

فصلنامه نظریه‌های نوین اقتصادی
سال دوم، شماره ۲، پیاپی ۳، تابستان ۱۳۹۳
صص ۳۰-۱۱

قاعده پولی بهینه و جبران آثار منفی افزایش قیمت حامل‌های انرژی بر توزیع درآمد

حسین صمصامی^۱، محمدحسین پورکاظمی^۲، فاطمه انصاری^۳

دریافت: ۱۳۹۳/۰۲/۰۲ پذیرش: ۱۳۹۳/۰۵/۲۶

چکیده:

در این پژوهش سیاست پولی بهینه برای جبران آثار منفی قانون هدفمند کردن یارانه‌ها بر توزیع درآمد بررسی شده است. نتایج حاصله نشان داد که هراندازه میزان اهمیت بهبود توزیع درآمد در جامعه بیشتر گردد، می‌باید نرخ رشد حجم بهینه پول بیشتر کاهش یابد، همچنین در صورتی که هدف سیاست‌گذار کمینه کردن زیان اجتماعی باشد، نرخ رشد حجم بهینه پولی نمی‌تواند منفی گردد.

واژگان کلیدی: قیمت حامل‌های انرژی، توزیع درآمد، تئوری کنترل بهینه، سیاست پولی بهینه.
طبقه‌بندی JEL: Q47, Q48, C61, E52, E58.

۱. دکتری اقتصاد، استادیار، عضو هیأت علمی دانشگاه شهید بهشتی، (نویسنده مسئول)، h.samsami@sbu.ac.ir.

۲. دانشیار، عضو هیأت علمی دانشگاه شهید بهشتی، M-Pourkazemi@sbu.ac.ir.

۳. کارشناس ارشد علوم اقتصادی، دانشگاه شهید بهشتی، a.f1220@gmail.com.

۱. مقدمه

فقر و توزیع درآمد موضوعاتی هستند که امروزه اقتصاددانان بیش از ثروت، نگران آن هستند. نگرانی نسبت به فقر و توزیع درآمد به عنوان اجزای جدایی‌ناپذیر جریان توسعه طی سال‌های دهه ۱۹۷۰ میلادی مقبولیت گسترده‌ای یافت. در حالی که استراتژی اولین دهه توسعه سازمان ملل (۷۰-۱۹۶۱) رشد اقتصادی بود، استراتژی دهه دوم (۸۰-۱۹۸۱) گرایش به روندی را منعکس می‌ساخت که توزیع درآمد را با رشد اقتصادی به عنوان اهداف توسعه شریک می‌ساخت.

نابرابری درآمدی یکی از پدیده‌های نامطلوب زندگی اجتماعی است. در همه جوامع فقر و نابرابری درآمدی پدیده‌ای نامطلوب برای انسان‌ها بوده است. به همین دلیل اغلب دولت‌هایی که مشروعیت خود را از مردم دریافت می‌کرده‌اند، همواره به دنبال استفاده از روش‌هایی بوده‌اند تا بتوانند توزیع عادلانه درآمد و ثروت را محقق کرده و نابرابری درآمد را کنترل کنند. در کشورهای توسعه یافته یکی از اهداف مهم سیاست‌گذاران اقتصادی ارتقای کیفیت زندگی و سطح رفاه اجتماعی در جامعه می‌باشد.

در اواخر سال ۱۳۸۹ دولت قانون هدفمندی یارانه‌ها را اجرا کرد. یکی از اهداف اصلی اجرای این قانون که با افزایش قیمت حامل‌های انرژی همراه بود، متعادل کردن توزیع یارانه‌ها و توزیع درآمد بود. با طرح و اجرای این قانون، مطالعات زیادی در زمینه تأثیرگذاری آن و پرداخت نقدی یارانه به سرپرستان خانوار صورت گرفت. این مطالعات در حوزه‌های مختلفی انجام گردید، از جمله این مطالعات می‌توان به تمرکز بر روی تأثیرگذاری چنین طرح‌هایی بر روی نحوه توزیع درآمد در جامعه و رفاه خانوار اشاره کرد. برخی مطالعات انجام شده نشان داد که بعد از اجرایی شدن این طرح، وضعیت توزیع درآمد در جامعه برخلاف اهداف قانون بهبود نیافته است (صمصامی و اسماعیلی، ۱۳۹۳: ص ۲۰).

به همین دلیل، در این پژوهش با توجه به اهمیت تأثیر سیاست پولی بر متغیرهای کلان به‌خصوص توزیع درآمد، این موضوع مورد بررسی قرار می‌گیرد که با اعمال چه نوع سیاست پولی بهینه‌ای می‌توان وضعیت توزیع درآمد در جامعه را بهتر کرد.

این مقاله از شش قسمت تشکیل شده است. پس از مقدمه در قسمت دوم مبانی نظری قاعده پولی بهینه مروری ارائه می‌شود. در قسمت سوم، مروری بر مطالعات انجام شده دارد. در

قسمت چهارم، موضوع طراحی قاعده پولی بهینه برای اقتصاد ایران مطرح می‌شود. در قسمت پنجم، نتایج تجربی قاعده بهینه پولی برای سال ۱۳۹۰ بیان می‌شود و در قسمت پایانی نتیجه‌گیری ارائه می‌گردد.

۲. مبانی نظری قاعده پولی بهینه

در علم اقتصاد در مورد اثربخشی سیاست‌های پولی نظریه‌های بسیار متفاوتی مطرح شده است. در حالی که کلاسیک‌ها اعتقاد به بی‌تأثیری متغیرهای اسمی بر حقیقی داشتند، پول به عنوان یک متغیر اسمی بر متغیرهای حقیقی همچون تولید و اشتغال بی‌تأثیر است. کینز در کتاب نظریه عمومی اشتغال، پول و بهره نشان داد که چگونه در شرایطی که اقتصاد زیر اشتغال کامل قرار می‌گیرد سیاست‌های پولی می‌تواند مؤثر باشد. "پولی‌گرایان سنتی"^۱ به رهبری میلتون فریدمن با استفاده از منحنی فیلیپس و افزودن مفهوم انتظارات تطبیقی به آن، ثابت کردند که اعمال سیاست‌های پولی به صورت یک قاعده، قادر است از کانال کاهش نرخ بهره، نرخ بیکاری را کاهش و تولید را افزایش دهد. پترسون و لرنر^۲ (۱۹۷۱) نشان دادند که بانک مرکزی می‌تواند از طریق قاعده پولی و کنترل بهینه رشد حجم پول، در کوتاه‌ترین زمان ممکن اقتصاد را به رشد باثبات برساند. کلاسیک‌های جدید با رهبریت لوکاس^۳، سارجنت^۴ و والاس^۵ با ارائه مقالات متعدد نشان دادند که چگونه با فرض شکل‌گیری انتظارات عقلایی، سیاست‌های پولی پیش‌بینی شده حتی در کوتاه مدت می‌تواند بی‌تأثیر باشد (Snowdon and Vane 2005: p163, 219).

کیدلند و پرسکات (۱۹۷۷) موضوع تورش تورم ناشی از یک سیاست پولی صلاح‌دید را مطرح کردند. سپس این موضوع توسط بارو و گوردن (۱۹۸۳) بیشتر مورد بررسی قرار گرفت. آن‌ها مسئله تورش تورم ناشی از یک سیاست پولی صلاح‌دید را مطرح کردند که انگیزه‌هایی جهت ایجاد تورم به منظور دستیابی به برخی اهداف مطلوب دیگر داشت. در این چارچوب التزام به قاعده سیاست پولی می‌تواند محدودیت‌های لازم برای تصحیح این تورش ایجاد نماید. هم‌زمان با تحولات مربوط به گسترش نظریه "ادوار تجاری حقیقی"^۶ در دهه ۸۰، جریان

1. Traditional Montarists.

2. David Peterson & Lerner.

3. Robert Lucas.

4. Thomas Sargeant.

5. Neil Wallace.

6. Real Business Cycle (RBC).

فکری دیگری در راستای تکامل اندیشه سیاست‌گذاری پولی شکل گرفت که سبب شد تا لزوم واکنش بهینه بانک مرکزی نسبت به نوسانات نرخ تورم، مورد توجه واقع شود. به همین دلیل "استقلال بانک مرکزی"^۱ از اوایل دهه ۹۰ مورد توجه قرار گرفت. با مشخص شدن نواقص روش هدف‌گذاری پولی، ضرورت دستیابی به اهداف از قبل تعیین شده تورم در سطوح پایین و بحث قاعده^۲ در مقابل صلاحدید^۳ مورد بحث بیشتری قرار گرفت. با گسترش ادبیات استقلال بانک مرکزی، گام بعدی در تکامل اندیشه‌های سیاست‌گذاری، "هدف‌گذاری تورم"^۴ بود که بر اساس آن، واکنش بهینه یک بانک مرکزی مستقل، می‌بایست در مقابل انحراف نرخ تورم جاری از نرخ تورم هدف‌گذاری شده، طراحی شود. (Snowdon and Vane 2005: p242).

هدف‌گذاری تورم به مفهوم میانگین ارزشی است که نرخ تورم واقعی اطراف آن نوسان می‌کند. هدف‌گذاری تورم از اتخاذ سیاست پولی که سبب نرخ تورم بالا و بی‌ثباتی اقتصادی باشد، جلوگیری می‌کند (Taylor, ۲۰۰۰, P 21-36).

در مورد قواعد ساده پولی جهت هدایت سیاست پولی ادبیات گسترده‌ای وجود دارد. شاید بارزترین مثال در این مورد قاعده تیلور باشد:

$$i_t = i_t^* + \phi_{\pi}^m (\pi_t - \pi_t^*) + \phi_y^* (y_t - y_t^*) \quad (۱)$$

که در آن، i_t نرخ بهره اسمی به عنوان ابزار سیاست پولی، i_t^* نرخ بهره اسمی تعادلی و شامل نرخ بهره طبیعی و تورم هدف است، $(\pi_t - \pi_t^*)$ انحراف تورم جاری از تورم هدف و $(y_t - y_t^*)$ انحراف تولید جاری از مقدار هدفش است. به علاوه به طور کلی $\phi_{\pi} \geq 1$ و $0 \leq \phi_y \leq 1$ اولین محدودیت پارامتریک شناخته شده بر اصل تیلور است (وودفورد ۲۰۰۳).

هدف بانک مرکزی حداقل کردن این تابع زیان اجتماعی با توجه به محدودیت عرضه و تقاضای کل در اقتصاد است.

-
1. Central Bank Independence (CBI).
 2. Rule.
 3. Discretion.
 4. Inflation Targeting.

۳. مروری بر مطالعات انجام شده

مطالعات تجربی بسیاری در مورد قاعده سیاست پولی بهینه انجام شده است. جون دیو و لی‌بی‌هان^۱ (۲۰۰۲)، دو الگوی اقتصاد کلان کوچک را با اجزا آینده‌نگر برای اقتصاد آمریکا و آلمان تخمین زدند. الگوی آن‌ها منحنی فیلیپس، منحنی IS و قاعده سیاست پولی را شامل می‌شود. الگو از روش حداکثر درست‌نمایی با اطلاعات کامل^۲ (FIML) تخمین زده شده است. نتایج حکایت از آن دارد که سیاست پولی بهینه به نرخ تورم به همان اندازه شکاف تولید واکنش نشان می‌دهد. گاندر^۳ (۲۰۰۳)، با استفاده از یک الگوی اقتصاد کلان تصادفی ساده به بررسی سیاست پولی بهینه با هدف‌گذاری تورم پرداخته است. نتایج نشان می‌دهد که اندازه پارامتر سیاستی بستگی به شرایط نا اطمینانی، ترجیحات سیاست‌گذاران و هم‌چنین پارامترهای الگو دارد. گلاین^۴ (۲۰۰۷)، با هدف بررسی قاعده بهینه سیاست پولی برای بانک مرکزی اروپا یک مسئله حداقل سازی تابع زیان را شامل تورم، شکاف تولید و وقفه‌های نرخ بهره حل می‌کند. براساس قاعده سیاستی در کوتاه‌مدت نشان می‌دهد که پاسخ نرخ بهره به تورم جاری کمتر از یک است. ماتسینی و نیستیکو^۵ (۲۰۱۰)، در مقاله‌ای تحت عنوان "رشد و سیاست پولی بهینه" رفتار بهینه بانک مرکزی در یک اقتصاد با رشد متوازن را بررسی کردند. آن‌ها نشان دادند که چگونه روند رشد بر پویایی‌های تورم، ترجیحات بانک مرکزی حداکثر کننده رفاه و سیاست پولی بهینه اثر می‌گذارد. هم‌چنین نشان دادند که سیاست پولی بهینه به شوک‌های فشار هزینه واکنش نشان می‌دهد و این واکنش برای همه کشورها ثابت و یکسان نیست. کشورهای با روند رشد پایین اساساً حساسیت بیشتری در بکار بردن قواعد ساده هم از منظر رفاه و هم از منظر ثبات قیمت‌ها نشان می‌دهند.

بحث پیرامون توزیع درآمد و رشد اقتصادی و هم‌چنین تأثیر متغیرهای کلان اقتصادی بر آن‌ها را می‌توان با بررسی نظریه‌های کوزنتس (۱۹۵۵) آغاز کرد. طبق این نظریه نابرابری درآمدی، طی اولین مراحل رشد اقتصادی رو به افزایش می‌گذارد و سپس هم‌تراز شده و بالاخره طی

1. Jondeau, Eric; Herve Le Bihan. 2002.

2. Full-Information Maximum-Likelihood.

3. Alfred V. Guender. 2003.

4. P. Gelain. 2007.

5. Mattesini, Fabrizio; Salvatore Nistico. 2010.

مراحل بعدی کاهش می‌یابد. البته این مسئله بعدها از سوی بسیاری از محققان تأیید یا رد شد (Kuznets S. 1955, pp. 1-28).

برخی مطالعات دیگر سعی در بررسی رابطه متغیرهای اقتصاد کلان بر توزیع درآمد داشتند و اثر هریک از متغیرهای کلان اقتصادی را بر توزیع درآمد نشان دادند. برای نمونه رومر و رومر (1989)^۱ در مطالعه خود رابطه سیاست پولی و فقر را بررسی کرده‌اند. آن‌ها به این نتیجه رسیدند که آثار سیاست‌های پولی انبساطی در کوتاه‌مدت و بلندمدت بر توزیع درآمد متفاوت است. این سیاست در کوتاه‌مدت به سبب رشد سریع ستاده، توزیع درآمد را بهبود می‌بخشد، در حالی که در بلندمدت موجب یک تورم ماندگار بالاتر می‌شود.

در کشورمان مطالعات مختلفی انجام شده که گاه نتایج متناقضی به دنبال داشته‌اند. مطالعات انجام شده بیانگر این واقعیت‌اند که بررسی آثار توزیعی سیاست‌های پولی و مالی، برای کشورها و شرایط متفاوت نیازمند مطالعات تجربی و موردی بیشتری است. به همین منظور، به برخی از مهم‌ترین مطالعات انجام گرفته در این زمینه پرداخته می‌شود.

جعفری صمیمی؛ طهرانچیان (۱۳۸۳) در مقاله‌ای تحت عنوان "بررسی اثرات سیاست‌های پولی و مالی بهینه بر شاخص‌های عمده اقتصاد کلان در ایران: کاربردی از نظریه کنترل بهینه" به تعیین کمی سیاست‌های پولی و مالی بهینه برای دوره برنامه سوم اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی کشور (۱۳۷۹-۱۳۸۳) در نظام نرخ ارز شناور پرداخته‌اند. برای این منظور ابتدا یک تابع زیان رفاهی بین دوره‌ای، برای سیاست‌گذار طراحی شده که در آن بر مجذور انحراف متغیرهای هدف مانند نرخ رشد اقتصادی، نرخ تورم، نرخ بیکاری، تراز حساب جاری و نسبت کسری بودجه دولت به تولید ناخالص داخلی، از مقادیر هدف‌گذاری شده آن‌ها در برنامه سوم توسعه، استفاده شده است. مقایسه نتایج حاصل از اتخاذ سیاست پولی و مالی بهینه با نتایج حاصل از اجرای سیاست‌های کلان پیشنهادی برنامه سوم در یک الگوی شبیه‌سازی شده اقتصاد ایران در نظام نرخ ارز شناور، نشان می‌دهد که حجم نقدینگی، مخارج مصرفی و سرمایه‌گذاری بهینه دولت نسبت به مقادیر پیشنهاد شده آن‌ها در برنامه سوم توسعه کمتر می‌باشد.

1. Romer. C. D. and D. H. Romer. 1989.

سعید شفیعی (۱۳۸۷) در مطالعه‌ای با عنوان بررسی تأثیر سیاست‌های پولی و مالی بر توزیع درآمد در ایران، برای بررسی تأثیرات سیاست پولی بر توزیع درآمد از متغیرهای ضریب جینی، نقدینگی، GDP واقعی سرانه و تورم و برای بررسی تأثیر سیاست‌های مالی بر توزیع درآمد از متغیرهای ضریب جینی، نسبت مخارج به درآمدهای دولت، درآمد ملی سرانه و درآمدهای نفتی دولت استفاده کرده است. وی به این نتیجه رسیده است که سیاست‌های پولی در بلند مدت اثر خود را می‌گذارند و در کوتاه مدت اثر چندانی ندارند. همچنین نتایج وی حکایت از آن دارد که سیاست‌های مالی حتی در کوتاه مدت بر توزیع درآمد تأثیر دارد.

شربت اوغلی (۱۳۸۸) در مطالعه‌ای تحت عنوان "قاعده بهینه سیاست پولی در شرایط تورمی ایران" پایداری تورم و قاعده بهینه سیاست پولی برای اقتصاد ایران را مورد بررسی قرار داده است. نتایج وی نشان می‌دهد که در اقتصاد ایران در تنظیم سیاست بهینه حجم پول به منظور کنترل تورم، افزودن هدف شکاف تولید دارای اهمیت است. زیرا اجرای سیاست‌های پولی ضد تورمی در کوتاه مدت منجر به افزایش بیشتر شکاف تولید می‌شود.

خلیلی عراقی، شکوری، زنگنه (۱۳۸۸) در مقاله‌ای تحت عنوان "تعیین قاعده بهینه سیاست پولی در اقتصاد ایران با استفاده از تئوری کنترل بهینه" قاعده بهینه سیاست پولی را با این فرض که سیاست‌گذار از نرخ بهره به عنوان ابزار سیاستی استفاده می‌کند، استخراج کرده‌اند. نتایج مطالعه آن‌ها نشان می‌دهد که رفتار بهینه سیاست‌گذار این است که نرخ بهره را در پاسخ به نوسانات مثبت در تورم، تولید و حجم پول افزایش و در پاسخ به شوک تکنولوژی کاهش دهد.

علیرضا قربان نژاد (۱۳۹۰) در مطالعه‌ای با عنوان "تعیین قاعده بهینه سیاست پولی بانک مرکزی"، در ابتدا به استخراج یک مدل پیشنهادی برای اقتصاد کلان ایران پرداخته، سپس در بخش دیگری از کار خود با استفاده از تابع زیان بانک مرکزی، قاعده بهینه سیاست پولی را با توجه به متغیرهای نرخ تورم، نرخ رشد شکاف تولید، حجم نقدینگی به دست آورده است. وی در نهایت به این نتیجه رسیده است که در صورت افزایش قیمت حامل‌های انرژی (در صورت وجود و عدم وجود جبران نقدی)، رشد اقتصادی کاهش می‌یابد. اما در صورتی که اجرای این طرح باعث افزایش در بهره‌وری گردد، می‌تواند زمینه‌های لازم برای رشد اقتصادی را فراهم آورد.

صمصامی و اسماعیلی (۱۳۹۰) در مطالعه‌ای به بررسی اثر افزایش قیمت‌های حامل‌های انرژی بر توزیع درآمد در اقتصاد ایران پرداخته و این اثر را به دو اثر مستقیم و غیر مستقیم تقسیم کرده است. وی در اثر مستقیم به بررسی هزینه‌های خانوارهای شهری و روستایی در دهک‌های مختلف درآمدی قبل و بعد از افزایش قیمت حامل‌های انرژی و پرداخت نقدی پرداخته است. همچنین در اثر غیرمستقیم از روش معادلات همزمان استفاده و به برآورد ضریب جینی به کمک شش معادله پرداخته است. اسماعیلی در نهایت به این نتیجه دست‌یافته که افزایش قیمت حامل‌های انرژی (در صورت وجود و عدم وجود جبران‌های نقدی) باعث بدتر شدن وضعیت توزیع درآمد در اقتصاد ایران گشته است.

۴. طراحی قاعده پولی بهینه برای اقتصاد ایران

به منظور طراحی قاعده پولی بهینه اقتصاد ایران ابتدا تابع زیان بانک مرکزی و متغیرهای مناسب برای این تابع زیان انتخاب شده و در ادامه قیود این تابع زیان با توجه به ساختار اقتصاد ایران تصریح خواهد شد.

۴-۱ انتخاب تابع زیان بانک مرکزی

چنانچه در قسمت قبلی عنوان شد، در بسیاری از مطالعات انجام شده در خارج از ایران، قاعده نرخ بهره به فرم قاعده تیلور در اشکال مختلف (گذشته‌نگر و آینده‌نگر) در چارچوب راهبرد هدف‌گذاری تورم مورد بررسی و آزمون قرار گرفته است. نتایج حاصل به وضوح مبین این نکته است که تقریباً هیچ قاعده مشخص و شکل ساختاری معینی برای تمام کشورها قابل تصریح نیست و در هر کشوری بسته به شرایط حاکم بر آن و به‌ویژه شکل تابع زیان بانک مرکزی و نوع هدف‌گذاری پولی، قاعده سیاستی می‌تواند، تغییر یابد.

گرچه قاعده نرخ بهره منسوب به قاعده هدف‌گذاری تورم است، لیکن این بدان مفهوم نیست که تحت رژیم‌های غیر از هدف‌گذاری تورم، قاعده سیاستی مرسوم نیست. لذا در طراحی قاعده پولی بهینه برای اقتصاد ایران برخلاف مطالعات انجام‌شده در مورد سایر کشورها که به طور معمول نرخ بهره به عنوان ابزار سیاست پولی انتخاب می‌شود، ابزار رشد حجم نقدینگی می‌تواند نقش داشته باشد. زیرا با توجه به قانون بانکداری بدون ربا در اقتصاد ایران

نرخ بهره مورد استفاده قرار نمی‌گیرد. بدین جهت نرخ رشد حجم نقدینگی به عنوان ابزار کنترل در تنظیم سیاست پولی حائز اهمیت است.

بنابراین فرض می‌شود که بانک مرکزی با نگاه به شکاف تولید و ضریب جینی و با ابزار حجم نقدینگی می‌خواهد روش هدف‌گذاری تورم جهت ایجاد ثبات در تورم را اجرا نماید. (روش هدف‌گذاری تورم انعطاف‌پذیر). بنابراین، تابع هدف بانک مرکزی به صورت زیر تعریف می‌شود^۱:

$$E_t \sum_{\tau=0}^{\infty} \delta^{\tau} L_{t+\tau} \quad (1-2)$$

که در آن $0 < \delta < 1$ عامل تنزیل است و تابع بین دوره‌ای زیان برابر است با:

$$L_t = \Pi_t^2 + \lambda y_t^2 + v(rm_t - rm_{t-1})^2 + \theta GINI^2 \quad (2-2)$$

که در آن Π_t نرخ تورم، rm_t نرخ رشد حجم نقدینگی، y_t نشان‌دهنده رشد شکاف تولید و یا رشد انحراف سطح تولید از مقدار تولید بالقوه و $GINI$ بیان‌کننده ضریب جینی است. جمله انحراف نرخ رشد حجم نقدینگی از مقدار با وقفه خود نشان‌دهنده اثر وابستگی مسیر در تنظیم سیاست پولی است. به عبارت دیگر، بیان می‌کند تا چه حد بانک مرکزی در تنظیم عرضه پول در دوره جاری وابسته به میزان عرضه در دوره گذشته است. λ و v و θ نیز به ترتیب وزن‌های شکاف تولید، انحراف نرخ رشد حجم نقدینگی از مقدار با وقفه خود و ضریب جینی است. می‌توان مسئله بهینه‌سازی را برای $\delta=1$ تعریف کرد (در مبانی نظری مقدار δ معمولاً برابر 0.99 فرض می‌شود) که در آن صورت تابع زیان بین دوره‌ای به عنوان میانگین غیرشرطی تابع زیان دوره‌ای و مساوی با جمع وزنی واریانس‌های غیرشرطی متغیرهای هدف تفسیر می‌شوند.

$$E(L_t) = var(\pi_t) + \lambda * var(y_t) + v * var(rm_t - rm_{t-1}) + \theta * var(gini) \quad (3-2)$$

معادله فوق تابع هدف بانک مرکزی است که با توجه به قیود مدل آن را کمینه می‌کند. قیود مدل بهینه‌سازی شامل معادلات منحنی تقاضای کل و منحنی فیلیپس و معادله ضریب جینی است.

1. Glain (2007).

۲-۴ تصریح و برآورد قیود بهینه‌سازی سیاست پولی

قیود بانک مرکزی به منظور کمینه کردن تابع زیان و تعیین قاعده سیاست پولی بهینه، به دست می‌آید. قیود تابع زیان بانک مرکزی در قالب سه معادله منحنی فیلیپس و منحنی تقاضای کل و معادله ضریب جینی به دست می‌آید. لذا دو معادله منحنی فیلیپس و تقاضای کل نشان‌دهنده ویژگی‌های ساختاری اقتصاد ایران در طرف عرضه و تقاضا می‌باشد و معادله ضریب جینی برای بررسی تأثیر سیاست‌های پولی بر روی توزیع درآمد در نظر گرفته شده است. متغیرهای آورده شده در مدل بر اساس مبانی نظری استخراج شده‌اند. به عنوان مثال، منحنی فیلیپس بیان‌کننده ارتباط میان تولید و تورم می‌باشد که در مدل گنجانده شده است. همچنین متغیرهای دیگری مانند تورم یک دوره قبل و تورم قیمت نسبی انرژی بر روی نرخ تورم اثرگذار می‌باشند. در معادله تقاضای کل نیز عواملی مانند حجم نقدینگی، نرخ ارز، نرخ سود سپرده‌ها و... تأثیر دارند. همان‌گونه که در معادله ۲-۶ مشاهده می‌گردد، عواملی مانند تورم، تولید ناخالص ملی، سطح دستمزدها و هزینه‌های دولت به عنوان عوامل اثرگذار بر روی نابرابری درآمدی شناخته شده است که مبانی نظری و همچنین مطالعات انجام‌شده مؤید این مطلب می‌باشد.

معادلات به شرح زیر می‌باشد:

$$y_t = \alpha_0 + \alpha_1 y_{t-1} + \alpha_2 rm_t + \alpha_3 rewr_t + \alpha_4 roil_t + \alpha_5 rr_t \quad (2-4)$$

$$inf_t = \alpha_0 + \alpha_1 inf_{t-1} + \alpha_2 y_t + \alpha_3 infpe_t \quad (2-5)$$

$$gini_t = \alpha_0 + \alpha_1 inf_t + \alpha_2 gnp_t + \alpha_3 w_t + \alpha_4 g_t \quad (2-6)$$

که در آن inf_t نرخ تورم دوره جاری، y_t رشد شکاف تولید (که به صورت $\frac{y_t - y_t^p}{y_t^p}$ محاسبه می‌شود به طوری که y_t^p تولید بالقوه در دوره جاری است)، $infpe_t$ نرخ تورم قیمت نسبی انرژی، rm_t نرخ رشد حجم نقدینگی واقعی در دوره جاری، $roil_t$ نرخ رشد درآمد ارزی نفت به قیمت ثابت در دوره جاری، $rewr_t$ نرخ رشد نرخ ارز حقیقی و rr_t نرخ سود حقیقی (نرخ سود سپرده‌ها منهای نرخ تورم) در دوره جاری است.

پس از محاسبه متغیرهای مورد استفاده در معادلات قیود بانک مرکزی برای سال‌های ۱۳۵۵ تا ۱۳۸۶ و انجام آزمون دیکی فولر برای تعیین درجه هم‌جمعی هر کدام از متغیرها، ضرایب معادلات الگو به کمک نرم‌افزارهای Eviews و Microfit 4.1 برآورد گردید. نتایج برآورد معادلات به صورت زیر است:

$$\begin{aligned}
 y_t = & 0.42 y_{t-1} + 0.098 rm_t + 0.088 rewr_t + 0.35 roil_t - \\
 & (0.12) \quad (0.065) \quad (0.038) \quad (0.014) \\
 & 0.18 rr_t - 0.06 T - 14.43 D_{04} - 7.59 D_{70} - 6.02 D_{77} - 16.27 D_{78} \\
 & (0.061) \quad (0.039) \quad (2.73) \quad (2.7) \quad (2.71) \quad (2.68) \\
 inf_t = & 14.39 + 0.25 inf_{t-1} + 0.53 y_t + 0.16 infpe_t - 10.39 D_{14} + 35.49 D_{74} \\
 & (2.7) \quad (0.12) \quad (0.27) \quad (0.08) \quad (5.77) \quad (6.8) \\
 gini = & 0.44 + 0.31 inf - 0.14 gnp - 0.081 w - 0.31 g - 0.03 T \quad (9-2) \\
 & (0.064) \quad (0.12) \quad (0.023) \quad (0.02) \quad (0.075) \quad (0.001)
 \end{aligned}$$

لازم به ذکر است که اعداد گزارش شده در زیر معادلات برآورد شده، انحراف معیار می‌باشد.

۳-۴ نمایش مسئله بهینه‌سازی در فضای وضعیت

شکل ماتریسی معادلات (۷) و (۸) و (۹) که در بخش قبل نمایش داده شد، به صورت زیر است:

$$X_{t+1} = A.X_t + rmp_t.B + \omega_t \quad (10-2)$$

که در آن X_t یک ماتریس (13×1) از متغیرهای حالت، A یک ماتریس (13×13) ، B یک ماتریس (13×1) ، و ω_t نیز بردار ستونی جملات اخلاص (13×1) است که به صورت مستقل و یکسان در طول زمان توزیع شده‌اند. اما در نمایش فضای وضعیت مسئله بانک مرکزی، ماتریس‌های معرفی شده، به شکل زیر خواهند بود:

$$A = \begin{bmatrix} . & .25 & .16 & .53 & . & . & . & . & . & . & . & . & . \\ . & . & . & . & . & . & . & . & . & . & . & . & . \\ .085 & . & . & . & .42 & .0876 & .035 & -.185 & . & . & . & . & . \\ . & . & . & . & . & . & . & . & . & . & . & . & . \\ . & . & . & . & . & . & . & . & . & . & . & . & . \\ . & . & . & . & . & . & . & . & . & . & . & . & . \\ .31 & . & . & . & . & . & . & . & . & . & . & . & . \\ . & . & . & . & . & . & . & . & . & . & . & . & . \\ . & . & . & . & . & . & . & . & . & . & . & . & . \end{bmatrix}$$

$$X_t = \begin{bmatrix} inf_t \\ inf_{t-1} \\ infpe_t \\ y_t \\ y_{t-1} \\ rewr_t \\ roil_t \\ rr_t \\ rmp_{t-1} \\ gini_t \\ gnp_t \\ w_t \\ g_t \end{bmatrix} \quad B = \begin{bmatrix} . \\ . \\ . \\ .102 \\ . \\ . \\ . \\ . \\ . \\ . \\ . \\ . \\ . \end{bmatrix} \quad \omega_t = \begin{bmatrix} \varepsilon_t \\ . \\ . \\ \eta_t \\ . \\ . \\ . \\ . \\ . \\ \mu_t \\ . \\ . \\ . \end{bmatrix}$$

ماتریس‌های بالا قیود مسئله را نمایش می‌دهند. برای نمایش تابع هدف (زیان) یک بردار 4×1 از متغیرهای هدف را تعریف می‌کنیم.

$$Y_t = C_x . X_t + rmp_t . C_i \quad (11-2)$$

که در آن بردار Y_t ، یک ماتریس (4×1) از متغیرهای تابع هدف، C_i ماتریس (4×1) و C_x ماتریس (4×13) به شکل زیر هستند:

$$y_t = \begin{bmatrix} inf_t \\ y_t \\ rmp_t - rmp_{t-1} \\ gini_t \end{bmatrix} \quad C_i = \begin{bmatrix} . \\ . \\ 1 \\ . \end{bmatrix}$$

$$C_x = \begin{bmatrix} 1 & . & . & . & . & . & . & . & . & . & . & . & . \\ . & . & . & 1 & . & . & . & . & . & . & . & . & . \\ . & . & . & . & . & . & . & . & -1 & . & . & . & . \\ . & . & . & . & . & . & . & . & . & 1 & . & . & . \end{bmatrix}$$

باتوجه به ماتریس‌های بالا فرم درجه دوم تابع زیان بانک مرکزی به صورت زیر خواهد بود:

$$L_t = Y_t' K Y_t \quad (12-2)$$

که در آن K یک ماتریس (4×4) به صورت زیر است:

$$K = \begin{bmatrix} 1 & . & . & . \\ . & \lambda & . & . \\ . & . & \nu & . \\ . & . & . & \theta \end{bmatrix}$$

در نهایت نمایش فضای وضعیت مسئله کنترل بانک مرکزی ما را قادر خواهد ساخت تا بتوانیم مسئله را به صورت یک مسئله تنظیم کننده بهینه تنزیل شده تصادفی به شرح زیر در نظر بگیریم، به طوری که در آن تابع زیان (12) را با توجه به قید (10) کمینه می‌کند.

(13-2)

$$\max - E, \sum_{t=0}^{\infty} \delta^t \{Y_t' K Y_t\} = \max - E, \sum_{t=0}^{\infty} \delta^t \{X_t' R X_t + rmp_t' W X_t + rmp_t' Q rmp_t\}$$

$$s.t \quad X_{t+1} = A \cdot X_t + rm_t \cdot B + \omega_t$$

$$R = C_x' K C_x \quad W = C_i' K C_x \quad Q = C_i' K C_i$$

با نوشتن برنامه حل مسئله بهینه‌سازی بانک مرکزی با استفاده از برنامه `olrp` نرم‌افزار مطلب مقادیر ضرایب بهینه قاعده پولی تحت مقادیر مختلف برای λ (وزن داده شده به نسبت اهمیت میان نرخ تورم و شکاف تولید) و ν (وزن داده شده به اعتبار سیاست‌های بانک مرکزی) و θ (وزن داده شده به توزیع درآمد) که وزن‌های سیاستی در تابع هدف هستند، به دست آمد. با توجه به نتایج فوق، قاعده بهینه پولی در کوتاه‌مدت تابعی از متغیرهای وضعیت به صورت زیر به دست می‌آید:

$$rm_t = \alpha_1 inf_t + \alpha_2 inf_{t-1} + \alpha_3 infpe_t + \alpha_4 y_t + \alpha_5 y_{t-1} + \alpha_6 rewr_t + \alpha_7 roil_t + \alpha_8 rr_t + \alpha_9 rm_{t-1} + \alpha_{10} gini_t + \alpha_{11} gnp_t + \alpha_{12} w_t + \alpha_{13} g_t \quad (14-2)$$

بنابراین، در تعیین قاعده سیاست پولی بهینه ایران، متغیرهای نرخ تورم، رشد قیمت نسبی انرژی، رشد شکاف تولید، نرخ ارز حقیقی، درآمد حقیقی نفت، نرخ سود حقیقی و حجم نقدینگی دوره قبل از عوامل تعیین‌کننده نرخ رشد حجم نقدینگی بهینه به شمار می‌آیند.

۵. نتایج تجربی قاعده بهینه پولی برای سال ۱۳۹۰

همان‌طور که در قسمت قبل ملاحظه شد، قاعده بهینه پولی به دست آمده برای اقتصاد ایران، تعیین بهینه نرخ رشد حجم پول براساس متغیرهای وضعیت است. در جدول ۱، قاعده بهینه پولی مذکور تحت دو سناریو و با فرض $\lambda=1$ و $v=0.5$ و θ های مختلف بررسی می‌شود:

جدول ۱: ضرایب قاعده پولی بهینه با فرض $\lambda=1$ و $v=0.5$ و θ های مختلف

λ	1	1	1	1	1	1
v	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
θ	0	0.01	0.1	0.5	1	5
$\ln f_t$	0.44841	0.44841	0.44842	0.44844	0.44847	0.44871
$\ln f_{t-1}$	0.36418	0.36418	0.36418	0.3642	0.36423	0.36443
$\ln p_{e,t}$	0.04638	0.04638	0.04638	0.04638	0.04638	0.04641
y_t	0.23057	0.23057	0.23057	0.23058	0.23059	0.23067
y_{t-1}	0.176	0.176	0.17601	0.17601	0.17601	0.17604
rewr_t	0.20782	0.20783	0.20783	0.20783	0.20783	0.20785
roil_t	0.08303	0.08304	0.08304	0.08304	0.08304	0.08305
rr_t	-0.4389	-0.4389	-0.4389	-0.4389	-0.4389	-0.439
rm_t	-0.758	-0.758	-0.758	-0.758	-0.758	-0.758
Gini_t	-2E-06	0.00033	0.00334	0.01668	0.03336	0.16622
Gnp_t	1.8E-10	-5E-08	-5E-07	-3E-06	-5E-06	-3E-05
w_t	1E-05	-0.0029	-0.0303	-0.1516	-0.3031	-1.506
g_t	3.9E-10	-1E-07	-1E-06	-6E-06	-1E-05	-6E-05

منبع: نتایج تحقیق

سناریوی اول: در سناریوی اول به بررسی این موضوع پرداخته می‌شود که، در صورتی که طرح هدفمند کردن یارانه‌ها اتفاق نمی‌افتاد، میزان نرخ رشد بهینه حجم پول به چه میزان می‌بود.

نتایج نرخ رشد بهینه حجم پول تحت فروض $\lambda=1$ و $v=0.5$ و θ های مختلف در جدول ۲ ارائه شده است.

جدول ۲: نرخ رشد بهینه حجم پول در $0 \leq \theta \leq 5$

θ	۰	۰.۰۱	۰.۱	۰.۵	۱	۵
نرخ رشد بهینه حجم پول	۸.۰۴	۵.۸۸	-14.4	-144	-216	-1107
زیان اجتماعی حداقل شده	۱۶۸۸۱	۱۵۴.۱۵	۲۴۴.۳۳	۵۵۹۶.۸۱	۲۳۶۱۳.۷۸	۶۱۳۶۷۹.۷

منبع: نتایج تحقیق

مطابق آمار منتشره، نرخ رشد حجم پول در سال ۱۳۹۰ به میزان ۲۱.۵٪ افزایش یافته است. این در حالی است که با استفاده از قاعده پولی بهینه این تحقیق و با فرض چسبندگی نسبی پولی ($v=0.5$) و با وزن دهی مساوی به متغیر شکاف تولید و تورم ($\lambda=1$) و با فرض حفظ شرایط موجود در زمینه وضعیت توزیع درآمد در جامعه ($\theta=0$)، همچنین عدم اجرای طرح هدفمند شدن یارانه‌ها نرخ رشد بهینه حجم پول در کوتاه مدت می‌بایستی ۸.۰۴٪ باشد. به عبارت دیگر به منظور حفظ شرایط موجود در سال ۱۳۹۰، نرخ رشد بهینه حجم پول باید کاهش یابد.

از طرف دیگر، همان‌طور که در جدول ۲ نشان داده شده است، با افزایش وزن توزیع درآمد ($\theta > 0$) قاعده پولی بهینه نرخ رشد حجم پول، روند کاهشی را نتیجه می‌دهد. این مسئله گویای این است که، در صورتی که سیاست‌های دولت و بانک مرکزی متمایل به بهبود وضعیت توزیع درآمد در جامعه است، باید میزان رشد حجم پول کاهش یابد. چه‌بسا لازم است که در صورت تمایل به تمرکز زیاد بر روی توزیع درآمد، رشد حجم پول در جامعه منفی گردد. براساس این جدول مشاهده می‌گردد که در صورتی که سیاست گزار با هدف کمینه کردن زیان، تصمیم‌گیری کند، می‌بایستی $\theta=0.1$ را انتخاب کند.

سناریوی دوم: در سناریوی دوم این موضوع بررسی شده است که، با اجرایی شدن طرح هدفمند کردن یارانه‌ها میزان نرخ رشد بهینه حجم پول به چه میزان می‌بایستی باشد. نتایج نرخ رشد بهینه حجم پول تحت فروض $\lambda=1$ و $v=0.5$ و θ های مختلف در جدول ۳ ارائه شده است.

جدول ۳: نرخ رشد بهینه حجم پول در $0 \leq \theta \leq 5$

θ	0	0.01	0.1	0.5	1	5
نرخ رشد بهینه حجم پول	20.8	18.0	5.77	-84.3	-196	-1090

منبع: نتایج تحقیق

همان‌طور که بیان شد، بر اساس آمار منتشر شده، نرخ رشد حجم پول در سال ۱۳۹۰ به میزان ۲۱.۵٪ افزایش یافته است. این در حالی است که با استفاده از قاعده پولی بهینه این تحقیق و با فرض چسبندگی نسبی پولی ($v=0.5$) و با وزن دهی مساوی به متغیر شکاف تولید و تورم ($\lambda=1$) و با فرض حفظ شرایط موجود در زمینه وضعیت توزیع درآمد در جامعه ($\theta=0$) و با استفاده از داده‌های واقعی نرخ رشد بهینه حجم پول در کوتاه مدت می‌بایستی ۲۰.۸ باشد. به عبارت دیگر به منظور حفظ شرایط موجود در سال ۱۳۹۰، نرخ رشد بهینه حجم پول باید کاهش یابد، اما این کاهش به میزان بسیار کمی می‌باشد.

از طرف دیگر، همان‌طور که در جدول ۳ نشان داده شده است، با افزایش وزن توزیع درآمد ($\theta > 0$)، همانند سناریوی اول، قاعده پولی بهینه نرخ رشد حجم پول، روند کاهشی را نتیجه می‌دهد. بنابراین، در این حالت نیز در صورتی که سیاست‌های دولت و بانک مرکزی دارای هدف بهبود وضعیت توزیع درآمد در جامعه باشد، می‌بایستی میزان رشد حجم پول را کاهش یابد. چه‌بسا لازم است که در صورت تمایل به تمرکز زیاد بر روی توزیع درآمد، نرخ رشد حجم پول در جامعه منفی گردد.

اعداد مربوط به زیان اجتماعی مرتبط با فرض در نظر گرفته شده در بالا در جدول زیر آمده است:

جدول ۴: زیان بانک مرکزی تحت $0 \leq \theta \leq 5$

θ	0	0.01	0.1	0.5	1	5
زیان بانک مرکزی	1096.418	1037.844	718.258	4252.178	20002.05	592144.5

منبع: نتایج تحقیق

براساس این جدول مشاهده می‌گردد که در صورتی که سیاست گزار با هدف کمینه کردن زیان، تصمیم‌گیری کند، می‌بایستی $\theta = 0.1$ را انتخاب کند. همچنین نکته حائز اهمیت دیگر این است که وقتی $\theta > 0.5$ می‌گردد، به دلیل منفی شدن نرخ رشد حجم بهینه پول در جامعه، میزان زیان افزایش چشم‌گیری پیدا می‌کند.

۶. نتیجه‌گیری

در این مطالعه به دنبال استخراج یک قاعده بهینه سیاست پولی به منظور بهبود توزیع درآمد در جامعه بودیم. نتایج تحقیق عبارت‌اند از:

- قاعده بهینه سیاست پولی تحت وزن‌های مختلفی برای λ و ν قابل بررسی می‌باشد. این وزن‌ها به خودی خود معنایی نداشته و به صورت نسبی قابل تعریف می‌باشند. در نتیجه سیاست‌گزار می‌تواند با توجه به اهداف موردنظر، هر کدام از نسبت‌های متفاوت میان این وزن‌های سیاستی را انتخاب کند.
- با توجه به نتایج حاصل از قاعده بهینه سیاست پولی تحت هر دو سناریو، می‌توان گفت در صورتی که سیاست گزار تمایل به بهبود وضعیت توزیع درآمد در جامعه داشته باشد، می‌بایستی نرخ رشد حجم پول موجود در جامعه را کاهش دهد. به عبارت دیگر لازم است که در جامعه سیاست پولی انقباضی اعمال شود. البته میزان کاهش در سناریوی دوم، اجرایی شدن طرح هدفمندی یارانه‌ها، کمتر می‌باشد.
- همان‌طور که در جداول ۲ و ۳ نشان داده شد، هرچه میزان اهمیت بهبود توزیع درآمد در جامعه بیشتر گردد، باید نرخ رشد حجم بهینه پول بیشتر کاهش یابد. در واقع اعمال سیاست پولی انقباضی‌تر نسبت به حالت فعلی باعث کاهش اختلاف طبقاتی بین دهک‌های مختلف جامعه می‌گردد.
- در صورتی که هدف سیاست گزار کمینه کردن زیان اجتماعی باشد، نرخ رشد حجم بهینه پولی نمی‌تواند منفی گردد. زیرا در این حالت میزان زیان به یک‌باره افزایش چشم‌گیری پیدا می‌کند.
- کمترین میزان زیان اجتماعی در کل حالت‌های مورد بررسی تحت شرط $\lambda = 0$ و $\nu = 0.5$ و $\theta = 0.1$ به دست آمده است. این حالت دلالت بر عدم اهمیت تولید نسبت به تورم و اعتماد نسبی فعالان اقتصادی به سیاست‌های بانک مرکزی دارد.

- وقتی که $\theta = 0.1$ باشد، زیان در تمامی حالت‌ها (در هر دو سناریو) کمینه می‌شود. به عبارت دیگر سیاست‌گذار باید $\theta = 0.1$ را در دستور خود قرار دهد، در این صورت زیان اجتماعی حداقل می‌باشد.

منابع

- ایتریلیگیتور، میشل (۱۳۸۶)، "بهینه‌سازی ریاضی"، ترجمه محمدحسین پورکاظمی، انتشارات دانشگاه شهید بهشتی، چاپ اول
- جعفری صمیمی، احمد؛ امیرمنصور طهرانچیان (۱۳۸۳)، "بررسی اثرات سیاست‌های پولی و مالی بهینه بر شاخص‌های عمده اقتصاد کلان در ایران، کاربردی از نظریه کنترل بهینه"، مجله تحقیقات اقتصادی، شماره ۲۵، ص ۲۴۲-۲۱۳
- خلیلی عراقی، منصور؛ حامد شکوری؛ محمد زنگنه (۱۳۸۸)، "تعیین قاعده بهینه سیاست پولی در اقتصاد ایران با استفاده از تئوری کنترل بهینه"، مجله تحقیقات اقتصادی، شماره ۸۸، ص ۹۴-۶۹
- شربت اوغلی، کبری (۱۳۸۷)، "قاعده بهینه سیاست پولی در شرایط تورمی اقتصاد ایران"، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه شهید بهشتی، دانشکده اقتصاد و علوم سیاسی
- شفیع، سعید (۱۳۸۷)، "بررسی تأثیرات سیاست‌های پولی و مالی بر توزیع درآمد در ایران"، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تربیت مدرس
- صمصامی، حسین و اسماعیلی، مریم (۱۳۹۰)، "بررسی اثر افزایش قیمت حامل‌های انرژی و هدفمندی یارانه‌ها بر توزیع درآمد در اقتصاد ایران"، فصلنامه اقتصاد و الگوسازی، دانشگاه شهید بهشتی، ۱۲۰۱، پائیز و زمستان ۱۳۹۱.
- قربان‌نژاد، مجتبی (۱۳۹۰)، "تعیین قاعده بهینه سیاست پولی بانک مرکزی"، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه شهید بهشتی، دانشکده علوم اقتصادی و سیاسی
- نوفرستی، محمد (۱۳۸۷)، "ریشه واحد و هم‌جمعی در اقتصادسنجی"، خدمات فرهنگی رشا، تهران، چاپ دوم
- Barro, R.J. and Gordon, D.B. (1983a), 'Rules, Discretion and Reputation in a Model of Monetary Policy', Journal of Monetary Economics, July
- Glain, P (2007), "The Optimal Monetary Policy Rule for the European Central Bank", University of Paris, Department of Economics
- Guender, Alfred V., 2003, "Optimal discretionary monetary policy in the open economy: Choosing between CPI and domestic inflation as target variables", Research Discussion Papers 12/2003 Bank of Finland.
- Kuznets S., Economic Growth and Income Inequality, American Economic Review, Vol. 45, pp. 1-28, 1955
- Kydland, F.E. and Prescott, E.C. (1977), 'Rules Rather Than Discretion: The Inconsistency of Optimal Plans', Journal of Political Economy, June
- Romer, Christina D., and Romer, David FL 1989e 'Does Monetary Policy Matter? A New Test in the Spirit of Friedman and Schwartz' NBER Macroeconomics Annual 4: 121—170

-
- Snowdon , Howard R. Vane , Peter Wyncarczyk (2005) 'Modern Guide To Macroeconomics An Introduction to Competing Schools of Thought', Edward Elgar Cheltenham, UK, Northampton, MA, USA
 - Taylor, J.B., (2000), "Reassessing discretionary fiscal policy", Journal of Economic Perspectives 14.
 - Woodford, M., (2003), "Interest and Prices", Princeton University Press.
 - Mattesini, F; Nistico, S (2010), "Trend Growth and Optimal Monetary Policy", Journal of Macroeconomics 32; Elsevier; pp 797-815