ورودی جهت شبیه‌سازی تعادل در سیستم

پارامتر ناحیه	$\alpha$	$\beta$	$\gamma$	$\delta$
یک	۱	۱	۰/۱	۰/۲
دو	۰/۹	۰/۹	۰/۲	۰/۲
سه	۰/۸	۰/۸	۰/۳	۰/۲
چهار	۰/۷	۰/۷	۰/۴	۰/۲
پنج	۰/۶	۰/۶	۰/۵	۰/۲

منبع: محاسبات پژوهش



نمودار ۱۹. تعادل در سیستم و نمایش تاثیرپذیری حجم پول از میل نهایی به مصرف، نرخ ذخیره قانونی و نرخ بازپرداخت بدهی به صورت همزمان  
منبع: یافته‌های پژوهش

## ۶. نتیجه‌گیری

بر اساس تحقیقات صورت پذیرفته، رویکردهای سه‌گانه‌ی واسطه‌گری مالی بانک‌ها، تئوری اصل ذخیره جزئی (دیدگاه ضریب فزاینده) و تئوری خلق اعتبار مورد بررسی قرار گرفته و در دو رویکرد آخر، خلق پول توسط سیستم بانکی متأثر از عواملی همچون نرخ ذخیره

قانونی، استفاده از سیستم ذخیره جزئی، نرخ سود و همچنین ساختار خاص ترازنامه بانکها به اثبات رسیده و همواره مبحث خلق پول توسط سیستم بانکی به دلیل آثار مترتب آن با انتقاداتی همراه شده است.

بر اساس فرآیند ایجاد اعتبار بانکی، هم پول و هم بدهی از ایجاد اعتباری ناشی می‌شوند که در آن بانکهای تجاری نقش اصلی را ایفا می‌کنند. در سیستم بانکی هم پول و هم بدهی با یکدیگر متقارن بوده و هنگام پرداخت وام (خلق بدهی)، همان میزان سپرده (خلق پول) ایجاد و با تغییرات همزمان در ترازنامه بانکها به وجود آمده و یا از میان می‌روند. نقش بدهی‌های ایجاد شده توسط سیستم بانکی در وقوع بحران‌های اخیر اقتصادی و تاثیرگذاری آن بر متغیرهای همچون حجم پول، منجر به نگرانی اقتصاددانان و توجه بیشتر آنان به این موضوع شده است.

در مدل ارائه شده در این پژوهش نقش بدهی و بازپرداخت بدهی در فرآیند خلق پول توسط سیستم بانکی بر اساس رفتار کارگزاران و همچنین در سرعت گردش پول نمایش داده شد. بیان جدیدی از ضریب فزاینده پولی بر خلاف مدل سنتی و بر اساس رفتار کارگزاران در دریافت وام و همچنین نرخ بازپرداخت بدهی‌ها و نرخ ذخیره قانونی ارائه گردید. همچنین در بیان جدید محاسبه سرعت گردش پول نیز از پارامترهای میل نهایی به مصرف از ثروت و درآمد، نرخ ذخیره قانونی، نرخ بازپرداخت بدهی‌ها و نرخ سود وام‌ها استفاده شد. اینکه چگونه یک اقتصاد به اقتصاد اعتباری تبدیل می‌شود به میل نهایی به مصرف از ثروت و درآمد بستگی خواهد داشت؛ آنجا که ناحیه‌ای تحت عنوان ناحیه‌ی بدون وام معرفی شد، به علت پایین بودن تمایلات کارگزاران به مصرف از ثروت و درآمد و نهایتاً عدم درخواست وام در جهت تامین مخارج مصرفی بوده است. در ناحیه عدم پرداخت وام، به دلیل عدم ایجاد بدهی، موضوع خلق پول از طریق ایجاد اعتبار و خلق بدهی و همچنین موضوع بازپرداخت بدهی‌ها مفهومی نخواهد داشت. بنابراین مجدداً اهمیت میل نهایی به مصرف از ثروت و میل نهایی به مصرف از درآمد را در تشکیل اقتصاد اعتباری یادآوری می‌کنیم.

اکنون زمان آن رسیده که در بیان و ارائه نظریه‌های اقتصاد کلان و همچنین نحوه محاسبه‌ی حجم پول و سرعت گردش آن، نقش بدهی‌ها محاسبه و لحاظ گردد چرا که بدهی‌ها محصول کارکرد بانکهای تجاری و به نوعی به جزء لاینفک سیستم بانکی در

جوامع کنونی تبدیل شده است. بدهی‌ها توسط بانک‌های تجاری زمانی خلق می‌شوند که میل نهایی به مصرف (از ثروت و درآمد) در جامعه افزایش می‌یابد و نتیجه آن، افزایش تقاضا برای وام‌های بانکی در جهت تامین مخارج مصرفی، دست یافتن افراد جامعه به پول بیشتر، افزایش مخارج مصرفی آن‌ها، معاملات بیشتر و در نهایت افزایش سرعت گردش پول می‌گردد. مهمتر از موضوع بدهی‌ها، بازپرداخت‌ها و الزامات پیش روی آن می‌باشد. بازپرداخت‌ها (که به نوعی به درآمد افراد نیز وابسته می‌باشد) هستند که عمر بدهی را تعیین می‌کنند. عمر بدهی در سیستم با بازپرداخت‌های بیشتر کاهش می‌یابد و برعکس. نتایج حاصله نشان می‌دهد میل نهایی به مصرف از ثروت و میل نهایی به مصرف از درآمد اثر مستقیم در تقاضای وام و در نتیجه ایجاد بدهی و نهایتاً خلق پول دارد. نرخ بازپرداخت وام‌ها را می‌توانیم پارامتر عمر بدهی در سیستم بنامیم. هرچه نرخ بازپرداخت وام‌ها کمتر باشد، ماندگاری بدهی در سیستم بیشتر می‌شود و هرچه نرخ بازپرداخت وام‌ها بیشتر باشد، کارگزاران ملزم به بازپرداخت نسبت بیشتری از بدهی‌های سررسید شده‌ی خود بوده و این موضوع منجر به از بین رفتن بدهی‌ها و به تبع آن کاهش حجم پول می‌گردد. افزایش نرخ بازپرداخت‌ها به دلیل پرداخت‌های بیشتر، منجر به افزایش سرعت گردش پول نیز می‌گردد. نسبت ذخیره قانونی اثر معکوس بر حجم پول و سرعت گردش پول دارد و با افزایش نسبت ذخیره قانونی توسط بانک مرکزی، میزان وجوه قابل وام نزد بانک تجاری کاهش یافته و ضریب فزاینده پولی را نیز کاهش می‌دهد. افزایش نرخ سود وام‌ها نیز منجر به بازپرداخت‌های بیشتر توسط کارگزاران و در نتیجه افزایش سرعت گردش پول می‌شود.

## پی‌نوشت‌ها

۱. منظور از بدهی، بدهی ایجاد شده توسط سیستم بانکی در قالب پرداخت وام به افراد می‌باشد.
۲. در خصوص اقتصاد اعتباری دو جنبه مطرح می‌باشد؛ جنبه اول: اعتبار موجود در حساب‌های بانکی افراد به منزله قدرت خرید بوده و هیچگونه اسکناس و مسکوکات نزد سیستم بانکی و مردم وجود ندارد. جنبه دوم: افراد جامعه در جهت تامین مخارج خود علاوه بر درآمد، به اعتبارات (وام‌های) پرداختی توسط سیستم بانکی نیز نیاز داشته و به آن وابسته می‌باشند. در این پژوهش منظور از اقتصاد اعتباری هر دو جنبه آن می‌باشد.

## کتابنامه

- بخشی دستجردی، رسول، طالب باغبانی، محمدرضا، مجاهدی مؤخر، محمدمهدی و احمدنیا، محمد صالح. (۱۳۹۸). نگرش پویایی سیستم به اثر خلق پول بانکی بر تورم در اقتصاد ایران. فصلنامه پژوهشها و سیاستهای اقتصادی، ۲۷(۸۹)، ۹۹-۱۳۷.
- تقوی، مهدی و لطفی، علی اصغر. (۱۳۸۵). بررسی اثرات سیاست پولی بر حجم سپرده‌ها، تسهیلات اعطایی و نقدینگی نظام بانکی کشور (طی سالهای ۱۳۸۲-۱۳۷۴). پژوهشنامه اقتصادی، ۶(۲۰)، ۱۳۱-۱۶۵.
- حیدری، علی عباس و یوسفی زاده فرد، حسین. (۱۳۹۵). کارایی ابزارهای سیاستهای پولی و اعتباری در کنترل نقدینگی و تورم. اولین همایش ملی اقتصاد خلاق، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران غرب، تهران، اسفند ماه ۱۳۹۵
- دادگر، یدالله، و رحمانی، تیمور. (۱۳۸۲). مبانی و اصول علم اقتصاد، قم، بوستان کتاب، ۱۳۸۲، چاپ سوم.
- رفیعی، ثریا، امامی، کریم و غفاری، فرهاد. (۱۳۹۸). شناسایی عوامل تاثیرگذار سیاست های پولی بر سیستم بانکی. فصلنامه مدل سازی اقتصادی، ۱۳(۲)، ۱-۲۳.
- سبحانی، حسن و درودیان، حسین. (۱۳۹۵). ارزیابی توجیه پذیری خلق پول به وسیله سیستم بانکی در نظام بانکداری اسلامی. اقتصاد اسلامی، ۶۴(۱۶)، ۳۱-۵۴.
- شاهچرا، مهشید و طاهری، ماندانا. (۱۳۹۴). تأثیر ساختار سرمایه بانکی بر نقش خلق نقدینگی بانکها در اقتصاد ایران. فصلنامه پژوهش های پولی-بانکی، ۸(۲۳)، ۵۹-۸۱.
- عاقلی، لطفعلی و امامقلی پور، سارا. (۱۳۹۱). اهمیت ثروت های مالی در مصرف بخش خصوصی کشور: نگاهی استراتژیک در راستای اصلاح الگوی مصرف. فصلنامه علمی پژوهشی راهبرد اقتصاد، ۱(۱)، ۱۲۵-۱۴۴.
- صمصامی، حسین و کیانیپور، فرشته. (۱۳۹۴). بررسی امکان خلق پول توسط نظام بانکی در نظام مالی اسلامی. معرفت اقتصاد اسلامی، ۱۳(۷)، ۱۰۹-۱۳۰.
- صمصامی، حسین، داودی، پرویز و جهانی گوروان، جلال. (۱۳۹۳). هزینه های خلق پول در نظام بانکداری متعارف و راهکار تأمین مالی اسلامی. پژوهشنامه اقتصادی، ۱۴(۵۵)، ۷۱-۱۰۳.
- کمیحانی، اکبر، ابریشمی، حمید و روحانی، سیدعلی. (۱۳۹۷). ماهیت بانک و فرآیند خلق پول بانکی؛ نقد دیدگاه های رایج و دلالت ها. جستارهای اقتصادی، ۱۵(۲۹)، ۹-۳۸.



مجاهدی‌موخر، محمدمهدی، دلالی‌اصفهان‌ی، رحیم، صمدی، سعید، و بخشی‌دستجردی، رسول. (۱۳۹۰). مدل‌سازی الگوی رفتار بین‌نسلی از عملکرد بانکداری ذخیره‌ی جزئی با تأکید بر رهیافت "موریس آله". *تحقیقات مدل‌سازی اقتصادی*، ۵(۲)، ۴۷-۷۴.

محمودی‌نیا، داود، حسینی‌کندلجی، میرهادی و برهانی، لیلا. (۱۴۰۰). تبیین مفهوم خلق پول از هیچ در نظام بانکداری متعارف و حرکت به سمت بانکداری اصل ذخیره کامل: کاربردی از مدل سازگار جریان - سهام. *مطالعات اقتصاد اسلامی*، ۱۳(۲)، ۳۳-۸۰.

- Bernanke, B. S. (1983). Non-monetary effects of the financial crisis in the propagation of the Great Depression. *The American Economic Review*, 73(3), 257-276.
- Bezemer, D. J. (2016). Towards an 'accounting view' on money, banking and the macroeconomy: history, empirics, theory. *Cambridge Journal of Economics*, 40(5), 1275-1295.
- Borio, C. E. V., and Lowe, P. W. (2004). Securing Sustainable Price Stability : Should Credit Come Back From the Wilderness? *Bis Working Papers*, 68(157).
- Brun, F. M. (2022). Credit Creation Banking: a license to print money within the paradox of debt (*Doctoral dissertation*). University of Sydney.
- Cecchetti, S. G., Mohanty, M. S., & Zampolli, F. (2011). The real effects of debt. *Bis Working Papers*, 68(352). URL [https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=1946170](https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1946170).
- Dietsch, P. (2021). Money creation, debt, and justice. *Politics, Philosophy & Economics*, 20(2), 151-179.
- Ehnst, D. (2022). Modern Monetary Theory: The Right Compass for Decision-Making. *Intereconomics*, 57(2), 128-134.
- Faure, S., & Gersbach, H. (2021). On the money creation approach to banking. *Annals of Finance*, 17(3), 265-318.
- Feinig, J. (2020). Toward a moral economy of money? Money as a creature of democracy. *Journal of Cultural Economy*, 13(5), 531-547.
- Fischer, R., & Braun, D. (2003). Transfer potentials shape and equilibrate monetary systems. *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*, 321(3-4), 605-618.
- Friedman, B. M. (1982). Introduction, An Overview of the NBER's Research Project on The Changing Roles Debt and Equity in Financing US Capital Formation. *The Changing Roles of Debt and Equity in Financing US Capital Formation* (pp. 1-14). University of Chicago Press.
- Gersbach, H., & Zelner, S. (2022). Why bank money creation?. *Center for Financial Studies Working Paper*, (678). CFS Working Paper Series.
- Godley, W., & Lavoie, M. (2010). Monetary economics: an integrated approach to credit, money, income, production and wealth. *Palgrave Macmillan*. URL <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1475-4932.2010.00644.x/full>.

- Hook, A. (2022). Examining modern money creation: An institution-centered explanation and visualization of the “credit theory” of money and some reflections on its significance. *The Journal of Economic Education*, 1-22.
- Kapadia, A. (2022). Society is debt. In *A Handbook of Economic Anthropology* (pp. 433-446). Edward Elgar Publishing.
- McLeay, M., Radia, A., & Thomas, R. (2014). Money creation in the modern economy. *Quarterly Bulletin*, Q1, 14-27
- Reinhart, C. M., & Rogoff, K. S. (2011). From financial crash to debt crisis. *American Economic Review*, 101(5), 1676-1706.
- Rochon, L. P. (1999). The creation and circulation of endogenous money: *A circuit dynamique approach*. *Journal of economic issues*, 33(1), 1-21.
- Rolnick, A. J., Smith, B. D., & Weber, W. E. (1998). Lessons from a laissez-faire payments system: The Suffolk Banking System (1825-58). *Federal Reserve Bank of Minneapolis Quarterly Review*, 22, 11-21.
- Ryan-Collins, J., Greenham, T., Werner, R., & Jackson, A. (2012). Where does money come from. *A guide to the UK monetary and banking system*. London: New Economics Foundation.
- Stellinga, B., De Hoog, J., van Riel, A., & de Vries, C. (2021). Money and Debt: The Public Role of Banks. *Springer Nature*. the Netherlands scientist council for government policy.
- Tobin, J. (1969). A general equilibrium approach to monetary theory. *Journal of money, credit and banking*, 1(1), 15-29.
- Van Eeghen, P. H. (2021). Funding money-creating banks: Cash funding, balance sheet funding and the moral hazard of currency elasticity. *International Review of Financial Analysis*, 76, 101736.
- Werner, R. A. (2014). Can banks individually create money out of nothing?—The theories and the empirical evidence. *International Review of Financial Analysis*, 36, 1-19.
- Xing, X., Wang, M., Wang, Y., & Stanley, H. E. (2020). Credit creation under multiple banking regulations: The impact of balance sheet diversity on money supply. *Economic Modelling*, 91, 720-735.
- Xiong, W., Fu, H., & Wang, Y. (2017). Money creation and circulation in a credit economy. *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*, 465, 425-437.