

تحلیل سیاست‌های تجاری و ارزی در ایران در چارچوب مدل تعادل

عمومی پویای تصادفی

کاظم یآوری^۱

حسن ولی‌بیگی^۲

ایلناز ابراهیمی^۳

بهرام سحابی^۴

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۶/۱۱/۲۸

تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۰۸/۳۰

چکیده

اجرای سیاست‌های کاهش نرخ تعرفه به جهت تاثیرگذاری روی صنایع داخلی و سیاست کاهش ارزش پول ملی با توجه به اثرات چند وجهی آن از اهمیت خاصی برخوردارند. هدف این مقاله، بررسی اثرات سیاست‌های تجاری و ارزی در ایران در چارچوب مدل تعادل عمومی پویای تصادفی (DSGE) برای یک اقتصاد باز، کوچک و نفتی بر روی متغیرهای کلان اقتصادی بویژه صادرات و واردات است. بدین منظور بحث اثرات انتقال ناقص نرخ ارز در قالب چسبندگی‌های اسمی وارد مدل شده است. در این مقاله پارامترهای مدل طی دوره ۱۳۵۲ تا ۱۳۹۳ با استفاده از روش بیزی برآورد شده‌اند.

نتایج حاصل از توابع عکس‌العمل آنی حاکی از آن است که تکانه مثبت نرخ ارز، اشتغال و تولید ملی را افزایش و ارزش واردات کل را کاهش می‌دهد. اثر این تکانه بر روی صادرات غیر نفتی و رابطه مبادله مثبت است. لیکن به دلیل تغییرات کم آن، انتظار نمی‌رود با کاهش ارزش پول ملی تحریک جدی در صادرات غیرنفتی شاهد باشیم. همچنین اثر تکانه مثبت در نرخ تعرفه کالاهای واسطه‌ای، منجر به کاهش واردات همین اقلام، افزایش در تولید ملی و اشتغال و در مجموع کاهش واردات کل محصولات و

^۱. دانشیار گروه اقتصاد، دانشگاه تربیت مدرس

kyavari@modares.ac.ir

^۲. دانشجوی دکتری اقتصاد، دانشگاه تربیت مدرس و عضو هیات علمی موسسه مطالعات و پژوهشهای بازرگانی (نویسنده مسئول)

hassan.valibeigi@gmail.com

ilnazebrahimi@yahoo.com

^۳. استادیار اقتصاد پژوهشکده پولی و بانکی

sahabi_b@modares.ac.ir

^۴. استادیار گروه اقتصاد، دانشگاه تربیت مدرس

صادرات غیر نفتی می‌شود. از سوی دیگر تکانه مثبت نرخ تعرفه کالاهای مصرفی منجر به کاهش واردات کالاهای مصرفی و واردات کل محصولات می‌شود و تأثیرات محسوسی بر تولید و اشتغال ندارد.

واژگان کلیدی: مدل DSGE، سیاست تجاری، نرخ ارز، چسبندگی، صادرات، واردات، نفت.

Keywords: DSGE, Trade Policy, Exchange Rate, Rigidity, Export, Import, Oil.

JEL Classification: E40, E47, E52, C11.

۱- مقدمه

ارتباط تجارت و رشد اقتصادی همواره مورد توجه نظریه پردازان توسعه بوده است، به طوری که اقتصاددانان کلاسیک، تجارت را موتور رشد و توسعه می‌دانستند. از سوی دیگر در ادبیات اقتصادی مطالعات بیشماری انجام شده که موید تأثیر مثبت سیاست آزادسازی بر رشد اقتصادی است. عموماً استدلال آن‌ها این است که با آزادسازی تجاری، بنگاه‌ها در فضای رقابتی واقع شده و ناگزیر به بهبود وضعیت کارایی و بهره‌وری خود می‌شوند و صادرات آن‌ها گسترش خواهد یافت. با وجود آن‌که انتقاداتی نیز بر روی این نوع مطالعات وجود دارد، تاکنون مطالعه‌ای رفتار مناقض آن را نشان نداده است. با این وجود نمی‌توان بدون توجه به شرایط داخلی هر کشور، نسخه واحدی را برای همه کشورها پیچید و بیان کرد که هر کشوری که سیاست آزادسازی تجاری را در پیش گیرد، رشد اقتصادی آن تضمین می‌شود؛ بلکه باید با توجه به شرایط محیطی و فضای اقتصاد کلان هر کشور، سیاست تجاری متناسب با آن کشور در پیش گرفته شود. به عنوان مثال ایجاد دیوارهای تعرفه‌ای بدون هدف و برنامه در اقتصادهای دارای تورم‌های بالا و نوسانات بالای نرخ ارز، راه به جایی نبرده و حتی کمکی به رقابتی‌تر شدن نیز نخواهد کرد. بنابراین آزادسازی‌های تجاری باید در یک بستر سیاست پولی و مالی منضبط، سیاست ارزی باثبات و برنامه کاهش تدریجی تعرفه‌ها انجام شود.

سیاست‌های اقتصادی در صورت ناهماهنگی با هم، محل توسعه صادرات بوده تا این‌که تشویق کننده آن باشد. بنابراین قاعده‌مندی سیاست‌های کلان اقتصادی ضمن دنبال کردن اهداف تعیین شده برای اقتصاد نظیر کاهش تورم و افزایش تولید ملی، برای دستیابی به توسعه صادرات غیر نفتی و به تبع آن رشد اقتصادی لازم و ضروری است و پایبندی بدان امری اجتناب‌ناپذیر است. مدل‌های کلان اقتصادی متعددی برای ارزیابی تأثیر سیاست‌های اقتصادی بر تولید، اشتغال، تورم و ... وجود دارد که هر یک دارای ویژگی‌های خاص خود می‌باشند. در سال ۱۹۷۶ انتقاد لوکاس باعث شد باب جدیدی از الگوهای تعادل عمومی کاربردی شکل گیرد. مدل‌سازی تعادل عمومی پویای تصادفی شاخه‌ای از الگوهای تعادل عمومی کاربردی است که مقوله‌ای مهم در اقتصاد کلان معاصر تلقی می‌شود. مدل‌های تعادل عمومی پویای تصادفی سعی در تبیین پدیده‌های کلان اقتصادی همچون رشد اقتصادی، سیکل‌های تجاری و اثرات سیاست پولی و مالی بر پایه مدل‌های ساده شده کلان اقتصادی دارد که این مدل‌ها از اصول خرد اقتصادی استخراج شده‌اند (متوسلی و همکاران، ۱۳۸۹: ۸۸). این الگوها رابطه‌ای میان ساختار اقتصادی و پارامترهای فرم خلاصه شده

(برای بررسی اثر نهایی هر متغیر بر روی سایر متغیرها) ایجاد می‌کنند که این کار در سایر الگوهای اقتصاد کلان با مقیاس بزرگ امکان‌پذیر نیست. هدف از این مقاله تبیین اثرات سیاست‌های تجاری و ارزی بر متغیرهای کلان اقتصادی (نظیر تولید ملی، تورم، صادرات و واردات) در چارچوب مدل تعادل عمومی پویای تصادفی است. بر این اساس در گام اول، به طور خلاصه مدل با توجه به واقعیت‌های اقتصاد ایران طراحی شده و سپس پارامترهای مدل خطی شده بر اساس روش بیزی برآورد می‌گردد و در انتها نیز بر اساس نتایج شبیه‌سازی شده، اثرات سیاست‌های تجاری و ارزی مورد بررسی و ارزیابی قرار می‌گیرد. جمع‌بندی و نتیجه‌گیری نیز بخش پایانی مقاله را تشکیل می‌دهد.

۲- مبانی نظری و پیشینه تحقیق

مدل‌های تعادل عمومی پویای تصادفی شاخه‌ای از تئوری مدل تعادل عمومی کاربردی است که درصدد تبیین پدیده‌های کلان اقتصادی نظیر اثرات اجرای سیاست‌های پولی، مالی، ارزی و تجاری بر متغیرهای کلان اقتصادی، منبع نوسانات اقتصادی و ... هستند. این مدل‌ها بر اساس پایه‌های اقتصاد خرد بنا نهاده شده‌اند.

بعد از مقالاتی که توسط کیدلند و پرسکات^۱ (۱۹۸۲) و پرسکات (۱۹۸۶) نگاشته شد، نظریه چرخه‌های تجاری حقیقی^۲ (RBC) به چارچوبی برای تجزیه و تحلیل نوسانات اقتصادی تبدیل شد و تا حد زیادی به هسته اصلی تحلیل اثرات سیاست‌های اقتصادی دولت و تکانه‌های بهره‌وری، پولی، مالی، ارزی و ... بر متغیرهای کلان اقتصادی بدل شد. از بعد روش‌شناسی نظریه چرخه‌های تجاری حقیقی منجر به مطرح شدن مدل‌های تعادل عمومی تصادفی پویا^۳ (DSGE) به عنوان ابزار مرکزی تجزیه و تحلیل اقتصاد کلان شد. لیکن با ورود چسبندگی اسمی و رقابت انحصاری، الگوی جدیدی از این مدل‌ها در قالب مکتب کینزی جدید به منصف ظهور رسید.

عناصر تشکیل‌دهنده مدل DSGE عبارت‌اند از:

- ترجیحات: که اهداف کارگزاران نظیر خانوارها در آن تصریح می‌شود.
- تکنولوژی: ظرفیت‌های تولیدی و نحوه تعامل و مشارکت عوامل در تولید تصریح می‌شود.

^۱. Kidland and Prescott (1982)

^۲. Real Business Cycle

^۳. Dynamic Stochastic General Equilibrium (DSGE)

- چارچوب نهادی: محدودیت‌های نهادی که کارگزاران اقتصادی تحت آن محدودیت‌ها در تعامل با هم می‌باشند تصریح می‌شود.

در رابطه با مدل‌های DSGE، در سال‌های اخیر در سطح جهانی و بویژه در بانک مرکزی کشورهای توسعه یافته مطالعات خوبی به سرانجام رسیده است، به طوری که در برخی از بانک‌های مرکزی، مدل پیش‌بینی آثار سیاست‌های پولی و مالی از مدل‌های تعادل عمومی کاربردی به مدل‌های DSGE تغییر یافته است. این در حالی است که در ایران هنوز این مطالعات در سطح سیاست‌گذاری مانند بانک مرکزی در ابتدای راه است. بر این اساس در ادامه به برخی مطالعات انجام شده در داخل و همچنین مطالعات مرتبط با موضوع در خارج از کشور اشاره می‌شود.

فرجی و افشاری (۱۳۹۴) در مقاله‌ای تحت عنوان «تکانه‌های قیمت نفت و نوسانات اقتصادی در ایران در چارچوب مدل اقتصاد باز کینزی جدید»، در صدد پاسخ‌گویی به این سوال بودند که تکانه‌های قیمت نفت آیا در نوسانات اقتصادی نقش داشته است یا خیر؟ بدین منظور مدل DSGE چندبخشی با تأکید بر بهینه‌سازی بخش نفت (به عنوان بخشی تولیدی) و لحاظ یارانه بر قیمت نفت را طراحی کردند. دوره مورد بررسی ۱۳۶۷ الی ۱۳۹۰ بوده و به این نتیجه رسیدند که تکانه قیمتی مثبت نفت در ابتدا باعث افزایش سرمایه و تولید در بخش نفت و کاهش این دو متغیر در بخش غیر نفتی می‌شود. همچنین تولید ناخالص داخلی، مصرف و تورم را افزایش و نرخ ارز حقیقی را کاهش می‌دهد.

منظور و تقی‌پور (۱۳۹۴) در مقاله‌ای با عنوان «تنظیم یک مدل تعادل عمومی پویای تصادفی برای اقتصاد باز و کوچک صادرکننده نفت، مورد مطالعه: ایران» تاثیر تکانه‌های مختلف را بر متغیرهای کلان اقتصادی بررسی کردند. نتایج مطالعات آن‌ها نشان می‌دهد که حدود ۴۰ درصد از افزایش رشد پایه پولی به تورم تبدیل می‌شود. سیاست‌های مالی دولت، منجر به افزایش تورم و تولید می‌شود ولی شدت و میزان تأثیرگذاری بودجه عمرانی و جاری یکسان نیست، آثار بودجه عمرانی به طول وقفه اجرای پروژه‌های عمرانی بستگی دارد.

خیابانی و امیری (۱۳۹۳) در مقاله‌ای تحت عنوان «جایگاه سیاست‌های پولی و مالی ایران با تأکید بر بخش نفت با استفاده از مدل‌های DSGE» تاثیر تکانه‌های قیمت و تولید نفت خام را بر متغیرهای کلان اقتصادی در قالب چارچوب یک مدل DSGE اقتصاد باز نئوکینزی برای ایران بررسی نموده‌اند. نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که تکانه‌های قیمت و تولید نفت خام بر متغیرهای

سرمایه‌گذاری، تولید ملی، مخارج دولت، پایه پولی، درآمدهای مالیاتی و تورم تاثیر معنی‌دار و مثبت دارد.

نتایج بررسی مقاله مهرگان و دلیری (۱۳۹۲) با عنوان «واکنش بانک‌ها در برابر سیاست‌های پولی بر اساس مدل DSGE»، نشان داد که تکانه پولی سبب افزایش تمام متغیرهای اسمی اعم از دستمزد، نرخ بهره و سطح عمومی قیمت‌ها می‌شود.

در مقاله فخرحسینی و همکاران (۱۳۹۱) با عنوان «چسبندگی قیمت، دستمزد و سیاست پولی در اقتصاد ایران» اثر تکانه‌های تکنولوژی، قیمت نفت، مخارج دولت و سیاست پولی بر متغیرهای تورم و تولید در اقتصاد ایران بررسی شده است.

آچن و زیکی^۱ (۲۰۱۵)، در مقاله‌ای تحت عنوان «پویایی‌های نرخ ارز و سیاست پولی در اقتصاد و کوچک» با استفاده از مدل DSGE به دنبال مقایسه قواعد پولی متفاوت بودند. قواعد پولی در نظر گرفته شده در این مقاله عبارت‌اند از: هدف‌گذاری تورم داخلی، هدف‌گذاری شاخص خرده‌فروشی، رژیم نرخ ارز مدیریت شده و رژیم نرخ ارز ثابت. یافته‌های این پژوهش نشان می‌دهد که قاعده هدف‌گذاری شاخص خرده‌فروشی بهترین سیاست برای یک اقتصاد است. با یک انتقال نرخ ارز ناقص، قیمت‌های داخلی به آهستگی به تکانه‌ها واکنش نشان می‌دهند.

کولوجنی و مانرا^۲ (۲۰۱۳)، با استفاده از یک مدل DSGE در چارچوب چرخه‌های تجاری واقعی به بررسی تاثیر تکانه‌های قیمت نفت و سیاست مالی بر اقتصاد کشورهای حوزه خلیج فارس پرداختند. هدف آن‌ها بررسی اثرات تکانه نفتی و سیاست‌های صلاح‌دیدی بر ادوار تجاری حقیقی کشورهای صادرکننده نفت بود. نتایج حاصل از شبیه‌سازی مدل نظری نشان داد که بزرگ شدن اندازه دولت (برای مثال، به علت افزایش اشتغال در این بخش) می‌تواند سهم عمده‌ای از اثرات منفی تکانه درآمدهای نفتی را بر بخش خصوصی توضیح دهد. با این حال، نتایج نشان‌دهنده اثر مثبت این تکانه بر تولید کل اقتصاد بود.

پل کاشین^۳ (۲۰۱۰) در مطالعه‌ای مدل DSGE را برای اقتصاد باز و کوچک اردن طراحی کرده و اثرات تکانه‌های وارد بر اقتصاد اردن را مورد ارزیابی قرار داده است. در مدل چسبندگی اسمی، رقابت ناقص و تشکیل عادت در تابع مطلوبیت مصرف‌کننده لحاظ شده است.

^۱. Ouchen and Ziky (2015)

^۲. Cologni and Manera (2013)

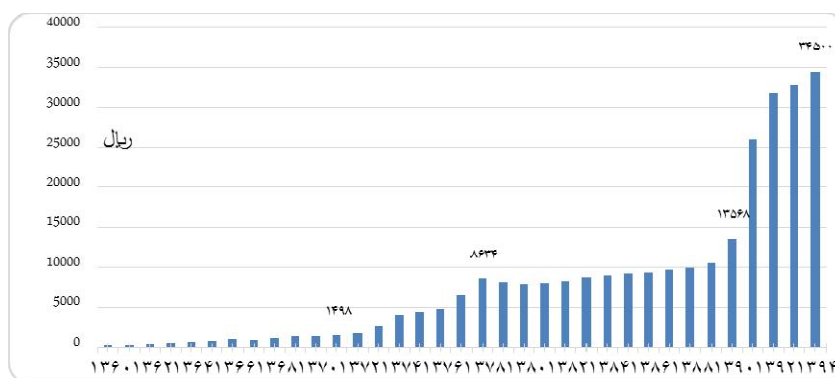
^۳. Paul Cashin (2010)

۳- سیاست تجاری و ارزی در ایران

۳-۱- نرخ ارز

طبق ادبیات رایج در اقتصاد کلان، نرخ ارز تاثیر مستقیم بر صادرات دارد. به عبارت دیگر با کاهش ارزش پول ملی (افزایش نرخ ارز) صادرات افزایش می‌یابد (برانسون، ۱۳۷۳: ۵۱۶). مکانیزم اثرگذاری بدین ترتیب است که انتظار می‌رود با کاهش ارزش پول ملی، کالاهای داخلی برای خارجی‌ان ارزان‌تر شده و طبق قانون تقاضا، میزان تقاضا برای صادرات افزایش یابد. این سیاست از سوی دیگر با توجه به میزان انتقال نرخ ارز در قیمت واردات، می‌تواند تورم وارداتی در کشور ایجاد کرده و تاثیرات مهمی بر متغیرهای کلان اقتصادی بر جای گذارد. البته این امکان وجود دارد که با انتقال کامل نرخ ارز تورم وارداتی برای اقتصاد داخلی ایجاد نشود. در این میان اگر تغییرات نرخ ارز به صورت تکانه در اقتصاد اعمال گردد، آثار و تبعات آن بسیار مهم خواهد بود. لذا مدیریت و سیاست‌گذاری نرخ ارز در چنین اقتصادهایی نقش موثری ایفا می‌نماید. اتفاقی که بارها در اقتصاد ایران بروز نموده است. نمونه بارز آن در سال‌های ۱۳۹۱ و ۱۳۹۲ با تشدید تحریم‌ها و ایجاد محدودیت در منابع ارزی کشور (کاهش سه برابری ارزش پول ملی) رخ داد.

۱۳۶۰-۱۳۹۴ نشان می‌دهد.



ماخذ: بانک مرکزی ج.ا.ایران

نمودار ۱: روند نرخ ارز اسمی بازار آزاد ایران طی ۱۳۶۰ - ۱۳۹۴

مروری بر تغییرات قیمت دلار در سه دهه گذشته نشان می‌دهد که ارزش دلار از ۲۷۰ ریال در سال ۱۳۶۰ با نرخ رشد متوسط ۱۸ درصد به ۱۴۲۰ ریال در سال ۱۳۷۰ افزایش یافت. در سال‌های بعد به

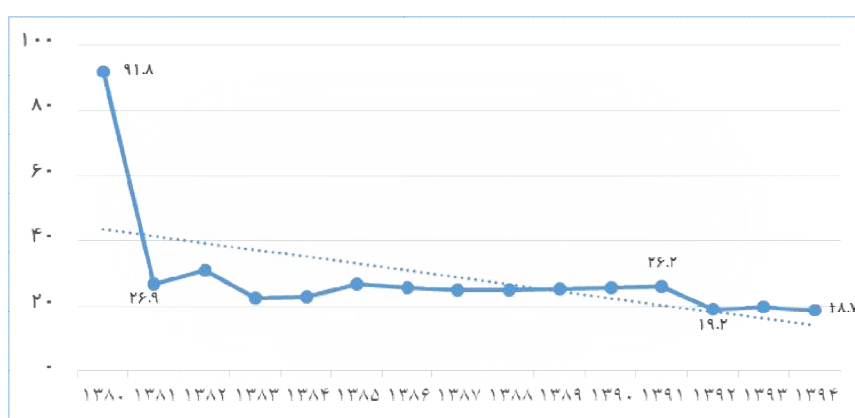
علت عدم امکان‌پذیری تامین منابع لازم برای ثابت نگه داشتن نرخ ارز (کاهش درآمدهای ارزی کشور) و به وجود آمدن سیستم چند نرخ، امکان تثبیت نرخ ارز وجود نداشت. لذا دولت در سال ۱۳۷۱ در قالب سیاست‌های تعدیل اقتصادی، برنامه‌ای برای یکسان‌سازی نرخ ارز تدوین و به مرحله اجرا گذارد (نرخ ارز در این سال از سوی بانک مرکزی ۱۴۵۰ ریال اعلام شد)؛ برنامه‌ای که چندان دوام نیاورد و به شکست انجامید و نرخ ارز در سال ۱۳۷۳ به ۱۷۵۰ و سپس به ۳۰۰۰ ریال افزایش یافت. بدین ترتیب دولت مجبور شد مجدداً از سال ۱۳۷۴ به سیستم چند نرخ ارز رجعت نماید. در ابتدای سال ۱۳۸۱ مجدداً اقتصاد ایران شاهد یکسان‌سازی نرخ ارز بود. در این سال متوسط نرخ ارز ۷۹۹۱ ریال شده بود که نسبت به سال ۱۳۷۰ به طور متوسط سالانه ۱۷ درصد رشد داشت. در دهه ۸۰ به دلیل وفور ارز حاصل از درآمدهای نفتی، نرخ ارز تغییرات زیادی نداشت و در سال ۱۳۹۰ نرخ ارز بازار آزاد به ۱۳۵۶۸ ریال رسید. تا قبل از شروع سال ۱۳۸۰ کشور تورم بالایی را تجربه می‌نمود، لذا با روی کار آمدن دولت جدید، کاهش تورم به عنوان مهمترین هدف در دستور کار قرار گرفت. این اقدام بیشتر از طریق تثبیت نرخ ارز (کاهش ارزش پول ملی در این دهه سالانه ۳/۲ درصد بود) و افزایش تدریجی آن (به دلیل مواجه شدن با مازاد تراز پرداخت‌ها) دنبال شد، چرا که اعتقاد داشتند یکی از راه‌های کنترل تورم، کنترل فشار تورم وارداتی است.

از سال ۱۳۹۰ به بعد به دلیل تحریم‌های بین‌المللی و کاهش درآمدهای نفتی، عملاً امکان تداوم سیاست ثابت نگه داشتن نرخ ارز (یا تغییر خزننده آن در حد ۵-۶ درصد) وجود نداشت و فنر جمع شده نرخ ارز طی یک دهه یکباره باز شد و نرخ ارز در سال ۱۳۹۱ به ۲۶۰۵۹ ریال (دو برابر سال ۱۳۹۱)، در سال ۱۳۹۲ به ۳۱۸۳۹ و در سال‌های ۱۳۹۳ و ۱۳۹۴ به ترتیب به ۳۲۸۰۱ و ۳۴۵۰۰ ریال افزایش یافت، نرخ ارزی که طی ۱۳۷۰ تا ۱۳۹۰ تنها ۹ برابر شده بود، طی چهار سال منتهی به ۱۳۹۴، ۲/۵ برابر شد. در مجموع کاهش ارزش پول ملی (بر اساس نرخ بازار آزاد) طی دوره ۱۳۹۴-۱۳۶۰ سالانه ۱۵ درصد بود.

۳-۲- سیاست تجاری

سیاست تجاری (موانع تعرفه‌ای) به منظور حمایت از تولید داخلی و بهبود تراز پرداخت‌ها و در درجه بعدی کسب درآمد برای دولت اتخاذ می‌گردد. از سوی دیگر دولت برای حمایت از تولید کالاهای نهایی با کاهش نرخ تعرفه کالاهای واسطه‌ای و سرمایه‌ای درصدد حمایت از آنهاست.

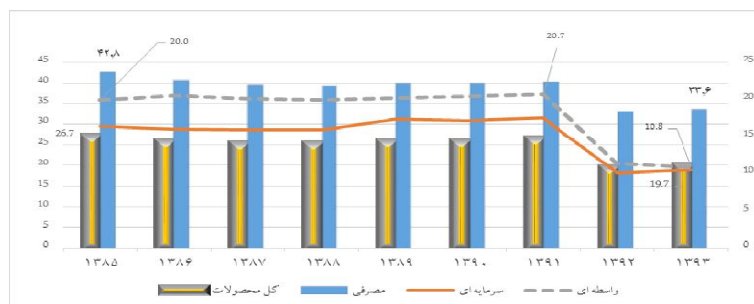
نمودار ۲ روند تغییرات میانگین ساده نرخ تعرفه کل محصولات وارداتی کشور را طی دوره ۱۳۸۰-۱۳۹۴ نشان می‌دهد. در سال ۱۳۸۰ متوسط نرخ تعرفه‌ها ۹۱/۸ درصد بود که با یکسان‌سازی نرخ ارز در سال ۱۳۸۱ تقریباً معادل افزایش نرخ ارز، نرخ تعرفه‌ها کاهش یافت و متوسط نرخ تعرفه به سطح ۲۷ درصد رسید. طی دوره ۱۳۸۱-۱۳۹۱ نرخ تعرفه واردات کشور در دامنه ۲۰-۲۵ درصد در نوسان بود، تا اینکه در سال ۱۳۹۲ به علت افزایش نرخ ارز، دولت مجدداً نرخ تعرفه‌ها را کاهش داد و به سطح ۱۹/۲ درصد رساند تا کشور با تورم وارداتی مواجه نشود. متوسط نرخ تعرفه در سال ۱۳۹۳ اندکی افزایش و در سال ۱۳۹۴ با اندکی کاهش به سطح ۱۸/۷ درصد رسید. اطلاعات فوق نشان می‌دهد که کشور روند آزادسازی تجاری را با کندی در دستور کار خود دارد.



ماخذ: کتاب مقررات صادرات و واردات، سال‌های مختلف

نمودار ۲: روند متوسط ساده نرخ تعرفه واردات کشور ۱۳۸۰ - ۱۳۹۴ (درصد)

نمودار ۳ روند میانگین ساده نرخ تعرفه کالاهای مصرفی، سرمایه‌ای و واسطه‌ای را در مقایسه با کل محصولات نشان می‌دهد. همان‌طور از نمودار ۳ ملاحظه می‌گردد میانگین ساده کل محصولات در سال ۱۳۸۵ که معادل ۲۶/۷ درصد بود به تفکیک کالاهای مصرفی، سرمایه‌ای و واسطه‌ای به ترتیب ۴۲/۸، ۱۶/۴ و ۲۰ درصد بوده است. قاعدتاً کالاهای واسطه‌ای و سرمایه‌ای که به عنوان نهادهای تولید بکار برده می‌شوند، دارای تعرفه پایین‌تر نسبت به مصرفی هستند.



ماخذ: کتاب مقررات صادرات و واردات، سال‌های مختلف

نمودار ۳: روند میانگین ساده نرخ تعرفه واردات کشور به تفکیک نوع مصرف کالا طی ۱۳۸۵-۱۳۹۳ (درصد)

تا سال ۱۳۹۱ نرخ‌ها در همین دامنه قرار داشت. در سال ۱۳۹۲ همان‌طور که اشاره شد با افزایش نرخ ارز، نرخ‌های تعرفه نیز کاهش یافت. در این سال کاهش نرخ‌های تعرفه بیشتر معطوف به کالاهای سرمایه‌ای و واسطه‌ای شد. به طوری که نرخ تعرفه کل محصولات ۲۷ درصد، مصرفی ۱۸ درصد و سرمایه‌ای و واسطه‌ای نیز ۴۳ و ۴۵ درصد کاهش یافتند. نرخ فزاینده کاهش نرخ تعرفه نهاده‌های تولید وارداتی، منجر به کاهش قیمت تمام شده محصول تولیدی شده و به تبع آن قیمت محصول صادراتی را کاهش خواهد داد که منجر به افزایش توان رقابتی صادرات می‌شود.

با وجود آن‌که از شروع سال‌های برنامه سوم به بعد، آزادسازی‌های (البته بیشتر به دلیل تغییرات نرخ ارز) در خورتوجهی در نرخ‌های تعرفه اتفاق افتاده است، ایران کماکان در زمره کشورهای قرار دارد که بازار نسبتاً بسته‌تری در مقایسه با کشورهای دیگر دارد. بر اساس گزارش سازمان جهانی تجارت و رتبه‌بندی کشورها بر اساس میانگین ساده نرخ تعرفه، ایران در رتبه چهارم بعد از کشورهای جیبوتی، سودان و باهاماس قرار دارد. از این منظر انتظار می‌رود، وضعیت رقابت‌پذیری محصولات صادراتی کشور در قیاس با کشورهای دیگر در وضعیت نامطلوب‌تری قرار گیرد^۱.

۴- مدل نظری

۴-۱- ترجیحات

در بلوک خانوارها، نماینده‌ای از خانوارها با عمری نامحدود در نظر گرفته می‌شود. این نماینده از مصرف کالاها، نگهداری مانده حقیقی پول و کار مطلوبیت کسب می‌کند. بدین ترتیب مطلوبیت کل دوره عمر خانوار نماینده به شکل زیر می‌باشد:

^۱. World Tariff Profiles 2015, WTO

$$U_t(C, \frac{M}{P}, L) = E_t \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t [\frac{(C_t^i)^{1-s_c}}{1-s_c} - c \frac{(N_t^i)^{1+s_l}}{1+s_l} + \frac{k_m}{1-b_m} (\frac{M_t^i}{P_t^c})^{1-b_m}] \quad (1)$$

در این رابطه β ($0 \leq \beta \leq 1$) عامل تنزیل، C_t مصرف حقیقی خانوار، M_t تراز اسمی پول، S_c معکوس کشش جانشینی بین زمانی مصرف، S_l معکوس کشش کار نسبت به دستمزد حقیقی، b_m کشش تراز حقیقی پول، c ضریب ترجیح نیروی کار، k_m ضریب ترجیح مانده پول، N_t مجموع نیروی کار عرضه شده از سوی خانوار نماینده برای استفاده در فرآیند تولید کالاها و P_t^c سطح عمومی قیمت‌ها است. همچنین خانوارها با محدودیت بودجه زیر مواجه هستند:

$$C_t^i + I_t^i + \frac{B_t^i}{P_t^c} + \frac{M_t^i}{P_t^c} = w_t N_t^i + r_t z_t K_{t-1}^i - y(z_t^i) K_{t-1}^i + R_{t-1} \frac{B_{t-1}^i}{P_{t-1}^c} + \frac{M_{t-1}^i}{P_{t-1}^c} - \frac{TA_t^i}{P_t^c} \quad (2)$$

طرف چپ هزینه و طرف راست درآمد خانوار نمونه را نشان می‌دهد. در این رابطه I_t سرمایه‌گذاری حقیقی، TA_t مالیات پرداختی خانوارها، w_t دستمزد حقیقی، r_t نرخ اجاره حقیقی سرمایه، R_t بازده اسمی ناخالص اوراق مشارکت، $y(z_t)$ هزینه بهره‌برداری از سرمایه (هزینه هر واحد سرمایه فیزیکی)، D_t سود توزیع شده بنگاه‌ها به خانوارها، z_t نرخ بهره‌برداری از ظرفیت سرمایه و B_t اوراق مشارکت است. در این رابطه متغیرها با استفاده از P_t^c حقیقی شده‌اند.

هزینه بهره‌برداری از سرمایه زمانی که نرخ بهره‌برداری برابر با ۱ است مساوی صفر بوده و مشتق دوم و سوم تابع فوق نیز مثبت است.^۱

انباشت سرمایه در اقتصاد تحت مالکیت خانوارها بوده و هر خانوار با تابع انباشت زیر مواجه است

$$\text{که } \delta \text{ استهلاک سرمایه و } S \frac{\partial I_t^i}{\partial I_{t-1}^i} \text{ تابع هزینه تعدیل سرمایه گذاری است که بیانگر منابعی}$$

است که برای تبدیل سرمایه‌گذاری جدید به موجودی سرمایه از دست می‌دهیم.^۲ در این تابع e_t^I تکانه مرتبط با تابع هزینه سرمایه‌گذاری است.

^۱. برای اطلاعات بیشتر به گلاین و کولیکف (Gelain and Kulikov, 2009) مراجعه شود.

^۲. برای اطلاعات بیشتر به مقاله دیب (Dib, 2001) و گلاین و کولیکف (Gelain and Kulikov, 2009) مراجعه شود.

$$K_t^i = (1-d)K_{t-1}^i + \frac{\dot{e}}{e} - S \frac{\dot{e}}{e} \frac{I_t^i}{I_{t-1}^i} e^I \quad (3)$$

۴-۱-۱- عرضه نیروی کار و چسبندگی دستمزد

هر خانوار عرضه‌کننده انحصاری خدمات متمایز نیروی کار مورد نیاز بنگاه‌های تولیدکننده کالاهای واسطه‌ای است.^۱ البته خانوار دستمزد خود را با در نظر گرفتن قابلیت تعویض‌پذیری خدمات نیروی کار متفاوت که به وسیله پارامتر λ^w تعیین می‌شود، مشخص می‌نماید. برای این منظور یک جمع‌گر (دیکسیت-استیگلitz^۲) نیروی کار، خدمات متمایز نیروی کار را از خانوارها استخدام می‌کند و آن‌ها را به عامل تولید (نیروی کار) همگن در قالب تابع فنی تبدیل می‌کند. برای چسبندگی دستمزد، فرض می‌شود که درصدی از خانوارها (θ_w) قادر نیستند به صورت بهینه دستمزدهایشان را تعدیل کنند. بر اساس چارچوب کالوو^۳ (۱۹۸۳)، فرض می‌شود شاخص دستمزد این خانوارها مطابق تورم گذشته به صورت زیر تعیین می‌شود:^۴

$$W_{t+1} = (p_t^c)^{t_w} W_{tj} \quad 0 < t_w < 1$$

در این رابطه t_w تعیین می‌کند چه درصدی از تورم در دستمزد منعکس می‌شود. اگر درآمد خانوارها با توجه به مجموع عرضه نیروی کار حداکثر شود، متوسط دستمزد بهینه بدست می‌آید. شرط مرتبه اول حداکثرسازی نیاز دارد که با شاخص دستمزد کل بصورت زیر ترکیب گردد. این رابطه، معادله عرضه نیروی کار را نشان می‌دهد:

$$W_t^{-1/w} = q_w \frac{\dot{e}}{e} W_{t-1} (p_{t-1}^c)^{t_w} \frac{\dot{e}}{e}^{-1/w} + (1-q_w) (\bar{W}_t)^{-1/w} \quad (4)$$

^۱. برای جزئیات بیشتر نگاه کنید: Kollmann (2001), Erceg et al (2000), and Christiano et al (2005)

^۲. Dixit - Stiglitz Index

^۳. Calvo (1983)

^۴. برای مطالعه بیشتر به مقاله Gelain & Kulikov (2009) مراجعه شود.

۴-۱-۲- بهینه‌یابی ترکیب سبد مصرفی بر اساس کالاهای داخلی و وارداتی

سبد مصرفی خانوارها (C_t) را می‌توان به کالاهای نهایی وارداتی و کالاهای داخلی تقسیم کرد. فرض می‌شود که ارتباط بین آن‌ها به صورت CES^۱ تعریف شود. لذا رابطه آن به شکل زیر خواهد بود:

$$C_t = \left((1 - a_c) C_t^d \right)^{\frac{1}{h_c}} + a_c \left(C_t^m \right)^{\frac{1}{h_c}} \quad (5)$$

در این رابطه C_t^d و C_t^m به ترتیب مصرف داخلی و وارداتی، a_c سهم واردات در مصرف و h_c کشش جانشینی بین مصرف کالای داخلی و وارداتی است. مصرف‌کننده هزینه خود را با توجه به انتخاب دو ترکیب فوق حداقل می‌کند. P_t^d شاخص قیمت تولید داخلی، و $P_t^{m,c}$ شاخص قیمت واردات کالاهای مصرفی به پول داخلی است. با حداقل کردن هزینه مصرفی خانوارها، تابع تقاضای کالاهای داخلی و وارداتی و از آن طریق شاخص قیمت به صورت زیر بدست می‌آید:

$$C_t^d = (1 - a_c) \left(\frac{P_t^d}{P_t^c} \right)^{-h_c} C_t \quad C_t^m = a_c \left(\frac{P_t^{m,c}}{P_t^c} \right)^{-h_c} C_t$$

$$P_t^c = (1 - a_c) (P_t^d)^{1-h_c} + a_c (P_t^{m,c})^{1-h_c} \quad (6)$$

۴-۱-۳- بهینه‌یابی ترکیب کالاهای سرمایه‌ای

در خصوص کالاهای سرمایه‌ای نیز فرض می‌شود سرمایه‌گذاری به دو جزء کالاهای سرمایه‌ای داخلی و وارداتی تقسیم می‌شود و رابطه آن‌ها با سرمایه‌گذاری به صورت تابع CES تعریف می‌شود. با حداقل کردن تابع هزینه، تابع تقاضا برای هر یک از کالاها به صورت زیر بدست می‌آید. لذا خواهیم داشت:

^۱ Constant Elasticity of Substitution (CES)

$$I_t = \frac{\alpha}{\epsilon} (1 - a_I)^{\frac{1}{h_I}} \left(I_t^d \right)^{\frac{h_I - 1}{h_I}} + a_I^{\frac{1}{h_I}} \left(I_t^m \right)^{\frac{h_I - 1}{h_I}} \frac{\bar{\alpha} \bar{\alpha}^{\frac{h_I}{h_I - 1}}}{\bar{\theta}} \quad (7)$$

در این رابطه I_t^m و I_t^d به ترتیب کالای سرمایه‌ای داخلی و کالای سرمایه‌ای وارداتی، سهم α_I کالاهای سرمایه‌ای وارداتی از کل سرمایه‌گذاری و η_I کشش جانشینی بین کالای سرمایه‌ای داخلی و وارداتی است. این بخش به دنبال تعیین ترکیب بهینه واردات کالاهای سرمایه‌ای و داخلی است. به منظور بدست آوردن تابع تقاضای سرمایه‌گذاری داخلی و وارداتی، تابع سرمایه‌گذاری رابطه ۷ با توجه به هزینه حداقل می‌شود. در این رابطه $P_t^{m,i}$ شاخص قیمت کالاهای سرمایه‌ای وارداتی به پول داخلی است.

$$I_t^d = (1 - a_I) \frac{\alpha P_t^d \bar{\alpha}^{-h_I}}{\epsilon P_t^c \bar{\theta}} I_t \quad I_t^m = a_I \frac{\alpha P_t^{m,i} \bar{\alpha}^{-h_I}}{\epsilon P_t^c \bar{\theta}} I_t \quad (8)$$

۴-۲- تکنولوژی

۴-۲-۱- بنگاه تولیدکننده کالای نهایی

این بنگاه‌ها، کالاهای متمایز تولیدکنندگان واسطه‌ای را خریداری کرده و ترکیب نموده و به کالاهای نهایی تبدیل می‌کنند و با قیمت P_t^d به خانوارها می‌فروشند. کالاهای واسطه‌ای متمایز و جانشین ناقص هم بوده و کشش جانشینی ثابت θ بین آنها برقرار است. تولیدکننده کالای نهایی، کالاهای واسطه‌ای (Y_{ij}) را دریافت و بر اساس یک جمع‌گر دیکسیت-استیگلیتز (تحت بازار رقابتی که تابع تولیدش یک جمع CES از این کالاهای متمایز است) ترکیب می‌کند. تولیدکننده کالای نهایی همچنین سعی می‌کند با توجه به قیمت خرید کالاهای واسطه‌ای، مقدار خریدش را طوری تعیین کند تا سودش حداکثر گردد. شرایط مرتبه اول منجر به تابع تقاضا برای کالای واسطه‌ای λ م و شاخص قیمت تولیدکننده می‌شود:

$$Y_{ij} = \frac{\alpha p_{ij}^{\frac{1+q^p}{1-q^p}}}{\beta P_t^d} Y_t \quad P_t^d = \frac{\alpha}{\beta_0} (p_{ij})^{-\frac{1}{q^p}} dj^{\frac{1}{q^p}} \quad (9)$$

۴-۲-۲- بنگاه تولیدکننده کالای واسطه‌ای

اقتصاد از زنجیره‌های تولیدکنندگان کالاهای واسطه‌ای در بازار رقابت انحصاری تشکیل شده که کالاهای تولید شده (بصورت متمایز) توسط آن‌ها به تولیدکننده کالای نهایی تحویل داده می‌شود. در بخش کالاهای واسطه‌ای بنگاه ij ، واحد از کالا را به صورت زیر تولید می‌کند که A_{ij} شوک بهره‌وری مشترک میان همه بنگاه‌ها است. تابع تولید برگرفته از لیپر، واکر و یانگ^۱ (۲۰۱۰) تابعی از سه متغیر نیروی کار (N_{ij}) و سرمایه (K_{ij}) و انباشت سرمایه دولتی (KG) به صورت کاب-داگلاس و با بازده ثابت نسبت به مقیاس در نیروی کار و سرمایه و فزاینده نسبت به سرمایه دولتی است. در این رابطه a سهم سرمایه در تولید و q_g کشش تولید نسبت به سرمایه دولتی است. نزدیک به صفر بودن این پارامتر نشانگر عدم جانشینی آن با سرمایه بخش خصوصی است. در مقابل نزدیک به یک بودن این پارامتر نمایانگر تاثیر کامل (درصد تغییرات برابر) بر تولید بوده و جانشینی بالای آن را با سرمایه خصوصی نشان می‌دهد. همچنین $Z_{ij}K_{ij}$ موجودی سرمایه موثر را نشان می‌دهد. بهره‌وری نیز از فرایند آتورگرسو مرتبه اول تبعیت می‌کند.

$$Y_{ij} = A_{ij} (Z_{ij}K_{ij})^a (KG_{ij})^{q_g} (N_{ij})^{1-a}, \quad A_{ij} = r_a A_{ij-1} + (1-r_a)\bar{A}$$

با بدست آوردن شرایط مرتبه اول از تابع حداقل‌سازی هزینه بنگاه با توجه به قید تولید (ضریب لاگرانژ Q همان هزینه نهایی است)، می‌توان به تقاضای نیروی کار و سرمایه دست یافت که ترکیب این دو عبارت‌اند از:

$$w_t = \frac{(1-a)Y_t}{N_t} Q, \quad r_t = \frac{aY_t}{Z_t K_{t-1}} Q \quad \frac{Z_t K_{t-1}}{N_t} = \frac{w_t}{r_t} \frac{a}{(1-a)} \quad (10)$$

¹. Leeper, Walker and Yang (2010)

اگر تقاضا برای نیروی کار و سرمایه را در تابع تولید قرار دهیم، هزینه نهایی بنگاه نمونه به صورت زیر بدست می‌آید:

$$mc_t = Q = \frac{1}{A_t} \frac{\alpha^{1-a} \beta^a}{\alpha \beta} \frac{1}{1-a} r_t^a w_t^{1-a} (KG_{t-1})^{-q_g} \quad (11)$$

۴-۲-۳- چسبندگی قیمت

برای قائل شدن نقشی برای پول، فرض می‌شود که بنگاه‌های واسطه‌ای با چسبندگی اسمی قیمت‌ها مواجه‌اند. با استفاده از روش کالوو، فرض می‌شود کسری از بنگاه‌ها ($1-u$) بصورت انتخاب تصادفی، می‌توانند بطور بهینه قیمت خود را تعدیل کرده و کسر (U)، قیمت‌هایشان بر اساس تورم دوره گذشته را به صورت زیر شاخص‌بندی می‌کنند:

$$P_{ij}^d = (p_{t-1}^d)^{1-p} P_{t-1,j} \quad (12)$$

در این رابطه $P_t = \frac{P_t}{P_{t-1}}$ نرخ ناخالص تورم و τ_p پارامتر کنترل‌کننده درجه شاخص‌بندی قیمت است. بنگاه واسطه‌ای \bar{P}_{ij} به دنبال انتخاب سطح قیمت بهینه (\bar{P}_{ij}) است که مجموع تنزیل شده جریان سود انتظاری خود را به حداکثر برساند. در این ارتباط شاخص قیمت P_t^d متوسط وزنی از قیمت تعدیل شده بنگاه‌هایی است که قیمت‌های خود را به صورت بهینه (\bar{P}_{ij}) می‌توانند تعدیل نمایند و بنگاه‌هایی که قیمت خود را بر اساس تورم دوره گذشته تعدیل می‌کنند، لذا خواهیم داشت:

$$P_t^d = u \left((p_{t-1}^d)^{1-p} P_{t-1}^d \right)^{-1} + (1-u) (\bar{P}_t)^{-1} \quad (13)$$

۴-۳- تجارت خارجی

به منظور لحاظ بخش تجارت خارجی در مدل، از الگوی آدولفسون و همکاران^۱ (۲۰۰۷) و مونسای لی^۱ (۲۰۰۵) و روش کالوو (۱۹۸۳) پیروی کرده و اجازه داده می‌شود اثر انتقال نوسانات

^۱. Adolfson (2007)

نرخ ارز^۲ بطور ناقص ظاهر شود. ضمن اینکه بنگاه‌های صادرکننده و واردکننده تحت شرایط رقابت انحصاری عمل کرده و قیمت‌ها بر حسب پول داخلی می‌باشند.

۴-۳-۱- بخش واردات

بخش واردات توسط سه دسته بنگاه صورت می‌گیرد: بنگاه‌های واردکننده کالای مصرفی، سرمایه‌ای و واسطه‌ای. این بنگاه‌ها کالاهای همگن را از بازارهای جهانی خریداری کرده و با متمایزسازی، به بازار داخلی می‌فروشند. این کالاها به قیمت‌های خارجی خریداری می‌شود. کالاهای مصرفی و سرمایه‌ای وارداتی شامل انواع کالاهای متمایزی است که واردکننده نهایی آن‌ها را بر اساس یک جمع‌گر دیکسیت - استیگلیتز که به شکل تابع CES تعریف می‌شود، ترکیب می‌کند:

$$C_t^m = \int_{\mathbb{E}_0}^{\mathbb{E}_1} (C_{ij}^m)^{\frac{1}{1+q^{mc}}} dj \frac{\dot{u}^{1+q^{mc}}}{\dot{u}} \quad , I_t^m = \int_{\mathbb{E}_0}^{\mathbb{E}_1} (I_{ij}^m)^{\frac{1}{1+q^{mi}}} dj \frac{\dot{u}^{1+q^{mi}}}{\dot{u}} \quad , In_t^m = \int_{\mathbb{E}_0}^{\mathbb{E}_1} (In_{ij}^m)^{\frac{1}{1+q^{mn}}} dj \frac{\dot{u}^{1+q^{mn}}}{\dot{u}} \quad (14)$$

بر اساس شرایط مرتبه اول مسئله حداقل‌سازی هزینه، تابع تقاضای بنگاه‌های واردکننده کالاهای مصرفی، سرمایه‌ای و واسطه‌ای به شرح زیر بدست می‌آید:

$$C_{ij}^m = \frac{\alpha P_{ij}^{mc} \frac{1+q^{mc}}{\delta - q^{mc}}}{\xi P_t^{mc} \frac{\dot{u}^{1+q^{mc}}}{\dot{u}}} C_t^m \quad , \quad I_{ij}^m = \frac{\alpha P_{ij}^{mi} \frac{1+q^{mi}}{\delta - q^{mi}}}{\xi P_t^{mi} \frac{\dot{u}^{1+q^{mi}}}{\dot{u}}} I_t^m \quad , \quad In_{ij}^m = \frac{\alpha P_{ij}^{mn} \frac{1+q^{mn}}{\delta - q^{mn}}}{\xi P_t^{mn} \frac{\dot{u}^{1+q^{mn}}}{\dot{u}}} In_t^m \quad (15)$$

به منظور بررسی آثار انتقال ناقص نرخ ارز بر روی قیمت کالاهای وارداتی، فرض می‌شود چسبندگی از نوع کالوو در بخش واردات برای قیمت‌های داخلی وجود دارد. بر اساس آن نسبت‌های تصادفی $(1-z_{mc})$ ، $(1-z_{mi})$ و $(1-z_{mn})$ درصد از بنگاه‌های واردکننده کالاهای مصرفی، سرمایه‌ای و واسطه‌ای قادر به تعدیل قیمت‌های خود می‌باشند. اگر بنگاه واردکننده قادر به تعدیل قیمت خودش نباشد، مشابه تولیدکننده داخلی، قیمت‌شان بر اساس

¹. Monacelli (2005)

². Imperfect Pass-through of Exchange Rate Fluctuations

شاخص‌بندی تورم تعیین می‌شود. هزینه نهایی اسمی و واقعی بنگاه واردکننده کالاهای مصرفی، سرمایه‌ای و واسطه‌ای با لحاظ نرخ تعرفه (t) به شرح زیر می‌باشد:

$$MC_t^{mj} = e_t (1+t_t^{mj}) P_t^f \quad j \hat{I} (m, c, n) , \quad mc_t^{mj} = \frac{e_t (1+t_t^{mj}) P_t^f}{P_t^{mj}} \quad j \hat{I} (m, c, n) \quad (16)$$

$$P_t^{mj} = \frac{\partial}{\partial z_{mj}} \left((P_{t-1}^{mj})^{t_{mj}} P_{t-1}^{mj} \right)^{-\frac{1}{q^{mj}}} + (1 - z_{mj}) \left(\bar{P}_t^{mj} \right)^{-\frac{1}{q^{mj}}} \frac{\partial}{\partial \bar{P}_t^{mj}} \quad j \hat{I} (m, c, n) \quad (17)$$

در هر سه رابطه ۱۶ و ۱۷، \bar{P}_t^{mj} قیمت نسبی بهینه تحت شرایط چسبندگی قیمت و P_t^{mj} متوسط وزنی از قیمت تعدیل شده بنگاه‌هایی است که قیمت‌های خود را به صورت بهینه تعدیل کرده و بنگاه‌هایی که قیمت خود را بر اساس تورم دوره گذشته تعدیل می‌کنند. پارامتر z_{mj} درجه انتقال اثر نرخ ارز را بر روی قیمت کالاهای وارداتی نشان می‌دهد. در صورتی که این پارامتر برابر صفر ($z_{mj} = 0$) باشد معادلات قیمت‌های نسبی رابطه ۱۷، به معادله قانون قیمت واحد یعنی $\bar{p}_t^{mj} = \hat{e}_t + \hat{p}_t^f + \hat{t}_t^{mj}$ تبدیل می‌شود^۱.

تابع تقاضای واردات کالاهای مصرفی و سرمایه‌ای را قبلاً به دست آورده بودیم. در اینجا تابع تقاضای واردات کالاهای واسطه‌ای به صورت زیر تعریف می‌شود:

$$In_t^m = \frac{\alpha P_t^{m,n} \delta^{-h_n}}{\xi P_t^d \theta} Y_t \quad (18)$$

۴-۳-۲- بخش صادرات

بنگاه‌های صادراتی، کالاهای همگن داخلی را از بازارهای داخلی خریداری کرده و با متمایز نمودن، آن‌ها را در بازارهای صادراتی می‌فروشند. هزینه نهایی این بنگاه‌ها، قیمتی است که بابت خرید کالاهای داخلی می‌پردازند (P_t^d). از آن‌جا که ایران، یک کشور باز و کوچک است، سهم بسیار کوچکی از بازار مصرف جهانی کالاها را در اختیار دارد. تابع تقاضا برای کالاهای داخلی

^۱ برای کالاهای سرمایه‌ای به جهت ارتباط شدید پارامتر نرخ تعرفه با سایر پارامترها، نرخ تعرفه این کالاها وارد مدل نشده است.

(ایران) توسط خارجیان (بدست آمده از شرایط مرتبه اول مسئله حداقل‌سازی هزینه)، به شرح رابطه ۱۹ بدست می‌آید. از سوی دیگر با توجه به این که مصرف، سهم عمده از تولید ناخالص داخلی را تشکیل می‌دهد، به جای مصرف از تولید ناخالص داخلی استفاده می‌شود:

$$X_t = \frac{\alpha P_t^x \bar{\theta}^{-m}}{\beta P_t^f \bar{\theta}} C_t^f \quad \text{و} \quad X_t = \frac{\alpha P_t^x \bar{\theta}^{-m}}{\beta P_t^f \bar{\theta}} Y_t^f \quad (19)$$

در رابطه ۱۹، C_t^f ، P_t^f ، X_t و P_t^x به ترتیب مصرف جهانی، شاخص قیمت خارجی، تقاضای صادرات و شاخص قیمت صادرات ایران (پول داخلی بازارهای صادراتی) است. μ_f کشش جانشینی بین کالاهای داخلی و خارجی در بازار جهانی است.

فرض شده است که قیمت‌های صادراتی به پول خارجی چسبنده باشند، بدین منظور کانال اثرگذاری نوسانات نرخ ارز به صورت ناقص بر روی بازار صادراتی عمل می‌کند. همچنین چسبندگی از نوع کالوو در بخش صادرات برای قیمت‌های صادراتی در نظر گرفته می‌شود ($P_{t+1}^x = p_t^x P_t^x$). در هر دوره داده شده، یک صادرکننده می‌تواند قیمت خودش را با نسبت تصادفی $(1-z_x)$ درصد تعدیل نماید. در این صورت هزینه نهایی اسمی و واقعی بنگاه صادرکننده و شاخص قیمت با لحاظ چسبندگی به شرح زیر می‌باشد:

$$MC_t^x = \frac{P_t^l}{e_t}, \quad mc_t^x = \frac{P_t^l}{e_t P_t^x}, \quad P_t^x = \frac{\bar{e}_t}{\bar{e}_t} \left((p_{t-1}^x)^{t_x} P_{t-1}^x \right)^{-\frac{1}{q_x}} + (1-z_x) (\bar{p}_t^x)^{-\frac{1}{q_x}} \frac{\bar{u}_t^x}{\bar{u}_t^x} \quad (20)$$

۴-۴- دولت و مقام پولی

به دلیل مستقل نبودن بانک مرکزی در ایران، نمی‌توان دولت و بانک مرکزی را به صورت دو بخش مجزا در مدل وارد کرد؛ بلکه باید دولت و مقام پولی را کارگزاری واحد در نظر گرفت. دولت مسئول اعمال سیاست‌های پولی و مالی است و سعی می‌کند تا هزینه‌های خود را از طریق خلق بدهی جدید (انتشار اوراق مشارکت)، دریافت مالیات یک‌جا از خانوارها و درآمد حاصل از فروش نفت متوازن سازد. در این حالت خلق پول رخ نخواهد داد و بانک مرکزی بدون محدودیت بودجه دولت می‌تواند به اعمال سیاست پولی اقدام نماید. اما اگر دولت با وجود این

منابع، با کسری بودجه مواجه گردد و این کسری را از طریق استقراض از بانک مرکزی و یا از طریق سپرده‌های خود نزد بانک مرکزی تامین مالی نماید، به مفهوم خلق پول است. در این شرایط درآمدهای حاصل از فروش نفت در پایه پولی منعکس خواهد شد. لازم به ذکر است دولت در ایران همواره از کسری بودجه رنج برده و این کسری از طریق استقراض از بانک مرکزی تامین مالی شده است. لیکن آنچه در قید بودجه دولت به صورت تغییرات پایه پولی منعکس می‌شود، ترکیب درآمدهای نفتی دولت و برداشت از سپرده‌های دولت نزد بانک مرکزی است (تقی‌پور، ۱۳۹۳: ۱۲۱). در این ارتباط با پیروی از دیب^۱ (۲۰۰۱)، گلی^۲ (۱۹۹۹)، آیرلند^۳ (۱۹۹۷) و پیریز و ساکجارا^۴ (۲۰۰۷) می‌توان قید بودجه دولت و ترازنامه بانک مرکزی را به صورت زیر نوشت.

۴-۴-۱- قید بودجه دولت

در قید بودجه دولت DC_t^g خالص بدهی بخش دولتی به بانک مرکزی، G_t مخارج حقیقی دولت، TA_t مالیات اسمی، B اوراق مشارکت، or_t جریان درآمد حقیقی نفت (به دلار)، \mathcal{N} درصدی از درآمد نفت که از طریق بودجه دولت هزینه می‌شود و مابقی آن نیز به صندوق توسعه ملی واریز می‌شود.

$$DDC_t^g + DB_t = P_t^c G_t + R_{t-1} B_{t-1} - TA_t + w e_t P_t^f or_t \quad (21)$$

۴-۴-۲- ترازنامه بانک مرکزی

معادله ترازنامه بانک مرکزی به صورت زیر در نظر گرفته می‌شود:

$$DMB_t = e_t P_t^f Df_t + DDC_t^g \mathbf{p} \quad mb_t = dc_t^g + re_t fr_t \quad (22)$$

در این رابطه MB_t پایه پولی اسمی، e نرخ ارز اسمی و fr_t خالص دارایی‌های خارجی حقیقی بانک مرکزی می‌باشد. اگر رابطه اول را بر شاخص P_t^c تقسیم نماییم، رابطه به صورت حقیقی خواهد شد.

¹. Dib (2001)

². Gali (1999)

³. Ireland (1997)

⁴. Peiris and Saxegaard (2007)

۴-۳-۴- مخارج دولت

با پیروی از لپیر و واکر و یانگ (۲۰۱۰)، مخارج حقیقی دولت به صورت مجموع مخارج جاری (GC) و مخارج عمرانی (GI) در نظر گرفته می‌شود:

$$G_t = G_t^c + G_t^I \quad (23)$$

پویایی‌های سیاست مالی از راه‌های مختلفی بر متغیرها اثر می‌گذارد. در این رابطه فرض می‌شود که سرمایه‌گذاری دولتی (G_t^I) و قاعده حرکت انباشت سرمایه دولتی از رابطه ۲۴ پیروی می‌کنند:

$$KG_t = (1 - d^G) KG_{t-1} + A_{G^I, t} \quad (24)$$

در این رابطه KG انباشت سرمایه دولتی و d^G نرخ استهلاک سرمایه دولتی است. همچنین فرض می‌شود که میزان سرمایه‌گذاری دولتی ($A_{G^I, t}$) تصویب شده در قوانین بودجه سالانه از یک فرایند اتورگرسیو مرتبه اول تبعیت می‌نماید. از سوی دیگر به علت متاثر شدن سرمایه‌گذاری دولتی از روند رونق و رکود درآمدهای نفتی، تکانه نفتی نیز در این معادله وارد شده است:

$$\hat{A}_{G^I, t} = r_{G^I} \hat{A}_{G^I, t-1} + e_{G^I, t} + \omega e_{or, t} \quad (25)$$

همچنین فرض می‌شود که مخارج جاری دولت در قالب تابع کاب‌داگلاسی از متغیرهای مالیات‌ها، درآمد نفتی و مخارج دوره قبل تبعیت می‌کند:

$$G_t^c = \left(G_{t-1}^c \right)^{\alpha_g} \frac{\alpha_g A_t}{\xi P_t^c} \frac{\delta^{\beta_g}}{\theta} e^{\omega e_{or, t}} e^{e_{gt}} \quad e_{gt} \sim N(0, s_g^2) \quad (26)$$

۴-۴-۴-۴- درآمد‌های دولت

۴-۴-۴-۱- درآمد مالیاتی دولت

فرض می‌شود که مالیات حقیقی نسبتی از تولید ناخالص داخلی است که در آن t_t^r نرخ مالیاتی بوده و به صورت برونزا و بر اساس رابطه ۲۷ از یک فرایند $AR(1)$ تبعیت می‌کند^۱:

$$ta_t = t_t^r Y_t, \quad t_t^r = r_{ta} t_{t-1}^r + (1 - r_{ta}) t^r + e_{ta}, \quad e_{ta} \square N(0, s_{ta}^2) \quad (27)$$

۴-۴-۴-۲- درآمد نفتی

بخش نفت که بخش مسلط اقتصاد ایران است در بلوک تولید منظور نشده است زیرا درآمد‌های نفتی را می‌توان به عنوان یک فرآیند با حافظ کوتاه‌مدت نیز تفسیر کرد. به عبارت دیگر درآمد‌های حاصل از صادرات نفت را می‌توان به شکل یک فرآیند برونزای $AR(1)$ با فرض شوکی که می‌تواند ناشی از تغییر در صادرات نفت (O_t^E) و یا تغییر در قیمت نفت (p_t^O) باشد، بیان نمود که تمام شوک‌های فوق در (E_{or}) خلاصه شده است. بدین ترتیب جریان درآمد‌های نفتی را می‌توان به شکل زیر نوشت (متوسلی، ۱۳۸۹: ۸۹):

$$or_t = r_{or} or_{t-1} + (1 - r_{or}) \overline{or} + e_{or} \quad (28)$$

در این رابطه or_t جریان درآمد حقیقی نفت (به دلار) در دوره t و \overline{or} سطح با ثبات جریان درآمد‌های نفتی است. در این مدل قیمت نفت در بازار جهانی تعیین می‌شود. در این جا فرض می‌شود که مقدار صادرات نفت ثابت بوده و تماماً صادر می‌شود.

۴-۴-۵- سیاست پولی

در این مدل ابزار سیاست‌گذاری پولی در اختیار بانک مرکزی ایران نرخ رشد پایه پولی در نظر گرفته شده است. بر این اساس تابع عکس‌العمل سیاست‌گذاری پولی به نحوی است که بر اساس

^۱. برای اطلاعات بیشتر به مدینا و سوتو (۲۰۰۷) مراجعه شود.

آن مقام پولی نرخ رشد پایه پولی را به صورت کاملاً صلاح‌حیددی چنان تعیین خواهد کرد که سه هدف مورد نظر بانک مرکزی یعنی کاهش انحراف تولید جاری از تولید بالقوه، انحراف تورم از تورم هدف و انحراف نرخ ارز حقیقی از مقدار بلندمدت آن تحقق یابد. تورم هدف یک متغیر غیر قابل مشاهده است و تنها مقامات پولی از آن اطلاع دارند. از سوی دیگر این متغیر از یک فرآیند اتورگرسیو مرتبه اول تبعیت می‌کند. بنابراین تابع عکس‌العمل سیاست‌گذار پولی با الهام از گلی (۱۹۹۷)، اسکود (۲۰۱۳) و کمیجانی و توکلیان (۱۳۹۱) به صورت رابطه ۲۹ تعریف می‌گردد:

$$\frac{h_t}{h} = \frac{\alpha h_{t-1}}{\beta} + \frac{\alpha p_t^c}{\beta p_t^T} + \frac{\alpha y_t}{\beta \gamma} + \frac{\alpha r_t}{\beta re} (we_{ort})(e_{mbt}), \quad h_t = \frac{MB_t}{MB_{t-1}} \quad (29)$$

علاوه بر تکانه‌هایی که تصمیمات بانک مرکزی می‌تواند ایجاد نماید، تکانه‌های وارده بر درآمدهای نفتی نیز عامل مهمی در تغییرات پایه پولی است. در این رابطه P_t^T تورم هدف و h نرخ رشد ناخالص پایه پولی در دوره t است. فرض می‌شود که تورم هدف و تکانه پولی از یک فرآیند اتورگرسیو مرتبه اول به صورت رابطه ۳۱ تبعیت می‌کند:

$$p_t^T = r_{p^T} p_{t-1}^T + (1 - r_{p^T}) \bar{p}^T + e_{p^T t} \quad (30)$$

$$e_{mbt} = r_{mb} e_{mb(t-1)} + e_{umbt} \quad e_{umbt} \sim N(0, S_{umb}^2) \quad (31)$$

در روابط فوق $r \hat{I}(-1, 1)$ و e_{umb} تکانه نرخ رشد پایه پولی است که از نظر سریالی مستقل و دارای توزیع نرمال با میانگین صفر و انحراف معیار S_{umb} است. در صورتی که ضریب تکانه درآمدهای نفتی در معادله فوق (ω) صفر باشد، بدین مفهوم است که سیاست پولی کاملاً برون‌زا بوده و تنها بر اساس تصمیمات بانک مرکزی و مستقل از نوسانات درآمدهای نفتی اعمال خواهد شد.

تغییر در خالص دارایی‌های خارجی بانک مرکزی

$$e_t P_t^f fr_t = e_t P_{t-1}^f fr_{t-1} + we_t P_t^f or_t + e_t P_t^f x_t - IM_t$$

$$re_t fr_t = re_t \frac{fr_{t-1}}{p_t^f} + wre_t or_t + re_t x_t - im_t \quad (32)$$

۴-۴-۶- صندوق توسعه ملی

صندوق توسعه ملی که بر طبق قانون برنامه سوم (سال ۱۳۷۹) و با هدف ایجاد کاهش آسیب‌پذیری اقتصاد و کم کردن آسیب‌های ناشی از کاهش قیمت نفت و حمایت از فعالیت‌های زیربنایی بخش خصوصی تاسیس شد، منابع خود را عمدتاً از محل فروش نفت و گاز و میعانات گازی تامین می‌نماید. در اینجا فرض می‌شود که درصدی (w) از درآمد ناشی از فروش نفت و گاز به این صندوق واریز می‌شود. همچنین فرض می‌شود که انباشت ذخایر صندوق توسعه ملی (DF) از طریق فرآیند رابطه ۳۳ صورت می‌گیرد:

$$DF_t = DF_{t-1} + (1-w)or \quad (33)$$

۴-۴-۷- سیاست‌گذاری نرخ ارز

در این جا نیز سیاست‌گذاری نرخ ارز بر مبنای رژیم مدیریت شده که مبنای سیاست‌گذاری بانک مرکزی است مد نظر قرار می‌گیرد.

برای تصریح تابع عکس‌العمل سیاست نرخ ارز و با الهام از کار اسکود^۱ (۲۰۱۳)، وودفود و اسونسون^۲ (۲۰۰۳) فرض می‌شود که بانک مرکزی با مدیریت نرخ ارز و قاعده سیاستی ساده به انحراف متغیرها از روند بلندمدت‌شان پاسخ دهد.

در صورت وجود شکاف در تولید حقیقی و یا تورم از تورم هدف، نسبت ذخایر بین‌المللی به پایه پولی و نرخ ارز حقیقی از روند بلندمدت‌شان، بانک مرکزی عکس‌العمل نشان داده و با دخالت در بازار ارز به دنبال تحقق اهداف خود است. بدین ترتیب تابع عکس‌العمل به صورت رابطه ۳۴ تصریح می‌شود:

$$\frac{d_t}{d} = \frac{\partial d_{t-1}}{\partial d} \frac{\partial r_e}{\partial} + \frac{\partial p_t^c}{\partial p_t^T} \frac{\partial e_1}{\partial} + \frac{\partial Y}{\partial Y} \frac{\partial e_2}{\partial} + \frac{\partial re_t}{\partial re} \frac{\partial e_3}{\partial} + \frac{\partial e_t P_t^f fr / MB_t}{\partial e P_t^f fr / MB} \frac{\partial e_4}{\partial} e_t^e \quad (34)$$

^۱. Escude (2013)

^۲. Woodford and Svensson (2003)

در این رابطه P_t^f شاخص قیمت خرده فروشی خارجی، δ نرخ رشد نرخ ارز اسمی و re نرخ ارز حقیقی است. e_t^e تکانه نرخ رشد نرخ ارز نیز به صورت رابطه ۳۵ در نظر گرفته می‌شود:

$$e_t^e = r_{ex} e_{t-1}^e + e_{et} \quad e_{et} \sim N(0, s_e^2) \quad (35)$$

نرخ ارز حقیقی نیز از رابطه ۳۶ بدست می‌آید:

$$re_t = \frac{e_t P_t^f}{P_t^c} \quad (36)$$

۴-۵- تعادل بازارها

تسویه بازار کالا: در وضعیت تعادل تمام بازارها تسویه می‌شوند. تسویه بازار داخلی بدین مفهوم است که تقاضا برای کالاهای داخلی (مخارج بخش خصوصی، مخارج دولت و کالاهای صادراتی) با عرضه کالاهای داخلی برابر باشد. لذا شرایط تسویه بازار کالا (محدودیت منابع کل) به صورت رابطه ۳۷ بدست می‌آید:

$$y_t = c_t + g_t^c + it_t + xt_t - im_t \quad (37)$$

$$it_t = i_t + g_t^I, \quad xt_t = re_t(or_t + x_t), \quad im_t = g_t^{mc} c_t^m + J_t^{mi} i_t^m + J_t^{mn} in_t^m$$

۵- برآورد مدل و تحلیل نتایج

۵-۱- داده‌ها، مقداردهی به پارامترها و روش برآورد

به منظور برآورد مدل و مقداردهی به پارامترها، سری زمانی مورد استفاده سالانه و دوره ۱۳۵۲ الی ۱۳۹۳ را در بر می‌گیرد. داده‌ها از طریق بانک اطلاعات سری زمانی بانک مرکزی، شاخص‌های توسعه جهانی (WDI) و گمرک ایران اخذ شده است. از سوی دیگر با استفاده از روش فیلتر هدریک-پرسکات^۱، متغیرها روند زدایی شده و تحلیل‌ها بر روی جزء سیکلی آنها انجام شده است.

^۱. Hodrik-Prescott Filter

در ادامه، برخی از پارامترها و نسبت‌هایی که نیاز به برآورد ندارند شناسایی شده و از طریق داده‌های اقتصاد ایران کالیبره می‌شود؛ به عنوان مثال نرخ استهلاک سرمایه خصوصی که از نسبت مقدار باثبات دو متغیر سرمایه‌گذاری و موجودی سرمایه بدست می‌آید. برخی دیگر از پارامترها نیز از مطالعات انجام شده به دست آمده که منبع آن در جدول ذکر شده است. جدول ۱ پارامترها و نسبت‌های برآورد شده را بر اساس داده‌های ۴۲ ساله (۱۳۹۳-۱۳۵۲) اقتصاد ایران نشان می‌دهد.

جدول ۱: پارامترها و نسبت‌های کالیبره شده مدل

پارامتر/نسبت	نماد	مقدار	منبع
نرخ استهلاک سرمایه خصوصی	δ	۰/۰۸۲	محاسبات تحقیق
نسبت شاخص قیمت تولیدکننده به مصرف‌کننده	γ^d	۰/۷۶۷	محاسبات تحقیق
نسبت شاخص قیمت واردات کالاهای مصرفی به مصرف‌کننده	γ^{mc}	۰/۶۱۴	محاسبات تحقیق
سهم کالاهای مصرفی وارداتی در کل مصرف خانوارها	α_c	۰/۰۹۱	محاسبات تحقیق
نسبت شاخص قیمت واردات کالاهای سرمایه‌ای به مصرف‌کننده	g^{mi}	۰/۷۳۶	محاسبات تحقیق
نسبت شاخص قیمت واردات کالاهای واسطه‌ای به مصرف‌کننده	g^{mn}	۰/۷۳۶	محاسبات تحقیق
سهم سرمایه دولتی در تولید	θ^g	۰/۰۸۲	تقی‌پور (۱۳۹۳)
درصد فروش نفت به بانک مرکزی	ω	۰/۷۸	توکلین (۱۳۹۱)
نسبت شاخص قیمت واردات کالاهای واسطه‌ای به مصرف‌کننده	γ^x	۰/۷۰۹	محاسبات تحقیق
نرخ استهلاک سرمایه خصوصی	δ	۰/۰۸۲	تقی‌پور (۱۳۹۳)
نسبت مصرف خانوار به تولید ملی	cy	۰/۶۴۷	محاسبات تحقیق
نسبت مخارج مصرفی دولت به تولید	g_c_y	۰/۱۴۸	محاسبات تحقیق
نسبت کل سرمایه‌گذاری به تولید	ity	۰/۳۲۹	محاسبات تحقیق
نسبت کل صادرات به تولید	Xt_y	۰/۳۱۹	محاسبات تحقیق
نسبت واردات به تولید	my	۰/۲۶۳	محاسبات تحقیق

منبع: نتایج تحقیق

برای برآورد پارامترها، در ابتدا بر اساس دامنه و ویژگی‌های پارامترها، توزیع پیشین و میانگین آن‌ها بر اساس مطالعات قبلی و یا برآورد محقق تعیین می‌شود، و سپس بر اساس این اطلاعات، به روش بیزی پارامترها برآورد می‌شوند. از سوی دیگر برای محاسبه توزیع پسین پارامترها از الگوریتم متروپلیس-هستینگ^۱ (هفت زنجیره موازی با حجم نمونه هشتصد هزارتایی) بهره گرفته شده است. آزمون تشخیصی زنجیره مارکوف - مونت کارلو^۲ (آزمون بروکس - گلمن) حاکی از آن است که تخمین پارامترها با مشکلی مواجه نبوده و قابل اتکا هستند و نرخ پذیرش‌ها همگی بین ۰/۲ تا ۰/۴ قرار دارند.

^۱. Metropolis-Hestings Algorithm

^۲. Monte Carlo Markov Chain (Brooks & Gelman 1998)

جدول ۲ پارامترهای برآورد شده به روش بیزی را بر اساس داده‌های ۴۲ ساله (۱۳۹۳-۱۳۵۲) اقتصاد ایران نشان می‌دهد.

جدول ۲: برآورد پارامترها به روش بیزی

نماد	پارامترها	توزیع	میانگین پیشین	منبع	میانگین پسین
β	نرخ تنزیل	بتا	۰/۹۶	منظور و دیگران (۱۳۹۳)	۰/۹۷۲۹
σ_c	عکس کشش جانشینی بین دوره‌ای مصرف	گاما	۱/۵۷۱	توکلیان (۱۳۹۱)	۱/۵۲
σ_l	عکس کشش عرضه نیروی کار نسبت به دستمزد	گاما	۲/۹۲	خیابانی (۱۳۹۳)	۲/۷۵
bm	عکس کشش تقاضای پول	گاما	۲/۲	صمیمی و دیگران (۱۳۹۳)	۲/۴۶
φ	کشش تابع هزینه تعدیل سرمایه‌گذاری	گاما	۳/۹۴۳	تقی پور (۱۳۹۳)	۳/۶۹
η_c	کشش جانشینی بین کالاهای مصرفی داخلی و وارداتی	گاما	۱/۰۵	خیابانی (۱۳۹۳)	۱/۱۱
η_l	کشش جانشینی بین کالاهای سرمایه‌ای داخلی و وارداتی	گاما	۱/۵	محاسبات تحقیق	۱/۵۵
α	کشش سرمایه نسبت به تولید	بتا	۰/۴۲	فرزین‌وش و دیگران (۱۳۹۳)	۰/۳۷
ψ	عکس کشش تابع هزینه نسبت به هزینه بهره برداری	بتا	۰/۲۱	منظور و دیگران (۱۳۹۳)	۰/۲۴
τ_p	درجه شاخص بندی قیمت‌های داخلی	بتا	۰/۵۰	توکلیان (۱۳۹۱)	۰/۴۹
ζ_p	درصد بنگاه‌هایی که قادر به تعدیل قیمت خود نیستند	بتا	۰/۲۰	محاسبات تحقیق	۰/۳۲
τ_{mc}	درجه شاخص بندی قیمت کالاهای وارداتی مصرفی	بتا	۰/۵	محاسبات تحقیق	۰/۵۴
ζ_{mc}	درصد بنگاه‌هایی که قادر به تعدیل قیمت واردات کالاهای مصرفی نیستند	بتا	۰/۲۰	محاسبات تحقیق	۰/۱۵
τ_{mi}	درجه شاخص بندی قیمت کالاهای وارداتی سرمایه‌ای	بتا	۰/۵	محاسبات تحقیق	۰/۶۴
ζ_{mi}	درصد بنگاه‌هایی که قادر به تعدیل قیمت واردات کالاهای سرمایه‌ای نیستند	بتا	۰/۲۰	محاسبات تحقیق	۰/۲۸
τ_{mn}	درجه شاخص بندی قیمت‌های داخلی	بتا	۰/۵۰	محاسبات تحقیق	۰/۴۵
ζ_{mn}	درصد بنگاه‌هایی که قادر به تعدیل قیمت واردات کالاهای واسطه‌ای نیستند	بتا	۰/۲۰	محاسبات تحقیق	۰/۱۰
ρ_e	ضریب فرآیند خودرگرسیون در تابع عکس‌العمل ارزی بانک مرکزی	بتا	۰/۲۲	محاسبات تحقیق	۰/۳۴
$e1$	ضریب اهمیت تورم در تابع عکس‌العمل ارزی بانک مرکزی	نرمال	-۱/۹	تقی پور (۱۳۹۳)	-۰/۹۷
$e2$	ضریب اهمیت تولید در تابع عکس‌العمل ارزی بانک مرکزی	نرمال	-۲/۹۶	محاسبات تحقیق	-۳/۰۱
$e3$	ضریب اهمیت نرخ ارز در تابع عکس‌العمل ارزی بانک مرکزی	نرمال	-۲/۰۵	محاسبات تحقیق	-۲/۰۴
$e4$	ضریب اهمیت ذخایر بین‌المللی در تابع عکس‌العمل ارزی بانک مرکزی	نرمال	-۱/۵۵	منظور و دیگران (۱۳۹۳)	-۱/۵۴
ρ_{mc}	ضریب فرآیند خودرگرسیون تعرفه کالاهای مصرفی وارداتی	بتا	۰/۹	محاسبات تحقیق	۰/۹۳
ρ_{mn}	ضریب فرآیند خودرگرسیون تعرفه کالاهای واسطه‌ای وارداتی	بتا	۰/۹۳	محاسبات تحقیق	۰/۹۷

منبع: نتایج تحقیق

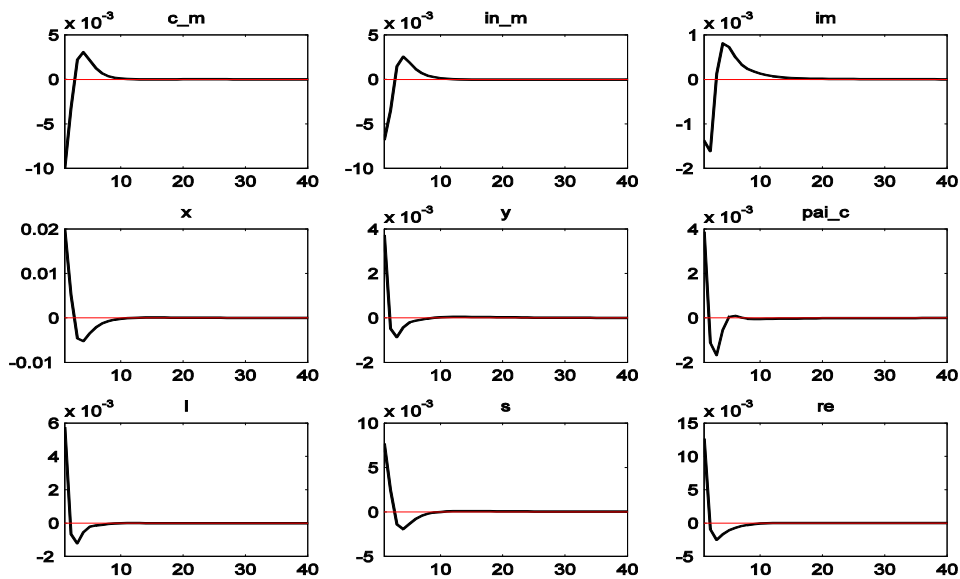
۵-۲- تحلیل نتایج

در این بخش سیاست‌ها در قالب توابع عکس‌العمل آنی مورد تجزیه و تحلیل قرار می‌گیرند. این توابع توضیح می‌دهند که اقتصاد چگونه به تکانه‌های متغیرهای برون‌زا عکس‌العمل نشان می‌دهد. در این جا نتایج حاصل از تاثیر سه تکانه نرخ ارز، تعرفه کالاهای مصرفی و واسطه‌ای بر متغیرهای منتخب که از داده‌های واقعی بدست آمده است، ارائه می‌شود.

تکانه نرخ ارز اسمی: نتایج تکانه مثبت ۱۰ درصدی به نرخ ارز اسمی در نمودار ۴ نشان داده شده است. نتایج نشان می‌دهد که تولید در واکنش به این سیاست در کوتاه‌مدت به دلیل افزایش در صادرات و سرمایه‌گذاری افزایش می‌یابد. در ادامه به دلیل پویایی‌های متغیرهای تاثیرگذار بر تولید، تولید کاهش یافته و در دوره پنجم به سطح باثبات خود برمی‌گردد. همچنین واردات کشور در عکس‌العمل به این سیاست، از کانال افزایش هزینه نهایی واردات و به دنبال آن افزایش قیمت نسبی کالاهای وارداتی (نسبت به قیمت کالاهای داخلی) با کاهش مواجه می‌شود. البته بخشی از کاهش انواع کالاهای وارداتی، توسط افزایش تولید ملی جبران می‌شود. همان‌طور که ملاحظه می‌شود شدت کاهش واردات کالاهای واسطه‌ای نسبت به مصرفی کمتر است؛ زیرا با افزایش نرخ ارز بخش تولید به سرعت نمی‌تواند خود را تعدیل کرده و سفارش مواد اولیه خود را کاهش دهد، بلکه بخشی از آن را تعدیل می‌کند. در طول زمان به جهت افزایش قیمت کالاهای داخلی و به تبع آن افزایش قیمت مصرف‌کننده، افزایش نرخ ارز جبران شده و ارزش انواع کالاهای وارداتی به سمت مقدار باثبات خود میل می‌کند^۱. همچنین سیاست کاهش ارزش پول ملی، قدرت رقابت کالاهای صادراتی را از طریق کاهش شاخص قیمت صادرات و به دنبال آن افزایش در نرخ ارز حقیقی، افزایش داده و منجر به افزایش صادرات غیر نفتی می‌شود. این متغیر بعد از شش دوره میرا می‌شود. به عبارت دیگر در میان‌مدت این سیاست باعث انحراف دائمی در صادرات غیر نفتی نمی‌شود. هزینه این سیاست افزایش تورم در دوره اول است و از دوره دوم به بعد به دلیل پویایی‌های متغیرهای تولید، صادرات و واردات، تورم کاهش یافته و به سطح باثبات خود بر

^۱. تغییر در نرخ ارز بر روی همه کالاهای وارداتی به یک میزان تاثیر نمی‌گذارد. به عنوان مثال برخی کالاهای وارداتی به ویژه مصرفی (کالاهای اساسی) که مورد حمایت دولت بوده تغییر نرخ ارز در خصوص آن‌ها چندان موضوعیت نداشته و دولت به اندازه نیاز اقلام مورد نظر را وارد می‌کند. اما به دلیل محدودیت‌های مدل امکان وارد کردن این موارد در مدل وجود ندارد. این محدودیت‌ها منجر به کاهش آثار تکانه‌های متغیرها خواهد شد.

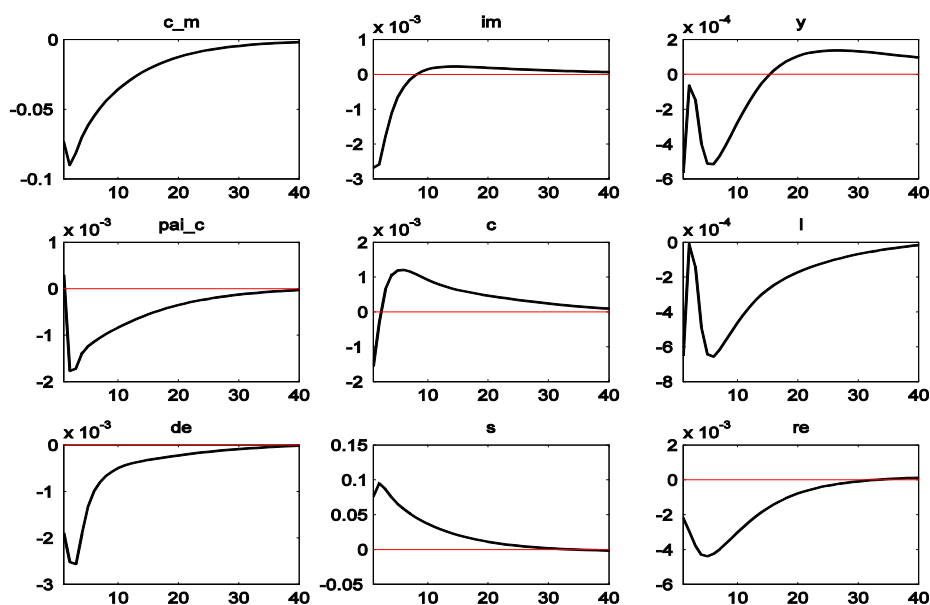
می‌گردد. همچنین اجرای این سیاست در کوتاه‌مدت اشتغال و رابطه مبادله (s) را بهبود بخشیده و از دوره سوم به بعد به سطح باثبات بر می‌گردند. اطلاعات فوق نشان می‌دهد که با افزایش نرخ ارز، صادرات غیر نفتی تحریک زیادی را شاهد نخواهد بود. لذا این باور که افزایش نرخ ارز می‌تواند تغییرات جدی در صادرات غیر نفتی ایجاد کند، جای تامل دارد. به عبارت دیگر اگرچه کاهش ارزش پول ملی می‌تواند محرکی برای صادرات غیر نفتی باشد لیکن نتایج فوق نشان می‌دهد تغییرات جدی در این حوزه صرفاً با این سیاست ایجاد نخواهد شد؛ بلکه باید سیاست‌گذاران، سیاست‌های غیر قیمتی را کنار این سیاست دنبال نمایند.



نمودار ۴: تاثیر تکانه نرخ ارز بر انواع واردات، صادرات غیر نفتی، تولید، تورم، اشتغال، رابطه مبادله و نرخ ارز حقیقی

تکانه نرخ تعرفه کالاهای مصرفی: نمودار ۵ تاثیر تکانه مثبت (۱۰ درصد) نرخ تعرفه کالاهای مصرفی را بر متغیرهای اقتصادی نشان می‌دهد. این تکانه (حمایت‌گرایی بیشتر)، از کانال افزایش هزینه نهایی واردات کالاهای مصرفی و به تبع آن، افزایش قیمت کالاهای وارداتی مصرفی بر متغیرهای کلان اقتصادی تاثیر می‌گذارد. افزایش در قیمت کالاهای وارداتی باعث افزایش قیمت نسبی واردات این کالاها شده و واردات آن‌ها را کاهش می‌دهد. این نتایج اثر انتقال ناقص نرخ

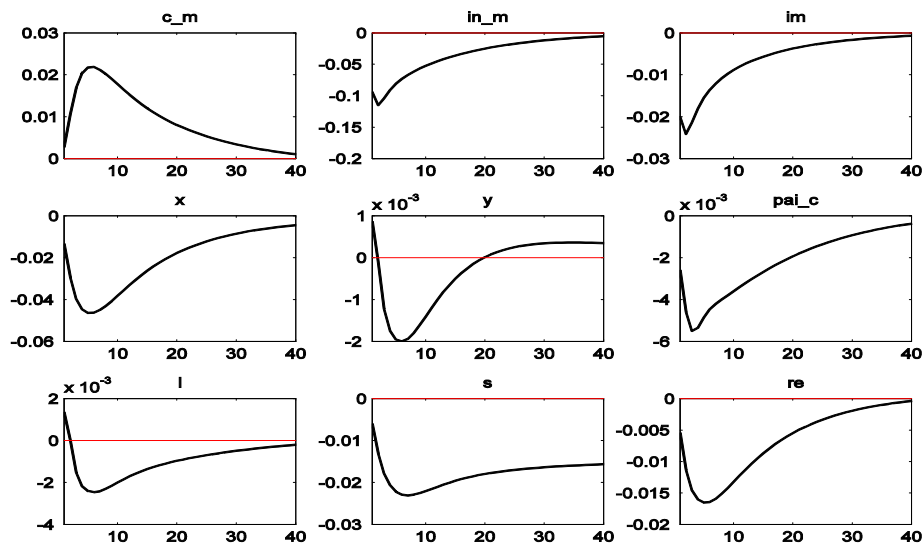
تعرفه (کمتر از ۱۰ درصد افزایش در قیمت کالاهای وارداتی مصرفی) به داخل را نشان می‌دهد. همچنین اثر این تکانه در مجموع واردات کل کشور را کاهش داده و تخلیه اثر آن حدود ۸ دوره به طول می‌انجامد. افزایش هزینه نهایی و به دنبال آن کاهش در کل واردات کشور، رابطه مبادله را بهبود می‌بخشد. افزایش تورم مصرف‌کننده، باعث کاهش مصرف کل شده و تولید را کاهش می‌دهد. لیکن با تغییر معکوس تورم، مصرف شروع به افزایش کرده و تاثیر مثبت بر تولید بر جای می‌گذارد. با وجود این تغییرات، اثر این تکانه در دوره اول به صورت معنی‌داری تورم، تولید، اشتغال، نرخ ارز اسمی و حقیقی را تحت تاثیر قرار نمی‌دهد. این اطلاعات نشان می‌دهد که در صورت آزادسازی تجاری (کاهش نرخ تعرفه کالاهای مصرفی) واردات چندان افزایش نخواهد یافت و به طور جدی بخش تولید و اشتغال مورد تهدید واقع نمی‌شود.



نمودار ۵: تاثیر تکانه نرخ تعرفه کالاهای مصرفی بر واردات، صادرات غیر نفتی، تولید، تورم، اشتغال، رابطه مبادله و نرخ ارز حقیقی

تکانه نرخ تعرفه کالاهای واسطه‌ای: نمودار ۶ نتایج تاثیر تکانه مثبت ۱۰ درصدی نرخ تعرفه کالاهای واسطه‌ای را بر متغیرهای کلان اقتصادی نشان می‌دهد. کانال تاثیرگذاری این تکانه همانند کالاهای مصرفی، از طریق افزایش هزینه نهایی واردات کالاهای واسطه‌ای و تاثیر آن بر افزایش قیمت این کالاها است. افزایش قیمت کالاهای وارداتی واسطه‌ای (۶/۱ درصد) به واسطه

افزایش در تعرفه آن‌ها، ارزش واردات کالاهای واسطه‌ای (۱۰ درصد) را کاهش می‌دهد و واردات کالاهای مصرفی تغییر چندانی به خود نمی‌بیند. مقایسه تکانه نرخ تعرفه و افزایش در قیمت کالاهای وارداتی حاکی از اثر انتقال ناقص نرخ تعرفه است. در مجموع کل واردات کشور نیز به میزان ۲ درصد کاهش می‌یابد. تولید ملی نیز به دلیل کاهش بیشتر واردات نسبت به صادرات با افزایش مواجه می‌شود. افزایش نرخ تعرفه کالاهای واسطه‌ای، هزینه تولید کالاهای داخلی را افزایش داده و منجر به کاهش صادرات می‌گردد. اثرات این تکانه بر روی تورم به میزان ۰/۲۶ واحد درصد و در حداکثر کاهش به ۰/۴۴ واحد درصد می‌رسد و سپس به سمت مقدار با ثبات خود میل می‌کند. اشتغال نیز به واسطه این سیاست در دوره اول افزایش ولی در دوره بعدی به شدت کاهش می‌یابد. این اطلاعات حاکی از آن است که درصد تغییرات صادرات و واردات نسبت به کاهش نرخ تعرفه بسیار پایین بوده و در صورت آزادسازی تجاری، اثرات روی تراز تجاری کشور چندان قابل ملاحظه نخواهد بود.



نمودار ۶: تاثیر تکانه نرخ تعرفه کالاهای واسطه‌ای بر واردات، صادرات غیر نفتی، تولید، تورم، اشتغال، رابطه مبادله و نرخ ارز حقیقی

جدول ۳ تجزیه واریانس متغیرهای تولید، صادرات، واردات، و تورم در برابر انواع تکانه‌های وارده بر اقتصاد را نشان می‌دهد. همان‌طور که از جدول ۳ ملاحظه می‌شود تکانه درآمد نفت و بهره‌وری جمعاً ۸۷/۱ درصد منشأ نوسانات تغییرات نرخ رشد تولید می‌باشند. در خصوص تورم نیز منشأ

۶۹/۲ درصد نوسانات این دو عامل هستند و در بخش سایر نیز ۲۲/۹ درصد مربوط به نرخ رشد پایه پولی است. به عبارت دیگر منشأ ۹۲ درصد تغییرات تورم مربوط به سه عامل فوق می‌باشد. در خصوص صادرات، تکانه بهره‌وری، سرمایه‌گذاری، نرخ رشد ارز و درآمد نفت منشأ ۸۷ درصد نوسانات این متغیر هستند. در خصوص واردات نیز درآمد نفت و بهره‌وری جمعاً ۷۷/۸ درصد نوسانات این متغیر را توضیح می‌دهند.

جدول ۳: نتایج تجزیه واریانس متغیرهای مورد بررسی

متغیر	انواع تکانه‌ها				
	سرمایه‌گذاری	بهره‌وری	رشد نرخ ارز اسمی	درآمد نفت	سایر
تولید	۱۰/۸	۳۵/۳	۱/۹	۵۱/۸	۰/۲
تورم	۴/۶	۳۲/۳	۳/۰۸	۳۶/۹	۲۳/۱۲
صادرات	۱۷/۶	۳۴/۱۱	۱۸	۱۷/۶	۱۲/۶۹
واردات	۱۳/۲	۲۲/۸	۲	۵۵	۷

ماخذ: محاسبات تحقیق

۶- جمع‌بندی و نتیجه‌گیری

در این مقاله یک مدل تعادل عمومی پویای تصادفی برای اقتصاد باز، کوچک و نفتی در چارچوب مکتب کینزی جدید، برای اقتصاد ایران به منظور بررسی جایگاه و اثرات سیاست تجاری و ارزی بر متغیرهای کلان اقتصادی طراحی شده است. به منظور درج واقعیت‌های اقتصاد ایران انتقال ناقص نرخ ارز در قالب چسبندگی‌های اسمی (واردات و صادرات)، چسبندگی دستمزد و قیمت‌های داخلی در مدل منظور شده است. برای برآورد پارامترها، از روش بیزی و برای محاسبه توزیع پسین پارامترها از الگوریتم متروپلیس-هستینگ بهره گرفته شده است. نتایج برآوردها نشان می‌دهد که سیاست کاهش ارزش پول ملی (تکانه مثبت نرخ ارز)، باعث کاهش واردات انواع کالاها (کل، مصرفی و واسطه‌ای)، افزایش اشتغال، تولید ملی، نرخ ارز حقیقی، رابطه مبادله و صادرات غیر نفتی می‌شود. هزینه اجرای این سیاست افزایش نرخ تورم است. با توجه به تغییرات کم صادرات غیر نفتی نسبت به تغییر نرخ ارز، انتظار نمی‌رود سیاست کاهش ارزش پول ملی تحرک بالایی در صادرات غیر نفتی ایجاد نماید. تکانه مثبت نرخ تعرفه کالاهای مصرفی موجب کاهش واردات کالاهای مصرفی، اشتغال، تولید، واردات کل کشور و نرخ ارز حقیقی می‌شود. همان‌طور که انتظار می‌رود این تکانه تورم

مصرف‌کننده را افزایش می‌دهد. بهبود رابطه مبادله نیز از آثار مثبت این سیاست است. نتایج بررسی‌ها نشان می‌دهد که اثر انتقال نرخ تعرفه به صورت ناقص ظاهر می‌شود. همچنین نتایج بررسی‌ها حاکی از آن است که تکانه مثبت به نرخ تعرفه کالاهای واسطه‌ای موجب کاهش ارزش واردات کالاهای واسطه‌ای و واردات کل کشور می‌شود. از سوی دیگر اجرای سیاست حمایت‌گرایی بیشتر هزینه تولید کالاهای داخلی را افزایش داده و منجر به کاهش صادرات می‌گردد. افزایش اشتغال و تولید به صورت کوتاه مدت از آثار مثبت این سیاست است ولی در دوره بعد به شدت کاهش می‌یابد. بر خلاف کالاهای مصرفی، کاهش نرخ تعرفه کالاهای واسطه‌ای، تورم مصرف‌کننده را کاهش داده و به بدتر شدن رابطه مبادله حتی در بلندمدت منجر می‌شود. در هر سه تکانه بالا، تمامی متغیرهای مورد بررسی بعد از چند دوره به مقدار با ثبات خود میل می‌کنند.

نتایج حاصل از تاثیر تکانه‌های مورد بررسی حاکی از آن است که در صورت آزادسازی تجاری (کاهش سراسری نرخ‌های تعرفه) به دلیل اثرات متفاوت کالاهای مصرفی و واسطه‌ای، تعرفه کالاهای مصرفی باید در حاشیه امن قرار گیرد و بیشتر کاهش‌ها به کالاهای واسطه‌ای به جهت کمک به تولید و صادرات غیر نفتی کشور معطوف باشد.

نتایج بررسی‌ها نشان می‌دهد که سیاست کاهش ارزش پول ملی می‌تواند تا حدودی محرکی برای صادرات غیر نفتی باشد لیکن تغییرات جدی در این حوزه را نباید انتظار داشت؛ در صورتی که سیاست‌گذاران به دنبال تحریک صادرات غیر نفتی هستند، سیاست‌های غیر قیمتی در کنار این سیاست نیز باید مورد توجه قرار گیرد. این سیاست‌ها عبارت‌اند از: بهبود فضای کسب و کار کشور، بهبود زیرساخت‌های تجاری، توسعه خطوط اعتباری، اعطای تسهیلات با نرخ ترجیحی و هدفمند، دیپلماسی اقتصادی و تجاری قوی در بازارهای صادراتی، حمایت‌های گزینشی از صادرات کالا / بازار در قالب مشوق‌های صادراتی، و ...

منابع و مآخذ

۱. باقری پرمهر، شعله. و موسوی نیک، سید هادی (۱۳۹۰). "کاربرد الگوهای تعادل عمومی پویای تصادفی (DSGE) برای بررسی آثار سیاست‌های اقتصادی در ایران". مرکز پژوهش‌های مجلس (۵): ۶۹-۹۰.
۲. برادران شرکاء، حمیدرضا. و صفوی، بیژن (۱۳۷۶). "بررسی رشد صنعتی ایران: راهبرد توسعه صادرات صنعتی". پژوهشنامه بازرگانی ۳: ۵۵-۸۰.
۳. برانسون، ویلیام. اچ. (۱۳۷۳). *اقتصاد کلان*. عباس شاکری؛ تهران، نشر نی.
۴. بهبودی، داوود. متفکرآزاد، محمدعلی. و ممی پور، سیاب (۱۳۹۱). "ارزیابی اثرات توزیع مستقیم درآمدهای نفتی بر تولید ناخالص داخلی ایران با روش تعادل عمومی پویا". فصلنامه تحقیقات مدل‌سازی اقتصادی ۳(۱۰): ۱۵۲-۱۲۵.
۵. 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 ۵(۱۰) (پیاپی ۱۳): ۱-۲۲.
۶. تقوی، مهدی. و صفرزاده، اسماعیل (۱۳۸۸). "نرخ بهینه رشد نقدینگی در اقتصاد ایران در چارچوب الگوهای تعادل عمومی پویای تصادفی کینزی جدید". فصلنامه مدل‌سازی اقتصادی ۳(۳): ۴۳-۶۳.
۷. توکلیان، حسین (۱۳۹۱). "بررسی منحنی فیلیس کینزی جدید در قالب یک مدل تعادل عمومی پویای تصادفی برای ایران". مجله تحقیقات اقتصادی ۷(۳): ۱-۲۲.
۸. خیابانی، ناصر. و امیری، حسین (۱۳۹۳). "جایگاه سیاست‌های پولی و مالی ایران با تأکید بر بخش نفت". فصلنامه پژوهشنامه اقتصادی ۱۴(۵۴): ۱۷۳-۱۳۳.
۹. فخرحسینی، سید فخرالدین (۱۳۹۰). "الگوی تعادل عمومی پویای تصادفی برای ادوار تجاری پولی اقتصاد ایران". فصلنامه تحقیقات مدل‌سازی اقتصادی ۱(۳): ۱-۲۸.
۱۰. فرجی، مریم. و افشاری، زهرا (۱۳۹۴). "تکانه‌های قیمت نفت و نوسانات اقتصادی در ایران در چارچوب مدل اقتصاد باز کینزی جدید". فصلنامه پژوهشنامه بازرگانی ۱۹(۷۶): ۸۳-۱۱۳.
۱۱. کمیجانی، اکبر. و توکلیان، حسین (۱۳۹۰). "سیاست‌گذاری پولی تحت سلطه مالی و تورم هدف ضمنی در قالب یک مدل تعادل عمومی پویای تصادفی برای اقتصاد ایران". فصلنامه تحقیقات مدل‌سازی اقتصادی ۲(۸): ۱-۳۴.
۱۲. متوسلی، محمود. ابراهیمی، ایلناز. شاهمرادی، اصغر. و کمیجانی، اکبر (۱۳۸۹). "طراحی یک مدل تعادل عمومی پویای تصادفی برای اقتصاد ایران به عنوان یک کشور صادرکننده نفت". فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی ۱۰(۴): ۸۷-۱۱۶.

۱۳. منظور، داوود. و تقی‌پور، انوشیروان (۱۳۹۴). "تنظیم یک مدل تعادل عمومی پویای تصادفی (DSGE) برای اقتصاد باز کوچک صادرکننده نفت؛ مورد مطالعه: مورد مطالعه ایران".

فصلنامه پژوهش‌ها و سیاست‌های اقتصادی ۲۳(۷۵): ۴۴-۷.

۱۴. مهرگان، نادر. و دلیری، حسن (۱۳۹۲). "واکنش بانک‌ها در برابر سیاست‌های پولی بر اساس

مدل DSGE". فصلنامه پژوهش‌ها و سیاست‌های اقتصادی ۲۱(۶۶): ۶۸-۳۹.

15. Adolfson, M. Laséen, S. Lindé, J. and Villani, M. (2007). "Bayesian Estimation of an Open Economy DSGE Model with Incomplete Pass-Through". Journal of International Economics 72: 481-511.
16. Dib, A. (2001). "An Estimated Canadian DSGE Model with Nominal and Real Rigidities". Bank of Canada Working Paper No. 26.
17. Dixit, A. K. & Stiglitz, J. E. (1977). "Monopolistic Competition and Optimum Product Diversity". American Economic Review 67(3): 297-308.
18. Erceg, C. J. Dale, W. Henderson, D. W. and Levin, T. A. (2000). "Optimal Monetary Policy with Staggered Wage and Price Contacts". Journal of Monetary Economics 46: 281-313.
19. Escudé, G. (2013). "A DSGE Model for a SOE with Systematic Interest and Foreign Exchange Policies in Which Policymakers Exploit the Risk Premium for Stabilization Purposes". Economics: The Open-Access, Open-Assessment E-Journal 7 (2013-30): 1-110.
20. Gali, J. (2008). *Monetary Policy, Inflation and the Business Cycle: An Introduction to the New Keynesian Framework*, Princeton University Press.
21. Gelain, P. & Kulikov, D. (2009). "An Estimated Dynamic Stochastic General Equilibrium Model for Estonia". Eesti Pank Bank of Estonia, Working Paper Series
22. Ireland, P. (1997). "A Small, Structural, Quarterly Model for Monetary Policy Evaluation". Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy 47: 83-108.
23. J. Peiris, S. & Saxegaard, M. (2007). "An Estimated DSGE Model for Monetary Policy Analysis in Low-Income Countries". IMF Working Paper No. 07/282.
24. Kollmann, R. (2001). "The Exchange Rate in a Dynamic-Optimizing Current Account Model with Nominal Rigidities: A Quantitative Investigation". Journal of International Economics 55: 243-262.
25. Lawrence, J. Eichenbaum, M. and Evans, L. (2005). "Nominal Rigidities and the Dynamic Effects of a Shock to Monetary Policy". Journal of Political Economy 113: 1-45.

26. Leeper, E. Walker, T. B. and Yang, S.C.S. (2009b). "Government Investment and Fiscal Stimulus in the Short and Long Runs". NBER Working Paper No. 15153, National Bureau of Economic Research.
27. Medina, J. and Soto, C. (2006). "Copper Price, Fiscal Policy and Business Cycle in Chile". Central Bank of Chile, Research Department.
28. Rotemberg, J. and Woodford, M. (1995). "Dynamic General Equilibrium Models with Imperfectly Competitive Product Markets". National Bureau of Economic Research - Working Papers Series No. 4502.
29. Smets, F. and Wouters, R. (2003). "An Estimated Dynamic Stochastic General Equilibrium Model for the Euro Area". Journal of the European Economic Association 1: 1123-1175.