

سیاست پولی بهینه و هدف‌گذاری تورم در ایران

اصغر شاهرادی^۱

اقتصاددان، IMF، shahmoradi@ut.ac.ir

مهدی صارم^۲

دانشگاه شیراز Mehdi_sarem@yahoo.com

تاریخ دریافت: ۸۹/۷/۵ تاریخ پذیرش: ۹۲/۲/۳

چکیده

در این مقاله با استفاده از روش تعادل عمومی پویای تصادفی^۳، قاعده‌ی پولی بهینه برای بانک مرکزی ایران استخراج می‌شود. مکانیزم انتقال پولی مدل شامل چهار معادله‌ی تقاضای کل، عرضه‌ی کل، قیمت نفت و رابطه‌ی تیلور می‌باشد. در این مقاله ثابت می‌شود که فرم پویای رابطه‌ی تقاضای کل، با در نظر گرفتن پولی بودن تورم در ایران، تابعی از نرخ رشد حجم پول است. با این فرض که هدف بانک مرکزی پی‌گیری هم‌زمان نرخ تورم هدف و شکاف تولید است و با توجه به مکانیزم انتقال پولی، قاعده‌ی بهینه‌ی سیاست پولی برای اقتصاد ایران استخراج می‌شود که تابعی از شکاف تورم، شکاف تولید و نرخ رشد درآمدهای نفتی می‌باشد. نتایج تخمین نشان می‌دهد نرخ رشد حجم پول اثری بر شکاف تولید نداشته و به طور کامل در انتظارات تورمی انعکاس می‌یابد. هم‌چنین یک درصد افزایش درآمدهای نفتی سبب افزایش چهار درصدی تورم می‌شود.

طبقه‌بندی JEL: E31, E42, E51, E52, E58

کلید واژه: سیاست پولی بهینه، هدف‌گذاری تورم، قاعده‌ی پولی بهینه، قاعده‌ی تیلور، تعادل عمومی پویای تصادفی

۱- نویسنده‌ی مسئول، تهران، امیرآباد شمالی، دانشکده اقتصاد، دانشگاه تهران تلفن ۶۱۱۱۸۰۵۶

۲- شیراز، کوی زهرا، بلوار ایثار، کوچه ۹، پلاک ۴۵۶، کدپستی ۷۱۵۳۶۹۵۴۹۷، تلفن ۰۹۱۷۱۱۰۵۱۰۵

3- Dynamic Stochastic General Equilibrium (DSGE).

۱- مقدمه

از میان روش‌های مختلف کنترل تورم، روش جدیدی با عنوان هدف‌گذاری تورم وجود دارد که به طور رسمی از سال ۱۹۹۰ مورد توجه بانک‌های مرکزی کشورهای مختلف از جمله نیوزیلند و انگلستان قرار گرفته است.^۱ این روش در کشور نیوزیلند نتایج مثبت و قابل قبولی را بر نرخ تورم و شکاف تولید به جای گذاشته و این نتیجه سبب شده است تا کشورهای دیگر نیز از این سیاست برای کنترل تورم در کشور خود استفاده کنند. در این روش، بانک مرکزی برای نرخ تورم یک هدف مشخص و عددی را تعیین می‌کند و وظیفه دارد سیاست‌های پولی را به‌طوری تنظیم کند که نرخ تورم به نرخ هدف نزدیک شود. این روش هم در کشورهای صنعتی (به طور مثال انگلستان) و هم در کشورهای در حال توسعه (به طور مثال آرژانتین) استفاده می‌شود. بنابراین این سیاست هم برای کشورهای با نرخ تورم بالا و هم کشورهای با نرخ تورم پایین مناسب است. در ایران و با توجه به تورم بالا در سال‌های اخیر، مناسب است سیاستی طراحی شود که بتواند نرخ تورم پایین را برای کشور به همراه داشته باشد. در این مقاله تلاش می‌شود چنین سیاستی طراحی شود و نحوه رسیدن به آن مورد بحث قرار گیرد.

این مقاله در (۹) بخش تنظیم شده‌است. در قسمت (۲)، به تعریف روش هدف‌گذاری تورم، در قسمت (۳) به بررسی مطالعات انجام شده در داخل، در قسمت (۴) به تبیین مدل، در قسمت (۵) به توضیح سیاست پولی، در قسمت (۶) به بررسی تخمین نتایج، در قسمت (۷) به بررسی شبیه‌سازی مدل، در قسمت (۸) به تحلیل اثرات رفاهی سیاست و در نهایت در قسمت (۹) به نتیجه‌گیری پرداخته می‌شود.

۲- روش هدف‌گذاری تورم

روش هدف‌گذاری تورم در قالب سیاست پولی بهینه تعریف می‌شود. سیاست پولی بهینه از حداقل کردن تابع زیان اجتماعی با توجه به قید مکانیزم انتقال پولی حاصل می‌شود. تابع زیان اجتماعی برحسب متغیرهایی مطرح می‌شود که بانک مرکزی برای آن‌ها هدف تعریف کرده و مایل است سیاست پولی را به گونه‌ای بیان کند که به آن هدف دست یابد. اگر در تابع زیان، نرخ تورم به عنوان هدف تعریف شود، آن‌گاه سیاست هدف‌گذاری تورم نامیده می‌شود. نقطه‌ی آغاز این مدل به مقاله‌ی روتمبرگ- وودفورد

(۱۹۹۷)^۱ بر می‌گردد که در آن ویژگی‌های هدف‌گذاری تورم بیان شده است. بر این اساس، سه ویژگی مشخص کردن مقدار عددی برای نرخ تورم، اعلان عمومی هدف و پایبندی به آن به عنوان ویژگی‌های هدف‌گذاری تورم نامیده شده‌اند. برای ساخت چنین مدل‌هایی از روش تعادل عمومی پویای تصادفی استفاده می‌شود. مدل‌های DSGE یک شاخه از مدل‌های تعادل عمومی می‌باشند که امروزه نقش مهم و تأثیرگذاری را در اقتصاد کلان ایفا می‌کنند. هدف اصلی این مدل‌ها تلاش در توضیح رفتار جمعی اقتصاد، از جمله اثرات سیاست‌های پولی و مالی می‌باشد. وجه تمایز این روش با سایر الگوهای اقتصادی در این است که این روش از اصول اقتصاد خرد، که در حقیقت همان بهینه‌یابی مصرف‌کننده و تولیدکننده می‌باشد، استخراج می‌شود. ویژگی پویا بودن این روش سبب می‌شود تا بتوان اثرات پویای متغیرها را بر یکدیگر شناسایی کرد و دیگر این که انتقاد لوکاس^۲ بر آن وارد نباشد.

۳- مطالعات انجام شده

بهرامی و قریشی (۱۳۹۰)، با استفاده از یک الگوی DSGE، سیاست پولی ایران را تحلیل کرده‌اند. در این مدل ابزار بانک مرکزی شامل کنترل اعتبارات اعطائی و دخالت در ارز است. نتایج آن‌ها نشان می‌دهد با بروز شوک نفتی، نوسانات کم‌تری در متغیرهای کلان رخ می‌دهد، اگر سیاست هدف‌گذاری تورم پی‌گیری شود. متوسلی و دیگران (۱۳۸۹)، با طراحی یک الگوی تعادل عمومی برای اقتصاد ایران، نشان می‌دهند که سرمایه‌گذاری خصوصی نسبت به تولید غیرنفتی و مصرف بخش خصوصی دارای نوسانات بیش‌تری است. در این مطالعه تولید غیرنفتی در مقابل شوک بهره‌وری، درآمد نفتی، رشد حجم پول و مخارج دولت واکنش مثبت نشان می‌دهد. هم‌چنین تورم در مقابل هر یک از منابع فوق واکنش نشان داده و از مقدار باثبات خود دور می‌شود. مشیری و دیگران (۱۳۹۰)، در قالب یک مدل تعادل عمومی به بررسی اثرات سیاست مالی در ایران پرداخته‌اند. نتایج آن‌ها نشان می‌دهد میزان تسلط مالی در اقتصاد ایران ۷۷٪ است که نشان از درجه‌ی پایین استقلال بانک مرکزی در ایران دارد. این تحلیل براساس میزان پولی کردن بدهی‌های دولتی و بر اساس روش بیزی انجام گرفته است.

1- Rotemberg and Woodford (1997)

2- Lucas Critique

۴- مدل

برای استخراج قاعده‌ی بهینه ابتدا لازم است مکانیزم انتقال پولی اقتصاد استخراج شود. برای استخراج مکانیزم انتقال پولی لازم است گروه‌های اقتصادی (که شامل خانوار، تولیدکننده و بانک مرکزی است) به طور هم‌زمان مورد تحلیل قرار گیرد.

۴-۱- خانوار

تصمیمات مصرفی خانوارها همان تابع تقاضا برای کالاهاست که از حداکثرسازی تابع مطلوبیت نسبت به قید بودجه حاصل می‌شود. در این مقاله مسئله‌ی مقابل خانوار به صورت زیر در نظر گرفته می‌شود^۱:

$$\max_{B,C,H} E_t \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t \{b_t [\log(C_t - \eta C_{t-1}) - \int v(H_t(i)) di]\} \quad (1)$$

$$S.t \quad P_t C_t + \frac{B_t}{R_t} \leq B_{t-1} + \int [W_t(i) H_t(i) di] \quad (2)$$

در مسئله‌ی فوق b درجه‌ی صبر خانوار است که از یک فرآیند تصادفی پیروی می‌کند. β نرخ تنزیل ذهنی خانوار و حاصل ضرب آن در b سبب می‌شود تا نرخ تنزیل خانوار نه تنها مقداری متغیر باشد، بلکه به صورت تصادفی تعیین شود. تغییر در b_{t+1} نسبت به b_t شوک به درجه‌ی صبر خانوار است. هم‌چنین C میزان مصرف و H ساعات کار انجام شده توسط خانوار می‌باشد. در این فرم تابع مطلوبیت، تفاضل مصرف حال از ضریبی از مصرف دوره‌ی قبل ($C_t - \eta C_{t-1}$)، به مصرف‌کننده مطلوبیت می‌رساند که به آن ثبات عادت مصرف‌کننده^۲ گفته می‌شود. قسمت دوم تابع مطلوبیت که با نماد انتگرال نشان داده شده است، عدم مطلوبیت ناشی از عرضه‌ی نیروی کار است. هم‌چنین B میزان اوراق قرضه‌ی خانوار، R نرخ بهره‌ی ناخالص، P سطح قیمت و W نرخ دستمزد نیروی کار می‌باشد. با تشکیل شرایط مرتبه‌ی اول، رابطه‌ی تقاضای کل به صورت زیر حاصل می‌شود^۳:

$$y_t = a E_t y_{t+1} + (1-a) y_{t-1} - (i_t - E_t \pi_{t+1}) + \delta_t \quad (3)$$

1- Erceg et.al (2000), Woodford (2003), Amato et.al (2003), Woodford et.al (2003)

2- Habit Persistence

3- Fuhrer (2000)

که y_t شکاف تولید، \dot{I}_t نرخ بهره و π_{t+1} نرخ تورم است. نرخ بهره در ایران بر اساس تصمیمات بانک مرکزی تعیین نمی‌شود، پس در معادله‌ی (۳) این متغیر نمی‌تواند توضیح مناسبی را ارائه دهد. چون مقدار این متغیر در طول سال ثابت است، می‌توان نتیجه گرفت نوسانات بخش تولید مستقل از تعیین نرخ بهره است. در این مقاله ثابت می‌شود با پذیرش پولی بودن تورم در اقتصاد ایران^۱، معادله‌ی تقاضای کل متناسب با اقتصاد ایران به صورت زیر می‌باشد^۲:

$$y_t = c_1 E_t y_{t+1} + (1 - c_1) y_{t-1} - c_2 (m_t - E_t \pi_{t+1}) + \delta_t \quad (۴)$$

که در این رابطه m نرخ رشد حجم پول می‌باشد.

۴-۲- رفتار بنگاه

تولید بیش‌تر با افزایش در هزینه‌ها اتفاق می‌افتد. در نتیجه انتظار می‌رود ارتباط مستقیمی میان نرخ تورم و تولید حقیقی وجود داشته باشد. برای استخراج چنین رابطه‌ای لازم است بنگاه‌ها دارای قدرت انحصاری برای تعیین قیمت داشته باشند. بدین منظور فرض می‌شود که بنگاه‌ها به صورت رقابت انحصاری به فعالیت مشغول می‌باشند^۳. این فرض سبب می‌شود تغییر قیمت برای بنگاه‌ها دارای هزینه باشد و در نتیجه بنگاه را وادار به تعیین قیمت بهینه برای کالای تولیدی می‌کند. برای بررسی تعیین قیمت بهینه از سوی بنگاه‌ها، یک بنگاه نوعی i -ام در نظر گرفته می‌شود^۴، که به اندازه‌ی $H_t(i)$ واحد نیروی کار برای تولید $Y_t(i)$ واحد کالای i -ام به کار می‌گیرد. تابع تولید به صورت زیر فرض می‌شود:

$$Y_t(i) = A_t H_t(i) \quad (۵)$$

که A_t بیانگر کارایی کل است. با توجه به دیکسیتز - استیگلیتز (۱۹۷۷)، تابع تقاضا برای کالای i -ام به صورت زیر استخراج می‌شود:

$$Y_t(i) = Y_t \left(\frac{P_t(i)}{P_t} \right)^{-\theta_t} \quad (۶)$$

۱- معاونت اقتصادی بانک مرکزی ایران (۱۳۸۲)

۲- نحوه‌ی استخراج این رابطه در پیوست (۱) آمده است.

3- Dixit and Stiglitz (1977)

4- Erceg (2000), Woodford (2003)

که در این رابطه $P_t(i)$ قیمت کالای i - ام، P_t شاخص قیمت و θ کشش قیمتی تقاضا می‌باشد. فرض می‌شود بنگاه‌ها به طور پیوسته قیمت خود را تغییر نداده و ممکن است حداقل برای یک دوره‌ی زمانی قیمت ثابت داشته باشند^۱. اما دوره‌هایی که یک بنگاه قیمت خود را تغییر نمی‌دهد ممکن است متفاوت از دوره‌هایی باشد که بنگاه دیگر قیمت خود را ثابت در نظر می‌گیرد و این تفاوت در دوره‌های زمانی میان بنگاه‌ها سبب می‌شود بازار کالا برای کالای i - ام با چسبندگی قیمت مواجه باشد. این واقعیت، پایه و اساس مدل‌های مبتنی بر چسبندگی قیمت می‌باشد. برای مدل‌سازی این فرض، روش کالوو انتخاب می‌شود. در روش کالوو فرض می‌شود در هر دوره‌ی زمانی به احتمال a بنگاه i - ام قیمت خود را تغییر نمی‌دهد و به احتمال $(1-a)$ قیمت خود را تغییر می‌دهد.

هدف بنگاه‌ها حداقل کردن ارزش تنزیل شده‌ی زیان انتظاری است:

$$\text{Min}_{\hat{P}_t} L(\hat{P}_t) = \sum_{i=0}^{\infty} (a\beta)^i E_t (\hat{P}_t - P_{t+i}^*)^2$$

با حل مسئله‌ی فوق، منحنی فیلیپس نئوکینزین هیبریدی حاصل می‌شود:^۲

$$\pi_t = \alpha_1 \pi_{t-1} + (1 - \alpha_1) E_t \pi_{t+1} + \alpha_2 y_t + \varepsilon_t \quad (7)$$

متغیر دیگری که در اقتصاد ایران نقش مهمی داشته و بر تورم اثرگذار است درآمدهای نفتی دولت است. به دلیل تبدیل ارز حاصل از نفت به ریال و تأمین بخشی از مخارج دولتی، این متغیر می‌تواند نقش تأثیرگذاری بر تورم داشته باشد. البته تنها آن بخشی از درآمد نفتی بر تورم و حجم پول مؤثر است که مازاد بر نیاز واردات بوده و وارد حساب ذخیره‌ی ارزی نشود. به منظور بررسی اثر درآمد نفتی بر تورم، ابتدا معادله‌ی مربوط به درآمد نفتی به صورت الگوی خودهمبسته زیر در نظر گرفته می‌شود:

$$\Delta \text{oil}_t = \chi \Delta \text{oil}_{t-1} + \zeta_t$$

که در این رابطه oil_t درآمد نفتی در زمان t و ζ_t شوک درآمد نفتی می‌باشد. چون درآمد حاصل از نفت تحریک‌کننده‌ی تقاضا و عامل تورم است، بنابراین معادله‌ی (۷) را می‌توان به صورت زیر نوشت:

$$\pi_t = \alpha_1 \pi_{t-1} + (1 - \alpha_1) E_t \pi_{t+1} + \alpha_2 y_t + \alpha_3 \Delta \text{oil}_t + \varepsilon_t \quad (8)$$

1- Calvo (1983)

2- Gali and Gertler (1999)

۵- سیاست پولی

با در نظر گرفتن نرخ بهره به عنوان ابزار سیاست پولی، آنچه با عنوان رابطه‌ی سیاست پولی تعریف می‌شود و به معادله‌ی تیلور^۱ معروف است، رابطه‌ای میان نرخ بهره، تورم و شکاف تولید است که نرخ بهره تابعی از دو متغیر دیگر می‌باشد. بر اساس این قاعده، بانک مرکزی باید با توجه به میزان نرخ بهره و شکاف تولید، نرخ بهره را تعیین کند. در ایران نرخ بهره مقداری ثابت در طول سال است و بانک مرکزی نمی‌تواند از این متغیر به عنوان ابزار خود استفاده کند.

در این مطالعه، معادله‌ی تیلور اقتصاد به صورت زیر در نظر گرفته می‌شود:

$$m_t = \phi m_{t-1} + \phi_1 \pi_t + \rho_1 y_t + \rho_2 \Delta oil_t \quad (9)$$

بنابراین برای رسیدن به اهداف تورم و شکاف تولید، لازم است بانک مرکزی با تغییر در نرخ رشد حجم پول به شرایط اقتصادی واکنش نشان دهد.

۵-۱- هدف سیاست پولی

در این مقاله دو متغیر نرخ تورم و شکاف تولید به عنوان متغیرهای هدف و نرخ رشد حجم پول به عنوان متغیر ابزار در نظر می‌شود. در این صورت سیاست پولی بهینه از حل مسئله‌ی زیر به دست می‌آید:

$$\text{Min } \varpi = \frac{1}{\beta} E_t \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t L_t \quad \text{S.t.}(\lambda)$$

$$L_t = \lambda_1 (\pi_t - \pi^*)^2 + \lambda_2 (y_t - y^*)^2$$

در این مسئله منحنی فیلپس به عنوان قید وارد مسئله می‌شود. هم‌چنین λ_1 وزن شکاف تورم و λ_2 وزن شکاف تولید است که توسط بانک مرکزی تعیین می‌شود. با حل مسئله‌ی فوق قاعده‌ی بهینه به صورت زیر حاصل می‌شود:

$$\lambda_1 (\pi_t - \pi^*) + \frac{\lambda_2}{\alpha_2} (y_t - y^*) - \frac{(1 - \alpha_1) \beta^{-1} \lambda_2}{\alpha_2} (y_{t-1} - y^*) - \beta \alpha_1 \frac{\lambda_2}{\alpha_2} (1 - c_1)^{-1} [y_t - c_1 y_{t-1} - c_2 m_t + \frac{c_2}{1 - \alpha_1} (\pi_t - \alpha_1 \pi_{t-1} - \alpha_2 y_t - \alpha_2 oil_t)] = 0 \quad (10)$$

۶- تخمین مدل

برای تخمین معادلات از نرم افزار داینر استفاده می‌شود. روش مورد استفاده در نرم‌افزار داینر، روش بیزین است. مرحله‌ی اول در استفاده از روش بیزین، تعریف توابع توزیع پسین^۱ و پیشین^۲ برای پارامترهای مدل است. در مرحله‌ی بعد و با تعریف مقادیر اولیه برای متغیرهای الگو و هم‌چنین پارامترهای مدل، می‌توان به تخمین الگو پرداخت. نکته‌ی مهم در انتخاب مقادیر اولیه این است که شرط بلنچارد - کان^۳ باید محقق شود. این شرط که به منظور حل معادلات تفاضلی عقلایی تعریف شده‌است، شرایط ثبات سیستم را نشان می‌دهد که بر اساس آن، شرط ثبات به نقاط اولیه‌ی تعریف شده بستگی دارد. پس باید نقاط اولیه را به گونه‌ای انتخاب کرد که این شرط ضروری تحقق یابد. تعریف نقاط اولیه می‌تواند به صورت‌های مختلفی از جمله محاسبه‌ی حالت یکنواخت^۴ و یا استفاده از تحقیقات پیشین باشد. در این مقاله، به منظور تعیین نقاط اولیه، از مطالعه‌ی علوی (۱۳۸۶) استفاده می‌شود.

با این تفاسیر، نتایج تخمین مدل در جدول زیر آمده است:

جدول ۱- نتایج تخمین پارامترهای مدل

α_1	α_2	α_3	c_1	c_2	ϕ	ϕ_1	ρ_1	ρ_2
۰/۵۴	۰/۰۷	۰/۰۳۷	۰/۳۱	۰	۰/۳	۰/۰۸	۰/۳۲	۰/۱۴

با توجه به جدول (۱)، تورم انتظاری نقش مهمی در تعیین تورم دارد. با افزایش یک درصدی در تورم انتظاری، تورم به میزان ۰/۴۶ درصد افزایش خواهد یافت. میزان تأثیرپذیری تورم از تورم دوره‌ی قبل (سکون در تورم^۵)، به میزان ۰/۵۴ است. میزان اثرگذاری شکاف تولید بر تورم برابر ۰/۷٪ و تأثیر درآمدهای نفتی بر تورم ۳/۷ درصد می‌باشد. تخمین رابطه‌ی تقاضای کل نیز بیانگر آن است که شکاف تولید انتظاری نقش مهمی را در تعیین نرخ رشد ایفا می‌کند؛ با کاهش شکاف تولید انتظاری به میزان یک درصد، شکاف تولید به میزان ۳۰ درصد کاهش می‌یابد. در حقیقت ایجاد شرایط امن برای سرمایه‌گذاری و امید به بهبود شرایط اقتصادی نقش و اثر مهمی بر تولید خواهد

1- Posterior Distribution

2- Prior Distribution

3- Blanchard- Kahn (1980)

4- Steady State

5- Inflation Inertia

گذاشت. این نرخ برای تولید دوره‌ی قبل مقداری معادل $0/7$ می‌باشد. اما مهم‌ترین نتیجه ناشی از تخمین مدل این است که نرخ رشد پول مازاد بر تورم انتظاری اثری بر نرخ رشد تولید ندارد که به دلیل اثر تورم انتظاری است؛ به عبارتی ناشی از عدم اعتماد مردم به سیاست‌های دولت و بانک مرکزی می‌باشد. اگر دولت در دوره‌های متوالی سعی در فریب مردم^۱ داشته باشد، آن‌گاه مردم نیز در هر دوره سیاست واقعی دولت را پیش‌بینی کرده (ایجاد تورم مثبت) و تورم افزایش می‌یابد. بنابراین افزایش رشد حجم پول از سوی دولت نزد مردم به عنوان تورم بیش‌تر تلقی شده و در نتیجه از کارایی سیاست خواهد کاست. در حقیقت در این مدل کانال اثر گذاری رشد حجم پول بر تولید و تورم، تورم انتظاری می‌باشد.

۷- شبیه‌سازی شوک‌های مدل

متغیرهای الگو تحت تأثیر چهار شوک قرار دارند: شوک تقاضای کل، شوک عرضه‌ی کل (شوک فشار هزینه)، شوک سیاست پولی و شوک نفتی. نمودارهای مربوط به این قسمت در پیوست (۳) مقاله آمده است که منظور از nf تورم، gm نرخ رشد حجم پول و gy شکاف تولید و oil نفت می‌باشد.

نمودار (۱) مربوط به شوک تقاضا می‌باشد. با ایجاد یک شوک مثبت، نرخ تورم و رشد پول افزایش می‌یابد. زیرا منحنی تقاضای کل به سمت راست انتقال می‌یابد. در نتیجه میزان حجم پول لازم افزایش و به دلیل فشار تقاضا، تورم افزایش می‌یابد.

نمودار (۲) با ایجاد شوک مثبت عرضه، حجم پول افزایش می‌یابد و تولید بیش‌تر می‌شود. انتظار می‌رود در ابتدای کار به دلیل فزونی عرضه‌ی تورم کاهش اما سپس کاهش آن جبران شود.

نمودار (۳) مربوط به شوک سیاست پولی است. با شروع یک شوک سیاست پولی، همان‌طور که مورد انتظار است، نرخ تورم مثبت به جامعه تحمیل می‌شود که به مرور اثر آن در طول چند سال کاهش می‌یابد اما به دلیل اثر تورم انتظاری بر شکاف تولید اثری ندارد.

نمودار (۴)، واکنش شوک نفتی را نشان می‌دهد. با توجه به نمودار، شوک مثبت نفتی آثار بلندمدت و زیادی بر تورم و رشد پول در ایران دارد. این امر به دلیل تأثیرپذیری بالای اقتصاد از شوک نفتی است.

۸- تحلیل اثرات رفاهی سیاست پولی بهینه

به منظور تحلیل رفاهی آثار سیاست هدف‌گذاری تورم، ابتدا دو مقدار مشخص برای تورم هدف و شکاف تولید هدف در نظر گرفته می‌شود. تورم هدف برابر ۰/۱۰٪ و شکاف تولید بهینه را برابر صفر قرار داده می‌شود (وجود شکاف تولید مخالف صفر ممکن است سبب ایجاد اریب تورمی^۱ شده و در بیش‌تر مطالعات صفر در نظر گرفته می‌شود^۲). جدول (۲)، انحراف استاندارد و میانگین شکاف تولید و شکاف تورم را نشان می‌دهد که مطابق آن هم میانگین و هم انحراف معیار تورم بیش‌تر از تولید است. پس هرچه ضریب اختصاص یافته به تورم بیش‌تر باشد، مقدار زیان نیز بیش‌تر خواهد بود. در این مطالعه فرض می‌شود که بانک مرکزی توجه یکسانی به تورم و تولید دارد و بنابراین دو وزن برابر نیم در نظر گرفته می‌شود. نتایج نشان می‌دهد در شرایط بدون اجرای سیاست، مجموع تنزیل شده‌ی زیان دوره برابر ۰/۸۱ است و با اجرای سیاست به ۰/۵۶ کاهش می‌یابد.

جدول ۲- میانگین، انحراف استاندارد و وزن شکاف متغیرهای هدف

میانگین	انحراف استاندارد	وزن در تابع زیان	
۰/۰۲	۰/۰۴	۰/۵	شکاف تورم
۰/۰۱۳	۰/۰۱	۰/۵	شکاف تولید

جدول ۳- مقدار زیان اجتماعی تحت روش سیاست هدف‌گذاری تورم و بدون آن

سیاست	مقدار زیان
بدون سیاست هدف‌گذاری تورم	۰/۸۱
با سیاست هدف‌گذاری تورم	۰/۵۶

۹- نتیجه‌گیری

بر اساس نتایج تخمین، ضریب تورم انتظاری برابر ۰/۴۶ است. به منظور کنترل نرخ تورم، یک سیاست مهم که باید از سوی بانک مرکزی دنبال شود کنترل و مدیریت انتظارات است. به منظور کنترل و مدیریت انتظارات، بانک مرکزی باید اعتبار و مسئولیت‌پذیری خود را نزد مردم افزایش دهد. اثر نفت بر تورم در این مدل برابر ۳/۷

1- Inflationary Bias

2- Erceg (2000)

درصد است. به عبارتی یک درصد رشد درآمد نفتی (مازاد بر واردات و حساب ارزی) و تزریق آن به جامعه به میزان حدود ۴ درصد تورم ایجاد می‌کند.

دیگر عامل مهم اثر گذار بر تورم، نرخ رشد حجم پول می‌باشد. از مهم‌ترین عوامل وجود نرخ‌های بالای رشد حجم پول می‌توان به رشد درآمدهای نفتی و کسری بودجه و سیاست‌های انبساطی دولت اشاره کرد. در این مدل کانال اثر گذاری نرخ رشد حجم پول بر تورم، تورم انتظاری است که با توجه به نرخ‌های بالای رشد پول در سال‌های اخیر، مقدار قابل توجهی است، بنابراین رشد حجم پول تأثیر زیادی بر رشد نرخ تورم خواهد داشت. البته باید به این نکته نیز اشاره کرد که کنترل حجم پول به صورت کامل در اختیار بانک مرکزی نمی‌باشد و دولت نقش اصلی را در تعیین میزان حجم پول بازی می‌کند، بنابراین تلاش در رسیدن به نرخ پایین رشد حجم پول و در نتیجه نرخ تورم هدف مستلزم همکاری هم‌زمان دولت و بانک مرکزی است. یک راهکار مناسب برای رسیدن به این منظور، اعطای استقلال بیشتر به بانک مرکزی است، ولی به دلیل شرایط اقتصاد ایران، به نظر می‌رسد ایجاد شرایطی که تعامل بیشتر میان دولت و بانک مرکزی را دربرداشته باشد گزینه مناسب‌تری است؛ زیرا هم دولت به منظور سامان بخشیدن به کسری بودجه‌ی خود نیازمند بانک مرکزی است و هم بانک مرکزی به منظور کسب اعتبار در جامعه نیازمند همانگ شدن با وضعیت مالی دولت است.

با توجه به معادله‌ی تقاضای کل، رشد تولید به طور قابل توجهی به رشد انتظاری بستگی دارد، بنابراین نکته‌ی مهم برای داشتن رشد موردنظر، ایجاد ثبات در نرخ رشد تولید می‌باشد. نوسانات نرخ رشد تولید به عوامل گوناگونی از جمله رکود اقتصادی، تورم و سرمایه‌گذاری داخلی و خارجی بستگی دارد. یکی از عوامل مهم و تأثیرگذار در ایجاد ثبات در تولید، ثبات در تورم می‌باشد. نوسان در نرخ تورم سبب ایجاد نااطمینانی در سرمایه‌گذاری شده و از این طریق بر رشد تولید اثر می‌گذارد. بنابراین اگر بتوان یک ثبات نسبی در تورم پدید آورد، از این طریق می‌توان به ثبات در سطح تولید نیز امیدوار بود. با کنترل تورم و در نتیجه مدیریت انتظارات، می‌توان این انتظار را داشت که رشد حجم پول اثر بیشتری بر نرخ رشد تولید داشته باشد.

ابزار سیاست پولی به تورم، درآمد نفتی، وقفه‌ی یک دوره‌ای نرخ رشد حجم پول و شکاف تولید بستگی دارد و این تفسیری از رابطه‌ی تیلور برای اقتصاد ایران می‌باشد، زیرا در این مدل نرخ رشد حجم پول به عنوان متغیر ابزار بانک مرکزی در نظر گرفته می‌شود. رابطه‌ی نرخ رشد پول با تورم، نفت و شکاف تولید مثبت است، زیرا با افزایش

سطح تولید و بنابراین عرضه‌ی کل اقتصاد، میزان کالای اضافی باید مورد مصرف قرار گیرد و خرید عرضه‌ی اضافی با افزایش حجم پول میسر است. از سویی با کاهش ارزش پول ملی در نتیجه‌ی تورم، برای انجام معاملات اقتصادی به حجم بیشتری از پول نیاز است که این امر نیاز به رشد حجم پول را نشان می‌دهد. هم‌چنین تبدیل ارز نفتی به درآمد ریالی، رابطه‌ی مثبت نفت و رشد پول را مشخص می‌کند.

سیکل تولید و تورم در کشور را می‌توان به این صورت در نظر گرفت که با رشد درآمدهای نفتی و از سویی کسری بودجه‌ی ناشی از سیاست‌های انبساطی دولت، رشد حجم پول به صورت بی‌قاعده در دستور بانک مرکزی قرار گرفته و چون متناسب با تولید جبران نمی‌شود، به تورم می‌انجامد. این سیکل تا جایی ادامه می‌یابد که دولت نگاه ابراری و نه سازمانی به بانک مرکزی داشته باشد.

شبیه‌سازی‌های انجام گرفته در این زمینه، که نمودارهای آن در پیوست آمده است، نیز حاکی از آن است که شوک‌های نفتی و پولی سال‌ها به طول خواهد انجامید تا اثر آن خنثی شود.

پیوست ۱- استخراج رابطه‌ی تقاضای کل برای اقتصاد ایران

در یک مدل DSGE تابع تقاضای کل از رابطه‌ی اویلر بین دوره‌ای مصرف خانوار استخراج می‌شود. برای استخراج این رابطه باید به حل مسئله‌ی بهینه‌سازی خانوار پرداخته شود. با توجه به تابع مطلوبیت در نظر گرفته شده در (۱) و قید تعریف شده برای خانوار در رابطه‌ی (۲)، تابع لاگرانژ برای مسئله‌ی خانوار به صورت زیر تعریف می‌شود:

$$\Delta = E_t \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t \left\{ b_t [\log(C_t - \eta C_{t-1})] - \int v(H_t(i)) di + \lambda_t (B_{t-1} - \int [W_t(i) H_t(i) di - P_t C_t - \frac{B_t}{R_t}] \right\}$$

که در آن λ_t ضریب لاگرانژ و R معکوس عامل تنزیل است. هدف خانوار یافتن مسیر بهینه برای میزان اوراق قرضه، میزان مصرف و ساعات کار می‌باشد، بنابراین شرایط مرتبه‌ی اول به صورت زیر است:

$$\frac{\partial \Delta}{\partial B_t} = 0 \Rightarrow \lambda_t = R_t \beta E_t \lambda_{t+1} \quad (1)$$

$$\frac{\partial \Delta}{\partial C_t} = 0 \Rightarrow \beta^t \left(\frac{b_t}{C_t - \eta C_{t-1}} \lambda_t P_t \right) + \beta^{t+1} E_t \left(\frac{-\eta b_{t+1}}{C_{t+1} - \eta C_t} \right) = 0 \quad (2)$$

$$\frac{\partial \Delta}{\partial C_t} = 0 \Rightarrow \beta^t [b_t (-v'(H_t)) + \lambda_t w_t] = 0 \quad (3)$$

با فرض $\eta = 0$ ، معادله‌ی اوپلر بین دوره‌ای میان مصرف حال و آتی به صورت زیر می‌شود:

$$\frac{1}{C_t} = \beta E_t \left[\frac{b_{t+1}}{b_t} \frac{1}{C_{t+1}} \frac{R_t}{P_{t+1}} \right] \quad (4)$$

با لگاریتم‌گیری از رابطه‌ی (۴-۱) داریم:

$$\begin{aligned} \log C_t - \log C^* &= \log C_{t+1} - \log C^* - \log(R_t - E_t \log(\frac{P_{t+1}}{P_t})) \\ &\quad - E_t \log(\frac{\beta b_{t+1}}{b_t}) \end{aligned}$$

که C^* مصرف در حالت یکنواخت است. رابطه‌ی فوق را می‌توان به صورت زیر نوشت:

$$y_t = E_t y_{t+1} - (i_t - E_t \pi_{t+1}) - \delta_t \quad (5)$$

که $\log C_t - \log C^*$ شکاف تولید و i_t نرخ بهره‌ی اسمی است. چون R_t معکوس عامل تنزیل است، بنابراین $R_t = (1+i_t)$ می‌باشد، پس $\log R_t = i_t$ است. هم‌چنین $\delta_t = E_t \log(\frac{\beta b_{t+1}}{b_t})$ می‌باشد.

در این مقاله فرض بر این است که تورم در ایران پدیده‌ای پولی است و تئوری مقداری پول به صورت $MV=PY$ در نظر گرفته می‌شود که M حجم پول و V سرعت گردش پول می‌باشد. با توجه به نرخ‌های بالای تورم و رشد حجم پول در ایران، می‌توان گفت به طور تقریبی رابطه‌ی $m_t = \pi_t$ برقرار است. از سویی اگر نرخ تورم از نرخ بهره‌ی اسمی بیش‌تر باشد، آن‌گاه برای تنزیل یک مقدار اسمی باید به جای استفاده از نرخ بهره از نرخ تورم استفاده کرد و چون این نرخ تقریباً برابر نرخ رشد حجم پول است، می‌توان از نرخ رشد حجم پول برای تنزیل استفاده کرد. بنابراین داریم:

$$\log R_t = \log(1 + m_t) = m_t$$

و با جای گذاری این رابطه در معادله‌ی (۱-۵) معادله‌ی جدید تقاضای کل حاصل می‌شود:

$$y_t = E_t y_{t+1} - (m_t - E_t \pi_{t+1}) + \delta_t$$

اگر $\eta \neq 0$ باشد، با استدلال مشابه می‌توان به معادله‌ی تقاضای کل زیر رسید:

$$y_t = c_1 E_t y_{t+1} + (1 - c_1) y_{t-1} - c_2 (m_t - E_t \pi_{t+1}) + \delta_t \quad (۶)$$

پیوست ۲- نحوه‌ی استخراج قاعده‌ی بهینه

در این پیوست به بررسی نحوه‌ی استخراج شرط مرتبه‌ی اول بهینه سازی سیاست گذار پولی و قاعده‌ی پولی بهینه پرداخته می‌شود. هدف این است که تابع زیان تنزیل شده نسبت به قید (۸) حداقل شود. در این صورت تابع لاگرانژ مربوطه را می‌توان به صورت زیر نوشت:

$$\Lambda = E_t \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t \left[\frac{1}{\gamma} (\lambda_t (\pi_t - \pi^*)^2 + \lambda_{\gamma} (y_t - y^*)^2) + \mu_{1t} (\pi_t - \alpha_1 \pi_{t-1} - (1 - \alpha_1) \pi_{t+1} - \alpha_2 y_t - \alpha_3 oil_t) \right]$$

برای رسیدن به قاعده‌ی بهینه باید از تابع لاگرانژ نسبت به متغیرهای موجود در تابع زیان مشتق گرفته شود. در این صورت داریم:

$$\frac{\partial \Lambda}{\partial \pi_t} = [\lambda_t (\pi_t - \pi^*) + \mu_{1t}] - \beta \alpha_1 E_t \mu_{1,t+1} - \beta^{-1} (1 - \alpha_1) \mu_{1,t-1} = 0 \quad (۱)$$

$$\frac{\partial \Lambda}{\partial y_t} = \beta^t [\lambda_{\gamma} (y_t - y^*) - \alpha_2 \mu_{1t}] = 0 \quad (۲)$$

که در آن μ ضریب لاگرانژ می‌باشد. برای رسیدن به قاعده‌ی بهینه باید ضرائب لاگرانژ را از معادله حذف کرد. بدین منظور از رابطه‌ی (۲) داریم:

$$\mu_{1t} = \frac{\lambda_{\gamma}}{\alpha_2} (y_t - y^*) \quad (۳)$$

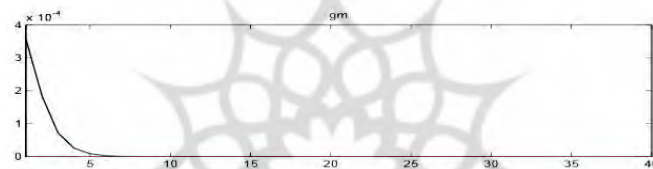
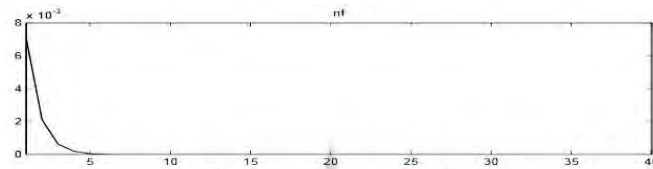
با جای گذاری رابطه‌ی (۳) در رابطه‌ی (۱) و استفاده از روابط (۱۵) و (۱۶) برای حذف شکاف تولید انتظاری خواهیم داشت:

$$\lambda_1(\pi_t - \pi^*) + \frac{\lambda_2}{\alpha_2}(y_t - y^*) - \frac{(1 - \alpha_1)\beta^{-1}\lambda_2}{\alpha_2}(y_{t-1} - y^*) -$$

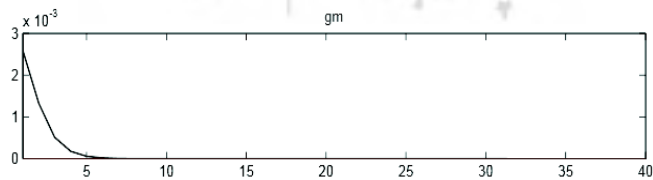
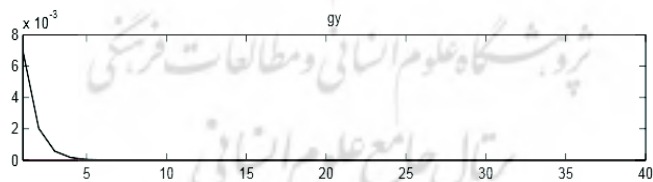
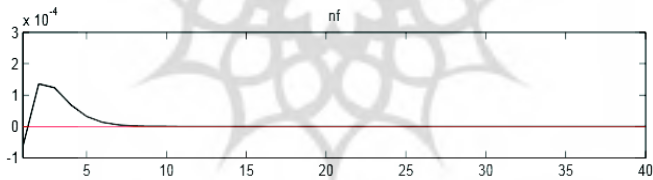
$$\beta\alpha_1 \frac{\lambda_2}{\alpha_2} (1 - c_1)^{-1} [y_t - c_1 y_{t-1} - c_2 m_t + \frac{c_2}{1 - \alpha_1} (\pi_t - \alpha_1 \pi_{t-1} -$$

$$- \alpha_2 y_t - \alpha_2 \text{oil}_t)] = 0$$

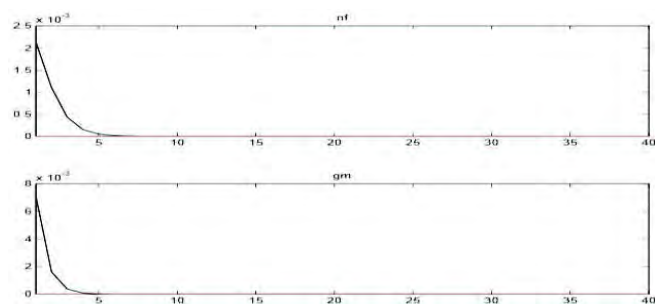
پیوست ۳- نمودارهای مربوط به شبیه سازی متغیرهای مدل



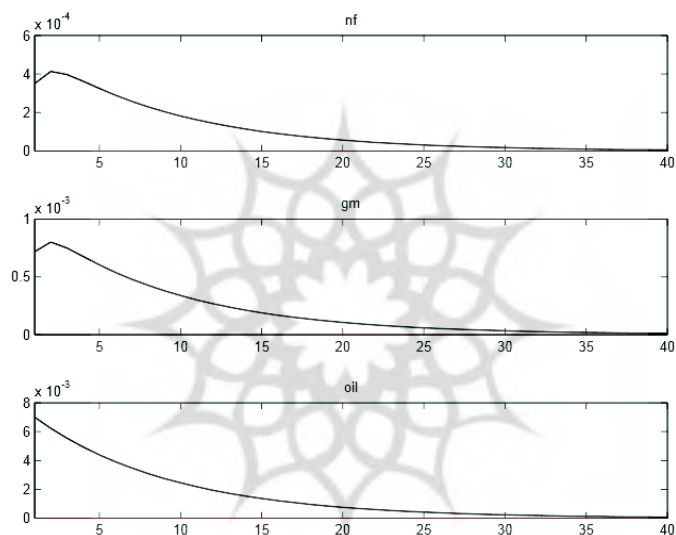
نمودار ۱- واکنش متغیرهای الگو به شوک تقاضای کل



نمودار ۲- واکنش متغیرهای مدل به شوک عرضه‌ی کل



نمودار ۳- واکنش متغیرهای مدل به شوک پولی



نمودار ۴- واکنش متغیرهای مدل به شوک نفتی

فهرست منابع

- ۱- بهرامی، جاوید و قریشی، نیره سادات (۱۳۹۰). تحلیل سیاست پولی در اقتصاد ایران با استفاده از یک مدل تعادل عمومی پویای تصادفی، فصل‌نامه‌ی مدل‌سازی اقتصادی، ۱، ۲۲-۱.
- ۲- متوسلی، محمود، ابراهیمی، ایلناز، شاهمرادی، اصغر و کمیجانی، اکبر (۱۳۸۹). طراحی یک مدل تعادل عمومی پویای تصادفی نیوکینزی برای اقتصاد ایران به‌عنوان یک کشور صادرکننده‌ی نفت، پژوهش‌های اقتصادی، ۱۰(۴)، ۱۱۶-۸۷.

- ۳- مشیری، سعید، باقری پرمهر، شعله و موسوی-نیک، سید هادی (۱۳۹۰). بررسی درجه‌ی تسلط سیاست مالی در اقتصاد ایران در قالب مدل تعادل عمومی پویای تصادفی، پژوهش‌های رشد و توسعه‌ی اقتصادی، ۲(۵)، ۶۹-۹۰.
- ۴- علوی، سید محمود (۱۳۸۲). چهارچوب پولی متکی بر هدفگذاری تورم و زمینه‌ی اجرای آن در ایران، تهران: پژوهشکده‌ی پولی و بانکی.
- ۵- تورم، مطالعات نظری و تجربی در زمینه‌ی اقتصاد ایران. (۱۳۸۲)، تهران: معاونت اقتصادی بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران، ص ۵۱.
- 6- Amato, Jeffery D., & Laubach, Thomas. (2003). *Estimation and control of an optimization based model with sticky prices and wages*. Journal of economic dynamics and control, 27, 1181-1215.
- 7- Backus, David, & Driffill, John. (1985). *Inflation and reputation*. American economic review, 75, 532- 538.
- 8- Barro, Robert J., & Gordon, David B. (1983). *Rules, discretion and reputation in a model of monetary policy*. Journal of monetary economics, 12, 101-12.
- 9- Barro, Robert J., & Gordon, David B. (1983). *A positive theory of monetary policy in a natural rate model*. Journal of political economy, XCI, 589-610.
- 10- Blanchard, Olivier J., & Kahn, Charles M. (1980). *The solution of linear difference models under rational expectations*. Econometrica, 48, 1305-1312.
- 11- Calvo, Guillermo. (1983). *Staggered prices in a utility maximizing framework*. Journal of Monetary Economics, 12(3), 383-398
- 12- Dixit, Avinash K., & Stiglitz, Joseph E. (1977). *Monopolistic competition and optimum product diversity*. The American economic review, 67(3), 297-308.
- 13- Erceg, Christopher J., Henderson, Dale W., & Levin, Andrew T. (2000). *Optimal monetary policy with staggered wage and price contracts*. Journal of monetary economics, 46, 281-313.
- 14- Fuhrer, Jeffrey. (2000). *Habit formation in consumption and its implications for monetary policy models*. American Economic Review, 90, 367-390.
- 15- Gali, Jordi, & Gertler, Mark. (1999). *Inflation dynamics: A structural econometric analysis*. Journal of Monetary Economics, 42, 195-222.
- 16- Giannoni, Marc P., & Woodford, Michael. (2002). *Optimal interest rate rules: General theory*. NBER working paper, 9419.

- 17- Kreps, David M., & Wilson, Robert. (1982). *Reputation and imperfect information*. Journal of economic theory, 27, 253-279.
- 18- Lucas, Robert. (1976). *Econometric policy evaluation: A critique*. Carnegie-Rochester conference series on public policy, 1(1), 19-46.
- 19- Rotemberg, Julio J., & Woodford, Michael. (1997). *An optimization based econometric framework for the evaluation of monetary policy*. NBER macroeconomic annual 12, 297-346.
- 20- Svensson, Lars E. O. (2007). *Inflation targeting*. The new Palgrave dictionary of economics, 2nd edition.
- 16- Woodford, Michael. (2003). *Interest and prices: Foundation of a theory of monetary policy*. New Jersey, Princeton University press.
- 21- Woodford, Michael, & Giannoni, Marc P. (2003). *Optimal inflation targeting rules*. NBER conference on inflation targeting, Miami, Florida.

