


Time-frequency Analysis of Monetary Policy Response to Output Gap and Inflation Deviation in Iranian Economy

Saleh Taheri Bazkhaneh¹  Hadi Keshavarz² 

- ¹. Assistant Professor of Economics, Faculty of Management and Economics, University of Guilan, Rasht, Iran, (Corresponding Author), Email saleh.taheri@guilan.ac.ir, (ORCID: 0000-0002-3160-8890)
². Assistant Professor of Economics, Business and Economics School, Persian Gulf University, Boshehr, Iran, Email: hd.keshavarz@pgu.ac.ir, (ORCID: 0000-0002-0267-1823)

Article Info.	ABSTRACT
Article type: Research Article	Modeling the behavior of policymakers and monetary authorities in relation to macroeconomic conditions is crucial for economists. Estimating the reaction function of monetary policy to the out gap and inflation gap has become one of the most important issues for this reason. In this regard, the current study used continuous wavelet transform and multiple coherence tools, partial coherence, partial phase difference, and partial wavelet gain to evaluate Iran's monetary policy in the time-frequency domain from 1988 to 2021. The results indicate that the reaction function of monetary policy in addressing the inflation gap has been inefficient, which reflects the central bank's lack of independence and the contagion of macroeconomic imbalances to the monetary base. If the short-run horizon and the years 2013-2014 were considered, a rule based, and counter-cyclical response was implemented. In other periods and years, it has been reported that monetary policy has no effect or is discretionary, resulting in an increase in inflation deviation. During the years 2000-2008 and 2013-2014, regular and stabilizing monetary policy was observed during business cycles with a horizon of more than eight years. In spite of this, the monetary policy has not been able to fulfill its mandate in the common horizon of business cycles (4-8 years), where the counter-cyclical reaction becomes more essential to the output gap.
Article history:	
Received: 23-07-2023	
Received in revised: 31-08-2023	
Accepted: 21-10-2023	
Published Online: 09-11-2023	
Keywords: Monetary Policy, Monetary Rule, Partial Wavelet Gain, Time-Frequency Analysis.	
JEL: C49, E43, E52.	
Cite this article: Taheri Bazkhaneh, S. & Keshavarz, H. (2023). Time-frequency Analysis of Monetary Policy Response to Output Gap and Inflation Deviation in Iranian Economy. <i>Journal of Economics and Modelling</i> , 14 (1), 133-162. DOI: 10.29252/JEM.2023.232476.1850	
	© The Author(s). Publisher: Shahid Beheshti University Press

تحلیل زمان - فرکانسی واکنش سیاست پولی نسبت به شکاف تولید و

انحراف تورم در اقتصاد ایران

صالح طاهری بازخانه^۱ هادی کشاورز^۲

^۱ استادیار گروه اقتصاد و حسابداری دانشکده ادبیات و علوم انسانی دانشگاه گیلان، رشت، ایران. رایانامه: saleh.taheri@guilan.ac.ir (شناسه ارکید: 0000-0002-3160-8890)

^۲ استادیار گروه اقتصاد دانشکده کسب و کار و اقتصاد دانشگاه خلیج فارس، بوشهر، ایران، رایانامه: hd.keshavarz@pgu.ac.ir (شناسه ارکید: 0000-0002-0267-1823)

اطلاعات مقاله	چکیده
نوع مقاله: مقاله پژوهشی	اقتصاددانان اهمیت ویژه‌ای برای الگوسازی رفتار سیاست‌گذاران و مقامات پولی نسبت به شرایط اقتصادکلان قائل هستند. برای این منظور، برآورد واکنش سیاست پولی نسبت به شکاف تولید و تورم به یکی از موضوعات کلیدی مبدل شده است. در این راستا، پژوهش حاضر با به کارگیری تبدیل موجک پیوسته و ابزار همدوسی چندگانه، همدوسی جزئی، اختلاف فاز جزئی و بهره موجک جزئی، سیاست پولی در اقتصاد ایران را در حوزه زمان - فرکانس طی دوره ۴:۱۴۰۰ - ۱:۱۳۶۷ ارزیابی می‌نماید. نتایج نشان از سلب کارکرد سیاست پولی در رویارویی با شکاف تورم دارند که عدم استقلال بانک مرکزی و سرایت ناترازی‌های اقتصادکلان به پایه پولی را منعکس می‌کند. با این توضیح که تنها در افق کوتاه‌مدت و طی سال‌های ۱۳۹۳ - ۱۳۹۲ واکنشی قاعده‌مند و مخالف چرخه‌ای اعمال شده است. در سایر افق‌ها و سال‌های دیگر، سیاست پولی فاقد اثرگذاری و یا مبتنی بر صلاح دید گزارش می‌شود که تشدید در انحراف تورم را در پی داشته است. در چرخه‌های تجاری بیش‌تر از ۸ سال (افق بلندمدت)، سیاست پولی قاعده‌مند و ثبات ساز طی سال‌های ۱۳۸۷ - ۱۳۷۹ و ۱۳۹۳ - ۱۳۹۲ مشاهده شد. با وجود این، در افق متداول چرخه‌های تجاری (۸ - ۴ سال) که واکنش مخالف چرخه‌ای نسبت به شکاف تولید اهمیت بیش‌تری پیدا می‌کند، سیاست پولی نتوانسته رسالت خود را ایفا کند.
تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۰۵/۰۱ تاریخ ویرایش: ۱۴۰۲/۰۶/۰۹ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۰۷/۲۹ تاریخ انتشار: ۱۴۰۲/۰۸/۱۸	
واژه‌های کلیدی: سیاست پولی، قاعده پولی، بهره موجک جزئی، تحلیل زمان - فرکانس.	
طبقه‌بندی JEL: C49, E43, E52.	

استناد: طاهری بازخانه، صالح؛ کشاورز، هادی. (۱۴۰۲). تحلیل زمان - فرکانسی واکنش سیاست پولی نسبت به شکاف تولید و انحراف تورم در اقتصاد ایران. *اقتصاد و الگوسازی*، ۱۴ (۱)، ۱۶۲-۱۳۳.

DOI: 10.29252/JEM.2023.232476.1850



© نویسندگان.

ناشر: دانشگاه شهید بهشتی.

۱. مقدمه

اغلب اقتصادها در عصر حاضر نشان داده‌اند در افق بلندمدت ظرفیت دست‌یابی به رشد اقتصادی را دارند. اما، این روند بدون توجه از تفاوت بین کشوری، در گذر زمان یکنواخت نیست. به طوری که در افق‌های کوتاه‌مدت، ممکن است دچار نوسان‌هایی به شکل چرخه‌های رونق و رکود شوند که پیش‌بینی آن‌ها به سختی امکان‌پذیر است (عجم اوغلو و همکاران^۱، ۲۰۲۱). اقتصاددانان کلان، با بسط الگوهای نظری و همچنین به کارگیری روش‌های نوین اقتصادسنجی می‌کوشند با الگوسازی دنیای پیرامون راهکارهایی برای کاهش شدت نوسانات و هموارسازی نرخ رشد متغیرهای کلیدی ارائه نمایند. در این راستا، سیاست پولی به عنوان یک سیاست مخالف چرخه‌ای^۲ اهمیت ویژه‌ای دارد. علاوه بر این، اکثر اقتصاددانان بر آثار حقیقی سیاست پولی حداقل در افق کوتاه‌مدت اجماع نظر دارند (تیلور^۳، ۱۹۹۷). از این‌رو، نحوه اجرای سیاست پولی و ابزار آن در گذر زمان محل مناقشه بسیاری بوده است. در این میان، برآورد تابع واکنش سیاست پولی^۴ مبتنی بر قاعده و تحلیل آثار این سیاست محبوبیت فراوانی دارد.

تابع واکنش، بیانی موجز از نحوه عکس‌العمل سیاست پولی نسبت به تکانه‌های وارد بر اقتصاد است که از طریق ابزار آن (کل‌های پولی و یا نرخ بهره) صورت می‌گیرد (هامالاین^۵، ۲۰۰۴). به عبارت دقیق‌تر، تابع واکنش پولی می‌تواند برای ارزیابی اقدامات و سیاست‌های بانک مرکزی در رویارویی با شرایط مختلف اقتصاد به کار گرفته شود (خلید و همکاران^۶، ۲۰۱۴). ادبیات گسترده‌ای در خصوص توابع واکنش پولی و قاعده وجود دارد که نرخ بهره کوتاه‌مدت را تابعی خطی از شکاف تولید و تورم در نظر می‌گیرند. یکی از آن‌ها، قاعده تیلور (۱۹۹۳) است که طبق آن نرخ بهره کوتاه‌مدت

1. Acemoglu et al.

2. Countercyclical

3. Taylor

4. Monetary Policy Reaction Function (MPRF)

5. Hamalainen

6. Khalid et al.

تعیین شده توسط بانک مرکزی، باید تابعی خطی از انحرافات تولید و تورم از سطح مطلوب و مقادیر بالقوه آنها باشد. با وجود این، در ادبیات اقتصاد پولی به دلیل احتمال ترجیحات نامتقارن سیاست‌گذار، ابزار سیاست پولی الزاماً واکنش خطی نسبت به اهداف خود ندارد. اجتناب از رکود و اجتناب از تورم انعکاسی از ترجیحات مذکور هستند (اجاز^۱، ۲۰۱۹).

از این‌رو، برخی مطالعات (به طور مثال، اجاز، ۲۰۱۹؛ بوی و کیس^۲، ۲۰۲۰) با استفاده از الگوهای غیرخطی سعی در برآورد تابع واکنش بانک‌های مرکزی داشته‌اند تا بتوانند تصویری جامع‌تر از رفتار مقامات پولی خلق کنند. علی‌رغم استفاده از رگرسیون‌های غیرخطی عدم اجماع در مطالعات مرتبط (برای انواع مختلف کشورها و توابع برآورد شده) حاکی از پیچیدگی ارتباط میان متغیرهای مربوطه است. وفق ادبیات موضوع در این زمینه، تغییر ضرایب معادلات برآوردی در طول زمان و در افق‌های مختلف امری محتمل است که می‌تواند سازگاری برآورد توابع واکنش سیاست پولی مبتنی بر روش‌های سنتی و تک معادله‌ای با دنیای واقعی را به چالش بکشد. به عنوان مثال، ممکن است سیاست‌های پولی در کوتاه‌مدت یا بلندمدت تأثیرات متفاوتی داشته باشند، بنابراین به طرق گوناگون در فرکانس‌های مختلف بر اقتصاد تأثیر می‌گذارند. یا ممکن است مقامات پولی در کوتاه‌مدت به اخبار تورم واکنش نشان دهند، در حالی که در بلندمدت، اساساً سطح قیمت‌ها توسط عرضه پول تعیین می‌شود. در نهایت، این امکان وجود دارد که با تغییر اوضاع نهادی و تعویض سیاست‌گذاران، تأثیرات یک سیاست خاص با گذشت زمان تغییر کند (اگیر - کانراریا و همکاران^۳، ۲۰۰۸).

قطع نظر از چالش‌های عمومی نظری و تجربی در حوزه تابع واکنش سیاست پولی و لزوم ارائه شواهد تجربی از گستره‌های مکانی و زمانی مختلف، بررسی ابعاد مختلف

1. Ajaz

2. Bui and Kiss

3. Aguiar-Conraria

سیاست پولی برای اقتصاد ایران حائز اهمیت است. از یک سو، نوسان‌های تجربه شده در تورم و بخش حقیقی گستردگی زیادی دارد. از سوی دیگر، آگاهی از اثربخشی ابزار به کارگرفته شده دلالت‌های مهمی را آشکار می‌سازد.

با توجه به ناتوانی روش‌های سنتی در بیان رابطه پویا میان متغیرهای اقتصادی در طول زمان و در افق‌های مختلف، تبدیل موجک پیوسته^۱ کاربرد زیادی در مطالعات اقتصادی پیدا کرده است. این رویکرد، امکان تحلیل همزمان در حوزه زمان - فرکانس را فراهم می‌کند. به طوری که می‌توان ارتباط میان دو متغیر را در طول زمان از حیث شدت، جهت و جریان علیت بررسی کرد. علاوه بر این، این تحلیل متغیر در طول زمان در افق‌های کوتاه‌مدت، میان‌مدت و بلندمدت فراهم می‌شود. با وجود این، ابزار متداول این رویکرد - همدوسی^۲ - به دلیل داشتن ماهیت همبستگی، صرفاً قادر به بیان رابطه میان دو متغیر است. برای رفع این نقص و ارائه تصویری آشکارتر از تابع واکنش سیاست پولی در اقتصاد ایران طی دوره زمانی ۱۴۰۰:۴ - ۱۳۶۷:۱ از همدوسی^۳ چندگانه^۴، همدوسی جزئی^۵، اخلاف فاز جزئی^۶ و بهره موجک جزئی^۷ است. به طوری که خروجی‌هایی هم‌تراز با ضریب تعیین و ضرایب جزئی در رگرسیون ارائه می‌شود. با این تفاوت که ضرایب مذکور قابلیت تحلیل در حوزه زمان - فرکانس را داشته و امکان رصد پویایی‌های میان ابزار سیاست پولی و شکاف تولید و تورم فراهم می‌شود. این رویکرد به عنوان مشارکت علمی تحقیق حاضر در میان مطالعات مربوط به اقتصاد ایران، باعث می‌شود علاوه بر رفع محدودیت تعداد متغیرها، در طول زمان و در افق‌های مختلف امکان برآورد ضرایب

1. Continuous Wavelet Transform (WTC)

2. Wavelet Coherency

۳. همدوسی، همبستگی بین دو موج که تابعی از فرکانس هستند را اندازه می‌گیرد. این مفهوم در ترجمه فارسی تبدیل موجک، به همبستگی موجکی نیز ترجمه شده است که برای خوانش بهتر تا انتهای مقاله همدوسی استفاده می‌شود.

4. Multiple Wavelet Coherency

5. Partial Wavelet Coherency

6. Partial Phase-Difference

7. Partial Wavelet Gain

مربوط به واکنش سیاست‌گذار نسبت به شکاف تورم و تولید فراهم شود. برای دستیابی به این اهداف، ادامه مقاله به شرح زیر سامان‌دهی می‌شود:

در بخش دوم، مبانی نظری و مطالعات تجربی مرور شده است. بخش سوم به روش‌شناسی تحقیق می‌پردازد. در بخش چهارم، نتایج تحقیق تشریح شده است. با جمع‌بندی و ارائه پیشنهادهای سیاستی مقاله حاضر خاتمه می‌یابد.

۲. ادبیات موضوع

بحث سیاست‌گذاری پولی قاعده‌مند در مقابل سیاست‌های پولی صلاح‌دیدی یکی از مهم‌ترین مباحث سیاست‌گذاری پولی به شمار می‌رود. قواعد سیاست پولی چارچوب‌های نظری هستند که بانک‌های مرکزی را در تعیین نرخ‌های بهره یا سایر ابزارهای سیاستی برای دستیابی به اهداف خود، که معمولاً با ثبات قیمت‌ها و رشد اقتصادی مرتبط است، راهنمایی می‌کنند. این قوانین رویکردی سیستماتیک برای تصمیم‌گیری سیاست پولی ارائه می‌کنند و به بانک‌های مرکزی کمک می‌کنند تا مقاصد خود را به اطلاع عموم برسانند. بنابراین، امروزه سیاست‌گذاران پولی در سراسر جهان به دنبال کسب اعتبار از طریق تعیین اهداف صریح برای متغیرهایی از قبیل تولید و تورم و تعهد معتبر برای دستیابی به آنها هستند. به عبارتی، بکارگیری سیاست‌های ناگهانی تحمیل تعهد بر رفتار پولی، همچون قواعد قیمتی و پولی، خطر بالقوه به کاهش می‌دهد و نرخ‌های تعادلی تورم و رشد پولی میتواند با حرکت از نهادهای پولی صالح‌دیدی به سمت نهادهای قاعده‌مند، کاهش یابد (برو و گوردون^۱، ۱۹۸۳). تقید به قاعده نه تنها اجرای سیاست را قوت می‌بخشد، بلکه اعتبار سیاست‌گذاری‌ها در آینده را نیز افزایش می‌دهد و پیش‌بینی آینده اقتصاد را برای فعالان اقتصادی مطمئن‌تر می‌کند. در نتیجه نااطمینانی در فضای اقتصادی کاهش می‌یابد. همچنین در صورت

^۱. Barro and Gordon

اجرای سیاست‌های قاعده‌مند مسئولیت و پاسخگویی سیاست‌گذاران نیز افزایش می‌یابد و می‌توان انحراف عملکرد آن‌ها را از اهداف تعیین شده اندازه‌گیری کرد (بیات و همکاران، ۱۳۹۶).

قواعد پولی جهت هدایت سیاست پولی دارای ادبیات گسترده‌ای است. برای سال‌های متمادی قاعده فریدمن (۱۹۵۹) اصلی‌ترین قاعده پولی شناخته شده بود. این قاعده بر پایه مقاله هنری سیمونز (۱۹۳۶) بنا شده و بر عدم اطمینان موجود در اثربخشی سیاست پولی تکیه دارد. به طور خلاصه فریدمن بیان می‌کند که در شرایطی که عدم اطمینان نسبت به طول دوره اثرگذاری سیاست پولی وجود دارد، مدیریت عرضه پول به صورت صلاح‌دید می‌تواند باعث افزایش نوسانات اقتصادی شود. بنابراین فریدمن قاعده رشد ثابت پولی را مطرح می‌نماید (خرسندی و همکاران، ۱۳۹۱).

اما شاید بارزترین مثال در مورد قواعد پولی تیلور قاعده تیلور باشد. براساس این قاعده، مقامات پولی یک ترکیب خطی از تابع زیان درجه دوم بانک مرکزی از تورم و تولید را حداقل می‌کنند و ابزار اصلی اجرای سیاست، نرخ بهره کوتاه‌مدت است (تیلور، ۱۹۹۳). ایده اصلی قاعده تیلور این است که بانک مرکزی باید نرخ بهره سیاستی خود را در پاسخ به شکاف تورم از تورم هدف و شکاف تولید از تولید اشتغال کامل تعدیل کند. این قاعده پیشنهاد می‌کند که بانک مرکزی زمانی که تورم بالاتر از سطح هدف است و شکاف تولید مثبت است، باید نرخ بهره را افزایش دهد و زمانی که تورم کمتر از سطح هدف است و شکاف تولید منفی است، نرخ بهره را کاهش دهد. قاعده به صورت زیر بیان می‌شود:

$$i = r^* + \pi^e + 0.5(\pi - \pi^*) + 0.5(y - y^*)$$

که در آن i نرخ بهره اسمی، r^* نرخ بهره طبیعی، π^e تورم انتظاری، π نرخ تورم، π^* تورم هدف بانک مرکزی، y تولید ناخالص داخلی، y^* تولید بالقوه است. ضرایب شکاف تورم و شکاف تولید معمولاً ۰.۵ در نظر گرفته می‌شود اما در عمل، ضرایب قاعده می‌تواند بسته

به اهداف و مقاصد خاص بانک مرکزی متفاوت باشد. با این حال، چارچوب کلی این قانون توسط بسیاری از بانک‌های مرکزی در سراسر جهان، از جمله فدرال رزرو در ایالات متحده و بانک مرکزی اروپا استفاده شده است (کافر^۱، ۲۰۱۴).

مطالعات تجربی نشان داده است که قاعده تیلور می‌تواند ابزار مفیدی برای تحلیل سیاست پولی و پیش‌بینی تغییرات نرخ بهره باشد. با این حال، انتقاداتی نیز به این قاعده وجود دارد، مانند اتکای آن به یک معیار شکاف تولید و ناتوانی آن در محاسبه سایر عواملی که ممکن است بر اقتصاد تأثیر بگذارد، مانند تغییرات در بازارهای مالی یا تجارت بین‌المللی.

با وجود این محدودیت‌ها، قاعده تیلور چارچوب مهمی برای تحلیل سیاست پولی است و همچنان توسط اقتصاددانان و سیاست‌گذاران مورد مطالعه و بحث قرار می‌گیرد. قانون تیلور (TR) هم از منظر اثباتی و هم از منظر دستوری مهم است. برخی حتی استدلال می‌کنند که باید از آن به عنوان یک دستگاه پاسخگویی خط مشی استفاده شود.

از نقطه نظر اثباتی، این رویکرد به شیوه‌ای بسیار ساده، سیاست پولی در بسیاری از کشورها را توصیف می‌کند. در واقع، مطالعات نشان داده‌اند که این رویکرد برای دوره‌های قبل از ۱۹۸۶ و پس از ۱۹۹۲ که چنین قاعده‌ای مطرح نبود می‌تواند سیاست پولی در بسیاری از کشورها را توصیف کند (کان^۲، ۲۰۱۲؛ تیلور، ۲۰۱۲).

از نقطه نظر دستوری، TR همچنین ممکن است معیار مفیدی برای سیاست پولی در نظر گرفته شود که در اطلاع‌رسانی و کمک به تصمیمات سیاست‌گذاران بسیار ارزشمند است، حتی اگر به صورت مکانیکی دنبال نشود. به عنوان تقریبی برای راه‌حل کنترل بهینه مشکل سیاست‌گذار پولی، ثابت شده است که TR نسبت به مجموعه وسیعی از قوانین سیاست کاملاً بهینه مشتق شده در الگوهای اقتصاد کلان خاص، شبه

^۱. Käfer

^۲. Kahn

بهینه و قوی‌تر است (تیلور و جان، ۲۰۱۰). علاوه‌براین، از مزیت سادگی برخوردار است و برقراری ارتباط و درک آن را بسیار آسان می‌کند.

مطالعات تجربی زیادی در مورد قاعده تیلور انجام شده است (برای مثال ورونا و همکاران^۱، ۲۰۱۷؛ میشکین^۲، ۲۰۱۸؛ سیمز و وو^۳، ۲۰۲۱؛ دلاس و تاوولاس^۴، ۲۰۲۱؛ تیلور، ۲۰۲۱). با این حال، مواردی وجود داشته است که قانون تیلور نقض شده است، که منجر به انحراف از نتایج مطلوب سیاست شده است. به منظور درک بهتر این انحرافات و ارزیابی اثربخشی قانون تیلور، محققان از ابزار مویک پیوسته برای تجزیه و تحلیل زمان-فرکانس استفاده کرده‌اند.

یو^۵ (۲۰۱۳) نشان داد سیاست گذاران باید به تأثیر سیاست در فرکانس‌های چرخه ای اهمیت دهند زیرا نوسانات در فرکانس‌های مختلف ممکن است تأثیرات متفاوتی بر رفاه اجتماعی داشته باشد. همچنین، کنترل نوسانات در برخی فرکانس‌ها ممکن است متضمن یک مبادله با تغییرپذیری بیشتر در فرکانس‌های دیگر باشد. نتایج اشلی و همکاران^۶ (۲۰۱۵) حاکی از آن است واکنش نسبی سیاست پولی در فرکانس‌های مختلف ممکن است به عوامل موقتی بستگی داشته باشد. به عنوان مثال، یک سیاست گذار در تلاش برای کسب اعتبار، ممکن است مجبور باشد به شدت به تغییرات تورم گذرا یا موقتی واکنش نشان دهد، اما زمانی که اعتبار ایجاد شد، ممکن است در عوض بر نوسانات با ماهیت دائمی تمرکز کند. به طور کلی برای پرداختن به موضوع انحرافات سیستماتیک از قانون تیلور، محققان رویکردهای مختلفی را پیشنهاد کرده‌اند. یک رویکرد شناسایی دوره‌های سیاست پولی صلاحیددی است که در آن بانک‌های مرکزی عمداً به دلیل شرایط یا اهداف منحصر به فرد از قانون تیلور منحرف می‌شوند. رویکرد

¹. Verona et al.

². Mishkin

³. Sims and Wu

⁴. Dellas and Tavlas

⁵. Yu

⁶. Ashley et al.

دیگر گسترش قانون اصلی تیلور با گنجاندن متغیرهای اضافی است که سایر عوامل مرتبط مؤثر بر سیاست پولی را در بر می‌گیرد. در نهایت، برخی از مطالعات پیشنهاد می‌کنند که ضرایب قانون تیلور در طول زمان می‌تواند تغییر کند که منعکس کننده تغییرات در شرایط اقتصادی اساسی است.

مطالعات انجام شده در داخل را در دو دسته کلی می‌توان تقسیم بندی نمود. دسته اول مطالعاتی که یا روش‌های اقتصادی سنجی سری زمانی به قواعد پولی در اقتصاد ایران پرداخته اند. اهم مطالعات دسته اول عبارت‌اند از: درگاهی و شربت اوغلی (۱۳۸۹)، عرفانی و طالب بیدختی (۱۳۹۱) شاهمرادی و صارم (۱۳۹۱)، تقی نژاد عمران و همکاران (۱۳۹۱)، خورسندی و همکاران (۱۳۹۱)، فرازمنند و همکاران (۱۳۹۱)، قربان نژاد و همکاران (۱۳۹۲)، کمیجانی و دیگران (۱۳۹۲)، عرفانی و شمسیان (۱۳۹۴)، مزینی و قربانی (۱۳۹۳)، قلی‌زاده کناری (۱۳۹۶)، جندقی میبیدی و همکاران (۱۳۹۷) ذریه محمد علی و همکاران (۱۴۰۰).

دسته دوم مطالعاتی که در قالب الگوهای تعادل عمومی به بررسی رفتار سیاست‌گذار پولی پرداخته اند. نتایج این مطالعات را نیز در دو دسته می‌توان تقسیم بندی نمود. دسته اول مطالعاتی هستند که حجم پول را ابزار بانک مرکزی معرفی کرده‌اند. اکثر این مطالعات از نرخ رشد پول در قاعده تیلور استفاده نمودند (گنجی و عباسی نژاد، ۱۳۹۸؛ صالحیان بهروز و عرفانی، ۱۳۹۷؛ سهیلی و همکاران، ۱۳۹۶؛ کمیجانی و همکاران، ۱۳۹۰). در این میان برخی درآمد نفتی را به طور مستقیم در قاعده تیلور آورده‌اند. شاهمرادی و صارم (۱۳۹۲)، عرفانی و کسایی‌پور (۱۳۹۷)، حیدری و بهرامی (۱۳۹۳)، صارم و مهرآرا (۱۳۹۳)، کشاورز (۱۳۹۸) و برخی کسری بودجه را عامل رشد پول می‌دانند. جعفری لیلاب و همکاران (۱۴۰۱) کشاورز و پارسا (۲۰۱۹). استدلال این گروه برای استفاده از حجم پول در قاعده پولی این است که در ایران نرخ بهره مقداری ثابت در طول سال است و بانک مرکزی نمی‌تواند از این متغیر به عنوان ابزار استفاده کند.

گروه دوم مطالعاتی هستند که نرخ بهره را ابزار بانک مرکزی معرفی نمودند. استدلال این گروه این است که نرخ بهره می‌تواند شرایط اقتصاد ایران را به خوبی شبیه‌سازی نماید (بیات و همکاران، ۱۳۹۶؛ الباجی و همکاران، ۱۳۹۸؛ داوودی و باستان‌نژاد، ۱۳۹۸).

۳. روش‌شناسی تحقیق

موجک $\psi(t)$ تابعی با طول محدود است که حول محور t نوسان می‌کند. اطلاق نام موجک از شرط مقبولیت^۱ نتیجه شده است. این شرط مستلزم آن است که موجک مادر رفتار پشته‌یانی محدود (کوچک) و نوسانی (موجی) داشته باشد، پس باید موجک (موج کوچک) باشد. موجک مارلت^۲ یکی از موجک‌های پرکاربرد در مطالعات اقتصادی به شرح رابطه (۱) است:

$$\psi^M(t) = \frac{1}{\pi^{1/4}} (e^{i\omega_0 t} - e^{-\omega_0^2/2}) e^{-t^2/2} \quad (1)$$

این انتخاب خاص، رابطه‌ای ساده به شکل $f \approx 1/s$ میان مقیاس s و فرکانس f ایجاد می‌کند. تبدیل موجک پیوسته برای سری زمانی $x(t)$ را با توجه به موجک مادر ψ مطابق با رابطه با (۲) است:

$$W_x(\tau, s) = \int_{-\infty}^{\infty} x(t) \frac{1}{\sqrt{s}} \bar{\psi}\left(\frac{t-\tau}{s}\right) dt \quad (2)$$

در رابطه (۲)، علامت بار مزدوج مختلط^۳ را نشان می‌دهد، پارامتر انتقال τ تعیین کننده موقعیت موجک حول محور t و s پارامتر مقیاس هستند. پارامتر مقیاس، کشیدگی موجک مادر را نشان می‌دهد. ارتباط مقیاس با فرکانس معکوس است. به این ترتیب که مقیاس بالاتر، به مفهوم موجکی فشرده‌تر (کمتر) تمرکز بر روی فرکانس‌های

1. Admissibility Condition

2. Morlet Wavelet

3. Complex Conjugate

بالا تر (پایین تر) را میسر می‌سازد. (ورونا^۱، ۲۰۲۰).

طیف توان موجک^۲ نخستین ابزار در تبدیل موجک پیوسته است. طیف توان موجک سری زمانی، در رابطه (۳) خلاصه می‌شود (اگیر کانراریا و همکاران^۳، ۲۰۲۰):

$$(WPS)_x = W_x \bar{W}_x = |W_x|^2 \quad (3)$$

ابزار مذکور، شدت نوسانات متغیرهای زمانی را در حوزه زمان - فرکانس بازتاب می‌دهد. از این‌رو، با طیف توان موجک می‌توان به یک متغیر را تحلیل کرد و از توزیع واریانس و نوسانات آن در افقی‌های مختلف و در طول زمان اطلاع کسب کرد.

اگر هدف تحقیق بررسی ارتباط میان دو متغیر باشد، توان متقاطع موجک^۵ قادر است مناطقی از حوزه زمان - فرکانس را متمایز کند که دو سری زمانی توان بالای مشترک و در نتیجه نوسان‌های مشترکی دارند (اگیر - کاراریا، ۲۰۰۸). برای دو سری زمانی $x(t)$ و $y(t)$ توان متقاطع موجک x و y به صورت زیر تعریف می‌شود:

$$W_{yx} = W_y \bar{W}_x \quad (4)$$

که در آن W_x و W_y به ترتیب تبدیل موجک y و x هستند. قدر مطلق W_{yx} نشان دهنده توان متقاطع موجک است و کوواریانس محلی^۶ میان دو سری زمانی را در فضای زمان - فرکانس به تصویر می‌کشد.

ابزار دیگری که به طور گسترده در تبدیل موجک پیوسته و تحلیل ارتباط میان متغیرها به کار گرفته می‌شود، همدوسی^۷ (همبستگی در حوزه زمان - فرکانس) است.

رابطه زیر همدوسی y و x را محاسبه می‌کند:

1. Verona

2. Wavelet Power Spectrum (WPS)

3. Aguiar-Conraria et al.

۴. از آن جایی که تمامی متغیرهای معرفی شده تابعی از پارمتر انتقال و مقیاس هستند، برای خوانش ساده‌تر موارد مذکور حذف شده‌اند.

5. Cross Wavelet Transform

6. Local Covariance

7. Coherence

$$R_{yx} = \frac{|S(W_{yx})|}{\left[S(W_y)^2 S(W_x)^2 \right]^{1/2}} \quad (5)$$

که در آن S عملگر هموارسازی^۱ در زمان و مقیاس است. در صورت عدم هموارسازی، همدوسی مثل تبدیل فوریه همیشه برابر واحد است (ورونا، ۲۰۲۰). بر اساس رابطه (۵)، می‌توان شدت رابطه میان y و x را در هر نقطه و زمان اندازه گرفت. R_{yx} مقداری بین صفر و یک دارد. به طوری که عدد صفر (یک) حاکی از هم حرکتی شدید (ضعیف) میان دو متغیر است.

اگرچه همدوسی اطلاعات مفیدی را ارائه می‌کند، اما در تحلیل‌های اقتصادی با سه محدودیت مهم روبرو است. همدوسی از تشریح ارتباط تقدم – تأخری^۲ که علیت میان متغیرها را بازتاب می‌دهد و جهت همبستگی ناتوان است. افزون بر این، برای درک پدیده‌ها و ارزیابی نظریه‌ها و فرضیه‌ها، گاهاً بررسی ارتباط توأمان بیش از دو متغیر ضرورت پیدا می‌کند. در نهایت، به دلیل بازه قرارگیری R_{yx} ، مقایسه همدوسی به طور منفرد میان دسته‌ای از متغیرها ممکن نیست. برای رفع این مشکلات، سه ابزار دیگر به کار گرفته می‌شود.

محدودیت نخست، توسط اختلاف فاز رفع می‌شود. بر اساس رابطه (۶) می‌توان به تابعی از زمان و فرکانس دست یافت که در خصوص تأخیر نوسانات سری‌های زمانی اطلاعات ارائه می‌دهد.

$$\phi_{yx} = \arctan \frac{\Im[S(W_{yx})]}{\Re[S(W_{yx})]} \quad (6)$$

در رابطه (۶)، \Re و \Im به ترتیب بخش موهومی و حقیقی مبدل متقاطع موجک هموار شده هستند. در خصوص مقدار محاسبه شده باید گفت که همواره

^۱. Smoothing Operator

^۲. Lead-lag

رابطه علی بر اساس اختلاف فاز از تشریح می کند. جدول (۱)، نحوه نتیجه گیری در خصوص همبستگی و

جدول (۱). تفسیر جریان علی بر اساس اختلاف فاز

اختلاف فاز	همبستگی	جریان علیت	جهت علیت
$\phi_{x,y} \in (0, \frac{\pi}{2})$	مثبت	مستقیم	$x(t) \rightarrow y(t)$
$\phi_{x,y} \in (\frac{\pi}{2}, \pi)$	منفی	معکوس	$y(t) \rightarrow x(t)$
$\phi_{x,y} \in (-\frac{\pi}{2}, 0)$	مثبت	مستقیم	$y(t) \rightarrow x(t)$
$\phi_{x,y} \in (-\pi, -\frac{\pi}{2})$	منفی	معکوس	$x(t) \rightarrow y(t)$

منبع: طاهری بازخانه (۱۴۰۲)

برای از میان برداشتن محدودیت دوم، همبستگی جزئی به کار می آید. برای این منظور باید همدوسی جزئی^۱ محاسبه شود که موضوع رابطه (۷) است. مربع همدوسی

موجک چندگانه میان سری y و سری های x و z ($R_{y(xz)}^2$) عبارت است از:

$$R_{y(xz)}^2 = \frac{R_{yx}^2 + R_{yz}^2 - 2\mathcal{R}(\omega_{yx} \omega_{yz} \bar{\omega}_{xz})}{1 - R_{xz}^2} \quad (7)$$

طبق رابطه فوق، همدوسی چندگانه میان y و x و z با $R_{y(xz)}$ بیان می شود که مقدار مثبت ریشه دوم مقدار در رابطه (۷) است. $R_{y(xz)}$ تفسیری نظیر ضریب تعیین در رگرسیون چند متغیره y بر روی x و z دارد. با این تفاوت که در حوزه زمان - فرکانس تحلیل می شود (ورونا، ۲۰۲۰).

برای محاسبه همدوسی مرکب جزئی^۱ میان y و x پس از کنترل کردن به ازای سری

^۱. Partial Coherence

^۲. همدوسی مرکب بر اساس اندیس های ذکر شده است. قدر مطلق ریشه دوم آن، همدوسی ذکر شده در رابطه (۵) است.

Z با $\omega_{yx,z}$ بر اساس رابطه (۸) محاسبه می‌شود:

$$\omega_{yx,z} = \frac{\omega_{yx} - \omega_{yz} \bar{\omega}_{xz}}{\sqrt{(1-R_{yz}^2)(1-R_{xz}^2)}} \quad (۸)$$

طبق رابطه (۷)، همدوسی جزئی توسط قدر مطلق $\omega_{yx,z}$ محاسبه می‌شود تا رابطه میان y و x با کنترل z مشخص گردد.

برای مرتفع کردن محدودیت سوم و مقایسه اثرگذاری x و z بر y از بهره موجک جزئی^۲ به کار گرفته می‌شود که محاسبه آن بر اساس رابطه (۹) انجام می‌شود:

$$G_{yx,z} = \frac{|\omega_{yx} - \omega_{yz} \bar{\omega}_{xz}| \cdot \sigma_y}{1 - R_{xz}^2} \cdot \sigma_x \quad (۹)$$

مقدار محاسبه شده در حکم قدر مطلق ضریب x در رگرسیون y بر روی x بعد از کنترل کردن اثر z است. ضرایب به دست آمده برای x و z در حوزه زمان - فرکانس هنگامی معنی‌دار هستند که همدوسی جزئی و چندگانه معنی‌دار باشند (طاهری بازخانه، ۱۴۰۲).

۴. نتایج

بخش حاضر با معرفی متغیرها و طیف توان موجک آغاز می‌شود. این مهم، نوسانات متغیرهای به کار گرفته شده را در حوزه زمان - فرکانس آشکار می‌کند. سپس، ابزار همدوسی چندگانه معنی‌داری توأمان ضرایب شکاف تولید و تورم را ارائه می‌نماید. در ادامه، با استفاده از همدوسی جزئی و بهره موجک تابع واکنش سیاست پولی نسبت به شکاف تولید و شکاف تورم در حوزه زمان - فرکانس کالبد شکافی می‌شود.

^۱. Complex Partial Wavelet Coherency

^۲. Partial Wavelet Gain

^۳. در این رابطه σ_i طیف توان موجک برای سری i است.

۴-۱. معرفی متغیرها و طیف توان موجک

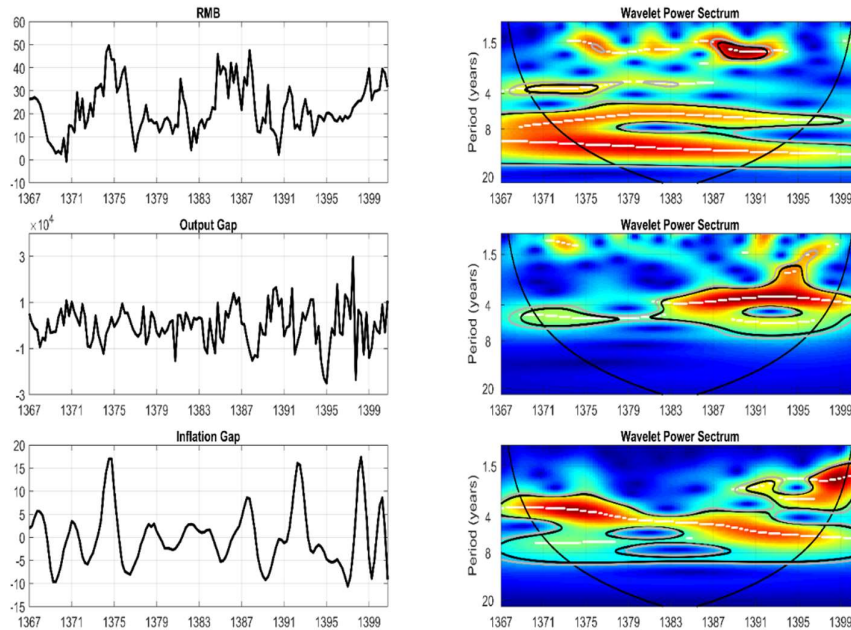
با توجه به هدف تعریف شده برای تحقیق از متغیرهای شکاف تولید و شکاف تورم به عنوان متغیرهای هدف در تابع واکنش سیاست پولی استفاده شده است. شکاف تولید ناخالص داخلی بر اساس انحراف این متغیر (به قیمت پایه سال ۱۳۸۳) از مقدار بالقوه آن به دست آمده است. با توجه به این که سیاست‌گذاری پولی در اقتصاد ایران مبتنی بر هدف‌گذاری نیست، فرض بر آن است که سیاست‌گذار قصد دارد تورم را حول روند بلندمدت آن به ثبات برساند. از این‌رو، برای برآورد شکاف تورم، انحراف از روند بلندمدت مد نظر قرار دارد. برای استخراج مقدار بالقوه تولید ناخالص داخلی و روند بلندمدت تورم فیلتر هودریک - پرسکات^۱ ($\lambda^2 = 677$) استفاده شده است. بنابر قانون بانکداری و با توجه به مطالعات مربوط به قاعده‌ی پولی اقتصاد ایران به طور مثال توکلیان و صارم (۱۳۹۶) و سهیلی و همکاران (۱۳۹۶)، نمی‌توان از نرخ بهره به عنوان ابزار سیاستی استفاده کرد. در این راستا، رویکرد مطالعات داخلی تصریح تابع واکنش سیاست‌گذار با توجه به کل‌های پولی است. از این‌رو، در تحقیق حاضر ابزار سیاست پولی رشد پایه پولی است. داده‌های تحقیق دوره فصلی ۴:۱۴۰۰ - ۱:۱۳۶۷ را در بر می‌گیرد و منبع آن‌ها بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران است.

نرخ رشد بالای پایه پولی و تعامل آن با ضریب فزاینده در اقتصاد ایران باعث رشد مزمین نقدینگی در اقتصاد ایران می‌شوند. نرخ رشد این متغیر در تواتر سالانه عددی نزدیک به ۲۲/۲٪ را دارد که یکی از معضلات مهم اقتصاد ایران به شمار می‌رود. انحراف تولید از مقدار بالقوه آن تا اواسط دهه ۱۳۸۰ روندی یکنواخت را پیموده است. اما، با افزایش درآمدهای نفتی و سهم بالای آن در تولید ناخالص داخلی انحراف مذکور مقداری نسبتاً بیش‌تر را تجربه کرد. در انتهای دهه ۱۳۸۰ و ابتدای دهه ۱۳۹۰ به دلیل آثار تحریم‌های بین‌المللی این انحراف در جهت منفی تشدید شد که با رنگ قرمز این

^۱. Hodrick - Prescott

^۲. عینیان و برکچیان (۱۳۹۳) این عدد را برای پارامتر هموارسازی داده‌های اقتصاد ایران استخراج کرده‌اند. آن‌ها نشان داده‌اند که نقاط حسیض و اوج به انتخاب فیلتر حساس نیست. در مطالعات مربوط به اقتصاد ایران (به طور مثال هم‌تی و توکلیان، ۱۳۹۷) عدد مذکور مورد استفاده قرار گرفته است.

مهم را انعکاس می‌دهد. پس از بازگشت تحریم‌های بین‌المللی از سال ۱۳۹۷ تا انتهای دوره نوسان بیش‌تری در شکاف تولید مشاهده می‌شود.



شکل (۱). نمودار سری‌های زمانی و موجک مربوط به آن‌ها

سمت چپ؛ نمودار سری‌های زمانی به کار گرفته شده در تحقیق (به ترتیب رشد پایه پولی، شکاف تولید و شکاف تورم) به طوری که محور افقی زمان و محور عمودی نرخ رشد متغیرها است. سمت راست؛ طیف توان موجک مربوط به هر سری زمانی است. محورهای افقی نشان‌دهنده زمان و محور عمودی مقیاس (بر حسب سال) را بیان می‌کند. خطوط مشکی (خاکستری) معنی‌داری در سطح ۹۵٪ (۹۰٪) را تعیین می‌کنند. آن قسمت از نواحی معنی‌دار قابل تفسیر است که در فضای سهمی شکل قرار گرفته باشد.^۱ رنگ گرم و قرمز (سرد و آبی) نشان‌دهنده توان بالا (پایین) هستند.

منبع: یافته‌های پژوهش

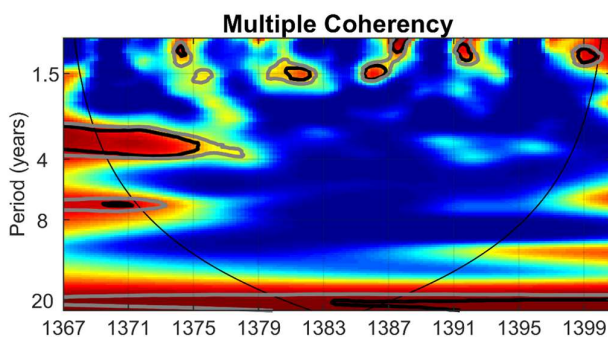
^۱ در تبدیل سری زمانی به دلیل نوسان لحظه‌ای موجک مقادیر تصادفی جایگزین مقادیر واقعی حاصل شده از تبدیل می‌شوند. این مسئله باعث بروز خطای اریب در تبدیل شده و به اثر لبه (Edge Effect) شهرت دارد که با افزایش مقیاس تبدیل سری افزایش می‌یابد. به نواحی از طیف که در آن اثر لبه به اوج می‌رسد، کانون اثر (Cone of Influence) گفته می‌شود. نتایج به دست آمده از تحلیل زمان-مبدل موجک در نواحی لبه غیرقابل اعتماد بوده و باید در تفسیر نتایج آن دقت شود (احسانی و طاهری بازخانه، ۱۳۹۷). از این‌رو، در تمامی شکل‌های تحقیق حاضر، فضای سهمی شکلی برای اجتناب از این خطا ترسیم شده که صرفاً در آن نواحی تحلیل صورت می‌گیرد.

انحراف تورم از مقدار هدف نسبت به شکاف تولید روندی پرنوسان تر دارد. تا سال ۱۳۷۶ به دلیل کاهش درآمدهای ارزی حاصل از فروش نفت و همچنین بازتاب نحوه تأمین مالی دولت انحراف تولید نوسان بیش‌تری را نشان می‌دهد. از سال ۱۳۷۶ الی ۱۳۸۴ این انحراف به ثبات نسبی دست یافت که می‌توان نتیجه به دست آمده را ناشی از توفیق در سیاست‌گذاری (به طور مثال کوشش در راستای نظام نرخ ارز شناور مدیریت شده و یکسان سازی نرخ ارز) دانست که در شکل مربوطه با عدم معنی‌داری طیف توان موجک و رنگ سرد ترسیم شده است. از سال ۱۳۸۵ الی ۱۳۹۲ مجدداً فراز و فرود شدید در شکاف تورم مشاهده می‌شود. پس از توافق بین‌المللی برجام و سیاست‌های مالی و پولی اعمال شده موقتاً تا سال ۱۳۹۶ از شدن نوسانات این متغیر کاسته شد. اما، با بازگشت تحریم‌ها و نحوه رویارویی با این مسأله (به طور مثال تخصیص ارز ترجیحی) و همچنین سیاست‌های انبساطی دوره همه‌گیری کرونا نوسانات شکاف تورم شدت گرفت.

۲-۴. همدوسی چندگانه

شکل شماره (۲)، به همدوسی چندگانه اختصاص دارد. در شکل مذکور، محدوده‌هایی که سیاست پولی به طور همزمان نسبت به شکاف تولید و شکاف تورم واکنش نشان داده است، مشخص شده است. محورهای عمودی و افقی نشان دهنده‌ی مقیاس (برحسب سال) و زمان هستند. رنگ قرمز و گرم (آبی و سرد) نشان دهنده اثرگذاری شدید (ضعیف) همزمان رشد نقدینگی و نرخ ارز بر تورم هستند. خط مشکی نازک که فضا را به شکل سهمی تقسیم کرده است، برای جلوگیری از خطای لبه ترسیم شده است. در محدوده‌ی این سهمی، محدوده‌هایی که با خطوط مشکی و خاکستری ضخیم احاطه شده‌اند و نشان دهنده‌ی معنی‌داری در سطح ۹۵٪ و ۹۰٪ هستند، قابلیت تحلیل را دارند. نواحی معنی‌دار، به منزله ضریب تعیین در تحلیل رگرسیون هستند که توانایی

توضیح تغییرات متغیر وابسته توسط متغیرهای مستقل را بیان می‌کند. به پیروی از آگیر کانراریا و همکاران (۲۰۱۸)، تحلیل در حوزه فرکانس بر اساس سه افق ۴ - ۱/۵ سال، ۸ - ۴ سال و ۲۰ - ۸ سال انجام شده است. این تقسیم بندی، بر اساس چرخه‌های تجاری است که بسته به مقتضیات تحقیق و ارتباط میان متغیرها به محدوده‌های کوتاه‌مدت، میان‌مدت و بلندمدت تعبیر می‌شوند.



شکل (۲). هم‌دوسی چندگانه؛ واکنش همزمان ابزار سیاست پولی به شکاف تولید و شکاف تورم

منبع: یافته‌های پژوهش

با توجه به شکل (۲)، در سه مقیاس ذکر شده نسبت به شکاف تولید و شکاف تورم واکنش همزمان داشته است. اما، این واکنش در طول زمان در سال‌های محدودی معنی‌دار است. به طوری که در مقیاس ۴ - ۱/۵ سال، از اواخر دهه ۱۳۶۰ تا اواسط دهه ۱۳۷۰^۱ و بازه‌های زمانی ۱۳۸۲ - ۱۳۸۰ و ۱۳۸۷ - ۱۳۸۵ می‌توان واکنش همزمان را مشاهده کرد. در میان‌مدت (افق ۴ - ۱/۵ سال)، معنی‌داری صرفاً در دوره ۱۳۷۳ - ۱۳۷۱ مشاهده می‌شود.

شکل (۲) نشان می‌دهد بیش‌ترین واکنش سیاست پولی در اقتصاد ایران در لفق میان‌مدت چرخه‌های تجاری (۴ - ۱/۵ سال) است. به طوری که در چرخه‌های تجاری

^۱ در سطح ۹۰٪ این محدوده به اواخر دهه ۱۳۷۰ گسترش پیدا می‌کند.

با فرکانس متداول، واکنش همزمان نسبت به شکاف تولید و تورم مشاهده نمی‌شود.^۱ در چرخه‌های تجاری کوتاه‌مدت نیز این واکنش محدود به دوره ۱۳۷۵ - ۱۳۶۹ و سال‌های ۱۳۸۲ و ۱۳۸۶ است. این تحولات، همان‌طور که در شکل (۱) مشاهده شد، در مجموع میانگین رشد پایه پولی را افزایش دادند و باعث عدم معنی‌داری همزمان واکنش نسبت به شکاف تولید و تورم شدند. در چرخه‌های تجاری بلندمدت (بیش‌تر از ۸ سال)، همدوسی چندگانه شدید و معنی‌دار است. به این مفهوم که سیاست پولی نسبت به انحراف تولید و تورم در فرکانس‌های پایین (بلندمدت) حساسیت دارد. این واکنش نسبت به بخش حقیقی بر خلاف آن چیزی است که دانش کنونی اقتصادکلان و ادبیات سیاست پولی توصیه می‌کند. زیرا، تغییرات بلندمدت تولید در چارچوب الگوهای رشد و تعیین‌کننده‌های آن توضیح داده می‌شود و ذات سیاست پولی ثبات‌سازی است و نه تعیین‌کننده بودن رشد اقتصادی. در تطابق با شرایط اقتصاد ایران، این نتیجه را در نحوه تدوین برنامه‌های توسعه و انتظار از نظام بانکی برای پشتیبانی از فعالیت‌های اقتصادی به شکل تسهیلات تکلیفی جست‌وجو کرد.

با توجه به آن‌چه که از همدوسی چندگانه مشخص شد و همچنین شرایط اقتصاد ایران، می‌توان گفت از نیمه دوم دهه ۱۳۸۰ به بعد علی‌رغم تکانه‌های متعدد داخلی و خارجی وارد بر اقتصاد کلان که در نوسان بالای شکاف تولید و انحراف هر چه بیش‌تر آن بازتاب یافته‌اند (شکل (۱))، می‌توان گفت سیاست پولی اولاً، مبتنی بر قاعده پیاده نشده است؛ ثانیاً، نظر به عدم معنی‌داری همزمان ابزار سیاست پولی نسبت به دو تحولات دو متغیر کلیدی اقتصاد کلان در فرکانس متداول چرخه‌های تجاری، این سیاست از ایفای رسالت خود بازمانده است.

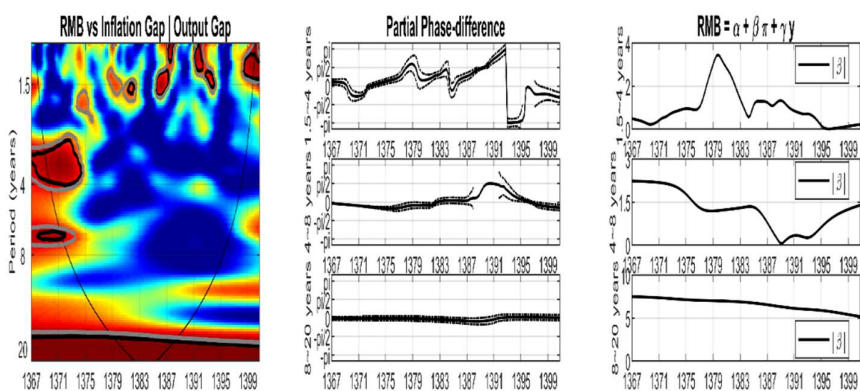
همدوسی چندگانه به ارزیابی نتایج همدوسی‌های چندگانه کمک می‌کند. علی‌الخصوص، زمانی که متغیرهای توضیحی با یکدیگر ارتباط شدیدی داشته باشند

^۱ در این فرکانس تنها در سطح معنی‌داری ۹۰٪ طی سال‌های ۱۳۷۳ - ۱۳۷۱ واکنش معنی‌دار همزمان نسبت به اهداف وجود دارد.

(اگیر کانراریا و همکاران، ۲۰۱۸). در بخش بعد، رابطه میان هر متغیر توضیحی (شکاف تولید و شکاف تورم) با رشد پایه پولی را به تصویر می‌کشد. به طوری که اثر متغیر دیگر فیلتر شده است.

۳-۴. همدوسی جزئی

شکل (۳) همدوسی جزئی میان رشد پایه پولی (ابزار سیاست پولی) و شکافت تورم، اختلاف فاز و بهره موجک را به منظور تحلیل رابطه خالص میان رشد پایه پولی و شکاف تورم به تصویر کشیده است. همدوسی جزئی میان رشد پایه پولی و شکاف تورمالگوهای متفاوتی را در افق‌های مختلف نشان می‌دهد.



شکل (۳). همدوسی جزئی (سمت چپ)، اختلاف فاز (ستون میانی) و بهره موجک (سمت راست) میان رشد پایه پولی و شکاف تورم

منبع: یافته‌های پژوهش

تفسیر همدوسی جزئی و نواحی معنی‌دار مانند شکل‌های (۱) و (۲) است. تفسیر اختلاف فاز برای تعیین جریان و جهت علیت بر اساس جدول (۱) انجام می‌شود. بهره موجک جزئی تفسیری مشابه با ضریب رگرسیون دارد^۱. در هر دو مقیاس، محور افقی

۱. بهره موجک به صورت قدر مطلق است و علامت آن با توجه به اختلاف فاز جزئی تعیین می‌شود. در صورتی که

نشان دهنده زمان است.

با تحلیل در حوزه فرکانس می‌توان دریافت مانند شکل (۱)، ارتباط میان رشد پایه پولی و شکاف تورم در افق‌های $4 - 1/5$ و بیش‌تر از ۸ سال برقرار است. در افق نخست، تنها در دوره‌های $1376 - 1369$ و $1382 - 1378$ و $1394 - 1392$ ارتباط شدید^۱ و معنی‌داری میان متغیر مشاهده می‌شود^۲. در دوره $1376 - 1369$ ، اختلاف فاز معنی‌دار است و تا سال ۱۳۷۲ در بازه $(0, \frac{\pi}{2})$ و از آن به بعد در بازه $(\frac{\pi}{2}, 0)$ قرار دارد. مقدار منفی به دست آمده گویای همبستگی مثبت و علیت مستقیم از شکاف تورم به پایه پولی است و مقدار مثبت در بازه مذکور، بیان‌کننده تأثیرپذیری شکاف تورم از رشد پایه پولی است. بنابراین، در افق کوتاه‌مدت و در بازه $1376 - 1369$ سیاست پولی در آغاز به جای مخالف چرخه‌ای بودن موافق چرخه‌ای بوده که در نتیجه آن مقدار انحراف تورم بیش‌تر شده است. از سال ۱۳۷۲ تا ۱۳۷۶ نیز ارتباط میان متغیرها منطبق با قاعده پولی نیست. چون، رابطه علی از شد پایه پولی به شکاف تورم است. نتیجه چنین واقعه‌ای، رکورد تاریخی نزدیک به ۵۰٪ برای تورم و انحراف شدید آن از روند بلندمدت (شکل (۱)) را باعث شد. در افق $4 - 8$ سال و در سطح معنی‌داری ۹۰٪ نیز چنین ارتباط معکوسی در بازه زمانی مذکور مشاهده می‌شود. دوره ۷ ساله مذکور مقارن با اجرای سیاست‌های تعدیل اقتصادی و همچنین عدول از آن است.

با توجه به شکل (۳)، در افق $4 - 1/5$ سال تنها در بازه زمانی $1394 - 1392$ واکنش سیاست پولی مطابق با قاعده بوده است. به طوری که در واکنش مخالف چرخه‌ای نسبت به انحراف تورم داشته است. این نتیجه را می‌توان به کاهش انتظارات تورمی ناشی از چشم‌انداز روابط بین‌المللی و توفیق نسبی در سیاست‌گذاری ارتباط داد.

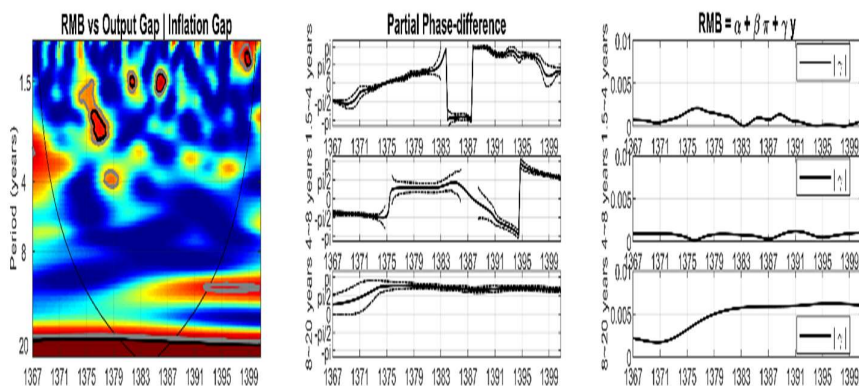
جهت علیت مستقیم (معکوس) باشد، ضریب مقدار مثبت (منفی) دارد (اگیر - کاناریا و همکاران، ۲۰۱۸). برای شکل (۴) نیز این مهم در تحلیل لحاظ می‌شود.

۱. با توجه به رنگ قرمز، ضریب همدوسی نزدیک به ۱ است.

۲. در بازه‌های دوم و سوم به دلیل عدم معنی‌داری همدوسی چندگانه باید جانب احتیاط رعایت شود.

در افق ۸ - ۴ سال، ناحیه معنی‌دار مربوط به دوره ۱۳۷۲ - ۱۳۶۹ است که با توجه به اختلاف فاز تفسیری مانند افق ۴ - ۱/۵ سال دارد.

در افق‌های بلندمدت (بیش‌تر از ۸ سال)، ارتباطی قوی میان رشد پایه پولی و شکاف تورم مشاهده می‌شود. به دلیل خطای لبه و ناحیه معنی‌داری، باید به ۱۳۸۸ - ۱۳۷۹ اکتفا کرد. بر اساس اختلاف فاز می‌توان این ناحیه را به دو بخش تقسیم کرد. به طوری که مقدار برآوردی اختلاف مقادیری در بازه‌های ۱۳۸۴ - ۱۳۷۹ و ۱۳۸۷ - ۱۳۸۴ به ترتیب مقادیری بین $(-\frac{\pi}{2}, 0)$ و $(0, \frac{\pi}{2})$ به خود گرفته است. بنابراین، ارتباطی دو سویه و مستقیم میان رشد پایه پولی و شکاف تورم وجود دارد که در هر صورت به واکنش خلاف قاعده سیاست‌گذار پولی تعبیر می‌شود. بهره موجک نشان می‌دهد ارتباط میان رشد پایه پولی و شکاف تورم با حرکت به سمت چرخه‌های تجاری طولانی مدت افزایش می‌یابد. در شکل (۴)، رابطه میان رشد پایه پولی و شکاف تولید برای ارزیابی واکنش سیاست پولی نسبت به انحراف بخش حقیقی از روند بلندمدت آن ترسیم می‌شود.



شکل (۴). همدوسی جزئی (سمت چپ)، اختلاف فاز (ستون میانی) و بهره موجک (سمت

راست) میان رشد پایه پولی و شکاف تولید

منبع: یافته‌های پژوهش

تفسیر همدوسی جزئی و نواحی معنی‌دار مانند شکل‌های (۱) و (۲) است. تفسیر اختلاف فاز برای تعیین جریان و جهت علیت بر اساس جدول (۱) انجام می‌شود. بهره موجک جزئی تفسیری مشابه با ضریب رگرسیون دارد. در هر دو مقیاس، محور افقی نشان دهنده زمان است.

شکل (۴) بیان‌کننده تفاوت رابطه میان ابزار سیاست پولی و شکاف تولید در گذر زمان و افق‌های مختلف است که اهمیت استفاده از روش‌های مبتنی بر تحلیل در حوزه زمان و فرکانس را برجسته می‌کند. مانند همدوسی چندگانه و همدوسی جزئی میان رشد نقدینگی، در این‌جا نیز الگوی کلی یکسانی مشاهده می‌شود. به نحوی که ارتباط میان شکاف تولید و رشد پایه پولی در چرخه‌های طولانی مدت معنی‌داری و شدت بیش‌تری دارد. در چرخه‌های تجاری کوتاه‌مدت (۴ - ۱/۵ سال)، در دوره‌های ۱۳۷۹ - ۱۳۷۴ و ۱۳۸۵ - ۱۳۸۴ ارتباط قوی و معنی‌داری میان رشد پایه پولی و شکاف تولید وجود دارد. در دوره ۱۳۷۹ - ۱۳۷۴، اختلاف فاز بین $(0, \frac{\pi}{2})$ قرار دارد و در نتیجه علیت مستقیم از رشد پایه پولی به شکاف تولید برقرار است. به این مفهوم که اگرچه رشد پایه پولی توانسته شکاف تولید را تحت تأثیر قرار دهد، اما سیاست صلاحدیدی اتخاذی موافق چرخه‌ای و افزایش دهنده بی‌ثباتی تولید گزارش می‌شود. این نتیجه در افق متداول چرخه‌های تجاری (۸ - ۴ سال) در سطح ۹۰٪ در دوره ۱۳۷۹ - ۱۳۷۸ نیز برقرار است. بنابراین، می‌توان گفت در دوره زمانی ۶ ساله مذکور، به دنبال کاهش درآمدهای نفتی و نظر به نقش بالای این بخش در اقتصاد، سیاست‌گذار با استفاده از ابزار سیاست پولی نتوانسته تغییر متناسبی در تقاضای کل ایجاد کند.

در بازه زمانی ۱۳۸۵ - ۱۳۸۴، اگرچه علیت از شکاف تولید به ابزار سیاست پولی است و مطابق با قاعده نیست، اما تغییر در رشد پایه پولی مخالف چرخه‌ای است. به این معنی که به دلیل مستقیم بودن جریان علی، سیاست پولی صلاحدیدی توانسته انحراف تولید از روند بلندمدت این متغیر را کم‌تر کند. در چرخه‌های تجاری بلندمدت (افق‌های

بیشتر از ۸ سال)، در بازه‌های زمانی ۱۳۸۷ - ۱۳۷۹ و سال ۱۳۹۳ - ۱۳۹۲ (در سطح ۱۰٪) ارتباطی قوی و معنی‌دار میان رشد پایه پولی و شکاف تولید مشاهده می‌شود. در هر دو دوره اختلاف فاز در بازه در $(\frac{\pi}{2}, \pi)$ قرار دارد. در نتیجه می‌توان گفت در چرخه‌های تجاری بیش‌تر از ۸ سال (بلندمدت) جریان علی معکوسی از شکاف تولید به ابزار سیاست پولی برقرار است. به این معنی که سیاست پولی در واکنش به انحراف مثبت (منفی) تولید از روند بلندمدت آن سیاست انقباضی (انبساطی) اعمال کرد که متناسب با قاعده پولی است. تغییر ریل سیاست‌گذاری به موجب برنامه سوم توسعه و بهبود چشم‌انداز اقتصاد به واسطه تغییر رویکرد مبتنی بر حل مناقشات بین‌المللی می‌توانند توضیح مناسبی برای نتیجه به دست آمده در بازه زمانی مذکور باشند. برآورد بهره موجک نشان می‌دهد ارتباط میان رشد پایه پولی و شکاف تولید در چرخه‌های تجاری بالاتر شدت بیش‌تری دارد.

علاوه بر جزئیات ارائه شده دو نتیجه مهم از همدوسیه‌های جزئی استنباط می‌شود؛ اولاً، واکنش موافق چرخه‌ای و مخالف چرخه‌ای سیاست پولی نسبت به شکاف تورم و تولید است؛ ثانیاً، سیاست‌های پولی صلاح‌دیدنی نه تنها کارکرد مورد انتظار را ایفا نکرده بلکه به عنوان عاملی بی‌ثبات کننده مبدل شده است.

۵. جمع‌بندی و نتیجه‌گیری

قاعده پولی تیلور^۱ (۱۹۹۳) که سیاست پولی را بر اساس انحراف تولید و تورم از اهداف تعیین شده این متغیرها تعریف می‌کند، معیاری محبوب برای ارزیابی وضعیت سیاست پولی بانک‌های مرکزی به شمار می‌رود (ارفنایز^۲، ۲۰۰۱ و تیلور و ویلیامز^۳، ۲۰۱۰). اقتصاددانان متعددی (به طور مثال برنانکی، ۲۰۱۰ و تیلور، ۲۰۱۳) استدلال می‌کنند

1. Taylor

2. Orphanides

3. Taylor and Williams

پیروی بانک‌های مرکزی از قاعده‌ای ساده و در عین حال اثرگذار بر عملکرد اقتصاد ضرورت دارد. بر این اساس، بررسی واکنش سیاست پولی نسبت به اهداف تعیین شده در سطح اقتصاد کلان دلالت‌های مهمی را آشکار می‌سازد. در این راستا، تحقیق حاضر با استفاده از تبدیل موجک پیوسته، همدوسی چندگانه، همدوسی جزئی و بهره‌موجک به ارزیابی آثار سیاست پولی در اقتصاد ایران طی دوره ۱۴۰۰:۴ - ۱۳۶۷:۱ پرداخت. نتایج نشان رابطه میان رشد پایه پولی با شکاف تولید و شکاف تورم از حیث شدت، جهت و جریان علی در افق‌های مختلف و در طول سال‌ها تفاوت دارد که جدول (۲) خلاصه‌ای از نتایج به دست آمده را بیان می‌کند.

جدول (۲). جمع‌بندی نتایج

رابطه میان رشد پایه پولی و شکاف تولید (شکل ۳)		رابطه میان رشد پایه پولی و شکاف تورم (شکل ۴)		رابطه افق زمانی
نتیجه	محدوده زمانی	نتیجه	محدوده زمانی	
صلاح دیدی، موافق چرخه‌ای و افزایش دهنده بی‌ثباتی (علیت مستقیم از رشد پایه پولی به شکاف تولید)	۱۳۷۹ - ۱۳۸۴	خلاف قاعده پولی، موافق چرخه‌ای و افزایش دهنده بی‌ثباتی تورم (علیت مستقیم از شکاف تورم به رشد پایه پولی)	۱۳۶۹ - ۱۳۷۲	چرخه‌های تجاری کوتاه‌مدت (۴ - ۱/۵ سال)
قاعده‌مند، مخالف چرخه‌ای و ثبات ساز (علیت معکوس از شکاف تولید به رشد پایه پولی)	۱۳۸۴ - ۱۳۸۵	صلاح دیدی، موافق چرخه‌ای و افزایش دهنده بی‌ثباتی (علیت مستقیم از رشد پایه پولی به شکاف تورم)	۱۳۷۲ - ۱۳۷۶	
		قاعده‌مند، مخالف چرخه‌ای و ثبات ساز (علیت معکوس از شکاف تورم به رشد پایه پولی)	۱۳۹۲ - ۱۳۹۴	
صلاح دیدی، موافق چرخه‌ای و افزایش دهنده بی‌ثباتی (علیت مستقیم از رشد پایه پولی به شکاف تولید)	۱۳۷۸ - ۱۳۷۹	خلاف قاعده پولی، موافق چرخه‌ای و افزایش دهنده بی‌ثباتی تورم (علیت مستقیم از شکاف تورم به رشد پایه پولی)	۱۳۶۹ - ۱۳۷۲	چرخه‌های تجاری متداول (۸ - ۴ سال)

قاعده‌مند، مخالف چرخه‌ای و ثبات ساز (علیت معکوس از شکاف تولید به رشد پایه پولی)	۱۳۸۷ - ۱۳۷۹	خلاف قاعده پولی، موافق چرخه‌ای و افزایش دهنده بی‌ثباتی تورم (علیت مستقیم از شکاف تورم به رشد پایه پولی)	۱۳۸۴ - ۱۳۷۹	چرخه‌های تجاری بلندمدت (بیش‌تر از ۸ سال)
	۱۳۹۳ - ۱۳۹۲	صلاح دیدی، موافق چرخه‌ای و افزایش دهنده بی‌ثباتی (علیت مستقیم از رشد پایه پولی به شکاف تورم)	۱۳۸۷ - ۱۳۸۴	

منبع: یافته‌های پژوهش

طبق جدول فوق، سیاست پولی تنها در بازه ۱۳۹۲ - ۱۳۹۴ قاعده‌مند و مخالف چرخه‌ای نسبت به شکاف تورم داشته است. در سایر افق‌ها و بازه زمانی یا ارتباط معنی‌داری میان ابزار سیاست پولی و شکاف تورم وجود ندارد و یا با کارکرد خود مغایرت دارد که به شکل افزایش شکاف تورم مشاهده می‌شود. در رابطه با شکاف تولید اثر قاعده‌مند و ثبات ساز سیاست پولی در چرخه‌های تجاری کوتاه‌مدت در دوره‌های ۱۳۸۵ - ۱۳۸۴ و در چرخه‌های تجاری بلندمدت در دوره‌های ۱۳۸۷ - ۱۳۷۹ و ۱۳۹۳ - ۱۳۹۲ مشاهده شد. در افق متداول چرخه‌های تجاری (۸ - ۴ سال)، افقی که انتظار می‌رود سیاست پولی بیش‌ترین اثرگذاری را در تخفیف انحراف بخش حقیقی داشته باشد، اولاً رفتار قاعده‌مندی مشاهده نشد و ثانیاً سیاست صلاح‌دیدی شکاف بیش‌تری در تولید ایجاد می‌کند. سیاست صلاح‌دیدی در رویارویی با تورم نیز نه تنها توفیق نداشته بلکه انحراف هرچه بیش‌تر را رقم می‌زند.

در بلندمدت سیاست پولی نسبت به شکاف تولید و شکاف تورم واکنش توأمان نشان می‌دهد. با این توضیح که رشد پایه پولی کارکرد متناسب با قاعده پولی را فقط برای شکاف تولید دارد. شکاف تورم، برخلاف توصیه قواعد متداول، با واکنشی موافق چرخه‌ای منجر به افزایش شکاف تورم می‌شود. این مهم نشان دهنده عدم تعهد سیاست پولی نسبت به تورم است که عدم استقلال بانک مرکزی و نحوه رویارویی با این متغیر و

سیاست‌های اتخاذی را بازتاب می‌دهد. بر اساس نتایج به دست آمده تغییر در ابزار سیاست پولی برای کاهش شکاف تورم توصیه می‌شود. از آنجایی که در اقتصاد ایران ناترازی‌های بودجه دولت و نظام بانکی به ترازنامه بانک مرکزی (متأثر از سیاست‌های اتخاذی در رویارویی با تورم، تمایل به تثبیت نرخ ارز، تعارضات بین‌المللی، سازوکار حمایتی غیرهدفمند و ...) منتقل می‌شود و همچنین نحوه تبدیل درآمدهای نفتی نقشی تعیین کننده در پایه پولی دارد، اصلاحات بنیادی در راستای از میان برداشته شدن چالش‌های نهادینه شده مورد تأکید قرار می‌گیرد.

۶. تعارض منافع

تعارض منافع وجود ندارد.

۷. سپاسگزاری

از دانشگاه گیلان جهت حمایت، تشکر و قدردانی می‌گردد.

منابع:

- Acemoglu, D., Laibson, D., & List, J. A. (2021). *Macroeconomic (Global Edition)*. Pearson; 2nd edition.
- Aguiar-Conraria, L., Azevedo, N., & Soares, M. J. (2008). Using wavelets to decompose the time-frequency effects of monetary policy. *Physica A: Statistical mechanics and its Applications*, 387(12), 2863-2878.
- Aguiar-Conraria, L., Martins, M. M., & Soares, M. J. (2020). Okun's law across time and frequencies. *Journal of Economic Dynamics and Control*, 116, 103897.
- Ajaz, T. (2019). Nonlinear reaction functions: Evidence from India. *Journal of Central Banking Theory and Practice*, 8(1), 111-132.
- Ashley, R. A., Tsang, K. P., & Verbrugge, R. (2017). Frequency dependence in a real-time monetary policy rule. *Available at SSRN 1543928*.
- Azarbyjani, K., & Daii Karimzadeh, S. (2020). The Impact of Monetary and Exchange Policies on the Country's Trade balance Fluctuation with the Approach of Dynamic Stochastic General Equilibrium (DSGE) models. *Journal of Economic Research and Policies*, 27(92), 373-406 (In Persian).

- Barro, R. J., & Gordon, D. B. (1983). Rules, discretion and reputation in a model of monetary policy. *Journal of monetary economics*, 12(1), 101-121.
- Bayat, N., Bahrami, J., & Mohammadi, T. (2017). Inflation Targeting and Nominal GDP Targeting in Monetary Rules for Iran Economy. *Quarterly Journal of Applied Theories of Economics*, 4(1), 29-58 (In Persian).
- Bernanke, B. S. (2010, May). Central bank independence, transparency, and accountability. In Speech at the Institute for Monetary and Economic Studies International Conference, Bank of Japan, Tokyo, Japan, May (Vol. 25).
- Bui, T. T., & Kiss, G. D. (2020). Asymmetry in the reaction function of monetary policy in emerging economies. *PÉNZÜGYI SZEMLE/PUBLIC FINANCE QUARTERLY (1963-)*, 65(2), 210-224.
- Dargahi, H., & Sharbatoghli, R. (2011). Monetary policy rule in case of inflation persistency of Iran: An optimal control approach. *Journal of Economic Research*, 45(4), 1-27 (In Persian).
- Davoudi, P., & Bastanzad, H. (2020). Monetary policy and financial stability in Iran (DSGE approach). *Quarterly Journal of Quantitative Economics*, 17(2), 43-87 (In Persian).
- Dellas, H., & Tavlas, G. S. (2021). On the evolution of the rules versus discretion debate. Hoover Institution Economics Working Paper, p. 21105.
- Einian, M., & Barakchian, S. M. (2014). Measuring and Dating Business Cycles in the Iranian Economy. *Journal of Monetary and Banking Research*, 20(7), 161 – 194 (In Persian).
- Erfani, A., & Shamsiyan, S. (2016). Application of Taylor's Rule in Iran Economy and Policies influence from Real Estate Market. *Journal of Investment Knowledge*, 5(18), 197-210 (In Persian).
- Erfani, A., & Talebbeydokhti, A. (2013). Optimal Monetary Policy Speed Limits in Iran Economy. *The Journal of Economic Modeling Research*, 4 (12), 1-27 (In Persian).
- Erfani, A., & Kasaipour, N. (2019). The Behavior of Monetary Policy during the Business Cycle in the Iran Using DSGE Model. *Quarterly Journal of Applied Theories of Economics*, 5(4), 53-80 (In Persian).
- Farazmand H, Ghorbannezhad M, & Purjavan A. (2013). Determine the optimal monetary and fiscal policy rules in economy of Iran. *Journal of Economic Research and Policies*, 21 (67), 69-88 (In Persian).
- Ganji, H., & Abbasi, N. H. (2019). Time Consistency of Optimal Monetary Policy with Heterogeneous Expectations in DSGE model. *Journal of Economic Research and Policies*, 26(88), 39 – 70 (In Persian).
- Gholizadeh Kenari, S., Pourfaraj, A., & Jafari Samimi, A. (2018). A Comparative Study of the Efficiency of Optimal Monetary Policy in Iran. *Quarterly Journal of Applied Theories of Economics*, 4(4), 27-60 (In Persian).
- Hayati, Y., Sohaili, K., & Erfani, A. (2020). The dynamics of inflation Rate

- in Monetary policy in Iran. *Journal of Financial Economics (Financial Economics and Development)*, 13(49), 213-236 (In Persian).
- Heidari, H., & Molla Bahrami, A. (2014). Oil Shocks and Monetary Policy in Iran: Evidence Based on a Stochastic Dynamic General Equilibrium Model. *Journal of Monetary & Banking Research*, 7(19), 51-67 (In Persian).
 - Hematy, M., & Tavakolian, H. (2019). Evaluation of Price Setting Models in Iran's Economy (DSGE Approach). *Journal of Monetary and Banking Research*, 11(38), 655-698 (In Persian).
 - Jafarielilab, P., Haghigat, J., Asgharpour, H., & Salmani, B. (2022). Appropriate Monetary and Financial Policy Framework to Achieve Inflation Targeting with an Emphasis on How to Manage Oil Revenues in Iran: an Approach DSGE. *Quarterly Journal of Applied Theories of Economics*, 9(2), 223-244 (In Persian).
 - Jandaghi Meybodi, F., Falahi, M. A., & Feizi M. (2019). Estimating Optimal Monetary Policy Rule in Iran based on Hybrid Models. *The Economic Research (Sustainable Growth and Development)*, 19(3), 1-30 (In Persian).
 - Käfer, B. (2014). The Taylor rule and financial stability—A literature review with application for the eurozone. *Review of Economics*, 65(2), 159-192.
 - Kahn, G.A. (2012). The Taylor rule and the practice of central banking. *The Taylor rule and the transformation of monetary policy*, 63, 68-70.
 - Keshavarz, H. (2018). Monetary Policy in a Financial Accelerator Models with Sticky Price and Wage. *Journal of Applied Economics Studies in Iran*, 7(25), 227-247 (In Persian).
 - Keshavarz, H., & Parsa, H. (2019). The Impacts of Monetary Policy on Macroeconomic Variables Assuming the Collateral Constraint. *Iranian Journal of Economic Studies*, 8(1), 69-90.
 - Khalid, N., Abdul Karim, Z., & Yussof, I. (2014). Testing a non-linear model of monetary policy reaction function: evidence from Malaysia. *Journal Ekonomi Malaysia*, 48(2), 19-27.
 - Khoursandi, M., & Esalmlouei, K. (2013). Rule vs. Discretionary Monetary Policy: A Theoretical Analysis toward Selecting Appropriate Strategy. *Economic Strategy*, 1(1), 107 – 124 (In Persian).
 - Koenig, E. F., Leeson, R., & Kahn, G. (eds.) (2012). *The Taylor rule and the transformation of monetary policy*. Stanford, CA: Hoover Institution Press.
 - Mishkin, F. S. (2018). Improving the use of discretion in monetary policy. *International Finance*, 21(3), 224-238.
 - Salehian Behrouz, M., & Erfani, A. (2019). Analyzing Fiscal and Monetary Policies in the form of an Open DSGE Model for the Iranian Economy. *New economy and trade*, 13(4), 159-179 (In Persian).

- Shahmorad, A., & Sarem, M. (2013). Optimal monetary policy and inflation targeting. *Journal of Economic Research*, 48(2), 25-42 (In Persian).
- Sims, E., & Wu, J. C. (2021). Evaluating central banks' tool kit: Past, present, and future. *Journal of Monetary Economics*, 118, 135-160.
- Sohaili, K., Fattahi, S., & Sorkhvandi, M. (2017). Examining the Functions of Central Bank's Reaction Using Taylor's Rule. *Monetary & Financial Economics*, 24(13), 155-180 (In Persian).
- Taheri Bazkhaneh, S. (2023). An investigation into the effect of liquidity and exchange rate on inflation in time-frequency domain. *The Journal of Economic Policy*, 15(29), 111-148 (In Persian).
- Tavakolian, H., & Sarem, M. (2017). *DSGE patterns in dynare software (modeling, solving and estimation based on Iran's economy)*. Tehran: Monetary and Banking Research Institute, (In Persian).
- Taylor, J.B. (1993). Discretion versus policy rules in practice. In *Carnegie-Rochester conference series on public policy* (Vol. 39, pp. 195-214). North-Holland.
- Taylor, J.B. (1997). A core of practical macroeconomics. *Choices*, 12(4), 10-12.
- Taylor, J.B. (2012). Monetary policy rules work and discretion doesn't: A tale of two eras. *Journal of Money, Credit and Banking*, 44(6), 1017-1032.
- Taylor, J.B. (2013). The effectiveness of central bank independence vs. policy rules. *Business Economics*, 48(3), 155-162.
- Taylor, J.B., & Williams, J.C. (2010). Simple and robust rules for monetary policy. In *Handbook of monetary economics*, 3, 829-859.
- Verona, F. (2020). Investment, Tobin's Q, and cash flow across time and frequencies. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 82(2), 331-346.
- Verona, F., Martins, M.M., & Drumond, I. (2017). Financial shocks, financial stability, and optimal Taylor rules. *Journal of Macroeconomics*, 54, 187-207.
- Yu, X. (2013). Measurement error and policy evaluation in the frequency domain. *Journal of Macroeconomics*, 38, 307-329.
- Zorriyeh Mohammad Ali, F., Nahidi Amirkhiz, M. R., Paytakhti Oskooe, S. A., & Ranjpour, R. (2022). Impact Analysis of Macroeconomic Shocks on Monetary and Fiscal Policy Variables in Iran with Taylor Rule Approach: BVAR Method. *Journal of Development and Capital*, 7(2), 21-48 (In Persian).