

تبیین هم حرکتی پایه پولی و نقدینگی با تورم در اقتصاد ایران، با مقایسه عملکرد تحلیل موجک گسسته و پیوسته

حشمت اله فرخی بالاجاده*

رامین خوچانی**

حمیدآسایش***

DOI: 10.22096/esp.2022.136317.1412

تاریخ دریافت: ۹۹/۰۶/۲۲ - تاریخ پذیرش: ۹۹/۱۰/۰۴

چکیده

پژوهش حاضر، با بکارگیری دو روش موجک گسسته و پیوسته و استفاده از داده‌های فصلی (۱۳۹۷-۱۳۶۱)، به بررسی همبستگی و هم‌دوسی بین متغیرهای حجم پول (پایه پولی و نقدینگی) با تورم در افق‌های زمانی متفاوت پرداخته است. وجه تمایز این پژوهش با مطالعات مشابه، بکارگیری روش‌های جدید تبدیل موجک و ابزارهای مربوطه آن می‌باشد که با آن امکان ترسیم روابط بین متغیرها به صورت پویا و تحلیل زمان-فرکانس و به تبع آن برآورد و پیش‌بینی به‌مراتب دقیق‌تر فراهم می‌شود. نتایج تحقیق حاضر نشان می‌دهد که در تحلیل موجک گسسته، میزان همبستگی بین متغیرها در افق‌های زمانی مختلف متفاوت است، ولی در بلندمدت همبستگی موجکی بین نقدینگی و تورم و همبستگی موجکی بین پایه پولی و تورم مثبت و معنا دار می‌باشد؛ در تحلیل موجک پیوسته نیز ضمن تشخیص متغیر پسر و پیش‌رو مشخص گردید، تغییرات نقدینگی در هیچ یک از افق‌های زمانی در نظر گرفته شده نتیجه‌ی ملموسی بر تورم ندارد. اما متغیر پایه پولی در بلندمدت رابطه مستقیم، قوی و هم فاز با تورم دارد. مطابق یافته‌ها نمی‌توان در همه مقیاس‌های زمانی تورم را پدیده پولی دانست لذا سیاست پولی به‌تنهایی جهت کنترل و مدیریت تورم کافی نخواهد بود.

واژگان کلیدی: موجک گسسته؛ موجک پیوسته؛ همبستگی؛ هم‌دوسی.

طبقه‌بندی موضوعی: E50, E40, C60, C45

* دانشجوی دکتری اقتصاد دانشگاه آزاد اسلامی واحد الیگودرز، الیگودرز، ایران. Email: Farrokhi.economy@gmail.com

** استادیار، گروه اقتصاد دانشگاه آیت الله بروجردی، بروجرد، ایران. (نویسنده مسئول) Email: khochiany@abru.ac.ir

*** استادیار، گروه اقتصاد دانشگاه آیت الله بروجردی، بروجرد، ایران. Email: Hamid.asayesh@abru.ac.ir



۱. مقدمه

تورم یکی از مهم‌ترین متغیرهای کلان اقتصادی است که همواره مورد توجه سیاست‌گذاران اقتصادی در تمام دولت‌ها بوده است. فارغ از همه تاثیرات مخرب اقتصادی تورم، کاهش ارزش پول یکی از مهم‌ترین و ملموس‌ترین پدیده‌ها برای آحاد جامعه است. بر اثر تورم پول این نهاد طبیعی و مظهر قدرت و زبان مشترک اقتصادی ارزش خود را از دست می‌دهد. استفاده از ابزارهای پولی قابل قبول به عنوان وسیله پرداخت و واحد شمارش در مبادلات بین‌المللی برای توسعه تجارت ضروری است. در طول تاریخ نظریه‌های تورمی متعددی وجود داشته که منشا همه تورم‌ها را یکی نمی‌دانسته‌اند، اما میان همه آنها نظریه مقداری پول (QTM) همبستگی بلندمدت قوی را میان حجم پول و تورم پیش‌بینی می‌کند، به این معنا که رشد بالا و مداوم حجم پول در اقتصاد، موجب افزایش قیمت‌ها و ایجاد ناهنجاری در سیستم تخصیص منابع و برهم‌خوردن توزیع درآمد در جامعه می‌گردد. لذا کنترل حجم پول به عنوان یکی از مولفه‌های اصلی سیاست‌های پولی به منظور مهار تورم و ایجاد ثبات اقتصادی بسیار حائز اهمیت است. گزارش بانک مرکزی از خلاصه دارایی‌ها و بدهی‌های سیستم بانکی نشان می‌دهد که حجم نقدینگی در خردادماه سال ۱۳۹۸ از مرز ۱۹۸۰۰ هزار میلیارد ریال گذشته و میزان پایه پولی نیز در این ماه ۲۷۴۰ هزار میلیارد ریال بوده است^۱، که در صورت ادامه روند موجود، اگر نظریه مقداری پول در ایران صحیح باشد، رشد پولی بالا، ثبات قیمتی و رشد اقتصادی را در آینده تهدید خواهد کرد. علیهذا در تحقیق حاضر سعی شده است با ارائه دو روش تحلیل موجک گسسته و پیوسته، همبستگی و هم‌دوسی پایه پولی و نقدینگی با تورم در اقتصاد ایران با استفاده از داده‌های قابل دسترس فصلی (۱۳۹۷-۱۳۶۱) مستخرج از بانک‌های اطلاعاتی اداره حساب‌های اقتصادی و حساب‌های ملی بانک مرکزی مورد بررسی قرار گیرد. دلیل استفاده از این دو روش، قابلیت بالا آنها در کشف میزان همبستگی و پویایی رابطه علی بین سری‌های زمانی می‌باشد. در این روش طول موجک به طور بهینه در مقیاس‌های مختلف زمانی تغییر می‌کند و امکان بررسی پس‌رو یا پیش‌رو بودن سری‌های زمانی در کوتاه‌مدت و بلندمدت فراهم می‌شود. برخلاف روش‌های مبتنی بر زمان (علیت گرنجر) که نمی‌تواند ارتباط کوتاه‌مدت، میان مدت و بلندمدت میان سری‌های زمانی

۱. گزیده آمارهای اقتصادی بانک مرکزی ایران

را شناسایی کند و یا مدل‌های مبتنی بر فرکانس (مانند تحلیل فوریه) که نمی‌تواند نشان دهد چگونه چنین ارتباطی در طول زمان تغییر می‌کند، روش موجک می‌تواند سری‌های زمانی را به فضای زمان-بسامد گسترش داده و در آن همبستگی و ارتباط‌های پس‌رو و پیش‌رو^۲، میان سری‌های زمانی و شدت ارتباط بین آنها را در افق‌های زمانی مختلف، با توجه به فرکانس‌های متفاوت را ارائه دهد. نوآوری تحقیق حاضر در مقایسه با دیگر تحقیقات مشابه استفاده از تبدیل موجک گسسته^۳ و پیوسته^۴ و بررسی رابطه همبستگی موجکی^۵ و همدوسی^۶ و اختلاف فازی^۷ بین متغیرها می‌باشد، لذا ضمن عدم وجود محدودیت مدل‌های اقتصادسنجی از جمله مانایی داده‌ها، به شدت ارتباط بین پول و تورم در افق‌های زمانی متفاوت و در طول زمان پی خواهیم برد. مقاله حاضر مشتمل بر شش بخش بوده که پس از مقدمه در بخش اول در بخش دوم به بررسی ادبیات موضوع و تشریح مبانی نظری حجم پول و تورم می‌پردازد. بخش سه به پیشینه مطالعات انجام شده در داخل و خارج از کشور پرداخته، در بخش چهار، روش پژوهش و بخش پنجم ضمن معرفی داده‌ها، نتایج تجربی را ارائه می‌نماید. بخش ششم نیز مربوط به نتیجه‌گیری و اظهار نظر می‌باشد.

۲. ادبیات موضوع

سیاست کنترل تورم به‌عنوان یکی از اهداف اقتصاد کلان به جهت اثرات زیانبار آن در جامعه، همیشه مورد توجه اقتصاددانان بوده است از آثار زیانبار تورم می‌توان به نارسایی در توزیع مجدد درآمد به سود صاحبان دارایی و به زیان حقوق‌بگیران، افزایش شرایط ناطمینانی و در نتیجه کوتاه‌تر شدن افق زمانی تصمیم‌گیری و کاهش سرمایه‌گذاری در بلندمدت اشاره نمود. نکته قابل ملاحظه در مورد تورم آن است که اقتصاددانان مکاتب مختلف در بررسی عوامل ایجاد تورم با یکدیگر اتفاق نظر ندارند. مسیر تاریخی رابطه بین حجم پول و تورم از مکتب کلاسیک مورد توجه بوده است این مکتب کانون توجه خود را بر مطالعه مکانیزم نظام قیمت‌ها به عنوان مهم‌ترین مولفه تخصیص بهینه منابع و عملکرد طبیعی در بازار رقابتی متمرکز می‌کند. «قانون سی»

2. Lagging & Leading.

3. Discrete wavelet transform.

4. Cotinuous Wavelet.

5. Wavelet Correlation.

6. Coherence.

7. Phase Difference.

و «نظریه مقداری پول» به عنوان دو اصل مهم، مبنای تحلیل کلاسیک‌ها را تشکیل می‌دهند. معادله $P = M(V/Y)$ از نظریه مقداری پول است، نشان می‌دهد که تغییرات در حجم پول (M) به طور مستقیم بر سطح قیمت (P) اثر گذاشته و افزایش آن موجب افزایش تورم می‌شود. به عبارت دیگر، قبل از کینز نظریه رایج در مورد تقاضا و نگهداری پول، نظریه معروف مکتب کمبریج است این نظریه در میان وظایف پول عمدتاً بر وظیفه وسیله مبادله بودن پول تأکید دارد و بر اساس آن به عوامل موثر بر تقاضای پول پرداخته است. با توجه به این که در این نظریه پول عمدتاً برای نقش و کارکرد وسیله مبادله در نظر گرفته شده، پس تقاضا برای پول عمدتاً تقاضای مبادلاتی و معاملاتی بوده است.^۸ نظریه پردازان پولی با استفاده از معادله مبادله $M * V = P * Y$ عوامل تعیین کننده سطح قیمت را در بلند مدت بررسی می‌کنند. در دوران قبل از کینز فرض بر این بود که تولید در سطح اشتغال کامل قرار دارد و اقتصاددانان قبل از کینز معتقد بودند سرعت گردش پول (V) از عواملی مانند تراکم جمعیت، ابزارهای فیزیکی نقل و انتقال پول، رفتار و یا عادات مصرفی و مکانیسم پرداخت متأثر می‌شود لذا بدلیل تغییرات بسیار کم این عوامل، سرعت گردش پول نیز در طول زمان بسیار کم است. بنابراین فرض می‌شد که سرعت گردش پول در کوتاه‌مدت تغییر نمی‌کند. اما کینز برای بیان و تحلیل ماهیت تورم، نظریه شکاف تورمی را ارائه نمود. طبق این نظریه تورم هنگامی بوجود می‌آید که درآمد تعادلی از درآمد اشتغال کامل بیشتر گردد، و این حالت زمانی رخ می‌دهد که تقاضای کل کالاها و خدمات به دلیل کاهش مالیات و افزایش عرضه پول و افزایش یابد، لذا در این مدل افزایش عرضه پول، شرط لازم برای وقوع تورم نیست، بلکه شرط کافی می‌باشد. از طرفی در مکتب پولی، پول نقش اصلی را در اقتصاد بازی میکند، آنها معتقدند پول علت هرگونه نوسانات اقتصادی است و نه معلول آن. البته اثرات ناشی از تغییرات پول در کوتاه‌مدت و بلندمدت کاملاً متفاوت است. در کوتاه‌مدت، تغییرات عرضه پول بر متغیرهای واقعی اقتصاد اثر گذاشته و در مقابل در بلندمدت افزایش حجم پول بدون آنکه تأثیر قابل توجهی بر تولید داشته باشد، فقط تورم بالاتری را بدنبال دارد. پس از کینز فریدمن بیانی دیگری از نظریه مقداری پول را ارائه داد. وی این نظریه را به‌عنوان یک نظریه تقاضای پول مجدد تبیین نمود. نظریه مقداری پول، بیان می‌کند که قدرت خرید، عمدتاً تحت تأثیر تغییرات حجم پول در جریان است. به طوری که وقتی حجم پول افزایش می‌یابد، قدرت

۸. تیمور رحمانی، اقتصاد کلان، جلد دوم، (تهران: انتشارات برادران، ۱۳۸۵) ۲۰۹.

خرید آن کاهش یافته و قیمت‌ها افزایش می‌یابند. طبق این فرضیه، تغییرات حجم پول اصلی‌ترین عامل تعیین‌کننده سطح قیمت‌هاست. این نظریه در سال‌های دهه ۱۹۳۰ با ظهور تفکرات کینزی تا حدودی بی‌اعتباری شد، ولی در اواخر سال ۱۹۵۶ دوباره مطرح گردید.^۹ نکته اساسی در نظریه تقاضای پول فریدمن این است که وی تفکیک بین تقاضای معاملاتی و سفته‌بازی در روش کینز را غیرضروری می‌داند؛^{۱۰} فریدمن تقاضای پول برای برآورده کردن نیاز معاملاتی و ذخیره ثروت را یک‌جا مورد توجه قرار داده است. تقاضای پول برای مصرف‌کننده مانند یک کالای مصرفی در نظر گرفته شده که ایجاد مطلوبیت می‌نماید. تقاضای حقیقی پول از دیدگاه فریدمن با رابطه‌ای به شکل زیر بیان می‌شود:

$$\frac{Md}{p} = f(Rm, Rb, Rs, P, Y, w) \quad (۱)$$

که در آن (Rm) نرخ بانکی، (Rb) نرخ اوراق قرضه، (Rs) نرخ بازدهی سهام، (P) نرخ تورم، (Y) درآمد ملی و (w) ثروت می‌باشد. از نظر فریدمن، تغییرات تقاضای پول با تغییرات درآمد ملی و ثروت ملی رابطه مستقیم داشته و در سایر موارد رابطه معکوس دارد. به این ترتیب، رابطه حجم پول و سطح قیمت‌ها را کم و بیش صحیح می‌داند.^{۱۱} نیوکلاسیک‌ها، معتقدند که سیاست پولی منظم توان تغییرات مسیر تولید و اشتغال را ندارد. از آنجا که افراد در انتظارات‌شان دچار خطای نامنظم می‌شوند و دولت نیز قادر به اصلاح خطاهای نامنظم آنها نیست لذا عملاً دولت‌ها توان اعمال سیاست‌هایی از این دست که منجر به ثبات اقتصادی می‌شوند را ندارد. براساس این نظریه، فقط انحرافات پولی غیر منتظره است که از طریق افزایش ناگهانی در قیمت و تغییرات نرخ بهره واقعی بر بخش واقعی اقتصاد اثر می‌گذارد. مکتب کینزین‌های جدید که از ترکیب مکتب پولی و دو فرض رفتار عقلایی و رقابت ناقص نشأت گرفته است. در بسیاری از مواقع پول را با اهمیت می‌دانند. هرچند ممکن است سیاست‌های پولی در بعضی از دوره‌ها مانند (رکود بزرگ) بی اثر باشد. در این مکتب با تأکید بر انعطاف پذیری و عدم تعادل به این نتیجه می‌رسند که بیکاری عمدتاً امری غیر ارادی بوده و شوک‌های تقاضای مورد انتظار از قبیل شوک پولی بر تولید واقعی و بیکاری تأثیر می‌گذارند.

۹. عباس شاکری، *اقتصاد کلان نظریه‌ها و سیاست‌ها*، جلد دوم (تهران: پارس نویسان، ۱۳۸۷)، ۹۱۲.

۱۰. یدالله دادگر و تیمور رحمانی، *مبانی و اصول علم اقتصاد* (قم: مؤسسه بوستان کتاب، ۱۳۸۲)، ۳۰۳.

۱۱. رحمانی، *اقتصاد کلان*، ۲۱۲.

۳. پیشینه تحقیق

روش موجک از سوی گوف^{۱۲} (۱۹۹۴) رمزی و لامپارت^{۱۳} (۱۹۹۸) در دهه ۱۹۹۰ وارد اقتصاد شد. و امروزه کاربرد گسترده آن در اقتصاد صورت گرفته است. شاخه‌ای از روش موجک به بررسی وابستگی موجک و اختلاف فاز بر اساس تبدیل موجک پیوسته، می‌پردازد. شاخه‌ای دیگر از این روش تحلیل رزولوشن چندگانه بر اساس تبدیل موجک گسسته با حداکثر همپوشانی به ارزیابی برخی از ارتباطات در اقتصاد تجربی می‌پردازد. در ادامه به برخی از مطالعاتی که در گذشته انجام شد، اشاره می‌گردد.

۳-۱. سوابق مطالعاتی خارج از کشور

داود، کاتر و لو^{۱۴} (۲۰۱۱) روش موجک را برای تخمین تورم هسته‌ای (حداقل تورمی که در ساختار هر اقتصاد در شرایط بیکاری طبیعی وعدم شوک اقتصادی وجود دارد). در آمریکا به کار گرفته و نتایج آن را با روش برآورد با رگرسیون مقایسه نمودند، در نهایت این نتیجه حاصل شد که استفاده از روش موجک به مراتب برآورد و پیش‌بینی دقیق‌تری خواهد داشت. ربوردو و ریورا-کاسترو^{۱۵} (۲۰۱۴) شواهد جدیدی مبنی بر اثرات قیمت نفت بر بازدهی سهام در آمریکا و اروپا ارائه دادند، و شواهد تجربی حاصل در سال‌های ۲۰۰۰ تا ۲۰۱۱ نشان داد تا قبل از بحران‌های مالی ارتباط معناداری در فرکانس‌های مختلف بین دو متغیر وجود نداشته است. اما این رابطه پس از بحران‌های مالی، رابطه معنادار و دوسویه‌ای در فرکانس‌های بالا بین دومتغیر قیمت نفت و سهام نشان داده و در فرکانس‌های پایین این ارتباط بسیار پیچیده بوده است. هاگر و همکاران (۲۰۱۴) نیز به بررسی مجدد ارتباط علی میان تفاضل نرخ بهره اسمی و نرخ‌های ارز نقطه‌ای پرداختند. در این مطالعه از توابع واکنشی فرکانسی استفاده شده است، تا سیگنال‌ها و نشانه‌های چگونگی تأثیر یک متغیر را بتوان بر روی متغیر دیگر شناسایی کرد. در نهایت مشخص گردید در مقیاس‌های طولانی‌تر تفاوت گرادیان نرخ بهره اسمی باعث افزایش نرخ ارز شده است و در قیاس‌های کوتاه‌تر روابط منفی بین دو متغیر وجود دارد. مطالعات موجک درباره سیاست پولی و تورم نیز در سال‌های

12. Goffe.

13. Ramsey & Lampart.

14. Dowd, Cotter & Loh.

15. Reboredo & Rivera-Castro.

اخیر بسیار در کانون توجه قرار گرفته است. اگوار-کونراریا و همکاران^{۱۶} (2012) به ارتباط‌های متفاوت در فضای زمان-فرکانس میان منحنی تولید و متغیرهای اقتصاد کلان از قبیل تورم، سیاست‌های پولی در آمریکا پرداختند و شدت ارتباط بین متغیرهای مورد نظر در طول زمان و در فرکانس‌های مختلف موضوع بررسی قرار گرفته است. روا^{۱۷} (2012) به بررسی ارتباط پویا میان رشد پول و تورم در اروپا و در یک بازه زمانی ۴۰ ساله پرداخته است که مشخص‌گردید در فرکانس‌های پایین شدت ارتباط بین دو متغیر بیشتر می‌باشد، اما در نهایت نتایج تجربی نشان می‌دهد در سال‌های اخیر نمی‌توان با قطعیت رشد پول را به عنوان متغیر عامل تورم دانست. تفاسیر ارتباط پیشین و پسین بین دو متغیر مزبور می‌بایستی در فرکانس‌های مختلف با احتیاط صورت پذیرد. تیواری و همکاران^{۱۸} برای بررسی ارتباط پویا بین شاخص قیمت مصرف‌کننده و شاخص قیمت تولیدکننده در کشورهای رومانی و مکزیک، از تبدیل موجک پیوسته استفاده کرده‌اند. در کشور رومانی، در تمامی فرکانس‌ها رابطه علی بین متغیرها هم‌فاز بوده است. در مکزیک، ارتباط بین دو متغیر تغییرات بیشتری را به خود دیده است؛ به گونه‌ای که در کوتاه‌مدت، متغیر پیش رو شاخص قیمت مصرف‌کننده است، اما در بلندمدت، شاخص قیمت مصرف‌کننده از شاخص قیمت تولیدکننده پیروی کرده است.

جیانگ، چانگ و لینی^{۱۹} (2015) به بررسی رابطه بین رشد پول و تورم با استفاده از موجک و با استفاده از داده‌های ماهانه در محدوده ژانویه ۱۹۹۱ تا ژوئن ۲۰۱۴ در چین پرداخته‌اند. نتایج مطالعات نشان می‌دهد در میان مدت و بلندمدت رابطه بین دو متغیر رشد پول و تورم با ثبات است و سیاست پولی عملکرد خوبی دارد و لازمه بهبود اثربخشی عملکرد سیاست پولی، کاهش اثرات تأخیری و معنادار رشد پول بر تورم است؛ از این رو اثربخشی سیاست پولی بر مدیریت تورم زمانی نمود پیدا می‌کند که اثر وقفه‌های مزبور تضعیف شود. در میانه دهه ۱۹۹۱ و پایان دهه ۲۰۰۰ نشان داده شده است که رشد پولی متلاطم همواره در پی تورم متلاطم است. بنابراین کشور چین برای دستیابی به ثبات تورمی نیازمند رشد پول با ثبات و منطقی

16. Aguiar-Conraria et al.

17. Rua.

18. Aviral Kumar Tiwari et al., "Causality between consumer price and producer price: evidence from Mexico", *Economic Modelling* 36 (2014).

19. Chun Jiang et al.

است. بکیروس و همکاران^{۲۰} (2017) از تحلیل موجک پیوسته برای بررسی پویایی رابطه بین رشد پول و تورم در سه کشور هند، ژاپن و مالزی استفاده کرده‌اند. طبق نتایج مطالعه، در کوتاه‌مدت و میان‌مدت در کشور هند رابطه علی از تورم به رشد پول است. در مالزی نیز علیت دو طرفه در بازه بسیار کوتاه‌مدت و بسیار بلندمدت برقرار است. در ژاپن نیز رابطه علی از تورم به رشد پول در کوتاه‌مدت و بلندمدت برقرار است.

خلفویی و همکاران (2015)^{۲۱} در مطالعه‌ای با عنوان «درک رابطه پویایی فرکانس- زمان، تقاضای پول، قیمت نفت و متغیرهای اقتصاد کلان - مطالعه موردی در هند»، با استفاده از تحلیل موجک پیوسته رابطه متقابل تقاضای پول، نفت و متغیرهای اقتصاد کلان را تحلیل نمودند. طبق نتایج به دست آمده با توجه به همدوسی موجک، تقاضای پول بیشترین وابستگی را با تولید ناخالص داخلی واقعی در دامنه فرکانس زمانی داشته و این امر اهمیت تقاضای معامله برای پول را نشان می‌دهد، درحالی که وابستگی بسیار کمتری با نرخ بهره و نرخ ارز دارد. همچنین قیمت‌های نفت، اهمیت کمتری به تقاضای سوداگرانه برای پول و ثبات پولی نشان می‌دهد.

۳-۲. سوابق مطالعاتی داخل کشور

حسینی و محتشمی (۱۳۸۷) در مطالعه‌ای با عنوان «رابطه تورم و رشد نقدینگی در اقتصاد ایران؛ گسست یا پایداری؟» به بررسی پایداری ارتباط میان رشد نقدینگی و تورم در اقتصاد ایران با استفاده از اطلاعات سال‌های ۸۴-۱۳۳۸ پرداخته و با به کارگیری از الگوی که ریشه در نظریه مقداری مقداری پول دارد و اساس کارکرد آن بر مبنای منحنی فیلیپس و تورم انتظاری است، وجود رابطه پایدار میان تورم و رشد نقدینگی را تأیید می‌کند و بیانگر این است که در بلندمدت یک درصد افزایش در رشد نقدینگی به افزایش ۰٫۸۹ درصدی تورم منجر می‌شود. سحابی و همکاران (۱۳۹۲) با به کارگیری روش چرخشی مارکوف رابطه نقدینگی بر تورم در اقتصاد ایران طی سال‌های ۱۳۶۹-۱۳۹۰ بررسی نموده‌اند. مطابق یافته‌های تحقیق، تأثیر نقدینگی بر تورم در طی زمان یکسان نبوده است، از این جهت که در نظام تورم متوسط، رشد نقدینگی با یک وقفه منجر به ۰٫۵۷ تورم در ایران می‌شود، اما در نظام تورم

20. Bekiros et al.

21. Khalfaoui et al.

بالا اثر معناداری از رشد نقدینگی بر تورم دیده نشده است. عطرکار روشن ۱۳۹۳ رابطه عرضه پول و سطح قیمت‌ها را به کمک روش هم‌گرایی یوهانسن و آزمون علیت با استفاده از داده‌های فصلی ۲۰۱۰ تا ۱۹۸۸ بررسی کرده است. که نتایج تحقیق حاکی است اولاً متغیرها همگرا نیستند، ثانیاً بین متغیرها علیت دوطرفه وجود دارد.

کاکویی و نقدی (۱۳۹۳) در مطالعه خود در قالب مدل P^* به سنجش پولی بودن تورم در اقتصاد ایران با استفاده از تکنیک‌های OLS و ARDL، طی سالهای ۸۷-۱۳۵۸ پرداخته‌اند. نتایج برآورد الگوهای مختلف نشان می‌دهد که مدل استاندارد P^* (شکاف قیمت داخلی) قادر به توضیح و پیش‌بینی تورم برای اقتصاد کشور نیست؛ از این رو نظریه مقداری پول برای اقتصاد ایران صدق نمی‌کند. این عدم کارایی مدل استاندارد P^* در اقتصاد ایران موجب شد مجدداً به منظور بررسی فرضیه پولی بودن تورم در کشور، اثر متغیرهای حجم نقدینگی، تولید ناخالص داخلی واقعی، نرخ ارز بازار غیر رسمی و شاخص قیمت کالاها و خدمات وارداتی بر تورم با استفاده از روش خود توضیح با وقفه‌های توزیعی (ARDL) مورد آزمون قرار گیرد. نتایج نشان داد، فرضیه پولی بودن تورم در اقتصاد ایران به طور نسبی تأیید می‌شود، ولی با توجه به اینکه رابطه بین تورم و حجم نقدینگی، یک رابطه یک به یک نبوده و سایر عوامل هم بر تورم در اقتصاد ایران اثر می‌گذارند، نمی‌توان برای کنترل تورم در ایران صرفاً از سیاست‌های پولی به مثابه یک ابزار کارآمد استفاده کرد. فرخی (۱۳۹۸) در پژوهشی تحت عنوان «بررسی رابطه پویایی رشد پول و تورم در ایران، بر مبنای رابطه مقداری پول، با ارائه روش موجک و تحلیل همدوسی» به تبیین مجدد ارتباط میان حجم پول (پایه پولی و نقدینگی) و تورم در اقتصاد ایران پرداخت و نشان داد بر مبنای نظریه مقداری پول، عرضه پول (بویژه پایه پولی) همچنان یک ابزار سیاستی قدرتمند در اختیار بانک مرکزی ایران است

۴. روش پژوهش

در این پژوهش با ارائه دو روش تحلیل موجک گسسته و پیوسته همبستگی و همدوسی متغیرهای پایه پولی و نقدینگی با تورم در اقتصاد ایران مورد بررسی قرار می‌گیرد. دلیل استفاده از این دو روش، قابلیت بالا در تشخیص میزان همبستگی، امکان بررسی پس‌رو یا پیش‌رو بودن سری‌های زمانی حجم پول (پایه پولی و نقدینگی) و تورم در کوتاه‌مدت میان مدت و

بلندمدت می‌باشد. روش مطالعه این تحقیق به لحاظ هدف از نوع تحقیق کاربردی و به لحاظ تجزیه و تحلیل از نوع تحقیقات تحلیلی است.

۴-۱. نظریه موجک

تحلیل موجک از اواسط دهه ۱۹۸۰ به عنوان جایگزینی برای تحلیل مشهور فوریه مورد استفاده قرار گرفت. اگرچه تحلیل فوریه می‌تواند ارتباط میان بسامدهای مختلف را بوسیله روش‌های طیفی نشان دهد، اما اطلاعات زمانی موضعی تحت انتقال فوریه کاملاً رد می‌شود. تحلیل فوریه، محتوای بسامدی یا فراوانی تابع در طول محور زمان، مانا یا ساکن فرض شده، اما در سوی مقابل مهم‌ترین ویژگی موجک‌ها آن است که در فضا و زمان تعریف می‌شوند و همین امر سبب شده که ابزاری مناسب برای تحلیل نامانایی یا غیر ساکن بودن سیگنال‌ها و نیز سیگنال‌های زودگذر و یکپاره باشد. موجک‌ها در تحلیل موقعیت‌هایی که دارای سیگنال‌های ناپیوسته و نقاط اوج نوک‌تیز باشد، عملکردی بهتر از تحلیل فوریه از خود نشان می‌دهند.

۴-۱-۱. تبدیل گسسته موجک

تبدیل گسسته موجکی جهت پیش‌پردازش و آنالیز سری‌های زمانی مناسب‌تر از تبدیل موجکی پیوسته است، زیرا داده‌های تبدیل‌یافته با آن اجزای اضافی نداشته و بنابراین تبدیل معکوس را می‌توان برای هر دسته از داده‌های زمان-بسامد به کار برد. محاسبه ضرایب موجک در هر مقیاس ممکنه لازم است، ولی اطلاعات غیرمفید نیز به وجود می‌آورد. حال اگر تنها زیرمجموعه‌ای از مقیاس‌ها و مکان‌ها برای استفاده در محاسباتمان انتخاب کنیم، چه وضعیتی پیش خواهد آمد؟ اگر ما مقیاس‌ها و مکان‌ها را بر مبنای دوتایی مکان و مقیاس انتخاب کنیم که مکان‌ها و مقیاس‌های دودویی^{۲۲} نامیده می‌شوند در این صورت آنالیز دقیق‌تر و مؤثرتر خواهد بود که چنین تجربه‌ای نتیجه تبدیل گسسته موجک است.

۴-۱-۲. تبدیل موجک پیوسته

تبدیل موجک، سری زمانی را به نسخه‌های برگردانده شده و بسط داده شده از موجک مادر^{۲۳} تقسیم می‌کند که به خوبی در حوزه زمان و فرکانس (نوسانات متغیر مورد نظر در

22. Dyadic.

23. Mother Wavelet.

افق‌های زمانی متفاوت) موضعی شده است. در این روش، سری‌های زمانی می‌توانند به فضای زمان- بسامد بسط داده شوند که در آن نوسانات زمان یا فرکانس به روش شهودی و مستقیم مشاهده می‌شود. اغلب دو طبقه از انتقال موجک وجود دارد. انتقال موجک گسسته DWT و انتقال موجک پیوسته DWT که برای کاهش نویز و فشردگی داده‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد، درحالی‌که CWT برای استخراج ویژگی‌ها و کشف خود مشابهتی داده‌ها مفید است.^{۲۴} بنابراین CWT به طور گسترده‌ای در اقتصاد و امور مالی مورد استفاده قرار می‌گیرد.^{۲۵} با وجود سری زمانی $X(t) \in L^2(\mathbb{R})$ ، آن با توجه به موجک مادر $\psi_{\tau,S}(t)$ به عنوان ضرب داخلی $X(t)$ در خانواده $\psi_{\tau,S}(t)$ از موجک‌های به اصطلاح دختر تعریف می‌شود:

$$W_{x,\psi}(\tau, S) = (x(t), \psi_{\tau,S}(t)) = \int_{-\infty}^{+\infty} x(t) \psi_{\tau,S}^*(t) dt \quad (2)$$

که در آن علامت ستاره * ترکیب پیچیده‌ای را نشان می‌دهد به عبارت دیگر $\psi_{\tau,S}^*$ توابع ترکیبی پیچیده‌ای از توابع موجک دختر $\psi_{\tau,S}(t)$ است. همان‌طور که در بالا بدان اشاره شد $\psi_{\tau,S}(t)$ از موجک مادر $\psi(t)$ در طول تجزیه است، به طوری که:

$$\psi_{\tau,S}(t) = |S|^{-1/2} \psi\left(\frac{t-\tau}{S}\right), \tau, S \in \mathbb{R}, S \neq 0 \quad (3)$$

تفاوت پارامتر مقیاس موجک s دلالت بر موجک مادر فشرده ($s < 1$) یا کشیده ($s > 1$) در میان فرکانس‌ها دارد، در حالی که بازگرداندن آن در طول شاخص زمان موضعی τ دلالت بر انتقال وضعیت موجک $\psi_{\tau,S}(t)$ در زمان دارد. در این روش، می‌توان تصویری ساخت که هم دامنه نوسان هر ویژگی موجود در $X(t)$ را در مقابل مقیاس مختلف نشان دهد، و اینکه این دامنه نوسانی چگونه در طول زمان تغییر می‌کند. علاوه بر این چون هم s و هم τ مقادیر حقیقی هستند که به طور مداوم تغییر می‌کنند (با قید $s \neq 0$)، ب‌این $W_{x,\psi}(\tau, S)$ به عنوان موجک پیوسته نامگذاری می‌شود.

24. Aslak Grinsted, John C. Moore, & Svetlana Jevrejeva, "Application of the cross wavelet transform and wavelet coherence to geophysical time series", *Nonlinear processes in geophysics* 11, no. 5/6 (2004): 85-102.

25. Luís Aguiar-Conraria, Manuel Martins, & Maria Joana Soares, "The yield curve and the macro-economy across time and frequencies", *Journal of Economic Dynamics and Control* 36, no. 12 (2012): 1950-1970.

۴-۱-۳. هم‌بستگی و همدوسی موج و اختلاف فاز

هم‌بستگی موجک را می‌توان با استفاده از طیف بین موجی و طیف‌های موجک خودکار به صورت زیر محاسبه نمود:

$$R_{xy}^2(\tau, s) = \frac{|S(S^{-1}W_{xy,\psi}(\tau, s))|^2}{S|S^{-1}W_{x,\psi}(\tau, s)|^2|S|S^{-1}W_{y,\psi}(\tau, s)|^2} \quad (4)$$

هم‌بستگی موجک مورد مطالعه به صورت توان دوم ارائه شده است. هم‌بستگی موجکی اگرچه هم‌بستگی را در مقیاس زمانی مختلف نشان می‌دهد، از پاسخ به این پرسش که کدام متغیر، علت ایجاد تغییر در متغیر دیگری بوده است ناتوان است. این پاسخ توسط نمودارهای همدوسی و جهت‌های اختلاف فازی موجود در این نمودارها داده می‌شود. با توجه به روش تبدیل طیف بسامدی فوریه، همدوسی موجکی را می‌توان به صورت نسبت طیف بسامدی متقاطع دو سری زمانی به ضرب طیف بسامدی هر یک از سری‌های زمانی تعریف کرد. اگوار-کونراریا و همکاران، (۲۰۰۸)؛ روا، (۲۰۱۲) به عبارت ساده‌تر خود هم‌بستگی در فضای زمانی سری زمانی تعریف می‌شود و همدوسی، همان خودهم‌بستگی اما در فضای بسامدی سری زمانی تعریف می‌شود. در همدوسی می‌توان به خود هم‌بستگی در مقاطع زمانی خاص و همزمان به مقیاس‌های زمانی خاص دست‌یافت. در رابطه (۹) متغیر S یک عملگرای هموارساز است؛ لذا پس از هموارسازی، هم‌بستگی موجک توان دوم مقداری بین ۰ و ۱ را در فضای زمان-بسامد اختیار می‌کند. در تصاویر هم‌بستگی موجک این موضوع با رنگ‌ها نشان داده شده است، قرمز نشان‌دهنده هم‌بستگی قوی و آبی نشان‌دهنده هم‌بستگی ضعیف است. در این روش، همدوسی موجک منجر به تحلیل سه‌بعدی می‌شود که می‌تواند همزمان مؤلفه‌های زمان و فرکانس و نیز میزان هم‌بستگی را نشان دهد. بنابراین، به ما کمک می‌کند تا هم‌بستگی موضعی را میان پول و تورم از هم متمایز سازیم و تغییرات ساختاری در طول زمان و ارتباطات کوتاه و بلندمدت میان فرکانس‌ها را شناسایی کنیم. چون هم‌بستگی موجک به صورت توان دوم است، نمی‌توانیم میان هم‌بستگی‌های مثبت و منفی تمایز قائل شویم. بنابراین نیاز به ابزار اختلاف فاز است تا پیشنهادات مثبت یا منفی در مورد هم‌بستگی‌ها و ارتباطات پیش‌روی-پس‌رو میان سری‌های زمانی را ارائه دهد.

۵. توصیف داده‌ها و نتایج تجربی

در این مطالعه تلاش شده نخست با استفاده از روش موجک گسسته، همبستگی سری‌های زمان تجزیه شده مشخص شده و پس از آن جهت تشخیص رابطه پیش‌رو و پس‌رو بین آن‌ها از روش موجک پیوسته و همدوسی موجکی به‌کارگیری شده است. برای تبدیل سری‌های زمانی و میسر شدن تحلیل در دامنه زمان-بسامد نیز در روش پیوسته از موجک مورلت استفاده شده است. برای مثال در نمودار (۵) قسمت‌هایی که توسط خط سیاه پررنگ احاطه و با رنگ قرمز مشخص شده است، همدوسی با اهمیت آماری در سطح ۵ درصد نشان می‌دهد. برای رسیدن به این سطح آماری از روش شبیه‌سازی مونت‌کارلو استفاده شده است.

۵-۱. ویژگی موجک گسسته

از ویژگی‌های تبدیل موجک گسسته می‌توان به کاهش مقدار محاسبات موردنیاز ارائه اطلاعات کافی موردنیاز برای تحلیل و بررسی موج اصلی و درنهایت تحلیل سیگنال اصلی در فرکانس‌های مختلف و با وضوح‌های کاملاً متفاوت اشاره کرد. یکی از محدودیت‌های تبدیل موجک گسسته نیز این است که تعداد مشاهدات می‌بایستی مضربی از ۲ باشد تبدیل موجک گسسته با حداکثر همپوشانی، نسخه اصلاح‌شده تبدیل موجک گسسته می‌باشد، تبدیل موجک با حداکثر همپوشانی می‌تواند در مورد سری‌های زمانی با هر تعداد مشاهده به کار رود برخلاف تبدیل موجک گسسته که پس از هر مرحله از انجام الگوریتم سری زمانی اصلی به دو سری با طول نصف سری مرحله قبل تقسیم می‌گردد در این تبدیل در هر مرحله اندازه سری جزئیات و سری همواره برابر با سری اصلی است برای اجرای مدل ابتدا سری‌های زمانی هر دو متغیره تغییرات پایه پولی تورم و نقدینگی در ۴ افق زمانی با تکنیک موجک ناپیوسته با حداکثر همپوشانی تجزیه گردید موجک مادر انتخابی موج دابوچی که یک موجک گسسته با حداقل عدم تقارن است انتخاب گردید.

۵-۱-۱. تجزیه تحلیل موجک گسسته

در ابتدا سری‌های زمانی سه متغیر نقدینگی، پایه پولی و تورم به سه افق زمانی کوتاه‌مدت (یک‌ساله) میان‌مدت (۲ تا ۴ سال) و بلندمدت (۴ تا ۸) و یک افق زمانی بسیار بلندمدت (روند) تبدیل شده و به تحلیل واریانس و کوواریانس و همبستگی موجکی بین مقیاس‌های متفاوت مربوط به سه متغیر تورم، پایه پولی و نقدینگی پرداخته می‌شود.

جدول (۱): واریانس موجکی نقدینگی، پایه پولی و تورم

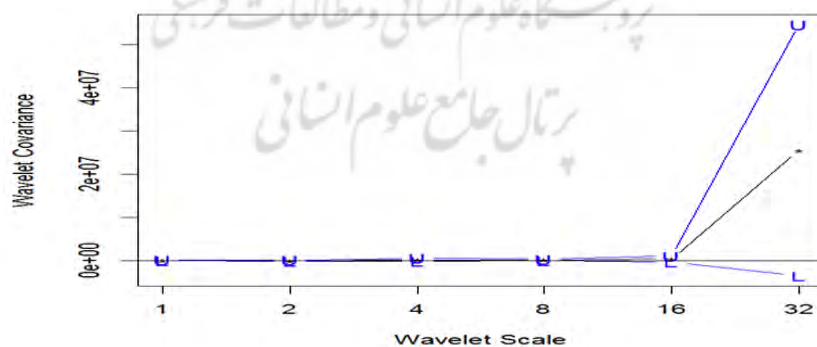
تورم	پایه پولی	نقدینگی	تجزیه سری‌های زمانی
1.454	2411609142	$800282e^{10.7}$	d1
2.489	2790579099	$079557e^{11.1}$	d2
13.068	5419600132	$192273e^{11.2}$	d3
62.246	88340577180	$417192e^{12.2}$	s3

منبع: محاسبات تحقیق با نرم‌افزار R

همان‌طور که در جدول شماره (۱) مشاهده می‌شود واریانس پایه پولی نوسانات بیشتری را نسبت به واریانس سایر متغیرها نشان می‌دهد همچنین متغیر نقدینگی در مقیاس‌های کوتاه‌مدت واریانس بیشتری داشته که در مقیاس‌های بزرگ‌تر واریانس کمتر می‌شود اما دو متغیر دیگر پایه پولی و تورم وضعیت برعکسی داشته و در مقیاس بلندمدت واریانس به‌مراتب بالاتری را نشان می‌دهد. می‌توان نتیجه گرفت در ایران نقدینگی نسبت به دو متغیر دیگر از ثبات بیشتری در میان‌مدت و بلندمدت برخوردار است همچنین به نظر می‌رسد تورم نیز در کوتاه‌مدت ثبات نسبی دارد.

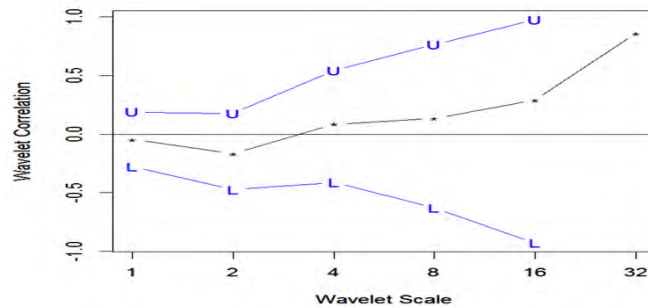
۵-۱-۲. کوواریانس و همبستگی موجکی

نمودار شکل (۱) کوواریانس و نمودار شکل (۲) همبستگی موجکی مربوط به نقدینگی و تورم را نشان می‌دهد. نکته قابل توجه این است که همبستگی موجکی از d3 یا همان دوره ۸ الی ۳۲ ماهه معنی‌دار می‌شود. به عبارت دیگر همبستگی بین نقدینگی و تورم در مقیاس میان‌مدت و بلندمدت مثبت و قابل توجه است.



نمودار (۱): کوواریانس موجکی بین نقدینگی و تورم

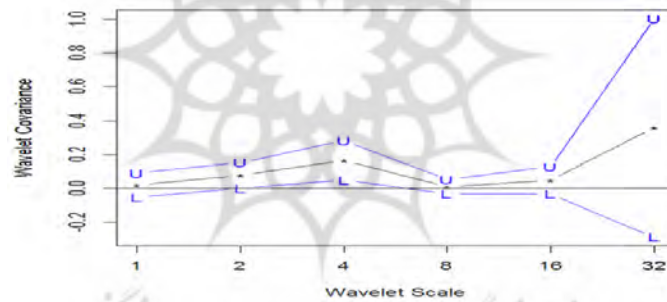
منبع: محاسبات تحقیق با نرم‌افزار R



نمودار (۲): نمودار همبستگی موجکی بین نقدینگی و تورم

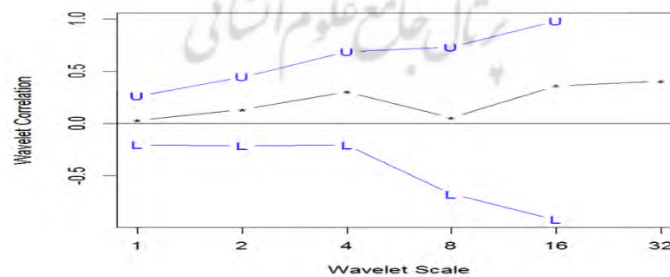
منبع: محاسبات تحقیق با نرم افزار R

نمودارهای شکل (۳) و (۴) به ترتیب مربوط به کوواریانس و همبستگی موجکی بین دو متغیر پایه پولی و تورم است که نشان می دهد در بلندمدت همبستگی بین دو متغیر مثبت و معنادار است. نکته ای که باید بدان توجه داشت این است که همبستگی موجکی تنها همبستگی را در مقیاس های زمانی مختلف نشان داده و در پاسخ به این سؤال که کدام متغیر علت تغییر متغیر دیگر است ناتوان است.



نمودار (۳): نمودار کوواریانس موجکی بین پایه پولی و تورم

منبع: محاسبات تحقیق با نرم افزار R



نمودار (۴): نمودار همبستگی موجکی بین پایه پولی و تورم

منبع: محاسبات تحقیق با نرم افزار R

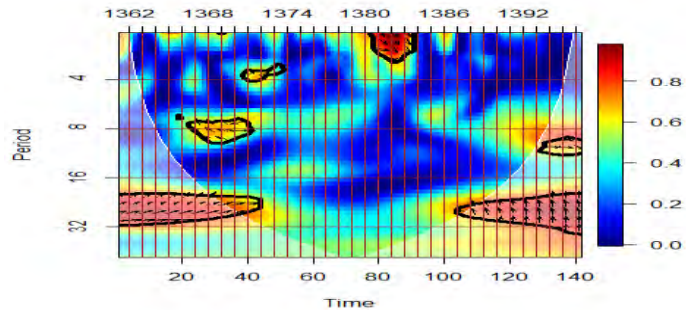
۵-۲. همدوسی موجک

چون همبستگی موجک تنها همبستگی را در مقیاس‌های زمانی مختلف نشان داده و در پاسخ به این پرسش که کدام متغیر علت تغییر متغیر دیگر است ناتوان است. برای پاسخ به این پرسش در ادامه مطلب از نمودارهای همدوسی موجک و جهت اختلاف‌فازی موجود استفاده خواهیم کرد. در این بخش نتایج تخمین‌های موجک پیوسته که ارتباط بین مقیاسی نقدینگی- تورم و پایه پولی- تورم را نشان می‌دهد، بحث خواهد شد.

همان‌طور که مشاهده می‌شود، نمودار (۵) از سه بعد تشکیل شده است، شامل مولفه مقیاس زمانی^{۲۶}، زمان^{۲۷} و شدت همدوسی (رنگ‌های درون نمودار) می‌باشد. مقیاس زمانی تعریف شده در اینجا، به دلیل فصلی بودن داده‌ها، اعداد ۳۳ تا ۳۴، هستند که بیانگر تعداد فصل‌ها است. به عنوان مثال عدد ۴ نشانگر مقیاس زمانی یک‌ساله و کوتاه‌مدت خواهد بود. و حرکت نمودار از بالا به پایین بیانگر حرکت از افق‌های زمانی کوتاه‌مدت به میان‌مدت و بلندمدت است. زمان نشان‌دهنده بازه زمانی سالیانه مورد بررسی است که در اینجا از سال ۱۳۶۱ تا سال ۱۳۹۷ می‌باشد. شدت همدوسی نیز از صفر (نقاط آبی رنگ) تا یک (نقاط قرمز رنگ) رتبه بندی شده است. نمودارهای زیر تا مرز عدد ۸ بیانگر مقیاس زمانی کوتاه‌مدت، از ۸ تا ۱۶ مقیاس زمانی میان‌مدت و از عدد ۱۶ تا ۳۲ مقیاس زمانی بلندمدت می‌باشد. نمودار (۵) همدوسی بین نقدینگی و تورم را نشان می‌دهد. نقاط معنی‌دار نمودار، در مقیاس زمانی تا ۸ فصل در سال‌های ۱۳۸۰ تا ۱۳۸۴ همدوسی مثبت و قوی بین دو متغیر وجود داشته، اما جهت پیکان‌ها در نقاط معنی‌دار به سمت پایین نمایش داده شده‌اند؛ از این رو نقدینگی بعد از تورم حرکت کرده و یک متغیر پس‌رونده خواهد بود. دو نکته در این نمودار حائز اهمیت است: اولاً اینکه بین نقدینگی و تورم، نه در کوتاه‌مدت و نه در بلندمدت همدوسی قوی وجود ندارد. ثانیاً جهت پیکان‌ها در کوتاه‌مدت و طی سال‌های ۱۳۸۰ تا ۱۳۸۴ نشان‌دهنده این نکته است که منشأ ایجاد تورم نقدینگی نبوده است، چراکه متغیر نقدینگی یک متغیر پس‌رو بوده و اگرچه هم‌حرکتی مشاهده می‌شود، پس از تغییرات تورم، نقدینگی تغییر کرده است (در کوتاه‌مدت تورم پدیده پولی نبوده است). اما در بلندمدت تنها از سال ۱۳۶۸ تا ۱۳۷۲ همدوسی معنادار وجود دارد. در این مقیاس زمانی و طی این سال‌ها نظریه مقداری پول تأیید می‌شود. به عبارت دیگر در این سال‌ها نقدینگی علت تغییرات تورم بوده است.

26. Period.

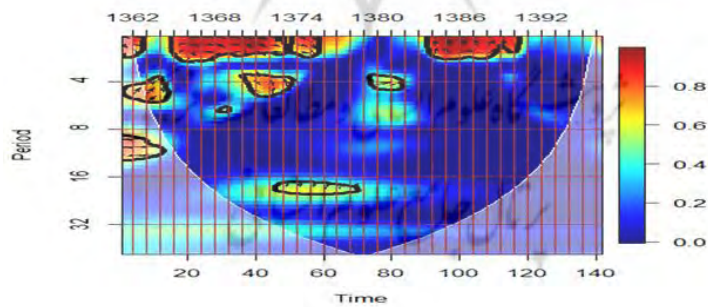
27. Time.



نمودار (۵): همدوسی نقدینگی و تورم (متغیر اول نقدینگی)

منبع: محاسبات تحقیق با نرم افزار R

برای اطمینان و راستی آزمایی یافته فوق الذکر از شاخص قیمت مصرف کننده نیز بجای تورم در تحلیل موجک استفاده گردید که مطابق نمودار (۶) در مقیاس زمانی تا ۴ فصل در سال های ۱۳۶۵ تا ۱۳۷۷ همدوسی مثبت و قوی و رابطه هم فاز بین دو متغیر وجود داشته اما همانند نمودار قبل جهت پیکانها در نقاط معنی دار به سمت پایین نمایش داده شده اند؛ از این رو نقدینگی بعد از شاخص قیمت مصرف کننده حرکت کرده و یک متغیر پس رونده بوده است. اما فقط در سالهای ۱۳۸۳ تا ۱۳۹۰ در مقیاس زمانی مزبور نقدینگی نقش متغیر پیش رو را داشته و همدوسی قوی را نشان می دهد. در بلند مدت نیز هیچ ارتباط معناداری بین دو متغیر یافت نگردید.

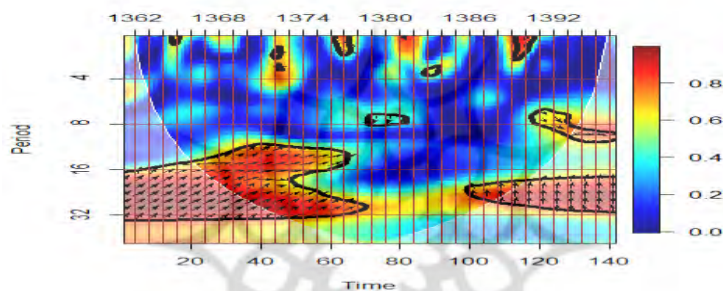


نمودار (۶): همدوسی نقدینگی و شاخص قیمت مصرف کننده (متغیر اول نقدینگی)

منبع: محاسبات تحقیق با نرم افزار R

با توجه به نمودار (۷) بین پایه پولی و تورم در کوتاه مدت همدوسی قابل توجهی وجود ندارد. این بدان معناست که در کوتاه مدت، پایه پولی نمی تواند عامل ایجاد تورم باشد. اما مطابق

نمودار ۲ همدوسی در مقیاس زمانی ۸ تا ۱۶ و ۱۶ تا ۳۲ قابل تحلیل بوده؛ از این رو نشان می‌دهد در میان مدت و مقیاس زمانی ۸ تا ۱۶ فصل طی سال‌های ۱۳۶۵ تا ۱۳۷۶ رابطه مستقیم بین پایه پولی و تورم برقرار بوده و عامل تأثیرگذار و اصلی پایه پولی است. در این نمودار نظریه مقداری پول، تأیید می‌شود. همان‌طور که در شکل مشخص است، در افق میان مدت و بلندمدت همدوسی قوی بین تورم و پایه پولی وجود دارد، به عبارت دیگر دو متغیر نه تنها همبستگی فرکانسی بالایی دارند، بلکه جهت پیکان‌ها (رو به بالا و سمت راست) نشان‌دهنده این موضوع است که پایه پولی علت تغییرات تورم آن هم در سیکل‌های تقریباً ۱۲ تا ۳۲ یعنی ۳ تا ۸ سال طی سال‌های ۱۳۶۶ تا ۱۳۷۸ و ۱۳۸۶ تا ۱۳۸۹ است.



نمودار (۷): همدوسی پایه پولی و تورم (متغیر اول پایه پولی)

منبع: محاسبات تحقیق با نرم‌افزار R

برای بررسی علیت خطی متغیرهای فوق و مقایسه آن با همدوسی، از آزمون علیت گرنجر نیز استفاده شد. نتایج آزمون علیت گرنجر در جدول شماره (۱) آمده است.

جدول (۲) آزمون علیت گرنجر متغیرهای رشد حجم نقدینگی و رشد پایه پولی با تورم و

شاخص قیمت‌ها

فرضیه صفر	آماره F	P value	تعداد وقفه	نتیجه (در فاصله اطمینان ۵ درصد)
حجم نقدینگی علت گرنجری تورم نمی‌باشد	۰/۴۶۵	۰/۷۶	۴	عدم رد فرض صفر
پایه پولی علت گرنجری تورم نمی‌باشد	۰/۵۹	۰/۶۶	۴	عدم رد فرض صفر
حجم نقدینگی علت گرنجری شاخص قیمت نمی‌باشد	۰/۱۴	۰/۹۶	۴	عدم رد فرض صفر
پایه پولی علت گرنجری شاخص قیمت نمی‌باشد	۰/۸۹	۰/۴۶	۴	عدم رد فرض صفر

منبع: محاسبات پژوهش

همان طور که از نتایج جدول (۲) به دست می‌آید؛ نه حجم نقدینگی و نه پایه پولی هیچ کدام علت گرنجری تورم و رشد شاخص قیمت‌ها نبوده‌اند و علیت خطی از طرف پول به رشد قیمت‌ها رد می‌شود. جالب اینکه با بررسی مؤلفه‌های تجزیه‌شده متغیرهای فوق، در مقیاس‌های زمانی مختلف و در سال‌های متفاوت، رابطه علی بین پایه پولی و تورم برقرار است.

۶. نتیجه‌گیری و بحث

۱- در تحلیل موجک گسسته، همبستگی موجکی بین نقدینگی و تورم و همبستگی موجکی بین پایه پولی و تورم در بلندمدت مثبت و معنادار است، اما متغیر عامل در این روش تحلیلی مشخص نمی‌گردد.

۲- با مشاهده رابطه همدوسی بین پایه پولی و تورم می‌توان نتیجه گرفت که تورم در بلندمدت ریشه پولی دارد و به‌شدت بر تورم تأثیرگذار است، اما در کوتاه‌مدت تأثیر چندانی بر تورم ندارد. اگرچه در برخی سال‌ها هم‌حرکتی یا هم‌فازی نسبتاً ضعیفی بین این دو وجود دارد، اما این هم‌حرکتی رابطه پیش‌رو بودن پایه پولی نسبت به تورم را تأیید نمی‌کند.

۳- نقدینگی نه در کوتاه‌مدت و نه در میان‌مدت و بلندمدت، تأثیر چندانی بر تورم ندارد؛ با مشاهده رابطه همدوسی بین نقدینگی و تورم می‌توان نتیجه گرفت، اگرچه در بلندمدت در سال‌های ۱۳۶۸ تا ۱۳۷۲ نظریه مقداری پول تأیید می‌شود، اما این همدوسی بسیار ضعیف بوده است. همچنین نتایج نشان می‌دهد در کوتاه‌مدت نیز نقدینگی متغیر پیش‌رو تورم نبوده است، چراکه تغییرات نقدینگی پس از تغییر تورم به وجود آمده است.

اظهار نظر

تحلیل موجکی گسسته و پیوسته در این تحقیق مبین این موضوع است که سیاست‌های پولی با محوریت تغییر نقدینگی نتیجه قابل‌انتظاری بر تورم نداشته و در بلندمدت استراتژی مناسبی برای اقتصاد ایران به شمار نمی‌آید. اما در مورد پایه پولی نتیجه تا حدودی متفاوت است و نشان می‌دهد در میان‌مدت و بلندمدت اعمال سیاست‌های پولی از طریق پایه پولی تأثیر قابل ملاحظه‌ای بر تورم خواهد داشت. اما باید توجه داشت که نمی‌توان در همه مقیاس‌های زمانی تورم را پدیده پولی دانست، زیرا ارتباط کوتاه‌مدت میان حجم پول و تورم در طول زمان ثبات کمتری نسبت به ارتباط میان‌مدت و بلندمدت این دو متغیر دارد و نسبت به شوک‌های موقت

داخلی یا خارجی حساس‌تر خواهد بود. از این رو سیاست پولی در ایران به‌تنهایی برای کنترل و مدیریت تورم کافی نیست. گزارشات صدرا اشاره به بانک مرکزی از رشد شدید پایه پولی و نقدینگی حاکی از آن است که شیوع بیماری کرونا و رشد منفی اقتصاد، عدم انضباط مالی و پولی، رشد سوداگری و دلالی در اقتصاد، و عدم شفافیت و فساد مالی باعث افزایش هزینه‌های دولت و بانک مرکزی در ساماندهی بازار پول شده است و اگر بهره‌وری و کارایی اقتصاد و مدیریت دولتی و بخش خصوصی بهبود نیابد، همچنان فشار برای افزایش پایه پولی و نقدینگی جهت تأمین نیاز رو به افزایش واحدهای اقتصادی به نقدینگی، نیازهای مؤسسات مالی، پرداخت سپرده‌های مردم، فشار بر بانک‌ها برای تزریق پول بیشتر افزایش خواهد یافت. در کنار نگرانی از اثر رشد پایه پولی و نقدینگی، و همچنین آثار التهابات و کمبود منابع ارزی، موضوع مطالبات معوق بانک‌ها نیز موضوعی است که بی‌توجهی به آن می‌تواند از یک سو اضافه‌برداشت بانک‌ها از بانک مرکزی و رشد مجدد پایه پولی و نقدینگی را به همراه داشته باشد و دور تسلسل تأمین نقدینگی، مطالبات معوق، رشد پایه پولی و تورم را ادامه داده و از سوی دیگر، تنگنای مالی بانک‌ها، باعث قفل شدن منابع و کاهش توان تسهیلات‌دهی بانک‌ها خواهد شد و بدهی دولت به پیمانکاران و سازمان‌ها و شرکت‌ها و بخش خصوصی که رقم بزرگی را شامل می‌شود، نیز تحت تأثیر قرار خواهند گرفت، بدهکاران بانکی قادر به پرداخت بدهی خود نخواهند بود و مطالبات معوق بانکی باز هم افزایش خواهد یافت. در این شرایط، طبیعی است که بانک‌ها در شرایط تنگنای مالی به سمت اضافه‌برداشت از منابع بانک مرکزی هدایت شوند و، در نتیجه، سیل نقدینگی به سمت بازارهای گوناگون در حرکت خواهد بود.

کتابنامه

الف - کتب و مقالات

۱. فارسی

- حسینی، سیدصفدر، و تکتیم محتشمی. «رابطه تورم و رشد نقدینگی در اقتصاد ایران گسست یا پایداری؟». *پژوهش‌های اقتصادی دانشکده اقتصاد و توسعه کشاورزی دانشگاه تهران*، ۳، شماره ۸ (۱۳۸۷): ۲۱-۴۲.
- دادگر، یدالله، و تیمور رحمانی. *مبانی و اصول علم اقتصاد*. قم: مؤسسه بوستان کتاب، ۱۳۸۲.
- رحمانی، تیمور. *اقتصاد کلان*. جلد دوم، تهران: انتشارات برادران، ۱۳۸۵.
- شاکری، عباس. *اقتصاد کلان نظریه‌ها و سیاست‌ها*. جلد دوم، تهران: پارس‌نویسان، ۱۳۸۷.
- شریف، مصطفی. *اقتصاد کلان*. تهران: انتشارات اطلاعات، ۱۳۸۷.
- عطرکار، روشن. «رابطه عرضه پول و سطح قیمت‌ها در ایران. روش هم‌گرایی و آزمون علیت». *بازنگری اقتصادی ایران*، ۱، شماره ۱۸ (۱۳۹۳): ۱۳۱-۱۵۲.
- فرخی، حشمت‌الله. «بررسی رابطه پویایی رشد پول و تورم در ایران، یک تحلیل اکونوفیزیک از رابطه مقداری پول». *فصلنامه نظریه‌های کاربردی اقتصاد*، شماره ۲، (۱۳۹۸): ۲۱۵-۲۳۸.
- کاکویی، نصیبه، و یزدان نقدی. «رابطه پول و تورم در ایران: شواهدی براساس مدل P^* ». *فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی (رشد و توسعه پایدار)*، ۱۴، شماره ۲ (۱۳۹۳): ۱۳۵-۱۵۶.
- نادمی، یونس، و رامین خوچانی. «بررسی هم‌حرکتی بازارهای سهام، ارز و طلا در اقتصاد ایران از تحلیل هم‌دوسی و رویکرد اکونوفیزیک»، *مجله مهندسی مالی و مدیریت اوراق بهادار*، شماره ۸، (۱۳۹۶): ۱۴۹-۱۶۶.

۲. لاتین

- Aguiar-Conraria, Luís, Manuel Martins, & Maria Joana Soares. "The yield curve and the macro-economy across time and frequencies", *Journal of Economic Dynamics and Control* 36, no. 12 (2012): 1950-1970.
- Diulio, Eugene. *Theory and Macroeconomic Problems*. Hamid Reza Arbab, Tehran: Nizar Ney, 2013.
- Dowd, Kevin, John Cotter, & Lixia Loh. "US core inflation: A wavelet analysis", *Macroeconomic Dynamics* 2, no. 6 (2011): 513-536.
- Goffe, William. "Wavelets in macroeconomics: An introduction, In Computational techniques for econometrics and economic analysis", *Springer, Dordrecht*, (1994): 137-149.

- Goupillaud, Pierre, Alexander Grossmann, & Jean Morlet. "Cycle - octave and related transforms in seismic signal analysis", *Geoexploration* 32, no. 1 (1984): 85-102.
- Grinsted, Aslak, John C. Moore, & Svetlana Jevrejeva. "Application of the cross wavelet transform and wavelet coherence to geophysical time series", *Nonlinear processes in geophysics* 11, no. 5/6 (2004): 561-566.
- Hacker, Scott, Hyunjoo Kim Karlsson, & Kistofor Mansson. "An investigation of the causal relations between exchange rates and interest rate differentials using wavelets", *International Review of Economics & Finance* 29 (2014): 321-329.
- Jiang, Chun, Tsangyao Chang, & LinL Xiao. "Money growth and inflation in China: New evidence from a wavelet analysis", *International Review of Economics & Finance* 36 (2015): 249-261.
- Khalfaoui, Rabeh, Hemachandra Padhan, Aviral Kumar Tiwari, & Shavkat Hammoudeh. "Understanding the time-frequency dynamics of money demand, oil prices and macroeconomic variables", The case of India, *Resources Policy, science direct* 68, (2020).
- Loh, Lixia. "Co-movement of Asia-Pacific with European and US stock market returns: A cross-time-frequency analysis", *Research in International Business and Finance* 29 (2013): 1-13.
- Ramsey, Jame, & Camille Lampart. "The decomposition of economic relationships by time scale using wavelets: expenditure and income", *Studies in Nonlinear Dynamics & Econometrics* 3, no.1 (1998): 1-22.
- Reboredo, Juan, & Miguel A Rivera-Castro. "Wavelet-based evidence of the impact of oil prices on stock returns", *International Review of Economics & Finance* 29 (2014): 145-176.
- Rua, Atonio. "Money growth and inflation in the euro area: A time frequency view", *Oxford Bulletin of Economics and Statistics* 74, no. 6 (2012): 875-885.
- Tiwari, Aviral Kumar, Kuptan G. Suresh, Mohamad Aroui, & Frederic Teulon. "Causality between consumer price and producer price: evidence from Mexico", *Economic Modelling* 36 (2014): 432- 440.
- Tiwari, Aviral, Mihai Mutascu, & Alin Marius Andries. "Decomposing time-frequency relationship between producer price and consumer price indices in Romania through wavelet analysis ", *Economic Modelling* 31 (2013): 151-159.
- Torrence, Cheristofor, & Gilbert Compo. "A practical guide to wavelet analysis", *Bulletin of the American Meteorological societ* 79, no. 1 (1998): 61-78.

ب- وب سایت (ها)

(وبسایت بانک مرکزی ایران، آمار و داده‌ها) www.cbi.ir