

## نقش قاعده‌مندی سیاست پولی بر رشد اقتصادی (ارزیابی قاعده مک کالم در ایران)

سید ضیاءالدین کیاحسینی<sup>۱</sup>، مونا هاشمی<sup>۲</sup>، \*امین حاتمی<sup>۳</sup>، رافیک نظریان<sup>۴</sup>

۱. استادیار اقتصاد و عضو هیئت علمی دانشگاه مفید، قم، ایران

۲. کارشناس ارشد علوم اقتصادی، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

۳. دانشجوی دکتری اقتصاد دانشگاه پیام‌نور، تهران، ایران

۴. استادیار اقتصاد و عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد واحد تهران مرکزی، تهران، ایران

(دریافت: ۱۳۹۴/۱۲/۱۰ پذیرش: ۱۳۹۵/۴/۱۸)

## Regulation of Monetary Policy on Economic Growth (Assessment of McCallum Rule in Iran)

Seyed Ziyaodin Kiya Hoseini<sup>1</sup>, Mona Hashemi<sup>2</sup>, \*Amin Hatami<sup>3</sup>, Rafik Nazariyan<sup>4</sup>

1. Assistant Professor of Economics, Mofid University, Qom, Iran

2. M.A. in Economics, Islamic Azad University, Tehran, Iran

3. Ph.D. Student in Economics, Payam-e-Noor University, Tehran, Iran

4. Assistant Professor of Economics, Islamic Azad University, Tehran, Iran

(Received: 29/Feb/2016 Accepted: 8/July/2016)

### چکیده:

### Abstract:

The most important objectives of monetary policy are to provide price stability, economic growth and favorable employment levels. Since achieving these goals is not directly accessible for policy makers, so introducing and studying the appropriate tools and intermediate targets seem necessary. For this reason, this paper tries to answer this question: Whether can we introduce an appropriate rule/procedure as monetary policy [or not]. Therefore, this paper applied the well-known procedure of McCallum [a rule based on the optimum monetary rate] as well studied its fitness with the economic system of Iran over 1984-2013 by the use of GMM method. The results show that the defined optimum path by McCallum procedure [for the monetary growth rate] can be accounted as the appropriate strategy for the monetary policy in Iran and the economy of Iran can use it as a proper benchmark in its policy decisions.

مهم‌ترین اهداف سیاست پولی، ثبات قیمت‌ها، رشد اقتصادی و سطح مطلوب اشتغال است. از آنجا که دستیابی به این مقاصد، به طور مستقیم برای سیاست‌گذاران قابل حصول نمی‌باشد، لذا ضروری است اهداف میانی و ابزارهای متناسب برای آن معرفی شود و مورد مطالعه قرار گیرد. بدین منظور، مقاله پیش رو به دنبال پاسخ این پرسش است که آیا می‌توان در اقتصاد ایران قاعده‌ای مناسب، به عنوان هدایت‌گر سیاست پولی معرفی نمود؟ بدین دلیل، این پژوهش، قاعده مشهور مک کالم را، که مبتنی بر نرخ بهینه پایه پولی طراحی شده، مطرح کرده و انطباق آن را با نظام اقتصادی ایران در بازه زمانی ۱۳۹۲-۱۳۶۳ (با استفاده از روش تخمین GMM) مورد بررسی قرار داده است. نتایج این پژوهش نشان می‌دهد که مسیر بهینه تعریف شده توسط قاعده مک کالم، برای نرخ رشد پایه پولی، می‌تواند یک خط مشی مناسب برای سیاست پولی در ایران باشد و اقتصاد ایران می‌تواند از آن به عنوان یک شاخص معیار در تصمیمات سیاستی استفاده نماید.

**Keywords:** Monetary Policy, Economic Growth, McCallum Rule, GMM Method.

**JEL:** E52, C01, O1.

**واژه‌های کلیدی:** سیاست پولی، قاعده مک کالم، رشد اقتصادی، روش

GMM

**طبقه‌بندی JEL:** E52، C01، O1.

## ۱- مقدمه

همچنین عدم پیروی این ابزارها از یک قاعده مناسب، موجب عدم تحقق اهداف مورد وفاق اقتصادی، مثل کاهش تورم همراه با رشد اقتصادی باثبات شده است، که نماگرهای اقتصادی نشان دهنده آن است (هاشمی، ۱۳۹۴: ۹).

بنابراین همچنان که اشاره شد، ضرورت کاهش تورم و دارا بودن رشد اقتصادی باثبات، از مهم‌ترین اهداف مقامات پولی کشور در دهه‌های گذشته بوده و برای محقق شدن این امر، وجود یک قاعده مناسب همراه با سیاست‌های پولی، ضروری به نظر می‌رسد (کمیحانی و همکاران، ۱۳۹۲: ۳۳).

از میان قواعد سیاست‌های پولی معرفی شده، قاعده تیلور<sup>۱</sup> (تیلور، ۱۹۹۳: ۲۰۸) یکی از مهم‌ترین سیاست‌های پیشنهادی می‌باشد که امروزه کانون توجه نظریه پردازان قرار گرفته است. اما این قاعده با محدودیت‌هایی همراه است که مهم‌ترین آن استفاده از نرخ بهره کوتاه‌مدت و همچنین عکس‌العمل یکسان، برای دو حالت رونق و رکود اقتصادی است (اولمدو<sup>۲</sup>، ۲۰۰۲: ۵۷).

لذا قاعده نامتقارن و انعطاف پذیر تیلور (تیلور، ۲۰۰۰: ۶) برای تبیین قواعد سیاست پولی معرفی گردید، ولی هنوز یک محدودیت برای استفاده از این قاعده، به قوت خود باقی است و آن این است که، کاربرد آن در اقتصادهای در حال توسعه، که از بازارهای پولی و مالی فعالی برخوردار نیستند، با مشکل مواجه است. لذا تابع عکس‌العمل دیگری معرفی شد که با این محدودیت‌ها مواجه نباشد، که به نام قاعده مک کالم<sup>۳</sup> (۲۰۰۶، ۱۹۹۳، ۱۹۸۷) مشهور است. قاعده مک کالم نیز یک رابطه سیاستی تطبیقی است، لکن ابزار سیاستی و نظریه پایه ساز و کار انتقال پولی آن متفاوت است. در این قاعده، یک مسیر بهینه برای پایه پولی به دست می‌آید که ابزار سیاستی بوده و نرخ رشد بهینه پایه پولی نسبت به انحراف نرخ رشد تولید داخلی اسمی از مقدار تولید ناخالص مورد هدف، عکس‌العمل نشان می‌دهد.

تحقیق حاضر در نظر دارد قاعده مک کالم را با استفاده از داده‌های فصلی ۱۳۹۲-۱۳۶۳ در اقتصاد ایران مورد بررسی قرار دهد.

بدین ترتیب، ادامه مباحث مقاله به شرح زیر خواهد بود: بخش دوم، به مروری بر مطالعات انجام شده در این زمینه اختصاص

سیاست‌های پولی یکی از مهم‌ترین راهکارهای دولت برای حفظ ثبات اقتصادی کشور می‌باشد و معمولاً این سیاست‌ها در جهت افزایش تولید ناخالص داخلی، کاهش تورم، افزایش اشتغال و ... به کار گرفته می‌شوند (کمیحانی و همکاران، ۱۳۹۴: ۶۱).

یکی از پرسش‌های راهبردی در زمینه سیاست‌گذاری پولی این است که آیا سیاست‌های پولی باید توسط قواعد شناخته شده هدایت شود یا به صلاحدید سیاست‌گذاران سپرده شود.

با توجه به آنکه بعضی از تغییرات و شوک‌ها در اقتصاد ایران حالت سیستماتیک داشته و قابل پیش‌بینی هستند، بنابراین می‌توانند در قاعده‌گذاری لحاظ شده و مورد استفاده قرار گیرند. اما بعضی پیشامدها و نوسان‌ها، اساساً قابل پیش‌بینی نیستند. در شرایطی که چنین احتمالاتی وجود دارد و سبب نوسان‌های بالقوه در اقتصاد می‌شوند، محدود کردن سیاست پولی با قواعد از پیش تعیین شده، سبب می‌شود که سیاست‌گذار نتواند در مقابل شوک‌های غیر منتظره واکنش مناسب نشان دهد، بنابراین در چنین شرایطی نمی‌توان سیاست‌های صلاحدید را نادیده گرفت. از سوی دیگر عدم وجود رفتار قاعده‌مند مقام ناظر پولی، پیش‌بینی پذیری شاخص‌های کلان اقتصادی را تحت تأثیر قرار داده و این موضوع به واسطه افزایش هزینه‌های ریسک تصمیمات سرمایه‌گذاری بلندمدت، باعث محدود شدن این نوع سرمایه‌گذاری و به تبع آن رشد اقتصادی خواهد شد. بنابراین می‌توان گفت وجود یک قاعده مناسب همراه با صلاحدید، راهبرد مناسبی برای اجرای سیاست‌های پولی در اقتصاد ایران است.

ناگفته نماند که در اقتصاد ایران از ابزارهایی همراه با صلاحدید، جهت مدیریت سیاست‌های پولی استفاده می‌گردد. ابزارهای سیاست پولی در اقتصاد ایران معمولاً به دو قسمت کلی ابزارهای مستقیم (عدم اتکا بر شرایط بازار) و غیر مستقیم (مبتنی بر شرایط بازار) تقسیم می‌شوند. ابزارهای مستقیم به کنترل نرخ سود بانکی، تعیین سقف اعتباری و ابزارهای غیر مستقیم به نسبت سپرده قانونی، اوراق مشارکت بانک مرکزی و سپرده ویژه بانک‌ها نزد بانک مرکزی تقسیم می‌شوند (فطرس و همکاران، ۱۳۹۴: ۷۳). با وجود این نوع از ابزارها، عواملی مثل مشخص نبودن اهداف بلندمدت و میان‌مدت پولی و

1. Taylor (1993)  
2. Olmedo (2002)  
3. McCallum (2006)

جنوبی مانند کشورهای امریکای و انگلیس برقرار است (نیکوب و شوما، ۲۰۱۰: ۱).

در مورد اقتصاد ایران مطالعات زیادی در زمینه نحوه سیاست‌گذاری پولی انجام نشده است. ختایی و سیفی‌پور در مقاله‌ای تحت عنوان (ابزارها و قواعد شناخته شده سیاست‌های پولی در اقتصاد ایران) به موضوع اهداف سیاست‌های پولی و معرفی ابزارهای جدید سیاست پولی و دشواری به کارگیری آن در اقتصاد ایران پرداخته‌اند؛ سپس در بخش تجربی به بررسی سیاست‌های پولی و ابزارهای مورد استفاده در برنامه سوم پرداخته و ضمن مروری بر سیاست‌های پولی و بیان قاعده تیلور، به کارگیری این قاعده را برای سیاست‌های پولی و کاربرد ابزارهای گوناگون آن، از جمله نرخ سود بانکی و حجم پول در برنامه سوم مورد ارزیابی کمی قرار داده‌اند (ختایی و سیفی‌پور، ۱۳۸۵: ۲۳۴). ابراهیمی در رساله دکترای خود تحت عنوان (طراحی یک مدل تعادل عمومی پویای تصادفی برای یک اقتصاد صادر کننده نفت) یک مدل  $DSGE$  را طراحی نموده و اثرات شوک‌های پولی و نفتی بر اقتصاد ایران را مورد مطالعه قرار می‌دهد. وی در مطالعه خود قاعده سیاست‌گذاری پولی را تعیین نرخ رشد حجم پول در نظر گرفته است. این قاعده به صورت فرایند خودتوضیح مرتبه اول است که در آن علاوه بر شوک‌های پولی، شوک‌های نفتی نیز بر تعیین نرخ رشد حجم پول تأثیر گذار هستند که این فرض در مورد اقتصاد ایران درست به نظر نمی‌رسد، چرا که در این مدل فرض بر این است که نرخ رشد پول بدون در نظر گرفتن تورم و تولید تعیین می‌شود (ابراهیمی، ۱۳۸۹: ۷).

کمیجانی و همکاران در مقاله‌ای تحت عنوان (قاعده سیاست پولی مطلوب در محیط بانکداری بدون ربا) به بررسی دو قاعده مک کالم و تیلور در قالب توصیفی پرداخته‌اند. این تحقیق به دنبال پاسخ به این پرسش بوده است که با توجه به محدودیت ربا در نظام بانکداری ایران، آیا می‌توان قاعده‌ای را به عنوان هدایت‌گر سیاست پولی در اقتصاد ایران معرفی کرد؟ به این منظور دو قاعده مشهور تیلور و مک کالم را که اولی مبتنی بر نرخ حجم پول و دومی بر نرخ پایه پولی طراحی شده، مطرح و انطباق آن با نظام بانکداری بدون ربا را مورد بررسی قرار داده و درصدد بررسی این فرضیه است که این دو قاعده سیاست پولی از آن جهت که بر نرخ حجم پول و نرخ پایه پولی

دارد. بخش سوم به مبانی نظری و بخش چهارم و پنجم به معرفی روش تخمین، تصریح و تخمین مدل می‌پردازد و در نهایت در بخش ششم، جمع‌بندی و نتیجه‌گیری ارائه می‌شود.

## ۲-مروری بر مطالعات انجام شده

مطالعات متعددی در زمینه بررسی سیاست‌های پولی صورت گرفته است که در ادامه به مهم‌ترین آنها اشاره خواهد شد. در زمینه استفاده از قاعده مک کالم، هال<sup>۱</sup> (۱۹۹۰)، جاد و موتلی<sup>۲</sup> (۱۹۹۱، ۱۹۹۳)، دوکر<sup>۳</sup> (۱۹۹۳)، ستارک و کروشر<sup>۴</sup> (۱۹۹۶)، فیلیپ<sup>۵</sup> (۲۰۰۰) رازاک<sup>۶</sup> (۲۰۰۳)، قاعده مک کالم را در مشاهدات مختلف برای کشورهای توسعه یافته و در حال توسعه مورد مطالعه قرار داده و به این نتیجه رسیده‌اند که این قاعده برای سیاست‌گذاری‌های پولی مفید است.

شوژانگ و همکاران<sup>۷</sup> در مقاله‌ای تحت عنوان (ارزیابی قاعده مک کالم به عنوان یک قاعده سیاستی برای چین) به ارزیابی قاعده مک کالم در بازه زمانی ۱۹۹۴ تا ۲۰۱۰ به صورت فصلی در اقتصاد کشور چین پرداخته‌اند. این مقاله، با بهره‌گیری از روش GMM به بررسی قانون مک کالم پرداخته است. نتایج این تحقیق نشان می‌دهد که پیروی از قانون مک کالم توانسته است به طور قابل ملاحظه‌ای نوسانات GDP اسمی چین را کاهش دهد. بنابراین تجزیه و تحلیل این تحقیق نشان می‌دهد که اقتصاد کشور چین می‌تواند با مشخص کردن مسیری بهینه برای پایه پولی، این شاخص را به عنوان یک قاعده برای تصمیمات سیاستی استفاده نماید (شوژانگ و همکاران، ۲۰۱۰: ۱).

نیکوب و شوما<sup>۸</sup> در مقاله‌ای تحت عنوان (انجام سیاست‌های پولی بر اساس مدل غیر خطی تیلور) به بررسی سیاست پولی تیلور با استفاده از روش رگرسیون لجستیک انتقال آرام<sup>۹</sup> و برای داده‌های فصلی ۲۰۰۸-۱۹۷۶ به تجزیه و تحلیل قانون تیلور در اقتصاد کشور آفریقای جنوبی پرداخته‌اند. نتایج این تحقیق نشان می‌دهد که قانون تیلور در آفریقای

- Hall (1990)
- Judd & Motley (1991, 1993)
- Dueker (1993)
- Stark & Croushore (1996)
- Philip (2000)
- Razzak (2003)
- Shuzhang et al. (2010)
- Ncube & Tshuma (2010)
- Logistic Smooth Transition Regression Approach

توسط مکتب پولی انجام پذیرفت که به قاعده پولی ساده اما غیرقابل انعطاف فریدمن<sup>۱</sup> منتهی شد. مشکل عمده این قواعد، عدم ابتدای آن بر مبانی خردی و بحث‌های بهینه‌یابی بود؛ بنابراین اختلاف آنان در دهه‌های اخیر بر اثبات نظریه‌های گذشتگان بر اساس مبانی اقتصاد خردی در جهت حداکثرسازی منافع یا حداقل سازی مضرات ناشی از سیاست پولی بود. به این ترتیب از دهه ۱۹۷۰ به بعد ادبیات مربوط به اقتصاد کلان به طور عام و سیاست پولی به طور خاص بر این اساس ارائه شد (کیاحسینی و همکاران، ۱۳۹۲: ۳۳). در ۱۹۷۷ کیدلند و پرسکات<sup>۲</sup> با توسعه یک مدل کلاسیکی جدید، قرائت جدیدی از بحث را در برابر سیاست‌های صلاح دیدی ارائه کردند. آنها باور داشتند که هنگامی که انتظارها عقلانی باشد، هیچ راهی که بتواند نظریه کنترل بهینه را برای برنامه‌ریزی اقتصادی قابل کاربرد کند، وجود ندارد؛ بنابراین سیاست‌های صلاح‌دیددی به معنای انتخاب بهترین تصمیم با معین بودن وضعیت موجود، نمی‌تواند به بهینه شدن تابع هدف اجتماعی بینجامد (کیدلند و پرسکات، ۱۹۷۷، ۴۸۷-۴۸۱).

به این ترتیب ملاحظه می‌شود که در دهه‌های ۱۹۷۰ و ۱۹۸۰ تحول‌های بنیانی در بحث‌های مربوط به سیاست پولی رخ داده و سیاست‌های انبساطی پولی گرچه می‌تواند در کوتاه‌مدت باعث تغییر در متغیرهای حقیقی اقتصاد شود؛ اما آثار منفی سیاست‌های پولی غیرمنضبط مورد توجه قرار گرفت. مفهوم‌های غیراقتصادی و در عین حال حقوقی مانند اعتبار و شهرت سیاست‌گذار پولی و حتی دولت‌مردان در اعمال بی‌قاعده سیاست پولی و تحمل پیامدهای سیاست غیرصحیح یا تخطی از سیاست‌های اعلانی، وارد بحث‌های اقتصادی شد. نتیجه نهایی این بازنگری، استقلال بانک مرکزی در ابزارهای سیاست پولی و پای بندی سیاست‌گذار پولی به سیاست پولی اعلانی و مقید شدن به یک قاعده سیاستی بود (کیاحسینی و همکاران، ۱۳۹۲: ۳۵).

از دهه ۱۹۸۰ ادبیات سیاست پولی به سمت طراحی قواعد سیاستی هدایت شد که بر اساس آن اقتصاددانان با توجه به آمارهای گذشته متغیرهای حقیقی و پول، درصدد هستند تا قواعدی را کشف کنند که سیاست‌گذار پولی در طی زمان از آن تبعیت کرده و با توجه به نتیجه‌های حاصله، برنامه سیاست

متمرکز هستند، در بانکداری بدون ربا کاربرد دارند. این تحقیق نشان می‌دهد که با توجه به کامیابی این دو قاعده در کارهای تجربی برای برخی از کشورهای در حال توسعه، می‌توانند قاعده‌های مناسبی با درجه‌ای از انعطاف پذیری به عنوان راهنمای راه سیاست پولی در اقتصاد ایران باشند (کیاحسینی و همکاران، ۱۳۹۲: ۳۱).

توکلیان در رساله دکترای خود تحت عنوان (قاعده یا صلاح دید در رفتار سیاستی بانک مرکزی رویکرد مارکوف سوئیچینگ، فیلتر کالمن و مدل تعادل عمومی پویای تصادفی) ضمن طرح بحث‌های نظری قواعد پولی و تحلیل برنامه‌های پنج ساله توسعه کشور، قاعده بهینه سیاست پولی تعدیل شده تیلور را با سه روش مارکوف سوئیچینگ، فیلتر کالمن و مدل تعادل عمومی پویای تصادفی بررسی کرده و نتیجه می‌گیرد که شدت و ضعف پیروی از قاعده یا رویکرد صلاح دیدی در دوره‌های گوناگون متفاوت بوده و قاعده تعدیل شده توانایی توضیح دهندگی بیشتری برای برنامه سوم توسعه داشته و در نقطه مقابل، رویکرد صلاح دیدی قدرت توضیح دهندگی بیشتری برای برنامه اول و دوم دارد. مدل تعادل عمومی پویای تصادفی نیز بهتر می‌تواند تبعیت رفتار سیاست‌گذار پولی از قاعده یا صلاح دید را برای دوره مطالعه تبیین نماید (توکلیان، ۱۳۹۲: ۸).

با توجه به آنچه که در پیش آمد، پژوهشی که قاعده مک کالم را در اقتصاد ایران بررسی کرده باشد، انجام نشده است و این مسئله پژوهش حاضر را نسبت به سایر پژوهش‌ها متمایز می‌کند.

### ۳- مبانی نظری

سیاست پولی به معنای فرایند و عملیاتی است که به وسیله آن مقام‌های پولی یک کشور، عرضه پول را اغلب با هدف تنظیم نرخ بهره و به منظور وصول به رشد اقتصادی، پایداری و ثبات نسبی قیمت‌ها و کاهش بیکاری، کنترل و مهار می‌کنند (کیاحسینی، ۱۳۹۲، ۷۵). دخالت بیش از حد دولت‌ها و اعمال سیاست‌های انبساطی پولی بر افزایش سطح عمومی قیمت‌ها تأثیر گذاشته و باعث وقوع پدیده‌های جدید اقتصادی از جمله بحران کسری بودجه و کسری تراز پرداخت‌ها و تورم رکودی می‌شود؛ بنابراین نوعی رجعت به سنت کلاسیک‌ها در تمام عرصه‌ها از جمله سیاست پولی در دهه‌های ۱۹۵۰ و ۱۹۶۰،

1. Fridman

2. Kydland & Prescott (1977)

با مشکل مواجه می‌نماید. لکن مهم‌ترین محدودیت این قاعده نقشی است که به نرخ بهره اسمی کوتاه‌مدت به عنوان ابزار وصول به اهداف سیاست پولی داده می‌شود. این امر موجب می‌شود تا این قاعده تنها در کشورهای با بازارهای مالی فعال کاربرد داشته باشد (هاشمی، ۱۳۹۴: ۵۸).

افزون بر قاعده تیلور (۱۹۹۳)، قاعده دیگری برای تبیین سیاست پولی به وسیله مک کالم (۱۹۸۸) ارائه شد که در بسیاری از مطالعه‌های مربوط به اقتصاد کشورهای در حال توسعه کاربرد دارد. قاعده هدف‌گذاری پایه پولی - تولید ناخالص داخلی اسمی مک کالم نیز رابطه سیاستی تطبیقی است؛ اما ابزار سیاستی و نظریه پایه ساز و کار انتقال پولی آن متفاوت است. در این قاعده پایه پولی به جای نرخ بهره، ابزار سیاستی بوده و نرخ رشد پایه پولی نسبت به انحراف نرخ رشد (یا سطح) GDP اسمی مطلوب هدف، عکس‌العمل نشان می‌دهد (مک کالم، ۱۹۸۸: ۱۷۵).

از لحاظ جبری قاعده مک کالم به صورت زیر می‌باشد:

(۳)

$$\Delta B_t = \Delta X_t^* - \Delta V B_t + \lambda(\Delta X_{t-1}^* - \Delta X_{t-1})$$

که در آن کلیه متغیرها به صورت لگاریتمی هستند.  $B_t$  پایه پولی،  $\Delta V B_t$  متوسط نرخ رشد سرعت گردش پایه پولی در چهار سال گذشته  $\lambda$ ،  $\frac{GDP}{VB}$  عامل عکس‌العمل پولی،  $X_t$  لگاریتم GDP اسمی و  $X_t^*$  نشان دهنده لگاریتم GDP هدف می‌باشد.

رشد پایه پولی با سه جمله در سمت راست این مدل تعیین می‌شود. در عبارت اول نرخ رشد پایه پولی، برابر با نرخ مطلوب تورم به اضافه نرخ بالقوه یا مطلوب رشد GDP حقیقی قرار می‌گیرد (همان: ۱۷۶).

از آنجا که سطوح تولید و اشتغال در دوره‌های زمانی بلندمدت مستقل از متوسط نرخ رشد متغیرهای اسمی می‌باشد، مک کالم بر تولید حقیقی تأکید می‌کند. جمله دوم این رابطه، نرخ رشد سرعت گردش پایه پولی است که تأثیر تغییرات تکنولوژیکی و تنظیمی بر سرعت گردش پایه پولی را نشان می‌دهد (هاشمی، ۱۳۹۴: ۶۸). جمله آخر سمت راست این رابطه، مهم‌ترین جزء برای تثبیت سطح تولید و قیمت است که به مقام پولی توصیه می‌کند زمانی که نرخ رشد GDP اسمی

۲. GDP و B به ترتیب، نشان دهنده GDP اسمی و پایه پولی در سطح می‌باشند.

پولی آینده را با اطمینان بیشتری طراحی کند. تیلور<sup>۱</sup> از نخستین اقتصاددانانی بود که درصد ابداع قاعده پولی برآمد. او قاعده ساده‌ای را برای نرخ بهره پیشنهاد می‌کند که با اهداف سیاست پولی (کاهش تورم و ثبات اقتصادی) و در نهایت با دیگر ابزار مستقیم پولی یعنی حجم پول مرتبط می‌باشد. این قاعده یا قانون دو جزء دارد. اولی این است: برای اینکه نرخ بهره اسمی با نسبتی بیش از یک به یک با تورم افزایش پیدا کند، باید نرخ بهره واقعی نیز با تورم افزایش پیدا کند. دومی این است که: هنگامی که تولید در سطحی پایین‌تر از نرخ طبیعی قرار دارد، نرخ بهره باید کاهش و هنگامی که تولید بالاتر از نرخ طبیعی است می‌بایست افزایش یابد (تیلور، ۱۹۹۳: ۲۰۸). در قاعده پیشنهادی تیلور رابطه تورم و درصد انحراف تولید از سطح نرخ طبیعی آن خطی می‌باشد. یعنی قاعده وی شکل زیر را دارد:

(۱)

$$i_t - \pi_t = a + b\pi_t + c(y_t - y_t^*)$$

اگر نرخ بهره در زمانی که  $y_t^* = y_t$  برقرار است را با  $\tau$  نشان داده (نرخ بهره طبیعی) و طی زمان ثابت فرض گردد، رابطه (۱) به صورت رابطه (۲) تبدیل خواهد شد:

(۲)

$$i_t - \pi_t = \tau + b(\pi_t - \pi^*) + c(y_t - y_t^*)$$

در روابط (۱) و (۲)،  $\pi_t$ ،  $\pi^*$ ، به ترتیب نرخ تورم هدف و نرخ تورم محقق شده و  $y_t$  لگاریتم تولید واقعی و  $y_t^*$  نیز بیانگر لگاریتم تولید بالقوه واقعی که اشاره به سطحی از تولید دارد که اگر قیمت‌ها و دستمزدها منعطف بودند این سطح از تولید حاصل می‌شد،  $i_t$  نرخ بهره اسمی و  $\tau$  نرخ بهره طبیعی می‌باشد ( $\tau_t$  نماد نرخ بهره حقیقی می‌باشد که در صورت برابری  $y_t^* = y_t$  به نرخ بهره طبیعی (۲) تبدیل می‌گردد) (هاشمی، ۱۳۹۴: ۳۲).

این قاعده که به قاعده خطی تیلور معروف شده است، با محدودیت‌هایی همراه بود که مهم‌ترین آن استفاده از نرخ بهره کوتاه‌مدت و همچنین عکس‌العمل یکسان برای دو حالت رونق و رکود بود (اولمدو، ۲۰۰۲: ۵۷). لذا قاعده نامتقارن و انعطاف‌پذیر تیلور برای تبیین قواعد سیاست پولی معرفی گردید. ولی هنوز یک محدودیت برای استفاده از این قاعده، به قوت خود باقی است و آن این است که، کاربرد آن در اقتصادهای در حال توسعه، که از بازارهای پولی و مالی فعالی برخوردار نیستند،

1. Teylor (1993)

قاعده منجر به مسیر GDP اسمی هموارتر از آنچه که به طور واقعی رخ داده گردد، می‌توان نتیجه گرفت که این قاعده از عملکرد خوبی برخوردار است (مک کالم، ۱۹۹۳: ۳۹۰).

محاسبه عملکرد قاعده مک کالم، برای حداقل کردن اختلاف GDP اسمی در اطراف مسیر GDP هدف، نیازمند معرفی شرایط اقتصاد کلانی است که تحت آن، قاعده سیاستی بهینه کار می‌کند. مک کالم (۱۹۹۳، ۱۹۸۸) و استارک و کروشور<sup>۶</sup> (۱۹۹۶: ۱۱) استحکام این قاعده را با آزمون مدل‌های مختلف به اثبات رساندند. مدل‌هایی شبیه به شکل خلاصه شده ساده توسط مک کالم (۲۰۰۲، ۱۹۹۳، ۱۹۸۸) نتایجی را نشان می‌دهد که قابل مقایسه با آن دسته از مدل‌های ساختاری است که به صورت کوچک اما بعضاً خیلی پیچیده توسط مک کالم مورد استفاده قرار گرفته‌اند. مضافاً اینکه هال<sup>۷</sup> (۱۹۹۰: ۶۳۴) هافر<sup>۸</sup> و همکاران (۱۹۹۶: ۴۶۶) و فیلپ<sup>۹</sup> (۲۰۰۰: ۱۶۵) از مدل‌های تک معادله‌ای برای محاسبه قاعده مک کالم استفاده نموده‌اند.

همان‌طور که در مبانی نظری اشاره شد، قاعده مک کالم به صورت رابطه (۴) است:

(۴)

$$\Delta B_t = \Delta X_t^* - \Delta VB_t + \lambda(\Delta X_{t-1}^* - \Delta X_{t-1})$$

که در آن کلیه متغیرها به صورت لگاریتمی هستند.  $B_t$  پایه پولی،  $\Delta VB_t$  متوسط نرخ رشد سرعت گردش پایه پولی در چهار سال گذشته  $\lambda$ ،  $(VB = \frac{GDP}{B})$  ۱۰ عامل عکس‌العمل پولی،  $X_t^*$  نشانگر لگاریتم GDP اسمی و  $X_t$  نشان دهنده لگاریتم GDP هدف می‌باشد.

بنابراین رشد پایه پولی با سه جمله در سمت راست این مدل تعیین می‌شود. عبارت اول نرخ رشد پایه پولی را برابر با نرخ مطلوب تورم به اضافه نرخ بالقوه یا مطلوب رشد GDP حقیقی قرار می‌دهد (مک کالم، ۱۹۸۸: ۱۷۵). از آنجا که سطوح تولید و اشتغال در دوره‌های زمانی بلندمدت، مستقل از متوسط نرخ رشد متغیرهای اسمی است، مک کالم بر تولید حقیقی تأکید می‌کند.

متفاوت از مقدار هدف آن است، رشد پایه پولی را تعدیل نمایند. زمانی که نرخ رشد GDP اسمی پایین‌تر از نرخ مورد هدف است، مقام پولی باید به صورت موقت رشد پایه پولی را افزایش دهد و بالعکس (مک کالم، ۱۹۸۸: ۱۷۵).

در مجموع ویژگی‌های این قاعده شامل:

- ۱) استفاده از GDP اسمی به جای GDP حقیقی؛
- ۲) استفاده از نرخ رشد هدف ثابت برای درآمد اسمی به جای نرخ هدفی است که در طول سیکل تجاری تغییر می‌کند؛
- ۳) استفاده از پایه پولی به جای نرخ بهره به عنوان ابزار سیاست پولی می‌باشد. کارهای تجربی انجام شده در زمینه کاربرد این قاعده نشان از موفقیت آن دارد. لذا با توجه به مبانی نظری ابزارهای سیاست پولی و ملاحظاتی که می‌تواند ریشه حقوقی داشته باشد و همچنین استفاده از حجم پول یا پایه پولی، می‌تواند برای استخراج قاعده سیاست پولی در نظام بانکی کشور در محک تجربه قرار گیرد که در این صورت می‌توان از آن برای استخراج سیاست بهینه پولی استفاده کرد و بر اساس آن در جهت تثبیت متغیرهای اقتصاد کلان برنامه‌ریزی نمود. به همین منظور در بخش‌های آتی به معرفی و آزمون قاعده مک کالم در اقتصاد ایران پرداخته خواهد شد.

#### ۴- معرفی روش و مدل تحقیق

مک کالم<sup>۱</sup> (۲۰۰۲: ۷۴) نشان می‌دهد که پایه پولی می‌تواند یک ابزار سیاست پولی منطقی در اقتصاد کشورها باشد. بک و ویلاند<sup>۲</sup> (۲۰۰۸: ۲۷)، ملتزر<sup>۳</sup> (۱۹۹۵: ۶۵) و تیلور<sup>۴</sup> (۲۰۰۰: ۴۵) نیز از اهمیت متغیر پایه پولی در تصمیم‌سازی‌های سیاستی حمایت کرده‌اند.

مک کالم (۲۰۰۶، ۱۹۹۳، ۱۹۸۷) از قاعده سیاستی برای بانک‌های مرکزی به منظور اجرای سیاست پولی، حمایت می‌کند. این قاعده، بانک‌های مرکزی را ملزم می‌کند تا نرخ رشد GDP اسمی را با استفاده از پایه پولی به عنوان یک ابزار سیاستی هدف‌گذاری نمایند (استارک و کروشر، ۱۹۹۶: ۵).

در این پژوهش، روش شبیه‌سازی غیر واقعی<sup>۵</sup> مورد بررسی قرار می‌گیرد (منظور از روش شبیه‌سازی غیر واقعی برآورد و شبیه‌سازی مسیر بهینه برای پایه پولی است). اگر کاربرد این

6. Stark & Crochures (1996)

7. Hall (1990)

8. Hafer et al. (1996)

9. Philip (2000)

۱۰. GDP و B به ترتیب، نشان دهنده GDP اسمی و پایه پولی در سطح می‌باشند.

1. McCallum (2002)

2. Beck & Weiland (2008)

3. Meltzer (1995)

4. Taylor (2000)

5. Counterfactual Simulation Method

ازای  $\dots, 0, 0.002, 0.01$  مقادیر RMSE را محاسبه نماید.

بعد از برآورد  $\lambda$  و محاسبه پایه پولی از رابطه (۴) برای بررسی قاعده مک کالم در ایران، ابتدا یک معادله ساده اقتصاد کلان بازخوانی می‌شود، که توسط مک کالم (۲۰۰۲: ۶۲) مورد استفاده واقع شده که ارتباط بین رشد GDP اسمی و رشد بهینه پایه پولی را تشریح می‌کند.

این مدل یک شرط اساسی اقتصاد کلان را برای آزمون امکان اثرگذاری قاعده مک کالم با استفاده از داده‌های کشور تشریح می‌کند. مدل مزبور به صورت زیر می‌باشد:

$$\Delta X_t = \beta_0 + \beta_1 \Delta X_{t-1} + \beta_2 \Delta X_{t-2} + \beta_3 \Delta B_{t-1} + \varepsilon_{1t}$$

که:  $X_t$ : نشانگر GDP اسمی و  $B_t$ : ارقام پایه پولی و  $\varepsilon_{1t}$  جمله اختلال است.

از آنجا که در اقتصاد ایران درآمد حاصل از صادرات نفت نقش بسزایی در پایه پولی دارد لذا بر اساس دیدگاه مک کالم برای کارکرد مؤثر قاعده سیاست پولی، نرخ ارز نیز وارد معادله (۶) گردیده و چون در ترازنامه بانک مرکزی قیمت رسمی آن مورد ملاحظه قرار می‌گیرد در برآورد آن مقدار رسمی نرخ ارز لحاظ شده است:

$$\Delta X_t = \beta_0 + \beta_1 \Delta X_{t-1} + \beta_2 \Delta X_{t-2} + \beta_3 \Delta B_{t-1} + \beta_4 \Delta S_{t-1} + \varepsilon_{2t}$$

که در آن  $S_t$  نشان دهنده لگاریتم نرخ ارز رسمی می‌باشد. برای تخمین رابطه (۷) از روش GMM<sup>۳</sup> استفاده شده است. هنگامی که متغیرهای وابسته به صورت وقفه در طرف راست ظاهر می‌شوند، دیگر برآوردهای OLS کارا نیستند. همچنین نظر به اینکه تأثیر متغیرهای مستقل بر متغیر GDP اسمی معمولاً آثاری بیش از یک سال دارند، از الگوهای پویا و دینامیک برای بررسی فرضیه‌ها استفاده می‌شود. در این حالت الگوی‌های سنجی به شرح زیر ارائه می‌گردند:

$$y_{it} = \delta y_{it-1} + X_{it}' + u_{it}$$

$i=1, \dots, N \quad t=1, \dots, T$

که در آن  $y_{it}$  منعکس کننده متغیر وابسته یعنی تولید ناخالص

جمله دوم این رابطه، نرخ رشد سرعت گردش پایه پولی است (منظور از این متغیر، متوسط نرخ رشد سرعت گردش پایه پولی در چهار سال گذشته  $(VB = \frac{GDP}{B})$ ) است که تأثیر تغییرات تکنولوژیکی و تنظیمی بر سرعت گردش پایه پولی را نشان می‌دهد. جمله آخر سمت راست این رابطه مهم‌ترین جزء برای تثبیت سطح تولید و قیمت است که به مقام پولی توصیه می‌کند زمانی که نرخ رشد GDP اسمی متفاوت از مقدار هدف آن است، رشد پایه پولی را تعدیل نماید. زمانی که نرخ رشد GDP اسمی پایین‌تر از نرخ هدف است، مقام پولی باید به صورت موقت رشد پایه پولی را افزایش دهد و بالعکس (مک کالم، ۱۹۸۸: ۱۷۵).

برای محاسبه قاعده مک کالم (رابطه ۴)، برای جمله آخر، دو گزینه وجود دارد که بر اساس آن به قاعده (۱) و قاعده (۲) مک کالم معروف می‌باشد. در قاعده اول مقدار نرخ رشد تولید ناخالص اسمی فصل گذشته ( $\Delta X_t$ ) در جمله آخر جای‌گذاری می‌شود و در قاعده (۲) میانگین مقدار نرخ رشد تولید ناخالص اسمی ۴ فصل گذشته به جای آن در نظر گرفته می‌شود (مک کالم، ۲۰۰۶: ۲۳). قاعده مک کالمی که ۴ فصل آخر رشد GDP اسمی در آن ذکر می‌شود به قاعده مک کالم بهبود یافته<sup>۲</sup> معروف است.

در این تحقیق ابتدا مقدار پایه پولی پیشنهادی بر اساس قاعده مک کالم بر اساس رابطه (۴) و بر اساس مقادیر مختلف  $\lambda$  ( $0 < \lambda < 1$ ) محاسبه می‌گردد. برای انتخاب قاعده مناسب به اندازه‌گیری انحرافات مقادیر شبیه سازی شده و مقادیر واقعی GDP اسمی از مقادیر هدف پرداخته و از مجذور میانگین توان دوم خطاها (RMSE) به صورت زیر استفاده می‌شود:

$$RMSE = \frac{\sqrt{\sum (\Delta X_t^* - \Delta X_t)^2}}{n}$$

بعد از آن، سناریویی که کمترین مقدار مجذور میانگین توان دوم خطا را داشته باشد انتخاب و پیشنهاد می‌شود.

همان‌طور که در پیشامد برای انتخاب قاعده مناسب، باید مقدار  $\lambda$  ای که RMSE را حداقل می‌کند، محاسبه نمود. بدین منظور برنامه‌ای در نرم‌افزار Eviews طراحی شده است تا به

۱. GDP و B به ترتیب، نشان دهنده GDP اسمی و پایه پولی در سطح می‌باشند.

## 2. Improved McCallum Rule

## 3. Generalized Method of Moments

$\Delta VB$  (مقدار میانگین برای چهار سال)، مقدار  $\frac{GDP}{B}$ ،  $VB = \frac{GDP}{B}$ ، پایه پولی و تولید ناخالص داخلی اسمی مورد استفاده قرار گرفته است. از آنجا که داده‌های مربوط به تولید ناخالص داخلی اسمی هدف در جایی یافت نشد، برای محاسبه آن از روش فیلتر هودریک-پرسکات (HP) استفاده شده است.

قبل از محاسبه روابط (۴)، (۵)، (۷) برای پرهیز از رگرسیون کاذب، آزمون ریشه واحد دیکی فولر تعمیم یافته<sup>۵</sup> و آزمون فیلیپس پرون<sup>۶</sup> برای داده‌های سری زمانی انجام شده، که نتایج آن در جدول زیر نمایش داده شده است.

جدول ۱. نتایج آزمون مانایی متغیرها

متغیر	مقادیر آزمون	مقدار بحرانی در سطح ۱٪
S	-۱۰/۲۳	-۳/۴۸
X	-۶/۳۶	-۳/۴۸
X*	-۲/۹۹	-۳/۴۹
B	-۶/۵۵	-۲/۵۸
VB	-۱۵/۷۸	-۳/۴۸

مأخذ: محاسبات پژوهش

تولید ناخالص داخلی اسمی (X)، تولید ناخالص داخلی اسمی هدف (X\*)، پایه پولی به دست آمده در قسمت بعد (B) و نرخ ارز رسمی (S)

نتایج آزمون حاکی از مانایی کلیه متغیرهای مدل بوده با این توضیح که همگی با درجه I(0) مانا بوده‌اند.

همچنان که بیان شد در ابتدا بر اساس مقادیر ۰ تا ۱ برای  $\lambda$ ، (به صورت یک صدم، یک صدم تا صد مرحله که بین ۰ تا ۱ در نظر گرفته شده است) مقادیر بهینه پایه پولی محاسبه و بعد از آن مقادیر متفاوتی برای نرخ رشد تولید ناخالص اسمی محاسبه شده است. در این صورت برای انتخاب قاعده مناسب، مقدار مجذور میانگین توان دوم خطاهای RMSE آن از نرخ رشد تولید ناخالص داخلی اسمی هدف که بر اساس روش فیلتر هودریک-پرسکات محاسبه شده است، برآورد و سناریویی که کمترین مقدار مجذور میانگین توان دوم خطا را داشته انتخاب و پیشنهاد شده است.

پس از محاسبه RMSE به ازای مقادیر مختلف  $\lambda$

اسمی و  $X_{it}'$  متغیرهای توضیحی مورد نظر است. با فرض آنکه جزء اختلال  $U_{it}$  منعکس کننده تنها یک عامل است  $U_{it}$  به شکل زیر ارائه می‌گردد:

$$U_{it} = \mu_i + V_{it}$$

که در آن نمادهای  $\mu_i \approx IID(0, \sigma_\mu^2)$  و  $V_{it} \approx IID(0, \sigma_v^2)$  هستند. بر این اساس مسئله خود همبستگی به دلیل حضور متغیر وابسته وقفه‌دار در میان متغیرهای توضیحی آشکار می‌گردد. از آنجا که  $U_{it}$  تابعی از  $\mu_i$  فرض شده است، آشکار است که  $y_{i,t-1}$  نیز تابعی از  $\mu_i$  است، بنابراین متغیر  $y_{i,t-1}$  به عنوان یک متغیر توضیحی در سمت راست معادله با جزء خطای  $U_{it}$  همبسته می‌گردد. این ویژگی خود سبب تورش دار شدن و ناسازگار شدن تخمین زنده OLS می‌شود (شاهچرا و میرهاشمی نائینی، ۱۳۹۰: ۱۰۲).

در این شرایط به منظور تخمین معادله از روش‌های برآورد دو مرحله‌ای  $2SLS^1$  اندرسون و هشیانو (۱۹۸۱) یا GMM آرلانو و باند<sup>۲</sup> (۱۹۹۱) مورد توجه قرار می‌گیرد. از نظر ماتریاس و سوستر<sup>۳</sup>  $2SLS$  ممکن است به دلیل مشکل انتخاب ابزارها، واریانس‌های بزرگ برای ضرایب به دست دهد و تخمین‌ها، از لحاظ آماری معنی‌دار نشوند، برای رفع این مشکل آرلانو و باند روش GMM را برای حل این مشکل پیشنهاد کرده‌اند (آرلانو و باند، ۱۹۹۱: ۲۸۲).

## ۵- تخمین مدل

برای برآورد رابطه (۴) از داده‌های تعدیل شده فصلی پایه پولی، تولید ناخالص داخلی اسمی، برای دوره مطالعه یعنی ۱۳۹۲-۱۳۶۳ استفاده شده که مشتمل بر ۱۲۰ مشاهده است، که این تعداد، برای یک تحقیق سری زمانی به منظور استخراج یک قاعده سیاستی مناسب است. داده‌های مورد استفاده، از سایت و نماگرهای اقتصادی بانک مرکزی جمهوری اسلامی اخذ و به ریال می‌باشند. به منظور ایجاد داده‌های سری زمانی برای

۴. GDP و B به ترتیب، نشان دهنده GDP اسمی و پایه پولی در سطح می‌باشند.

5. Augmented Dickey Fuller  
6. Philips Perron

1. Two-Stage Least Squares  
2. Arellano & Bond (1991)  
3. Matiyas & Suster



آماره‌های رگرسیون، دال بر تأیید آماری آن است. همان‌طور که در جدول (۲) مشاهده می‌گردد، اکثر متغیرهای به کار گرفته شده در مدل معنی‌دار هستند. با توجه به مقادیر به دست آمده برای آزمون دوربین واتسون (۲/۰۴)، خودهمبستگی در مدل برازش شده وجود ندارد. همچنین ضریب تعدیل شده ( $\bar{R}^2$ ) مدل ۰/۹۹ به دست آمده است که نشان می‌دهد قدرت توضیح دهنده‌گی مناسب است.

در مجموع رابطه برآورد شده نشان می‌دهد ضریب  $\Delta X_{t-1}$  (رشد تولید ناخالص داخلی اسمی با یک وقفه می‌باشد) با ضریب ۰/۹۱ بر نرخ رشد تولید ناخالص اسمی اثر مثبتی می‌گذارد. همچنین ضریب برآورد شده برای  $\Delta X_{t-2}$  (تولید ناخالص داخلی کشور با دو وقفه می‌باشد) با ضریب ۰/۱۶ اثر منفی بر نرخ رشد تولید ناخالص اسمی دارد. ضریب  $\Delta B_{t-1}$  (که پایه پوله بهینه سازی شده با یک وقفه بر اساس قاعده مک کالم می‌باشد) با ضریب ۰/۳۱، اثر مثبتی بر تولید ناخالص داخلی اسمی دارد. ضریب  $\Delta S_{t-4}$  نشان می‌دهد کاهش ارزش پول کشور با چهار وقفه با ضریب مثبت ۷۵۰ بر رشد تولید ناخالص اسمی اثر گذار می‌باشد.

## ۶- بحث و نتیجه‌گیری

ضرورت کاهش تورم و دارا بودن رشد اقتصادی باثبات، از مهم‌ترین اهداف مقامات پولی کشور در دهه‌های گذشته بوده است و برای محقق شدن این امر، وجود یک قاعده مناسب همراه با سیاست‌های پولی ضروری به نظر می‌رسد. از میان قواعد مختلف در زمینه سیاست پولی، قاعده مک کالم برای بررسی در این پژوهش انتخاب شده است. در این قاعده، پایه پولی، ابزار سیاستی بوده و نرخ رشد پایه پولی نسبت به انحراف نرخ رشد اسمی هدف، عکس‌العمل نشان می‌دهد. در مجموع ویژگی‌های این قاعده شامل: (۱) استفاده از GDP اسمی به جای GDP حقیقی؛ (۲) استفاده از نرخ رشد هدف ثابت برای درآمد اسمی به جای نرخ هدفی است که در طول سیکل تجاری تغییر می‌کند (۳) استفاده از پایه پولی به جای نرخ بهره به عنوان ابزار سیاست پولی می‌باشد. بر این اساس، این مطالعه با استفاده از روش شبیه‌سازی غیر واقعی، به دنبال پاسخ این پرسش بوده است که آیا می‌توان قاعده مک کالم را، به عنوان هدایت‌گر سیاست پولی در ایران معرفی نمود؟

برای تأیید استحکام نتایج تجربی، مقادیر بهینه پایه پولی

( $0 < \lambda < 1$ ) نتایج نشان می‌دهد که  $\lambda = 0$  کاراترین انتخاب بوده و RMSE حداقل می‌گردد. در پیوست نمودار RMSE نسبت به مقادیر  $\lambda$  آمده است.

بنابراین با توجه به نتایج به دست آمده، سیاست‌گذاران پولی برای انتخاب مقدار بهینه پایه پولی به منظور اثر گذاری بر GDP اسمی می‌بایست تنها به مقدار GDP اسمی هدف و متوسط سرعت گردش چهارساله پایه پولی توجه داشته باشند. بنابراین بر اساس رابطه (۴) و طبق قاعده مک کالم نرخ رشد بهینه پایه پولی برای کشور به صورت  $\Delta B_t = \Delta X_t^* - \Delta V B_t$  می‌باشد که با توجه به آن، نرخ بهینه پایه پولی برابر با نرخ رشد مطلوب بلندمدت GDP اسمی منهای نرخ سرعت گردش پایه پولی برای متوسط چهارسال گذشته می‌باشد. همچنین نتایج محاسبات حاکی از این است که در فرض  $\lambda = 0$  قاعده (۲) از RMSE کمتری نسبت به قاعده (۱) مک کالم برخوردار بوده در نتیجه قاعده (۲) مک کالم یعنی فرض استفاده از متوسط GDP اسمی چهار فصل گذشته در رابطه (۴) از قدرت توضیح دهنده‌گی بهتری برخوردار است. حال بر اساس قاعده مطلوب نرخ رشد پایه پولی می‌توان بهترین برازش رابطه (۷) را ارائه کرد. به دلیل وجود متغیرهای تأخیری وابسته داخل مدل که همگی جزء متغیرهای توضیحی هستند، بهترین برازش با روش GMM صورت گرفته است و نتایج آن به شرح جدول (۲) است.<sup>۱</sup>

جدول ۲. نتایج برآورد رابطه (۷)

Variable	ضرایب	انحراف معیار	t-Statistic
C	-1945	10730	-1/8
X1(-1)	0/91	0/12	7/3
X1(-2)	-0/16	0/06	-2/42
DB(-1)	0/31	0/13	2/33
S(-4)	750	289	2/59
R-squared	0/99	Durbin-Watson	2/04
Adjusted R-squared	0/99	Prob (J-statistic)	0/73

مأخذ: محاسبات پژوهش

با توجه به نتایج جدول (۲) مقادیر ضرایب پارامترها و

۱. متغیرهای ابزاری برای این رگرسیون عبارتند از:  $\Delta X_{t-2}, \Delta X_{t-1}, \Delta S_{t-4}, \Delta S_{t-3}, \Delta S_{t-2}, \Delta S_{t-1}, \Delta B_{t-3}, \Delta B_{t-2}, \Delta X_{t-3}$

رشد پایه پولی توسط قاعده مک کالم، تأثیر مثبت و معناداری بر رشد اقتصادی ایران دارد و بر این اساس می‌توان از این قاعده به عنوان یک خط مشی مناسب برای سیاست پولی در ایران استفاده نمود. لذا توصیه این پژوهش آن است که قاعده مک کالم به عنوان یک هدایت‌گر، توسط سیاست‌گذاران پولی مورد استفاده قرار گیرد و این شاخص را به عنوان یک معیار بهینه برای تصمیمات سیاستی استفاده نمایند.

پیشنهادی بر اساس قاعده مک کالم در بازه زمانی ۱۳۹۲-۱۳۶۳ (با استفاده از داده‌های فصلی)، برای ایران محاسبه شد. بعد از به دست آمدن مقادیر بهینه پایه پولی، بر اساس یک رابطه ساده اقتصاد کلان، رابطه بین نرخ رشد بهینه پایه پولی و GDP اسمی، با استفاده از روش تخمین GMM مورد بررسی قرار گرفت، که نتایج آن، حاکی از رابطه مثبت بین این دو شاخص بوده است. بنابراین با توجه به نتایج، مسیر بهینه تعریف شده برای نرخ

## منابع

جدید ۱۳۹۱-۱۳۴۰. "فصلنامه علمی پژوهشی پژوهش‌های رشد و توسعه اقتصادی، دوره ۵، شماره ۱۹، ۹۴-۷۳.

کمیجانی، اکبر؛ الهی، ناصر و صالحی‌رزوه، مسعود (۱۳۹۴). "بررسی اثرات نامتقارن سیاست پولی بر تورم و شکاف تولید در ایران: رویکرد حد آستانه‌ای". فصلنامه علمی پژوهشی پژوهش‌های رشد و توسعه اقتصادی، دوره ۶، شماره ۲۱، ۷۸-۶۱.

کمیجانی، اکبر؛ فرزین‌وش، اسدالله و کیاحسینی، سیدضیاءالدین (۱۳۹۲). "قاعده سیاست پولی مطلوب در محیط بانکداری بدون ربا". فصلنامه علمی پژوهشی اقتصاد اسلامی، سال سیزدهم، شماره ۵۰، ۵۸-۳۱.

کیاحسینی، سید ضیاء‌الدین (۱۳۹۲). "ابزارهای مستقیم سیاست پولی در نظام بانکداری بدون ربا و تأثیر آن بر رشد و تورم". رساله دکتری، دانشگاه مفید. هاشمی، مونا (۱۳۹۴). "نقش قاعده‌مندی سیاست پولی بر رشد اقتصادی". پایان نامه کارشناسی ارشد اقتصاد، دانشگاه آزاد تهران مرکز.

ابراهیمی، ایلناز (۱۳۸۹). "طراحی یک مدل تعادل عمومی پویای تصادفی برای یک اقتصاد صادرکننده نفت". رساله دکتری، به راهنمایی دکتر محمود توسلی، دانشکده اقتصاد دانشگاه تهران.

توکلیان، حسین (۱۳۹۲). "قاعده یا صلاحدید در رفتار سیاستی بانک مرکزی رویکرد مارکوف سوئیچینگ، فیلتر کالمن و مدل تعادل عمومی پویای تصادفی". رساله دکتری، دانشکده اقتصاد دانشگاه تهران.

ختایی، محمود و سیفی‌پور، رویا (۱۳۸۵). "ابزارها و قواعد شناخته شده سیاست‌های پولی در اقتصاد ایران مطالعه موردی برنامه سوم توسعه اقتصادی و اجتماعی". تحقیقات اقتصادی، شماره ۷۳، ۲۶۷-۲۳۳.

شاهچرا، مهشید و میرهاشمی نائینی، سیمین السادات (۱۳۹۰). "تحلیل تأثیرات شوک سیاست پولی بر تسهیلات شبکه بانکی ایران (۱۳۸۸-۱۳۸۰)". فصلنامه تحقیقات اقتصادی راه‌اندیشه، سال اول، دوره ۴، ۱۱۸-۹۱.

فطرس، محمد حسن؛ توکلیان، حسین و معبودی، رضا (۱۳۹۴). "تأثیر تکانه‌های پولی و مالی بر متغیرهای کلان اقتصادی - رهیافت تعادل عمومی تصادفی پویای کینزی

Barro, R. & Gordon, D. (1983). "Rules, Discretion, and Reputation in a Model of Monetary Policy". *Journal of Monetary Economics*, 12, 101-122.

Beck, B. & Weiland, V. (2008). "Central Bank Misperceptions and the Role of Money in Interest Rate Rules". *European Central Bank Working Paper Series*, 967, 1-50.

Duker, M. J. (1993). "Can Nominal GDP Targeting Rules Stabilize the Economy?".

Anderson, T. W. & Rubin, H. (1950). "The Asymptotic Properties of Estimates of the Parameters of a Single Equation in a Complete System of Stochastic Equations". *The Annals of Mathematical Statistics*, 21(4), 570-582.

Arellano, M. & Bond, S. (1991). "Some Tests of Specification for Panel Data: Monte Carlo Evidence and an Application to Employment Equations". *Review of Economic Studies*, 38, 277-297.

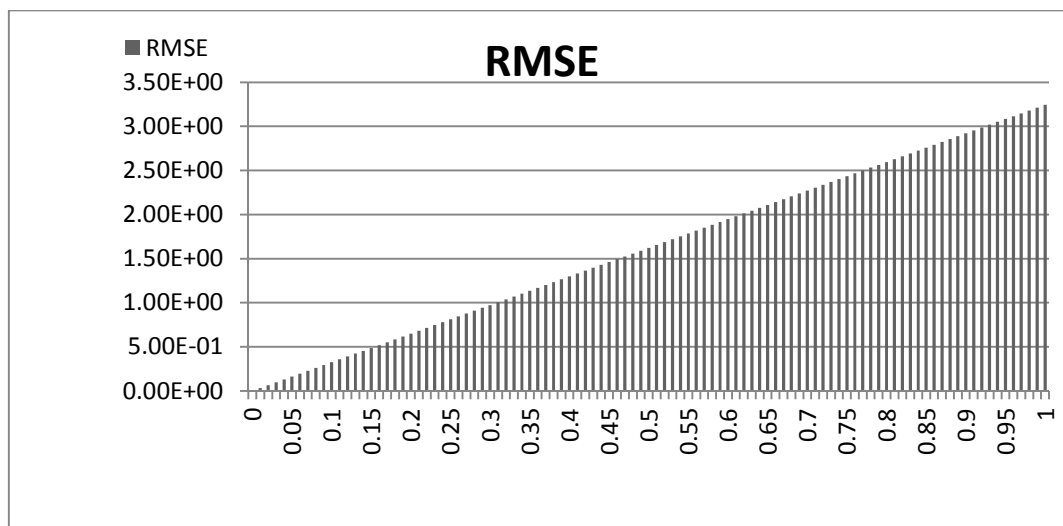
- Fed Reserve Bank of St. Louis Review*, 3, 15-29.
- Greene, W. H. (2003). "Econometric Analysis". 7th Edition, 1-820.
- Hafer, R. W., Haslag, J. H. & Scott, E. H. (1996). "Implementing Monetary Base Rules: The Currency Problem". *Journal of Economics and Business*, 48(5), 461-472.
- Hall, T. E. (1990). "McCallum's Base Growth Rule: Results for the United States, West Germany, Japan and Canada". *Weltwirtschaftliches Archiv*, 126, 630-642.
- Judd, J. P. & Motley, B. (1991). "Nominal Feedback Rules for Monetary Policy", *Economic Review*, Federal Reserve Bank of San Francisco, Summer, 3, 101-124.
- Judd, J. P. & Motley, B. (1993). "Using a Nominal GDP Rule to Guide Discretionary Monetary Policy". *Economic Review*, Federal Reserve Bank of San Francisco, 3, 3-11.
- Kydland, F. & Prescott, E. (1977). "Rules Rather Than Discretion: The Inconsistency of Optimal Plans". *Journal of Political Economy*, 85, 473-492.
- Lucas, J. & Robert, E. (1980). "Rules, Discretion, and the Role of the Economic Advisor, Rational Expectations and Economic Policy". Edited by Stanley Fisher, University of Chicago Press, 199-210.
- McCallum, B. T. (1993). "Specification and Analysis of A Monetary Policy Rule for Japan". *NBER Working Paper*, No. 4449.
- McCallum, B. T. (1984). "Monetarist Rules in the Light of Recent Experience". *American Economic Review*, 74(2), 388-391.
- McCallum, B. T. (1985). "On Consequence and Criticisms of Monetary Targeting". *Journal of Money, Credit, and Banking*, 17, 570-597.
- McCallum, B. T. (1987). "The Case for Rules in the Conduct of Monetary Policy: A Concrete Example". *Economic Review*, 123, 120-144.
- McCallum, B. T. (1988). "Robustness Properties of A Rule for Monetary Policy". *Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy*, 29, 173-204.
- McCallum, B. T. (1999). "Issues in the Design of Monetary Policy Rules". *Handbook of Macroeconomics*, Edited by J.B. Taylor and M. Woodford, Chapter 23(1), 1483-1530.
- McCallum, B. T. (2000). "Alternative Monetary Policy Rules: A Comparison with Historical Settings for The United States, The United Kingdom, and Japan". *Economic Quarterly of the Federal Reserve Bank of Richmond*, 1(86), 49-79.
- McCallum, B. T. (2002). "Monetary Policy Rules and the Japanese Deflation". Conference Paper for the March 20, 2002 *Workshop Sponsored by the Economic and Social Research Institute of the Japanese Government*. 56-89.
- McCallum, B. T. (2002). "The Use of Policy Rules in Monetary Policy Analysis". Shadow Open Market Committee. *Carnegie Mellon University*, 344-390.
- McCallum, B. T. (2006). "Policy-Rule Retrospective on the Greenspan Era". Shadow Open Market Committee, Manuscript, 8, 23-89.
- Meltzer, A. H. (1995). "Monetary, Credit and (Other) Transmission Process: A Monetarist Perspective". *Journal of Economic Perspectives*, 9(4), 49-72.
- Ncube, M. & Tshuma, M. (2010). "*Monetary Policy Conduct Based on Nonlinear Taylor Rule: Evidence from South Africa*". African Development Bank Group, Paper, No. 113.
- Olmedo, A. (2002). "Asymmetries in the Central Bank Behavior, THEMA (THéorie Economique, Modélisation et Applications)". *Université de Cergy-Pontoise*, 20-78.
- Philip, N. J. (2000). "Home Base and Monetary Base Rules: Elementary Evidence from the 1980s and 1990s". *Journal of Economics and Business*, 52, 161-180.

- Razzak, W. A. (2003). "Is The Taylor Rule Really Different from The McCallum Rule?". *Contemporary Economic Policy*, 21(4), 445-457.
- Shuzhang, S., Christopher, G. & Baiding, H. (2010). "Evaluating McCallum Rule as Policy Guideline for China". *Lincoln University*, 1-18.
- Simons, H. C. (1936). "Rules versus Authorities in Monetary Policy". *The Journal of Political Economy*, 44, 1-30.
- Stark, T. & Croushore, D. (1996). "Evaluating McCallum's Rule When Monetary Policy Matters". *Federal Reserve Bank of Philadelphia working Paper*, No, 1-13.
- Taylor, J. B. (1993). "Discretion Versus Policy Rules in Practice". *Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy*, 39, 195-214.
- Taylor, J. B. (1998). "Monetary Policy Guidelines for Employment and Inflation Stability". *Inflation, Unemployment, and Monetary policy*. The MIT Press.
- Taylor, J. B. (1999). "A Historical Analysis of Monetary Policy Rules, In *Monetary Policy Rules*". edited by John B. Taylor, University of Chicago Press.
- Taylor, J. B. (2000). "Using Monetary Policy Rules in Emerging Market Economies". Stanford University
- Taylor, J. B. (2001). "The role of the Exchange Rate in Monetary Policy Rules". *The American Economic Review*, 91, 263-267.

پیوست:

نمودار ۱. RMSE بر حسب  $\lambda$

$$\lambda(\Delta X_{t-1}^* - \Delta X_{t-1})$$



مقدار RMSE در  $\lambda=0$  برابر با  $9/93 E-11$  شده است. که نسبت به سایر مقادیر RMSE کمترین مقدار است.