فصلنامه مدلسازی اقتصادی (سال دهم، شماره ٤ «پیاپی ٣٦»، زمستان ١٣٩٥، صفحات ٥١-٢٥)

محاسبه رفاه با سناریوهای متفاوت سیاست مالی در چارچوب مدل سیاست پولی و مالی بهینه[1]

حسین مرزبان*، زهرا دهقان‌شبانی**، پرویز رستم‌زاده+، حمیدرضا ایزدی×

تاریخ دریافت: ۹۵/۰۸/۰۲ تاریخ پذیرش: ۹۵/۱۱/۱۲

چکیده

هدف این مقاله محاسبه رفاه تحت سیاست‌های مالی متفاوت با استفاده از یک مدل تعادل عمومی تصادفی پویا در چارچوب سیاست پولی و مالی بهینه برای اقتصاد ایران می‌باشد. برای بررسی اثرات به کارگیری ابزارهای مالیاتی سناریوهای مختلفی ارائه می‌شود. نتایج نشان داد تعداد و نوع ابزارهای سیاست مالی در دسترس برنامه‌ریزنقش مهمی درتعیین میزان تغییرات رفاه در یک مدل سیاست پولی و مالی بهینه، ایفا می‌کند. پیشنهاد می‌شود برنامه‌ریز در یک مدل سیاست پولی و مالی بهینه، با درنظر گرفتن ابزارهای سیاست مالی در دسترس و اثرات ناشی از شوک‌های اقتصادی بر میزان تغییرات رفاه، به تعیین سیاست‌ها اقدام نماید.

طبقه‌بندی JEL: E63, F41, H53

واژگان کلیدی: سیاست مالی، کاهش رفاه، سیاست بهینه، تعادل عمومی پویای تصادفی (DSGE).

---

[1] این مقاله مستخرج از رساله دکتری با عنوان «سیاست پولی و مالی بهینه بر مبنای راه حلی برای مسأله رمزی در اقتصاد ایران» با راهنمایی دکتر حسین مرزبان در دانشکده اقتصاد دانشگاه شیراز می‌باشد.

* دانشیار اقتصاد دانشگاه شیراز، پست الکترونیکی: dr.marzban@gmail.com

** استادیار اقتصاد دانشگاه شیراز، پست الکترونیکی: zahra_dehghan2003@yahoo.com

+ استادیار اقتصاد دانشگاه شیراز، پست الکترونیکی: parviz_rostam2000@yahoo.com

× دانشجوی دکتری اقتصاد پولی دانشگاه شیراز (نویسنده مسئول)، پست الکترونیکی: izadi@cmu.ac.ir

۱. مقدمه

امروزه در ادبیات اقتصادی استفاده از قواعد سیاستی موجود (کسری بودجه و روش تامین مالی کسری بودجه) در مطالعه سیاست‌های پولی و مالی و پیامدهای رفاهی آنها از روش‌های متداول به حساب می‌آید. اهمیت به کارگیری هر کدام از ابزارهای مالی و تغییرات رفاهی ناشی از اعمال آنها در محدوده‌های شرایط تعادلی در بیشتر تحقیقات مورد تاکید قرار گرفته است. بنابراین از دولت‌ها خواسته می‌شود در سیاست‌گذاری‌های خود به نقش و اثرات سیاست‌های مالی توجه کنند.

با توجه به شرایط حاکم بر اقتصاد کشورها، دولت‌ها می‌توانند با تعیین و اعمال قواعد و سیاست‌های پولی و مالی بهینه به تامین رفاه اقتصادی قابل قبولی دست یابند. سیاست‌گذارانی که به مداخله دولت و بانک مرکزی در اقتصاد اهمیت می‌دهند، همیشه در رسیدن به اهداف اقتصادی موفق نبوده‌اند. شاید بتوان این مسئله را ناشی از اثرات بازخوردی یک سیاست بر سیاست دیگر دانست و بنابراین سوال اساسی، تعیین اولویت یک سیاست نسبت به سایر سیاست‌ها برای رسیدن به اهداف اقتصادی است. بنابراین در چارچوب یک مدل سیاست پولی و مالی بهینه کدام ابزار سیاست مالی دارای کمترین میزان کاهش رفاه خواهد بود. در این تحقیق بخش‌های اقتصادی به تفکیک و همراه با انواع مالیات‌ها وارد مدل شده‌اند تا از طریق اعمال سناریوهای مختلف به بررسی آثار رفاهی آنها پرداخته شود. این مقاله با توجه به نبودن مطالعات مشابه این نوع مدل‌سازی تجربی در اقتصاد ایران، جامع و کامل بودن مدل، عدم تشابه به مدل‌های موجود در اقتصاد ایران، قابلیت تبدیل سریع مدل از حالت اقتصاد باز به حالت اقتصاد بسته و همچنین اولویت‌بندی ابزارهای مالیاتی به عنوان خروجی مدل با نگاهی بر میزان زیان در رفاه (کاهش رفاه) را می‌توان از ویژگی‌های بارز و نوآورانه این مدل یاد کرد.

هدف این مقاله بررسی گزینه‌ها، اولویت‌ها و انتخاب‌های سیاست‌گذاران و برنامه‌ریزان در شرایط بهینه حالت پایدار اقتصادی می‌باشد که به دنبال تحقق و بررسی رابطه بین متغیرها در مسئله سیاست‌گذار بوده تا بتواند پاسخ‌های بهینه‌ای با توجه به محدودیت‌های اعمال شده توسط مفروضات پارامتری و ابزار موجود برای طراحان و برنامه‌ریزان مطرح نماید. در این مقاله میزان کاهش رفاه ناشی از تغییرات ابزارهای سیاست مالی برنامه‌ریز با اعمال شرایط مسأله رمزی برآورد می‌گردد.

در ادامه مطالب این مقاله به شرح زیر سازمان‌دهی شده است: ابتدا ادبیات نظری و تجربی موضوع مرور می‌شود؛ در بخش سوم به معرفی مدل و بخش چهارم به حل الگو پرداخته خواهد شد. نتایج تجربی، محاسبه رفاه و نمودارهای ضربه- واکنش در بخش پنجم و در نهایت، نتیجه‌گیری و توصیه‌های سیاستی ارائه خواهد شد.

۲. مروری بر ادبیات

کریستیانو، ترابند و والنتین[1](۲۰۱۱) در مقاله خود نیروهای محرک و اصطکاک‌های مهم در پویایی چرخه‌های تجاری برای یک اقتصاد باز را بررسی کردند. آنها با استفاده از مدل‌های استاندارد نئوکینزینی و اضافه کردن چسبندگی دستمزد نیروی کار و اصطکاک‌های مربوط به سرمایه، مدل خود را برای یک اقتصاد باز کوچک توسعه داده و با استفاده از داده‌های کشور سوئد مدل تعادل عمومی تصادفی پویا را برآورد کردند. نتایج نشان داد نقش یک شوک مالی برای توضیح نوسانات در سرمایه‌گذاری و تولید ناخالص داخلی بسیار اهمیت دارد.

هوکسین و کامهوف[2](۲۰۱۱) در مطالعه خود ویژگی‌های رفاه اقتصادی‌ای را که از قواعد سیاست پولی و مالی[3] با قید نقدینگی تبعیت می‌کند، بررسی کردند. آنها دریافتند قاعده مالی بهینه با به کارگیری تثبیت‌کننده‌های خودکار قوی، درآمد عوامل مقید به نقدینگی را به جای تولید تثبیت می‌کند. همچنین قاعده پولی بهینه نیز واکنش تورمی ضعیف و اینرسی شدیدی را نشان می‌دهد.

اشمیت و اوریب (۲۰۰٤، ب) به مطالعه سیاست‌های بهینه پولی و مالی با رقابت ناقص در یک اقتصاد تولیدی بدون سرمایه با قیمت‌های انعطاف‌پذیر پرداختند. نتایج نشان داد در این اقتصاد، نرخ بهره اسمی به عنوان مالیات غیرمستقیم بر سود انحصاری عمل می‌کند. همچنین مالیات بر درآمد نیروی کار در این بازار نیز مانند بازار کاملا رقابتی، به طور قابل ملاحظه‌ای دارای مسیر یک‌نواخت است؛ هرچند که نرخ تورم بسیار پرنوسان و دارای ناهمبستگی سریالی باشد.

---

[1] Christiano & Trabandt & Walentin

[2] Huixin & Kumhof

[3] یک قاعده سیاستی بیان می‌کند که ابزارهای سیاستی چگونه باید به تغییرات در وضعیت اقتصاد واکنش نشان دهند.

ساوو[1](۲۰۰٤) در مقاله خود به مطالعه تعادل رمزی در مدل‌های پولی با انحراف مالیات، بدهی اسمی غیردولتی و قیمت‌های چسبنده پرداخت. نتایج نشان داد با افزایش تغییر در هزینه‌های دولت، مسیر یکنواخت انحراف مالیات‌ها، به طور فزاینده، قابل اهمیت شده و نقش جذب‌کنندگی شوک‌ها توسط تورم برجسته شده است.

آدولفسن، لاسن، لیند و ویلانی[2](۲۰۰۷) در مقاله خود به توسعه یک مدل تعادل عمومی تصادفی پویا[3] برای اقتصاد باز و برآورد آن با توجه به داده‌های منطقه یورو با استفاده از تکنیک‌های برآورد بیزینی پرداختند. نتایج نشان داد توسعه نظری مدل استاندارد تعادل عمومی تصادفی پویا به اقتصاد باز و برآورد بیزینی مدل و ارزیابی آن با توجه به اهمیت نسبی شوک‌های مختلف و اصطکاک‌های موجود برای توضیح پویای اقتصاد باز با استفاده از روش فوق امکان‌پذیر می‌باشد.

اشمیت و اوریب[4](۲۰۰۷) در مقاله خود به محاسبه رفاه و حداکثرسازی آن تحت قوانین سیاست‌های پولی و مالی در مدل ادوار تجاری حقیقی به همراه قیمت‌های چسبنده، تقاضا برای پول، مالیات و مصرف دولت پرداختند. نتایج نشان داد اندازه ضریب تورم در قاعده نرخ بهره نقش جزئی برای رفاه بازی می‌کند. سیاست مالی بهینه، کم اثر(منفعل) است و ترکیب قاعده پولی و مالی بهینه عملاً همان سطح از رفاه سیاست بهینه رمزی را نشان می‌دهد.

داسشیو و نلسون[5](۲۰۰۷) با استفاده از مدل کریستیانو، ایچینبام اوانس[6](۲۰۰۵) که در آن هم تعدیل اسمی و هم پویایی در ترجیحات و تولیدات لحاظ شده است، یک مدل تعادل عمومی تصادفی پویا برای اقتصاد انگلستان طراحی کردند. مطالعه آنها نشان می‌دهد تغییر سیاست، تصمیم سرمایه‌گذاری را بیشتر بر نیروهای بازار مبتنی می‌سازد. همچنین چسبندگی قیمتی به عنوان منبع اصلی چسبندگی اسمی در این کشور می‌باشد.

---

[1] Siu
[2] Adolfson & Laseen & Lind & Villani
[3] DSGE
[4] Schmitt & Uribe
[5] DiCecio & Nelson
[6] Christiano & Eichenbaum & Evans

۳. معرفی مدل

۳-۱. خانوار

مدل به کار گرفته شده مدلی تعمیم‌یافته برای یک اقتصاد باز است که از یک مدل اقتصاد بسته که برای تجزیه و تحلیل سیاست پولی توسط کریستیانو، اچینبام و اوانس (۲۰۰۵)، ساوو (۲۰۰٤)، آدولفسون و همکاران (۲۰۰۷) و اشمیت و اوریب (۲۰۰٤، ب) مطرح شده است، گرفته شده است. در اینجا مجموعه‌ای از خانوار با افق زندگی نامحدود ($i\epsilon[0,1]$) i در اقتصاد داخلی وجود دارند که هرکدام از آنها دارای یک نوع نیروی کار$h_t(i)$ می‌باشند. در مسئله بین دوره‌ای، خانوار با انتخاب مصرف دوره جاری، سرمایه‌گذاری برای هر بخش، دستمزدها، ساعات کار، تقاضای پول، نگهداری اوراق قرضه داخلی و خارجی دوره بعد، انباشت فیزیکی سرمایه به حداکثرسازی مطلوبیت تنزیل شده خود می‌پردازد. بنابراین، خانوار به حداکثرسازی تابع مطلوبیت زیر می‌پردازد:

$$Max\ E_0 \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t [(1-\gamma)\log(C_t(i) - \zeta C_{t-1}(i)) + \gamma \log(1-h_t(i))]$$

قید بودجه خانوار به صورت زیر معرفی می‌گردد[۱]:

$$s.t: \quad P_t(1+\tau_t^c)C_t(i) + P_t\left(I_{x,t}^d(i) + I_{n,t}^d(i)\right) + P_t M_t(i) + R_{t-1}B_{h,t}(i) + R_{t-1}^f IB_t(i) + \frac{\psi_1}{2}Y_t\left(\frac{B_{t+1}(i)}{Y_t} - \frac{B}{Y}\right)^2 + \frac{\psi_2}{2}Y_t\left(\frac{S_t IB_{t+1}(i)}{Y_t} - \frac{rerIB}{Y}\right)^2 = P_{t-1}M_{t-1}(i) + (1-\tau_t^h)W_t(i)h_t(i) + \left(1-\tau_t^{\phi}\right)P_t\Phi_t(i) + (1-\tau_t^k)P_t\left[(R_{n,t}^k\mu_{n,t} - {}_{+}a(\mu_{n,t}))\overline{K}_{n,t}(i) + (R_{x,t}^k\mu_{x,t} - a(\mu_{x,t}))\overline{K}_{x,t}(i)\right] + B_{h,t+1}(i) + IB_{t+1}(i)$$

فرض می‌شود تابع مطلوبیت به شکل سنتی، جدایی‌پذیر(تفکیک‌پذیر)، لگاریتمی و تابعی از مصرف و فراغت می‌باشد که مصرف به وسیله عادات پایدار درونی (داخلی) تنظیم می‌شود. درجه استمرار عادت مصرف به وسیله پارامتر $\zeta\epsilon[0,1)$ تعریف می‌شود. خانوار با خرید کالاهای سرمایه‌گذاری بنگاه‌ها، به انباشت فیزیکی سرمایه $\overline{K}_{j,t}$ برای بخش‌های قابل‌مبادله اقتصاد داخلی(x) و غیرقابل مبادله (n) در اقتصاد $j = \{n, x\}$ با نرخ استهلاک سرمایه $\boldsymbol{\delta}$ می‌پردازد.

---

[۱] به دلیل رعایت اختصار، بیشتر روابط به صورت خلاصه و نتیجه نهایی آورده شده است. گفتنی است که تمام روابط و معادلات مربوط به این مقاله به صورت کامل در رساله مربوط ارائه شده است.

$$\overline{K}_{j,t+1}(i) = (1-\delta)\overline{K}_{j,t}(i) + I^d_{j,t}(i).\varepsilon^i_t\left(1 - \aleph\left(\frac{I^d_{j,t}(i)}{I^d_{j,t-1}(i)}\right)\right)$$

همانند مطالعات کریستیانو، اچینبام و اوانس (۲۰۰۵) و اشمیت و اوریب (۲۰۰٤[a]) سرمایه‌گذاری همراه با هزینه تعدیل $\aleph(.)$ وجود دارد که $\aleph(1) = 0$ و $\aleph'(1) = 0$ و $\aleph''(1) > 0$ و μ^I رشد سرمایه‌گذاری در حالت پایدار می‌باشد.

$$\aleph\left(\frac{I^d_{j,t}}{I^d_{j,t-1}}\right) = \frac{\phi_i}{2}\left(\frac{I^d_{j,t}}{I^d_{j,t-1}} - \mu^I\right)^2 \quad j = \{x, n\}$$

در نهایت، خانوار با تقاضای پول M_t به صورت محدودیت در نقدینگی[1] برای پرداخت هزینه سهم مصرفی بعد از وضع مالیات $\nu^m \geq 0$ روبروست.

$$M_t(i) \geq \nu^m(1 + \tau^c_t)C_t(i)$$

طبق مدل اشمیت و اوریب (۲۰۰۵) خانوار بعد از تعیین موجودی سرمایه و نرخ به کارگیری سرمایه $\mu_{j,t}$ آن را به بنگاه هر بخش اجاره می‌دهد و یک تابع پرداخت هزینه مشخص برای تغییر در ظرفیت بهره‌برداری (تغییر سطح سرمایه) را به صورت $a(\mu_{j,t})$ برای هر بخش و هر دوره، θ_1 و θ_1 پارامترهای تابع هزینه تغییر در سطح سرمایه، تعریف می‌شود.

$$K_{j,t} = \mu_{j,t}\overline{K}_{j,t}$$
$$a(\mu_{j,t}) = \theta_1(\mu_{j,t} - 1) + \frac{\theta_2}{2}(\mu_{j,t} - 1)^2$$

بازدهی سرمایه بخش خصوصی بعد از وضع مالیات بر درآمد سرمایه در هر بخش به صورت زیر تعریف می‌شود:

$$(1 - \tau^k_t)P_t\left[(R^k_{j,t}\mu_{j,t} - a(\mu_{j,t}))\overline{K}_{j,t}(i)\right]$$

خانوار به عرضه نیروی کار با توجه به دستمزد کل مشخص شده در اقتصاد می‌پردازد و W_t دستمزد کل و تقاضای کل برای نیروی کار h_t در نظر گرفته می‌شود. خانوار به عنوان نوع خاصی از انحصارگر نیروی کار، با انتخاب دستمزد اسمی $\mathrm{W(i)}$، به عرضه کل تقاضای موجود برای نیروی کارش $h_t(i)$ با پذیرش $\mathrm{W(i)}$ می‌پردازد. کشش جانشینی میان انواع نیروی‌کار

[1] Cash-In-Advance (CIA)

$h_t(i)$ به صورت ϖ است که بزرگ‌تر از یک می‌باشد[۱].

$$h_t(i) = \left(\frac{W_t(i)}{W_t}\right)^{-\varpi} h_t$$

طبق مدل اشمیت و اوریب (۲۰۰۳) خانوار به منظور تنظیم پرتفولیوی خود و پایداری در مدل، متحمل هزینه‌های تعدیل بازار داخلی و بازارهای مالی بین‌المللی بوده که بر مبنای واریانس سهام اوراق قرضه، نسبتی از تولید ناخالص داخلی در نظر می‌گیرد. با توجه به قید بودجه، خانوار قادر به تخصیص ثروت و خرید اوراق قرضه اسمی از دولت در یک دوره $IB_{t+1}(i)$ یا خرید اوراق قرضه با نرخ بهره ناخالص اسمی R_t و از دیگر نقاط جهان $\mathrm{B_{h,t+1}(i)}$ می‌باشد[۲]. قیمت‌گذاری اوراق قرضه خارجی با پول داخلی صورت می‌گیرد و همچنین خانوار سود بنگاه $\Phi_t(i)$ را پس از وضع مالیات دریافت می‌کند. با توجه به حداکثرسازی تابع مطلوبیت شرایط تعادلی بین دوره‌ای خانوار به صورت زیر می‌باشد:

$$U_c = \tilde{\lambda}_t(1+\tau_t^c)(1+\nu^m\left(1-\frac{1}{R_t}\right)) \quad (۱)$$

$$U_h = \left(\tilde{\lambda}_t(1-\tau_t^h)W_t\right)/(mcw_t P_t) \quad (۲)$$

$$\tilde{\lambda}_t\left[1-\psi_1\left(\frac{B_{h,t+1}}{Y_t}-\frac{B_h}{Y}\right)\right] = \beta R_t E_t\left(\frac{\tilde{\lambda}_{t+1}}{\pi_{t+1}}\right)$$
$$\tilde{\lambda}_t\left[1-\psi_2\left(\frac{S_t IB_{t+1}}{Y_t}-\frac{rerIB}{Y}\right)\right] = \beta R_t^f E_t\left(\frac{S_{t+1}}{S_t}\frac{P_t}{P_{t+1}}\tilde{\lambda}_{t+1}\right) \quad (۳)$$

$$\tilde{\lambda}_t = \tilde{\lambda}_t\tilde{q}_{j,t}\left[1-\Psi\left(\frac{I_{j,t}^d}{I_{j,t-1}^d}\right)-\left(\frac{I_{j,t}^d}{I_{j,t-1}^d}\right)\Psi'\left(\frac{I_{j,t}^d}{I_{j,t-1}^d}\right)\right] + \beta E_t\left[\tilde{\lambda}_{t+1}\tilde{q}_{j,t+1}\left(\frac{I_{j,t+1}^d}{I_{j,t}^d}\right)^2\Psi'\left(\frac{I_{j,t+1}^d}{I_{j,t}^d}\right)\right] \quad (٤)$$

$$\tilde{\lambda}_t\tilde{q}_{j,t} = \beta E_t\left\{\tilde{\lambda}_{t+1}\left[(1-\tau_{t+1}^k)\left(\left(R_{j,t+1}^k\,\mu_{j,t+1}-a(\mu_{j,t})\right)+\tilde{q}_{j,t+1}(1-\delta)\right]\right\} \quad (۵)$$

$$\theta_1+\theta_2(\mu_{j,t}-1) = R_{j,t}^k \quad (٦)$$

$$\overline{K}_{j,t+1} = (1-\delta)\overline{K}_{j,t} + I_{j,t}^d.\varepsilon_t^i\left[1-\aleph\left(\frac{I_{j,t}^d}{I_{j,t-1}^d}\right)\right] \quad (۷)$$

---

[۱] خانوار در زمان عرضه نیروی کار خود به بنگاه، افزایش دستمزدی بیش از دستمزدهای حقیقی خود به بنگاه تحمیل می‌کند که با $\mathrm{mcw_t}$ نشان داده شده است.

[۲] در مطالعه فطروس و همکاران (۱۳۹۳) در محدودیت بودجه خانوار اوراق قرضه خارجی وارد شده است.

که $\Psi\left(\frac{I^d_{j,t}}{I^d_{j,t-1}}\right)=\frac{\phi_i}{2}\left(\frac{I^d_{j,t}}{I^d_{j,t-1}}-\mu^V\right)^2$ و $\Psi'\left(\frac{I^d_{j,t+1}}{I^d_{j,t}}\right)=\phi_i\left(\frac{I^d_{j,t}}{I^d_{j,t-1}}-\mu^V\right)$ می‌باشد.

در بازار نیروی کار تعدیل دستمزدهای اسمی به صورت شاخص جزیی بر مبنای تورم جاری است. درجه این شاخص به وسیله ($\chi_w\epsilon[0,1]$) χ_w تعریف می‌شود[۱]. با توجه به $\widetilde{W}_t$ که نشان‌دهنده دستمزد بهینه شده در زمان t و $W_t=\pi_{t-1}^{\chi_w}W_{t-1}$ که فرمول شاخص‌بندی دستمزد مربوط به عدم بهینه‌یابی دستمزد است که بیان می‌کند نرخ دستمزد به تورم قیمتی مصرف‌کننده دوره‌های قبل با توجه به پارامتر درجه شاخص‌بندی دستمزدها تعدیل می‌شود. با توجه به بهینه‌یابی دستمزد توسط خانوار در بازار و با در نظر گرفتن شرط کالوو و با تقسیم‌کردن معادله تابع عرضه نیروی کار به دو بخش[۲] F_t^1 و F_t^2 و $F_t^2=F_t^1$ برای مسئله تنظیم دستمزد می‌توان تعریف زیر نوشت[۳]:

$$F_t^1=\frac{(\varpi-1)}{\varpi}\widetilde{W}_t\tilde{\lambda}_t h_t(1-\tau_t^h)\left(\frac{W_{t+s}}{\widetilde{W}_t}\right)^{\varpi}+\tilde{\alpha}_w\beta E_t\left(\frac{\widetilde{W}_{t+1}}{\widetilde{W}_t}\right)^{\varpi-1}\left(\frac{\pi_{t+1}}{\pi_t^{\chi_w}}\right)^{\varpi-1}F_{t+1}^1 \quad (۸)$$

$$F_t^2=-U_{h,t}\left(\frac{W_{t+s}}{\widetilde{W}_t}\right)^{\varpi}h_t+\tilde{\alpha}_w\beta E_t\left(\frac{\widetilde{W}_{t+1}}{\widetilde{W}_t}\right)^{\varpi}\left(\frac{\pi_{t+1}}{\pi_t^{\chi_w}}\right)^{\varpi}F_{t+1}^2 \quad (۹)$$

---

[۱] در صورت عدم بهینه‌یابی دستمزد در دوره مورد نظر، شاخص‌سازی دستمزدهای اسمی توسط χ_w صورت می‌گیرد که درصدی از تورم قیمتی گذشته می‌باشد.

[۲] در اینجا روش اشمیت و اوریب (۲۰۰۵) دنبال شده است.

[۳] گفتنی است معادله تنظیم دستمزد با ورود هزینه تعدیل دستمزد در مدل و عدم درنظر گرفتن چسبندگی کالوو در دستمزدها، به صورت رابطه زیر خواهد بود:

$$\left(\frac{1-\varpi}{\varpi}+\frac{1}{mcw_t}\right)\varpi h_t(1-\tau_t^h)=-\frac{\phi_w}{\pi_t^{\chi_w-1}}\left(\frac{\widetilde{W}_t}{\widetilde{W}_{t-1}}\right)\left(\frac{\widetilde{W}_t}{\pi_t^{\chi_w-1}\widetilde{W}_{t-1}}-\mu^l\right)+\beta E_t\left[\frac{\tilde{\lambda}_{t+1}\phi_w}{\tilde{\lambda}_t\pi_{t+1}^{\chi_w-1}}\left(\frac{\widetilde{W}_{t+1}}{\widetilde{W}_t}\right)^2\left(\frac{\widetilde{W}_{t+1}}{\pi_{t+1}^{\chi_w-1}\widetilde{W}_t}\right.\right.$$

در اینجا با در نظر گرفتن روش اشمیت و اوریب (۲۰۰۵) و (۲۰۰۷) خانوار در اولین مرحله تصمیم‌گیری در هر دوره، برای انتخاب ترکیب سبد مصرفی و سرمایه‌گذاری به حل یک سری از مسائل حداقل‌سازی توسط یک تابع کشش جانشینی ثابت[1] می‌پردازد. با بیان اولین مسأله مصرف، خانوار در مورد ترکیب سبد کالاهای قابل‌مبادله (t) از بین کالاهای تولید شده داخلی (x) و کالاهای وارداتی (m) تصمیم‌گیری کرده (خانوار هزینه خرید مصرف ترکیبی را حداقل می‌کند) و سپس ترکیب بهینه‌ای از بین کالاهای قابل‌مبادله (t) و غیرقابل مبادله (n) را انتخاب می‌کند. برای سادگی فرض می‌شود که هزینه‌های تعدیل پورتفولیو (PAC)[2] به وسیله سهمی از کالاهای مصرفی که به وسیله خانوار کسب می‌شود، پرداخت خواهد شد. در نتیجه، مسأله حداقل‌سازی هزینه خانوار به صورت زیر تعریف می‌شود:

$$\min_{C_{n,t},C_{t,t},C_{m,t},C_{x,t}} P_{n,t}C_{n,t} + P_{t,t}C_{t,t} \qquad (۱۰)$$

$$C_t + PAC_{b,t} + PAC_{ib,t} = \left[(1-\omega)^{\frac{1}{\varepsilon}} C_{n,t}^{\frac{\varepsilon-1}{\varepsilon}} + \omega^{\frac{1}{\varepsilon}} C_{t,t}^{\frac{\varepsilon-1}{\varepsilon}}\right]^{\frac{\varepsilon}{\varepsilon-1}}$$

$$C_{t.t} = \left[(1-\varkappa)^{\frac{1}{\varrho}} C_{x,t}^{\frac{\varrho-1}{\varrho}} + \varkappa^{\frac{1}{\varrho}} C_{m,t}^{\frac{\varrho-1}{\varrho}}\right]^{\frac{\varrho}{\varrho-1}} \qquad (۱۱)$$

$P_{n,t}$ قیمت و $C_{n,t}$ مصرف کالای غیرقابل مبادله، $P_{t,t}$ قیمت و $C_{t,t}$ مصرف کالای قابل مبادله، ε کشش جانشین بین بخش‌های قابل مبادله و غیرقابل مبادله، $P_{m,t}$ قیمت و $C_{m.t}$ مصرف کالای وارداتی، $P_{x,t}$ قیمت و $C_{x.t}$ مصرف کالای تولید شده داخلی، ϱ کشش جانشین بین بخش‌های قابل مبادله داخلی و وارداتی، ω سهم کالاهای قابل مبادله و $\varkappa$ سهم واردات در بخش قابل مبادله می‌باشد. تقاضا برای هر نوع کالای قابل‌مبادله و شاخص قیمت کالای قابل مبادله به صورت:

$$C_{m.t} = \varkappa\left(\frac{P_{m,t}}{P_{t.t}}\right)^{-\varrho} C_{t.t} \qquad (۱۲)$$

$$C_{x.t} = (1-\varkappa)\left(\frac{P_{x,t}}{P_{t.t}}\right)^{-\varrho} C_{t.t} \qquad (۱۳)$$

---

[1] CES

[2] $PAC_{b,t} = \frac{\psi_1}{2} Y_t \left(\frac{B_{h,t+1}}{Y_t} - \frac{B_h}{Y}\right)^2$ و $PAC_{ib,t} = \frac{\psi_2}{2} Y_t \left(\frac{S_t IB_{t+1}}{Y_t} - \frac{rerIB}{Y}\right)^2$

است که با جایگزینی روابط (۱۲) و (۱۳) در رابطه فوق خواهیم داشت:

$$P_{t.t} = \left[(1-\varkappa)\, {P_{x,t}}^{1-\varrho} + \varkappa\, {P_{m,t}}^{1-\varrho}\right]^{\frac{1}{1-\varrho}} \qquad (۱٤)$$
$$C_{t.t} = \omega \left(\frac{P_{t,t}}{P_t}\right)^{-\varepsilon} \left(C_t + PAC_{b,t} + PAC_{ib,t}\right)$$

$$C_{n.t} = (1-\omega)\left(\frac{P_{n,t}}{P_t}\right)^{-\varepsilon} (C_t + PAC_{b,t} + PAC_{ib,t}) \qquad (۱۵)$$

$$P_t = \left[(1-\omega)\, {P_{n,t}}^{1-\varepsilon} + \omega\, {P_{t,t}}^{1-\varepsilon}\ \right]^{\frac{1}{1-\varepsilon}} \qquad (۱٦)$$

همچنین خانوار هنگام تنظیم ترکیب کالاهای سرمایه‌گذاری برای هر بخش، به حل مسأله‌ای مشابه قبل خواهد پرداخت.

۳-۲. بنگاه‌ها

فرض بر این است که این اقتصاد دارای چهار بخش است که در هر بخش مجموعه‌ای از بنگاه‌ها وجود دارد که در چارچوب رقابت انحصاری عمل می‌کنند. بنگاها در بخش کالاهای غیرقابل مبادله ($\boldsymbol{n}$) و در بخش کالاهای قابل مبادله ($\boldsymbol{x}$)، نیروی کار و سرمایه را جهت تولید، تقاضا می‌کنند. بنگاها در بخش کالاهای وارداتی ($\boldsymbol{m}$) و در بخش کالاهای صادراتی ($\boldsymbol{xp}$)، کالای نهایی را خریداری کرده و در اقتصاد داخلی و یا دیگر نقاط جهان به فروش می‌رسانند. بنگاه‌ها قیمت‌های جدید خود را بر طبق احتمال $\boldsymbol{\alpha_i}$ (که در بین بخش‌ها و بنگاه‌ها مستقل است) و $\boldsymbol{i = \{n, x, m, xp\}}$ تنظیم می‌کنند. اگر بنگاهی مجاز به بهینه‌یابی و بهینه‌سازی قیمت‌ها در دوره $\boldsymbol{t}$ نباشد، قیمت‌هایش را بر طبق قاعده شاخص‌سازی[۱] بر مبنای تورم گذشته تعیین می‌نماید. در این بخش نیز از مطالعات اشمیت و اوریب (۲۰۰۵)، کریستیانو، اچینبام و اوانس (۲۰۰۵)، لوبیک و شورفاید[۲](۲۰۰٦) و ساوو (۲۰۰٤) استفاده شده است.

[۱] قاعده شاخص‌بندی یا شاخص‌سازی (Indexation Rule): بنگاه قیمت‌های خود را یا برابر قیمت دوره گذشته قرار می‌دهد یا نسبتی از تورم دوره گذشته را در آن لحاظ می‌کند.

[2] Lubik & Schorfheide

۳-۲-۱. تولیدکنندگان کالاهای غیرقابل مبادله داخلی[۱]

بنگاه‌ها در بخش غیرقابل مبادله با استفاده از سرمایه و نیروی کار به تولید کالاهای مصرفی و سرمایه‌گذاری می‌پردازند. در این بخش از یک تابع کاپ- داگلاس برای تولید با شوک بهره‌وری و شوک تکنولوژی مربوط به نیروی کار استفاده شده است. سود حقیقی بنگاه $\boldsymbol{i_n}$ به صورت $\boldsymbol{\Phi_{n,t}(i_n)}$ است که تولیدکنندگان داخلی کالاهای غیرقابل مبادله $\boldsymbol{i_n}$ ($\boldsymbol{i_n \epsilon [0,1]}$)، به حداکثرسازی این جریان سود تنزیل شده مورد انتظار با توجه به $\boldsymbol{D_{n,t}}$ تقاضای موجود برای کالای $\boldsymbol{i_n}$، $\boldsymbol{Y_{n,t}}$ تولید کالاهای غیرقابل مبادله، $\boldsymbol{G_{n,t}}$ مخارج دولت از کالای غیرقابل مبادله و $\boldsymbol{I_{n,t}}$ سرمایه‌گذاری بخش غیرقابل مبادله می‌پردازند. بنگاه‌ها در هر دوره برای حل مسأله فوق، با انتخاب تقاضا برای نیروی کار، سرمایه و با توجه به احتمال $\boldsymbol{1-\alpha_i}$ که نشان‌دهنده مجازبودن بنگاه به تعدیل قیمت‌های خود است، قیمت‌های خود را بهینه‌سازی می‌کنند. بنابراین، این مسأله به صورت زیر بیان می‌شود:

$$MaxE_0 \sum_{t=0}^{\infty} r_{0,t}\, P_{n,t}\left(\frac{P_{n,t}(i_n)}{P_{n,t}} D_{n,t}(i_n) - \widetilde{W}_t \frac{P_t}{P_{n,t}} h_{n,t}(i_n) - \frac{P_t}{P_{n,t}} R^k_{n,t}\, K_{n,t}(i_n)\right)$$

$$s.t: \qquad D_{n,t}(i_n) = \left(\frac{P_{n,t}(i_n)}{P_{n,t}}\right)^{-\eta_n} Y_{n,t}$$

$$Y_{n,t} = C_{n,t} + G_{n,t} + \frac{P_t}{P_{n,t}} I_{n,t}$$

$$a_{n,t}(K_{n,t}(i_n))^{\theta}(z_t h_{n,t}(i_n))^{1-\theta} - z_t^* \chi_n \geq D_{n,t}(i_n)$$

$$\frac{z_{t+1}}{z_t} = \mu^z_{t+1} = (1-\rho_z)\mu^z + \rho_z \mu^z_t + \epsilon^z_{t+1}; \qquad \rho_z \epsilon [0,1); \quad \epsilon^z_t \sim N(0, \sigma_n)$$

$$log a_{n,t+1} = \rho_n log a_{n,t} + \epsilon^n_{t+1}; \qquad \rho_n \epsilon [0,1); \quad \epsilon^n_t \sim N(0, \sigma_n)$$

که در این مسأله، $a_{n,t}$ شوک پایای تکنولوژی و z_t شوک غیرپایای تکنولوژی افزایش نیروی کار است. به منظور تضمین سود صفر در حالت پایدار، $z_t^* \chi_n$ به عنوان یک هزینه ثابت متناسب با ایجاد و تغییر شوک‌های نامانا در تولید معرفی می‌گردد (χ_n پارامتر هزینه‌های ثابت

---

[۱] با توجه به وجود چهار بخش برای بنگاه‌ها، به دلیل رعایت اختصار و تشابه نحوه استخراج این روابط، فقط به ارائه مسأله تولیدکنندگان کالاهای غیرقابل مبادله داخلی پرداخته شده است. گفتنی است مسأله تولیدکنندگان کالاهای قابل‌مبادله، مسأله بنگاه‌های کالاهای وارداتی و مسأله بنگاه‌های کالاهای صادراتی و روابط تغییرات شاخص تورم در رساله مربوط ارائه شده است.

عملیاتی بنگاه به همراه z_t^* شوک دائمی در تولید)[1]. از طرفی با شرح وجود تقاضای برای کالای i_n، η_n، پارامتر کشش جانشینی میان انواع کالاهای غیرقابل مبادله تعریف می‌شود. با در نظر گرفتن و تنظیم $mc_{n,t}$ به عنوان ضریب لاگرانژ بر محدودیت تقاضای بنگاه و معادله حداکثرسازی سود بنگاه، معادله لاگرانژ سود بنگاه به صورت زیر خواهد بود:

$$MaxE_0 \sum_{t=0}^{\infty} r_{0,t}\, P_{n,t}\left[\left(\frac{P_{n,t}(i_n)}{P_{n,t}} D_{n,t}(i_n) - \widetilde{W}_t \frac{P_t}{P_{n,t}} h_{n,t}(i_n) - \frac{P_t}{P_{n,t}} R_{n,t}^k\, K_{n,t}(i_n)\right) + mc_{n,t}\left(a_{n,t}(K_{n,t}(i_n))^{\theta}(z_t h_{n,t}(i_n))^{1-\theta} - z_t^* \chi_n - D_{n,t}(i_n)\right)\right]$$

بنابراین شرایط تعادلی با توجه به شرایط مرتبه اول برحسب $K_{n,t}(i_n)$ و $h_{n,t}(i_n)$، برابر است با:

$$\widetilde{W}_t\left(\frac{P_t}{P_{n,t}}\right) = mc_{n,t}(1-\theta)\; a_{n,t} z_t\; \left(\frac{K_{n,t}}{z_t h_{n,t}}\right)^{\theta} \qquad (۱۷)$$

$$R_{n,t}^k \frac{P_t}{P_{n,t}} = mc_{n,t}\theta\; a_{n,t}\; \left(\frac{K_{n,t}}{z_t h_{n,t}}\right)^{\theta-1} \qquad (۱۸)$$

قیمت‌ها با وجود چسبندگی قیمت به روش کالوو[2](چسبندگی کالوو)(۱۹۸۳) شکل می‌گیرد که در آن با احتمال α_n، بنگاه i_n مجاز به بهینه‌سازی قیمت‌های خود در دوره t نمی‌باشد. در مواردی که بنگاه‌ها مجاز به بهینه‌سازی قیمت‌هایشان نباشند، از قاعده تعدیل ساده زیر استفاده می‌نمایند:

$$P_{n,t}(i_n) = \pi_{n,t-1}^{\kappa_n} P_{n,t-1}(i_n) \quad for \quad 0 \le \kappa_n \le 1 \qquad \pi_{n,t+1} = \frac{P_{n,t+1}}{P_{n,t}}$$

با تشکیل لاگرانژ مسأله حداکثرسازی سود با توجه به قیمت بهینه $\widetilde{\boldsymbol{P}}_{\boldsymbol{n,t}}$ و تعدیل قیمت‌ها در $\boldsymbol{t}$ و با نتیجه‌گیری از شرط مرتبه اول و با تقسیم‌کردن معادله تابع قیمت‌گذاری به دو بخش $\boldsymbol{X_t^1}$ و $\boldsymbol{X_t^2}$ و تعریف $\widetilde{\boldsymbol{p}}_{\boldsymbol{n,t}} = \frac{\widetilde{\boldsymbol{P}}_{\boldsymbol{n,t}}}{\boldsymbol{P}_{\boldsymbol{n,t}}}$ برای مسأله تغییرات شاخص تورم تولیدکنندگان کالای غیرقابل مبادله داریم:

---

[1] روش مورد استفاده همانند مدل کریستیانو و همکاران (۲۰۰۵) و اشمیت و اوریب (۲۰۰۵) است.

[2] Calvo

$$X_t^1 = Y_{n,t}\left(\tilde{p}_{n,t}\right)^{-1-\eta_n} mc_{n,t} + \alpha_n\, r_{t,t+1} E_t \left(\frac{\tilde{p}_{n,t}}{\tilde{p}_{n,t+1}}\right)^{-1-\eta_n} \left(\frac{\pi_{n,t}^{\kappa_n}}{\pi_{n,t+1}^{(1+\eta_n)/\eta_n}}\right)^{-\eta_n} X_{t+1}^1 \quad (۱۹)$$

$$X_t^2 = Y_{n,t}\left(\tilde{p}_{n,t}\right)^{-\eta_n} \frac{(\eta_n - 1)}{\eta_n} + \alpha_n\, r_{t,t+1} E_t \left(\frac{\tilde{p}_{n,t}}{\tilde{p}_{n,t+1}}\right)^{-\eta_n} \left(\frac{\pi_{n,t}^{\kappa_n}}{\pi_{n,t+1}^{\eta_n/(\eta_n-1)}}\right)^{1-\eta_n} X_{t+1}^2 \quad (۲۰)$$

$$X_t^1 = X_t^2 \quad (۲۱)$$

۳-۳. بانک مرکزی

هرچند در عمل در ایران بانک مرکزی از استقلال زیادی برخوردار نیست؛ در این مقاله استقلال بانک مرکزی فرض شده است. در این مقاله فرض شده است که رفتار بانک مرکزی، بر اساس قاعده تیلور تنظیم شود**.** قاعده تیلور شامل یک جزء خودبازگشتی، به اضافه انحرافات تورمی از مقدار برون‌زا، انحراف تولید از مقدار خود در حالت پایدار و تغییر در نرخ حقیقی ارز می‌باشد[۱]:

$$log\left(\frac{R_{t+1}}{R}\right) = \rho_R log\left(\frac{R_t}{R}\right) + (1-\rho_R)\left[\alpha_\pi log\left(\frac{\pi_{t+1}}{\pi}\right) + \alpha_y log\left(\frac{y_{t+1}}{y}\right) + \alpha_{rer} log\left(\frac{rer_{t+1}}{rer}\right)\right] + \epsilon_{t+1}^R \quad (۲۲)$$

۳-٤. دولت

دولت برای تأمین مالی مخارج برون‌زای خود G_t به مجموعه‌ای از مالیات‌ها مانند τ_t^c مالیات برمصرف، $\boldsymbol{\tau_t^n}$ مالیات بر درآمد نیروی کار، $\boldsymbol{\tau_t^k}$ مالیات بر درآمد سرمایه و $\boldsymbol{\tau_t^\phi}$ مالیات بر سود بنگاه نیاز دارد.

دولت اوراق قرضه داخلی $B_{g,t}$ را به فروش رسانده و عرضه پول M_t را کنترل می‌نماید (در صورت لزوم تغییر نرخ بهره در دستور کار قرار می‌گیرد). محدودیت بودجه دولت به

[۱] در مطالعات شاه‌حسینی و همکاران (۱۳۹۱) و صمدی و همکاران (۱۳۹۳) نیز از قاعده تیلور به عنوان قاعده پولی استفاده شده است.

صورت زیر می‌باشد[۱]:

$$R_{t-1}B_{g,t} = P_t(T_t - G_t) + P_t M_t + B_{g,t+1} - P_{t-1}M_{t-1} \quad (۲۳)$$

$$g_t = (1-\rho_g)g + \rho_g g_{t-1} + \epsilon_t^g \qquad \epsilon_t^g \sim \mathrm{N}(0, \sigma_g)$$

$$T_t = \tau_t^c C_t + \tau_t^h \widetilde{W}_t h_t + \tau_t^\phi \Phi_t + \tau_t^k\left[(R_{n,t}^k \mu_{n,t} - a(\mu_{n,t}))\overline{K}_{n,t} + (R_{x,t}^k \mu_{x,t} - a(\mu_{x,t}))\overline{K}_{x,t}\right] \quad (۲٤)$$

در اینجا به پیروی از روش اشمیت و اوریب (۲۰۰۵)، بعد از تعریف بدهی حقیقی کل دولت (L_t) و با استفاده از تعریف بدهی‌های خالص دولت، قید بودجه به صورت زیر نوشته می‌شود[۲]:

$$L_{t-1} \equiv M_{t-1} + \frac{R_{t-1}}{P_{t-1}} B_{g,t} \quad (۲۵)$$

$$L_t = \frac{R_t}{\pi_t} L_{t-1} + R_t(G_t - T_t) - (R_t - 1)M_t \quad (۲٦)$$

همچنین فرض می‌شود که دولت از یک قاعده سیاست مالی جهت تعیین مالیات بر درآمد نیروی کار به صورت زیر استفاده می‌کند که در آن $\left(\frac{l}{y}\right)^{tar}$ نسبت بدهی هدف دولت به تولید در قاعده مالی می‌باشد.

$$\tau_t^h - \tau^h = \psi_{li}\left(\frac{L_t}{Y_t} - \left(\frac{l}{y}\right)^{tar}\right) + \psi_y(y_t - y) + \epsilon_t^\tau \quad (۲۷)$$

$$\tau_t^k = (1-\rho_{\tau k})\tau^k + \rho_{\tau k}\tau_{t-1}^k + \epsilon_t^{\tau k} \quad (۲۸)$$

$$\tau_t^c = (1-\rho_{\tau c})\tau^c + \rho_{\tau c}\tau_{t-1}^c + \epsilon_t^{\tau c} \quad (۲۹)$$

۳-۵. بازارهای مالی بین‌المللی و اقتصاد جهانی

در اینجا جهت انتقال شوک‌ها از بازارهای مالی بین‌المللی از روش پیشنهادی اشمیت و اوریب (۲۰۰۳) برای تعیین و تخمین حق ریسک اوراق قرضه صادر شده در هر کشور مانند یک تابع

---

[۱] در مطالعه توکلیان (۱۳۹۳) آنچه در قید بودجه دولت به صورت تغییرات پایه پولی منعکس می‌شود، ترکیب درآمدهای نفتی نیز می‌باشد.

[۲] در بعضی از مقالات، تابع بدهی دولت به صورت $L_t = \frac{R_t}{\pi_t}L_{t-1} + R_t(SG_t) - (R_t - 1)M_t$ و $\frac{SG_t}{Y} = -dg\left(\frac{L_t}{Y} - \left(\frac{L}{Y}\right)^{tar}\right)$ استفاده می‌گردد که SG_t کسری بودجه دولت بوده و برابر با $G_t - T_t$ می‌باشد.

وضعیت خالص دارایی‌های خارجی اقتصاد[۱]، استفاده می‌گردد. بنابراین نرخ بهره بین‌المللی به صورت زیر تعریف می‌شود:

$$R_t^f = R_t^* f(\xi_t, IB_{t+1}) \qquad (۳۰)$$

در این رابطه R_t^* نرخ بهره اسمی بدون ریسک اوراق قرضه معامله شده در بازارهای بین‌المللی، ξ_t شوک حق جبران ریسک است. در اینجا نرخ بهره خارجی تابعی افزایشی از حق ریسک و تابعی کاهشی از مقدار حقیقی اوراق قرضه خارجی می‌باشد. اقتصاد جهانی شامل y_t^* تولید، π_t^* تورم، R_t^* نرخ بهره، ΔM_t^* رشد عرضه پول و ξ_t حق جبران ریسک می‌باشد. شوک‌های جهانی برای اقتصاد داخلی به قرار زیر می‌باشد:

$$\begin{bmatrix} \frac{\Delta M_t^*}{\Delta M^*} \\ \frac{\xi_t}{\xi^*} \\ \frac{R_t^*}{R^*} \\ \frac{\pi_t^*}{\pi^*} \\ \frac{y_t^*}{y^*} \end{bmatrix} = A \begin{bmatrix} \frac{\Delta M_{t-1}^*}{\Delta M^*} \\ \frac{\xi_{t-1}}{\xi^*} \\ \frac{R_{t-1}^*}{R^*} \\ \frac{\pi_{t-1}^*}{\pi^*} \\ \frac{y_{t-1}^*}{y^*} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \epsilon_t^{m^*} \\ \epsilon_t^{\xi} \\ \epsilon_t^{R^*} \\ \epsilon_t^{\pi^*} \\ \epsilon_t^{y^*} \end{bmatrix} \quad \begin{bmatrix} \epsilon_t^{m^*} \\ \epsilon_t^{\xi} \\ \epsilon_t^{R^*} \\ \epsilon_t^{\pi^*} \\ \epsilon_t^{y^*} \end{bmatrix} \sim^{iid} (0, \Sigma) \qquad (۳۱)$$

همچنین معادله تقاضای خانوار دیگر نقاط جهان برای کالاهای قابل‌مبادله تولید شده داخلی به صورت زیر خواهد بود که y_t^* تولید جهانی و z_t^* شوک تکنولوژی خارجی می‌باشد[۲]:

$$X_t = \left(\frac{P_{x,t}^*}{P_t^*}\right)^{-\eta^*} z_t^* y_t^* \qquad (۳۲)$$

در نهایت، تولید ناخالص داخلی و شرط تسویه بازار و سود به صورت زیر تعریف می‌شود[۳]:

---

۱ $R_t^f = R_t^*(1+\xi_t)^{k_1}\left(\frac{S_t IB_{t+1}}{P_t Y_t} / \frac{IB}{Y}\right)^{k_2}$

۲ عبارت تجارت اقتصاد داخلی و پویایی قیمت کالای وارد شده نیز در مدل وجود دارد.

۳ در رابطه (۳۲) عبارت $\left(1+\frac{R_t^f-1}{R_t^f}\right)$ با توجه به فرض این که بنگاه‌ها جهت تأمین ارز قادر به فروش اوراق قرضه در بازارهای بین‌المللی بوده و با در نظر نگرفتن این فرض، عبارت فوق از رابطه حذف می‌گردد.

$$Y_t = C_t + G_t + I_t + \frac{P_{x,t}}{P_t}X_t - \frac{P_{m,t}}{P_t}D_{m,t} + \frac{\psi_1}{2}Y_t\left(\frac{B_{t+1}}{Y_t} - \frac{B}{Y}\right)^2 + \frac{\psi_2}{2}Y_t\left(\frac{S_t IB_{t+1}}{Y_t} - \frac{rerIB}{Y}\right)^2 \quad (٣٣)$$

$$P_{x,t}X_t - P_{m,t}D_{m,t} = S_t P^*_{t+1} IB_{t+1} - S_t R^f_{t-1} P^*_t IB_t \quad (٣٤)$$

$$\Phi_t = Y_t - \widetilde{W}_t h_t - R^k_{n,t}\mu_{n,t}\overline{K}_{n,t} - R^k_{x,t}\mu_{x,t}\overline{K}_{x,t} \quad (٣٥)$$

که $\mathbf{S_t}$ نرخ ارز اسمی، $\boldsymbol{D_{m,t}}$ واردات، $\mathbf{X_t}$ صادرات می‌باشد.

٣-٦. قیمت‌های نسبی و کل

با توجه به قیمت‌های بهینه از بخش‌های قبل، سطح عمومی قیمت‌ها $P_t = \left(\int_0^1 \left(P_{it}{}^{\eta-1/\eta}\right)\right)^{\frac{\eta}{\eta-1}}$ و شاخص قیمت بنگاه‌هایی که قدرت تعدیل قیمت دارند، $1 = (1-\alpha_i)\,\tilde{p}_t{}^{1-\eta} + \alpha_i\left(\frac{\pi_t}{\frac{\kappa}{\pi_{t-1}}}\right)^{1-\eta}$ خواهد بود[1]. همچنین مدل مورد استفاده شامل یک مجموعه از قیمت‌های نسبی است که به شرح زیر می‌باشند:

$$pt_t = \frac{P_{t,t}}{P_t} = \frac{\pi_{t,t}}{\pi_t}\frac{P_{t,t-1}}{P_{t-1}} \quad و \quad pn_t = \frac{P_{n,t}}{P_t} = \frac{\pi_{n,t}}{\pi_t}\frac{P_{n,t-1}}{P_{t-1}} \quad و \quad px_t = \frac{P_{x,t}}{P_{t,t}} = \frac{\pi_{x,t}}{\pi_{t,t}}\frac{P_{x,t-1}}{P_{t,t-1}}$$

$$pm_t = \frac{P_{m,t}}{P_{t,t}} = \frac{\pi_{m,t}}{\pi_{t,t}}\frac{P_{m,t-1}}{P_{t,t-1}} \quad و \quad p^*_t = \frac{P_{m,t}}{P^*_t} = \frac{\pi^*_t}{\pi_t}\frac{P_{m,t-1}}{P^*_{t-1}}$$

٤. حل الگو

جهت حل الگو، یک مدل تعادل عمومی تصادفی پویا که مشتمل بر معادلات استخراج شده از

---

[1] شاخص قیمتی در بخش غیرقابل‌مبادله، وارداتی، قابل‌مبادله و صادراتی به صورت زیر تعریف می‌شود:

$$1 = (1-\alpha_m)(\tilde{p}_{m,t})^{1-\eta_m} + \alpha_m\left(\frac{\pi^{\kappa_m}_{m,t-1}}{\pi_{m,t}}\right)^{1-\eta_m} \text{ و } 1 = (1-\alpha_n)(\tilde{p}_{n,t})^{1-\eta_n} + \alpha_n\left(\frac{\pi^{\kappa_n}_{n,t-1}}{\pi_{n,t}}\right)^{1-\eta_n}$$

$$1 = (1-\alpha_x)(\tilde{p}_{x,t})^{1-\eta_x} + \alpha_x\left(\frac{\pi^{\kappa_x}_{x,t-1}}{\pi_{x,t}}\right)^{1-\eta_x} \text{ و } 1 = (1-\alpha_{xp})(\tilde{p}^*_{x,t})^{1-\eta_{xp}}$$

بخش تعادل رمزی (مسأله رمزی) و تمام روابط و معادلات مربوط به آن، به دلیل کمبود فضا در مقاله آورده نشده و به صورت کامل در صورت درخواست خوانندگان مقاله قابل ارائه می‌باشند.

بهینه‌یابی و نیز اتحادهای موجود در مدل می‌باشد، استفاده شده است. معادلات با استفاده از روش لگاریتم- خطی و روش بسط تیلور، خطی شده و مورد استفاده قرار گرفته‌اند. قسمتی از حالت پایدار توصیف شده مدل توسط پارامترهای فهرست شده در جدول (۱) که مقادیر پارامترها با روش کالیبره کردن در نرم‌افزار جایگزین شده‌اند، مشخص شده است[۱].

جدول ۱. کالیبره‌سازی برای حالت پایدار

پارامتر	شرح	مقدار	منابع خارجی	مقدار	منابع داخلی
δ	نرخ استهلاک	۰/۰۱۳۹		۰/۰۱۳۹	منظور و همکاران (۱۳۹٤)، توکلیان (۱۳۹۳)
θ	سهم سرمایه	۰/۳۲۹		۰/٤٤	منظور و همکاران (۱۳۹٤)
β	عامل تنزیل	۰/۹۹۵۲		۰/۹۷٤۵	
ω	سهم کالاهای قابل مبادله	۰/۵۵		۰/۵۵	
$\varkappa$	سهم واردات در بخش قابل مبادله	۰/۳٦۳		۰/۳٦۳	منظور و همکاران (۱۳۹٤)
$\eta_x = \eta_n$	کشش قیمتی تقاضای کالای داخلی	۵	اشمیت و همکاران (۲۰۰۷)	٤/۳۳	متوسلی(۱۳۸۹)
η_m	کشش قیمتی تقاضای کالای وارداتی	۵		-	
η_{xp}	کشش قیمتی تقاضای کالای صادراتی	۵		-	

[۱] گفتنی است به دلیل رعایت اختصار، فقط پارامترهای اصلی و مهم آورده شده و بقیه مقادیر کالیبره‌سازی حالت پایدار که در اینجا موجود نیست، در رساله ارائه شده است. همچنین در رساله نویسنده برآورد و تخمین مدل نیز انجام شده و به منظور ارزیابی الگو، گشتاورهای به دست آمده از برخی متغیرهای درون‌زای الگو با گشتاورهای داده‌های واقعی، مقایسه شده و نشان می‌دهند الگوی پژوهش، به خوبی توانسته است رفتار ادواری و نوسانات متغیرها را شبیه‌سازی کند. داده‌های مورد استفاده در این مطالعه به صورت فصلی و از سال ۱۳۵۸ تا ۱۳۹۲ بوده و با استفاده از فیلتر هدریک- پرسکات روندزدایی شده‌اند. داده‌های فصلی، شاخص بهای مصرف‌کننده، تولید ناخالص داخلی، مخارج دولت، بدهی دولتی، سرمایه‌گذاری، شاخص قیمت‌های صادراتی و وارداتی و شاخص قیمت‌های بخش قابل مبادله و غیرقابل مبادله می‌باشند.

پارامتر	شرح	مقدار	منابع خارجی	مقدار	منابع داخلی
$\alpha_x = \alpha_n$	پارامتر تعدیل قیمت کالو در کالاهای داخلی	۰/٦	کریستیانو و همکاران (۲۰۰۵)	۰/٦	توکلیان (۱۳۹۳)
α_m	پارامتر تعدیل قیمت کالو در کالاهای وارداتی	۰/٦		–	
α_{xp}	پارامتر تعدیل قیمت کالو در کالاهای صادراتی	۰/٦		–	
ζ	درجه پایداری عادت	۰/٦٥	آدولفسون و همکاران (۲۰۰۷)	۰/۳۰۹٦	منظور و همکاران (۱۳۹٤)
ϖ	کشش جانشینی بین انواع نیروی کار	۲۱	کریستیانو و همکاران (۲۰۰۵)	–	
κ_1	کشش R_t^f به حق ریسک برونزا	۱		–	
κ_2	کشش R_t^f به وضعیت دارایی خالص خارجی	۱		–	
η^*	کشش جانشینی صادرات به دیگر نقاط جهان	۱		۱/٥	منظور و همکاران (۱۳۹٤)
θ_2/θ_1	پارامتر تعدیل ظرفیت به کارگیری سرمایه	۲/۰۲	اشمیت و همکاران (۲۰۰۵)	–	
τ^k	مالیات بر درآمد سرمایه	۰/۳۹٥	کری و همکاران (۲۰۰۳)	۰/۳٥٦	رضایی(۱۳۸۸)
τ^c	مالیات بر مصرف	۰/۰٦٤	کری و همکاران (۲۰۰۳)	۰/۰۱۸	پارسا و همکاران (۱۳۹٤)
τ^h	مالیات بر درآمد نیروی کار	۰/۲۳٤	کری و همکاران (۲۰۰۳)	۰/۰٤۷	رضایی (۱۳۸۸)
μ_t^z	رشد بهره‌وری	۱/۰۰٥		–	
$\pi_t = \pi_t^*$	تورم داخلی و خارجی	۱		–	
G/y	نسبت مخارج دولت به تولید	۰/۱٤		۰/۱۲۳	منظور و همکاران (۱۳۹٤)

منابع داخلی	مقدار	منابع خارجی	مقدار	شرح	پارامتر
محاسبات تحقیق	۰/۴۷	کریستوفل و همکاران (۲۰۰۸)	۰/۶۰	نسبت بدهی دولت به تولید	$\left(\frac{l}{y}\right)^{tar}$
		اشمیت و همکاران (۲۰۰۵)	۰/۰۱۸	هزینه تعدیل پورتفولیو	ψ_1 , ψ_2
		محاسبات تحقیق	۰/۵۸	مقدار نسبت مصرف به تولید	$\frac{C}{Y}$
		محاسبات تحقیق	۱/۳۶	مقدار نسبت حجم پول به تولید	$\frac{M}{Y}$
		محاسبات تحقیق	۰/۰۸	مقدار نسبت واردات به تولید	$\frac{IM}{Y}$

با توجه به منابع تأمین مالی مخارج برنامه‌ریز که τ_t^c مالیات برمصرف، τ_t^n مالیات بر درآمد نیروی کار، τ_t^k مالیات بر درآمد سرمایه و τ_t^ϕ مالیات بر سود می‌باشند، سناریوهای متفاوتی با توجه به این ابزارهای سیاست مالی جهت اولویت‌بندی این ابزارهای مالی ارائه می‌شوند. در حقیقت، برنامه‌ریز می‌تواند با بررسی تغییرات رفاه ناشی از تغییرات در ابزارهای سیاست مالی، اولویت و رتبه‌بندی استفاده از این ابزارها را که برای سیاست‌گذار بسیار حائز اهمیت می‌باشد، تعیین و مشخص نماید. در اینجا، برنامه‌ریز با جایگزینی ابزارهای سیاست مالی متفاوت و اطلاع از تغییرات این ابزارها روی رفاه، می‌تواند با توجه به شرایط اقتصادی در سیاست‌گذاری‌های خود از آنها استفاده نماید. بنابراین، سناریوهای زیر جهت تعیین اولویت‌های ابزارهای سیاست مالی معرفی می‌گردند.

۴-۱.سناریوهای اول: موردی با کلیه مالیات‌های در دسترس[۱]

در سناریوی اول موردی را در نظر می‌گیریم که در آن دولت به تمامی ابزارهای سیاست مالی توصیف شده مدل مانند مالیات بر مصرف (τ^c)، مالیات بر درآمد نیروی کار (τ^h)، مالیات بر درآمد سرمایه (τ^k)، مالیات بر سود (τ^ϕ)، کنترل عرضه پول (m) و بدهی (b) دسترسی دارد.

[۱] نتایج و جداول سیاست‌های بهینه پولی و مالی با اعمال مسأله رمزی حاصل از سناریوهای مختلف در رساله مربوط ارائه شده است.

٤-٢. سناریوهای دوم: موردی بدون مالیات بر مصرف

در سناریوی دوم، این فرض وجود دارد که دولت به طور مستقیم قادر به دریافت مالیات بر مصرف نمی‌باشد. بنابراین، منابع درآمدی خانوار را تفکیک کرده و نرخ‌های متفاوت مالیات بر درآمد نیروی کار، سرمایه و سود وضع می‌نماید.

٤-٣. سناریوهای سوم: موردی با مالیات بر درآمد و مصرف

در سناریوی سوم فرض برا این است که دولت مالیات همه درآمدها را در نرخی یکسان دریافت می‌کند؛ بنابراین، $\tau^k = \tau^\phi = \tau^h = \tau^y$. با این حال، وجه تمایز این بخش با بخش قبلی این است که دولت قادر به وضع مالیات بر مصرف نیز می‌باشد. در اینجا، برنامه‌ریز نرخ مشابهی با عنوان مالیات بردرآمد، بر درآمد سرمایه، نیروی کار و سود وضع می‌نماید.

٤-٤. سناریوهای چهارم: موردی با مالیات بر درآمد

در سناریوی چهارم، حالتی در نظر گرفته می‌شود که در آن دولت تنها به مالیات بر درآمد کل دسترسی دارد و مالیات بر مصرف صفر می‌باشد. در اینجا دولت مالیات همه درآمدها را در نرخی یکسان دریافت می‌کند؛ بنابراین، $\tau^k = \tau^\phi = \tau^h = \tau^y$.

٥. محاسبه رفاه

تابع مطلوبیت دوره‌ای خانوار $\mho_i$ از متغیرهای c_t^i (مصرف) و h_t^i (عرضه نیروی کار) تشکیل شده و به صورت زیر تعریف می‌گردد:

$$\mho_i^c = E_0 \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t U_t \left(\left(c_t^i - \frac{\zeta c_{t-1}^i}{\mu_t^z (\mu_t^\gamma)^{\frac{\theta}{1-\theta}}} \right), h_t^i \right)$$

$$U_t(c_t, h_t) = (1-\gamma)\, log\left(c_t \ - \frac{\zeta c_{t-1}}{\mu^z (\mu^\gamma)^{\frac{\theta}{1-\theta}}} \right) + \gamma\, log(1-h_t)$$

به منظور محاسبه هزینه‌های رفاه با توجه به رابطه فوق، تابع رفاه به صورت زیر استخراج می‌گردد:

$$wel_i^u = E_0 \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t U_t\left(c_t^i, h_t^i\right)$$

$$Wel_i^u = U_t\left(c_t^i, h_t^i\right) + \beta \ \ U_{t+1}\left(c_{t+1}^i, h_{t+1}^i\right)$$

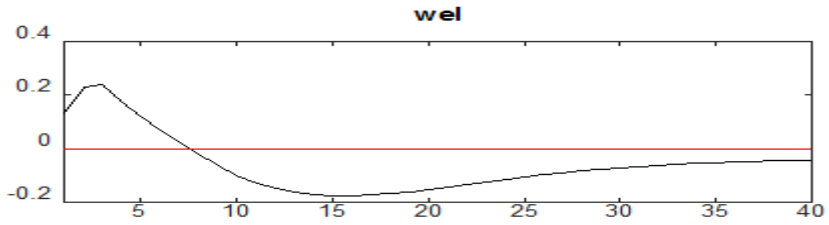
در اینجا با توجه به سناریوهای مطرح شده در مورد تغییر ابزار سیاست‌های مالی که قبلا ارائه شد، میزان تغییرات رفاه با توجه به ابزارهای سیاستی موجود در دست برنامه‌ریز و سناریوهای تعریف شده محاسبه می‌گردد. جدول (۲) میزان تغییرات رفاه را نشان می‌دهد.

جدول ۲. محاسبه رفاه

ابزارهای سیاست مالی	مقدار انحراف معیار	مقدار میانگین	حالات
$\tau^{\phi} = \tau^{k}, \tau^{h}, \tau^{c}$	۱۱/۰٤۰	-۰/٤٥۸۱	**سناریوی اول**
$\tau^{k} = \tau^{\phi}, \tau^{h}, \tau^{c} = 0$	۳/۲۸۰۹	-۱/۰۳۲۱	**سناریوی دوم**
$\tau^{k} = \tau^{\phi} = \tau^{h} = \tau^{y}, \tau^{c}$	۳/۲٤۷۱	-۱/۰۷۸۱	**سناریوی سوم**
$\tau^{k} = \tau^{\phi} = \tau^{h} = \tau^{y}$	۳/٥۸٤۷	-۰/۰۱۷۰۸	**سناریوی چهارم**

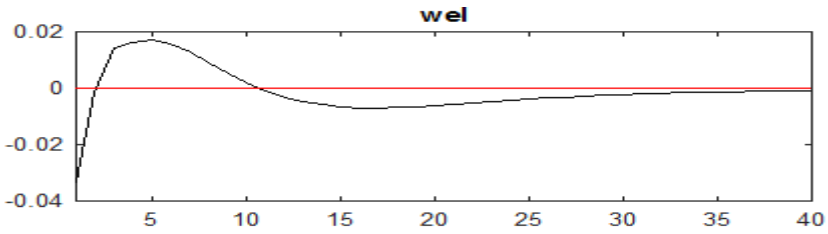
منبع: یافته‌های تحقیق

بر طبق نتایج جدول فوق کم‌ترین میزان کاهش رفاه مربوط به سناریوی اول و چهارم می‌باشد. می‌توان بیان کرد که کم بودن کاهش میزان رفاه در حالت سناریو اول ناشی از وجود مالیات منفی بر مصرف و در حالت سناریوی چهارم مربوط به نبودن مالیات بر مصرف می‌باشد. همچنین مقایسه سناریوی دوم و سوم مدل حاکی از آن است که مقدار کاهش رفاه در حالت سناریوی دوم کمتر از کاهش رفاه در حالت سناریوی سوم می‌باشد. می‌توان گفت این کاهش رفاه ناشی از ورود ابزار سیاستی مالیات بر مصرف در حالت سناریوی سوم می‌باشد. بنابراین، مالیات بر مصرف نقش مهمی در میزان کاهش رفاه ایفا می‌کند. نمودارهای ۱ تا ۷ توابع ضربه- واکنش بوده که اثر چند شوک نرمال بر متغییر رفاه را نشان می‌دهند.



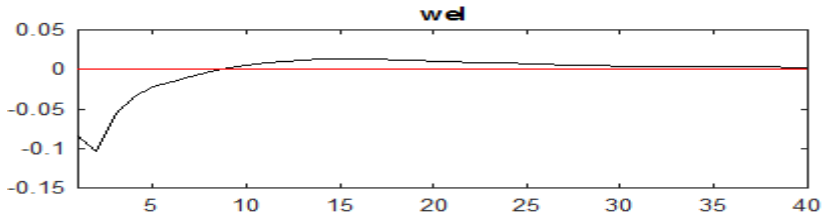
نمودار ۱. تابع واکنش آنی نسبت به یک شوک مخارج دولت

افزایش هزینه‌های دولت منجر به افزایش و سپس کاهش تولید می‌گردد. این مسأله می‌تواند به این دلیل باشد که اول، اگرچه دولت با افزایش مخارج خود سرمایه‌گذاری و مصرف را افزایش داده است، اما این سرمایه‌گذاری‌ها در کوتاه‌مدت به بهره‌برداری نمی‌رسد و دوم، سرمایه‌گذاری بخش خصوصی نیز کاهش می‌یابد (اثر جانشینی) و در مجموع، سرمایه‌گذاری، تولید کاهش و با کاهش درآمد، رفاه کاهش می‌یابد. بنابراین، در ابتدا رفاه افزایش و سپس کاهش خواهد یافت.

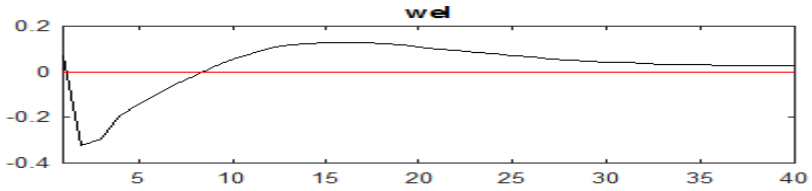


نمودار ۲. تابع واکنش آنی نسبت به یک شوک تکنولوژی

با توجه به بهبود سطح تکنولوژی، اشتغال و به دنبال آن درآمد کاهش یافته و این منجر به کاهش رفاه می‌گردد. بنابراین، شوک تکنولوژی میزان اشتغال و رفاه را کاهش می‌دهد. از طرفی با بهبود تکنولوژی میزان تولید افزایش می‌یابد. بنابراین، رفاه در ابتدا کاهش یافته و بتدریج افزایش می‌یابد.

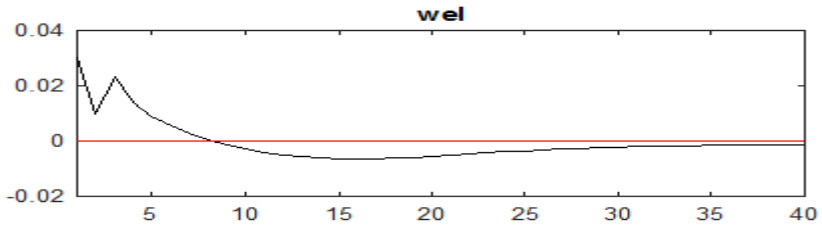


نمودار ۳. تابع واکنش آنی نسبت به یک شوک مالیات بر مصرف



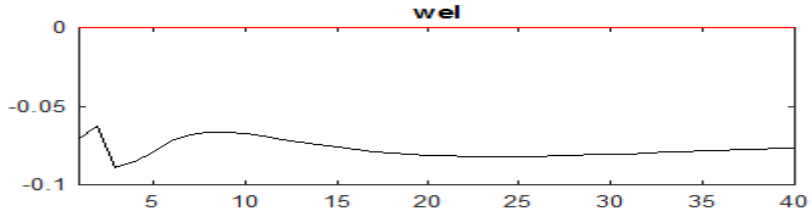
نمودار ٤. تابع واکنش آنی نسبت به یک شوک مالیات بر درآمد

شوک مالیات بر مصرف منجر به کاهش مصرف موثر می‌گردد که این امر به نوبه خود مطلوبیت را کاهش داده و این کاهش مطلوبیت، منجر به کاهش رفاه خواهد شد. از سوی دیگر، شوک مالیات بر درآمد به دلیل کاهش درآمدها منجر به افزایش عرضه نیروی کار شده و در ابتدا تولید افزایش می‌یابد. این افزایش تولید منجر به افزایش رفاه خواهد شد. در ادامه با افزایش عرضه نیروی کار عدم مطلوبیت ناشی از کار ایجاد می‌گردد که به نوبه خود منجر به کاهش میزان رفاه خواهد شد.



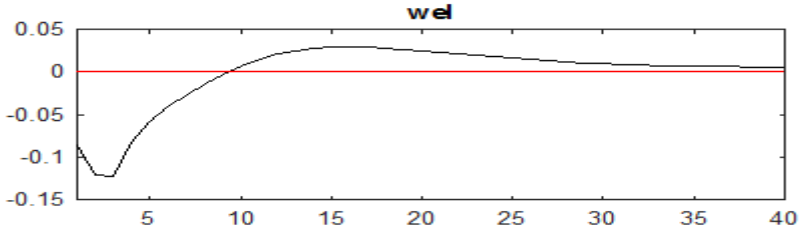
نمودار ٥. تابع واکنش آنی نسبت به یک شوک تولید جهانی

افزایش تولید جهانی منجر به کاهش قیمت کالاهای خارجی شده و این کاهش قیمت کالاهای وارداتی منجر به افزایش سرمایه‌گذاری خواهد شد. از طرفی این کاهش قیمت کالاهای جهانی منجر به افزایش واردات کالاهای سرمایه‌ای شده و به سبب آن سرمایه‌گذاری، تولید، درآمد افزایش یافته و در نهایت رفاه افزایش می‌یابد.



نمودار ٦. تابع واکنش آنی نسبت به یک شوک تورم جهانی

افزایش تورم خارجی منجر به افزایش قیمت کالاهای وارداتی شده و با افزایش قیمت این کالاها، تقاضای کشور برای کالای خارجی کاهش می‌یابد. با گران شدن واردات، سرمایه‌گذاری کاهش یافته که این کاهش در سرمایه‌گذاری منجر به کاهش در تولید و درآمد خواهد شد. به تبع این کاهش در درآمد، رفاه نیز کاهش می‌یابد.



نمودار ۷. تابع واکنش آنی نسبت به یک شوک تورم داخلی

در نهایت، افزایش تورم داخلی منجر به افزایش قیمت کالاهای داخلی می‌شود. این افزایش قیمت در کالاها، باعث کاهش میزان سرمایه‌گذاری شده که این کاهش در سرمایه‌گذاری نیز منجر به کاهش در تولید و درآمد خواهد شد و رفاه را کاهش خواهد داد.

٦. نتیجه‌گیری

در این مطالعه با تعریف چهار سناریو در مورد ابزارهای سیاست مالی در دسترس برنامه‌ریز به محاسبه تغییرات رفاه در چارچوب سیاست پولی و مالی بهینه در یک مدل تعادل عمومی

تصادفی پویا پرداخته شد. نتایج نشان می‌دهد کم‌ترین میزان زیان در رفاه مربوط به سناریوی اول و سناریوی چهارم می‌باشد. وجود مالیات منفی بر مصرف در حالت سناریوی اول و نبودن مالیات بر مصرف در حالت سناریوی چهارم می‌تواند از دلایل کم شدن میزان کاهش رفاه باشد. همچنین مقایسه سناریوی دوم و سوم مدل نشان می‌دهد که به دلیل ورود مالیات بر مصرف در حالت سناریوی سوم، مقدار کاهش رفاه در حالت سناریوی دوم کمتر از زیان رفاه در حالت سناریوی سوم می‌باشد. بنابراین مالیات بر مصرف نقش مهمی در تغییرات رفاه بازی خواهد کرد. از طرفی این نتایج به برنامه‌ریز این امکان را می‌دهد که در سیاست‌گذاری با در اختیار داشتن اولویت‌های ابزارهای سیاست مالی، سیاست‌هایی با حداقل میزان کاهش در رفاه اجرا نماید.

همچنین در این مدل به بررسی رفتار متغیر رفاه ناشی از اعمال بعضی شوک‌ها پرداخته شد. بررسی نمودارهای مربوط به توابع ضربه- واکنش شوک‌ها حاکی از آن است که شوک‌های مربوط به مخارج دولت و تولید جهانی منجر به افزایش میزان رفاه و شوک‌های مالیات بر درآمد، مالیات بر مصرف، تکنولوژی، تورم داخلی و تورم جهانی منجر به کاهش میزان رفاه در اقتصاد خواهند شد.

بنابراین سیاست‌گذار می‌تواند با ایجاد شوک‌هایی که منجر به افزایش رفاه می‌شوند، همزمان با اعمال ابزارهای سیاست مالی در دسترس خود به حداقل سازی زیان در رفاه بپردازد. به عبارت دیگر، برنامه‌ریز می‌تواند با حداقل کردن میزان زیان در رفاه مردم، به انتخاب ابزارهای سیاست مالی از مجموعه در دسترس خود جهت تأمین مالی مخارج اقدام کند.

منابع

- منظور، داود، تقی پور، انوشیروان (۱۳۹٤). تنظیم یک مدل تعادل عمومی پویای تصادفی (DSGE) برای اقتصاد باز کوچک صادرکننده نفت، مورد مطالعه: ایران. *فصلنامه پژوهش‌ها و سیاست‌های اقتصادی*، ۲۳(۷۵): ٤٤-۷.
- توکلیان، حسین (۱۳۹۳). برآورد درجه سلطه مالی و هزینه‌های رفاهی آن: یک مدل تعادل عمومی پویای تصادفی. *فصلنامه پژوهش‌های پولی و بانکی*، ۷(۲۱): ۳۵۹-۳۲۹.

- شاه حسینی، سمیه، بهرامی، جاوید (۱۳۹۱). طراحی یک مدل تعادل عمومی پویای تصادفی کینزی جدید برای اقتصاد ایران با در نظر گرفتن بخش بانکی. *فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی ایران*، ۵۳: ۸۳-۵۵.

- صمدی، علی‌حسین، اوجی‌مهر، سکینه (۱۳۹۳). بررسی پایداری و سکون تورم در ایران: مقایسه دو الگوی چسبندگی قیمت هایبرید و چسبندگی اطلاعات. *فصلنامه تحقیقات مدلسازی اقتصادی*، ۱۹: ٦٥-٤٢.

- فطرس، محمدحسن، توکلیان، حسین، معبودی، رضا (۱۳۹۳). تأثیر تکانه‌های پولی و مالی بر متغیرهای کلان اقتصادی تعادل عمومی پویای تصادفی کنیزی جدید. *فصلنامه پژوهش‌های رشد و توسعه اقتصادی*، ۵(۱۹): ۹۵-۷٤.

- رضایی، ابراهیم (۱۳۸۸). نقش مشوق‌ها و نرخ‌های مؤثر مالیاتی در پویایی‌های سرمایه‌گذاری: رویکرد کلان اقتصادی. *فصلنامه تخصصی مالیات*، ۷: ۸٤-٦٥.

- پارسا، حجت، هادیان، ابراهیم، صمدی، علی‌حسین، زیبایی، منصور (۱۳۹٤). بررسی تأثیر راهبردهای مختلف در مدیریت درآمدهای نفتی بر عملکرد اقتصاد کلان در ایران. *فصلنامه مطالعات اقتصادیِ کاربردی ایران*، ٤: ۱۳۱-۱۰۷.

- متوسلی، محمود، ابراهیمی، ایلناز، شاهمرادی، اصغر، کمیجانی، اکبر (۱۳۸۹). طراحی یک مدل تعادل عمومی پویای تصادفی نیوکینزی برای اقتصاد ایران به عنوان یک کشور صادرکننده نفت. *فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی*، ۱۰(٤): ۱۱٦-۸۷.

- Adolfson, M., & Laseen, S., & Lind, J., & Villani.M. (2007). Bayesian estimation of an open economy DSGE model with incomplete pass-through. *Journal of International Economics*, 72(2): 481-511.

- Calvo, G. (1983) .Staggered price setting in a utility- maximizing framework. *Journal of Monetary Economics*, 12: 383-398.

- Carey, D., & Rabesona, J. (2003). Tax ratios on labour and capital income and on consumption. *OECD Economic Studies*, 35: 129-174.

- Chugh, S.K. (2006). Optimal fiscal and monetary policy with sticky wages and sticky prices. *Review of Economic Dynamics*, 9(4): 683-714.

- Christofel, K., & Coenen, G., & Warne, A. (2008). The new area-wide model of the Euro Area: A Micro-Founded Open-Economy Model for Forecasting and Policy Analysis. *European Central Bank, Working Papers Series*, 944.

- Christiano, L.J., & Eichenbaum, M., & Evans, C.L. (2005). Nominal rigidities and the dynamic effects of a shock to monetary policy. *Journal of Political Economy*, 113(1): 1-45.
- Christiano, L.J., & Trabandt, M., & Walentin ,K. (2011). Introducing financial frictions and unemployment into a small open economy model. *Journal of Economic Dynamics and Control*, 35: 1999-2041.
- Dicecio, R., & Nelson, E. (2007). An Estimated DSGE Model for the United Kingdom. Federal Reserve Bank of St. Louis, Working Paper Series, 89(4): 215-232.
- Huixin, B.I, & Kumhof, M. (2011). Jointly Optimal monetary and fiscal policy rules under liquidity constraints. *Journal of Macroeconomics*, 33: 373–389.
- Lubik, T., & Schorfheide, F. (2006). A Bayesian look at the new open economy Macroeconomics. The National Bureau of Economic Research, In NBER Macroeconomics Annual 2005, 20: 313-382.
- Schmitt-Grohe, S., & Uribe, M. (2004[a]). Optimal fiscal and monetary policy under sticky prices. *Journal of Economic Theory*, 114: 198-230.
- Schmitt-Grohe, S., & Uribe, M. (2004[b]). Optimal fiscal and monetary policy under imperfect competition. *Journal of Macroeconomics*, 26: 183-209.
- Schmitt-Grohe, S., & Uribe, M. (2005). Optimal fiscal and monetary policy in a medium-scale macroeconomic model. The National Bureau of Economic Research, Inc, In NBER Macroeconomics Annual 2005, 20: 383-462.
- Schmitt-Grohe.S., & Uribeb, M. (2003). Closing small open economy models. *Journal of International Economics*, 61: 163–185.
- Schmitt-Grohe, S., & Uribe, M. (2007). Optimal simple and implementable monetary and fiscal rules. *Journal of Monetary Economics*, 54(6): 1702-1725.
- Siu, H.E. (2004). Optimal fiscal and monetary policy with sticky prices. *Journal of Monetary Economics*, 51(3): 575–607.