

بررسی تأثیر شوک‌های پایه پولی و درآمدهای نفتی دولت بر اقتصاد ایران با استفاده از تکنیک مدلسازی تعادل عمومی پویای تصادفی

علی محمدی پور^۱، *علی سلمانپور زنوز^۲، سید فخرالدین فخرحسینی^۳

۱. دانشجوی دکتری علوم اقتصادی، گروه اقتصاد، واحد میانه، دانشگاه آزاد اسلامی، میانه، ایران

۲. استادیار، گروه اقتصاد، واحد مرند، دانشگاه آزاد اسلامی، مرند، ایران

۳. استادیار، گروه حسابداری، واحد تنکابن، دانشگاه آزاد اسلامی، تنکابن، ایران

(دریافت: ۱۳۹۸/۶/۲۶ پذیرش: ۱۳۹۸/۹/۱۶)

The Effect of Shocks in Monetary Base and Government Oil Revenues on the Iranian Economy Using Dynamic Stochastic General Equilibrium Model

Ali Mohammadi Pour¹, *Ali Salmanpour Zonouz², Seyed Fakhreddin Fakhrosseini³

1. Ph.D. Student in Economic Sciences, Miyaneh Branch, Islamic Azad University, Miyaneh, Iran

2. Assistant Professor, Department of Economics, Marand Branch, Islamic Azad University, Marand, Iran

3. Assistant Professor, Department of Accounting, Islamic Azad University, Tonekabon, Iran

(Received: 17/Sep/2019)

Accepted: 7/Dec/2019)

Abstract:

Emphasizing on designing the four paths of oil and energy impact on the Iranian economy, a New-Keynesian comprehensive DSGE model is simulated. In the present study, shocks in the form of two important paths monetary base and government oil revenues are analyzed. Monetary impulses, in addition to inflation, instantly have a positive impact on nominal and real exchange rates, firms' investment, employment, production, import of consumer and capital goods. The impulse for government oil revenues in the first period will also increase government development and current expenditure, general price level, import of capital and consumer goods, and household consumption. Then the demand side of the economy is expanded cross-sectionally and increased non-oil production at the rate of 0.8%. In contrast, with the decline in private sector investment and employment, non-oil production has fallen sharply over two periods, even falling from a stable long-term situation, which means that the Resource Curse in the Iranian economy is realizing. On the other hand, as a result of the shocks in oil revenues, the Crowding-Out Effect on the Iranian economy will be strengthened as government capital spending increases and firms' investments decrease.

Keywords: Monetary Base, Government Oil Revenues, Dynamic Stochastic General Equilibrium Model, Resource Curse and Crowding-Out Effect.

JEL: E58, E37, Q33.

چکیده:

با تأکید بر طراحی مسیرهای چهارگانه تأثیرگذاری نفت و انرژی بر اقتصاد ایران، یک الگوی جامع نئوکینزی تعادل عمومی پویای تصادفی شبیه‌سازی گردیده است. در مطالعه حاضر شوک‌های وارده بر دو مسیر مهم پایه پولی و درآمدهای نفتی دولت آنالیز می‌شود. تکانه پولی علاوه بر تورم، به صورت آنی بر نرخ ارز اسمی و حقیقی، سرمایه‌گذاری بنگاه‌ها، اشتغال، تولید، واردات کالاهای مصرفی و سرمایه‌ای، تأثیرات مثبت داشته و تکانه درآمدهای ارزی نفتی نیز با افزایش مخارج عمرانی و جاری دولت، سطح عمومی قیمت‌ها، واردات کالاهای سرمایه‌ای و مصرفی و مصرف خانوار در دوره اول، طرف تقاضای اقتصاد را به صورت مقطعی منبسط نموده و تولید غیرنفتی را به میزان ۰/۸٪ افزایش می‌دهد. در مقابل با کاهش سرمایه‌گذاری بخش خصوصی و اشتغال، تولید غیرنفتی طی ۲ دوره بشدت کاهش یافته و حتی از وضعیت با ثبات بلندمدت نیز تنزل می‌یابد که به مفهوم تحقق پدیده نفرین منابع در اقتصاد ایران می‌باشد. از طرفی نیز در نتیجه وقوع شوک درآمدهای نفتی، همزمان با افزایش هزینه‌های عمرانی دولت و کاهش سرمایه‌گذاری بنگاه‌ها، وقوع اثر برون‌رانی در اقتصاد ایران تقویت می‌گردد.

واژگان کلیدی: پایه پولی، درآمدهای نفتی دولت، مدل تعادل عمومی

پویای تصادفی، نفرین منابع و اثر برون‌رانی.

طبقه‌بندی JEL: E58, E37, Q33.

* نویسنده مسئول: علی سلمانپور زنوز (مقاله حاضر مستخرج از رساله دکتری علی محمدی پور، می‌باشد)

*Corresponding Author: Ali Salmanpour Zonouz

E-mail: ali_salmanpour@marandiau.ac.ir

۱- مقدمه

بررسی‌ها نشان می‌دهد یکی از تفاوت‌های فاحش کشورهای توسعه یافته و در حال توسعه در توانایی جذب و بهره‌برداری از نفت، منابع طبیعی و انرژی می‌باشد. کشورهای در حال توسعه عمدتاً از منابع انرژی فراوانی برخوردار بوده و به علت عدم توسعه یافتگی، به شدت و ضعف متفاوتی مجبور به خام فروشی و نهایتاً گرفتاری در بیماری هلندی^۱ می‌باشند. با توجه به پیوند استراتژیک درآمدهای حاصل از صادرات و فروش انرژی در کشورهای تولیدکننده نفت و انرژی، همواره متغیرهای کلان اقتصادی در کشور مبدا تحت تأثیر نوسانات قیمتی نفت و مشتقات آن بوده و شوک‌های قیمتی نفت و انرژی به عنوان یک متغیر برون‌زا می‌تواند عامل اصلی ایجاد بی‌ثباتی تلقی شود (دوتا و همکاران^۲، ۲۰۱۷: ۱۹۰).

تأثیرات بی‌ثباتی ایجاد شده در درآمدهای نفتی، خواه ناشی از افزایش قیمت نفت و خواه به علت کاهش قیمت آن باشد، در بلندمدت آثار نامطلوبی بر متغیرهای اقتصادی و رشد اقتصادی در پی خواهد داشت (ابراهیم^۳، ۲۰۱۴: ۱۹).

با توجه به اجرای قانون هدفمندسازی یارانه‌ها طی چند سال اخیر در ایران و گسترش دامنه تحریم‌های اقتصادی بر علیه ایران در حیطه انرژی، لزوم بازنگری و سیاست‌گذاری در بخش انرژی بیش از پیش احساس می‌گردد. هدف این پژوهش، با استفاده پایه‌های تئوریک موجود، ساختن یک الگوی تعادل عمومی پویای تصادفی جامع نئوکینزی^۴ برای اقتصاد ایران است تا بتواند در صورت بروز تکانه‌های قیمتی نفت و انرژی، یک معیار و الگوی راهنمایی برای طراحی سیاست‌های مناسب جهت حفظ ثبات اقتصادی باشد که بر این اساس و بنابر ویژگی‌های اقتصاد ایران، یک الگوی DSGE برای اقتصاد صادرکننده نفت طراحی خواهد شد (برقعی و محمدی، ۱۳۹۷: ۵۰). مدل ارائه شده و نتایج حاصل از آن، شناخت مناسبی از مکانیسم انتشار شوک‌های قیمتی نفت و انرژی در اقتصاد ایران و اثرات نهایی آنها بر عملکرد متغیرهای کلان اقتصادی ارائه می‌دهد که برای اخذ سیاست‌های مناسب جهت کاهش پیامدهای منفی چنین تکانه‌هایی و بهره‌برداری حداکثری از منافع آنها سازنده و کارایی لازم را داشته باشد.

مسئله این مطالعه بهترین کارایی را در مدیریت بحران‌ها و تکانه‌های داخلی و خارجی وارده بر ساختار اقتصادی کشور و همچنین در حفظ ثبات اقتصادی و کاهش نوسانات متغیرهای اساسی اقتصاد کلان مؤثر می‌باشد.

۲- ادبیات موضوع

۲-۱- مسیریهای اثرگذاری نفت و انرژی در اقتصاد

مدلسازی تأثیرگذاری نفت و انرژی در مطالعات اقتصادی بر اساس چهار مسیر می‌تواند محقق گردد. طبق برنانک و همکاران^۵ (۱۹۹۷: ۹۱ و ۲۰۰۴: ۲۸۷)، کلاریدا و همکاران^۶ (۲۰۰۰: ۱۴۷)، همیلتون و هریرا^۷ (۲۰۰۴: ۲۶۵)، و لیدوک و سیل^۸ (۲۰۰۴: ۷۸۱) انرژی به صورت غیرمستقیم از طریق سیاست‌های پولی بر اقتصاد تأثیر می‌گذارد. همچنین در کشورهای صادرکننده انرژی نیز مسیر ثانویه برای تأثیرگذاری انرژی، ارزآوری ناشی از انرژی می‌باشد. طبق نظر کارشناس (۱۳۸۲: ۴۰۹) تأثیر اصلی بخش نفت بر اقتصاد کشورهای صادرکننده نفت، بیش از آنکه ناشی از ارتباط مستقیم این بخش با دیگر بخش‌های اقتصادی باشد، نتیجه اثر درآمدی نفت است. درآمدهای نفتی همانند درآمدهای مالیاتی به عنوان یک متغیر کلان اقتصادی بر عرصه اقتصاد تأثیری ندارد. طبق نظر مدینا و سوتو^۹ (۲۰۰۵: ۲۰) مهم‌ترین دلیل نیز این می‌باشد که از فرایند استحصال نفت تا فروش آن عمدتاً تأثیری از شرایط اقتصاد داخلی مانند نرخ تورم، دستمزد و بیکاری نمی‌پذیرند. بنابراین مسیر تأثیرگذاری آن بر اقتصاد داخلی از طریق مخارج دولتی است.

مطابق دیدگاه بوهی^{۱۰} (۱۹۸۹: ۱) و مورک^{۱۱} (۱۹۹۴: ۱۵)، بسیاری از تحقیقات اقتصادی در خصوص نحوه تأثیرگذاری شوک انرژی بر تولید، مبتنی بر تابع تولیدی هستند که تولید را به صورت تابعی از نهاده‌های سرمایه، کار و انرژی نشان می‌دهد. طبق نظر روتنبرگ و میشل^{۱۲} (۱۹۹۷: ۵۴۹) نیز کاهش برون‌زا در عرضه انرژی از طریق تغییر در سوددهی

5. Bernanke et al. (1997, 2004)

6. Clarida et al. (2000)

7. Hamilton & Herrera (2004)

8. Leduc & Sill (2004)

9. Medina & Soto (2005)

10. Bohi (1989)

11. Mork (1994)

12. Rotemberg & Michael (1997)

1. Dutch Disease

2. Dutta et al. (2017)

3. Ebrahim (2014)

4. New-Keynesian Comprehensive DSGE (Dynamic Stochastic General Equilibrium) Model

پولی تیلور با لحاظ هر دو رده کالاهای نهایی و تولید نفت نشان می‌دهد. بر پایه مطالعات تجربی در خصوص شوک‌های نفتی در مطالعاتی از قبیل: لویمی و فاووه^۵ (۲۰۱۱: ۶۰۳) و فیلیز و همکاران^۶ (۲۰۱۱: ۱۵۲)، می‌توان عنوان نمود که کانال‌های مختلفی برای تأثیرگذاری شوک‌های نفتی در اقتصادهای صادرکننده نفت بر متغیرهای اقتصاد کلان وجود دارد. کاوال کانتی و جالس^۷ (۲۰۱۳: ۴۷۵)، در مطالعه‌ای تجربی برای دو کشور برزیل و امریکا، با استفاده از یک مدل ساختاری خودرگرسیون برداری، اثر شوک‌های نفتی را بر متغیرهای کلان اقتصادی بررسی نمودند که نتایج مطالعه نشانگر: شوک‌های نفتی اثر کاهنده‌ای بر نوسانات رشد اقتصادی امریکا در طی زمان داشته و شوک‌های نفتی اثر معناداری بر رشد اقتصادی برزیل ندارد. با توجه به نقش بسیار حساسی که شوک‌های نفتی در ایجاد بی‌ثباتی در اقتصاد دارند، طیف گسترده‌ای از مطالعات جهانی اخیراً به بررسی این موضوع پرداخته از جمله: باشار و همکاران^۸ (۲۰۱۳: ۲۴۹)، چن و حسو^۹ (۲۰۱۳: ۲۰۷)، باش کایا و همکاران^{۱۰} (۲۰۱۳: ۱۶۸)، جو^{۱۱} (۲۰۱۴: ۱۱۱۳)، آیه^{۱۲} (۲۰۱۵: ۱۸۶)، کاپورال و همکاران^{۱۳} (۲۰۱۵: ۳۱۱)، داوو و آیه^{۱۴} (۲۰۱۵: ۲۸۵)، دمیرباس و همکاران^{۱۵} (۲۰۱۷: ۴۰۸)، ال در^{۱۶} (۲۰۱۸: ۶۴۰) و ...

در ایران نیز با توجه به اهمیت موضوع، مطالعات متعددی صورت پذیرفته از جمله: بهرامی و قریشی با استفاده از الگوی DSGE با دو هدف کنترل نرخ تورم و نرخ ارز، به مدلسازی پرداختند. متغیرهای مدل در پاسخ به شوک درآمدهای نفتی، سطح تولید، مصرف و اشتغال در هر دو سناریو افزایش و در سناریوی هدف‌گذاری نرخ ارز میزان افزایش تولید و اشتغال بیشتر از سناریوی هدف‌گذاری تورم است (بهرامی و قریشی، ۱۳۹۰: ۱۸).

کمیجانی و توکلینان به بررسی نحوه سیاست‌گذاری پولی در فضای سلطه شدید مالی و هدف‌گذاری ضمنی تورم با استفاده

تجاری یا طبق دیدگاه فین^۱ (۲۰۰۰: ۴۱۰) از طریق تغییر در نرخ بهره‌برداری از ظرفیت‌های تولیدی موجب کاهش سطح تولید می‌شود. همچنین طبق نظر احمدیان (۱۳۷۸: ۵۱۰) افزایش سطح قیمت انرژی منجر به کاهش تقاضا برای انرژی می‌گردد. طبق نظر برس ناهان و رامی^۲ (۱۹۹۳: ۲۱۳) نتایج بررسی تأثیر شوک قیمت انرژی بر طرف تقاضای اقتصاد، بیان می‌دارد افزایش قیمت انرژی، تقاضا برای گروهی از کالاها را کاهش و برای گروهی دیگر از کالاها را افزایش می‌دهد. گروهی دیگر از مطالعات، بیان می‌دارند که افزایش قیمت حامل‌های انرژی سبب کاهش سطح تقاضا می‌شود. بر اساس همیلتون و هریرا^۳ (۲۰۰۴: ۲۷۹)، افزایش در قیمت انرژی سبب افزایش سطح عمومی قیمت‌ها شده و با فرض وجود چسبندگی دستمزد کینزی منجر به کاهش سطح اشتغال می‌شود و در نتیجه شوک انرژی در کوتاه‌مدت از طریق کاهش اشتغال و درآمد می‌تواند سبب آشفستگی در قدرت خرید کالاهای مصرفی و سرمایه‌گذاری شود.

بدین منظور با تأکید بر مسیرهای چهارگانه تأثیرگذاری نفت و انرژی بر اقتصاد ایران، مدل جامعی طراحی تا در قالب مدلسازی ۹ شوک، کلیه مسیرهای اثرگذاری انرژی مورد بررسی قرار گیرند. با توجه به گستردگی مباحث، در این مطالعات، ضمن بهره‌گیری مدل جامع فوق‌الاشاره، شوک‌های دو مسیر اول یعنی شوک‌های پایه پولی و درآمدهای نفتی دولت مورد واکاوی قرار می‌گیرند.

۲-۲- مروری بر مطالعات پیشین

وقوع شوک قیمتی در نفت در سال ۱۹۷۳ سبب گردید مطالعات متعددی با محوریت آنالیز شوک‌های نفتی صورت پذیرد. رومرو^۴ (۲۰۰۸: ۵۰) با استفاده از یک مدل DSGE، تأثیر شوک قیمت نفت را بر متغیرهای کلان اقتصادی در چهار تولیدکننده نفت، مورد بررسی قرار داده و نتایج حاصل از تحلیل توابع عکس‌العمل آنی نشان می‌دهد مصرف، تورم، هزینه نهایی و دستمزد به شوک قیمت نفت واکنش مثبت و در مقابل، تولید واکنش منفی نشان می‌دهد. به منظور تثبیت تورم و مصرف، اقتصادهای مورد مطالعه واکنش بهتری نسبت به قاعده سیاست

5. Lwayemi & Fawowe (2011)

6. Filis et al. (2011)

7. Cavalcanti & Jalles (2013)

8. Bashar et al. (2013)

9. Chen & Hsu (2013)

10. Başkaya et al. (2013)

11. Jo (2014)

12. Aye (2015)

13. Caporale et al. (2015)

14. Dave & Aye (2015)

15. Demirbas et al. (2017)

16. Elder (2018)

1. Finn (2000)

2. Bresnahan & Ramey (1993)

3. Hamilton & Herrera (2004)

4. Romero (2008)

زندگی خود به دست می‌آورد:

$$(1)$$

$$E_0 \sum_{i=0}^{\infty} \beta^i U_t^i(0)$$

β عامل تنزیل زمانی بوده و تابع مطلوبیت خانوار به صورت

زیر مدل سازی گردیده است:

$$(2)$$

$$U_t^i = \varepsilon_t^\beta \left[\frac{1}{1-\sigma_c} (c_t^i - hc_{t-1})^{1-\sigma_c} - \frac{\varepsilon_t^l}{1+\sigma_l} (L_t^i)^{1+\sigma_l} + \frac{\varepsilon_t^m}{1-\sigma_m} \left(\frac{M_t^{c,t}}{P_t^c} \right)^{1-\sigma_m} \right]$$

ε_t^M شوک تقاضای پول، ε_t^β شوک رجحان مصرف کننده و ε_t^l شوک عرضه نیروی کار بوده و h بیانگر عادات مصرفی بوده و پارامتر σ_c ضریب ریسک‌گریزی نسبی را بیان می‌کند که عکس کشش جانشینی بین دوره‌ای مصرف را نشان می‌دهد.^۲ پارامتر σ_l بیانگر عکس کشش عرضه نیروی کار نسبت به دستمزد واقعی و σ_m عکس کشش مانده حقیقی پول در گردش در دست اشخاص نسبت به نرخ بهره را نشان می‌دهد.

مصرف کل بر حسب قیمت حقیقی (C_t^i)، ترکیبی از مصرف انرژی (C_t^{en}) و مصرف کالاهای غیرانرژی (C_t^{nen}) است که توسط بنگاه‌های تولیدی داخلی و وارداتی تأمین می‌شود. این کالاهای از طریق جمعگر دیگسیت-استیگلیتز^۳ (۱۹۹۷) با هم ترکیب می‌شوند:

$$(3)$$

$$c_t = \left[\chi_c \frac{1}{\mu_c} (c_t^{en})^{\frac{\mu_c-1}{\mu_c}} + (1-\chi_c) \frac{1}{\mu_c} (c_t^{nen})^{\frac{\mu_c-1}{\mu_c}} \right]^{\frac{\mu_c}{\mu_c-1}}$$

χ_c و $(1-\chi_c)$ به ترتیب سهم انرژی و کالاهای تولیدی داخلی و وارداتی (غیرانرژی) در کل سبد مصرفی خانوارها بوده و μ_c نیز کشش جانشینی بین کالاهای مصرفی انرژی و غیرانرژی می‌باشد. خانوارها ابتدا هزینه خرید سطح مصرف ترکیبی c_t ، را حداقل نموده و سطح مشخصی از کالاهای

۲. کشش جانشینی بین دوره‌ای 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:

$$\frac{\partial \ln \left(\frac{c_{t+1}}{c_t} \right)}{\partial r} = \frac{\partial \ln \left(\frac{c_{t+1}}{c_t} \right)}{\partial \ln \left(\frac{u'(c_{t+1})}{u'(c_t)} \right)} = \frac{1}{\sigma_c}$$

3. Dixit & Stiglitz (1997)

از رویکرد DSGE پرداخته و نتایج توابع واکنش آنی برای شوک درآمد نفتی نشان می‌دهد که افزایش درآمدهای نفت باعث افزایش مخارج عمرانی و کاهش مخارج جاری شده و مصرف و سرمایه‌گذاری خصوصی افزایش می‌یابد (کميجانی و توکلین، ۱۳۹۱: ۱۱۶).

ربیع همدانی و پدرام به بررسی نقش سیاست پولی مناسب در مواجهه با شوک قیمت نفت برای یک اقتصاد صادر کننده نفت پرداخته‌اند. نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که قاعده هدف گذاری تورم داخلی، سیاست پولی بهینه بر حسب عملکرد تثبیتی و هزینه‌های رفاهی است (ربیع همدانی و پدرام، ۱۳۹۳: ۲۳۹).

فرجی و افشاری با تعریف بخش تولید نفت در اقتصاد ایران و با استفاده از یک نگرش سیستمی به مدل‌سازی می‌پردازند. البته به علت الگوبرداری صرف از مطالعه الجرت و بن خوجا^۱ (۲۰۱۱: ۳) برای اقتصاد الجزایر و عدم تطابق ساختاری با ساختار اقتصادی ایران، نتایج مطالعه چندان قابل اتکا نمی‌باشد (فرجی و افشار، ۱۳۹۴: ۷۲).

بهراد امین و همکاران با استفاده از یک الگوی DSGE به بررسی تأثیر سیاست هدف‌گذاری تورم در جذب و کاهش اثرات منفی شوک‌های نفتی بر تجارت خارجی ایران پرداختند. نتایج مطالعه نشان داد که در حضور سیاست هدف‌گذاری تورم، میزان کاهش تولید غیرنفتی و تولید کل بعد از وقوع شوک نفتی، از شدت کمتری برخوردار بوده است. (بهراد امین و همکاران، ۱۳۹۶: ۲). در مطالعه حاضر ضمن بهره‌گیری از تجربیات مطالعات فوق‌الاشاره و همچنین ضمن تفکیک نفت، گاز طبیعی، انرژی الکتریکی و سایر انرژی‌های ثانویه نفتی در مدل‌سازی، برای اولین بار در ایران یک الگوی جامع DSGE طراحی شده است.

۳- طراحی مدل DSGE، خطی سازی معادلات و حل الگو

مدل از بخش‌های خانوار، بنگاه‌های داخلی، بخش دولت، سیاست‌گذاری پولی و مالی، بخش خارجی و انرژی تشکیل شده است.

۳-۱- خانوار

ارزش حال مطلوبیت‌هایی که خانوار نماینده در طول دوران

1. Allegret & Benkhodja (2011)

انرژی و غیرانرژی را انتخاب می‌کنند: بین شاخص کل قیمت مصرف‌کننده (P_t^c)، شاخص کل قیمت مصرف‌کننده انرژی (P_t^{en}) و شاخص قیمت مصرف‌کننده غیرانرژی (P_t^{nen}) با اجزای آن به دست می‌آید:

$$P_t^c = [\chi_c (P_t^{en})^{1-\mu_c} + (1 - \chi_c) (P_t^{nen})^{1-\mu_c}]^{\frac{1}{1-\mu_c}} \quad (۷)$$

$$P_t^{nen} = [\alpha_c (P_t^d)^{1-\eta_c} + (1 - \alpha_c) (P_t^m)^{1-\eta_c}]^{\frac{1}{1-\eta_c}}$$

قیمت عرضه حامل‌های انرژی در داخل کشور P_t^{eni} از طریق فرایندهای سیاسی دولت تعیین می‌شود. متوسط قیمت حامل انرژی مصرفی در داخل از فرایند تصادفی $AR(1)$ تبعیت می‌نماید:

$$\log P_t^{eni} = \rho_{eni} \log P_{t-1}^{eni} + (1 - \rho_{eni}) \bar{P}^{eni} + u_t^{eni}, \quad u_t^{eni} \sim N(0, \sigma_{pni}^2) \quad (۹)$$

که در آن، i شامل انواع حامل انرژی می‌باشد. بعد از انتخاب ترکیب بهینه کالاها، هدف خانوارها حداکثرسازی تابع مطلوبیت مورد انتظار خود نسبت به قید بودجه بین دوره‌ای می‌باشد. قید بودجه بین دوره‌ای خانوارها:

$$c_t^i + I_t^i + b_t^i + m_t^{c,i} = (1 + r_{t-1}^d) \frac{b_{t-1}^i}{\pi_t^i} + \frac{m_{t-1}^{c,i}}{\pi_t^i} + TR_t^i - T_t^i + y_t^i$$

میزان سرمایه‌گذاری، b_t^i اوراق مشارکت، r_{t-1}^d بیانگر نرخ بهره اسمی اوراق مشارکت، T_t^i مالیات خانوارها (مالیات مستقیم، غیرمستقیم و ارزش افزوده)، TR_t^i پرداخت‌های یارانه‌ای دولت و $m_t^{c,i}$ مانده واقعی پول و اوراق مشارکت جهت نگهداری ثروت خانوارها می‌باشد، y_t^i بیانگر درآمد خانوارها بوده که به صورت زیر تعریف می‌شود:

$$y_t^i = \frac{W_t^i}{P_t^c} L_t^i + R_t^k z_t^i k_{t-1}^i - \psi(z_t^i) k_{t-1}^i + Div_t^i$$

درآمد کل خانوارها از محل دستمزد نیروی کار $(\frac{W_t^i}{P_t^c} L_t^i)$ ، اجاره سرمایه $(R_t^k z_t^i k_{t-1}^i)$ منهای هزینه مربوط به تغییرات در نرخ بهره‌برداری از ظرفیت سرمایه $(\psi(z_t^i) k_{t-1}^i)$ و سودهای تقسیم شده بنگاه‌های تولیدکننده کالاها واسطه‌ای و بانک‌ها

$$\min_{c_t^i} P_t^{nen} c_t^{nen} + P_t^{en} c_t^{en} \quad s.t$$

$$c_t \geq \left[\chi_c \frac{1}{\mu_c} (c_t^{en})^{\frac{\mu_c-1}{\mu_c}} + (1 - \chi_c) \frac{1}{\mu_c} (c_t^{nen})^{\frac{\mu_c-1}{\mu_c}} \right]^{\frac{\mu_c}{\mu_c-1}}$$

P_t^{en} شاخص قیمت انرژی و P_t^{nen} قیمت کالاهای غیرانرژی بوده و با حل شرایط مرتبه اول، توابع تقاضا برای انرژی و کالاهای مصرفی غیرانرژی بدست می‌آید. کالاهای مصرفی غیرانرژی از ترکیب کالاهای تولیدی داخلی (c_t^d) و وارداتی (c_t^m) تشکیل شده که از طریق جمعگر دیگسیت - استیگلیتز با هم ترکیب می‌شوند:

$$c_t^{nen} = \left[\alpha_c \frac{1}{\eta_c} (c_t^d)^{\frac{\eta_c-1}{\eta_c}} + (1 - \alpha_c) \frac{1}{\eta_c} (c_t^m)^{\frac{\eta_c-1}{\eta_c}} \right]^{\frac{\eta_c}{\eta_c-1}}$$

که در رابطه فوق، α_c و $(1 - \alpha_c)$ به ترتیب سهم کالاهای تولید داخلی و وارداتی را در سبد مصرفی غیرانرژی خانوارها بیان داشته و η_c کشش جانشینی بین کالاهای تولیدی داخلی و وارداتی را نشان می‌دهد. خانوارها در مرحله بعد، برای انتخاب ترکیب بهینه کالاهای تولیدی داخلی و وارداتی، مسئله زیر را حل می‌کنند:

$$\min_{c_t^i} P_t^d c_t^d + P_t^m c_t^m \quad s.t$$

$$c_t^{nen} \geq \left[\alpha_c \frac{1}{\eta_c} (c_t^d)^{\frac{\eta_c-1}{\eta_c}} + (1 - \alpha_c) \frac{1}{\eta_c} (c_t^m)^{\frac{\eta_c-1}{\eta_c}} \right]^{\frac{\eta_c}{\eta_c-1}}$$

به ترتیب شاخص قیمت کالاهای تولیدی داخلی و وارداتی است. از حل شرایط مرتبه اول، می‌توان توابع تقاضا برای کالاهای تولیدی داخلی و وارداتی از سوی خانوارها را به دست آورد. با جایگزینی تقاضای انرژی و کالاهای مصرفی غیرانرژی، در سبد مصرفی خانوارها $P_t^{nen} c_t^{nen} + P_t^{en} c_t^{en} = P_t^c c_t$ و روابط تقاضا برای کالاهای تولیدی داخلی و وارداتی در سبد مصرفی کالاهای غیرانرژی $P_t^d c_t^d + P_t^m c_t^m = P_t^{nen} c_t^{nen}$ به ترتیب روابط

فرایند اتورگرسیون مرتبه اول تبعیت می‌کند:

$$\log A_t = \rho_a \log A_{t-1} + \varepsilon_t^a \quad (15)$$

که در رابطه فوق، $\rho_a \in (-1,1)$ و ε_t^a تکانه ناهمبسته سریالی دارای توزیع نرمال با میانگین صفر و انحراف استاندارد σ_a می‌باشد. مطابق مطالعه لیدوک و سیل^۱ (۲۰۰۴: ۷۸۱) جهت ورود انرژی در تابع تولید، میزان استفاده از انرژی در فرایند تولید، به شدت استفاده از سرمایه بستگی دارد:

$$(16)$$

$$\frac{EN_t^i}{k_{t-1}^i} = a(z_t)$$

$$(17)$$

$$a(z_t) = \frac{1}{v} z_t^v a''(z_t) > 0, a'(z_t) > 0$$

v پارامتر کشش شدت انرژی بری سرمایه نسبت به نرخ بهره‌برداری از سرمایه می‌باشد. تابع تولید بنگاه تولیدکننده کالاهای واسطه‌ای به صورت زیر خواهد بود:

$$(18)$$

$$A_t \left[\frac{1}{v} (EN_t^i)^{\frac{1}{v}} (k_{t-1}^i)^{1-\frac{1}{v}} \right]^\alpha [L_t^i]^{1-\alpha} [I_t^m]^\kappa = Y_t^i$$

که در آن EN_t^i میزان انرژی مصرفی در فرایند تولید می‌باشد. بنگاه تولیدکننده کالاهای واسطه‌ای i در تصمیم پویا در یک زمان صفر، هزینه‌هایش را با توجه به مقدار معینی تولید حداقل می‌کند. لذا تابع هدف بنگاه i ام به صورت زیر است:

$$(19)$$

$$\min_{k_{t-1}^i, L_t^i, EN_t^i, I_t^m} \frac{W_t}{P_t^d} L_t^i + R_t^K k_{t-1}^i + \frac{P_t^{en}}{P_t^d} EN_t^i + \gamma_t^{md} I_t^m$$

s. t

$$A_t \left[\frac{1}{v} (EN_t^i)^{\frac{1}{v}} (k_{t-1}^i)^{1-\frac{1}{v}} \right]^\alpha [L_t^i]^{1-\alpha} [I_t^m]^\kappa = Y_t^i \quad 0 < \alpha < 1$$

با توجه به اینکه هزینه نهایی بنگاه‌های داخلی برابر است با $MC_t^d = \frac{W_t}{MP_t}$ ، بنابراین هزینه نهایی بنگاه را بر حسب قیمت‌های حقیقی می‌توان به صورت زیر نوشت:

$$(20)$$

$$MC_t^d = \frac{W_t \times L_t}{P_t^d (1-\alpha) Y_t}$$

از طرفی، تابع تولید را می‌توان به این صورت بازنویسی کرد:

Div_t^i به دست می‌آید. W_t^i دستمزد اسمی R_t^k ، نرخ بازدهی حقیقی سرمایه و Z_t^i شدت استفاده (نرخ بهره برداری) از ظرفیت سرمایه و $\Psi(Z_t^i)$ هزینه بهره‌برداری از سرمایه می‌باشد.

۲-۳- بنگاه‌ها

تولیدکننده کالاهای نهائی، واحدهای کالای بخشی Y_t^i که توسط بنگاه‌های تولیدکننده کالای سه بخش کشاورزی، صنعت و خدمات تولید می‌شود، را با قیمت اسمی P_t^i خریداری و کالای نهائی خود یعنی Y_t^{no} (تولید غیرنفتی) را تولید می‌کند که به تبعیت از دیگسیت و استیگلیتز (۱۹۹۷) به صورت جمعگر می‌باشد:

$$(12)$$

$$\left[\int_0^1 Y_t^i (\lambda_t - 1) / \lambda_t dj \right]^{\lambda_t / (\lambda_t - 1)} = Y_t^{no}$$

Y_t^{no} کالای نهایی، کالاهای واسطه Y_t^i ، متمایز و جانشین ناقص همدیگر بوده و کشش جانشینی ثابت $\lambda_t > 1$ بین آنها برقرار است. در طی دوره $t = 0, 1, \dots$ بنگاه نمونه تولیدکننده کالاهای نهائی، Y_t^i را برای همه $i \in [0, 1]$ طوری انتخاب می‌کند تا سودش حداکثر شود.

$$(13)$$

$$Y_t^i = \left[\frac{P_t^i}{P_t} \right]^{-\lambda_t} Y_t$$

$P_t = \left[\int_0^1 (P_t^i)^{1-\lambda_t} di \right]^{\frac{1}{(1-\lambda_t)}}$ شاخص قیمت کالاهای تولیدی نهایی از شرایط سود صفر در بخش کالاهای نهایی بدست می‌آید و P_t^i قیمت همه کالاهای واسطه‌ای است که در آن $-\lambda_t$ کشش قیمتی تقاضا برای کالای بنگاه i را نشان می‌دهد. بنگاه نمونه تولیدکننده کالاهای واسطه‌ای در بازار رقابت انحصاری کالای خود را به فروش می‌رساند. پس، بنگاه نمونه تولیدکننده i قیمت P_t را در طی دوره t مشخص می‌کند. I_t^m واردات کالاهای سرمایه‌ای و واسطه‌ای است.

در بخش کالاهای، بنگاه i در دوره t ، Y_t^i واحد از کالا را به صورت زیر تولید می‌نماید:

$$(14)$$

$$A_t [z_t k_{t-1}]^\alpha [L_t]^{1-\alpha} [I_t^m]^\kappa \geq Y_t^i$$

در معادله اخیر تکانه بهره‌وری A_t از یک $0 < \alpha < 1$

1. Leduc & Sill (2004)

مطلوبیت نهایی دوره $t + k$ برای دوره t بیان می‌شود. با جایگزینی، انجام عملیات جبری و استفاده از تعادل متقارن^۵، مسئله بهینه‌یابی بنگاه:

(۲۴)

$$\mathbb{E}_t \sum_{k=0}^{\infty} (\beta \theta_p)^k \lambda_{t+k} (\lambda_t - 1) \left[\prod_{s=1}^k \frac{(\pi_{t+s-1}^d)^{\tau_p}}{\pi_{t+s}^i} \right]^{1-\lambda_t} \frac{\bar{P}_t}{P_t^d} y_{t+k} =$$

$$\mathbb{E}_t \sum_{k=0}^{\infty} (\beta \theta_p)^k \lambda_{t+k} \lambda_t \bar{P}_t^{-1} m c_{t+k}^d y_{t+k}$$

در بخش واردات، هر بنگاه j کالاهای مصرفی همگن را از بازارهای جهانی با قیمت $p_t^{*,j}$ خریداری نموده و آنها را به کالاهای وارداتی نهایی تبدیل و سپس آنها را در بازار داخلی به خانوارها می‌فروشند p_t^* شاخص کل قیمت مصرف کننده جهانی است. واردکنندگان کالاهای مصرفی متفاوت C_t^{j,m_c} را با استفاده از جمعگر CES به کالای وارداتی نهایی $(C_t^{m_c})$ به شرح زیر تبدیل می‌کنند:

(۲۵)

$$C_t^{m_c} = \left[\int_0^1 (C_t^{j,m_c})^{\frac{1}{1+\lambda_t^{m_c}}} \right]^{1+\lambda_t^{m_c}}$$

به عبارتی، کالای مصرفی وارداتی نهایی ترکیبی پیوسته از $j \in [0,1]$ کالاهای مصرفی وارداتی متفاوت بوده که هر کدام از آنها در داخل توسط بنگاه‌های متفاوت با قیمت P_t^{j,m_c} عرضه می‌شود. مشابه آنچه که در قسمت قبل در مورد بنگاه‌های داخلی بیان شد، بنگاه جمعگر ترکیب کالاها را به گونه‌ای انتخاب می‌کند که هزینه کالای مصرفی وارداتی با توجه به مقدار معین مصرف $(C_t^{m_c})$ حداقل شود. از حل شرایط مرتبه اول، تابع تقاضایی که هر کدام از واردکننده j با آن مواجه می‌شود، به صورت زیر می‌باشد:

(۲۶)

$$C_t^{j,m_c} = \left[\frac{P_t^{j,m_c}}{P_t^{m_c}} \right]^{-\frac{1+\lambda_t^{m_c}}{\lambda_t^{m_c}}} C_t^{m_c}$$

P_t^{j,m_c} شاخص کل قیمت کالاهای مصرفی وارداتی، قیمت کالای مصرفی وارداتی λ_m بر حسب پول داخلی و برابر با $ER_t \cdot p_t^{*,j}$ است که در آن قیمت کالای وارداتی بر حسب دلار و ER_t نرخ ارز اسمی در بازار است که از ترکیب وزنی نرخ ارز رسمی و بازار آزاد به دست می‌آید. بنگاه‌هایی که

(۲۱)

$$A_t \left[v^{\frac{1}{v}} \left(\frac{EN_t}{k_{t-1}} \right)^{\frac{1}{v}} \left(\frac{k_{t-1}}{L_t} \right) \right]^{\alpha} [\Pi_t^m]^{\kappa} = \frac{Y_t}{L_t}$$

برای مدل‌سازی تعدیل قیمت‌های بنگاه تولیدکننده کالاهای واسطه‌ای و وارداتی به تبعیت از مونا‌سی‌لی^۱ (۲۰۰۵: ۱۰۴۷) از روش کالو^۲ (۱۹۸۳: ۳۸۳) استفاده می‌شود. لذا تنها $(1 - \theta_p)$ درصد از بنگاه تولیدکننده کالای واسطه‌ای، در هر دوره قادر خواهند بود تا بطور بهینه قیمت محصول خود را تعدیل کنند، بقیه بنگاه‌ها (θ_p) درصد، براساس قیمت‌های گذشته با استفاده از فرمول زیر به صورت جزئی قیمت‌ها را شاخص‌بندی می‌کنند. مطابق آدالفسون^۳ و همکاران (۲۰۰۷: ۴۸۱) برای شاخص بندی، از تورم دوره قبل و تورم مورد انتظار دوره بعدی استفاده گردیده است.^۴

(۲۲)

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

که در آن $\pi_t^d = \frac{P_t^d}{P_{t-1}^d}$ بیانگر نرخ تورم تولیدات داخلی و τ_p پارامتری است که درجه شاخص‌بندی قیمت‌ها را نشان می‌دهد. در هر دوره $t \geq 0$ ، هدف بنگاه‌های تولیدی سه بخش داخلی آن است که ارزش حال جریان سود مورد انتظار دوره‌های آینده را با توجه به تابع تقاضا برای محصول حداکثر نماید:

(۲۳)

$$\text{Max}_{P_t^i} \mathbb{E}_t \sum_{k=0}^{\infty} (\beta \theta_p)^k \frac{\lambda_{t+k}}{\lambda_t} \left\{ \prod_{s=1}^k (\pi_{t+s-1}^d)^{\tau_p} \frac{P_t^i}{P_{t+k}^d} - m c_{t+k}^d \right\} y_{t+k}$$

s. t

$$y_{t+k} = \left[\prod_{s=1}^k (\pi_{t+s-1}^d)^{\tau_p} \frac{P_t^i}{P_{t+k}^d} \right]^{-\lambda_t} y_{t+k} \quad \forall k \geq 0$$

مفهوم $\frac{\lambda_{t+k}}{\lambda_t}$ یک واحد کالای مصرفی دوره $t + k$ چه قدر برای خانوارها در دوره t ارزش دارد. λ_{t+k} در واقع مطلوبیت نهایی درآمد اسمی در دوره $t + k$ بوده که برای بنگاه‌های واسطه‌ای برون‌زا است. از آنجائی که خانوارها مالک بنگاه‌ها هستند، لذا سود بنگاه با استفاده از عامل تنزیل بر حسب

1. Monacelli (2005)

2. Calvo (1983)

3. Adolfson et al. (2007)

۴. برای بررسی اثرات انتقال ناقص نرخ ارز بر روی قیمت کالاهای وارداتی بر حسب پول داخلی، فرض می‌شود که هر کدام از بنگاه‌های واردکننده، با چسبندگی قیمت‌ها مواجه هستند. فرمول شاخص‌بندی:

$P_t^{j,m_c} = (\pi_t^{m_c})^{\tau_{m_c}} P_{t+1}^{j,m_c}$ ، نرخ تورم براساس شاخص قیمت واردات:

$\pi_t^{m_c} = \frac{P_t^{m_c}}{P_{t-1}^{m_c}}$ و τ_{m_c} ضریب شاخص‌بندی قیمت واردات بوده و بین ۰ و ۱ می‌باشد.

5. Symmetric Equilibrium $\bar{P}_t = P_t^i$

همانند کالاهای وارداتی مصرفی، واردکنندگان کالاهای سرمایه‌ای و نهاده‌ای متفاوت I_t^{j,m_I} را با استفاده از جمعگر CES به کالای وارداتی نهایی $I_t^{m_I}$ به شرح زیر تبدیل می‌کنند:

$$(31)$$

$$I_t^{m_I} = \left[\int_0^1 \left(I_t^{j,m_I} \right)^{\frac{1}{1+\lambda_t^{m_I}}} \right]^{1+\lambda_t^{m_I}}$$

بنگاه جمعگر ترکیب کالاها را به گونه‌ای انتخاب می‌کند که هزینه کالای مصرفی وارداتی با توجه به مقدار معین مصرف $I_t^{m_I}$ حداقل شود. از حل شرایط مرتبه اول، تابع تقاضایی که هر کدام از واردکننده $I_t^{m_I}$ با آن مواجهاند، به صورت زیر می‌باشد:

$$(32)$$

$$I_t^{j,m_I} = \left[\frac{p_t^{j,m_I}}{P_t^{m_I}} \right]^{\frac{1+\lambda_t^{m_I}}{\lambda_t^{m_I}}} I_t^{m_I}$$

که در آن $P_t^{m_I}$ شاخص کل قیمت کالاهای سرمایه‌ای و نهاده‌ای وارداتی، P_t^{j,m_I} قیمت کالای سرمایه‌ای و نهاده‌ای وارداتی زام بر حسب پول داخلی و برابر با $p_t^{*j} \cdot ER_t$ است که در آن p_t^{*j} قیمت کالای وارداتی بر حسب دلار و ER_t نرخ ارز اسمی در بازار آزاد است. شاخص قیمت واردات برای کالاهای سرمایه‌ای و نهاده:

$$(33)$$

$$P_t^{m_I} = \left[\int_0^1 \left(p_t^{j,m_I} \right)^{\frac{-1}{\lambda_t^{m_I}}} \right]^{-\lambda_t^{m_I}}$$

که در آن $\lambda_t^{m_I}$ تکانه مارک آپ قیمت کالاهای سرمایه‌ای و نهاده‌ای وارداتی است.^۲

رابطه پویایی‌های نرخ تورم وارداتی را به شکل لگاریتم-خطی را می‌توان به صورت زیر بیان کرد:

$$\hat{\pi}_t^{m_I} = \frac{\beta}{1+\beta\tau_{m_I}} + \frac{\tau_{m_I}}{1+\beta\tau_{m_I}} \hat{\pi}_{t-1}^{m_I} + \frac{1}{1+\beta\tau_{m_I}} \cdot \frac{(1-\theta_{m_I})(1-\beta\theta_{m_I})}{\theta_{m_I}} \widehat{mc}_t^{m_I} \quad (34)$$

۲. شاخص‌بندی برای θ_{m_I} درصد از بنگاه‌ها که موفق به تعدیل بهینه قیمت‌ها نشده‌اند: $P_{t+1}^{j,m_I} = (\pi_t^{m_I})^{\tau_{m_I}} P_t^{j,m_I}$. نرخ تورم براساس شاخص قیمت واردات کالاهای سرمایه‌ای و نهاده‌ای: $\pi_t^{m_I} = \frac{P_t^{m_I}}{P_{t-1}^{m_I}}$ و ضریب شاخص‌بندی قیمت واردات (τ_{m_I}) ، بین ۰ و ۱ می‌باشد.

فرصت تعدیل قیمت برای آنها پیش می‌آید، برای تعیین قیمت بهینه خود، ارزش حال جریان سود انتظاری آتی خود را حداکثر می‌کنند. هر بنگاه ز فرض می‌شود که قیمت P_t^{j,m_C} را به گونه‌ای تعیین کند که ارزش حال جریان سود انتظاری آتی زیر حداکثر شود:

$$(37)$$

$$\text{Max}_{p_t^{j,m_C}} \mathbb{E}_t \sum_{k=0}^{\infty} (\beta \theta_{m_C})^k \frac{\lambda_{t+k}}{\lambda_t} \left\{ \prod_{s=1}^k (\pi_{t+s-1}^{m_C})^{\tau_{m_C}} \frac{p_{t+k}^{j,m_C}}{P_{t+k}^{m_C}} - m_C^{m_C} \right\} c_{t+k}^{j,m_C}$$

$$s.t \quad c_{t+k}^{j,m_C} = \left[\prod_{s=1}^k (\pi_{t+s-1}^{m_C})^{\tau_{m_C}} \frac{p_{t+k}^{j,m_C}}{P_{t+k}^{m_C}} \right]^{\frac{1+\lambda_{t+k}^{m_C}}{\lambda_{t+k}^{m_C}}} c_{t+k}^{m_C} \quad \forall k \geq 0$$

که هزینه نهایی بنگاه‌های واردکننده کالاهای مصرفی برای هر $k \geq 0$ برابر است با:

$$(38)$$

$$m_C^{m_C} = \frac{EX_{t+k} \cdot P_{t+k}^*}{P_{t+k}^{m_C}}$$

یعنی هزینه نهایی بر حسب قیمت‌های حقیقی برابر است با هزینه نهایی اسمی (قیمت جهانی کالاهای وارداتی ضرب در نرخ ارز) تقسیم بر شاخص قیمت کالاهای وارداتی بر حسب قیمت‌های داخلی. با توجه به اینکه در هر دوره تنها $(1 - \theta_{m_C})$ درصد از بنگاه‌های وارد کننده موفق به تعدیل قیمت‌های خود می‌شوند، لذا قاعده تغییرات شاخص قیمت واردات را می‌توان به صورت زیر نوشت:

$$(39)$$

$$\left(P_t^{m_C} \right)^{\frac{-1}{\lambda_{t+k}^{m_C}}} = \theta_{m_C} \left[\left(\pi_{t+s-1}^{m_C} \right)^{\tau_{m_C}} P_{t-1}^{m_C} \right]^{\frac{-1}{\lambda_{t+k}^{m_C}}} + (1 - \theta_{m_C}) \left[P_t^{m_C} \right]^{\frac{-1}{\lambda_{t+k}^{m_C}}}$$

رابطه پویایی‌های نرخ تورم وارداتی را به صورت لگاریتم-خطی، می‌توان به صورت زیر خلاصه نویسی کرد:

$$(30)$$

$$\hat{\pi}_t^{m_C} = \frac{\beta}{1+\beta\tau_{m_C}} + \frac{\tau_{m_C}}{1+\beta\tau_{m_C}} \hat{\pi}_{t-1}^{m_C} + \frac{1}{1+\beta\tau_{m_C}} \cdot \frac{(1-\theta_{m_C})(1-\beta\theta_{m_C})}{\theta_{m_C}} \widehat{mc}_t^{m_C}$$

عبارت $\widehat{mc}_t^{m_C} = (\widehat{ER}_t + \hat{p}_t^*) - \hat{p}_t^{m_C}$ بیانگر میزان انحراف قیمت جهانی کالاهای وارداتی از قیمت آن در بازار داخلی می‌باشد و به عنوان معیاری برای انحراف از قانون قیمت واحد^۱ می‌باشد که در ادبیات به عنوان شکاف قانون قیمت واحد تعبیر می‌کنند (موناسی‌لی، ۲۰۰۵: ۱۰۴۷).

1. The law of one price (LOOP)

که در آن EX_t نرخ ارز اسمی در بازار آزاد (بر حسب پول داخلی) و P_t^d قیمت کالاهای تولیدی داخلی است.^۲

۳-۳- دولت و بانک مرکزی

در خصوص سیاست‌گذاری بخش پولی چون در ایران نرخ بهره کنترل شده است، از بهره به عنوان ابزار پولی استفاده نشده و در عوض نرخ رشد نقدینگی، مورد استفاده واقع گردیده است. به دلیل ویژگی خاص اقتصاد ایران که عمدتاً درآمد آن به نفت وابسته است و دولت در این اقتصاد غالب است، بخش نفت جایگاه ویژه‌ای در مدل دارد که به صورت معادلات مختلف در مدل لحاظ شده است و همچنین مکانیزیم‌های ارتباطی نفت با سایر متغیرها مدل‌سازی شده است. به دلیل عدم استقلال بانک مرکزی در ایران، نمی‌توان دولت و بانک مرکزی را به صورت دو بخش مجزا مدل‌سازی نمود، بلکه باید هر دوی این دو بخش را در یک چارچوب در نظر گرفت.

قید بودجه دولت به قیمت حقیقی از طریق رابطه زیر بیان می‌شود:

$$(39)$$

$$g_t + \frac{(1+r_{t-1}^d)b_{t-1}}{\pi_t^c} = \frac{\omega \cdot EX_t \cdot o_t}{P_t^c} + T_t + other_t + fa_t + \frac{GBD_t}{P_t^c}$$

که در رابطه فوق، g_t کل مخارج دولت، EX_t نرخ ارز اسمی، o_t درآمدهای ارزی نفتی، b_t اوراق مشارکت، T_t درآمدهای مالیاتی، $other_t$ سایر درآمدها، fa_t واگذاری شرکت‌های دولتی و GBD_t کسری بودجه دولت است. دولت ω درصد از درآمد نفت را از طریق بودجه خرج می‌کند. مابقی به صندوق توسعه ملی واریز می‌شود. مخارج دولت به دو صورت مخارج جاری (اعبارات هزینه‌ای) c_t^g و مخارج عمرانی (تملک دارائی‌های سرمایه‌ای) I_t^g تعریف می‌شود:

$$(40)$$

$$g_t = c_t^g + I_t^g$$

مخارج عمرانی دولت (به شکل لگاریتمی) از یک فرایند خودرگرسیون مرتبه اول به صورت زیر تبعیت می‌کند:

پارامتر θ_{m1} درجه انتقال اثر نرخ ارز بر قیمت واردات را نشان می‌دهد. طبق تعریف رابطه نرخ ارز حقیقی را می‌توان به صورت زیر (بر حسب لگاریتم-خطی) نوشت:

$$(35)$$

$$\widehat{rer}_t = \widehat{EX}_t + \widehat{p}_t^* - \widehat{p}_t^c = (\widehat{EX}_t + \widehat{p}_t^* - \widehat{p}_t^m) + \widehat{p}_t^m - \widehat{p}_t^c = \widehat{\varphi}_t^m + \widehat{p}_t^m - \widehat{p}_t^c$$

که در آن \widehat{p}_t^c و \widehat{p}_t^m به ترتیب بیانگر انحراف شاخص کل قیمت مصرف کننده ایران، شاخص قیمت واردات، شاخص کل قیمت مصرف کننده کشورهای خارجی از سطح تعادلی بلندمدت خود و \widehat{EX}_t انحراف نرخ ارز اسمی در بازار آزاد از سطح تعادلی بلندمدت خود می‌باشد.^۱ تابع تقاضا برای صادرات ایران در بازارهای جهانی:

$$(36)$$

$$x_t = \left[\frac{P_t^e}{P_t^*} \right]^{-\eta^*} c_t^*$$

$-\eta^*$ کشش جانشینی بین کالاهای تولیدی داخلی و خارجی در بازارهای جهانی، P_t^* شاخص قیمت CPI جهانی، P_t^e شاخص قیمت کالاهای صادراتی ایران در بازارهای جهانی (بر حسب دلار) و c_t^* سطح کل مصرف جهان است. از آنجایی که ایران در مقایسه با جهان خیلی کوچک است، لذا صادرات ایران سهم نسبتاً ناچیزی از کل سطح مصرف دنیا را تشکیل می‌دهد. بنابراین، به جای c_t^* می‌توان تولید ناخالص داخلی دنیا y_t^* را جایگزین کرد.

$$(37)$$

$$x_t = \left[\frac{P_t^e}{P_t^*} \right]^{-\eta^*} y_t^*$$

فرض می‌شود که در بازار صادرات قانون قیمت واحد برقرار است. بنابراین، هرگونه افزایش در نرخ ارز و قیمت جهانی، با قیمت محصولات صادراتی ایران بر حسب پول داخلی، رابطه یک به یک دارد، یعنی:

$$(38)$$

$$P_t^e = \frac{P_t^d}{EX_t}$$

۲. البته در اصل به جای P_t^d باید قیمت کالاهای تولیدی داخلی صادراتی، لحاظ شود ولی در اینجا فرض می‌شود که شاخص قیمت تولیدی صادراتی با شاخص کل قیمت کالاهای تولیدی داخل یکسان است.

۱. $\widehat{\varphi}_t^m = \widehat{EX}_t + \widehat{p}_t^* - \widehat{p}_t^m$ معیاری برای انحراف از قانون قیمت واحد بوده و بیانگر میزان انحراف قیمت جهانی واردات از قیمت واردات در بازار داخلی می‌باشد. رابطه فوق را می‌توان بر حسب نرخ تورم به صورت زیر بیان نمود: $\widehat{rer}_t = \widehat{rer}_{t-1} + \widehat{\varphi}_t^m + \widehat{\varphi}_{t-1}^m + \widehat{\pi}_t^m - \widehat{\pi}_t^c$

وضعیت پایدارشان، θ_π ، θ_y و θ_{rer} ضریب اهمیتی که سیاست‌گذاری به ترتیب برای شکاف تورم، تولید و نرخ ارز لحاظ می‌کند. ε_t^θ تکانه سیاست‌گذاری پولی است که خود از یک فرایند تصادفی $AR(I)$ تبعیت می‌کند.

۳-۴- بقیه دنیا

متغیرهای تورم خارجی و تولید خارجی به صورت برون‌زا در مدل لحاظ می‌شود. بقیه دنیا به تبعیت از مطالعه آدالفسون و همکاران^۲ (۲۰۰۷: ۴۸۱) و جوستیانو و پرستون^۳ (۲۰۱۰: ۶۱)، به صورت بردار خودرگرسیون (VAR) مدل‌سازی می‌شود. متغیرهای خارجی به صورت بردار $F_t^* = [\pi_t^*, y_t^*]$ بیان می‌شود که در آن نرخ تورم خارجی و به صورت $\pi_t^* = \frac{P_t^*}{P_{t-1}^*}$ تعریف می‌شود، جایی که P_t^* بیانگر شاخص قیمت مصرف‌کننده بقیه دنیا و y_t^* تولید ناخالص داخلی بقیه دنیا می‌باشد. رابطه متغیرهای خارجی به صورت زیر مدل‌سازی گردیده است:

$$(47)$$

$F_t^* = AF_{t-1}^* + u_t^*$
بعد از برقراری شرایط تعادلی، با استفاده از رهیافت اوهلینگ^۴ (۱۹۹۹) فرم خطی معادلات حاصل می‌گردد.

۳-۵- شروط اساسی برقراری تعادل

بازار کالای نهایی وقتی در تعادل است که تولید برابر تقاضای خانوارها برای مصرف و سرمایه‌گذاری، مخارج دولت و صادرات منهای واردات باشد:

$$(48)$$

$$y_t = c_t + i_t + g_t + \frac{ex_t(P_t^e x_t + o_t)}{P_t^c} - \frac{P_t^{mc} c_t^{im} + P_t^{mc} i_t^{im}}{P_t^c}$$

مقدار تولید کل برابر با تولید غیرنفتی و نفتی، به صورت زیر است:

$$(49)$$

$$Y_t = \left[\alpha_\mu \frac{1}{\mu_o} (Y_t^{no})^{\frac{\mu_o-1}{\mu_o}} + (1 - \alpha_\mu) \frac{1}{\mu_o} (Y_t^o)^{\frac{\mu_o-1}{\mu_o}} \right]^{\frac{\mu_o}{\mu_o-1}}$$

که در آن Y_t^o تولید نفتی می‌باشد و تابع آن به صورت زیر است:

$$(41)$$

$$u_{I_t^g} \sim N(0, \sigma_{I_t^g}^2)$$

$$\log I_t^g = \rho_{I^g} \log I_{t-1}^g + (1 - \rho_{I^g}) \log \bar{I}^g + u_{I_t^g}$$

که در آن \bar{I}^g مخارج عمرانی دولت در شرایط تعادلی بلندمدت می‌باشد.

مخارج جاری دولت به شکل لگاریتمی از یک فرایند تصادفی $AR(I)$ به صورت زیر تبعیت می‌کند:

$$(42)$$

$$u_{c_t^g} \sim N(0, \sigma_{c_t^g}^2)$$

$$\log c_t^g = \rho_{c^g} \log c_{t-1}^g + (1 - \rho_{c^g}) \log \bar{c}^g + u_{c_t^g}$$

از آنجایی که جریان تولید نفت عمدتاً به ذخایر نفتی یک کشور وابسته بوده و چندان با افزایش سرمایه و کار نمی‌توان آن را تغییر داد؛ بنابراین، در این مطالعه تولید نفت از طریق بنگاه‌های تولیدی، مدل‌سازی نشده و به صورت برون‌زا تعیین می‌شود. زیرا قیمت نفت در بازارهای جهانی تعیین می‌شود و سهمیه صادراتی ایران نیز از طریق اوپک مشخص می‌شود. فرض می‌شود که از یک فرایند خودرگرسیون مرتبه اول تبعیت می‌نماید:

$$(43)$$

$$\hat{o}_t = \rho_o \hat{o}_{t-1} + u_{o_t}$$

$$u_{o_t} \sim i.i.d. N(0, \sigma_o^2)$$

که در آن \hat{o}_t انحراف لگاریتم درآمدهای ارزی صادرات نفت (بر حسب دلار) در دوره t است. تورم هدف ضمنی از یک فرایند $AR(I)$ با ضریبی نزدیک به یک تبعیت می‌کند. با توجه به این نکات تابع عکس‌العمل سیاست‌گذاری پولی (به‌شکل لگاریتم-خطی) به صورت زیر خواهد بود:

$$(44)$$

$$\hat{\theta}_t = \rho_\theta \hat{\theta}_{t-1} + \theta_\pi \hat{\pi}_t^c + \theta_y \hat{y}_t + \theta_{rer} \widehat{rer}_t + \varepsilon_t^\theta$$

$$(45)$$

$$\hat{\theta}_t = \hat{m}_t^c - \hat{m}_{t-1}^c + \hat{\pi}_t^c$$

$$(46)$$

$$\varepsilon_t^\theta = \rho_\theta \varepsilon_{t-1}^\theta + u_t^\theta \quad u_t^\theta \sim N(0, \sigma_\theta^2)$$

$\hat{\theta}_t$ نرخ رشد اسمی پایه پولی، $\hat{\pi}_t^c$ ، \hat{y}_t و \widehat{rer}_t به ترتیب انحراف نرخ تورم، لگاریتم تولید و نرخ ارز حقیقی از مقادیر

2. Adolfson et al. (2007)
3. Justiniano & Preston (2010)
4. Uhlig (1999)

۱. البته این ابزار ممکن است نرخ رشد نقدینگی نیز باشد که در مرحله کالیبره کردن و برآورد پارامترها آزمون خواهد شد.

(۵۷)

$$\hat{x}_t = \hat{y}_t^* - \eta^* \hat{y}_t^{e*} + \eta_y \hat{y}_t$$

(۵۸)

$$\hat{y}_t^{e*} = \hat{\pi}_t^e - \hat{\pi}_t^* + \hat{y}_{t-1}^{e*}$$

(۵۹)

$$\hat{\pi}_t^e = \hat{\pi}_t^d - \delta_t^{EX}$$

مخارج دولت

(۶۰)

$$\begin{aligned} & \bar{g}\hat{g}_t + \overline{TR}\widehat{TR}_t \\ & + (1 + \bar{r}^d) \cdot \bar{b} \cdot \frac{(\hat{r}_{t-1}^d + b_{t-1} - \hat{\pi}_t^c) b_{t-1}}{\pi_t^c} \\ & = \bar{o} \cdot \omega (\widehat{rer}_t + \hat{o}_t) + \overline{TT}_t + \overline{other} \widehat{other}_t + \bar{g} \widehat{bd}_t \end{aligned}$$

تابع عکس‌العمل سیاست پولی

(۶۱)

$$\begin{aligned} \hat{\theta}_t = & \rho_\theta \hat{\theta}_{t-1} + \theta_\pi \hat{\pi}_t^c + \theta_y \hat{y}_t + \theta_{rer} \widehat{rer}_t \\ & + \varepsilon_t^\theta \end{aligned}$$

(۶۲)

$$\hat{\theta}_t = \hat{m}_t^c - \hat{m}_{t-1}^c + \hat{\pi}_t^c$$

(۶۳)

$$\varepsilon_t^\theta = \rho_\theta \varepsilon_{t-1}^\theta +$$

$$u_t^\theta, u_t^\theta \sim N(0, \sigma_\theta^2)$$

تابع تولید

(۶۴)

$$\begin{aligned} \hat{y}_t = & \hat{a}_t + \alpha \left(\left[\frac{1}{v} \widehat{EN}_t + \left(1 - \frac{1}{v} \right) \hat{k}_{t-1} \right] \right. \\ & \left. + (1 - \alpha) \hat{l}_t + \kappa \hat{l}_t^m \right) \end{aligned}$$

تولید کل

(۶۵)

$$\hat{y}_t = \alpha_\mu \frac{1}{\mu_o} \left(\frac{\bar{Y}^o}{\bar{Y}} \right)^{\mu_o - 1} \hat{y}_t^o + (1 - \alpha_\mu) \frac{1}{\mu_o} \left(\frac{\bar{Y}^o}{\bar{Y}} \right)^{\mu_o - 1} \hat{y}_t^{no}$$

تسویه بازار

(۶۶)

$$\begin{aligned} \hat{y}_t = & \bar{c} \hat{c}_t + \bar{u}_t + \bar{g} \hat{g}_t + \frac{\bar{o} \times \bar{rer}}{\bar{y}} (\widehat{rer}_t + \hat{o}_t) \\ & + \frac{\bar{o} \times \bar{rer} \times \bar{y}^{e*}}{\bar{y}} (\widehat{rer}_t + \hat{x}_t \\ & + \hat{y}_t^{e*}) \\ & - \frac{(\bar{r}^{im} + \bar{c}^{im}) \bar{y}^{imc}}{\bar{y}} (\hat{c}_t^{imc} + \hat{l}_t^{imc} \\ & + \hat{y}_t^{imc}) \end{aligned}$$

(۵۰)

$$Y_t^O = O_t \cdot ER_t$$

۳-۶- خطی سازی معادلات

معادلات مدل در حول تعادل ایستا^۱ (تعادل بلندمدت) خطی گردیده‌اند. علامت اختصاری $\hat{}$ در بالای هر متغیر انحراف لگاریتم آن متغیر از سطح تعادلی بلندمدت را نشان می‌دهد. علامت - در بالای هر متغیر بیانگر وضعیت آن متغیر در تعادل در بلندمدت است. با توجه به جامعیت مدل، برخی از معادلات ساختاری و مهم الگو عبارتند از:

معادله اوایلر مصرف

(۵۱)

$$(1 + b) \hat{c}_t = b \hat{c}_{t-1} + E_t \hat{c}_{t+1} - (1 - b) \sigma^{-1} (\hat{r}_t^d - \hat{\pi}_{t+1}^c)$$

معادله پویائی‌های قیمت سرمایه

(۵۲)

$$\begin{aligned} \hat{q}_t = & \beta (1 - \delta) \hat{q}_{t+1} + [1 - \beta (1 - \delta)] E_t \hat{R}_{t+1}^k \\ & - (\hat{r}_t^d - \hat{\pi}_{t+1}^c) \end{aligned}$$

معادله سرمایه‌گذاری

(۵۳)

$$\hat{l}_t = \frac{1}{1 + \beta} \hat{l}_{t-1} + \frac{\beta}{1 + \beta} E_t \hat{l}_{t+1} + \frac{1}{\varphi(1 + \beta)} \hat{q}_t$$

منحنی فیلیپس

(۵۴)

$$\begin{aligned} \hat{\pi}_t = & \frac{\beta}{1 + \beta \tau_p} + \frac{\tau_p}{1 + \beta \tau_p} \hat{\pi}_{t-1} \\ & + \frac{1}{1 + \beta \tau_p} \cdot \frac{(1 - \theta_p)(1 - \beta \theta_p)}{\theta_p} \widehat{mc}_t \end{aligned}$$

هزینه نهایی تولید

(۵۵)

$$\begin{aligned} \widehat{mc}_t = & -\hat{a}_t + (1 - \alpha) \widehat{w}_t + \left(1 - \frac{1}{v} \right) \alpha \hat{R}_t^K \\ & + \frac{\alpha}{v} \hat{y}_t^{end} - \kappa \hat{l}_t^m \end{aligned}$$

منحنی فیلیپس واردات

(۵۶)

$$\begin{aligned} \hat{\pi}_t^m = & \frac{\beta}{1 + \beta \tau_m} + \frac{\tau_m}{1 + \beta \tau_m} \hat{\pi}_{t-1}^m + \\ & \frac{1}{1 + \beta \tau_m} \cdot \frac{(1 - \theta_m)(1 - \beta \theta_m)}{\theta_m} \widehat{mc}_t^m \end{aligned}$$

تقاضای صادرات غیرنفتی

1. Steady state

(۷:۱۳۹۴)		ذخایر خارجی به پایه پولی در تابع عکس‌العمل ارزی بانک مرکزی	
منظور و تقی پور (۷:۱۳۹۴)	۰/۳۹۷۰	ضریب فرایند خودرگرسیون پولی در تابع عکس‌العمل	ρ_{μ}

مأخذ: یافته‌های تحقیق و منابع ذکر شده در ردیف مربوطه

۳-۷- برآورد پارامترهای مدل

برای برآورد این الگو از مقدار پارامترهای مطالعات انجام شده در ایران و مطالعات خارجی استفاده شده و برخی از پارامترها نیز با استفاده از داده‌های فصلی ۱۳۶۸ تا ۱۳۹۵ برآورد گردیده است.^۱ پارامترهای مدل بر اساس داده‌های اقتصاد ایران کالیبره گردیده‌اند.

جدول ۱. نمونه‌ای از پارامترهای کالیبره شده مدل بر اساس

داده‌های اقتصاد ایران

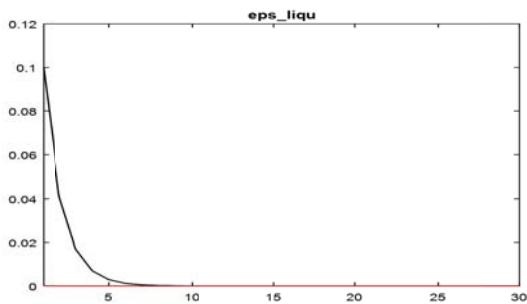
پارامتر	مقدار	مأخذ
txoybar	نسبت صادرات نفتی به تولید	۰/۱۷۵۰ یافته تحقیق
obar_frbar	نسبت صادرات نفتی به خالص دارایی‌های خارجی بانک مرکزی	۱/۶۸۱۰ یافته تحقیق
o_gbar	سهم درآمدهای نفتی در بودجه دولت	۰/۳۹۴۲ یافته تحقیق
β	نرخ ترجیحات زمانی مصرف‌کننده	۰/۹۷۰۰ یافته تحقیق
σ_m	عکس کشش مانده حقیقی پول	۱/۳۱۵۰ زنگنه (۱:۱۳۸۸)
φ	کشش تابع هزینه تعدیل سرمایه‌گذاری	۳/۹۴۳۰ رهبر و سلیمی (۳۱۹:۱۳۹۴)
ψ	عکس کشش تابع هزینه نسبت به هزینه بهره‌برداری	۰/۲۱۰۰ رهبر و سلیمی (۳۱۹:۱۳۹۴)
θ_p	درصد بنگاه‌هایی که قادر به تعدیل قیمت خود نیستند	۰/۲۰۰۰ پارسا و همکاران (۱۰۷:۱۳۹۴)
μ^o	کشش جانشینی بین تولید نفت و غیرنفتی	۰/۱۵۰۰ منظور و تقی پور (۷:۱۳۹۴)
ρ_o	ضریب فرایند خودرگرسیون تکانه درآمدهای نفتی	۰/۲۴۹۰ پارسا و همکاران (۱۰۷:۱۳۹۴)
ω_{π}	ضریب اهمیت تورم در تابع عکس‌العمل سیاست پولی	-۱/۵۴۸ شاه‌حسینی و بهرامی (۱۳۹۱:۵۵)
ω_{rer}	ضریب اهمیت نرخ ارز حقیقی در تابع عکس‌العمل سیاست پولی	۰/۸۰۰۰ منظور و تقی پور (۷:۱۳۹۴)
U_{rer}	ضریب اهمیت نسبت	-۱/۵۵۰ منظور و تقی پور

۴- یافته‌های مدل

بعد از شبیه‌سازی معادلات خطی سیستم با استفاده از dynare، نتایج حاصل از واکاوی شوک‌های وارده به پایه پولی و درآمدهای نفتی دولت، به صورت زیر گزارش می‌شود:

۴-۱- آثار سیاست‌های پولی

برای بررسی آثار شوک پولی بر روی متغیرها، ابتدا یک شوک به نرخ رشد اسمی پولی به اندازه (۱۰٪) به سیستم اقتصادی وارد می‌گردد. فرایند شوک پولی به صورت خودهمبستگی مرتبه اول به صورت معادله زیر در نظر گرفته شده و در نمودار شماره یک نشان داده شده است.



نمودار ۱. فرایند شوک پایه پولی به میزان ۱۰ درصد

$$(\text{eps_liqu}_t = 0.47 * \text{eps_liqu}_{t-1} + 0.10)$$

مأخذ: یافته‌های تحقیق

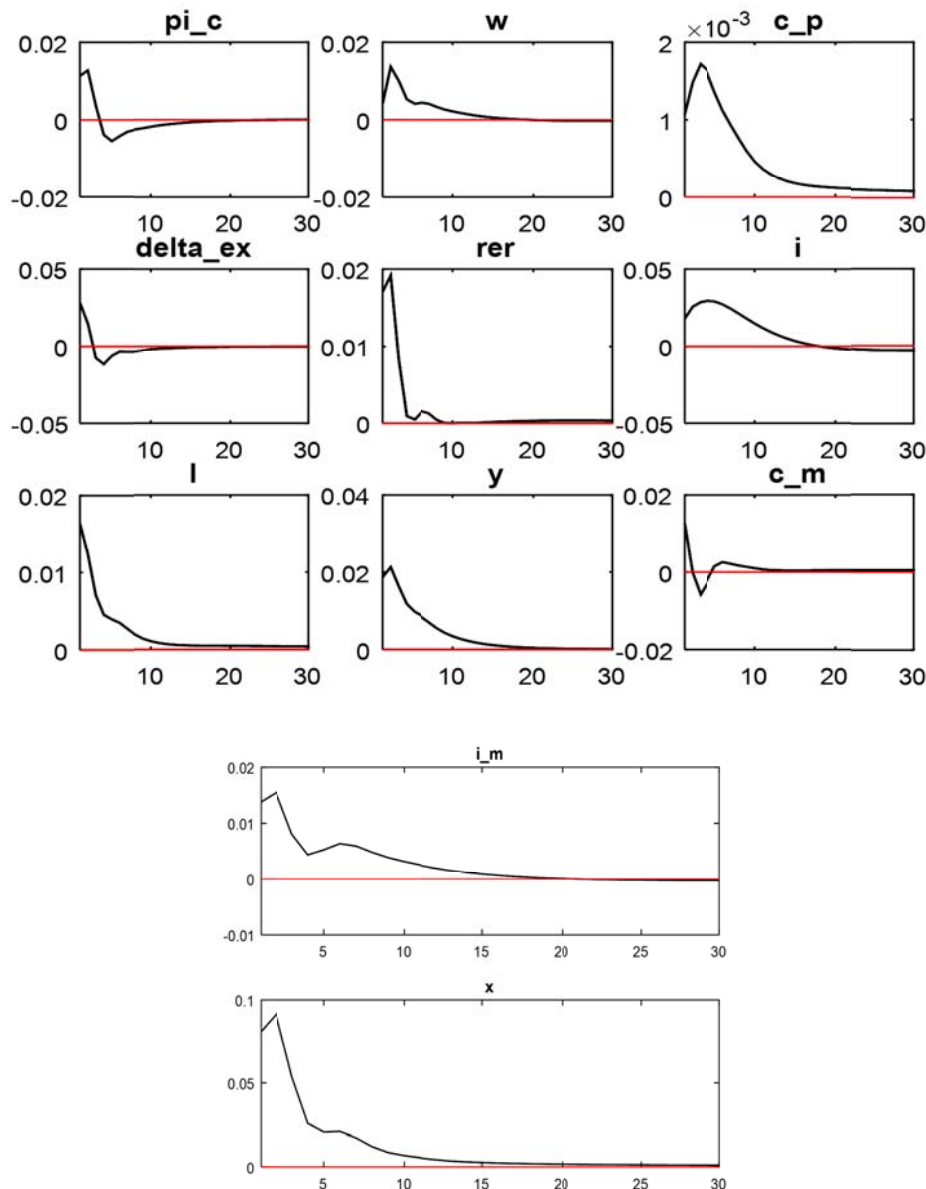
رشد اسمی پایه پولی به میزان ۱۰٪ در اقتصاد ایران، تورم را به میزان ۱/۵ درصد افزایش داده و به تبع آن دستمزدهای اسمی افزایش می‌یابد. مطابق توابع عکس‌العمل‌آنی، سطح عمومی قیمت‌ها در ۲ دوره اول بشدت افزایش یافته و به تدریج روند کاهشی به خود گرفته و نهایتاً بعد از ۱۲ دوره به مقدار با ثبات خود نزدیک می‌شود. تکانه پایه پولی در دوره اول باعث افزایش دستمزدهای اسمی شده که این میزان طی ۳ دوره به شدت افزایش یافته و سپس با روند کاهشی طی ۱۶ دوره، به روند بلندمدت خود، باز می‌گردد. شوک پولی فوق‌الذکر، رشد نرخ ارز اسمی را به میزان ۲/۵ درصد و نرخ ارز حقیقی را به

۱. مأخذ کلیه داده‌های آماری مورد استفاده: مروری بر آمار انرژی در ایران، تراز نامه سالیانه انرژی و سالنامه آماری کشور (سالیانه) می‌باشد.

بعد از ۱۶ دوره به وضعیت باثبات خود برمی‌گردد. رشد اسمی پایه پولی به میزان ۱۰٪، اشتغال را به میزان ۱/۶ درصد در دوره اول افزایش داده و این میزان بتدریج روند کاهشی به خود گرفته و بعد از ۱۵ دوره، متغیر اشتغال به روند بلندمدت خود منطبق می‌شود. مخارج مصرفی خانوار نیز در نتیجه تکانه پایه پولی، افزایش یافته و روند افزایشی آن، تا سه دور نیز تداوم می‌یابد و سپس از میزان آن کاسته می‌شود، ولیکن حتی بعد از ۳۰ دوره نیز نمی‌تواند به روند بلندمدت خود باز گردد.

میزان ۱/۸ درصد افزایش می‌دهد، زیرا بخشی از نقدینگی ایجاد شده از طریق تقاضا برای واردات و احتمالاً سفته بازی به بازار ارز هدایت شده و از طریق تقاضا برای ارز در این بازار، نرخ ارز را تحت تأثیر قرار می‌دهد. بر این اساس نرخ ارز اسمی و حقیقی بعد از ۱۰ دوره به وضعیت با ثبات خود می‌توانند بازگردند.

سرمایه‌گذاری نسبت به تکانه پولی در دوره اول، ۳ درصد واکنش مثبت نشان داده و این میزان، به تدریج کاهش یافته و



نمودار ۲. توابع عکس‌العمل آنی متغیرها نسبت به شوک پولی به اندازه ۱۰٪

مأخذ: یافته‌های تحقیق

بر مخارج عمرانی دولت ابتدا منجر به افزایش سرمایه دولتی می‌شود. سرمایه دولتی به عنوان عامل سرمایه افزا در تابع تولید عمل نموده و از طریق تابع تولید متغیرهای سرمایه‌گذاری، مصرف، تولید و ... را تحت تأثیر قرار می‌دهد.

با بهبود وضعیت ارزی دولت، تقاضا برای واردات (هم برای واردات مصرفی و هم واسطه‌ای و سرمایه‌ای) افزایش می‌یابد ولی رشد واردات کالاهای واسطه‌ای و سرمایه‌ای بیشتر از رشد واردات کالاهای مصرفی است به گونه‌ای که در نتیجه شوک ۱۰ درصدی افزایش درآمدهای ارزی، به صورت آنی واردات کالاهای مصرفی ۱/۴ درصد و واردات کالاهای واسطه‌ای و سرمایه‌ای ۲/۴ درصد افزایش می‌یابد. بعد از افزایش آنی در واردات کالاهای مصرفی، این میزان به تدریج طی ۴ دوره روند کاهشی به خود گرفته و بعد از یکسری نوسانات مقطعی، نهایتاً در دوره ۸ به وضعیت با ثبات خود می‌رسد. واردات سرمایه‌ای نیز بعد از افزایش آنی، به تدریج طی ۵ دوره کاهش یافته و سپس بعد از طی روند نوسانی در دوره ۱۲ به وضعیت با ثبات خود برمی‌گردد.

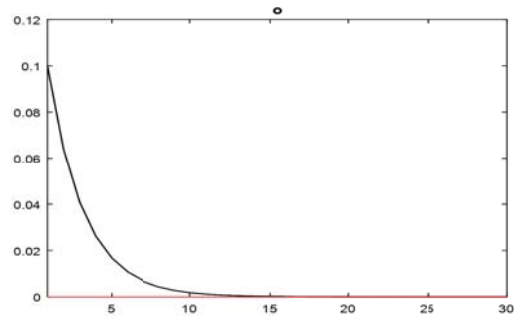
با افزایش درآمدهای نفتی دولت، بودجه دولت به ویژه بودجه عمرانی دولت افزایش می‌یابد. در نتیجه شوک ۱۰ درصدی درآمدهای نفتی، ابتدا مخارج عمرانی به میزان ۵ درصد و مخارج جاری دولت به میزان ۱/۲ درصد افزایش می‌یابد. زیرا در مواقعی که درآمدهای نفتی، کاهش می‌یابد دولت ابتدا مخارج عمرانی را کاهش داده و درآمدها را با اولویت بودجه جاری خرج می‌کند و در صورتی که اضافه بماند، به بودجه عمرانی اختصاص می‌دهد. مخارج عمرانی دولت بعد از افزایش آنی در دوره اول، به تدریج طی ۸ دوره روند کاهشی به خود گرفته و به وضعیت با ثبات خود باز می‌گردد. مخارج مصرفی دولت نیز بعد از افزایش اولیه، به نحوی کاهش می‌یابد که در دوره ۹ بر روند بلندمدت خود منطبق شده، ولیکن روند کاهش آن تداوم یافته و بعد از طی روند نوسانی در دوره ۲۲ به وضعیت با ثبات خود باز می‌گردد. البته مخارج مصرفی خانوارها بویژه در حیطه کالاهای مصرفی وارداتی نیز در نتیجه شوک نفتی، افزایش یافته و با طی روند کاهشی، بعد از ۸ دوره به روند با ثبات خود باز می‌گردد.

اشتغال طی دو دوره کاهش یافته و سپس روند افزایشی به خود خواهد گرفت. همزمان با افزایش مخارج عمرانی دولت، مخارج سرمایه‌ای بخش خصوصی نیز ابتدا به میزان ۰/۸ درصد کاهش یافته و این کاهش طی سه دوره تشدید شده و سپس روند افزایشی در میزان سرمایه‌گذاری بخش خصوصی مشاهده

تکانه مثبت وارده، واردات کالاهای مصرفی و سرمایه‌ای را افزایش می‌دهد که شدت واردات کالاهای مصرفی بیشتر خواهد بود. شوک ۱۰ درصدی در پایه پولی، واردات کالاهای سرمایه‌ای و نهاده‌ای را به میزان ۱/۴ درصد در دوره اول افزایش داده و این میزان، به تدریج با روند نوسانی، کاهش می‌یابد. نهایتاً بعد از ۱۶ دوره به روند بلندمدت خود باز می‌گردد. به تبع آن صادرات نیز به میزان ۸/۵ درصد در دوره اول افزایش یافته و سپس با روند نوسانی، کاهش می‌یابد و بعد از ۱۷ دوره به روند بلندمدت خود منطبق می‌شود. تولید نیز در نتیجه تکانه پایه پولی در دوره اول به میزان ۲ درصد افزایش یافته و بعد از یک دوره افزایش مجدد، روند کاهشی به خود می‌گیرد و نهایتاً بعد از ۱۶ دوره به روند بلندمدت خود باز می‌گردد. بنابراین، افزایش رشد پایه پولی کمتر به حوزه فعالیت‌های تولیدی و سرمایه‌گذاری سوق پیدا می‌کند و بیشتر مصرف را تحت تأثیر قرار می‌دهد.

۴-۲- آثار شوک درآمدهای نفتی دولت

در این قسمت آثار شوک درآمدهای نفتی دولت بر روی متغیرها مورد بررسی قرار می‌گیرد. برای این منظور ابتدا یک شوک نفتی به اندازه ۱۰ درصد به درآمدهای نفتی حاصل از صادرات نفت که به صورت فرایند خود همبستگی مرتبه اول بوده، وارد شده است.



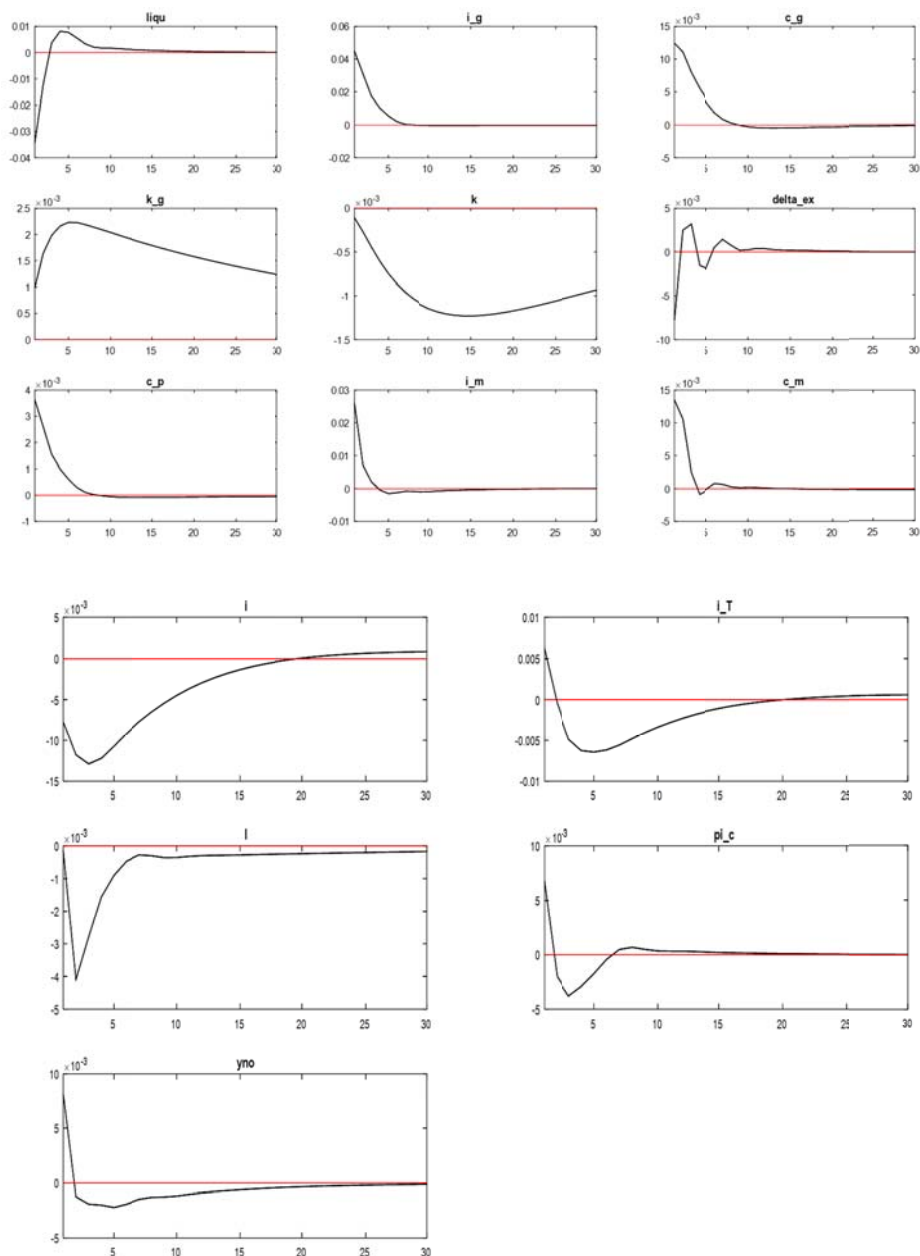
نمودار ۳. فرایند شوک درآمدهای ارزی نفتی دولت به میزان ۱۰ درصد $(10\%, \text{ot}=1+0,64\text{ot}^2)$

مأخذ: یافته‌های تحقیق

مکانیزم اثرگذاری نفت در این مدل هم از طریق تغییر در خالص دارائی‌های خارجی بانک مرکزی که باعث تغییر در پایه پولی و حجم پول شده و هم از طریق تغییر در درآمدهای نفتی دولت انجام می‌شود که مخارج دولت به ویژه مخارج عمرانی را تحت تأثیر قرار می‌دهد و نهایتاً تقاضای کل را در اقتصاد تحریک می‌کند. شوک درآمدهای نفتی در مدل از طریق تأثیر

همانند ایران، با افزایش مخارج عمرانی دولت و گسترش سرمایه‌گذاری زیربنایی، به تدریج سرمایه‌گذاری بنگاه‌ها در بخش خصوصی نیز با چند دوره وقفه، افزایش قابل ملاحظه‌ای خواهند یافت.

می‌شود، به طوری که بعد از ۲۰ دوره، بر وضعیت باثبات خود پیشی گرفته و در دوره ۳۰ نیز بالاتر از وضعیت با ثبات قرار خواهد گرفت. علت این امر می‌تواند اثرگذاری بلندمدت سرمایه‌گذاری دولتی، بر بخش خصوصی باشد. طبق نظریات توسعه‌ای، کشورهایی که در مراحل اولیه توسعه قرار دارند،



نمودار ۴. توابع عکس‌العمل آنی نسبت به شوک درآمدهای ارزی نفتی دولت به میزان ۱۰٪

مأخذ: یافته‌های تحقیق

۵- بحث و نتیجه گیری

۵-۱- نتیجه گیری

مدل طراحی شده در مطالعه حاضر یک الگوی جامع DSGE باز بوده و علاوه بر نفت، صادرات غیرنفتی و واردات نیز مدل سازی شده است. در تصریح معادلات مدل، فرض شده در کوتاه مدت اثر نرخ ارز بر قیمت کالاهای وارداتی داخل کشور به طور کامل منتقل نمی شود، بلکه در طول زمان این اثر منتقل می شود. در بخش سیاست گذاری پولی از روش قاعده تعدیل شده استفاده گردیده است. در روش قاعده تعدیل شده، یک تابع عکس العمل سیاست پولی معرفی شده که در آن بانک مرکزی از ابزار نرخ رشد پایه پولی در واکنش به متغیرهای انحراف تورم از تورم مورد هدف ضمنی، انحراف تولید از روند بلندمدت و انحراف نرخ ارز حقیقی از روند آن، استفاده می کند. در بخش مالی علاوه بر سیاست گذاری بانک مرکزی، بانکها و مؤسسات اعتباری و مکانیزم های اثرگذاری فعالیت های اعتباری آنها بر بخش تولید مدل سازی شده و با استفاده از نتایج حاصل از برآورد پارامترها، مدل حل و شبیه سازی گردیده است. نتایج شبیه سازی برای یک تکانه مثبت کالیبره و گزارش شده که خلاصه یافته ها به شرح زیر می باشد:

گرچه عوامل مختلفی بر تورم تأثیر می گذارد ولی عامل اصلی افزایش تورم رشد پولی است، به گونه ای که تقریباً نزدیک به ۴۰ درصد رشد پایه پولی منجر به تورم می گردد. در نتیجه رشد اسمی پایه پولی به میزان ۱۰٪، در دوره اول تورم به میزان ۱/۵٪، رشد نرخ ارز اسمی ۲/۵٪، نرخ ارز حقیقی ۱/۸٪، صادرات ۸/۵٪، سرمایه گذاری ۳٪ و اشتغال ۱/۶٪ افزایش می یابند. شدت افزایش واردات کالاهای مصرفی بیش از واردات سرمایه ای بوده، دستمزدهای اسمی طی ۳ دوره به شدت ارتقاء یافته، تولید به میزان ۲ درصد افزایش یافته و مخارج مصرفی خانوار نیز واکنش مثبت نشان می دهند. همان گونه که مطرح گردید انرژی به صورت غیرمستقیم از طریق سیاست های پولی بر اقتصاد تأثیر می گذارد، بنابراین سیاست گذاران بایستی در حین اعمال سیاست اصلاح قیمت انرژی برای رسیدن به اهداف خود، لازم است در اعمال هرگونه سیاست، تبعات ناشی از افزایش پایه پولی را در نظر بگیرند. با ایجاد شرایط تورمی، به دلیل کاهش نرخ بهره

حقیقی، میزان مصرف نیز از طریق معادله اولر افزایش می یابد، زیرا در فرایند بهینه یابی مصرف خانوارها، مطلوبیت نهایی پس انداز آنها در برابر مصرف کاهش یافته و مصرف خود را افزایش می دهند. در واقع نقدینگی جدید ایجاد شده که به شکل سپرده های جدیدی در بانکها نگهداری می شود، بخشی از آن به صورت اعتبارات بانکی به فعالیت های تولیدی اختصاص داده می شود. با توجه به اینکه اعتبارات بانکی، به عنوان یک عامل تسهیل کننده برای خرید نهاده می باشد، باعث می شود ارزش افزوده بخشی از فعالیت ها تحت تأثیر قرار گرفته و موجب افزایش تولید می گردد؛ ولیکن بخش قابل ملاحظه ای از نقدینگی ایجاد شده، بیشتر به سمت فعالیت های تورمزا سوق داده شده است.

مکانیزم اثرگذاری نفت بر سایر متغیرها از طریق کانال تغییر در ذخایر خارجی بانک مرکزی و پایه پولی و همچنین از طریق بودجه دولت لحاظ شده است. اجزای مخارج دولت، مالیات ها و کسری بودجه دولت با توجه به نقش بالای دولت در اقتصاد ایران، مدل سازی شده و فرایندهای مختلف تأمین مالی کسری بودجه شامل انتشار اوراق مشارکت و استقراض از نظام بانکی بر اساس سناریوهای مختلف مدل سازی و آثار هر کدام از آنها مورد بررسی قرار گرفته است. توابع عکس العمل آنی متغیرها نسبت به تکانه نفتی، نشان می دهد با افزایش درآمدهای حاصل از نفت، چون بخش عظیمی از این درآمدها به بانک مرکزی فروخته می شود، باعث افزایش ذخایر خارجی بانک مرکزی شده و نهایتاً پایه پولی را افزایش می دهد. افزایش درآمدهای ارزی دولت، باعث کاهش نرخ ارز در بازار آزاد می شود، به دلیل این که با افزایش درآمدهای ارزی، دولت، ارز بیشتری در اختیار بانک مرکزی قرار داده و در نتیجه وضعیت ارزی بانک مرکزی بهبود یافته و قدرت مانور زیادی برای عرضه ارز در بازار داشته و نهایتاً نرخ ارز را در بازار پایین می آورد. مسلماً با کاهش نرخ ارز، واردات افزایش یافته و سطح اشتغال و سرمایه گذاری بخش خصوصی کاهش خواهند یافت. مطابق مطالعه کولگنی و مانرا^۱ (۲۰۱۳: ۵۰)، افزایش درآمدهای نفتی به سبب بروز شوک نفتی سبب گسترش بخش عمومی و وقوع اثر برون رانی در اقتصاد و کاهش حضور بخش

1. Cologni & Manera (2013)

پدیده تناقض فراوانی یا نفرین منابع می‌باشد. نگاهی اجمالی به ساختار اقتصادی ایران، بیانگر تحقق این پدیده به صورت سنتی از دهه ۱۳۵۰ همزمان با وقوع شوک‌های قیمتی نفت می‌باشد. آثار تحلیلی تناقض فراوانی در ایران بسیار گسترده بوده که از جمله مهمترین آنها می‌توان به: گرفتاری در بیماری هلندی، اخلال در نظام مالیاتی و عدم کارایی آن، فقدان اقتصاد چند بعدی و ترویج پدیده خودمختاری اقتصادی، ایجاد انگیزه در دولت برای گسترش میزان استقراض به صورت فزاینده و قرار گرفتن نظام اقتصادی در یک بی‌ثباتی مزمن ناشی از نوسانات قیمتی نفت، اشاره نمود. در این خصوص پیشنهاد می‌شود:

۱- با توجه به آثار نامطلوب نوسانات نفت و انرژی (چه از کانال درآمد نفتی دولت و چه از کانال پایه پولی) در متغیرهای کلان، دولت بخشی از درآمد نفت را از طریق فروش به بانک مرکزی و احتمالاً فروش بخشی از آن در بازار از طریق بانک مرکزی، در بودجه خود خرج می‌کند و مابقی آن را عموماً طی دو دهه اخیر به صندوق توسعه ملی واریز می‌کند. علیرغم عدم کارایی در بهره‌برداری اصولی از این صندوق، همچنان به تداوم استفاده از حساب ذخیره ارزی از سوی دولت توصیه می‌شود؛ تا با تحکیم ثبات اقتصادی، از طریق سرمایه‌گذاری کارا در پروژه‌های با بازده بالا از طریق صندوق توسعه ملی، از تداوم پدیده برون‌رانی به صورت بهینه جلوگیری شود.

۲- عامل اصلی افزایش تورم، رشد نقدینگی است. لذا در سیاست‌گذاری برای اصلاح قیمت انرژی در ایران با هدف تثبیت تورم بایستی ملاحظات کاهش نقدینگی و کنترل پایه پولی را مد نظر قرار داد، بر این اساس شدت توصیه می‌شود، فرایند اصلاح قیمت به صورت تدریجی و مرحله‌ای، همراه با سیاست‌های مکمل صورت پذیرد.

۳- نفت در اقتصاد ایران بدلیل وابستگی ساختاری به بخش‌های اقتصادی، عادات مصرفی مردم و واردات، نقش اساسی در تغییر تمام متغیرهای اقتصادی دارد. لذا تا زمانی که تغییر اساسی در ساختارهای اقتصادی صورت نگیرد، شوک‌های نفتی، اقتصاد را به رکود برده، سرمایه‌گذاری بخش خصوصی کاهش و تورم افزایش می‌یابد. این به معنی تداوم تورم و رکود و گرفتاری در بیماری هلندی بوده، بر این اساس برای گریز از این دوره تسلسل، پیشنهاد می‌گردد با سرمایه‌گذاری در زنجیره ارزشی صنایع

خصوصی می‌گردد و در نهایت تأثیر منفی بر اشتغال و تولید خواهد داشت. نتایج مطالعه نشان می‌دهد، افزایش مخارج عمرانی و جاری دولت در مقابل کاهش اشتغال و سرمایه‌گذاری بخش خصوصی در مدل از یک سو و افزایش مخارج مصرفی خانوار و واردات سرمایه‌ای و مصرفی از دیگر سو، حاکی از مهر تأیید بر تثبیت پدیده برون‌رانی در اقتصاد ایران است.

با افزایش درآمدهای ارزی نفتی، طرف تقاضای اقتصاد چه از سوی دولت و واردات کالاها و خدمات و چه به لحاظ گسترش پایه پولی و نقدینگی حالت انبساطی داشته که به تبع آن مصرف خصوصی نیز افزایش می‌یابد. البته با کاهش سرمایه‌گذاری و افزایش واردات از شدت افزایش تقاضای کل کاسته می‌شود، ولیکن در نتیجه برآیند نوسانات صورت پذیرفته، تقاضای کل افزایش یافته و نهایتاً در دوره اول سطح عمومی قیمت‌ها ۰/۶٪ و تولید غیرنفتی ۰/۸٪ افزایش خواهند یافت. البته با کاهش مخارج مصرفی و عمرانی دولت و همچنین کاهش اشتغال، سرمایه‌گذاری بخش خصوصی و مخارج مصرفی خانوار، تولید غیرنفتی نیز بشدت کاهش یافته و حتی بعد از دوره دوم، از وضعیت با ثبات خود نیز تنزل می‌یابد، به طوری که بعد از ۲۰ دوره به سختی می‌تواند به وضعیت بلندمدت خود بازگردد. سطح عمومی قیمت‌ها نیز بعد از افزایش آنی، بشدت طی ۳ دوره کاهش یافته و با طی روند نوسانی، بعد از ۱۴ دوره به وضعیت با ثبات خود باز خواهد گشت. بر پایه فرضیه تناقض فراوانی منابع، شوک‌های مثبت قیمت نفت سبب افزایش قیمت نهاده‌های تولیدی در کشورهای وارد کننده نفت می‌شوند که اثرات سرریز آن به شکل تورم و کاهش تولید به کشورهای صادر کننده نفت نیز می‌رسد (کولگنی، ۲۰۱۳: ۵۷-۴۲). علیرغم افزایش آنی و ناچیز در میزان تولید در نتیجه شوک نفتی، بلافاصله بعد از دوره دوم حتی از مقدار با ثبات بلندمدت خود پایین آمده و تا ۲۰ دوره هم نمی‌تواند به این وضعیت بازگردد. این امر مؤید تأیید تداوم وقوع نفرین منابع در اقتصاد ایران می‌باشد.

۵-۲- پیشنهادهای سیاستی

وفور نفت و انرژی در کشورهای در حال توسعه و عدم استفاده بهینه از ثروت‌های سرشار طبیعی، بیانگر وقوع

است. متأسفانه هم اکنون حتی با عنوان صادرات غیرنفتی، بخش قابل ملاحظه‌ای از صادرات صنایع پتروشیمی را نیز محصولات خام و اولیه نفتی تشکیل می‌دهند.

پتروشیمی و توسعه صنایع پایین دستی، ضمن کاهش خام فروشی منابع انرژی، هدف‌گذاری صادرات صنایع پایین دستی و محصول نهایی باشد. این مهم تنها در قالب یک برنامه‌ریزی سیستماتیک و جامع برای انرژی قابل تحقق

منابع

رساله دکتری، استاد راهنما: دکتر منصور خلیلی و دکتر اصغر شاهمرادی، دانشکده اقتصاد، دانشگاه تهران.
شاه‌حسینی، سعید و 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، سال هفدهم، شماره ۵۳، ۸۳-۵۵.
فرجی، مریم و افشاری، زهرا (۱۳۹۴). "تکانه‌های قیمت نفت و نوسانات اقتصادی در ایران در چارچوب مدل اقتصاد باز کینزی جدید". فصلنامه پژوهش‌نامه بازرگانی، شماره ۷۶، ۱۱۳-۸۳.
کارشناس، مسعود (۱۳۸۲). "نفت، دولت و صنعتی شدن در ایران". ترجمه: علی اصغر سعیدی و یوسف حاجی عبدالوهاب، انتشارات گام نو.
کمیجانی، اکبر و توکلیان، حسین (۱۳۹۱). "سیاست‌گذاری پولی تحت سلطه مالی و تورم هدف ضمنی در قالب یک مدل تعادل عمومی پویای تصادفی برای اقتصاد ایران". تحقیقات مدل‌سازی اقتصادی، دوره ۲، شماره ۸، ۱۱۷-۸۷.
ملکی حسونند، بهزاد؛ جعفری، محمد؛ فتاحی، شهرام و غفاری، هادی (۱۳۹۸). "سازوکار اثرگذاری هم‌زمان حکمرانی خوب و مخارج دولتی بر رشد اقتصادی". فصلنامه علمی پژوهشی پژوهش‌های رشد و توسعه اقتصادی، دوره ۹، شماره ۳۴، ۱۱۴-۹۹.
منظور، داود و تقی پور، انوشیروان (۱۳۹۴). "تنظیم یک مدل تعادل عمومی پویای تصادفی (DSGE) برای اقتصاد باز کوچک صادرکننده نفت؛ مورد مطالعه: ایران". فصلنامه پژوهش‌ها و سیاست‌های اقتصادی، سال بیست و سوم، شماره ۷۵، ۴۴-۷.

احمدیان، مجید، (۱۳۷۸). "اقتصاد نظری و کاربردی نفت". دانشگاه تربیت مدرس، پژوهشکده اقتصاد، تهران.
بهراد امین، مهدی، زمانیان، غلامرضا و اسفندیاری، مرضیه (۱۳۹۶). "بررسی نقش سیاست هدف‌گذاری تورم در اثرگذاری شوک‌های نفتی بر تجارت خارجی ایران". فصلنامه نظریه‌های کاربردی اقتصاد، سال چهارم، شماره ۱، ۲۸-۱.
بهرامی، جاوید و قریشی، نیره سادات (۱۳۹۰). "تحلیل سیاست پولی در اقتصاد ایران با استفاده از یک مدل تعادل عمومی پویای تصادفی". فصلنامه مدل‌سازی اقتصادی، دوره ۵، شماره ۱۳، ۲۲-۱.
پارسا، حجت؛ هادیان، ابراهیم؛ صمدی، علی حسین و زیبایی، منصور (۱۳۹۴). "بررسی تأثیر راهبردهای مختلف در مدیریت درآمدهای نفتی بر عملکرد اقتصاد کلان در ایران". فصلنامه علمی-پژوهشی مطالعات اقتصادی کاربردی ایران، سال چهارم، شماره ۱۵، ۱۳۱-۱۰۷.
ربیع همدانی، هستی و پدرام، مهدی (۱۳۹۳). "اثر ثروت و فشار هزینه ناشی از شوک قیمت نفت در اقتصاد ایران: یک رویکرد نوکینزی". فصلنامه پژوهش‌ها و سیاست‌های اقتصادی، دوره ۲۲، شماره ۷۰، ۲۴۶-۲۲۳.
رهبر، فرهاد و سلیمی، احسان (۱۳۹۴). "نقش انضباط مالی دولت و صندوق توسعه ملی در کاهش بیماری هلندی در اقتصاد ایران". فصلنامه علمی-پژوهشی مطالعات اقتصادی کاربردی ایران، سال چهارم، شماره ۴، ۲۴۳-۲۱۹.
زنگنه، محمد (۱۳۸۸). "ادوار تجاری در قالب یک مدل DSGE کینزی با وجود نقصان در بازارهای مالی".

Adolfson, M., Laseen, S. & Linde, J. (2007). "Bayesian Estimation of an

Open Economy DSGE Model with Incomplete Pass-Through". *Journal of*

- International Economics*, 72(2), 481-511.
- Allegret, J. P. & Benkhodja, M. T. (2011). "External Shocks and Monetary Policy in a Small Open Oil Exporting Economy". *UMR CNRS and Université Paris Ouest Nanterre La Défense, Bureau R130 15, Parvis René Descartes 69342 Lyon Cedex 07 France*, 1-43.
- Aye, G. C. (2015). "Does Oil Price Uncertainty Matter for Stock Returns in South Africa? Stock Returns". *Investment Management and Financial Innovations*, 12(1), 179-188.
- Bashar, O. H., Wadud, I. M. & Ahmed, H. J. A. (2013). "Oil Price Uncertainty, Monetary Policy and the Macroeconomy: The Canadian Perspective". *Economic Modelling*, 35, 249-259.
- Başkaya, Y. S., Hülagü, T. & Küçük, H. (2013). "Oil Price Uncertainty in a Small Open Economy". *IMF Economic Review*, 61(1), 168-198.
- Bernanke, B. S., Gertler, M. & Watson, M. (1997). "Systematic Monetary Policy and the Effects of oil Price Shocks". *Brookings Papers on Economic Activity*, 1, 91-142.
- Bernanke, B. S., Gertler, M. & Watson, M. (2004). "Oil Shocks and Aggregate Macroeconomic Behavior: The Role of Monetary Policy Reply". *Journal of Money, Credit, and Banking*, 36, 287-291.
- Bohi, D. R. (1989). "Energy Price Shocks and Macroeconomic Performance". *Resources for the Future*, Washington, DC, 1-93.
- Bresnahan, T. F. & Ramey, V. A. (1993). "Segment Shifts and Capacity Utilization in the U.S. Automobile Industry". *American Economic Review Papers and Proceedings*, 83, 213-218.
- Calvo, G. (1983). "Staggered Price Setting in a Utility- Maximizing Framework". *Journal of Monetary Economics*, 12, 383-398.
- Caporale, G. M., Ali, F. M. & Spagnolo, N. (2015). "Oil Price Uncertainty and Sectoral Stock Returns in China: A Time-Varying Approach". *China Economic Review*, 34, 311-321.
- Cavalcanti, T. & Jalles, J. (2013). "Macroeconomic Effects of Oil Price Shocks in Brazil and in the United States". *Applied Energy*, 104, 475-486.
- Chen, S. & Hsu, K. (2013). "Oil Price Volatility and Bilateral Trade". *The Energy Journal*, 34(1), 207-229.
- Clarida, R., Gali, J. & Gertler, M. (2000). "Monetary Policy Rules and Macroeconomic Stability: Evidence and Some Theory". *Quarterly Journal of Economics*, CXV, 147-180.
- Cologni, A. & Manera, M. (2013). "Exogenous Oil Shocks, Fiscal Policy and Sector Reallocation in Oil Producing Countries". *Energy Economics*, 35(C), 42-57.
- Dave, D. & Aye, G. (2015). "Oil Price Uncertainty and Savings in South Africa". *OPEC Energy Review*, 39, 285-297.
- Demirbas, A., Al-Sasi, B. & Nizami, A. (2017). "Recent Volatility in the Price of Crude Oil". *Energy Sources, Part B: Economics, Planning, and Policy*, 12(5), 408-414.
- Dutta, A., Nikkinen, J. & Rothovius, T. (2017). "Impact of Oil Price Uncertainty on Middle East and African Stock Markets". *Energy*, 123, 189-197.
- Ebrahim, Z., Inderwildi, O. & King, D. (2014). "Macroeconomic Impacts of Oil Price Volatility: Mitigation and Resilience". *Frontiers in Energy*, 8(1), 9-24.
- Elder, J. (2018). "Oil Price Volatility: Industrial Production and Special Aggregates". *Macroeconomic Dynamics*, 22(S3), 640-653.

- Filis, G., Degiannakis, S. & Floros, C. H. (2011). "Dynamic Correlation Between Stock Market and Oil Prices: The Case of Oil-Importing and Oil-Exporting Countries". *International Review of Financial Analysis*, 20, 152-164.
- Finn, M. G. (2000). "Perfect Competition and the Effects of Energy Price Increases on Economic Activity". *Journal of Money, Credit and Banking*, 32(3), 400-416.
- Hamilton, J. & Herrera, A. M. (2004). "The Oil Shocks and Aggregate Macroeconomic Behavior: The Role of Monetary Policy". *Journal of Money, Credit, and Banking*, Vol. 36, No. 2, pp. 265-286.
- Jo, S. (2014). "The Effects of Oil Price Uncertainty on Global Real Economic Activity". *Journal of Money, Credit and Banking*, 46(6), 1113-1135.
- Justiniano, A. & Preston, B. (2010). "Can Structural Small Open-Economy Models Account for the Influence of Foreign Disturbances?". *Journal of International Economics*, Elsevier, 81(1), 61-74.
- Leduc, S. & Sill, K. (2004). "A Quantitative Analysis of Oil-Price Shocks, Systematic Monetary Policy, & Economic Downturns". *Journal of Monetary Economics*, 51, 781-808.
- Lwayemi, A. & Fawowe, B. (2011). "Impact of Oil Price Shocks on Selected Macroeconomics Variables in Nigeria". *Energy Policy*, 39, 603-612.
- Medina, J. & Soto, C. (2005). "Oil Shocks and Monetary Policy in an Estimated DSGE Model for a Small Open Economy". *Central Bank of Chile and CCBS, N 353, Paper Presented at the First Monetary Policy Research Workshop in Latin America*, 1-39.
- Monacelli, T. (2005). "Monetary Policy in a Low Pass-Through Environment". *Journal of Money, Credit and Banking*, 37(6), 1047-1066.
- Mork, K. A. (1994). "Business Cycles and the Oil Market (special issue)". *Energy Journal*, 15, 15-37.
- Romero, R. (2008). "Monetary Policy in Oil-Producing Economies". *CEPS working paper*, NO 169, 1-60.
- Rotemberg, J. & Michael, W. (1997). "Imperfect Competition and the Effects of Energy Price Increases on Economic Activity". *Journal of Money, Credit and Banking*, 28(4), 549-577.
- Uhlig, H. (1999). "A Toolkit for Analysing Nonlinear Dynamic Stochastic Models Easily". In Ramon Marimon and Andrew Scott, (eds), *Computational Methods for the Study of Dynamic Economies*, Oxford: Oxford University Press, 1-49.