Archive of SID

فصلنامــه اقتصاد مالی
دورهٔ ۱۵ / شمارهٔ ٤ (پیاپی ۵۷)/ زمستان ۱٤۰۰
صفحه ۱۲۹ تا ۱٦٤
(مقاله علمی)

بررسی تاثیر شوک‌های قیمتی انرژی بر اقتصاد نفت محور ایران در قالب متد مدلسازی نئوکینزی و استفاده از معادلات تعادل عمومی پویای تصادفی*

علی محمدی پور[۱]
علی سلمانپور زنوز[۲]
سید فخرالدین فخرحسینی[۳]

تاریخ دریافت: ۱٤۰۰/۰۷/۱۰ تاریخ پذیرش: ۱٤۰۰/۰۹/۱٤

چکیده

برخورداری از سوبسیدهای گسترده و مصرف بی‌رویه انرژی، لزوم اصلاح الگوی مصرف و قیمت را متبین می‌نماید. مطالعه حاضر بدنبال بررسی آثار اصلاح قیمت حامل‌های انرژی بر متغیرهای مهم اقتصاد کلان بوده و بدین منظور یک مدل DSGE نیوکینزی باز کوچک، برای ایران کالیبره و شبیه‌سازی شده است. نتایج حاصل از تحلیل توابع عکس‌العمل آنی نشان می‌دهد، آثار تخریبی در میزان مصرف خانوار، سرمایه‌گذاری بنگاه‌ها، تولید غیرنفتی و تولید کل در نتیجه تکانه قیمتی مثبت در حامل‌های انرژی، حداقل تا ۳۰ دوره می‌تواند اقتصادی ایران را بصورت منفی تحت تاثیر قرار دهد. همچنین کاهش فزاینده در میزان سرمایه‌گذاری طی ۹ دوره و بازگشت آن به سطح با ثبات طی ۲۵ دوره، نیز می‌تواند بحران ساز گردد. لذا لزوم بهره‌گیری از سیاست‌های مکمل برای تشویق سرمایه‌گذاری و مقابله با افزایش قیمت‌ها و همچنین نقش دولت در بازتوزیع کارای یارانه‌ها و انجام سرمایه‌گذاری زیربنایی، می‌تواند حائز اهمیت فراوان باشد.

واژه‌های کلیدی: شوک قیمتی انرژی، متد تعادل عمومی پویای تصادفی نئوکینزی، اصلاح الگوی مصرف انرژی، توابع عکس‌العمل آنی و اصلاح قیمت انرژی.

طبقه بندی JEL: C51 ، P18، Q43

---

* مقاله مستخرج از رساله دکتری علی محمدی پور، می‌باشد.

۱- گروه اقتصاد، واحد میانه، دانشگاه آزاد اسلامی، میانه، ایران. dr.ali.mohammadipour@gmail.com
۲- گروه اقتصادی، واحد مرند، دانشگاه آزاد اسلامی، مرند، ایران. (نویسنده مسئول) ali_salmanpour@marandiau.ac.ir
۳- گروه حسابداری، واحد تنکابن، دانشگاه آزاد اسلامی، تنکابن، ایران. f_fkm21@yahoo.com

www.SID.ir

Archive of SID

۱- مقدمه

مصـرف انرژی بدلیل ایفای نقش در برنامه‌ریزی‌های اقتصـادی و سـیاسـی دارای جایگاه ویژه‌ای در اقتصـاد کشـورهای وابسـته به نفت همانند ایران می‌باشـد. انرژی بعنوان یکی از عوامل مهم پیشـرفت اقتصـادی جوامع شناخته شده و روند و تحول‌های ساختاری، نوسان‌های مصرف و تغییرهای قیمتی و افزایش بهره‌وری آن، متاثر از وابستگی‌های متقابل میان کشورها است.(پدرام،۱۳۹۴: ۱۳۶) بر اساس اسناد IMF[1] در سال ۲۰۱۷، کاهش قیمت‌های انرژی در نیمه سال ۲۰۱۴، باعث تمایل به اصلاح قیمت انرژی در ۳۲ کشور گردید که بیش از نیمی از آن ها(۱۷کشـور)، صـادرکننده نفت بوده و با هدف جبران کاهش درآمد های نفتی، اقدام نمودند. (امیرخانلو،۱۳۹۷: ۱۹) از طرفی پرداخت سوبسید به انرژی مخالف اهداف توافق‌نامه جهانی ۲۰۱۵ پاریس بوده و بر اساس این توافق نامه، دولت‌ها می‌بایست با بهره‌گیری منابع مالی حاصل از کاهش سوبسید انرژی، نسبت به بسـترسـازی برای سـرمایه‌گذاری گسـترده در انرژی‌های تجدید پذیر اقدام نمایند و از طریق وضـع قوانین حمایتی و هدایتی، نسبت به کاهش چشم‌گیر مصرف سوخت‌های فسیلی اقدام نمایند.(مریل و همکاران[2]،۲۰۱۷: ۷) نگاهی اجمالی به مستندات سازمان‌های IEA[3] و IMF، بیانگر دو نوع اقدام در راستای اصلاح قیمت انرژی می‌باشد.

افزایش ۷۸٪ قیمت سـوخت در سـال ۲۰۱۴ در مصـر، افزایش ۳۳٪ و ۳۴ ٪ قیمت بنزین و گازوئیل به ترتیب در سـال‌های ۲۰۱۳ و ۲۰۱۴ در اندونزی، افزایش فزاینده قیمت گازوئیل طی ۲۰۱۲ و ۲۰۱۳ و نهایتاً حذف کامل سوبسید آن از سال ۲۰۱۴ در هند و افزایش ۱۰ تا ۲۰ در صدی سوخت در مالزی طی ۲۰۱۳ و ۲۰۱۴، ازجمله نمونه‌های اقدامات اصلاحی قیمت انرژی بوده که بصورت آنی و سریع محقق گردیدند. این در حالی اسـت که در نامیبیا، یارانه‌ها طبق برنامه اصـلاحات سـه سـاله به طور پیوسـته تقلیل یافتند. یک رویکرد تدریجی نیز توسط کنیا برای برق اتخاذ گردید و دولت با ارائه یک سری خدمات پیشرفته توانست به تدریج از اصلاحات گسترده‌تر حمایت نماید. دولت برزیل طی دهه ۱۹۹۰ بمنظور به حداقل رساندن مخالفت‌ها، رویکرد گام به گام را برای اصـلاح یارانه‌های فرآورده‌های نفتی اتخاذ نمود. این اصـلاحات با آزادسـازی قیمت کالاهای مورد استفاده در صنعت آغاز و سپس با آزاد سازی گسترده‌تر قیمت بنزین و نهایتاً گازوئیل تدام یافت. بطور مشابه در کشور پرو ابتدای یارانه‌ها برای بنزنی با اکتان بالای(سوخت خودروهای لوکس) طی سال ۲۰۱۱ تقلیل یافته و سپس طی سال ۲۰۱۲ یارانه بنزین معمولی هدف قرار گرفت. نمونه‌های یاد شده نیز در حیطه اقدامات اصلاحی تدریجی اصلاح قیمت انرژی، قابل گروه‌بندی می‌باشند.(هایر[4]،۲۰۱۷: ۱۶ و ۱۸) جایگاه استراتژیک سوخت به اندازه‌ای بوده که از تجربه اصلاح یارانه در ۲۲ کشور جهان، ۱۴ کشور یارانه سوخت، ۷ کشور برق و تنها ۱ کشور یارانه زغال سنگ را اصلاح نموده‌اند.(امیرخانلو،۱۳۹۷: ۲۱) برخورداری از منابع گسترده انرژی فسیلی در ایران و در نتیجه آن، ارائه سوبسیدهای ساختاری متنوع بصورت سنتی، سبب طرح نظریات انتقادی

[1] International Monetary Fund
[2] Merrill et al. (2017)
[3] International Energy Agency
[4] Hayer (2017)

www.SID.ir

Archive of SID

در خصوص لزوم اصلاح الگوی مصرف و قیمت انرژی گردید. در این میان، اقدامات دولت در راستای تسریع فرایند خصوصی‌سازی و آزادسازی تدریجی قیمت حامل‌های انرژی از جمله بنزین و گازوئیل و گسترش دامنه تحریم‌های بانکی و نوسانات شدید ارزی، سبب شکلگیری جو روانی خاصی در اقتصاد کشور گردیده است. بطور کلی پرداخت یارانه آزاد و عام طی سالیان متمادی، منجر به بروز مشکلاتی از قبیل مصرف بی‌رویه انرژی، تخریب محیط زیست، ایجاد کسری بودجه، افزایش هزینه اجتماعی-اقتصادی، اتلاف منابع، گسترش قاچاق کالا و بروز مفاسد اقتصادی می‌گردد.(اسماعیل نیا،۱۳۹۴: ۴۶) این امر بیانگر لزوم مطالعه آثار نوسانات قیمتی در انواع حامل‌های انرژی و سوخت‌های فسیلی، بر متغیرهای کلان در اقتصاد ایران می‌باشد. این مقاله در حقیقت به دنبال این سئوال بوده که آیا شوک‌های قیمت حامل‌های انرژی، قابلیت توضیح رفتار متغیرهای کلان اقتصادی(تولید و تورم) را دارند؟[۱] به این منظور یک مدل جامع برای اقتصاد ایران به تبعیت از متد تعادل عمومی پویای تصادفی نئوکینزی[۲]، طراحی شده تا کلیه شوک‌های انرژی ممکن الوقوع بر اقتصاد ایران قابل تحلیل باشد. به این منظور ۷ شوک برای انواع انرژی‌های اولیه و ثانویه در دو سمت عرضه و تقاضا، طراحی گردیده است.

۲- مروری اجمالی بر پیشینه مطالعاتی موضوع

ارتباط بین شوک‌های قیمتی نفت و متغیرهای کلان در مطالعاتی همانند: براون و لوسیل[۳](۲۰۰۲: ۱۹۳)، همیلتون[۴](۲۰۰۵: ۱)، دی‌میگوئل و همکاران[۵](۲۰۰۵: ۱) و ...، بطور قابل ملاحظه‌ای، مورد تاکید قرار گرفته است. بطور کلی پیشینه مطالعات در حیطه تحلیل تاثیرات شوک‌های قیمتی نفت و انرژی بر متغیرهای کلان را در دو گروه کلی، دسته‌بندی نمود. از یک سو، وقوع شوک‌های قیمتی نفت طی دهه‌های ۱۹۷۰ و ۱۹۸۰، موجب پیدایش گروهی از مطالعات تجربی با محوریت نفت گردیدند که در تلاش برای آنالیز تاثیرات شوک‌های قیمتی نفت بر متغیرهای اقتصادی کلان بودند. مطالعاتی همانند: همیلتون[۶](۱۹۸۳، ۲۰۰۳: ۳۶۳ و ۲۰۰۹: ۲۱۵)، گیسر و گرین‌وود[۷](۱۹۸۶)، مورک[۸](۱۹۸۹)، هوکر[۹](۱۹۹۶)، آبیسینگ[۱۰](۲۰۰۱: ۱۴۷)، باکون[۱۱](۲۰۰۵: ۱)، بلانچارد و گالی[۱۲](۲۰۰۷: ۱)، لسکروکس و میگنن[۱۳](۲۰۰۸: ۳۴۳)، دی یو و همکاران[۱۴](۲۰۱۰: ۴۱۴۲)،

[۱] بر این اساس فرضیه‌های اصلی این مقاله، "شوک قیمت حامل‌های انرژی بر تولید کل ایران تاثیر دارد." و "شوک قیمت حامل‌های انرژی بر سطح عمومی قیمت‌ها تاثیر دارد." می‌باشند.

[2] New-Keynesian DSGE (Dynamic Stochastic General Equilibrium) Model
[3] Brown & Yucel (2002)
[4] Hamilton (2005)
[5] De Miguel et al. (2005)
[6] Hamilton (1983, 2003 and 2009)
[7] Gisser & Goodwin (1986)
[8] Mork (1989)
[9] Hooker (1996)
[10] Abeysinghe (2001)
[11] Bacon (2005)
[12] Blanchard & Gali (2007)
[13] Lescaroux & Mignon (2008)
[14] Du et al. (2010)

www.SID.ir

Archive of SID

کونادو و همکاران[1](۲۰۱۵: ۸۶۷) و فتیتی و همکاران[2](۲۰۱۶: ۱۱)، در پی بررسی این مهم بودند. از سوی دیگر به تدریج با شکل‌گیری و تکامل ادبیات انرژی، مطالعات تئوریکی بدنبال شناسایی و مدلسازی مسیرهای چندگانه تاثیر گذاری قیمت انرژی و یا نفت، بر متغیرهای اقتصادی کلان بر آمدند. مطالعات: کیم و لونگانی[3](۱۹۹۲)، روتنبرگ و وودفورد[4](۱۹۹۶)، فین[5](۲۰۰۰: ۴۰۰)، دی‌میگوئل و همکاران[6](۲۰۰۳: ۴۷ و ۲۰۰۵: ۱)، داوان و جسک[7](۲۰۰۸: ۱۳۵۷)، کیلیان[8](۲۰۰۹: ۱۰۵۵)، تان[9](۲۰۱۲: ۳۰)، آنالمیس و همکاران[10](۲۰۱۲: ۵-۱۲)، وانگ و مک‌فایل[11](۲۰۱۴: ۴۳۵)، توتل و بیتی[12](۲۰۱۷: ۱) و آلج و همکاران[13](۲۰۱۹: ۱۶۰)، را می‌توان در این گروه از مطالعات، دسته‌بندی نمود.

نگاهی اجمالی بر پیشینه مطالعات در ایران بیان می‌دارد که هیچ مطالعه جامعی در خصوص بررسی تاثیر قیمت گاز طبیعی و انواع حامل‌های انرژی با استفاده از مدل‌سازی DSGE تاکنون صورت نپذیرفته است. به طور کلی استفاده از مدل‌های DSGE در اقتصاد ایران اخیراً مورد توجه قرار گرفته، عمدتاً سعی گردیده تا با در نظر گرفتن نقش درآمدهای ارزی حاصل از صادرات نفت، به مدل سازی و تحلیل موضوع پرداخته شود. ولیکن ۲ رساله دکتری اخیراً بطور تخصصی به مدلسازی و بررسی نقش انرژی در اقتصاد ایران پرداخته، مطالعه فرجی و افشاری(۱۳۹۴: ۹۴-۱۰۳) سعی می‌نماید تا با استفاده از یک نگرش سیستمی به نفت و فرآورده‌های نفتی، به مدلسازی بپردازند، لیکن بعلت الگوبرداری صرف از مطالعه الجرت و بنخوجا[14](۲۰۱۱: ۱۱-۳۹) برای اقتصاد الجزایر و عدم توجه به ساختار توسعه یافته پالایشگاه‌ها و صنایع پتروشیمی در ایران، مطالعه از لحاظ ساختاری غیر قابل قبول می‌باشد. بعنوان نمونه مطالعه فرجی فرض می‌کند که تمام تولیدات نفت، صادر شده و تمام فرآورده‌های ثانویه نفتی مورد نیاز کشور، وارد می‌گردند، این در حالی است که نگاهی اجمالی به تراز نامه انرژی در ایران بیان می‌دارد که همواره بخش قابل توجهی از تولید نفت خام در داخل کشور مورد استفاده قرار می‌گیرد، حتی از سال ۱۳۹۱ الی ۱۳۹۴ کمتر از ۵۰ درصد تولید نفت خام ایران، صادر شده است.[15] همچنین فرازمند و همکاران(۱۳۹۵: ۶۰-۶۶)، انرژی را به صورت یکجا در مدل وارد نموده و هیچ تمایزی ما بین انرژی‌های اولیه و ثانویه و حتی انرژی فسیلی و الکتریکی قائل نشده است. به عبارت دیگر با توجه به اینکه طیف گسترده‌ای از انرژی‌های اولیه و حامل‌های انرژی فسیلی و الکتریکی دارای کاربری‌های متعدد و متنوع

[1] Cunado et al. (2015)
[2] Ftiti et al. (2014)
[3] Kim & Loungani (1992)
[4] Rotemberg & Woodford (1996)
[5] Finn (2000)
[6] De Miguel et al. (2003 & 2005)
[7] Dhawan & Jeske (2008)
[8] Kilian (2009)
[9] Tan (2012)
[10] Unalmis et al. (2012)
[11] Wang & McPhail (2014)
[12] Tuttle & Beatty (2017)
[13] Alege et al. (2019)
[14] Allegret & Benkhodja (2011)
[15] بررسی آمار تجارت حامل‌های انرژی بیان می‌دارد غیر از بنزین، نه تنها واردات قابل ملاحظه‌ای در انرژی‌های ثانویه فسیلی مشاهده نمی‌شود، بلکه صادرات نفت کوره، نفت سفید و نفت گاز طی چندین سال قابل مشاهده است.

www.SID.ir

Archive of SID

بوده و حتی قابلیت جانشینی برای همدیگر را دارند، لذا تعریف انواع انرژی‌ها بصورت یک شاخص کلی نمی‌تواند دیدگاه درستی از نقش حامل‌های انرژی در یک اقتصاد ارائه نماید.

۳- مبانی نظری و فروض پایه‌ای مدل طراحی شده

در مدل طراحی شده، انواع حامل‌های انرژی در سمت عرضه و تقاضا، بطور همزمان نقش آفرینی می‌نمایند که در مدلسازی، برای مطالعه و مقایسه آثار شوک قیمتی ایجاد شده در یک حامل انرژی، فرض گردیده قیمت سایر حامل‌های انرژی ثابت می‌باشند. چسبندگی قیمت‌ها و دستمزدها مشابه کولمن[1] (۲۰۰۱: ۲۴۷-۲۵۰) و ارسق و لوین[2] (۲۰۰۳: ۹۱۹)، در مدلسازی لحاظ گردیده است. بر این اساس یک تابع CES از انواع حامل‌های انرژی در نظر گرفته شده که سهم استفاده از هر یک از حامل‌ها در تابع تولید با استفاده از سهم مصرفی انرژی برای خانوار و صنعت بر اساس ترازنامه انرژی در ایران مورد استفاده قرار گرفته است. بنگاه تولیدکننده کالای نهایی، واحدهای کالای بخشی را از سه بخش کشاورزی، صنعت و خدمات[3]، به قیمت اسمی P_t^i خریداری و کالای نهائی خود یعنی Y_t^{no} (تولید غیر نفتی) را تولید می‌کند. مدلسازی در این بخش همانند مطالعه آیرلند[4] (۲۰۰۱: ۵-۹) صورت پذیرفته است:

فرمول ۱

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

کالاهای واسطه Y_t^i، متمایز و جانشین ناقص همدیگر بوده و کشش جانشینی ثابت $\lambda_t > 1$ بین آن‌ها برقرار است. بنابراین در طی دوره $t = 0,1,\ldots$ بنگاه نمونه تولیدکننده کالاهای نهائی، Y_t^i را برای همه $i \in [0,1]$ طوری انتخاب می‌کند تا سودش حداکثر شود و P_t شاخص قیمت کالاهای تولیدی نهایی از شرایط سود صفر در بخش کالاهای نهایی حاصل می‌گردد.[5]

فرمول ۲

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

(P_t^i) قیمت همه کالاهای واسطه‌ای است که در آن $-\lambda_t$ کشش قیمتی تقاضا برای کالای بنگاه i را نشان می دهد. تابع تولید بنگاه:

---

[1] Kollmann (2001)

[2] Erceg & Levin (2003

[3] به تبعیت از دکسیت و استیگلیتز، بصورت یک جمعگر عمل می‌نماید

[4] Ireland (2001)

[5] $P_t = \left[\int_0^1 (P_t^i)^{1-\lambda_t} di\right]^{\frac{1}{(1-\lambda_t)}}$

www.SID.ir

Archive of SID

فرمول ۳

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

$0 < \alpha < 1$، در معادله اخیر تکانه بهره‌وری A_t از یک فرایند اتورگرسیون مرتبه اول تبعیت می‌نماید. میزان استفاده از انرژی در فرایند تولید، به شدت استفاده از سرمایه بستگی داشته که از مطالعات فین[۱] (۲۰۰۰: ۴۰۵-۴۰۹) و لداک و سیل[۲] (۲۰۰۴: ۷۸۶-۷۹۵) جهت مدلسازی بهره‌برداری گردیده است.

فرمول ۴

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

که در آن تابع $a(z_t)$ به صورت زیر تعریف می‌شود.

فرمول ۵

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

υ پارامتر کشش شدت انرژی‌بری سرمایه نسب به نرخ بهره‌برداری از سرمایه می‌باشد. بنگاه نمونه تولید کننده کالاهای وا سطه‌ای در بازار رقابت انح صاری کالای خود را به فروش می‌ر ساند. پس، بنگاه نمونه تولید کننده i، قیمت P_t را در طی دوره t م شخص می‌کند. I_t^m واردات کالاهای سرمایه‌ای و وا سطه‌ای ا ست. تابع تولید بنگاه تولیدکننده کالاهای واسطه‌ای به صورت زیر خواهد بود:

فرمول ۶

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

که در آن EN_t^i میزان انرژی مصرفی در فرایند تولید می‌باشد.

بنگاه تولیدکننده کالاهای وا سطه‌ای i در تصمیم پویا در یک زمان صفر، هزینه‌هایش را با توجه به مقدار معین تولید حداقل می‌نماید. تابع هدف بنگاه iام به صورت زیر است:

فرمول ۷

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

$$\text{s.t}$$

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

[۱] Finn (2000)

[۲] Leduc & Sill (2004)

www.SID.ir

Archive of SID

با توجه به اینکه هزینه نهایی بنگاه‌های داخلی برابر اســـت با $\mathrm{MC}_{\mathrm{t}}^{d}=\frac{\mathrm{W}_t}{\mathrm{MP}_r}$ ، بنابراین هزینه نهایی بنگاه را بر حسب قیمت‌های حقیقی می‌توان به صورت زیر نوشت:

فرمول ۸

$$\mathrm{MC}_{\mathrm{t}}^{d}=\frac{\mathrm{W}_t\ \times\ L_t}{\mathrm{P}_{\mathrm{t}}^{\mathrm{d}}(1-\alpha)\mathrm{Y}_t}$$

تابع تولید را می‌توان به این صورت بازنویسی کرد: $\mathrm{A}_t\left[\upsilon^{\frac{1}{\upsilon}}\left(\frac{\mathrm{EN}_t}{\mathrm{k}_{t-1}}\right)^{\frac{1}{\upsilon}}\left(\frac{\mathrm{k}_{t-1}}{\mathrm{L}_t}\right)\right]^{\alpha}[\mathrm{I}_{\mathrm{t}}^{\mathrm{m}}]^{\kappa}=\frac{\mathrm{Y}_t}{\mathrm{L}_t}$

با جایگزینی و انجام عملیات ساده‌سازی در نهایت رابطه هزینه نهایی را می‌توان به‌صورت زیر نوشت:

فرمول ۹

$$\mathrm{MC}_{\mathrm{t}}^{d}=\frac{1}{F}\times\frac{1}{\mathrm{A}_t}(\mathrm{W}_t)^{1-\alpha}\left(\gamma_{\mathrm{t}}^{\mathrm{end}}\right)^{\frac{1}{\upsilon}\alpha}\left[\left(\mathrm{R}_{\mathrm{t}}^{\mathrm{K}}\right)^{1-\frac{1}{\upsilon}}\right]^{\alpha}\frac{1}{[\mathrm{I}_{\mathrm{t}}^{\mathrm{m}}]^{\kappa}}$$

که در آن $F=(1-\alpha)\times\left(\upsilon^{\frac{1}{\upsilon}}\left(\frac{1}{\upsilon-1}\right)^{\frac{1}{\upsilon}}\left(\frac{\alpha(\upsilon-1)}{\upsilon(1-\alpha)}\right)\right)^{\alpha}$ می‌باشد.

فرمول ۱۰

$$\begin{aligned}en_t=\Big[&\lambda_A^{\frac{1}{\varpi_c}}(P_t^{enA})^{\frac{\varpi_c-1}{\varpi_c}}+\lambda_B^{\frac{1}{\varpi_c}}(P_t^{enB})^{\frac{\varpi_c-1}{\varpi_c}}+\lambda_c^{\frac{1}{\varpi_c}}(P_t^{enC})^{\frac{\varpi_c-1}{\varpi_c}}+\lambda_D^{\frac{1}{\varpi_c}}(P_t^{enD})^{\frac{\varpi_c-1}{\varpi_c}}\\&+\lambda_E^{\frac{1}{\varpi_c}}(P_t^{enE})^{\frac{\omega_c-1}{\varpi_c}}+\lambda_F^{\frac{1}{\varpi_c}}(P_t^{enF})^{\frac{\varpi_c-1}{\varpi_c}}\\&+(1-\lambda_A-\lambda_B-\lambda_c-\lambda_D-\lambda_E-\lambda_F)^{\frac{1}{\varpi_c}}(P_t^{nenK})^{\frac{\varpi_c-1}{\varpi_c}}\Big]^{\frac{\varpi_c}{\varpi_c-1}}\end{aligned}$$

که در آن $\lambda_A,\lambda_B,\lambda_c,\lambda_D,\lambda_E,\lambda_F,(1-\lambda_A-\lambda_B-\lambda_c-\lambda_D-\lambda_E-\lambda_F)$ به ترتیب ســـهم ســـوخت گاز مایع، سوخت بنزین، نفت سفید، نفت گاز، نفت کوره، برق و گاز طبیعی در کل سبد تولیدکننده از کالای انرژی و ϖ_c کشش جانشینی بین کالاهای انرژی را نشان می‌دهد.

برای مدل سازی تعدیل قیمت‌های بنگاه تولید کننده کالاهای واسطه‌ای و وارداتی به تبعیت از موناسی‌لی[1] (۲۰۰۵: ۱۰۶۰-۱۰۵۱) از روش کالو[2] (۱۹۸۳) استفاده می شود. لذا تنها $(1-\theta_{\mathrm{P}})$ در صد از بنگاه تولیدکننده کالای وا سطه‌ای، در هر دوره قادر خواهند بود تا بطور بهینه قیمت محصول خود را تعدیل کنند، بقیه بنگاه‌ها (θ_{P}درصـد) ، براســاس قیمت‌های گذشــته با اســتفاده از فرمول زیر بصــورت جزئی قیمت‌ها را شــاخص‌بندی می‌کنند. مطابق آدالفسون و همکاران[3] (۲۰۰۷: ۴۸۶-۴۹۵) برای شاخص بندی، از تورم دوره قبل و تورم مورد انتظار دوره بعدی استفاده گردیده است.

[1] Monacelli (2005)
[2] Calvo (1983)
[3] Adolfson et al. (2007)

www.SID.ir

Archive of SID

فرمول ۱۱

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

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.[۱]

تابع تقاضا برای صادرات ایران در بازارهای جهانی:

فرمول ۱۲

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

جائی که $-\eta_*$ کشش جانشینی بین کالاهای تولیدی داخلی و خارجی در بازارهای جهانی است، 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.[۲] با توجه به فرض، برقراری قانون قیمت واحد در بازار صادرات، هرگونه افزایش در نرخ ارز و قیمت جهانی، با قیمت محصولات صادراتی ایران بر حسب پول داخلی، رابطه یک به یک دارد:

فرمول ۱۳

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

EX_t نرخ ارز اسمی در بازار آزاد[۳] و P_t^d قیمت کالاهای تولیدی داخلی می‌باشد.[۴]

ارزش حال مطلوبیت خانوار:

فرمول ۱۴

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

β عامل تنزیل زمانی بوده و مطابق بنچیمول و فرجانز[۵](۲۰۱۲: ۹۸-۱۰۵) و والش[۶](۲۰۱۷: ۲۳-۹۵)، پول در تابع مطلوبیت تعریف گردیده است:

---

[۱] جهت مطالعه بیشتر در خصوص جزئیات مدلسازی در بخش بنگاه‌ها از جمله: هدف بنگاه‌ها در هر سه بخش، بحث تعادل متقارن، مارک آپ و ... به پیوست ۱، مراجعه فرمائید.

[۲] صادرات ایران سهم نسبتاً ناچیزی از کل سطح مصرف دنیا را تشکیل داده و بنابراین، به جای c_t^* می‌توان تولید ناخالص داخلی دنیا y_t^* را جایگزین کرد.

[۳] قیمت ارز خارجی بر حسب پول داخلی در مدل لحاظ شده است.

[۴] 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.

[5] Benchimol & Fourcans (2012)

[6] Walsh (2017)

www.SID.ir

Archive of SID

فرمول ۱۵

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

تابع شامل سه شوک: ε_t^M شوک تقاضای پول، ε_t^{β} شوک رجحان مصرف کننده و ε_t^l شوک عرضه نیروی کار می‌باشد. 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.[۱] 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($m_t^{c,t} = \frac{M_t^{c,t}}{P_t^c}$) 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 تامین می‌شود. این کالاها از طریق جمعگر دیگسیت-استیگلیتز با هم ترکیب می‌شوند:

فرمول ۱۶

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

که در آن χ_c و $(1-\chi_c)$ به ترتیب سهم انرژی و کالاهای تولیدی داخلی و وارداتی(غیر انرژی) در کل سبد مصرفی خانوارها بوده و μ_c نیز کشش جانشینی بین کالاهای مصرفی انرژی و غیر انرژی را نشان می‌دهد.

مسئله تصمیم‌گیری خانوار را می‌توان در سه مرحله مورد بررسی قرار داد. در مرحله اول، خانوارها هزینه خرید سطح مصرف ترکیبی c_t، را حداقل می‌کنند. در خصوص انتخاب انرژی و کالاهای مصرفی غیر انرژی، آنها مسئله زیر را حل می‌کنند:

فرمول ۱۷

$$\min_{c_t^i} P_t^{nen}c_t^{nen} + P_t^{en}c_t^{en}$$

$$s.t$$

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

[۱] کشش جانشینی بین دوره ای مصرف در واقع کشش نرخ رشد مصرف نسبت به رشد مطلوبیت نهایی مصرف را نشان می‌دهد که معادل است با درصد تغییر در رشد مصرف نسبت به افزایش درصدی در نرخ بهره واقعی: $\frac{\partial Ln(\frac{c_{t+1}}{c_t})}{\partial r} = \frac{\partial Ln(\frac{c_{t+1}}{c_t})}{\partial Ln(\frac{u'(c_{t+1})}{u'(c_t)})} = \frac{1}{\sigma_c}$

www.SID.ir

Archive of SID

که در آن P_t^{en} و P_t^{nen} به ترتیب شاخص قیمت انرژی و کالاهای غیر انرژی(تولیدی داخلی و وارداتی) بوده که با حل شرایط مرتبه اول، توابع تقاضا برای انرژی و کالاهای مصرفی غیر انرژی بدست می‌آید.

مصرف کالای انرژی بر حسب قیمت حقیقی(c_t^{en})، ترکیبی از مصرف گازمایع (c_t^{enA})، مصرف بنزین (c_t^{enB})، مصرف نفت سفید (c_t^{enC}) ، مصرف نفت گاز (c_t^{enD})، مصرف نفت کوره (c_t^{enE})، مصرف برق (c_t^{enF}) و مصرف گاز طبیعی (c_t^{enK}) است که توسط بنگاه‌های تولیدی داخلی تامین می‌شود. این کالاها از طریق جمعگر دیگسیت-استیگلیتز با هم ترکیب می‌شوند، یعنی

فرمول ۱۸

$$c_t^{en} = \Big[\gamma_A^{\frac{1}{\omega_c}}(c_t^{enA})^{\frac{\omega_c-1}{\omega_c}} + \gamma_B^{\frac{1}{\omega_c}}(c_t^{enB})^{\frac{\omega_c-1}{\omega_c}} + \gamma_c^{\frac{1}{\omega_c}}(c_t^{enC})^{\frac{\omega_c-1}{\omega_c}} + \gamma_D^{\frac{1}{\omega_c}}(c_t^{enD})^{\frac{\omega_c-1}{\omega_c}} + \gamma_E^{\frac{1}{\omega_c}}(c_t^{enE})^{\frac{\omega_c-1}{\omega_c}} + \gamma_F^{\frac{1}{\omega_c}}(c_t^{enF})^{\frac{\omega_c-1}{\omega_c}} + (1-\gamma_A-\gamma_B-\gamma_c-\gamma_D-\gamma_E-\gamma_F)^{\frac{1}{\omega_c}}(c_t^{enK})^{\frac{\omega_c-1}{\omega_c}}\Big]^{\frac{\omega_c}{\omega_c-1}}$$

که در آن $\gamma_A,\gamma_B,\gamma_c,\gamma_D,\gamma_E,\gamma_F,(1-\gamma_A-\gamma_B-\gamma_c-\gamma_D-\gamma_E-\gamma_F)$ به ترتیب سهم سوخت گازمایع، سوخت بنزین، نفت سفید، نفت گاز، نفت کوره ، برق و گاز طبیعی در کل سبد مصرفی خانوارها از کالای انرژی وω_c کشش جانشینی بین کالاهای انرژی را نشان می‌دهد.

برای انجام مرحله دوم، خانوارها هزینه خرید سطح مصرف انرژی ترکیبیc_t^{en}، را حداقل می‌کنند. در خصوص انتخاب انرژیهای مذکور، آنها مسئله زیر را حل می‌کنند:

فرمول ۱۹

$$\min_{c_t^{enA},c_t^{enB},c_t^{enC},c_t^{enD},c_t^{enE},c_t^{enF},c_t^{enK}} P_t^{enA}c_t^{enA} + P_t^{enB}c_t^{enB} + P_t^{enC}c_t^{enC} + P_t^{enD}c_t^{enD} + P_t^{enE}c_t^{enE} + P_t^{enF}c_t^{enF} + P_t^{enK}c_t^{enK}$$

$$s.t$$

$$c_t^{en} = \left[\gamma_A^{\frac{1}{\omega_c}}(c_t^{enA})^{\frac{\omega_c-1}{\omega_c}} + \gamma_B^{\frac{1}{\omega_c}}(c_t^{enB})^{\frac{\omega_c-1}{\omega_c}} + \gamma_c^{\frac{1}{\omega_c}}(c_t^{enC})^{\frac{\omega_c-1}{\omega_c}} + \gamma_D^{\frac{1}{\omega_c}}(c_t^{enD})^{\frac{\omega_c-1}{\omega_c}} + \gamma_E^{\frac{1}{\omega_c}}(c_t^{enE})^{\frac{\omega_c-1}{\omega_c}} + \gamma_F^{\frac{1}{\omega_c}}(c_t^{enF})^{\frac{\omega_c-1}{\omega_c}} + (1-\gamma_A-\gamma_B-\gamma_c-\gamma_D-\gamma_E-\gamma_F)^{\frac{1}{\omega_c}}(c_t^{enK})^{\frac{\omega_c-1}{\omega_c}} + \right]^{\frac{\omega_c}{\omega_c-1}}$$

که در آن $P_t^{enA},P_t^{enB},P_t^{enC},P_t^{enD},P_t^{enE},P_t^{enF},P_t^{enK}$ به ترتیب شاخص قیمت گاز مایع، بنزین، نفت سفید، نفت گاز، نفت کوره، برق و گاز طبیعی است.[۱]

[۱] جهت مطالعه بیشتر در خصوص جزئیات مدلسازی در بخش خانوارها از جمله: توابع تقاضا براي انواع حامل‌هاي انرژي، ترکیب بهینه کالاهاي توليدي داخلي و وارداتي، نحوه حداکثرسازی‌ها و ... به پیوست ۲، مراجعه فرمائید.

www.SID.ir

Archive of SID

مشابه مطالعه برگ و همکاران[۱] (۲۰۱۰: ۱-۳۱) برای کشورهای در حال توسعه با درآمد پائین و دارای درآمد نفتی و مطالعه دقیر و همکاران[۲] (۲۰۱۰: ۹-۱۷) برای کشور غنا، قید بودجه دولت به قیمت حقیقی از طریق رابطه زیر بیان می‌شود:

فرمول ۲۰

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

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. مطابق مطالعه حسین زاده یوسف آباد(۱۳۹۶، ۲۷-۲۸)، دولت ω درصد از درآمد نفت را از طریق بودجه خرج می‌کند. مابقی به صندوق توسعه ملی واریز می‌شود.[۳]

با توجه به شرایط اتخاذ تصمیات پولی در اقتصاد ایران، تابع عکس‌العمل سیاست‌گذاری پولی (به‌شکل لگاریتم-خطی) به‌صورت زیر خواهد بود:

فرمول ۲۱

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

فرمول ۲۲

$$\widehat{\Theta}_t = \widehat{m}_t^c - \widehat{m}_{t-1}^c + \widehat{\pi}_t^c$$

فرمول ۲۳

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

که در آن $\widehat{\Theta}_t$ نرخ رشد اسمی پایه پولی[۴]، $\widehat{\pi}_t$، $\hat{y}_t$ و $\widehat{rer}_t$ به‌ترتیب انحراف نرخ تورم، لگاریتم تولید و نرخ ارز حقیقی از مقادیر وضعیت پایدار شان، θ_π، θ_y و θ_{rer} ضریب اهمیتی که سیاست‌گذاری به‌ترتیب برای شکاف تورم، تولید و نرخ ارز لحاظ می‌کند. ε_t^Θ تکانه سیاست‌گذاری پولی است که خود از یک فرایند تصادفی AR(1)تبعیت می‌کند.

---

۱ Berg et al. (2010)

2 Dagher et al. (2010)

۳ جریان تولید نفت عمدتاً به ذخایر نفتي يك كشور وابسته بوده و چندان با افزايش سرمايه و كار نمي‌توان آن را تغيير داد. لذا در اين مطالعه توليد نفت از طريق بنگاه‌هاي توليدي، مدل‌سازي نشده و به صورت برون‌زا تعيين مي‌شود. چراكه قيمت نفت در بازارهاي جهاني تعيين و سهميه صادراتي ايران نيز از طريق اوپك مشخص مي‌شود.

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

www.SID.ir

Archive of SID

به تبعیت از مطالعه آدالفسون و همکاران[1] (۲۰۰۷: ۴۹۰-۴۹۵) و جاستینیانو و پرستون[2] (۲۰۱۰: ۶۵-۶۹)، بقیه دنیا به صورت برون‌زا در نظر گرفته می شود. متغیرهای خارجی به صورت بردار $F_t^* = [\pi_t^*, y_t^*]$ بیان می شود که در آن π_t^* نرخ تورم خارجی و به صورت $\pi_t^* = \frac{P_t^*}{P_{t-1}^*}$ تعریف می‌شود، جایی که P_t^* بیانگر شاخص قیمت مصرف کننده بقیه دنیا و y_t^* تولید ناخالص داخلی بقیه دنیا می‌با شد. در این مطالعه، رابطه متغیرهای خارجی بصورت زیر مدل‌سازی گردیده است:

فرمول ۲۴

$$F_t^* = AF_{t-1}^* + u_t^*$$

بردار u_t^* جزء اختلال سیستم معادلات بیان شده بوده و پارامترهای ماتریس A با استفاده از داده‌های بقیه دنیا برآورد و سپس وارد مدل DSGE می‌گردد.

۴- حل الگو و سنجش اعتبار مدل

۴-۱- تعادل بازار و خطی سازی معادلات

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

فرمول ۲۵

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

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

فرمول ۲۶

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

که در آن $\mathrm{Y_t^O}$ تولید نفتی می‌باشد و تابع آن به صورت $\mathrm{Y_t^O} = O_t . ER_t$ است.

پس از مشخص شدن شروط تعادل، شکل خطی معادلات سیستم با استفاده از روش اوهلیگ[3] (۱۹۹۹) محاسبه می‌گردند.

[1] Adolfson et al. (2007)

[2] Justiniano & Preston (2010)

[3] Uhlig (1999)

www.SID.ir

Archive of SID

۴-۲- سنجش اعتبار مدل

از روش فیلتر هدریک-پرسکات با احتساب $\lambda = 677$ برای روند زدایی متغیرها استفاده شده است. همچنین از مقدار پارامترهای مطالعات انجام شده در ایران و مطالعات خارجی برای برآورد مدل، استفاده شده و برخی از پارامترها نیز با استفاده از داده‌های فصلی ۱۳۶۸ تا ۱۳۹۵ برآورد گردیدند.[۱] برای بررسی و ارزیابی میزان موفقیت مدل ارایه شده، از میزان سازگاری و نزدیکی گشتاروهای تولید شده از کالیبرا سیون مدل ساخته با گشتاورهای دنیای واقعی استفاده که نتایج مربوطه در جدول شماره یک ارائه شده است.[۲]

در جدول شماره یک نتایج حاصل از مقایسه گشتاورهای مربوط به تولید، تورم، مصرف و سرمایه‌گذاری که از جمله متغیرهای مهم مدل هستند که نوسانات آنها بیانگر نوسانات و ادواری تجاری اقتصاد یک کشور می‌باشد، نشان داده شده است. مقایسه نتایج گشتاورهای دنیای واقعی با گشتاورهای شبیه‌سازی شده توسط مدل، بیانگر موفقیت نسبی مدل در شبیه سازی دنیای واقعی می‌باشد.

جدول ۱- مقایسه گشتاورهای حاصل از مدل با گشتاورهای داده‌های دنیای واقعی

متغیرها	نوسانات (انحراف معیار)		نوسانات نسبی (نسبت انحراف معیار متغیر به انحراف معیار تولید)	
	مقدار مشاهده شده در داده‌های واقعی	مقدار کالیبره شده در مدل	مقدار مشاهده شده در داده‌های واقعی	مقدار کالیبره شده در مدل
تورم	۰/۰۱۸	۰/۰۲۵	۰/۶۲	۰/۹۶
مصرف	۰/۰۳۲	۰/۰۲۱	۱/۱۰	۰/۸۴
سرمایه گذاری	۰/۰۴۴	۰/۰۴۳	۱/۵۲	۱/۶۵
تولید	۰/۰۲۹	۰/۰۲۶	۱	۱

(نمونه مورد بررسی حاوی داده‌های فصلی از سال ۱۳۸۱ تا ۱۳۹۵ می‌باشد.)

منبع: یافته‌های پژوهشگر

۵- نتایج توابع عکس العمل آنی

نتایج توابع عکس العمل آنی مربوط به بروز شوک قیمتی ۵۰ درصدی مثبت در حامل‌های انرژی به ترتیب ارائه می‌گردد.

[۱] منبع کلیه داده‌های آماری مورد استفاده: "مروری بر آمار انرژی در ایران"، (۱۳۹۶)، معاونت امور برق و انرژی وزارت نیرو، دفتر برنامه‌ریزی و اقتصادکلان برق و انرژی، چاپ نوبت اول، می‌باشد. نمونه‌ای از پارامترهای کالیبره شده مدل و نسبت‌های محاسبه شده در این تحقیق بر اساس داده‌های اقتصاد ایران، در پیوست ۳، آورده شده است.

[۲] گشتاورهاي مورد توجه اغلب عبارتند از انحراف معيار متغيرهاي اصلي نظير: تورم، توليد، مصرف و سرمايه‌گذاري كه معياري براي نوسانات در يک اقتصاد و شناسايي ادواري تجاري در اقتصاد يک كشور مي‌باشند. نسبت انحراف معيار متغيرهاي مورد توجه به انحراف معيار متغيري همچون توليد كه مبنا قرار گرفته است، نوسانات نسبي را بيان مي‌كند. ضريب همبستگي بين سري‌هاي زماني برخي از متغيرها هم حركتي بين متغيرها را نشان مي‌دهد.

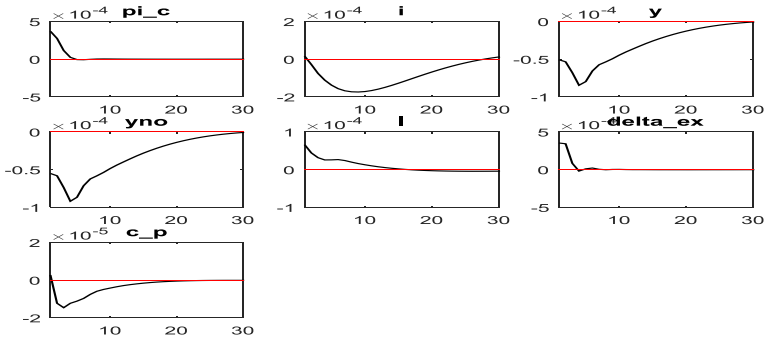
www.SID.ir

Archive of SID

۵-۱- آثار تکانه گاز مایع

بروز شـوک قیمتی در گاز مایع[۱] بعنوان یکی از حامل‌های انرژی سـبب کاهش قدرت خرید خانوار و به تبع آن کاهش م صرف می شود. این کاهش در سه دوره اول، ت شدید شده و سپس میزان م صرف شروع به افزایش می‌کند و بعد از ۱۵ دوره متغیر به روند بلندمدت خود می‌رسـد. سـرمایه‌گذاری بنگاه‌ها نیز طی ۹ دوره اول بشـدت کاهش یافته و به تدریج از میزان کاهش آن، کاسـته می‌شـود. در نتیجه کاهش در مصـرف خانوار و سـرمایه‌گذاری، تولید غیرنفتی و تولید کل نیز هر دو به گونه‌ای کاملاً مشـابه در سـه دوره اول بشـدت واکنش منفی نشـان داده و به تدریج فروکش می‌نمایند. کلیه این متغیرها(مصـرف، سـرمایه‌گذاری، تولید غیرنفتی و تولیدکل) دقیقاً بعد از ۳۰ دوره به روند بلندمدت خود باز می‌گردند.

از طرفی نیز تغییرات نرخ ارز ا سمی و سطح عمومی قیمت‌ها نیز در دوره اول بطور آنی، به شوک قیمتی گاز مایع واکنش مثبت نشـان داده و سـریعاً طی ۳ دوره به روند بلندمدت خود باز می‌گردند. اشـتغال نیز بطور آنی بعلت جایگزینی نیروی انسانی به نسبت ارزان بجای حامل انرژی گران شده، افزایش می‌یابد و طی ۱۵ دوره به روند با ثبات خود نزدیک می شود. در مجموع آثار ایجاد شده بر متغیرهای کلان در نتیجه شوک قیمتی گاز مایع، در ۵ دوره اول شـدید بوده و سـپس فروکش می‌نماید(بجز سـرمایه گذاری که تا ۹ دوره روند افزایشـی دارد)، لیکن بطور کلی تا از بین رفتن کامل آثار این شوک، حداقل ۳۰ دوره زمان لازم می‌باشد.



نمودار ۱- توابع عکس العمل آنی متغیرها نسبت به شوک قیمت گاز مایع به اندازه ۵۰ ٪

منبع: یافته‌های پژوهشگر

۵-۲- آثار تکانه قیمت بنزین

سطح عمومی قیمت‌ها در نتیجه تکانه ۵۰ درصدی قیمت بنزین، در دوره اول بشدت افزایش یافته و سریعاً طی ۴ دوره کاهش یافته و به روند بلندمدت خود باز می‌گردد. تغییرات در نرخ ارز اسـمی نیز تقریباً مشـابه سـطح عمومی قیمت‌ها، ابتدا بشدت نوسان یافته و سپس سریعاً طی ۴ دوره بی اثر می‌شود. از طرفی، این تکانه منجر به کاهش رشـد اقتصـادی می‌گردد، به گونه‌ای که انحراف ایجاد شـده در تولید غیرنفتی و تولید کل در نتیجه

[۱] الپی‌جی (LPG)

www.SID.ir

Archive of SID

شـوک قیمتی بنزین، طی چهار دوره تشـدید و سـپس به تدریج از میزان کاهش آن‌ها، کاسـته می‌شـود. پیوند بنزین در سـاختار اقتصـادی ایران به اندازی درهم تنیده بوده که بعد از ۳۰ دوره تولید غیرنفتی و تولیدکل به روند بلندمدت خود باز می‌گردند. از آنجایی که بنزین(و در کل انرژی) بعنوان یکی از عوامل تولید بوده، افزایش آن منجر به افزایش هزینه تولید شده و کاهش سطح تولید و نهایتاً ر شد اقت صادی می‌گردد. البته در بلندمدت ممکن ا ست بدلیل تغییرات در تکنولوژی، تولید افزایش یابد که تجربه برخی از ک شورها نظیر ترکیه شاهد این واقعیات است(هوپ و سینگ[۱] (۱۹۹۵)) ولی اثری که در نمودارها دیده شده، مربوط به آثار کوتاه مدت در نتیجه افزایش قیمت انرژی ا ست. لذا، چنانچه برای سیا ست‌گذار اقتصادی، تحقق ر شد اقتصادی در اولویت با شد، لازم است در موقع اصلاح قیمت انرژی سیاست‌های مکملی برای تشویق رشد اقتصادی همزمان با تکانه قیمت انرژی دا شته با شند. البته شایان ذکر ا ست که در اینجا آثار افزایش متو سط قیمت بنزین بر کل اقت صاد در نظر گرفته شده است. بدیهی است که اثر تکانه انرژی بر صنایع مختلف و همچنین بخش‌های مختلف اقتصادی که از شدت سرمایه‌بری متفاوتی برخوردارند، متفاوت می‌باشد. هر چه صنایع، سرمایه برتر باشد آثار تکانه انرژی بر آن بیشتر است. نتایج حاصل از آزمون‌های حساسیت حاکی از آن است که هر چه ضریب انرژی در تابع تولید بالا باشد، آثار انرژی بر کاهش تولید بیشتر است.

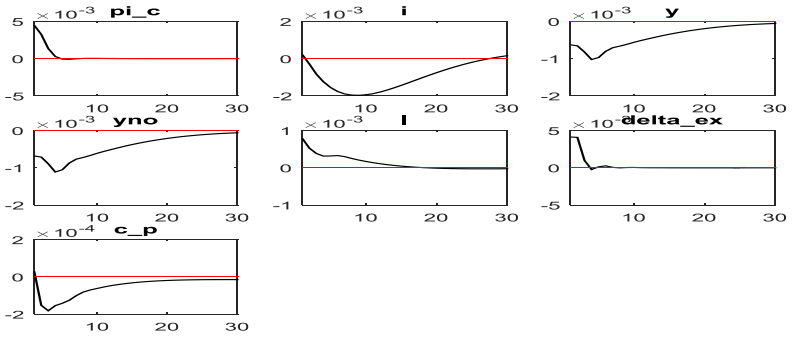
تکانه قیمت بنزین، سرمایه‌گذاری را نیز کاهش می‌دهد. روند کاهش در سرمایه‌گذاری طی ۹ دوره ت شدید شـده و بعد از ۲۸ دوره می‌تواند به وضـعیت باثبات خود باز گردد. مصـرف خانوار نیز ارتباط درهم تنیده‌ای با بنزین دا شته و در ۳ دوره اول ب شدت واکنش منفی ن شان داده و به تدریج از شدت آن کا سته می شود و بعد از ۳۰ دوره به روند بلندمدت خود بر می‌گردد. دلا یل کاهش مصـرف می‌تواند: از یک طرف به دلیل افزایش قیمت‌ها، قدرت خرید مصرف کنندگان کاهش یافته و از سوی دیگر به دلیل کاهش رشد اقتصادی، تقاضای کل در اقتصـاد کاهش یافته که بر آیند آن‌ها منجر به کاهش مصـرف در اقتصـاد می‌گردد و به طریق مشـابه سرمایه‌گذاری را نیز کاهش می‌دهد. در نتیجه افزایش قیمت بنزین، اشتغال نیز در دوره اول بشدت واکنش نشان داده و افزایش می‌یابد و بعد از ۱۵ دوره به روند بلندمدت خود باز می‌گردد. این امر احتمالاً به سبب آن ا ست که برخی از واحدها که امکان جایگزینی در کوتاه مدت فراهم باشـد، نیروی کار را جایگزین انرژی می‌کنند که البته در صورت تغییر تکنولوژی در بلند مدت ممکن ا ست تقا ضای نیروی کار افزایش یابد ولی در این مطالعه تغییرات تکنولوژی لحاظ نشده است.

در مجموع بروز تکانه مثبت در قیمت بنزین بعلت جایگاه ویژه این حامل انرژی در ساختار اقتصادی کشور، در ۵ دوره اول بشـدت تخریبی و نامطلوب بوده و به تدریج شـدت این آثار کاهش می‌یابد. در مواردی همانند: تولید غیرنفتی، م صرف خانوار و تولیدکل بعد از ۳۰ دور متغیرهای کلان اقت صادی به و ضعیت با ثبات خود باز می‌گردند.

[۱] Hope Einar and Balbir Singh 1995

www.SID.ir

Archive of SID

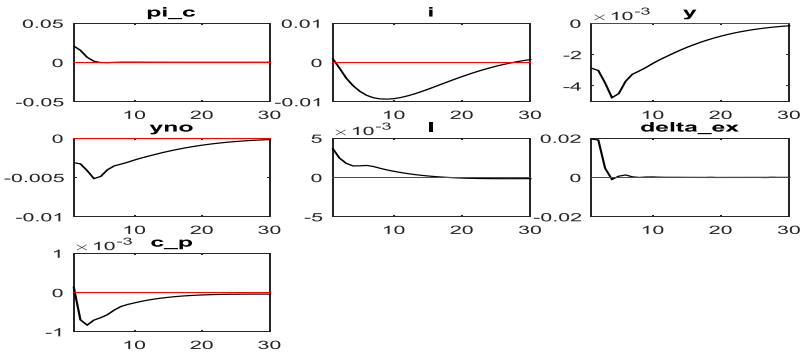


نمودار ۲- توابع عکس العمل آنی متغیرها نسبت به شوک قیمت بنزین به میزان ۵۰ ٪

منبع: یافته‌های پژوهشگر

۵-۳- آثار تکانه گاز طبیعی

تکانه مثبت در قیمت گاز طبیعی بصورت آنی سطح عمومی قیمت‌ها و نوسانات نرخ ارز اسمی بصورت آنی افزایش داده که این تاثیرات عمدتاً طی سه دوره اول بی اثر می شوند. سرمایه گذاری طی ۹ دوره اول به میزان ۱ در صد کاهش یافته و سپس افزایش می‌یابد و نهایتاً بعد از ۲۸ دوره به روند بلندمدت خود نزدیک می شود. اشتغال نیز بطور آنی به میزان ۰/۴ درصد افزایش یافته و سپس طی ۱۵ دوره به روند با ثبات خود باز می‌گردد. متغیرهای کلان همانند: مصرف خانوار، تولید غیرنفتی و تولید کل طی سه دوره اول با کاهش شدید مواجه شده و سپس با طی روند کاهشی، بعد از ۳۰ دوره، این متغیرها به سختی به سطح با ثبات خود می‌توانند نزدیک شوند.



نمودار ۳- توابع عکس العمل آنی متغیرها نسبت به شوک قیمت گاز طبیعی به اندازه ۵۰٪

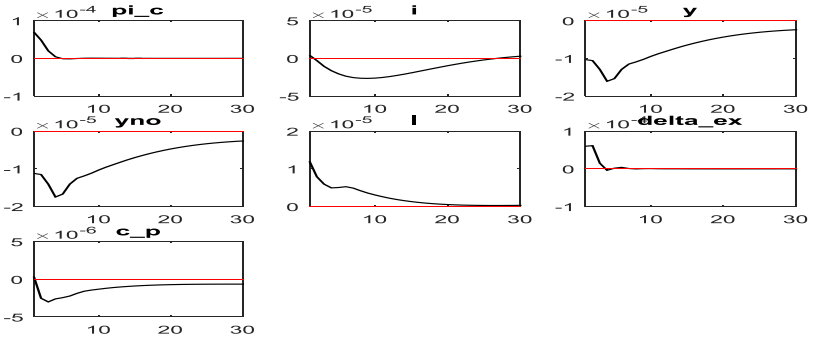
منبع: یافته‌های پژوهشگر

www.SID.ir

Archive of SID

۵-۴- آثار تکانه نفت سفید

علیرغم کاهش چشم‌گیر در مصارف نفت سفید[۱] طی سه دهه اخیر و جایگزینی گاز شهری و گاز مایع بجای آن، همچنان این حامل انرژی دارای مصارف عمومی و صنعتی فراوان بوده و تکانه قیمتی مثبت آن، سرمایه‌گذاری بنگاه‌ها را در ۴ دوره اول بشدت کاهش می‌دهد. سپس از شدت تاثیرات آن، کاسته شده و ۲۵ دوره طول می‌کشد تا اثرات منفی شوک بطور کامل از بین رفته و سطح سرمایه‌گذاری به روند بلندمدت خود نزدیک شود. مصرف خانوار، تولید غیرنفتی و تولید کل نیز طی سه دوره اول به شدت کاهش یافته و سپس از میزان کاهش آن‌ها کاسته شده و بعد از ۳۰ دوره به روند بلندمدت خود باز می‌گردند.



نمودار ۴- توابع عکس العمل آنی متغیرها نسبت به شوک قیمت نفت سفید به اندازه ۵۰ ٪

منبع: یافته‌های پژوهشگر

واکنش آنی و افزایش در نوسانات نرخ ارز اسمی و سطح عمومی قیمت‌ها، نیز در ابتدای دوره بروز شوک قیمتی نفت سفید، شدید بوده ولیکن سریعاً تسویه شده و با طی ۳ دوره، این متغیرها به روند بلندمدت خود باز می‌گردند. با جایگزینی نیروی کار بجای انرژی، اشتغال نیز بصورت آنی در دوره اول افزایش یافته، ولیکن به تدریج طی ۲۰ دوره میزان افزایش آن بی اثر می شود. عمدتاً مشابه گاز مایع، در صورت بروز شوک قیمتی در نفت سفید در ۵ دوره اول بطور ملموس متغیرهای کلان تحت تاثیر قرار می‌گیرند و سپس روند کاهشی بخود می‌گیرند.(به استثناء سرمایه‌گذاری بنگاه‌ها که تا ۹ دوره اول روند کاهشی آن‌ها تشدید می شود.) البته برخی از متغیرهای مهم کلان تا ۳۰ دوره از آثار منفی این شوک، رهایی نمی‌یابند.

۵-۵- آثار تکانه قیمت برق(انرژی الکتریکی)

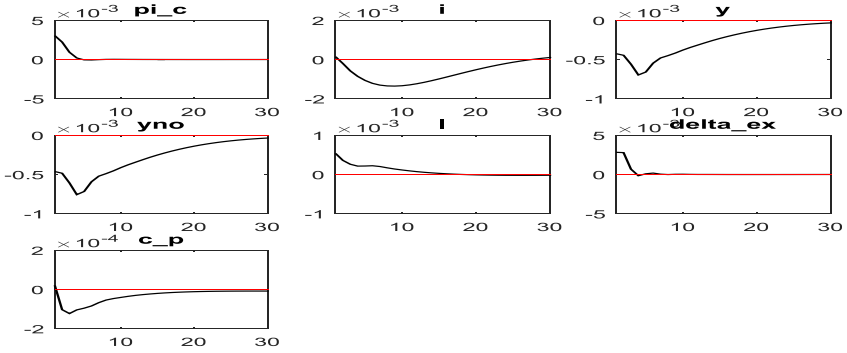
مشابه تحلیل سایر حامل‌های انرژی، سطح عمومی قیمت‌ها و نوسانات نرخ ارز اسمی بصورت آنی افزایش یافته و طی ۳ دوره به روند بلندمدت خود باز می‌گردند. مصرف خانوار، تولید غیرنفتی و تولید کل نیز با روندی مشابه

[۱] نفت چراغ که در زبان گفتاری، نفت نامیده می‌شود.

www.SID.ir

Archive of SID

در سه دوره اول با کاهش شدید مواجه شده و سپس با طی روند کاهشی، بعد از ۳۰ دوره، این متغیرها به سختی به سطح با ثبات خود می‌توانند نزدیک شوند. سرمایه‌گذاری بنگاه‌ها طی ۹ دوره بشدت کاهش یافته و سپس روند افزایشی به خود می‌گیرد و بعد از ۲۸ دوره به روند بلندمدت خود مطبق می‌شود. اشتغال نیز بطور آنی بعلت جایگزینی نیروی انسانی، افزایش می‌یافته و طی ۱۵ دوره به روند با ثبات خود نزدیک می‌شود.



نمودار ۵- توابع عکس العمل آنی متغیرها نسبت به شوک قیمت انرژی الکتریکی به میزان ۵۰٪

منبع: یافته‌های پژوهشگر

۵-۶- آثار تکانه قیمت نفت گاز(گازوئیل)

تکانه مثبت در قیمت گازوئیل بر میزان تولید غیرنفتی و تولید کل دقیقاً بطور مشابه، تاثیر منفی می‌گذارد. این تاثیرات منفی تا ۴ دوره تشدید شده و سپس از شدت تاثیرات کاسته شده و ۲۵ دوره طول می‌کشد تا اثر منفی شوک بطور کامل از بین رفته و سطح تولید غیرنفتی و تولید کل به روند بلندمدت خود بازگردد. نگاهی اجمالی به نمودار شماره (۴) نشان می‌دهد به طور نسبی بیشترین آثار تخریبی شوک گازوئیل در میزان سرمایه‌گذاری بنگاه‌ها بروز می‌نماید. روند کاهش در سرمایه‌گذاری تا ۹ دوره به شدت افزایش یافته و سپس به تدریج روند کاهشی بخود می‌گیرد. ۲۸ دوره طول می‌کشد تا متغیر سرمایه‌گذاری در نتیجه شوک گازوئیل، به روند بلندمدت خود باز گردد.

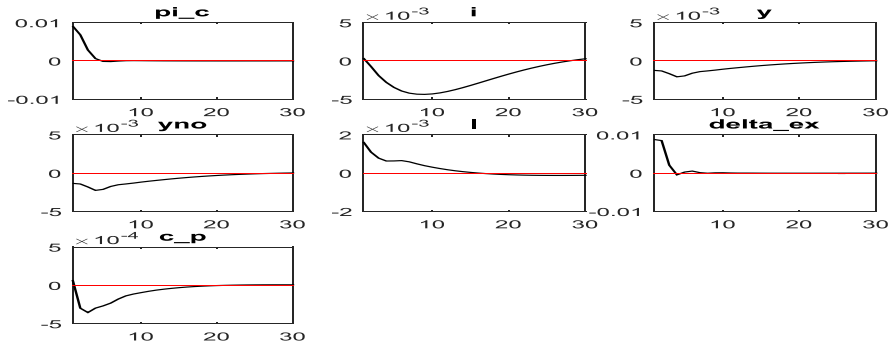
بعلت ارتباط تنگاتنگ قیمت گازوئیل با ساختار اقتصادی کشور، بروز شوک قیمتی در این حامل انرژی در دوره اول به شدت باعث افزایش سطح عمومی قیمت‌ها گردیده و سپس از میزان آن کاسته می‌شود، به تدریج طی ۵ دوره سطح عمومی قیمت‌ها به روند بلندمدت خود باز می‌گردد. به طور مشابه تکانه مثبت در قیمت گازوئیل در دو دوره اول باعث افزایش شدید در نوسانات مثبت نرخ ارز اسمی گردیده و سپس این نوسانات طی ۲ دوره بعدی به شدت کاهش می‌یابد. سطح مصرف خانوار نیز در نتیجه شوک مثبت در قیمت گازوئیل، طی سه دوره اول بشدت کاهش یافته و سپس به تدریج افزایش می‌یابد. بعد از ۱۷ دوره سطح مصرف خانوار به روند بلندمدت خود باز می‌گردد. نهایتاً بروز شوک قیمتی در گازوئیل علیرغم کاهش تولید کل، بعلت جانشینی

www.SID.ir

Archive of SID

نیروی کار به نسبت ارزان در کوتاه مدت، باعث افزایش سطح اشتغال شده که طی سه دور کاهش یافته و بعد از دو دوره با ثبات، مجدداً کاهش یافته و در مجموع طی ۱۵ دوره بی اثر می‌شود.

در مجموع بروز شوک قیمتی در گازوئیل، به طور نسبی طی ۱۰ دوره اول با شدت بیشتر و در ۱۰ دوره دوم، با شدت کمتری بر متغیرهای مهم اقتصاد کلان همانند تولید غیرنفتی، سرمایه‌گذاری و تولیدکل تاثیر گذاشته و برای از بین رفتن کامل اثرات این شوک، حداقل ۲۸ دوره زمان لازم بوده که حاکی از تاثیرگذاری بالای این حامل انرژی در اقتصاد ایران می‌باشد.



نمودار ۶- توابع عکس العمل آنی متغیرها نسبت به شوک قیمت نفت گاز به میزان ۵۰ ٪

منبع: یافته‌های پژوهشگر

۵-۷- آثار تکانه قیمت نفت کوره

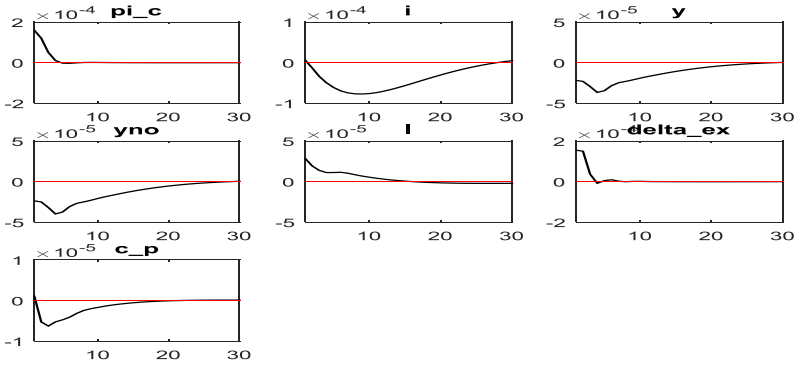
تکانه مثبت در قیمت نفت کوره[۱] نیز مشابه تحلیل سایر حامل‌های انرژی، سرمایه‌گذاری بنگاه‌ها را در ۹ دوره اول با روند افزایشی، کاهش داده و بعد از ۲۹ دوره به روند بلندمدت خود باز می‌گردد. بروز شوک مذکور، متغیرهای کلان مصرف خانوار، تولید غیرنفتی و تولید کل را نیز با روندی کاملاً مشابه در سه دوره اول با کاهش شدید مواجه نموده و سپس با طی روند کاهشی، دقیقاً بعد از ۳۰ دوره، این متغیرها به سطح با ثبات خود می‌توانند باز گردند. از سوی دیگر نیز نوسانات نرخ ارز اسمی و سطح عمومی قیمت‌ها نیز در دوره اول بطور آنی، بروز نموده و سریعاً طی ۳ دوره به روند بلندمدت خود باز می‌گردند. اشتغال نیز بطور آنی بعلت جایگزینی نیروی انسانی، افزایش می‌یافته و طی ۱۴ دوره به روند با ثبات خود نزدیک می‌شود.

نگاهی اجمالی به آثار ایجاد شده در متغیرهای کلان، بیان می‌دارد که عمده نوسانات قابل ملاحظه در ۵ دوره اول بوده(بجز سرمایه‌گذاری) و با طی روند تدریجی، کلیه آثار بعد از ۳۰ دوره بطور کامل تسویه شده و متغیرها به روند بلندمدت خود باز می‌گردند.

[۱] مازوت

www.SID.ir

Archive of SID



نمودار ۷- توابع عکس العمل آنی متغیرها نسبت به شوک قیمت نفت کوره به اندازه ۵۰ ٪

منبع: یافته‌های پژوهشگر

۶- بحث و نتیجه گیری

سوبسیدهای گسترده حامل‌های انرژی در کشورهای در حال توسعه، نقش بسیار حیاتی را ایفا نموده و از آنجایی که قیمت‌ها عموماً توسط دولت‌ها کنترل می‌شوند، جایگاهی برای انعکاس هزینه‌ها و بهره‌وری انرژی در قیمت متصور نمی‌گردند. تجربیات موفق اصلاح یارانه سوخت‌های فسیلی در برزیل دهه ۱۹۹۰، شیلی دهه ۱۹۹۰، فیلیپین ۱۹۹۶، ترکیه ۱۹۹۸ و آفریقای جنوبی ۲۰۱۱ و ۲۰۱۲ و همچنین نسبتاً موفق در نامبیا ۱۹۹۷، غنا ۲۰۰۵، اندونزی ۲۰۰۵ و ۲۰۰۸، یمن ۲۰۰۵ و ۲۰۱۰، پرو ۲۰۱۰، موریتانی ۲۰۱۱، نیجر ۲۰۱۱، نیجریه ۲۰۱۱ و ۲۰۱۲، سبب گردید تا دولت ایران نیز به سمت اصلاح یارانه سوخت متمایل‌تر شود.(امیرخانلو،۱۳۹۷: ۲۳) آناند[1](۲۰۱۲: ۳۴-۳۷) با استفاده از داده‌های جهانی، به سوبسیدهای گسترده در سوخت در برخی از کشورهای در حال توسعه پی برد و تاکید نمودن که بهترین وضعیت، آزاد سازی قیمت‌ها می‌باشد. وی ضمن توصیه به حذف تدریجی سوبسیدهای ارائه شده برای سوخت، به شناورسازی منظم قیمت‌ها بجای تعیین قیمت ثابت برای دوره خاص نیز اشاره نمود.

در ایران نیز ارائه سوبسیدهای گسترده به انرژی و تعیین قیمت، بصورت دستوری معمول بوده و در حقیقت برخورداری از ثروت‌های سرشار نفتی سبب اخلال در مکانیزم بازار بطور سنتی گردیده که معضلات اقتصادی بی‌شماری را طی ۵ دهه گذشته، به بار آورده است. از جمله مهمترین آن‌ها، می‌توان به مصرف سرانه بسیار بالای انرژی و توزیع غیراقتصادی انرژی در فعالیت‌های تولیدی اشاره نمود. سوبسید گسترده در قیمت حامل‌های انرژی در اقتصاد ایران، علیرغم آرامش نسبی و موقت در بازارهای داخلی، می‌تواند عامل اصلی ایجاد رانت و رونق اقتصاد زیرزمینی بوده و بویژه زمانی که شکاف قیمت جهانی و داخلی حامل‌های انرژی(بخصوص بنزین و گازوئیل)، افزایش می‌یابد، انگیزه‌های قاچاق و سوء استفاده را نیز تشدید نماید. در این خصوص اصلاح

[1] Anand (2012)

www.SID.ir

Archive of SID

قیمت حامل‌های انرژی که سال‌های طولانی در ظاهر برنامه‌های توسعه تکرار می‌شد، ظاهراً طی دهه اخیر با نظر مساعد سیاست‌گذاران اقتصادی کشور برای پیاده‌سازی، مواجه شده و بر این اساس، مطالعه حاضر جهت بررسی آثار تخریبی در متغیرهای کلان اقتصادی در نتیجه اصلاح قیمت حامل‌های انرژی، تدوین گردیده است. مطابق نتایج توابع عکس العمل آنی متغییرها در مطالعه فرازمند و همکاران(۱۳۹۵: ۷۳)، یک شوک در قیمت انرژی منجر به کاهش تولید، افزایش تورم و نیز کاهش مصرف خصوصی و سرمایه‌گذاری می‌گردد. نتایج مطالعه حاضر کاملاً با مطالعه فرازمند انطباق داشته و تمامی شوک‌های قیمتی حامل‌های مورد بررسی، همراستا با مطالعه فرازمند بر متغیرهای کلان تاثیر می‌گذارند. بنابراین افزایش قیمت هر یک از حامل‌های انرژی مورد اشاره در این مطالعه، با افزایش آنی سطح عمومی قیمت‌ها و کاهش مصرف خانوار، سرمایه‌گذاری، تولید غیرنفتی و تولید کل همراه می‌باشد، ولکین نکته قابل تامل به این صورت مطرح بوده که هریک از حامل‌های انرژی با توجه به اهمیت و شدت مصرف آن‌ها در سبد مصرف خانوار و توابع تولید بنگاه‌ها، با شدت و ضعف متفاوتی بر متغیرهای کلان تاثیر می‌گذارند.

همچنین در مطالعه فرازمند، انرژی بصورت کلی و یکجا در مدل مطرح گردیده، در حالی که در مطالعه پیشرو انرژی به انواع مختلف حامل‌های انرژی تفکیک شده تا مطابق سیاست اجرایی دولت(افزایش قیمت بنزین در مرحله اول)، مطالعه کاربری اجرایی نیز داشته باشد. توابع عکس العمل آنی متغیرها در قسمت یافته‌ها، به وضوح بیانگر سطح گسترده تخریب در متغیرهای مهم اقتصاد کلان در نتیجه تکانه مثبت در هریک از حامل‌های انرژی می‌باشد. کلیه حامل‌های انرژی یاد شده بعنوان یکی از عوامل تولید، نقش اساسی در تولید ملی کشور ایفا می‌نمایند. هرچند با جایگزینی نیروی انسانی به نسبت ارزان بجای هریک از حامل‌های انرژی گران شده در کوتاه مدت، اشتغال افزایش می‌یابد، لیکن بروز شوک قیمتی در هر یک از آنها، بطور آنی سطح عمومی قیمت‌ها و نوسانات نرخ ارز اسمی را بشدت افزایش داده که عمدتاً این تاثیرات گذرا بوده و طی ۳ دوره اول قابل بازگشت به روند با ثبات می‌باشند. بدیهی است افزایش قیمت حامل‌های انرژی با توجه به جایگاه انکار ناپذیر آن‌ها در تولید کشور، اثرات مخربی بر سطح سرمایه گذاری وارد نموده که حتی تا ۹ دوره نیز قابل تشدید می‌باشند و برای بازگشت سرمایه گذاری به وضعیت باثبات خود حداقل ۲۵ دوره زمان لازم می‌باشد. این در حالی است که آثار تخریبی تکانه‌های مثبت در حامل‌های انرژی در متغیرهایی چون مصرف خانوار، تولید غیرنفتی و تولید کل بطور وسیع‌تری پراکنده می‌گردند. این متغیرها عمدتاً تا سه دوره (تحت تاثیر شوک قیمتی انرژی) با روند افزایشی، بشدت کاهش یافته و سپس طی ۳۰ دوره به تدریج تعدیل می‌گردند تا به وضعیت با ثبات بلندمدت خود باز گردند. بنابراین آثار تخریبی تکانه‌های قیمتی در حامل‌های انرژی، بسیار بالا بوده و نمی‌توان بدون در نظر گرفتن مقادیر و شدت آنها به تصمیم‌گیری و سیاست‌گذاری در این خصوص پرداخت.

www.SID.ir

Archive of SID

۷- پیشنهادات سیاستی

علیرغم کاهش مصـــرف برخی از حامل‌های انرژی نظیر: بنزین و نفت ســـفید در ســـال نخســـت اجرای قانون هدفمند سازی یارانه، آمار ترازنامه انرژی کشور بعد از ۷ سال حاکی از دستاوردهای اندکی در کاهش مصرف انرژی بوده و حتی در برخی موارد نظیر: نفت کوره و گازوئیل، روند افزایشی مشاهده می‌شود.(امیرخانلو،۱۳۹۷: ۴) با عنایت به آثار بلندمدت انکار ناپذیر اصلاح سوبسیدها در بخش انرژی که توسط محققینی چون آناند و همکاران[1](۲۰۱۳: ۱۹-۲۱) نیز مورد تاکید قرار گرفته است و از الزامات شفاف سازی و اصلاح مکانیزم بازار در ایران می باشـــد. ولیکن در مقابل با توجه به آثار تخریبی گســـترده در متغیر های کلان چون تولید و سرمایه‌گذاری(مشاهده شده در توابع عکس العمل آنی در مطالعه حاضر)، در راستای اصلاح قیمت حامل‌های انرژی پیشنهادات ذیل مطرح می‌شود:

- اصلاحات یکباره و شدید قیمت انرژی همانند موریتانی ۲۰۰۸ و نیجریه ۲۰۱۲، می‌تواند موانعی جدی برای سیاست اصلاحی باشد. بر این اساس، پیشنهاد می‌شود اصلاحات به صورت تدریجی و همراه با وقفه‌هایی جهت تعدیل تاثیرات نامطلوب اولیه همانند نمونه‌های اجرایی نامبیا، برزیل، پرو و ...، صورت پذیرد تا با کاهش شتاب تخریبی اولیه هر شوک، بتوان نوسانات آتی را در طول زمان کنترل نمود.
- اقدامات اصلاحی دولت هفت سال قبل تا سال ۱۳۹۸، بدون پشتوانه و برنامه مشخصی رها شد و نتایج چندانی از اقدامات مقطعی آن زمان حاصل نگردید. لذا اصلاح قیمت انرژی می‌بایست بطور ضابطه‌مند و قانونمند و همچنین بصورت پیوسته و متصل محقق شوند، بطوری که با تدوین برنامه‌ای جامعی و لحاظ نمودن تمام جوانب امر، برنامه‌ریزی صـــورت پذیرد و نه فقط بطور موقت و مقطعی و یا بصـــورت سلیقه‌ای پیاده‌سازی شود.
- با توجه به اولویت رشد اقتصادی در کشورهای در حال توسعه همانند ایران، نهایتاً پیشنهاد می‌شود با تاکید بر متغیرهای کلیدی و حساسی همانند تولید و سرمایه‌گذاری، سیاست‌های مکمل، تشویقی و جانبی بمنظور تعدیل و یا تخفیف آثار نامطلوب بر این متغیرها در قالب سناریو نویسی و آنالیز شرایط نااطمینانی آینده، برنامه‌ریزی شود. همچنین در این راستا، نقش دولت در انجام سیاست‌های بازتوزیعی یارانه‌ها و سرمایه‌گذاری زیربنایی(از منبع کاهش سوبسیدها) بسیار مهم و حیاتی می‌باشد.

[1] Anand et al. (2013)

www.SID.ir

Archive of SID

فهرست منابع

۱) اسماعیل نیا، علی اصغر و وصفی اسفستانی، شهرام، (۱۳۹۴)، "بررسی اثرات اصلاح قیمت حامل‌های انرژی بر تولید و قیمت در بخش کشاورزی"، فصلنامه اقتصاد مالی، سال ۹، شماره ۳۲، صص ۴۵-۶۳.

۲) امیرخانلو، منیره، (۱۳۹۷)، "بررسی مسائل روز اقتصاد ایران"، مرکز تحقیقات و بررسی‌های اقتصادی، معاونت اقتصادی، اتاق بازرگانی، صنایع و معادن و کشاورزی ایران، تهران، صص ۱-۷۵.

۳) پدرام، مهدی، بصیرت، مهدی و امیری، مریم، (۱۳۹۴)، "بررسی اثرات تکانه های اقتصادی بر رشد بهره وری انرژی (مطالعه موردی کشورهای صادرکننده نفت ۲۰۰۰-۲۰۱۱)"، فصلنامه اقتصاد مالی، سال ۹، شماره ۳۳، صص ۱۳۵-۱۴۸.

۴) حسین زاده یوسف آباد، سید مجتبی، مهر آرا، محسن و توکلیان، حسین، (۱۳۹۶)، "نقش صندوق توسعه ملی در کاهش نوسانات اقتصادی ایران رویکرد (DSGE)"، فصلنامه اقتصاد مالی، سال یازدهم، شماره ۴۱، صص ۱-۴۱.

۵) فرازمند، حسن، آرمن، سیدعزیز، افقه، سید مرتضی و قربان نژاد، مجتبی، (۱۳۹۵)، "ارزیابی اثرات اصلاح قیمت انرژی بر اقتصاد کلان ایران: رویکرد الگوهای تعادل عمومی تصادفی پویا (DSGE)"، فصلنامه نظریه‌های کاربردی اقتصاد، سال سوم، شماره ۲، صص ۴۹-۷۶.

۶) 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، صص ۸۳-۱۱۳.

7) Abeysinghe, T., (2001), "Estimation of Direct and Indirect Impact of Oil Price on Growth", Economic Letter, 73, 147-153.

8) Adolfson, M., Laseen, S. & Linde, J., (2007), "Bayesian Estimation of an Open Economy DSGE Model with Incompelete Pass-Through", Journal of International Economics, Volume 72, Issue 2, 481-511.

9) Alege, P., Oye, Q. & Adu, O., (2019), "Renewable Energy, Shocks and the Growth Agenda: A Dynamic Stochastic General Equilibrium Approach", International Journal of Energy Economics and Policy, 9(1), 160-167.

10) Allegret, Jean Pierre & Benkhodja, Mohamed Tahar, (2011), "External Shocks and Monetary Policy in a Small Open Oil Exporting Economy", UMR CNRS and Universite Paris Ouest Nanterre La Defense, Bureau R130 15, pp. 11-39.

11) Anand, M. K., (2012), "Diesel Pricing in India: Entangled in Policy Maze", Working Paper No. 2012-108, National Institute of Public Finance and Policy, 1-41.

12) Anand, R., Coady, D., Mohammad, A., Thakoor, V. & Waish, J.P., (2013), "The Fiscal and Welfare Impacts of Reforming Fuel Subsidies in India", IMF Working Paper, WP/13/128, Asia and Pacific Department, International Monetary Fund, 1-30.

13) Bacon, R., (2005), "The Impact of Higher Oil Prices on Low Income Countries and on the Poor", Energy Sector Management Assistant Program, World Bank, 1-4.

14) Benchimol, J. & Fourcans, A., (2012), "Money and risk in a DSGE framework: A Bayesian application to the Euro zone", Journal of Macroeconomics, 34, 95-111.

15) Berg, A., Portillo, R., Unsal, D. F., (2010), "On the Optimal Adherence to Money Targets in a New-Keynesian Framework; An Application to Low-Income Countries", IMF Working Papers, WP/10/134, International Monetary Fund, 1-31.

www.SID.ir

Archive of SID

16) Blanchard, O. J. & Gali, J., (2007), "The Macroeconomic Effects of Oil Price Shocks: Why are the 2000s so Different from the 1970s?", NBER Program(s):The Economic Fluctuations and Growth Program, Manuscript, MIT, 1-77.
17) Brown, S. & Yucel, M., (2002), "Energy Prices and Aggregate Economic Activity: An Interpretative Survey", Quarterly Review of Economics and Finance, 42(2), 193-208.
18) Cunado, J.; Jo, S., and Gracia, F.P., (2015), "Macroeconomic Impacts of Oil Price Shocks in Asian Economies", Energy Policy, Elsevier, vol. 86(C), 867-879.
19) Dagher, J., Gottschalk, J. & Portillo, R., (2010), "Oil Windfalls in Ghana; A DSGE Approach", IMF Working Papers, WP/10/116, International Monetary Fund, 1-36.
20) De Miguel, C.; Manzano, B.; ..., (2003), "Oil Price Shocks and Aggregate Fluctuations", The Energy Journal, 24 (2), 47-61.
21) De Miguel, C.; Manzano, B.; and Martin-Moreno, J.M, (2005), "Oil Shocks and the Business Cycle in Europe", Estudios Sobre La Economia Espanola, FEDEA, Issn: 1696-6384, 1-18.
22) Dhawan, Rajeev & Jeske, Karsten, (2008), "Energy Price Shocks and the Macroeconomy: The Role of Consumer Durables", Journal of Money, Credit and Banking, Vol. 40, No. 7, pp. 1357-1377.
23) Du, L.; He, Y., and Wei, C., (2010), "The Relationship between Oil Price Shocks and China's Macroeconomy: An Empirical Analysis", Energy Policy, 38(8), 4142-4151.
24) Erceg, C. and A. Levin, (2003), "Imperfect credibility and inflation persistence", mimeo, Journal of Monetary Economics 50, pp. 915–944.
25) Finn, M.G., 2000, "Perfect Competition and the Effects of Energy Price Increases on Economic Activity", Journal of Money, Credit and Banking 32, pp. 400–416.
26) Ftiti, Z.; Guesmi, K., & et al., (2016), "Relationship between crude oil prices and economic growth in selected OPEC countries", The Journal of Applied Business Research, Volume 32, Number 1, 11-27.
27) Hamilton, J.D., (2003), "What Is an Oil Shock?", Journal of Econometrics, 113, 363-398.
28) Hamilton, J.D., (2005), "Oil and Macroeconomy", Prepared for: Palgrave Dictionary of Economics, Department of Economics, University of California, 1-16.
29) Hamilton, J.D., (2009), "Causes and Consequences of the Oil Shock of 2007-08", Brookings Papers on Economic Activity, 2009(1), 215-261.
30) Hayer, Sarabjeet, (2017), "Fossil Fuel Subsidies", Policy Department A: Economic and Scientific Policy, Directorate general for internal Policies, European Parliament, European Union, 1-24.
31) Ireland, Peter N., (2001), "Sticky-price models of the business cycle: Specification and stability", Journal of Monetary Economics, Volume 47, Issue 1, 3-18.
32) Justiniano, Alejandro & Preston, Bruce, (2010), "Can structural small open-economy models account for the influence of foreign disturbances?", Journal of International Economics, Elsevier, Vol. 81(1), pages 61-74.
33) Kilian, L., (2009), "Not All Price Shocks are Alike: Disentangling Demand and Supply Shocks in the Crude Oil Market", American Economic Review, 99(3), 1053-1069.
34) Kollmann, Robert, (2001), "The exchange rate in a dynamic-optimizing current account model with nominal rigidities: A quantitative investigation", Journal of International Economics, Vol 55, pp. 243-262.
35) Leduc, S., Sill, K., (2004), "A quantitative analysis of oil-price shocks, systematic monetary policy, and economic downturns", Journal of Monetary Economics 51 , 781–808.
36) Lescaroux, F., and Mignon, V., (2008), "On the Influence of Oil Prices on Economic Activity and other Macroeconomic and Financial Variables", OPEC Energy Review, 32, 343-380.

www.SID.ir

Archive of SID

37) Merrill, L., Bridle, R., Klimscheffskij, M. & et al. (2017), " Making the Switch: From fossil fuel subsidies to sustainable energy", Nordic Council of Ministers, Nordic co-operation, TemaNord 2017:537, Rosendahls, Denmark, 1-81.
38) Monacelli, T., (2005), "Monetary Policy in a Low Pass-Through Environment", Journal of Money, Credit and Banking, 37(6), pp. 1047-1066.
39) Tan, B.H., (2012), "RBC Model with Endogenous Energy Production", School of Economics, Singapore Management University, 1-36.
40) Tuttle, C. & Beatty, K.M., (2017), "The Effects of Energy Price Shocks on Household Food Security in Low-Income Households", Economic Research Report No. ERR-233, Department of Agriculture, 1-32.
41) Unalmis, D., Unalmis, I. & Unsal, F., (2012), "On the Sources and Consequences of Oil Price Shocks: The Role of Storage", Research and Monetary Policy Department, Central Bank of the Republic of Turkey, Istiklal Caddesi No.10, 1-39.
42) Walsh, C., (2017), "Monetary Theory and Policy", The MIT Press, 4th Edition, Massachusetts Institute of Technology, London, 1-115.
43) Wang, S.L. & McPhail, L., (2014), "Impacts of energy shocks on US agricultural productivity growth and commodityprices: A structural VAR analysis", Energy Economics, Volume 46, 435-444.

www.SID.ir

Archive of SID

پیوست ۱- ادامه جزئیات مدلسازی در بخش بنگاه‌ها

در هر دوره $t \geq 0$، هدف بنگاه‌های تولیدی سه بخش داخلی آن ا ست که ارزش حال جریان سود مورد انتظار دوره‌های آینده را با توجه به تابع تقاضا برای محصول که از سوی تولید کنندگان نهایی انجام می شود، حداکثر می‌کنند، یعنی

فرمول ۱

$$\underset{P_t^i}{\mathrm{Max}}\, \mathbb{E}_t \sum_{k=0}^{\infty} (\beta\theta_P)^k \frac{\lambda_{t+k}}{\lambda_t} \left\{ \prod_{s=1}^{k} \left(\pi_{t+s-1}^d\right)^{\tau_p} \frac{P_t^i}{P_{t+k}^d} - mc_{t+k}^d \right\} y_{t+k}^i$$

$$s.t$$

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

مفهوم$\frac{\lambda_{t+k}}{\lambda_t}$ آن ا ست که یک واحدکالای م صرفی دوره $t+k$ چه قدر برای خانوارها در دوره t ارزش دارد.λ_{t+k} در واقع مطلوبیت نهایی درآمد ا سمی در دوره $t+k$ بوده که برای بنگاه‌های وا سطه‌ای برون‌زا ا ست. از آنجائی که خانوارها مالک بنگاه‌ها هستند، لذا سود بنگاه با استفاده از عامل تنزیل بر حسب مطلوبیت نهایی دوره$t+k$ برای دوره t بیان می‌شود.

با جایگزیی قید منحنی تقاضا در تابع هدف، مسئله بنگاه‌ها به صورت زیر تبدیل می‌شود:

$$\underset{P_t^i}{\mathrm{Max}}\, \mathbb{E}_t \sum_{k=0}^{\infty} (\beta\theta_P)^k \frac{\lambda_{t+k}}{\lambda_t} \left\{ \left[\prod_{s=1}^{k} \left(\pi_{t+s-1}^d\right)^{\tau_p} \frac{P_t^i}{P_{t+k}^d} \right]^{1-\lambda_t} - \left[\prod_{s=1}^{k} \left(\pi_{t+s-1}^d\right)^{\tau_p} \frac{P_t^i}{P_{t+k}^d} \right]^{-\lambda_t} mc_{t+k}^d \right\} y_{t+k}$$

پس از انجام عملیات جبری بیشتر روی معادله قبلی به رابطه زیر می‌رسیم:

$$\underset{P_t^i}{\mathrm{Max}}\, \mathbb{E}_t \sum_{k=0}^{\infty} (\beta\theta_P)^k \frac{\lambda_{t+k}}{\lambda_t} \left\{ \left[\prod_{s=1}^{k} \frac{\left(\pi_{t+s-1}^d\right)^{\tau_p}}{\pi_{t+s}^d} \frac{P_t^i}{P_t^d} \right]^{1-\lambda_t} - \left[\prod_{s=1}^{k} \frac{\left(\pi_{t+s-1}^d\right)^{\tau_p}}{\pi_{t+s}^d} \frac{P_t^i}{P_t^d} \right]^{-\lambda_t} mc_{t+k}^d \right\} y_{t+k}$$

با مشتق گیری از رابطه اخیر نسبت به قیمت بهینه بنگاه $\left(\overline{P_t}\right)$ و پس از ساده سازی (حذف مقادیر ثابت از طرفین از شرط مرتبه اول) و استفاده از تعادل متقارن[1]، مسئله بهینه‌یابی بنگاه را می‌توان به صورت زیر خلاصه نمود:

[1] symetric equilibrum

www.SID.ir

Archive of SID

فرمول ۲

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

همان طور که بیان شد چون تمام بنگاه‌ها از یک تکنولوژی تابع تولید استفاده نموده که در آن نسبت عوامل تولید بهینه در بین تمام بنگاه‌ها یکسان است و این امر منجر به آن می‌شود که قیمت $\overline{p}$ برای تمام بنگاه‌ها یکسان باشد. (تعادل متقارن $\overline{P}_t=P_t^i$)

قیمتی که توسط بنگاه i ام در زمان t، تعیین می‌شود تابعی از هزینه‌های نهایی مورد انتظار آینده بوده و برابر است با یک مقدار افزوده[1] (مارک آپ) بر روی هزینه‌های نهایی موزون. اگر قیمت‌ها کاملاً انعطاف پذیر باشد($\theta_P=0$)، مقدار افزوده (مارک آپ) در زمان t برابر است با ($\frac{\lambda_t}{\lambda_t-1}$) که در این صورت $\overline{P}=\left(\frac{\lambda_t}{\lambda_t-1}\right)mc_t^i$ می باشد که همان شرط رقابت انحصاری در حالت انعطاف پذیری کامل قیمت‌ها است که در آن قیمت برابر است با یک مقدار افزوده(مارک آپ) به علاوه هزینه نهایی اسمی.

ولی وقتی قیمت‌ها چسبندگی داشته باشند($\theta_P>0$)، مقدار افزوده (مارک آپ) در طول زمان وقتی که اقتصاد با تکانه برون‌زا مواجه می‌شود، تغییر می‌کند.[2]

با توجه به اینکه در هر دوره زمانی تنها $1-\theta_P$ درصدی از بنگاه‌ها می‌توانند قیمت‌هایشان را بصورت بهینه تعدیل کنند، لذا شاخص قیمت کل در زمان t براساس فرمول متوسط وزنی زیر عمل می‌کند:

فرمول ۳

$$\left[P_t^d\right]^{1-\zeta}=\theta_P\left[\left(\pi_{t-1}^{d}\right)^{\tau_p}P_{t-1}^{d}\right]^{1-\lambda_t}+(1-\theta_P)[\overline{P}_t]^{1-\lambda_t}$$

هر بنگاه وارداتی، 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:

فرمول ۴

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

[1] mark-up

[2] یك شوک مثبت طرف تقاضا مارك آپ را پایین آورده و اشتغال، سرمایه‌گذاري و محصول را تحریك مي‌كند.

www.SID.ir

Archive of SID

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 به‌گونه‌ای 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:

فرمول ۵

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

که در آن $P_t^{m_c}$ شاخص کل قیمت کالاهای مصرفی وارداتی، P_t^{j,m_c} قیمت کالای مصرفی وارداتی jام بر حسب پول داخلی و برابر با $ER_t.p_t^{*,j}$ است که در آن $p_t^{*,j}$ 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. شاخص قیمت واردات برای کالاهای مصرفی:

فرمول ۶

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

که در آن $\lambda_t^{m_c}$ تکانه مارک آپ قیمت کالاهای مصرفی وارداتی است.

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

فرمول ۷

$$\underset{P_t^{j,m_c}}{Max}\, \mathbb{E}_t \sum_{k=0}^{\infty} \left(\beta\theta_{m_c}\right)^k \frac{\lambda_{t+k}}{\lambda_t} \left\{\prod_{s=1}^{k} \left(\pi_{t+s-1}^{m_c}\right)^{\tau_{m_c}} \frac{P_t^{j,m_c}}{P_{t+k}^{m_c}} - mc_{t+k}^{m_c}\right\} c_{t+k}^{j,m_c}$$

$$s.t$$

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

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

www.SID.ir

Archive of SID

فرمول ۸

$$mc_{t+k}^{m_c} = \frac{EX_{t+k} \cdot P_{t+k}^{*}}{P_{t+k}^{im_c}}$$

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. $mc_{t+k}^{m_c} = \frac{rer_t}{\gamma_t^{m_c}}$
با توجه به اینکه در هر دوره تنها $1-\theta_{m_c}$ درصـــد از بنگاه‌های وارد کننده موفق به تعدیل قیمت‌های خود می‌شوند، لذا قاعده تغییرات شاخص قیمت واردات را می‌توان به صورت زیر نوشت:

فرمول ۹

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

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

فرمول ۱۰

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

عبارت $\widehat{mc}_t^{m_c} = \left(\widehat{ER}_t + \hat{p}_t^{*}\right) - \hat{p}_t^{m_c}$ بیانگر میزان انحراف قیمت جهانی کالاهای وارداتی از قیمت آن در بازار داخلی می‌با شد و به عنوان معیاری برای انحراف از قانون قیمت واحد[1] می‌با شد که در ادبیات به عنوان شکاف قانون قیمت واحد تعبیر می‌کنند (موناسی‌لی[2](۲۰۰۵)). پارامتر θ_{m_c} درجه انتقال اثر نرخ ارز بر قیمت واردات را نشان می‌دهد. در حالتی که $\theta_{m_c} = 0$ است، به معادله قانون قیمت واحد ($\hat{p}_t^{m_c} = \widehat{ER}_t + \hat{p}_t^{*}$) تبدیل می‌شود.
همانند کالاهای وارداتی مصـــرفی، واردکنندگان کالاهای ســـرمایه‌ای و نهاده‌ای متفاوت I_t^{j,m_I} را با اســـتفاده از جمعگر CES به کالای وارداتی نهایی $I_t^{m_I}$ به شرح زیر تبدیل می‌کنند:

فرمول ۱۱

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

بنگاه جمعگرترکیب کالاها را به‌گونه‌ای انتخاب می‌کند که هزینه کالای م صرفی 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 j با آن مواجه می‌شود، به صورت زیر می‌باشد:

[1] The law of one price (LOOP)
[2] Monacelli (2005)

www.SID.ir

Archive of SID

فرمول ۱۲

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

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

فرمول ۱۳

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

که در آن $\lambda_t^{m_I}$ تکانه مارک آپ قیمت کالاهای سرمایه‌ای و نهاده ای وارداتی است.[۱]

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

فرمول ۱۴

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

پارامتر θ_{m_I} درجه انتقال اثر نرخ ارز بر قیمت واردات را نشان می‌دهد.

طبق تعریف رابطه نرخ ارز حقیقی را می توان به صورت زیر (برحسب لگاریتم-خطی) نوشت:

فرمول ۱۵

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

که در آن $\hat{p}_t^c$، $\hat{p}_t^m$ و $\hat{p}_t^*$ 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.[۲]

---

[۱] شاخص‌بندی برای θ_{m_I} درصد از بنگاه‌ها که موفق به تعدیل بهینه قیمت‌ها نشده اند: $P_{t+1}^{j,m_I} = \left(\pi_t^{m_I}\right)^{\tau_{m_I}} P_t^{j,m_I}$، 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 شاخص‌بندي قیمت واردات(τ_{m_I})، بین ۰ و ۱ مي‌باشد.

[۲] $\hat{\varphi}_t^{im} = \widehat{EX}_t + \hat{p}_t^* - \hat{p}_t^m$ معیاري براي انحراف از قانون قیمت واحد بوده و بیانگر میزان انحراف قیمت جهاني واردات از قیمت واردات در بازار داخلي مي‌باشد. رابطه فوق را می‌توان بر حسب نرخ تورم به صورت بیان نمود: $\widehat{rer}_t = \widehat{rer}_{t-1} + \hat{\varphi}_t^m + \hat{\varphi}_{t-1}^m + \hat{\pi}_t^m - \hat{\pi}_t^c$

www.SID.ir

Archive of SID

پیوست ۲- ادامه جزئیات مدلسازی در بخش خانوار

از حل شرایط مرتبه اول، می‌توان توابع تقاضا برای انرژی نفتی و سایر انرژی‌ها به صورت زیر به دست آورد:

فرمول ۱

$$c_t^{enA} = \gamma_A \left(\frac{P_t^{enA}}{P_t^{en}}\right)^{-\omega_c} c_t^{en}$$

فرمول ۲

$$c_t^{enB} = \gamma_B \left(\frac{P_t^{enB}}{P_t^{en}}\right)^{-\omega_c} c_t^{en}$$

فرمول ۳

$$c_t^{enC} = \gamma_C \left(\frac{P_t^{enC}}{P_t^{en}}\right)^{-\omega_c} c_t^{en}$$

فرمول ۴

$$c_t^{enD} = \gamma_D \left(\frac{P_t^{enD}}{P_t^{en}}\right)^{-\omega_c} c_t^{en}$$

فرمول ۵

$$c_t^{enE} = \gamma_E \left(\frac{P_t^{enE}}{P_t^{en}}\right)^{-\omega_c} c_t^{en}$$

فرمول ۶

$$c_t^{enF} = \gamma_F \left(\frac{P_t^{enF}}{P_t^{en}}\right)^{-\omega_c} c_t^{en}$$

فرمول ۷

$$c_t^{enK} = (1 - \gamma_A - \gamma_B - \gamma_c - \gamma_D - \gamma_E - \gamma_F)\left(\frac{P_t^{enK}}{P_t^{en}}\right)^{-\omega_c} c_t^{en}$$

که در آن P_t^{en} بیانگر شاخص کل قیمت انرژی می‌باشد.

کالاهای مصرفی غیر انرژی نیز از ترکیب از کالاهای تولیدی داخلی(c_t^d) و وارداتی (c_t^m) تشکیل شده است که از طریق جمعگر دیگسیت و استیگلیتز[1] (۱۹۹۷) با هم ترکیب می‌شوند:

[1] Dixit & Stiglitz (1997)

www.SID.ir

Archive of SID

فرمول ۸

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

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 سوم، برای انتخاب ترکیب بهینه کالاهای تولیدی داخلی و وارداتی، مسئله زیر را حل می‌کنند:
فرمول ۹

$$\min_{c_t^i} P_t^d c_t^d + P_t^m c_t^m$$
$$s.t$$
$$c_t^{nen} \geq \left[\alpha_c^{\frac{1}{\eta_c}}\left(c_t^d\right)^{\frac{\eta_c-1}{\eta_c}} + (1-\alpha_c)^{\frac{1}{\eta_c}}\left(c_t^m\right)^{\frac{\eta_c-1}{\eta_c}}\right]^{\frac{\eta_c}{\eta_c-1}}$$

که در رابطه فوق، P_t^d و P_t^m 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 تقا ضای انرژی و کالاهای مصرفی غیر انرژی، در سبد مصرفی خانوارها $P_t^{nen}c_t^{nen} + P_t^{en}c_t^{en} = P_t^c c_t$ و جایگزینی روابط تقاضای تقاضا برای هر یک از حامل‌های انرژی در $P_t^{enA}c_t^{enA} + P_t^{enB}c_t^{enB} + P_t^{enC}c_t^{enC} + P_t^{enD}c_t^{enD} + P_t^{enE}c_t^{enE} + P_t^{enF}c_t^{enF} + P_t^{enK}c_t^{enK} = P_t^{en}c_t^{en}$ و روابط تقاضا برای کالاهای تولیدی داخلی و وارداتی در سبد مصرفی کالاهای غیر انرژی $P_t^d c_t^d + P_t^m c_t^m = P_t^{nen}c_t^{nen}$ به ترتیب روابط بین شاخص کل قیمت مصرف‌کننده (P_t^c)، شاخص کل قیمت مصرف‌کننده انرژی (P_t^{en}) و شاخص قیمت مصرف کننده غیر انرژی(P_t^{nen}) با اجزای آن به دست می‌آید، یعنی
فرمول ۱۰

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

فرمول ۱۱

$$P_t^{en} = [\gamma_A(P_t^{enA})^{1-\omega_c} + \gamma_B(P_t^{enB})^{1-\omega_c} + \gamma_C(P_t^{enC})^{1-\omega_c} + \gamma_D(P_t^{enD})^{1-\omega_c} + \gamma_E(P_t^{enE})^{1-\omega_c} + \gamma_F(P_t^{enF})^{1-\omega_c} + (1-\gamma_A-\gamma_B-\gamma_c-\gamma_D-\gamma_E-\gamma_F)(P_t^{enK})^{1-\omega_c}]^{\frac{1}{1-\omega_c}}$$

فرمول ۱۲

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

www.SID.ir

Archive of SID

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:

فرمول ۱۳

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

که $i = A, B, C, D, E, F, K$ هفت حامل انرژی ذکر شده می‌باشد.

بعد از اینکه ترکیب بهینه کالاها در مرحله اول و دوم تعیین شد، در مرحله سوم، هدف خانوارها این است که تابع مطلوبیت مورد انتظار خود را نسبت به قید بودجه بین دوره‌ای حداکثر کنند.

قید بودجه بین دوره‌ای خانوارها را بر حسب قیمت‌های حقیقی:

فرمول ۱۴

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

که در رابطه فوق، I_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، غیر مستقیم و ارزش افزوده)، TR_t^i پرداخت‌های یارانه‌ای دولت می‌باشد و خانوارها ثروت خود را بصورت $m_t^{c,i}$ مانده واقعی پول و اوراق مشارکت نگهداری می‌کنند و y_t^i بیانگر درآمد خانوارها می‌باشد که بصورت زیر تعریف می‌شود:

فرمول ۱۵

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

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 تولید کننده کالاهای واسطه‌ای و بانک‌ها 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. فرایند انباشت سرمایه از طریق معادله زیر انجام می‌شود:

فرمول ۱۶

$$k_t^i = (1-\delta)k_{t-1}^i + \left[1 - S\left(\frac{I_t^i}{I_{t-1}^i}\right)\right]I_t^i$$

که در آن δ نرخ استهلاک سرمایه‌گذاری، I_t^i سرمایه‌گذاری ناخالص بخش خصوصی و $S(0)$ تابع هزینه تعدیل سرمایه‌گذاری می‌باشد که تابعی مثبت از تغییرات در سرمایه‌گذاری می‌باشد. در حقیقت مسئله خانوارها حداکثر کردن تابع مطلوبیت نسبت به قید بودجه است:

www.SID.ir

Archive of SID

فرمول ۱۷

$$\max E_t \sum_{t=0}^{\infty} \left\{ \varepsilon_t^{\beta} \left[\frac{1}{1-\sigma_c} \left(c_t^i - hc_{t-1}\right)^{1-\sigma_c} - \frac{\varepsilon_t^l}{1+\sigma_l} \left(L_t^i\right)^{1+\sigma_l} + \frac{\varepsilon_t^M}{1-\sigma_m} \left(\frac{M_t^{c,t}}{P_t^c}\right)^{1-\sigma_m} \right] \right.$$
$$+ \lambda_t \left[\left(1 + r_{t-1}^d\right) \frac{b_{t-1}^i}{\pi_t^c} + \frac{m_{t-1}^{c,i}}{\pi_t^c} + TR_t^i - T_t^i + \frac{W_t^i}{P_t^c} L_t^i + R_t^k z_t^i k_{t-1}^i - \psi\left(z_t^i\right) k_{t-1}^i \right.$$
$$\left. \left. + Div_t^i - c_t^i - I_t^i - b_t^i - m_t^{c,i} \right] + Q_t \left[(1-\delta) k_{t-1}^i + \left[1 - S\left(\frac{I_t^i}{I_{t-1}^i}\right) \right] I_t^i - k_t^i \right] \right\}$$

که در آن λ_t ضریب فزاینده مربوط به قید بودجه و Q_t ضریب فزاینده مربوط به موجود سرمایه‌ای است.

معادله تقاضای برای پول خانوارها:

فرمول ۱۸

$$\left(m_t^c\right)^{-\sigma_m} = \left(c_t - hc_{t-1}\right)^{-\sigma_c} \times \frac{r_t^d}{1 + r_t^d}$$

مانده حقیقی پول با مصرف رابطه مثبت و کشش آن برابر $\frac{\sigma_c}{\sigma_m}$ است ولی با نرخ سود(بهره) سپرده‌ها رابطه منفی دارد.

رابطه عرضه نیروی کار خانوارها به صورت زیر بیان می‌شود:

فرمول ۱۹

$$L_t^{\sigma_l} = \left(c_t - hc_{t-1}\right)^{-\sigma_c} \frac{W_t}{P_t^c}$$

www.SID.ir

Archive of SID

پیوست ۳- نمونه‌ای از پارامترهای کالیبره شده مدل و نسبت‌های محاسبه شده در این تحقیق بر اساس داده‌های اقتصاد ایران ذیلاً ارائه می‌گردد:

	پارامتر	مقدار	منبع
gama_enBbar	نسبت شاخص قیمت بنزین به شاخص قیمت مصرف کننده	۱/۱۱۵۰	یافته‌های پژوهشگر
gama_ecnBbar	نسبت شاخص قیمت بنزین به شاخص قیمت تولید کننده	۰/۶۶۶۰	یافته‌های پژوهشگر
gama_B	سهم قیمت بنزین در سبد مصرفی خانوار	۰/۱۵۱۹	یافته‌های پژوهشگر
i_ybar	نسبت کل سرمایه‌گذاری به تولید	۰/۳۲۱۰	یافته‌های پژوهشگر
txnoybar	نسبت صادرات غیر نفتی به تولید	۰/۱۰۵۰	یافته‌های پژوهشگر
pe_xx_frbar	نسبت صادرات غیر نفتی به خالص دارائی‌های خارجی بانک مرکزی	۰/۵۱۲۵	یافته‌های پژوهشگر
ρ_{enA}	ضریب فرایند خودرگرسیون تکانهٔ گاز مایع	۰/۱۵۰۰	یافته‌های پژوهشگر
ρ_{enB}	ضریب فرایند خودرگرسیون تکانهٔ بنزین	۰/۱۵۰۰	یافته‌های پژوهشگر
ρ_{enC}	ضریب فرایند خودرگرسیون تکانهٔ نفت سفید	۰/۱۵۰۰	یافته‌های پژوهشگر
ρ_{enD}	ضریب فرایند خودرگرسیون تکانهٔ نفت گاز	۰/۱۵۰۰	یافته‌های پژوهشگر
ρ_{enE}	ضریب فرایند خودرگرسیون تکانهٔ نفت کوره	۰/۱۵۰۰	یافته‌های پژوهشگر
h	درجه پایداری عادات	۰/۳۰۰۰	فخرحسینی و همکاران(۱۳۹۱: ۱-۳۰)
σ_c	عکس کشش جانشینی بین دوره‌ای مصرف	۰/۸۰۰۰	کاوند(۱۳۸۹: ۱-۱۳۰)
σ_l	عکس کشش نیروی کار نسبت به دستمزد واقعی	۲/۹۲۰۰	طائی(۱۳۸۵: ۹۳-۱۱۲)
α	ضریب سرمایه در تولید	۰/۴۲۰۰	شاهمرادی و ابراهیمی(۱۳۸۹: ۳۰-۵۶)
τ_p	درجه شاخص بندی قیمت	۰/۵۱۱۰	رهبر و سلیمی(۱۳۹۴: ۲۱۹-۲۴۳)
η_c	کشش جانشینی بین کالاهای مصرفی و وارداتی در داخل	۱/۰۵۰۰	پارسا و همکاران(۱۳۹۴: ۱۰۷-۱۳۱)
ϖ_y	ضریب اهمیت تولید در تابع عکس‌العمل سیاست پولی	-۱/۷۰۰۰	شاه‌حسینی و بهرامی(۱۳۹۱: ۵۵-۸۳)
υ_{EX}	ضریب فرایند خودرگرسیون در تابع عکس‌العمل ارزی بانک مرکزی	۰/۹۰۰۰	منظور و تقی پور(۱۳۹۴: ۷-۴۴)

منبع: یافته‌های پژوهشگر و منابع ذکر شده در مقابل هر پارمتر

www.SID.ir

Archive of SID

Financial Economics
Vol. (15) Issue (57) February 2022

Abstract

The Effect of Energy Price Shocks on Iran's Oil-centric Economy base on New-Keynesian Modeling Method and Using Dynamic Stochastic General Equilibrium Equations

Ali Mohammadipour[1]
Ali Salmanpourzonouz[2]
S. Fakhreddin Fakhrhosseini[3]

Received: 02/ October /2021 Accepted: 05/ December /2021

Abstract

Extensive subsidies and excessive energy consumption have necessitated the need to reform consumption pattern and price. The present study seeks to investigate the effects of energy carrier price reform on important macroeconomic variables and for this purpose, a small open New-Keynesian DSGE model has been calibrated and simulated for Iran. The results of impulse response functions analysis show that the detrimental effects on household consumption, enterprise investment, non-oil production and total output as a result of positive price shocks in energy carriers can negatively impact Iran's economy for at least 30 periods. A accelerated decline in investment over the course of nine periods and a return to a stable level over 25 periods can also be a crisis. Therefore, the need for complementary policies to encourage investment and counteract price increases, as well as the role of the government in efficient subsidies redistribution and infrastructure investment, can be extremely important.

Keywords: Energy Price Shock, New-Keynesian Dynamic Stochastic General Equilibrium Model, Energy Consumption Pattern Reform, Impulse Response Functions, Energy Price Reform.
JEL Classification: C51, P18, Q43.

1- Department of Economics, Miyaneh branch, Islamic Azad University, Miyaneh, Iran. (Email: Dr.ali.mohammadipour@gmail.com)
2- Department of Economics, Marand branch, Islamic Azad University, Marand, Iran. (Corresponding author - Email: ali_salmanpour@marandiau.ac.ir)
3- Department of Accounting, Tonekabon branch, Islamic Azad University, Tonekabon, Iran. (Email: f_fkm21@yahoo.com)

www.SID.ir