

فصلنامه علمی- پژوهشی مطالعات اقتصادی کاربردی ایران

سال سوم، شماره ۹، بهار ۱۳۹۳

صفحات: ۱-۲۳

## تورم هدف ضمنی، رفتار نامتقارن و وقفه در تشخیص وضعیت اقتصادی سیاست‌گذاران پولی در اقتصاد ایران

اکبر کمیجانی<sup>۱</sup>

سید منصور خلیلی عراقی<sup>۲</sup>

حسین عباسی نژاد<sup>۳</sup>

حسین توکلیان<sup>\*۴</sup>

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۲/۱۲/۰۷

تاریخ دریافت: ۱۳۹۲/۱۰/۰۹

### چکیده

در این مطالعه، سیاست‌گذاری پولی در اقتصاد ایران با استفاده از نوع تبدیل‌یافته از قاعده تیلور که در آن نرخ رشد پایه پولی براساس انحراف تولید از تولید بالقوه و تورم از تورم هدف تعیین می‌شود، مورد بررسی و آزمون قرار می‌گیرد. یکی از ویژگی‌های اقتصاد ایران آن است که در آن تورم هدف صریحی برای سیاست‌گذار پولی وجود ندارد. بنابراین فرض می‌شود که تورم هدف سیاست‌گذار پولی صرفاً برای خود او مشخص بوده و سایر فعالان اقتصادی از آن خبر ندارند. با توجه به این نکته ابتدا با فرض ثبات ضرایب مدل در طول زمان و فرض غیرقابل مشاهده بودن تورم هدف، این متغیر با استفاده از فیلتر کالمن برآورد می‌شود. در ادامه با فرض این که حساسیت بانک مرکزی نسبت به دو هدف تورم و تولید در دوره‌های رکود و رونق اقتصادی متفاوت است، پارامترهای مدل با استفاده از رویکرد مارکوف سوئیچینگ برآورد می‌شود. نتایج حاصل از برآورد این مدل حاکی از آن است که به استثنای چند سال ابتدایی دوره تحت بررسی، سیاست‌گذار توانسته تشخیص نسبتاً درستی از وضعیت رکود و رونق اقتصادی (که براساس الگوریتم برای-بوشان استخراج شده) داشته باشد، اما این تشخیص با وقفه صورت گرفته است.

**کلید واژه‌ها:** تورم هدف ضمنی، سیاست‌گذاری پولی، فیلتر کالمن و مارکوف سوئیچینگ

طبقه‌بندی **JEL**: E50، E52، E58، E61

**Email:** komijani@ut.ac.ir

**Email:** khalili@ut.ac.ir

**Email:** habasi@ut.ac.ir

**Email:** tavakoliyanh@ut.ac.ir

۱. استاد دانشکده اقتصاد دانشگاه تهران

۲. استاد دانشکده اقتصاد دانشگاه تهران

۳. استاد دانشکده اقتصاد دانشگاه تهران

۴. دکتری اقتصاد پولی و مالی دانشکده اقتصاد دانشگاه تهران (\*نویسنده مسئول)

## ۱. مقدمه

از اوایل دهه ۱۹۹۰ ادبیات اقتصادی مربوط به تحلیل تابع عکس‌العمل بانک مرکزی سرعت گرفته است. قاعده تیلور<sup>۱</sup> (۱۹۹۳) معروف‌ترین تصریح این تابع عکس‌العمل در ادبیات می‌باشد. براساس این قاعده مقام پولی نسبت به انحراف تولید و تورم از مقادیر هدف خود از طریق تغییر در نرخ بهره اسمی به‌عنوان یک ابزار سیاستی، عکس‌العمل نشان می‌دهد. تصریح دیگری که توجه بسیاری را به خود جلب کرده تابع عکس‌العمل آینده‌نگری است که توسط کلاریدا و دیگران<sup>۲</sup> (۱۹۹۷، ۲۰۰۰) پیشنهاد شد. در این نوع قاعده سیاستی، سیاست‌گذار نرخ بهره جاری را با در نظر گرفتن ارزش انتظاری آتی تورم و شکاف تولید تعدیل می‌کند. ویژگی مشترک این دو نوع قاعده نرخ بهره این است که این قواعد توابع خطی از متغیرهایی هستند که شرایط اقتصادی را نشان می‌دهند. می‌توان این واقعیت را این‌گونه توضیح داد که هر دو تصریح به لحاظ نظری براساس مدل خطی-درجه دو هستند، که در آن تابع زیان مقام پولی درجه دو فرض شده و معادلاتی که چهارچوب اقتصادی را توضیح می‌دهند خطی هستند.

با توجه به این نکات در این مطالعه به‌دنبال بررسی عدم‌تقارن در رفتار سیاست‌گذاری پولی مقام پولی در اقتصاد ایران هستیم. همان‌گونه که اشاره شد، در ادبیات مرسوم سیاست‌گذاری پولی به‌صورت تعیین نرخ بهره اسمی براساس انحراف تورم از تورم هدف بانک مرکزی و شکاف تولید صورت می‌گیرد. اما این رویکرد در مورد اقتصاد ایران کارایی نداشته و می‌بایست تعدیل گردد. اولین و مهمترین نکته در مورد اقتصاد ایران آن است که نرخ بهره به‌عنوان ابزار سیاست‌گذاری پولی مورد استفاده قرار نمی‌گیرد. بنابراین ابزار مورد استفاده در این مطالعه چیزی غیر از نرخ بهره (یعنی نرخ رشد پایه پولی) است. نکته دیگر در خصوص اهداف بانک مرکزی است. همان‌گونه که در ادامه مورد بحث قرار می‌گیرد، وجود هدف صریح برای بانک مرکزی که برای عموم مردم مشخص باشد در اعمال سیاست‌گذاری پولی از اهمیت بالایی برخوردار است. آنچه که در بیشتر اقتصادهای دنیا به‌عنوان هدف اولیه بانک مرکزی شناخته می‌شود، کنترل تورم و سطح قیمت‌هاست که بر اساس آن بانک مرکزی اقدام به اعلام یک هدف صریح برای تورم می‌نماید و سیاست‌گذاری خود را بر اساس انحراف تورم از این هدف صریح انجام می‌دهد. اما این نحوه هدف‌گذاری تورم نیز در اقتصاد ایران وجود ندارد. لذا، برای اینکه بتوان سیاست‌گذاری پولی در اقتصاد ایران را به بهترین نحو مدل‌سازی نمود، باید این مشکل نیز به‌نحوی مرتفع گردد. این مسأله نیز با در نظر گرفتن نرخ تورم هدف ضمنی که توسط مقام پولی تعیین می‌شود در مدل لحاظ خواهد شد. نهایتاً نکته

1. Taylor, J. B.

2. Clarida, R. & et. al

آخر آن است که نمی‌توان سیاست‌گذاری پولی در اقتصاد ایران را با یک قاعده مشخص توضیح داد. بنابراین باید مدل معرفی شده به‌نحوی باشد که جنبه صلاح‌دید سیاست‌گذاری پولی را نیز لحاظ نماید. برای این منظور نیز فرض می‌شود که سیاست‌گذاری پولی در دوره‌های رونق و رکود تغییر می‌کند. به‌عبارت دیگر، مقام پولی در دوره رونق رفتار سیاستی متفاوتی با شرایط رکود خواهد داشت. این فرض به ما امکان استخراج وقفه موجود در تشخیص وضعیت اقتصادی توسط سیاست‌گذار پولی را نیز می‌دهد. بر این اساس چهارچوب کلی مقاله حاضر به این شکل است. در بخش دوم ادبیات نظری ارائه می‌شود. بخش سوم به مطالعات تجربی اختصاص دارد. تابع عکس‌العمل سیاست‌گذاری پولی در بخش چهارم معرفی و برآورد می‌شود. خلاصه و نتیجه‌گیری بحث نیز در بخش پنجم ارائه می‌شود.

## ۲. ادبیات نظری

تیلور (۱۹۹۳)، دریافت که یک قاعده سیاست‌گذاری به درستی سیاست پولی واقعی در ایالات متحده را نشان می‌دهد. براساس این قاعده به نظر می‌رسد که یک تابع نرخ بهره با وزن‌های مثبت برای شکاف تولید و انحراف تورم از تورم هدف در بسیاری از کشورهای مورد استفاده قرار می‌گیرد. قاعده تیلور بیانگر این است که بانک مرکزی نرخ بهره کوتاه‌مدت را با افزایش نرخ تورم نسبت به سطح هدف آن یا مثبت شدن شکاف تولید، افزایش می‌دهد. اما تیلور (۱۹۹۳) به بانک‌های مرکزی هشدار می‌دهد چشم بسته قاعده تیلور را مورد استفاده قرار ندهند، بلکه بسته به شرایط مختلف، در به‌کارگیری آن از صلاح‌دید خود استفاده کنند.

ادبیات تجربی در زمینه قاعده تیلور نشان داد که در قاعده اولیه تیلور مشکلاتی وجود دارد. اولاً قاعده تیلور به‌شدت به متغیرهای برآورد شده (یعنی شکاف تولید و نرخ بهره حقیقی) بستگی دارد که با وجود این‌که به لحاظ مفهومی قوی<sup>۱</sup> است، اما در واقعیت اندازه‌گیری آنان مشکل است. ثانیاً، آدما<sup>۲</sup> (۲۰۰۳) این‌گونه عنوان می‌کند که اندازه‌گیری یک سطح صحیح نرخ بهره حقیقی تعادلی با مشکلاتی مواجه است، زیرا این متغیر تمایل دارد در طول زمان تغییر کند. به‌علاوه، قاعده تیلور اولیه به‌خاطر وابستگی آن به داده‌های به‌وقوع پیوسته<sup>۳</sup> و داده شکاف تولیدی که دقیقاً مشخص نیست (مگر در چند سال بعد)، مورد انتقاد قرار گرفته است. ثالثاً، تعیین مناسب‌ترین معیار برای تولید بالقوه‌ای که در محاسبه شکاف تولید مورد

1. Robust  
2. Adema  
3. Ex post

استفاده قرار می‌گیرد، مشکل است. در واقع تخمین تولید به دلیل بازنگری در داده‌ها احتمالاً در طول زمان تغییر می‌کند.

برخی نویسندگان در مطالعات تحقیقاتی فروض پایه‌ای مدل‌های خطی مانند وجود تابع زیان درجه دو را به چالش می‌کشند. المدو<sup>۱</sup> (۲۰۰۲) نیز فروضی را که بر اساس آنان سیاست‌گذاران وضعیت ادوار تجاری را در اجرای سیاست پولی در نظر نمی‌گیرند، زیر سؤال می‌برد. در واقع وی ادعا می‌کند که رفتار بانک مرکزی در طول ادوار تجاری نامتقارن است.

بسته به این که تابع زیان بانک مرکزی متقارن یا نامتقارن باشد، ممکن است درگیر قاعده تیلور غیرخطی شود. اولاً، استفاده از قاعده غیرخطی زمانی مفید است که یک تابع زیان غیرخطی وجود داشته باشد که در آن وزن‌های مختلف به شکاف تورم و تولید مثبت و منفی داده می‌شود. ثانیاً، اگر بده-بستان بین شکاف تورم و شکاف تولید، علائمی از ماهیت غیرخطی را نشان دهد، استفاده از مدل خطی نتایج گمراه‌کننده‌ای را ارائه خواهد داد که باعث بروز تورش تورمی خواهد شد. در نتیجه، با استفاده از مدل‌های خطی ممکن است اشتباهات سیستماتیک در سیاست پولی رخ دهد.

به‌علاوه، تیلور و داوراداکیس<sup>۲</sup> (۲۰۰۶) اینگونه عنوان می‌کنند که گرچه رفتار غیرخطی در قاعده تیلور می‌تواند از رفتار غیرخطی در ساختار کلان اقتصاد یا عدم تقارن در ترجیحات بانک مرکزی نتیجه شود، اما به احتمال زیاد وجود و تعامل این رفتار غیرخطی درجه غیرخطی بودن قاعده سیاست‌گذاری را تشدید خواهد کرد.

یک تابع عکس‌العمل غیرخطی نرخ بهره می‌تواند از عدم تقارن در ترجیحات بانک مرکزی نتیجه شود که این خود به خاطر وزنی خواهد بود که به انحراف تورم از تورم هدف و انحراف GDP حقیقی از تولید بالقوه داده می‌شود. به‌علاوه، مباحث مختلفی در مورد منابع عدم تقارن در رفتار بانک مرکزی ارائه شده است. برای مثال المدو (۲۰۰۲) اینگونه بیان می‌کند که عدم تقارن ممکن است به‌خاطر این واقعیت باشد که مقامات پولی تا حدی تحت فشارهای سیاسی هستند چرا که آنها پاسخگوی تصمیمات خود به مقام‌های سیاسی منتخب هستند. کوکرمن<sup>۳</sup> (۲۰۰۴) نشان می‌دهد که ممکن است بانک مرکزی نسبت به رکود گریزان‌تر از رونق باشد.

1. Olmedo

2. Taylor & Davardakis

3. Cukierman

در بورینسوف و کاندلون<sup>۱</sup> (۲۰۰۴)، عدم تقارن می‌تواند به‌خاطر دوره‌های مختلف ادوار تجاری، چه در رکود و چه در رونق به‌وجود آید. بنابراین ممکن است در دوره رونق مقام پولی نسبت به تورم حساس باشد، در حالی که در دوره رکود تثبیت تولید وزن بیشتری را به خود بگیرد. اما براساس المدو (۲۰۰۲)، عدم تقارن ممکن است به‌خاطر عدم قطعیت در تأثیر سیاست پولی بر اقتصاد به‌وجود آید که بانک‌داری مرکزی را به سمت احتیاط بیشتر هدایت می‌کند.

### ۳. مطالعات تجربی

نتایج مربوط به در نظر گرفتن ترجیحات نامتقارن در تابع زیان مقام پولی توسط نویسندگان مختلفی مورد بررسی قرار گرفته شده است. در این مطالعات دو رویکرد برای بررسی عدم تقارن در تابع عکس‌العمل بانک مرکزی مورد استفاده قرار گرفته است. در رویکرد اول صرفاً تابع عکس‌العمل بانک مرکزی در نظر گرفته شده و تحلیل به‌صورت تک‌معادله صورت می‌گیرد. در این مطالعات روش‌های مورد استفاده روش مارکوف سوئیچینگ، روش فیلتر کالمن با تغییرات رژیم، روش مدل رگرسیون با پارامترهای متغیر در طول زمان (فیلتر کالمن) و روش مدل رگرسیون انتقال هموار (STR) می‌باشد. دسته دوم مطالعات عکس‌العمل نامتقارن بانک مرکزی را در قالب مدل‌های تعادل عمومی پویای تصادفی با تغییرات رژیم مورد مطالعه قرار می‌دهند که در آن پارامترهای تابع عکس‌العمل بانک مرکزی (یا قاعده تیلور) از یک فرایند مارکوف با تغییرات رژیم تبعیت می‌کند.

کوکرمن<sup>۲</sup> (۲۰۰۰) نشان می‌دهد زمانی که سیاست‌گذار در مورد شرایط اقتصادی نامطمئن بوده و زمانی که نسبت به شکاف منفی تولید حساس‌تر است، حتی زمانی که هدف مربوط به تولید واقعی، تولید بالقوه اقتصاد باشد، تورش تورمی به‌وجود می‌آید. این نتیجه با شواهد تجربی به‌دست آمده توسط کوکرمن و گرلاچ<sup>۳</sup> (۲۰۰۳) برای ۲۲ کشور OECD حمایت شده است. گرلاچ<sup>۴</sup> (۲۰۰۰) و سوریکو<sup>۵</sup> (۲۰۰۷) به این نتیجه رسیدند که طی دوره‌ی قبل از ۱۹۸۰ فدرال رزرو نسبت به شکاف منفی تولید بیشتر از شکاف مثبت تولید حساس بوده است. بک و دیگران (۲۰۰۲) تأیید می‌کنند که وضعیت سیکل تجاری، که با شکاف تولید اندازه‌گیری می‌شود، نقش مهمی در رفتار سیاستی بانک‌های مرکزی آلمان، ایالات متحده و

- 
1. Bruinshoofd & Candelon
  2. Cukierman, A.
  3. Cukierman, A. & Gerlach, S.
  4. Gerlach
  5. Surico

فرانسه بازی کرده است. کوکرمین و موسکاتلی<sup>۱</sup> (۲۰۰۳، ۲۰۰۸) شواهدی را در مورد وجود رابطه غیرخطی تورم و شکاف تولید در تابع عکس‌العمل برآوردی برای آلمان، بریتانیا و ایالات متحده ارائه می‌کنند. پترسون<sup>۲</sup> (۲۰۰۷) در مطالعه خود سعی دارد تا نشان دهد که آیا فدرال رزرو قاعده سیاست‌گذاری خود را نسبت به یک سطح آستانه‌ای تورم یا شکاف تولید تعدیل می‌کند یا خیر. وی برای مطالعه قاعده تیلور غیرخطی یک مدل رگرسیون انتقال هموار با استفاده از داده‌های ماهانه ۲۰۰۵:۱۲-۱۹۶۰:۱ برآورد می‌کند. وی به این نتیجه می‌رسد که فدرال رزرو از یک مدل خطی در دوره ۱۹۷۹-۱۹۶۰ به یک مدل غیرخطی از نوع آستانه‌ای در دوره ۱۹۸۵-۲۰۰۵ حرکت کرده است. پترسون (۲۰۰۷) به این نتیجه می‌رسد زمانی که نرخ تورم (یعنی متغیر گذار) به یک حد آستانه‌ای خاص می‌رسد، فدرال رزرو نرخ بهره کوتاه‌مدت خود را تغییر می‌دهد.

نوب و شوما<sup>۳</sup> (۲۰۱۰) با استفاده از یک مدل رگرسیون انتقال هموار لاجستیک، وجود قاعده تیلور غیرخطی در سیاست‌گذاری پولی بانک مرکزی آفریقای جنوبی را بررسی می‌کنند. برخلاف مطالعات گذشته در مورد آفریقای جنوبی، نوب و شوما (۲۰۱۰) به این نتیجه می‌رسند که قاعده تیلور غیرخطی در سیاست‌گذاری پولی آفریقای جنوبی وجود دارد. آنها دلیل به‌دست آمدن قاعده تیلور خطی در مطالعات قبلی را این‌گونه توضیح می‌دهند که این مطالعات شکست ساختاری که بر اثر بحران آسیا به‌وجود آمده را از داده‌ها حذف می‌کنند، اما نوب و شوما (۲۰۱۰) این شکست ساختاری را در مطالعه خود در نظر می‌گیرند.

در مورد اقتصاد ایران مطالعات زیادی در زمینه نحوه‌ی سیاست‌گذاری پولی انجام نشده است. خلیلی عراقی و دیگران (۱۳۸۸) با استفاده از روش‌های کنترل بهینه، قاعده‌ی سیاست بهینه‌ی پولی برای اقتصاد ایران استخراج می‌کنند که در آن فرض شده سیاست‌گذار از نرخ بهره به‌عنوان ابزار سیاستی استفاده می‌کند. برای این منظور یک مدل پویای تصادفی شامل انتظارات عقلایی برای اقتصاد کشور، ارایه و پارامترهای آن با توجه به مقادیر ضرایب به‌دست آمده در مطالعات قبلی مقارنه‌ی (کالیبره) می‌شود. نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که رفتار بهینه‌ی سیاست‌گذار این است که نرخ بهره را در پاسخ به نوسان مثبت در تورم، تولید، حجم پول، افزایش و در پاسخ به شوک تکنولوژی کاهش دهد. هم‌چنین لازم است سیاست‌گذار نسبت به افزایش حجم پول به‌صورت تهاجمی واکنش نشان دهد. با این حال سؤالی که در مورد این مطالعه مطرح می‌شود این است که آیا در اقتصاد ایران نرخ سود بانکی به‌عنوان ابزار سیاست پولی عمل می‌کند؟

1. Cukierman, A. & Muscatelli, A.  
2. Petersen  
3. Ncube & Tshuma

درگاهی و شربت‌اوغلی (۱۳۸۹) با در نظر گرفتن نرخ رشد نقدینگی به‌عنوان ابزار سیاست‌گذاری بانک مرکزی و برآورد رابطه بین نرخ رشد نقدینگی، تورم و رشد اقتصادی با استفاده از روش کنترل بهینه، به قاعده سیاست‌گذاری بهینه بانک مرکزی دست می‌یابند. با این حال ضرایب برآوردی برای تورم و رشد اقتصادی در این قاعده هر دو مثبت هستند که با مفهوم ابزار بودن نرخ رشد نقدینگی تناقض دارد، چرا که در صورت ابزار بودن نرخ رشد نقدینگی، می‌بایست ضرایب دو هدف بانک مرکزی منفی می‌شد تا بانک مرکزی با افزایش نرخ تورم به صورت کاهش نرخ رشد نقدینگی و با کاهش نرخ رشد اقتصادی، با افزایش نرخ رشد نقدینگی عکس‌العمل نشان می‌داد.

ابراهیمی (۱۳۸۹) در رساله‌ی دکتری خود یک مدل DSGE 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 به‌صورت یک فرآیند خودرگرسیو مرتبه اول است که در آن علاوه بر شوک‌های پولی، شوک‌های نفتی نیز بر تعیین نرخ رشد حجم پول تأثیرگذار هستند که این فرض در مورد اقتصاد ایران درست به‌نظر نمی‌رسد چراکه در این مدل فرض شده نرخ رشد پول بدون در نظر گرفتن تورم و تولید تعیین می‌شود.

کمبجانی و توکلیان (۱۳۹۰) با معرفی یک قاعده پولی نامتقارن تعیین نرخ رشد حجم پول چگونگی تغییر حساسیت بانک مرکزی در تعیین نرخ رشد حجم پول در دوران رکود و رونق را بررسی می‌کنند. برآورد مدل مارکوف سوئیچینگ برای داده‌های فصلی طی دوره ۱۳۶۷:۱ تا ۱۳۸۷:۲ در این مطالعه نشان می‌دهد که در دوران رکود حساسیت بانک مرکزی بیشتر متوجه شکاف تولید و در دوران رونق بیشتر متوجه تورم است. مدل مورد استفاده در مطالعه حاضر نیز شباهت بسیار زیادی به مدل کمبجانی و توکلیان (۱۳۹۰) دارد با این تفاوت که در این مطالعه دو معیار به‌عنوان نرخ تورم هدف در نظر گرفته می‌شود. آنها ابتدا میانگین نرخ تورم دوره تحت بررسی را به‌عنوان تورم هدف لحاظ کرده و به این نتیجه می‌رسند که این عدد معیار مناسبی برای تورم هدف نخواهد بود. در ادامه وقفه نرخ تورم به‌عنوان تورم هدف در نظر گرفته شده و نحوه‌ی سیاست‌گذاری در دوره‌های رکود و رونق شناسایی می‌شود در حالی که در مطالعه حاضر ابتدا نرخ تورم هدف با استفاده از رویکرد فیلتر کالمن برآورد شده و سپس با لحاظ این نرخ تورم هدف، سیاست‌گذاری پولی در دوره‌های رکود و رونق استخراج می‌شود. تفاوت دیگر آنکه آنها معیاری برای تأیید دوره‌های رکود و رونق استخراج شده ارائه نمی‌کنند، در حالی که در این مطالعه ابتدا با استفاده از الگوریتم برای-بوشان<sup>۱</sup> چرخه‌های تجاری اقتصاد ایران استخراج شده و دوره‌های رکود و رونق استخراج

شده، سپس دوره‌های رکود و رونق استخراج شده از تابع عکس‌العمل سیاست‌گذاری پولی با دوره‌های رکود و رونق حاصله از الگوریتم برای-بوشان مقایسه می‌شود. این کار به ما امکان استخراج وقفه در تشخیص وضعیت اقتصادی توسط سیاست‌گذار پولی را می‌دهد.

#### ۴. مدل

قبل از معرفی و برآورد تابع عکس‌العمل سیاست‌گذاری پولی ابتدا چرخه‌های تجاری اقتصاد ایران و دوره‌های رکود و رونق اقتصادی را استخراج می‌کنیم. با این کار می‌توان ابتدا رفتار تورم در دوره‌های رکود و رونق را استخراج نمود تا مشخص شود چه دوره‌هایی اقتصاد در رکود تورمی بوده است. این موضوع به تجزیه و تحلیل بهتر تابع عکس‌العمل سیاست‌گذاری پولی بانک مرکزی کمک شایانی خواهد کرد. همچنین با این کار می‌توان به صورت تجربی نحوه تغییر متغیرهای پولی در طول دوره‌های رکود و رونق اقتصادی و همچنین دوره‌های با تورم بالا و تورم پایین را مورد مطالعه قرار داده و بر اساس آن ابزار مورد استفاده توسط بانک مرکزی در سیاست‌گذاری پولی را تشخیص داد. نتایج حاصل از این تحلیل (که عمدتاً به صورت استخراج دوره‌های رکود و رونق اقتصادی و دوره‌های تورمی و غیرتورمی است) به ما در تجزیه و تحلیل برآورد دوره‌های رکود و رونق از تابع عکس‌العمل سیاست‌گذاری پولی و استخراج وقفه در تشخیص وضعیت اقتصادی توسط بانک مرکزی کمک می‌کند.

جهت تاریخ‌گذاری دوره‌های رونق و رکود باید نقاط اوج و حضيض چرخه به دست آمده شناسایی شوند. الگوریتم شناسایی اوج و حضيض برای-بوشان<sup>۱</sup> (۱۹۷۱) که برای داده‌های ماهانه ارائه شده است یک روال کامپیوتری است که برای شناسایی نقاط اوج و حضيض یک سری زمانی استفاده می‌شود و شامل مراحل زیر است (هاردینگ و پاگان<sup>۲</sup> ۲۰۰۲).

- ۱- تعیین نقاط چرخش بالقوه (نقاط اوج و حضيض)
  - ۲- اطمینان از متناوب بودن اوج و حضيض‌ها
  - ۳- ادغام نقاط چرخش جهت برآورده ساختن شرط‌های کمینه طول چرخه و دوره‌های رونق و رکود
- این الگوریتم در مطالعه عینیان و برکچیان (۱۳۹۱) برای اقتصاد ایران تعدیل شده و با عنوان BCDating Package در فضای نرم‌افزار R پیاده‌سازی شده است.<sup>۳</sup> تاریخ‌گذاری رکود و رونق دو متغیر

1. Bry & Boschan

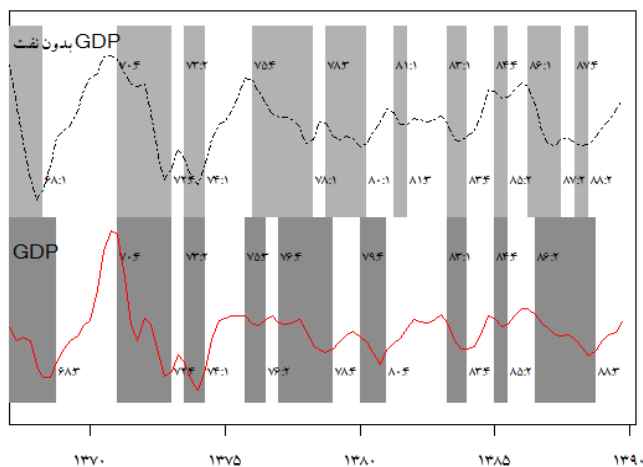
2. Harding & Pagan

۳. نمودارهای مربوط به تاریخ‌گذاری چرخه‌های متغیرها در این مطالعه با استفاده از این بسته نرم‌افزاری به دست آمده‌اند.



تولید ناخالص داخلی (GDP) حقیقی و تولید ناخالص داخلی بدون ارزش افزوده بخش نفت فصلی، طی دوره‌ی ۱۳۸۹:۴-۱۳۶۷:۱ با استفاده از این الگوریتم استخراج و در نمودار ۱ منعکس شده است. در این نمودار چرخه متغیر مرجع پس از فصل‌زدایی با استفاده از روش X12، با دو مرحله فیلتر هودریک-پرسکات (با پارامترهای برابر با ۶۷۷ و ۱) به دست آمده و نقاط اوج و حوضیض آن توسط الگوریتم برای-بوشان شناسایی شده است. بازه زمانی از اوج تا حوضیض به‌عنوان رکود شناسایی شده و با زمینه خاکستری مشخص شده است و همچنین بازه زمانی حوضیض تا اوج به عنوان رونق شناسایی شده و با زمینه سفید مشخص شده است. در این نمودار بازه‌های خاکستری رنگ نمایانگر دوره‌های رکود (از اوج تا حوضیض) و بازه‌های سفید رنگ نمایانگر رونق (از حوضیض تا اوج) برای هر متغیر است.

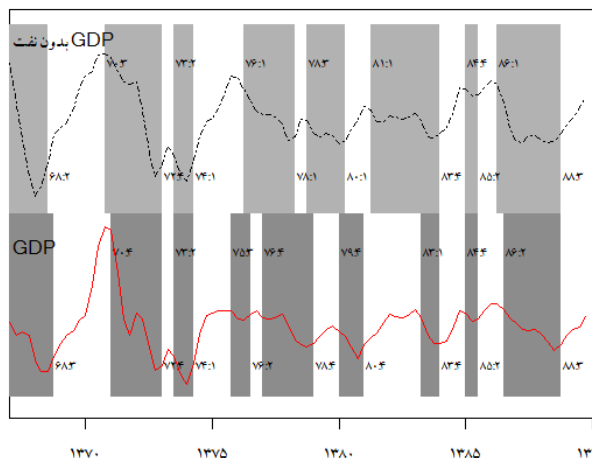
براساس این نمودار مشخص می‌شود که در عمده مواقع دوره‌های رکود و رونق مربوط به دو متغیر مرجع، به استثنای اواخر دهه ۷۰ و اواخر دهه ۸۰، تا حدود زیادی بر هم انطباق دارند. براساس تولید ناخالص داخلی ۹ دوره رکود و بر اساس تولید ناخالص داخلی بدون نفت ۱۰ دوره رکود استخراج شده است. متوسط دوره رکود و رونق نیز براساس شاخص اول به ترتیب ۵ فصل و ۵/۷ فصل و براساس شاخص دوم به ترتیب ۴/۴ و ۶/۵ فصل به دست آمده است. بنابراین طول یک چرخه تجاری براساس شاخص اول ۱۰/۷ فصل و براساس شاخص دوم ۱۰/۹ فصل می‌باشد.



نمودار ۱: تاریخ‌گذاری چرخه‌های GDP حقیقی و GDP حقیقی بدون نفت

۱. بنابراین با  $\lambda = 677$  فرض می‌کنیم که طول هر چرخه معادل ۳۲ فصل یا ۴ سال می‌باشد.

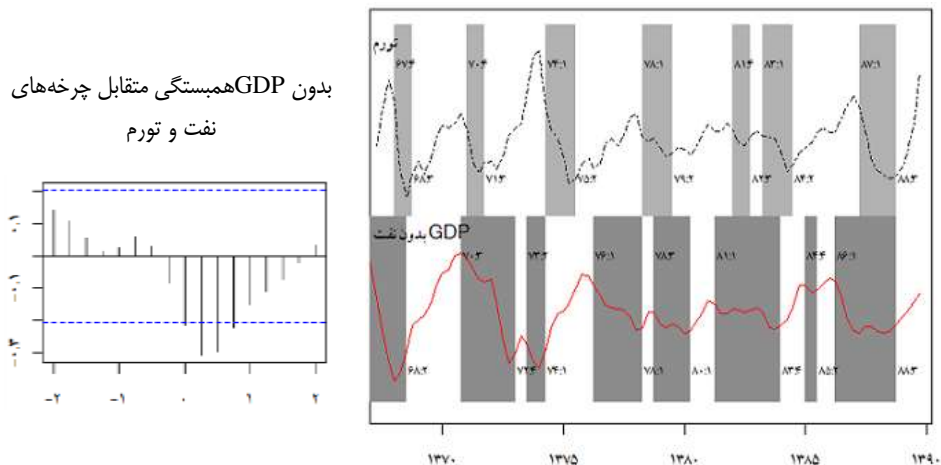
اما عینیان و برکچیان (۱۳۹۱) در مطالعه خود با توجه به چرخه «تشکیل سرمایه ثابت ناخالص در بخش ساختمان»، «بیکاری»، «بیکاری روستایی»، «بیکاری جوانان»، «شاخص تولید صنعتی»، «شاخص اشتغال صنعتی»، «شاخص دستمزد صنعتی» و «واردات» به این نتیجه می‌رسند که براساس GDP بدون نفت، دوره ۱۳۸۱ تا پایان ۱۳۸۳ تماماً رکود بوده است چراکه افزایش سیکل تولید ناخالص داخلی بدون نفت از بهار ۱۳۸۲ تا ۱۳۸۳ بسیار جزئی است در حالی که دیگر متغیرها الگوهای کاملاً واضحی نمایش می‌دهند. این موضوع در نمودار ۲ نشان داده شده است. با توجه به این نکته، در طول این مطالعه، دوره‌های رکود و رونق اقتصادی بر اساس تاریخ‌گذاری GDP حقیقی بدون نفت در نمودار ۲ مدنظر قرار گرفته می‌شود.



نمودار ۲: تاریخ‌گذاری چرخه‌های GDP حقیقی و DP حقیقی بدون نفت براساس متغیرهای مختلف

از آنجا که هدف این مطالعه بررسی سیاست‌گذاری پولی است، بهتر است دوره‌های رکود و رونق از نظر تورم نیز مورد بررسی قرار گیرند و دوره‌های رکود تورمی نیز در کنار دوره‌های رکود و رونق به‌عنوان دسته سوم طبقه‌بندی شوند. این کار به تفسیر بهتر سیاست‌گذاری پولی کمک خواهد کرد. نمودار ۳ دوره‌های رکود و رونق اقتصادی را در کنار دوره‌های تورمی و غیرتورمی نشان می‌دهد. براساس این نمودار ملاحظه می‌شود که بسیاری از دوره‌های رکود همراه با تورم نیز بوده است. رکود دوره سه ماهه سوم ۷۰ تا سه ماهه اول سال ۷۴، سه ماهه اول ۷۶ تا سه ماهه اول ۷۸، انتهای رکود دوره سه ماهه سوم ۷۸ تا سه ماهه اول ۸۰، ابتدای رکود دوره سه ماهه اول ۸۱ تا سه ماهه چهارم ۸۳ و ابتدای رکود دوره سه ماهه چهارم ۸۴ تا سه ماهه سوم ۸۸ دوره‌هایی رکودی هستند که با تورم همراه بوده‌اند. این

موضوع توسط همبستگی متقابل منفی و با وقفه یک فصلی بین چرخه‌های GDP حقیقی بدون نفت و تورم نیز نشان داده می‌شود<sup>۱</sup>.



نمودار ۳: تاریخ‌گذاری چرخه‌های GDP حقیقی بدون نفت و تورم

حال که دوره‌های رکود و رونق و دوره‌های تورمی و غیرتورمی مشخص شد، به سراغ معرفی تابع عکس‌العمل سیاست‌گذاری پولی می‌رویم. در این مطالعه به دنبال استخراج رابطه‌ای هستیم که به بهترین نحو عملکرد سیاست‌گذار پولی در اقتصاد ایران را توضیح دهد. گرچه بانک‌های مرکزی مستقل عمدتاً بر مهار تورم و ثبات قیمت‌ها تأکید می‌کنند، اما این حقیقت را نمی‌توان نادیده گرفت که در عین حال تمامی بانک‌های مرکزی در طراحی و اجرای سیاست‌های پولی به رشد اقتصادی و نوسانات آن نیز حساس می‌باشند. لذا در مطالعه حاضر سعی بر آن است که رفتار بانک مرکزی در فرایند سیاست‌گذاری پولی و با الهام از قاعده تیلور به دو هدف تورم و رشد اقتصادی مورد توجه قرار گیرد. شرایط اقتصاد ایران چنین رفتاری را می‌طلبد و غفلت بانک مرکزی از رشد اقتصادی و اشتغال به‌راحتی چشم پوشیدنی نخواهد بود. چون نرخ سود بانکی کارکرد موردنظر قاعده تیلور را در اقتصاد ایران القاء نمی‌کند و به‌علاوه دولت و سایر نهادها در تعیین آن مداخله می‌کنند، بانک مرکزی این گرایش را دارد که براساس تعیین ضمنی نرخ

۱. معیار استفاده شده در خصوص همبستگی متقابل، بزرگ‌ترین مقدار قدرمطلق ضریب همبستگی متقابل معنادار می‌باشد. چنان‌چه بزرگ‌ترین مقدار همبستگی متقابل در نمودار در دوره آتی باشد، متغیر تحت بررسی نسبت به متغیر پایه پیشرو تلقی شده و بالعکس.

رشد پایه پولی، مسیر سیاست پولی را ترسیم کند. همچنین با توجه به اینکه در اقتصاد ایران بانک مرکزی از قاعده خاصی در سیاست‌گذاری پولی تبعیت نمی‌کند، رابطه‌ای که بتواند ابزار سیاست‌گذاری پولی، یعنی نرخ رشد پایه پولی، را به صورت تابعی از انحراف تورم و تولید از مقدار هدف آنان نشان دهد، رابطه‌ای خواهد بود که بیانگر رویکرد صلاح‌دیدی در سیاست‌گذاری پولی است. به علاوه، برخلاف بسیاری از بانک‌های مرکزی دنیا که برای نرخ تورم هدف‌گذاری مشخص و صریحی دارند، بانک مرکزی ایران نرخ تورم هدف مشخصی ندارد چرا که اصل اساسی در سیاست هدف‌گذاری (چه هدف‌گذاری تورم و چه هدف‌گذاری هر متغیر اقتصادی دیگر) اصل "اعلان" است که بر اساس آن سیاست‌گذار مقدار صریح متغیر مورد هدف خود را به جامعه اعلام می‌دارد تا بر اساس آن کارگزاران اقتصادی انتظارات خود را شکل دهند (وودفورد<sup>۱</sup> (۲۰۰۴)). در اقتصاد ایران با وجود نرخ تورم هدف (و سایر اهداف) در برنامه‌های پنج‌ساله توسعه، عملاً تعهد و التزامی به این اهداف وجود ندارد. بنابراین نمی‌توان این نرخ تورم هدف صریح را به عنوان تورم هدفی لحاظ نمود که بانک مرکزی به دنبال رسیدن به آن است. با این حال آنچه که از رفتار آن بر می‌آید این است که مقامات بانک مرکزی ایران همیشه یک نرخ هدف ضمنی دارند که انحراف تورم واقعی از این تورم ضمنی مورد هدف باعث می‌شود رفتار بانک مرکزی به صورت افزایش یا کاهش نرخ رشد پول شکل بگیرد. لذا باید برای این تورم ضمنی مقداری فرض شده یا اینکه این نرخ به صورت یک متغیر غیرقابل مشاهده لحاظ شود که باید با استفاده از روش‌های پیشرفته اقتصادسنجی مورد برآورد قرار گیرد.

می‌توان قاعده تیلور، به عنوان معروف‌ترین قاعده سیاست‌گذاری پولی، را به نحوی بازنویسی نمود که در آن به جای نرخ بهره، نرخ رشد پایه پولی به عنوان ابزار مورد استفاده قرار گیرد. برای این منظور در این مطالعه، به پیروی از کمبجانی و توکلیان (۱۳۹۰)، تابع عکس‌العمل سیاست‌گذاری پولی بانک مرکزی به صورت زیر فرض می‌شود:

$$\dot{m}_t = \dot{m}^* + \beta_1 \dot{m}_{t-1} + \beta_\pi (\pi_t - \pi_t^*) + \beta_y (y_t - y_t^*) + \varepsilon_t, \quad \beta_1, \beta_y < 0 \quad (1)$$

که در آن  $(\pi_t - \pi_t^*)$  و  $(y_t - y_t^*)$  به ترتیب انحراف نرخ تورم و سطح فعالیت اقتصادی از نرخ تورم هدف و تولید بالقوه هستند.  $\dot{m}_t$  نرخ رشد پایه پولی است و  $\dot{m}^*$  نشان‌دهنده نرخ رشد تعادلی پایه پولی است که بانک مرکزی سعی می‌کند به آن دست یابد. رابطه (۱) در واقع نتیجه تابع زبان تغییر یافته المدا

(۲۰۰۲) است<sup>۱</sup>. رویکرد کلی در مطالعه حاضر آن است که استفاده از یک فرم تبعی در مورد سیاست‌گذاری پولی در اقتصاد ایران دور از ذهن به نظر می‌رسد، چرا که این به معنی سیاست‌گذاری بر اساس یک قاعده مشخص است. در حالی که به نظر می‌رسد سیاست‌گذاری پولی در اقتصاد ایران بیشتر جنبه صلاحیدیدی داشته باشد تا مبتنی بر یک قاعده مشخص. بر این اساس و در جهت در نظر گرفتن صلاحیدید در رفتار سیاست‌گذاری پولی، دو نکته مد نظر قرار گرفته می‌شود. نکته اول آن که فرض می‌شود نرخ تورم هدف در این رابطه به صورت ضمنی و توسط بانک مرکزی تعیین می‌شود. به عبارت دیگر  $\pi_t^*$  یک متغیر غیرقابل مشاهده است که باید برآورد شود. نکته دوم آن که فرض می‌شود در دوران رکود و رونق سیاست‌گذاری پولی متفاوتی انجام می‌شود. بنابراین ابتدا با استفاده از این رابطه نرخ تورم هدف ضمنی با استفاده از رویکرد فیلتر کالمن برآورد می‌شود، سپس با لحاظ  $\pi_t^*$  برآورد شده در مدل، ضرایب معادله (۱) در دو رژیم رکود و رونق متفاوت فرض شده و این رابطه با استفاده از رویکرد مارکوف سوئیچینگ برآورد می‌شود. با این توضیحات ابتدا رابطه (۱) را به صورت یک مدل حالت-فضای خطی به شکل زیر در نظر می‌گیریم که در آن متغیر غیرقابل مشاهده  $\pi_t^*$  است:

$$\dot{m}_t = \dot{m}^* + \beta_1 \dot{m}_{t-1} + \beta_2 (\pi_t - \pi_t^*) + \beta_3 (y_t - y_t^*) + \varepsilon_t, \quad \beta_1, \beta_2 < 0 \quad (2)$$

$$\pi_t^* = \rho \pi_{t-1}^* + u_t, \quad u_t \sim \overset{i.i.d}{N}(0, \sigma_u^2)$$

در این رابطه فرض شده نرخ تورم ضمنی مورد هدف بانک مرکزی از یک فرایند خودرگرسیو مرتبه اول تبعیت می‌کند که در آن ضریب  $\rho$ ، نزدیک به یک است؛ بدین معنی که بانک مرکزی در صورتی نرخ تورم هدف تقریباً ثابتی خواهد داشت که  $\rho$  برابر یک باشد. در این صورت از آنجا که  $\rho$  نزدیک به یک است، تورم هدف دوره  $t$  تقریباً برابر با تورم هدف دوره قبل و دوره آتی خواهد بود. در غیر این صورت تورم ضمنی هدف در طول زمان تغییر خواهد کرد. توجیه این رابطه به این صورت است که بانک مرکزی با هدف ثبات قیمت‌ها، سعی می‌کند نرخ تورم ضمنی مورد هدف خود را نیز ثابت در نظر بگیرد، اما از آنجا که ممکن است در تثبیت نرخ تورم هدف شکست بخورد، رابطه معرفی شده در بالا به خوبی این شکست را نشان می‌دهد.

۱. برای نحوه‌ی به دست آمدن رابطه (۱) رجوع شود به کمیجانی و توکلیان (۱۳۹۰)

برای برآورد معادله (۲) در این مطالعه از داده‌های تعدیل شده فصلی پایه پولی، شاخص بهای مصرف‌کننده (CPI) و تولید ناخالص داخلی (GDP) حقیقی (پایه ۱۳۷۶) بدون نفت در دوره ۱۳۸۹:۴-۱۳۶۷:۱ به ترتیب برای به دست آوردن نرخ رشد پایه پولی، نرخ تورم و شکاف تولید استفاده می‌شود. نرخ رشد پایه پولی و تورم به صورت تغییرات لگاریتم پایه پولی و CPI تعریف می‌شوند (یعنی نرخ رشد فصل نسبت به فصل قبل). برای به دست آوردن شکاف تولید نیز از فیلتر هودریک-پرسکات (HP) با  $\lambda = 677$  استفاده می‌شود. برآورد ضرایب مدل حالت-فضای (۲) در جدول ۱ گزارش شده است<sup>۱</sup> که براساس آن کلیه ضرایب برآوردی در سطح اطمینان ۵ درصد معنادار هستند. حال، با برآورد ضرایب مدل حالت-فضای (۲) می‌توان برآورد متغیر غیرقابل مشاهده مدل، یعنی تورم هدف را به دست آورد.

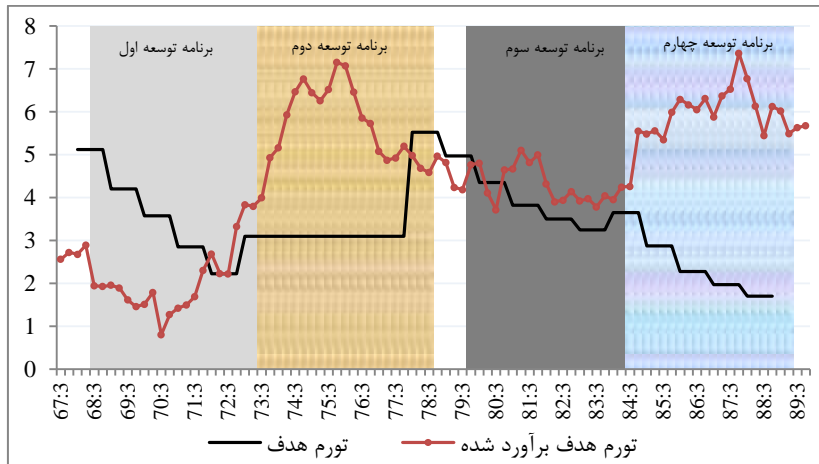
جدول ۱: برآورد پارامترهای مدل حالت-فضا

$\dot{m}^*$	$\beta$	$\beta_1$	$\beta_2$	$\rho$	Log likelihood
۰/۰۵۱ (۰/۰۱۸)	۰/۴۷۲ (۰/۰۶۴)	-۱/۷۴۳ (۰/۸۱۲)	-۱/۸۲۴ (۰/۹۶۳)	۰/۹۴۲ (۰/۲۶۱)	-۱۰۳/۱۵

اعداد داخل پرانتز انحراف معیار پارامترها هستند.

تورم هدف برآورد شده بر اساس مدل حالت-فضای (۲) به همراه تورم هدف برنامه‌های توسعه پنج ساله در نمودار ۴ نشان داده شده است. از آنجا که تورم هدف در برنامه‌های توسعه به صورت سالانه تعیین می‌شود، درحالی‌که در مطالعه حاضر از داده‌های فصلی برای تجزیه و تحلیل سیاست‌گذاری پولی استفاده شده است، در این نمودار از تورم هدف برنامه‌ها تقسیم بر چهار به عنوان تورم هدف فصلی برنامه‌ها استفاده شده است.

۱. برای برآورد این مدل از نرم‌افزار MATLAB استفاده شده است.



نمودار ۴: تورم هدف برآورد شده بر اساس مدل حالت- فضای (۲) و تورم هدف برنامه‌های توسعه

مقایسه تورم هدف برنامه‌های توسعه و تورم هدف برآورد شده براساس مدل حالت- فضای (۲) در نمودار ۱ نشان می‌دهد که در برنامه توسعه اول تورم هدف سیاست‌گذار پولی به‌نحو قابل‌توجهی پایین‌تر از تورم هدف برنامه‌ها بوده و همین امر باعث شده تورم اتفاق افتاده نیز پایین‌تر از تورم هدف برنامه‌ها باشد. اما با اینکه تورم هدف در برنامه توسعه دوم ثابت در نظر گرفته شده، تورم هدفی که سیاست‌گذار دنبال می‌کرده تا حد قابل توجهی بالاتر بوده و حتی روند آن تا اواسط دوره برنامه صعودی بوده است. با این حال، در نیمه دوم این برنامه افزایش بیش از حد تورم باعث شده سیاست‌گذار پولی تورم هدف خود را به سمت پایین تعدیل نماید.

برخلاف دو برنامه اول، در خلال برنامه سوم تورم هدف سیاست‌گذار پولی به‌نحو قابل‌توجه به تورم هدف برنامه نزدیک بوده است. در واقع می‌توان گفت در طول این برنامه سیاست‌گذار خود را ملزم به رسیدن به تورم هدف برنامه ساخته و بنابراین تورم هدف سیاست‌گذار منطبق بر تورم هدف برنامه شده است. در مقابل، با اینکه تورم هدف در برنامه چهارم به صورت نزولی پیش‌بینی شده، اما برآورد تورم هدف سیاست‌گذار بیانگر آن است که نه تنها التزامی به تورم هدف برنامه وجود نداشته، بلکه تورم هدف سیاست‌گذار روندی کاملاً صعودی داشته و این روند صعودی تا اواخر سال ۸۷ ادامه داشته است. در واقع برنامه چهارم بر اساس برنامه سوم و در دولت هشتم طراحی و تصویب شده اما اجرای آن به عهده دولت بعد بوده است در حالی که دولت جدید رویکرد اقتصادی کاملاً متفاوتی داشته و التزام زیادی به اهداف برنامه توسعه چهارم، خصوصاً هدف تورمی آن نداشته است. بنابراین، می‌توان این‌گونه استنباط نمود که

تورم هدف سیاست‌گذار پولی در طول این برنامه به نحو قابل توجهی متفاوت از تورم هدف برنامه باشد و تورم هدف برآورد شده براساس مدل حالت-فضای (۱) به خوبی این نکته را نشان می‌دهد. حال با برآورد تورم هدف، تابع عکس‌العمل سیاست‌گذاری (۱) با فرض پارامترهای متفاوت در دوره‌های رکود و رونق برآورد می‌شود. در این حالت رابطه (۱) به صورت زیر تغییر خواهد کرد:

$$\dot{m}_t = \dot{m}^{*S_t} + \beta^{S_t} \dot{m}_{t-1} + \beta^{S_t} (\pi_t - \pi_t^*) + \beta^{S_t} (y_t - y_t^*) + \varepsilon_t, \quad S_t = e, r \quad (3)$$

که در آن  $\beta_r^e > \beta_r^r$  و  $\beta_e^e > \beta_r^e$  و  $S_t = e$  بیانگر رژیم رونق و  $S_t = r$  بیانگر رژیم رکود می‌باشد. این قاعده نامتقارن سیاست پولی بیانگر این است که عکس‌العمل بانک مرکزی نسبت به انحراف نرخ تورم از هدف در دوره رونق نسبت به دوره رکود بیشتر است. هم‌چنین هنگامی که اقتصاد وارد دوره رکود می‌شود، بانک مرکزی نگرانی بیشتری در مورد شکاف تولید از خود نشان خواهد داد. نکته قابل توجه در مورد رابطه (۳) آن است که دوره‌های رکود و رونق در آن، لزوماً دوره‌های رکود و رونق اقتصادی نبوده بلکه نشان‌دهنده تلقی سیاست‌گذار پولی از وضعیت اقتصادی است. بنابراین، ممکن است دوره‌های رکود و رونق اقتصادی براساس این مدل نسبت به دوره‌های واقعی رکود و رونق اقتصادی با وقفه رخ دهد یا این که به دلیل اشتباه سیاست‌گذار در تشخیص وضعیت اقتصادی، کاملاً متفاوت از وضعیت واقعی اقتصاد باشد.

جدول ۲: آزمون وجود اثرات غیرخطی با فرض تورم هدف برآورد شده

LM	RESET
۱۷/۱۳	۲۸/۳۲
$\chi^2(8) = 20.09$	$F(8,87) = 2.663$

اما قبل از برآورد این تابع عکس‌العمل سیاست‌گذاری پولی همانند قبل آزمون وجود رابطه غیرخطی انجام می‌شود. نتایج آزمون‌های LM و RESET در جدول ۲ گزارش شده است<sup>۱</sup>. نتایج این دو آزمون بیانگر آن است که نمی‌توان فرضیه صفر خطی بودن رابطه (۳) را در سطح ۱ درصد پذیرفت. نتایج برآورد ضرایب تابع عکس‌العمل سیاست‌گذاری پولی (۳) با لحاظ تورم هدف برآورد شده در جدول ۳ گزارش شده است<sup>۲</sup>. بدست آمدن عرض از مبدأ برابر با ۰/۰۵۱ در رژیم رونق و ۰/۱۱۰ در رژیم رکود

۱. پرواضح است که قبل از برآورد مدل می‌بایست داده‌ها به لحاظ ریشه واحد نیز آزمون شوند. این نکته با استفاده از سه آزمون دیکی-فولر تممیم یافته، فیلیپس-پرون و KPSS انجام شد که هر سه آزمون نشان‌دهنده آن بودند که هر سه متغیر مورد استفاده I(0) هستند. نتایج این آزمون‌ها به دلیل محدودیت در بحث آورده نشده‌اند.

۲. برای برآورد این مدل از کدهای مارسلو پرلین در فضای نرم‌افزار MATLAB و نرم‌افزار Oxmetrics استفاده شده است.



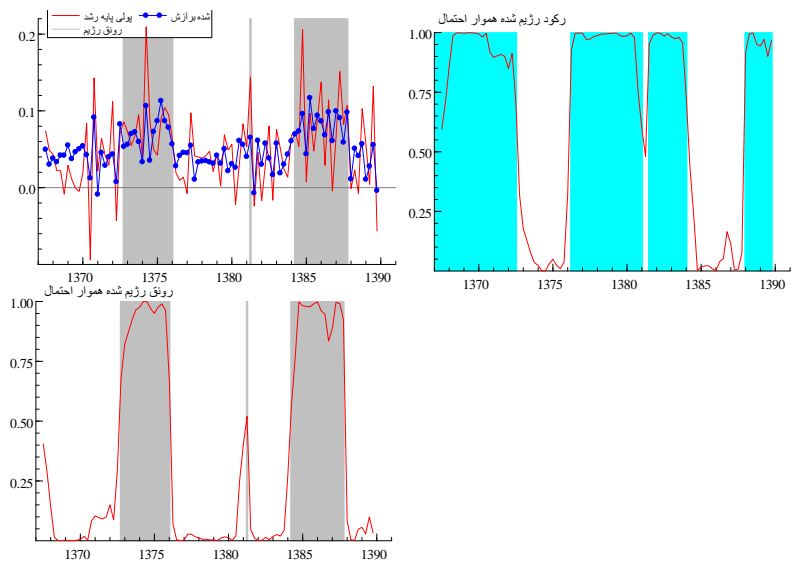
بیانگر آن است که نرخ رشد تعادلی حجم پول در دوره رکود بیش از دو برابر نرخ رشد تعادلی در دوره رونق است. بنابراین می‌توان گفت سیاست‌گذار پولی همیشه سعی دارد تا با خلق پول به گسترش فعالیت‌های اقتصادی کمک کند و این خلق پول در دوره رکود بیش از دوره رونق است. نکته قابل توجه در خصوص ضرایب برآوردی آن است که ضریب تورم در دوره رکود مثبت به‌دست آمده است.

جدول ۳: برآورد پارامترهای مدل با در نظر گرفتن تورم هدف برآورد شده

$\dot{m}^{*e}$	$\dot{m}^{*r}$	$\beta^e$	$\beta^r$	$\beta_1^e$	$\beta_1^r$	$\beta_2^e$	$\beta_2^r$	$P_{11}$	$P_{22}$
۰/۰۵۱ (۰/۰۰۸)	۰/۱۱۰ (۰/۰۱۶)	۰/۴۳۷ (۰/۱۳۷)	۰/۳۵۵ (۰/۱۶۲)	-۱/۰۱۸ (۰/۲۳۱)	-۰/۳۵۲ (۰/۱۱۳)	-۰/۳۵۲ (۰/۱۴۲)	-۱/۰۲۱ (۰/۲۱۸)	۰/۹۴ (۰/۰۴۴)	۰/۸۸ (۰/۰۸۱)

اعداد داخل پرانتز انحراف معیار پارامترها هستند.

به‌دست آمدن ضریب مثبت برای انحراف تورم از تورم هدف در دوره رکود نشان‌دهنده آن است که در دوره رکود عمده نگرانی بانک مرکزی مربوط به رشد و فعالیت‌های اقتصادی است و هدف ثبات قیمت‌ها را فدای هدف دیگر خود (یعنی رشد تولید) می‌کند. به‌عبارت دیگر زمانی که اقتصاد در رکود به‌سر می‌برد، بانک مرکزی از طریق اعمال سیاست پولی انبساطی به‌دنبال ایجاد رونق در فعالیت‌های اقتصادی است و برای رسیدن به این هدف حتی حاضر است که نرخ تورم را به بالاتر از نرخ هدف خود نیز افزایش دهد. به همین خاطر ضریب به‌دست آمده برای انحراف تورم از تورم هدف در دوره رکود مثبت است. این نکته در نمودار ۳ نیز که تاریخ‌گذاری GDP حقیقی بدون نفت و تورم را نشان می‌داد، به‌خوبی نشان داده شده بود. در این نمودار مشاهده کردیم که برخی از دوره‌های رکود با دوره‌های تورم فزاینده همراه بوده است. بنابراین، به‌دست آمدن ضریب مثبت برای انحراف تورم در دوره رکود دور از انتظار نیست. همچنین هم ضریب انحراف تورم در دوره رونق و هم ضریب شکاف تولید در دوره رکود بالاتر از یک به‌دست آمده است. بنابراین، سیاست‌گذار پولی در دوره‌ی رونق که در آن تورم بالاست، با شدت بیشتر از نسبت یک به یک به تورم عکس‌العمل نشان می‌دهد و در دوره رکود که تولید پایین‌تر از تولید بالقوه است، با شدت بیشتر از نسبت یک به یک به کاهش تولید عکس‌العمل نشان می‌دهد. اما در دوره رونق با این که شرایط تورمی است و تولید بالاتر از تولید بالقوه است، سیاست‌گذار به نحو قابل‌توجهی نسبت به تولید عکس‌العمل کمتری نشان می‌دهد. ماتریس احتمالات گذار نیز در سطح ۱٪ معنادار است. بنابراین، احتمال اینکه دوره  $t$  رونق (رکود) باشد به شرط این که دوره  $t-1$  نیز رونق (رکود) باشد، به‌طور متوسط ۹۴ (۸۸) درصد است.



نمودار ۵: احتمال هموار شده و دوره‌های رکود و رونق با فرض تورم هدف برآورد شده

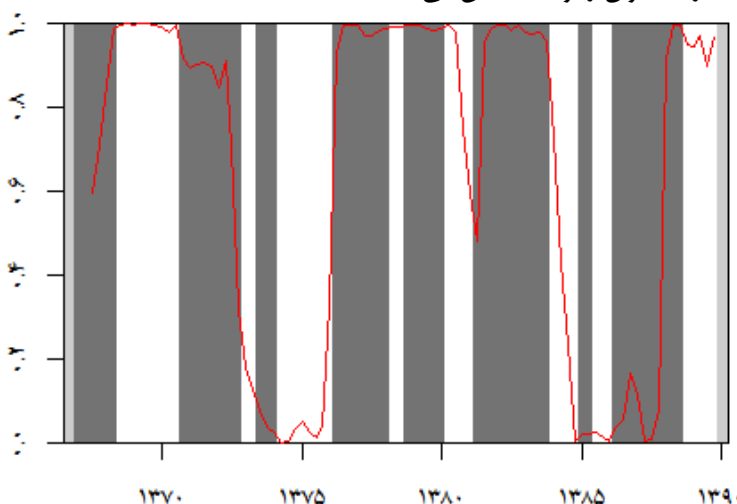
احتمال هموار شده دو رژیم رکود و رونق بر اساس تابع عکس‌العمل (۳) به‌همراه قدرت توضیح‌دهندگی آن در نمودار ۵ نشان داده شده است. بر این اساس می‌توان گفت تلقی سیاست‌گذار پولی از وضعیت اقتصادی به سه دوره رونق و چهار دوره رکود تقسیم می‌شود. قدرت توضیح‌دهندگی مدل نیز با رسم مقادیر واقعی نرخ رشد پایه پولی به‌همراه مقدار برآزش شده با استفاده از مدل مورد ارزیابی قرار می‌گیرد. همان‌گونه که ملاحظه می‌شود، قدرت توضیح‌دهندگی این مدل در دوره ۱۳۷۵ تا ۱۳۸۴ خوب بوده و در دو دوره ۱۳۶۷ تا ۱۳۷۴ و ۱۳۸۵ تا ۱۳۸۹ قدرت توضیح‌دهندگی مدل بالا به‌نظر نمی‌رسد. مخصوصاً اینکه در سال‌هایی مانند ۱۳۷۹، ۱۳۷۴ و ۱۳۸۵ که نرخ رشد پایه پولی دچار جهش یا افت بسیار شدید شده، این مدل توانایی توضیح‌دهندگی کمی دارد. در حالی که در دوره‌هایی که نوسانات نرخ رشد پایه پولی و بنابراین سیاست‌گذاری پولی کمتر است، مدل از قدرت توضیح‌دهندگی نسبتاً خوبی برخوردار است.

جدول ۴: تاریخ‌گذاری دوره‌های رکود و رونق و احتمال آنان براساس مدل با فرض تورم هدف برآوردی

رژیم رونق	تعداد فصل	متوسط احتمال	رژیم رکود	تعداد فصل	متوسط احتمال
۷۲:۴-۷۶:۱	۱۴	۰/۹۱۲	۶۷:۳-۷۲:۳	۲۱	۰/۹۰۹
۸۱:۲-۸۱:۲	۱	۰/۵۲۶	۷۶:۲-۸۱:۱	۲۰	۰/۹۵۴
۸۴:۲-۸۷:۴	۱۵	۰/۹۲۰	۸۱:۳-۸۴:۱	۱۱	۰/۹۵۸
-	-	-	۸۸:۱-۸۹:۴	۸	۰/۹۵۵

دوره‌های رکود و رونق به‌دست آمده بر اساس تابع عکس‌العمل (۳) با فرض تورم هدف برآورد شده به‌همراه متوسط احتمال وقوع هر دوره در جدول ۴ گزارش شده است. برای ارزیابی عملکرد مدل تحت بررسی، تاریخ‌گذاری دوره‌های رکود و رونق حاصله از آن به همراه تاریخ‌گذاری بر اساس الگوریتم برای - بوشان در نمودار ۶ رسم شده است.

مقایسه تاریخ‌گذاری مدل با تاریخ‌گذاری الگوریتم برای - بوشان نشان می‌دهد که مدل تحت بررسی در شناسایی دوره رونق ۷۶:۱-۷۴:۱ تقریباً موفق بوده در حالی که دوره رونق ۸۴:۴-۸۳:۴ و ۸۵:۲-۸۶:۱ را با وقفه تاریخ‌گذاری می‌کند و دوره رونق ۸۱:۱-۸۰:۱ را با وقفه و به اندازه یک دوره (۸۱:۲-۸۱:۱) و دوره رونق ۷۰:۳-۶۸:۲ را به‌عنوان رکود تشخیص می‌دهد.



نمودار ۶: تلقی سیاست‌گذار پولی از دوران رکود براساس مدل (۴) با فرض تورم هدف برآوردی و دوران رکود بر اساس الگوریتم برای - بوشان

(■) دوره‌های رکود بر اساس الگوریتم برای - بوشان و (—) تلقی سیاست‌گذار پولی از دوره‌های رکود براساس مدل (۳) می‌باشد.

همان‌گونه که قبلاً اشاره شد، آنچه که براساس تابع عکس‌العمل سیاست‌گذاری (۳) به‌عنوان رکود و رونق تاریخ‌گذاری می‌شود، در واقع تلقی سیاست‌گذار از وضعیت اقتصادی است. بنابراین چنانچه تاریخ‌گذاری حاصل از این مدل بر تاریخ‌گذاری حاصل از الگوریتم برای - بوشان منطبق باشد، به معنی آن خواهد بود که سیاست‌گذار در تشخیص وضعیت اقتصادی کشور موفق بوده، در حالی که وجود وقفه یا عدم‌انطباق بین تاریخ‌گذاری این دو رویکرد بدان معنی است که یا سیاست‌گذار وضعیت اقتصادی کشور را با وقفه تشخیص داده یا در تشخیص آن اشتباه کرده است. بر این اساس در مورد دوره ۷۰:۳-۶۸:۲ که بر

اساس الگوریتم برای-بوشان دوره رونق و براساس مدل (۳) دوره رکود تشخیص داده شده می‌توان این‌گونه عنوان نمود که این دوره دقیقاً دوره پس از اتمام جنگ تحمیلی بوده و بنابراین رونقی که براساس الگوریتم برای-بوشان به‌دست آمده در واقع به‌دلیل به روی کار آمدن ظرفیت‌های تولیدی بوده که در دوره جنگ بلااستفاده باقی مانده بودند. لذا، به‌دلیل نیاز به بازسازی تجهیزات و سرمایه بسیاری از صنایع، میزان نیاز به نقدینگی در اقتصاد نیز بالا بوده است. بنابراین در این دوره با وجود رونق اقتصادی سیاست‌گذار پولی به‌نحوی عکس‌العمل نشان داده که گویی اقتصاد در رکود به سر می‌برد و نتیجه آن شده که تابع عکس‌العمل سیاست‌گذاری این دوره را به‌عنوان رکود تلقی نموده است.

در مورد دوره رونق ۸۰:۱-۸۱:۱ نیز ملاحظه می‌شود که سیاست‌گذار پولی آن را با وقفه تشخیص داده و تنها به اندازه یک دوره (۸۱:۲-۸۱:۲) به‌عنوان دوره رونق تلقی نموده است. همچنین سیاست‌گذار پولی دوره رونق ۸۳:۴-۸۴:۴ و ۸۵:۲-۸۶:۱ (و حتی دوره رکود کوتاه‌مدت بین آن دو) را با وقفه تشخیص می‌دهد. در مورد دوره‌های رونق کوتاه‌مدت کمتر از یک سال نیز سیاست‌گذار به نحوی عمل کرده که گویی این دوره‌ها رکود هستند. لذا می‌توان گفت آن‌چه که باعث به‌وجود آمدن اختلاف بین تاریخ‌گذاری دوره‌های رکود و رونق براساس این دو رویکرد شده، وقفه در تشخیص، وقفه در شناسایی یا وقفه در اعمال سیاست‌گذاری پولی بوده است.

### نتیجه‌گیری

در این مطالعه، سیاست‌گذاری پولی در اقتصاد ایران با استفاده از نوع تبدیل یافته از قاعده تیلور که در آن نرخ رشد پایه پولی براساس انحراف تولید از تولید بالقوه و تورم از تورم هدف تعیین می‌شود، مورد بررسی و آزمون قرار گرفت. از آن‌جا که لحاظ نمودن یک قاعده سیاست‌گذاری پولی در مورد اقتصاد ایران دور از ذهن به‌نظر می‌رسد، سعی می‌شود تا حد ممکن این تابع عکس‌العمل پولی به شرایط اقتصاد ایران نزدیک باشد. یکی از ویژگی‌های اقتصاد ایران آن است که در آن تورم هدف صریحی برای سیاست‌گذار پولی وجود ندارد. لذا باید در برآورد تابع عکس‌العمل سیاست‌گذاری پولی از معیار مناسبی برای تورم هدف استفاده شود که مبین شرایط سیاست‌گذاری پولی باشد. به‌نظر می‌رسد که می‌توان سه معیار به‌عنوان تورم هدف در اقتصاد ایران مورد استفاده قرار گیرد. بنابراین فرض می‌شود که تورم هدف سیاست‌گذار پولی صرفاً برای خود مشخص بوده و سایر فعالان اقتصادی از آن خبر ندارند. در واقع، این تورم هدف ضمنی، معیاری از حساسیت بانک مرکزی نسبت به تورم است که باید به‌عنوان یک متغیر غیرقابل مشاهده برآورد شود. به همین دلیل با فرض ثبات ضرایب مدل در طول زمان و فرض غیرقابل مشاهده بودن تورم هدف،

این متغیر با استفاده از فیلتر کالمن برآورد شد. با به دست آوردن نرخ تورم هدف ضمنی، در ادامه فرض شد که حساسیت بانک مرکزی نسبت به دو هدف تورم و تولید در دوره‌های رکود و رونق اقتصادی متفاوت است و بنابراین پارامترهای مدل با استفاده از رویکرد مارکوف سوئیچینگ برآورد شد. نتایج حاصل از برآورد این مدل حاکی از آن بود که به استثنای چند سال ابتدایی دوره تحت بررسی، سیاست‌گذار توانسته تشخیص نسبتاً درستی از وضعیت رکود و رونق اقتصادی (که براساس الگوریتم برای-بوشان استخراج شده) داشته باشد، اما این تشخیص با وقفه صورت گرفته است. در مورد دوره ۳:۷۰-۲:۶۸ که سیاست‌گذار اقتصادی به‌عنوان رکود تلقی نموده نیز می‌توان گفت به دلیل پایان یافتن جنگ تحمیلی و نیاز صنایع به نقدینگی، سیاست‌گذار پولی به‌نحوی رفتار نموده که گویی این دوره رکود بوده است.

## منابع

- ابراهیمی، ایلناز (۱۳۸۹)؛ طراحی یک مدل تعادل عمومی پویای تصادفی برای یک اقتصاد صادرکننده نفت، رساله دکتری، به راهنمایی دکتر محمود متوسلی، دانشکده اقتصاد دانشگاه تهران.
- خلیلی عراقی، منصور؛ شکوری، حامد و زنگنه، محمد (۱۳۸۸)؛ تعیین قاعده بهینه سیاست پولی در اقتصاد ایران با استفاده از تئوری کنترل بهینه؛ مجله تحقیقات اقتصادی، پاییز ۱۳۸۸، ۴۴ (۸۸)، ۶۹-۹۴.
- درگاهی، حسن و شربت‌اوغلی، رؤیا (۱۳۸۹)؛ تعیین قاعده سیاست پولی در شرایط تورم پایدار اقتصاد ایران با استفاده از روش کنترل بهینه؛ مجله تحقیقات اقتصادی، زمستان ۱۳۸۹، ۴۵ (۹۳)، ۱-۲۷.
- کمیجانی، اکبر و توکلیان، حسین (۱۳۹۰)؛ تحلیل و آزمون عدم تقارن در رفتار سیاست گذاری پولی بانک مرکزی (مورد ایران)؛ تحقیقات مدل‌سازی اقتصادی، دوره ۲، شماره ۶ (۱۳۹۰-۱۲)، ص ۱۹-۴۲.
- عینیان، مجید و برکچیان، سیدمهدی (۱۳۹۱)؛ شناسایی و تاریخ‌گذاری چرخه‌های تجاری اقتصاد ایران؛ مجله پول و اقتصاد، (۱۳۹۱).
- Adema, Y. (2003); A Taylor Rule for the Euro Area Based on Quasi-real Time Data. *Netherlands Central Bank, Research Department*.
- Bec, F., Salem, M., & Collard, F. (2000); Nonlinear Economic Policies: Pitfalls in the Lucas Critique Empirical Counterpart. *In Econometric Society World Congress*.
- Blinder, A. S. (2000); Central Bank Credibility: Why Do We Care? How Do We Build It? *The American Economic Review*, 90(5), 1421-1431.
- Bruinshoofd, W., & Candelon, B. (2004); Nonlinear monetary policy in Europe: fact or myth? *Netherlands Central Bank, Research Department*.
- Bry, G., & Boschan, C. (1971); Cyclical Analysis of Time Series: Selected Procedures and Computer Programs. *National Bureau of Economic Research. New York, NY: National Bureau of Economic Research*.
- Castro, V. (2008); Are Central Banks Following a Linear or Nonlinear (Augmented) Taylor Rule? *University of Warwick, Department of Economics*.
- Clarida, R., & al, e. (1997); Monetary Policy Rules in Practice: Some International Evidence. *Cambridge: National Bureau of Economic Research (Working Paper, 6254)*.
- Clarida, R.; et. al. (2000); Monetary Policy Rules and Macroeconomic Stability: Evidence and Some Theory. *Quarterly Journal of Economics*, 115(1).
- Cukierman, A. (2000); The Inflation Bias Result Revisited. *Tel-Aviv University, Mimeo*.
- Cukierman, A. (2004); Nonlinearities in Taylor Rules—Causes, Consequences and Evidence. *In Keynote Lecture Presented at the 19th Economic Annual Meeting of the Central Bank of Uruguay*.
- Cukierman, A.; Gerlach, S. (2003); The Inflation Bias Revisited: Theory and Some International Evidence. *The Manchester School*, 71(5).
- Cukierman, A.; Muscatelli, A. (2003); Do Central Banks Have Precautionary Demands for Expansions and for Price Stability? Theory and Evidence. *Tel-Aviv University, Mimeo*.

- Cukierman, A.; Muscatelli, A. (2008); Nonlinear Taylor Rules and Asymmetric Preferences in Central Banking: Evidence from the United Kingdom and the United States. *The B.E. Journal of Macroeconomics*, 8(1).
- Gerlach, S. (2000); Asymmetric Policy Reactions and Inflation. *Bank for International Settlements, Mimeo*.
- Harding, D., & Pagan, A. (2002); Dissecting the Cycle: A Methodological Investigation. *Journal of Monetary Economics*, 49(2), 365-381.
- Ncube, M., & Tshuma, M. M. (2010); Monetary Policy Conduct Based on-Nonlinear Taylor Rule: Evidence from South Africa. *African Development Bank Group., Working Papers Series N° 113, Tunis, Tunisia*.
- Olmedo, A. (2002); Asymmetries in the Central Bank Behaviour. *THEMA (THéorie Economique, Modélisation et Applications), Université de Cergy-Pontoise*.
- Petersen, K. (2007); Does the Federal Reserve Follow a Nonlinear Taylor Rule? *University of Connecticut, Department of Economics*.
- Surico, P. (2007); Journal of Economic Dynamics and Control. *The Fed's Monetary Policy Rule and U.S. Inflation: The Case of Asymmetric Preferences*, 31(1).
- Taylor, J. B. (1993); Discretion versus policy rules in practice. *Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy*, 39.
- Taylor, M., & Davardakis, E. (2006); Interest Rate Setting and Inflation Targeting: Evidence of a Nonlinear Taylor Rule for the United Kingdom. *The Berkeley Electronic Press*, 10(4).
- Wolgom, G. (2003); How Has Inflation Targeting Affected Monetary Policy in SouthAfrica? *South African Journal of Economics*, 71(2), 198-210.
- Woodford, M. (2004, July/August). Inflation Targeting and Optimal Monetary Policy. *Federal Reserve Bank of St. Louis Review*, 86(4), pp. 15-41.