

# مقایسه اثر سیاست پولی و مالی بر رشد و تورم در رژیم‌های ارزی اقتصاد ایران با رویکرد تعادل عمومی پویای تصادفی<sup>۱</sup>

رویا عاطفی منش<sup>۲</sup>، مرتضی تهامی پور<sup>۳</sup>، حسین صمصامی<sup>۴</sup>، انوشیروان تقی پور<sup>۵</sup>

## چکیده

این مقاله با استفاده از یک مدل تعادل عمومی پویای تصادفی اقتصاد باز به مقایسه اثر سیاست‌های پولی و مالی بر رشد و تولید در رژیم‌های ارزی اقتصاد ایران پرداخته است. وجه تمایز این پژوهش، تفکیک رژیم‌های ارزی بر مبنای واقعیت اقتصاد ایران به سه دوره است. در دوره اول رژیم ارزی کشور چند نرخ، در دوره دوم رژیم شناور مدیریت شده و در دوره سوم وبا تشدید تحریم‌ها مجدداً رژیم چند نرخ بر کشور حاکم شد. نتایج نشان می‌دهد اثر سیاست مالی انبساطی بر تولید در رژیم‌های چند نرخ مثبت و در رژیم شناور مدیریت شده منفی است. همچنین اثر مثبت شوک مخارج دولت بر تورم در رژیم چند نرخ دوره اول بیشتر از دوره سوم است. نتایج نشان می‌دهد اتخاذ سیاست پولی انبساطی در دوره اول اثر مثبت بر تولید داشته و اثر آن در دوره دوم و سوم منفی است. تورم نیز در هر سه دوره افزایش یافته است. همچنین اجرای سیاست مالی و پولی در رژیم شناور مدیریت شده کمترین زیان رفاهی را ایجاد خواهد نمود. واژه‌های کلیدی: سیاست مالی، سیاست پولی، رژیم ارزی چند نرخ، رژیم ارزی شناور مدیریت شده، مدل تعادل عمومی پویای تصادفی.

**Keywords:** Fiscal Policy, Monetary Policy, Multi- Exchange Rate Regime, Managed Floating Exchange Rate Regime, Dynamic Stochastic General Equilibrium Model.

**JEL Classification:** F31, F310, F4, E5, E62.

<sup>۱</sup> این مقاله برگرفته از رساله با عنوان «بررسی تاثیر نرخ ارز بر نرخ تورم و رشد اقتصادی در ایران تحت رژیم‌های ارزی در چارچوب مدل تعادل عمومی پویای تصادفی (DSGE)» در دانشگاه شهید بهشتی است.

<sup>۲</sup> دانشجوی دکتری علوم اقتصادی، دانشکده اقتصاد و علوم سیاسی، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران.

roatefira@gmail.com

<sup>۳</sup> استادیار گروه علوم اقتصادی، دانشکده اقتصاد و علوم سیاسی، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران (نویسنده مسئول).

mortezaahamipour@gmail.com

<sup>۴</sup> استادیار گروه علوم اقتصادی، دانشکده اقتصاد و علوم سیاسی، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران.

H-samsami@sbu.ac.ir

<sup>۵</sup> دکترای اقتصاد، معاون امور اقتصاد کلان سازمان برنامه و بودجه کشور، تهران، ایران.

arya216@gmail.com

## ۱- مقدمه

رشد اقتصادی پایدار و ثبات قیمت‌ها از مهمترین اهداف اقتصاد کلان به شمار می‌رود و سیاست‌های مالی و پولی نقش برجسته‌ای در تحقق این اهداف دارند. البته تئوری‌های مربوط به سیاست‌های پولی و مالی در طول تاریخ اقتصادی، تحولات چشمگیری را تجربه کرده‌اند. در قرن‌های ۱۸ و ۱۹، اقتصاد کلاسیک، که توسط چهره‌هایی مانند آدام اسمیت و دیوید ریکاردو حمایت می‌شد، بر این مبنا شکل گرفت که نیروهای بازار به طور طبیعی به تعادل اقتصادی منجر می‌شوند و دخالت دولت در اقتصاد باید در حداقل ممکن باشد. قرن بیستم با اقتصاد کینزی آغاز شد و جان مینارد کینز بر نیاز به مشارکت فعال دولت در مدیریت تقاضا از طریق سیاست‌های مالی، به ویژه در دوران رکود اقتصادی تأکید کرد. پول‌گرایان، به رهبری فریدمن در اواسط قرن بیستم، بر تثبیت عرضه پول برای کنترل تورم تمرکز کرده و نسبت به کارآمدی سیاست مالی ابراز تردید کردند. در اواخر قرن بیستم، اقتصاد کینزی جدید، مبانی اقتصاد خرد را ادغام کرد و از نقش سیاست پولی در تثبیت اقتصاد و تأکید بر هماهنگی با سیاست مالی حمایت کرد. تئوری‌های اقتصادی سمت عرضه<sup>۱</sup>، تحت تأثیر رابرت ماندل<sup>۲</sup>، با تمرکز بر تحریک رشد از طریق عواملی مانند نرخ‌های مالیاتی و سیاست‌های نظارتی ظهور کرد. در قرن بیست و یکم نظریه پولی مدرن (MMT)<sup>۳</sup> معرفی شد که دیدگاه‌های متعارف کسری و عرضه پول را به چالش می‌کشد و استفاده از سیاست‌های مالی تهاجمی‌تر را برای اشتغال کامل و رشد پیشنهاد می‌کرد. در طول این فرآیند تاریخی، بررسی‌های تجربی به دنبال تعیین مناسب‌ترین ترکیب سیاست‌های پولی و مالی برای اثرگذاری بر متغیرهای اقتصادی به ویژه رشد و تورم بوده‌اند و اگرچه مطالعات متعددی در خصوص تأثیر این سیاست‌ها بر رشد اقتصادی و تورم انجام شده است؛ اما مطالعات کمی به بررسی اثرات سیاست‌های مالی و پولی با توجه به شرایط اقتصادی کشورها از جمله رژیم‌های مختلف ارزی پرداخته‌اند. این در حالی است که اثربخشی سیاست‌های پولی و مالی بر متغیرهای اقتصادی به عوامل مختلفی نظیر رژیم‌های ارزی بستگی دارد. از جمله مطالعات انجام شده در خصوص اثر سیاست‌های مالی و پولی بر رشد

1. Supply-Side Economics

2. Mundell

3. Modern Monetary Theory

اقتصادی با در نظر گرفتن رژیم ارزی می‌توان به مطالعات گلی<sup>۱</sup> (۲۰۰۷ و ۲۰۱۵)، نوید جمیل و همکاران<sup>۲</sup> (۲۰۲۳) و بیابانی و همکاران<sup>۳</sup> (۱۴۰۰)، اشاره کرد. این مطالعات تجربی نشان می‌دهد که در رژیم‌های ارزی میخکوب، توانایی سیاست‌گذاران در اجرای سیاست‌های پولی و مالی ممکن است به دلیل ضرورت ثبات و حفظ نرخ ارز محدود شود که این امر می‌تواند به عدم تعادل و محدودیت‌های خارجی منجر شود. این در حالی است که در رژیم‌های ارزی شناور، سیاست‌گذاران آزادی بیشتری برای دنبال کردن سیاست‌های پولی و مالی انبساطی دارند که این امر می‌تواند از طریق کاهش عدم اطمینان و تشویق سرمایه‌گذاری، از رشد اقتصادی حمایت کند.

علاوه بر این اثرات سیاست پولی و مالی بر تورم نیز می‌تواند بسته به رژیم ارزی و سایر عوامل بسیار متفاوت باشد. در رژیم‌های ارزی میخکوب، سیاست‌گذاران ممکن است ثبات نرخ ارز را نسبت به کنترل تورم در اولویت قرار دهند در چنین شرایطی اگر تقاضای داخلی بیش از عرضه باشد، می‌تواند منجر به فشارهای تورمی شود. این موضوع توسط والوگو و همکاران<sup>۴</sup> (۲۰۲۳) در کشور غنا با تحلیل چارچوب هدف‌گذاری تورم در سیاست‌های پولی این کشور مورد بررسی قرار گرفت و نتایج حاکی از آن است که میزان اثر بخشی سیاست‌های پولی و مالی به طور معناداری تحت تاثیر رژیم ارزی و نرخ ارز در این کشور بوده است. همچنین در این خصوص می‌توان به مطالعه ونگ و همکاران<sup>۵</sup> (۲۰۲۳) به منظور بررسی آثار سیاست‌های پولی و مالی بعد از همه‌گیری کووید ۱۹ در کشور چین اشاره کرد. در رژیم‌های ارزی شناور، بانک‌های مرکزی می‌توانند از سیاست پولی برای هدف قرار دادن مستقیم تورم از طریق تعدیل نرخ‌های بهره استفاده کنند. تصمیمات سیاست مالی همچنین می‌تواند بر پویایی تورم از طریق تأثیر آن‌ها بر تقاضا و عرضه کل اثرگذار باشد. این موضوع توسط گورکاینک و همکاران<sup>۶</sup> (۲۰۲۳) در کشور ترکیه مورد بررسی قرار گرفته و پویایی تورم تحت نوسانات نرخ ارز و تاثیر آن بر عرضه و تقاضای کل مشاهده شده است.

---

<sup>1</sup>. Gali (2007)

<sup>2</sup>. Naveed Jamil et al. (2023)

<sup>3</sup>. Biabani et al (1400)

<sup>4</sup>. Valogo et al. (2023)

<sup>5</sup>. Wang et al. (2023)

<sup>6</sup>. Gurkaynak et al. (2023)

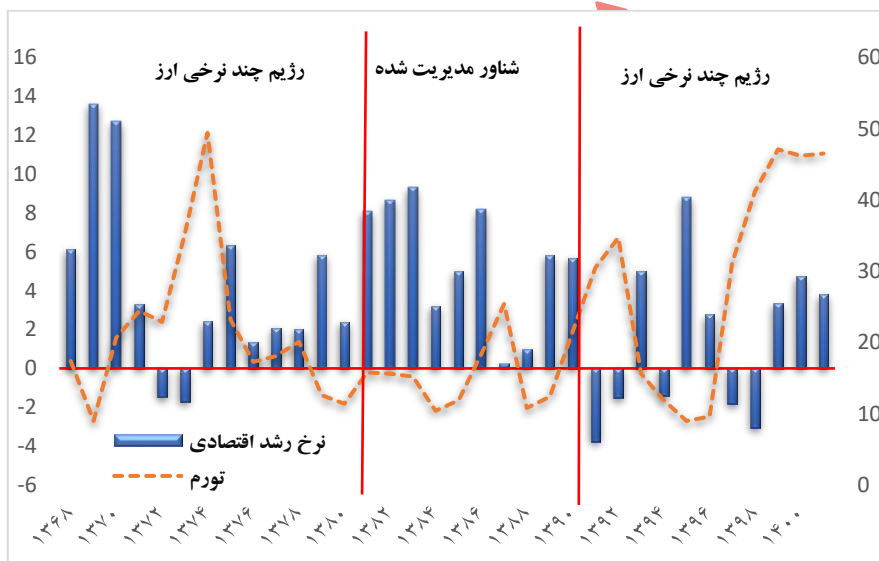
علاوه بر این سویک و مریوگین<sup>۱</sup> (۲۰۲۳) با بررسی شوک‌های مالی در ۱۳۹ کشور طی دوره ۱۹۷۰-۲۰۲۱ نشان دادند که تاثیر شوک‌های سیاست مالی بر تورم به فضای مالی، شرایط اقتصادی همچنین نوع سیاست پولی، رژیم نرخ ارز و قوانین مالی در زمان شوک بستگی دارد. آن‌ها دریافتند که نرخ‌های ارز انعطاف‌پذیر و سیاست‌گذاری قاعده‌مند، انعطاف‌پذیری بیشتری در برابر شوک‌های تورمی ایجاد می‌کند.

به طور کلی، اثرات سیاست‌های پولی و مالی بر متغیرهای اقتصادی پیچیده و بسته به بسترها و ساختار هر اقتصادی متفاوت است. مطالعات تجربی مختلف و مدل‌های نظری به بررسی این روابط ادامه می‌دهند تا بینش‌هایی را برای سیاست‌گذاران و اقتصاددانان فراهم کنند. این در حالی است که هیچ یک از مطالعات تجربی شده انجام شده در اقتصاد ایران به بررسی و مقایسه اثر سیاست‌های پولی و مالی با توجه به رژیم‌های ارزی مختلف نپرداخته‌اند. این مقاله بر آن است که اثر سیاست‌های پولی و مالی را با توجه به رژیم‌های ارزی تجربه شده در اقتصاد ایران (اقتصاد کوچک، باز و متکی به درآمدهای نفتی) در چارچوب یک مدل تعادل عمومی پویای تصادفی (DSGE) مورد بررسی قرار دهد. اقتصاد ایران طی دوره‌های مختلف رژیم‌های ارزی متفاوتی را تجربه کرده است. به استناد گزارش‌های بانک مرکزی، طی سال‌های جنگ که با کاهش ذخایر ارزی همراه بود، رژیم چند نرخی ارز اجرایی شد. طی دهه هفتاد بانک مرکزی در چند مرحله اقدام به کاهش تعداد نرخ‌های ارز نمود. به طوری که در سال ۱۳۷۰ دولت تعداد نرخ‌های رسمی (دولتی) ارز را از هفت نرخ به سه نرخ رسمی، رقابتی و شناور کاهش داد. در سال ۱۳۷۲ سیاست تک نرخی ارز اجرا شد که به دلایلی نظیر افزایش فشار بدهی خارجی، رشد واردات و کاهش قیمت نفت تداوم نیافت و سیاست چند نرخی تا سال ۱۳۸۰ ادامه پیدا کرد. در سال ۱۳۸۱ سیاست یکسان‌سازی نرخ ارز اجرا شد که به دلیل مطلوب بودن زمینه‌های آن نظیر رشد مناسب اقتصادی، تورم پایین و کاهش بدهی‌های خارجی با موفقیت همراه شد. این سیاست تا سال ۱۳۹۰ تداوم داشت اما با تشدید تحریم‌های بین‌المللی مجدداً رژیم چند نرخی حاکم شد و کالاهای وارداتی برای تخصیص ارز اولویت‌بندی شدند، این سیاست تا کنون ادامه داشته است. لذا رژیم ارزی کشور را مطابق نمودار (۱) می‌توان به سه دوره تفکیک

---

<sup>۱</sup>. Cevik & Miryugin (2023)

کرد. در دوره اول که مربوط به سال‌های (۱۳۶۸-۱۳۸۰) است متوسط رشد اقتصادی ۴/۲ درصد و میانگین تورم ۲۱/۶ درصد بود. متوسط رشد اقتصادی و تورم در دوره دوم (۱۳۸۱-۱۳۹۰) به ترتیب ۵/۵ درصد و ۱۵/۷ درصد بود و در دوره سوم میانگین رشد اقتصادی ۱/۵ درصد و تورم ۲۹/۴ درصد بوده است.<sup>۱</sup>



نمودار ۱: مقایسه تورم و رشد اقتصادی در رژیم‌های ارزی تجربه شده در ایران

مأخذ: داده‌های مرکز آمار ایران

ساختار مقاله به این ترتیب است که ابتدا مبانی نظری ارتباط سیاست مالی و پولی با رژیم‌های ارزی بیان می‌شود. سپس در بخش دوم مدل‌سازی بر مبنای ویژگی‌های اقتصاد ایران معرفی می‌شود. در بخش سوم نتایج تجربی مدل (کالبراسیون، سنجش اعتبار مدل، گشتاورها و توابع عکس‌العمل آنی) مورد بررسی قرار خواهد گرفت. در بخش آخر جمع‌بندی و نتیجه‌گیری ارائه خواهد شد.

<sup>۱</sup> رشد اقتصادی و تورم در سه دوره مذکور، از عوامل متعددی متأثر شده است و ارتباط آن با رژیم ارزی به مفهوم نادیده گرفتن تأثیر سایر عوامل نیست.

## ۲- مبانی نظری ارتباط سیاست‌های مالی و پولی با رژیم ارزی

به طور کلی انتخاب رژیم نرخ ارز می‌تواند تأثیراتی بر رشد اقتصادی و تورم داشته باشد. رژیم‌های نرخ ارز می‌خکوب اگر چه ممکن است ثبات و شرایط قابل پیش‌بینی‌تری را در اقتصاد فراهم نمایند، اما می‌توانند در برابر شوک‌های خارجی و حملات سفته‌بازی آسیب‌پذیرتر باشند. در نقطه مقابل رژیم‌های نرخ ارز شناور انعطاف‌پذیری و استقلال بیشتری را برای سیاست‌های پولی و مالی فراهم می‌کنند، اما همچنین می‌توانند در معرض نوسانات و عدم اطمینان در بازارهای ارز باشند (بلنری و فرانسیسکو<sup>۱</sup>، ۲۰۱۷: ۹). رژیم‌های ارزی از طریق دو مکانیزم کلی می‌توانند به رشد اقتصادی کمک کنند. اگر یک رژیم ارزی زمینه‌های گسترش تجارت را فراهم کند و یا هزینه‌های تأمین مالی خارجی در سرمایه‌گذاری را کم کند می‌تواند به رشد اقتصادی کمک نماید و از این منظر رژیم ارزی می‌خکوب بر رژیم شناور برتری دارد. همچنین رژیم‌های ارزی با توجه به چارچوب‌هایی که برای سیاست‌گذاری ایجاد می‌کنند، می‌توانند بر کنترل تورم اثرگذار باشند. این اثرگذاری از طریق قاعده‌مندسازی سیاست پولی و اعتبار این سیاست‌ها صورت می‌گیرد (ستسر<sup>۲</sup>، ۲۰۰۷: ۷).

در متون اقتصادی عنوان می‌شود که سیاست مالی در رژیم ارز ثابت و سیاست پولی در رژیم ارزی شناور موثرتر است (برانسون<sup>۳</sup>، ۱۳۷۶: ۳۵۲). اما این ارزیابی به مفروضات سیاست پولی بستگی دارد.

مدل نظری ماندل-فلمینگ<sup>۴</sup> عنوان می‌کند سیاست مالی در هر دو رژیم ارزی ثابت و شناور موثرند. اما اثر آن در رژیم ارزی شناور کمتر است. دلیل این تفاوت آن است که در رژیم شناور با افزایش مخارج دولت، نرخ بهره افزایش می‌یابد که این مساله در نهایت موجب تقویت پول داخلی و کاهش اثر اولیه سیاست انبساط مالی خواهد شد. برعکس تحت رژیم ارزی ثابت به منظور جلوگیری از تقویت ارزش پول ملی، سیاست پولی نیز باید انبساطی شود و اثرات اولیه انبساط مالی بر مخارج تقویت می‌شود. همچنین این مدل بیان می‌کند دستیابی همزمان تحرک آزاد سرمایه،

1. Bleanery and Francisco (2017)

2. Setser (2007)

3. Branson (1376)

4. Mundle and Fleming

سیاست پولی مستقل و نرخ ارز ثابت ممکن نیست. این قضیه به سه گانه ناممکن<sup>۱</sup> شناخته شده است و آفسفلد و همکاران<sup>۲</sup> (۲۰۰۵) نشان می‌دهند که چگونه گرایش کشورها در مقاطع مختلف تاریخی بین سیاست‌های پولی مستقل و آزادی سرمایه تغییر کرده است.

در رژیم ارزی میخکوب، سیاست پولی اغلب به دلیل نیاز به حفظ نرخ ارز ثابت محدود می‌شود. بانک‌های مرکزی ممکن است نیاز به تعدیل نرخ‌های بهره برای دفاع از نرخ ارز داشته باشند و توانایی آن‌ها برای پیگیری اهداف مستقل سیاست پولی مانند کنترل تورم یا تحریک رشد اقتصادی را محدود کنند (کروگمن و آفسفلد<sup>۳</sup>، ۲۰۱۰: ۸). بکارگیری رژیم ارزی میخکوب در کشورهایی که نهادهای اقتصادی و سیاسی ضعیف دارند این امکان را فراهم می‌کند که از سیاست‌های پولی یک کشور باثبات (که پولشان را به آن میخکوب کرده‌اند) بهره‌مند شوند. البته باید مزایای تبعیت از سیاست‌های پولی یک کشور باثبات در مقابل هزینه‌های آن، که همان نامتناسب بودن سیاست‌های پولی با نیازهای داخلی کشوری است که نرخ ارزش را میخکوب کرده، مورد سنجش قرار گیرد. اما به صورت کلی میخکوب کردن پول ملی به پول کشوری که تورم پایین‌تری دارد، فارغ از اینکه تورم ناشی از کسری بودجه دولت باشد و یا ناشی از تصمیمات بخش خصوصی در تعدیل قیمت‌ها و دستمزد، به مهار تورم کمک خواهد نمود. زیرا صرف اعلام سیاست میخکوب نرخ ارز به نوعی ملزم کردن دولت برای مقاومت در برابر اتخاذ سیاست‌های انبساطی شدید پولی است (آفسفلد و راگاف<sup>۴</sup>، ۱۹۹۵: ۳۴۵).

در رژیم ارزی شناور، بانک‌های مرکزی انعطاف بیشتری برای استفاده از ابزارهای سیاست پولی برای دستیابی به اهداف سیاست داخلی دارند. آن‌ها می‌توانند نرخ‌های بهره را برای هدف‌گذاری تورم تنظیم کنند یا فعالیت‌های اقتصادی را تحریک کنند بدون اینکه به دفاع از یک سطح نرخ ارز خاص محدود شود.

---

<sup>۱</sup>. Impossible Trinity Theory

<sup>۲</sup>. Obstfeld et al. (2023)

<sup>۳</sup>. Krugman and Obstfeld (2010)

<sup>۴</sup>. Obstfeld and Rogoff (1995)

عده‌ای از اقتصاددانان نظیر هاسمن و دیگران<sup>۱</sup> (۲۰۰۰) و فرانکل و همکاران<sup>۲</sup> (۲۰۰۱) در برابر این نظریه که وقتی یک کشور رژیم نرخ ارز ثابت را حفظ می‌کند، استقلال پولی خود و در نتیجه کنترل مؤثر پویایی تورم را از دست می‌دهد استدلال می‌کنند که انعطاف‌پذیری نرخ ارز لزوماً استقلال پولی را فراهم نمی‌کند، شامباو<sup>۳</sup> (۲۰۰۴) شواهدی پیدا می‌کند که نشان می‌دهد کشورهای با نرخ ارز ثابت از نرخ بهره کشور پایه تبعیت می‌کنند. در مطالعات دیگر، گروبن و مک‌لئود<sup>۴</sup> (۲۰۰۲)، گوپتا<sup>۵</sup> (۲۰۰۸)، و بادینگر<sup>۶</sup> (۲۰۰۹) رابطه بین باز بودن حساب سرمایه و تورم را بررسی کردند و دریافتند که تحرک کامل سرمایه، تورم را از طریق قدرت تنظیم‌گری بانک مرکزی کاهش می‌دهد. اخیراً، سیویک و ژو<sup>۷</sup> (۲۰۲۰) نشان دادند که توانایی یک کشور برای اجرای سیاست پولی خود برای اهداف داخلی، مستقل از تأثیرات پولی خارجی منجر به کاهش تورم می‌شود. این موضوع، همچنین با یافته‌های تجربی که نشان می‌دهد اتخاذ هدف‌گذاری تورم به‌عنوان چارچوب سیاست پولی، تأثیر منفی قابل توجهی بر تورم در کشورهای در حال توسعه دارد، منطبق است (بریتو و بایستد<sup>۸</sup>، (۲۰۱۰)، سامارینا و دیگران<sup>۹</sup>، (۲۰۱۴) ژانگ و وانگ<sup>۱۰</sup> (۲۰۲۲)).

### ۳- مدل‌سازی

در این مقاله مدل تعادل عمومی پویای تصادفی در چارچوب یک اقتصاد باز کوچک با لحاظ تحریم‌های اقتصادی و بر پایه‌ی آموزه‌های اقتصاد کینزین جدید با فرض وجود چسبندگی در قیمت‌ها و دستمزد برای اقتصاد ایران مورد استفاده قرار گرفته است. مدل‌سازی تعادل عمومی پویای تصادفی بر اساس چارچوب معادلات آدلسفون و همکاران<sup>۱۱</sup> (۲۰۰۷)، گلین و کولیکو<sup>۱۲</sup> (۲۰۰۹) است.

1. Hausmann et al. (2000)

2. Frankel et al. (2001)

3. Shambaugh (2004)

4. Gruben and McLeod (2002)

5. Gupta (2008)

6. Badinger (2009)

7. Cevik and Zhu (2020)

8. Brito and Bystedt (2010)

9. Samarina et al. (2014)

10. Zhang and Wang (2022)

11. Adolfson et al. (2007)

12. Gelain and Kulikou (2009)

### ۳-۱- خانوار

فرض آن است که اقتصاد از تعداد زیادی خانوار همگن با اندیس (i) تشکیل شده است. ارزش حال مطلوبیت خانوار در طول دوران زندگی به شکل زیر است:

$$E_t \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t U_t^i(.) \quad (۱)$$

در رابطه (۱)  $\beta$  عامل تنزیل زمانی است. مطلوبیت خانوارها با مصرف کالاها ( $C_t^i$ ) و نگهداری مانده‌های حقیقی پول ( $M_t^i$ ) افزایش می‌یابد و با عرضه کار ( $L_t^i$ ) کاهش پیدا می‌کند زیرا که از زمان فراغت کاسته می‌شود. فرم تابع مطلوبیت به شرح زیر است:

$$U_t^i = \frac{\varepsilon_t^{\beta}}{1-\sigma_c} (C_t^i - hC_{t-1})^{1-\sigma_c} - \frac{\varepsilon_t^l}{1+\sigma_l} (L_t^i)^{1+\sigma_l} + \frac{\varepsilon_t^m}{1-\sigma_M} \left( \frac{M_t^i}{P_t^C} \right)^{1-\sigma_M} \quad (۲)$$

در معادله (۲)،  $h$  نشان می‌دهد که مصرف‌کننده تا چه حد تمایل دارد مصرفش را نسبت به میانگین مصرف سرانه دوره گذشته تعدیل (هموار) نماید.  $\sigma_c$  عکس کشش جانشینی بین دوره‌های مصرف،  $\sigma_l$  عکس کشش عرضه نیروی کار نسبت به دستمزد واقعی و  $\sigma_M$  عکس کشش مانده حقیقی پول در گردش در دست اشخاص نسبت به نرخ بهره را نشان می‌دهد. در معادله (۳) فرض می‌شود مصرف کل بر حسب قیمت حقیقی، از ترکیب کالاهای تولیدی داخلی ( $C_t^H$ ) و وارداتی ( $C_t^F$ ) تشکیل شده است که از طریق جمع‌گر دیگسیت - استیگلیتز با هم ترکیب می‌شوند:

$$C_t = \left[ (1 - \alpha_c) \frac{1}{\eta_c} (C_t^d)^{\frac{\eta_c-1}{\eta_c}} + (\alpha_c) \frac{1}{\eta_c} (C_t^F)^{\frac{\eta_c-1}{\eta_c}} \right]^{\frac{\eta_c}{\eta_c-1}} \quad (۳)$$

که در آن  $\alpha_c$  و  $\alpha_c - 1$  به ترتیب سهم کالاهای تولیدی داخلی و وارداتی در سبد مصرفی خانوارها و ( $C_t^d$ ) مصرف کالای داخلی، ( $C_t^m$ ) مصرف کالای وارداتی و  $\eta_c$  کشش جانشینی بین کالاهای تولیدی داخلی و وارداتی است. خانوارها ترکیب بهینه کالاهای تولیدی داخلی و وارداتی را بر مبنای حداقل هزینه تعیین می‌کنند. بر این اساس تابع تقاضا برای کالاهای تولیدی داخلی و وارداتی از سوی خانوارها به صورت روابط (۴) و (۵) خواهد بود:

$$C_t^d = (1 - \alpha_c) \left( \frac{P_t^d}{P_t^C} \right)^{-\eta_c} C_t \quad (۴)$$

$$C_t^m = (\alpha_c) \left( \frac{P_t^m}{P_t^C} \right)^{-\eta_c} C_t \quad (۵)$$

در این رابطه  $P_t^d$  و  $P_t^m$  به ترتیب شاخص قیمت کالای داخلی و شاخص قیمت کالای مصرفی وارداتی و  $P_t^C$  بیان‌گر شاخص قیمت مصرف‌کننده است. با جایگزینی روابط فوق در سبد مصرفی

کالای مصرفی وارداتی و داخلی خانوار، رابطه بین شاخص کل قیمت مصرف کننده ( $P_t^C$ ) با اجزای آن به شکل رابطه (۶) به دست می آید:

$$P_t^C = [(1 - \alpha_c) (P_t^d)^{1-\eta_c} + (\alpha_c)(P_t^m)^{1-\eta_c}]^{\frac{1}{1-\eta_c}} \quad (6)$$

قید بودجه بین دوره‌ای خانوارها بر حسب قیمت‌های حقیقی را می توان به صورت زیر بیان نمود:

$$c_t^i + \frac{p_t^l}{p_t^c} I_t^i + d_t + b_t^i + m_t^i = (1 + r_{t-1}^d) \frac{b_{t-1}^i + d_{t-1}}{\pi_t^c} + y_t^i + \frac{m_{t-1}^i}{\pi_t^c} - T_t^i \quad (7)$$

که در آن  $I_t^i$  میزان سرمایه گذاری،  $d_t^i$  میزان سپرده خانوارها در بانک‌ها و موسسات اعتباری،  $b_t^i$  اوراق مشارکت  $r_t^d$  نرخ بهره اسمی سپرده‌ها،  $T_t^i$  مالیات خانوارها،  $P_t^l$  شاخص قیمت سرمایه گذاری و  $\pi_t^c$  نرخ تورم شاخص کل قیمت مصرف کننده است.

ثروت خانوارها شامل پول نقد  $m_t^i$ ، سپرده بانکی و اوراق مشارکت  $b_t^i$  است.

$y_t^i$  بیان گر درآمد خانوارها است و به صورت رابطه (۸) تعریف می شود:

$$Y_t^i = W_t^i L_t^i + R_t^k z_t^i K_{t-1}^i - \psi(z_t^i) K_{t-1}^i + \text{div}_t^i \quad (8)$$

درآمد کل خانوارها از محل دستمزد نیروی کار ( $W_t^i L_t^i$ )، اجاره سرمایه ( $R_t^k z_t^i K_{t-1}^i$ ) منهای هزینه‌های مربوط به تغییرات در نرخ بهره‌برداری از ظرفیت سرمایه ( $\psi(z_t^i) K_{t-1}^i$ )<sup>۱</sup> و سودهای تقسیم شده بنگاه‌های تولیدکننده کالاهای واسطه‌ای ( $\text{div}_t^i$ ) به دست می آید. در این رابطه،  $W_t^i$  دستمزد اسمی،  $R_t^k$  نرخ بازدهی حقیقی سرمایه و  $z_t^i$  نرخ کاربری (نرخ بهره‌برداری) سرمایه ( $0 < z_t^i < 1$ ) و  $\psi(z_t^i)$  هزینه بهره‌برداری از سرمایه است.

خانوارها موجودی سرمایه که در مالکیتشان است با نرخ  $R_t^k$  به بنگاه‌های تولیدکننده کالای واسطه‌ای اجاره می دهند. خانوارها از دو طریق (افزایش سرمایه گذاری و تغییر در میزان بهره‌برداری از سرمایه) می توانند عایدی سرمایه را افزایش دهند. فرایند انباشت سرمایه به صورت رابطه (۹) است:

$$K_t = (1 - \delta) K_{t-1} + [1 - S(\frac{I_t}{I_{t-1}})] I_t \varepsilon_t^I \quad (9)$$

که در آن  $\delta$  نرخ استهلاک سرمایه گذاری،  $I_t$  سرمایه گذاری ناخالص بخش خصوصی و  $S(\cdot)$  تابع هزینه تعدیل سرمایه گذاری است که تابعی مثبت از تغییرات در سرمایه گذاری است. همچنین

<sup>۱</sup>. هزینه بهره‌برداری از سرمایه بیان گر آن بخشی از سرمایه است که در جریان بهره‌برداری کنار می رود.

$\varepsilon_t^I$  بیانگر شوک مربوط به تابع هزینه سرمایه گذاری است که تغییرات برونزا در کارایی نهایی تبدیل کالای نهایی به سرمایه فیزیکی را نشان می‌دهد و از یک فرآیند خودرگرسیون مرتبه اول به صورت رابطه (۱۰) تبعیت می‌کند:

$$\log \varepsilon_t^I = \rho_I \log \varepsilon_{t-1}^I + u_t^I \quad . u_t^I \sim N(0, \sigma_I^2) \quad (10)$$

با توجه به توضیحات فوق، مسئله خانوارها حداکثر کردن تابع مطلوبیت نسبت به قید بودجه است. در فرآیند بهینه‌یابی، خانوارها میزان مصرف، سپرده‌گذاری، عرضه نیروی کار، موجودی سرمایه، سرمایه‌گذاری و میزان بهره‌برداری از سرمایه را به گونه‌ای انتخاب می‌کنند که تابع هدف‌شان نسبت به قید بودجه حداکثر شود.

شرط مرتبه اول در فرآیند بهینه‌یابی خانوار، میزان مصرف، عرضه نیروی کار، موجودی سرمایه، سرمایه‌گذاری، میزان بهره‌برداری از سرمایه و تقاضای پول به صورت رابطه (۱۱) استخراج می‌شود.

$$E_t \frac{\varepsilon_t^\beta (c_t - hc_{t-1})^{-\sigma_c}}{\varepsilon_{t+1}^\beta (c_{t+1} - hc_t)^{-\sigma_c}} = \beta E_t (1 + r_t^d) \frac{1}{\pi_{t+1}^c} \quad (10)$$

این معادله که به معادله اولر مصرف شناخته می‌شود تخصیص بهینه مصرف بین دوره‌ای خانوارها را با توجه به نرخ تنزیل و نرخ سود نشان می‌دهد.

مانده حقیقی پول به صورت زیر نشان داده می‌شود که با مصرف رابطه مثبت دارد و کشش آن برابر  $\frac{\sigma_c}{\sigma_m}$  است ولی با نرخ سود (بهره) سپرده‌ها رابطه منفی دارد:

$$\varepsilon_t^M (m_t^c)^{-\sigma_m} = (c_t - hc_{t-1})^{-\sigma_c} \times \frac{r_t^d}{1+r_t^d} \quad (11)$$

معادله اولر سرمایه‌گذاری که مسیر بهینه سرمایه‌گذاری را نشان می‌دهد به صورت رابطه (۱۳) است:

$$\gamma_t^{IC} = q_t \varepsilon_t^I \left[ 1 - S\left(\frac{I_t}{I_{t-1}}\right) - S'\left(\frac{I_t}{I_{t-1}}\right) \frac{I_t}{I_{t-1}} \right] + \beta E_t q_{t+1} \frac{\lambda_{t+1}}{\lambda_t} \varepsilon_{t+1}^I S'\left(\frac{I_{t+1}}{I_t}\right) \left(\frac{I_{t+1}}{I_t}\right)^2 \quad (12)$$

در خصوص تصمیم خانوارها برای عرضه نیروی کار و معادله تعیین دستمزد بر اساس مطالعه اسمیتز و وتورز<sup>۱</sup> (۲۰۰۲) و کریستیانو و همکاران<sup>۲</sup> (۲۰۰۵) فرض می‌شود هر خانوار یک عرضه‌کننده

1. Smets and Wouters (2002)

2. Christiano et al. (2005)

رقابت انحصاری خدمات نیروی کار متفاوت می باشد که مورد نیاز تولیدکنندگان کالای واسطه ای است. خانوارها می توانند دستمزد خودشان را با توجه به جانشینی بین خدمات کار متفاوت که توسط پارامتر  $\lambda_t^w$  نشان داده می شود، تعیین کنند. احتمال اینکه یک خانوار نماینده بتواند دستمزد اسمی اش را به صورت بهینه تعدیل کند برابر با  $(1 - \theta)$  است. فرض می شود خانوارهایی که فرصت تعدیل دستمزدهای خود را پیدا نمی کنند، دستمزدشان را نسبت به قیمت های گذشته بر اساس رابطه (۱۴) شاخص بندی می کنند:

$$W_{t+1} = (\pi_t^c)^{\tau_w} W_t \quad (13)$$

$\tau_w$  درجه شاخص بندی دستمزد است. شاخص کلی دستمزد به شکل رابطه (۱۵) است:

$$W_t^{-\left(\frac{1}{\lambda_t^w}\right)} = \theta_w [W_{t-1} (\pi_{t-1}^c)^{\tau_w}]^{-\left(\frac{1}{\lambda_t^w}\right)} + (1 - \theta_w) (\bar{W}_t)^{-\left(\frac{1}{\lambda_t^w}\right)} \quad (14)$$

در نهایت تعدیل بهینه دستمزد حقیقی به صورت لگاریتم خطی شده به صورت رابطه (۱۶) حاصل می شود:

$$\begin{aligned} \hat{w}_t = & \frac{\beta}{1 + \beta} E \hat{w}_{t+1} + \frac{1}{1 + \beta} \hat{w}_{t-1} + \frac{\beta}{1 + \beta} E \hat{\pi}_{t+1}^c - \frac{1 + \beta \cdot \tau_w}{1 + \beta} \hat{\pi}_t^c + \frac{\tau_w}{1 + \beta} \hat{\pi}_{t-1}^c \\ & - \frac{1}{1 + \beta} \cdot \frac{(1 - \beta \theta_w)(1 - \theta_w)}{(1 + \frac{1 + \lambda^w}{\lambda^w} \sigma_l) \theta_w} \left[ \hat{w}_t - \sigma_l \cdot \hat{l}_t - \frac{\sigma_c}{1 - h} (\hat{c}_t - h \hat{c}_{t-1}) - \hat{\varepsilon}_t^l - \hat{\lambda}_t^w \right] \end{aligned} \quad (15)$$

لگاریتم خطی معادله نرخ تورم که از ترکیب قیمت تولیدات داخلی و وارداتی بدست می آید به شکل رابطه (۱۷) خواهد بود:

$$\hat{\pi}_t^c = \alpha_c (\bar{y}^{dc})^{1 - \eta_c} \hat{\pi}_t^d + (1 - \alpha_c) (\bar{y}^{mc})^{1 - \eta_c} \hat{\pi}_t^m \quad (16)$$

$\hat{\pi}_t^m$  و  $\hat{\pi}_t^d$  به ترتیب نشان دهنده تورم تولیدات داخلی و وارداتی است.

## ۳-۲- بنگاه

در مدل ارائه شده، چهار دسته بنگاه وجود دارد. دسته اول بنگاه جمع گر نیروی کار است که رفتار آن در بخش قبل مورد بررسی قرار گرفت. گروه دوم بنگاه های تولید کننده کالاهای واسطه ای هستند که در بازار رقابت انحصاری فعالیت می کنند و نیروی کار همگن و سرمایه را از خانوار اجاره

می کنند و محصولات خود را به بنگاه تولید کننده کالای نهایی عرضه می کنند. گروه سوم بنگاه های تولید کننده کالای نهایی هستند که تولیدات واسطه ای را به کالای نهایی همگن تبدیل می کنند و در بازار رقابت کامل فعالیت می کنند. علاوه بر این تعداد زیادی بنگاه وارد کننده وجود دارد که با خرید کالاهای همگن از خارج، آن را به خانوارها می فروشند.

### ۱-۲-۳- بنگاه تولید کننده کالای نهایی

بنگاه تولید کننده کالای نهایی، کالای واسطه ای و متمایز را بر اساس جمع گر دیکسیت-استیگلitz<sup>۱</sup> به شکل رابطه (۱۸) ترکیب می کند:

$$y_t = \left[ \int_0^1 y_t^j \frac{1}{1+\lambda_t^p} dj \right]^{1+\lambda_t^p} \quad (17)$$

که در آن  $y_t$  کل تولید،  $y_t^j$  تولید بنگاه  $j$ ام و  $\lambda_t^p$  یک تکانه مارک-آپ قیمت مانا است که به صورت زیر تعریف می شود:

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

هدف بنگاه تولید کننده آن است که میزان تقاضای کالای واسطه ای را به صورتی تعیین کند که سودش حداکثر یا هزینه اش حداقل شود. با حداقل سازی هزینه ها، تابع تقاضا به صورت رابطه (۱۹) خواهد بود:

$$y_t^j = \left( \frac{p_t^j}{p_t^d} \right)^{-\frac{1+\lambda_t^p}{\lambda_t^p}} y_t, \quad \forall j \in [0,1] \quad (18)$$

رابطه بین شاخص قیمت کالای نهایی داخلی  $p_t^d$  و قیمت کالای واسطه ای  $p_t^j$  به شکل رابطه (۲۰) است:

$$p_t^d = \left( \int_0^1 (p_t^j)^{-\frac{1}{\lambda_t^p}} dj \right)^{-\lambda_t^p} \quad (19)$$

### ۲-۲-۳- بنگاه تولید کننده کالاهای واسطه ای

بنگاه های تولید کننده کالاهای واسطه ای با به کارگیری نیروی کار، سرمایه و سایر نهاده ها به تولید کالاهای واسطه ای می پردازند و در فرآیند تولید از اعتبارات بانکی استفاده می کنند. به دلیل

<sup>۱</sup>. Dixit-Stiglitz

مسلط بودن دولت در اقتصاد و نقش مهمی که بودجه‌های عمرانی در بهره‌وری بخش خصوصی دارد تشکیل سرمایه دولتی در تابع تولید بنگاه‌های تولیدکننده کالاهای واسطه‌ای لحاظ می‌شود. یکی از روش‌های نحوه لحاظ موجودی سرمایه دولتی در تابع تولید این است که تشکیل سرمایه بخش دولتی به عنوان عامل افزایش‌دهنده بهره‌وری عوامل تولید در اقتصاد محسوب شده و این سرمایه دولتی به عنوان عامل افزایش هزینه نهاده نیست<sup>۱</sup>.

با توجه به توضیحات فوق، تابع تولید بنگاه‌های تولیدکننده کالاهای واسطه‌ای به شکل کاب-داگلاس به شرح رابطه (۲۱) است:

$$y_t^{no,j} = A_t (c r_t^j)^\xi \left[ (z k_{t-1}^j)^\alpha (L_t^j)^{1-\alpha} \right]^{1-\xi} (K_{t-1}^G)^\kappa - \varphi^j \quad (20)$$

که در آن  $L_t^j$  بیان‌گر نیروی کار مورد استفاده توسط بنگاه  $j$  و  $\tilde{K}_{t-1}^j$  موجودی سرمایه موثر خصوصی و به صورت  $\tilde{K}_{t-1}^j = z k_{t-1}^j$  تعریف می‌شود و تشکیل سرمایه دولتی است و فرض می‌شود که برای تمام بنگاه‌ها در این بخش مشترک است.  $\xi$  بیان‌گر سهم اعتبارات بانکی در تولید،  $\varphi^j$  سهم هزینه ثابت در تولید و  $c r_t^j$  میزان اعتبارات بانکی است.

از حل شرایط مرتبه اول حداقل‌سازی هزینه‌های بنگاه  $j$  زام هزینه نهایی بنگاه  $j$  بر حسب قیمت‌های حقیقی به صورت رابطه (۲۲) است:

$$m c_t = \frac{W_t}{p_t^d \times (1-\xi)(1-\alpha) \frac{y_t^{no,j} + \varphi_t^j}{L_t^j}} \quad (22)$$

بر اساس رفتار بهینه‌سازی بنگاه‌ها و با فرض اینکه بخشی از بنگاه‌ها قیمت‌ها را به صورت بهینه تعیین می‌کنند و بقیه با استفاده از نرخ تورم گذشته شاخص‌بندی می‌کنند، شاخص قیمت وزنی به صورت رابطه (۲۳) خواهد بود:

$$(P_t^d)^{\frac{-1}{\lambda_t^p}} = \theta_p [(\pi_{t-1}^d)^{\tau_p} P_{t-1}^d]^{\frac{-1}{\lambda_t^p}} + (1 - \theta_p) \quad (21)$$

<sup>۱</sup> در این روش از نحوه ورود سرمایه بخش دولتی در تابع تولید که رهیافت زیربنایی سرمایه دولتی نامیده می‌شود، سرمایه دولتی به عنوان عامل افزایش هزینه نهاده نیست. بسیاری از مطالعات نظیر کاروالهو و والی (۲۰۱۱) و مورلز و سائیز (۲۰۰۷) و پیریس و ساکس گارد (۲۰۱۰) از این روش استفاده کرده‌اند.

در نهایت لگاریتم خطی شده منحنی فیلیس کینزی نرخ تورم داخلی به صورت رابطه (۲۴)

خواهد بود:

$$\hat{\pi}_t^d = \frac{\beta}{1+\beta\tau_p} E \hat{\pi}_{t+1}^d + \frac{\tau_p}{1+\beta\tau_p} \hat{\pi}_{t-1}^d + \frac{1}{1+\beta\tau_p} \cdot \frac{(1-\beta\theta_p)(1-\theta_p)}{\theta_p} \hat{m}c_t + \hat{\lambda}_t^p \quad (22)$$

### ۳-۲-۳- بنگاه واردکننده

در بخش واردات تعداد زیادی بنگاه وجود دارد که کالاهای همگن را از بازارهای خارجی خریداری، آن‌ها را به کالاهای وارداتی نهایی تبدیل می‌کنند و سپس آن‌ها را در بازار داخلی به خانوارها و بنگاه‌ها می‌فروشند. رابطه پویایی‌های نرخ تورم وارداتی را به صورت لگاریتم-خطی، می‌توان بر اساس رابطه (۲۵) بیان کرد:

$$\hat{\pi}_t^m = \frac{\beta}{1+\beta\tau_m} \hat{\pi}_{t+1}^m + \frac{\tau_m}{1+\beta\tau_m} \hat{\pi}_{t-1}^m + \frac{1}{1+\beta\tau_m} \cdot \frac{(1-\theta_m)(1-\beta\theta_m)}{\theta_m} \hat{m}c_t^m + \hat{\lambda}_t^m \quad (25)$$

که در این رابطه هزینه نهایی بنگاه‌های واردکننده بر حسب قیمت‌های حقیقی برای هر  $k \geq 0$  برابر است با:

$$m c_t^{mc} = r e r_t \cdot (1 + \tau_t^{trf} + \omega c t_t^{xm}) \frac{r e r_t \cdot (1 + \tau_t^{trf} + \omega c t_t^{xm})}{\gamma_t^{mc}} \quad (26)$$

که در آن  $(c t_t^{xm})$  هزینه مبادلات ناشی از اعمال تحریم‌های بین‌المللی است و  $(\tau_t^{trf})$  نرخ تعرفه گمرکی است.

### ۳-۲-۴- رابطه نرخ ارز حقیقی

رابطه نرخ ارز حقیقی بر حسب لگاریتم-خطی را می‌توان به صورت رابطه (۲۷) نوشت:

$$\widehat{r e r}_t = E \widehat{X}_t + \hat{p}_t^* - \hat{p}_t^c \quad (23)$$

این رابطه بر حسب نرخ تورم به صورت رابطه (۲۸) قابل بیان است:

$$\widehat{r e r}_t = \widehat{r e r}_{t-1} + \delta_t^{ex} + \hat{\pi}_t^* - \hat{\pi}_t^c \quad (28)$$

### ۳-۲-۵- بخش صادرات

بنگاه‌های صادرکننده، کالاها را از بنگاه‌های تولیدی داخلی خریداری می‌کنند و آن را در بازارهای جهانی می‌فروشند. تابع صادرات برای کالاها و خدمات به صورت رابطه (۲۹) است:

$$x_t = (ct_t^{xm})^{-\eta} y_t^{\alpha^x} \delta^{ex} \eta_t^{EX} \quad (29)$$

که در آن  $\eta^*$  کشش جانشینی بین کالاهای تولیدی داخلی و وارداتی (به عبارتی صادرات ایران به جهان) در بازارهای جهانی است،  $ct_t^{xm}$  هزینه مبادله ناشی از تحریم و  $\delta^{ex}$  رشد نرخ ارز است.

### ۳-۳- واسطه گران مالی (بانکها)

فرض می شود که بخش مالی سپرده ها را از خانوارها دریافت نموده و آن را به صورت وام به بنگاه های اقتصادی، بخش دولتی تخصیص داده و بخشی از سپرده ها را به صورت ذخایر نگه می دارد. به علاوه بانک ها ممکن است برخی از منابع خود را از طریق استقراض از بانک مرکزی تامین کنند.

$$D_t + DC_t^b = L_t^f + RR_t \quad (30)$$

$D_t$  مانده سپرده های بانکی،  $DC_t^b$  مانده بدهی بانک ها به بانک مرکزی،  $L_t^f$  مانده وام به بنگاه های اقتصادی است که فرض می شود با میزان اعتبارات دریافتی بنگاه ها ( $cr_t$ ) برابر باشد و  $RR_t$  جمع سپرده های قانونی و احتیاطی است. فرض می شود که میزان سپرده های قانونی درصدی از میزان کل سپرده ها است، یعنی

$$RR_t = \alpha_r D_t \quad (31)$$

با جایگزینی معادله (۳۱) در معادله (۳۰) و تقسیم طرفین به شاخص قیمت رابطه (۳۲) حاصل می شود:

$$(1 - \alpha_r) d_t + dc_t^b = l_t^f \quad (32)$$

به تبعیت از مطالعات پیرز و ساکس گارد<sup>۱</sup> (۲۰۱۰) و آگنر و مونتیل<sup>۲</sup> (۲۰۰۷) فرض می شود که نرخ (بهره) وام های اعطایی بانک ها به بنگاه ها برابر است با مارک آپ به علاوه نرخ سود سپرده های بانکی.

$$r_t^l = r_t^d + \mu + u_t^l \quad (33)$$

<sup>1</sup>. Peiris and Saxegaard (2010)

<sup>2</sup>. Agenor and Montiel (2007)

که در آن  $u_t^1$  شوک نرخ سود (بهره) وام‌های بانکی و به صورت  $u_t^1 \sim N(0, \sigma_1^2)$  است.

#### ۳-۴- دولت و بانک مرکزی

فرض این است که هدف دولت متوازن نگه داشتن بودجه خود است و هدف بانک مرکزی حفظ ثبات قیمت‌ها و افزایش رشد اقتصادی و کنترل بازار ارز است. قید بودجه دولت به قیمت حقیقی از طریق رابطه (۳۴) بیان می‌شود:

$$g_t + \frac{(1+r_{t-1}^d)b_{t-1}}{\pi_t^c} = \frac{\omega \cdot EX_t \cdot O_t}{P_t^c} + T_t + b_t + other_t + fa_t + \frac{GBD_t}{P_t^c} \quad (34)$$

ترازنامه بانک مرکزی از سمت منابع به صورت رابطه (۳۵) تعریف می‌شود:

$$MB_t = DC_t^g + DC_t^b + EX_t^f \cdot FR_t \quad (35)$$

که در آن  $MB_t$  پایه پولی،  $DC_t^g$  خالص بدهی دولت به بانک مرکزی،  $DC_t^b$  بدهی بانک‌ها به بانک مرکزی و  $FR_t$  خالص دارایی‌های خارجی بانک مرکزی به صورت دلاری و  $EX_t^f$  نرخ ارز اسمی است.

با تقسیم طرفین به شاخص قیمت‌ها رابطه (۳۵) بر حسب قیمت‌های حقیقی به دست می‌آید:

$$mb_t = dc_t + dc_t^b + rer_t^f \times fr_t \quad (36)$$

تغییر در خالص دارایی‌های خارجی بانک مرکزی (معادله تراز پرداخت‌ها) از رابطه (۳۷) تبعیت می‌کند که از قیمت نفت متأثر می‌شود:

$$fr_t - fr_{t-1} / \pi_t^* = \frac{(O_t + P_t^e \cdot x_t - P_t^* m c_t^m)}{P_t^*} \quad (37)$$

بنابراین، تغییر در دارایی‌های خارجی بانک مرکزی به خالص ارز ورودی به کشور بستگی

دارد.

#### ۳-۵- سیاست‌گذاری پولی

فرض می‌شود که ابزار سیاست‌گذاری پولی در اختیار بانک مرکزی، نرخ رشد نقدینگی است. سیاست‌گذار نرخ رشد نقدینگی را به صورت کاملاً صلاح‌دید در جهت رسیدن به سه هدف خود یعنی کاهش انحراف تولید از تولید بالقوه، انحراف تورم از تورم هدف و نرخ ارز حقیقی تعیین

می‌کند. تابع عکس‌العمل سیاست‌گذاری پولی (به شکل لگاریتم-خطی) به صورت رابطه (۳۸) خواهد بود:

$$\hat{\theta}_t = \rho_{\theta} \hat{\theta}_{t-1} + \theta_{\pi} (\hat{\pi}_t - \hat{\pi}_t^T) + \theta_y \hat{y}_t + \theta_{rer} rer_t + \varepsilon_t^{\theta} \quad (38)$$

$$\hat{\pi}_t^T = \rho_{\pi T} \hat{\pi}_{t-1}^T + u_t^{\pi T} \quad u_t^{\pi T} \sim N(0, \sigma_{\pi T}^2) \quad (39)$$

$$\varepsilon_t^{\theta} = \rho_{\theta} \varepsilon_{t-1}^{\theta} + u_t^{\theta} \quad u_t^{\theta} \sim N(0, \sigma_{\theta}^2) \quad (40)$$

که در آن  $\hat{\theta}_t$  نرخ رشد اسمی نقدینگی،  $\hat{\pi}_t$  و  $\hat{y}_t$  و  $rer_t$  به ترتیب انحراف تورم و لگاریتم تولید و نرخ ارز حقیقی از مقادیر وضعیت پایدارشان،  $\theta_{\pi}$ ،  $\theta_y$  و  $\theta_{EX}$  ضریب اهمیتی که سیاست‌گذار به ترتیب برای شکاف تورم، تولید و رشد نرخ ارز لحاظ می‌کند و  $\hat{\pi}_t^T$  بیان‌گر انحراف تورم هدف ضمنی از مقادیر تعادلی آن است که فرض شده از یک فرایند خودرگرسیون مرتبه اول تبعیت می‌کند.  $\varepsilon_t^{\theta}$  تکانه سیاست‌گذاری پولی است که خود از یک فرایند تصادفی  $AR(1)$  تبعیت می‌کند. تحت چارچوب فوق امکان بررسی قواعد مختلف سیاست پولی تحت نظام‌های ارزی سه‌گانه به شرح زیر فراهم می‌آید:

زمانی که  $\theta_{\pi} \rightarrow \infty$  بانک مرکزی انحراف تورم از سطح هدف را در سیاست‌گذاری مد نظر قرار می‌دهد و چارچوب رژیم ارزی شناور حاکم است.  
زمانی که  $\theta_{\pi} \rightarrow 0$  بانک مرکزی رژیم نرخ ارز ثابت را بکار بسته است.  
و در حالت بینابین، بانک مرکزی رژیم نرخ ارز شناور مدیریت شده را در دستور کار دارد.

### ۱-۵-۳- ضریب فزاینده پولی

علاوه بر پایه پولی، ضریب فزاینده پولی ( $mm_t$ ) نیز در تعیین حجم نقدینگی ( $M_{2t}$ ) موثر است. طبق تعریف، رابطه بین ضریب فزاینده پولی و نقدینگی از طریق اتحاد رابطه (۴۱) تعیین می‌شود:

$$M_{2t} = mm_t \times MB_t \quad (41)$$

در این مطالعه فرض شده است که ضریب فزاینده پولی یک متغیر برون‌زا بوده و تحت تاثیر یک تکانه تصادفی است و از یک فرایند تصادفی (به صورت لگاریتم خطی شده) تبعیت می‌کند.

### ۳-۶- سیاست گذاری ارزی

تصریح قاعده سیاستی نرخ ارز که بر اساس آن بانک مرکزی نرخ ارز را مدیریت می کند را می توان به صورت رابطه (۴۲) نوشت:

$$\frac{\delta_t^{EX}}{\delta^{EX}} = \left( \frac{\delta_{t-1}^{EX}}{\delta^{EX}} \right)^{k_0} \left( \frac{\pi_t}{\pi_t^T} \right)^{k_1} \left( \frac{\frac{rer_t \times fr_t}{mb_t}}{\frac{rer \times rer}{mb}} \right)^{k_2} u_t^{\delta^{EX}} \quad (42)$$

که در آن  $\delta_t^{EX}$  رشد نرخ ارز اسمی،  $\pi_t^C$  نرخ تورم بر مبنای شاخص CPI،  $\pi_t^T$  نرخ تورم مورد هدف،  $\frac{rer_t \times fr_t}{mb_t}$  نسبت خالص ذخایر خارجی بانک مرکزی به پایه پولی و  $u_t^{\delta^{EX}}$  جمله اختلال است.

### ۳-۷- بقیه دنیا

بقیه دنیا به صورت برونزا در نظر گرفته می شود. یعنی، متغیرهای تورم خارجی و تولید خارجی به صورت برونزا در مدل لحاظ می شود. به تبعیت از مطالعه آدالفسون<sup>۱</sup> (۲۰۰۵) و جوستیانو و پرستون<sup>۲</sup> (۲۰۰۵)، بقیه دنیا به صورت بردار خودرگرسیون (VAR) مدل سازی می شود.

فرض می شود که متغیرهای خارجی به صورت بردار  $F_t^* = [\pi_t^*, y_t^*]$  بیان شود که در آن  $\pi_t^*$  نرخ تورم خارجی و به صورت  $\pi_t^* = \frac{P_t^*}{P_{t-1}^*}$  تعریف می شود جایی که  $P_t^*$  بیان گر شاخص قیمت مصرف کننده بقیه دنیا و  $y_t^*$  تولید ناخالص داخلی بقیه دنیا است. لذا می توان، رابطه متغیرهای خارجی را به صورت رابطه (۴۳) مدل سازی کرد:

$$F_t^* = A F_{t-1}^* + u_t^* \quad (43)$$

بردار  $u_t^*$  جزء اختلال سیستم معادلات بیان شده در رابطه (۴۳) است که از فرآیند رابطه (۴۴)

تبعیت می کند:

$$u_t^{\pi^*} \sim N(0, \sigma_{\pi^*}^2) \quad (44)$$

$$u_t^{y^*} \sim N(0, \sigma_{y^*}^2) \quad (45)$$

پارامترهای ماتریس A با استفاده از داده های بقیه دنیا برآورد و سپس وارد مدل DSGE

می شود.

<sup>1</sup>. Adolfson (2005)

<sup>2</sup>. Justiano and Preston (2005)

### ۳-۸- تعادل بازار

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

$$y_t^T = c_t + c_t^g + I_t^T + ex_t \left( \frac{P_t^E x_t + O_t}{P_t^E} \right) - \frac{P_t^{mc} c_t^m + P_t^{mc} I_t^m}{P_t^E} \quad (46)$$

که در آن  $I_t^T = I_t + I_t^g$  برابر با مجموع سرمایه‌گذاری خصوصی و سرمایه‌گذاری دولتی است، لذا:

$$y_t^T = c_t + c_t^g + I_t + I_t^g + \frac{ex_t (P_t^E x_t + O_t)}{P_t^E} - \frac{P_t^{mc} c_t^m + P_t^{mc} I_t^m}{P_t^E} \quad (47)$$

$$y_t^T = c_t + c_t^g + I_t + I_t^g + rer_t \times \gamma_t^{e*} \times x_t + rer_t \times O_t - \gamma_t^{mc} (c_t^m + I_t^m) \quad (48)$$

### ۴- نتایج تجربی مدل

#### ۴-۱- کالیبراسیون

کالیبراسیون یک تکنیک اقتصادسنجی است که از روش‌های تخمین<sup>۱</sup> متفاوت است. این رهیافت شامل یک سری مراحل است که در پی ارائه جواب‌های مقداری برای پارامترهای الگو است. در این بخش برای کالیبره کردن مدل، از داده‌های فصلی اقتصاد ایران در دوره زمانی ۱۴۰۱-۱۳۶۸ استفاده شده است. کل دوره به سه دوره تقسیم شده است. دوره اول (M1) مربوط به سال‌های ۱۳۶۸-۱۳۸۰ است که طی آن رژیم چندگانه نرخ ارز حاکم بوده و به دلیل وجود نرخ‌های متعدد مجاز و رسمی تا حدودی به رژیم ثابت نزدیک است. دوره دوم (M2) مربوط به سال‌های ۱۳۹۰-۱۳۸۱ است که رژیم ارزی کشور شناور مدیریت شده است و دوره سوم (M3) شامل سال‌های ۱۳۹۱-۱۴۰۱ است که هرچند مانند دوره اول رژیم چند نرخ ارز برقرار بوده است اما به دلیل نوسانات بیشتر نرخ ارز و تنوع کمتر نرخ‌ها در مقایسه با رژیم چند نرخ دوره اول از انعطاف بیشتری برخوردار است. تمامی داده‌ها پس از تعدیل فصلی و با استفاده از فیلتر هدریک پرسکات روندزدایی

<sup>۱</sup> تقریب‌های کوآدراتیک، تقریب با استفاده از گسسته سازی، تقریب‌های خطی سازی با لگاریتم، تقریب مرتبه دوم، پارامتری کردن انتظارات.

شده‌اند. پارامترهایی که بر اساس داده‌های اقتصاد ایران (به تفکیک سه دوره) قابل کالیبره کردن هستند در جدول (۱) خلاصه شده‌اند.

جدول ۱: پارامترهای کالیبره شده مدل بر اساس داده‌های اقتصاد ایران

| M3     | M2      | M1     | نماد پارامترها                            | تعریف پارامترها                                                 |
|--------|---------|--------|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| ۰/۵۱۰۸ | ۰/۵۰۷۰  | ۰/۴۵۷۷ | $\left(\frac{\bar{c}}{y}\right)$          | نسبت مصرف به تولید                                              |
| ۰/۲۱۷۸ | ۰/۳۶۵۶  | ۰/۲۸۸۸ | $\left(\frac{\bar{l}}{y}\right)$          | نسبت کل سرمایه‌گذاری (دولتی و غیر دولتی) به تولید               |
| ۰/۱۴۹۶ | ۰/۱۸۲۳  | ۰/۲۲۹۴ | $\left(\frac{\bar{c}^g}{y}\right)$        | نسبت مخارج مصرفی دولتی به تولید                                 |
| ۰/۰۹۱۶ | ۰/۱۶۰۱  | ۰/۲۱۷۵ | $\left(\frac{\bar{x}o_T}{y}\right)$       | نسبت صادرات نفتی به تولید                                       |
| ۰/۰۸۰۶ | ۰/۰۳۹۵  | ۰/۰۴۴۲ | $\left(\frac{\bar{x}no_T}{y}\right)$      | نسبت صادرات غیر نفتی به تولید                                   |
| ۰/۱۶۸۹ | ۰/۴۵۱۹  | ۰/۴۴۸۳ | $\left(\frac{\bar{m}_T}{y}\right)$        | نسبت کل واردات به تولید                                         |
| ۰/۷۵   | ۰/۷۲    | ۰/۷۴   | $\left(\frac{\bar{l}}{l_T}\right)$        | نسبت سرمایه‌گذاری خصوصی به کل سرمایه‌گذاری                      |
| ۰/۲۵   | ۰/۲۸    | ۰/۲۶   | $\left(\frac{\bar{l}^g}{l_T}\right)$      | نسبت سرمایه‌گذاری دولتی به کل سرمایه‌گذاری                      |
| ۰/۳۴۷۵ | ۰/۴۲۹۱  | ۱/۷۵۲۲ | $\left(\frac{\bar{o}}{fr}\right)$         | نسبت صادرات نفتی به خالص دارایی‌های خارجی بانک مرکزی            |
| ۰/۳۳۳۳ | ۰/۱۱۰۸  | ۰/۳۸۷۹ | $\left(\frac{\bar{p}e_{xx}}{fr}\right)$   | نسبت صادرات غیر نفتی به خالص دارایی‌های خارجی بانک مرکزی        |
| ۰/۶۶۹۵ | ۰/۴۳۴۰  | ۲/۰۱۴۴ | $\left(\frac{\bar{t}m}{fr}\right)$        | نسبت کل واردات به خالص دارایی‌های خارجی بانک مرکزی              |
| ۰/۰۰۱۸ | -۰/۰۰۲۱ | ۰/۳۲۲۹ | $\left(\frac{\bar{DC}^b}{\bar{D}}\right)$ | نسبت بدهی بانک‌ها به بانک مرکزی به کل سپرده‌های بانکی           |
| ۰/۳۳   | ۰/۸۴    | ۰/۹۴   | $\left(\frac{\bar{l}^f}{\bar{D}}\right)$  | نسبت مانده تسهیلات بانکی به بخش غیر دولتی به کل سپرده‌های بانکی |
| ۰/۸۴۱۰ | ۰/۷۳۴۱  | ۰/۷۳۸۴ | $\left(\frac{\bar{c}^g}{\bar{g}}\right)$  | نسبت مخارج جاری دولت به کل مخارج                                |
| ۰/۱۵۸۷ | ۰/۲۴۹۱  | ۰/۲۶۱۶ | $\left(\frac{\bar{l}^g}{\bar{g}}\right)$  | نسبت مخارج عمرانی به کل مخارج                                   |
| ۰/۰۶۴۳ | ۰/۰۵۲۳  | ۰      | $\left(\frac{\bar{f}^g}{\bar{g}}\right)$  | نسبت تملک دارایی‌های مالی دولت به کل مخارج                      |
| ۰/۴۶۳۸ | ۰/۵۷۰۷  | ۰/۵۲۸۸ | $\left(\frac{\bar{o}}{\bar{g}}\right)$    | سهم درآمدهای نفتی در بودجه دولت                                 |
| ۰/۲۴۸۴ | ۰/۳۱۱۷  | ۰/۳۱۴۱ | $\left(\frac{\bar{T}}{\bar{g}}\right)$    | سهم درآمدهای مالیاتی در بودجه دولت                              |
| ۰/۰۹۹۸ | ۰/۱۴۸۹  | ۰/۰۹۵۲ | $\left(\frac{\bar{OT}}{\bar{g}}\right)$   | نسبت سایر درآمدهای دولت به کل مخارج دولت                        |

|                                                    |                   |        |        |        |
|----------------------------------------------------|-------------------|--------|--------|--------|
| نسبت خالص بدهی بخش دولتی به پایه پولی              | $\frac{DC^g}{mb}$ | ۰/۷۹۵۸ | -۰/۰۸۶ | ۰/۰۱۲۵ |
| نسبت بدهی بانک‌ها به بانک مرکزی به پایه پولی       | $\frac{DC^b}{mb}$ | ۰/۲۲۷۳ | ۰/۳۹۷۲ | ۰/۴۰۵۰ |
| نسبت خالص دارایی‌های خارجی بانک مرکزی به پایه پولی | $\frac{fr}{mb}$   | ۰/۱۵۹۲ | ۱/۱۱۱  | ۰/۹۶۸۴ |
| نسبت اسکناس و مسکوک در گردش به پایه پولی           | $\frac{mc}{mb}$   | ۰/۲۷۸۹ | ۰/۲۶۷۹ | ۰/۱۷۳۱ |
| نسبت کل سپرده‌های بانکی به پایه پولی               | $\frac{D}{mb}$    | ۲/۴۶۴۷ | ۲/۴۶۴۷ | ۷/۰۶۲۸ |
| نسبت ارزش افزوده بخش نفتی به کل تولید              | $\frac{y^o}{y}$   | ۰/۲۳۶۸ | ۰/۲۳۹۸ | ۰/۰۹۱۵ |
| نرخ استهلاک                                        | $\delta$          | ۰/۰۰۹۹ | ۰/۰۰۹۹ | ۰/۰۱۱  |

مأخذ: یافته‌های پژوهش بر اساس داده‌های فصلی اقتصاد ایران طی دوره ۱۳۶۸-۱۴۰۱

ضرایب اهمیت سه متغیر تورم، تولید و نرخ ارز در تابع عکس‌العمل سیاست پولی با توجه به رژیم‌های ارزی مختلف متفاوت است. برای مثال در رژیم ارزی ثابت حساسیت سیاست‌گذار پولی به نرخ ارز بسیار زیاد است و شکاف تورم و تولید از ضرایب اهمیت کمتری برخوردارند. در حالی که در رژیم ارزی شناور سیاست‌گذار حساسیتی به نرخ ارز ندارد و حساسیت به شکاف تورم و تولید بیشتر است و در جدول (۲) ضرایب اهمیت شکاف تورم، تولید و نرخ ارز در تابع عکس‌العمل سیاست پولی با توجه به دوره‌های مختلف رژیم ارزی، بر اساس شرایط حاکم بر اقتصاد در دوره‌های مختلف محاسبه شده‌اند.

جدول ۲: پارامترهای سیاست پولی

| تعریف پارامترها                                    | نماد پارامترها | M1     | M2      | M3     |
|----------------------------------------------------|----------------|--------|---------|--------|
| ضریب اهمیت شکاف تورم در تابع عکس‌العمل سیاست پولی  | $\omega_{\pi}$ | -۱/۲   | -۱/۶۷۹۵ | -۱/۳   |
| ضریب اهمیت شکاف تولید در تابع عکس‌العمل سیاست پولی | $\omega_y$     | -۱/۵۲۶ | ۱/۷۶۱۱  | -۱/۵۲۶ |
| ضریب اهمیت نرخ ارز در تابع عکس‌العمل سیاست پولی    | $\omega_{rer}$ | ۱/۱    | ۰/۹۰۴۹  | ۱      |

مأخذ: یافته‌های پژوهش

برخی از پارامترها از مقادیر وضعیت پایدار متغیرها استخراج می‌شوند و لذا نیازی به برآورد آنان وجود ندارد. از جمله این پارامترها می‌توان به نرخ استهلاک سرمایه اشاره کرد. همچنین تعدادی از پارامترهای مدل مانند ضرایب معادلات خودرگرسیون با توسل به توصیه پلاسر<sup>۱</sup> چنان انتخاب

<sup>۱</sup>. Plosser (1989)

شده‌اند که حداکثر انطباق بین گشتاورهای پیش‌بینی‌شده‌ی مدل و گشتاورهای نمونه‌ی واقعی به‌دست آمده است. این پارامترها در جدول (۳) خلاصه شده‌اند:

جدول ۳: پارامترهای کالیبره شده مدل

| تعریف پارامترها                                         | نماد               | ماخذ                    | مقدار  |
|---------------------------------------------------------|--------------------|-------------------------|--------|
| نرخ ترجیحات زمانی مصرف‌کننده                            | $\beta$            | کاوند (۱۳۸۸)            | ۰/۹۷۶۶ |
| عکس کشش جانشینی بین دوره‌ای مصرف                        | $\sigma_c$         | توکلان (۱۳۹۱)           | ۱/۰۸۶۸ |
| عکس کشش مانده حقیقی پول                                 | $\sigma_m$         | داودی و زارع پور (۱۳۸۵) | ۱/۳۰۲۶ |
| کشش تابع هزینه تعدیل سرمایه‌گذاری                       | $\varphi$          | نتیجه تحقیق             | ۶/۷۳۵۵ |
| درجه شاخص‌بندی دستمزد اسمی                              | $\tau_w$           | نتیجه تحقیق             | ۰/۱۱   |
| درصد خانوارهایی که قادر به تعدیل دستمزد اسمی خود نیستند | $\theta_w$         | نتیجه تحقیق             | ۰/۱۱   |
| عکس کشش نیروی کار                                       | $\sigma_l$         | طاعی (۱۳۸۵)             | ۲/۷۹۹۳ |
| سهم هزینه ثابت در تولید                                 | $\phi$             | اسمتر و ووترز (۲۰۰۳)    | ۰/۲۹۵۱ |
| ضریب سرمایه خصوصی در تولید                              | $\alpha$           | شاهمرادی (۱۳۸۷)         | ۰/۴۲۴۹ |
| درجه پایداری عادات                                      | $h$                | منظور و دیگران (۱۳۹۲)   | ۰/۳    |
| درجه شاخص‌بندی قیمت                                     | $\tau_p$           | منظور و دیگران (۱۳۹۲)   | ۰/۵۴۰۳ |
| درصد بنگاه‌هایی که قادر به تعدیل قیمت خود نیستند        | $\theta_p$         | نتیجه تحقیق             | ۰/۵    |
| ضریب سرمایه دولتی در تابع تولید                         | $\kappa$           | کاوند (۱۳۸۸)            | ۰/۹۷۶۶ |
| کشش جانشینی بین کالاهای مصرفی داخلی و وارداتی           | $\eta_c$           | توکلان (۱۳۹۱)           | ۰/۰۸۶۸ |
| ضریب واردات نهاده‌ای و سرمایه‌ای در تابع تولید          | $\alpha_{im}$      | داودی و زارع پور (۱۳۸۵) | ۱/۳۰۲۶ |
| ضریب فرایند خودرگرسیون تکانه سرمایه‌گذاری دولت          | $\rho_{ig}$        | نتیجه تحقیق             | ۶/۷۳۵۵ |
| ضریب فرایند خودرگرسیون تکانه مخارج جاری دولت            | $\rho_{cg}$        | نتیجه تحقیق             | ۰/۹۴۰۳ |
| ضریب فرایند خودرگرسیون تکانه درآمدهای نفتی              | $\rho_o$           | نتیجه تحقیق             | ۰/۱۱   |
| ضریب فرایند خودرگرسیون تکانه رشد عرضه پولی              | $\rho_\theta$      | طاعی (۱۳۸۵)             | ۲/۷۹۹۳ |
| ضریب فرایند خودرگرسیون ضریب فراینده پولی                | $\rho_{mm}$        | اسمتر و ووترز (۲۰۰۳)    | ۰/۲۹۵۱ |
| ضریب فرایند خودرگرسیون رشد اسمی نرخ ارز                 | $\rho_{\delta EX}$ | شاهمرادی (۱۳۸۷)         | ۰/۴۲۴۹ |
| ضریب فرایند خودرگرسیون تکانه تورم هدف                   | $\rho_\pi$         | نتیجه تحقیق             | ۰/۷۹۲۴ |
| ضریب فرایند خودرگرسیون عرضه نیروی کار                   | $\rho_l$           | نتیجه تحقیق             | ۰/۸۴۷  |
| ضریب فرایند خودرگرسیون تکانه سرمایه‌گذاری               | $\rho_i$           | نتیجه تحقیق             | ۰/۴۵   |
| ضریب فرایند خودرگرسیون مارک-آپ دستمزد                   | $\rho_w$           | اسمتر و ووترز (۲۰۰۳)    | ۰/۸۶۴۵ |
| ضریب فرایند خودرگرسیون تقاضای پول                       | $\rho_m$           | نتیجه تحقیق             | ۰/۵۰۵۸ |
| ضریب فرایند خودرگرسیون تکانه تکنولوژی                   | $\rho_a$           | نتیجه تحقیق             | ۰/۷۵۶۶ |
| ضریب فرایند خودرگرسیون مارک-آپ قیمت                     | $\rho_p$           | اسمتر و ووترز (۲۰۰۳)    | ۰/۵۲۳۳ |
| ضریب فرایند خودرگرسیون تکانه ترجیحات مصرف‌کننده         | $\rho_\beta$       | نتیجه تحقیق             | ۰/۶۵۶۴ |
| ضریب فرایند خودرگرسیون هزینه نهایی واردات               | $\rho_{mc}$        | نتیجه تحقیق             | ۰/۷۳۱۴ |

|        |             |              |                                       |
|--------|-------------|--------------|---------------------------------------|
| ۰/۶۵۶۴ | نتیجه تحقیق | $\rho_{trf}$ | ضریب فرایند خودرگرسیون نرخ اسمی تعرفه |
|--------|-------------|--------------|---------------------------------------|

## ۱-۴- سنجش اعتبار مدل

به منظور ارزیابی الگو، توابع عکس‌العمل آنی متغیرها، برای مشاهده تاثیر شوک بر متغیر مورد نظر بررسی می‌شوند. مدل ارایه شده در این مقاله با استفاده از برنامه داینر<sup>۱</sup> در محیط نرم‌افزار متلب کدنویسی و اجرا شده است. در ادامه به تحلیل نتایج ارایه شده توسط برنامه داینر که شامل خلاصه‌ای از گشتاورهای متغیرها و توابع عکس‌العمل آنی متغیرهای کلان اقتصاد است؛ پرداخته خواهد شد.

## ۲-۴- بررسی گشتاورها

با استفاده از پارامترهای برآورد شده و نسبت های محاسبه شده می‌توان اقدام به شبیه‌سازی سری زمانی متغیرها در مدل کرد که هر چه گشتاورهای این سری‌های شبیه‌سازی شده با گشتاورهای سری‌های زمانی متناظر در دنیای واقعی بیشتر به هم نزدیک باشد، نشان از موفقیت مدل ارایه شده در شبیه‌سازی دنیای واقعی دارد.

گشتاورهای مورد توجه اغلب عبارتند از انحراف معیار متغیرهای اصلی نظیر، تورم، تولید، مصرف و اشتغال که معیاری برای نوسانات در یک اقتصاد است. نسبت انحراف معیار متغیرهای مورد توجه به انحراف معیار متغیری همچون تولید که مبنا قرار گرفته است، نوسانات نسبی را بیان می‌کند. ضریب همبستگی بین سری‌های زمانی برخی از متغیرها هم حرکتی بین متغیرها را نشان می‌دهد.

در جدول (۴) نتایج حاصل از مقایسه گشتاورهای مربوط به تورم، مصرف، اشتغال و تولید (که از جمله متغیرهای مهم مدل هستند و نوسانات آنها بیان‌گر نوسانات و ادوار تجاری یک کشور است) نشان داده شده است که بیان‌گر موفقیت نسبی مدل در شبیه‌سازی دنیای واقعی است.

**جدول ۴: مقایسه گشتاورهای حاصل از مدل با گشتاورهای داده‌های دنیای واقعی**

<sup>۱</sup>. برنامه‌ای است که به منظور حل و شبیه‌سازی مدل‌های تعادل عمومی تصادفی پایدار در فضای نرم افزار MATLAB طراحی شده است.

| نوسانات نسبی (نسبت انحراف معیار متغیر به انحراف معیار تولید) |                                    | نوسانات (انحراف معیار)   |                                    |                          |
|--------------------------------------------------------------|------------------------------------|--------------------------|------------------------------------|--------------------------|
| متغیرها                                                      | مقدار مشاهده شده در داده‌های واقعی | مقدار کالیبره شده در مدل | مقدار مشاهده شده در داده‌های واقعی | مقدار کالیبره شده در مدل |
| تورم                                                         | ۰/۰۵                               | ۰/۰۳                     | ۱/۲۶                               | ۰/۶                      |
| مصرف                                                         | ۰/۰۳۶۷                             | ۰/۲۴۳                    | ۰/۹۷                               | ۴/۸۶                     |
| اشتغال                                                       | ۰/۰۹۴۷                             | ۰/۰۰۱                    | ۲/۵۴                               | ۰/۱۲                     |
| تولید                                                        | ۰/۰۳۷۲                             | ۰/۰۵                     | ۱                                  | ۱                        |

\* نمونه مورد بررسی حاوی داده‌های فصلی از سال ۱۳۹۰ تا ۱۴۰۱ است.

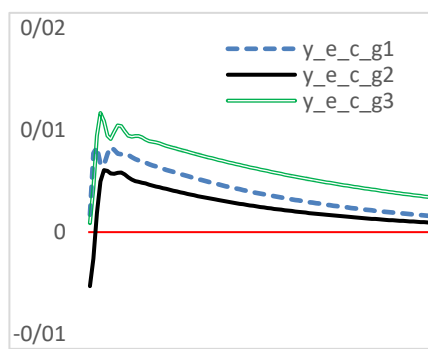
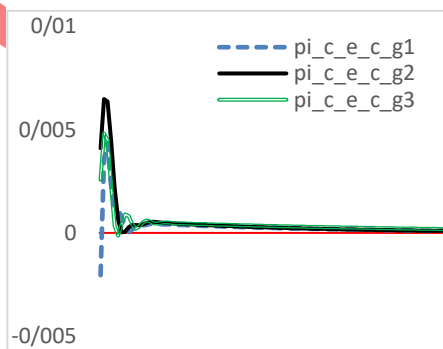
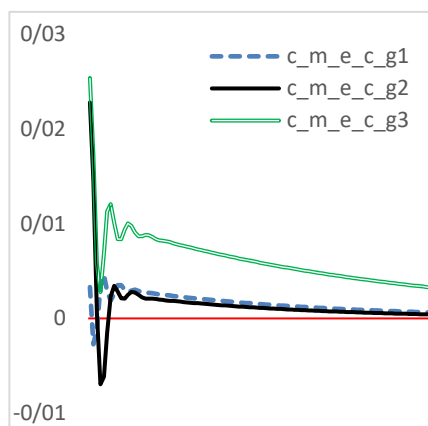
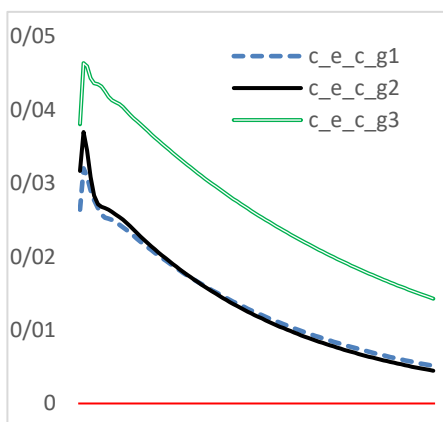
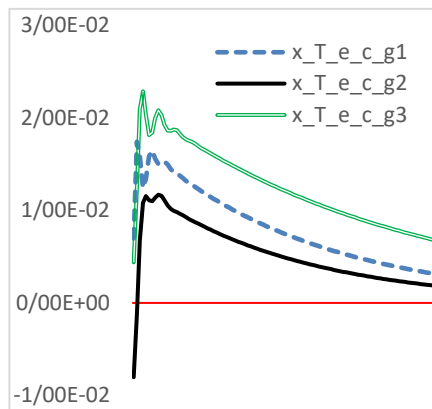
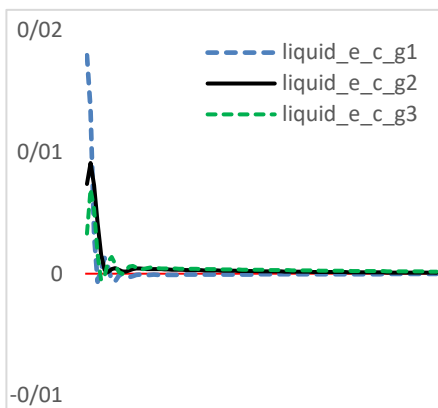
برای روندزدایی متغیرها از روش فیلتر هدریک پرسکات با احتساب  $\lambda = 677$  استفاده شده است.

### ۳-۴- بررسی توابع عکس العمل آنی

در این بخش اثر تکانه‌های مختلف شامل سیاست مالی (شوگ مخارج جاری دولت)، سیاست‌های پولی (شوگ نقدینگی)، شوگ نرخ ارز و تحریم‌های خارجی در رژیم‌های ارزی مختلف بررسی و مقایسه می‌شوند.

#### ۳-۴-۱- مقایسه اثر شوگ مخارج جاری دولت در رژیم‌های ارزی مختلف در ایران

به منظور بررسی اثر شوگ مخارج جاری دولت بر متغیرهای اقتصادی، یک شوگ به میزان یک انحراف معیار (۵ درصد) به بودجه جاری دولت وارد می‌شود. اثرات شوگ مخارج دولت بر برخی متغیرهای اقتصادی در نمودار (۲) نشان داده شده است.



## نمودار ۲: مقایسه اثر شوک مخارج جاری دولت بر متغیرهای اقتصادی در رژیم‌های مختلف ارزی ایران

منبع: یافته‌های پژوهش

به منظور بررسی اثر شوک مخارج جاری دولت بر متغیرهای اقتصادی، یک شوک به میزان یک انحراف معیار (۵ درصد) به بودجه جاری دولت وارد می‌شود. همان‌گونه که از مکانیزم انتقال اثر این شوک انتظار می‌رود، افزایش رشد مخارج جاری دولت منجر به افزایش رشد پایه پولی<sup>۱</sup> می‌شود و رشد نقدینگی را در هر سه دوره به همراه دارد. البته اثر سیاست انبساطی مالی بر نقدینگی در دوره اول (رژیم چند نرخ ارز و نزدیک به رژیم ارزی ثابت) بیشتر است. زیرا با افزایش مخارج جاری دولت، کسری بودجه در رژیم ارزی ثابت افزایش بیشتری را تجربه می‌کند. رشد نقدینگی در دوره دوم و سوم رژیم ارزی منجر به افزایش تورم می‌شود. زیرا مخارج جاری دولت به عنوان یکی از اجزای مهم تقاضای کل بوده که با فرض ثابت بودن سایر عوامل، باعث افزایش سطح عمومی قیمت‌ها می‌شود. این در حالی است که در دوره اول که رژیم ارزی به رژیم ثابت نزدیک است، به دلیل کنترل بازار مصرف از طریق سیاست‌های قیمت‌گذاری، افزایش مخارج دولت منجر به افزایش قیمت‌ها نشده است.

افزایش مخارج جاری دولت تولید را در دوره‌ای که رژیم چند نرخ ارز بر کشور حاکم بوده افزایش داده است. لازم به ذکر است افزایش مخارج دولت در دوره اول که به رژیم ثابت نزدیک‌تر است میزان تولید را به میزان بیشتری افزایش داده است که این امر موید نتیجه مطالعه فلمینگ مبنی بر اثرگذاری بیشتر سیاست مالی در رژیم ارزی ثابت است.

وقوع یک شوک مثبت در مخارج جاری دولت، به طور مستقیم باعث افزایش تقاضای کل می‌شود و به طور غیر مستقیم مصرف بخش خصوصی را نیز افزایش می‌دهد. افزایش مخارج دولت منجر به افزایش قدرت خرید در جامعه می‌شود و افزایش قدرت خرید جامعه افزایش تقاضا برای کالاها و خدمات را به دنبال خواهد داشت.

<sup>۱</sup>. در کل نتایج این مطالعه، افزایش / کاهش به معنای تغییر مثبت / منفی از سطح تعادل است.

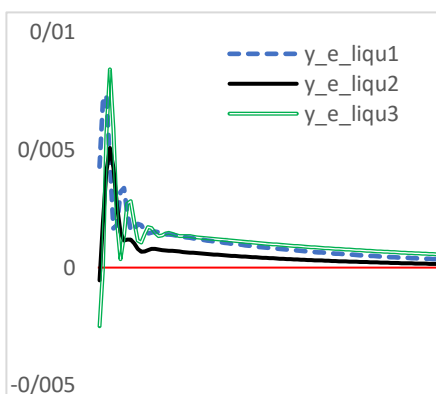
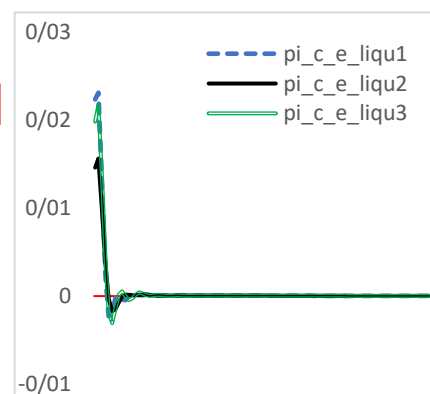
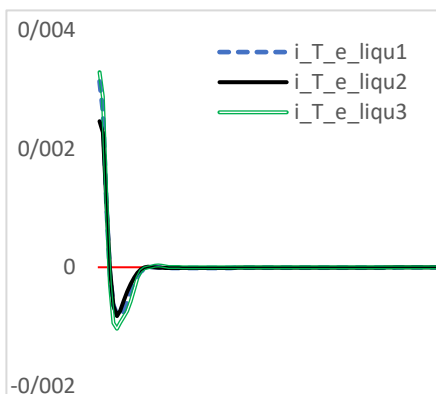
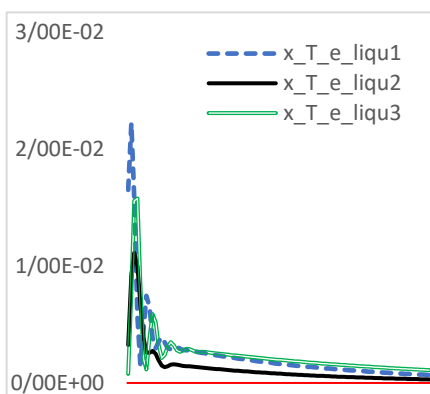
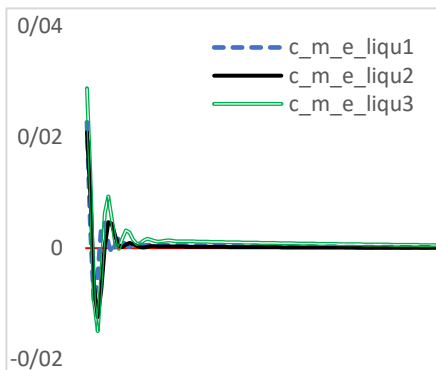
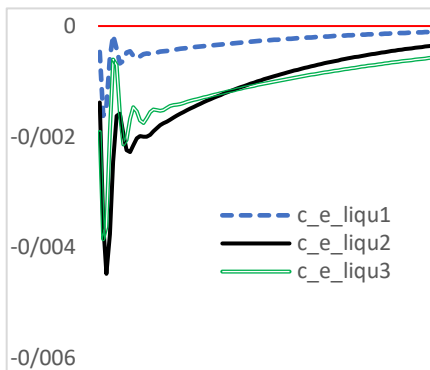
## ۲-۳-۴- مقایسه اثر شوک پولی در رژیم‌های ارزی مختلف در ایران

به منظور بررسی اثر شوک پولی بر متغیرهای اقتصادی، یک شوک به میزان یک انحراف

معیار (۵ درصد) به پایه پولی وارد می‌شود. اثرات این شوک بر متغیرهای اقتصادی در نمودار (۳)

نشان داده شده است.

نسخه اصلاح شده  
۱۴۰۲/۰۵/۰۵



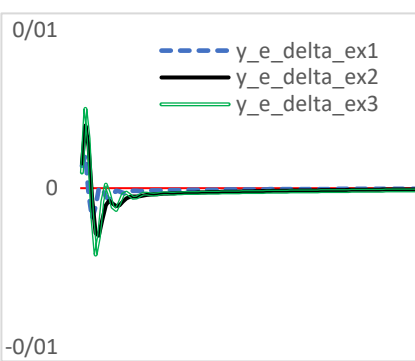
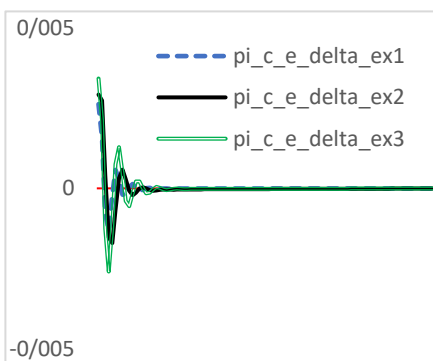
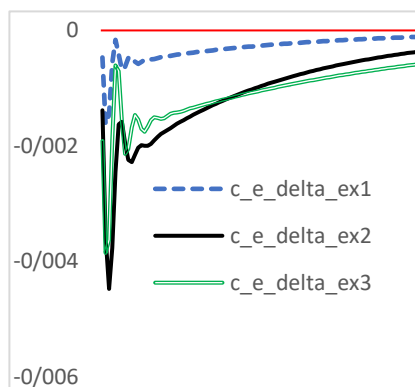
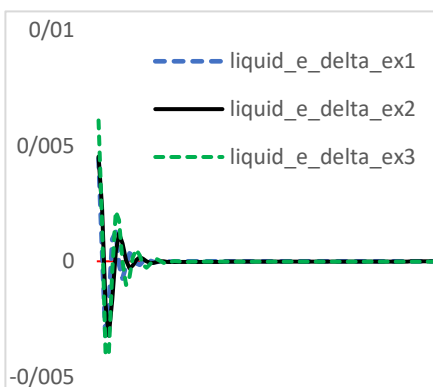
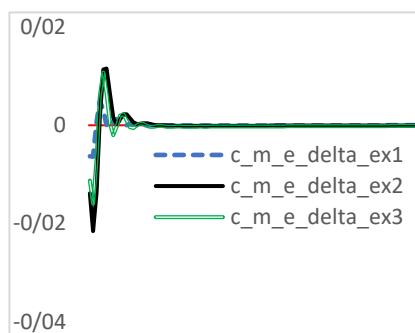
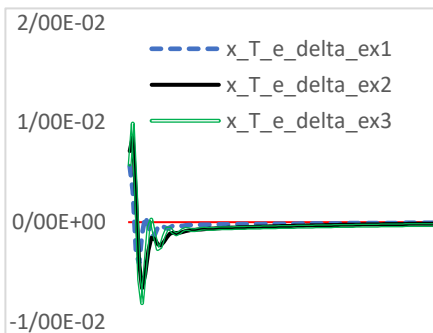
نمودار ۳: مقایسه اثر شوک پولی بر متغیرهای اقتصادی در رژیم‌های مختلف ارزی ایران

با تغییر یک انحراف معیار (۵٪) در رشد اسمی پایه پولی، تولید در دوره اول افزایش و دوره‌های دوم و سوم کاهش می‌یابد. در این دوره‌ها در واقع بخشی از نقدینگی جدید ایجاد شده که به شکل سپرده‌های جدیدی در بانک‌ها نگهداری می‌شود؛ به صورت اعتبارات بانکی به فعالیت‌های تولیدی اختصاص داده می‌شود و از آنجا که اعتبارات بانکی به عنوان عامل تسهیل‌کننده برای خرید نهاده است، موجب می‌شود ارزش افزوده بخشی از فعالیت‌ها تحت تاثیر قرار گرفته و منجر به افزایش تولید شود، ولی بخش زیادی از نقدینگی ایجاد شده به سمت فعالیت‌های غیر مولد سوق پیدا می‌کند و صرفاً منجر به افزایش تورم می‌شود.

سیاست پولی انبساطی در هر سه دوره منجر به افزایش تورم شده است. همچنین تکانه پولی رشد نرخ ارز اسمی را در هر سه دوره افزایش می‌دهد زیرا بخشی از نقدینگی ایجاد شده از طریق تقاضا برای واردات و احتمالاً سفته‌بازی به بازار ارز هدایت شده و از طریق تقاضا برای ارز در این بازار، نرخ ارز را تحت تاثیر قرار می‌دهد.

### ۳-۳-۴- مقایسه اثر شوک نرخ ارز در رژیم‌های ارزی مختلف در ایران

به منظور بررسی اثرات شوک نرخ ارز بر متغیرهای اقتصادی یک شوک به میزان یک انحراف معیار (۵ درصد) به رشد اسمی نرخ ارز وارد می‌شود. اثرات وارد شدن شوک نرخ ارز بر متغیرهای اقتصادی در نمودار (۴) نشان داده شده است.



نمودار ۴: مقایسه اثر شوک نرخ ارز بر متغیرهای اقتصادی در رژیم‌های مختلف ارزی ایران

منبع: یافته‌های پژوهش

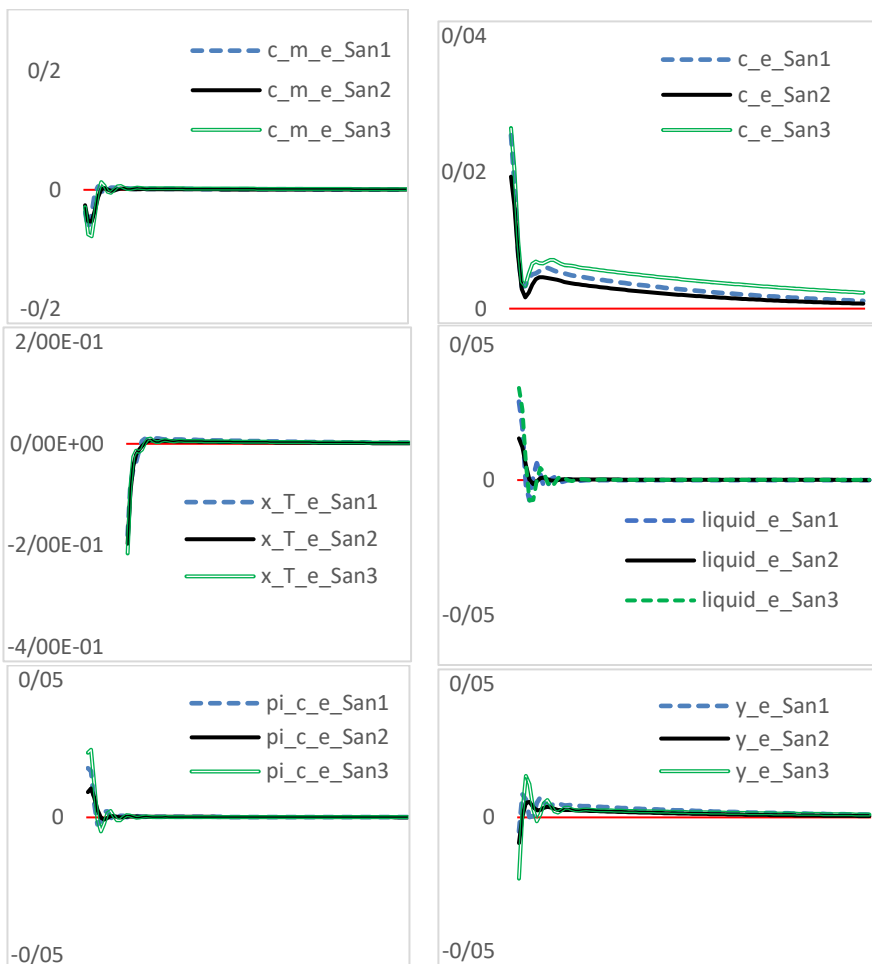
در اثر وارد شدن شوک رشد اسمی نرخ ارز به اندازه یک انحراف معیار (۵ درصد) واردات کالاهای مصرفی در هر سه دوره کاهش می‌یابد. این در حالی است که میزان کاهش واردات کالاهای مصرفی در رژیم ارزی شناور مدیریت شده بیشتر از رژیم چند نرخي ارز است.

در رژیم ارزی شناور مدیریت شده شوک ارزی در مقایسه با رژیم چند نرخي با شدت بیشتری بر میزان واردات کالاهای مصرفی اثر می‌گذارد و منجر به کاهش بیشتر آن خواهد شد که دلیل آن این است که در رژیم ارزی شناور مدیریت شده بانک مرکزی درصدد ثبات نرخ ارز نیست و به نرخ ارز اجازه داده می‌شود تا آزادانه‌تر تنظیم شود، از این رو اثر شوک ارزی به میزان بیشتری در قیمت کالاهای مصرفی وارداتی منعکس می‌شود و بدین ترتیب تقاضا برای کالاهای مصرفی وارداتی به میزان بیشتری کاهش می‌یابد. در حالی که در رژیم چند نرخي ارزی، مقامات پولی با هدف کنترل تورم و حمایت از اقشار ضعیف و آسیب‌پذیر، واردات کالاهای اساسی و مصرفی را با نرخ‌های ارز پایین‌تری تامین می‌نمایند و اثر شوک ارزی کمتر به قیمت کالاها منتقل خواهد شد و به تبع اثر کمتری بر تغییر واردات کالاهای مصرفی خواهد داشت.

اثر شوک نرخ رشد اسمی ارز بر تورم در هر سه رژیم ارزی مثبت بوده است و تورم در دوره اول (رژیم چند نرخي ارز نزدیک به رژیم ثابت) در مقایسه با دو دوره دیگر کمتر است که دلیل آن این است که در این دوره مقام پولی با مداخله در بازار ارز مانع اثرگذاری تغییرات نرخ ارز بر قیمت‌ها شده است.

در اثر وارد شدن شوک رشد اسمی نرخ ارز، صادرات در هر سه دوره با افزایش مواجه شده است و تولید نیز در هر سه دوره افزایش یافته است.

**۴-۳-۴- مقایسه اثر شوک تحریم‌های خارجی در رژیم‌های ارزی مختلف در ایران**  
اثرات وارد شدن شوک تحریم بر متغیرهای اقتصادی در نمودار (۵) نشان داده شده است.



نمودار ۵: مقایسه اثر شوک تحریم‌های خارجی بر متغیرهای اقتصادی در رژیم‌های مختلف ارزی ایران

منبع: یافته‌های پژوهشی

وقوع تحریم‌ها از طریق افزایش هزینه مبادله و کاهش درآمدهای نفتی اثر منفی بر اقتصاد می‌گذارد. اثر وارد شدن شوک تحریم‌های خارجی به اندازه یک انحراف معیار (۵ درصد)، در نمودار (۵) نشان داده شده است. با توجه به اینکه تحریم‌ها منجر به کاهش درآمدهای ناشی از فروش نفت دولت می‌شود، دولت به منظور تأمین منابع مالی مورد نیاز با کسری مواجه خواهد شد که این امر فشار به پایه پولی را افزایش خواهد داد. در این شرایط نقدینگی نیز افزایش پیدا می‌کند و در پی

آن تورم نیز افزایش خواهد یافت. همان گونه که نمودارها نشان می دهد در اثر وارد شدن شوک تحریم، نقدینگی و تورم در هر سه دوره افزایش یافته است. در اثر وارد شدن شوک تحریم و افزایش نرخ ارز و هزینه های مبادله، قیمت کالاهای وارداتی افزایش یافته و منجر به کاهش مصرف کالاهای وارداتی خواهد شد. این در حالی است که به دلیل افزایش مصرف کالاهای داخلی مصرف کل افزایش می یابد.

علاوه بر این شوک تحریم از طریق کاهش صادرات نفتی، منجر به کاهش صادرات و تولید می شود که کاهش تولید در هر سه دوره رژیم ارزی رخ می دهد.

#### ۴-۴- تابع زیان رفاهی

در این بخش به منظور بررسی و مقایسه اثر شوک سیاست مالی و پولی، تابع زیان رفاهی تعریف می شود تا بتوان بر اساس آن اثر هر شوک را ارزیابی کرد. این تابع، معیاری برای اندازه گیری میزان ثبات در اقتصاد است. تابع زیان رفاهی تابعی از مقادیر میزان انحراف تورم، و تولید از مقدار تعادلی آن ها در وضعیت پایدار است که به صورت رابطه زیر بیان می شود:

$$L = \lambda_1 var(\pi_t) + \lambda_2 var(y_t) \quad (49)$$

مقایسه نتایج از محاسبه تابع زیان رفاهی در رژیم های مختلف ارزی در جدول (۵) خلاصه شده است:

جدول ۵: مقایسه زیان رفاهی ناشی از شوک های سیاست مالی و پولی در رژیم های مختلف ارزی ایران

| نوع شوک    | رژیم ارزی              | واریانس |         | زیان رفاهی |
|------------|------------------------|---------|---------|------------|
|            |                        | تورم    | تولید   |            |
| سیاست مالی | چند نرخی (نزدیک ثابت)  | ۰/۰۰۰۲۵ | ۰/۰۱    | ۰/۰۰۰۵     |
|            | شناور مدیریت شده       | ۰/۰۰۰۰۶ | ۰/۰۰۰۰۴ | ۰/۰۰۰۰۲    |
|            | چند نرخی (نزدیک شناور) | ۰/۰۰۰۳۳ | ۰/۰۰۰۲۲ | ۰/۰۰۰۰۱    |
| سیاست پولی | چند نرخی (نزدیک ثابت)  | ۰/۰۰۰۰۶ | ۰/۰۰۰۰۱ | ۰/۰۰۰۰۳۶   |
|            | شناور مدیریت شده       | ۰/۰۰۰۰۲ | ۰/۰۰۰۰۴ | ۰/۰۰۰۰۱    |
|            | چند نرخی (نزدیک شناور) | ۰/۰۰۰۰۵ | ۰/۰۰۰۰۱ | ۰/۰۰۰۰۳۳   |

مأخذ: نتایج پژوهش

بر اساس نتایج جدول (۵) مشاهده می‌شود که با اجرای سیاست مالی (شوگ مخارج جاری دولت)، رژیم شناور مدیریت شده کمترین زیان رفاهی را ایجاد خواهد کرد و رژیم چند نرخي دوره سوم بیشترین زیان رفاهی را به همراه دارد. همچنین اجرای سیاست پولی (شوگ نقدینگی) در دوره دوم که رژیم ارزی کشور شناور مدیریت شده بود، کمترین زیان رفاهی را ایجاد نموده است.

## ۵- جمع‌بندی و نتیجه‌گیری

این مقاله به مقایسه اثر شوک‌های مالی و پولی در رژیم‌های ارزی تجربه شده در اقتصاد ایران پرداخته است. در این مقاله با اتکا به مطالعات داخلی و خارجی و گسترش آن‌ها برای اقتصاد نفتی باز، یک مدل تعادل عمومی پویای تصادفی (DSGE) برای اقتصاد ایران طراحی شد. سپس با بهینه‌یابی و استخراج معادلات اصلی و لگاریتم خطی کردن این معادلات، مقادیر پارامترها بر اساس مطالعات مختلف و رژیم‌های ارزی تجربه شده در سه دوره مختلف (دوره اول ۱۳۸۰-۱۳۶۸) رژیم چند نرخي نزدیک به رژیم ثابت، دوره دوم (۱۳۹۰-۱۳۸۱) رژیم شناور مدیریت شده و دوره سوم (۱۳۹۱-۱۴۰۱) رژیم چند نرخي مشابه شناور برآورد و از طریق کالیبره برای شبیه‌سازی در مدل استفاده شد. در مرحله بعد نتایج توابع واکنش آنی متغیرهای منتخب نظیر رشد و تورم در پی سیاست مالی و پولی و شوک نرخ رشد اسمی ارز و تحریم‌های بین‌المللی مورد تحلیل و بررسی قرار گرفت. نتایج استخراج شده از تفسیر نمودارهای واکنش آنی نشان می‌دهد اثر سیاست مالی انبساطی بر تولید در رژیم‌های چند نرخي مثبت و در رژیم شناور مدیریت شده منفی است. همچنین اثر مثبت شوگ مخارج دولت بر تورم در رژیم چند نرخي دوره اول بیشتر از دوره سوم است. که این نتیجه موید نتایج مطالعات ماندل-فلمنینگ مبنی بر اثرگذاری بیشتر سیاست‌های مالی در رژیم ارزی ثابت است. زیرا با اجرای سیاست مالی تحت رژیم ارزی ثابت، به منظور جلوگیری از تقویت ارزش پول ملی، سیاست پولی نیز باید انبساطی شود و اثرات اولیه انبساط مالی بر مخارج تقویت می‌شود. نتایج ناشی از اتخاذ سیاست پولی نشان داد که اثر این سیاست بر تولید در رژیم ارزی ثابت مثبت و در دوره دوم و سوم که رژیم ارزی به ترتیب شناور مدیریت شده و چند نرخي (نزدیک به شناور) می‌باشد، منفی است. این نتایج نشان می‌دهد که افزایش نقدینگی طی سال‌های اخیر بیشتر جذب فعالیت‌های غیر مولد شده و سیاست پولی اثرگذاری واقعی نداشته به عبارتی منجر به رشد

تولید نشده است. این در حالی است که سیاست پولی در هر سه دوره با افزایش تورم همراه بوده است. همچنین نتایج مطالعه نشان می‌دهد رژیم ارزی شناور مدیریت شده در مواجهه با شوک سیاست پولی و مالی کمترین زیان رفاهی را ایجاد خواهد نمود. شایان ذکر است اگرچه ایران از جمله کشورهایی است که رژیم نرخ ارز خود را در قوانین برنامه توسعه، شناور مدیریت شده اعلام کرده است، با این حال روند امکان اجرای این رژیم ارزی جز در دوره محدودی امکان‌پذیر نبوده است. لذا با توجه به الزام قانونی مقام پولی به اجرای رژیم ارزی شناور مدیریت شده پیشنهاد می‌شود پیش‌نیازهای این رژیم ارزی شامل هدف‌گذاری تورم، استقلال بانک مرکزی و رعایت دامنه نوسان نرخ ارز به منظور عملکرد مناسب‌تر آن مد نظر قرار گیرد.

## پیوست (۱) معادلات خطی مدل

معادله اولر مصرف

$$\hat{c}_t = \frac{h}{1+h} \hat{c}_{t-1} + \frac{1}{1+h} E \hat{c}_{t+1} - \frac{1-h}{\sigma_c(1+h)} [\hat{r}_t^d - \hat{\pi}_{t+1}^c] + \hat{\varepsilon}_t^\beta$$

معادله تقاضای پول

$$\sigma_m \cdot \hat{m}_t^c = \sigma_c [\hat{c}_t - h \hat{c}_{t-1}] - \frac{1}{\bar{r}^d} \hat{r}_t^d + \hat{\varepsilon}_t^M$$

معادله سرمایه گذاری

$$\hat{i}_t = \frac{1}{1+\beta} \hat{i}_{t-1} + \frac{\beta}{1+\beta} E \hat{i}_{t+1} + \frac{1}{\phi(1+\beta)} \hat{q}_t + \hat{\varepsilon}_t^I$$

معادله تقاضای نیروی کار

$$\hat{l}_t = -\hat{w}_t + \hat{R}_t^k + \hat{k}_{t-1}$$

هزینه نهایی تولید داخلی

$$\hat{m}c_t = -\hat{a}_t + \xi \hat{r}_t^l + (1-\alpha)(1-\xi) \hat{w}_t + \alpha(1-\xi) \times \hat{R}_t^k - \kappa \hat{k}_{t-1}^G$$

منحنی فلیپس داخلی

$$\hat{\pi}_t^d = \frac{\beta}{1+\beta \tau_p} E \hat{\pi}_{t+1}^d + \frac{\tau_p}{1+\beta \tau_p} \hat{\pi}_{t-1}^d + \frac{1}{1+\beta \tau_p} \cdot \frac{(1-\beta \theta_p)(1-\theta_p)}{\theta_p} \hat{m}c_t + \hat{\lambda}_t^p$$

منحنی فلیپس واردات

$$\hat{\pi}_t^{m_c} = \frac{\beta}{1+\beta \tau_{m_c}} E \hat{\pi}_{t+1}^{m_c} + \frac{\tau_{m_c}}{1+\beta \tau_{m_c}} \hat{\pi}_{t-1}^{m_c} + \frac{1}{1+\beta \tau_{m_c}} \cdot \frac{(1-\beta \theta_{m_c})(1-\theta_{m_c})}{\theta_{m_c}} \hat{m}c_t^{m_c} + \hat{\lambda}_t^{m_c}$$

تابع تولید غیر نفتی

$$\frac{1}{1+\phi} \hat{y}_t^{no} = \hat{a}_t + \xi \hat{c}r_t + (1-\xi) \{ \alpha \hat{k}_{t-1} + (1-\alpha) \hat{l}_t \} + \kappa \hat{k}_{t-1}^G + \eta^{im} \hat{l}_t^m$$

تابع عکس العمل سیاست پولی

$$\hat{\theta}_t^{m_2} = \rho_\theta \hat{\theta}_{t-1}^{m_2} + \omega_\pi (\hat{\pi}_t^f - \hat{\pi}_t^T) + \omega_y \hat{y}_t + \omega_{rer} \hat{r}er_t + \varepsilon_t^\theta$$

$$\hat{\pi}_t^T = \rho_\pi \hat{\pi}_{t-1}^T + u_t^{\pi^T}, u_t^{\pi^T} \sim N(0, \sigma_{\pi^T}^2)$$

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

توابع عکس العمل سیاست ارزی

$$\hat{\delta}_t^{EX} = k_0 \hat{\delta}_{t-1}^{EX} + k_1 (\hat{\pi}_t^f - \hat{\pi}_t^T) + k_2 (\hat{r}er_t + \hat{f}r_t - \hat{m}b_t) + \varepsilon_t^{\delta EX}$$

$$\varepsilon_t^{\delta EX} = \rho_{\delta EX} \varepsilon_{t-1}^{\delta EX} + u_t^{\delta EX}$$

تسویه بازار

$$\hat{y}_t^T = \frac{\hat{c}}{\hat{y}_t^T} \hat{c}_t + \frac{\hat{c}^g}{\hat{y}_t^T} \hat{c}_t^g + \frac{\hat{i} + \hat{i}^g}{\hat{y}_t^T} (\hat{i}_t + \hat{i}_t^g) + \frac{\hat{r} \hat{e} \hat{r} \times \hat{o}}{\hat{y}_t^T} (\hat{r} \hat{e} \hat{r}_t + \hat{o}_t) + \frac{\hat{r} \hat{e} \hat{r} \times \hat{x}}{\hat{y}_t^T} (\hat{r} \hat{e} \hat{r}_t + \hat{x}_t^T) \\ - \frac{\hat{y}^{mc}(\hat{i}^m + \hat{c}^m)}{\hat{y}_t^T} \times (\hat{y}_t^{mc} + \hat{c}_t^m + \hat{i}_t^m)$$

مستند

مستند

## References

1. Abbasi, F., Pedram, M., & Taqipour, A. (2020). Modeling the Currency Market Pressure in the Monetary Policy of the Iranian Economy with the Stochastic Dynamic General Equilibrium Approach. *Journal of Economic Research and Policies*, **28**(96) 163-218. (In Persian)
2. Adolfson, M., Lasen, S., Lind, J., & Villani, M. (2007). Bayesian Estimation of an Open Economy Dsge Model with Incomplete Pass-through, *Journal of International Economics*, **72**(2), 481-511.  
<https://doi.org/10.2139/ssrn.938699>
3. Al-Abri, A. (2014). Optimal Exchange Rate Policy for a Small Oil-Exporting Country: A Dynamic General Equilibrium Perspective, *Economic Modeling*, **36**(3), 88-98.  
<https://doi.org/10.2139/ssrn.976605>
4. Atefi Mansh, R. (2014). The Extent of Pegged Currency Regimes in the World, Examining its Benefits and Harms with an Emphasis on Oil Exporting Countries, *Financial and Economic Policy Quarterly*, **2**(5), 21-40. (In Persian)
5. Atefi Mansh, R. (2015). Exchange Rate Regimes in the Member Countries of the Organization of Islamic Cooperation, *Financial and Economic Policy Quarterly*, **3**(10), 5-32. (In Persian)
6. Bahrami, J., & Qarayeshi, N. (2011). Analysis of Monetary Policy in Iran's Economy with the Dynamic Stochastic General Equilibrium Approach, *Economic Modeling*, **32**(1), 1-22. (In Persian)
7. Batini, N., Gabriel, V., Levine, P., & Pearlman, J. (2010). A Floating Versus Managed Exchange Rate Regime in a DSGE Model of India, *Journal of Monetary Economics*, **54**(3), 728-752.  
<https://doi.org/10.1093/oxfordhb/9780199734580.013.0029>
8. Berger, W. (2006). The Choice between Fixed and Flexible Exchange Rates: Which is Best for a Small Open Economy?, *Journal of Policy Modeling, Elsevier*, **28**(4), 371-385.  
<https://doi.org/10.1016/j.euroecorev.2009.03.005>
9. Badinger, H. (2009). Globalization, the Output–Inflation Tradeoff and Inflation, *European Economic Review*, **53**(2), 888–907.  
<https://doi.org/10.1016/j.euroecorev.2009.03.005>
10. Bleanery, M., & Manuel, F. (2007). Exchange Rate Regimes in Developing Countries. *The B.E Journal Macroeconomic*, **12**(7), 7-25.  
<https://doi.org/10.2202/1935-1690.1546>

11. Brito, R., & Bystedt, B. (2010). Inflation Targeting in Emerging Economies: Panel Evidence, *Journal of Development Economics*, **91**(3), 198–210.
12. Brooks, S. P., & Gelman, A. (1998). General Methods for Monitoring Convergence of Iterative Simulations, *Journal of Computational and Graphical Statistics*, **7**(4), 434-455.  
<https://doi.org/10.2307/1390675>
13. Calderón, C., & Schmidt Hebbel, K. (2008). Choosing an Exchange Rate Regime, Central Bank of Chile, *Working Papers*, **494**.  
<https://www.bcentral.cl/eng/stdpub/studies/workingpaper>
14. Cevik, S., & Miryugin, F. (2023). Its Never Different: Fiscal Policy Shocks And Inflation, International Monetary Fund, *Working Paper* 98.  
<https://doi.org/10.5089/9798400242878.001>
15. Cevik, S., & Zhu, T. (2020). Trinity Strikes Back: Monetary Independence and Inflation In The Caribbean, *Journal of International Development*, **37**, 375-380.  
<https://doi.org/10.2139/ssrn.3482280>
16. Christiano, L. J., Eichenbaum, M., & Evans, C. L. (2005). Nominal Rigidities and the Dynamic Effect of a Shock to Monetary Policy. *Journal of Political Economy*, **113**, 1-45.
17. Davis, S., & Fujiwara, I. (2015). Pegging the Exchange Rate to Gain Monetary Policy Credibility. Globalization and Monetary Policy Institute. *Working Paper*, **224**.  
<https://doi.org/10.2139/ssrn.2643950>
18. De Gravwe, P., & Gunthter, S. (2008). Exchange Rate Stability, Inflation and Growth in South-Eastern and Central Europe. *Review of Development Economics*, **12**(3), 530- 549.  
<https://doi.org/10.1111/j.1467-9361.2008.00470.x>
19. Devereux, M. B., & Engel, C. (2002). Exchange Rate Pass-Through, Exchange Rate Volatility, and Exchange Rate Disconnect. *Journal of Monetary Economics*, **10**(3), 913-940.  
<https://doi.org/10.3386/w8858>
20. Devereux, M., Lan, Ph., & Xu, J. (2005). Exchange Rates and Monetary Policy in Emerging Market. *Economies the Economic Journal*, **116**(511), 478-506.  
<https://doi.org/10.2139/ssrn.739024>
21. Devereux, M. B., & Yetman, J. (2005). Price Adjustment and Exchange Rate Pass-Through. Mimeo, *SSRN Electronic Journal*.  
<https://doi.org/10.2139/ssrn.779846>

22. Dornbusch, R. (2001). Fewer Monies, Better Monies, *Working Paper* 8324. <https://doi.org/10.3386/w8324>
23. Dornbusch, R. (1980). Open Economy Macroeconomics, *Working Paper* 2375. <https://doi.org/10.3386/w2372>
24. Fakieh, R. (2013). Inflation and Exchange Rate Policies in Saudi Arabia, *World Population Policies*, United Nations, 446-447. <https://doi.org/10.18356/119ed494-en>
25. Friedman, M. (1953). The Case for Flexible Exchange Rates, *Further Essays in Monetary Economics*, Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203482155-17>
26. Fleming, J. M. (1962). Domestic Financial Policies under Fixed and Flexible Exchange Rates, *IMF Staff Papers*, 3. <https://doi.org/10.2307/3866091>
27. Frankel, J., Fajnzylber, E., Schmukler, S. L., & Servén, L., (2001). Verifying Exchange Rate Regimes. *Journal of Development Economics*, 66(10): 351–86. <https://doi.org/10.1596/1813-9450-2397>
28. Gali, J., & Monacelli, T. (2005). Optimal Monetary and Fiscal Policy in a Currency Union, National Bureau of Economic Research. <https://doi.org/10.3386/w11815>
29. Gali, J. (2007). *Monetary Policy, Inflation and the Business Cycle: An Introduction to the New Keynesian Framework*, National Bureau of Economic Research (2007) <https://doi.org/10.3386/w8767>
30. Gruben, W., & McLeod, D. (2002). Capital Account Liberalization and Inflation. *Economic Letters*, 77(2), 221–225 [https://doi.org/10.1016/s0165-1765\(02\)00137-4](https://doi.org/10.1016/s0165-1765(02)00137-4)
31. Gurkaynak, R., Kisacikoglu, B., & Seek, I. S. (2022). Exchange Rate Inflation Under Weak Monetary Policy: Turkey Verifies Theory, *SSRN Electronic Journal*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.4110158>
32. Hausmann, R., Panizza, U., & Stein, E.H. (2000). Why Do Countries Float the Way They Float?, *Working Paper*, 418. <https://doi.org/10.18235/0010778>
33. Krugman, P., Obstfeld, M., & Melitz, M.J. (2010). *International Economics: Theory and Policy*, Pearson University, Addison Wesley 9th Edition.

34. Ghosh, A.R., Gulde, A.M., & Wolf, H. (2002). Exchange Rate Regimes: Choices and Consequences, London, MIT Press Direct. <http://dx.doi.org/10.7551/mitpress/2898.001.0001>
35. Kydland, F. E. & Prescott, V. (1982). Time to Build and Aggregate Fluctuations, *Econometrica*, **50**(6), 1345-1370. <https://doi.org/10.2307/1913386>
36. Mahmoudzadeh, M., & Sadeghi, S. (2016). Choosing the Optimal Currency System for Iran's Economy, DSGE Approach. *Economic Research*, **52**(1), 132-162. (In Persian)
37. Manzoor, D., & Taqipour, A. (2015). Formulation of a Dynamic Stochastic General Equilibrium (DSGE) Model for a Small Open Oil Exporting Economy; Subject of Study: Iran. *Economic Research and Policy Quarterly*, **23**(75), 44-7. (In Persian)
38. Mundell, R. A. (1963). Capital Mobility and Stabilization Policy under Fixed and Flexible Exchange Rates, *Canadian J of Economics and Political Science*, **29**(4): 475-485. <https://doi.org/10.2307/139336>
39. Naveed Jamil, R., Adnan, M., Abdul, M., & Zeeshan, M. (2023). Cross-culture -culture Study the Macro Variables and Its Impact on Exchange Rate Regims, *Future Business Journal*, Springer, **9**(1), 1-15. <https://doi.org/10.1186/s43093-023-00189-1>
40. Nurkse, R. (1945). International Currency Experience: Lessons of the Inter-war Period, *International Affairs*, Oxford University Press **21**(3), 398-3999. <https://doi.org/10.2307/3018825>
41. Obstfeld, M., & Roggoff, K. (1996). Foundations of International Macroeconomics. *Southern Economic Journal*, **64**(1), 337-350. <https://doi.org/10.2307/1061063>
42. Obstfeld, M., Shambaugh, J.C., & Taylor, A. M. (2005). The Trilemma in History: Tradeoffs among Exchange Rates, Monetary Policies, and Capital Mobility. *The Review of Economics and Statistics*, **87**(3), 423 - 440. <https://doi.org/10.1162/0034653054638300>
43. Rajaei, H. A., Jalali Esfandabadi, A. & Zayendehroodi, M. (2021). Examining the Impact of Exchange Rate Fluctuations on the Output Gap and Inflation in the Iranian Economy Using a Dynamic Stochastic General Equilibrium (DSGE) Model. *published in the Economic Strategy Research Quarterly*, **9**(35), 263-292. (In Persian)

44. Samarina, A., Terpstra, M., & De Haan, J. (2014). Inflation Targeting and Inflation Performance: A Comparative Analysis. *Applied Economics*, **46**(10), 41–56.  
<https://doi.org/10.1080/00036846.2013.829205>
45. Shambaugh, J. (2004). The Effects of Fixed Exchange Rates on Monetary Policy. *Quarterly Journal of Economics*, **119**, 301–352.
46. Smets, F., & Wouters, R. (2003). Monetary Policy in an Estimated Stochastic Dynamic General Equilibrium Model of the Euro Area. *Journal of the European Economic Association*, **1**, 1123–1175.
47. Solvi Tabar, Sh., & Jelali Nayini, A. (2014). Evaluation of Different Currency Regimes in a Small Open Economy. *Planning and Budget*, **12**(2), 3-23. (In Persian)
48. Setser, B. (2007). *The Case for Exchange Rate Flexibility in Oil-exporting Economies*, Policy Brief, Peterson Institute for International Economics, PB07-8.
49. Tavakolian, H., & Afzali Abarghooye, V. (2016). Comparing Macroeconomic Performance and Different Exchange Rate Regimes using a DSGE Approach. *Journal of Economic Research*, **16**(61), 81-125. (In Persian)
50. Valogo, M., Kwabena, D.E., Yusif, H., & Baidoo, S. T. (2023). Effect of Exchange Rate on Inflation in the Inflation Target Framework: Is the Threshold Level Relevant?. *Research in Globalization*, **6**(21), 100-119.  
<https://doi.org/10.1016/j.resglo.2023.100119>
51. Wang, Y., Wang, Xin., Zhang, Z., Cui, Z., & Zhang, Y. (2023). Role of Fiscal and Monetary Policies for Economic Recovery in China. *Economic Analysis and Policy*, **17**(21), 51-63.  
<https://doi.org/10.1016/j.eap.2022.10.011>
52. Yagci, F. (2001). Choice of Exchange Rate Regimes for Developing Countries, Africa Region *Working Paper*, 16.
53. Zhang, Z., & Wang, S. (2022). Do Actions Speak Louder Than Words? Assessing the Effects of Inflation Targeting Track Records on Macroeconomic Performance, *IMF Working Paper*, 22/227.  
<https://doi.org/10.5089/9798400224287.001>

سید الفیاض