



تحلیل ادوار تجاری تکانه‌های نفتی و مخارج دولت و مکانیزم‌های اثرگذاری آن‌ها بر متغیرهای کلان اقتصادی: رهیافت مدل DSGE

انوشیروان تقی پور^۱
هما اصفهانیان^۲

تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۱/۲۲ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۵/۳/۲۳

چکیده

در مطالعه‌های اقتصادی تاکید زیادی بر نقش دولت در تنظیم ادوار تجاری به ویژه در کشورهای در حال توسعه شده است که در آن‌ها سرمایه‌گذاری دولتی در کنار سایر ابزارهای دولت برای تحریک رشد اقتصادی مورد استفاده قرار می‌گیرد. این که مخارج دولت به چه میزان تولید را تحت تأثیر قرار می‌دهد به نحوه تأمین مالی آن نیز بستگی دارد. نفت در اقتصاد ایران نقش قابل توجهی به ویژه در بودجه کشور ایفا می‌کند به طوری که بیش از ۴۵ درصد از بودجه دولت به طور مستقیم از محل درآمدهای نفتی تأمین می‌شود. سالانه سهم قابل توجهی از درآمدهای ارزی نفتی به صندوق توسعه ملی و ۱۴ درصد آن به سرمایه‌گذاری در صنعت نفت تخصیص داده می‌شود. بنابراین درآمدهای نفتی و مدیریت آن نقش مهمی در نوسانهای متغیرهای کلان اقتصادی ایفا می‌کند. در این مقاله هدف آن است که ضمن تبیین رفتار ادوار تجاری درآمدهای نفتی، ارتباط آن با برخی متغیرهای کلان اقتصادی از جمله بودجه دولت، سرمایه‌گذاری، رشد، تورم و نقدینگی مورد بررسی قرار می‌گیرد؛ و در چارچوب مدل تعادل عمومی پویایی تصادفی، مکانیزیم‌های اثرگذاری درآمدهای ارزی نفتی بر متغیرهای اقتصادی هم از طریق کانال پایه پولی و هم از طریق بودجه دولت و ارتباط آن‌ها با متغیرهای کلیدی اقتصاد مورد بررسی قرار خواهد گرفت. مدل تعادل عمومی پویایی تصادفی مورد استفاده در این مقاله از نوع مدل کینری جدید می‌باشد که در آن چسبندگی قیمت‌ها و دستمزدها به روش کالوو مدل‌سازی شده است. در این مدل ساختارهای اقتصاد ایران و نقش کلیدی نفت به خوبی تصریح شده است. با استفاده از نتایج شبیه‌سازی مدل، آثار تکانه‌های نفتی و بودجه دولت و همچنین مکانیزیم‌های اثرگذاری آن از طریق کانال‌های پایه پولی و همچنین از طریق تغییر در موجودی سرمایه دولتی و تابع تولید و بهره‌وری مورد بررسی قرار گرفته است.

واژه‌های کلیدی: ادوار تجاری، تعادل عمومی پویایی تصادفی، نفت، مخارج دولت.

طبقه بندی JEL: E12, E17, E31, H50, E62, E32

۱- مدرس مدعو دانشکده اقتصاد دانشگاه تهران، تهران، ایران. (نویسنده مسئول و مسئول مکاتبات) arya216@gmail.com

۲- مدرس دانشکده اقتصاد دانشگاه تهران، تهران، ایران. Esfahanian.homa@gmail.com

۱- مقدمه

در ادبیات اقتصادی بر نقش دولت در تنظیم ادوار تجاری تأکید شده است که در آن‌ها سرمایه‌گذاری دولتی در کنار سایر ابزارهای دولت برای تحریک رشد اقتصادی به وفور مورد استفاده قرار می‌گیرد. در مطالعه‌های اقتصادی اینکه مخارج دولت به چه میزان تولید را تحت تأثیر قرار می‌دهد به نحوه‌ی تأمین مالی آن نیز بستگی دارد. برای مثال، در مطالعه‌های (Traum and Yang (2013) و Coenen et al. (2012) به آثار جان‌شینی جبری مخارج دولت تأکید شده است. در شرایطی که مخارج دولت از محل فاینانس خارجی تأمین مالی شود، اثر افزایش مخارج دولت در مقایسه با حالتی که تأمین مالی آن از طریق کمک‌های خارجی باشد کاهش می‌یابد زیرا در حالت نخست لازم است دولت برای بازپرداخت وام‌های خود در آینده تعدیل‌های لازم را انجام دهد که این امر می‌تواند از طریق افزایش احتمالی مالیات‌ها در آینده و یا کاهش مخارج دولت باشد و ممکن است نتیجه آثار مثبت قبلی را کاهش دهد.

کارایی پایین سرمایه‌گذاری دولتی یکی دیگر از موضوع مورد بحث در مطالعه‌های اقتصادی است. این فرض با کشورهای در حال توسعه سازگار است زیرا به خاطر اتلاف بودجه‌های عمرانی و فساد اقتصادی و یا به طور ساده طبقه‌بندی نادرست برخی از هزینه‌های جاری در مجموعه هزینه‌های سرمایه‌گذاری (نظیر پرداختی برخی حقوق و دستمزد از محل بودجه سرمایه‌گذاری دولتی و ...) هر ریال مخارج انجام‌شده روی سرمایه‌گذاری دولتی ممکن است به طور کامل به سرمایه دولتی تبدیل نشود. (Pritchett, L. (2000)

از نظر تاریخی دو رویکرد عمده برای نحوه اثرگذاری تغییر در مخارج دولت روی ادوار تجاری وجود دارد. رویکرد اول از سنت کینزی برخاسته است که از مدل IS-LM و منحنی فیلیپس برای تبیین موضوع استفاده می‌کند که در آن بر اهمیت اثر اختلال در تقاضا بر روی شرایط سیکلی تأکید می‌شود. در این رویکرد به سیاست مالی انبساطی به عنوان افزایش برون‌زا در تقاضای کل نگریسته می‌شود که برای بنگاه‌هایی که با محدودیت تقاضا برای محصول تولیدی خود مواجه هستند این امکان را به وجود می‌آورد که محصول بیشتری بفروشند، بنابراین درآمد، اشتغال و مصرف افزایش می‌یابد چرا که انعطاف‌ناپذیری قیمت‌ها در کوتاه‌مدت باعث تعیین تولید از سوی تقاضا می‌شود^۱. بنا به دلالت‌های این نگرش، با اعمال سیاست مالی انبساطی، تقاضا و به تبع آن تولید افزایش می‌یابد و بنگاه‌ها برای جوابگویی به تقاضای افزایش‌یافته برای محصول خود تقاضا برای نیروی کار را افزایش می‌دهند بنابراین دستمزدها افزایش‌یافته و افزایش درآمد منجر به بالا رفتن تقاضا می‌گردد.

رویکرد دوم تأثیر سیاست مالی دولت بر اقتصاد را منفی ارزیابی می‌کند. برای بررسی تأثیر سیاست مالی در این رویکرد از مدل‌های تعادل عمومی پویای تصادفی استفاده می‌کنند. بکستر و کینگ (۱۹۹۳) در مطالعه‌ای نشان داده‌اند که تأمین مالی مخارج دولتی از طریق افزایش مالیات‌ها بر روی ثروت بخش خصوصی اثر می‌گذارد. با مفروض در نظر گرفتن ترجیح مصرف‌کنندگان، افزایش مالیات‌ها برای تأمین مالی مخارج دولت به خاطر اثر منفی بر ثروت بخش خصوصی باعث کاهش مصرف خصوصی و نیز افزایش عرضه نیروی کار می‌شود. بنابراین تولید و اشتغال افزایش می‌یابد درحالی‌که دستمزدها کاهش پیدا می‌کنند. این

زنجیره از اتفاق‌ها «اثر ثروت» نامیده می‌شود. به وضوح می‌بینیم که اثر ثروت متفاوت از اثر تقاضاست که از سوی کینزین‌ها برای توجیه اثر مخارج دولتی ارائه شده است چرا که در اثر ثروت هر گونه تغییری در تولید و اشتغال که به خاطر سیاست مالی اتفاق می‌افتد به دلیل پیامدهای بهینه عرضه نیروی کار خانوارها است. در نتیجه پیش‌بینی مدل تعادل عمومی ادوار تجاری حقیقی در رابطه با متغیرهای مهمی همچون دستمزدها و مصرف خصوصی به وضوح مخالف پیش‌بینی‌های تئوری کینزی است.

باید خاطر نشان ساخت که تا کنون شواهد تجربی روشنی که بتواند یکی از این دو تبیین را به نفع دیگری رد کند یافت نشده است و همچنان بحث‌های زیادی در طرفداری از هر یک وجود دارد. البته در زمینه تئوریک، با پیدایش مدل‌های نیوکینزینی تلفیقی نوین از این دو دیدگاه پدید آمد که گوودفرنند و کینگ ۳ (۱۹۹۷) آن را به نام «سنتر جدید نئوکلاسیکی» نام نهاده‌اند. در این رویکرد چارچوب تعادل عمومی پویای بهینه‌یاب نئوکلاسیک با چسبندگی قیمت‌های اسمی در کوتاه مدت ترکیب می‌شود و افزایش مخارج دولت و خرید کالاها توسط دولت و نیز اعطای بارانه‌ها و پرداخت‌های انتقالی به تولیدکنندگان و خانوارها در قالب مساله بهینه‌یابی آن‌ها مورد توجه قرار می‌گیرد. لینمن و شابرث (۲۰۰۳) در مطالعه‌ای تحت عنوان «سیاست مالی در سنتر جدید نئوکلاسیکی» به بررسی چگونگی حضور دولت در یک مدل نیوکینزینی تعادل عمومی پویای تصادفی می‌پردازند.

در خصوص اقتصاد ایران که تأمین مالی مخارج دولت به ویژه طرح‌های عمرانی بیشتر از محل درآمدهای ارزی حاصل از صادرات نفت تأمین می‌شود؛ این پدیده تا حدودی متفاوت است. نفت در اقتصاد ایران نقش قابل توجهی به ویژه در بودجه کشور ایفا می‌کند به طوری که بیش از ۴۵ درصد از بودجه دولت به طور مستقیم از محل درآمدهای نفتی تأمین می‌شود. علاوه بر آن سالانه سهم قابل توجهی از درآمدهای ارزی نفتی به صندوق توسعه ملی و ۱۴ درصد آن به سرمایه‌گذاری در صنعت نفت تخصیص داده می‌شود. بنابراین درآمدهای نفتی و مدیریت آن نقش مهمی در نوسان‌های متغیرهای کلان اقتصادی ایفا می‌کند.

در جدول شماره ۱ شواهد آماری ادوار تجاری برای اقتصاد ایران ارائه شده است. همان‌طور که ملاحظه می‌شود متغیرهای بودجه دولت و بخش نفت دارای همبستگی قوی با تولید هستند و ضریب این همبستگی مثبت است. چون این متغیرها با تولید در یک راستا حرکت می‌کند متغیرهای ادواری هستند. از این نظر در خروج از رکود به دلیل وابستگی بودجه به نفت ممکن است این متغیرها به خوبی خوب عمل نکنند و بستگی دارد که تا چه حد درآمد نفت بالا است. از طرف دیگر، میزان نوسان این متغیرها نسبت به تولید بالا است. بر اساس شاخص نسبت انحراف معیار شواهد زیر قابل مشاهده است:

- ◀ نوسان‌های هزینه‌های جاری حدود ۳۰۳ برابر نوسان‌های تولید است.
- ◀ نوسان‌های هزینه‌های عمرانی حدود ۹۰۱ برابر نوسان‌های تولید است.
- ◀ نوسان‌های درآمدهای نفتی حدود ۱۴۰۸ برابر نوسان‌های تولید است.
- ◀ نوسان‌های مصرف دولتی دو برابر نوسان‌های تولید است.
- ◀ نوسان‌های مصرف خصوصی در حد نوسان‌های تولید است.

نوسان‌های ارزش افزوده نفت حدود ۴۰۳ برابر نوسان‌های تولید است.

جدول شماره ۱- شواهد آماری ادوار تجاری برای اقتصاد ایران طی دوره ۱۳۶۸-۱۳۹۱

انحراف معیار	انحراف معیار هر متغیر	انحراف معیار	ضریب همبستگی هر متغیر با تولید
تولید ناخالص داخلی	نسبت به انحراف معیار تولید	0.0330	1
مصرف خصوصی	1.041	0.0344	0.263
مصرف دولتی	2.075	0.0686	0.192
تولید ناخالص داخلی بدون نفت	0.831	0.0275	0.829
ارزش افزوده نفت	4.386	0.1449	0.612
تورم	1.349	0.0446	-0.186
هزینه‌های جاری	3.259	0.1076	0.077
هزینه‌های عمرانی	9.188	0.3035	0.217
درآمدهای نفتی	14.864	0.4910	0.013

منبع: محاسبه‌های محقق بر اساس آمار فصلی بانک مرکزی

با توجه به موارد فوق هدف این مقاله آن است که با استفاده از یک مدل تعادل عمومی پویای تصادفی در چارچوب کینزی جدید متناسب با ساختار اقتصاد ایران، آثار بودجه دولت به تفکیک بودجه جاری، عمرانی و درآمدهای نفتی بر برخی از متغیرهای کلان اقتصادی و همچنین مکانیزم‌های اثرگذاری آن‌ها مورد بررسی قرار گیرد. در این خصوص مکانیزم اثرگذاری نفت هم از طریق پایه پولی و مخارج عمرانی و هم از طریق اثرگذاری بر تولید از طریق تغییر در موجودی سرمایه دولتی در تابع تولید و تغییر در مصرف خانوارها در تابع مطلوبیت مورد بررسی قرار می‌گیرد. ساختار این مقاله به شرح زیر است:

نخست به طور خلاصه تصریح مدل تعادل عمومی پویای تصادفی مناسب برای اقتصاد ایران با توجه به ساختارهای اقتصاد کشور ارائه می‌شود. در قسمت دوم سیستم معادله‌های خطی شده با استفاده از روش بی‌زین برآورد شده و در ادامه بر اساس نتایج حاصل از برآورد پارامترها، آمار سیاست‌های مالی و تکانه‌های نفتی بر اساس نتایج شبیه‌سازی سیستم معادله‌های مورد تجزیه و تحلیل قرار می‌گیرد.

۱- تصریح مدل تعادل عمومی پویای تصادفی

مدل مورد استفاده در این مقاله از چهار بخش خانوار، بنگاه‌های داخلی، بخش دولت و سیاست‌گذاری پولی تشکیل شده است. خانوارها که مالک نیروی کار و سرمایه در اقتصاد هستند، هدفشان حداکثر کردن تابع مطلوبیت مورد انتظار طی دوره زندگی با توجه به قید بودجه است. شکل تابع مطلوبیت خانوار به شرح زیر است:

(۱)

$$u_t^i = \varepsilon_t^\beta \left[\frac{1}{1 - \delta_c} (C_t^i - hC_{t-1}^i)^{1 - \sigma_c} - \frac{\varepsilon_t^l}{1 + \sigma_l} (L_t^i)^{1 + \sigma_l} + \frac{\varepsilon_t^m}{1 - \sigma_m} \left(\frac{M_t^i}{P_t} \right)^{1 - \sigma_m} \right]$$

که در آن C_t^i مصرف کل خانوار، $\left(\frac{M_t^i}{P_t} \right)$ مانده حقیقی پول، (L_t^i) ساعات کار عرضه شده، h درجه وابستگی عادت‌های مصرفی بیرونی و β عامل تنزل زمانی است.

کالاهای مصرفی (C_t^i) از ترکیب تعداد زیادی کالاهای مصرفی متفاوت $C_t^{i,p}$ که توسط تولیدکنندگان در شرایط رقابت انحصاری تولید می‌شود و همچنین کالاهای و خدمات عمومی (C_t^G) که توسط دولت ارائه می‌شود، تشکیل شده است، یعنی $C_t^i = C_t^{i,p} + \chi^i C_t^G$. جایی که χ^i میزان برخورداری خانوار نام از کالاهای و خدمات عرضه شده از سوی دولت است.

در تابع شماره (۲)، σ_c ضریب ریسک‌گریزی نسبی را بیان می‌کند که عکس کشش جانشینی بین دوره‌های مصرف را نشان می‌دهد. به علاوه، σ_l بیانگر عکس کشش عرضه نیروی کار نسبت به دستمزد واقعی و σ_m عکس کشش مانده حقیقی پول $(m_t = \frac{M_t}{P_t})$ نسبت به نرخ بهره را نشان می‌دهد.

معادله (۱) شامل سه شوک تقاضای پول (ε_t^M) ، شوک رجحان مصرف‌کننده (ε_t^β) و شوک عرضه نیروی کار ε_t^l است که همگی از فرایند تصادفی $Ar(1)$ تبعیت می‌کند.

قید بودجه بین دوره‌های خانوارها را بر حسب قیمت‌های واقعی می‌توان به صورت زیر بیان کرد:

$$C_t^i + I_t^i + B_t^i + m_t^i = R_{t-1}^n \cdot \frac{b_{t-1}^i}{\pi_t} + \frac{m_{t-1}^i}{\pi_t} + T_t^i + \frac{W_t^i}{P_t} L_t^i + R_t^k z_t^i k_{t-1}^i - \psi(z_t^i) k_{t-1}^i + D_t^i \quad (2)$$

که در آن R_t^n بیانگر نرخ بهره ناخالص اسمی مشارکت $(R^n = 1 + r^n)$ ، T_t^i خالص انتقال‌های دولت به خانوارها، π_t نرخ تورم و به صورت $\pi_t = \frac{P_t}{P_{t-1}}$ تعریف می‌شود که در آن P_t شاخص قیمت مصرف‌کننده (CPI) است.

خانوارها ثروت مالی خودش را به صورت‌های پول نقد m_t و اوراق مشارکت B_t نگهداری می‌کنند. درآمد کل خانوارها از درآمد نیروی کار $\left(\frac{W_t^i}{P_t} L_t^i \right)$ ، اجاره سرمایه منهای هزینه مربوط به تغییرها در نرخ

بهره‌برداری از ظرفیت سرمایه $(R_t^k Z_t^i K_{t-1}^i - \psi(Z_t^i) K_{t-1}^i)$ و سودهای تقسیم‌شده بنگاه‌های تولیدکننده کالاهای واسطه‌ای D_t^i به دست می‌آید. W_t دستمزد اسمی، R_t^k نرخ بازدهی سرمایه و $\psi(Z_t^i)$ هزینه بهره‌برداری از سرمایه می‌باشد. هزینه بهره‌برداری از ظرفیت سرمایه $\psi(Z_t^i)$ بیانگر هزینه هر واحد سرمایه فیزیکی است. ۷.

فرایند انباشت سرمایه از طریق معادله زیر تصریح شده است:

(۳)

$$K_t^i = (1-\delta)K_{t-1}^i + \left[1 - S\left(\frac{I_t^i}{I_{t-1}^i}\right) \right] I_t^i \varepsilon_t^I$$

که در آن δ نرخ استهلاک سرمایه‌گذاری، I_t سرمایه‌گذاری ناخالص، ε_t^I شوک مربوط به تابع هزینه سرمایه‌گذاری و $s(\cdot)$ تابع هزینه تعدیل سرمایه‌گذاری می‌باشد که تابعی مثبت از تغییرهای در سرمایه‌گذاری می‌باشد. ۹. در وضعیت باثبات $z=1$ ، $S(1) = S'(1) = 0$ و $S'' > 0$ است پس هزینه تعدیل تنها به مشتق دوم بستگی دارد.

رفتار پس‌انداز و مصرف خانوارها از بهینه‌یابی تابع مطلوبیت با توجه به قید بودجه نسبت به مصرف، معادله اوپلر مصرف به دست می‌آید که مسیر بهینه مصرف بین دوره‌های خانوارها را بیان می‌کند:

(۴)

$$E_t \frac{\varepsilon_t^\beta (C_t - hC_{t-1})^{-\sigma_c}}{\varepsilon_t^\beta (C_{t+1} - hC_t)^{-\sigma_c}} = \beta E_t R_t^n \frac{1}{\pi_{t+1}}$$

تقاضای پول

بهینه‌یابی خانوارها نسبت به میزان نگهداری حجم پول، منجر به تقاضای پول گردیده که تابع آن به صورت زیر می‌باشد:

(۵)

$$\varepsilon_t^M \left(\frac{M_t}{P_t} \right)^{-\sigma_m} = (C_t - hC_{t-1})^{-\sigma_c} \times \frac{r_t^n}{1+r_t^n}$$

که در آن مانده حقیقی پول با مصرف رابطه مثبت و کشش آن برابر $\frac{\sigma_c}{\sigma_m}$ است ولی با نرخ بهره رابطه منفی

دارد.

سرمایه‌گذاری و انباشت سرمایه

با بهینه یابی خانوارها نسبت به سرمایه‌گذاری و موجودی سرمایه منجر به رابطه Q نهایی توپین می‌شود که از نسبت

(۶)

$$1 = q_t \varepsilon_t^1 \left[1 - S \left(\frac{I_t}{I_{t-1}} \right) - S' \left(\frac{I_t}{I_{t-1}} \right) \frac{I_t}{I_{t-1}} \right] + \beta E_t q_{t+1} \frac{\lambda_{t+1}}{\lambda_t} \varepsilon_{t+1}^1 S' \left(\frac{I_{t+1}}{I_t} \right) \left(\frac{I_{t+1}}{I_t} \right)^2$$

(۷)

$$q_t = \beta E_t \frac{\lambda_{t+1}}{\lambda_t} \left[q_{t+1} (1 - \delta) + z_{t+1} R_{t+1}^k - \psi(z_{t+1}) \right]$$

که در آن $q_t = \frac{Q_t}{\lambda_t}$ بیانگر ارزش میزان سرمایه‌گذاری بر حسب هزینه جایگزینی سرمایه و Q_t و λ_t

به ترتیب ضرایب لاگرانژ مربوط به قیود فرایند انباشت سرمایه و بودجه خانوارها می‌باشد. معادله (۶) را می‌توان به عنوان معادله اوپلر سرمایه‌گذاری تفسیر کرد و بیانگر مسیر بهینه سرمایه‌گذاری ۱۰ و معادله (۷) ارزش تنزیل شده جریان بازدهی مورد انتظار آتی سرمایه پس از تعدیل‌های لازم نسبت به نرخ استهلاک و نرخ بهره‌برداری از سرمایه را بیان می‌کند.

عرضه نیروی کار خانوارها و معادله تعیین دستمزد

هر خانوار یک عرضه‌کننده انحصاری خدمات نیروی کار متفاوت می‌باشد که مورد نیاز تولیدکنندگان کالای واسطه‌ای است. ۱۱ بنابراین خانوارها می‌توانند دستمزد خودشان را با توجه به جانشینی بین خدمات کار متفاوت که توسط پارامتر λ_t^w نشان داده می‌شود تعیین کنند. پس از تعیین نرخ دستمزد، هر خانوار کار مورد نیاز بنگاه‌ها را با این دستمزد عرضه می‌کند. یک جمع‌گر نیروی کار، خدمات نیروی کار متفاوت را از خانوارها اجاره نموده و آن‌ها را به عامل تولید همگن L_t با استفاده از تکنولوژی زیر تبدیل می‌کند:

(۸)

$$L_t = \left[\int_0^1 (L_t^i)^{\frac{1}{1+\lambda_t^w}} di \right]^{1+\lambda_t^w}$$

که در آن L_t^i بیانگر نیروی کار خانوار i ام، L_t کل عرضه نیروی کار و λ_t^w بیانگر شوک مقدار افزوده به دستمزد ۱۲ است و به صورت $\lambda_t^w - \lambda_{t-1}^w = \rho_w (\lambda_{t-1}^w - \lambda_{t-2}^w) + u_t^w$ است و $u_t^w \sim N(0, \sigma_w^2)$ جایی که $\lambda_t^w - \lambda_{t-1}^w = \rho_w (\lambda_{t-1}^w - \lambda_{t-2}^w) + u_t^w$ است و λ^w پارامتر مقدار افزوده به دستمزد در وضعیت باثبات است. از بهینه یابی مساله جمع‌گر نیروی کار که در

واقع حداکثر سازی سود می‌باشد، تابع تقاضا برای نیروی کار خانوار نام از سوی جمع گر نیروی کار به صورت زیر به دست می‌آید:

(۹)

$$L_t^i = \left(\frac{W_t^i}{W_t} \right)^{\frac{1+\lambda_t^w}{\lambda_t^w}} L_t \quad "i \in [0,1]$$

که در آن $W_t = \left[\int_0^1 W_t^i \right]^{\frac{1}{\lambda_t^w}} di$ در اینجا فرض می‌کنیم که خانوارها در بازار کار تعیین‌کننده دستمزدهای خودشان هستند ولی این امکان وجود ندارد که آن‌ها همیشه در هر دوره دستمزد خودشان را به صورت بهینه تعدیل کنند. احتمال اینکه یک خانوار نماینده بتواند دستمزد اسمی‌اش را به صورت بهینه تعدیل کند برابر است با $1-\theta^w$. ولی خانوارهایی که چنین فرصت برای تعدیل دستمزدهای خود پیدا نمی‌کنند فرض می‌شود که دستمزدشان را نسبت به قیمت‌های گذشته بر اساس رابطه زیر شاخص بندی می‌کنند.

(۱۰)

$$W_{t+1}^i = (\pi_t)^{\tau_w} W_t^i$$

که در آن τ_w درجه شاخص بندی دستمزد است ($0 \leq \tau_w \leq 1$). با بهینه یابی مساله خانوارها در خصوص تعیین بهینه دستمزدها با استفاده از روش کالوو (۱۹۸۳) ۱۳، فرایند تعدیل بهینه دستمزد به صورت زیر می‌باشد:

(۱۱)

$$\frac{W_t^*}{P_t} E \sum_{k=0}^{\infty} \beta^k \theta_w^k \left(\frac{\pi_t}{\pi_{t+k}} \right)^{\tau_w} \cdot \frac{L_{t+k}^i (c_{t+k} - h.c_{t+k-1})^{-\sigma_c}}{1+\lambda_{t+k}^w} = E \sum_{k=0}^{\infty} \beta^k \theta_w^k L_{t+k}^i \left[-\varepsilon_{t+k}^L (L_{t+k}^i)^{1+\sigma_L} \right]$$

معادله (۱۱) گویای آن است که دستمزد اسمی در زمان t برای خانوار نام که فرصت تعدیل به وجود می‌آید به گونه‌ای آن را تعدیل می‌کند که ارزش حال بازدهی نهایی ناشی از کار برابر با یک مقدار افزوده ۱۴ بر روی ارزش حال هزینه نهایی ناشی از کار (هزینه ذهنی کار کردن) باشد. ۱۵

وقتی دستمزدها انعطاف‌پذیر باشد (یعنی $\theta_w = 0$)، دستمزد حقیقی برابر یک مقدار افزوده معادل هزینه اضافی $(1+\lambda_t^w)$ بر روی نسبت عدم مطلوبیت نهایی کار به مطلوبیت نهایی مصرف در زمان جاری است.

با توجه به اینکه در هر دوره، $1-\theta_w$ درصد از خانوارها موفق می‌شوند تا دستمزد خود را در سطح بهینه W_t^* تعدیل کنند و θ_w درصد مابقی به طور جزئی دستمزدهایشان را با نرخ تورم شاخص بندی می‌کنند، بنابراین شاخص کلی دستمزد را می‌توان به صورت زیر نوشت:

(۱۲)

$$W_t^{-\frac{1}{\lambda_w}} = \theta_w \left[W_{t-1} (\pi_{t-1})^{\tau_w} \right]^{-\frac{1}{\lambda_w}} + (1-\theta_w) (W_t^*)^{-\frac{1}{\lambda_w}}$$

رفتار بنگاه‌ها

دو نوع بنگاه وجود دارد: بنگاه‌های تولیدکننده کالاهای نهایی و تولیدکنندگان کالاهای واسطه‌ای. بنگاه تولیدکننده کالای نهایی، کالاهای متمایز تولیدشده توسط بنگاه‌های تولیدکننده کالاهای واسطه‌ای را خریداری کرده و از ترکیب آن‌ها کالایی نهایی تولید و به خریداران نهایی می‌فروشد. کالاهای واسطه‌ای، متمایز و جانشین ناقص همدیگر هستند. تولیدکننده کالای نهایی، آن‌ها را بر اساس یک جمع گر دیکسیت-استیگلیتز که به شکل ذیل تعریف می‌شود ترکیب می‌کند:

(۱۳)

$$Y_t = \left[\int_0^1 Y_t^j \frac{1}{\lambda_t^p} d_j \right]^{1+\lambda_t^p}$$

$$\log \lambda_t^p = \rho_p \log \lambda_{t-1}^p + (1-\rho_p) \lambda^p + u_t^p, u_t^p \sim N(0, \sigma_p^2)$$

که

شوک مارک-آپ قیمت مانا بوده و λ^p پارامتر مارک‌آپ وضعیت باثبات است. λ_t^p به شکل شوک فشار هزینه در معادله تورم تفسیر می‌شود.

بنگاه تولیدکننده کالای نهایی در شرایط رقابت کامل عمل می‌کند و سعی می‌کند با توجه به قیمت‌های کالاهای متمایز واسطه‌ای، مقدار خرید خود را از این کالاها طوری تعیین کند که سودش حداکثر یا هزینه‌اش حداقل شود. شرایط حداقل سازی هزینه‌ها در بخش بنگاه‌های تولیدکننده نهایی منجر به تابع تقاضا به صورت زیر بیان می‌گردد:

(۱۴)

$$Y_t^j = \left(\frac{P_t^j}{P_t} \right)^{\frac{1+\lambda_t^p}{\lambda_t^p}} Y_t, \quad "j \in [0,1]$$

که در آن P_t^j قیمت کالای واسطه z و P_t شاخص کل قیمت است به صورت $P_t = \left(\int_0^1 (P_t^j)^{-\frac{1}{\lambda_t^p}} d_j \right)^{-\lambda_t^p}$

تعریف می‌شود.

بنگاه‌های تولیدکننده کالاهای واسطه‌ای با به‌کارگیری نیروی کار و سرمایه از طریق تکنولوژی زیر به تولید کالاهای واسطه‌ای z می‌پردازند. از آنجایی که در اقتصاد ایران بودجه‌های عمرانی دولت به دلیل مسلط

بودن بخش دولتی در اقتصاد نقش مهمی دارد بنابراین لازم است که تشکیل سرمایه دولتی در تابع تولید بنگاه‌های تولیدکننده کالاهای واسطه‌ای لحاظ گردد.

(۱۵)

$$Y_t^i = A_t (\bar{K}_{t-1}^j)^\alpha (L_t^j)^{1-\alpha} (K_{t-1}^G)^\eta - \varphi^j$$

که در آن L_t^j بیانگر نیروی کار مورد استفاده توسط بنگاه z و \bar{K}_{t-1}^j موجودی سرمایه موثر خصوصی و به صورت $\bar{K}_{t-1}^j = z_t k_{t-1}^j$ تعریف می‌شود و K_{t-1}^G تشکیل سرمایه دولتی است و فرض می‌شود که برای تمام بنگاه‌ها در این بخش مشترک است. تشکیل سرمایه دولتی به عنوان مکمل نهاده‌های بخش خصوصی است به این معنا که افزایش در K^G باعث افزایش در بهره‌وری نهایی نیروی کار و سرمایه بخش خصوصی می‌شود.

φ^j هزینه ثابت است و تضمین می‌کند که سود در وضعیت باثبات صفر است و فرض می‌شود که نرخ رشد هزینه ثابت با نرخ رشد محصول در وضعیت باثبات یکسان است به گونه‌ای که به دلیل وجود قدرت انحصاری، سود بنگاه‌ها مثبت نباشد.

A_t شوک بهره‌وری است که برای تمام بنگاه‌ها مشترک است و فرض می‌شود که از فرایند زیر تبعیت می‌کند.

$$\log A_t = \rho_a \log A_{t-1} + u_t^a, \quad u_t^a \sim N(0, \sigma_a^2) \quad (16)$$

مساله بهینه یابی بنگاه z ام آن است که هزینه‌ها را با توجه مقدار معین تولید حداقل کند. شرایط مرتبه اول حداقل سازی بنگاه‌ها را می‌توان به صورت زیر بیان نمود:

(۱۷)

$$\frac{\bar{k}_{t-1}^j}{L_t^j} = \frac{\alpha}{1-\alpha} \cdot \frac{W_t}{P_t} \cdot \frac{1}{R_t^k}$$

رابطه (۱۷) بیانگر آن است که نسبت سرمایه به نیروی کار برای تمام بنگاه‌های تولیدکننده کالاهای واسطه‌ای یکسان است. با توجه به اینکه هزینه نهایی برابر است با $\frac{W_t}{MP_L}$ ، بنابراین هزینه نهایی بنگاه بر

حسب قیمت‌های واقعی را می‌توان به صورت زیر نوشت:

(۱۸)

$$mc_t = \frac{Mc_t}{P_t} = \frac{1}{A_t} \left(\frac{1}{1-\alpha} \right)^{1-\alpha} \left(\frac{1}{\alpha} \right)^\alpha \left(\frac{W_t}{P_t} \right)^{1-\alpha} (R_t^k)^\alpha (K_{t-1}^G)^{-\eta}$$

مساله دیگری که بنگاه تولیدکننده کالای واسطه‌ای با آن مواجه است تعدیل قیمت‌ها است که در این مطالعه برای تعدیل قیمت‌ها از روش کالوو (۱۹۸۳) استفاده می‌کنیم. در هر دوره تنها $(1-\theta_p)$ درصد از آن‌ها به طور تصادفی انتخاب می‌شود و قادر خواهند بود تا به طور بهینه قیمت محصول خود را تعیین کنند. بقیه بنگاه‌ها (θ_p) درصد) که نمی‌توانند در دوره جاری قیمت‌ها را به صورت بهینه انتخاب کنند بر اساس قیمت‌های گذشته با استفاده از فرمول زیر به صورت جزئی قیمت‌ها را شاخص بندی می‌کنند. ۱۷.

(۱۹)

$$P_{t+1}^j = (\pi_t)^{\tau_p} P_t^j$$

که در آن $\pi_t = \frac{P_t}{P_{t-1}}$ بیانگر نرخ تورم τ_p پارامتری است که درجه شاخص بندی قیمت‌ها را نشان می‌دهد. در هر دوره $t \geq 0$ هدف بنگاه‌ها آن است که ارزش حال جریان سود مورد انتظار دوره‌های آینده را با توجه به تابع تقاضا برای محصول از سوی تولیدکنندگان نهایی، حداکثر کنند؛ یعنی،

$$\text{Max}_{P_t^j} E_t \sum_{k=0}^{\infty} (\beta \theta_p)^k \frac{\lambda_{t+k}}{\lambda_t} \left\{ \prod_{s=1}^k (\pi_{t+s-1})^{\tau_p} \frac{P_t^j}{P_{t+k}} - mc_{t+k} \right\} Y_{t+k}^j \quad (20)$$

$$Y_{t+k}^j = \left[\prod_{s=1}^k (\pi_{t+s-1})^{\tau_p} \frac{P_t^j}{P_{t+k}} \right]^{\frac{1+\lambda_{t+k}^p}{\lambda_{t+k}^p}} \cdot Y_{t+k} \quad "k \geq 0$$

شرایط مرتبه اول رابطه (۲۰) را پس از انجام عملیات جبری می‌توان به صورت زیر نوشت:

(۲۱)

$$E_t \sum_{k=0}^{\infty} (\beta \theta_p)^k \lambda_{t+k} \frac{1}{\lambda_{t+k}^p} \left[\prod_{s=1}^k \frac{(\pi_{t+s-1})^{\tau_p}}{\pi_{t+s}} \right]^{\frac{1}{\lambda_{t+k}^p}} \frac{P_t^j}{P_t} Y_{t+k} = E_t \sum_{k=0}^{\infty} (\beta \theta_p)^k \lambda_{t+k} \frac{1+\lambda_{t+k}^p}{\lambda_{t+k}^p} \left[\prod_{s=1}^k \frac{(\pi_{t+s-1})^{\tau_p}}{\pi_{t+s}} \right]^{\frac{1+\lambda_{t+k}^p}{\lambda_{t+k}^p}} mc_{t+k} Y_{t+k}$$

رابطه (۲۱) نشان می‌دهد قیمتی که توسط بنگاه زام در زمان t ، تعیین می‌شود تابعی از هزینه‌های نهایی مورد انتظار آینده است و برابر است با یک مقدار افزوده ۱۸ (مارک آپ) بر روی هزینه‌های نهایی موزون. اگر قیمت‌ها انعطاف‌پذیر باشد $(\theta_p = 0)$ ، مقدار افزوده (مارک آپ) در زمان t برابر است با $(1+\lambda_t^p)$ که در این صورت $p^* = (1+\lambda_t^p) MC_t$ می‌باشد که همان شرط رقابت انحصاری است که در آن قیمت برابر است با یک مقدار افزوده به هزینه نهایی اسمی. ولی وقتی قیمت‌ها چسبندگی داشته باشند $(\theta_p > 0)$ ، مقدار افزوده (مارک آپ) در طول زمان وقتی که اقتصاد با شوک برون‌زا مواجه می‌شود، تغییر می‌کند. ۱۹.

با توجه به اینکه در هر دوره زمانی تنها درصدی از بنگاه‌ها می‌توانند قیمت‌هایشان را به صورت بهینه تعیین کنند و مابقی بنگاه‌ها قیمت‌ها را بر اساس قیمت دوره‌های قبل شاخص بندی می‌کنند، لذا شاخص قیمت کل در زمان t بر اساس فرمول متوسط وزنی زیر عمل می‌کند.

$$p_t^{-1} = \theta_p \left[(\pi_{t-1})^{\tau_p} p_{t-1} \right]^{\frac{1}{\lambda_p}} + (1 - \theta_p) \left[p^* \right]^{\frac{-1}{\lambda_p}} \quad (22)$$

دولت و بانک مرکزی

فرض بر این است که هدف دولت متوازن نگه‌داشتن بودجه خود است. در این مورد بانک مرکزی نیز به نحوی عمل می‌نماید که دولت به هدف اصلی خود دست یابد و به دلیل اینکه هدف بانک مرکزی حفظ ثبات قیمت‌ها و افزایش رشد اقتصادی است، در کنار کمک به دولت در رسیدن به هدف خود سعی دارد تا سیاست‌گذار پولی خود در جهت رسیدن به دو هدف نیز باشد. در هر دوره دولت سعی دارد تا هزینه‌های خود به شکل مخارج جاری و عمرانی را از طریق درآمدهای حاصل از دریافت مالیات یکجا از خانوارها، فروش اوراق مشارکت و درآمد حاصل از فروش نفت متوازن سازد. در صورت توازن بودجه از طریق این سه نوع منبع درآمد، خلق پولی اتفاق نمی‌افتد و بانک مرکزی قادر به اعمال سیاست پولی بدون در نظر گرفتن محدودیت بودجه دولت خواهد بود؛ اما چنانچه با وجود این سه منبع درآمدی، کسری اتفاق افتد، دولت از طریق استقراض از بانک مرکزی (یا برداشت از سپرده‌های خود نزد بانک مرکزی)، که به معنی خلق پول است، اقدام به تأمین مالی کسری بودجه خود خواهد کرد و این به معنی سلطه مالی است. با این حال نکته قابل توجه آن است که فروش ارز حاصل از درآمدهای نفتی به دولت نیز خود در پایه پولی منعکس خواهد شد. آنچه در قید بودجه دولت به صورت تغییرهای پایه پولی منعکس می‌شود، ترکیب درآمدهای نفتی و برداشت از سپرده‌های دولت نزد بانک مرکزی است.

بنابراین قید بودجه دولت به صورت زیر بیان می‌شود:

$$G_t + (1 + r_{t-1}) \frac{B_{t-1}}{P_t} = T_t + \frac{B_t}{P_t} + \frac{DC_t - DC_{t-1}}{P_t} + \omega O_t \quad (23)$$

که در آن DC_t خلق پول داخلی، O_t درآمد نفتی و G_t مخارج دولت به قیمت واقعی است که به صورت مجموع مخارج جاری، I_t^G ، و مخارج عمرانی، I_{Gt} ، تعریف می‌شود:

$$G_t = C_t^G + I_t^G \quad (24)$$

برای لحاظ نمودن کارایی پایین سرمایه‌گذاری پایین دولتی فرض می‌شود که یک ریال سرمایه‌گذاری کمتر از یک ریال منجر به افزایش موجودی سرمایه دولتی می‌گردد.

$$K_t^G = (1 - \delta_G) K_{t-1}^G + \varepsilon_t^G I_t^G \quad (25)$$

که در آن K_t^G سرمایه دولتی، I_t^G سرمایه‌گذاری دولتی در زمان t ، σ_t^G نرخ استهلاک سرمایه دولتی و $\varepsilon_t^G \sim \hat{I}[0,1]$ معیار کارایی سرمایه‌گذاری دولتی است.

سرمایه‌گذاری دولتی (به شکل لگاریتم خطی شده) از یک فرایند خودرگرسیون مرتبه اول به صورت زیر تبعیت می‌کند:

$$\log I_t^G = \rho_I \log I_{t-1}^G + u_t^I + v_o u_t^o \quad u_t^I \sim N(0, \sigma_t^2) \quad (26)$$

در رابطه فوق u_t^I شوک سرمایه‌گذاری است که مستقل از شوک افزایش درآمدهای نفتی است و u_t^o شوک نفتی است. در بیشتر موارد رفتار دولت در ایران به نحوی بوده که با کاهش درآمدهای نفتی سعی می‌کند حجم مخارج عمرانی را کاهش داده و کمتر از مخارج جاری کم کند (وبالعکس)، فرض می‌شود که شوک نفتی u_t^o ، مثبت است. بنابراین بر اساس این رابطه، با افزایش درآمدهای نفتی سرمایه‌گذاری دولتی بیشتری در بودجه تصویب شده و با کاهش درآمدهای نفتی از میزان پروژه‌های عمرانی دولت کاسته می‌شود. همچنین فرض می‌شود که سیاست‌گذاری بودجه از یک فرایند $AR(1)$ به صورت زیر تبعیت می‌کند:

(۲۷)

$$\log C_t^G = (1 - \rho_G) C_t^G + \rho_G \log C_{t-1}^G + \varepsilon_t^G, \quad \varepsilon_t^G \sim i.i.d.N(0, \sigma_G^2)$$

پایه پولی (ترازنامه بانک مرکزی) به صورت زیر تعریف می‌شود:

$$M_t = DC_t + FR_t \quad (28)$$

که در آن DC_t اعتبارات داخلی و FR_t ذخایر خارجی (خالص دارایی‌های خارجی) بانک مرکزی است. در واقع در این رابطه فرض شده که عمده بانک‌ها نیز تحت تملک دولت هستند و بنابراین خالص بدهی دولت به بانک مرکزی، خالص بدهی بانک‌ها به بانک مرکزی را نیز در بر می‌گیرد. پایه پولی به صورت حقیقی را می‌توان زیر نوشت:

$$m_t = dc_t + fr_t \quad (29)$$

فرض می‌شود که انباشت دارایی‌های خارجی بانک مرکزی (به صورت حقیقی) از قاعده زیر تبعیت نماید:

$$fr_t = \frac{fr_{t-1}}{\pi_t} + \omega O_t \quad (30)$$

در واقع در این رابطه فرض شده که انباشت دارایی خارجی بانک مرکزی به نحوی است که به میزان فروش مستقیم درآمدهای حاصل از نفت O_t توسط دولت به بانک مرکزی بستگی دارد. به عبارت دیگر فرض بر این است که دولت ω درصد از درآمدهای نفتی خود را مستقیم به بانک مرکزی فروخته و تبدیل به ریال می‌کند و $1-\omega$ درصد از آن را به صورت سپرده در صندوق توسعه ملی نگه داشته می‌شود. بنابراین تصمیم‌گیری در مورد نحوه خرج کردن درآمدهای نفتی جدید توسط پارامتر ω مشخص می‌شود. همچنین فرض می‌شود که انباشت ذخایر صندوق توسعه ملی نیز از فرایند زیر تبعیت می‌کند که در آن $1-\omega$ درصد از درآمد نفت در هر دوره به صورت سپرده در صندوق توسعه ملی نگه داشته شده و به مرور خرج می‌شود.

$$df_t = \frac{df_{t-1}}{\pi_t} + (1-\omega)O_t \quad (31)$$

فرض می‌شود که درآمدهای نفتی از یک فرایند خودرگرسیون مرتبه اول (به صورت لگاریتم خطی شده) به شکل زیر پیروی می‌کند:

$$\hat{o}_t = \rho_o \hat{o}_{t-1} + \varepsilon_t^o, \quad \varepsilon_t^o \sim i.i.d.N(0, \sigma_o^2) \quad (32)$$

فرض می‌شود که ابزار سیاست‌گذاری پولی در اختیار بانک مرکزی نرخ رشد حجم پول (پایه پولی) باشد. همچنین فرض می‌شود که سیاست‌گذاری پولی به شکلی است که بر اساس آن سیاست‌گذار نرخ رشد پایه پولی را در جهت رسیدن به دو هدف خود یعنی کاهش انحراف تولید از تولید بالقوه و انحراف تورم از تورم هدف تعیین می‌کند. تابع واکنش سیاست‌گذاری پولی (به شکل لگاریتم-خطی) به صورت زیر خواهد بود.

$$\hat{\mu}_t = \rho_\mu \hat{\mu}_{t-1} + v_\pi (\hat{\pi}_t - \pi_t^*) + v_y \hat{y}_t + u_t^\mu \quad (33)$$

که در آن $\mu_t = \hat{m}_t - \hat{m}_{t-1} + \hat{\pi}_t$ نرخ رشد اسمی پایه پولی، $\hat{\pi}_t$ و \hat{y}_t به ترتیب انحراف لگاریتم تورم و تولید از مقادیر وضعیت پایدارشان، w_π و w_y ضریب اهمیتی که سیاست‌گذاری به ترتیب برای شکاف تورم و تولید لحاظ می‌کند و $\hat{\pi}_t^*$ تورم هدف ضمنی است که فرض شده از یک فرایند خودرگرسیون مرتبه اول تبعیت می‌کند. u_t^μ نیز شوک سیاست‌گذاری پولی است.

۲- برآورد مدل

شکل لگاریتم - خطی معادل‌های مدل با استفاده از داده‌های فصلی اقتصاد ایران طی دوره ۳: ۱۳۹۰-۱: ۱۳۶۸ با استفاده از روش بیزی و الگوریتم متروپولیس - هسیتنگر برآورد شده است. برای برآورد پارامترهای

این مدل از روش بیزی و از الگوریتم متروپولیس-هستینگز استفاده می‌شود. با استفاده از الگوریتم متروپولیس-هستینگز ده زنجیره موازی با حجم یک میلیون برای به دست آوردن چگالی پسین پارامترها استخراج می‌شود. برای برآورد مدل از نه متغیر قابل مشاهده، یعنی شکاف تولید، تورم، نرخ رشد پایه پولی، مخارج مصرفی خصوصی، مخارج مصرفی دولتی، درآمدهای نفتی، سرمایه‌گذاری کل، دستمزد و اشتغال استفاده شده است. داده‌های مورد استفاده به صورت فصلی و برای دوره ۱۳۶۸ تا ۱۳۹۱ می‌باشد. سه متغیر اول به همراه سرمایه‌گذاری کل، دستمزد و اشتغال بیانگر وضعیت کلی اقتصاد، نرخ رشد پایه پولی نماینده‌ای از سیاست‌گذاری پولی، مخارج مصرفی و عمرانی دولتی نشان‌دهنده سیاست‌گذاری مالی و درآمدهای نفتی نشان‌دهنده نقش نفت در اقتصاد خواهد بود. شکاف تولید به صورت انحراف لگاریتم تولید حقیقی از تولید بالقوه تعریف می‌شود. تولید بالقوه نیز با استفاده از فیلتر هودریک-پرسکات (HP) محاسبه می‌شود.

در جدول شماره ۲ پیوست پامترهای مدل در وضعیت باثبات با استفاده از داده‌های اقتصاد ایران محاسبه شده است. در جدول شماره ۳، مقادیر برآوردی میانگین و انحراف معیار پارامترها مدل با استفاده از روش بیزی ارائه شده است. توزیع میانگین و انحراف معیار پیشین و نتایج حاصل از برآورد بیزی پارامترها و انحراف معیار آنان (یعنی میانگین و انحراف معیار پسین) در نمودار شماره ۴ پیوست از روش مونت کارلو با زنجیره مارکوف در قالب الگوریتم متروپولیس-هستینگز با تعداد ۱۰ بلوک و ۵۰۰ هزار برداشت نمونه در هر بلوک استفاده شده است، ارائه شده است.

۳- تحلیل نتایج شبیه‌سازی

با استفاده از نتایج حاصل از برآورد پارامترها، مدل حل و شبیه‌سازی گردیده است. بر اساس مدل شبیه‌سازی شده آثار تکانه‌های درآمدهای نفتی، مخارج جاری و عمرانی دولت بر متغیرهای کلان اقتصادی به شرح زیر می‌باشد. لازم به ذکر است که در شبیه‌سازی آثار شوک‌ها، سیاست‌گذاری پولی به دو روش قاعده و صلاح‌دیدی ۲۰ حل شده و نتایج هر دو در یک نمودار به شرح زیر گزارش شده است:

آثار شوک سرمایه‌گذاری دولتی

توابع واکنش آنی نسبت به تکانه سرمایه‌گذاری دولتی در نمودار شماره ۱ گزارش شده است. در این مدل افزایش مخارج عمرانی دولت نخست منجر به افزایش سرمایه دولتی شده که به عنوان عامل افزایش‌دهنده بهره‌وری عوامل تولید محسوب شده و از طریق تابع تولید متغیرهای تولید، اشتغال، مصرف و ... را تحت تأثیر قرار می‌دهد. نمودار مذکور نشان می‌دهد یک شوک مثبت وارده به سرمایه‌گذاری دولتی (به قیمت حقیقی) که باعث افزایش تدریجی سرمایه‌گذاری دولتی می‌شود مصرف کاهش یافته، درحالی‌که اشتغال افزایش می‌یابد. در نتیجه این اتفاق‌های، تولید نیز افزایش می‌یابد؛ اما این نتیجه با نتیجه حاصله از مدل نئوکلاسیک مطرح‌شده در بارو (۱۹۸۹) و لیپر و دیگران (۲۰۱۰) کمی متفاوت است. در مدل

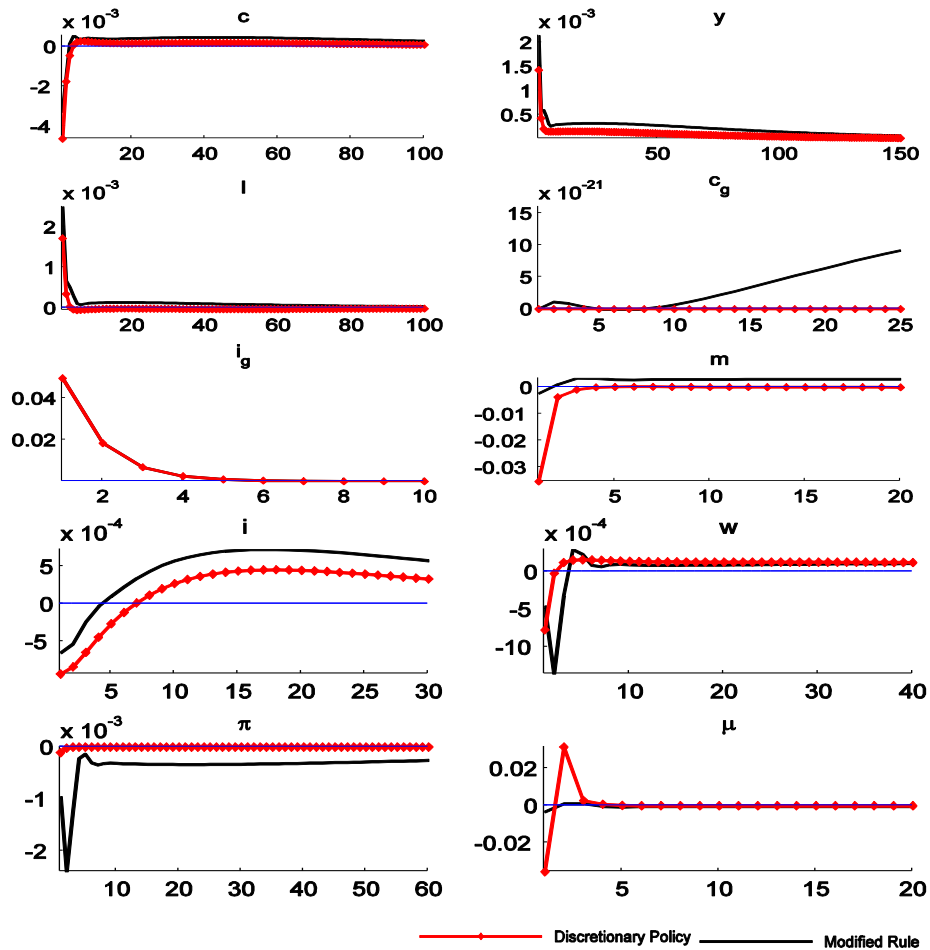
نئوکلاسیک افزایش سرمایه‌گذاری دولتی از طریق مالیات تأمین مالی می‌شود. بنابراین افزایش مالیات به معنی یک اثر ثروت منفی بوده که باعث کاهش مصرف و افزایش عرضه نیروی کار می‌شود. اثر ثروت منفی در مدل مد نظر ما نیز نخست باعث کاهش مصرف می‌شود اما از آنجا که کالاهای عمومی در تابع مطلوبیت و بنابراین تابع عرضه نیروی کار (به دلیل کشش پایین بین‌دوره‌ای مصرف، به صورت منفی) وارد می‌شود و از آنجا که در مدل ما فرض شده که هزینه پروژه‌های عمرانی عمدتاً از طریق درآمدهای نفتی تأمین مالی می‌شود، کانال این اثر ثروت متفاوت است. از آنجا که سرمایه دولت به صورت سرمایه افزا وارد تابع تولید می‌شود، باعث کاهش هزینه اجاره سرمایه و بنابراین کاهش تورم می‌شود. در دوره تکمیل پروژه سرمایه‌گذاری جانشینی جبری بین سرمایه‌گذاری دولتی و سرمایه‌گذاری خصوصی اتفاق افتاده و بنابراین سرمایه‌گذاری خصوصی کاهش پیدا می‌کند. همچنین باید توجه داشت که افزایش مخارج عمرانی دولت باعث افزایش حجم سرمایه دولت می‌شود که همین امر باعث می‌شود اثر شوک وارده به سرمایه‌گذاری دولت دارای اثر بلندمدتی باشد.

در نتیجه شوک به مخارج سرمایه‌گذاری دولت، حجم پول با کاهش روبرو شده و با تکمیل سرمایه‌گذاری دولتی و افزایش مخارج کل دولت، شروع به افزایش می‌کند. یکی از دلایل افزایش رشد حجم پول در نتیجه افزایش سرمایه‌گذاری دولتی آن است که منبع تأمین مالی سرمایه‌گذاری بیشتر از ناحیه درآمدهای نفتی است با افزایش درآمدهای نفتی که بیشتر از طریق بانک مرکزی خریداری و از طریق افزایش خالص دارایی‌های خارجی، در نهایت پایه پولی و حجم پول را افزایش می‌دهد.

آثار شوک مخارج جاری دولتی

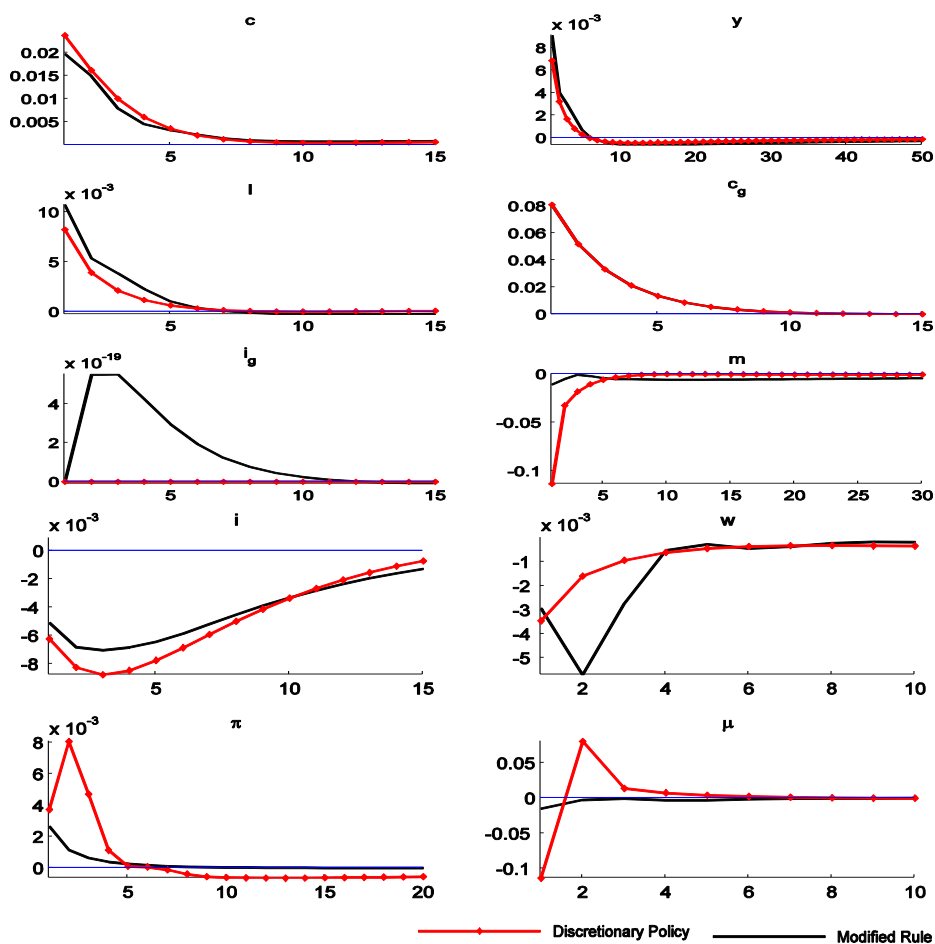
در نمودار شماره (۲) توابع واکنش آنی نسبت به تکانه مخارج جاری (مصرفی) دولت را نشان می‌دهد. وقوع یک تکانه مثبت مخارج جاری دولت، باعث افزایش مصرف شده که دلیل آن اثرهای مثبت ناشی از افزایش تقاضای کل که منجر به افزایش مصرف شده، بلکه در تابع مطلوبیت، مصرف کل ترکیبی از کالاها و خدمات عمومی عرضه شده از سوی دولت و کالاها و خدمات مصرفی خصوصی است. بدیهی است که با افزایش مخارج مصرفی دولت میزان کالاها و خدمات دولتی افزایش و در نهایت مصرف کل افزایش می‌یابد. افزایش مخارج جاری دولت باعث افزایش تولید و اشتغال نیز می‌شود. زیرا در ایران اندازه دولت قابل توجه بوده و با افزایش آن تقاضای کل در اقتصاد تحریک می‌شود. تکانه مثبت مخارج جاری دولتی باعث افت دستمزد حقیقی و مانده حقیقی پول به دلیل ایجاد شرایط تورمی می‌شود.

نمودار ۱- توابع واکنش آنی نسبت به تکانه سرمایه‌گذاری دولتی به اندازه یک انحراف معیار



درصد انحراف تولید از وضعیت تعادل یکنواخت، c درصد انحراف مصرف خصوصی از وضعیت تعادل یکنواخت، y درصد انحراف مخارج مصرفی دولت از وضعیت تعادل یکنواخت، l درصد انحراف اشتغال از وضعیت تعادل یکنواخت، m درصد انحراف تقاضای پول از وضعیت تعادل یکنواخت، i_g درصد انحراف مخارج عمرانی دولت از وضعیت تعادل یکنواخت، w درصد انحراف دستمزد حقیقی از وضعیت تعادل یکنواخت، i درصد انحراف سرمایه‌گذاری خصوصی از وضعیت تعادل یکنواخت، μ درصد انحراف رشد پایه پولی از وضعیت تعادل یکنواخت، π درصد انحراف تورم از وضعیت تعادل یکنواخت

نمودار ۲- توابع واکنش آنی نسبت به تکانه مخارج جاری دولت به اندازه یک انحراف معیار



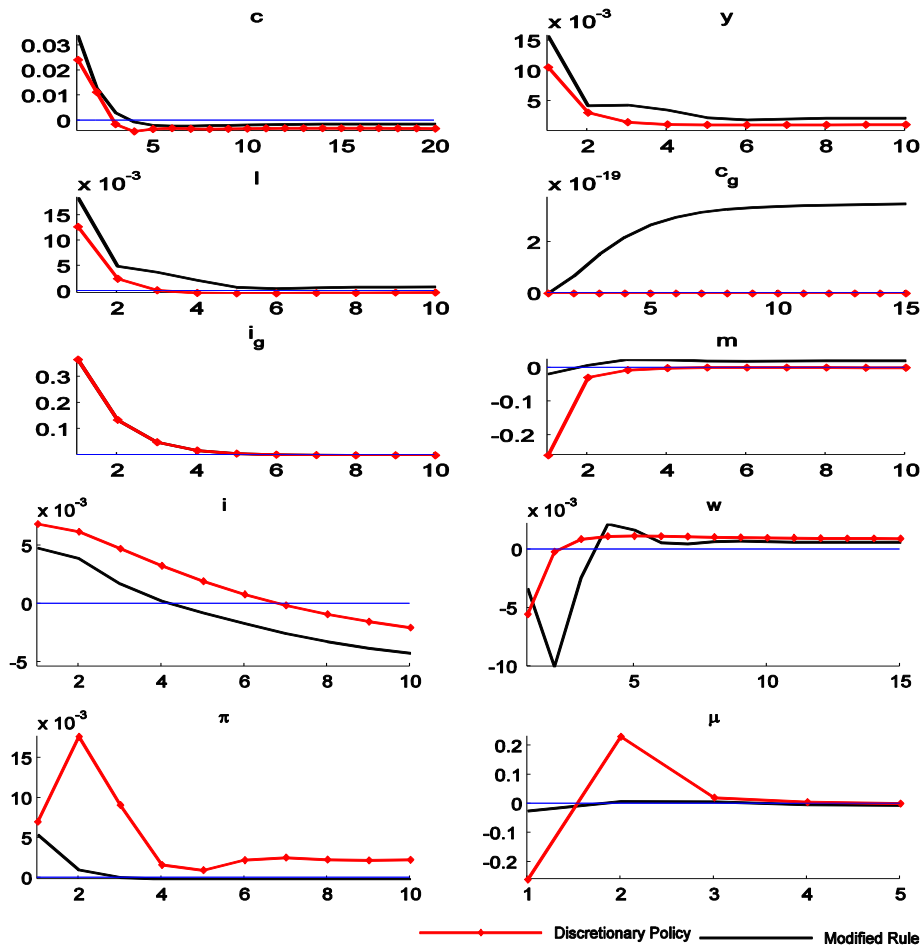
*تعریف متغیرها مشابه زیرنویس نمودار شماره ۱ می‌باشد.

آثار شوک‌های نفتی

شوک درآمدهای نفتی در مدل به صورت برونزا لحاظ شده است و از طرق تأثیر بر مخارج عمرانی دولت ابتدا منجر به افزایش سرمایه دولتی شده است. سرمایه دولتی به عنوان عامل افزایش‌دهنده بهره‌وری عوامل تولید محسوب شده و از طریق تابع تولید متغیرهای تولید، مصرف و ... را تحت تأثیر قرار می‌دهد. نمودار شماره (۳) توابع واکنش آنی نسبت به تکانه نفتی را نشان می‌دهد. بر اساس این نمودار، وقوع یک تکانه مثبت نفتی باعث افزایش مخارج عمرانی و جاری دولت شده که به تبع خود مصرف، سرمایه‌گذاری، تولید و اشتغال را افزایش می‌دهد.

تکانه مثبت درآمد نفتی باعث افزایش تورم نیز می‌شود. دلیل اصلی این موضوع تبدیل درآمدهای ارزی ناشی از صادرات نفت بوده که در بودجه دولت هزینه می‌شود. نکته قابل توجه آن که دوره شرایط تورمی حاصل از تکانه مثبت نفت در حالت سیاست‌گذاری پولی صلاح‌دید نسبت به سیاست‌گذاری پولی مبتنی بر قاعده بسیار طولانی‌تر خواهد بود. این افزایش تورم در ادامه باعث افت مانده حقیقی پول نیز می‌شود. به دلیل افزایش اشتغال و همچنین ایجاد شرایط تورمی، دستمزد حقیقی نیز کاهش می‌یابد. با این حال سیاست‌گذار پولی با مشاهده شرایط تورمی حاصل از تکانه مثبت نفت سعی در کنترل تورم از طریق کاهش رشد حجم پایه پولی می‌کند.

نمودار ۳- توابع واکنش آنی نسبت به تکانه نفتی



*تعریف متغیرها مشابه زیرنویس نمودار شماره ۱ می‌باشد.

۴- نتیجه‌گیری

در این مقاله یک مدل تعادل عمومی پویای تصادفی برای اقتصاد ایران تصریح شده است که در آن به نقش سیاست‌های مالی و تکانه‌های نفتی تاکید شده است. با استفاده از نتایج شبیه‌سازی مدل، آثار تکانه‌های نفتی و بودجه دولت و همچنین مکانیزم‌های اثرگذاری آن از طریق کانال‌های پایه پولی و همچنین از طریق تغییر در موجودی سرمایه دولتی در تابع تولید مورد بررسی قرار گرفت که نتایج آن به شرح زیر است:

- ۱) افزایش سرمایه‌گذاری دولتی باعث افزایش تولید شده اما در روش سیاست‌گذاری مبتنی بر قاعده اثر افزایش شوک مثبت سرمایه‌گذاری دولتی بر تولید بیشتر از سیاست‌گذاری پولی صلاح‌دیدی است.
- ۲) افزایش سرمایه‌گذاری دولتی باعث افزایش اشتغال شده است. از آنجایی که هزینه‌های عمرانی دولت بیشتر از محل درآمدهای ارزی نفت تأمین می‌شود، بین افزایش سرمایه‌گذاری دولتی و سرمایه‌گذاری خصوصی اثر جایگزینی وجود نداشته و با افزایش سرمایه‌گذاری دولتی حتی سرمایه‌گذاری خصوصی افزایش و در نهایت تولید نیز افزایش یافته است.
- ۳) افزایش مخارج جاری دولت موجب افزایش مصرف خصوصی و اشتغال شده است.
- ۴) تکانه مثبت مخارج جاری دولت موجب افت دستمزد حقیقی و مانده حقیقی پول به دلیل ایجاد شرایط تورمی گردیده است. شرایط تورمی در حالت صلاح‌دیدی بیشتر از مبتنی بر قاعده است. با وقوع شرایط تورمی نیز بانک مرکزی در حالت صلاح‌دیدی اقدام به کاهش شدیدتر رشد پایه پولی نسبت به حالت سیاست‌گذاری مبتنی بر قاعده می‌کند.
- ۵) افزایش درآمدهای نفتی موجب افزایش تولید، مصرف، اشتغال و سرمایه‌گذاری خصوصی شده است ولی موجب افزایش تورم شده که به دلیل آن دستمزد حقیقی کاهش می‌یابد.

فهرست منابع

- 1) Adolfson et al (2007) Bayesian Estimation of an Open Economy DSGE Model with Incomplete Pass-Through *Journal of International Economics* 72, 481-511
- 2) Baxter, M. and R. King (1993), Fiscal Policy in General Equilibrium, *American Economic Review* 83, 315-334.
- 3) Calvo, G.(1983), "Staggered Price setting in a Utility- Maximizing Framework", *Journal of Monetary Economics* 12,383-398.
- 4) Castelnuovo, E., Nisticó, S., 2010. Stock market conditions and monetary policy in an DSGE model for the US. *Research Discussion Papers* 11/2010. Bank of Finland.
- 5) Christiano, Lawrence J., Martin Eichenbaum and Charles L. Evans (2005), Nominal rigidities and the dynamic effects of a shock to monetary policy, *Journal of Political Economy*, vol. 113, pp. 1-45
- 6) Coenen, G., Erceg, C. J., Freedman, C., et al., 2012. Effects of fiscal stimulus in structural models. *American Economic Journal: Macroeconomics* 4 (1), 22-68.
- 7) Erceg, C. and A. Levin (2003), "Imperfect credibility and inflation persistence", mimeo, *Journal of Monetary Economics* 50, pp. 915-944
- 8) Erceg, C.J., Henderson, D.W. and A.T. Levin (2000), "Optimal monetary policy with staggered wage and price contracts", *Journal of Monetary Economics*, 46, p. 281-313
- 9) Goodfriend, M. and R. King (1997), The New Neoclassical Synthesis and the Role of Monetary Policy, *NBER Macroeconomics Annual*, 231-283.
- 10) Kollmann, Robert (2001), The exchange rate in a dynamic-optimizing current account model with nominal rigidities: A quantitative investigation. *Journal of International Economics*, vol. 55, pp. 243-262
- 11) Linnemann, L. and A. Schabert (2003), Fiscal Policy in New Neoclassical Synthesis, *Journal of Money, Credit and Banking*, Vol. 35, No. 6, Part 1., 911-929.
- 12) Pritchett, L.,(2000), "The Tyranny of Concepts: CUDIE (Cumulated, Depreciated, Investment Effort) Is Not Capital", *Journal of Economic Growth*, December 2000, Volume 5, Issue 4, pp 361-384
- 13) Traum Nora and Shu-Chun S. Yan, 13.2013, when does government debt crowd out investment? *Journal of Applied Econometrics*.

پیوست‌ها:

جدول ۲- پارامترهای کالیبره شده مدل بر اساس داده‌های اقتصاد ایران

$\frac{\bar{C}^G}{\bar{Y}}$	$\frac{\bar{I}^T}{\bar{Y}}$	$\frac{\bar{C}}{\bar{Y}}$	\bar{R}^N	$\frac{\bar{C}^G}{\bar{C}}$	$\frac{\bar{C}^P}{\bar{C}}$	δ_G	δ
۰/۲۳	۰/۲۴	۰/۵۳	۱/۰۸۸	۰/۲۲۵	۰/۹۶	۰/۰۲۱۸	۰/۰۱۳۹
$\frac{\bar{O}}{\bar{DF}}$	$\frac{\bar{O}}{\bar{FR}}$	$\frac{\bar{FR}}{\bar{M}}$	$\frac{\bar{DC}}{\bar{M}}$	$\frac{\bar{I}^G}{\bar{G}}$	$\frac{\bar{C}^G}{\bar{G}}$	$\frac{\bar{I}^G}{\bar{I}^T}$	$\frac{\bar{I}}{\bar{I}^T}$
۰/۰۳	۰/۱۳	۰/۵۴	۰/۴۶	۰/۳	۰/۷	۰/۳۳	۰/۶۷

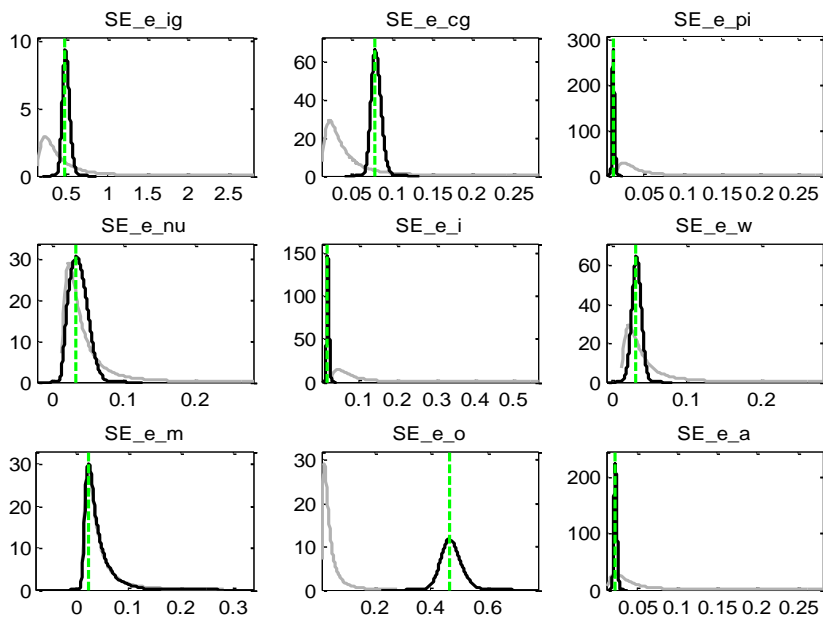
جدول ۳- برآورد پارامترهای مدل با استفاده از برنامه Dynare تحت نرم‌افزار MATLAB

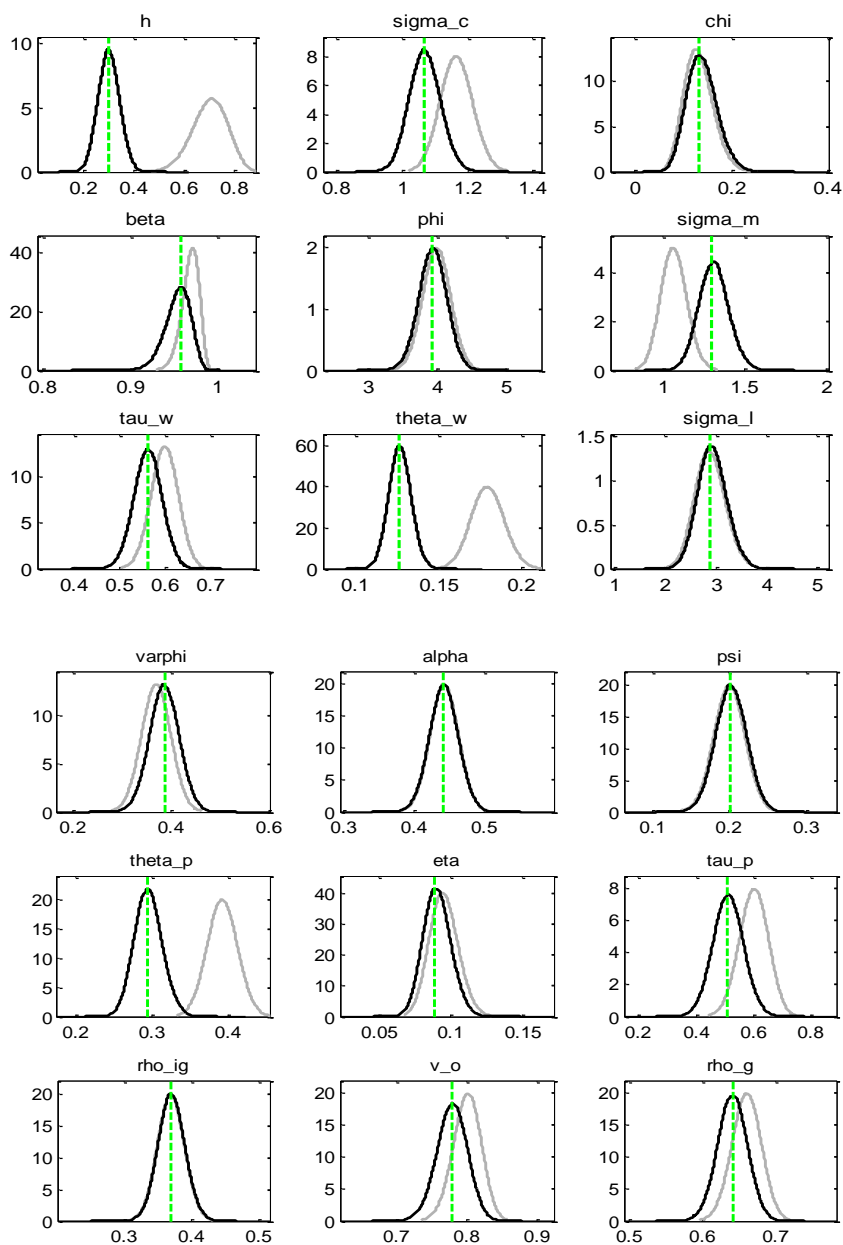
پارامتر	توضیحات	توزیع	میانگین پیشین (انحراف معیار پیشین)	میانگین پیشین (انحراف معیار پیشین)
β	نرخ ترجیحات زمانی مصرف‌کننده	بتا	۰/۹۶۸۹ ۰/۰۱۲۵	۰/۹۷ ۰/۰۱۸
h	درجه پایداری عادات	بتا	۰/۲۹۹۵ ۰/۰۵	۰/۷ ۰/۰۷
σ_c	عکس کشش جانشینی بین دوره‌ای مصرف	گاما	۱/۰۶۹ ۰/۰۴۶	۱/۱۶۶ ۰/۰۵
σ_m	عکس کشش مانده حقیقی پول	گاما	۱/۳۱۵۳ ۰/۰۸	۱/۰۷۲ ۰/۰۵
χ	میزان برخورداری خانوار از کالاها و خدمات دولتی	بتا	۰/۱۳۸ ۰/۰۳۰۹	۰/۱۳۲ ۰/۰۳
φ	کشش تابع هزینه تعدیل سرمایه‌گذاری	نرمال	۳/۹۴۳ ۰/۲۰۲	۴ ۰/۲
τ_w	درجه شاخص بندی دستمزد	بتا	۰/۵۶۳ ۰/۳۰۹	۰/۶ ۰/۰۳
θ_w	درصد خانوارهایی که قادر به تعدیل دستمزد خود نیستند	بتا	۰/۱۲۷۲ ۰/۰۰۶۹	۰/۱۸ ۰/۰۱
σ_l	عکس کشش نیروی کار فریش	گاما	۲/۹۳۲۹ ۰/۲۸۳	۲/۸۹۳۷ ۰/۳
ϕ	سهم هزینه ثابت در تولید	نرمال	۰/۳۸۶ ۰/۰۲۹	۰/۳۷ ۰/۰۳
α	سهم سرمایه خصوصی در تولید	بتا	۰/۴۴۱ ۰/۰۲۰۱	۰/۴۴۳ ۰/۰۲
ψ	عکس کشش تابع هزینه نسبت به هزینه بهره‌برداری	بتا	۰/۲۰۲ ۰/۰۱۹۹	۰/۲ ۰/۰۲
τ_p	درجه شاخص بندی قیمت	بتا	۰/۵۱۱۲ ۰/۰۵۳۳	۰/۶ ۰/۰۵
θ_p	درصد بنگاه‌هایی که قادر به تعدیل قیمت خود نیستند	بتا	۰/۲۹۵ ۰/۰۱۸۲	۰/۳۹۳ ۰/۰۲
η	کشش جانشینی بین سرمایه خصوصی و دولتی	بتا	۰/۰۸۹۲ ۰/۰۰۹۵	۰/۰۹۵ ۰/۰۱
U_o	سهم تأثیرگذاری تکانه نفت در مخارج عمرانی دولت	بتا	۰/۷۷۸۱ ۰/۰۲۱۶	۰/۸ ۰/۰۲
ω	درصد فروش درآمدهای نفتی به بانک مرکزی	بتا	۸۰۰۴ ۰/۰۵۰۲	۰/۸ ۰/۰۵

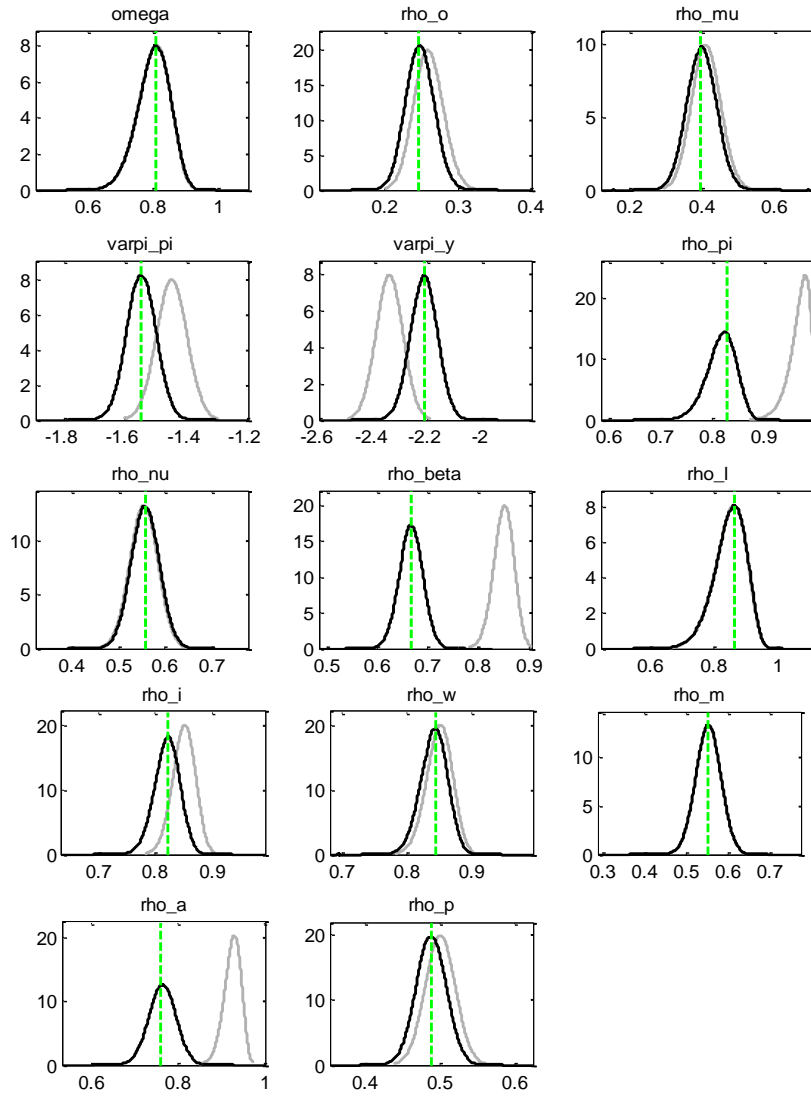
پارامتر	توضیحات	توزیع	میانگین پیشین (انحراف معیار پیشین)	میانگین پیشین (انحراف معیار پیشین)
ρ_{ig}	ضریب فرایند خودرگرسیون تکانه سرمایه‌گذاری دولت	بتا	۰/۳۷ ۰/۰۱۹۹	۰/۳۷ ۰/۰۲
ρ_g	ضریب فرایند خودرگرسیون تکانه مخارج جاری دولت	بتا	۰/۶۴۰۶ ۰/۰۲۰۳	۰/۶۶ ۰/۰۱۹
ρ_o	ضریب فرایند خودرگرسیون تکانه درآمدهای نفتی	بتا	۰/۲۴۸۵ ۰/۰۱۹	۰/۲۶ ۰/۰۲
$\bar{\omega}_\pi$	ضریب اهمیت تورم در تابع عکس‌العمل سیاست پولی	نرمال	-۱/۵۴۸ ۰/۰۴۸۱	-۱/۴۴۸ ۰/۰۵
$\bar{\omega}_y$	ضریب اهمیت تولید در تابع عکس‌العمل سیاست پولی	نرمال	-۲/۲۱۵۱ ۰/۰۵۰۵	-۲/۳۴۳ ۰/۰۵
ρ_β	ضریب فرایند خودرگرسیون تکانه ترجیحات	بتا	۰/۶۶۶۷ ۰/۰۲۳۲	۰/۸۵ ۰/۰۲
ρ_μ	ضریب فرایند خودرگرسیون پولی در تابع عکس‌العمل	بتا	۰/۳۹۵۳ ۰/۰۴۰۸	۰/۴۱ ۰/۰۴
ρ_v	ضریب فرایند خودرگرسیون تکانه پولی	بتا	۰/۵۵۶۷ ۰/۰۳۰۳	۰/۵۵۴ ۰/۰۳
ρ_π	ضریب فرایند خودرگرسیون تکانه تورم هدف	بتا	۰/۲۴۸۵ ۰/۰۲۷۱	۰/۲۶ ۰/۰۲
ρ_l	ضریب فرایند خودرگرسیون عرضه نیروی کار	بتا	۰/۸۶۴۶ ۰/۰۴۹۴	۰/۸۵ ۰/۰۵
ρ_i	ضریب فرایند خودرگرسیون شوک سرمایه‌گذاری	بتا	۰/۸۲۲۵ ۰/۰۲۲۱	۰/۸۵ ۰/۰۲
ρ_w	ضریب فرایند خودرگرسیون مارک-آپ دستمزد	بتا	۰/۸۴۴ ۰/۲۰۵	۰/۸۵ ۰/۰۲
ρ_m	ضریب فرایند خودرگرسیون تقاضای پول	بتا	۰/۵۵۳۵ ۰/۳۰۱	۰/۵۵ ۰/۰۳
ρ_a	ضریب فرایند خودرگرسیون تکانه تکنولوژی	بتا	۰/۷۶۱۴ ۰/۳۱۶	۰/۹۲۷ ۰/۰۲
ρ_p	ضریب فرایند خودرگرسیون مارک-آپ قیمت	بتا	۰/۴۸۸ ۰/۰۱۹۹	۰/۵ ۰/۰۲
σ_{ig}	انحراف معیار تکانه سرمایه‌گذاری دولتی	گامای معکوس	۰/۴۸۶۱ ۰/۰۴۱۹	۰/۰۵ (∞)
σ_o	انحراف معیار تکانه درآمدهای نفتی	گامای معکوس	۰/۴۶۴۲ ۰/۰۳۴۱	۰/۰۵ (∞)
σ_{cg}	انحراف معیار تکانه سیاست مالی	گامای معکوس	۰/۰۸ ۰/۰۰۵۹	۰/۰۵ (∞)

پارامتر	توضیحات	توزیع	میانگین پیشین (انحراف معیار پیشین)	میانگین پیشین (انحراف معیار پیشین)
σ_{π}	انحراف معیار تکانه تورم هدف	گامای معکوس	۰/۰۰۹۸ ۰/۰۰۱۴	۰/۰۵ (∞)
σ_a	انحراف معیار تکانه تکنولوژی	گامای معکوس	۰/۰۲۲۹ ۰/۰۰۱۸	۰/۰۵ (∞)
σ_v	انحراف معیار تکانه سیاست پولی	گامای معکوس	۰/۰۳۳۱ ۰/۰۱۵۷	۰/۰۵ (∞)
σ_i	انحراف معیار تکانه سرمایه‌گذاری خصوصی	گامای معکوس	۰/۰۱۸۹ ۰/۰۰۲۶	۰/۱ (∞)
σ_w	انحراف معیار تکانه دستمزد	گامای معکوس	۰/۰۳۳۳ ۰/۰۰۶۳	۰/۰۵ (∞)
σ_m	انحراف معیار تکانه تقاضای پول	گامای معکوس	۰/۰۲۳ ۰/۰۰۹۴	۰/۰۵ (∞)

نمودار ۴- چگالی پیشین و پسین پارامترهای مدل







* منحنی خاکستری چگالی پیشین، منحنی مشکی چگالی پسین و خط عمودی نمای چگالی پسین را نشان می‌دهند.

¹. Demand- determined Output

². Baxter and King (1993)

³. Goodfriend and King (1997)

⁴. New Neoclassical Synthesis

⁵. Linnemann and Schabert (2003)

⁶ کشش جانشینی بین دوره ای مصرف در واقع کشش نرخ رشد مصرف نسبت به رشد مطلوبیت نهایی مصرف را نشان می‌دهد که معادل است با درصد تغییر در رشد مصرف نسبت به افزایش درصدی در نرخ بهره واقعی

$$\psi'' > 0, \psi' > 0 \quad \psi(1) = 0 \quad z = 1$$

⁷ در حالت تعادل بلند مدت روابط برقرار است $s(0) > 0$ در واقع منابعی است که ما برای تبدیل سرمایه‌گذاری جدید به موجودی سرمایه از دست می‌دهیم

⁹. Christiano and et al. (2005)

¹⁰ وقتی که هیچ هزینه تعدیل سرمایه‌گذاری وجود نداشته باشد یعنی $s\left(\frac{t}{t+1}\right) = 0$ ، معادله پویاییهای سرمایه‌گذاری به صورت $q = \frac{1}{\varepsilon_t}$ خواهد بود.

یعنی Q تویین برابر است با هزینه جایگزین سرمایه. به علاوه، اگر $\varepsilon_t^I = 1$ (برای تمام $t \geq 0$) در این صورت $q_t = 1$ می‌باشد که در مدل رشد نئوکلاسیک استاندارد $\varepsilon_t^I = 1$ است.

¹¹ نگاه کنید به: Christiano et al (2005), Erceg et al. (2000, 2003) and Kollmann(2000)

¹². wage mark up

¹³. Calvo (1983)

¹⁴. Mark-up

¹⁵ در مدل ادوار تجاری اغلب فرض می‌شود که کشش عرضه نیروی کار بینهایت است که در نتیجه اعمال این فرض افزایش در هزینه‌ها و قیمت‌ها در نتیجه افزایش تولید (در شرایط وجود چسبندگی قیمت‌ها) محدود می‌شود که این امر به پایداری آثار سیاست‌های پولی کمک می‌کند.

¹⁶. Calvo (1983)

¹⁷. (2007) Adolfson et al

برخی از مطالعه‌ها مثلاً برای شاخص بندی متوسط تورم دوره قبل و تورم مورد انتظار دوره بعدی استفاده کرده‌اند

¹⁸. mark-up

¹⁹ یک شوک مثبت طرف تقاضا مارک آپ را پایین آورده و اشتغال، سرمایه‌گذاری و محصول را تحریک می‌کند

²⁰ در روش صلاحدید به جای قاعده پولی، تابع زیان بانک مرکزی حداقل می‌شود.