

## Investigating the Impact of Liquidity Components on Inflation in Iran: Averaging and Machine Learning Approaches

Mansour Heydari<sup>1</sup> | Saman Hatam Rad<sup>2</sup> | Sadegh Rezaei<sup>3</sup> | Elham Nobahar<sup>4</sup> | Hossein Asgharpour<sup>5</sup>

<sup>1</sup>. PhD Candidate in Economics, Faculty of Economics and Management, University of Tabriz, Tabriz, Iran, Email: [Mansour\\_heydari@yahoo.com](mailto:Mansour_heydari@yahoo.com)

<sup>2</sup>. Assistant Professor of Economics, Faculty of Humanities, University of Zanjan, Zanjan, Iran, Email: [samanhatamerad@yahoo.com](mailto:samanhatamerad@yahoo.com)

<sup>3</sup>. Assistant Professor of Economics, Faculty of Entrepreneurship, University of Tehran, Tehran, Iran, Email: [sadegrezaie@ut.ac.ir](mailto:sadegrezaie@ut.ac.ir)

<sup>4</sup>. Associate Professor of Economics, Faculty of Economics and Management, University of Tabriz, Tabriz, Iran, Email: [Enobahar@tabrizu.ac.ir](mailto:Enobahar@tabrizu.ac.ir)

<sup>5</sup>. Professor of Economics, Faculty of Economics and Management, University of Tabriz, Tabriz, Iran, (Corresponding Author), Email: [Asgharpur@tabrizu.ac.ir](mailto:Asgharpur@tabrizu.ac.ir)

Article Info.	ABSTRACT
<b>Article type:</b> Research Article	Monetary policies and factors influencing liquidity creation are among the key drivers of inflation in the economy. Various elements play a role in the process of liquidity creation and analyzing the impact of each can greatly aid in controlling inflation and shaping macroeconomic policies.
<b>Article history:</b> <b>Received:</b> 29-07-2024 <b>Received in revised:</b> 29-01-2025 <b>Accepted:</b> 01-04-2025 <b>Published Online:</b> 02-04-2025	This study investigates the effects of different components of liquidity on inflation in Iran during the period 1981-2021, employing Bayesian averaging methods. Using three Bayesian averaging techniques -BACE, BAS, and BMA- the study identifies the main factors influencing inflation. Subsequently, inflation models are estimated using JMA and MALLOWS methods. Robust checks, conducted via machine learning techniques, confirm the findings of JMA and MALLOWS. The results reveal that among the six key factors contributing to liquidity creation, the most significant drivers of inflation are commercial banks overdraft, the money supply, and inflation expectations. Across all methods employed, the findings indicate that the net debt of government to the central bank has a far smaller inflationary effect compared to the aforementioned three factors. Additionally, growth in quasi-money and the central bank's foreign assets exhibit anti-inflationary effects.
<b>Keywords:</b> Inflation, Machine learning, Bayesian Averaging Method, JMA.	
<b>JEL:</b> C11, E41, E52.	

**Cite this article:** Heydari, M., Hatam Rad, S., Rezaei, S., Nobahar, E., & Asgharpour, H. (2024). Investigating the Impact of Liquidity Components on Inflation in Iran: Averaging and Machine Learning Approaches. *Journal of Economics and Modelling*, 15(2), 33-65. DOI: [10.48308/jem.2025.236260.1934](https://doi.org/10.48308/jem.2025.236260.1934)



## بررسی تأثیر اجزای نقدینگی بر تورم ایران: رویکرد روش‌های

### میانگین‌گیری و یادگیری ماشین

منصور حیدری<sup>۱</sup> | سامان حاتم‌راد<sup>۲</sup> | صادق رضایی<sup>۳</sup> | الهام نوبهار<sup>۴</sup> | حسین اصغرپور<sup>۵</sup>

<sup>۱</sup> دانشجوی دکتری گروه اقتصاد دانشکده اقتصاد و مدیریت دانشگاه تبریز، تبریز، ایران، رایانامه: [Mansour\\_heydari@yahoo.com](mailto:Mansour_heydari@yahoo.com)

<sup>۲</sup> استادیار اقتصاد گروه اقتصاد دانشکده علوم انسانی دانشگاه زنجان، زنجان، ایران، رایانامه: [samanhatamerad@yahoo.com](mailto:samanhatamerad@yahoo.com)

<sup>۳</sup> استادیار گروه توسعه کارآفرینی دانشکده کارآفرینی دانشگاه تهران، تهران، ایران، رایانامه: [sadeqrezaie@ut.ac.ir](mailto:sadeqrezaie@ut.ac.ir)

<sup>۴</sup> دانشیار گروه توسعه اقتصادی دانشکده اقتصاد و مدیریت دانشگاه تبریز، تبریز، ایران، رایانامه: [Enobahar@tabrizu.ac.ir](mailto:Enobahar@tabrizu.ac.ir)

<sup>۵</sup> استاد گروه اقتصاد دانشکده اقتصاد و مدیریت دانشگاه تبریز، تبریز، ایران، رایانامه: [Asgharpur@tabrizu.ac.ir](mailto:Asgharpur@tabrizu.ac.ir)

اطلاعات مقاله	چکیده
نوع مقاله: مقاله پژوهشی	سیاست‌های پولی و عوامل مربوط به خلق نقدینگی از مهمترین دلایل ایجاد تورم در اقتصاد است. در فرآیند خلق نقدینگی عوامل مهمی دخیل هستند که بررسی تأثیر هر کدام از اجزای نقدینگی می‌تواند در کنترل تورم و سیاست‌گذاری اقتصاد کلان بسیار مهم و حائز اهمیت باشد. مطالعه حاضر با استفاده از روش‌های میانگین‌گیری بیزی اثرات اجزای مختلف نقدینگی بر تورم ایران طی دوره ۱۴۰۰-۱۳۶۰ مورد بررسی قرار داده است. برای این منظور، با استفاده از سه روش میانگین‌گیری بیزی BACE، BAS و BMA عوامل مهم موثر بر تورم شناسایی شده و سپس با به کارگیری دو روش JMA، MALLOWS الگوی تورم تخمین زده شده است. بررسی استحکام نتایج با روش یادگیری ماشین موید یافته‌های دو روش JMA و MALLOWS است. نتایج نشان می‌دهد که از ۶ عامل مهم دخیل در خلق نقدینگی، سه عامل بدهی بانک‌ها به بانک مرکزی، حجم پول و انتظارات تورمی مهمترین عوامل موثر در بروز تورم هستند. نتایج تمامی روش‌های مورد استفاده دلالت بر آن دارد که متغیر خالص بدهی دولت به بانک مرکزی اثرات تورمی بسیار کمتری نسبت به ۳ عامل یاد شده دارد. همچنین رشد شبه پول به همراه متغیر دارایی‌های خارجی بانک مرکزی اثرات ضد تورمی دارند.
تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۵/۸ تاریخ ویرایش: ۱۴۰۳/۱۱/۱۰ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۱۲/۱۱ تاریخ انتشار: ۱۴۰۳/۱۲/۱۲	
واژه‌های کلیدی: تورم، یادگیری ماشین، میانگین‌گیری بیزی، JMA.	
طبقه‌بندی JEL: C11, E41, E52	

استناد: حیدری، منصور؛ حاتم‌راد، سامان؛ رضایی، صادق؛ نوبهار، الهام؛ اصغرپور، حسین (۱۴۰۳). بررسی تأثیر اجزای نقدینگی بر تورم ایران: رویکرد روش‌های میانگین‌گیری و یادگیری ماشین. *اقتصاد و الگوسازی*، ۱۵(۲)، ۳۳-۶۵.  
DOI: 10.48308/jem.2025.236260.1934



## ۱. مقدمه

در هر کشوری مسئولین و سیاست‌گذاران مالی و پولی سعی در برنامه ریزی برای تورم اندک و رشد اقتصادی مطلوب دارند. تورم به معنی تغییرات در قیمت‌ها بوده و با تغییرپذیری در تولید حقیقی مرتبط است (پارکس<sup>۱</sup>، ۱۹۷۸). تورم از طریق کاهش ارزش حقیقی نقدینگی موجب بروز نارسایی‌های مربوط به مالیات‌های غیرمستقیم می‌شود (بیلی<sup>۲</sup>، ۱۹۵۶). فلدشتاین<sup>۳</sup> (۱۹۹۹) بیان می‌کند وجود تورم اندک نیز، هزینه‌های حقیقی قابل توجه و پایداری را بر اقتصاد تحمیل می‌کند. به طوری که تورم سبب ناکارآمدی سیستم مالیاتی شده و با تضعیف آن زیان‌های سنگینی را بر اقتصاد تحمیل می‌نماید. (تودار و زیبارث<sup>۴</sup>، ۱۹۹۹) در راستای تأثیرات مخرب تورم بر اقتصاد بیان می‌کنند که در صورت ماندگاری تورم، تمایل عموم مردم به پس انداز کمتر شده و مصرف در حال نسبت به آینده ترجیح داده می‌شود. نتیجه چنین رویدادی کاهش پس انداز ملی و اختلال در تشکیل سرمایه و سرمایه‌گذاری خواهد بود. هم‌چنین، تورم سبب خواهد شد شکاف طبقاتی بین کسانی که درآمد ثابت دارند و کسانی که درآمد متغیر دارند، ایجاد شود و نابرابری درآمدی را تشدید خواهد کرد. با توجه به هزینه سنگین تورم بر اقتصاد کلان، سوالی که مطرح می‌شود آن است که چه چیزی سبب تورم شده و سطح عمومی قیمت‌ها را تعیین می‌نماید؟ از آنجایی که معیار تورم، افزایش میزان پولی است که در مقابل محصولات پرداخت می‌شود، لازم است تا معیار ارزش پول شناخته شده و در این راستا در مورد تورم اظهار نظر کرد.

ارزش پول همانند سایر کالاها و خدمات بر اساس عرضه و تقاضای آن تعیین می‌شود. به طوری که بر اساس مکانیزم بازار، دو عامل عرضه و تقاضای پول در تعیین ارزش پول نقش

1. Parx

2. Bailey

3. Feldstein

4. Todter and Ziebarth

ایفا می‌نمایند (ریچارد و همکاران<sup>۱</sup>، ۱۹۹۴). بنابراین برای شناخت عامل موثر در ایجاد تورم می‌توان به ارتباط متغیرها با تقاضا و عرضه پول پرداخته و از این طریق نحوه ایجاد تورم را تبیین نمود. در وهله اول قسمت تقاضای پول مطرح می‌شود. یکی از عوامل تعیین کننده میزان مطلوب دارایی‌ها، جریان واقعی معاملات است که می‌توان آن را تقریباً با سطح درآمد واقعی اندازه گیری کرد. افزایش درآمد واقعی، تقاضای معاملاتی برای پول را افزایش داده و منجر به افزایش ارزش پول می‌گردد (کینز<sup>۲</sup>، ۱۹۳۶). دومین عامل تعیین کننده میزان مطلوب دارایی‌های پولی، هزینه نگهداری پول نسبت به سایر دارایی‌ها است. اگر فرض گردد که موجودی‌های نقدی هیچ سودی ندارند، می‌توان با نگهداری اوراق قرضه و دارایی دیگر به جای پول سود به دست آورد. همان طور که از معادله فیشر مشاهده می‌شود:

$$i = r + t \quad (1)$$

اوراق قرضه و سایر دارایی‌هایی که اگر به ارزش اسمی ثابت بیان شوند سود  $i$  درصد دارند، دارایی‌های واقعی بازدهی معادل  $r$  درصد دارند و تفاوت بین آن‌ها نرخ تورم مورد انتظار  $t$  است. در جایی که پول هیچ سودی ندارد، قربانی نگه داشتن آن سود واقعی خواهد بود که می‌توان از طریق نگهداری دارایی‌های دیگر به علاوه کاهش سالانه ارزش واقعی موجودی پول، یعنی نرخ بهره اسمی، بدست آورد. بنابراین وقتی هزینه نگهداری پول بالا باشد، تقاضا برای پول کاهش می‌یابد. بنابراین، افزایش تقاضا در نتیجه جریان واقعی معاملات می‌تواند سبب افزایش ارزش پول شود. در غیر اینصورت، نگه داری پول سبب تحمیل هزینه شده و منجر به کاهش تقاضا و کاهش ارزش پول خواهد شد. این فرآیند را می‌توان از کانال عرضه پول نیز مطرح کرد. دولت‌ها در اقتصاد در راستای دستیابی به اهداف خاص اقتصادی خود، همواره محدوده‌ی فعالیت خود را گسترش داده و با توسل به افزایش مخارج دولتی، برنامه‌های خود را به مرحله اجرا درمی‌آورند. از

<sup>۱</sup>. Richard et al.

<sup>۲</sup>. Keynes

آنجایی که درآمدهای دولت کفاف مخارج دولت را نمی‌دهد، لاجرم دولت‌ها با روی آوردن به سیاست کسری بودجه منابع مالی مورد نیاز را فراهم می‌آورند (فرحبخش و آزادیان ۱۳۸۲). دولت در اثر اجرای سیاست مالی انبساطی و بروز کسری بودجه، زمینه را برای چاپ پول فراهم کرده و منجر به سیاست پولی انبساطی می‌شود (اصغرپور و همکاران، ۱۳۹۴، ۱۵۸). بنابراین دولت و بانک مرکزی به دلایل گوناگون، عرضه پول در اقتصاد را افزایش می‌دهند و در صورت ناترازی بین تقاضا و عرضه پول، تورم و رکود اقتصادی ایجاد می‌گردد (بیگر<sup>۱</sup>، ۱۹۹۷).

با توجه به موارد گفته شده مشخص است که پول، عامل مسلط در ایجاد تورم است، اما سوال بسیار مهمی که مطرح می‌شود این است که چه نوع از پول بر تورم موثر است؟. گسترده ترین تعریفی که در ایران برای پول وجود دارد، تحت عنوان پول M2 شناخته می‌شود. در فرآیند خلق پول گسترده، اسکناس در گردش (C)، سپرده‌های جاری (OD)، سپرده‌های مدت دار با سررسید حداکثر تا دو سال (TD)، سپرده‌های پس انداز (SD)، و سایر بدهی‌های سیستم بانک (OSL) نقش مهمی را ایفا می‌نمایند.

$$M2=C+OD+TD+SD+OSL$$

خلق نقدینگی فرآیندی است که طی آن پول جدید وارد سیستم اقتصادی می‌شود، عمدتاً از طریق عملیات بانک مرکزی مانند خرید اوراق قرضه یا اعطای وام به بانک‌ها. این فرآیند می‌تواند شامل افزایش پایه پولی و اعتبار بانکی باشد که منجر به افزایش حجم نقدینگی در اقتصاد می‌شود (بوفینگر و همکاران<sup>۲</sup>، ۲۰۰۳). این مطالبات را می‌توان به شرح زیر توصیف کرد:

- مطالبه‌ای در قبال طرف مقابل خارجی،
- مطالبه‌ای در قبال دولت،
- مطالبه در قبال عوامل خصوصی داخلی غیر بانکی،

<sup>1</sup>. Yeager

<sup>2</sup>. Bifinger

• مطالبات بانکی در قبال خودش.

ملاحظه می‌گردد که سه عامل مهم در ایجاد پولی که بتواند در افزایش تقاضا و عرضه پول موثر باشد، نقش ایفا می‌نمایند: افراد جامعه، سیستم بانکداری تجاری و بانک مرکزی. در این فرآیند استقلال بانک مرکزی نقش مهمی را ایفا می‌نماید و هر چه استقلال بانک مرکزی اندک باشد، می‌توان بانک مرکزی را نماینده دولت دانست و به فرایند خلق پول توسط دولت اشاره کرد. با توجه به وضعیت تورم در اقتصاد ایران و نقشی که پول گسترده در بروز آن دارد، بررسی نقش اجزای مختلف نقدینگی در ایجاد تورم از اهمیت به‌سزایی برخوردار است. این بررسی‌ها می‌تواند مشخص نماید که کدام بخش (مردم، سیستم بانکداری و دولت) در بروز تورم نقش بیشتری دارد. برای روشن شدن مطلب می‌توان بر اهمیت ضریب تکاثر در خلق نقدینگی اشاره کرد. نوکینزین‌ها بین پول بیرونی و پول درونی تمایز قائل می‌شوند (وودفور و والش<sup>۱</sup>، ۲۰۰۵).

این مطالعه درصدد است تا با تفکیک پول گسترده به اجزای تشکیل دهنده آن، مهمترین عامل موثر در ایجاد تورم را شناسایی نماید. در راستای دستیابی به این هدف لازم است تا محدودیت‌هایی که در شناسایی اثرات سیاست پولی بر تورم وجود دارد، معرفی شود. دانش محدود در مورد مکانیسم انتقال پول به دلیل عدم قطعیت الگو، و وجود وقفه در اثرگذاری سیاست پولی از مهم‌ترین چالش‌های موجود در این زمینه است. بلیندر<sup>۲</sup> (۱۹۹۸) در این مورد اشاره دارد که اول از همه، عدم قطعیت الگو وجود دارد. یعنی بین اقتصاددانان درباره الگوی «درست» یا تکنیک‌های «اقتصادسنجی درست» اتفاق نظر وجود ندارد. دوم، انتقال تکانه‌های پولی به اقتصاد حقیقی با وقفه‌های طولانی و متغیر همراه است. فریدمن و شوارتز<sup>۳</sup> (۱۹۶۳) اشاره دارند زمانی که سیاستگذاران یک سیاست پولی انقباضی را اجرا می‌کنند، اثرگذاری سیاستها به طور

1. Woodford, M., & Walsh

2. Blinder

3. Friedman & Schwartz

متوسط با ۱۲ ماه وقفه همراه است که دامنه نوسان آن بین ۶ تا ۲۹ ماه است. همچنین زمانی که آن‌ها سیاست انبساطی را دنبال می‌کنند، میانگین وقفه ۱۸ ماهه با دامنه نوسان بین ۴ تا ۲۲ ماه وجود دارد. در این راستا و با توجه به اشکالات مطرح شده، روش‌های میانگین‌گیری بیزین ابزار مناسب برای حل اینگونه از مشکلات هستند. در مطالعه حاضر سعی شده است الگوی پویای تورم با استفاده از داده‌های سری زمانی سالانه اقتصاد ایران طی دوره ۱۳۶۰-۱۳۹۹ مورد کنکاش علمی قرار گیرد. مهمترین نوآوری تحقیق حاضر این است که با محاسبه وقفه بهینه اجزای مختلف پول گسترده، متغیر جاری و وقفه‌های آن‌ها وارد الگو کرده و بهترین الگو و متغیر که بتواند عامل پولی موثر بر تورم را توضیح دهد را شناسایی می‌کند. ادامه این مقاله بدین صورت سازمان‌دهی شده است؛ در بخش دوم مطالعه به بررسی ادبیات پژوهش پرداخته می‌شود. در این بخش مبانی نظری و پیشینه پژوهشی مرور شده و در انتها نیز مطالعات تجربی صورت گرفته در این حوزه جمع‌بندی می‌شوند. در بخش سوم روش شناسی پژوهش تصریح شده است. در این بخش ابتدا الگوی تجربی تحقیق معرفی شده و سپس و روش اقتصادسنجی برآورد و انتخاب الگوی بهینه تبیین می‌شوند. بخش چهارم به یافته‌های پژوهش اختصاص داشته و نتایج و یافته‌های تجربی تجزیه و تحلیل می‌شود. در انتها و در قسمت پایانی به نتیجه‌گیری و ارائه توصیه‌های سیاستی و پژوهشی پرداخته می‌شود.

## ۲. ادبیات نظری

اقتصاددانان کلاسیک و اقتصاددانان نئوکلاسیک اغلب از نظریه مقداری پول<sup>۱</sup> برای تبیین تورم استفاده کرده‌اند. QTM بیان می‌کند که ارزش فروش تمام کالاها باید لزوماً با ارزش تمام خریده‌ها برابر باشد (فریدمن<sup>۲</sup>، ۱۹۸۹):

1. Quantity Theory of Money (QTM)

2. Fridman

$$M * V = P * T \quad (۱)$$

که در آن  $M$  عرضه پول،  $V$  سرعت گردش پول،  $P$  سطح عمومی قیمت و  $T$  نشان دهنده حجم واقعی معاملات است. در این چارچوب، عرضه کل در بازار کالا و تقاضای کل به صورت زیر تعریف می‌شود:

$$AD = (M \cdot V / P) \quad \text{و} \quad AS = T \quad (۲)$$

تبادل در بازار کالا مستلزم آن است که  $AS = AD$  و از این رو  $T = (M \cdot V / P)$  است که اقتصاددانان کلاسیک فرض می‌کنند که  $V$  و  $T$  در کوتاه مدت ثابت هستند، و معادله را می‌توان بدین صورت بازنویسی کرد تا یک معادله قیمت برای اقتصاد به صورت زیر حاصل شود؛  $M = \left(\frac{V}{T}\right) P$ ، که این معادله به سادگی بیان می‌کند که دو برابر شدن عرضه پول، سطح قیمت را دو برابر می‌کند، یعنی سطح عمومی قیمت صرفاً تابعی افزایشی از عرضه پول است (فریدمن<sup>۱</sup>، ۱۹۸۹).

با توجه به نظریه مقداری، پول عامل مسلط در ایجاد تورم است. ادبیات حوزه پولی نشان می‌دهند که پول به تنهایی منفعل بوده و از طریق اثرگذاری بر سایر متغیرها به تولید و تورم منتقل می‌شود. اولین مکانیسم انتقال پول، کانال نرخ بهره است. این کانال دیدگاه سنتی کینزی در مورد چگونگی انتقال انقباض پولی به اقتصاد واقعی را مشخص می‌کند.

$$M \downarrow \Rightarrow i \uparrow \Rightarrow I \downarrow \Rightarrow Y \downarrow \quad (۳)$$

جایی که  $M$  نشان‌دهنده یک سیاست پولی انقباضی است که منجر به افزایش نرخ‌های بهره واقعی می‌شود. نرخ بهره به نوبه خود هزینه سرمایه را افزایش می‌دهد و در نتیجه باعث کاهش هزینه‌های سرمایه‌گذاری شده و در نتیجه منجر به کاهش تقاضای کل و کاهش تولید می‌شود.

اگرچه کینز معتقد بود که این کانال از طریق تصمیمات کسب و کار در مورد

<sup>۱</sup>. Fridman



هزینه‌های سرمایه‌گذاری عمل می‌کند، ولی تحقیقات بعدی نشان داد که تصمیمات مصرف‌کنندگان در مورد مسکن و هزینه‌های بادوام مصرف‌کننده نیز بر تصمیمات سرمایه‌گذاری موثر هستند. بنابراین کانال نرخ بهره انتقال پولی که در روابط بالا مشخص شده است، به طور یکسان برای مخارج مصرف‌کننده که در آن I نشان دهنده سرمایه‌گذاری مسکونی و مخارج بادوام مصرف‌کننده است، اعمال می‌شود. جان تیلور در این مورد استدلال می‌کند که این کانال انتقال پول، یک جزء کلیدی از نحوه انتقال اثرات سیاست پولی به اقتصاد است. در الگو او، سیاست پولی انقباضی، نرخ بهره اسمی کوتاه مدت را افزایش می‌دهد. سپس، از طریق ترکیبی از قیمت‌های چسبنده و انتظارات منطقی، نرخ بهره واقعی بلندمدت نیز حداقل برای مدتی افزایش می‌یابد (تیلور<sup>۱</sup>، ۲۰۰۱). این نرخ‌های بهره واقعی بالاتر منجر به کاهش سرمایه‌گذاری ثابت تجاری، سرمایه‌گذاری مسکن مسکونی، مخارج بادوام مصرف‌کننده و سرمایه‌گذاری موجودی می‌شود که در مجموع باعث کاهش تقاضای کل می‌شود.

این مکانیسم انتقال پول نشان می‌دهد که سیاست انقباضی ناشی از افزایش نرخ بهره سبب کنترل تقاضای کل شده و بر تورم و تولید اثر می‌گذارد.

دومین مکانیسم انتقال پول، کانال نرخ ارز است و بدین صورت عمل می‌نماید:

$$M \downarrow \Rightarrow i \uparrow \Rightarrow e \downarrow \Rightarrow NX \downarrow \Rightarrow Y \downarrow \quad (۴)$$

سیاست پولی انقباضی سبب می‌شود نرخ ارز کاهش یافته و از سود محصولات صادراتی کاسته شده و از این طریق تقاضای کل تحت تأثیر قرار بگیرد. در اقتصاد ایران بخشی از پایه پولی از طریق درآمدهای ارزی حاصل از صدور نفت تامین می‌گردد. به طوری که با کاهش درآمدهای نفتی دولت، درآمدهای ارزی کشور کاهش یافته و در نتیجه پایه پولی از کانال کاهش ذخایر ارزی تقلیل می‌یابد که در نهایت موجب کاهش نقدینگی و کاهش نرخ ارز در جامعه می‌شود. با کاهش نرخ ارز (تقویت پول ملی)

<sup>۱</sup>. Taylor

خالص صادرات کاهش یافته و در نتیجه درآمد ملی کاهش می‌یابد. از سوی دیگر، در اقتصاد ایران رشد اقتصادی به دلیل وابستگی به محصولات واسطه‌ای و سرمایه‌ای به شدت به درآمدهای ارزی وابسته است. بنابراین، سیاست پولی انقباضی ناشی از کاهش درآمدهای ارزی سبب فشار بر واردات محصولات واسطه‌ای و سرمایه‌ای شده و بنابراین سبب تضعیف عرضه کل و در نهایت سبب کاهش تولید می‌شود. از این رو، می‌توان استدلال کرد پولی که از طریق درآمدهای ارزی حاصل از صدور نفت ایجاد می‌شود، می‌تواند در تغییر رفتار تولید و تورم موثر باشد.

پول‌گرایان درباره مکانیسم انتقال پول بر دو کانال تأکید دارند: این کانال‌ها شامل نظریه Q-توبین در مورد سرمایه‌گذاری و اثرات ثروت بر مصرف است، که در این راستا نظریه Q-توبین مکانیسمی را ارائه می‌دهد که از طریق آن سیاست پولی از طریق تأثیرات خود بر ارزش گذاری سهام بر اقتصاد تأثیر می‌گذارد. توبین<sup>۱</sup> (۱۹۶۹)، Q را به عنوان ارزش بازاری شرکت‌ها تقسیم بر هزینه جایگزینی سرمایه تعریف می‌کند. اگر Q بالا باشد، قیمت بازاری شرکت‌ها نسبت به هزینه جایگزینی سرمایه بالا است و سرمایه کارخانه و تجهیزات جدید نسبت به ارزش بازاری شرکت‌های تجاری ارزان است. سپس شرکت‌ها می‌توانند سهام منتشر کرده و قیمت بالایی برای آن نسبت به هزینه کارخانه و تجهیزاتی که می‌خرند دریافت کنند. بنابراین هزینه‌های سرمایه‌گذاری افزایش می‌یابد؛ زیرا شرکت‌ها می‌توانند بسیاری از کالاهای سرمایه‌گذاری جدید را تنها با یک سهم کوچک خریداری کنند. از سوی دیگر، زمانی که Q کم باشد، شرکت‌ها کالاهای سرمایه‌گذاری جدیدی را خریداری نمی‌کنند. زیرا ارزش بازاری شرکت‌ها نسبت به هزینه سرمایه پایین است. اگر شرکت‌ها بخواهند زمانی که Q کم است، سرمایه به دست آورند، می‌توانند شرکت دیگری را ارزان بخرند و به جای آن سرمایه قدیمی را به دست آورند که از این جهت هزینه‌های سرمایه‌گذاری کم خواهد بود توبین (۱۹۶۹).

<sup>۱</sup>. Tobin

محور این بحث این است که ارتباطی بین  $Q$  توبین و مخارج سرمایه‌گذاری وجود دارد. اما سیاست پولی چگونه ممکن است بر قیمت سهام تأثیر بگذارد؟ به اعتقاد پول‌گرایان، وقتی عرضه پول کاهش می‌یابد، عموم مردم مشاهده می‌کنند که مقدار پول برای نیازهایشان اندک است. بنابراین سعی می‌کنند با کاهش هزینه‌های خود، مقدار پول در دسترس خود را افزایش دهند. جایی که مردم می‌توانند این فرآیند را تکمیل نمایند، بازار سهام است که تقاضا برای سهام را کاهش داده و در نتیجه قیمت آن‌ها را کاهش خواهد داد. این امر با رویکرد کینزی، تا حدودی مشابه است. زیرا افزایش نرخ بهره ناشی از سیاست پولی انقباضی است که اوراق قرضه را نسبت به سهام جذاب تر می‌کند و در نتیجه باعث کاهش قیمت سهام می‌شود. ترکیب این دیدگاه‌ها با این واقعیت که قیمت‌های سهام پایین تر ( $P_e$ ) منجر به ( $Q$ ) پایین تر و در نتیجه کاهش هزینه‌های سرمایه‌گذاری می‌شود، منجر به مکانیسم انتقال سیاست پولی زیر می‌شود (میشکین<sup>۱</sup>، ۱۹۹۵):

$$M \downarrow \Rightarrow p_e \downarrow \Rightarrow q \uparrow \Rightarrow I \downarrow \Rightarrow Y \downarrow \quad (۵)$$

کانال دیگری نیز برای انتقال پول از طریق قیمت سهام وجود دارد که این کانال از طریق اثرات ثروت بر مصرف رخ می‌دهد. در الگوی چرخه زندگی مودیگلیانی (۱۹۷۱) توضیح داده شده است که مخارج مصرفی توسط منابع طول عمر مصرف کنندگان تعیین می‌شود که از سرمایه انسانی، سرمایه مادی و ثروت مالی تشکیل شده است. یکی از اجزای اصلی ثروت مالی سهام عادی است. هنگامی که قیمت سهام کاهش می‌یابد، ارزش ثروت مالی کاهش می‌یابد، بنابراین منابع طول عمر مصرف کنندگان کاهش می‌یابد و مصرف باید کاهش یابد. از آنجایی که سیاست پولی انقباضی می‌تواند منجر به کاهش قیمت سهام ( $p_e$ ) شود، مکانیسم انتقال پول دیگری نیز بدین صورت وجود

<sup>۱</sup>. Mishkin

خواهد داشت:

$$M \downarrow \Rightarrow p_e \downarrow \Rightarrow \text{wealth (ثروت)} \downarrow \Rightarrow \text{consumption (مصرف)} \downarrow \Rightarrow Y \downarrow \quad (۶)$$

آخرین مکانیسم انتقال پول، کانال ترانزنامه است. کانال ترانزنامه پیش‌بینی می‌کند که در شرایط سیاست پولی انقباضی، بانک‌ها عرضه وام خود را به سمت شرکت‌های بزرگ تخصیص می‌دهند و از تخصیص وام به شرکت‌های کوچک ممانعت می‌کنند. از این کانال به عنوان "پرواز به سمت کیفیت" نیز یاد شده است. لانگ و ناکامورا<sup>۱</sup> (۱۹۹۵)، نشان می‌دهند که بانک‌ها وام‌های «مطمئن»<sup>۲</sup> بیشتری را در طول دوره‌های انقباض پرداخت می‌کنند. از آنجایی که هزینه‌های نمایندگی برای شرکت‌های با ارزش خالص پایین بیشتر است، شرکت‌های بزرگ نسبت به شرکت‌های کوچک مطمئن‌تر هستند.

برنانکه و گرتلر<sup>۳</sup> (۱۹۹۶) مفاهیم مقطعی کانال ترانزنامه را با ویژگی‌های شرکت نشان می‌دهند. برنانکه و همکاران با استفاده از داده‌های شرکت‌های تولیدی دریافتند که شرکت‌های کوچک بدهی خود را کاهش می‌دهند و شرکت‌های بزرگ بدهی خود را افزایش می‌دهند. واضح است که کانال وام دهی بانکی به معنای تفاوت بین تغییرات عرضه وام بانکی به شرکت‌های بزرگ و کوچک نیست. کانال وام دهی بانک پیش‌بینی می‌کند که پس از انقباض پولی، بانک‌ها کل عرضه وام خود را کاهش می‌دهند. شرکت‌های «وابسته به بانک» به دلیل کاهش عرضه وام بانکی، با محدودی اعتباری مواجه هستند، اما شرکت‌هایی که تامین مالی آن‌ها خارج از شبکه بانکی است، می‌توانند منابع مالی غیربانکی را جایگزین کنند. تفاوت بین شرکت‌ها، ناشی از تفاوت در گزینه‌های خارجی است. بنابراین، شرکت‌های بزرگ و کوچک بدون توجه به دسترسی به بدهی‌های غیربانکی، باید با کاهش مشابهی در عرضه وام مواجه شوند. مفاهیم مشابه

<sup>۱</sup>. Lang and Nakamura

<sup>۲</sup>. Safe Loans

<sup>۳</sup>. Bernanke and Gertler

کانال اعتباری را نیز می‌توان در ادبیات سهمیه بندی اعتبار یافت. استیگلیتز و ویس<sup>۱</sup> (۱۹۸۱) نشان می‌دهند که چگونه سهمیه بندی اعتباری می‌تواند در تعادل وجود داشته باشد. اگر خطر اخلاقی<sup>۲</sup> با افزایش نرخ‌های بهره افزایش یابد، بانک‌ها ممکن است وام‌ها را به‌طور بهینه قیمت‌گذاری کنند که منجر به سهمیه‌بندی می‌شود. در الگو معیار استیگلیتز-وایس، همه وام‌گیرندگان در صورت بالا بودن نرخ‌ها سهمیه بندی می‌شوند. مفهوم کانال ترانامه نشان می‌دهد که معیار تخصیص اعتبار توسط بانک باید ترانامه شرکت‌های تولیدی باشد. از آنجایی که در اقتصاد ایران تولید و شرکت‌های تولیدی از وضعیت مناسبی برخوردار نبوده و معیارهای دیگری در تخصیص اعتبار مد نظر قرار می‌گیرد، سیاست پولی انبساطی می‌تواند از کانال اعتبار در فعالیتهای غیر مولد نقش داشته باشد.

یکی از سیاست‌های پولی که در اقتصاد می‌تواند اجرا شود، تامین کسری بودجه دولت توسط بانک مرکزی و خریداری اوراق در ازای آن است. در این راستا از دیدگاه مکتب پولی (میلتون فریدمن) کسری بودجه می‌تواند در ایجاد و تشدید تورم سهمیم باشد؛ بطوریکه اگر همراه با افزایش کسری، عرضه پول نیز بالا رود، تقاضای کل در اقتصاد کلان افزایش می‌یابد و اگر عرضه کل نتواند همراه با افزایش تقاضا رشد کند، سطح عمومی قیمت‌ها افزایش خواهد یافت. از طرف دیگر اگر کسری بودجه به علت اتخاذ سیاست مالی انبساطی، از طریق افزایش سرمایه‌گذاری دولت به منظور افزایش رشد اقتصادی باشد، این نوع کسری بودجه چون با افزایش تولید همراه است، در بلندمدت آثار تورمی نخواهد داشت (جعفری صمیمی، ۲۴، ۱۳۸۴). با توجه به مبانی ارائه شده به نظر می‌رسد که اجزای مختلف نقدینگی می‌توانند بصورت‌های مختلف تورم را تحت تأثیر قرار دهند و شناسایی این اثرات است که می‌تواند ارتباط بین سیاست پولی و تورم را آشکار سازد.

<sup>۱</sup>. Stiglitz and Weiss

<sup>۲</sup>. Moral Hazard

### ۳. پیشینه پژوهش

#### مطالعات خارجی

نام پژوهشگر(ان)	روش، دوره و نمونه پژوهش	نتایج پژوهش
چنگ <sup>۱</sup> (۱۹۹۶)	علیت گرنجری، ۱۹۵۹-۱۹۹۴ برای آمریکا	پول M3 بر تورم تأثیرگذار است، اما M1 و M2 تأثیری ندارند. تأثیر پول بر تورم وابسته به نوع آن است.
میلان <sup>۲</sup> (۲۰۰۸)	الگوی تغییر رژیم، Q4-۱۹۹۲ برای 2007Q1 انگلستان	رشد بالای پول M4 بیش از ۹.۸٪ تورمزا است.
ویماندا <sup>۳</sup> (۲۰۱۴)	رویکرد آستانه‌ای برای اندونزی، ۱۹۸۰-۲۰۰۸	اثرات آستانه‌ای رشد پول بر تورم: رشد پول تا ۷.۱٪ تأثیر بالا، ۷.۱-۹.۸٪ تأثیر متوسط، و بیش از ۹.۸٪ تأثیر کم.
نگوین <sup>۴</sup> (۲۰۱۵)	الگوی PMG و GML، کشورهای آسیایی، ۱۹۹۰-۲۰۱۶	پول M2 تنها در روش PMG تأثیر مثبت و معناداری بر تورم دارد.
گوچمن <sup>۵</sup> (۲۰۱۶)	الگوی تصحیح خطا، ترکیه، ۱۹۷۰-۱۹۹۶	علیت قوی‌تر از تورم به عرضه پول نسبت به علیت از عرضه پول به تورم.
کوکیرمن <sup>۶</sup> (۲۰۱۷)	بررسی تئوری مقداری پول برای آمریکا، ۱۹۲۰ و ۲۰۰۸	تورم پایدار نیازمند رشد مداوم پول است، اما نحوه تبدیل رشد پول به تقاضا اهمیت دارد.
نایر سلطانا و همکاران <sup>۷</sup> (۲۰۱۸)	تکنیک VECM، بنگلادش، ۲۰۱۰-۲۰۱۷	عرضه پول در کوتاه‌مدت بی‌تأثیر، اما در بلندمدت تورمزا است. رابطه علی دوطرفه بین عرضه پول و تورم وجود دارد.
مونوریت شان و همکاران <sup>۸</sup> (۲۰۱۹)	رویکرد BVAR، کامبوج، ۲۰۰۹-۲۰۱۸	عرضه پول باعث کاهش نرخ ارز و افزایش تورم می‌شود.

1. Cheng

2. Milas

3. Wimanda

4. Nguyen

5. Göçmen

6. Cukierman

7. Nair Sultana et al.

8. Monorith Sean et al.

نام پژوهشگر(ان)	روش، دوره و نمونه پژوهش	نتایج پژوهش
فرح یاسمین و همکاران <sup>۱</sup> (۲۰۲۱)	OLS و علیت گرنجری، پاکستان، ۲۰۱۵-۱۹۸۰	علیت دوطرفه بین تورم و عرضه پول؛ علیت یکطرفه از کسری بودجه به تورم و عرضه پول.
نگوین <sup>۲</sup> (۲۰۲۲)	الگوی VAR، ویتنام، ۱۹۹۷-۲۰۲۰	تورم تحت تأثیر مثبت کسری بودجه، عرضه پول، مخارج دولت و نرخ بهره قرار دارد.
آندریانادی و همکاران <sup>۳</sup> (۲۰۲۳)	الگوی DSGE، ماداگاسکار	همبستگی مثبت قوی بین عرضه پول و تورم؛ اثرات کوتاه‌مدت به سرعت کاهش می‌یابد.

### مطالعات داخلی

سهیلی و همکاران (۱۳۹۱) در مقاله ارزیابی اثر تورم انتظاری، رشد نقدینگی، تورم وارداتی، شکاف تولید و نرخ ارز بر نرخ تورم در ایران، با ارائه چهارچوب سیستم معادلات همزمان و برآورد الگو با استفاده از روش 3SLS و در بازه زمانی ۱۳۳۸-۱۳۸۵ به بررسی نحوه اثرگذاری عوامل موثر بر تورم در ایران پرداخته‌اند. نتایج تحقیق حاکی از این است که مهمترین عامل موثر بر تورم در ایران، تورم انتظاری است. این مطالعه در بررسی اثرگذاری رشد نقدینگی بر تورم به این نتیجه دست یافته است که بعد از تورم انتظاری، دومین عامل موثر بر افزایش تورم در ایران، رشد نقدینگی است.

التجائی (۱۳۹۹) در مقاله بررسی رابطه علی میان پول و تورم در ایران: رهیافت MS-VAR، به بررسی این موضوع که آیا امکان دارد تورم علت نقدینگی بالا در اقتصاد ایران باشد، پرداخته است. این مطالعه جهت دستیابی به اهداف تحقیق از روش مارکوف سویچینگ استفاده کرده است. دوره زمانی مورد مطالعه نیز ۱۹۶۱-۲۰۱۷ است. نتایج این مطالعه حاکی از این است که در اقتصاد ایران تورم سه حالت مختلف یا سه رژیم را تجربه کرده است، بطوریکه در شرایطی که میزان رشد نقدینگی بیشتر از تورم بوده است علیت یک طرفه از سمت نقدینگی به تورم مشهود بوده است و در شرایطی که

<sup>1</sup>. Farrah Yasmin et al.

<sup>2</sup>. Nguyen

<sup>3</sup>. Andrianady et al.

هر دو متغیر تورم و رشد نقدینگی نرخ‌های کمتری را داشته‌اند، علیت دو طرفه بین این دو متغیر حاکم بوده است و در بازه و شرایطی که نرخ تورم به میانگین رشد نقدینگی نزدیک باشد و نرخ تورم بالا باشد علیت یک طرفه از تورم به سمت نقدینگی وجود دارد. این مطالعه نشان می‌دهد که برای کنترل تورم ضمن کنترل نقدینگی باید دیگر عوامل افزایش دهنده تورم نیز کنترل گردد.

نقدی و همکاران (۱۴۰۰) در مقاله الگوسازی عوامل موثر بر تورم در اقتصاد ایران و مقایسه آن با منتخب کشورهای صنعتی بر اساس الگوهای VAR و Panel-VAR، به بررسی اثرگذاری رشد نقدینگی و سرعت گردش پول بر تورم در ایران و کشورهای صنعتی در بازه زمانی ۱۹۹۳-۲۰۱۹ پرداخته‌اند. در این مطالعه از رویکرد VAR برای ایران و پنل VAR برای کشورهای صنعتی استفاده شده است. نتایج این مطالعه حاکی از این است که در کشورهای صنعتی تورم از وقفه سرعت گردش پول تأثیر می‌پذیرد، در حالی که در اقتصاد ایران وقفه رشد نقدینگی بر تورم اثرگذار است و همین مورد تفاوت بین تورم کشورهای صنعتی و اقتصاد ایران محسوب می‌شود و بنابراین برای کشور ایران توصیه شده است تا از سیاست‌های پولی انقباضی در جهت کنترل تورم استفاده گردد.

با بررسی مطالعات تجربی صورت گرفته حاکی از این مطلب است که عرضه پول در اقتصادهای مورد مطالعه خارجی سبب تورم شده است ولی از سوی دیگر برخی اقتصادها مانند اقتصاد کشورهای صنعتی اثرگذاری انواع مختلفی از پول بر تورم متفاوت است. در اقتصاد انگلستان علت تورم افزایش حجم پول M4 توسط رییس بانک مرکزی این کشور اشاره شده است و یا مطالعه‌ای که در سال ۱۹۹۶ در اقتصاد آمریکا انجام شده است، پول از نوع M3 را در بروز تورم موثر دانسته و افزایش پول M2 و M1 را در افزایش تورم بی تأثیر دانسته است.

مطالعات تجربی داخلی در حوزه اثرپذیری تورم بر این مساله تاکید داشته‌اند که رشد نقدینگی عامل مهمی در بروز و افزایش تورم است. با این حال تفکیک اجزای



مختلف پول و شناسایی و رتبه بندی عوامل موثر بر تورم در هیچ یک از مطالعات تجربی داخلی و خارجی انجام نشده است. در این راستا از بهترین وجه تمایز این مطالعه با سایر مطالعات این است که این مطالعه درصدد است با تفکیک نقدینگی به اجزای مختلف آن و با محاسبه وقفه بهینه آنها، به شناسایی مهم ترین عوامل پولی موثر بر تورم بپردازد. برای دستیابی به این هدف در این مطالعه، از ۶ روش استفاده می شود. در گام اول با استفاده از ۳ روش BACE، BAS و BMA، به شناسایی عوامل پولی موثر بر تورم پرداخته می شود و در ادامه با استفاده از دو روش میانگین گیری JMA و MALLOWS، عوامل موثر لحاظ شده در الگوی تورم تخمین زده می شود. در ادامه و در راستای استحکام نتایج بدست آمده از این روش ها، از روش رگرسیون خطی منظم<sup>۱</sup> نیز استفاده شده است که تا به حال از این روش ها در هیچ مطالعه ی داخلی و خارجی استفاده نشده است.

#### ۴. روش تحقیق

با توجه به این که هدف اصلی این تحقیق برآورد اثرات اجزای نقدینگی بر تورم ایران با رویکرد اقتصادسنجی بیزی است، الگوی تجربی این تحقیق بر اساس مبانی نظری و مرور مطالعات پیشین به شکل زیر معرفی می شود:

$$\begin{aligned} inf_t = & \sum_{s=1}^n \alpha_s inf_{t-s} + \sum_{s=0}^n \beta_s foreign_{t-s} + \sum_{s=0}^n \gamma_s government_{t-s} + \\ & \sum_{s=0}^n e_s bank_{t-s} + \sum_{s=0}^n d_s m1_{t-s} + \sum_{s=0}^n w_s pmoney_{t-s} + \\ & \sum_{s=0}^n x_s k_{t-s} + C + \varepsilon_t \end{aligned} \quad (7)$$

در الگوی فوق شرح متغیرها به صورت زیر است:  $M_1$  بیان کننده رشد حجم اسکناس و سپرده دیداری است.  $inf$  بیان کننده تورم بر اساس شاخص مصرف کننده، Foreign معرف رشد خالص دارایی های خارجی است.  $government$  بیان کننده رشد بدهی دولت به بانک مرکزی و  $bank$  معرف رشد بدهی بانک ها به بانک مرکزی است. در

<sup>۱</sup>. Regularized Linear Regression

ادامه pmoney معرف شبه پول بوده و k ضریب تکاثری نقدینگی یا همان ضریبی که پایه پولی را به نقدینگی تبدیل می‌نماید است. داده‌های مورد نظر از بانک مرکزی ایران در طی سال‌های ۱۳۶۰ الی ۱۴۰۰ استخراج گردیده است. یکی از محدودیت‌های این مطالعه نبود همه داده‌ها مورد مطالعه برای سال‌های اخیر است. همچنین در این مطالعه همانند سایر مطالعات از وقفه تورم به عنوان جانشینی برای انتظارات تورمی استفاده شده است. لازم به ذکر است که در این مطالعه، به دلیل استفاده از وقفه‌ها، در واقع روابط کوتاه‌مدت مدنظر قرار گرفته است. این انتخاب به منظور تحلیل دقیق‌تر و درک بهتر تأثیرات کوتاه‌مدت متغیرها بر یکدیگر صورت گرفته است

مسائل عدم قطعیت الگو در اقتصادسنجی سبب می‌شود تا در انتخاب متغیرهای توضیحی، وقفه مناسب متغیرها و اشکالات عملکردی الگو تنها به اطلاعات کلی تئوری توجه شود. این فرآیند سبب می‌شود تا در نحوه تولید دقیق داده‌ها توجه نشده و منجر به عدم پشتیبانی الگو از تئوری‌های تحقیق می‌شود. در این راستا، به اعتقاد دانیلوف و مگنوس<sup>۱</sup> (۲۰۰۴)، فرآیند انتخاب الگو اهمیت داشته و احتمالاً اثرات غیر قابل چشم پوشی بر روی ویژگی‌های آماری برآوردگرها دارد.

رویه رایج در کارهای تجربی بر این اصل استوار است که در یک موضوع مشخص، محققان مختلف با ارائه فرضیات متفاوت و انتخاب یک الگوی واحد سعی در آزمون فرضیات خود را دارند.

یکی از نکات قابل توجهات تجربی این است که اغلب محققان معتقداند متغیرها و شکل طبعی الگو مورد مطالعه ی خود می‌تواند به خوبی دنیای واقعی را تبیین نماید. این در حالی است که اغلب الگوهای طراحی و تخمین زده شده هرچند با داده‌های نمونه مورد استفاده مطابقت خوبی دارند، لیکن برای داده‌ها سایر نمونه‌ها چندان مناسب نیستند. از این رو، در مطالعات تجربی بسته به قلمرو مکانی، قلمرو زمانی و روش‌های مختلف تخمین نتایج متفاوتی و گاهی متضاد حاصل شده است. این یافته‌های متفاوت و یا

<sup>۱</sup>. Danilov & Magnus,

متضاد همان عدم قطعیت الگوهای اقتصادسنجی تلقی می‌شود. به عبارت دیگر، در مطالعات تجربی، عدم قطعیت الگوهای آماری وجود دارد که این عدم قطعیت‌ها هم شامل متغیرها و فرضیات بوده و هم شامل الگوی انتخاب شده است که اغلب محققان در انتخاب الگو به این مسائل توجه چندانی ندارند. در این راستا، در سال‌های اخیر اقتصاددانان تاکید ویژه بر این اصل دارند که نتیجه‌گیری بر اساس یک الگو از اعتبار بالایی برخوردار نبوده و استفاده از الگوهای متعدد برای حصول معتبر ضروری است. در این ارتباط، استفاده از روش‌های میانگین‌گیری یکی از راه‌حل‌های مناسب تلقی می‌شوند.

الگوی میانگین‌گیری بیزی<sup>۱</sup> (BMA) قادر است تا مقاومت نتایج را در برابر مشخصات جایگزین با محاسبه توزیع‌های پسین برای ضرایب و الگوها ارزیابی کند (فرناندز و همکاران<sup>۲</sup>، ۲۰۰۱). این روش ابتدا به وسیله جفریر<sup>۳</sup> در سال ۱۹۶۱ معرفی شده و در بعدها افرادی چون لیمر<sup>۴</sup> (۱۹۷۰، ۱۹۷۳، ۱۹۷۸) و رافتری<sup>۵</sup> (۱۹۹۵، ۱۹۹۷، ۲۰۰۵) به توسعه این الگو پرداختند. میانگین‌گیری بیزی (BMA) یک مکانیسم منسجم و سیستماتیک را در جهت محاسبه عدم قطعیت الگو ارائه می‌دهد. BMA یک معیار انتخاب الگوی ساده و پیش‌بینی‌های کم‌خطر تولید می‌کند. یکی دیگر از روش‌های متوسط‌گیری بیزی، BACE است. هرچند رویکرد BACE صرفاً بیزی نیست، بلکه بر تقریب شوارتز برای محاسبه ضریب بیز متکی است. این رویکرد جایگزینی برای روش BMA است<sup>۶</sup>. در ادامه این الگو به اختصار توضیح داده می‌شود.

یک روش پیشرفته است که به الگوسازی و پیش‌بینی در شرایط عدم قطعیت کمک می‌کند. برخلاف روش‌های سنتی که تنها یک الگو را برای تحلیل انتخاب می‌کنند، در

<sup>۱</sup>. Bayesian Model Averaging

<sup>۲</sup>. Fernandez et al.

<sup>۳</sup>. Jefrier

<sup>۴</sup>. Leamer

<sup>۵</sup>. Reftry

<sup>۶</sup>. برای مطالعه بیشتر در مورد تفاوت BMA و BACE، به لی و استیل ۲۰۰۹ مراجعه شود.

BMA تمامی الگوهای ممکن را در نظر می‌گیرد و برای هر الگو وزن‌های خاصی محاسبه می‌کند. در واقع، این روش به جای انتخاب یک الگوی مشخص، از یک مجموعه از الگوها برای پیش‌بینی استفاده می‌کند. این رویکرد نه تنها پیش‌بینی‌ها را با دقت بالاتری انجام می‌دهد، بلکه به تحلیل‌گر این امکان را می‌دهد تا عدم قطعیت الگوها را در نظر بگیرد و در نتیجه نتایج بهتری حاصل کند.

در BMA، فرض می‌شود که چندین الگوی مختلف ممکن است توانایی توضیح داده‌های موجود را داشته باشند. بنابراین، به جای تمرکز بر یک الگوی خاص، تمامی الگوهای موجود مورد بررسی قرار می‌گیرند. همچنین برای هر الگو احتمال خاصی محاسبه می‌شود. این احتمال‌ها معمولاً بر اساس شواهد موجود (داده‌ها) و احتمالات پیشین الگوها به دست می‌آیند. در نهایت، برای پیش‌بینی‌ها و استنباط‌ها، وزن‌های الگوها بر اساس احتمال‌های پسین هر الگو اعمال می‌شوند. به این صورت که پیش‌بینی‌ها از تمامی الگوها به‌طور متوسط محاسبه می‌شوند، ولی الگوهایی که احتمال بیشتری دارند، وزن بیشتری در پیش‌بینی‌ها دارند. مقابله با عدم قطعیت الگوها را دارد، زیرا هر الگو با توجه به اهمیت و شواهد موجود وزن‌دهی می‌شود.

این روش به دلیل استفاده از تمامی الگوها، نتایج نهایی دقیق‌تر و قابل‌اعتمادتر هستند. و نیز به طور کامل عدم قطعیت ناشی از انتخاب الگوها را در نظر می‌گیرد.

BACE<sup>1</sup> به نوعی به کاهش پیچیدگی‌های BMA پرداخته است. در این روش، برخلاف BMA که به‌طور کامل از چارچوب بیزی برای برآورد پارامترها استفاده می‌کند، از تخمین‌های کلاسیک (مثل روش حداقل مربعات معمولی یا OLS) استفاده می‌شود. BACE اساساً یک ترکیب از روش‌های بیزی و کلاسیک است که برای مسائل پیچیده و زمانی که محاسبات BMA بسیار سنگین هستند، کارایی بهتری دارد.

در روش BACE، برای برآورد پارامترهای الگو از روش‌های کلاسیک استفاده

<sup>1</sup>. Bayesian Averaging of Classical Estimates

می‌شود، اما برای ترکیب این برآوردها، از وزن‌های بیزی استفاده می‌شود. به‌طور کلی، BACE پیچیدگی‌های محاسباتی BMA را کاهش می‌دهد، زیرا نیازی به استفاده از الگوهای بیزی پیچیده برای برآورد تمامی پارامترها نیست. البته این کاهش پیچیدگی و ساده کردن الگو با استفاده از تخمین‌های کلاسیک، بخشی از اطلاعات بیزی ممکن است از دست برود که می‌تواند دقت نتایج را کاهش دهد. روش  $BAS^1$  نیز که از روش‌های میانگین‌گیری بیزین است یک روش قدرتمند برای بهینه‌سازی فرآیند نمونه‌برداری است که به‌ویژه در الگوسازی‌های پیچیده و زمانی که فضای پارامترها بسیار بزرگ است، مورد استفاده قرار می‌گیرد. در BAS، از فرآیندهای بیزی برای به‌طور بهینه انتخاب نمونه‌های مختلف از فضای پارامترها استفاده می‌شود. این روش از انعطاف پذیری بالاتری نسبت به دوروش قبل برخوردار است و اکثراً به این دلیل برای الگوهای بسیار پیچیده کاربرد دارد. از بزرگترین ایرادات این روش این است اگرچه BAS می‌تواند زمان محاسباتی را کاهش دهد، اما هنوز هم به محاسبات پیچیده‌ای نیاز دارد که ممکن است در برخی مسائل نیاز به منابع محاسباتی زیادی داشته باشد.

الگوهای Mallows و  $JMA^2$  در دنیای الگوسازی آماری و پیش‌بینی، به‌ویژه در کنار روش‌های بیزی، بسیار جذاب و مهم هستند زیرا قادرند پیچیدگی‌های ناشی از داده‌های نامطمئن، عدم قطعیت‌ها و پیچیدگی الگوها را به‌طور مؤثری مدیریت کنند. این الگوها هر کدام ویژگی‌های منحصر به‌فردی دارند که آن‌ها را در ترکیب با روش‌های بیزی بسیار ارزشمند می‌سازد. در حالی که روش بیزی به‌طور طبیعی به تحلیل عدم قطعیت در الگوها و داده‌ها پرداخته و توانایی استفاده از اطلاعات پیشین را برای بهبود تخمین‌ها فراهم می‌آورد، الگوهای Mallows و JMA قادرند الگوهای مختلف را به‌صورت ترکیبی بررسی کرده و پیش‌بینی‌هایی به مراتب دقیق‌تر و قابل اعتمادتر از الگوهای منفرد ارائه

<sup>1</sup>. Bayesian Adaptive Sampling

<sup>2</sup>. Jackknife Model Averaging

دهند.

الگوی Mallows با استفاده از معیار Mallows' Cp به انتخاب الگوهای بهینه در مسائل رگرسیونی پرداخته و این امکان را فراهم می‌آورد که الگوهای مختلف با ویژگی‌های مختلف ارزیابی شوند. در این راستا، به‌ویژه در مسائل با تعداد زیاد ویژگی و نمونه‌های محدود، این الگو می‌تواند به‌طور مؤثری الگوهایی را که بهترین تناسب را با داده‌ها دارند، شناسایی کرده و از آن‌ها برای پیش‌بینی استفاده کند. در کنار این، روش Jackknife Model Averaging با استفاده از تکنیک حذف داده‌ها و ایجاد الگوهای مختلف، قادر است واریانس خطاها را کاهش داده و پیش‌بینی‌های دقیق‌تری ارائه دهد. این روش، با توانایی حذف داده‌های پرت و کاهش تأثیر آن‌ها بر نتایج نهایی، می‌تواند به شفاف‌سازی الگوهای پیچیده و کاهش عدم قطعیت‌ها کمک کند.

ترکیب این دو روش با روش بیزی به‌طور ویژه کارآمد است زیرا روش بیزی به‌طور ذاتی به تحلیل و مدیریت عدم قطعیت‌ها پرداخته و می‌تواند الگوها و داده‌های مختلف را بر اساس توزیع‌های احتمالی ترکیب کند. در این ترکیب، Mallows و JMA به‌عنوان ابزارهایی برای انتخاب و ارزیابی الگوها و بهینه‌سازی پیش‌بینی‌ها عمل می‌کنند، در حالی که روش بیزی زمینه‌ای را فراهم می‌آورد که پیش‌بینی‌ها و تخمین‌های نهایی با استفاده از تمامی اطلاعات موجود، اعم از داده‌های جدید و اطلاعات پیشین، دقیق‌تر و معتبرتر باشند. به عبارت دیگر، استفاده از این الگوها در کنار روش بیزی به تحلیل‌گر این امکان را می‌دهد که از تمامی الگوها و داده‌ها بهره‌برداری کرده و پیش‌بینی‌هایی بهینه، قابل اعتماد و مبتنی بر داده‌های معتبر و به‌روز ارائه دهد. این ترکیب به‌ویژه در مسائل پیچیده با داده‌های پراکنده و پراشوب، مانند پیش‌بینی‌های اقتصادی، مالی یا پزشکی، قدرت پیش‌بینی و دقت بالایی را به ارمغان می‌آورد. در الگوی رگرسیون خطی، فرض بر این است که  $N$  مشاهدات از نتایج (متغیر پاسخ  $y$ ) و  $p$ -متغیر پیش‌بینی کننده (یا ویژگی) در اختیار ما قرار گرفته است. پیش‌بینی متغیر پاسخ بر اساس داده‌های مشاهده شده (از متغیرهای پیش‌بینی کننده) هدف اصلی در رگرسیون خطی است.

همچنین، فرآیند پیش‌بینی ممکن است برای داده‌هایی اعمال شود که در طول الگوسازی داده‌های آزمون وجود نداشته‌اند. در رگرسیون لاسو که توسط رابرت تبشیرانی<sup>۱</sup> در سال ۱۹۹۶ ارائه شد، از کاهش ابعاد متغیرها و به حداقل رساندن مجموع مربعات اصلاح شده استفاده می‌شود. به این ترتیب تعداد پارامترها با استفاده از تابع جریمه بر روی مجموع مطلق ضرایب الگو رگرسیون کنترل می‌شود.

روش منظم‌سازی دیگری که به اشکال ناتوانی رگرسیون پشته<sup>۲</sup> در کاهش تعداد پیش‌بینی‌کننده‌ها در الگوی نهایی می‌پردازد، کمند است. در این حالت مجموع مربعات خطای رگرسیون LASSO به صورت زیر نوشته می‌شود (جیمز و همکاران<sup>۳</sup>، ۲۰۱۳):

$$-\lambda \sum_j |\beta_j| \sum_{i=1}^n (y_i - \beta_0 - \sum_{j=1}^p x_{ij} \beta_j)^2 \quad (۸)$$

در اینجا  $\lambda$  پارامتر تنظیم‌کننده است، یعنی اگر مقدار آن برابر با صفر باشد، الگو تبدیل به یک رگرسیون نرمال می‌شود و همه متغیرها در آن وجود دارند و اگر مقدار آن افزایش یابد، تعداد متغیرهای مستقل در الگو رو به کاهش می‌یابد. بنابراین، با انتخاب  $\infty$  برای  $\lambda$  عملاً هیچ متغیری در الگو وجود ندارد. تعیین مقدار برای این پارامتر معمولاً با روش (Cross Validation) انجام می‌شود.

جریمه L1 توسط کمند استفاده می‌شود. از آنجایی که باعث می‌شود برخی از تخمین‌های ضرایب دقیقاً برابر با صفر شوند، جریمه L1 استفاده شده در کمند هم برای انتخاب متغیر و هم برای انقباض استفاده می‌شود.

## ۵. یافته‌های تجربی

در این بخش نتایج تحقیق ارائه می‌شود. لازم به ذکر است که در این تحقیق از نرم افزار متلب و R استفاده شده است.

در ابتدا وقفه بهینه بین متغیرهای توضیحی و وابسته محاسبه شده و سپس با

<sup>۱</sup>. Robert Tibshirani

<sup>۲</sup>. Ridge Regression's

<sup>۳</sup>. James et al.

استفاده از روش‌های بیزی عامل‌های اثرگذار و ضرایب آن‌ها ارائه می‌شود. جهت تعیین وقفه بهینه از روش var استفاده گردیده و وقفه بهینه بر اساس معیارهای مختلف از جمله شوارز و هنان کوین تعیین شده و نتایج در جدول (۱) گزارش شده است.

جدول (۱). تعیین وقفه بهینه بین متغیرهای تحقیق

HQ	SC	AIC	Lag
۶۲/۵۱	۶۲/۷۱	۶۲/۴۱	۰
۵۹/۳۸*	۶۰/۹۹*	۵۸/۵۲	۱
۶۰/۴۸	۶۳/۴۸	۵۸/۸۶	۲
۵۹/۷۰	۶۴/۱۱	۵۷/۳۴*	۳

منبع: یافته‌های پژوهش

با توجه به جدول (۱)، معیار آکائیک وقفه بهینه را ۳ تشخیص داده و معیار شوارز و حنان کوین وقفه ۱ را بهینه مشخص کرده است. از آنجایی که تعداد داده‌ها کمتر از ۱۰۰ است، وقفه بهینه بر اساس شوارز و حنان کوین تعیین می‌شود.

جدول (۲). نتایج تخمین روش‌های BAS، BMA و BACE با استفاده از نرم افزار R

متغیر	BMA (PIP)	BACE (PIP)	BAS(PIP)
وقفه اول تورم	۰/۹۸۰۷	۱/۰۰۰	۰/۹۸۴۳
دارایی‌های خارجی	۰/۱۴۲۵	۰/۲۹۹۸	۰/۲۰۷۵
وقفه اول دارایی‌های خارجی	۰/۱۵۸۰	۰/۳۴۹۷	۰/۲۲۱۶
بدهی دولت به بانک مرکزی	۰/۲۵۰۹	۰/۴۹۳۳	۰/۳۲۶۴
وقفه اول بدهی دولت به بانک مرکزی	۰/۱۵۳۴	۰/۳۲۹۷	۰/۲۱۹۹
بدهی بانک به بانک مرکزی	۰/۶۳۷۲	۰/۸۹۷۳	۰/۷۰۴۴
وقفه اول بدهی بانک به بانک مرکزی	۰/۲۰۴۱	۰/۳۶۷۸	۰/۲۷۲۵
حجم اسکناس و سپرده دیداری	۰/۴۷۸۵	۰/۶۸۳۳	۰/۵۳۸۹
وقفه اول حجم اسکناس و سپرده دیداری	۰/۷۱۵۶	۰/۷۶۶۳	۰/۷۰۶۷
شبه پول	۰/۲۱۸۰	۰/۴۹۱۵	۰/۲۹۹۲
وقفه اول شبه پول	۰/۷۲۵۶	۰/۹۶۳۳	۰/۷۸۱۷
ضریب تکاثری نقدینگی	۰/۲۸۱۵	۰/۴۸۷۵	۰/۳۵۳۹
وقفه اول ضریب تکاثری نقدینگی	۰/۳۶۱۳	۰/۶۲۱۲	۰/۴۲۹۳

منبع: یافته‌های پژوهش



در روش‌های اقتصادسنجی بیزی، معیار تشخیص اثرگذاری متغیرهای توضیحی بر متغیر وابسته، داشتن احتمال بالای ۵۰ درصد است (کاس و رافتری<sup>۱</sup>، ۱۹۹۶). نتایج جدول حاکی از آن است که در مجموع، از بین ۶ عامل موثر بر تورم که در الگو ملحوظ شده است، تورم با وقفه به عنوان معیاری برای تورم انتظاری در هر سه روش اقتصادسنجی بیزی، به عنوان مهمترین عامل موثر بر تورم ایران شناخته شده است. همچنین نتایج حاصل از هر سه روش تخمین، وقفه اول نرخ رشد شبه پول (pmoney1)، وقفه اول نرخ رشد حجم پول (money1) و متغیر نرخ رشد مانده بدهی بانکها و موسسات مالی اعتباری به بانک مرکزی (bank) به ترتیب دومین، سومین و چهارمین متغیر موثر بر تورم در ایران است. شایان ذکر است متغیر وقفه اول ضریب تکاثری نقدینگی نیز بر اساس دو الگو به عنوان متغیر اثرگذار بر تورم شناخته شده است. نتایج دلالت بر این دارد که بر اساس روش BMA نرخ رشد پول بر تورم تأثیرگذار نبوده ولی بر اساس دو روش BACE و BAS این متغیر تأثیر معنادار بر تورم داشته است. از این رو، می‌توان نرخ رشد حجم پول money را به عنوان پنجمین عامل اثرگذار بر تورم نام برد. شایان ذکر است ضریب فزاینده نیز به صورت با وقفه فقط در روش BACE معنادار بوده و دو روش دیگر تأثیر آن بر تورم معنادار نبوده است.

چنانچه اشاره شد سه روش بیزی BACE، BAS و BMA، تنها در شناسایی عوامل پولی موثر بر تورم ایران کاربرد دارند و در نتیجه برای تحلیل ضرایب متغیرهای ذکر شده، لازم است از سایر روش‌های بیزی استفاده گردد. در این راستا از دو روش مالوس<sup>۲</sup> و جی‌ام‌ای<sup>۳</sup> که جز بهترین روش‌های برآورد ضرایب در روش‌های بیزی محسوب می‌شوند، استفاده می‌شود برای تخمین این روش از نرم افزار متلب استفاده شده است. مطابق جدول (۳)، نتایج دو روش مالوس و JMA، تا حد زیادی مشابه هم بوده و هر

1. Kass and. Raftery

2. MALOUS

3. JMA

دو برآوردگر مقدار ضرایب و علامت مشابهی را برای متغیرهای اثرگذار بر تورم نشان می‌دهند. نتایج هر دو روش دلالت بر آن دارد که همانند روش‌های بیزی پنج متغیر موثر بر تورم را به عنوان عوامل کلیدی تورم ایران معرفی کرده است و علاوه بر آن‌ها دو متغیر جدید وقفه اول بدهی بانک‌ها به بانک مرکزی و وقفه اول ضریب تکاثری نقدینگی را به عنوان عوامل تأثیرگذار شناخته است.

نتایج دوروش JMA و MM نشان می‌دهد که انتظارات تورمی، نرخ رشد مانده بدهی بانکها به بانک مرکزی، وقفه نرخ رشد مانده بدهی بانکها به بانک مرکزی، ضریب فزاینده نقدینگی با وقفه (k1) و نرخ رشد حجم پول (money)، وقفه نرخ رشد حجم پول (money1) تأثیر مثبت بر تورم ایران دارند. در مقابل، نتایج هر دو روش حاکی از آن است که نرخ رشد شبه پول با وقفه (pmoney1) در اقتصاد ایران تأثیر منفی بر تورم داشته و شدت اثرگذار آن در مقایسه با سایر عوامل قابل توجه است.

جدول (۳). نتایج اصلی دو روش JMA و MALLOWS

	JMA	MALLOWS
infl	/۵۰	۰/۵۲
Bank	۰/۰۳	۰/۰۳
bank1	۰/۰۱۱	۰/۰۱۳
money	۰/۱۵	۰/۱۳
money1	۰/۲۱	۰/۲۰
p money1	-۰/۱۷	-۰/۱۷
k1	۱/۱۸	۱/۲۱

منبع: یافته‌های پژوهش

در ادامه و در راستای بررسی استحکام نتایج و تحلیل اثرات متغیرهای یاد شده بر تورم حاصل از روش‌های بیزین، از روش رگرسیون خطی منتظم استفاده می‌شود. نتایج روش رگرسیون خطی منتظم حاکی از آن است که جز متغیر وقفه اول ضریب تکاثری نقدینگی اضافه شده در روش‌های JMA و MMA نسبت به روش‌های بیزی،

بقیه عوامل اثرگذار بر تورم ایران را مورد تایید قرار می‌گیرد. ضرایب این روش نشان دهنده میزان اهمیت هر متغیر است. این نتایج تاییدی بر نتایج روش‌های JMA و MMA است. همچنین نتایج این روش نشان دهنده علامت یکسان ضرایب عوامل موثر بر تورم با دو روش یادشده در بالا است. به طوری که تنها متغیر وقفه اول شبه پول تأثیر منفی و بقیه متغیرها تأثیر مثبت بر تورم دارد.

جدول (۴). نتایج اصلی روش رگرسیون خطی منظم شده

متغیر	ضریب	متغیر	ضریب
وقفه تورم	۰/۴۰۵	وقفه بدهی بانک	۰/۰۳۷
دارایی خارجی	۰/۰۰۰	پول M1	۰/۲۲۸
وقفه دارایی خارجی	۰/۰۰۰	وقفه پول M1	۰/۱۸۰
بدهی دولت	۰/۰۰۰	شبه پول	۰/۰۰۰
وقفه بدهی دولت	۰/۰۰۰	وقفه شبه پول	-۰/۱۶۲
بدهی بانک	۰/۱۷۹	ضریب تکاثری نقدینگی	۰/۰۰۰
		وقفه ضریب تکاثری نقدینگی	۰/۰۰۰
$R^2 = ۰/۸۸۸$			

منبع: یافته‌های پژوهش

با مقایسه روش‌های مورد استفاده شده در این تحقیق می‌توان بیان کرد تورم هر دوره متأثر از تورم دوره قبل (به عنوان معیاری بر تورم انتظاری) بوده است. به طوری که نتایج نشان می‌دهد به ازای هر ۱۰ درصد تورم هر دوره باعث تورم ۴ درصدی دوره بعد می‌شود. در واقع، ساختار اقتصاد ایران به گونه ای است که ۴۰ درصد تغییرات سطح عمومی قیمت‌های هر دوره متأثر تورم انتظاری (تورم دوره قبل) است و این موید وجود انتظارات تطبیقی در ایران است.

نتایج حاصل از دو روش MALLOWS و JMA نشان می‌دهد که ضریب فزاینده نقدینگی به ازای هر واحد افزایش بطور متوسط ۱.۱۹ واحد بر میزان تورم می‌افزاید. بررسی روند ضریب فزاینده نقدینگی در ایران نشان می‌دهد که در ابتدای انقلاب ۱۳۵۷

این میزان ۲ بوده است که با تغییر سیاست‌های پولی این مقدار در سال ۱۴۰۰ به ۸ افزایش یافته است. این مورد نشان می‌دهد که بانک‌های تجاری با استفاده از پایه پولی خلق شده توسط بانک مرکزی، قدرت خلق نقدینگی را افزایش داده‌اند و با اعطای وام و اعتبار، تقاضای کل را دستخوش تغییر کرده‌اند. ثمره چنین امری وجود تورم بالا در اقتصاد است. شایان ذکر است ضریب تکاثر نقدینگی در سه روش دیگر بیزی نشان دهنده عدم اثرگذاری آن است. به نظر می‌رسد ضریب تکاثر نقدینگی از عوامل تعیین کننده اصلی تورم نباشد.

نتایج دو روش مالوس و JMA برای پول نوع M1 دلالت بر اثرگذاری مثبت آن بر تورم دارد. با توجه به نظریه تقاضای معاملاتی پول کینز، انگیزه نگهداری پول توسط مردم در جهت انگیزه‌های معاملاتی، احتیاطی و سفته‌بازانه است در این راستا، بر اساس نتایج رشد M1 در اقتصاد ایران به شدت تورم‌زا است و لازم است نرخ بهره در اقتصاد بر این اساس تنظیم گردد تا از فعالیت‌های سفته‌بازانه جلوگیری به عمل آورده شود. در ادامه تحلیل نتایج، هر سه روش برآورد ضرایب نشان می‌دهند که رشد شبه پول در اقتصاد ایران به اندازه ۰/۱۶ درصد منجر به کاهش تورم می‌شود. این امر می‌تواند به این شکل بیان شود که شبه پول برای بانک‌ها یک منبع مطمئن تری برای اعطای وام و تسهیلات به بنگاه‌های اقتصادی است. لذا، با افزایش شبه پول بانک‌ها می‌توانند وام بیشتری به بخش خصوصی اعطا نمایند و مشکلات سرمایه در گردش بنگاه‌ها را بر طرف نمایند، از طرفی این وام‌ها می‌تواند توسط بنگاه‌ها برای تجهیز و نوسازی و گسترش مقیاس تولید مورد استفاده قرار گیرد که این اقدامات در نهایت منجر به افزایش تولید و کاهش تورم می‌شود.

نتایج روش رگرسیون خطی منظم شده حاکی از آن است که انتظارات تورمی به همراه نرخ مانده بدهی بخش بانکی به بانک مرکزی و تغییرات M1 اثرات مثبت بر تورم دارند. نتایج این روش برای رشد شبه پول منفی بوده و نشان می‌دهد که رشد شبه پول

تأثیر منفی بر تورم ایران دارد. همچنین نتایج این روش سازگاری بسیار بالایی با دو روش بیزی JMA و MALLOWS دارد (در این روش اگر متغیر توضیحی تأثیری بر متغیر وابسته نداشته باشد، ضریب آن را صفر نشان می‌دهد).

### ۵. نتیجه‌گیری

این مطالعه در راستای بررسی اهمیت و چگونگی اثرگذاری اجزای مختلف نقدینگی بر تورم از روش‌های بیزین در بازه زمانی ۱۳۶۱-۱۴۰۰ استفاده کرده است. در این تحقیق ابتدا با استفاده از سه روش بیزین BAS، BACE و BMA مهمترین اجزای تأثیرگذار بر تورم شناسایی شده است. در ادامه به منظور بررسی اثرگذاری متغیرهای پولی موثر بر تورم از دوروش مالوس و جی ام آی استفاده شد. نتایج این دو روش حاکی از آن است که انتظارات تورمی با داشتن ضریب  $0/4$  مهمترین عامل موثر بر تورم ایران است. علاوه بر این مطابق نتایج، بدهی بانک‌ها به بانک مرکزی، ضریب تکاثر و M1 بر تورم موثر هستند. همچنین نتایج موید آن است که رشد شبه پول در سیستم بانکی منجر به کاهش تورم می‌گردد. این امر را می‌توان چنین استلال کرد که شبه پول در مقایسه با سپرده‌های دیداری (حساب‌های جاری) برای بانک‌ها از ریسک نقدینگی کمتری برخوردار بوده و از این رو منبع بهتری جهت اعطای وام و تسهیلات برای فعالیت‌های حقیقی اقتصاد محسوب می‌شود. بنابراین اعطای تسهیلات بانکی از منابع شبه پول می‌تواند تولید کالا و خدمات را افزایش داده و از این طریق موجب کاهش سطح تورم شود.

در قسمت آخر این مقاله و در راستای استحکام و بررسی ضرایب برآورد شده توسط دو روش مالوس و جی ام آی از روش رگرسیون خطی منظم شده استفاده شده است. نتایج ضرایب حاکی از این روش تایید کننده ضرایب برآورد شده توسط دو روش مالوس و جی ام آی است.

بر اساس شواهد تجربی تحقیق مهمترین عامل موثر بر تورم ایران انتظارات تورمی است. در این راستا به سیاستگذاران اقتصادی پیشنهاد می‌شود که با سیاستگذاری مناسب و با جلب اعتماد عمومی، شرایط عمومی بهتری را برای کشور فراهم آورند این خود تایید کننده تحقیقاتی از جمله بال و مازومر (۲۰۱۱) است که بیان کردند که بهبود اعتماد عمومی با سیاست‌های مناسب و کاهش عدم قطعیت‌های اقتصادی و سیاسی به کاهش تورم منجر می‌شود

دومین عامل موثر بر تورم ایران، بدهی بانک‌های تجاری به بانک مرکزی است. در راستای کنترل تورم لازم است دولت با استفاده از سایر روش‌های تامین مالی می‌تواند بدهی خود به بانک مرکزی کاهش دهد و از این طریق موجب کاهش تورم شود. همچنین بانک مرکزی با اعمال نظارت موثر و کافی بر عملکرد بانک‌های تجاری از زیان بانک‌های تجاری و با کاهش مطالبات مشکوک الوصول از دسترسی بانک‌های تجاری به منابع بانک مرکزی جلوگیری به عمل آورد. چت و سوهنهورلتز ۲۰۱۷ نشان می‌دهد که کنترل بدهی‌های بانکی به بانک مرکزی به کاهش فشار تورمی کمک می‌کند.

نتایج این تحقیق نشان می‌دهد که شبه پول در ایران منجر به کاهش تورم شده و افزایش m1 منجر به افزایش تورم در ایران می‌شود. این نتیجه دلالت بر آن دارد که افزایش تقاضای سفته بازانه در ایران به شدت فعال بوده و لازم است شورای پول و اعتبار در نرخ گذاری بهره تجدید نظر نموده و با اعمال یک نرخ بهره بهینه، میزان تقاضا برای m1 را کاهش داده و میزان شبه پول را افزایش دهد تا از میزان تورم در کشور کاسته شود این یافته در تایید مطالعه مشکین ۲۰۱۶ و توبین ۱۹۶۹ است.

یکی از نتایج مهم این تحقیق، اثرگذاری اندک تورم از ناحیه بدهی دولت به بانک مرکزی نسبت به بدهی بانک‌های تجاری به بانک مرکزی است. در این راستا، به دولت پیشنهاد می‌گردد در صورت لزوم از منابع بانک‌های تجاری در راستای پوشش کسری بودجه استفاده ننموده و با انتشار اوراق قرضه کسری بودجه را پوشش دهد (گالی و

گلتر<sup>۱</sup>، (۱۹۹۹).

### تعارض منافع:

تعارض منافع وجود ندارد.

### سیاسگزاری:

از دانشگاه تبریز جهت حمایت، تشکر و قدردانی می‌گردد.

### منابع:

- Galı, J., & Gertler, M. (1999). Inflation dynamics: A structural econometric analysis. *Journal of monetary Economics*, 44(2), 195-222.
- Cecchetti, S. G., & Schoenholtz, K. L. (2017). *Money, banking, and financial markets*. McGraw-Hill.
- Abdollahzade, M., & zare, H. (2020). Evaluation of Monetary Instability effects on Output and Inflation during Business Cycles in Iran's Economy. *Journal of Applied Economics Studies in Iran*, 9(34), 215-249 (In Persian).
- Andrianady, R. J., & Njakanasandratra, R. (2023). Monetary Inflation Relationship in Madagascar: a DSGE Model Analysis. Available at SSRN 4453195.
- Ball, L., & Mazumder, S. (2011). Inflation dynamics and the great recession. *Brookings Papers on Economic Activity*, 2011(1), 337-40
- Bailey, M. J. (1956) The welfare cost of inflationary finance. *Journal of Political Economy*, 64, 93-110.
- Blinder, A. S. (1998). *Central Banking in Theory and Practice*. Cambridge, Massachusetts.
- Bofinger, P., Reischle, J., & Schächter, A. (2001). *Monetary policy: goals, institutions, strategies, and instruments*. Oxford University Press, USA.
- Cheng, B. S. (1996). On the relationship between money and inflation in the United States: additional evidence. *Applied Economics Letters*, 3(8), 549-552.
- Cukierman, A. (2017). Money growth and inflation: Policy lessons from a comparison of the US since 2008 with hyperinflation Germany in the 1920s. *Economics Letters*, 154, 109-112.
- E. Wimanda, R. (2014). Threshold effects of exchange rate depreciation and money growth on inflation: Evidence from Indonesia. *Journal of*

---

<sup>1</sup>. Galı & Gertler

*Economic Studies*, 41(2), 196-215.

- Eltejaei, E. (2020). Investigating the Causality between Money and Inflation in Iran: a MS-VAR Approach. *New Economy and Trade*, 15(3), 3-26 (In Persian).
- Farah Bakhsh, N., & Mehrabian, A. (2003). Factors affecting the budget deficit in Iran. *Economics Research*, 3(8), 157-171 (In Persian).
- Farrokhi Balajadeh, H., Khochiani, R., & Asayesh, H. (2019). Investigating the Dynamic Relationship between the Money Growth and Inflation in Iran: An Econophysics Analysis of Quantity Theory of Money. *Quarterly Journal of Applied Theories of Economics*, 6(2), 215-238 (In Persian).
- Feldstein, M. S. (1999). Capital income taxes and the benefit of price stability. In *The Costs and Benefits of Price Stability* (pp. 9-46). University of Chicago Press.
- Fotros, M. H., Tavakolyian, H., & Maaboudi, R. (2014). Impact of Monetary Shocks on Economic Growth and Inflation in Iran –The Dynamic Stochastic General Equilibrium Approach. *Monetary & Financial Economics*, 21(8), 1-29 (In Persian).
- Friedman, M. (1989). Quantity theory of money. In *Money* (pp. 1-40). London: Palgrave Macmillan UK.
- Friedman, M., & Schwartz, A. J. (1963). *A Monetary History of the United States*. Princeton.
- Göçmen, T. (2016). Causal relationship between money and inflation during a high inflation period: The case of Turkey. *Journal of International Business and Economics*, 4(2), 1-11.
- Hatamerad, S., Asgharpur, H., Adrangi, B., & Haghighat, J. (2024). Stock price index analysis of four OPEC members: a Bayesian approach. *Financial Innovation*, 10(1), 134.
- Hoerl, A. E., & Kennard, R. W. (1970). Ridge regression: Biased estimation for nonorthogonal problems. *Technometrics*, 12(1), 55-67.
- Kakoui, N., & Naghdi, Y. (2014). The relationship between inflation and money in Iran: Evidence from P\*Model. *QJER*; 14 (2), 135-156 (In Persian).
- Lang, W. W., & Nakamura, L. I. (1995). 'Flight to quality' in banking and economic activity. *Journal of Monetary Economics*, 36(1), 145-164.
- Milas, C. (2009). Does high M4 money growth trigger large increases in UK inflation? Evidence from a regime-switching model. *Oxford Economic Papers*, 61(1), 168-182.
- Mishkin, F. S. (2016). *The Economics of Money, Banking, and Financial Markets*. Pearson.
- Mishkin, F. S. (1995). Symposium on the monetary transmission mechanism. *Journal of Economic perspectives*, 9(4), 3-10.
- Naghdi, Y., Kaghazian, S., Lashkarizadeh, M., & Efati, B.F. (2021). Modeling Factors Affecting Inflation in Iran's Economy and Comparing It with Selected Industrial Countries Based on VAR and Panel-VAR Models.



- Applied Economics*, 36, 83-92 (In Persian).
- Nguyen, B. (2015). Effects of fiscal deficit and money M2 supply on inflation: Evidence from selected economies of Asia. *Journal of Economics, Finance and Administrative Science*, 20, 49-53.
  - Nguyen, T.T., Phan, T.D., & Tran, N.A. (2022). Impact of fiscal and monetary policy on inflation in Vietnam. *Investment Management and Financial Innovations*, 19(1), 201-209.
  - Oluwaseyi, S. M. (2023). The Relationship between Rate of M1 and Inflation-Evidence from a Regression Analysis (1990-2016). *Journal of Economics, Finance and Management Studies*, 6(3), 1149-1153.
  - Park, T., & Casella, G. (2008). The bayesian lasso. *Journal of the american statistical association*, 103(482), 681-686.
  - Parks, R. W. (1978). Inflation and relative price variability. *Journal of Political Economy*, 86(1), 79-95.
  - Sean, M., Pastpipatkul, P., & Boonyakunakorn, P. (2019). Money supply, inflation and exchange rate movement: the case of Cambodia by Bayesian VAR approach. *Journal of Management, Economics, and Industrial Organization*, 3(1), 63-81.
  - Shahabadi, A., & Hatami, A. (2019). The Effect of Central Bank's Financial Strength on Inflation in Iran's Economy. *The Journal of Economic Studies and Policies*, 6(1), 75-94. (In Persian).
  - Sharifi-Renani, H., Ghobadi, S., Amrollahi, F., Honarvar, N.. (2012). Effects of Monetary Policy on Gross Development Product and Inflation through House Price Index in Iran. *Journal of development economics and planning*, 1, 49-68 (In Persian).
  - Soheili, Kiyomarth, Almasi, Mojtabi, & Sakaei, Maryam. (2011). Evaluating the effect of expected inflation, liquidity growth, imported inflation, production gap and exchange rate on the inflation rate in Iran. *Macroeconomics Research Letter*, 7(13), 39-60. (In Persian).
  - Stiglitz, J. E., & Weiss, A. (1981). Credit rationing in markets with imperfect information. *The American economic review*, 71(3), 393-410.
  - Sultana, N., Koli, R., & Firoj, M. (2019). Causal relationship of money supply and inflation: A study of Bangladesh. *Asian Economic and Financial Review*, 9(1), 42-51.
  - Taylor, J. B. (2001). The role of the exchange rate in monetary-policy rules. *American economic review*, 91(2), 263-267.
  - Tibshirani, R. (1996). Regression shrinkage and selection via the lasso. *Journal of the Royal Statistical Society Series B: Statistical Methodology*, 58(1), 267-288.
  - Tobin, J. (1969). A General Equilibrium Approach to Monetary Theory. *Journal of Money, Credit*, 1(1), 15-29.
  - Todter, K. H., & Ziebarth, G. (1999). Price stability versus low inflation in Germany: an analysis of costs and benefits. In *The Costs and Benefits of*

*Price Stability* (pp. 47-94). University of Chicago Press.

- Woodford, M., & Walsh, C. E. (2005). Interest and prices: Foundations of a theory of monetary policy. *Macroeconomic Dynamics*, 9(3), 462-468.

- Yasmin, F., Urooge, S., Umair, M., & Ali, S. (2021). Revisiting the dynamic impact of fiscal policy on inflation in Pakistan. *Journal of Accounting and Finance in Emerging Economies*, 7(2), 349-356.

- Yeager, L. B. (1997). How to avoid international financialcrises. *Cato Journal*, 17(3), 257-265.