

## The Impact of Electronic Payment Instrument on Real Sector of Iran's Economy: A DSGE Approach

Tahereh Malekshahi<sup>1</sup>, Parviz Davoodi<sup>2</sup>, Hossein Samsami<sup>3</sup>

<sup>1</sup>. Ph.D. Candidate in Economics, Faculty of Economics and Political Science, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran, Email: [t\\_malekshahi@sbu.ac.ir](mailto:t_malekshahi@sbu.ac.ir), (ORCID: 0000-0002-5285-0344)

<sup>2</sup>. Professor of Economics, Faculty of Economics and Political Science, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran (Corresponding Author), Email: [P\\_Davoodi@sbu.ac.ir](mailto:P_Davoodi@sbu.ac.ir), (ORCID: 0009-0003-6708-3699)

<sup>3</sup>. Assistant Professor of Economics, Faculty of Economics and Political Science, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran, Email: [H-Samsami@sbu.ac.ir](mailto:H-Samsami@sbu.ac.ir), (ORCID: 0009-0009-5657-3311)

Article Info.	ABSTRACT
<b>Article type:</b> Research Article	Considering the importance of electronic payment tools in financial transactions and the increasing development of these tools, this study aims to examine the effects of electronic payment tools using the new Keynesian DSGE model, from the household consumption channel, the demand for monetary assets of households and bank deposit to the real sector of Iran's economy. So far, the impact of these tools on the real sector of Iran's economy has not been investigated using Micro-based models. The basic elements of the considered model are households, companies (both final and intermediate goods companies), commercial banks, government and central bank. The parameters of the model were determined using the calibration method of the period of 2016-2018. The results of the shock of electronic payment tools on the variables of production, employment, inflation, growth rate of money and investment were investigated, and the results indicate that with the shock of electronic payment tools, production, employment and investment increased and inflation and the growth rate of the money decreases. The impact of electronic payment tools in the real sector of Iran's economy show that these tools can play a role beyond the safe transfer of money and policymaking, infrastructure growth and development use of new technologies and legislation in This section appears is necessary more and more.
<b>Article history:</b>	
<b>Received:</b> 08-11-2022	
<b>Received in revised:</b> 27-02-2023	
<b>Accepted:</b> 24-06-2023	
<b>Published Online:</b> 26-06-2023	
<b>Keywords:</b> Dynamic Stochastic General Equilibrium, Electronic Payment Instruments, Real Sector of the Economy, Electronic Banking.	
<b>JEL:</b> C6, E5, O1.	

**Cite this article:** Malekshahi, T., Davoodi, P. & Samsami, H. (2023). The Impact of Electronic Payment Instrument on Real Sector of Iran's Economy: A DSGE Approach. *Journal of Economics and Modelling*, 14 (1), 35-81. DOI: 10.29252/JEM.2023.229419.1795



© The Author(s).

Publisher: Shahid Beheshti University Press

## تأثیر ابزار پرداخت الکترونیک بر بخش حقیقی اقتصاد ایران: رویکرد

### تعادل عمومی پویای تصادفی

طاهره ملک‌شاهی<sup>۱</sup> پرویز داودی<sup>۲</sup> حسین صمصامی<sup>۳</sup>

۱. دانشجوی دکتری اقتصاد دانشکده اقتصاد و علوم سیاسی دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران، رایانامه: [t\\_malekshahi@sbu.ac.ir](mailto:t_malekshahi@sbu.ac.ir)؛ (شناسه ارکید ORCID: 0000-0002-5285-0344)
۲. استاد گروه اقتصاد دانشکده اقتصاد و علوم سیاسی دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران، (نویسنده مسئول)، رایانامه: [P\\_Davoodi@sbu.ac.ir](mailto:P_Davoodi@sbu.ac.ir)؛ (شناسه ارکید ORCID: 0009-0003-6708-3699)
۳. استادیار گروه اقتصاد دانشکده اقتصاد و علوم سیاسی دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران، رایانامه: [H-Samsami@sbu.ac.ir](mailto:H-Samsami@sbu.ac.ir)؛ (شناسه ارکید ORCID: 0009-0009-5657-3311)

اطلاعات مقاله	چکیده
<b>نوع مقاله:</b> مقاله پژوهشی	با توجه به اهمیت ابزارهای پرداخت الکترونیک در مبادلات مالی و توسعه روزافزون این ابزارها، این مطالعه بر آن است تا آثار ابزارهای پرداخت الکترونیک را با استفاده از الگوی تعادل عمومی پویای تصادفی کینزین‌های جدید، از کانال مصرف خانوار، تقاضای دارایی‌های پولی خانوار و سپرده بانکی بر بخش حقیقی اقتصاد ایران بررسی نماید. تاکنون بررسی تأثیر این ابزارها بر بخش حقیقی اقتصاد ایران با استفاده از الگوهای بر پایه خرد صورت نگرفته است. ارکان اساسی الگوی استاندارد در نظر گرفته شده عبارت است از خانوارها، بنگاه‌ها (اعم از بنگاه کالای نهایی و بنگاه کالای واسطه‌ای)، بانک تجاری، دولت و بانک مرکزی. مقادیر ورودی و پارامترهای الگو با استفاده از روش کالیبراسیون طی دوره ۱۳۶۶-۱۳۹۹ تعیین گردید. نتایج حاصل از بروز شوک ابزار پرداخت الکترونیکی بر متغیرهای تولید، اشتغال، تورم، نرخ رشد حجم پول و سرمایه‌گذاری حاکی از آن است که با بروز شوک، تولید، اشتغال و سرمایه‌گذاری افزایش یافته و تورم و نرخ رشد حجم پول کاهش می‌یابد. تأثیر ابزارهای پرداخت الکترونیک در بخش حقیقی اقتصاد ایران نشان می‌دهد که این ابزارها می‌توانند نقشی فراتر از انتقال امن پولی را ایفا کرده و لزوم سیاست‌گذاری، رشد و توسعه زیرساخت‌ها، بکارگیری تکنولوژی‌های جدید و نیز قانون‌گذاری در این بخش بیش از پیش نمایان می‌گردد.
<b>تاریخ دریافت:</b> ۱۴۰۱/۰۸/۱۷	
<b>تاریخ ویرایش:</b> ۱۴۰۱/۱۲/۰۸	
<b>تاریخ پذیرش:</b> ۱۴۰۲/۰۴/۰۳	
<b>تاریخ انتشار:</b> ۱۴۰۲/۰۴/۰۵	
<b>واژه‌های کلیدی:</b> تعادل عمومی پویای تصادفی، ابزارهای پرداخت الکترونیک، بخش حقیقی اقتصاد، بانکداری الکترونیک.	
<b>طبقه‌بندی JEL:</b> C6, E5, O1	

استناد: طاهره؛ داودی، پرویز؛ صمصامی، حسین. (۱۴۰۲). بررسی تأثیر ابزار پرداخت الکترونیک بر بخش حقیقی اقتصاد ایران: رویکرد تعادل عمومی پویای تصادفی. *اقتصاد و توسعه*، ۱۴ (۱)، ۸۱-۳۵.  
DOI: 10.29252/JEM.2023.229419.1795



## ۱. مقدمه

سیستم پرداخت شامل مجموعه‌ای از ابزارها، روش‌های بانکی و به طور معمول، سیستم‌های انتقال وجه بین بانکی است که گردش پول را تضمین می‌کند (بانک تسویه بین‌المللی<sup>۱</sup>، ۲۰۰۳).

این نکته که دسترسی روزافزون ابزارهای پرداخت الکترونیکی احتمالاً استفاده از پول نقد را بیش از پیش غیرضروری خواهد کرد، این سؤال را به وجود آورده است که آیا بانک‌های مرکزی در چنین شرایطی همچنان قادر به کنترل تورم و تأثیرگذاری بر بخش حقیقی اقتصاد هستند. شاید برجسته‌ترین دیدگاه از بین دیدگاه‌های مختلف متعلق به فریدمن<sup>۲</sup> (۱۹۹۹) و وودفورد<sup>۳</sup> (۲۰۰۶) باشد (مائورر<sup>۴</sup>، ۲۰۰۸). در حالی که فریدمن به این نتیجه می‌رسد که با استفاده روزافزون از ابزارهای جدید پرداخت، بانک مرکزی توانایی لازم برای اجرای سیاست‌های خود از دست می‌دهد (فریدمن، ۱۹۹۹)، وودفورد (۲۰۰۶) اظهار می‌دارد که در جهانی که در آن نیازی به خلق پول نقد بانک مرکزی نیست، بانک مرکزی هنوز قادر به پیاده‌سازی قاعده تیلور مانند سیاست‌های پولی بدون مراقبت از جمع‌های پولی است (وودفورد، ۲۰۰۶). اما در واقع وودفورد از پیامدهای کاهش استفاده از پول نقد و پتانسیل بانک‌های تجاری برای خلق پول سپرده غفلت می‌کند. در الگوی وی پول فقط به صورت پول نقد بانک مرکزی وجود دارد و از طریق پرداخت انتقالی به محدودیت بودجه خانوار به اقتصاد تزریق می‌شود. به عبارت دیگر در الگوی وودفورد سپرده ديداری وجود ندارد (مائورر، ۲۰۰۸). الگوی دیگری که اغلب برای بررسی تأثیر بانک‌های تجاری در سیاست‌های پولی مورد استفاده قرار می‌گیرد، الگوی برنانک و بلیندر<sup>۵</sup> (۱۹۸۸) است. در این الگو فرضیه‌ای ساخته شده است

<sup>1</sup>. Bank for International Settlements (BIS)

<sup>2</sup>. Friedman

<sup>3</sup>. Woodford

<sup>4</sup>. Maurer

<sup>5</sup>. Bernanke and Blinder

که پول نقد بانک مرکزی را می‌توان نادیده گرفت (برنانک و بلیندر، ۱۹۸۸). این الگو جای سوال دارد که آیا الگویی که پول نقد بانک مرکزی را نادیده می‌گیرد، برای توصیف نقش بانک‌های تجاری در روند عرضه پول مناسب است یا خیر. بدیهی است که از یک الگوی بدون پول نقد نمی‌توان برای تجزیه و تحلیل انتقال به اقتصاد بدون پول استفاده کرد. چراکه حالت حدی گسترده‌گی استفاده از ابزارهای پرداخت الکترونیک، اقتصاد بدون پول نقد است (مائورر، ۲۰۰۸).

اقداماتی در گوشه و کنار جهان به منظور ایجاد سیستم‌های جدیدی برای انتقال اعتبار در دست انجام هستند و موافق با نظریه‌های هایک<sup>۱</sup> (۱۹۷۶)، استیگلیتز<sup>۲</sup> (۲۰۰۸)، او اسشیف و اسشیف<sup>۳</sup> (۲۰۱۰) و ریکاردز<sup>۴</sup> (۲۰۱۱) که مخالف تولید پول بدون پشتوانه و چاپ بی‌رویه آن هستند است، و از آنجا که جبران کسری بودجه دولت‌ها از طریق مالیات تورمی یا به عبارتی دریافت حق‌الضرب حاصل از چاپ پول، عامل بسیاری از بحران‌های اقتصادی در جهان قلمداد می‌شود، به نظر می‌رسد بخشی از سیاست‌های بانکداری الکترونیک، جانشین شدن با پول کاغذی باشد و به این ترتیب نقش بانکداری سنتی را در این زمینه کمرنگ می‌کند.

به موازات توسعه فناوری اطلاعات و ارتباطات در ایران، استفاده از ابزارهای پرداخت الکترونیک بطور محسوسی گسترش یافته است به گونه‌ای که با افزایش قابل توجه استفاده از ابزارهای پرداخت الکترونیک در ده سال گذشته، شاهد تحول معناداری در شیوه ارائه خدمات در شبکه بانکی بوده‌ایم و بازتاب آن در تغییر رفتار مردم در زمینه تقاضای پول مشهود است. از نظر اقتصادی، مهم‌ترین آثار گسترش استفاده از این ابزارها بر عرضه و تقاضای پول و سیاست پولی بانک مرکزی نمود می‌یابد (زوارثیان کچومثقالی و همکاران، ۱۳۹۹). رواج ابزارهای پرداخت الکترونیک و در نتیجه کاهش میزان حجم

1. Hayek

2. Stiglitz

3. Schiff and Schiff

4. Rickards

اسکناس در پایه پولی می‌تواند بر درآمد حاصل از حق‌الضرب بانک مرکزی<sup>۱</sup> نیز اثر عمده‌ای برجای گذارد. این درآمد که خارج از فرآیند بودجه دولت تعیین می‌شود، هزینه عملیاتی بانک را تأمین کرده و می‌تواند پشتیبان استقلال بانک مرکزی در اجرای سیاست‌های پولی باشد. نوآوری‌های تکنولوژیکی که به کاهش بیشتر نیاز به اسکناس منجر می‌شود، درآمد بانک مرکزی را با کاهش مواجه خواهد ساخت (عرفانی و نوروزی، ۱۳۹۳). از اینرو بررسی توسعه این ابزارها بر اقتصاد در چارچوب الگو مبتنی بر اقتصاد خرد با در نظر گرفتن بخش‌های مختلف اقتصادی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است.

لذا در پژوهش حاضر با طراحی یک الگوی تعادل عمومی پویای تصادفی<sup>۲</sup> (DSGE) متناسب با شرایط اقتصاد ایران، تأثیر شوک ابزارهای پرداخت الکترونیک را بر متغیرهای مهم اقتصادی و چگونگی تأثیر آن بر روند آتی متغیرهای کلان اقتصادی مورد بررسی قرار گرفت. الگوهای DSGE الگوهای پویای اقتصاد کلان از رفتار چرخه تجاری یک اقتصاد هستند. ویژگی بارز آن‌ها این است که از مبانی اقتصاد خرد گرفته شده‌اند.

ساختار مقاله حاضر به این شرح است: ابتدا مبانی نظری پژوهش و سپس مطالعات تجربی در زمینه ابزارهای پرداخت الکترونیک آورده شده است. در بخش بعد به معرفی روش انجام پژوهش و ارائه الگوی تحقیق پرداخته شده است. سپس در بخش چهارم به بررسی داده‌های آماری و برآورد الگوی تجربی تخصیص یافته است و در نهایت نتیجه‌گیری و پیشنهادات سیاستی در بخش پایانی مقاله ارائه گردیده است.

۱. اسکناس عمده‌ترین بدهی بانک مرکزی را تشکیل می‌دهد. بدهی بانک مرکزی بابت اسکناس‌های منتشره توسط دارایی‌های مالی بانک مرکزی پوشش داده می‌شود که عمدتاً به صورت اوراق مشارکت دولتی است. درآمد حاصل از این اوراق مشارکت را اصطلاحاً حق‌الضرب بانک مرکزی می‌نامند.

## 2. Dynamic Stochastic General Equilibrium

## ۲. مبانی نظری و پیشینه پژوهش

### ۲-۱. مبانی نظری

با توسعه و رواج سریع ابزارهای پرداخت الکترونیک، حالت برخط<sup>۱</sup> نه تنها تسهیلاتی را برای پرداخت فراهم می‌کند، بلکه به طور نامحسوسی عادات پرداخت و رفتار مصرف‌کنندگان را تغییر می‌دهد. همچنین چالش‌های بی‌سابقه‌ای را برای تئوری مالی سنتی به‌ویژه تأثیر آن بر سیاست‌های پولی به همراه دارد. در حال حاضر تعریف معتبر از ابزارهای پرداخت الکترونیک، تعریفی است که کمیته بازل<sup>۲</sup> در سال ۱۹۹۸ مطرح کرد. یعنی پول الکترونیکی به «ارزش ذخیره شده»<sup>۳</sup> اشاره دارد و در مکانیزم پرداخت خرده‌فروشی، از طریق پایانه‌های فروش، بین دستگاه‌های الکترونیکی مختلف و در شبکه‌های باز (مانند اینترنت) «پرداخت» می‌شود که یک مکانیزم پیش‌پرداخت<sup>۴</sup> است (کمیته بازل، ۱۹۹۸).

پیشرفت علوم ارتباطی و فنی از یک سو و ضرورت دستیابی به ابزارهای پولی متناسب با تجارت با سرعت بالا از سوی دیگر، در کنار سایر عوامل سبب شده‌اند که در دنیای کنونی ابزارهای پرداخت الکترونیکی وجوه، توسعه قابل ملاحظه‌ای یابند. پرداخت‌های الکترونیک روش‌هایی است که به استفاده‌کننده اجازه می‌دهد به منابع مالی خود در حساب‌های جاری یا پس‌انداز خویش در مؤسسات مالی دسترسی یافته و از آن در پرداخت‌ها استفاده کند. به منظور بهره‌مندی از مزایای پرداخت‌های الکترونیک ابزارهای متعددی رواج یافته است که اهم این ابزارها عبارت است از دستگاه‌های

1. Online

2. Basel Committee on Banking Supervision BCBS

۳. "ارزش ذخیره شده" به ارزش ذخیره شده در رسانه‌های فیزیکی (سخت افزار یا رسانه کارت) اشاره دارد که می‌تواند برای پرداخت استفاده شود، مانند کارت های هوشمند و کارت های اعتباری چند منظوره.

۴. "مکانیزم پیش‌پرداخت" مجموعه‌ای از داده‌های الکترونیکی است که در یک نرم‌افزار یا شبکه خاص وجود دارد که می‌تواند منتقل شود و برای پرداخت استفاده شود.

کارتخوان<sup>۱</sup>، دستگاه‌های خودپرداز<sup>۲</sup>، تلفن بانک، موبایل بانک، اینترنت بانک و ... که پرداخت‌های مبتنی بر کارت<sup>۳</sup> هستند و توسط حساب در بانک صادرکننده کارت پشتیبانی می‌شود. اما منظور از پول الکترونیک، ارزش پولی ذخیره شده در یک وسیله الکترونیکی است که بدهی انتشاردهنده آن است و می‌تواند در پرداخت‌ها مورد استفاده قرار گیرد.

با ظهور نسل نوین پول‌های الکترونیکی، پول طبقه‌بندی‌های مختلفی را شامل می‌شود و بر اساس طرح ارائه شده بچ و گارات<sup>۴</sup> (۲۰۱۷) می‌توان این طبقه‌بندی‌ها را در قالب طرح گل پول<sup>۵</sup> مشاهده کرد: در این طبقه‌بندی که با استفاده از داده‌های بانک تسویه بین‌المللی طراحی شده است، شقوق جدید پول که بعد از معرفی رمز ارزها و سایر پول‌های مجازی به وجود آمده‌اند، قابل مشاهده و تفکیک است (بچ و گارات، ۲۰۱۷).

اصطلاح پول دیجیتال، به ساز و کارهای مختلف پرداخت‌های الکترونیکی اشاره دارد که به منظور استفاده کاربران جهت انجام پرداخت‌های آن‌ها طراحی شده است (برنتسن<sup>۶</sup>، ۲۰۱۲).

پول دیجیتال که در سال‌های اخیر بسیار رواج پیدا کرده است را می‌توان به دو شکل پول دیجیتال بانکی (حاکمیتی) و پول دیجیتال غیر بانکی (غیرحاکمیتی) تقسیم کرد. پول‌های دیجیتال حاکمیتی پول‌هایی هستند که توسط مؤسسات و بانک‌های جهان پشتیبانی می‌شوند و اصطلاحاً به آن‌ها پول الکترونیکی گفته می‌شود. پول‌های دیجیتال غیرحاکمیتی که اصطلاحاً آن‌ها را پول مجازی می‌نامند، پول‌هایی هستند که هیچ حکومت و سازمانی روی آن‌ها نظارت و کنترل ندارد و بدون پشتوانه و اصولاً

1. POS (Point of Sale)

2. ATM (Automated Teller Machine)

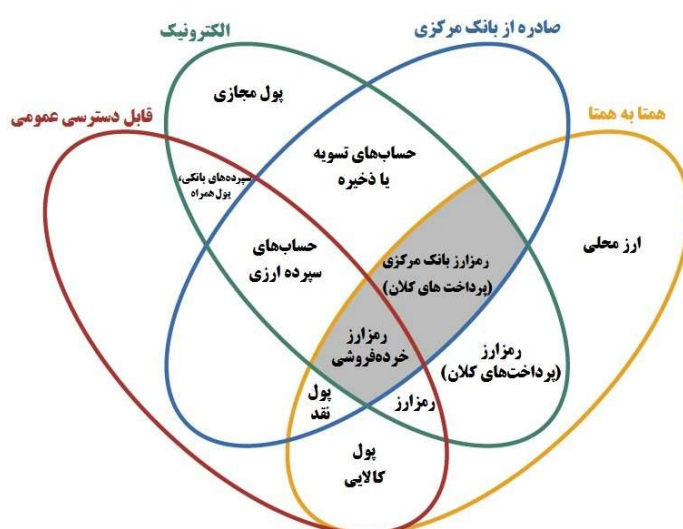
3. Card Present

4. Bech and Garratt

5. Money Flower

6. Berentsen

غیرقانونی هستند. در حوزه پول‌های دیجیتال، وقتی می‌گوییم رمز پول دقت کنیم، که پول رمزنگاری شده یک پول دیجیتالی است و در واقع بیشتر تأکید بر جنس پول است که از فن‌آوری رمزنگاری استفاده می‌کند، حال آنکه مراد از پول مجازی، درک تحول نهادی و ظهور دوباره پول‌های غیر حاکمیتی است (حسینی، ۱۳۹۸).



شکل (۱): طبقه بندی پول (گل پول)

منبع: بانک تسویه بین‌المللی<sup>۱</sup>

## ۲-۲. عملکرد ابزار پرداخت الکترونیک در اقتصاد ایران<sup>۲</sup>

با توجه به شاخص سهم ارزش تراکنش‌های شاپرک از نقدینگی سال ۱۴۰۰ می‌توان بیان نمود که چه مقدار از نقدینگی کشور به صورت الکترونیکی در گردش بوده و همچنین با قیاس این شاخص در طول سال ۱۴۰۰ (فروردین ماه تا پایان اسفند ماه) در

<sup>۱</sup> [https://www.bis.org/publ/qtrpdf/r\\_qt1709f.pdf](https://www.bis.org/publ/qtrpdf/r_qt1709f.pdf)

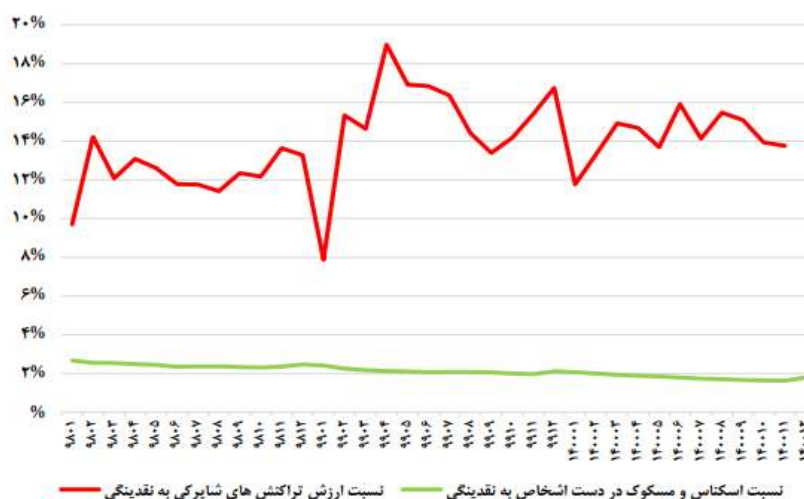
<sup>۲</sup> آمار این بخش از گزارش اقتصادی شرکت شبکه الکترونیکی پرداخت کارت (شاپرک) استخراج گردیده است. (<https://www.shaparak.ir/reports>)



کنار شاخص سهم اسکناس و مسکوک در دست اشخاص به نقدینگی می‌توان به افزایش قدرت پرداخت الکترونیک در کنار پول فیزیکی اشاره نمود.

با توجه به انتشار میزان نقدینگی سال ۱۴۰۰ تا پایان اسفند ماه، شاخص نسبت ارزش تراکنش‌های شاپرک به نقدینگی به ازای ۱۲ ماه منتهی به اسفند ماه ۱۴۰۰ محاسبه شده است. همانطور که ملاحظه می‌شود سهم ارزش تراکنش‌های شاپرک از نقدینگی با روند کاهشی همراه بوده است که این مهم عمدتاً به سبب افزایش حجم نقدینگی است.

روند رو به رشد سهم ارزش تراکنش‌های شاپرکی از نقدینگی در بلند مدت و در مقابل کاهش سهم اسکناس و مسکوک از نقدینگی در نهایت بیانگر جایگزینی پرداخت الکترونیک به جای استفاده از پول فیزیکی در مبادلات روزمره است.



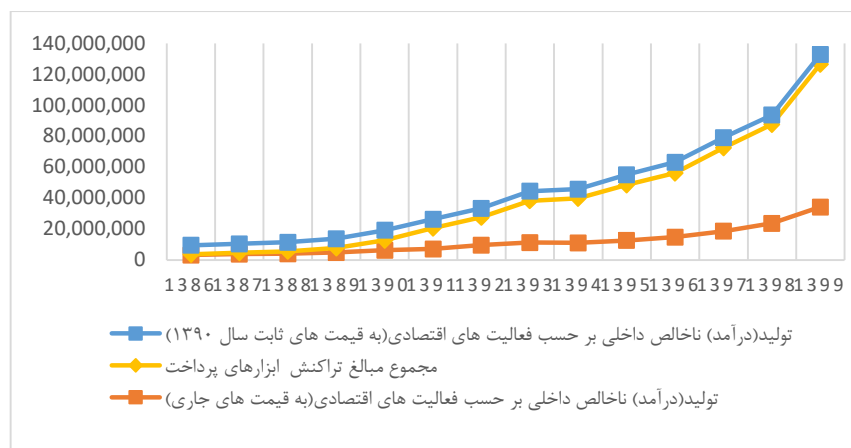
نمودار (۱). مقایسه نسبت ارزش تراکنش‌های شاپرک و نسبت اسکناس و مسکوک در دست

#### اشخاص به نقدینگی

منبع: گزارش اقتصادی شرکت شبکه الکترونیکی پرداخت کارت (شاپرک)<sup>۱</sup>

<sup>۱</sup> <https://www.shaparak.ir/reports>

به منظور نشان دادن اندازه اقتصادی بخش پرداخت الکترونیک، مقایسه مبالغ این شبکه و تولید ناخالص داخلی صورت می‌پذیرد. در نمودار (۲) روند تولید ناخالص داخلی به قیمت جاری و ثابت و ارزش تراکنش‌های شبکه پرداخت طی دوره ۱۳۸۶ الی ۱۳۹۹ نشان داده شده است. مقایسه ارزش تراکنش‌های شبکه پرداخت الکترونیک کارتی به تولید ناخالص داخلی، شاخصی جهت نشان دادن گستره فعالیت شبکه پرداخت با توجه به اندازه اقتصاد ملی است. در محاسبات تولید ناخالص داخلی برای جلوگیری از محاسبه چند باره ارزش کالای تولید شده، صرفاً ارزش کالاهای نهایی و نه واسط محاسبه می‌شود. اما از آنجا که ارزش تراکنش‌های شبکه پرداخت الکترونیک، شامل بهای همه انواع کالا، چه نهایی و چه واسط است، امکان بالاتر رفتن ارزش تراکنش‌ها از ارزش تولید ناخالص داخلی وجود داشته که به این دلیل ارزش تراکنش‌های شاپرک از میزان تولید ناخالص داخلی در برخی برهه‌های زمانی بیشتر است.



نمودار (۲). مقایسه مبلغ تراکنش ابزارهای پرداخت و تولید ناخالص داخلی

منبع: بانک اطلاعات سری‌های زمانی اقتصادی بانک مرکزی ج.ا.ا.<sup>۱</sup>

<sup>۱</sup>. <https://tsd.cbi.ir>

## ۲-۲. پیشینه پژوهش

برنتستن<sup>۱</sup> (۲۰۱۲) تفاوت بین چندین رسانه مبادله‌ای را با الگوهای نوع بامول و توبین<sup>۲</sup> بررسی کرده است و مطابق الگوی وی، پول الکترونیکی توانایی بانک مرکزی را در کنترل پایه پولی و ضریب فزاینده پول کاهش می‌دهد، بنابراین بر عرضه پول تأثیر می‌گذارد. با این حال، همه اقتصاددانان معتقد نیستند که پول الکترونیکی بر عرضه پول تأثیر خواهد گذاشت. فریمن (۲۰۰۲) خاطر نشان کرد که پول الکترونیکی بخشی از پایه پولی را جایگزین می‌کند و بر ضریب فزاینده پول تأثیر می‌گذارد، اما این تأثیر محدود است و نمی‌تواند بر کنترل بانک مرکزی بر عرضه پول تأثیر بگذارد. گودارت و کروگر<sup>۳</sup> (۲۰۰۰) نیز نتیجه مشابهی با فریمن بدست آوردند. استدلال آن‌ها بر این اساس بود که پول الکترونیکی فقط بخش بسیار کمی از پایه پولی را جایگزین می‌کند، اما این بخش از پول پایه که جایگزین شده است تأثیر قابل توجهی خواهد داشت. بسیاری از محققان این مشکل را از دید بانک‌های مرکزی بررسی کرده‌اند. فریدمن<sup>۴</sup> (۱۹۹۹)، کینگ<sup>۵</sup> (۱۹۹۹) و داون (۲۰۰۱) قدرت کنترل پولی بانک مرکزی را تحلیل کردند. نتایج آن‌ها تقریباً مشابه است. پس از ظهور پول الکترونیکی، بانک مرکزی نمی‌تواند مستقیماً سیاست‌هایی را به عنوان مداخله در پایه پولی تنظیم کند، که این امر باعث کاهش قدرت کنترل عرضه پول از سوی بانک مرکزی می‌شود.

در سال‌های اخیر، بسیاری از محققان عوامل تعیین‌کننده پذیرش پول الکترونیکی را در بخش اقتصاد خرد مورد مطالعه قرار داده‌اند. عوامل اجتماعی، سهولت پول الکترونیکی و حتی همه‌گیری ویروس کرونا ممکن است بر استفاده مردم از پول الکترونیکی تأثیر بگذارد (لئو و همکاران<sup>۶</sup>، ۲۰۲۱). کانال‌های انتقال ابزارهای پرداخت

1. Berensten

2. Baumol-Tobin

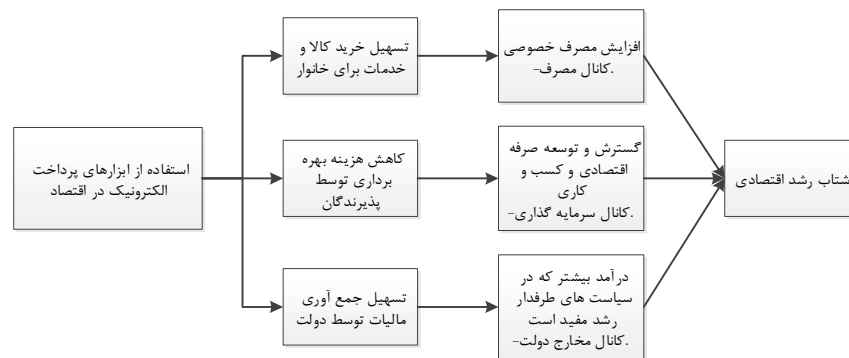
3. Goodhart and Krueger

4. Friedman

5. King

6. Luo et al.

الکترونیک به رشد اقتصادی به صورت نمودار (۳) قابل تشریح است (برگرفته از مطالعه ونگ و همکاران، ۲۰۲۰).



نمودار (۳). کانال‌های انتقال تأثیر ابزارهای پرداخت الکترونیک به رشد اقتصادی

منبع: ونگ و همکاران<sup>۱</sup> (۲۰۲۰)

کانال اول پرداخت‌های با استفاده از ابزارهای پرداخت الکترونیک امکان خرید در کوتاهترین زمان را برای مصرف کنندگان فراهم می‌آورد و در نتیجه مصرف آن‌ها را هموار می‌کند. همچنین وجود ابزار پرداخت الکترونیک هزینه‌های تراکنش را تا حد زیادی کاهش می‌دهد و انجام فرآیند تراکنش و مبادله را بهبود می‌بخشد بنابراین موجب تسهیل در مصرف خانوار می‌شود (لئو و همکاران، ۲۰۲۱). متعاقباً این امر باعث افزایش مصرف خصوصی و تحریک رشد اقتصادی می‌شود.

کانال دوم کانال سرمایه‌گذاری است. همانطور که حسن و همکاران<sup>۲</sup> (۲۰۱۲) اشاره کردند، تراکنش‌های بدون پول نقد هزینه‌های مرتبط با معاملات کاغذی را کاهش می‌دهد و در نتیجه هزینه‌های عملیاتی را برای بازرگانان تسهیل می‌کند. متعاقباً، این هزینه‌های عملیاتی پایین‌تر منجر به صرفه‌جویی در مقیاس در میان بازرگانان می‌شود

<sup>۱</sup>. Wong et al.

<sup>۲</sup>. Hasan et al.

که منجر به گسترش تجارت و سطح بیشتر سرمایه‌گذاری در اقتصاد می‌شود و در نتیجه به رشد اقتصادی کمک می‌کند.

کانال سوم کانال مخارج دولت است. تراکنش‌های بدون پول نقد باعث تسهیل جمع‌آوری مالیات توسط دولت می‌شود (کرنی و اشنایدر<sup>۱</sup>، ۲۰۱۱، ۲۰۱۳) و بنابراین درآمدهای بیشتری برای دولت ایجاد می‌شود تا تعادل مالی خود را بهبود بخشد و مخارج دولت را افزایش دهد. از نظر تئوری، مخارج بالاتر دولت تقاضای کل را تحریک می‌کند و در نتیجه رشد اقتصادی را از طریق اثر مضاعف تقویت می‌کند (کینز<sup>۲</sup>، ۱۹۳۶). مطالعه کرنی و اشنایدر (۲۰۱۱، ۲۰۱۳) نشان می‌دهد که یک رابطه منفی قوی بین اندازه معاملات بدون پول نقد و اقتصاد سایه وجود دارد. به این ترتیب، بهبود قابلیت ردیابی پرداخت‌های بدون استفاده از پول نقد، پنهان کردن درآمد توسط فراریان مالیاتی را دشوارتر می‌کند.

برای بخش بانکداری، برگر<sup>۳</sup> (۲۰۰۳) دریافت که پرداخت از طریق ابزارهای پرداخت الکترونیک با کاهش هزینه‌های عملیاتی، بهره‌وری بانکی را بهبود می‌بخشد. به این ترتیب، نوآوری در سیستم پرداخت هزینه‌های فعالیت‌های پشتیبان بانک‌ها را کاهش داده است که نشان‌دهنده اصلی‌ترین هزینه‌های عملیاتی بانک‌ها است. بنابراین، تغییر شیوه پرداخت از پول کاغذی به ابزارهای پرداخت الکترونیکی به بانک‌ها امکان می‌دهد از بهره‌وری و صرفه‌جویی در مقیاس بهره‌مند شوند. از سوی دیگر، تراکنش بدون پول نقد با افزایش درآمدهای بانکی، عملکرد بانکی را بهبود می‌بخشد. از این رو، می‌توان استدلال کرد که پرداخت بدون پول نقد عملکرد بانکی را تسهیل می‌کند، منجر به گسترش کسب و کار و سرمایه‌گذاری بیشتر در اقتصاد می‌شود، و بنابراین رشد اقتصادی را تحریک می‌کند (هامفری و همکاران<sup>۴</sup>، ۲۰۰۶؛ مصطفی<sup>۱</sup>، ۲۰۱۸).

<sup>1</sup>. Kearney and Schneider

<sup>2</sup>. Keynes

<sup>3</sup>. Burger

<sup>4</sup>. Humphrey et al.

درخصوص پول الکترونیکی لو و همکاران (۲۰۲۱) با بررسی تعامل بین پول الکترونیکی و محرک‌های مصرف خانوار، تغییرات در رفتار متغیرهای پولی تحت تأثیر پول الکترونیکی را بررسی و یک الگوی DSGE را بر اساس سه بخش اقتصادی خانوار، بانک تجاری و بانک مرکزی تحت چارچوب نیوکینزی، تجزیه و تحلیل کردند. بر این اساس، تأثیر پول الکترونیکی بر پس‌انداز، وام، تولید و نرخ بهره و تأثیر آن بر سیاست‌های پولی مورد مطالعه قرار گرفت. نتایج شبیه‌سازی نشان می‌دهد که پول الکترونیکی اثرات نامتقارن بر پس‌انداز و وام دارد، اما موجب افزایش در مصرف خانوارها می‌شود. تأثیر پول الکترونیکی بر نرخ بهره اثر معکوس داشته و «تعدیل معکوس» نرخ بهره بر اثربخشی سیاست پولی تأثیر می‌گذارد. تحت تأثیر پول الکترونیکی، پس‌انداز و وام درجات مختلفی از تأثیر را نشان می‌دهند و تأثیر پس‌انداز بیشتر از وام است، اما مدت تأثیر آن کوتاه‌تر است. این پدیده نشان می‌دهد که پول الکترونیکی تأثیر بسزایی در کاهش پس‌انداز و ارتقای مصرف مصرف‌کننده دارد. پول الکترونیکی به دلیل ایجاد راحتی در مبادلات، هزینه زمانی و سرمایه‌ای مبادلات مردم را تا حدی کاهش می‌دهد و میل مصرف خانوار را افزایش می‌دهد. تحریک پول الکترونیکی به مصرف عمدتاً در دو جنبه تجسم یافته است: یکی کاهش پس‌انداز توسط خانوارهای پس‌اندازکننده، و دیگری افزایش سطح مصرف خانوارهای وام‌گیرنده از طریق دریافت وام بیشتر.

### ۳. روش پژوهش: تصریح الگوی تعادل عمومی پویای تصادفی

در این بخش، الگوی تعادل عمومی پویای تصادفی با توجه به هدف تحقیق طراحی می‌شود. به طور کلی عوامل اقتصادی شامل خانوارها، بانک‌ها، بنگاه‌های اقتصادی، دولت و بانک مرکزی است. آنچه پژوهش حاضر را از سایر مطالعات در این زمینه مستثنی می‌سازد، نحوه الگوسازی ورود شوک ابزارهای پرداخت الکترونیک به الگو و

<sup>1</sup>. Mustapha

مقایسه تأثیرگذاری آن‌ها بر متغیرهای حقیقی اقتصاد در سه حالت در نظر گرفته شده برای ورود شوک‌ها به منظور بررسی تمام جوانب بکارگیری ابزارهای پرداخت است. چرخه تأثیرگذاری ابزارهای پرداخت الکترونیک که در الگوی پژوهش طراحی گردیده است، در شکل (۲) نمایش داده شده است.

### ۳-۱. خانوار

فرض بر این است که اقتصاد از خانوارهای مشابهی تشکیل شده است که عمر نامحدود دارند. طبق مدل‌سازی الگوهای DSGE، فرض می‌شود که اقتصاد از تعداد زیادی خانوار همگن تشکیل شده است که از مصرف کالاها ( $c_t$ ) و نگهداری دارایی‌های پولی حقیقی ( $x_t$ ) مطلوبیت کسب کرده و با عرضه کار ( $n_t$ ) از مطلوبیتش کاسته می‌شود. ارزش حال مطلوبیت‌هایی که خانوار نماینده در طول زندگی خود کسب می‌کند به شکل رابطه زیر است.

$$U_t = E_t \sum_{t=0}^{\infty} \beta \left\{ \varepsilon_t^{c,ep} \frac{(c_t)^{1-\sigma_c}}{1-\sigma_c} + \varepsilon_t^{x,ep} \sigma_x \log \left( \frac{x_t}{p_t} \right) - \frac{(n_t)^{1-\sigma_n}}{1-\sigma_n} \right\} \quad (1)$$

در این رابطه  $C$  مصرف خانوار،  $\frac{x_t}{p_t}$  شاخص ترکیبی دارایی‌های پولی و  $n$  عرضه نیروی کار هستند. عرضه نیروی کار به صورت بخشی از کل زمان در دسترس است. پارامترهای  $\sigma_c$ ،  $\sigma_x$  و  $\sigma_n$  در تابع مطلوبیت مثبت هستند که به ترتیب عکس کشش جانشینی بین دوره‌ای مصرف، کشش تقاضای دارایی‌های پولی و عکس کشش عرضه نیروی کار هستند.  $\beta$  نیز عامل تنزیل بین دوره‌ای است که بین صفر و یک است. همچنین در این رابطه  $E$  عملگر انتظارات است.





همانند آگنور و همکاران<sup>۱</sup> (۲۰۱۴)  $X_t$  شاخص ترکیبی دارایی‌های پولی است که میانگین هندسی از نگهداری اسکناس و مسکوک ( $M_t^{C.P}$ ) و انواع سپرده نزد سیستم بانکی ( $D_t$ ) است. این شاخص به صورت حقیقی به شکل رابطه زیر بیان شده و در آن  $\mu \in (0,1)$  است.

$$x_t = (m_t^c)^\mu (d_t)^{1-\mu} \quad (۲)$$

$\varepsilon_t^{c,ep}$  شوک تأثیر ابزار پرداخت الکترونیک از کانال مصرف است.

$$\varepsilon_t^{c,ep} = (1 - \rho_\varepsilon) \overline{\varepsilon^{c,ep}} + \rho_\varepsilon \varepsilon_{t-1}^{c,ep} + \eta_t^{\varepsilon^{c,ep}} \quad (۳)$$

فرض می‌کنیم که تأثیر ابزار پرداخت الکترونیکی بر مصرف از یک فرآیند خودرگرسیون مرتبه اول پیروی می‌کند و ضریب  $\rho_\varepsilon$  در معادله رگرسیون در واقع نرخ رشد ابزار پرداخت الکترونیکی را اندازه‌گیری می‌کند. به منظور کمی‌سازی نرخ رشد شوک‌ها، محاسبه را با داده‌های مبلغ تراکنش کارت‌های بانکی تقریب می‌کنیم.  $\rho_\varepsilon$  ضریب خودرگرسیون،  $\overline{\varepsilon^{c,ep}}$  مقدار حالت پایدار و  $\eta_t^{\varepsilon^{c,ep}}$  یک متغیر تصادفی، مستقل با توزیع یکسان با میانگین صفر و انحراف معیار  $\sigma_\varepsilon$  است.

$$\varepsilon_t^{x,ep} = (1 - \rho_\varepsilon) \overline{\varepsilon^{x,ep}} + \rho_\varepsilon \varepsilon_{t-1}^{x,ep} + \eta_t^{\varepsilon^{x,ep}} \quad (۴)$$

$\varepsilon_t^{x,ep}$  شوک ابزار پرداخت الکترونیک از کانال تقاضای دارایی‌های پولی خانوار است. این شوک از یک فرآیند خود رگرسیون مرتبه اول تبعیت می‌کند.  $\rho_\varepsilon$  ضریب خودرگرسیون،  $\overline{\varepsilon^{x,ep}}$  مقدار حالت پایدار و  $\eta_t^{\varepsilon^{x,ep}}$  یک متغیر تصادفی، مستقل با توزیع یکسان با میانگین صفر و انحراف معیار  $\sigma_\varepsilon$  است.

خانوارها، نیروی کار را برای تولید کالاها و خدمات به بنگاه‌ها عرضه می‌کنند و از این طریق دستمزد می‌گیرند. از طرف دیگر خانوارها بخشی از درآمد خود را مصرف نموده و مابقی آن را پس‌انداز می‌کنند. پس‌اندازها به صورت سبد دارایی نگهداری

<sup>۱</sup>. Agnenor et al.

می‌شوند. در سبد دارایی خانوارها، سپرده بانکی (D)، اوراق مشارکت B، اوراق سهام بنگاه‌ها و بانک‌ها (F) و پول (M) وجود دارد. خانوارها از محل این سبد دارایی نیز کسب درآمد می‌کنند. فرض می‌شود خانوارها مالک سهام بنگاه‌ها و بانک‌ها هستند. بنابراین سود سهام بنگاه‌ها و بانک‌ها، سود سپرده‌های بانکی و سود اوراق مشارکت به درآمد خانوار اضافه می‌گردد. همچنین فرض می‌شود نرخ سود اوراق مشارکت و نرخ سود سپرده‌ها با یکدیگر برابر است. به این ترتیب خانوارها در هر دوره زمانی  $t$  با قید بودجه زیر مواجه خواهند بود:

$$C_t + m_t^c + d_t + b_t = w_t n_t + (1 + R_{t-1}^d) \frac{d_{t-1}}{\pi_t} + \frac{m_{t-1}^c}{\pi_t} + (1 + R_{t-1}^b) \frac{b_{t-1}}{\pi_t} + \frac{f_{ft}}{\pi_t} + \frac{f_{bt}}{\pi_t} - T_t \quad (۵)$$

در این رابطه  $r_t$  نرخ سود سپرده‌های بانکی و اوراق مشارکت،  $T_t$  خالص مالیات‌های پرداختی حقیقی و  $b_t$  اوراق قرضه حقیقی و  $d_t$  سپرده بانکی حقیقی خانوار هستند. در این رابطه تقاضای پول خانوار بر سطح عمومی قیمت‌ها تقسیم شده تا به صورت واقعی در الگو قرار گیرد.

هدف خانوار حداکثر کردن مطلوبیت یعنی رابطه (۱) با توجه به قید بودجه یعنی رابطه (۵) است. با حداکثرسازی تابع مطلوبیت نسبت به قید بودجه، روابط اقتصادی برای مصرف، نگهداری پول، سپرده، اوراق مشارکت، عرضه نیروی کار استخراج می‌شود.

$$C_t^{-\sigma_c} = \frac{1}{\varepsilon_t^{c,ep}} E_t \left[ \frac{\varepsilon_{t+1}^{c,ep} C_{t+1}^{-\sigma_c} (1 + R_t^b)}{\pi_{t+1}} \right] \quad (۶)$$

$$m_t^c = \varepsilon_t^{x,ep} \sigma_x(\mu) C_t^{\sigma_c} \frac{1 + R_t^b}{R_t^b} \quad (۷)$$

$$d_t = \varepsilon_t^{x,ep} \sigma_x(1 - \mu) C_t^{\sigma_c} \frac{1 + R_t^b}{R_t^b - R_t^d} \quad (۸)$$

$$n_t^{\sigma_n} = \frac{1}{c_t^{\sigma_c}} w_t \quad (۹)$$

## ۳-۲. بنگاه

## ۳-۲-۱. بنگاه تولیدکننده کالای نهایی

فرض بر این است که بنگاهی وجود دارد که کالاهای متمایز تولید شده توسط بنگاه‌های تولیدکننده کالاهای واسطه را خریداری می‌کند و از ترکیب آنها کالای نهایی را تولید نموده و به مصرف‌کنندگان می‌فروشد. کالاهای واسطه جانشین ناقص یکدیگر بوده و کشش جانشینی ثابت  $\theta$  بین آنها برقرار است. تولیدکننده کالای نهایی، آنها را بر اساس یک جمع‌گر دیکسیت - استیگلیتز که به شکل زیر تعریف می‌شود، ترکیب می‌کند:

$$y_t = \left[ \int_0^1 y_{jt}^{\frac{(\theta-1)}{\theta}} dj \right]^{\frac{\theta}{\theta-1}} \quad \theta > 1 \quad (10)$$

بنگاه تولیدکننده کالای نهایی سعی می‌کند با توجه به قیمت‌های متفاوت کالاهای واسطه، مقدار خرید خود از این کالاها را طوری تعیین کند که سودش حداکثر شود. بنابراین تابع سود بنگاه تولیدکننده کالای نهایی به صورت زیر تعریف می‌شود:

$$MAX: \pi_t = P_t y_t - \int_0^1 P_{jt} y_{jt} dj \quad (11)$$

$$\pi_t = P_t \left[ \int_0^1 y_{jt}^{\frac{(\theta-1)}{\theta}} dj \right]^{\frac{\theta}{\theta-1}} - \int_0^1 P_{jt} y_{jt} dj \quad (12)$$

مشتق تابع فوق نسبت به  $y$  تابع تقاضای جمع‌گر برای کالای تولید شده توسط بنگاه را به دست می‌دهد. این تابع به صورت زیر است:

$$y_{jt} = \left[ \frac{P_{jt}}{P_t} \right]^{-\theta} y_t \quad (13)$$

بر اساس این رابطه، تقاضا برای کالای زتابعی از نسبت قیمت آن به قیمت کالای نهایی است. در این رابطه  $\theta$  کشش قیمتی تقاضا برای کالای واسطه را نشان می‌دهد. اگر  $\theta$  بی‌نهایت باشد بازار رقابتی خواهد بود و در این صورت  $P_j$  با  $P_t$  برابر خواهد شد.

اما از آنجا که قدرت انحصاری وجود دارد  $P_j$  از  $P_t$  متفاوت است. از آنجا که تولیدکننده کالای نهایی در بازار رقابت کامل محصولات خود را می‌فروشد سود آن صفر خواهد بود. شرط سود صفر قیمت کالا را به صورت زیر به دست می‌دهد:

$$P_t = \left[ \int_0^1 P_{jt}^{1-\theta} d_j \right]^{\frac{1}{1-\theta}} \quad (14)$$

رابطه فوق در حقیقت جمع وزنی قیمت همه کالاها است که به آن شاخص قیمت مصرف‌کننده می‌گویند.

### ۲-۲-۳. بنگاه تولیدکننده کالای واسطه

فرض می‌شود بنگاه‌های تولیدکننده کالای واسطه در یک بازار رقابت انحصاری فعالیت می‌کنند. فرض می‌شود بنگاه نمونه  $Z$  سرمایه مورد نیاز خود را در بازار رقابت کامل از طریق استفاده از تسهیلات بانکی ( $I_j$ ) تأمین می‌کند. هزینه تأمین مالی از طریق تسهیلات بانکی نرخ سود یا بهره بانکی ( $r$ ) در نظر گرفته می‌شود. همچنین فرض می‌شود بنگاه  $N_j$  واحد نیروی کار خود را در بازار رقابت کامل با دستمزد  $W$  از خانوارها تأمین می‌کند. همچنین فرض می‌شود تابع تولید از نوع کاب داگلاس با بازدهی ثابت به مقیاس است. بنابراین تابع تولید بنگاه در دوره  $t$  عبارت است از:

$$y_{jt} = Z_t K_{jt-1}^\alpha N_{jt}^{1-\alpha} \quad . \quad 0 < \alpha < 1 \quad (15)$$

در این رابطه  $Z_t$  شوک تکنولوژی یا بهره‌وری است که برای تمام بنگاه‌ها یکسان در نظر گرفته می‌شود. فرض می‌شود شوک تکنولوژی از یک فرآیند خودرگرسیون مرتبه اول به صورت زیر تبعیت می‌کند:

$$\ln Z_t = \rho_z \ln(Z_{t-1}) + (1 - \rho_z) \ln(\bar{Z}) + \varepsilon_{Zt} \quad (16)$$

در این رابطه  $\rho_z \in (0,1)$  میزان ماندگاری شوک در طول زمان،  $\bar{Z}$  مقدار وضعیت پایدار بهره‌وری و  $\varepsilon_{Zt}$  نوفه سفید هستند.

برای ورود چسبندگی قیمت‌ها از روش هزینه منو استفاده می‌شود. در این روش هر بنگاه هنگام تعدیل قیمت کالای خود، با یک هزینه منو مواجه است. به پیروی از آیرلند<sup>۱</sup> (۲۰۰۱) هر بنگاه برای تعدیل قیمت‌های خود در هر دوره، با هزینه کوادراتیک زیر روبرو است:

$$AC_{jt} = \frac{\varphi_p}{2} \left[ \frac{P_{jt}}{\bar{\pi}P_{jt-1}} - 1 \right]^2 y_t \quad (17)$$

در این رابطه،  $AC_{jt}$  هزینه تعدیل قیمت،  $\bar{\pi}$  نرخ تورم در وضعیت پایدار و  $P_{jt}$  قیمت کالای واسطه  $z$  هستند.  $\varphi_p$  پارامتر هزینه تعدیل قیمت است. به این ترتیب تابع سود اسمی بنگاه  $z$  در دوره  $t$  عبارت است از:

$$F_{fjt} = P_{jt}y_{jt} - P_t w_t N_{jt} - r_{t-1}^l P_t K_{jt-1} - P_t AC_{jt} - \delta P_t K_{jt-1} \quad (18)$$

در این رابطه  $\delta$  نرخ استهلاک سرمایه،  $r^l$  نرخ سود (بهره) تسهیلات بانکی هستند. هدف بنگاه حداکثر نمودن ارزش حال مجموع سودهای انتظاری حقیقی است یعنی:

$$\max F_{fj} = E_t \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t \lambda_t \frac{F_{fjt}}{P_t} \quad (19)$$

ارزش مطلوبیت نهایی یک واحد سود اضافی توسط خانوار است. فرض شده که صاحبان بنگاه‌ها همانند خانوارها دنبال کسب حداکثر مطلوبیت هستند.

$$\begin{aligned} \text{Max } F_{fj} = E_t \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t \lambda_t & \left[ \frac{P_{jt}}{P_t} y_{jt} - w_t N_{jt} - (r_{t-1}^l + \delta) K_{jt-1} - \right. \\ & \left. \frac{\varphi_p}{2} \left[ \frac{P_{jt}}{\bar{\pi}P_{jt-1}} - 1 \right]^2 y_t \right] \end{aligned} \quad (20)$$

$$\begin{aligned} L = E_t \sum_{t=0}^{\infty} \beta^i \lambda_{y+i} & \left\{ \left[ \left( \frac{P_{j,t+i}}{P_{t+i}} \right)^{1-\theta} y_{t+i} - W_{t+i} N_{j,t+i} - (r_{t-1}^l + \delta) K_{j,t+i-1} + \right. \right. \\ & \left. \left. \frac{\varphi_p}{2} \left( \frac{P_{j,t+i}}{\bar{\pi}P_{j,t+i-1}} - 1 \right)^2 y_{t+i} \right] + \mu_{t+i} \left( z_{t+i} K_{j,t+i-1}^\alpha N_{j,t+i}^{1-\alpha} - \left( \frac{P_{j,t+i}}{P_{t+i}} \right)^{-\theta} y_{t+i} \right) \right\} \end{aligned} \quad (21)$$

<sup>1</sup>. Ireland

از تابع لاگرانژ نسبت به آرگومان‌های  $P_{j,t}$ ،  $N_{j,t}$ ،  $K_{j,t}$  و  $\mu_t$  مشتق می‌گیریم تا شرایط مرتبه اول حداکثر سود بنگاه تولیدکننده کالای واسطه به دست آید.

$$\frac{\partial L}{\partial P_{jt}} = (1 - \theta) \frac{P_{jt}}{P_t} - \varphi_P \left( \frac{P_{jt}}{\bar{P}_{jt-1}} - 1 \right) \frac{P_{jt} - y_{jt}}{\bar{P}_{jt-1} y_{jt}} + \beta \varphi_P E_t \frac{\lambda_{t+1}}{\lambda_t} \left( \frac{P_{jt+1}}{\bar{P}_{jt}} - 1 \right) \left( \frac{P_{jt+1}}{\bar{P}_{jt}} \right) \frac{y_{t+1}}{y_{jt}} + \theta \mu_t = 0 \quad (22)$$

$$\frac{\partial L}{\partial N_{jt}} = -w_t + \mu_t (1 - \alpha) \frac{y_{jt}}{N_{jt}} = 0 \quad (23)$$

$$\frac{\partial L}{\partial K_{jt}} = -\beta (r_{t-1}^l + \delta) E_t \lambda_{t+1} + \frac{\beta \alpha}{K_{jt}} E_t \lambda_{t+1} \mu_{t+1} y_{jt+1} = 0 \quad (24)$$

$$\frac{\partial L}{\partial K_{jt}} = -r_{t-1}^l - \delta + \frac{\alpha}{K_{jt}} \mu_{t+1} y_{jt+1} = 0 \quad (25)$$

$$\frac{\partial L}{\partial \mu_t} = Z_t K_{jt-1}^\alpha N_{jt}^{1-\alpha} - y_{jt} = 0 \quad (26)$$

معادله حرکت سرمایه برای بنگاه ز را می‌توان به صورت زیر نوشت:

$$I_{jt} = K_{jt} - (1 - \delta) K_{jt-1} \quad (27)$$

در این رابطه  $I_{jt}$ ، تقاضای سرمایه‌گذاری بنگاه ز در دوره زمانی  $t$  است.

### ۳-۳. بانک‌های تجاری

بانک‌ها با توجه به مبادلات و مکانیسم‌های مالی یک نقش واسطه‌ای حیاتی در الگو بازی می‌کنند. فرض بر این است که هر بانک همانند یک بنگاه اقتصادی دنبال کسب سود است. بانک از یک طرف سپرده‌های خانوارها را با نرخ بهره  $r_t^d$  پذیرفته و از طرف دیگر با نرخ بهره بالاتر  $r_t^l$  به بنگاه‌ها وام می‌دهد و از این محل سود به دست می‌آورد. فرض بر این است که کلیه وام‌های بانکی به بنگاه‌ها پرداخت می‌شود. جهت ساده‌سازی، سایر هزینه‌ها و درآمدهای بانک در نظر گرفته نشده است. به عبارت دیگر فرض بر این است که درآمد بانک‌ها تنها از محل سود تسهیلات بانکی تأمین می‌شود. همچنین فرض می‌شود هزینه‌های بانک‌ها تنها مربوط به سود پرداختی به سپرده‌های خانوارها است.

بنابراین تابع سود بانک ز در دوره t عبارت است از :

$$F_{bjt} = r_t^l I_{jt} - \varepsilon_{t-1}^{D,ep} r_t^d d_{jt} - r_t^{bc} DC_t^B \quad (28)$$

در این رابطه، عبارت  $DC_t^B$  استقراض از بانک مرکزی،  $d_{jt}$  سپرده‌های خانوار، و  $I_{jt}$  وام‌های پرداختی بانک ز به بنگاه‌ها است. از آنجا که طبق آمار منتشر شده از سوی بانک مرکزی ج.ا.ی طی ۱۰ سال گذشته بیش از ۸۰ درصد از تسهیلات پرداختی توسط بانک‌ها به سرمایه‌گذاری اختصاص یافته است، بنابراین فرض برابری تسهیلات بانکی با سرمایه‌گذاری دور از واقعیت نیست. لذا هم سرمایه‌گذاری و هم تسهیلات بانکی با علامت I در الگو لحاظ شده‌اند.

$\varepsilon_t^{D,ep}$  شوک ابزار پرداخت الکترونیک از کانال سپرده است. این شوک از یک فرآیند خود رگرسیون مرتبه اول تبعیت می‌کند.

$$\varepsilon_t^{D,ep} = (1 - \rho_\varepsilon) \overline{\varepsilon^{D,ep}} + \rho_\varepsilon \varepsilon_{t-1}^{D,ep} + \eta_t^{\varepsilon^{D,ep}} \quad (29)$$

$\rho_\varepsilon$  ضریب خودرگرسیون،  $\overline{\varepsilon^{D,ep}}$  مقدار حالت پایدار و  $\eta_t^{\varepsilon^{D,ep}}$  یک متغیر تصادفی، مستقل با توزیع یکسان با میانگین صفر و انحراف معیار  $\sigma_\varepsilon$  است.

هدف بانک حداکثر کردن ارزش حال جریان سودهای انتظاری است. بنابراین می‌توان نوشت:

$$\max F_{bj} = E_t \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t \lambda_t F_{bjt} \quad (30)$$

در این رابطه عبارت  $\beta^t \lambda_t$  عامل تنزیل سودهای آینده است. بنابراین، تابع هدف بانک به صورت زیر است:

$$\max F_{bj} = E_t \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t \lambda_t [r_t^l I_{jt} - \varepsilon_{t-1}^{D,ep} r_t^d d_{jt} - r_t^{bc} DC_t^B] \quad (31)$$

از طرف دیگر، هر بانک موظف است درصدی از سپرده‌های مردم را به صورت ذخیره قانونی و اضافی (R) نزد بانک مرکزی و نزد خود در صندوق بانک نگهداری کند.

$$R_{jt} = rr_t d_{jt} \quad (۳۲)$$

در این رابطه  $rr$  نرخ ذخیره قانونی و اضافی است. در تراز نامه بانک  $j$  مجموع کل تسهیلات بانکی بعلاوه ذخایر قانونی و اضافی باید برابر مجموع کل سپرده‌های بانکی باشد.

عبارت دیگر بنگاه‌های واسطه‌ای می‌توانند از یک بانک نماینده  $[0.1] = j$  در یک محیط رقابت کامل قرض بگیرند که این منابع وام‌دهی ( $I_t$ ) از طریق سپرده‌ها ( $D_t$ ) منهای درصدی از سپرده‌ها به عنوان ذخایر قانونی و احتیاطی ( $rr_t$ ) نزد بانک مرکزی و استقراض از بانک مرکزی تأمین مالی می‌شود. بانک موظف است تا درصدی از سپرده‌ها ( $rr$ ) را نزد بانک مرکزی ذخیره قانونی بگیرد که یکی از ابزارهای سیاست پولی نزد مقامات پولی است. لذا هر بانک با قید زیر روبه رو است:

$$I_{jt} + \varepsilon_{t-1}^{D.ep} rr_t d_{jt} = \varepsilon_{t-1}^{D.ep} d_{jt} + DC_t^B \quad (۳۳)$$

هدف بانک حداکثرسازی رابطه (۴۳) با توجه به قیود (۴۵) است و محاسبه شرایط مرتبه اول معادلات نهایی ذیل بدست خواهد آمد:

$$-\varepsilon_{t-1}^{D.ep} r_t^d + r_t^l \varepsilon_{t-1}^{D.ep} (1 - rr_t) = 0 \quad (۳۴)$$

$$I_{jt} = \varepsilon_{t-1}^{D.ep} \left[ \frac{r_t^d}{r_t^l} \right] d_{jt} + DC_t^B \quad (۳۵)$$

رابطه (۳۴) و (۳۵) روابط نهایی به دست آمده از بهینه‌سازی رفتار بانک‌های تجاری هستند. در این روابط تقاضای بنگاه‌ها برای سرمایه‌گذاری و یا به عبارتی تقاضای بنگاه‌ها برای تسهیلات بانکی تابعی از سپرده‌های خانوارها در بانک‌ها است.

#### ۳-۴. دولت

دولت تلاش می‌کند تا هزینه‌های خود ( $g_t$ ) را از محل دریافت مالیات‌ها ( $T_t$ )، فروش اوراق مشارکت ( $b_t$ )، بخشی از درآمد حاصل از فروش نفت ( $\omega_g^{or} e_t or_t$ ) و سایر درآمدها



$(other_t)$  متوازن نگه دارد. در این شرایط قید بودجه دولت به قیمت‌های حقیقی به شکل رابطه زیر بیان می‌شود.

$$g_t + (1 + R_{t-1}^b) \frac{b_{t-1}}{\pi_t} = \omega_g^{or} \cdot e_t \cdot or_t + b_t + T_t + other_t \quad (36)$$

فرض می‌شود که مخارج دولت علاوه بر تأثیرپذیری از شرایط گذشته از تحولات درآمدهای ارزی نفت نیز همانند رابطه زیر تأثیرپذیر است.

$$g_t(1 - \rho_g)\bar{g} + \rho_g g_{t-1} + v_{or}^g or_t + u_t^g \quad . \quad u_t^g \sim N(0, \sigma_g^2) \quad (37)$$

همچنین مالیات‌ها تابعی از درآمدها و به شکل رابطه زیر است که در آن کشش  $\tau$  درآمدی مالیات و  $b$  نرخ مالیات است.

$$T_t = b \cdot y_t^\tau \quad (38)$$

علاوه بر این، با توجه به آن که جریان تولید نفت عمدتاً به ذخایر نفتی یک کشور وابسته است و همچنین، قیمت نفت در بازارهای جهانی تعیین شده و سهمیه صادرات نفت ایران نیز از طریق اوپک مشخص می‌شود، درآمدهای ارزی حاصل از صادرات نفت خام ( $or_t$ )، برون‌زا و به شکل رابطه زیر در قالب یک فرآیند خودرگرسیون مرتبه اول در نظر گرفته می‌شود.

$$or_t = \rho_{or} \cdot or_{t-1} + (1 - \rho_{or})\bar{or} + u_t^{or} \quad . \quad u_t^{or} \sim N(0, \sigma_{or}^2) \quad (39)$$

در فرآیند فوق بخشی از درآمدهای نفتی ( $\omega_g^{or}$ ) به دولت اختصاص یافته و مابقی آن ( $1 - \omega_g^{or}$ ) نیز سهم شرکت نفت و صندوق توسعه ملی است.

### ۵-۳. بانک مرکزی

پایه پولی ( $MB_t$ ) برحسب منابع شامل دارایی‌های خارجی ( $FR_t$ )، خالص بدهی دولت ( $DG_t$ ) و بدهی بانک‌ها ( $DC_t$ ) است که با تقسیم اجزا آن به شاخص قیمت‌ها،

طبق رابطه زیر تعریف می‌شود.

$$mb_t = fr_t + d_t^g + d_t^c \quad (40)$$

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

$$fr_t = \omega_{fr}^{or} \cdot e_t or_t + \frac{fr_{t-1}}{\pi_t} \quad (41)$$

در رابطه فوق  $\omega_{fr}^{or}$  درصدی از دلارهای نفتی که مستقیماً به بانک مرکزی فروخته می‌شود و  $e_t$  نیز نرخ ارز حقیقی است که طبق تعریف به شکل رابطه زیر است. در این رابطه  $p_t^*$  شاخص قیمت جهانی است که ثابت فرض می‌شود و  $s_t$  نیز نرخ ارز اسمی است که به شکل فرآیند AR(1) در نظر گرفته می‌شود.

$$e_t = s_t \frac{p_t^*}{p_t} \quad (42)$$

$$s_t = \rho_s \cdot s_{t-1} + (1 - \rho_s) \bar{s} + u_t^s \quad . \quad u_t^s \sim N(0, \sigma_s^2) \quad (43)$$

پایه پولی بر حسب مصارف نیز مجموع پول در گردش و ذخایر بانک‌ها نزد بانک مرکزی به شکل رابطه زیر است.

$$mb_t = m_t^c + rr \cdot d_t \quad (44)$$

بر این اساس، با توجه به پایه پولی و ضریب فزاینده که از نسبت نگهداری پول به سپرده (CU) و همچنین نرخ ذخیره قانونی ( $rr$ ) تشکیل شده، میزان عرضه نقدینگی ( $m_t$ ) معادل مجموع اسکناس و مسکوک در گردش به اضافه انواع حساب‌های سپرده خواهد بود و طبق رابطه زیر مشخص می‌شود.

$$m_{2t} = m_t^c + d_t \quad (45)$$

## ۳-۶. سیاست پولی

در ادبیات مربوط به الگوهای متعارف DSGE برای سیاستگذار پولی، از قاعده تیلور نرخ بهره استفاده می‌شود. لیکن در اقتصاد ایران به دلیل قانون بانکداری بدون ربا، این امکان وجود نخواهد داشت. به همین جهت قاعده سیاستگذاری برای نرخ رشد پایه پولی در نظر گرفته می‌شود که به صورت حقیقی به شکل رابطه زیر است.

$$rmb_t = \frac{mb_t}{mb_t/\pi_t} - 1 \quad (46)$$

در این شرایط فرض می‌شود که بانک مرکزی، در جهت رسیدن به اهداف خود یعنی کاهش شکاف تولید به شکل رابطه زیر عمل می‌نماید. (درگاهی و هادیان (۱۳۹۵))

$$rmb_t = \left(\frac{rmb_{t-1}}{rmb}\right)^{\rho_{rmb}} \cdot \left(\frac{y_t}{y}\right)^{\omega_{rmb}^y} \cdot \left(\frac{p_t}{p}\right)^{\omega_{rmb}^p} \quad (47)$$

## ۳-۷. تعادل عمومی

شرط تسویه بازار کالا آن است که عرضه کل یعنی کل تولید بعلاوه درآمدهای حاصل از فروش نفت با تقاضای کل یعنی جمع مصرف، سرمایه‌گذاری و مخارج دولتی برابر باشد.

$$y_t + e_t \cdot or_t = C_t + G_t + I_t + AC_t \quad (48)$$

## ۴. حل و تقریب الگو و تجزیه و تحلیل یافته‌ها

در مرحله اول معادلات نهایی از بهینه‌یابی رفتار عواملان اقتصادی با توجه به قیده‌های پیش روی آن‌ها، بدست می‌آید. تحت این بهینه‌یابی معادلات حاصل از حل شرایط مرتبه اول استخراج می‌شوند. سپس باید متغیرها مانا شوند. مرحله بعدی به دست آوردن وضعیت پایدار متغیرها در تعادل و ارزیابی انحراف آن‌ها از این مسیر در صورت بروز شوک‌های مختلف به سیستم است. در مرحله آخر، پس از کالیبراسیون و مقداردهی پارامترها، وضعیت پایدار متغیرها در تعادل به دست می‌آید.

#### ۴-۱. برآورد پارامترهای الگو و کالیبراسیون

بعد از استخراج ساختار الگو گام بعدی پارامتریزه کردن الگو است که در این مقاله از روش مقداردهی استفاده شده است. نسبت‌های باثبات با استفاده از داده‌های سالانه مربوط به سال‌های ۱۳۶۶-۱۳۹۹ منتشر شده از سوی بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران محاسبه می‌شوند. لازم به ذکر است که در سراسر این تحقیق درآمدهای نفتی از تولید ناخالص داخلی جدا در نظر گرفته شده است، بنابراین  $y$  معرف تولید ناخالص داخلی بدون نفت است.

جدول (۱). پارامترها و نسبت‌های باثبات کالیبره شده

پارامتر یا نسبت	شرح	مقدار	منبع
$\delta$	نرخ استهلاک سرمایه	0.042	ابراهیمی و همکاران (۱۳۸۹)
$\frac{\bar{T}}{\bar{G}}$	نسبت با ثبات درآمدهای مالیاتی به مخارج دولت	0.273	محاسبات پژوهش
$\frac{\overline{OR}}{\bar{G}}$	نسبت با ثبات درآمدهای نفتی به مخارج دولت	0.47	محاسبات پژوهش
$\frac{\bar{m}}{\bar{G}}$	نسبت با ثبات حجم پول به مخارج دولت	0.97	محاسبات پژوهش
$\frac{\bar{C}}{\bar{y}}$	نسبت با ثبات مصرف خصوصی به تولید ناخالص داخلی بدون نفت	0.634	محاسبات پژوهش
$\frac{\bar{G}}{\bar{y}}$	نسبت با ثبات مخارج دولت به تولید ناخالص داخلی بدون نفت	0.29	محاسبات پژوهش
$\frac{\bar{I}}{\bar{y}}$	نسبت با ثبات سرمایه گذاری خصوصی به تولید ناخالص داخلی بدون نفت	0.327	محاسبات پژوهش
$\frac{\overline{OR}}{\bar{y}}$	نسبت با ثبات درآمدهای نفتی به تولید ناخالص داخلی بدون نفت	0.212	محاسبات پژوهش

منبع: یافته‌های پژوهش

برای تعیین پارامترهایی که نیاز به برآورد دارند، از روش بیزین استفاده می‌شود. برخی از کمیت‌های توزیع پیشین این پارامترها از مطالعات قبلی و برخی نیز به روش آزمون خطا در نرم افزار داینر استخراج شده‌اند.

نتایج حاصل از برآورد پارامترها به روش بیزین با استفاده از الگوریتم متروپلیس- هستینگز در جدول (۲) آورده شده است. در این جدول جهت مقایسه، توزیع پیشین پارامترها نیز آمده است.

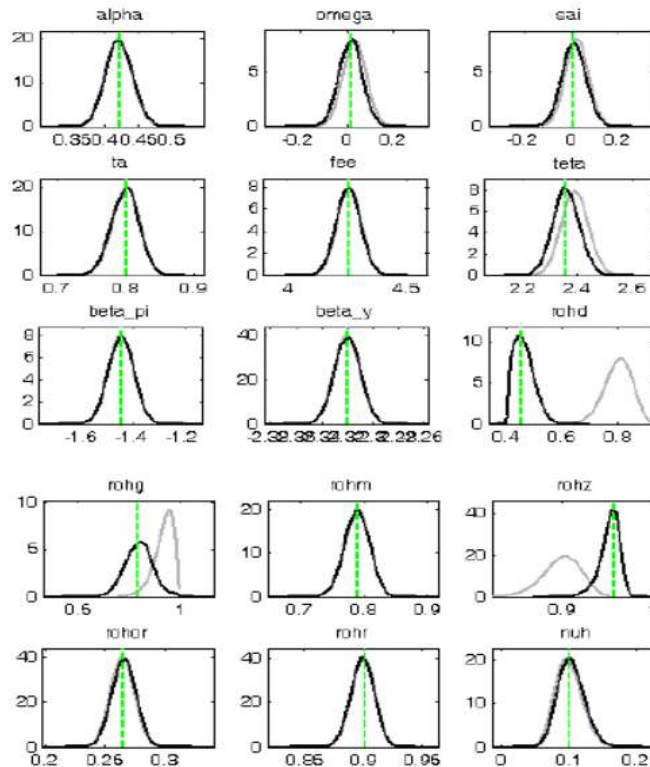
جدول (۲). نتایج برآورد پارامترهای الگو

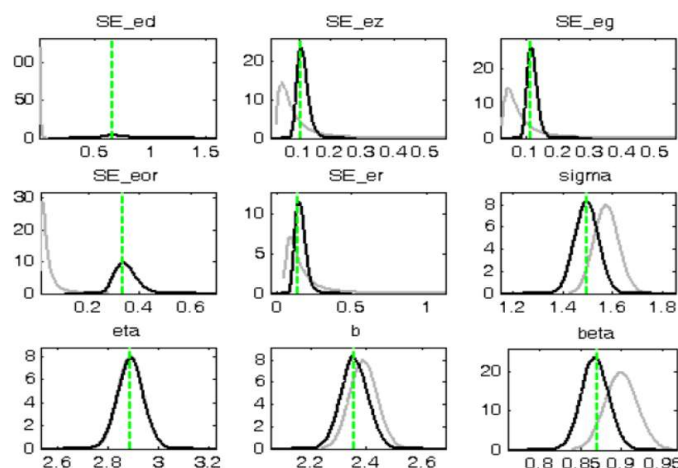
پارامتر	شرح	توزیع پیشین	مقدار پارامتر	انحراف معیار	منبع
$\sigma_c$	عکس کشش جانشینی بین دوره ای مصرف	گاما	۱.۳	۰.۰۵	توکلیان و کمیجانی (۱۳۹۱)
$\sigma_n$	عکس کشش عرضه نیروی کار	گاما	۲.۱۷	۰.۰۵	طائی (۱۳۸۵)
$\sigma_x$	عکس کشش تقاضای حقیقی پول	گاما	۲.۳۹	۰.۰۵	توکلیان و کمیجانی (۱۳۹۱)
$\beta$	نرخ ترجیحات زمانی مصرف کننده	بتا	۰.۹۳	۰.۰۳	کاوند (۱۳۸۸)
$\alpha$	کشش تولیدی سرمایه	بتا	۰.۴۲	۰.۰۲	کاوند (۱۳۸۸)
$\omega_{rmb}^p$	ضریب اهمیت تورم در قاعده سیاست گذاری پولی	نرمال	-۱.۴۵	۰.۰۵	توکلیان و کمیجانی (۱۳۹۱)
$\omega_{rmb}^y$	ضریب اهمیت تولید در قاعده سیاست گذاری پولی	نرمال	-۲.۳۴	۰.۰۱	توکلیان و کمیجانی (۱۳۹۱)
$\varphi_p$	پارامتر هزینه تعدیل قیمت	نرمال	۴.۲۶	۰.۰۵	ابراهیمی و شاهمدای (۱۳۸۹)
$\theta$	کشش جانشینی بین کالاهای واسطه	نرمال	۲.۳۹	۰.۰۵	ابراهیمی و شاهمدای (۱۳۸۹)
$\omega_g^{or}$	درصد درآمدهای نفتی در بودجه دولت	بتا	۰.۸	۰.۰۲	توکلیان و کمیجانی (۱۳۹۱)
$\rho_g$	ضریب خودرگرسیون شوک مخارج دولت	بتا	۰.۹۲	۰.۰۵	توکلیان و کمیجانی (۱۳۹۱)
$\rho_m$	ضریب فرآیند خودرگرسیونی در قاعده سیاستگذاری پولی	بتا	۰.۷۹	۰.۰۲	توکلیان و کمیجانی (۱۳۹۱)
$\rho_z$	ضریب خودرگرسیونی شوک تکنولوژی	بتا	۰.۹	۰.۰۲	توکلیان و کمیجانی (۱۳۹۱)
$\rho_{OR}$	ضریب خودرگرسیونی شوک درآمدهای نفتی	بتا	۰.۲۶۵	۰.۱	توکلیان و کمیجانی (۱۳۹۱)
$e_{or}$	انحراف معیار شوک درآمدهای نفتی	گامای معکوس	۰.۰۵	$\infty$	ابراهیمی و شاهمدای (۱۳۸۹)
$e_z$	انحراف معیار شوک تکنولوژی	گامای	۰.۱	$\infty$	توکلیان و کمیجانی

(۱۳۹۱)			معکوس		
محاسبات پژوهش	$\infty$	۰.۰۶	گامای معکوس	انحراف معیار شوک ابزار پرداخت	$e_{ep}$

منبع: یافته‌های پژوهش

چگالی پیشین و چگالی پسین برآوردی پارامترها در نمودار (۴) گزارش شده است. در این نمودارها، منحنی خاکستری بیانگر توزیع پیشین و منحنی مشکی بیانگر توزیع پسین پارامترها هستند. مد (قله) توزیع پسین مقدار پارامتر برآورد شده است. یکی از علائم صحت آزمون آن است که خط عمودی سبز رنگ بر مد توزیع پسین (منحنی مشکی) منطبق باشد. همانگونه که در نمودار مشخص است، خط عمودی تقریباً در مورد کلیه پارامترها بر مد توزیع پسین منطبق است که نشان از صحت تخمین دارد.



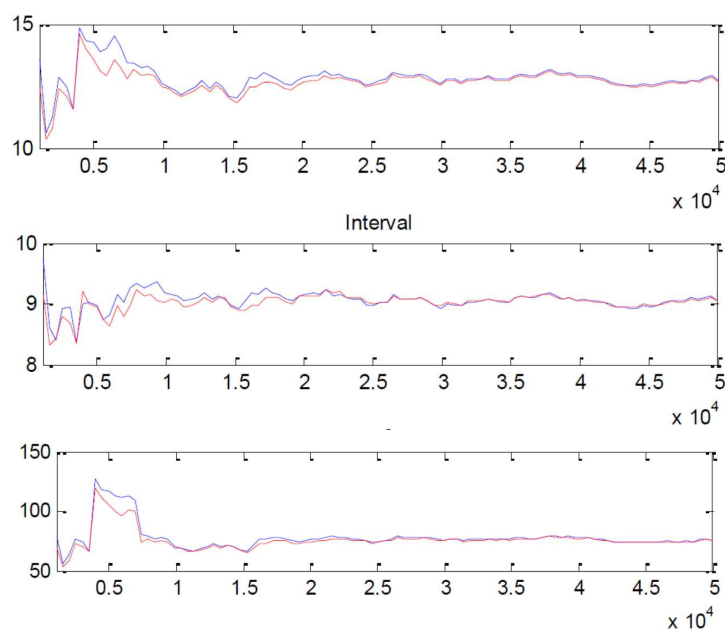


نمودار (۴). توزیع پیشین و توزیع پسین پارامترها

منبع: یافته‌های پژوهش

آزمون دیگر جهت بررسی صحت برآوردهای حاصل از روش MCMC، استفاده از آزمون بروکز و گلمن است. بر اساس این آزمون در درون هر بلوک نمونه‌گیری یک واریانس به نام واریانس درون گروهی وجود دارد که بایستی به سمت یک مقدار ثابت میل کند. همچنین بین بلوک‌های مختلف نیز واریانس بین گروهی وجود دارد که بایستی به سمت صفر میل کند. به عبارت دیگر واریانس همه بلوک‌ها باید یکسان باشد. در خروجی‌های نرم افزار داینر، واریانس درون گروهی با منحنی قرمز و واریانس بین گروهی با منحنی آبی نشان داده شده است. در حقیقت منحنی آبی جمع واریانس درون گروهی و بین گروهی است. این دو منحنی بایستی به همدیگر نزدیک شده و به یک عدد ثابت میل نمایند. هرچه این دو منحنی به همدیگر نزدیکتر شده و به یک خط افقی تبدیل شوند تخمین از صحت بهتری برخوردار است. در نمودار (۵) آزمون بروکز و گلمن در حالت کلی نشان داده است. همان طور که مشاهده می‌شود این آزمون در مورد گشتاورهای مرتبه اول (میانگین Interval)، مرتبه دوم (واریانس  $M_2$ ) و مرتبه سوم (چولگی  $M_3$ ) از نتایج رضایت بخشی برخوردار است به طوری که دو منحنی کاملاً به

هم چسبیده و به صورت یک خط افقی درآمده است که نشان از صحت بالای تخمین دارد. آزمون بروکز و گلמן در مورد کلیه پارامترها انجام شده که نتایج مطلوبی به دست آمده است.



نمودار (۵). آزمون بروکز و گلמן در حالت کلی

منبع: یافته‌های پژوهش

## ۵. بررسی تأثیر شوک‌ها

پس از برآورد پارامترهای الگو، مرحله بعد استفاده از این پارامترها در الگو و بررسی تأثیر شوک‌ها در اقتصاد ایران است. به این منظور پس از اعمال شوک مورد نظر به الگو، توابع عکس‌العمل آنی ( $IRF^1$ ) به دست می‌آید. توابع عکس‌العمل آنی، رفتار پویای متغیرهای الگو را در طول زمان به هنگام وارد شدن یک شوک به اندازه یک انحراف

<sup>1</sup>. Impulse Response Function



معیار به یکی از متغیرهای الگو را نشان می‌دهند.

#### ۱-۵. بررسی آثار شوک ابزار پرداخت الکترونیک از کانال مصرف خانوار

با بروز شوک ابزار پرداخت الکترونیک به اندازه یک انحراف معیار، مکانیزم انتقال این تکانه در شکل (۳) تشریح شده است.

مطالعه واکنش تورم به شوک ابزار پرداخت الکترونیک از کانال مصرف خانوار نشان از آن دارد که با بروز شوک ابزار پرداخت الکترونیک به اندازه یک انحراف معیار، تورم تا ۱۰ دوره روند افزایشی خواهد داشت و حداکثر تا ۱ درصد افزایش را نشان می‌دهد. سپس تورم رو به کاهش گذاشته و به تدریج در بلندمدت با تخلیه اثر شوک، به مقدار باثبات خود باز می‌گردد. به دلیل آنکه ابزارهای پرداخت الکترونیک نقش تسهیل کننده مصرف خانوار را دارد، لذا ابتدا باعث افزایش در تقاضای خانوار برای کالاها و خدمات می‌گردد. همچنین به دلیل افزایش مصرف خانوار سهم کمتری از بودجه خانوار صرف سرمایه‌گذاری در بنگاه خواهد شد. همانگونه که در نمودار تأثیر شوک ابزار پرداخت بر سرمایه‌گذاری مشهود است، ابتدا سرمایه‌گذاری کاهش یافته و تا دو دوره روند کاهشی ادامه می‌یابد. با افزایش استخدام عوامل تولید توسط بنگاه به منظور افزایش ظرفیت تولید و تأمین مازاد تقاضا، سطح اشتغال و در نتیجه درآمد خانوار افزایش یافته، در نتیجه سرمایه‌گذاری خانوار در بنگاه روبه افزایش می‌گذارد و در نهایت به مسیر باثبات خود باز می‌گردد. همانگونه که در نمودار تأثیر شوک ابزار پرداخت الکترونیک از کانال مصرف خانوار بر تولید مشاهده می‌شود، سطح تولید تا ۱۰ دوره به میزان ۱.۸ درصد افزایش یافته و سپس واکنش سطح تولید به شوک ابزار پرداخت الکترونیک تعدیل شده و تولید به سطح مسیر با ثبات بلند خود باز می‌گردد.



به ذکر است که شوک ابزار پرداخت الکترونیک از کانال مصرف بر اشتغال تأثیر ماندگارتری داشته و دوره زمانی بسیار طولانی‌تری برای تعدیل و رسیدن به سطح باثبات صرف می‌شود. تا زمانی که بنگاه بتواند میزان افزایش در تقاضا را تأمین نماید، به دلیل فشار تقاضا، سطح قیمت‌ها روبه افزایش می‌گذارد. در ادامه بنگاه به منظور افزایش عرضه نیازمند استخدام عوامل تولید است. برای تأمین سرمایه مورد نیاز نیز اقدام به اخذ وام از بانک می‌نماید.

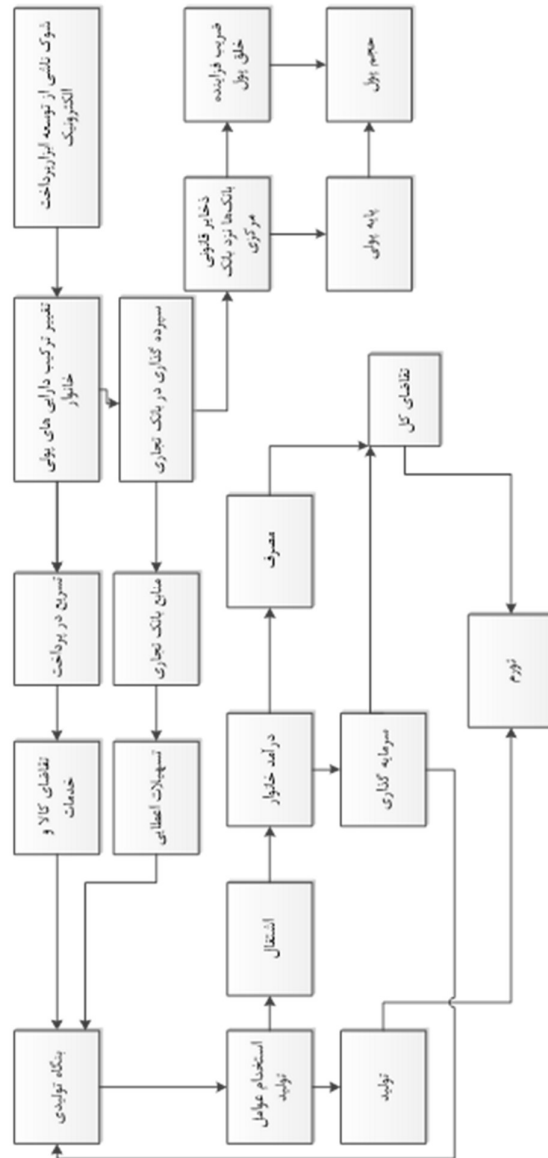
در خصوص تأثیر شوک ابزار پرداخت الکترونیک از کانال مصرف بر نرخ رشد حجم پول، لازم است مکانیزم تأمین مالی بانک‌های تجاری را تشریح نمود. با افزایش کاربرد ابزارهای پرداخت الکترونیک مبتنی بر سپرده و کارت‌های بانکی، خانوارها به منظور بهره‌مندی از مزایای این ابزارها به ویژه تسهیل و امنیت مبادلات، اقدام به افتتاح حساب سپرده در بانک‌های تجاری می‌نمایند. در نتیجه ذخایر قانونی بانک‌ها نزد بانک مرکزی افزایش می‌یابد. لذا آن بخشی از سپرده که تحت عنوان ذخیره قانونی به بانک مرکزی داده می‌شود، عملاً از دسترس بانک برای ارائه‌ی تسهیلات و یا امور دیگر خارج می‌گردد. مابقی وجوه نزد بانک به صورت وام در اختیار بنگاه قرار می‌گیرد. با افزایش تقاضای وام بنگاه به منظور تأمین سرمایه جهت افزایش سطح تولید و افزایش عرضه وام توسط بانک تجاری، مکانیزم خلق پول آغاز می‌گردد.

با مشاهده نمودار تأثیر شوک ابزار پرداخت الکترونیک بر نرخ رشد حجم پول، با بروز شوک ابزار پرداخت الکترونیک به اندازه یک انحراف معیار، ابتدا نرخ رشد حجم پول به میزان ۰.۲ درصد کاهش می‌یابد و تا ۱۰ دوره روند کاهشی تا ۰.۵ درصد ادامه می‌یابد. سپس نرخ رشد حجم پول رو به افزایش گذاشته و در نهایت در بلندمدت اثر شوک تخلیه می‌گردد و به مسیر با ثبات اولیه خود بازمی‌گردد.

۲-۵. تأثیر شوک ابزار پرداخت الکترونیک از کانال ترکیب دارایی‌های پولی خانوار  
چنانچه کانال تأثیرگذاری ابزار پرداخت الکترونیک در الگو از طریق ترکیب دارایی‌های پولی خانوار صورت پذیرد، مکانیزم‌های انتقال شوک بر بخش‌های حقیقی اندکی با تغییر همراه خواهد بود. مکانیزم انتقال این شوک بر بخش‌های اقتصاد در شکل (۴) نشان داده شده است.

به دلیل تمایل خانوارها به استفاده از این ابزارهای پرداخت، تغییر ترکیب دارایی‌های پولی خانوار اجتناب‌ناپذیر است و به منظور بهره‌مندی از مزایای ابزارهای پرداخت الکترونیک، سهم بیشتر دارایی‌های پولی خانوار مربوط به سپرده‌های بانکی خواهد بود. از آنجا که بخشی از بودجه خانوار مربوط به سود سپرده‌های بانکی است لذا خانوار منابع بیشتری جهت سرمایه‌گذاری در بنگاه را در اختیار دارند. لذا همانگونه که در نمودار تأثیر شوک ابزار پرداخت الکترونیک از کانال ترکیب دارایی‌های پولی خانوار مشهود است، با بروز شوک ابزار پرداخت الکترونیک سرمایه‌گذاری طی ۱۰ دوره حداکثر به میزان ۴ درصد رشد داشته و سپس در بلند مدت مجدد به مسیر تعادلی بلند مدت خود باز می‌گردد.

هرچه سپرده‌های بانکی افزایش یابد، منابع مالی در دسترس بانک‌های تجاری جهت اعطای تسهیلات بیشتر بوده و لذا موجب تسهیل فرآیند اعطای وام به بنگاه خواهد شد. در نتیجه بنگاه منابع لازم برای افزایش تولید را داشته و در نتیجه تولید افزایش خواهد یافت. لذا با بروز شوک ابزار پرداخت الکترونیک از کانال سپرده خانوار طی ۶ دوره تولید تا سطح ۰/۰۲ درصد افزایش می‌یابد و روند افزایشی طی ۷ دوره تا سطح ۰/۰۶ درصد ادامه می‌یابد. سپس روند تخلیه تأثیر شوک در اقتصاد آغاز شده و در نهایت در طولانی مدت به مسیر باثبات خود بازمی‌گردد.



شکل (۴). مکانیزم انتقال شوک ابزار پرداخت الکترونیک از کانال ترکیب دارایی های پولی خانوار

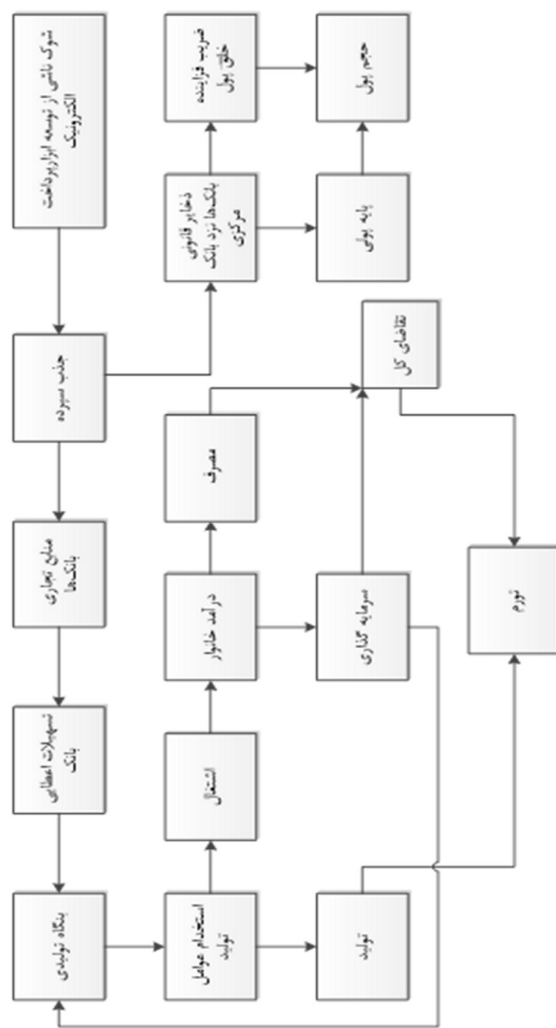
منبع: یافته های پژوهش

با اعطای تسهیلات به بنگاه و در نتیجه افزایش تولید، سطح اشتغال نیز افزایش می‌یابد. در نتیجه با بروز شوک ابزار پرداخت الکترونیک ابتدا سطح اشتغال تا ۰/۰۹ درصد افزایش یافته و طی ۵ دوره حداکثر تا سطح ۰/۱۷ درصد افزایش می‌یابد. سپس طی روند کاهشی و نوسانی در بلند مدت به مسیر باثبات اولیه خود باز می‌گردد. با بروز شوک ابزار پرداخت الکترونیک از کانال ترکیب دارایی‌های پولی خانوار، تورم تا ۱۰ دوره حداکثر یک درصد رشد خواهد داشت و سپس با تخلیه در طولانی مدت اثر شوک طی روند کاهشی به مسیر باثبات اولیه خود بازمی‌گردد.

با بروز شوک ابزار پرداخت الکترونیک از کانال ترکیب دارایی‌های پولی خانوار، پس از یک دوره روند نزولی، تأثیر شوک بر نرخ رشد حجم پول روند افزایشی داشته و تا ۱۴ دوره حداکثر به میزان ۰/۱۲ درصد افزایش یافته و سپس طی فرآیند کاهشی در بلند مدت به مسیر باثبات خود باز می‌گردد. تفاوت این بخش با زمانی که شوک ابزار پرداخت از کانال مصرف خانوار ایجاد شده بود این است که در این حالت تأثیر شوک در بازه زمانی کوتاهتری نسبت به حالت قبل تخلیه می‌گردد.

### ۳-۵. تأثیر شوک ابزار پرداخت الکترونیک از کانال سپرده بانک

تأثیر مستقیم ابزارهای پرداخت الکترونیک در بخش بانکی از کانال سپرده است. مکانیزم انتقال این شوک بر بخش‌های اقتصاد در شکل (۵) نشان داده شده است.



شکل (۵). مکانیزم انتقال شوک ابزار پرداخت الکترونیک از کانال ترکیب دارایی‌های پولی

خانوار

منبع: یافته‌های پژوهش

هرچند پیشرفت ابزارهای پرداخت الکترونیک به خلق پول جدید منجر خواهد شد، لیکن تأثیر آن بر عرضه پول به پشتیبانی شدن آن‌ها توسط پول رایج ملی بستگی دارد.

چون وجوه مزبور با حساب‌های بانکی پشتیبانی می‌شود، لذا جانشین پول کاغذی شده و به نظر می‌رسد بر عرضه پول بی‌اثر خواهد بود. اما چون با استفاده از ابزارهای پرداخت الکترونیک مصرف‌کنندگان پول کمتری نگهداری می‌کنند و بیشتر پول خود را به صورت سپرده بانکی حفظ می‌کنند، این امر به کاهش نسبت اسکناس و مسکوک به سپرده منجر شده و در نتیجه ضریب فزاینده را افزایش خواهد داد<sup>۱</sup> (چو<sup>۲</sup>، ۲۰۰۳). عاملی که ضریب فزاینده خلق نقدینگی را بزرگتر نماید، بیانگر آن است که بخش بزرگتری از نقدینگی توسط بانک‌ها و مؤسسات اعتباری خلق می‌شود. با بروز شوک ابزار پرداخت الکترونیک به منظور استفاده از مزایای ابزارهای پرداخت الکترونیک توسط خانوار، سپرده‌های بانکی افزایش می‌یابد. در نتیجه منابع در دسترس بانک جهت وام‌دهی افزایش یافته و اقدام به اعطای تسهیلات به بخش تولیدی می‌نماید. لذا سرمایه‌گذاری بنگاه افزایش یافته و در نتیجه تولید افزایش می‌یابد. سپس در بلند مدت با تخلیه شوک، تولید به مقدار باثبات خود باز می‌گردد.

زمانی که شوک ابزار پرداخت الکترونیک از طریق سیستم بانکی الگو را تحت تأثیر قرار می‌دهد، فرآیند اثرگذاری این شوک بر سیستم نسبت به حالتی که شوک ابزار پرداخت الکترونیک اقتصاد را از کانال مصرف و ترکیب دارایی‌های پولی خانوار متأثر کرد، متفاوت است و طبق نمودار شوک‌های توابع ضربه و واکنش بروز واکنش مشابه در بخش حقیقی اقتصاد نسبت به دو حالت قبل اندکی با تأخیر و وقفه همراه خواهد بود. با افزایش زیرساخت و زمینه‌های استفاده از ابزارهای پرداخت الکترونیک و توسعه این منابع در بانک‌های تجاری اعم از توسعه درگاه‌های پرداخت الکترونیک، برنامه‌های موبایلی، بانکداری اینترنتی و ...، در ابتدا بانک با هزینه‌های ایجاد و توسعه این امکانات مواجه خواهد بود. لذا منابع در اختیار بانک به منظور افزایش ارائه تسهیلات به بخش تولید با اندکی کاهش مواجه می‌گردد. سپس تولید روبه افزایش گذاشته و در بلند مدت

<sup>۱</sup>. با فرض ثابت بودن نرخ ذخایر قانونی این استدلال می‌تواند درست باشد.

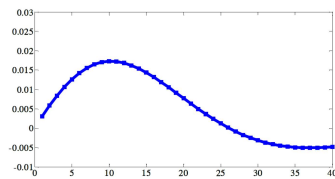
<sup>۲</sup>. Choe



به مسیر رشد متوازن خود بازمی‌گردد.

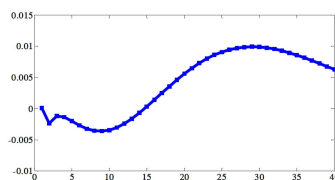
با بروز شوک ابزار پرداخت الکترونیک از کانال بخش بانکی، اشتغال از مسیر رشد متوازن منحرف شده و تا ۷ دوره دارای روند افزایشی است و در دوره هفتم حداکثر ۲/۲ درصد افزایش خواهد یافت. سپس روند نزولی پیدا کرده و در بلند مدت به مسیر رشد متوازن خود باز می‌گردد.

زمانی که شوک ابزار پرداخت الکترونیک از طریق بخش بانکی صورت می‌پذیرد، تورم از مسیر رشد متوازن خود منحرف شده و تا ۱۶ دوره روند افزایشی داشته و حداکثر ۰/۸ درصد افزایش می‌یابد. سپس تا رسیدن به مسیر رشد متوازن بلند مدت روند کاهشی خواهد داشت. با بروز شوک ابزار پرداخت الکترونیک، نرخ رشد حجم پول روند افزایشی پیدا کرده و تا ۸ دوره به میزان حداکثر ۲ درصد افزایش خواهد داشت و سپس طی روند نزولی به سمت مسیر رشد متوازن خود حرکت می‌کند.



نمودار (۷). تأثیر شوک ابزار پرداخت

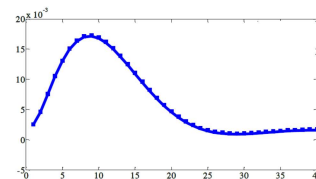
الکترونیک از کانال مصرف بر اشتغال



نمودار (۹). تأثیر شوک ابزار پرداخت

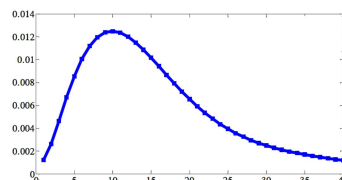
الکترونیک از کانال مصرف بر نرخ رشد حجم

پول



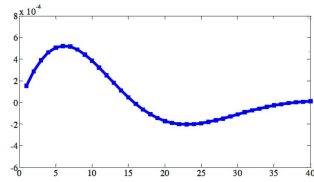
نمودار (۶). تأثیر شوک ابزار پرداخت

الکترونیک از کانال مصرف بر تولید



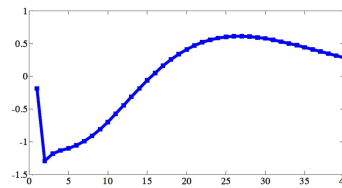
نمودار (۸). تأثیر شوک ابزار پرداخت

الکترونیک از کانال مصرف بر تورم



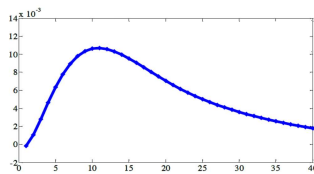
نمودار (۱۱). تأثیر شوک ابزار پرداخت

الکترونیک از کانال ترکیب دارایی‌های پولی  
خانوار بر تولید



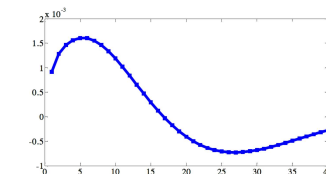
نمودار (۱۰). تأثیر شوک ابزار پرداخت

الکترونیک از کانال مصرف بر سرمایه‌گذاری



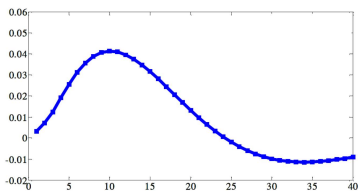
نمودار (۱۳). تأثیر شوک ابزار پرداخت

الکترونیک از کانال ترکیب دارایی‌های پولی  
خانوار بر تورم



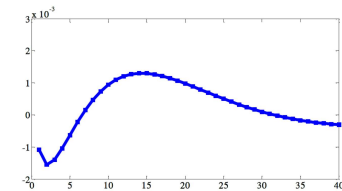
نمودار (۱۲). تأثیر شوک ابزار پرداخت

الکترونیک از کانال ترکیب دارایی‌های پولی



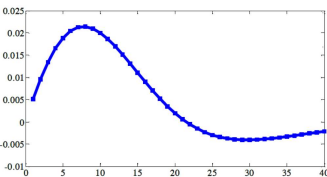
نمودار (۱۵). تأثیر شوک ابزار پرداخت

الکترونیک از کانال ترکیب دارایی‌های پولی  
خانوار بر سرمایه‌گذاری



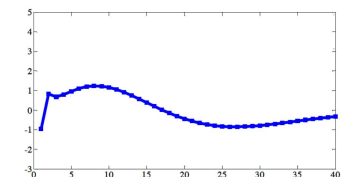
نمودار (۱۴). تأثیر شوک ابزار پرداخت

الکترونیک از کانال ترکیب دارایی‌های پولی



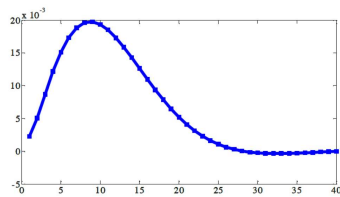
نمودار (۱۷). تأثیر شوک ابزار پرداخت

الکترونیک از کانال بخش بانکی بر اشتغال



نمودار (۱۶). تأثیر شوک ابزار پرداخت

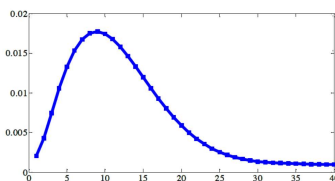
الکترونیک از کانال بخش بانکی بر تولید



نمودار (۱۹). تأثیر شوک ابزار پرداخت

الکترونیک از کانال بخش بانکی بر نرخ رشد

## حجم پول



نمودار (۲۰). تأثیر شوک ابزار پرداخت الکترونیک از کانال بخش بانکی بر سرمایه‌گذاری

منبع: یافته‌های پژوهش

## ۶. نتیجه‌گیری و پیشنهادهای سیاستی

در این پژوهش، ابتدا با استفاده از الگوی تعادل عمومی پویای تصادفی کینزی (DSGE)، الگوی اقتصاد ایران طراحی گردید. در طراحی این الگو چهار بخش خانوار، بنگاه، بانک‌های تجاری، دولت و بانک مرکزی لحاظ گردید. معادلات بدست آمده از فرآیند بهینه‌یابی بخش‌های فوق حل و پارامترهای الگو به کمک روش بیزین با بکارگیری داده‌های اقتصاد ایران، شبیه‌سازی گردید. هرچند در کشور ما به دلایل متعدد از جمله جلوگیری از اخلال در نظام پولی و مالی، همانند بسیاری از کشورهای دیگر دارایی‌های مجازی و دیجیتال را به رسمیت شناخته نشده و پول دیجیتال بانک مرکزی نیز در مرحله تحقیقاتی است و هنوز مورد بهره‌برداری قرار نگرفته است، لذا شبکه پرداخت کشور با توسعه زیرساخت‌ها و گسترش تکنولوژی‌های به روز، همچنان تداوم پیشرفت‌ها در این صنعت را تضمین کرده است. از طرفی به موازات این پیشرفت‌ها،

امنیت، شفافیت و کیفیت انجام تراکنش‌های الکترونیکی نیز در حال بهبود است. این سطح معنادار از کاربرد ابزارهای پرداخت الکترونیک در کشور بر بخش‌های مختلف اقتصاد بی‌تأثیر نیست. لذا به منظور اندازه‌گیری این تأثیر از الگوی تعادل عمومی پویای تصادفی استفاده شد که در واقع مهمترین نوآوری این پژوهش نسبت به سایر مطالعات در این حوزه است. زیرا با استفاده از الگوهای تعادل عمومی پویای تصادفی می‌توان به این سؤال پاسخ داد که شوک وارد بر الگو بر روند آتی متغیرهای کلان اقتصادی چگونه تأثیر می‌گذارد. نحوه ورود شوک ابزارهای پرداخت الکترونیک در الگو نیز بر این اصل استوار است که استفاده از این ابزارها می‌تواند رفتار مصرفی خانوار، ترکیب دارایی‌های پولی خانوار و نیز حجم سپرده بانک‌های تجاری را تحت تأثیر قرار داده و در نتیجه موجب تغییر در بخش حقیقی اقتصاد گردد.

نتایج حاصل از اعمال شوک ابزار پرداخت الکترونیک به الگو و تحلیل توابع عکس‌العمل آبی، رفتار پویای متغیرهای الگو را در طول زمان به هنگام وارد شدن شوک به اندازه یک انحراف معیار نشان داد. مقایسه واکنش تولید به شوک ابزار پرداخت الکترونیک از هر سه کانال مورد بررسی نشان می‌دهد که نوسان حاصل از شوک وارد شده از کانال مصرف و ترکیب دارایی‌های پولی خانوار به مراتب کمتر از کانال سپرده بانک است و هر سه الگوی در بلندمدت به مسیر با ثبات اولیه بازگشته‌اند. به دلیل اخذ تسهیلات بانکی توسط بنگاه و تأثیر مستقیم آن بر تأمین منابع تولید و در نتیجه افزایش تولید، نوسان بیشتر حاصل از شوک وارده بر سپرده بانکی را توجیه‌پذیر می‌نماید. تأثیر بیشتر شوک ابزار پرداخت الکترونیک از کانال سپرده بانکی بر اشتغال نیز مؤید این مطلب است. شوک ابزار پرداخت الکترونیک از کانال سپرده بانکی بر نرخ رشد حجم پول نوسان بیشتری را نسبت به دو حالت دیگر ایجاد می‌کند اما در مدت زمان کوتاه‌تری اثر شوک تخلیه شده و نرخ رشد حجم پول به مسیر با ثبات بلندمدت خود بازمی‌گردد. به دلیل جذابیت مزایای استفاده از ابزارهای پرداخت الکترونیک برای خانوار، با

افزایش مصرف سهم کمتری از بودجه خانوار صرف سرمایه‌گذاری در بنگاه خواهد شد. لذا شوک ابزار پرداخت الکترونیک از کانال مصرف به مراتب نوسان بیشتری را در سرمایه‌گذاری نشان می‌دهد.

در مجموع نتایج حاکی از تأثیرگذاری ابزارهای پرداخت الکترونیک بر بخش حقیقی اقتصاد ایران است. میزان تأثیرگذاری این ابزارها از سه کانال شناسایی شده با تفاوت‌هایی همراه بود اما در کل، تأثیرات هرچند جزئی نشان از اثرگذاری آن است. با توسعه روزافزون ابزارهای پرداخت و بهره‌برداری از روش‌های نوین پرداخت الکترونیک، بالتبع تأثیرگذاری این ابزارها در اقتصاد محسوس خواهد بود و هرگونه تغییر و یا پیشرفت در این بخش از اقتصاد، تأثیرات قابل ملاحظه‌ای را در بخش حقیقی اقتصاد ایجاد خواهد کرد.

#### ۷. تعارض منافع

تعارض منافع وجود ندارد.

#### ۸. سپاسگزاری

از دانشگاه شهید بهشتی جهت حمایت، تشکر و قدردانی می‌گردد.

#### منابع:

- Alzoubi, T. (2018). Determinants of bank profitability: Islamic versus conventional banks. *Banks & bank systems*, (13, Iss. 3), 106-113.
- Awad, I.M., & Karaki, M.S. (2019). The impact of bank lending on Palestine economic growth: An econometric analysis of time series data. *Financial Innovation*, 5(14). <https://doi.org/10.1186/s40854-019-0130-8>.
- Basel Committee on Banking Supervision (BCBS). by European Central Bank (ECB), 43, 68 ... Asian crisis (1997–1998) and 191. on business cycle, 175.
- Bech, M.L., & Garratt, R. (2017). Central bank cryptocurrencies. *BIS Quarterly Review* September. *BIS Quarterly Review* September 2017, Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=3041906>

- Ben, F., Miguel, M. & Gerald, S. (2014). *Electronic Money and Payments: Recent Developments and Issues*. Bank of Canada: Ottawa, ON, Canada, 2014.
- Berensten, A. (2012). *Monetary Policy Implications of Digital Money*. Munich Personal RePEc Archive (March 2012), 1.
- Berentsen, A. (1998). Monetary policy implications of digital money. *Kyklos*, 51(1), 89-118.
- Bernanke, B.S. & Blinder, A.S. (1988). Is it Money or Credit, or Both, or Neither? Credit, Money and Aggregate Demand. *The American Economic Review*, 78(2), 435-439.
- BIS, CPSS, (March 2003). A glossary of terms used in payments and settlement systems.
- Dargahi, H. & Hadian, M. (2016). Evaluating the interaction of real and financial sectors in Iran's economy: DSGE approach. *Economics and Modelling*, 26(7), 1-32 (In Persian).
- Davidson, P., & Weintraub, S. (1973). Money as cause and effect. *The Economic Journal*, 83(332), 1117-1132.
- Erfani, A, Nowrozi, Z. (2014). Electronic money and its effect on the central bank's role in monetary policy management. *Economics and Modelling*, 5(17-18), 93-109 (In Persian).
- Erosa, V. E. (2018). Online Money Flows: Exploring the Nature of the Relation of Technology's New Creature to Money Supply—A Suggested Conceptual Framework and Research Propositions. *American Journal of Industrial and Business Management*, 8(02), 250.
- Farzin Vash, A. & Rahmani, T. (2001) The internalization of money supply and the effect of cost pressures on it in Iran's economy. *Journal of Economic Research*, 56, 111-83 (In Persian).
- Friedman, B.M. (2010). Reconstructing economics in light of the 2007-? financial crisis. *The Journal of Economic Education*, 41(4), 391-397.
- Friedman, B.M. (2010). Decoupling at the Margin: The threat to monetary policy from the electronic revolution in banking. *International Finance*, 3, 261-272
- Friedman, B.M. (1999). The Future of Monetary Policy: The Central Bank as an Army with only a Signal Corps. *International Finance*, 2(3), 321-338.
- Goodhart, C.A.E. (2000). *Can central banking survive the IT revolution?* (pp. 1-34). London School of Economics, Financial Markets Group.
- Goodhart, C., & Krueger, M. (2001). The impact of technology on cash usage.
- Hasan, I., Renzis, T. D., & Schmiedel, H. (2012). Retail Payments and Economic Growth. Bank of Finland Research Discussion Paper, 2.
- Heryadi, H., Azwardi, A., Sukanto, S. (2020). The causality among e-money, manufacturing, services and money supply: An empirical evidence of ASEAN countries. *J. Perspekt. Pembiayaan Dan Pembang. Drh.* 8, 269-

276.

- Hosseini, Sh. (2018). Ten points about blockchain and cryptocurrencies. specialized conference on block chain and cryptocurrencies: Applications and Regulation. National Defense University and Higher Research Institute and Strategic Research Group of Defense Resources and Economy.
- Humphrey, D.B, Willeson, M., Bergendahl, G. & Lindblom, T. (2006). Benefits from a Changing Payment Technology in European Banking. *Journal of Banking & Finance*, 30(6), 1631-1652.
- Ireland, P.N. (2001). Money Role in the Monetary Business Cycle. National Bureau of Economic Research, Working Paper, 8115.
- Kaldor, N. (1957). A model of economic growth. *The economic journal*, 67(268), 591-624.
- Kearney A.T., & Schneider F. (2011). The shadow economy in Europe. Retrieved from [https://www.atkearney.de/documents/856314/1214702/BIP\\_The\\_Shadow\\_Economy\\_in\\_Europe.pdf/cd3277da-74c3-4a35-9ac4-97f7a0e93518](https://www.atkearney.de/documents/856314/1214702/BIP_The_Shadow_Economy_in_Europe.pdf/cd3277da-74c3-4a35-9ac4-97f7a0e93518)
- Kearney A.T., & Schneider F. (2013). The shadow economy in Europe, 2013. Retrieved from <https://www.atkearney.com/documents/10192/1743816/The+Shadow+Economy+in+Europe+2013.pdf>
- Keynes, J.M. (1936). *The General Theory of Employment, Interest, and Money*. London: Macmillan.
- Kuryzman, J. (1993). *The Death of Money*. Simon & Schuster.
- Luo, S., Zhou, G., & Zhou, J. (2021). The impact of electronic money on monetary policy: Based on DSGE model simulations. *Mathematics*, 9(20), 2614.
- Mahatir, M.R., Aimon, H., & Sentosa, S.U. (2020). Stability of Money Supply, E-money, Interest Rate, and Inflation in Indonesia. In Proceedings of the Fifth Padang International Conference on Economics Education, Economics, Business and Management, Accounting and Entrepreneurship (PICEEBA-5 2020), Padang, Indonesia, 18–19 July 2020; Atlantis Press: Paris, France, 2020; pp. 92–100.
- Maurer, R. (2008). The Increasing Leverage of Central Bank Cash in Transition to a Cashless Economy—A DSGEM Analysis. *Available at SSRN 1137150*.
- Mehedi Nizam, A. (2021). Impact of E-Money on Money Supply: Estimation and Policy Implication for Bangladesh. Available online: <https://ssrn.com/abstract=3916272> (accessed on 2 September 2021).
- Merrouche, O., & Nier, E. (2012). Payment systems, inside money and financial intermediation. *Journal of Financial Intermediation*, 21(3), 359-382.
- Minsky, H.P. (1991). The endogeneity of money. In *Nicholas Kaldor and*

- mainstream economics* (pp. 207-220). Palgrave Macmillan, London.
- Mlambo, C., & Msosa, S. K. (2020). The effect of financial technology on money demand: evidence from selected African states. *International Journal of Economics and Business Administration*, VIII(1), 366-373.
  - Moore, B.J. (1979). The endogenous money stock. *Journal of Post Keynesian Economics*, 2(1), 49-70.
  - Moore, B.J. (1983). Unpacking the post Keynesian black box: bank lending and the money supply. *Journal of Post Keynesian Economics*, 5(4), 537-556.
  - Mustapha, S.A. (2018). E-Payment Technology Effect on Bank Performance in Emerging Economies- Evidence from Nigeria. *Journal of Open Innovation: Technology, Market and Complexity*, 4(43), 1-14.
  - Palley, T.I. (1987). Bank lending, discount window borrowing, and the endogenous money supply: A theoretical framework. *Journal of Post Keynesian Economics*, 10(2), 282-303.
  - Patrick HT. (1966). Financial Development and Economic Growth in Underdeveloped Countries. *Economic Development and Cultural Change*, 14 (2), 174-189.
  - Rangeley, M. (2018) Blockchain: The New Intellectual Battleground Within Economics. In *Banking and Monetary Policy from the Perspective of Austrian Economics*, 259-280.
  - Rangeley, M. (2018) The future of money in the information age. *Ordo*, 68, 293-302.
  - Slozko, O., & Pelo, A. (2014). The electronic payments as a major factor for further economic development. *Economics & Sociology*, 7(3), 130.
  - Wasiaturrehman, W., & Kurniasari, A. L. (2021). ELECTRONIC PAYMENT AND ECONOMIC GROWTH IN INDONESIA. *JDE (Journal of Developing Economies)*, 6(2), 287-308.
  - Wong, T.L., Lau, W.Y., & Yip, T.M. (2020). Cashless Payments and Economic Growth: Evidence from Selected OECD Countries. *Journal of Central Banking Theory and Practice*, 9(s1), 189-213.
  - Woodford, M. (1998). Doing it Without Money: Controlling Inflation in a Post-Monetary World. *Review of Economic Dynamics*, 1(1), 173-219.
  - Woodford, M. (2006). How Important is Money in the Conduct of Monetary Policy?, NBER Working Paper, <http://papers.nber.org/papers/W13325>.
  - Zavarian Kechu Moghali, M., Hejbar Kiani, K. & Mimar Nejad, A. (2020) Effect of electronic payment tools on money demand in developing countries (case study of Iran). *Financial Economics*, 14(50), 191-212 (In Persian).