

# Investigating the effect of electronic banking on selected macroeconomic variables in Iran with a system dynamics approach

Ahmad Salah Manesh

Abdul Majid Ahangari

Rassam Moshrefi

Ahmad Dehghani Ahmad Abad

## Abstract

In recent years, electronic banking and the use of electronic payment tools have expanded, and this has led to changes in monetary variables that can have many economic effects. In this regard, in this study, the effect of electronic banking on selected economic variables in Iran has been investigated using modeling and simulation of system dynamics. The designed model includes two parts, monetary and real, which also includes electronic banking. After simulating and validating the model, in the form of designed scenarios, the effects of electronic banking on economic variables are investigated. The results of applying different scenarios showed that the increase of ATMs has reduced the volume of liquidity, price index, capital accumulation and production and the increase of sales terminals has increased the mentioned variables. Simultaneous increase in ATMs and sales terminals also increased liquidity and price index and had no effect on capital accumulation and production. The results also showed that in this case, increasing the volume of legal reserves as a control policy can neutralize some of the effects of these instruments on liquidity.

**Keywords:** *Liquidity, Inflation, GDP, Electronic Banking, System Dynamics Method*

**JEL Classification:** C63, E42, E23, E31, E51

# بررسی تأثیر بانکداری الکترونیکی بر متغیرهای منتخب اقتصاد کلان ایران با رویکرد پویایی سیستم

احمد صلاح‌منش\*

عبدالمجید آهنگری\*\*

رسام مشرفی\*\*\*

احمد دهقانی احمدآباد\*\*\*\*

## چکیده

در سال‌های اخیر بانکداری الکترونیکی و استفاده از ابزارهای پرداخت الکترونیکی گسترش یافته است و این موضوع باعث ایجاد تغییراتی در متغیرهای پولی شده است که می‌تواند اثرات اقتصادی زیادی در پی داشته باشد. در همین راستا در این پژوهش تأثیر بانکداری الکترونیکی بر متغیرهای منتخب اقتصادی در ایران با استفاده از مدل‌سازی و شبیه‌سازی پویایی سیستم بررسی شده است. مدل طراحی شده شامل دو بخش پولی و حقیقی است که بانکداری الکترونیکی را نیز در بر می‌گیرد. پس از شبیه‌سازی و اعتبارسنجی الگو، در قالب سناریوهای طراحی شده به بررسی تأثیرات بانکداری الکترونیکی بر متغیرهای اقتصادی پرداخته شده است. نتایج حاصل از اعمال سناریوهای مختلف نشان داد که افزایش دستگاه‌های خودپرداز باعث کاهش حجم نقدینگی، شاخص قیمت، انباشت سرمایه و تولید شده و افزایش دستگاه‌های پایانه فروش، متغیرهای اشاره شده را افزایش داده است. افزایش همزمان دستگاه‌های خودپرداز و پایانه فروش نیز نقدینگی و شاخص قیمت را افزایش داده و تأثیری بر انباشت سرمایه و تولید نداشته است. همچنین نتایج نشان داد که در این حالت افزایش حجم ذخایر قانونی به عنوان یک سیاست کنترلی می‌تواند بخشی از تأثیرات این ابزارها بر نقدینگی را خنثی کند.

**واژه‌های کلیدی:** نقدینگی، تورم، تولید ناخالص داخلی، بانکداری الکترونیکی، روش پویایی سیستم

طبقه‌بندی JEL: E51, E31, E23, E42, C63

این مقاله بر گرفته از رساله دکتری تحت عنوان «تحلیل پویایی تأثیر بانکداری الکترونیکی بر متغیرهای کلان اقتصادی در ایران: رویکرد پویایی سیستم‌ها» می‌باشد.

\* استادیار گروه اقتصاد، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران (نویسنده مسئول)

salahmanesh@yahoo.com.au

a\_m\_ahangari@yahoo.com

\*\* دانشیار گروه اقتصاد، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران

r-moshrefi@sbu.ac.ir

\*\*\* استادیار گروه اقتصاد، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران

\*\*\*\* دانشجوی دکتری اقتصاد، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران ahmaddehghani71@gmail.com

تاریخ دریافت: ۹۹/۰۲/۱۶ تاریخ پذیرش: ۹۹/۰۶/۲۵ تاریخ بازبینی نویسنده: ۹۹/۰۵/۱۱

فصلنامه راهبرد اقتصاد، سال نهم، شماره سی و چهارم، پاییز ۱۳۹۹، صص ۳۹-۵

## مقدمه

در سال‌های اخیر ورود فناوری اطلاعات و ارتباطات به صنعت بانکداری، باعث ایجاد تحولاتی در این صنعت شده است و ساختار سیستم بانکداری سنتی را به سیستم الکترونیکی تبدیل کرده است (Kahveci and Wolfs. 2018. PP 48). با به کارگیری روزافزون سیستم‌های پیشرفته فناوری اطلاعات و ارتباطات در صنعت بانکداری و حرکت به سوی بانکداری الکترونیکی بسیاری از فعالیت‌های سنتی بانکداری منسوخ شده و این رشته به صنعت پردازش اطلاعات تبدیل شده است (Rabiu and et al. 2019. PP 138)؛ به طوری که بانک‌ها محصولات و خدمات خود را نه تنها از طریق کانال‌های سنتی، بلکه از طریق انواع کانال‌های جدید مانند: بانکداری اینترنتی<sup>۱</sup>، دستگاه‌های خودپرداز<sup>۲</sup>، موبایل بانک<sup>۳</sup>، تلفن بانک<sup>۴</sup> و تلویزیون بانک<sup>۵</sup> به مشتریان ارائه می‌دهند (Atay and Apak. 2013. PP 37). همچنین با توجه به توسعه‌ی رایانه و فناوری‌های پیشرفته‌ی ارتباط از راه دور، پیشرفت‌های جدیدی در سیستم‌های پرداخت ایجاد شده است. به عنوان مثال سیستم‌های انتقال الکترونیکی وجوه در سال‌های اخیر گسترش چشم‌گیری داشته است. این فناوری دسترسی افراد به سیستم پرداخت را با استفاده از کارت‌های بدهی و یا یک رایانه شخصی فراهم می‌کند و سپرده‌ها با استفاده از ابزارهای الکترونیکی به راحتی بین

- 
1. Internet banking
  2. Automated teller machine
  3. Mobile Bank
  4. Telephone Bank
  5. TV Bank

پرداخت‌کننده و گیرنده منتقل می‌شوند. استفاده از این سیستم بسیار کارآمدتر از سیستم‌های پرداخت کاغذی است و همچنین هزینه‌های انتقال پول را کاهش می‌دهد (Mujuri and et al. 2018. PP 164).

گسترش بانکداری الکترونیکی پیامدهای اقتصادی خاص خود را به همراه دارد، که از آن جمله می‌توان به تأثیر بر ذخایر بانک‌ها، پایه پولی، ضریب فزاینده پولی، نرخ ذخایر قانونی، عرضه و تقاضای پول اشاره نمود (مصمصامی و نخودریز، ۱۳۹۷، صص ۱۹۴). اهمیت بررسی تأثیر توسعه و گسترش استفاده از ابزارهای پرداخت الکترونیکی بر متغیرهای پولی نشأت گرفته از این موضوع بوده که کنترل حجم پول رایج به عنوان یک قدرت غالب برای بانک مرکزی در اجرای سیاست‌های پولی محسوب می‌شود و نحوه‌ی اجرای سیاست‌های پولی به تشخیص درست تغییرات متغیرهای پولی بستگی دارد، که متأثر از توسعه‌ی ابزارهای جدید پرداختی قرار گرفته است (دانش جعفری و همکاران، ۳۹۵، صص ۱۶) و همین عاملی است که توانایی کنترل حجم نقدینگی و قدرت سیاستی بانک مرکزی را تحت تأثیر قرار می‌دهد (Bakare. 2015. PP 3).

حال با توجه به مطالب بیان شده مشخص است که گسترش کاربرد ابزارهای پرداخت الکترونیکی و آثار آن بر متغیرهای اقتصادی از جهات مختلف نیازمند بررسی و مطالعه است. مرور مطالعات داخلی بیانگر آن است که عمده‌ی مطالعات صورت گرفته در این زمینه به بررسی تأثیر بانکداری الکترونیکی بر تقاضای پول پرداخته‌اند و مطالعه‌ای که تأثیرات بانکداری الکترونیکی را بر سایر متغیرها و به صورت سیستمی بررسی کند، وجود ندارد، لذا با توجه به توسعه‌ی روزافزون این صنعت و اهمیت آن در سیاست‌گذاری‌های پولی و همچنین با توجه به کمبود مطالعات در این زمینه، در این تحقیق به بررسی تأثیر بانکداری الکترونیکی بر برخی متغیرهای کلان اقتصادی با استفاده از روش پویایی سیستم پرداخته شده است. به دنبال دستیابی به این مهم، در بخش دوم ابتدا مبانی نظری و نحوه تأثیر بانکداری الکترونیکی بر اقتصاد بیان شده است. سپس در بخش سوم برخی مطالعات صورت گرفته در رابطه با بانکداری الکترونیکی مرور گردیده و در

بخش‌های چهارم و پنجم روش‌شناسی پژوهش، مدل مورد استفاده و تحلیل سناریوها ارایه شده است. در بخش آخر نیز نتیجه‌گیری بیان شده است.

## ۱. مبانی نظری

در این بخش به بررسی کانال‌های اثرگذاری بانکداری الکترونیکی بر متغیرهای اقتصادی پرداخته شده است. به طور کلی با مرور تحقیقاتی که در زمینه بانکداری الکترونیکی انجام شده است، مشخص می‌شود که مهم‌ترین کانالی که بانکداری الکترونیکی و استفاده از ابزارهای پرداخت الکترونیکی می‌تواند بر اقتصاد تأثیرگذار باشد از طریق تغییر در هزینه مبادلات اقتصادی و در نتیجه تغییر حجم سکه و اسکناس و حجم سپرده‌های بانکی است (EL-gawady, 2006; Stix, 2003). در این تحقیق نحوه اثرگذاری ابزارهای بانکداری الکترونیکی بر اقتصاد به این شکل وارد الگو شده است که در مرحله اول هر یک از ابزارهای بانکداری الکترونیکی حجم سکه و اسکناس در دست مردم و سپرده‌های دیداری به عنوان اجزا تشکیل دهنده تقاضای پول بامول-توین را تحت تأثیر قرار می‌دهند و در مرحله بعد تغییرات ایجاد شده در حجم سکه و اسکناس در دست مردم و سپرده‌های دیداری از یک طرف می‌تواند ضریب فزاینده و حجم نقدینگی را تغییر دهد و از طرف دیگر حجم تسهیلات اعطایی را تحت تأثیر قرار دهد و به دنبال این تغییرات سایر متغیرهای اقتصادی نیز ممکن است تحت تأثیر قرار گیرند که در ادامه نحوه این اثرگذاری توضیح داده شده است.

### ۱-۱. بانکداری الکترونیکی و هزینه مبادلات اقتصادی

بر اساس نظریه بامول-توین، تقاضای پول علاوه بر درآمد و نرخ بهره تابعی از هزینه‌های تبدیل دارایی‌ها نیز می‌باشد. بنابراین براساس این مدل می‌توان به تحلیل چگونگی تأثیر عواملی مانند توسعه خدمات پرداخت الکترونیکی بر تقاضای پول از مسیر تغییر هزینه‌های تبدیل پرداخت (دشتبانی و همکاران، ۱۳۹۸، صص ۱۶۰). همچنین مطالعات اخیر مانند «امرومین و چاکراورتی»<sup>۱</sup> (۲۰۰۹) و «هوین و

همکاران»<sup>۱</sup> (۲۰۱۴) برای بررسی تأثیر تکنولوژی‌های جدید پرداخت بر تقاضای پول اغلب از مدل تقاضای پول بامول-توبین استفاده کرده‌اند.

انتخاب زمان و نحوه تبدیل اوراق قرضه به پول، یکی از مهم‌ترین تصمیمات فردی است که بامول<sup>۲</sup> (۱۹۵۲) و توبین<sup>۳</sup> (۱۹۵۶) به طور جداگانه به تحلیل آن پرداخته‌اند. از نظر بامول و توبین، منفعت ناشی از نگهداری پول آسوده خاطر بودن است و هزینه این آسوده خاطر بودن، از دست دادن بهره ناشی از حفظ دارایی‌های با بازده است. یک عامل اقتصادی این امکان را دارد که ثروت خود را به شکل پول (فاقد بازده) یا اوراق قرضه (با بازده) نگهداری کند. بر اساس این الگو میانگین پول واقعی نگهداری شده توسط عامل اقتصادی، برابر خواهد شد با:

$$\frac{M}{P} = \frac{K}{2} = \frac{1}{2} \sqrt{\frac{2by}{r}} \quad (1)$$

که در این رابطه  $y$  کل درآمد فرد،  $r$  نرخ بهره اوراق قرضه در هر دوره و نشان‌دهنده هزینه فرصت نگهداری پول است و  $b$  هزینه معاملاتی تبدیل اوراق قرضه به پول است. این معادله نشان می‌دهد که مانده واقعی تقاضای معاملاتی پول، با ریشه دوم  $y$  نسبت مستقیم و با ریشه دوم  $r$  نسبت معکوس دارد. لازم به ذکر است که اگر  $b$  به سمت صفر میل کند، تقاضای پول نیز به سمت صفر میل می‌کند، چون در این حالت، عامل اقتصادی همزمان با خرید کالاها و خدمات، نسبت به برداشت پول اقدام می‌کند، از این رو هزینه‌های معاملاتی نقش مهمی در تعیین مقدار پولی که به صورت متوسط نگهداری می‌شود، خواهد داشت (Handa. 2009, PP 122-133). چنانچه گفته شد در این مدل خانوارها برای انجام معاملات پول نگهداری می‌کنند و با حداقل کردن هزینه‌های معاملاتی و هزینه فرصت نگهداری پول، میزان تقاضای خود از پول را مشخص می‌کنند (Fujiki and Tanaka. 2014, PP 11). حال ابداع روش‌های الکترونیکی جدید دریافت و پرداخت و رواج دستگاه‌های کارت‌خوان می‌تواند به مدیریت بهتر وجوه معاملاتی

1. Huynh and et al

2. William Baumol

3. James Tobin

توسط افراد کمک کند و هزینه‌های معاملاتی برداشت و تبدیل را کاهش دهد و یا با کوتاه کردن زمان معامله که بخشی از هزینه معاملات در نظر گرفته می‌شود، این هزینه‌ها را کاهش دهد (Fujiki and Tanaka, 2010, PP 11). به طور کلی با تغییر روش و ابزار پرداخت از روش کاغذی و نقدی به سمت الکترونیکی می‌توان هزینه‌های تبدیل پول به سپرده‌های سودآور را کاهش داد (Isibor and et al. 2018, PP 538) و در نتیجه افراد برای اقتصادی‌تر کردن تراز نقدینگی خود، بیشتر ترجیح می‌دهند به جای نگهداری پول نقد، اقدام به نگهداری سپرده نزد بانک‌ها کنند و از این طریق نیز درآمدی داشته باشند، پس به طور کلی توسعه ابزار پرداخت الکترونیکی و استفاده از آن‌ها بر تقاضای پول تأثیر خواهد داشت (Lippi and Secchi, 2009, PP 227-225). همچنین بانکداری الکترونیکی ممکن است سهم اسکناس و مسکوک و سپرده دیداری در تقاضای پول را نیز تغییر دهد و باعث جابه‌جایی منابع بین این دو بخش شود (دشتبانی، ۱۳۹۸، صص ۱۵۵). پس به طور کلی از مباحث فوق نتیجه گرفته می‌شود که در قالب نظریه تقاضای پول بامول -توین بانکداری الکترونیکی می‌تواند هر یک از اجزای تقاضای پول که شامل حجم سکه و اسکناس در دست مردم و سپرده‌های دیداری است را تحت تأثیر قرار دهد. حال این تغییرات از دو کانال حجم نقدینگی و تسهیلات اعطایی می‌تواند سایر متغیرهای اقتصاد را تحت تأثیر قرار دهند که در ادامه بحث هر یک از این کانال‌ها شرح داده شده است.

## ۱-۲. کانال اول حجم نقدینگی

بر اساس نظریات موجود در زمینه نقدینگی، معادله حجم نقدینگی را می‌توان به صورت  $M = \frac{1+c}{e+c+r} H$  تعریف کرد، در بخش ضریب فزاینده  $c$  نسبت سکه و اسکناس به سپرده‌های بانکی و  $e$  نسبت ذخایر اضافی به سپرده‌ها و  $r$  نسبت ذخایر قانونی به سپرده‌ها است (Mishkin, 2010, PP 350-365). با توجه به مطالب بیان شده در بخش قبل و همچنین نتایج مطالعات تجربی انجام شده در این زمینه مشخص شد که بانکداری الکترونیکی می‌تواند حجم سکه و اسکناس و سپرده‌های بانکی را

دچار تغییر کند. حال با در نظر گرفتن این بحث و معادله ضریب فزاینده نقدینگی می‌توان نتیجه گرفت که بانکداری الکترونیکی با تغییر حجم سکه و اسکناس و سپرده‌ها می‌تواند بر ضریب فزاینده نقدینگی و حجم نقدینگی در جامعه تأثیر داشته باشد (Qin. 2017. PP 9). همچنین با مرور ادبیات نظری و نظریات ارایه شده در حوزه پولی و تورم مشخص است که تغییر نقدینگی می‌تواند شاخص‌های قیمت و تورم را تحت تأثیر قرار دهد (Mishkin. 2010. PP 617-640). از طرفی اغلب تحقیقات انجام شده در زمینه سرمایه‌گذاری در کشورهای در حال توسعه مانند ایران به این نتیجه دست یافته‌اند که تورم باعث کاهش سرمایه‌گذاری بخش خصوصی می‌شود (پژویان و خسروی، ۱۳۹۱). پس به طور کلی از مطالب بیان شده به صورت غیرمستقیم می‌توان چنین برداشت کرد که بانکداری الکترونیکی از طریق تغییر حجم نقدینگی ممکن است متغیرهای سرمایه‌گذاری بخش خصوصی و به دنبال آن انباشت سرمایه و تولید را نیز تحت تأثیر قرار دهد.

### ۳-۱. کانال دوم تسهیلات بانکی و سرمایه‌گذاری

به طور کلی، عوامل مؤثر بر اعطای تسهیلات بانکی، به دو دسته عمده عوامل طرف تقاضا و عوامل طرف عرضه تقسیم می‌شوند. «گلزاریان و همکاران» (۱۳۹۷) با توجه به نتایج مطالعات انجام شده در این زمینه یک تقسیم‌بندی از این عوامل را مطرح می‌کنند به این صورت که عوامل طرف تقاضای تسهیلات شامل مجموعه‌ای از عواملی است که بر تقاضای اجزای تشکیل دهنده تسهیلات تأثیر می‌گذارد این عوامل به دو بخش جمعیت شناختی (سن، جنسیت، تعداد افراد خانوار) و عوامل اقتصادی-اجتماعی (درآمد خالص، سطح تحصیلات، وضع فعالیت، وضعیت شغلی و آگاهی از اعتبارات بانکی) تقسیم‌بندی می‌شوند. عوامل طرف عرضه تسهیلات نیز شامل سه بخش اصلی عوامل ترازنامه‌ای و داخلی بانک (اندازه، نقدینگی، سطح سپرده، نرخ سود سپرده و تسهیلات)، متغیرهای کلان اقتصادی و سیاست‌های پولی در نظر گرفته می‌شود. (گلزاریان و همکاران، ۱۳۹۷، صص ۱۱۹-۱۲۵) همان‌طور که مشاهده می‌شود سطح سپرده‌ها یکی از فاکتورهای



اثرگذار بر حجم تسهیلات است. همچنین نتایج برخی تحقیقات انجام شده در این زمینه بیانگر نقش سپرده‌های بانکی در حجم تسهیلات اعطایی است. حال با توجه به مطالب بیان شده در بخش قبل می‌توان نتیجه گرفت که بانکداری الکترونیکی می‌تواند بر حجم سپرده‌های بانکی به عنوان منبع تأمین مالی تسهیلات اعطایی بانک‌ها تأثیر داشته باشد و از این طریق حجم تسهیلات را تغییر دهد.

از طرفی در کشورهای در حال توسعه که دارای بازارهای مالی کمتر توسعه یافته هستند، حجم اعتبارات بانکی نقش مهمی در سرمایه‌گذاری بخش خصوصی ایفا می‌کند که دلیل این امر اهمیت نظام بانکی به عنوان منبع اصلی تأمین مالی بیرونی برای بنگاه‌ها در این اقتصادها است و نتایج تحقیقات انجام شده نیز بیانگر نقش مهم تسهیلات بانکی در سرمایه‌گذاری و رشد اقتصادی است. حال با توجه به مطالب بیان شده می‌توان نتیجه گرفت که بانکداری الکترونیکی می‌تواند از طریق تغییر در حجم تسهیلات اعطایی بر حجم سرمایه‌گذاری بخش خصوصی، انباشت سرمایه و تولید در اقتصاد مؤثر باشد.

## ۲. مروری بر پیشینه پژوهش

### ۲-۱. مطالعات خارجی

«فوجیکی و تاناکا»<sup>۱</sup> (۲۰۱۴) به بررسی رابطه بین بانکداری الکترونیکی و تقاضای پول در ژاپن پرداخته‌اند. در این مطالعه از مدل‌های رگرسیونی استفاده شده است. نتایج این پژوهش بر خلاف پیش‌بینی‌های نظری نشان‌دهنده این است که کاربران پول الکترونیکی، پول بیشتری را نزد خود نگهداری می‌کنند و بانکداری الکترونیکی تقاضای پول را افزایش می‌دهد. «ابوبکر احمدو»<sup>۲</sup> (۲۰۱۴) در مقاله خود با عنوان اثر بانکداری الکترونیکی بر رشد منابع بانک‌ها در نیجریه با استفاده از داده‌های سری زمانی طی دوره ۲۰۰۵ تا ۲۰۱۲، اثرات کانال‌های مختلف بانکداری الکترونیکی را بر رشد سپرده‌ها مورد بررسی قرار داد. نتایج بیانگر وجود رابطه مثبت بین دستگاه‌های

---

1. Fujiki and Tanaka

2. Ahmadu Abubakar

خودپرداز و کل سپرده‌های بانکی است و پایانه‌های فروش تأثیر معناداری بر حجم سپرده‌های بانکی ندارد. «گولید و تیریمبا»<sup>۱</sup> (۲۰۱۵) تأثیر گسترش پول الکترونیکی مبتنی بر موبایل بر قدرت کنترل تورم در سومالی را بررسی کرده‌اند. در این پژوهش اطلاعات مورد نیاز با استفاده از پرسشنامه به دست آمده است. نتایج این تحقیق نشان‌دهنده این موضوع است که تکنولوژی پول الکترونیکی مبتنی بر موبایل می‌تواند به بانک مرکزی در کنترل تورم کمک کند. «تی و آنگ»<sup>۲</sup> (۲۰۱۶) در پژوهش خود به بررسی تأثیر پرداخت‌های بدون پول نقد بر رشد اقتصادی در پنج کشور اروپایی در بازه زمانی ۲۰۰۰-۲۰۱۲ پرداخته‌اند. نتایج این تحقیق نشان داده است که پرداخت‌های بدون پول نقد در بلندمدت بر اقتصاد اروپا تأثیر قابل توجهی داشته است. وارگا<sup>۳</sup> (۲۰۱۶) در پژوهشی به بررسی تأثیر کارت‌های بدهی بر اقتصاد مجارستان پرداخته است. نتایج حاکی از این موضوع است که جایگزینی کارت بدهی به جای پول نقد تأثیر مطلوبی بر عملکرد و رقابت، درآمد واقعی، مصرف واقعی و همچنین تولید ناخالص داخلی و درآمد مالیاتی کشور دارد. «ساراسواتس و مخلص»<sup>۴</sup> (۲۰۱۸) در پژوهش خود به بررسی تأثیر کارت‌های بدهی، کارت‌های اعتباری و پول الکترونیکی بر حجم سکه و اسکناس در اندونزی طی دوره زمانی ۲۰۰۹ تا ۲۰۱۷ پرداخته‌اند. نتایج این تحقیق نشان داده است که کارت‌های بدهی تأثیر منفی بر تقاضای سکه و اسکناس دارد و کارت‌های اعتباری و پول الکترونیکی دارای اثر مثبت بر حجم سکه و اسکناس هستند. «موجوری و همکاران»<sup>۵</sup> (۲۰۱۸) در پژوهشی به بررسی تأثیر نوآوری‌های مالی بر تقاضای پول در کنیا در بازه زمانی ۲۰۰۸ تا ۲۰۱۶ پرداخته‌اند. در این پژوهش از حجم تراکنش دستگاه‌های خودپرداز و پایانه‌های فروش به عنوان شاخص‌های نوآوری مالی استفاده شده است. نتایج این تحقیق بیان‌کننده رابطه مثبت و معناداری بین نوآوری‌های مالی و تقاضای پول در کنیا بود.

- 
1. Guleid and Tirimba
  2. Tee and Ong
  3. Varga
  4. Saraswati and Mukhlis
  5. Mujuri and et al

## ۲-۲. مطالعات داخلی

«سهیلی و همکاران» (۱۳۹۱) در تحقیقی تحت عنوان اثرات جریان یافتن پول الکترونیکی بر حجم اسکناس و مسکوک در گردش در ایران، تأثیر شاخص‌های نشان دهنده میزان توسعه و نشر پول الکترونیکی از قبیل تعداد کارت‌های بدهی، تعداد دستگاه‌های خودپرداز، تعداد پایانه‌های فروش و تعداد شعب بانک‌ها بر روی حجم اسکناس و مسکوک در گردش با استفاده از داده‌های فصلی سال‌های ۱۳۸۳-۱۳۸۹ برآورد شده است. نتایج این پژوهش نشان داده است که در ایران افزایش تعداد کارت‌های بدهی، حجم اسکناس و مسکوک در گردش را افزایش داده است و علت رابطه مثبت بین تعداد کارت‌های بدهی و حجم اسکناس و مسکوک در گردش، آن است که در دوره مورد مطالعه در ایران کارت‌های بدهی، بیشتر جهت دریافت پول از دستگاه‌های خودپرداز برای خریدهای روزانه و هفتگی مورد استفاده قرار گرفته‌اند. همچنین یافته‌های این پژوهش مشخص کرده است که تعداد پایانه‌های فروش، اثر معکوسی بر حجم اسکناس و مسکوک در گردش داشته است. «تاری و همکاران» (۱۳۹۱) به بررسی اثر توسعه ابزارهای پرداخت الکترونیکی بر تقاضای پول پرداختند. در این تحقیق اثر تغییر روش پرداخت از روش کاغذی به سمت الکترونیکی بر تابع تقاضای پول با استفاده از داده‌های تابلویی در سال‌های ۲۰۰۲ تا ۲۰۱۰ با استفاده از روش‌های اقتصادسنجی بررسی شده است. نتایج بیانگر این موضوع است که توسعه ابزارهای پرداخت الکترونیکی اثر منفی بر مقدار تقاضای پول دارد. «نجف زاده اوچقاز و صمصامی» (۱۳۹۵) در پژوهش خود به بررسی اثر ابزارهای پرداخت الکترونیکی بر عرضه پول در ایران پرداخته‌اند. در این پژوهش برای برآورد معادلات از داده‌های فصلی ۱۳۹۳-۱۳۸۴ و روش خودتوضیح با وقفه‌های توزیعی استفاده شده است و نتایج نشان داده است که تعداد کارت‌های صادر شده توسط بانک‌ها، تعداد دستگاه‌های خودپرداز و پایانه فروش باعث افزایش عرضه پول می‌شوند و از این طریق قدرت خلق پول بانک‌ها افزایش می‌یابد. «دانش جعفری و همکاران» (۱۳۹۵) در پژوهشی به بررسی اثر حجم تراکنش‌های الکترونیکی بر تقاضای اسکناس و

مسکوک و حجم پول با استفاده از داده‌های فصلی ۱۳۸۳-۱۳۹۲ و با استفاده از روش‌های اقتصادسنجی پرداخته‌اند. یافته‌ها نشان دهنده این موضوع است که حجم تراکنش‌های دستگاه‌های خوپرداز باعث افزایش اسکناس و مسکوک و کاهش حجم پول شده است و افزایش حجم تراکنش‌های دستگاه‌های پایانه فروش باعث کاهش چشمگیر اسکناس و مسکوک و افزایش حجم پول شده است. «دشتبانی و همکاران» (۱۳۹۸) در پژوهشی به بررسی تأثیر پرداخت‌های الکترونیکی بر سهم اسکناس و مسکوک از پول در ایران و پنج کشور منتخب از جمله ایران در دوره زمانی ۲۰۰۰ تا ۲۰۱۵ پرداخته‌اند. نتایج تحقیق نشان داده است که توسعه ابزارهای پرداخت الکترونیکی اثر منفی بر سهم اسکناس و مسکوک از پول دارد.

### ۳. روش‌شناسی پژوهش

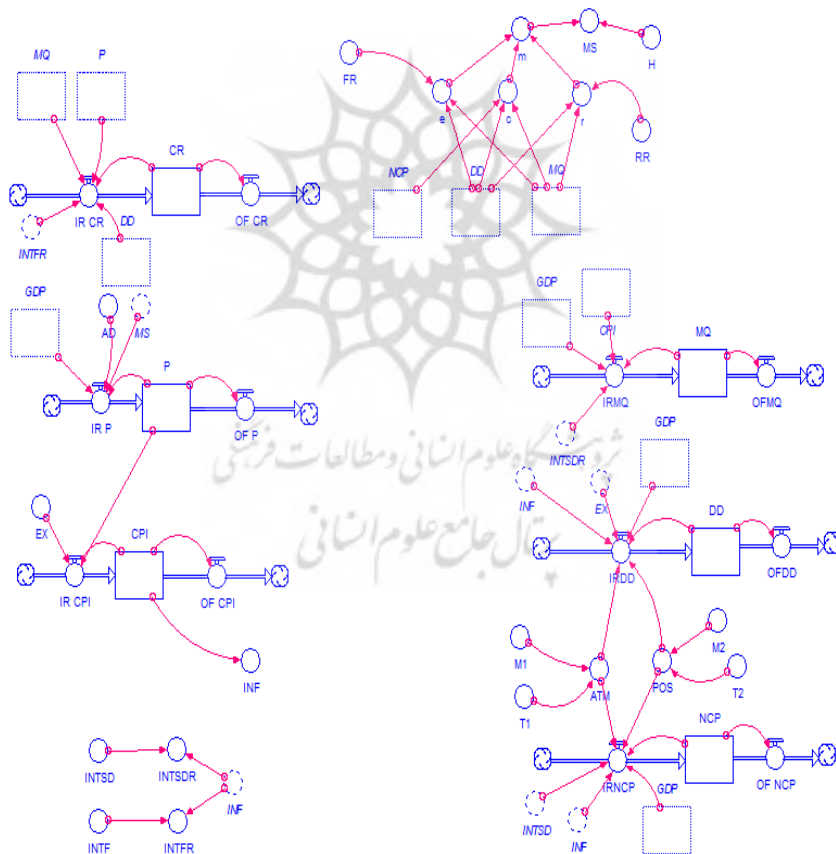
#### ۳-۱. روش پویایی سیستم

رویکرد پویایی سیستم<sup>۱</sup> روشی برای تجزیه و تحلیل، حل مسأله و شبیه‌سازی سیستم است. این تکنیک، روشی برای تجزیه و تحلیل سیستم‌ها و مسایل پیچیده به کمک شبیه‌سازی کامپیوتری به شمار می‌رود (Hjorth and Bagheri. 2006. PP 80-81) که در دهه ۱۹۶۰ توسط فارستر در دانشگاه MIT توسعه پیدا کرد. این روش در ابتدا تنها در مدیریت سیستم‌های صنعتی و تجاری به کار گرفته شد (Chaerul and et al. 2008. PP 444). اما در حال حاضر دامنه کاربرد آن گسترده‌تر شده است و هم اکنون در رشته‌هایی مانند محیط زیست، سیاست، اقتصاد، پزشکی و مهندسی کاربرد دارد. هدف معمول این روش درک چگونگی و چرایی ایجاد روابط پویای بین متغیرها و جستجوی سیاست‌های مدیریتی برای بهبود اوضاع است (Saysel and et al. 2002. PP 250). در این تحقیق از روش پویایی سیستم و نرم‌افزار Ithink برای بررسی تأثیر بانکداری الکترونیکی بر متغیرهای اقتصادی استفاده شده است.

### ۳-۲. تصریح روابط الگوی پویایی سیستم

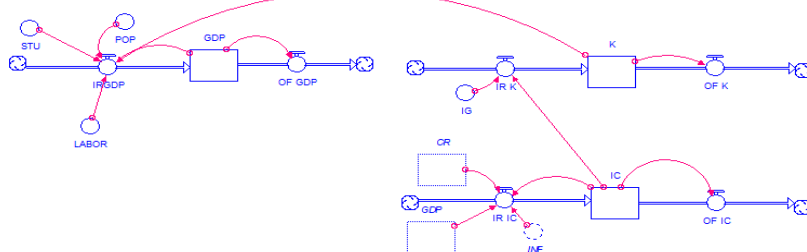
برای بررسی تأثیر بانکداری الکترونیکی بر متغیرهای بخش پولی و واقعی مدلی شامل دو بخش پولی و واقعی طراحی شده است که شکل ۱ و ۲ الگوهای پویایی سیستم نهایی دو بخش واقعی و پولی را نشان می‌دهند. روابط موجود در مدل بر اساس مبانی نظری اقتصادی، مطالعات تجربی و مکانیسم‌های تعریف شده استخراج شده‌اند که در ادامه توضیح داده می‌شود. همچنین به دلیل محدودیت داده‌ها، از دستگاه‌های خودپرداز و پایانه فروش به عنوان مهم‌ترین ابزارهای بانکداری الکترونیکی استفاده شده است.

شکل ۱. بخش پولی الگو



منبع: یافته‌های تحقیق

شکل ۲. بخش حقیقی الگو



منبع: یافته‌های تحقیق

برای رسم نمودارهای انباشت-جریان، علم پویایی شناسی سیستم‌های بالا انباشت‌ها با مستطیل، جریان‌های ورودی با فلشی که به سمت انباشت جهت‌گیری شده است، جریان‌های خروجی با فلشی که از انباشت خارج می‌شوند نشان داده می‌شوند. همچنین متغیرهای موجود در مدل به شرح جدول ۱ هستند.

جدول ۱. معرفی متغیرهای موجود در مدل

متغیر	نماد	متغیر	نماد	متغیر	نماد	متغیر	نماد
پایه پولی	H	شبه پول	MQ	شاخص قیمت مصرف‌کننده	CPI	ذخایر قانونی	RR
ضریب فزاینده نقدینگی	m	سکه و اسکناس	NCP	شاخص ضمنی قیمت	P	ذخایر آزاد بانک‌ها	FR
نقدینگی	MS	تسهیلات	CR	تورم	INF	اشتغال	L
تولید ناخالص داخلی	GDP	نرخ ارز	EX	حجم حقیقی تراکنش‌های دستگاه‌های پایانه فروش	POS	حجم حقیقی تراکنش‌های دستگاه‌های خودپرداز	ATM
نسبت ذخایر قانونی به مجموع سپرده‌ها	r	نسبت سکه و اسکناس در دست مردم به مجموع سپرده‌ها	c	تعداد دستگاه‌های پایانه فروش	M2	تعداد دستگاه‌های خودپرداز	M1
سرمایه‌گذاری بخش خصوصی	IC	نسبت ذخایر آزاد بانک‌ها به مجموع سپرده‌ها	e	متوسط حجم تراکنش دستگاه‌های پایانه فروش	T2	متوسط حجم تراکنش دستگاه‌های خودپرداز	T1
سپرده‌های دیداری	DD	سرمایه‌گذاری دولتی	IG	جمعیت	POP	تعداد دانشجویان	STU

INTS DR	نرخ سود واقعی علی الحساب سپرده‌ها	INT SD	نرخ سود اسمی علی الحساب سپرده‌ها	INT FR	نرخ سود واقعی مورد انتظار تسهیلات	INT F	نرخ سود اسمی مورد انتظار تسهیلات
				K	انباشت سرمایه	AD	تقاضای کل

تابع سرمایه‌گذاری بخش خصوصی با تکیه بر مباحث نظری مطرح شده در زمینه سرمایه‌گذاری و مطالعات تجربی صورت گرفته در این زمینه به این شرح تصریح می‌گردد. بر اساس نظریات اقتصادی اقتصاددانان کلاسیک و کینزی، تقاضا برای سرمایه‌گذاری تابعی غیرمستقیم از نرخ بهره است. با توجه به مطالعات انجام شده در کشور، در مورد ایران نرخ بهره به عنوان یک عامل توجیه‌کننده رفتار سرمایه‌گذاری، از اهمیت چندانی برخوردار نیست و نمی‌توان از نرخ بهره به عنوان هزینه فرصت استفاده کرد. با توجه به مطالعات انجام شده در ایران از نرخ تورم به عنوان جایگزین نرخ بهره استفاده می‌شود. از طرف دیگر، اساس تجزیه و تحلیل تقاضا برای سرمایه‌گذاری در نظریه اصل شتاب بر مبنای رابطه دوجانبه میان درآمد ملی و سرمایه‌گذاری استوار است. در درجه اول، سطح سرمایه‌گذاری تعیین‌کننده سطح درآمد ملی و مصرف است و در درجه دوم، سطح درآمد ملی و تغییر آن، در تعیین حجم سرمایه‌های لازم مؤثر است (کفایی و خیراندیش، ۱۳۸۹، ص ۳۷). همچنین بر اساس نظریات جدید و نتایج تحقیقات انجام شده در زمینه سرمایه‌گذاری در کشورهای در حال توسعه، اعتبارات اختصاص یافته بانکی به بخش خصوصی عامل مهمی در سرمایه‌گذاری خصوصی محسوب می‌شود که دلیل این امر اهمیت نظام بانکی به عنوان منبع اصلی تأمین مالی بیرونی بنگاه‌ها در این اقتصادها است. حال براساس مطالب بیان شده رابطه سرمایه‌گذاری بخش خصوصی (Ic) به صورت تابعی از تولید ناخالص داخلی (GDP)، نرخ تورم (INF)، حجم تسهیلات واقعی (CR/P) تصریح می‌شود:

$$Ic = F(GDP, CR/P, INF) \quad (2)$$

تابع تولید سرانه، به پیروی از اغلب مطالعات انجام شده در زمینه رشد اقتصادی به صورت کاب داگلاس با کشش‌های ثابت در نظر گرفته شده است و بر اساس ادبیات نظری موجود در زمینه رشد اقتصادی و محدودیت‌های مدل این متغیر به صورت تابعی از انباشت سرمایه سرانه و همچنین با توجه به مدل‌های رشد جدید

(Lucas. 1998 & Barro. 1991) متغیر سرمایه انسانی و گسترش دانش که سرانه

دانشجویان (STU/POP) جایگزین آن شده، تصریح شده است:  

$$GDP/L=F(K/L, STU/POP) \quad (۳)$$

تابع شبه پول (MQ/CPI) با توجه به مبانی نظری موجود در زمینه تقاضای پول و با تأکید بر نظریه تقاضای پول فریدمن (Mishkin. 2000) و همچنین مطالعات تجربی انجام شده در این زمینه (Adem. 2015 & Hassan. 2016) به صورت تابعی از تولید ناخالص داخلی (GDP) و نرخ سود واقعی (INTSDR) در نظر گرفته شده است.

$$MQ/CPI=F(GDP,INTSDR) \quad (۴)$$

با توجه به مطالب بیان شده در قسمت تأثیر بانکداری الکترونیکی بر اقتصاد و مطالعات تجربی ذکر شده در قسمت پیشینه پژوهش و با اتکا به نظریه تقاضای پول بامول-توبین (Mc callum. 1989. PP 47-53)، تقاضای سپرده‌های دیداری (DD/CPI) و حجم سکه و اسکناس (NCP/CPI) به شکل زیر تصریح شده است. سپرده‌های دیداری به صورت تابعی از تولید ناخالص داخلی (GDP)، تورم (INF)، حجم حقیقی تراکنش‌های پایانه فروش (POS) و دستگاه‌های خودپرداز (ATM) در نظر گرفته شده است:

$$DD/CPI=F(GDP,INF,ATM,POS) \quad (۵)$$

همچنین حجم سکه و اسکناس در دست مردم (NCP/CPI) نیز به صورت تابعی از تولید ناخالص داخلی (GDP)، تورم (INF)، نرخ سود اسمی (INTSD)، حجم حقیقی تراکنش‌های پایانه فروش (POS) و دستگاه‌های خودپرداز (ATM) در نظر گرفته شده است:

$$NCP/CPI=F(GDP,INF,INTSD,ATM, POS) \quad (۶)$$

بر اساس مطالعات انجام شده در زمینه حجم تسهیلات اعطایی، حجم اعتبارات حقیقی (CR/P) را به صورت تابعی از نرخ‌های سود انتظاری واقعی تسهیلات (INTFR) (Olokoyo. 2011) و گلزاریان پور، (۱۳۹۷) و منابع بانکی (سپرده‌ها) ((DD+MQ)/P) (Imran and Neshat. 2013 & Olokoyo. 2011) در نظر گرفته می‌شود و برای برقراری تعادل در بازار پول پایه پولی به صورت برون‌زا در نظر گرفته شده است.



ضریب فزاینده پایه پولی ( $m$ ) به صورت نسبتی از اجزای نقدینگی و پایه پولی از سمت مصارف به صورت  $m = \frac{1+c}{c+e+r}$  محاسبه می‌شود که در این رابطه  $c$  نسبت سکه و اسکناس در دست مردم به مجموع سپرده‌ها (MQ+DD)،  $e$  نسبت ذخایر آزاد بانک‌ها به مجموع سپرده‌ها و  $r$  نسبت ذخایر قانونی به مجموع سپرده‌ها است (Mc (callum. 1989. PP 57). شاخص ضمنی قیمت به صورت تابعی از نسبت نقدینگی به تولید (MS/GDP) و برای ردیابی اثر فشار تقاضا متغیر نسبت تقاضای کل به تقاضای دوره ماقبل (AD-AD(-1)) نیز وارد معادله شده است. شاخص قیمت مصرف‌کننده (CPI) به صورت تابعی از شاخص ضمنی قیمت در نظر گرفته شده است و همچنین نرخ ارز بازار آزاد (EX) به عنوان نماینده انتظارات تورمی وارد رابطه شده است. پایه پولی (H)، ذخایر قانونی (RR)، ذخایر اضافی (FR)، سرمایه‌گذاری بخش دولتی (IG) در این الگو به صورت برون‌زا در نظر گرفته شده‌اند.

در برآورد الگو از روش هم‌جمعی استفاده شده است. برای این منظور روابط طراحی شده در قسمت قبل با استفاده از روش خودرگرسیون با وقفه گسترده<sup>۱</sup> برآورد شده‌اند و از روابط پویایی به دست آمده برای شبیه‌سازی مدل استفاده شده است. همچنین برای برآورد از داده‌های آماری سالانه ۱۳۵۷ تا ۱۳۹۶ استفاده شده است و به دلیل محدودیت داده‌ها در برآورد معادلات حجم سکه و اسکناس و سپرده‌های دیداری از داده‌های فصلی ۱۳۸۶ تا ۱۳۹۷ ارایه شده توسط بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران استفاده شده است. ابتدا پایایی متغیرها با استفاده از آزمون دیکی فولر تعمیم یافته (ADF) بررسی شده است که نتایج آن در جدول ۲ نشان داده شده است؛ سپس با استفاده از نرم افزار ایویوز<sup>۲۹</sup> معادلات برآورد شده‌اند و جهت بررسی وجود روابط بلندمدت از آزمون بنرجی، دولادو مستر استفاده شده است. جدول ۳ خلاصه نتایج برآورد روابط رفتاری و ضرایب متغیرهای مستقل در الگوسازی سیستمی استفاده شده را نمایش می‌دهد که در این جداول حرف L بیانگر لگاریتم متغیرها است.

1. Autoregressive Distributed Lag

2. EVIES9

جدول ۲. آزمون مانایی متغیرهای مدل

متغیر	درجه مانایی	متغیر	درجه مانایی	متغیر	درجه مانایی	متغیر	درجه مانایی
L (GDP)	I(1)	L (NCP/CPI)	I(1)	L (CPI)	I(1)	L (ATM)	I(1)
L (MS/GDP)	I(1)	L (IC)	I(1)	L (P)	I(1)	L (POS)	I(0)
L (DD/CPI)	I(1)	INTSDR	I(1)	L (INF)	I(1)	L (STU/POP)	I(1)
L (MQ/CPI)	I(1)	L (AD- AD(1))	I(1)	L (EX)	I(1)	L (K/L)	I(1)
L (INTSD)	I(1)	INTFR	I(1)	L (CR/P)	I(1)	L (GDP/L)	I(1)
L(MQ+DD)/P	I(1)						

منبع: یافته‌های تحقیق

جدول ۳. خلاصه نتایج برآورد معادلات رفتاری به روش ARDL

متغیرهای وابسته	متغیرهای مستقل	L (IC)	L (GDP/L)	L(CR/P)	L (MQ/CPI)	L (DD/CPI)	L(NCP/CPI)	L (P)	L (CPI)
C	۱,۳۲ (۲,۸)	-۰,۴۸ (-۳,۸۷)	-۴,۷۵ (-۴,۱۱)	-۳,۹۸ (-۴,۰۳)	-۰,۴۴ (-۴,۳۹)	۱,۹۴ (۱,۰۲)	-۰,۹۹ (-۶,۶۳)	-۱,۳۴ (-۳,۸۶)	
L (GDP)	۰,۰۷ (۲,۳۳)	-	-	۰,۳۷ (۳,۸۹)	۴,۸۲ (۴,۴۶)	۵,۱۸ (۲,۵۶)	-	-	
L (GDP (-1))	-	-	-	-	-	-	-	-	
L (K/L)	-	۰,۲۷ (۳,۳۲)	-	-	-	-	-	-	
L (P)	-	-	-	-	-	-	-	۰,۳۱ (۳,۷۴)	
L (P (-1))	-	-	-	-	-	-	۰,۸۹ (۶,۹۷)	-	

۲۳ بررسی تأثیر بانکداری الکترونیکی بر متغیرهای منتخب اقتصاد کلان ایران با رویکرد پویایی سیستم

-	-	۰,۵۲ (۴۰,۱۴)	-۰,۲۷ (۲,۵۸)	-	-	-	-۰,۱۵ (-۳,۰۱)	L (INF)
-	-	-	۰,۴۴ (۳,۶۲)	-	-	-	-	L ((DD/CPI) (-1))
-	-	-۰,۸۷ (-۴,۱۱)	-	-	-	-	-	L (INF (-1))
۰,۵۳ (۵,۰۲)	-	-	-	-	-	-	-	L (CPI (-1))
-	-	-	-	-	۰,۵۷ (۵,۲۰)	-	-	L ((MQ+DD)/P)
-	-	-	-	۰,۸۷ (۳,۴۳)	-	-	-	L ((MQ/CPI) (-1))
-	۰,۵۰ (۶,۶۹)	-	-	-	-	-	-	L (MS/GDP)
-	-	-۰,۶ (-۲,۷۴)	-	-	-	-	-	L (INTSD (-1))
-	-	-	-	۰,۳۹ (۳,۲۸)	-	-	-	INTSDR
-	-	-	-	-	۰,۰۵ (۳,۱)	-	-	INTFR
-	-	۰,۴۵ (۴,۱۶)	-	-	-	-	-	L ((NCP/CPI) (-1))
-	۰,۰۸ (۷,۳۷)	-	-	-	-	-	-	L (AD-AD (-1))
-	-	-	-	-	-	۰,۶۴ (۷,۵۹)	-	L ((GDP/L) (-1))

-	-	-	-	-	-	۰,۱۸ (۴,۱۹)	-	L (STU/POP)
-	-	-	-	-	-	-	۰,۳۵ (۳,۰)	L (CR/P)
-	-	-	-	-	-	-	۰,۶۴ (۴,۵۵)	L (IC (-1))
۰,۱۳ (۳,۶۱)	-	-	-	-	-	-	-	L (EX)
-	-	-	-	-	-	۰,۵۳ (۵,۷۸)	-	L ((CR/P) (-1))
-	-	۱,۸۹ (۱,۶۲)	-۱,۷۴ (-۲,۴۶)	-	-	-	-	L (ATM)
-	-	۳,۰۶ (۲,۳)	-	-	-	-	-	L (ATM (-1))
-	-	-۲,۷۲ (-۲,۷۵)	۱,۰۸ (۱,۱۸)	-	-	-	-	L (POS)
-	-	-	۳,۶۵ (۲,۵۷)	-	-	-	-	L (POS(-1))
۰,۹۹	۰,۹۸	۰,۹۹	۰,۹۸	۰,۹۸	۰,۹۸	۰,۹۹	۰,۹۶	R-Squared
-۴,۶	-۴,۷	-۵,۴	-۴,۹	-۵,۸	-۴,۷	-۴,۵	-۴,۸	BDM

منبع: یافته‌های تحقیق

اعداد داخل پارانتز آماره t هستند و BDM آماره آزمون بنرجی دولادو مستر (۱۹۹۲) می‌باشد که تأییدکننده وجود رابطه بلندمدت روابط است. تمامی معادلات به صورت لگاریتمی برآورد شده‌اند و در برخی از معادلات از متغیر مجازی استفاده شده است که به منظور اجتناب از آشفتگی جدول گزارش نشده‌اند.

### ۳-۳. تعیین اعتبار مدل

منظور از تعیین اعتبار مدل، فرایندی است که در آن به استفاده‌کنندگان از مدل این اطمینان داده می‌شود که هرگونه استنباط حاصل از شبیه‌سازی سیستم صحیح می‌باشد (Onat and et al. 2014. PP 74). اعتبارسنجی بر روی جنبه‌های مختلفی از جمله ساختار و عملکرد انجام می‌شود. به طور کلی می‌توان گفت، آزمون‌های ساختاری بیشتر به شناخت و آگاهی مدل‌ساز از سیستم واقعی مورد نظر بستگی دارد. آزمون تکافوی مرزها<sup>۱</sup>، آزمون شرایط حدی<sup>۲</sup>، آزمون ارزیابی ساختار<sup>۳</sup> و آزمون پارامترها و ضرایب<sup>۴</sup> از جمله این آزمون‌ها است. با انجام آزمون‌ها، اعتبار مدل طراحی شده از نظر ساختاری تأیید می‌شود. برای اعتبارسنجی عملکردی مقادیر واقعی و شبیه‌سازی شده مقایسه می‌گردند و فاصله این مقادیر که با معیار قدرمطلق خطای نسبی (e) اندازه‌گیری می‌شود (Liu and et al. 2015. PP 258)، برای محاسبه میانگین قدرمطلق خطای نسبی (MAPE) هر متغیر مورد استفاده قرار می‌گیرد. در این آزمون، جهت حرکت و روند متغیرها حایز اهمیت است و انطباق کامل متغیرها مد نظر نیست. به عبارتی هم‌سویی روند متغیرها با آنچه مدل به تولید آن پرداخته، اهمیت فراوان دارد. جدول شماره ۴ این مقادیر را برای متغیرهای کلیدی به نمایش می‌گذارد. با توجه به نتایج این آزمون نیز، اعتبار مدل طراحی شده مورد تأیید قرار می‌گیرد.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی  
پرتال جامع علوم انسانی

- 
1. Boundary Assessment Test
  2. Extreme Conditions Test
  3. Structure Assessment Test
  4. Parameter Assessment Test

جدول ۴. مقادیر واقعی و شبیه‌سازی شده متغیرهای کلیدی مدل جهت تعیین اعتبار مدل

متغیر	سال	1388	1389	1390	1391	1392	1393	1394	۱۳۹۵	۱۳۹۶	MAPE
GDP	واقعی	5840800	6175274	6364369	5873423	5854329	6042535	5946680	6691109	۶۹۴۰۸۳۴	
GDP	شبیه سازی	5901387	5981180	6068597	6156536	6240626	6318834	6391469	۶۴۹۵۶۳۶	۶۶۵۵۵۵۱	
GDP	e	0.010373	0.031431	0.046473	0.048202	0.065985	0.045726	0.074796	۰,۰۲۹۲۱۳	۰,۰۴۱۱۰۲	0.04
P	واقعی	69.73666	80.81267	100	124.0161	168.1255	186.3471	187.147	۱۹۰,۱۴۵	۲۱۳,۳۳۲	
P	شبیه سازی	74.2	83.41	101.14	124.75	143.96	161.3	177.08	۱۹۱,۵۵	۲۰۵,۶۸	
P	e	0.064003	0.03214	0.0114	0.005918	0.143735	0.134411	0.053792	۰,۰۰۲۱۲۹	۰,۰۳۳۹۱۵	0.06
MS	واقعی	2355889	2948874	3542552	4606936	6395505	7823848	10172001	۱۲۵۳۳۹۰۰	۱۵۲۹۹۸۰۰	
MS	شبیه سازی	2658179	3101515	3892993	5008394	6182626	7401032	8546277	۹۱۱۳۵۹۸	۱۰۸۶۴۱۱۶	
MS	e	0.128313	0.051762	0.098923	0.087142	0.033286	0.054042	0.159823	۰,۲۲۲۸۸۴	۰,۲۸۹۹۱۷	۱۲۰.

منبع: یافته‌های تحقیق  
پرتال جامع علوم انسانی

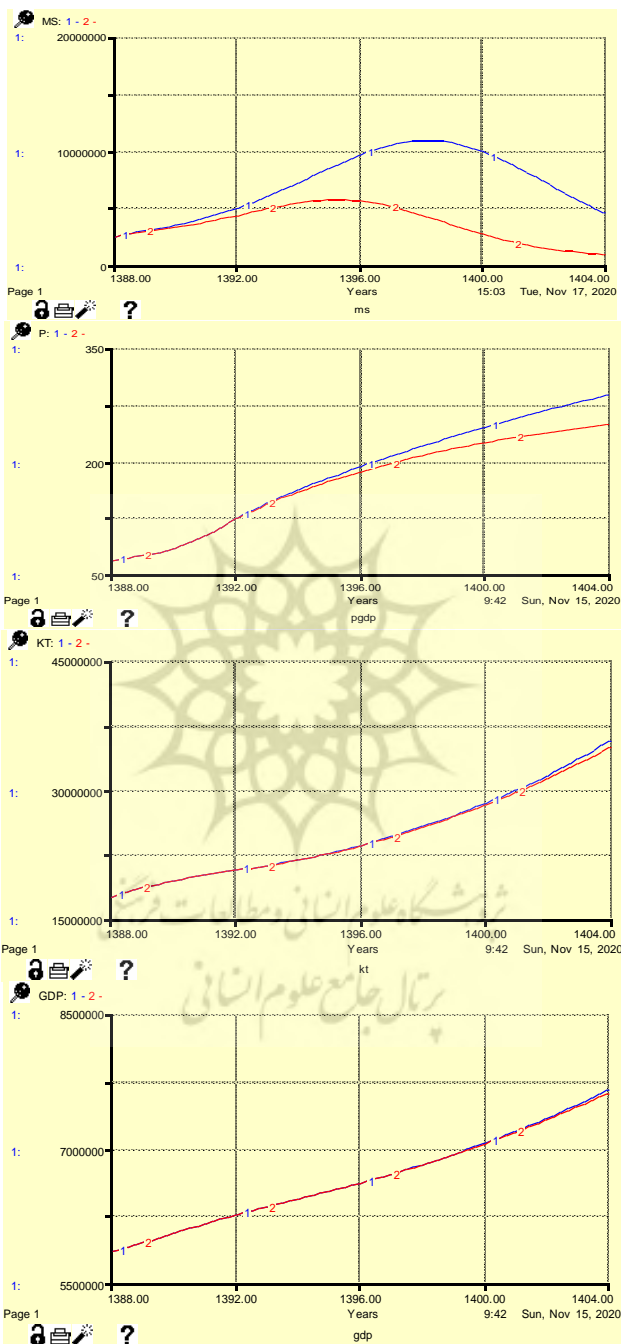
#### ۴. تحلیل سناریو و ارزیابی نتایج

پس از آن که از اعتبار مدل اطمینان حاصل شد می‌توان با طراحی سناریوهایی به بررسی تأثیر بانکداری الکترونیکی بر متغیرهای اقتصادی پرداخت. با توجه به آمار و ارقام ارایه شده توسط بانک مرکزی تعداد دستگاه‌های خودپرداز و پایانه فروش در سال ۱۳۸۷ که سال پایه شبیه‌سازی است به ترتیب تقریباً ۳۰ درصد و ۷۸ درصد رشد داشته‌اند. بر این اساس در اینجا برای بررسی تأثیرات دستگاه‌های خودپرداز و پایانه فروش بر متغیرهای اقتصادی چهار سناریو طراحی شده است که در دو سناریو اول برای تفکیک اثرات هر یک از ابزارها، تأثیر جداگانه هر یک از آن‌ها بررسی می‌شود و در سناریو سوم برای نزدیک‌تر شدن به واقعیت این ابزارها به طور همزمان افزایش یافته‌اند و در سناریو چهارم برای کنترل اثرات این ابزارها بر نقدینگی از ذخایر قانونی به عنوان یک ابزار سیاستی استفاده شده است. در ادامه تأثیر اعمال هر یک از این سناریوها در بازه زمانی ۱۴۰۴-۱۳۸۸ بر متغیرهای اقتصادی بررسی شده است.

#### ۴-۱. سناریو اول

در این سناریو برای بررسی تأثیر دستگاه‌های خودپرداز بر متغیرهای اقتصادی، تعداد دستگاه‌های خودپرداز به میزان ۳۰ درصد افزایش یافته است. با توجه به نتایج حاصل از اعمال این سناریو مشاهده می‌شود که با افزایش دستگاه‌های خودپرداز، حجم نقدینگی و شاخص قیمت کاهش یافته‌اند. انباشت سرمایه نیز در اواخر دوره شروع به کاهش کرده است که این نتیجه می‌تواند به دلیل این موضوع باشد که با گسترش دستگاه‌های خودپرداز، حجم سپرده‌های بانکی کاهش می‌یابد و در نتیجه منابع در دسترس بانک‌ها برای اعطای تسهیلات کاهش یافته و این موضوع باعث کاهش تسهیلات و در نتیجه انباشت سرمایه در اقتصاد می‌شود. تولید نیز با کاهش انباشت سرمایه در اواخر دوره شروع به کاهش کرده است.

نمودار ۱. اثر اعمال سناریو اول بر متغیرها



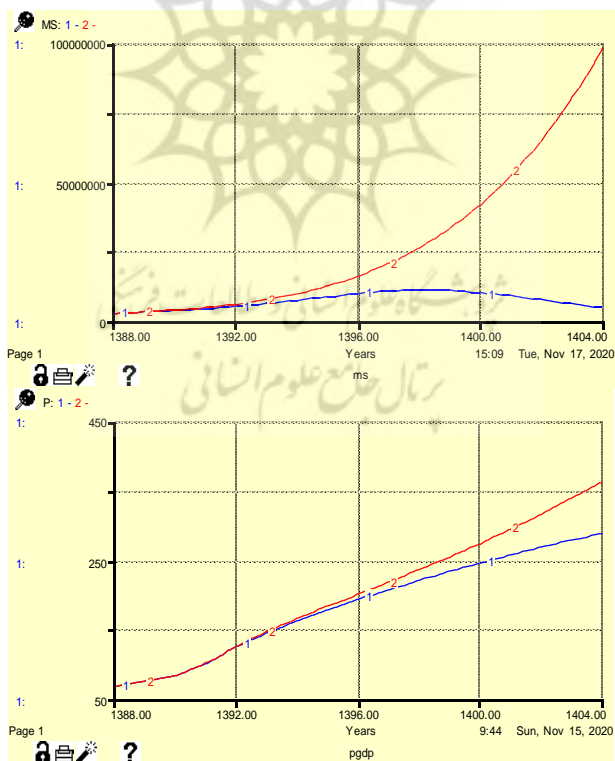
منبع: یافته های تحقیق

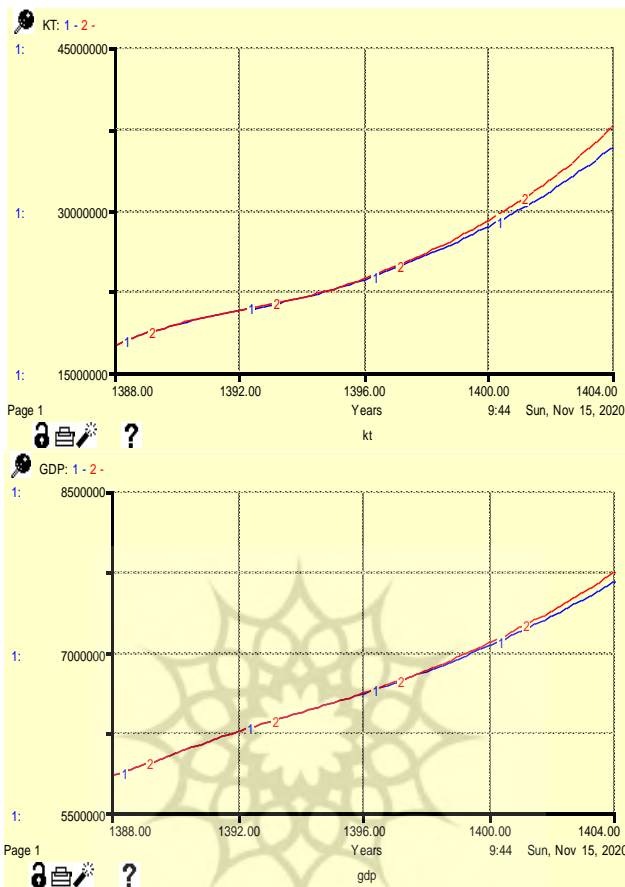


#### ۴-۲. سناریو دوم

در این سناریو برای بررسی تأثیر دستگاه‌های پایانه فروش بر متغیرهای اقتصادی تعداد دستگاه‌های پایانه فروش به میزان ۷۸ درصد افزایش یافته است. نتایج حاصل از اعمال این سناریو نشان داده است که برخلاف دستگاه‌های خودپرداز، افزایش دستگاه‌های پایانه فروش باعث افزایش حجم نقدینگی و شاخص قیمت شده است. انباشت سرمایه نیز از اواسط دوره شروع به افزایش کرده است که این نتیجه می‌تواند به دلیل این موضوع باشد که با گسترش دستگاه‌های پایانه فروش، حجم سپرده‌های بانکی افزایش می‌یابد و در نتیجه منابع در دسترس بانک‌ها برای اعطای تسهیلات افزایش یافته و این موضوع باعث افزایش تسهیلات و در نتیجه انباشت سرمایه در اقتصاد می‌شود. تولید نیز با افزایش انباشت سرمایه در اواخر دوره شروع به افزایش کرده است.

نمودار ۲. اثر اعمال سناریو دوم بر متغیرها





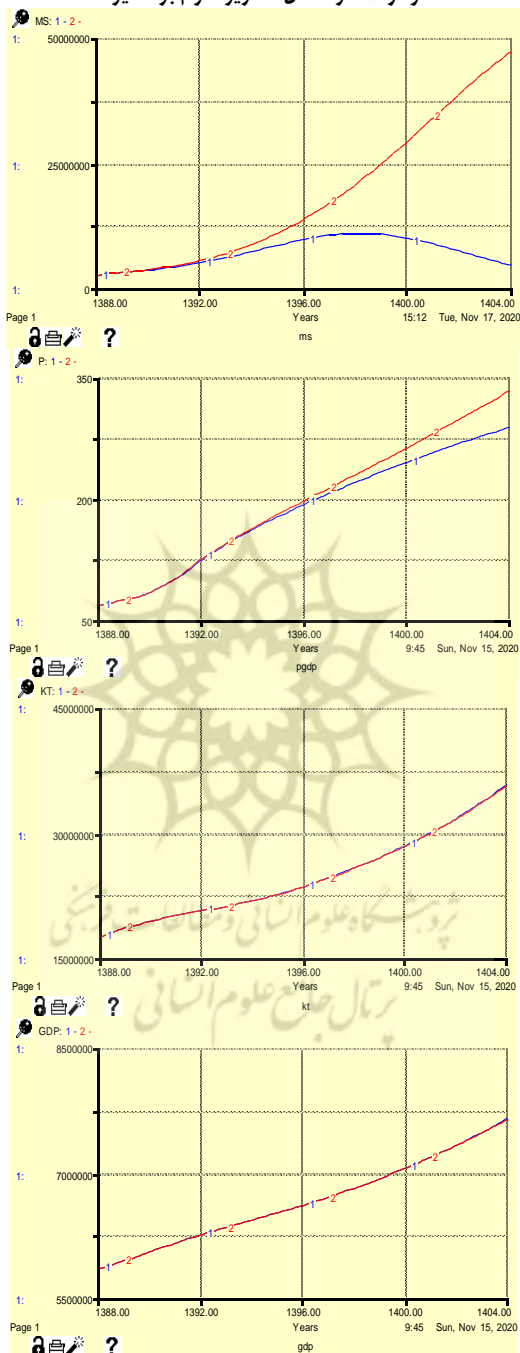
منبع: یافته های تحقیق

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی

#### ۳-۴. سناریو سوم

در دو سناریو قبلی مشاهده شد که دستگاه‌های خودپرداز و پایانه فروش تأثیرات متفاوتی بر متغیرهای مورد بررسی دارند. در این سناریو برای نزدیک شدن به واقعیت موجود در کشور تعداد دستگاه‌های خودپرداز و پایانه فروش به طور همزمان و به ترتیب به میزان ۳۰ درصد و ۷۸ درصد افزایش یافته است. نتایج نشان داده است که افزایش همزمان این ابزارها باعث افزایش حجم نقدینگی، شاخص قیمت افزایش شده است که این نتیجه بیانگر غلبه تأثیرات دستگاه‌های پایانه فروش بر دستگاه‌های خودپرداز است. همچنین اثرات آن‌ها بر انباشت سرمایه و تولید نیز تقریباً خنثی شده و این متغیرها تغییر محسوسی نداشته‌اند.

نمودار ۳. اثر اعمال سناریو سوم بر متغیرها



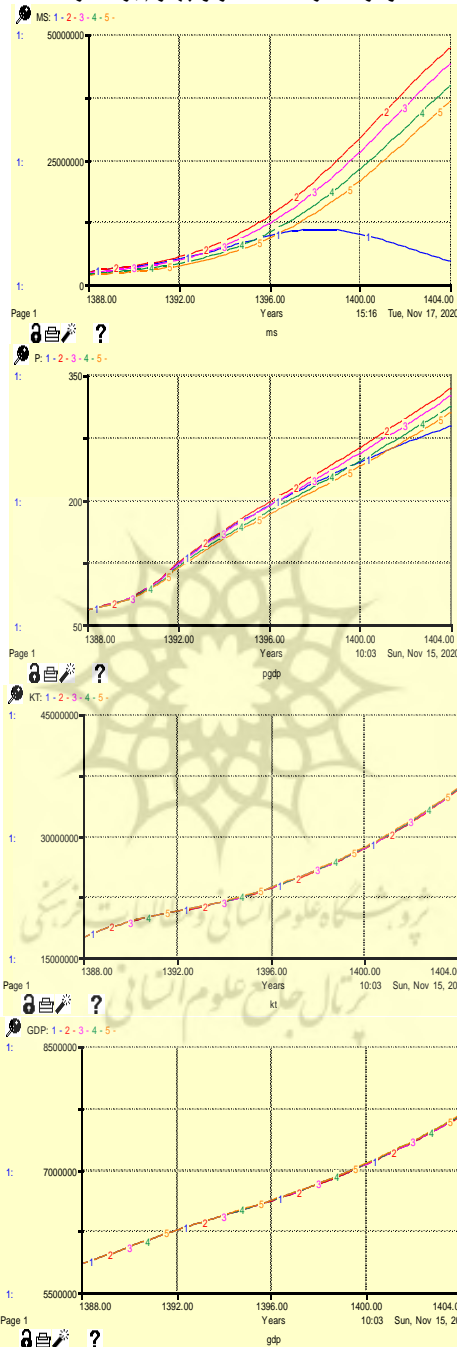
منبع: یافته های تحقیق

همان‌طور که مشاهده شد افزایش هم‌زمان دستگاه‌های خودپرداز و پایانه فروش نقدینگی و شاخص قیمت را افزایش داده است. همچنین نتایج نشان داد که تأثیرات این دستگاه‌ها بر نقدینگی و شاخص قیمت متفاوت است به گونه‌ای که دستگاه‌های خودپرداز باعث کاهش نقدینگی و شاخص قیمت و دستگاه‌های پایانه فروش باعث افزایش آن‌ها شده‌اند و در نتیجه می‌توان از دستگاه‌های خودپرداز برای خنثی کردن اثرات دستگاه‌های پایانه فروش بر نقدینگی و شاخص قیمت استفاده کرد. حال برای کنترل افزایش نقدینگی ناشی از افزایش این ابزارها یک سناریو طراحی شده است به صورتی که از ذخایر قانونی به عنوان یک ابزار سیاستی برای کنترل این اثرات استفاده شده است که در ادامه بررسی می‌شود.

#### ۴-۴. سناریو چهارم

در این سناریو برای کنترل آثار افزایش دستگاه‌های خودپرداز و پایانه فروش بر نقدینگی و تورم از ذخایر قانونی به عنوان یک ابزار سیاستی استفاده شده است و در تمامی مراحل میزان افزایش دستگاه‌های خودپرداز و پایانه فروش ثابت و برابر ۳۰ درصد و ۷۸ درصد است و حجم ذخایر قانونی با نرخ‌های متفاوت افزایش می‌یابد. در منحنی‌های شماره یک هیچ تغییری در متغیرها اعمال نشده است. منحنی‌های شماره دو بیانگر حالتی است که تنها دستگاه‌های خودپرداز و پایانه فروش به میزان ۳۰ درصد و ۷۸ درصد افزایش یافته‌اند و حجم ذخایر قانونی تغییر نکرده است و در منحنی‌های سه و چهار و پنج همراه با افزایش دستگاه‌های خودپرداز و پایانه فروش با همان نرخ، حجم ذخایر قانونی به ترتیب به میزان ۲۳ درصد، ۶۰ درصد و ۹۰ درصد افزایش یافته است. با توجه به نتایج مشخص است که افزایش حجم ذخایر قانونی با ثابت بودن میزان افزایش دستگاه‌های خودپرداز و پایانه فروش باعث کاهش اثرات این دستگاه‌ها بر نقدینگی و شاخص قیمت می‌شود و تا حدودی این تأثیرات را خنثی می‌کند و تأثیر چندانی بر انباشت سرمایه و تولید ندارد، پس می‌توان از آن به عنوان ابزار کنترلی استفاده کرد.

### نمودار ۴. اثر اعمال سناریو چهارم بر متغیرها



منبع: یافته های تحقیق

## نتیجه‌گیری و پیشنهادات

بانکداری الکترونیکی یکی از مباحث جدیدی است که در اثر ورود و پیشرفت تکنولوژی در صنعت بانکداری شکل گرفته است و در سال‌های اخیر رشد زیادی داشته است. اما در زمینه تأثیرات آن بر اقتصاد، مطالعات زیادی شکل نگرفته است و اغلب مطالعات انجام شده در کشور تنها به بررسی این تأثیرات بر متغیرهای پولی اکتفا کرده‌اند و تأثیرات غیرمستقیم آن بر سایر متغیرهای اقتصادی از طریق روابط پویای موجود بین متغیرها مورد توجه قرار نگرفته است. این فقدان باعث می‌شود بدون اطلاع از تأثیرات و پیامدهای کامل آن و تأثیرات هریک از ابزارهای آن بر متغیرها اقتصادی، این ابزارها به طور نامتناسب در جامعه گسترش یابند. در این تحقیق برای از بین بردن خلأ مطالعاتی موجود، به بررسی تأثیرات بانکداری الکترونیکی بر متغیرهای منتخب اقتصاد کلان پرداخته شده است و برای انجام این کار ابتدا اقتصاد ایران در مدلی به هم پیوسته با استفاده از رویکرد پویایی سیستم تدوین گردید و مورد آزمون قرار گرفت و پس از اینکه اعتبار مدل مورد تأیید قرار گرفت. با استفاده از سناریوهای طراحی شده اثر اعمال تغییرات در ابزارهای بانکداری الکترونیکی بر متغیرهای کلان اقتصادی مورد بررسی قرار گرفت. با توجه به نتایج حاصل از سناریوها، مشاهده می‌شود که افزایش دستگاه‌های خودپرداز منجر به کاهش حجم نقدینگی، شاخص قیمت، انباشت سرمایه و تولید شده است و افزایش دستگاه‌های پایانه فروش متغیرهای مورد اشاره را افزایش داده است ولیکن اثرات آن بر نقدینگی شدیدتر است و تأثیرات این ابزارها بر انباشت سرمایه و تولید با تأخیر و در بلندمدت ظاهر می‌شود. همچنین افزایش هم‌زمان دستگاه‌های خودپرداز و پایانه فروش به میزان ۳۰ درصد و ۷۸ درصد نیز نقدینگی، شاخص قیمت را افزایش داده است؛ ولی این هم‌زمانی باعث شده است بخشی از اثرات افزایش نقدینگی دستگاه‌های پایانه فروش به وسیله دستگاه‌های خودپرداز خنثی شده و از شدت آن در جامعه کاسته شود و همچنین اثرات آن‌ها بر انباشت سرمایه و تولید تقریباً خنثی شود و این متغیرها تغییر محسوسی نداشته‌اند. همچنین برای کاهش اثرات افزایش این دستگاه‌ها بر نقدینگی و

شاخص قیمت از ذخایر قانونی به عنوان یک ابزار سیاستی استفاده شد که نتایج نشان داد با افزایش حجم ذخایر قانونی تا حدودی تأثیرات افزایش هم‌زمان این ابزارها بر نقدینگی و شاخص قیمت کاهش می‌یابد.

حال با توجه به نتایج تحقیق مشخص شد که ابزارهای مختلف بانکداری الکترونیکی تأثیرات متفاوتی بر اقتصاد به جای می‌گذارند؛ پس در درجه اول به هنگام سیاست‌گذاری در زمینه گسترش بانکداری الکترونیکی و ابزارهای مختلف آن و همچنین تدوین سیاست‌های پولی نباید ابزارهای مختلف بانکداری الکترونیکی را به یک دید نگاه کرد و یا اثرات آن‌ها را مشابه دانست و یا نادیده گرفت و بدون در نظر گرفتن و بررسی آثار هر یک، به گسترش آن‌ها پرداخت. نتایج نشان می‌دهد که دستگاه‌های خودپرداز می‌تواند باعث کاهش نقدینگی و تولید در جامعه شود و دستگاه‌های پایانه فروش، نقدینگی و تولید را بطور هم‌زمان افزایش می‌دهد. حال برای اینکه بتوان بهترین بهره را از این تکنولوژی در راستای بهبود متغیرهای اقتصادی و افزایش تولید استفاده کرد و همچنین اثرات آن‌ها بر نقدینگی را کاهش داد. سیاست‌گذاران این حوزه می‌توانند با اعمال سیاست‌هایی از قبیل افزایش متناسب‌تر و بهینه‌یابی نرخ‌های افزایش حجم این دستگاه‌ها از دستگاه‌های خودپرداز برای خشتی کردن بخشی از اثرات دستگاه‌های پایانه فروش بر نقدینگی استفاده کنند و از افزایش بدون حساب و بی‌رویه این ابزارها جلوگیری و یا از ذخایر قانونی برای این کار استفاده کنند و در شرایط مختلف با افزایش آن از تأثیرات این دستگاه‌ها بر نقدینگی بکاهند. در نهایت با در دسترس قرار گرفتن داده‌های سایر ابزارها مانند موبایل بانک و بانکداری اینترنتی در سال‌های آینده، سنجش اثرات این ابزارها بر متغیرهای اقتصادی، می‌تواند پیشنهادی برای تحقیقات آتی باشد.

## منابع و ماخذ

- پژویان، جمشید. خسروی، ثانيا. ۱۳۹۱. تأثیر تورم بر سرمایه‌گذاری بخش خصوصی. فصلنامه علمی پژوهشی دانش سرمایه‌گذاری. ۱ (۴). صص ۱۸-۱.
- تاری، فتح‌الله. شاپوری، عبدالرضا. ۱۳۹۱. اثر توسعه ابزارهای پرداخت الکترونیک بر تقاضای پول. پژوهش‌های اقتصادی ایران، ۱۷ (۵۱). صص ۱۹-۱.
- دانش جعفری، داود. بهرامی، جاوید. راعی دهقی، مجتبی. ۱۳۹۵. بررسی اثر تراکنش‌های الکترونیکی بر تقاضای اسکناس و مسکوک و حجم پول. فصلنامه روند. ۲۳ (۷۳). صص ۳۵-۱۵.
- دشتبانی، یاور، حسینی، سید شمس‌الدین. معمارنژاد، عباس. مهرآرا، محسن. ۱۳۹۸. اثر پرداخت‌های الکترونیکی بر سهم اسکناس و مسکوک از پول در ایران و کشورهای منتخب. اقتصاد مالی. ۱۳ (۴۷). صص ۱۷۴-۱۵۵.
- سهیلی، کیومرث. فتاحی، شهرام. جیحونی‌پور، مهرداد. ۱۳۹۱. اثرات جریان یافتن پول الکترونیکی بر حجم اسکناس و مسکوک در گردش در ایران، فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی. ۱۴ (۱). صص ۱۱۳-۷۹.
- کفایی، محمدعلی. خیراندیش، الهام. ۱۳۸۹. بررسی اثر تغییر نرخ سود سپرده‌های بانکی بر متغیرهای کلان اقتصادی به روش پویای سیستمی. اقتصاد و الگو سازی، ۱ (۴). صص ۲۳-۵۲.
- گلزاریان‌پور، سیاوش. گلمرادی، حسن. اسماعیلی‌تزنگی، محمد مهدی. ۱۳۹۷. عوامل مؤثر بر اعطای تسهیلات بانک‌های تجاری ایران با تأکید بر مطالبات غیرجاری. فصلنامه پژوهش‌های برنامه و توسعه. ۱ (۱). صص ۱۵۱-۱۱۳.
- نجف‌زاده اوچقاز، منا. صمصامی، حسین. ۱۳۹۵. اثر ابزارهای پرداخت الکترونیکی بر عرضه پول. فصلنامه نظریه‌های اقتصاد مالی. ۱ (۲). صص ۳۴-۵.
- Abubakar, A. (2014). The effects of electronic banking on growth of deposit money banks in Nigeria. *European Journal of Business and Management*, 6(33), 79-89.
- Adem, S. B. (2015). Determinants of Commercial Bank Deposits in Ethiopia: A Case of Commercial Bank of Ethiopia. Degree of Master Thesis, Addis



Ababa University.

- Amromin, G., & Chakravorti, S. (2009). Whither Loose Change? The Diminishing Demand for Small-Denomination Currency. *Journal of Money, Credit and Banking*, 41(2-3), 315-335.
- Atay, E., & Apak, S. (2013). An overview of GDP and internet banking relations in the European Union versus China. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 99, 36-45.
- Bakare, S. (2015). Varying impacts of electronic banking on the banking industry. *The Journal of Internet Banking and Commerce*, 20(2).
- Barro, R. J. (1991). Economic growth in a cross section of countries. *The quarterly journal of economics*, 106(2), 407-443.
- Baumol, W. J. (1952). The transactions demand for cash: An inventory theoretic approach. *The Quarterly Journal of Economics*, 545-556.
- Chaerul, M., Tanaka, M., & Shekdar, A. V. (2008). A system dynamics approach for hospital waste management. *Waste management*, 28(2). PP. 442-449.
- EL-gawady Zeinab Mohamed (2006), "Relation between E-money and Monetary Policy in Egypt", University of Egypt. PP. 2, 4, 27.
- Fujiki, H., & Tanaka, M. (2014). Currency demand, new technology, and the adoption of electronic money: Micro evidence from Japan. *Economics letters*, 125(1). PP. 5-8.
- Guleid, H. A. R., & Tirimba, O. I. (2015). Analysis of Somaliland Mobile Money Service on Effective Inflation Control: Case of Hargeisa Foreign Exchange Market in Somaliland. *International Journal of Business Management and Economic Research*. [Online], 6(6). PP. 355-370.
- Handa, J. (2009). *Monetary Economics* 2nd Edition. New York: Taylor & Francis e-library.
- Hassan, O. M., Sule, A., & Abu, J. (2016). Attaining Sustained Economic Growth in Nigeria through the Neo-Classical Growth Model of Capital Accumulation. *JL Pol'y & Globalization*. PP. 45, 27.
- Hjorth, P., & Bagheri, A. (2006). Navigating towards sustainable development: A system dynamics approach. *Futures*, 38(1). PP. 74-92.
- Huynh, K. P., Schmidt-Dengler, P., & Stix, H. (2014). The role of card acceptance in the transaction demand for money. *Bank of Canada Working Paper* 2014-44.

- Imran, K., & Nishat, M. (2013). Determinants of bank credit in Pakistan: A supply side approach. *Economic Modelling*, 35. PP. 384-390.
- Isibor, A. A., Omankhanlen, A. E., Okoye, L. U., Achugamonu, B. U., Adebayo, M. E., Afolabi, G. T., & Ayodeji, O. E. (2018). Impact of Electronic Banking Technology on Customers Satisfaction and economic growth in nigeria. *International Journal of Civil Engineering and Technology*, 9(12). PP. 536-544.
- Kahveci, E., & Wolfs, B. (2018). Digital banking impact on Turkish deposit banks performance. *Banks & bank systems*, (13, Iss. 3). PP. 48-57.
- Lippi, F., & Secchi, A. (2009). Technological change and the households' demand for currency. *Journal of Monetary Economics*, 56(2). PP. 222-230.
- Liu, X., Ma, S., Tian, J., Jia, N., & Li, G. (2015). A system dynamics approach to scenario analysis for urban passenger transport energy consumption and CO2 emissions: A case study of Beijing. *Energy Policy*, 85. PP. 253-270.
- Lucas, R. E. (1998). On the mechanics of economic development. *Econometric Society Monographs*, 29. PP. 61-70.
- McCallum, C. (1989). Monetary theory and policy. *MONEY*. PP. 51, 72.
- Mishkin, F. S. (2010). *The economics of money, banking, and financial markets*. Pearson education.
- Mujuri, B. M., Kibet, L., & Kiprop, S. (2018). Effect of Financial Innovation on Money Demand in Kenya. *Economics and Sustainable Development*, 19. PP. 163-182.
- Olokoyo, F. O. (2011). Determinants of commercial banks' lending behavior in Nigeria. *International journal of financial research*, 2(2). PP. 61-72.
- Onat, N. C., Egilmez, G., & Tatari, O. (2014). Towards greening the US residential building stock: a system dynamics approach. *Building and Environment*, 78. PP. 68-80.
- Qin, R. (2017). The impact of money supply and electronic money: Empirical evidence from central bank in China.
- Rabiu, I. D., Ladan, S., Usman, H. A., & Garba, M. (2019). Impact of E-banking on the Operational Efficiency of Banks in Nigeria. *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences*, 9(2).
- Ramlall, I. (2010). Do credit and debit cards induce an evaporation of cash in

- Mauritius?. International Research Journal of Finance and Economics, 36. PP. 16-24.
- Saraswati, N., & Mukhlis, I. (2018). The Influence of Debit Card, Credit Card, and E-Money Transactions Toward Currency Demand in Indonesia. Quantitative Economics Research, 1(2). PP. 87-94.
- Saysel, A. K., Barlas, Y., & Yenigün, O. (2002). Environmental sustainability in an agricultural development project: a system dynamics approach. Journal of environmental management, 64(3). PP. 247-260.
- Stix, H. (2004). How do debit cards affect cash demand? Survey data evidence. Empirica, 31(2-3). PP. 93-115.
- Tee, H. H., & Ong, H. B. (2016). Cashless payment and economic growth. Financial Innovation, 2(1). PP. 4.
- Tobin, J. (1956). The interest-elasticity of transactions demand for cash. The review of Economics and Statistics. PP. 241-247.
- Varga, T. I. L. (2016). Macroeconomic effects of the increase of electronic retail payments—A general equilibrium approach using Hungarian data. Financial and Economic REviEw, 129.
- YOSEF, F. (2019). Factors affecting Deposit Mobilization: The Case of DashenBank Sc. Addis Abababranches (Doctoral dissertation, st. mary's University).