

اثر ثروت و فشار هزینه ناشی از شوک قیمت نفت در اقتصاد ایران: یک رویکرد نوکینزی

هستی ربیع همدانی

دانشجوی دکتری اقتصاد دانشگاه الزهرا (نویسنده مسئول)

hasti.rabee@gmail.com

مهدی پدرام

دانشیار اقتصاد دانشگاه الزهرا

mehdipedram@alzahra.ac.ir

بر اساس تئوری استاندارد نوکینزی شوک قیمت نفت خام به دلیل افزایش هزینه‌های بنگاه باعث افزایش قیمت‌ها و کاهش تولید نسبت به وضعیت بالقوه می‌شود. این رابطه در منحنی‌های فلیس توسعه یافته برای کشورهای واردکننده نفت مورد استفاده قرار می‌گیرد، اما شوک قیمت نفت خام در کشورهای صادرکننده نفت علاوه بر اثر استاندارد تقاضای فشار هزینه‌ای دارای اثر ثروت حاصل از افزایش درآمدهای نفتی نیز می‌باشد که در منحنی‌های فلیس استاندارد مدنظر قرار نمی‌گیرد. در این مقاله تلاش می‌شود تا با اضافه نمودن بخش نفت به یک الگوی دویخی نوکینزی استاندارد اثر ثروت و اثر فشار هزینه‌ای شوک قیمت نفت خام مورد بررسی قرار گیرد. در الگوی طراحی شده منحنی فلیس نوکینزی استخراج شده علاوه بر متغیرهای دستمزد حقیقی، قیمت نفت خام و بهره‌وری از درآمد نفتی نیز متأثر می‌گردد. سیستم معادلات تصادفی تعادل عمومی الگو با استفاده از پارامترهای اقتصاد ایران کالیبره شده و با استفاده از نرم افزار حل گردید. تأثیر شوک قیمت نفت خام بر متغیرهای اقتصادی برای اقتصاد ایران نشان می‌دهد که تورم هم از محل افزایش هزینه و هم افزایش درآمدهای نفتی متأثر می‌شود. از آنجا که سهم نفت در تولید کوتاه مدت اندک است و قیمت‌های داخلی کنترل شده است تأثیر درآمدهای نفتی از کلال فشار تقاضا بر سطح عمومی قیمت‌ها بیشتر است. علاوه بر این، اثر ثروت ناشی از شوک قیمت حقیقی نفت بر مصرف خوار از اثر فشار هزینه‌ای بیشتر بوده، بنابراین پس از شوک قیمت حقیقی نفت خام مصرف خوار افزایش می‌یابد. تقاضای نیروی کار در بخش تولید کالای نهایی پس از شوک نفت کاهش می‌یابد و در بخش نفت افزایش می‌یابد، در حالی که به دلیل اثر ثروت عرضه نیروی کار توسط خوار نیز کاهش می‌یابد. در مجموع، چون اثر کاهشی یش از اثر افزایشی است اشتغال و دستمزدهای حقیقی کاهش می‌یابد. نتایج الگو نشان می‌دهد که اقتصاد ایران پس از شوک قیمت نفت وارد یک وضعیت رکود تورمی می‌شود، در حالی که مصرف داخلی رشد می‌کند و دستمزدهای حقیقی کاهش می‌یابد.

طبقه‌بندی JEL: C68, E12, E52, E60, N1

واژه‌های کلیدی: اثر ثروت، اثر فشار هزینه‌ای، منحنی فلیس نوکینزی، شوک قیمت نفت.

۱. مقدمه

بررسی رابطه جایگزینی کوتاه‌مدت بین متغیرهای اساسی علم اقتصاد یعنی تورم و بیکاری از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. یکی از جوانب اهمیت این موضوع آن است که درک صحیح رابطه بین این دو متغیر و تصریح صحیح آن باعث می‌شود تا از تأثیر سیاست‌های پولی بر حرکت ادوار تجاری متغیرهایی همچون دستمزد، قیمت و فعالیت‌های اقتصادی فهم مناسب‌تری پیدا کنیم، بنابراین به‌نظر می‌رسد پرداختن به رابطه صحیح جایگزینی بین این دو متغیر برای شناسایی سیاست پولی بهینه در هر اقتصاد امری ضروری است (کلاریدا و گرتلر، ۱۹۹۹).

در چارچوب تئوری مدرن علم اقتصاد وجود برخی ناکارایی‌های ایستا و پویای ناشی از چسبندگی‌های قیمتی در کوتاه‌مدت باعث می‌گردد نوعی جایگزینی بین تورم و شکاف تولید یعنی تفاوت تولید جاری با تولید بالقوه بروز نماید. در این رویکرد زمانی که تولید جاری از تولید بالقوه بیشتر شود بنگاه‌ها شاهد افزایش هزینه‌های نهایی می‌شوند که باعث بالا بردن قیمت‌ها و تورم از سوی آنها می‌گردد و بالعکس. از آنجا که در این الگوها بحث کوتاه‌مدت است تابع تولید تنها متأثر از عامل تولید نیروی کار فرض می‌شود و سرمایه در کوتاه‌مدت ثابت است. به این ترتیب، افزایش هزینه‌های نهایی اشاره شده نیز به‌صورت افزایش دستمزدها و کاهش بهره‌وری بنگاه خود را نشان می‌دهد. در فرم منحنی فیلیپس استاندارد به‌دست آمده نیز علاوه بر اینرسی تغییر در تورم تنها تغییر در دستمزد حقیقی و بهره‌وری تولید در بنگاه است که بر پویایی تورم تأثیر گذار است (وودفورد، ۲۰۰۳).

الگوی استاندارد فیلیپس نوکیزی در کشورهای توسعه‌یافته از جنبه‌های متفاوتی بسط یافته است. به‌عنوان مثال، برای در نظر گرفتن تأثیر شوک قیمت نفت خام در تابع تکنولوژی بنگاه تولیدکننده کالای نهایی عامل تولید نفت خام نیز اضافه شده است، بنابراین در متغیر هزینه نهایی حقیقی قیمت نفت خام نیز از این کانال وارد شده است و باعث بروز فشارهای تورمی در اقتصاد گردیده است (کمپس و پیردزیوک، ۲۰۰۲).

مسئله برای کشورهای صادرکننده نفت خام کمی متفاوت است. ثبات و عملکرد این دسته از کشورها به‌دلیل وابستگی زیاد به درآمدهای نفتی و سهم بالای صادرات نفت از تولید ناخالص ملی به‌شدت در رابطه با بخش نفت است. به‌عنوان مثال، ۸۰-۷۵ درصد از صادرات کشور ونزوئلا را نفت تشکیل می‌دهد که درآمدهای حاصل از آن ۵۰-۴۵ درصد از درآمدهای دولت است، بنابراین نمی‌توان گفت نفت در این کشورها تنها یک عامل تولید است، زیرا تغییر در قیمت نفت خام در کشورهای صادرکننده نفت مانند ایران به‌دلیل بهبود رابطه مبادله باعث افزایش درآمدهای ملی اقتصادی می‌شود و اثر ثروت را در پی خواهد داشت که بر پویایی‌های تورم در این کشورها و رابطه کوتاه‌مدت بین تورم

و بیکاری در اقتصاد تأثیر گذار است، بنابراین به نظر می‌رسد که استفاده از منحنی‌های فیلیپس استاندارد یا توسعه یافته که برای کشورهای واردکننده نفت که نفت در اقتصاد آنها تنها نقش عامل تولید را دارد مفید نخواهد بود و چه بسا باعث خطا در سیاست‌گذاری‌های پولی گردد.

رویکرد همزمان به اثر انقباضی و فشار هزینه‌ای شوک قیمت نفت کمتر در ادبیات اقتصادی مورد توجه بوده است. مطالعه رومرو (۲۰۰۶) تنها مطالعه‌ای است که با چنین رویکردی به مسئله سیاست پولی در کشورهای صادرکننده نفت پرداخته است. وی با اضافه نمودن بخش نفت به مدل دو بخشی استاندارد نوکیزی و افزودن نفت خام به عنوان عامل تولید به تکنولوژی تولید بنگاه تولیدکننده کالای نهایی تلاش نموده است تا علاوه بر اثر فشار هزینه‌ای در چارچوب الگوی استاندارد کانال تأثیرگذاری اثر ثروت را نیز به الگو اضافه نماید تا با تصریح منحنی فیلیپس جدید در قالب الگوهای تعادل عمومی پویای تصادفی با رویکردی نوکیزی به بررسی تأثیر سیاست‌های پولی بر تثبیت اقتصادی در کشورهای صادرکننده نفت پردازد.

در این تحقیق با بهره‌گیری از مدل رومرو (۲۰۰۶) تلاش می‌شود تا اثر ثروت و اثر فشار هزینه‌ای شوک‌های قیمت نفت در ایران به عنوان یک کشور تولیدکننده نفت مورد بررسی قرار گیرد. به این منظور، در بخش نخست مقاله یک الگوی تعادل عمومی پویای تصادفی ارائه و منحنی فیلیپس برای اقتصاد ایران استخراج می‌شود. در بخش بعدی پس از لگاریتم خطی نمودن سیستم معادلات تعادل عمومی پویای تصادفی و کالیبراسیون پارامترها با استفاده از توابع عکس‌العمل آنی به تحلیل سیاستی تأثیر شوک قیمت نفت بر اقتصاد ایران پرداخته‌ایم، سپس در چارچوب الگو و بر اساس یافته‌ها به تحلیل نتایج به‌دست آمده می‌پردازیم و در انتها نتیجه‌گیری و پیشنهادات سیاستی ارائه خواهد شد.

۲. الگو

در این بخش از مقاله یک الگوی تعادل عمومی پویای تصادفی برای یک کشور صادرکننده نفت ارائه می‌گردد. این اقتصاد شامل خانوار نماینده، بنگاه تولیدکننده کالاهای نهایی و یک بنگاه تولیدکننده نفت است که در افق بی‌نهایت اقدام به تصمیم‌گیری می‌کنند. خانوار کالای نهایی متمایز را مصرف نموده و نیروی کار خود را به بنگاه تولیدکننده کالای نهایی و بنگاه تولیدکننده نفت عرضه می‌کند. نیروی کار به‌طور کامل بین بخش نفت و غیرنفت متحرک است و کارگران هر دو بخش با یک دستمزد مشابه مواجه‌اند. خانوار مالک بنگاه‌هاست و از این محل سود دریافت می‌کند. فرض می‌شود که بی‌نهایت بنگاه تولیدکننده کالای نهایی وجود دارد که اقدام به تولید کالاهای متمایز می‌نمایند، بنابراین بنگاه تولیدکننده کالای نهایی از توان قیمتگذاری برخوردار است. بنگاه تولیدکننده کالاهای نهایی نفت را از بخش نفت در قیمت‌های برون‌زا که فرض می‌شود به‌صورت بین‌المللی تعیین می‌شود خریداری می‌نماید.

قیمت‌گذاری بنگاه تولیدکننده کالای نهایی در بازار رقابت انحصاری بر اساس الگوی کالوو (۱۹۸۳) می‌باشد. بنگاه تولیدکننده نفت سود خود را در قیمت بین‌المللی تعیین شده و تکنولوژی خود حداکثر نموده و با نفت تولیدی ابتدا تقاضای نفت داخلی را تأمین می‌کند، سپس مازاد را با قیمت برون‌زای جهانی به خارج می‌فروشد. در اینجا قیمت‌های داخلی و جهانی نفت یکسان در نظر گرفته شده است و تبعیض قیمتی در این زمینه مشاهده نمی‌شود.^۱

تفاوت عمده این الگو با الگوهای استاندارد نوکینزی را می‌توان از ۳ منظر طرح نمود. نخست آنکه بخش نفت برای تأمین نیروی کار با بنگاه تولیدکننده کالای نهایی رقابت می‌کند. دوم آنکه برای نفت یک بازار بین‌المللی وجود دارد که به‌طور برون‌زا قیمت‌های نفت را تعیین می‌کند و سوم آنکه تغییر در قیمت‌های نفت اثر ثروت را در کشورهای صادرکننده نفت در پی خواهد داشت. این ویژگی‌های خاص مدل پویا اجازه می‌دهند تا اثر شوک قیمت نفت را در یک کشور صادرکننده نفت با رویکردی جدید بررسی کنیم. در ادامه، به تشریح این مدل خواهیم پرداخت.

۱. در خصوص اضافه نمودن شکاف قیمتی بین قیمت نفت صادراتی و قیمت نفت داخلی نگارنده به این موضوع از منظر یک سیاست مالی نگریسته است که آثار زیر را دارد:

– تأمین مالی این شکاف قیمتی (سوسید ضمنی انرژی) که اثر فشار هزینه‌ای را برای بنگاه‌های تولیدکننده کالای نهایی در داخل کاهش می‌دهد می‌بایست از محل افزایش مالیات‌ها بر خانوار صورت گیرد که یک اثر کاهش‌دهنده ثروت می‌باشد، بنابراین اضافه نمودن این شکاف قیمتی در الگو موجب می‌شود تا ضمن کاهش اثر فشار هزینه‌ای بر بنگاه‌ها و بر تورم از اثر ثروت بر خانوارها بکاهد.

– کاهش قیمت نسبی نفت در برابر دیگر عوامل در تابع تولید کالای نهایی باعث می‌شود تا تقاضا برای نفت در داخل افزایش یابد، بنابراین درآمدهای صادراتی کاهش یابد و اثر ثروت برای خانوار تضعیف شود. البته این کاهش اثر فشار هزینه‌ای می‌تواند باعث افزایش تولید و رفاه برای خانوار شود.

– البته کاهش اثر ثروت در اثر این سیاست مالی دولت الزاماً با کاهش اثر فشار هزینه‌ای برابر نیست، زیرا مکانیزم اثرگذاری قیمت نفت زمانی که صادر می‌شود از طریق تابع مصرف و زمانی که در داخل مورد استفاده قرار می‌گیرد از طریق تابع تولید منعکس می‌شود. توابع مصرف و تولید دارای شکل و ضرایب یکسان نیستند، بنابراین اندازه اثرگذاری یک واحد قیمت نفت بر مصرف و اوقات فراغت و تولید برابر نبوده و تغییرات اثر ثروت و اثر فشار هزینه‌ای ناشی از آن یکسان نیست. حتی اگر تفاوت قیمت داخل و خارج نفت به‌صورت مالیات از خانوارها اخذ شود کاهش اثر ثروت ناشی از افزایش مالیات با کاهش اثر فشار هزینه‌ای ناشی از پایین بودن قیمت نفت در داخل یکسان نیست، چراکه آثار مالیات از طریق تابع مصرف و آثار قیمت داخلی نفت از طریق تابع تولید منعکس می‌شود و این امر می‌تواند نتایج را تحت تأثیر قرار دهد.

۱-۲. مسئله خانوار

خانوار نماینده از مصرف (C_t) مطلوبیت به دست آورده و از کار کردن (N_t) عدم مطلوبیت کسب می نماید. در این الگو تنها دارایی اوراق قرضه است و چون الگو کوتاه مدت است سرمایه ثابت بوده و تغییری ندارد. خانوار نماینده به دنبال حداکثر نمودن تابع مطلوبیت با توجه به محدودیت منابع به صورت زیر است:

$$E_0 \sum \beta^t \left[\frac{C_t^{1-\frac{1}{\sigma}} - 1}{1 - \frac{1}{\sigma}} - \frac{(N_t^S)^{1+\frac{1}{\phi}}}{1 + \frac{1}{\phi}} \right] \quad (1)$$

$$\text{s.t. : } B_t = (1 + i_{t-1})B_{t-1} + S_t \quad (2)$$

$$\text{s.t. : } S_t = W_t N_t^S + \Pi_t + \Pi_t^O - P_t C_t \quad (3)$$

تابع مطلوبیت $u(.)$ مقعر و اکیداً فزاینده برای C_t و کاهنده برای N_t^S است. در هر دوره خانوار دستمزدی به اندازه $W_t N_t^S$ و سودی به اندازه Π_t و Π_t^O را از بنگاه های تولید کننده کالای نهایی و بنگاه تولید کننده نفت کسب می نماید که صرف خرید کالاهای مصرفی (C_t) که قیمت هر واحد آن P_t است می شود. پارامتر σ نشان دهنده کشش بین دوره ای جانشینی مصرف و ϕ کشش عرضه نیروی کار فریش است. علاوه بر این، مصرف در تابع مطلوبیت بیانگر ترکیبی از کالاهای متمایز است که فرد از بی نهایت بنگاه خریداری نموده است و با استفاده از شاخص جمع گر دیکسیت-استیگلitz^۱ برای کالاهای مصرفی نهایی به صورت زیر مشخص می شود:

$$C_t = \left[\int_0^1 C_t(j)^{\frac{\theta-1}{\theta}} dj \right]^{\frac{\theta}{\theta-1}} \quad (4)$$

در رابطه فوق $C_t(j)$ تقاضای خانوار برای هر یک از کالاهای متمایز j بوده و θ کشش قیمتی تقاضا بین کالاهای متمایز است. بر این اساس، تابع تقاضای خانوار که از شروط مرتبه اول حداکثر سازی مطلوبیت بین دوره ای با قید محدودیت بودجه برای متغیرهای انتخاب اوراق قرضه و نیروی کار به دست می آید به قرار زیر است:

$$\beta E_t \left[\frac{C_{t+1}^{-\frac{1}{\sigma}} P_t}{C_t^{-\frac{1}{\sigma}} P_{t+1}} \right] = \frac{1}{1 + i_t} \quad (5)$$

1. Dixit-Stiglitz

$$\frac{(N_t^s)^{\frac{1}{\sigma}}}{C_t^{-\frac{1}{\sigma}}} = \frac{W_t}{P_t} \quad (6)$$

رابطه (۵) همان رابطه اولر برای این الگو در حالت پویاست که از طریق آن می‌توان رابطه IS پویا را به دست آورد. رابطه (۶) نیز شرط بهینگی انتخاب اوقات فراغت-کار برای خانوار محسوب می‌شود که تابع عرضه نیروی کار خانوار در الگو است. نرخ تنزیل تصادفی (رابطه ۷) بین دوره t و $t+k$ را اینجا با استفاده از رابطه اولر به دست می‌آوریم:

$$r_{t,t+k} = \beta^k \frac{C_{t+k}^{\frac{1}{\sigma}} P_t}{C_t^{-\frac{1}{\sigma}} P_{t+k}} \quad (7)$$

نرخ تنزیل تصادفی در بخش بنگاه تولیدکننده کالای نهایی به جای نرخ تنزیل معین در قیمتگذاری بنگاه مورد استفاده قرار می‌گیرد.

۲-۲. بنگاه تولیدکننده کالای نهایی

در این الگو بی‌نهایت کالای متمایز نهایی $Y_t(j)$ وجود دارد که از طریق بی‌نهایت بنگاه نماینده فعال در بازار رقابت انحصاری تولید می‌شود. عوامل تولید برای بنگاه نماینده نفت O_t و نیروی کار N_t است. بازار عوامل تولید رقابتی بوده و بنگاه نماینده نفت را در یک بازار رقابتی به قیمت P_t^0 از بنگاه تولیدکننده نفت خریداری می‌کند.^۱ تابع تولید کالای نهایی از نوع کاب-داگلاس با بازدهی ثابت نسبت به مقیاس است:

$$y_t(j) = A_t N_t^{\alpha} O_t^{1-\alpha} \quad (8)$$

هدف بنگاه حداکثر نمودن سود با برون‌زا در نظر گرفتن W_t ، P_t و P_t^0 به قرار زیر است:

$$\max_{P_t} P_t y_t - W_t N_t - P_t O_t \quad (9)$$

۱. در چارچوب الگوی نوکینزی مورد استفاده در این مقاله تمام مالکیت‌ها منسوب به خانوارهاست و بنگاه‌ها نیز در مالکیت خانوارها هستند، زیرا خانوارها هستند که بنگاه‌ها را اداره می‌کنند، بنابراین تمام درآمدها و سودهای بنگاه‌های تولیدکننده کالای نهایی (کالای غیرنفتی) و بنگاه نفتی در تملک خانوارهاست. در اینجا الگوی مدنظر نوکینزی است و بحث بر تأثیر متغیرهای تأثیرگذار بر تورم در کوتاه‌مدت است، بنابراین متغیر سرمایه ثابت فرض شده و در واقع از تابع تولید حذف شده است.

متغیرهای کنترل برای بنگاه تولیدکننده کالای نهایی تقاضای نیروی کار، نفت و قیمت کالای نهایی در بازار رقابت انحصاری است. بر این اساس، بحث چسبندگی اسمی را در چارچوب الگوی کالو طرح می‌کنیم. شروط مرتبه اول حداکثر نمودن سود برای بنگاه تولیدکننده کالای نهایی توابع تقاضای نیروی کار و تقاضای نفت را به صورت زیر به دست می‌دهد:

$$\alpha P_t A_t o_t^{1-\alpha} = W_t \quad (10)$$

$$(1 - \alpha) P_t A_t o_t^{-\alpha} = P_t^O \quad (11)$$

فرض می‌شود بهره‌وری در بخش تولید کالای نهایی نیز مشابه بوده و از الگوی زیر تبعیت نماید:

$$\ln A_t = \rho_A \ln A_{t-1} + \varepsilon_{A,t} \quad (12)$$

در اینجا $0 \leq \rho_Z, \rho_A < 1$ و $\ln Z_t = \rho_Z \ln Z_{t-1} + \varepsilon_{Z,t}$ و $\varepsilon_{Z,t}$ مستقل بوده و متغیرهایی تصادفی با میانگین صفر و انحراف معیارهای مشخص $\varepsilon_{A,t}$ و $\varepsilon_{A,t}$ هستند. قیمت واقعی نفت را نیز برابر با $Q_t = \frac{P_t^O}{P_t}$ در نظر می‌گیریم.

۳-۲. قیمت‌گذاری

همانطور که اشاره شد بنگاه‌ها قیمت‌های خود را بر اساس روش کالو (۱۹۸۳) تنظیم می‌کنند. در هر دوره یک بنگاه با احتمال $1-\Phi$ می‌تواند قیمت خود را نسبت به آخرین باری که قیمتش را تغییر داده تغییر دهد. احتمال آنکه در هر دور قیمت‌ها توسط بنگاه ثابت باقی بماند برابر Φ است. حال بنگاه‌هایی که قیمت‌های خود را تغییر می‌دهند این کار را به نحوی انجام می‌دهند که ارزش حال تنزیلی جریان سود آنها در افق نامحدود حداکثر شود. در واقع، آنها مسئله زیر را حل می‌کنند:

$$\max \sum_{k=0}^{\infty} \phi^k E_t [r_{t,t+k} Y_{t+k}(j) (\bar{P}_t(j) - MC_{t+k})] \quad (13)$$

$$\text{s.t.} : Y_{t+k}(j) = \left(\frac{\bar{P}_{t+k}(j)}{P_{t+k}} \right)^{-\theta} \left(C_{t+k} - \frac{P_{t+k}^O O_{t+k}^*}{P_{t+k}} \right) \quad (14)$$

توجه داشته باشید C_{t+k} کل تقاضا برای کالای نهایی ترکیبی در دوره $t+k$ است. این کالای نهایی یا در اقتصاد داخلی تولید می‌شود یا با تبدیل درآمدهای نفتی حاصل از صادرات نفت به معادل کالای مصرفی نهایی حاصل می‌گردد ($\frac{P_{t+k}^0 O_{t+k}^*}{P_{t+k}}$). کل تقاضایی که بنگاه تولیدکننده کالای نهایی با آن مواجه است برابر است با:

$$Y_{t+k}^d = C_{t+k} - \frac{P_{t+k}^0 O_{t+k}^*}{P_{t+k}} \quad (15)$$

در رابطه (۱۵)، MC_{t+k} هزینه نهایی اسمی بر حسب قیمت عوامل در دوره $t+k$ است و به صورت زیر به دست می‌آید:

$$MC_t = \frac{1}{\alpha^\alpha (1-\alpha)^{1-\alpha}} \frac{W_t^\varepsilon (P_t^O)^{1-\alpha}}{A_t} \quad (16)$$

متغیر کنترل برای حل مسئله $\bar{P}_t(j)$ حداکثرسازی بنگاه تولیدکننده کالای نهایی است و شرط مرتبه اول برای این متغیر کنترل رابطه زیر را به دست می‌دهد:

$$\bar{P}_t(j) = \bar{P}_t = \frac{\theta \sum_{k=0}^{\infty} (\phi \phi^k E_t [C_{t+k}^{-\frac{1}{\sigma}} P_{t+k}^{\theta-1} Y_{t+k}^d MC_{t+k}])}{\theta - 1 \sum_{k=0}^{\infty} (\phi \phi^k E_t [C_{t+k}^{-\frac{1}{\sigma}} P_{t+k}^{\theta-1} Y_{t+k}^d])} \quad (17)$$

با توجه به اینکه بنگاه‌هایی که قیمت‌ها را تنظیم می‌کنند در هر دوره مشابه‌اند تمام آنها یک قیمت را انتخاب می‌کنند، بنابراین می‌توان اندیس j را حذف نمود. با استفاده از رابطه (۱۷) و فرض قیمتگذاری کالو می‌توان معادله حرکت قیمت را به صورت زیر نوشت:

$$P_t = [\phi P_{t-1}^{1-\theta} + (1-\phi) \bar{P}_t^{1-\theta}]^{\frac{1}{1-\theta}} \quad (18)$$

از کل بنگاه‌ها در هر دوره $1-\Phi$ درصد آنها توان قیمت‌گذاری دارند که قیمت بهینه را انتخاب می‌کنند و بقیه Φ چون فرصت قیمت‌گذاری را ندارند همان قیمت دوره قبل را انتخاب می‌کنند و زمانی که این قیمت‌ها به فرم دیکسیت-استیگلایتر با یکدیگر جمع می‌شوند سطح عمومی قیمت‌ها مانند رابطه (۱۸) به دست می‌آید.

۴-۲. بنگاه تولیدکننده نفت

بنگاه تولیدکننده نفت سود را با برون‌زا در نظر گرفتن قیمت نفت (P^O) و دستمزد (W_t) حداکثر نموده و مقدار تولید نفت را در اقتصاد مشخص می‌سازد. در تابع تولید نفت بازدهی کاهنده به مقیاس در نظر گرفته می‌شود. قیمت نفت خام (P^O) در بازارهای جهانی تعیین شده و برون‌زا است. بنگاه نفتی تقاضای بنگاه تولیدکننده کالای نهایی را به طور کامل تأمین می‌کند و بقیه نفت را به خارج می‌فروشد. مسئله بنگاه نفتی با این احتساب به قرار زیر است:

$$\max_{P_t^O} O_t^S - W_t N_t^O \quad (19)$$

$$\text{s.t. : } O_t^S = z_t (N_t^O)^v \quad (20)$$

بهره‌وری تولید در این بخش از یک الگوی $AR(1)$ به صورت زیر تبعیت می‌کند:

$$\ln Z_t = \rho_Z \ln Z_{t-1} + \varepsilon_{Z,t} \quad (21)$$

در این رابطه v بین صفر و یک، Z_t بهره‌وری بنگاه نفتی و N_t^O نیروی کار در بنگاه نفتی است. تنها متغیر کنترل برای بنگاه نفتی نیروی کار است. شرط مرتبه اول حداکثرسازی سود برای بنگاه نفتی به قرار زیر است:

$$v z_t P_t^O (N_t^O)^{v-1} = W_t \quad (22)$$

در واقع این رابطه تقاضای نیروی کار برای بنگاه نفتی به عنوان تابعی از قیمت‌های نسبی را نشان می‌دهد. نکته حائز اهمیت بازدهی کاهنده نسبت به مقیاس برای تابع تولید بنگاه نفتی است. این بازدهی کاهنده نسبت به مقیاس است که وجود یک مقدار ماکزیمم را برای تابع سود تضمین می‌نماید. این مقدار سود که مقداری مثبت است به خانوارها منتقل شده و صرف خریدن کالاهای نهایی می‌گردد.

۵-۲. شروط تسویه بازار و محدودیت منابع

محدودیت منابع برای کل اقتصاد به قرار زیر است:

$$c_t = y_t + \Omega_t \quad ; \quad \Omega_t = \frac{P_t^O O_t^*}{P_t} \quad (23)$$

به نحوی که:

$$O_t^* = O_t^S - O_t \quad (24)$$

مقدار Ω_t ثروت حاصل از صادرات نفت در اقتصاد محسوب می‌شود. بر اساس معادله (۲۳) مصرف کل برابر با تولید کل در اقتصاد به علاوه معادل کالای مصرفی برای صادرات نفتی است. اگر معادله (۲۳) را به صورت زیر بنویسیم:

$$P_t C_t = P_t y_t - P_t^O O_t^* \quad (25)$$

محدودیت منابع را می‌توان به اینصورت تفسیر نمود که سمت چپ این معادله کل ارزش اسمی مصرف و سمت راست آن مجموع ارزش اسمی تولید کالای نهایی و درآمد کل حاصل از صادرات نفت است. به عبارت دیگر، تمام درآمدهای حاصل از صادرات نفت برای خرید واردات مصرف می‌شود. در واقع، با این تفسیر می‌توان گفت که دو فرضیه در روابط (۲۳) و (۲۵) مستتر است. نخست آنکه تجارت در این الگو متوازن است، یعنی هیچ مازاد یا کمبود تراز تجاری نداریم و دوم آنکه شرط برابری قدرت خرید در این الگو برقرار است.^۱ در بازار نیروی کار کل عرضه نیروی کار توسط خانوار می‌بایست برابر با تقاضای بنگاه تولیدکننده کالای نهایی و بنگاه نفتی باشد:

۱. با توجه به اینکه در این الگو فرض بر این است که قاعده برابری قدرت خرید برقرار است حتی اگر درآمدهای صادراتی که در اختیار خانوارها قرار می‌گیرد در تملک بنگاه‌ها قرار می‌گرفت و بنگاه‌ها با این منابع ارزی اقدام به خرید کالاهای واسطه‌ای و سرمایه‌ای می‌کردند و در داخل اقدام به افزایش تولید می‌نمودند باز هم به دلیل عدم تفاوت قیمت دارایی (سرمایه) در داخل و خارج (قاعده برابری قدرت خرید) هیچ اثر فشار هزینه‌ای مثبتی به بنگاه‌ها اعمال نمی‌گردید و تنها افزایش تولید از محل افزایش سرمایه بود که باعث افزایش مصرف خانوارها و افزایش سود و درآمد بنگاه‌های در تملک خانوارها می‌شد. در اینجا به نظر می‌رسد که تنها قیمت واقعی نفت خام دچار شوک می‌شود که دو اثر دارد که به تخصیص درآمدهای صادراتی نفت به واردات کالاهای مصرفی یا واردات کالاهای واسطه‌ای و سرمایه‌ای (به فرض اضافه نمودن سرمایه به تابع تولید بنگاه) بستگی ندارد.

$$N_t^s = N_t + N_t^0 \quad (26)$$

به این ترتیب تمام بازارها نیز تسویه می‌شود. با این احتساب می‌توان به سیستم معادلات تفاضلی تعادل عمومی زیر برای الگوی مطرح شده دست یافت:

$$\beta E_t \left[\frac{\frac{-1}{C_{t+1}^\sigma} \frac{P_t}{P_{t+1}}}{\frac{-1}{C_t^\sigma} \frac{P_t}{P_{t+1}}} \right] = \frac{1}{1 + i_t} \quad (27)$$

$$\frac{(N_t^s)^\sigma}{\frac{-1}{C_t^\sigma}} = \frac{W_t}{P_t} \quad (28)$$

$$MC_t = \frac{1}{\alpha(1-\alpha)^{1-\alpha}} \frac{W_t^e (P_t^O)^{1-\alpha}}{A_t} \quad (29)$$

$$\bar{P}_t(j) = \bar{P}_t = \frac{\theta}{\theta-1} \frac{\sum_{k=0}^{\infty} (\phi\phi\beta^k E_t[C_{t+k}^{-\frac{1}{\sigma}} P_{t+k}^{\theta-1} Y_{t+k}^d MC_{t+k}])}{\sum_{k=0}^{\infty} (\phi\phi\beta^k E_t[C_{t+k}^{-\frac{1}{\sigma}} P_{t+k}^{\theta-1} Y_{t+k}^d])} \quad (30)$$

$$P_t = [\phi P_{t-1}^{1-\theta} + (1-\phi)\bar{P}_t^{1-\theta}]^{\frac{1}{1-\theta}} \quad (31)$$

$$\alpha P_t A_t O_t^{1-\alpha} = W_t \quad (32)$$

$$y_t(j) = A_t N_t O_t^{\alpha(1-\alpha)} \quad (33)$$

$$(1-\alpha)P_t A_t O_t^{-\alpha} = P_t^O \quad (34)$$

$$O_t^s = z_t (N_t^O)^v \quad (35)$$

$$v z_t P_t^O (N_t^O)^{v-1} = W_t \quad (36)$$

$$c_t = y_t + \Omega_t \quad ; \quad \Omega_t = \frac{P_t^O O_t^*}{P_t} \quad (37)$$

$$O_t^* = O_t^s - O_t \quad (38)$$

$$N_t^s = N_t + N_t^0 \quad (39)$$

همانطور که مشاهده می‌شود این سیستم معادلات دارای ۱۳ معادله است و ۱۷ متغیر که P_t^O, W_t و Z_t متغیرهای برونزا هستند. تعداد معادلات درونزا در این سیستم معادلات برابر با ۱۳ معادله بوده و سیستم معادلات تفاضلی تعادل عمومی قابل شناسایی و حل تقریبی خواهد بود.

۶-۲. تحلیل تأثیر شوک افزایش قیمت نفت خام

از آنجا که در این سیستم معادلات، قیمت نفت خام و تکنولوژی در بخش تولید (کالاهای نهایی) به صورت برون‌زا تعیین می‌شود با استفاده از روابط (۳۲) و (۳۳) می‌توان مقادیر تعادلی دستمزد حقیقی و شدت نیروی کار در تولید نفت در اقتصاد را به صورت زیر به دست آورد:

$$W_t = \alpha A_t^\alpha \left[\frac{1-\alpha}{P_t^O} \right]^{\frac{1-\alpha}{\alpha}} \quad (40)$$

$$o_t = \left[\frac{A_t(1-\alpha)}{P_t^O} \right]^{\frac{1}{\alpha}} \quad (41)$$

با توجه به اینکه قیمت حقیقی نفت خام متغیری برون‌زا است دستمزد حقیقی بر اساس معادله (۴۰) با افزایش قیمت حقیقی نفت کاهش می‌یابد. به این ترتیب، طبق معادله (۴۱) مقدار تعادلی شدت نیروی کار در تولید نفت ($\frac{O_t}{N_t}$) نیز دارای رابطه منفی با قیمت حقیقی نفت خام است. این پیامد مستقیم این است که زمانی که قیمت‌های نفت خام افزایش می‌یابد نفت به نسبت گران‌تر از نیروی کار خواهد بود، بنابراین نوعی جانشینی بین عوامل (در صورت وجود) به نفع افزایش اشتغال نیروی کار به وجود خواهد آمد که باعث می‌شود شدت نیروی کار در تولید نفت با افزایش قیمت نفت کاهش یابد. با در اختیار داشتن روابط فوق و استفاده از معادلات (۳۵) و (۳۶) مقادیر تعادلی اشتغال در بخش نفت و مقدار تعادلی تولید نفت به صورت زیر مشخص خواهد شد:

$$N_t^O = \left[\frac{v Z_t}{\alpha(1-\alpha)} \left(\frac{P_t^O}{A_t} \right)^{\frac{1}{\alpha}} \right]^{\frac{1}{1-v}} \quad (42)$$

$$O_t^S = \left[\frac{v Z_t^v}{\alpha(1-\alpha)} \left(\frac{P_t^O}{A_t} \right)^{\frac{1}{\alpha}} \right]^{\frac{v}{1-v}} \quad (43)$$

بر اساس معادلات فوق همراه با افزایش قیمت نفت انگیزه برای تولید نفت افزایش می‌یابد، بنابراین تقاضا برای نیروی کار در بخش نفت افزایش می‌یابد. این موضوع در معادله اول نشان داده شده است. این افزایش در اشتغال در بخش نفت باعث افزایش تولید نفت نیز می‌گردد.

اثر کلی بر مقدار تعادلی اشتغال در اقتصاد نیز منفی است. این امر به دلیل آن است که زمانی که قیمت‌های نفت بالا می‌رود بهره‌وری نهایی نیروی کار در بنگاه تولیدکننده کالای نهایی کاهش یافته و تقاضای نیروی کار یا اشتغال در بخش تولید کالای نهایی کاهش می‌یابد. علاوه بر این، به دلیل آنکه مالک بنگاه‌ها خانوارها هستند و با افزایش قیمت نفت ثروت آنها بالاتر رفته مقدار عرضه نیروی کار آنها نیز به دلیل اثر ثروت کاهش می‌یابد. مجموع این دو اثر بر افزایش اشتغال ایجاد شده در بخش تولید نفت فایده می‌شود، بنابراین مقدار تعادلی اشتغال در کل اقتصاد همراه با افزایش قیمت نفت کاهش می‌یابد. آنچه در اینجا از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است پارامتر کشش عرضه نیروی کار به تغییر دستمزدها است که به صورت تابع مطلوبیت تصریح شده بستگی دارد. نکته حائز اهمیت آنکه به دلیل تحرک نیروی کار بین بخش نفت و بنگاه تولیدکننده کالای نهایی همراه با افزایش قیمت نفت نیروی کار از بخش تولیدکننده کالای نهایی به سمت بخش نفت منتقل می‌شود و به این ترتیب تولید کالاهای نهایی همراه با افزایش قیمت نفت کاهش می‌یابد.

به طور کلی، بر اساس این امر می‌توان برای حالت افزایش قیمت نفت خام انتظار داشت که دستمزد حقیقی افت نماید، شدت نیروی کار در تولید نفت افت کند، اشتغال نیروی کار در بخش نفت افزایش یابد، کل تولید نفت افزایش یابد، اشتغال در بخش تولید کالاهای نهایی و کل اقتصاد کاهش یابد، تولید کل کاهش یابد و صادرات نفت افزایش یابد. تا اینجا هیچ فرضی در مورد کشش عرضه نیروی کار به دستمزدها که از طریق پارامتر عرضه نیروی کار و فرم تصریح تابع مطلوبیت مشخص می‌شود صورت نگرفته است. در واقع فرم تصریح تابع مطلوبیت مشخص می‌سازد که همراه با افزایش قیمت نفت خام مقدار عرضه نیروی کار از کانال افزایش ثروت خانوارها چه میزان تغییر می‌کند. برای بررسی این موضوع از خانواده توابع مطلوبیت هم کشش و جدایی‌پذیر مانند رابطه (۱) استفاده شده است.

دو حالت حدی از این تابع مطلوبیت برای بررسی اثر ثروت که خود را در پارامتر کشش عرضه نیروی کار نسبت به تغییر دستمزدها (کشش فریش) نشان می‌دهد در نظر می‌گیریم. حالت نخست: کشش جایگزینی بین دوره‌ای مصرف را برابر با یک ($\sigma = 1$) و کشش عرضه نیروی کار نسبت به دستمزد را برابر با بی‌نهایت ($\varphi = \infty$) قرار می‌دهیم. فرم تابع مطلوبیت به صورت زیر است:

$$U_t = \ln C_t - N_t^s \quad (44)$$

محاسبات انجام شده بر اساس این حالت از تابع مطلوبیت نشان می‌دهد که دستمزد حقیقی برابر با مصرف می‌شود ($C_t = W_t$) و هنگام افزایش قیمت‌های حقیقی نفت خام مصرف و دستمزدهای حقیقی

افت می‌کند. در واقع ویژگی نخست همان رابطه عرضه نیروی کار (۶) برای فرم تابع مطلوبیت تصریح شده در الگوست. طبق این رابطه مقدار دستمزد برابر با مقدار مصرف خواهد بود. ویژگی دوم آنکه زمانی که قیمت حقیقی نفت خام افزایش می‌یابد مصرف و دستمزدهای حقیقی افت می‌کند که با در نظر گرفتن تأثیر منفی افزایش قیمت حقیقی نفت خام بر اشتغال و تولید بنگاه‌های تولیدکننده کالاهای نهایی نشان‌دهنده وجود اثر انقباضی قیمت نفت خام است که در کشورهای توسعه یافته بر آن تمرکز شده است.

همانطور که مشاهده می‌شود اثر انقباضی افزایش قیمت نفت در این چارچوب بر بنگاه تولیدکننده کالای نهایی که باعث کاهش تولید برای آن می‌شود بر افزایش ثروت ناشی از صادرات بیشتر و افزایش قیمت نفت خام فایده می‌شود و باعث می‌گردد تا با افزایش قیمت نفت شاهد کاهش مصرف خانوار باشیم. حالت دوم: در حالت دوم فرض می‌شود که کشش عرضه نیروی کار به دستمزد صفر باشد و عرضه نیروی کار را برون‌زا در نظر می‌گیریم و مقدار $N_t^s = 1$ قرار می‌دهیم. در این حالت تابع مطلوبیت به صورت زیر خواهد بود:

$$U_t = \frac{C_t^{1-\frac{1}{\sigma}}}{1 - \frac{1}{\sigma}} - 1 \quad (45)$$

استفاده از این پارامترها در الگو باعث می‌شود تا مصرف همراه با افزایش قیمت حقیقی نفت خام افزایش یابد. مهم‌ترین تفاوت بین حالت‌های اول و دوم این است که در حالت دوم مصرف هنگام افزایش قیمت نفت خام افزایش می‌یابد. این پیامد دو اتفاق است: نخست آنکه رابطه مثبت بین صادرات نفت خام و قیمت حقیقی نفت خام بر اثر منفی افزایش قیمت نفت خام بر تولید بنگاه تولیدکننده کالای نهایی فائق می‌آید. دوم آنکه با توجه به کشش ناپذیر بودن عرضه نیروی کار خانوار مجبور است مقدار مشخصی از نیروی کار را همیشه عرضه کند، بنابراین خانوار در چنین شرایطی نیروی کار خود را از سمت بنگاه تولیدکننده کالای نهایی به طرف بخش نفت منتقل خواهد نمود که سودآورتر بوده و تقاضای بیشتری دارد. ذکر این نکته ضروری است که کل عرضه نیروی کار (اشتغال تعادلی) تغییری نمی‌کند، بنابراین در مقایسه با حالت نخست کاهش تولید بنگاه تولیدکننده کالای نهایی که ناشی از کاهش اشتغال در این بخش است نمی‌تواند اثر افزایش ثروت $\Omega_t = P_t^O O_t^*$ در بخش نفت را جبران نماید، بنابراین مصرف در این حالت با افزایش قیمت نفت خام افزایش می‌یابد. در واقع، در الگوی نخست اثر انقباضی قیمت نفت بر بخش تولید بیش از اثر ثروت است، اما در حالت دوم اثر ثروت بیش از اثر انقباضی قیمت نفت خام خواهد بود. در چارچوب این الگو آنچه تفوق هر یک از این آثار قیمت نفت خام را تعیین می‌کند پارامتر کشش عرضه نیروی کار به تغییرات دستمزد است.

۲-۷. حل سیستم معادلات تفاضلی تعادل عمومی

با توجه به اینکه سیستم معادلات تفاضلی تعادل عمومی غیرخطی می‌باشد برای حل آن و به دست آوردن توابع سیاستی می‌بایست آن را حول وضعیت یکنواخت لگاریتم خطی کنیم.

$$c_t = -\sigma r_t + E_t c_{t+1} \quad (46)$$

$$i_t = r_t + E_t \pi_{t+1} \quad (47)$$

$$w_t = \frac{1}{\varphi} n_t^s + \frac{1}{\sigma} c_t \quad (48)$$

$$o_t^s = z_t + g n_t^o \quad (49)$$

$$n_t^o = \frac{1}{g-1} w_t - \frac{1}{g-1} q_t - \frac{1}{g-1} z \quad (50)$$

$$c_t = \left(\frac{y}{c} \right)_{ss} y_t + \left(1 - \left(\frac{y}{c} \right)_{ss} \right) \Omega_t \quad (51)$$

$$\Omega_t^* = q_t + o_t \quad (52)$$

$$n_t^s = \left(\frac{N}{N^s} \right)_{ss} n_t + \left(1 - \frac{N}{N^s} \right)_{ss} n_t^o \quad (53)$$

$$o_t^* = \frac{\left(\frac{o}{o^s} \right)_{ss}}{\left(\frac{o}{o^s} \right)_{ss} - 1} o_t - \left(\frac{o}{o^s} \right)_{ss} o_t \quad (54)$$

$$\alpha + (\alpha - 1)n_t + (1 - \alpha)o_t = w_t \quad (55)$$

$$\alpha_t + \alpha n_t - \alpha o_t = q_t \quad (56)$$

$$m\alpha = \alpha w_t + (1 - \alpha)q_t - a_t \quad (57)$$

$$\pi_t = \beta E_t \pi_{t+1} + \frac{(1 - \varphi)(1 - \beta\varphi)}{\varphi} m\alpha \quad (58)$$

$$z_t = \rho_z z_{t-1} + \varepsilon_{z,t} \quad (59)$$

$$\alpha_t = \rho_\alpha \alpha_{t-1} + \varepsilon_{\alpha,t} \quad (60)$$

$$q_t = \rho_q q_{t-1} + \varepsilon_{q,t} \quad (61)$$

سیستم معادلات تفاضلی لگاریتم خطی شده فوق دارای ۱۵ معادله و ۱۵ متغیر است. متغیرهای q_t, z_t, a_t و q_t متغیرهای برون‌زا در این سیستم معادلات خطی تفاضلی هستند و بقیه متغیرها درون‌زا می‌باشند. برای حل این سیستم معادلات پیش از هر چیز می‌بایست به تعیین ضرایب ساختاری یا کالیبراسیون پارامترهای الگو برای اقتصاد ایران به عنوان یک اقتصاد صادرکننده نفت پردازیم، اما پیش از پرداختن به این موضوع به استخراج منحنی فیلیس برای این الگو خواهیم پرداخت. لگاریتم خطی نمودن روابط (۳۰)، (۳۱) و (۳۲) حول وضعیت یکنواخت منحنی فیلیس را به صورت زیر به دست می‌دهد:

$$\pi_t = \beta E_t \pi_{t+1} + k mc_t, \quad k = \frac{(1-\phi)(1-\beta\phi)}{\phi} \quad (62)$$

در اینجا mc_t هزینه نهایی حقیقی است. در یک مدل استاندارد نوکینزی mc_t به تولید کالای نهایی (یا دستمزد حقیقی) و بهره‌وری تولید آن بستگی دارد، اما در یک کشور تولیدکننده نفت قیمت نفت دارای اثری اضافی بر هزینه‌های نهایی و تورم می‌باشد. در این چنین اقتصادی نه تنها اثر فشار هزینه‌ای استاندارد موجود است، بلکه فشارهای تورمی اضافی نیز به دلیل اثر ثروت به وجود می‌آید که باعث بیشتر شدن هزینه نهایی می‌گردد. با ترکیب فرم لگاریتم خطی شده شرط تسویه بازار نیروی کار (۵۳) شرط انتخاب بهینه نیروی کار- فراغت (۴۸) و تابع هزینه نهایی برای بنگاه تولیدکننده کالای نهایی (۵۷) می‌توان در چارچوب این الگو اثبات نمود که منحنی فیلیس رابطه‌ای به صورت زیر می‌شود:

$$\pi_t = \beta \pi_{t+1} + k(k_1 y_t - k_2 a_t + k_3 q_t + k_4 z_t + k_5 \Omega_t) \quad (63)$$

دو جمله ابتدایی پرانتز در معادله (۶۳) نشان‌دهنده عوامل استاندارد مؤثر بر منحنی فیلیس هستند. جمله نخست بیانگر اثر افزایش تولید بر تورم به دلیل افزایش دستمزدهای حقیقی و هزینه نهایی ناشی از آن است. جمله دوم بیانگر این است که زمانی که بهره‌وری در بنگاه تولیدکننده کالای نهایی افزایش می‌یابد تقاضای نیروی کار در بخش نهایی کاهش می‌یابد. جمله ۳ همان فشار هزینه‌ای ناشی از قیمت نفت است. افزایش قیمت نفت به طور مستقیم باعث می‌شود تا هزینه‌های نهایی و تورم افزایش یابد. جمله ۴ نشان می‌دهد که افزایش در بهره‌وری بنگاه نفتی باعث افزایش تورم می‌شود. زمانی که بهره‌وری بنگاه نفتی افزایش می‌یابد بهره‌وری نیروی کار در بخش نفت افزایش می‌یابد و این معادل انتقال تقاضای نیروی کار به سمت بخش نفت است. با توجه به بازدهی کاهنده نسبت به مقیاس برای بنگاه نفتی این اتفاق باعث افزایش سطح تعادلی دستمزدها در بخش نفت می‌شود که به دنبال خود

افزایش دستمزدهای عمومی و هزینه‌های نهایی را در پی خواهد داشت. در نهایت، جمله ۵ داخل پرانتز اثر ثروت مثبت ناشی از شوک قیمت نفت در یک کشور صادرکننده نفت است. اثر ثروت خانوارها را برای کاهش عرضه نیروی کار و افزایش دستمزدهای تعادلی برمی‌انگیزد که پیامد نهایی آن افزایش هزینه نهایی و تورم است. اگر $k_3=k_4=k_5=0$ باشد مجدد به همان منحنی فیلیپس استاندارد بازمی‌گردیم. این در شرایطی اتفاق می‌افتد که فرض کنیم هیچ بخش نفتی وجود ندارد.

۲-۸. کالیبراسیون

نسبت‌های موردنیاز برای کالیبراسیون الگو با استفاده از داده‌های سالانه سال‌های (۱۳۹۱-۱۳۴۵) که از سری زمانی منتشر شده از سوی بانک مرکزی ایران گرفته شده است محاسبه شده‌اند. نسبت‌های کالیبره شده در جدول (۱) ارائه شده است. مقدار نرخ تنزیل $0/985$ در نظر گرفته شده است که با مطالعه شاهمرادی (۱۳۸۹) و جلالی نایینی (۱۳۹۰) مطابقت دارد. کشش بین‌دوره‌ای جایگزینی مصرف (σ) برابر با $0/46$ و کشش عرضه نیروی کار به دستمزد حقیقی (φ) در مطالعه طائی (۱۳۸۵) رقم $(0/46)$ به دست آمده است. لازم به ذکر است که برای تخمین کشش جایگزینی بین‌دوره‌ای مصرف از روش GMM استفاده شد. برای بنگاه‌های فعال در بخش نهایی احتمال تنظیم قیمت در هر دوره برابر با $0/25$ در نظر گرفته شد، به این معنا که به‌طور متوسط بنگاه‌ها قیمت‌های خود را هر یک سال یکبار تغییر می‌دهند. کشش قیمتی تقاضا برای گروه‌های کالایی مصرفی که با پارامتر θ نمایش داده شده است $4/33$ در نظر گرفته شد که معادل مارک آپ ۳۰ درصدی در اقتصاد ایران می‌باشد. این یافته با مطالعه متوسلی و ابراهیمی (۱۳۸۸) سازگار است. سهم نفت در تابع تولید $(1-\alpha)$ مقدار $0/1$ محاسبه شد. سهم نیروی کار در تولید بخش نفت (۷) برابر $0/6$ محاسبه شد این یافته با مطالعه گارسیا وردو (۲۰۰۵) در خصوص سهم نیروی کار در بخش نفت مطابقت دارد. مقدار $\frac{y_{ss}}{c}$ در اقتصاد ایران برابر با $0/64$ برآورد گردید. مقدار $\frac{O_{ss}^{*ss}}{O_{ss}}$ نیز برابر $0/48$ در نظر گرفته شد. برای معادله حرکت تکنولوژی پارامتر خودهمبستگی برای بخش نهایی و بخش نفت مقادیر $p_A=p_Z=0/9$ در نظر گرفته شد که نزدیک به مقادیر تخمینی توسط لدوک و سیل (۲۰۰۴) می‌باشد. مقادیر انحراف معیار نیز برای شوک‌های تکنولوژی $0/17$ طبق مطالعه مدینا و سوتو (۲۰۰۵) در نظر گرفته شده است. علاوه بر این، فرض می‌شود که قیمت‌های حقیقی نفت نیز از یک فرایند اتورگرسیو مرتبه اول با نرخ خود همبستگی $0/8$ تبعیت می‌کنند.

جدول ۱. پارامترهای کالیبره شده برای الگو

پارامتر	پارامتر	مقدار	منبع
کشش مصرف بین دوره‌ای	σ	۰/۴۶	شاهمرادی و جلالی نایینی
کشش عرضه نیروی کار به‌دستمزد حقیقی	φ	۰/۴۵	طائی (۲۰۰۶)
سهم نفت در تولید	$(1-\alpha)$	۰/۱۲	نتایج تحقیق
نرخ تنزیل	β	۰/۹۸۵	شاهمرادی و جلالی نایینی
سهم نیروی کار در تولید بخش نفت	v	۰/۶	گارسیا وردو (۲۰۰۵)
نسبت تولید یکنواخت به مصرف یکنواخت	$\frac{y^{ss}}{c^{ss}}$	۰/۶۴	نتایج تحقیق
نسبت نیروی کار تولیدکننده نهایی در وضعیت یکنواخت به کل عرضه نیروی کار	$\frac{N^{ss}}{(N^s)^{ss}}$	۰/۶	نتایج تحقیق
نسبت صادرات نفت در وضعیت یکنواخت به کل تولید نفت در وضعیت یکنواخت	$\frac{O^{*ss}}{O_s^{ss}}$	۰/۴۸	نتایج تحقیق
نرخ ماندگاری شوک تکنولوژی تولید کالاهای نهایی	P_α	۰/۹	مدینا و سوتو (۲۰۰۵)
نرخ ماندگاری شوک تکنولوژی تولید نفت	P_z	۰/۹	مدینا و سوتو (۲۰۰۵)
نرخ ماندگاری شوک قیمت نفت	P_α	۰/۸۸	مدینا و سوتو (۲۰۰۵)

مأخذ: نتایج تحقیق.

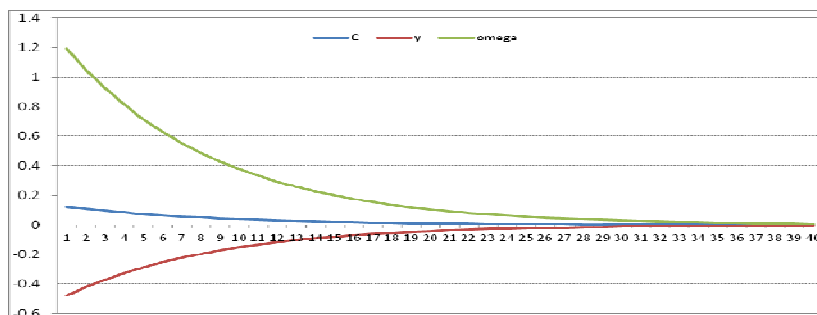
۳. بررسی نتایج شبیه‌سازی تأثیر شوک قیمت نفت خام

شوک قیمت حقیقی نفت خام باعث افزایش عرضه نفت و صادرات آن می‌گردد که در نهایت منجر به افزایش تقاضای نیروی کار در بخش نفت می‌شود. این شوک باعث می‌شود تا درآمدهای صادرات نفت این ثروت بخش خانوار و واردات از خارج افزایش یابد.

در بخش تولیدکننده کالای نهایی شاهد آن هستیم که شوک افزایشی قیمت حقیقی نفت خام باعث می‌گردد تا مقدار تقاضای نفت خام داخلی کاهش یابد. علاوه بر این، تقاضای نیروی کار از طریق بخش

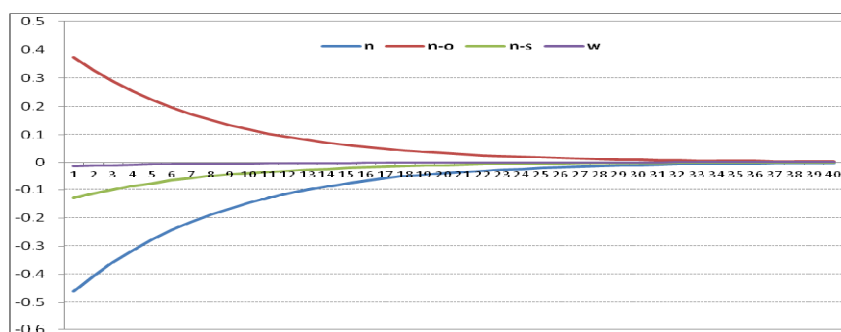
تولیدکننده کالای نهایی نیز به ۲ دلیل کاهش می‌یابد. نخست افزایش قیمت نفت خام باعث کاهش بهره‌وری نیروی کار می‌گردد و تقاضای نیروی کار را برای بنگاه تولیدکننده کالای داخلی کاهش می‌دهد. دوم آنکه بخشی از نیروی کار به دلیل بالاتر بودن بهره‌وری نیروی کار در بخش نفت به سمت این بخش منتقل می‌گردد. علاوه بر این، اثر ثروت نیز وجود دارد که باعث می‌شود تا عرضه نیروی کار توسط خانوار کاهش یابد و اشتغال کل کاهش یابد. در مجموع، می‌توان نتیجه گرفت که اشتغال کل کاهش می‌یابد، اما اشتغال در بخش نفت افزایش یافته و اشتغال در بنگاه تولیدکننده کالای نهایی کاهش می‌یابد. تأثیر مجموع این تغییرات بر دستمزد حقیقی در بازار کار کاهشی است، زیرا کاهش در تقاضای نیروی کار بیش از کاهش در عرضه نیروی کار است.

به دلیل کاهش مقادیر تعادلی اشتغال نیروی کار و مصرف نفت داخلی مقدار تولید داخلی تعادلی نیز کاهش می‌یابد، اما اثر کلی هزینه نهایی قیمت‌های بالاتر نفت خام مثبت است. این تأثیر باعث می‌شود تا تورم نیز افزایش یابد. اثر خالص بر مصرف خانوار نیز به دلیل بیشتر بودن اثر ثروت از اثر فشار هزینه‌ای مثبت است. همانطور که نتایج تخمین توابع عکس‌العمل آنی نیز نشان می‌دهد بر اثر شوک قیمت نفت خام در چارچوب این الگو درآمدهای نفت افزایش، تولید بنگاه‌های داخلی (y) کاهش و مصرف (C) افزایش می‌یابد. افزایش مصرف نشان می‌دهد که اثر ثروت شوک قیمت نفت در اقتصاد ایران بیش از اثر فشار هزینه‌ای آن است. در چارچوب الگوهای استاندارد نوکینزی شوک قیمت نفت چون تنها دارای اثر فشار هزینه‌ای است باعث کاهش مصرف خانوارها می‌شود، اما همانطور که در نمودار (۱) مشاهده می‌شود به دلیل آنکه شوک قیمت نفت دارای اثر ثروت نیز می‌باشد و به دلیل بیشتر بودن اثر فزاینده آن نسبت به اثر کاهنده فشار هزینه‌ای مصرف افزایش می‌یابد حال آنکه تولید بنگاه داخلی کاهش می‌یابد.



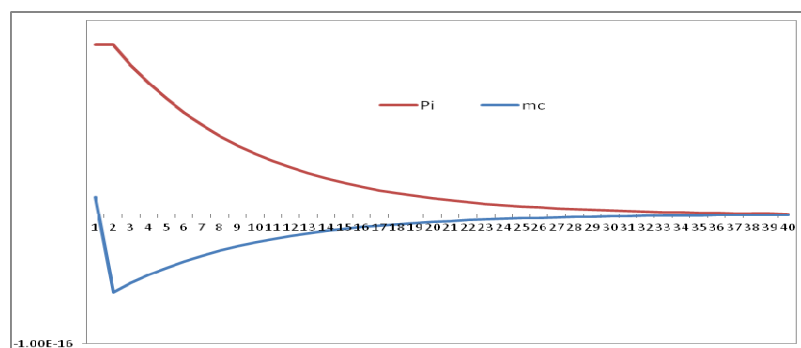
نمودار ۱. تأثیر شوک قیمت حقیقی نفت بر مصرف، تولید و درآمدهای نفتی

نمودار (۲) نشان می‌دهد به دنبال شوک مثبت قیمت نفت دستمزدهای حقیقی کاهش یافته، عرضه نیروی کار به دلیل اثر ثروت کاهش می‌یابد و نیروی کار از بخش تولید کالاهای نهایی به سمت بخش نفت منتقل می‌گردد. از آنجا که مقدار کاهش تقاضا از مقدار کاهش عرضه نیروی کار بیشتر است دستمزدهای حقیقی نیز کاهش می‌یابند.



نمودار ۲. تأثیر شوک قیمت حقیقی نفت بر تقاضای و عرضه نیروی کار و دستمزدهای حقیقی

نمودار (۳) نشان می‌دهد که هزینه‌های نهایی کوتاه‌مدت بنگاه تولیدکننده کالاهای نهایی ابتدا افزایش یافته سپس کاهش می‌یابد. هزینه‌های نهایی بنگاه تولیدکننده کالای نهایی تحت تأثیر قیمت عوامل یعنی نیروی کار و نفت است. پس از افزایش قیمت نفت خام هزینه‌های نهایی یکباره افزایش می‌یابد، اما از آنجا که افزایش قیمت نفت خام باعث کاهش دستمزد حقیقی می‌گردد و سهم نفت نیز در تابع تولید کوتاه‌مدت زیاد نیست به تدریج اثر کاهشی دستمزد بر هزینه نهایی بنگاه فائق می‌شود، بنابراین شاهد آن هستیم که ابتدا هزینه‌های نهایی کوتاه‌مدت افزایش می‌یابد، اما به تدریج کاهش یافته و به وضعیت یکنواخت بازمی‌گردد. به دلیل وجود اینرسی در رفتار تورم و علاوه بر آن اثر فشار تقاضای ناشی از درآمدهای نفتی بر تورم شاهد آن هستیم که تورم به دلیل وجود اثر ثروت افزایش می‌یابد و روند افزایشی خود را حفظ می‌کند. این نتیجه کاملاً برخلاف نتایج به دست آمده در الگوهای نوکینزی استاندارد است که منشأ تورم افزایش هزینه‌های نهایی بنگاه تولیدکننده کالای داخلی است.



نمودار ۳. تأثیر شوک قیمت حقیقی نفت خام بر هزینه‌های نهایی و تورم

همانطور که مشاهده می‌شود مسیر تغییر تورم و دستمزدهای حقیقی در این الگو برخلاف الگوی استاندارد نوکینزی غیرهمجهت است. در واقع، افزایش درآمدهای نفتی در چارچوب این الگو نه تنها تأثیر انقباضی تولید در بنگاه تولیدکننده کالای داخلی را جبران می‌نماید، بلکه باعث افزایش مصرف و تورم نیز می‌شود. شایان ذکر است در اقتصادی که در آن دولت فعال بوده و اقدام به تدوین سیاست‌های پولی می‌نماید روند تغییرات تورم و دستمزد به سیاست‌ها و قواعد پولی بانک مرکزی بستگی دارد.

۴. نتیجه‌گیری

هدف اصلی این مقاله مطالعه اثر ثروت و فشار هزینه‌ای شوک قیمت نفت در اقتصاد ایران می‌باشد. به این منظور، یک الگوی نوکینزی شامل ۳ بخش خانوار، بنگاه و بخش نفت طراحی شده است. در چارچوب این الگو علاوه بر اثر استاندارد فشار هزینه‌ای^۱ و انقباضی از جانب عرضه برای شوک قیمت نفت اثر فشار تقاضا^۲ یا اثر درآمدی یا اثر ثروت^۳ شوک قیمت نفت نیز در الگو تعبیه شده است تا بررسی جداگانه هر یک از این آثار برای کشور صادرکننده نفت مانند ایران امکان‌پذیر شود. تحلیل الگوی نوکینزی نشان می‌دهد که منحنی فیلیپس نوکینزی برای کشورهای صادرکننده نفت علاوه بر متغیرهای دستمزد حقیقی و قیمت نفت خام که در هزینه نهایی در نظر گرفته می‌شوند از درآمد نفتی به دست آمده نیز متأثر می‌گردد که عامل فشارهای تورمی اضافی در اقتصاد کشورهای صادرکننده نفت است و در منحنی‌های استاندارد فیلیپس نوکینزی در کشورهای واردکننده نفت مورد نظر نبوده است.

1. Cost Push
2. Demand Pull
3. Wealth Effect

علاوه بر این، نتایج حاصل از شبیه‌سازی الگو نشان می‌دهد که اثر ثروت ناشی از شوک قیمت نفت خام بر هزینه‌های نهایی و تقاضای کل از طریق تأثیرگذاری بر دستمزدها نیز اثرگذار است.

نتایج کالیبراسیون و شبیه‌سازی الگو برای پارامترهای اقتصاد ایران پس از شوک مثبت قیمت نفت نشان می‌دهد که درآمدهای نفت افزایش تولید بنگاه‌های داخلی کاهش و مصرف افزایش می‌یابد. در واقع، افزایش درآمدهای نفتی در چارچوب این الگو تأثیر انقباضی تولید در بنگاه تولیدکننده کالای داخلی پس از شوک قیمت نفت را جبران می‌نماید و باعث افزایش مصرف نیز می‌شود، بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که در اقتصاد ایران که عرضه نیروی کار نسبت به تغییرات دستمزد حقیقی کم‌کشش است و سهم نفت در تولید کوتاه‌مدت بنگاه‌های اقتصادی محدود می‌باشد اثر ثروت شوک قیمت نفت از جانب تقاضا بر اثر فشار هزینه‌ای و انقباضی آن از جانب عرضه فائق گردیده و در نهایت باعث افزایش مصرف می‌گردد.

در بازار کار نیز به دنبال افزایش قیمت نفت خام و کاهش بهره‌وری نیروی کار بنگاه تولیدکننده داخلی و افزایش ثروت خانوار شاهد آن هستیم که عرضه کل نیروی کار (اشتغال) کاهش می‌یابد، تقاضای نیروی کار بنگاه تولیدکننده کالای نهایی کاهش یافته و تقاضای نیروی کار بنگاه نفتی افزایش می‌یابد، در نتیجه به دلیل کاهش بیشتر تقاضای نیروی کار نسبت به کاهش عرضه نیروی کار دستمزدهای حقیقی نیز کاسته می‌شود. هزینه‌های نهایی بنگاه که تحت تأثیر قیمت عوامل یعنی نیروی کار و نفت خام است پس از افزایش قیمت نفت خام روند فزاینده داشته، اما به تدریج به دلیل سهم کمتر نفت در تولید کوتاه‌مدت بنگاه و تأثیر منفی شوک قیمت نفت بر دستمزدهای حقیقی روندی کاهشی را دنبال می‌کند، اما تورم چون علاوه بر هزینه نهایی بنگاه تحت تأثیر درآمدهای نفتی و فشار تقاضای حاصل از آنها نیز قرار می‌گیرد روندی فزاینده را طی می‌نماید و باعث می‌گردد که اقتصاد ایران در یک وضعیت تورم رکودی قرار گیرد.

همانطور که نتایج این مطالعه نشان می‌دهد پویایی‌های متغیرهای اقتصادی در مواجهه با شوک برونزای قیمت نفت خام در کشورهای صادرکننده نفت خام با کشورهای واردکننده متفاوت است. بانک‌های مرکزی در فرایند اتخاذ سیاست‌های بهینه پولی می‌بایست توجه داشته باشند که پویایی‌های متغیرهایی مانند تورم، مصرف، تولید ناخالص ملی، دستمزدهای حقیقی از الگوهای استاندارد نوکینزی و منحی‌های استاندارد فیلیپس و IS نوکینزی تبعیت نمی‌کنند، بنابراین گام نخست در فرایند یافتن سیاست‌های بهینه پولی و متغیرهای هدفگذاری شناسایی دقیق پویایی‌های و رابطه جایگزینی این متغیرها در اقتصاد کشورهای صادرکننده نفت خام است.

منابع

- شاهمرادی و ابراهیمی (۱۳۸۹)، "ارزیابی اثرات سیاست‌های پولی در اقتصاد ایران در قالب یک مدل پویای تصادفی نوکینزی"، فصلنامه پول و اقتصاد، شماره ۳، بهار، صص ۵۶-۳۰.
- طائی، حسن (۱۳۸۵)، "تابع عرضه نیروی کار: تحلیل مبتنی بر داده‌های خرد"، فصلنامه تحقیقات اقتصادی ایران.
- کاوند، حسین (۱۳۸۹)، تبیین آثار درآمدهای نفتی و سیاست‌های پولی در قالب یک الگوی ادوار تجاری واقعی برای اقتصاد ایران، رساله دکتری، دانشکده اقتصاد دانشگاه تهران.
- متوسلی و ابراهیمی (۱۳۸۸)، طراحی یک مدل تعادل عمومی پویای تصادفی برای اقتصاد ایران به عنوان یک کشور صادرکننده نفت، رساله دکتری، دانشکده اقتصاد دانشگاه تهران.
- Calvo, G. (1983), "Staggered Prices in a Utility-Maximizing Framework", *Journal of Monetary Economics*, Vol. 12, No. 3, PP. 383-398.
- Clarida, R., Gali, J. & M. Gertler (1999), "The Science of Monetary Policy: A New Keynesian Perspective", *Journal of Economic Literature*, Vol. 37, PP. 1661-1707.
- García-Verdú, R. (2005), "Factor Shares from Household Survey Data, Dirección General de Investigación Económica", Banco de México, Working Paper.
- Jalali-Naini, A. R. & M. A. Naderian (2011), "Inflation and Output in a Cash-Constraint Economy", *Journal of Money and Economy*, Vol. 6, PP. 1-28.
- Kamps, C. & C. Pierdzioch (2002), "Monetary Policy Rules and Oil Price Shocks", Kiel Working Paper No. 1090.
- Leduc, S. & K. Sill (2004), "A Quantitative Analysis of Oil-Price Shocks, Systematic Monetary Policy and Economic Downturns", *Journal of Monetary Economics*, Vol. 51, PP. 781-808.
- Medina, J. P. & C. Soto (2005), "Oil Shocks and Monetary Policy in an Estimated DSGE Model for a Small Open Economy", Central Bank of Chile Working Papers 353.
- Romero, R. (2006), "Monetary Policy in Oil-Producing Economies", Mimeo, Princeton University.
- Taci, Hasan (2006), "Labor Supply Function: Analysis Based on Micro data", *Iranian Economic Research Wuarterly*, Vol. 29, PP. 93-112.
- Woodford, Michael (2003), "Interest and Prices, Princeton University Press", Princeton, New Jersey.

