

قاعده سیاست‌گذاری پولی در ایران با تأکید بر نرخ ارز و پایه پولی

کامران ندری⁺

جهانگیر بیابانی*
حامد طاهری[‡]

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۰۲/۲۷

تاریخ دریافت: ۱۳۹۹/۰۹/۰۹

چکیده

در این مطالعه، به بررسی قاعده سیاست پولی بانک مرکزی ایران در خصوص متغیرهای سیاستی نرخ ارز و پایه پولی پرداخته شده است. از آنجایی که قاعده سیاست پولی نسبت به شرایط اقتصادی و رژیم حاکم بر متغیرهای سیاستی، منعطف است؛ از رویکرد انتقال رژیم مارکف برای استخراج قاعده سیاست پولی در دوره زمانی ۱۳۸۴:۱-۱۳۹۷:۱ استفاده شده است. نتایج پژوهش نشان می‌دهد که با افزایش شکاف تولید چنانچه نرخ ارز در رژیم پایین باشد، منجر به افزایش نرخ ارز و چنانچه نرخ ارز در رژیم بالا باشد، منجر به کاهش آن می‌شود. همچنین با افزایش شکاف تورم، چنانچه نرخ ارز در رژیم بالا قرار داشته باشد، نرخ ارز می‌تواند افزایش یابد؛ اما در رژیم پایین نرخ ارز تأثیر معناداری ندارد. افزایش شکاف تولید در تمام رژیم‌های حاکم بر پایه پولی، منجر به افزایش پایه پولی در کشور شده است؛ اما افزایش شکاف تورمی چنانچه پایه پولی در رژیم بالا باشد، منجر به کاهش و چنانچه در رژیم پایین باشد، می‌تواند موجب افزایش پایه پولی در کشور شود. براساس این نتایج، توصیه می‌شود بانک مرکزی در اعمال سیاست‌های ارزی و پولی به رژیم‌های رفتاری پایه پولی و نرخ ارز توجه داشته باشد و در هر رژیم، بسته به شرایط، سیاست پولی و ارزی مناسب را اتخاذ کند.

واژه‌های کلیدی: نرخ ارز، پایه پولی، کسری بودجه، انتقال رژیم مارکف.

طبقه‌بندی JEL: E42, E52, F31, C22

* دانشیار گروه اقتصاد دانشگاه پیام نور، تهران؛ jbiabani2000@yahoo.com

⁺ دانشیار گروه اقتصاد دانشگاه امام صادق (ع)، تهران؛ k.nadri@gmail.com

[‡] دانشجوی دکتری، گروه اقتصاد، دانشگاه پیام نور، تهران (نویسنده مسئول)؛ ha.taheri@cbi.ir

۱ مقدمه

یکی از چالش‌های اساسی اقتصاد کشور در راستای دستیابی به رشد و توسعه اقتصادی، فضای بی‌ثباتی و نااطمینانی حاکم بر بخش اسمی و حقیقی اقتصاد است. بخشی از این بی‌ثباتی و نااطمینانی ریشه در بی‌ثباتی قیمت‌ها و چرخه‌های حقیقی دارد. یکی از مهم‌ترین ابزارهای سیاستی جهت نیل به کنترل و ثبات قیمت‌ها، اتخاذ سیاست‌های پولی توسط بانک مرکزی است. سیاست‌های پولی کل اقتصاد (اعم از بخش مالی و حقیقی) را متأثر می‌کند (بورک^۱، ۲۰۱۰). در ارتباط با تأثیرگذاری سیاست‌های پولی در بخش حقیقی و اسمی، مکاتب مختلف اقتصاد کلان دیدگاه‌های متفاوتی دارند. از نظر مکاتب مانند مکتب چرخه‌های تجاری، سیاست پولی در کوتاه‌مدت بخش حقیقی را متأثر نمی‌کند؛ اما از دید پولیون، کینزین‌ها، و نئوکلاسیک‌ها در کوتاه‌مدت اثر حقیقی دارد و می‌تواند بخش تولید را متأثر سازد؛ اما تقریباً تمام مکاتب بر این امر وفاق دارند که سیاست‌های پولی همواره بخش اسمی اقتصاد به‌ویژه سطح عمومی قیمت‌ها را متأثر می‌کند. براین اساس، عمدتاً سیاست‌گذاران اقتصادی بانک مرکزی را مسئول ثبات قیمت‌ها می‌دانند، تا مدیریت چرخه‌های تجاری. آن‌ها عمدتاً در مدیریت چرخه‌های تجاری به سیاست‌گذاری مالی وزن بیشتری می‌دهند. یکی از عوامل تعیین‌کننده ثبات قیمت‌ها انتظارات عاملان اقتصادی از سطح قیمت‌هاست. اگر عاملان اقتصادی انتظار افزایش قیمت‌ها را داشته باشند، با رفتار خود منجر به افزایش قیمت‌ها می‌شوند و سطح عمومی قیمت‌ها را از سطح هدف‌گذاری سیاست‌گذار پولی منحرف می‌کنند. نکته مهم این است که انتظارات عاملان اقتصادی بر مبنای رفتار بانک مرکزی در سیاست‌گذاری پولی شکل می‌گیرد. زمانی که بانک مرکزی قاعده سیاست‌گذاری مشخصی ندارد و به‌صورت صلاح‌دید رفتار می‌کند، عاملان اقتصادی نسبت به رفتار سیاست‌گذار پولی اطمینان خود را از دست می‌دهند و کاهش حسن شهرت بانک مرکزی منجر می‌شود عاملان اقتصادی به سیاست‌گذاری پولی و نگرانی‌های بانک مرکزی چندان اهمیت ندهند و در نتیجه نقش سیاست‌گذاری بانک مرکزی در هدایت انتظارات کارایی خود را از دست می‌دهد. به همین دلیل، بسیاری از اقتصاددانان حوزه کلان، طی سال‌های اخیر به‌نوعی پاسخ به این سؤال را جست‌وجو کرده‌اند که اعمال سیاست‌های پولی از چه قاعده‌ای پیروی

¹ Bork

می‌کند و یا باید پیروی کند؟ قاعده تیلور^۱ (۱۹۹۳) مثال بارزی از تلاش به‌منظور تبیین قاعده تصمیم‌گیری سیاست‌گذار پولی است.

نتایج بسیاری از مطالعات نشان می‌دهند که روش سیاست‌گذاری قاعده‌مند بهتر از روش صلاحیددی بوده و مزایای متعددی دربر دارد؛ به‌عنوان مثال، کیدلند و پرسکات^۲ با بررسی مسئله ناسازگاری زمانی پویا در سیاست‌های پولی بیان کردند که در صورت روی آوردن به سیاست‌های صلاحیددی در مقایسه با انتخاب قواعد سیاستی، احتمال برگزیدن نرخ‌های تورم غیربهبینه افزایش می‌یابد و در واقع نرخ تورم بالاتر از مقدار بهینه انتخاب می‌شود و متغیرهای بخش حقیقی اقتصاد مانند اشتغال نیز افزایش نمی‌یابند (سان و همکاران^۳، ۲۰۱۲). از دیگر مزایای استفاده از قواعد سیاستی در مقابل سیاست‌های صلاحیددی ایجاد اطمینان در فضای اقتصاد کلان و تسهیل تصمیم‌گیری فعالان اقتصادی برای سرمایه‌گذاری در آینده است. افزایش اطمینان در فضای اقتصاد، درجه شهرت و اعتبار بیشتری را برای مقامات پولی به‌همراه داشته که خود کارایی اجرای سیاست پولی را افزایش می‌دهد. به‌نظر تیلور (۲۰۰۰)، بزرگ‌ترین انتقاد وارد بر قواعد سیاست پولی این است که سیاست‌گذاران پولی نمی‌توانند و یا نمی‌خواهند خود را به‌وسیله قواعد مکانیکی و خشک محدود کنند. اما، باید در نظر داشت که قواعد پولی در ظاهر شامل یک معادله ریاضی برای نحوه تنظیم متغیرهای میانی هدف بانک مرکزی است؛ اما بدان‌معنی نیست که قواعد سیاستی باید به‌طور مکانیکی و غیرهوشمند به اجرا درآیند. براین‌اساس، قاعده پولی باید به‌عنوان یک هدایتگر در اختیار سیاست‌گذاران باشد و خط‌مشی کلی و جهت حرکت بلندمدت سیاست پولی را مشخص کند؛ اما برای جلوگیری از انعطاف‌ناپذیری سیاست پولی در مواجهه با تکانه‌های غیرمنتظره اقتصادی، باید درجه‌ای از صلاحیددی در اختیار سیاست‌گذار پولی باشد تا بتواند در مواقع بحرانی واکنش مناسب نشان دهد. بنابراین، می‌توان گفت قاعده همراه با صلاحیددی، راهبرد مناسبی برای اجرای سیاست پولی است (خورسندی و اسلاملوئیان، ۱۳۹۱).

در ارتباط با قاعده‌مندی سیاست‌گذاری پولی دو رویکرد کلی وجود دارد: در رویکرد اول، نرخ بهره توسط بانک مرکزی سیاست‌گذاری می‌شود (قاعده تیلور). قاعده تیلور مناسب برای کشورهای پیشرفته‌ای است که بازارهای مالی و پولی توسعه‌یافته‌ای دارند؛ اما در کشورهایی که بازارهای مالی توسعه‌یافته نیست، قاعده مک‌کالم^۴ مناسب‌تر است. در رویکرد دوم از پایه

¹ Taylor Rule

² Kydland & Prescott

³ Sun et al.

⁴ McCallum

پولی به عنوان ابزار سیاست‌گذاری پولی استفاده می‌شود (قاعده مک‌کالم). این رویکرد عمدتاً در کشورهایی دنبال می‌شود که بازارهای مالی و پولی توسعه یافته ندارند. در اقتصاد ایران نیز بیشتر رویکرد دوم دنبال می‌شود؛ به طوری که بانک مرکزی در ایران، کل‌های پولی را به عنوان اهداف میانی سیاست پولی اعلام می‌کند و در برنامه‌های توسعه نیز نرخ رشد حجم نقدینگی، جهت دستیابی به اهداف تورمی، هدف‌گذاری می‌شود. اساساً در اقتصادهای در حال توسعه با عملکرد ضعیف و نامناسب بازارهای مالی، نرخ بهره ابزار مؤثر و مناسبی برای سیاست‌گذاری پولی محسوب نمی‌شود.

در اقتصاد ایران، بانک مرکزی مسئول سیاست‌گذاری پولی و ارزی شناخته می‌شود. در ارتباط با سیاست‌گذاری پولی، تأکید بانک مرکزی بر تغییرات پایه پولی است تا سیاست‌گذاری نرخ بهره. به همین دلیل، سیاست‌گذاری پولی در ایران می‌تواند در قالب قاعده مک‌کالم تحلیل شود. در ارتباط با سیاست‌گذاری ارزی، بانک مرکزی ابزار کافی و مؤثری ندارد، ضمن آنکه بانک مرکزی مسئول تسعیر درآمدهای ارزی نفت دولت، به ریال است. نبود ابزار مناسب سیاست‌گذاری ارزی منجر شده است که مداخله دولت در بازار ارز در قالب فروش و خرید ارز به ترتیب سیاست‌گذاری پولی انقباضی و انبساطی تلقی شود؛ ضمن آنکه فشار ناشی از تسعیر درآمدهای ارزی دولت، منجر شده است که بانک مرکزی در برخی مواقع ناخواسته عرضه ارز را در بازار ارز افزایش دهد یا تن به افزایش پایه پولی دهد. علاوه بر این موارد، نرخ ارز به عنوان لنگر اسمی در اقتصاد کشورها در حال توسعه همچون ایران تلقی می‌شود؛ لذا افزایش نرخ ارز سریعاً خود را در افزایش قیمت‌ها، و کاهش نرخ ارز نیز در کاهش بی‌ثباتی قیمت‌ها خود را نشان می‌دهد. در نتیجه این مسائل، به نظر می‌رسد نرخ ارز یک ابزار سیاست‌گذاری پولی در کشورهای در حال توسعه تلقی می‌شود و حتی در برخی کشورها نرخ ارز در مقایسه با پایه پولی ابزار مناسب‌تری برای سیاست‌گذاری پولی محسوب می‌شود (اتکسون، کیهو، و چاری^۱، ۲۰۰۷). بانک مرکزی ایران در خرداد ۱۳۹۹ بستر هدف‌گذاری تورم را با استفاده از عملیات بازار باز و هدف‌گذاری میانی نرخ سود بازار بین‌بانکی به شکل تعیین نرخ سود سیاستی، دالان نرخ سود، خرید و فروش اوراق بهادار دولت به بانک‌ها، اعطای اعتبار در قبال اخذ وثیقه، و سپرده‌گذاری بانک‌ها نزد بانک مرکزی فراهم کرده است. براین اساس، بانک مرکزی هدف نرخ تورم خود را برای یک دوره یک‌ساله از خرداد ۱۳۹۹، ۲۲ درصد با دامنه مثبت و منفی ۲

¹ Atkeson, Chari, & Kehoe

واحد درصد تعیین کرده است. با توجه به این رویکردها، بانک مرکزی نیز به‌سمت استفاده از نرخ بهره به‌عنوان ابزار سیاست‌گذاری پولی متمایل می‌شود.

استفاده از نرخ ارز در قواعد سیاست‌گذاری پولی در دوره‌های گذار اقتصادی امری مرسوم است؛ به‌طور نمونه، مقام پولی سنگاپور^۱ از ابتدای دهه ۱۹۸۰م. از نرخ ارز به‌جای نرخ بهره به‌عنوان ابزار سیاست پولی استفاده کرده است. مطالعات زیادی در این زمینه شکل گرفته‌اند و بسیاری از محققان نظام‌های ارزی میانه^۲ را در قالب رژیم میخکوب خزنه قابل تعدیل در نوار هدف^۳ پیشنهاد می‌کنند. در این رژیم، که آن را به‌اختصار BBC (سبد، نوار هدف، خزنه)^۴ می‌نامند، نرخ ارز می‌تواند به سببی از سایر اسعار متصل شود تا عدم تطابق‌ها با شرکای عمده تجاری کشور به حداقل رسانده شود. ایده اصلی این رژیم بر این اصل استوار است که حرکت و یا سطح نرخ ارز بایستی در مقابل تفاوت‌های موجود در روند تورم و تولید داخل با خارج کشور تعدیل شود. به‌عبارت بهتر، نرخ ارز می‌بایست در طول زمان به‌سمت مقادیر تعادلی خود حرکت کند. بدیهی است که در بلندمدت داشتن نرخ ارز سازگار با بنیادهای اقتصادی کشور بسیار بااهمیت است (هیپرتز و همکاران^۵، ۲۰۱۷). مهم‌ترین بنیادهای اقتصادی برای تعیین نرخ ارز، در کشورهایی که از نرخ ارز به‌عنوان ابزار سیاست‌گذاری پولی استفاده می‌کنند، ثابت قیمت‌ها و چرخه‌های تجاری است. با توجه به اهمیت این مسائل، در مطالعه حاضر قاعده سیاست‌گذاری پولی در ایران با تأکید بر نرخ ارز و پایه پولی به‌صورت رژیمی بررسی شده است.

انجام این مطالعه به‌صورت تغییرات رژیمی به این دلیل است که بانک مرکزی بسته به شرایط اقتصادی در واکنش به انحراف قیمت‌ها و چرخه‌های تجاری رفتار متفاوتی از خود نشان می‌دهد. به‌عبارت بهتر، رفتار بانک مرکزی در سیاست‌گذاری بسته به شرایط اقتصادی، به‌صورت رژیمی است. از این رو، استخراج قواعد رفتاری سیاست‌گذار پولی در رژیم‌های مختلف ابزارهای سیاستی، تصویر جامع‌تری از عملکرد و نحوه واکنش بانک مرکزی به شکاف‌های تولید و تورم ارائه می‌کند. الگوی انتقال رژیم (چرخشی) مارکف قادر به مدل‌سازی چنین رفتار رژیمی است. براین اساس، این مطالعه با رویکرد چرخشی مارکف و داده‌های فصلی طی دوره زمانی ۱۳۸۴:۱ - ۱۳۹۷:۱ دنبال شده است. شایان ذکر است در مطالعات مرتبط با قاعده

^۱ Monetary Authority of Singapore (MAS)

^۲ Intermediate Exchange Rate System

^۳ Adjustable Crawling Peg with a Band

^۴ Basket, Band, Crawl

^۵ Heipertz et al.

سیاست‌گذاری پولی در اقتصاد ایران، قاعدهٔ تیلور و همچنین قاعدهٔ رشد پایهٔ پولی (مک‌کالم) مورد توجه واقع شده، اما قاعده‌گذاری سیاست‌گذاری پولی بر مبنای نرخ ارز مغفول مانده است.

در ادامه در بخش ۲ مقاله مبانی نظری ارائه شده است؛ در بخش ۳، پیشینهٔ مطالعات تجربی مرور می‌شود؛ بخش ۴ به روش‌شناسی تحقیق تخصیص یافته است؛ در بخش ۵، مدل‌سازی و تحلیل نتایج صورت می‌گیرد، و در بخش ۶ نیز نتیجه‌گیری و توصیه‌های سیاستی ارائه شده است.

۲ مبانی نظری

بانک مرکزی وظیفهٔ سیاست‌گذاری پولی و ارزی را بر عهده دارد. در این راستا، بانک مرکزی می‌تواند با استفاده از رویکرد قاعده یا صلاحدید اقدام به سیاست‌گذاری کند. سیمونز^۱ (۱۹۳۶) برای اولین بار تمایز میان قاعده و صلاحدید را مطرح کرد. به نظر وی، مقام پولی جهت دستیابی به اهداف اقتصاد کلان مانند تثبیت اقتصادی، باید براساس قواعدی که نهاد تصمیم‌ساز اقتصادی اتخاذ می‌کند، عمل کند (باستانی‌فر، ۱۳۹۱). فریدمن^۲ (۱۹۵۹ و ۱۹۶۹) با استناد به اینکه سیاست‌های پولی در کوتاه‌مدت تأثیرات نامعین و البته باوقفه در اقتصاد دارند، بیان کرد مدیریت عرضهٔ پول به‌صورت صلاحدید می‌تواند باعث افزایش نوسانات اقتصادی شود. کیدلند و پرسکات^۳ (۱۹۷۷)، در قالب موضوع ناسازگاری زمانی^۴، بیان کردند که سیاست‌های صلاحدید پولی در کوتاه‌مدت به عدم تعادل در اقتصاد منجر می‌شود؛ اما تعهد به یک قاعده در مقایسه با سیاست‌های صلاحدید زیان بانک مرکزی را کاهش می‌دهد. انتقاد وارد بر نظریهٔ کیدلند و پرسکات نادیده‌گرفتن مسئلهٔ کنترل بود. کانزونی^۵ (۱۹۸۵) برای لحاظ موضوع کنترل، یک جزء اخلاص تصادفی در معادلهٔ تقاضای پول قرار داد. در این مدل، تعیین‌کنندگان دستمزد در زمان تصمیم‌گیری نمی‌توانند این اخلاص را مشاهده کنند، اما سیاست‌گذار می‌تواند در هنگام اتخاذ سیاست پولی، پیش‌بینی‌هایی از تقاضای پول داشته باشد. اگر بانک مرکزی انعطاف‌پذیر باشد، می‌تواند خود را با پیش‌بینی‌های انجام‌شده نسبت به تغییرات سرعت گردش پول هم‌ساز کند و این می‌تواند به‌نفع جامعه باشد. در چنین

¹ Simons

² Friedman

³ Kydland & Prescott

⁴ Time Inconsistency

⁵ Canzoneri

شرایطی، درجه‌ای از صلاحدید در کنار قواعد می‌تواند مفید باشد (سهیلی و همکاران، ۱۳۹۳). یکی از ابزارهای مهم تحت اختیار بانک مرکزی در واکنش به شکاف تولید و تورم، نرخ ارز است. اقتصاددانان بر این باورند که پایه پولی در کشورها نقش مهمی در پویایی نرخ ارز دوجانبه دارد، به‌طوری که به‌نظر می‌رسد بحران مالی جهانی در سال‌های ۲۰۰۷-۲۰۰۹ به پایه پولی مربوط می‌شود. در دهه نخست قرن ۲۱، بانک مرکزی ژاپن سیاست پولی نامتعارفی را ارائه داد که بعداً بانک‌های مرکزی دیگر، مانند بانک فدرال رزرو و بانک مرکزی اروپا نیز این اقدام را انجام دادند. پیش از این سیاست‌ها، سیاست پولی تمایل داشت با پایه پولی در بسیاری از کشورهای صنعتی (به‌عنوان مثال، منطقه یورو، ژاپن، انگلستان، و ایالات متحده) همسو باشد. با این حال، تزریق‌های گسترده پولی از طریق تسهیل کمی، این رابطه پایدار را از بین برده و باعث اختلال در حرکت مشترک سیاست پولی و پایه پولی شده است (فاناشیما^۱، ۲۰۲۰).

احتمالاً یکی از دلایل اصلی توجه بیشتر سفته‌بازان بازار ارز به پایه پولی، اجرای سیاست‌های پولی انقباضی در جهت کنترل تورم و کاهش شکاف تورمی بوده است. در بهترین حالت، در نوسانات نرخ ارز کوتاه‌مدت، پایه پولی پس از تسهیل کمی، در کوتاه‌مدت نقش مهمی در سیاست‌های پولی دارد. این پایه پولی در طول رژیم رکود، تمایل بالایی به پایداری دارد. رشد پایه پولی باعث کاهش ارزش پول می‌شود. این نشان می‌دهد که سیاست‌های پولی انقباضی به‌طور قابل‌توجهی نقش پایه پولی را در تعیین نرخ ارز کوتاه‌مدت افزایش می‌دهند و خود نرخ ارز نیز ابزاری جهت کاهش شکاف تولید و تورم محسوب می‌شود (فاناشیما، ۲۰۲۰). همچنین، هامادا و اوکادا^۲ (۲۰۰۹)، دلک و هامادا^۳ (۲۰۱۵)، و میائو و اوکیموتو^۴ (۲۰۱۷) معتقدند میان پایه پولی و نرخ ارز رابطه وجود دارد. این محققان نشان می‌دهند که نرخ ارز و پایه پولی، سیاست‌های پولی را تعیین می‌کنند. محققان معتقدند که فدرال رزرو نتوانسته است بهبود مناسبی در پایه پولی ایجاد کند، زیرا به طور قابل اعتمادی نمی‌تواند متعهد به توسعه و گسترش دائمی پایه پولی شود. انتظار نمی‌رود که توسعه دائمی قابل اعتمادی وجود داشته باشد، به گونه‌ای که مردم پیش بینی کنند این امر زمینه‌ای برای رشد اهداف تقاضای اسمی و دستیابی به اهداف سیاست‌های پولی ایجاد می‌کند. به‌طور کلی، چنانچه تغییرات در

¹ Funashima

² Hamada & Okada

³ Dekle & Hamada

⁴ Miyao & Okimoto

پایه پولی توسط کارگزاران اقتصادی پیش‌بینی شود، به سیاست‌گذاران اجازه می‌دهد تا به هر سطح دلخواه از رشد تقاضای اسمی دست یابند (بویتر^۱، ۲۰۱۴؛ بکورت^۲، ۲۰۱۷). رویکردهای متعارف در حوزه قاعده پولی مربوط به قواعد تیلور و مک‌کالم است. تیلور (۱۹۹۳) بیان می‌کند یک قاعده باید بتواند عدم تعادل‌های کوتاه‌مدت اقتصاد را براساس سازوکار تثبیت‌کننده خودکار برطرف کند. به عبارت بهتر، صلاحدید نیز باید در بطن قاعده موردتوجه قرار گیرد.

قاعده‌گذاری سیاست پولی به دو صورت انجام می‌پذیرد. در روش اول، قاعده سیاستی بهینه از تحلیل رفتار بانک مرکزی در چهارچوب توابع هدف استخراج می‌شود؛ در مطالعات کیدلند و پرسکات (۱۹۷۷) و کانزورنی (۱۹۸۵) این شیوه دنبال شده است. در روش دوم، قاعده پولی به‌طور برون‌زا به کار می‌رود و متغیرهای سیاستی نسبت به متغیرهایی ازجمله تورم، شکاف تولید، و نرخ ارز واکنش نشان می‌دهند. در روش دوم اگر متغیر سیاستی نرخ بهره باشد، قاعده در طیف قاعده تیلور؛ و اگر متغیر سیاستی تغییرات پایه پولی باشد، قاعده در طیف قاعده مک‌کالم^۳ قرار می‌گیرد. اما نوع سوم قاعده مربوط به روش دوم استفاده از نرخ ارز به‌عنوان متغیر سیاست پولی است. در ادامه، هر سه قاعده تشریح می‌شود.

تیلور (۱۹۹۳) بدون بیان پایه‌های خرد تنها با توجه به تجربه سیاست پولی ایالات متحده، قاعده ساده‌ای برای سیاست پولی مطرح کرد. در این قاعده، نرخ بهره اسمی بانک مرکزی به‌عنوان یک متغیر سیاستی، نسبت به انحراف تولید و انحراف تورم از مقادیر هدف واکنش نشان می‌دهد. قاعده تیلور بر حجم پول به‌عنوان یک متغیر میانی اثرگذار در تولید تأکید کرده است (کميجانی و همکاران، ۱۳۹۲).

مک‌کالم (۱۹۹۳) بیان کرد که قاعده تیلور وابستگی قابل‌توجهی به متغیرهای برآوردشده (شکاف تولید و نرخ بهره طبیعی) دارد و به‌علت تغییر آن‌ها طی زمان، برآورد و اندازه‌گیری آن‌ها مشکل است. نقد دیگر بر قاعده تیلور این است که از یک طرف براساس داده‌های گذشته رویدادی و از طرف دیگر با داده‌های شکاف تولیدی آتی مشخص می‌شود (می‌یر^۴، ۲۰۰۲). تعیین معیار بهینه برای تولید بالقوه که در محاسبه شکاف تولید استفاده می‌شود نیز مشکل دیگری است، زیرا داده‌های مربوطه به‌وسیله مراکز آماری طی زمان بازنگری و اصلاح می‌شوند (دهقان و زارع، ۱۳۹۸). در قاعده مک‌کالم، ابزار سیاست‌گذاری پولی نرخ رشد پایه پولی است

^۱ Buiter

^۲ Beckworth

^۳ McCallum

^۴ Meyer

و این نرخ رشد جهت دستیابی به رشد پایدار تولید داخلی اسمی و کنترل تورم تنظیم می‌شود. باید توجه داشت که در قاعده تیلور، متغیرهای غیرقابل مشاهده مانند نرخ بهره حقیقی و شکاف تولید وجود دارند که خود عامل محدودکننده قاعده تیلور بوده و باعث کاهش دقت آن می‌شوند، اما قاعده مک کالم از متغیرهای قابل مشاهده استفاده می‌کند.

در برخی از کشورها، از شاخص شرایط پولی (MCI)^۱ به عنوان یکی از شاخص‌های کلیدی جهت مشخص کردن موقعیت سیاست پولی و اثرگذاری آن در اقتصاد استفاده می‌شود. این شاخص روش جدیدی برای نشان دادن وضعیت سیاست پولی در یک اقتصاد باز است. بانک مرکزی کانادا از جمله پیشگامان استفاده از این مفهوم در اوایل دهه ۱۹۹۰ بوده است. بانک‌های مرکزی از این شاخص جهت نشان دادن وضعیت پولی از لحاظ انبساطی یا انقباضی بودن و اثرگذاری آن در اقتصاد استفاده می‌کنند. شاخص شرایط پولی، یک هدف میانی برای بانک مرکزی به حساب می‌آید که اصلی‌ترین کانال‌های اثرگذاری سیاست پولی در یک اقتصاد باز، یعنی کانال‌های نرخ بهره و نرخ ارز را دربر دارد. در واقع، مهم‌ترین هدف از ساخت شاخص شرایط پولی، به دست آوردن شاخص جامعی است که بتواند مهم‌ترین کانال‌های اثرگذاری سیاست پولی در اقتصاد را دربر داشته باشد تا بتواند پیش‌بینی مناسب‌تری از آثار اقتصادی سیاست پولی ارائه دهد. در کشورهای در حال توسعه، نظام مالی به گونه‌ای است که نرخ بهره به طور شفاف در بازار تعیین نمی‌شود و فاقد کارکردهای لازم است. در این حالت، تقاضای کل بیشتر تحت تأثیر مقدار اعتبارات است نه قیمت آن. بنابراین در این کشورها، کانال اعتبارات در مکانیسم انتقال از اهمیت بالاتری نسبت به دیگر کشورها برخوردار است (خورسندی و همکاران، ۱۳۹۱).

از دهه ۱۹۹۰، تعهد به یک قاعده در سیاست‌گذاری ارزی نیز رواج پیدا کرده است. در کل، مدل‌های تعیین نرخ ارز به دو دسته کلی مدل‌های حساب جاری یا تراز پرداخت‌ها (مدل کشش‌ها، تقاضای کل کینزین‌ها، مدل جذب، و...) و مدل‌های حساب سرمایه (مدل پولی و مدل تراز سب دارایی) تقسیم می‌شوند (رحیمی بروجردی، ۱۳۷۹؛ کازرونی و همکاران، ۱۳۸۹). از زمان آغاز نظام ارز شناور در اوایل دهه ۱۹۷۰، رهیافت پولی به عنوان مهم‌ترین مدل تعیین نرخ ارز پا به عرصه گذاشت و مورد استفاده قرار گرفت (کتنجی و ئوز، ۲۰۰۸). در مدل پولی حساب سرمایه، جابه‌جایی کامل سرمایه و جانشینی کامل بین دارایی‌های مالی داخلی و خارجی در نظر گرفته می‌شوند. شکل اصلی رهیافت پولی نسبت

^۱ Monetary Condition Index

^۲ Ketenci & Uz

به تعیین نرخ ارز با مدل فرانکل^۱ (۱۹۷۶)، که فرض انعطاف‌پذیری قیمت‌ها را در نظر می‌گیرد، پایه‌گذاری شده است (کتنجی و ئوز، ۲۰۰۸). مدل پولی معمولاً به‌عنوان مدل دو کشور و دو پول ارائه می‌شود که در آن همه کالاها قابل تجارت و قانون قیمت واحد برقرار است (مک‌دونالد و تایلر^۲، ۱۹۹۱). مدل پولی با قیمت‌های انعطاف‌پذیر بر دو فرضیه برابری قدرت خرید^۳ (PPP) و وجود تابع تقاضای پول با ثبات برای اقتصادهای داخلی و خارجی استوار است (درگاهی، ۱۳۷۸). مارک^۴ (۱۹۹۵) و مسی و راگوف^۵ (۱۹۸۳) با استفاده از فرضیه برابری قدرت خرید و تابع تقاضای پول، به قاعده‌ای در سیاست‌گذاری ارزی دست یافتند که شبیه به قاعده تیلور و مک‌کالم در سیاست‌گذاری پولی است. در این قاعده، متغیر سیاستی نرخ ارز است که در واکنش به انحرافات تولید و قیمت‌ها توسط بانک مرکزی تنظیم می‌شود.

۳ پیشینه تحقیق

یاگچی‌باشی و یلدریم^۶ (۲۰۱۹) به بررسی نحوه عملکرد قاعده سیاست پولی طی هدف‌گذاری تورم در ترکیه براساس داده‌های ماهانه ۲۰۰۳-۲۰۱۷ پرداخته است. نتایج آن‌ها نشان می‌دهد که در سال ۲۰۰۹، تغییر رژیم رخ داده است. همچنین، نتایج حاکی از آن است که در رژیم‌های (مقادیر) بالای نرخ بهره، واکنش به نرخ تورم بانک مرکزی ترکیه نسبت به رژیم‌های پایین شدیدتر بوده است. همچنین در رژیم‌های بالا، واکنش نسبت به شکاف تولید ناخالص داخلی شدیدتر از واکنش نسبت به نرخ تورم بوده است. این موضوع حکایت از آن دارد که کاهش شکاف تولید نسبت به کاهش شکاف تورم برای بانک مرکزی ترکیه از درجه اهمیت بالاتر برخوردار است.

کاپورالی و دیگران^۷ (۲۰۱۸) قاعده تیلور تعمیم‌یافته مبتنی بر نرخ ارز را در پنج کشور اندونزی، کره جنوبی، ترکیه، اسرائیل، و تایلند با استفاده از تابع غیرخطی GMM بررسی کردند. نتایج نشان می‌دهند که واکنش مقامات پولی در این کشورها نسبت به انحراف تولید و تورم از مقادیر هدف، در سطوح مختلف تورم از نظر اندازه واکنش و معناداری ضرایب

¹ Frenkel

² Macdonald & Taylor

³ Purchasing Power Parity Theory

⁴ Mark

⁵ Mease & Rogoff

⁶ Yağcibaşı & Yildirim

⁷ Caporalea et al.

متفاوت است. همچنین، نرخ ارز در سطوح بالای تورم اثرگذار بوده، اما در سطوح پایین تورم اثری نداشته است. به‌طور کلی، نتایج این مطالعه نشان می‌دهند که قاعده تیلور غیرخطی و تعمیم‌یافته تصویر بهتری از عملکرد مقامات پولی این کشورها نشان می‌دهد.

هیپرتز و دیگران^۱ (۲۰۱۷) یک مدل اقتصاد باز با روابط خارجی گسترده را تبیین می‌کنند که در آن از نرخ ارز به‌عنوان ابزار سیاست پولی استفاده می‌شود. در این مدل، مقامات پولی، برخلاف مدل تیلور رایج، نرخ ارز انتظاری را با توجه به نوسانات تولید و تورم تعیین می‌کنند. این مقاله نشان می‌دهد در مدل تئوریکي ارائه‌شده مبتنی بر بهینه‌سازی رفتار خانوارها و بنگاه‌ها، نتایج مستند و قابل‌قبولی برای استفاده از نرخ ارز به‌عنوان یک ابزار سیاست پولی وجود دارد. به‌طور مشخص، این مطالعه بر این ادعاست که یک مدل اقتصادی پولی با پایه‌های خرد برای یک اقتصاد باز، قادر است رفاه اجتماعی را با استفاده از یک قاعده نرخ ارز بهبود دهد. این بهبود ناشی از کاهش در نوسانات متغیرهای کلیدی اقتصاد کلان نظیر تولید و تورم رخ می‌دهد. این مطالعه همچنین بر این تأکید می‌کند که به‌طور کلی قاعده نرخ ارز نسبت به قاعده تیلور، بهبود بیشتری در رفاه اجتماعی به‌همراه دارد.

ژوا و چن^۲ (۲۰۱۷) عدم تقارن سیاست‌های پولی ایالات متحده آمریکا را با استفاده از تخمین قاعده تیلور آستانه‌ای با داده‌های فصلی برای دوره زمانی ۱۹۵۵-۲۰۱۵ مورد بررسی قرار داده است. در این مطالعه، نرخ بیکاری به‌عنوان متغیر آستانه‌ای لحاظ شده است. نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که سیاست‌های پولی این کشور در رژیم‌های متفاوت نامتقارن است و مقامات پولی متمایل به پیاده‌سازی یک قاعده فعال تیلور با پاسخ ضعیف به شکاف تورم و پاسخ قوی‌تر به شکاف تولید در دوره رکود هستند. همچنین، نتایج حاکی از آن است که مقدار آستانه‌ای که از آن به‌عنوان نرخ بیکاری هدف مقامات پولی یاد می‌شود، ویژگی‌های زمانی معنی‌داری دارد که نشان‌دهنده این است که سیاست‌گذار پولی ممکن است نرخ بیکاری هدف خود را مطابق با درکی که از سلامت اقتصاد دارد، تعدیل کند.

نوجکوی و پتروی^۳ (۲۰۱۵) با مطالعه شش اقتصاد نوظهور اروپایی به این نتیجه رسیده‌اند که مدل انتخاب صلاحیددی، رفتار بانک‌های مرکزی را از منظر قاعده سیاست پولی و رفتار عملیاتی بهتر توضیح می‌دهد. یافته‌های این تحقیق نشان می‌دهند که بانک‌های مرکزی در این کشورها نرخ‌های بهره سیاستی را به‌صورت صلاحیددی تغییر می‌دهند و به‌طور مثال وقتی که انحراف نرخ‌های بهینه (هدف) از نرخ‌های واقعی از یک مقادیر آستانه‌ای بیشتر

^۱ Heipertz et al.

^۲ Zhua & Chen

^۳ Nojkovi & Petrovi

شدند، اقدام به تغییر نرخ‌های سیاستی می‌کنند. در این مطالعه، از قاعدهٔ تیلور باوجود نرخ ارز استفاده شده است. نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که در رومانی، صربستان، و آلبانی نرخ ارز خود یک هدف است؛ اما در کشورهای لهستان، جمهوری چک، و مجارستان از نرخ ارز برای رسیدن به اهداف تورمی استفاده شده و این موضوع به ویژگی‌های مختلف اقتصاد کشورها نسبت داده شده است.

زامپولی^۱ (۲۰۰۶) به بررسی واکنش بانک مرکزی در مواجهه با انحرافات پایدار نرخ ارز از وضعیت باثبات خود پرداخته است. در این مطالعه، مدل‌سازی اقتصاد براساس تغییرات اتفاقی بین رژیم‌های مختلف با توجه به احتمالات انتقالی صورت گرفته است. برآورد دو مدل قاعدهٔ کنترل تغییرات رژیمی بهینه و قاعدهٔ تیلور خطی بهینه در دو حالت تغییرات رژیمی مطمئن و نامطمئن انجام شده است. نتایج مطالعه نشان می‌دهد سیاست‌هایی که بر پایهٔ احتمالات انتقال قوی هستند، اغلب سیاست‌های محافظه‌کارانه‌اند.

الهی و همکاران (۱۳۹۷) با استفاده از روش شبیه‌سازی وضعیت واقع‌نشده (شبیه‌سازی سناریویی) به ارزیابی امکان‌پذیری قاعدهٔ مک‌کالم به‌عنوان یک راهنمای سیاستی برای ایران در دو مدل سادهٔ اقتصاد کلان می‌پردازند. نتایج شبیه‌سازی نشان می‌دهد که پیروی از قاعدهٔ مک‌کالم می‌تواند به‌طور چشمگیری نوسانات تولید ناخالص داخلی اسمی را کاهش دهد. همچنین، تحلیل‌های این مطالعه نشان می‌دهند که مسیر تصریح‌شده توسط این قاعده برای تغییرات پایهٔ پولی می‌تواند به‌عنوان معیاری برای تصمیمات سیاستی بانک مرکزی ایران مورد استفاده قرار گیرد.

بیات و همکاران (۱۳۹۶) در مطالعه‌ای به بررسی هدف‌گذاری تورم و تولید در دو قاعدهٔ نرخ رشد حجم پول و تیلور برای اقتصاد ایران با استفاده از الگوی تعادل عمومی پویای تصادفی پرداخته‌اند. نتایج مطالعه نشان می‌دهد که نرخ بهره ابزار مناسب‌تری نسبت به نرخ رشد حجم پول برای سیاست‌گذاری روی متغیرهای بخش واقعی اقتصاد است و با به‌کارگیری قاعدهٔ تیلور برای سیاست‌گذاری پولی، رژیم سیاستی هدف‌گذاری تولید اسمی در متغیرهای بخش واقعی اقتصاد و هدف‌گذاری تورم در متغیر اسمی تورم ثبات بیشتری ایجاد کرده است.

مداح و طالب بیدختی (۱۳۹۴) رفتار سیاست‌های پولی و مالی در ایران را برای دورهٔ ۱۳۶۰-۱۳۹۲ با استفاده از الگوی چرخشی مارکف مورد بررسی قرار داده‌اند. در این مطالعه، دو قاعدهٔ سیاست پولی و مالی از طریق ابزارهای سیاست‌گذاری نرخ رشد نقدینگی و

^۱ Zampolli

درآمدهای مالیاتی بررسی شده و نتایج حاکی از آن است که هر دو قاعده سیاستی در اقتصاد ایران از الگوی چرخشی مارکف تبعیت می‌کنند. براساس نتایج به دست آمده در این مطالعه، کل دوره زمانی موردبررسی به سه دوره تقسیم شده است: در دوره اول (۱۳۶۰-۱۳۶۴)، سیاست‌گذاران پولی و مالی عملکرد منفعلانه‌ای داشته و تعامل رفتاری سازگاری با یکدیگر نداشته‌اند. در دوره دوم (۱۳۶۵-۱۳۸۷)، رفتار سیاست‌گذار پولی منفعلانه بوده و به صورت توانمند نسبت به تورم واکنش نداشته است؛ لیکن در دوره مذکور سیاست‌گذار مالی سیاست فعالی را دنبال کرده است. در نهایت در دوره سوم (۱۳۹۲-۱۳۸۸)، مجدداً سیاست‌های مالی و پولی منفعلانه‌ای وجود داشته است.

کمیجانی و دیگران (۱۳۹۳) رابطه تبدیل یافته تیلور را که در آن از نرخ رشد پایه پولی به جای نرخ بهره استفاده شده است، برای اقتصاد ایران مورد آزمون قرار می‌دهند. در این مطالعه، با توجه به وجود عدم تقارن در ترجیحات بانک مرکزی - ناشی از وجود وزن‌های مختلف شکاف تولید و تورم و تحت تأثیر بودن مقامات پولی از فشارهای سیاسی - رفتار غیرخطی برای قاعده تیلور در نظر گرفته شده و از رویکرد غیرخطی مارکف سوئیچینگ برای تخمین این رابطه استفاده شده است. در این مقاله، فرض شده است که حساسیت بانک مرکزی نسبت به دو هدف تورم و تولید در دوره‌های رونق و رکود اقتصادی متفاوت است. نتایج حاصل از تخمین مدل در این مطالعه حاکی از آن است که به استثنای چند سال ابتدایی دوره موردبررسی، سیاست‌گذار توانسته است تشخیص درستی از وضعیت رونق و رکود داشته باشد، اما این تشخیص باوقفه صورت پذیرفته است.

کمیجانی و علی‌نژاد مهربانی (۱۳۹۱) در مطالعه دیگری به ارزیابی اثربخشی کانال‌های سیاست‌گذاری پولی در ایران پرداخته‌اند. این مطالعه با توجه به این نکته که سازوکارهای انتقال سیاست پولی نیز از طریق کانال‌های مختلف و با تأثیرگذاری در متغیرها و بازارهای متعدد و با سرعت و شدت متفاوتی صورت می‌گیرد، به بررسی قدرت اثرگذاری چهار کانال اصلی انتقال پولی در نرخ رشد تولید واقعی و نرخ تورم، یعنی کانال‌های نرخ بهره، کانال نرخ ارز، کانال قیمت دارایی (سهام)، و کانال وام‌دهی بانکی پرداخته است. براساس یافته‌های این پژوهش، در اقتصاد ایران هر چهار کانال موردبررسی قدرت انتقال اقدام‌های پولی را بر نرخ رشد تولید و تورم دارد و به عبارت دیگر، کانال‌های فعال لحاظ می‌شود. علاوه بر این، سیاست‌های پولی از طریق کانال وام‌دهی بانکی، بیشترین تأثیر را در رشد تولید واقعی می‌گذارد. همچنین، از طریق کانال نرخ ارز، سیاست پولی در نرخ تورم بیشترین اثرگذاری را دارد.

کميجانی و توکلیان (۱۳۹۱) در مطالعه خود به بررسی عدم تقارن در رفتار سياست‌گذاری پولی بانک مرکزی با تحليل چگونگی تغيير حساسيت بانک مرکزی در تعيين رشد حجم پول در ادوار تجاری پرداخته‌اند. در اين مقاله، رویکردی که اخيراً توجه بسیاری را به خود جلب کرده به کار گرفته شده است و در آن میزان حساسيت بانک مرکزی نسبت به دو هدف خود در قاعده تیلور - يعنی شکاف توليد و تورم در دوران رکود و رونق - متفاوت است و بنابراین قاعده تیلور به صورت غيرخطی در نظر گرفته شده است. نتایج اين مطالعه و برآورد مدل مارکف سوئیچینگ برای داده‌های فصلی طی دوره ۱۳۶۷:۱ تا ۱۳۸۷:۲، نشان می‌دهد که حساسيت بانک مرکزی در دوران رکود متوجه شکاف توليد و در دوران رونق متوجه شکاف تورم است.

در تمام مطالعات، پاسخ به اين سؤال که آیا تأثیر افزایش در شکاف توليد و تورم در کشور با توجه به سطح و رژیم حاکم بر ابزارهای مورد بحث در پژوهش حاضر (نرخ ارز و پایه پولی) یکسان است يا خير، مغفول مانده است که می‌تواند در طراحی قاعده سياست پولی در کشور حائز اهمیت باشد. از این رو، اين مطالعه نسبت به مطالعات داخلی مسئله قاعده سياست‌گذاری پولی در ايران از جامعيت بیشتری برخوردار بوده و استفاده از نرخ ارز به عنوان ابزار سياست پولی قاعده‌مند نوآوری اصلی اين مطالعه است.

۴ مدل‌سازی و تحليل نتایج

حجم تحولات، تصميمات سياستی، و بی‌ثباتی متغیرها در اقتصاد ايران به طور قابل توجهی بالاست. به همین دلیل، روابط بين متغیرهای اقتصادی در کشور به احتمال زیاد در طول زمان ثابت نبوده و دچار شکست ساختاری است. اين امر به اين دلیل است عاملان اقتصادی و سياست‌گذاران اقتصادی بسته به شرایط حاکم بر اقتصاد و اطلاعات جديد اقدام به تصميم‌گیری و سياست‌گذاری می‌کنند. به همین دلیل، در بررسی روابط بين متغیرهای اقتصاد ايران استفاده از رویکردهای مدل‌سازی که قادر به لحاظ چنين شکست‌های ساختاری (تغييرات رژیمی) باشد، ضرورت دارد. برای مدل‌سازی ارتباط بين متغیرهای اقتصادی دچار شکست ساختاری، همیلتون^۱ (۱۹۸۹) استفاده از مدل‌های چرخشی مارکف را پیشنهاد کرده است. در اين مدل‌ها، به صورت درون‌زا زمان‌های دقيق شکست‌های ساختاری تعيين می‌شوند و هيچ محدوديتی از نظر تعداد دفعات تغييرات و مدت‌زمان آن‌ها وجود ندارد (فلاحی و هاشمی دیزج، ۱۳۸۹). همچنین، اين مدل فروض کمتری را بر توزيع متغیرهای

¹ Hamilton

مدل تحمیل می‌کند و قادر به برآورد هم‌زمان تغییرات متغیرهای مستقل و وابسته، مشروط به درون‌زاد بودن وضعیت اقتصاد در هر مقطعی از زمان است (ابونوری و عرفانی، ۱۳۸۷). در حالت کلی، برای بررسی ارتباط بین دو متغیر براساس مدل‌های چرخشی مارکف، می‌توان یک حالت تعمیمی به‌صورت زیر تعریف کرد (مهرگان و همکاران، ۱۳۹۱):

$$(MSIA(K)_{ARX}(p, q): y_t = c(s_t) + \sum_i^p a_i(s_t)y_{t-p} + \dots + \sum_j^q \beta_j(s_t)X_{t-q} + \varepsilon_t(s_t) \quad (1)$$

در رابطه (۱)، y_t متغیر وابسته، X_t متغیر مستقل، و c عرض از مبدأ، و ε_t جزء اخلاص مدل است. تمام عناصر سمت راست رابطه (۱) تابعی از متغیر رژیم یا وضعیت (s_t) هستند. s_t یک متغیر تصادفی گسسته و نهفته (غیرقابل مشاهده) است که در طول زمان بر اثر تغییرات نهادی و ساختاری تغییر می‌کند و می‌تواند K حالت به خود بگیرد؛ مثلاً در مورد متغیر رشد اقتصادی، وقتی s_t دو حالت ۱ و ۲ بگیرد، این دو حالت وضعیت‌های اقتصادی رکود و رونق را نشان خواهند داد. در رابطه (۱)، تمام ضرایب متغیرها در رژیم‌های مختلف متفاوت‌اند، ولی هریک از این اجزای رژیمی می‌توانند به‌صورت غیررژیمی نیز ظاهر شود.

متغیر تغییر وضعیت (s_t) در رویکرد چرخشی مارکف به‌عنوان یک متغیر نهفته (غیرقابل مشاهده) در الگو ظاهر می‌شود. به‌دلیل این ویژگی، نمی‌توان بیان داشت که در زمان جاری t به‌صورت دقیق کدام رژیم رفتاری، در اقتصاد حاکم است. باوجود این، احتمال حاکم شدن یک رژیم مشخص در اقتصاد در یک زمان مشخص t بر مبنای زنجیره مارکف قابل اندازه‌گیری است. به‌عبارت بهتر، صرفاً می‌توان احتمال حاکم شدن یک رژیم در اقتصاد را در زمان t بیان کرد. بر مبنای زنجیره مارکف، فرض بر این است که احتمال متغیر گسسته s_t ، از احتمال مقادیر گذشته متغیر s_t تبعیت می‌کند. این فرایند خودرگرسیو دارای مرتبه محدود (متناهی) است. اگر فرض شود که فرایند زنجیره مارکف مرتبه اول است، توابع احتمال انتقالی برای k وضعیت به‌صورت زیر خواهد بود:

$$\begin{cases} s_t \in \{1, 2, \dots, K\}, P(s_t = j | s_{t-1} = i, \Omega_{t-1}) \\ P(s_t = j | s_{t-1} = i, \Omega_{t-1}) = P(s_t = j | s_{t-1} = i) = P_{ij} \\ \sum_{j=1}^K P_{ij} = 1 \quad \forall i, j \in \{1, 2, \dots, K\} \end{cases} \quad (2)$$

ماتریس احتمال انتقالات (P) با تجمیع احتمالات فوق در یک ماتریس افزاشده با مرتبه $K \times K$ به دست می‌آید. هر عنصر (P_{ij}) در ماتریس احتمال انتقالات، احتمال انتقال از وضعیت (رژیم) i به وضعیت j را بیان می‌کند.

$$\begin{bmatrix} P_{11} & P_{12} & \dots & P_{1K} \\ P_{21} & P_{22} & \dots & P_{2K} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ P_{K1} & P_{K2} & \dots & P_{KK} \end{bmatrix}, \sum_{j=1}^K P_{ij} = 1 \quad \forall i, j \in \{1, 2, \dots, K\}, 0 \leq P_{ij} \leq 1 \quad (3)$$

برای برآورد پارامترهای الگوهای چرخشی مارکف از روش حداکثر در دست‌نمایی استفاده می‌شود. در این روش، تابع لگاریتم درست‌نمایی ($\log L$) احتمال مشترک بین وقوع y_t و تمام s_t ها نسبت به پارامترهای تصادفی حداکثر می‌شود (مینگ کوان^۱، ۲۰۰۲).

مدلهایی که در مطالعات اقتصادی بیشتر مورد توجه است می‌توان در چهار حالت مختلف، مدل‌های مارکف سوئیچینگ در میانگین (MSM)، مدل‌های مارکف سوئیچینگ عرض از مبدأ (MSI)، مدل‌های مارکف سوئیچینگ در پارامترهای مدل خودرگرسیون (MSA)، و مدل‌های مارکف سوئیچینگ در واریانس جزء اخلاص (MSH) طبقه‌بندی کرد؛ ضمن اینکه در حالت‌هایی نیز از ترکیبی از موارد فوق بهره گرفته می‌شود.

به پیروی از مطالعات تجربی، الگوهای پژوهش به صورت تغییرات رژیمی به صورت زیر است:

$$Gexc_t = c(s_t) + \sum_i^p \alpha_i(s_t) Gexc_{t-p} + Ggagdp_t^*(s_t) + Gginf_t^*(s_t) + Gbud_t(s_t) + \varepsilon_t(s_t) \quad (4)$$

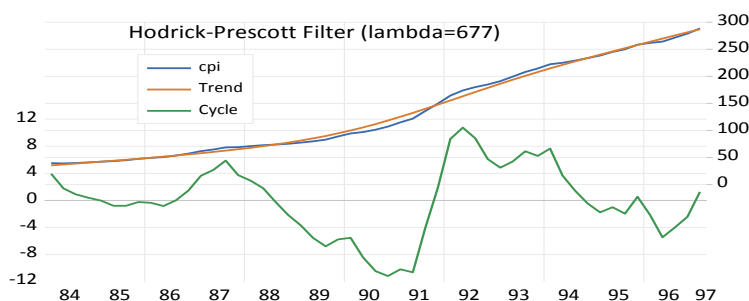
$$GM_t = c(s_t) + \sum_i^p \alpha_i(s_t) GM_{t-p} + Ggagdp_t^*(s_t) + Gginf_t^*(s_t) + Gbud_t(s_t) + \varepsilon_t(s_t) \quad (5)$$

که در آن، $Gexc_t$ رشد نرخ ارز (دلار) در بازار غیررسمی در سال t (برحسب درصد)؛ $Ggagdp_t^*$ رشد شکاف تولید در سال t که به صورت رشد تفاضل مقادیر تولید ناخالص داخلی حقیقی از مقادیر روند بلندمدت تولید ناخالص داخلی (برحسب درصد) اندازه‌گیری می‌شود؛

¹ Ming Kuan

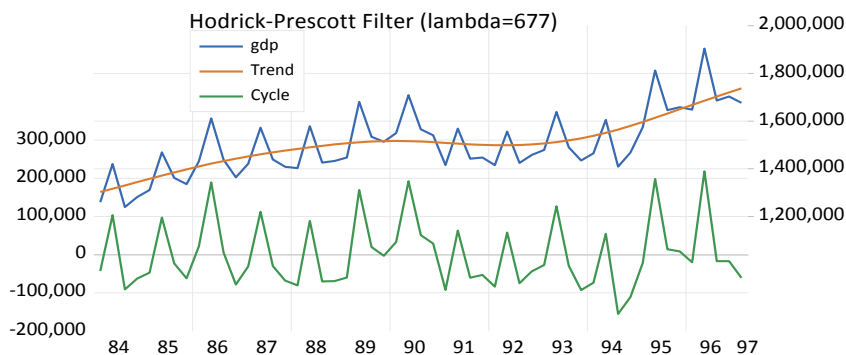
$Gginf_t^*$ رشد شکاف تورم در سال t که به صورت رشد تفاضل مقادیر تورم از مقادیر روند بلندمدت تورم (برحسب درصد) اندازه‌گیری می‌شود؛ $Gbud_t$ رشد کسری بودجه در سال t (برحسب درصد)؛ s_t متغیر وضعیت (رژیم) در سال t را نشان می‌دهد که می‌تواند k حالت به خود بگیرد؛ ε_t پسماند رگرسیون در زمان t را نشان می‌دهد. گفتنی است کلیه اطلاعات متغیرهای این تحقیق به صورت فصلی طی دوره زمانی ۱۳۸۴:۱-۱۳۹۷:۱ از سامانه داده‌های اقتصادی و مالی وزارت امور اقتصادی و دارایی اخذ شده است.

در این مطالعه، برای استخراج روندهای بلندمدت تورم و همچنین تولید ناخالص داخلی از رویکرد فیلتر هودریک-پرسکات استفاده شده است (شکل‌های ۱ و ۲):^۱



شکل ۱. استخراج روند بلندمدت تورم و شکاف تورم از روند بلندمدت آن
منبع: یافته‌های تحقیق

^۱ براساس مقالهٔ برکچیان و عینیان (۱۳۹۳) و طیب‌نیا و قاسمی (۱۳۸۹)، لامبدا ۶۷۷ برای فیلتر هودریک پرسکات در ارتباط با داده‌های فصلی ایران مناسب‌تر است.



شکل ۲. استخراج روند تولید ناخالص داخلی و شکاف مقادیر تولید ناخالص داخلی از روند بلندمدت آن
منبع: یافته‌های تحقیق

با توجه به اینکه داده‌های مورد استفاده در این مطالعه به صورت فصلی است، از آزمون ریشه واحد فصلی هگی^۱ برای بررسی مانایی متغیرهای تحقیق استفاده شده است. نتایج این آزمون در جدول ۲ ارائه شده است.

^۱ HEGY

جدول ۲

نتایج آزمون ریشه واحد هگی

متغیر	فرضیه صفر	آماره محاسباتی	سطح احتمال
GM	وجود ریشه واحد فصلی با عرض از مبدأ	۱۴/۴۲۶	۰/۰۰۰
	وجود ریشه واحد فصلی با عرض از مبدأ و روند	۱۶/۳۴۹	۰/۰۰۰
	وجود ریشه واحد فصلی با عرض از مبدأ	۸/۷۲۱	۰/۰۰۰
Ggagdp*	وجود ریشه واحد فصلی با عرض از مبدأ و روند	۸/۴۶۵	۰/۰۰۰
	وجود ریشه واحد فصلی با عرض از مبدأ	۱۲/۲۹۴	۰/۰۰۰
	وجود ریشه واحد فصلی با عرض از مبدأ و روند	۱۲/۶۴۲	۰/۰۰۰
Ginf*	وجود ریشه واحد فصلی با عرض از مبدأ	۱۲/۴۲۲	۰/۰۰۰
	وجود ریشه واحد فصلی با عرض از مبدأ و روند	۱۲/۱۴۵	۰/۰۰۰
	وجود ریشه واحد فصلی با عرض از مبدأ	۹/۶۹۵	۰/۰۰۲
Gexc	وجود ریشه واحد فصلی با عرض از مبدأ و روند	۹/۹۲۶	۰/۰۰۳

منبع: یافته‌های تحقیق

براساس نتایج آزمون ریشه واحد فصلی هگی، تمامی متغیرها در سطح خود مانا هستند. با توجه به این امر، نتایج مدل‌های اقتصادسنجی مبتنی بر این متغیرها از مسئله رگرسیون کاذب مبرا بوده و نتایج آن معتبر و قابل اتکا است. تخمین مدل‌های چرخشی مارکف با دو مسئله روبه‌روست؛ اول اینکه، باید تعداد بهینه رژیم‌ها تعیین شوند. برای این کار، از معیار AIC استفاده می‌شود. دوم اینکه باید نشان داده شود حضور متغیر وضعیت (رژیمی) در مدل الزامی است. به عبارتی، باید فرض صفر مبنی بر خطی بودن مدل در برابر فرض غیرخطی بودن آن (تصریح مدل چرخشی) آزمون شود. برای این کار، از آزمون LR^۱ استفاده می‌شود. همچنین، برای اطمینان از نبود خودهمبستگی سریالی در پسماندها از آزمون پورتمن^۲ و برای ناهمسانی واریانس از آزمون ARCH استفاده می‌شود (مهرگان و همکاران،

^۱ Likelihood Ratio Test

^۲ Portmanteau Test.

۱۳۹۱). نتایج این آزمون‌ها و نتایج برآورد الگوی چرخشی مارکف مربوط به مدل سیاست‌گذاری نرخ ارز (رابطه ۴) براساس آزمون‌های مذکور، در جدول ۳ آورده شده است. براساس معیار AIC در جدول ۳، الگوی دو رژیم با عرض از مبدأ و چرخش واریانس، ضرایب رژیمی $(MSIH(2,2,1,1))$ ، برای معادله (۴) تحقیق مناسب تشخیص داده شد. براساس نتایج آزمون ARCH و پورتمن، مدل برآوردی فاقد ناهمسانی واریانس و خودهمبستگی است. براساس نتایج آزمون LR نیز، رویکرد چرخشی دو رژیمی بر مدل‌های خطی ارجح است.

جدول ۳

نتایج آزمون‌ها و برآورد الگوی چرخشی مارکف رشد نرخ ارز

متغیر درون‌زا	GEXC	نوع مدل	MSIH(2,2,1,1)
log-likelihood	۹۷/۳۱۳	معیار AIC	-۳/۱۱
آزمون	آماره		سطح معناداری
خطی بودن (LR)	۸۲/۶۴۴		۰/۰۰۰
نرمال بودن	۱/۰۳۴		۰/۵۹۶
خودهمبستگی پورتمن	۱۱/۲۱		۰/۵۱۱
ARCH ناهمسانی واریانس	۰/۲۸۳		۰/۸۳۶
متغیرهای وابسته به رژیم	رژیم	ضرایب	انحراف معیار
AR-1	صفر	۰/۳۰۳	۰/۰۸۱
	یک	-۰/۱۹۸	۰/۱۴۵
AR-2	صفر	-۰/۰۲۵	۰/۰۵۶
	یک	-۰/۶۷۵	۰/۱۱۱
MA-1	صفر	-۰/۰۰۷	۰/۴۱۹
	یک	۰/۲۴۱	۰/۰۸۹
عرض از مبدا	صفر	۰/۲۴۹	۰/۰۵۹
	یک	۰/۰۰۵۹	۰/۰۰۲
Ggagdp*	صفر	-۰/۲۵۵	۰/۰۴۲
	یک	۰/۰۰۱۸	۰/۰۰۰۵۹
Gginf*	صفر	۰/۲۳۹	۰/۱۰۲
	یک	۰/۰۰۱۷	۰/۰۰۱۲
Gbud	صفر	-۰/۰۱۱	۰/۰۱۹
	یک	۰/۰۱۱۹	۰/۰۰۰۶
احتمال انتقالات	دوره t		
	رژیم ۱	رژیم ۰	رژیم‌ها
دوره t+1	۰/۴۴	۰/۵۶	رژیم ۰
	۰/۸۸	۰/۱۲	رژیم ۱
خصوصیات رژیم‌ها	۸/۲	۲	دوام (به فصل)
	۸۰/۳۹	۱۹/۶۱	احتمال تجمعی (درصد)

منبع: یافته‌های تحقیق

بر اساس جدول ۳، انحرافات تولید و تورم از وضعیت بلندمدت آن‌ها و همچنین کسری بودجه دولتی تحت ۲ رژیم رفتاری مختلف، رشد نرخ ارز را متأثر می‌کنند. براساس مطالعه همیلتون (۱۹۸۹)، عرض از مبدا با ضریب کوچک‌تر نشان‌دهنده رژیم پایین و با ضریب

بزرگ‌تر نشان‌دهنده رژیم بالاست. براین اساس، رژیم صفر بیانگر رژیم بالای نرخ ارز و رژیم یک بیانگر رژیم پایین نرخ ارز است.

براساس جدول ۳، با افزایش یک درصدی از انحرافات تولید از روند بلندمدت آن، در رژیم صفر، نرخ ارز ۰/۲۵۵ درصد کاهش و در رژیم یک به میزان ۰/۰۰۱۸ درصد افزایش پیدا می‌کند. این امر نشان می‌دهد که اگر نرخ ارز در سطوح بالای خود قرار گیرد، بانک مرکزی در واکنش به رونق اقتصادی، نرخ ارز را کاهش می‌دهد. این می‌تواند به این دلیل باشد که در شرایط رونق اقتصادی، صادرات بهبود پیدا می‌کند و لذا عرضه ارز زیاد می‌شود. همچنین در شرایط رونق اقتصادی، از تقاضای سفته‌بازی در بازار ارز و رشد کاذب نرخ ارز کاسته می‌شود، چون با رونق اقتصادی، فرصت‌های جایگزین سرمایه‌گذاری مناسبی در بخش حقیقی اقتصاد به وجود می‌آید. در رژیم ارزی پایین، بانک مرکزی به انحراف تولید از روند بلندمدت آن چندان واکنش نشان نمی‌دهد. در این حالت، انتظار بر این است که تورم افزایش یابد. نرخ ارز پایین به همراه سطح قیمت‌های بالا، حاشیه سود واردات را افزایش می‌دهد، بنابراین تقاضای ارز برای واردات افزایش پیدا می‌کند. بخشی از واردات به عنوان مواد اولیه، کالاهای واسطه‌ای و سرمایه‌ای در بخش تولید حقیقی به کار گرفته می‌شود و به سبب همین امر سطح تولیدات داخلی و صادراتی بهبود پیدا می‌کند و به تناسب این امر عرضه ارز نیز زیاد می‌شود و بخش قابل توجهی از تأثیرات افزایش تقاضای ارز در نرخ ارز را تعدیل می‌کند. به همین دلیل است که ضریب انحرافات تولید در رژیم یک برابر با ۰/۰۰۱۸ درصد است.

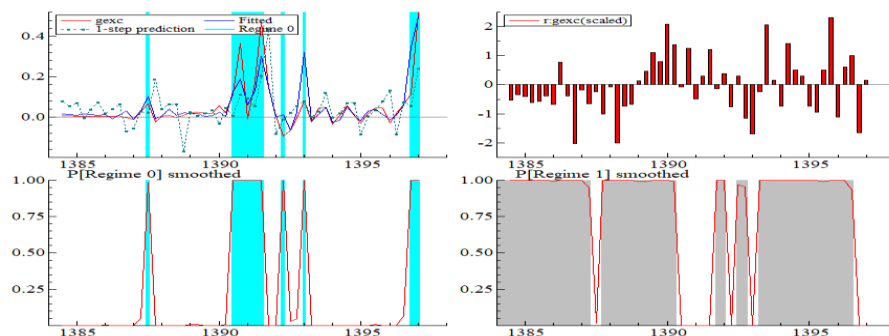
بانک مرکزی در واکنش به رشد تورم نسبت به روند بلندمدت آن، در رژیم بالای نرخ ارز در مقایسه با رژیم پایین، نرخ ارز را به طور قابل توجهی افزایش می‌دهد؛ به طوری که با افزایش یک درصدی در انحرافات تورم از روند بلندمدت آن، نرخ ارز در رژیم بالای ارزی به میزان ۰/۲۳۹ درصد افزایش و در رژیم پایین نرخ ارز از نظر آماری تغییر معناداری از خود نشان نمی‌دهد. مطابق با مبانی نظری و منطق اقتصادی، در شرایط تورم بالا، هزینه‌های تولید در داخل کشور به شدت افزایش پیدا می‌کند. حال، اگر رژیم حاکم بر ارز سطح بالا باشد، تقاضای نرخ ارز جهت حفظ قدرت خرید افزایش پیدا می‌کند. در واقع، مردم به ارز به عنوان ابزار سرمایه‌گذاری می‌نگرند که بازدهی آن بیشتر از فعالیت‌های حقیقی یا بازارهای موازی ارز (طلا، سهام، ...) است. این در حالی است که در شرایط تورمی بالا و نرخ ارز بالا، قدرت رقابت‌پذیری صادرکنندگان نیز در مقایسه با رقبای آن‌ها کاهش پیدا می‌کند. براساس آمارهای بانک مرکزی، بیش از ۸۰ درصد واردات در کشور مربوط به کالاهای واسطه‌ای و سرمایه‌ای و نهاده اولیه است که به طور مستقیم در تولید نقش دارند. براین اساس، افزایش نرخ ارز و تورم در کشور می‌تواند موجب افزایش بهای تمام‌شده ارائه محصولات و خدمات

شود و از این طریق می‌تواند قدرت رقابت‌پذیری صادرکنندگان در کشور کاهش یابد. همچنین، اگر شرایط تورمی بالا و نرخ ارز پایین باشد، حاشیه سود صادرات با کاهش شدیدتری مواجه می‌شود. نکته مهم این است که در شرایط نرخ ارز پایین و شکاف تورمی بالا، تقاضای سفته‌بازی و احتیاطی ارز چندان بروز نمی‌کند، هرچند که واردات رونق خواهد داشت. از محل همین واردات نیز فناوری تولید حقیقی ارتقا پیدا می‌کند و هزینه‌های تولید کاهش می‌یابد. همین امر خود می‌تواند محرک افزایش صادرات و تولید داخلی شود که صرفاً مصرف داخلی دارند. لذا بعد از مدتی، تقاضا برای واردات کالاهای مصرفی می‌تواند تعدیل شود.

کسری بودجه دولت به دلیل اندازه دولت در اقتصاد کشور، یکی از مهم‌ترین مؤلفه‌های اقتصاد کلان در ایران محسوب می‌شود. رشد کسری بودجه دولت در رژیم ارزی بالا تأثیر معناداری در نرخ ارز ندارد؛ اما در رژیم ارزی پایین، افزایش یک درصدی کسری بودجه دولت منجر به افزایش ۰/۰۰۱۹ درصدی نرخ ارز می‌شود. به عبارت بهتر در شرایط رژیم ارزی پایین، بانک مرکزی در واکنش به کسری بودجه دولت، نرخ ارز را افزایش می‌دهد تا پایه پولی و نقدینگی از محل استقراض دولت از نظام بانکی افزایش یابد. در رژیم نرخ ارز بالا، افزایش نرخ ارز انعطاف کمتری برای افزایش دارد. افزایش بیش از حد نرخ ارز می‌تواند پیامدهای منفی اقتصادی-اجتماعی به دنبال داشته باشد که برای دولت بسیار هزینه‌زاست. اما در رژیم نرخ ارز پایین، دولت می‌تواند برای پوشش بخشی از کسری بودجه با مداخله بانک مرکزی در بازار ارز، نرخ ارز را افزایش دهد تا از این طریق درآمدهای ریالی نفت افزایش یابد و بخشی از کسری را جبران کند؛ ضمن آنکه با افزایش نرخ ارز، ارزش ریالی ذخایر خارجی بانک مرکزی به‌طور قابل‌توجهی رشد می‌کند و از محل این رشد نیز بخشی از بدهی‌های دولت به بانک مرکزی تسویه می‌شود. لذا، افزایش نرخ ارز به دلیل کسری بودجه زمانی که نرخ ارز در رژیم پایین قیمتی قرار دارد، منطقی است.

براساس نتایج، می‌توان بیان داشت که در شرایط افزایش کسری بودجه دولت، انگیزه دولت جهت استقراض از نظام بانکی کشور (بانک مرکزی و شبکه بانکی) افزایش می‌یابد. حال، چنانچه نرخ ارز در رژیم پایین خود باشد، انگیزه دولت جهت افزایش نرخ ارز افزایش می‌یابد، زیرا از طریق افزایش ریالی در خالص ذخایر خارجی بانک مرکزی می‌تواند بدهی خود به نظام بانکی را کاهش دهد. با توجه به غالب بودن نقش دولت در اقتصاد کشور، می‌توان انتظار داشت که با افزایش کسری بودجه، شکاف تولید و شکاف تورمی در کشور افزایش یابد و در شرایطی که نرخ ارز در رژیم پایین باشد، با افزایش شکاف تولید زمینه برای انتقال نرخ ارز در کشور به رژیم بالا افزایش می‌یابد. بنابراین، می‌توان بیان داشت که نرخ ارز در کشور ابزاری جهت پاسخ به شکاف تولیدی و تورمی با توجه به وضعیت بودجه‌ای دولت

است. براساس توابع احتمال انتقالات، نرخ ارز در اقتصاد ایران گرایش به رژیم ارزی پایین دارد؛ به‌طوری‌که اگر بازار ارز ایران در رژیم بالاها‌ی ارزی قرار گیرد، به احتمال ۵۶ درصد در دوره‌آتی نیز در رژیم بالای ارزی خواهد بود و ۴۴ درصد احتمال دارد به رژیم پایین ارزی منتقل شود. با انتقال بازار ارز به رژیم ارزی پایین، ۸۸ درصد احتمال دارد اقتصاد برای دوره‌آتی نیز در این رژیم باقی بماند و ۱۲ درصد احتمال دارد به رژیم بالای ارزی منتقل شود. متوسط دوره‌ دوام رژیم بالای ارزی ۲ فصل و رژیم پایین ارزی ۸/۲ فصل است.



شکل ۳. سری احتمال وقوع رژیم‌های مختلف نرخ ارز
منبع: یافته‌های تحقیق

در جدول ۴، تأثیر شکاف تولید و تورم در ابزار دیگر بانک مرکزی یعنی پایه پولی در رژیم‌های مختلف پایه پولی ارائه شده است. براساس جدول ۴، پایه پولی در ایران از دو رژیم رفتاری پیروی می‌کند. براساس عرض از مبدأها در جدول ۴، رژیم صفر و یک به‌ترتیب نشان‌دهنده پایه پولی در سطح پایین و بالاست. در این مدل نیز تمام اجزای مدل به‌صورت رژیمی برآورد شده‌اند. بر مبنای آماره‌های خوبی برازش نیز مدل برآوردشده فاقد خودهمبستگی و ناهمسانی واریانس اجزای اخلاط است. آزمون خطی بودن نیز نشان داد که الگوی رژیمی نسبت به غیررژیمی کارایی بیشتری در توضیح الگو دارد.

جدول ۴

نتایج آزمون‌ها و برآورد الگوی چرخشی مارکف رشد پایه پولی

متغیر درون‌زا	GM	نوع مدل	MSIH (2,1,1,1)	
log-likelihood	۱۱۶/۳۶	معیار AIC	-۵/۱۵	
آزمون	آماره		سطح معناداری	
(LR خطی بودن)	۱۱۰/۲۶۲		۰/۰۰۰	
نرمال بودن	۰/۳۶۴		۰/۸۳۳	
خودهمبستگی پورتمن	۱۰/۳۴۲		۰/۵۸۶	
ARCH ناهمسانی واریانس	۰/۲۰۶		۰/۸۱۴	
متغیرهای وابسته به رژیم	رژیم	ضرایب	انحراف معیار	آماره t
AR-1	صفر	-۰/۱۱۵	۰/۰۰۴۳	-۲۸/۷
	یک	-۰/۰۶۶	۰/۱۷۹	-۰/۳۷۳
MA-1	صفر	۰/۱۲۸	۰/۲۲۸	۰/۵۶
	یک	۰/۱۶۷	۰/۱۳۶	۱/۲۳
عرض از مبدأ	صفر	۰/۰۸۹	۰/۰۱۵	۵/۷۹
	یک	۰/۰۴۶	۰/۰۰۶۲	۷/۴۵
Ggagdp*	صفر	۰/۰۶۳	۰/۰۰۱۸	۳/۴۷
	یک	۰/۰۰۴۶	۰/۰۰۱۱	۳/۹۳
Gginf*	صفر	-۰/۰۰۷۹	۰/۰۰۲۵	-۳/۱۶
	یک	۰/۰۱۸۵	۰/۰۰۴۵	۴/۰۹
Gbud	صفر	۰/۰۰۰۶۶	۰/۰۰۱۱	۰/۵۹۲
	یک	۰/۰۰۶۷	۰/۰۰۱۷	۳/۸۴
احتمال انتقالات		t دوره		
		رژیم‌ها	رژیم ۰	رژیم ۱
دوره t+1		رژیم ۰	۰/۵۹	۰/۴۱
		رژیم ۱	۰/۲۱	۰/۷۹
خصوصیات رژیم‌ها		دوام (به فصل)	۲/۲۹	۵/۱۴
		احتمال تجمعی (درصد)	۳۰/۷۷	۶۹/۲۳

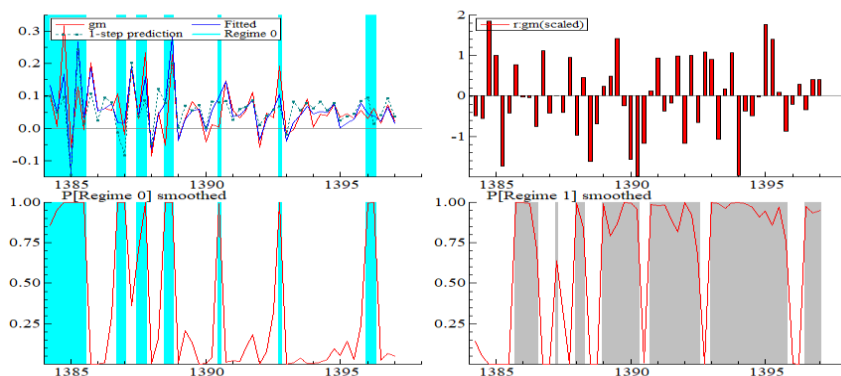
منبع: یافته‌های تحقیق

ضریب انحراف تولید از روند بلندمدت آن در جدول ۴ نشان می‌دهد که در هر دو رژیم تأثیر انحرافات تولید در پایه پولی مثبت و از نظر آماری معنادار است؛ اما اندازه این تأثیر در رژیم صفر بیشتر از رژیم یک است؛ به‌طوری‌که با افزایش یک درصدی شکاف تولید، پایه پولی در رژیم صفر ۰/۰۰۶۳ درصد و در رژیم یک ۰/۰۰۴۶ درصد افزایش پیدا می‌کند. این

نشان می‌دهد که با ایجاد رونق در اقتصاد، تقاضای پول در رژیم نقدینگی پایین بیشتر از رژیم نقدینگی بالا می‌شود و این نتیجه منطقی است. اگر در شرایط رونق اقتصادی حجم نقدینگی بالا باشد، برای امور مبادلاتی و تولیدی کمتر به نقدینگی جدید نیاز است؛ اما در رژیم نقدینگی پایین، رونق تولید، نقدینگی جدید بیشتری نیاز دارد.

براساس جدول ۴، شکاف تورم در هر دو رژیم رفتاری از نظر آماری تأثیر معناداری در پایه پولی دارند؛ اما این تأثیر در رژیم نقدینگی پایین منفی و در رژیم نقدینگی بالا مثبت است. در رژیم نقدینگی پایین، با افزایش یک درصدی شکاف تورمی، عرضه پول توسط بانک مرکزی به میزان 0.079% درصد کاهش پیدا می‌کند؛ اما در رژیم نقدینگی بالا این واکنش مثبت و برابر با 0.185% است. این نشان می‌دهد که در رژیم نقدینگی پایین، با افزایش شکاف تورمی، عرضه پول کم می‌شود. این سازگار با نظریه «پول داغ» است. به عبارت بهتر در این حالت، سرعت گردش پول افزایش می‌یابد و تقاضا برای پول جدید کاهش پیدا می‌کند و بانک مرکزی نیز عرضه پول را کاهش می‌دهد؛ اما زمانی که رژیم نقدینگی بالا در اقتصاد حاکم است، افزایش شکاف تورمی منجر به تقاضای پول جدید می‌شود. از آنجا که هر چقدر حجم نقدینگی زیاد باشد، سرعت گردش پول انعطاف کمتری برای افزایش دارد، لذا شکاف تورمی در رژیم نقدینگی بالا باعث افزایش پایه پولی می‌شود. کسری بودجه دولت در رژیم صفر تأثیر معناداری در پایه پولی ندارد؛ اما در رژیم یک با افزایش یک درصدی در کسری بودجه دولت، پایه پولی به میزان 0.067% درصد افزایش پیدا می‌کند. این نشان می‌دهد که در رژیم نقدینگی پایین، بخشی از کسری از طریق استقراض از بانک مرکزی تأمین می‌شود. این نتایج نشان می‌دهد که در شرایطی که شکاف تولید و تورم در کشور تغییر کند، یکی از ابزارهای بانک مرکزی جهت کاهش شکاف استفاده از ابزار پایه پولی است. در واقع، با افزایش شکاف تولید در کشور و نقش پررنگ بخش دولتی در اقتصاد کشور، فارغ از سطح و رژیم مربوط به پایه پولی، پایه پولی در کشور افزایش می‌یابد که خود می‌تواند وابستگی دولت به نظام بانکی را نشان دهد.

براساس توابع احتمال انتقالات، پایه پولی در اقتصاد ایران گرایش به تعادل در رژیم بالای نقدینگی دارد؛ به‌طوری‌که اگر پایه پولی در رژیم پایین قرار گیرد، به احتمال ۵۹ درصد در فصل آتی در همین رژیم باقی می‌ماند و به احتمال ۴۱ درصد به رژیم نقدینگی بالا انتقال پیدا می‌کند. اگر پایه پولی در رژیم نقدینگی بالا قرار گیرد، به احتمال ۷۹ درصد در فصل آتی نیز در این رژیم باقی می‌ماند و به احتمال ۲۱ درصد به رژیم نقدینگی پایین منتقل می‌شود. دوره دوام رژیم نقدینگی بالا به‌طور متوسط $69/23$ فصل و دوام رژیم نقدینگی پایین نیز به‌طور متوسط $30/77$ فصل است.



شکل ۴. سری احتمال وقوع رژیم‌های مختلف حاکم بر پایه پولی
منبع: یافته‌های تحقیق

۵ نتیجه‌گیری

سیاست‌گذاری پولی و ارزی از مهم‌ترین وظایف بانک مرکزی محسوب می‌شود. در این راستا، بانک مرکزی از ابزارهای مختلفی استفاده می‌کند که در ایران مهم‌ترین آن‌ها در ارتباط با سیاست‌گذاری پولی تغییرات پایه پولی و در ارتباط با نرخ ارز نیز تنظیم نرخ ارز است؛ ضمن آنکه در اقتصاد ایران، از نرخ ارز به‌عنوان ابزار سیاست‌گذاری پولی نیز استفاده می‌شود. در صورتی که سیاست پولی-ارزی به شکل بهینه تنظیم شود، بانک مرکزی قادر خواهد بود چرخه‌های تجاری و بی‌ثباتی قیمت‌ها (تورم) را مدیریت کند. کاهش چرخه‌های تجاری و ثبات قیمت‌ها می‌تواند به رشد پایدار اقتصادی و اشتغال کمک شایانی کند. با توجه به اهمیت این موضوع، مطالعه حاضر به بررسی قاعده سیاست‌گذاری پولی در ایران با تأکید بر نرخ ارز و پایه پولی به صورت رژیمی با استفاده از رویکرد چرخشی مارکوف پرداخته است.

نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که پایه پولی و نرخ ارز در واکنش به انحرافات تورم و تولید از روندهای بلندمدت آن و کسری بودجه دولت در قالب دو رژیم رفتاری متفاوت واکنش نشان می‌دهند. نتایج حاصل از برآورد الگوی تعیین نرخ ارز نشان داد که با افزایش یک درصدی انحرافات تولید از روند بلندمدت آن، نرخ ارز در رژیم بالای نرخ ارز ۰/۲۵۵ درصد کاهش و در رژیم پایین نرخ ارز به میزان ۰/۰۱۸ درصد افزایش پیدا می‌کند. بر مبنای این نتایج، در رژیم نرخ ارز بالا، افزایش تولید نسبت به روند بلندمدت آن منجر به بهبود تراز تجاری می‌شود و در نتیجه این بهبود، نرخ ارز کاهش می‌یابد؛ ضمن آنکه در شرایط رونق اقتصادی، اصولاً بازدهی فعالیت‌های حقیقی اقتصاد به نسبت قابل توجه است و به

همین دلیل از تقاضای سفته‌بازی ارزی نیز کاسته می‌شود؛ اما در رژیم نرخ ارز پایین، رونق در بخش تولید باعث کاهش نرخ ارز می‌شود. دلیل این امر این است که واردات کالاهای اولیه، واسطه، و سرمایه‌ای برای بخش تولید در شرایط رژیم نرخ ارز پایین مقرون به صرفه‌تر می‌شود؛ ضمن آنکه در رژیم نرخ ارز پایین، صادرات حاشیه سود کمتری دارد. در نتیجه، در رژیم نرخ ارز پایین، رونق اقتصادی بیشتر به سمت تولید کالاها و خدمات خواهد رفت که بیشتر به صورت داخلی مصرف می‌شوند. شایان ذکر است که تولید در اقتصاد ایران تا حد قابل توجهی وابسته به واردات کالاهای اولیه، واسطه‌ای، و سرمایه‌ای است. لذا، طبیعی است که با مقرون به صرفه بودن واردات، تقاضای ارز برای واردات افزایش پیدا کند؛ در نتیجه، نرخ ارز در رژیم نرخ ارز پایین در واکنش به رونق اقتصادی با افزایش مواجه می‌شود. نتایج نشان داد که با افزایش یک درصدی تورم نسبت به روند بلندمدت آن، بانک مرکزی نرخ ارز را در رژیم بالای ارزی به میزان $0/239$ درصد افزایش می‌دهد؛ اما در رژیم نرخ ارز پایین، بانک مرکزی واکنش معناداری نشان نمی‌دهد. در رژیم نرخ ارز بالا، بالا بودن تورم به مفهوم این است که هزینه‌های تولید در کشور افزایش یافته است. در واقع، اگر این افزایش سطح عمومی قیمت‌ها منجر به کاهش قابل توجه نرخ ارز حقیقی شود، به‌طوری که حاشیه سود صادرات به‌طور قابل توجه کاهش پیدا کند، تراز تجاری کاهش خواهد یافت و نرخ ارز به دنبال آن افزایش می‌یابد. نتایج نشان می‌دهد که در رژیم نرخ ارز بالا، چنین فرایندی مصداق دارد. علاوه بر این در رژیم نرخ ارز بالا، با افزایش تورم، مردم جهت حفظ قدرت خرید اقدام به تقاضای احتیاطی و سفته‌بازی ارز می‌کنند که این امر نیز بر تشدید افزایش نرخ ارز بیشتر کمک می‌کند. بانک مرکزی چندان تسلطی بر کنترل نرخ ارز در بازار غیررسمی در رژیم نرخ ارز بالا ندارد. بر همین اساس در رژیم ارزی بالا، انتظارات بر افزایش نرخ ارز است؛ ضمن آنکه در شرایط تورمی، بانک مرکزی عملاً با افزایش نرخ ارز، نقدینگی را از سطح جامعه جمع‌آوری می‌کند و به عبارت بهتر از نرخ ارز به عنوان ابزار سیاست‌گذاری پولی استفاده می‌شود، هرچند که بانک مرکزی دنبال این موضوع نباشد.

براساس نتایج، رشد کسری بودجه دولت در رژیم ارزی بالا تأثیر معناداری در نرخ ارز ندارد؛ ولی در رژیم ارزی پایین، نرخ ارز $0/019$ درصد افزایش پیدا می‌کند. در رژیم نرخ ارزی بالا، افزایش نرخ ارز هزینه‌های اقتصادی - اجتماعی سیاست‌گذار کلان اقتصادی را افزایش می‌دهد و لذا دولت و بانک مرکزی کمتر تمایل به افزایش نرخ ارز دارند؛ اما در شرایط نرخ ارزی پایین، حساسیت عاملین اقتصادی به افزایش نرخ ارز چندان شدید نیست. لذا، دولت در رژیم نرخ ارز پایین می‌تواند بخشی از کسری بودجه دولت را از طریق فروش درآمدهای ارزی نفت به نرخ ارز بالاتر پوشش دهد. لذا، انگیزه دولت برای افزایش نرخ ارز در رژیم نرخ ارزی پایین، جهت جبران کسری بودجه بالاست. نتایج این تحقیق نشان

می‌دهند که به‌طور کلی بازار ارز در ایران گرایش به رژیم نرخ ارزی پایین دارد و اگر در این رژیم قرار گیرد، به احتمال ۸۸ درصد این وضعیت را حفظ خواهد کرد و ۸/۲ فصل دوره دوام این رژیم خواهد بود. اما، احتمال باقی ماندن بازار ارز در رژیم نرخ ارز بالا ۵۶ درصد و متوسط دوره دوام آن ۲ فصل است. بنابراین، می‌توان بیان داشت که نرخ ارز در کشور ابزاری جهت پاسخ به شکاف تولیدی و تورمی با توجه به وضعیت بودجه‌ای دولت است.

در ارتباط با پایه پولی، با افزایش انحراف تولید از روند بلندمدت آن، پایه پولی در رژیم پایین نقدینگی ۰/۰۰۶۳ درصد و در رژیم بالای نقدینگی ۰/۰۰۴۶ درصد افزایش پیدا می‌کند. بر مبنای این نتایج، در رژیم نقدینگی پایین با ایجاد رونق اقتصادی، بخشی از تقاضای نقدینگی از طریق افزایش پایه پولی بهبود پیدا می‌کند؛ اما در رژیم نقدینگی بالا، توسعه فعالیت‌های اقتصادی نیاز به نقدینگی جدید کمتری دارد، چون سطح نقدینگی در اقتصاد بالاست. همچنین در رژیم نقدینگی پایین، با افزایش یک درصدی شکاف تورمی تقاضای پول به میزان ۰/۰۰۷۹ درصد کاهش و در رژیم نقدینگی بالا ۰/۰۰۸۵ درصد افزایش پیدا می‌کند. در واقع در رژیم نقدینگی پایین، بانک مرکزی، با افزایش شکاف تورمی، عرضه پول را کاهش می‌دهد؛ اما در رژیم نقدینگی بالا، عمدتاً مشکلات ساختاری و رفتار منفعلانه بانک مرکزی در ارتباط با سیاست‌های پولی حاکم است و به همین دلیل با افزایش شکاف تورمی، تقاضای پول جدید افزایش پیدا می‌کند و بانک مرکزی لاجرم به‌صورت درون‌زا عرضه پول را افزایش می‌دهد. به‌نظر می‌رسد در رژیم نقدینگی پایین، با افزایش تورم، سرعت گردش پول افزایش می‌یابد و بانک مرکزی از عرضه پول امتناع می‌کند؛ اما در رژیم نقدینگی بالا، سرعت گردش پول چندان کششی برای افزایش ندارد و با افزایش تورم، پایه پولی مستعد رشد است. در نهایت اینکه، کسری بودجه دولت در رژیم صفر تأثیر معناداری در پایه پولی ندارد؛ اما در رژیم یک با افزایش یک درصدی کسری بودجه دولت، بانک مرکزی پایه پولی را ۰/۰۰۶۷ درصد افزایش می‌دهد. این نشان می‌دهد که در رژیم نقدینگی بالا، بخشی از کسری از طریق استقراض از بانک مرکزی تأمین می‌شود. بر اساس توابع احتمال انتقالات، پایه پولی گرایش به تعادل در رژیم بالای نقدینگی دارد. اگر پایه پولی در رژیم پایین قرار گیرد، به احتمال ۵۹ درصد در فصل آتی در همین رژیم باقی می‌ماند و اگر پایه پولی در رژیم نقدینگی بالا قرار گیرد، به احتمال ۷۹ درصد برای دوره آتی این رژیم برقرار خواهد بود. دوره دوام رژیم نقدینگی بالا به‌طور متوسط ۵/۱۴ فصل و دوام رژیم نقدینگی پایین نیز به‌طور متوسط ۲/۲۹ فصل است. این نتایج نشان می‌دهد در شرایطی که شکاف تولید و تورم در کشور تغییر کند، یکی از ابزارهای بانک مرکزی جهت کاهش شکاف استفاده از ابزار پایه پولی است. در واقع، با افزایش شکاف تولید در کشور و نقش عمده و غالب بخش دولتی در اقتصاد کشور، فارغ از

سطح و رژیم مربوط به پایه پولی، پایه پولی در کشور افزایش می‌یابد که خود می‌تواند وابستگی دولت به نظام بانکی را نشان دهد.

براساس این نتایج، توصیه می‌شود که بانک مرکزی در اعمال سیاست‌های ارزی و پولی به رژیم‌های رفتاری نقدینگی و ارزی توجه داشته باشد و در هر رژیم بسته به شرایط، سیاست پولی و ارزی مناسب را اتخاذ کند و استفاده از ابزارهای نرخ ارز و پایه پولی باید با توجه به سطح و رژیم آنها باشد.

فهرست منابع

- ابونوری، ا.، و عرفانی، ع. ر. (۱۳۸۷). الگوی چرخشی مارکف و پیش‌بینی احتمال وقوع بحران نقدینگی در کشورهای عضو اوپک. پژوهشنامه اقتصادی، ۳، پیاپی ۱۵۳-۱۷۴.
- باستانی‌فر، ا. (۱۳۹۱)، تحلیل قواعد سیاست پولی در علم اقتصاد و ارائه معیارهای قاعده پیشنهادی ایده‌آل سیاست پولی (رساله دکتری) دانشگاه اصفهان.
- الهی، ن.، کیه‌حسینی، س. ض.، و صالحی رزوه، م. (۱۳۹۷). قاعده‌مندی سیاست پولی در ایران با الهام از قاعده مک‌کالم، پژوهشنامه اقتصادی، ۶(۲۴)، ۷-۳۱.
- بیات، ن.، بهرامی، ج. و محمدی، ت. (۱۳۹۶). هدف‌گذاری تورم و تولید در دو قاعده نرخ رشد حجم پول و تیلور برای اقتصاد ایران. فصلنامه علمی پژوهشی مطالعات اقتصادی کاربردی ایران، ۴(۱)، ۲۹-۵۸.
- توکلیان، ح. و صارم، م. (۱۳۹۶). الگوهای DSGE در نرم‌افزار DYNARE (الگوسازی، حل و برآورد مبتنی بر اقتصاد ایران)، تهران: انتشارات پژوهشکده پولی و بانکی، چاپ اول.
- خوردندی، م.، اسلاملوئیان، ک.، و ذوالنور، س. ح. (۱۳۹۱). قاعده بهینه برای سیاست پولی با فرض پایداری تورم: مورد ایران. فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی، ۵۱، ۴۳-۷۰.
- خوردندی، م. و اسلاملوئیان، ک. (۱۳۹۱). سیاست پولی قاعده‌مند یا صلاحیدیدی؟ تحلیلی نظری در انتخاب راهبرد مناسب. فصلنامه راهبرد اقتصاد، ۱، ۱۰۷-۱۲۴.
- درگاهی، ح. (۱۳۷۸). پویایی نرخ ارز با تأکید بر نقش انتظارات و اطلاعات جدید (چاپ دوم). تهران: مؤسسه تحقیقات پولی و بانکی.
- رحیمی بروجردی، ع. (۱۳۷۹). نظام ارزی مطلوب و رفتار نرخ واقعی ارز در مدل‌های مالیه بین‌الملل. تهران: مؤسسه تحقیقات پولی و بانکی.
- دهقان، ا.، و زارع، ه. (۱۳۹۸). تأثیر تکانه‌های صرف ریسک، سیاست پولی، نفتی، عرضه و تقاضا بر نرخ ارز و تورم در ایران: در چارچوب قواعد تیلور و مک‌کالم. سیاست‌گذاری اقتصادی، ۱۱(۲۲)، ۲۶۳-۲۹۸.

سهیلی، ک.، فتحی، ش.، و سرخوندی، م. (۱۳۹۳)، بررسی تقارن یا عدم تقارن عملکرد سیاست پولی با استفاده از رگرسیون کوانتایل. *فصلنامه مطالعات اقتصادی کاربردی ایران*، ۱۱ (۳)، ۱۸۸-۲۱۷.

شاهچرا، م.، و طاهری، م. (۱۳۹۸). تأثیر الزامات نقدینگی در سیاست‌گذاری سیاست‌گذاری بانک مرکزی در بازار بین‌بانکی. *فصلنامه پژوهش‌های پولی و بانکی*، ۳۹، ۲۳-۴۸.

طیبنیاء، ع. و قاسمی، ف. (۱۳۸۹). اندازه‌گیری چرخه‌های تجاری در ایران. *فصلنامه تحقیقات اقتصادی*، دوره ۴۵ (۳)، ۲۰۶-۱۸۳.

عینیان، م. و برکچیان، س. م. (۱۳۹۳). شناسایی و تاریخ‌گذاری چرخه‌های تجاری اقتصاد ایران. *فصلنامه پژوهش‌های پولی و بانکی*، ۷ (۲۰)، ۱۶۱-۱۹۴.

فلاحی، ف. و هاشمی دیزجی، ع. (۱۳۸۹). رابطه علیت بین GDP و مصرف انرژی در ایران با استفاده از مدل‌های مارکف سوئیچینگ. *فصلنامه مطالعات اقتصاد انرژی*، ۷ (۲۶)، ۱۳۱-۱۵۲.

کازرونی، ع.، رضا زاده، ع. و فشاری، م. (۱۳۸۹). رهیافت پولی نسبت به نرخ ارز اسمی: مطالعه موردی ایران. *پژوهشنامه اقتصاد کلان*، دوره ۱-۱۰ (۳۷)، ۱۰۱-۱۲۰.

کازرونی، ع.، سلمانی، ب. و فشاری، م. (۱۳۹۱). بررسی تأثیر نظام ارزی و محیط تورمی بر درجه گذر نرخ ارز در ایران رهیافت (TVP). *فصلنامه تحقیقات اقتصادی راه اندیشه*، ۹۱، ۹۵-۱۱۶.

کميجانی، ا. و توکلیان، ح. (۱۳۹۱). سیاست‌گذاری پولی تحت سلطه مالی و تورم هدف ضمنی در قالب یک مدل تعادل عمومی پویای تصادفی برای اقتصاد ایران. *فصلنامه تحقیقات مدل‌سازی اقتصادی*، ۸، ۸۷-۱۱۷.

کميجانی، ا. و علی‌نژاد مهربانی، ف. (۱۳۹۱). ارزیابی اثربخشی کانال‌های انتقال پولی بر تولید و تورم و تحلیل اهمیت نسبی آن‌ها در اقتصاد ایران. *فصلنامه برنامه‌ریزی و بودجه*، ۱۷ (۲)، ۳۹-۶۴.

کميجانی، ا.، خلیلی عراقی، س. م.، عباسی‌نژاد، ح.، و توکلیان، ح. (۱۳۹۳). تورم هدف ضمنی، رفتار نامتقارن و وقفه در تشخیص وضعیت اقتصادی سیاست‌گذاران پولی در اقتصاد ایران. *فصلنامه مطالعات اقتصادی کاربردی ایران*، ۹ (۳)، ۱-۲۳.

کميجانی، ا.، زمان‌زاده، ح.، و بهادر، ع. (۱۳۹۵). سازوکار مدیریت نرخ‌های سود در چارچوب سیاست پولی. تهران، پژوهشکده پولی و بانکی، بانک مرکزی ج.ا.ا.

مداح، م. و طالبی بیدختی، آ. (۱۳۹۴). بررسی رفتار سیاست پولی و مالی در اقتصاد ایران با رویکرد چرخشی مارکف. *فصلنامه پژوهشی‌ها پژوهش‌ها و سیاست‌های اقتصادی*، ۷۵، ۱۶۷-۱۸۷.

مهرگان، ن.، حقانی، م.، و سلمانی، ی. (۱۳۹۱). تأثیر نامتقارن شوک‌های قیمتی نفت بر رشد اقتصادی گروه کشورهای OECD و OPEC با تأکید بر محیط شکل‌گیری شوک‌ها و تغییرات رژیم. *فصلنامه مدل‌سازی اقتصادی*، ۱۹، ۱-۱۸.

- Atkeson A., Chari, V. V. & Kehoe, P. J. (2007). *On the Optimal Choice of a Monetary Policy Instrument* (Working Paper No. 13398). National Bureau of Economic Research.
- Beckworth, D. (2017). Permanent versus temporary monetary base injections: Implications for past and future Fed Policy. *Journal of Macroeconomics*, 54, 110-126.
- Bork, L. (2010). *Macro factors, monetary policy analysis and affine term structure models* (Ph.D. Dissertation). Aarhus School of Business.
- Buiter, W. (2014). The simple analytics of helicopter money: Why it works—always. *Economics* 8 (28), 2–45.
- Caporalea G. M., Helmi, M. H., Çatık A. Nazif., Ali F. M. & Akdenize C., (2018). Monetary policy rules in emerging countries: Is there an augmented nonlinear Taylor rule? *Economic Modelling*, 72, 306-319.
- Carlson, J. B. (1988). Rules versus discretion: Making a monetary rule operational. *Federal Reserve Bank of Cleveland*.
- Cecchetti, G. & Krause, S., (2001). *Financial Structure, Macroeconomic Stability and Monetary Policy*, XII Symposium of Moneda y Credito, Spain.
- De Paoli, B. (2009). Monetary policy and welfare in a small open economy. *Journal of international Economics*, 77(1), 11-22.
- Frenkel, J. A. (1976). A monetary approach to exchange rate: Doctrinal aspects and empirical evidence. *Scandinavian Journal of economics*, No.78, pp.200-224
- Friedman, M. (1959). *A program for monetary stability*. New York: Fordham University Press.
- Funashima, Y. (2020). Money stock versus monetary base in time–frequency exchange rate determination. *Journal of International Money and Finance*, 104.
- Hamada, K., & Okada, Y. (2009). Monetary and international factors behind Japan's lost decade. *Journal of the Japanese and International Economies*, 23(2), 200–219.
- Heipertz, J., Mihov, I. & Santacreu, A. M. (2017) *The exchange rate as an instrument of monetary policy* (Working Paper 028A). Federal Reserve Bank of St. Louis.

- Isakova, A. (2008). Monetary policy efficiency in the economies of Central Asia. *Czech Journal of Economics and Finance (Finance a uver)*, 58(11-12), 525-553.
- Ketenci, N., & Uz, I. (2008). Panel analysis of the monetary approach to exchange rates: Evidence from ten new EU members and Turkey, *Emerging Markets Review*, No.9, 57-69.
- Kuan, Ch. (2002). Lecture on The Markov Switching Model, *Institute of Economics, Academia Sinica*, Taiwan.
- Kydland, F., & Prescott, E. (1977). Rules rather than discretion: The inconsistency of optimal plans. *Journal of Political Economy*, Vol. 85, 473-490.
- MacDonald, R., & Taylor, M.P. (1991). The monetary approach to the exchange rate: long-run relationships and coefficient restrictions. *Economics Letters*, 37(2), 179-185.
- Mark, N.C. (1995). Exchange rates and fundamentals: Evidence on long-horizon predictability. *American economic review*, 85, 201-218.
- Mark, N.C., & Sul, D. (2001). Nominal exchange rates and monetary fundamentals: Evidence from a small post- Bretton Woods panel. *Journal of International Economics*, No.53, 29-52.
- McCallum, B. T. (1993). *Specification and Analysis of a Monetary Policy Rule for Japan* (NBER Working Paper No. 4449).
- Meese, R.A., & Rogoff, K. (1983). Empirical exchange rate model of the seventies: Do they fit out of sample? *Journal of International Economics*, No.14, pp.3-24.
- Miyao, R., & Okimoto, T. (2017). The macroeconomic effects of Japan's unconventional monetary policies. *RIETI Discussion Paper Series 17-E-065*.
- Nandwa, B., & Ramesh, M. (2007). A Monetary Approach to Exchange Rate Dynamics in Low-Income Countries: Evidence from Kenya. *Munich Personal Repel Archive*, 5581, 1-21.
- Nojković, A., & Petrović, P. (2015). Monetary policy rule in inflation targeting emerging European countries: A discrete choice approach. *Journal of Policy modeling*, 37(4), 577-595.

- Sun, S., Gan, C., & Hu, B. (2012). Evaluating McCallum rule as a policy guideline for China. *Journal of the Asia Pacific Economy*, 17(3), 527-545.
- Taylor, J. (1993). Discretion versus Policy Rules in Practice. *Carnegie Rochester Conferences Series on Public Policy*, 39, 195-214.
- Taylor, J. (2000). Using Monetary Policy Rules in Emerging Market Economies. *75th Anniversary Conference Stabilization and Monetary Policy: The International Experience*, Bank of Mexico: 14-15.
- Taylor, J. (2013). Remarks on monetary policy challenges. Bank of England conference on "challenges to central banks in the 21st century". *Stanford Institute for Economic Policy Research*, SIEPR Discussion Paper No. 12-032.
- Taylor, J. B. (2013). The effectiveness of central bank independence versus policy rules. *Stanford Institute for Economic Policy Research*, SIEPR Discussion Paper No. 12-009.
- Yağcibaşı, Ö. F. & Yildirim, M. O., (2019). Estimating Taylor Rules with Markov Switching Regimes for Turkey. *Romanian Journal of Economic Forecasting*, 22(3), 83-96.
- Zampolli, F. (2006). Optimal monetary policy in a regime-switching economy: The response to abrupt shifts in exchange rate dynamics. *Journal of Economic Dynamics and Control*, 30(9-10), 1527-1567.
- Zhu, Y., & Chen, H. (2017). The asymmetry of US monetary policy: Evidence from a threshold Taylor rule with time-varying threshold values. *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*, 473, 522-535.