# سیاست‌گذاری پولی تحت سلطهٔ مالی و تورم هدف ضمنی در قالب یک مدل تعادل عمومی پویای تصادفی برای اقتصاد ایران

اکبر کمیجانی[1]  حسین توکلیان[2]

تاریخ دریافت: ۱۳۹۱/۰۶/۱۳  تاریخ پذیرش: ۱۳۹۱/۰۸/۲۲

**چکیده**

سیاست‌گذاری پولی در اقتصاد ایران به نحوی است که بیشتر جنبهٔ صلاحدیدی دارد و مبتنی‌بر قاعده یا هدف‌گذاری خاصی نیست. با این‌حال آنچه مسلم است، آن است که همیشه در برنامه‌های توسعهٔ پنج‌ساله، به‌غیر از برنامهٔ پنجم، هدفی برای تورم و رشد اقتصادی تعیین شده است. اما پرسش این است که آیا اهداف تعیین‌شده در برنامه‌ها را سیاست‌گذاران اقتصادی رعایت کرده‌اند یا خیر. در این مطالعه با استفاده از مدل تعدیل‌شدهٔ کینزی جدید برای اقتصاد ایران و با استفاده از رویکرد تعادل عمومی پویای تصادفی (DSGE) سعی شده تا به نحوهٔ‌سیاست‌گذاری پولی در فضای سلطهٔ شدید مالی و هدف‌گذاری ضمنی تورم اقتصاد ایران پرداخته شود. نتایج نشان می‌دهد که سیاست‌گذاران پولی در بیشتر دوره‌ها، هدف‌گذاری صورت‌گرفته در برنامه‌های توسعه را رعایت نکرده‌اند. تابع عکس‌العمل سیاست پولی نیز بیشتر قادر به توضیح‌دادن سیاست پولی در دههٔ ۱۳۸۰ شمسی است. نتیجهٔ دیگر مدل آن است که فاصلهٔ بین زمان تصویب پروژه‌های سرمایه‌گذاری دولت تا زمان اتمام پروژه‌ها، تأثیر معناداری بر روی تولید و مصرف دارد.

**واژگان کلیدی:** تورم هدف ضمنی، سیاست‌گذاری پولی، سلطهٔ مالی.

**JEL:** E50, E52, E63.

## ۱ . مقدمه

در دهه‌های ۷۰و ۸۰ و اوایل ۹۰ میلادی، اکثر تحلیل‌های سیاست پولی، فرض چسبندگی اسمی را با ساختاری ساده استفاده می‌کرد که مقدار پول را به مخارج کل مرتبط می‌ساخت. این رابطه معمولاً مستقیم و برگرفته از نظریهٔ مقداری پول بود که در آن تقاضای اسمی برابر با عرضهٔ اسمی پول و اغلب همراه با اختلالی تصادفی است یا ازطریق مدل سنتی IS-LM بود. این روش در دامنهٔ وسیعی از موضوعات سیاست

۱.استاد دانشکدهٔ اقتصاد دانشگاه تهران، Email:komijani@ut.ac.ir

۲. دانشجوی دکتری اقتصاد پولی و مالی دانشکدهٔ اقتصاد دانشگاه تهران،Email:tavakoliyanh@ut.ac.ir

[ Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29 ]

[ DOR: 20.1001.1.22286454.1391.2.8.7.6 ]

فصلنامه تحقیقات مدل‌سازی اقتصادی

پولی، خود را مفید نشان داد. اخیراً توجه به این سمت جلب شده که ساختار مدل با رفتار اساسی کارگزاران اقتصادی بهینه‌ساز سازگار باشد. رویکرد استاندارد امروز براساس چارچوب تعادل عمومی پویای تصادفی[1] (DSGE) همراه با اَشکالی از چسبندگی دستمزد اسمی یا قیمت است. انعطاف‌پذیری این مدل‌ها در واردکردن فروض و واقعیات مختلف اقتصادی باعث شده است که امروزه، عمدهٔ تحلیل‌های سیاست‌گذاری پولی و مالی در قالب این مدل‌ها صورت گیرد.

در این مطالعه سعی می‌شود تا سیاست‌گذاری پولی در اقتصاد ایران در قالب یک مدل کینزی جدید تعدیل‌شده تا حد ممکن مدل‌سازی شود. تعدیل‌های صورت‌گرفته باید به‌نحوی باشد که تا حد ممکن واقعیات اقتصاد ایران را نشان دهد. ازجمله مهم‌ترین واقعیت‌های اقتصاد ایران که باید مدنظر قرار گیرد می‌توان به نقش مهم دولت در اقتصاد که بر تمامی بخش‌های اقتصادی سایه گسترده است، به‌خصوص به این چند مورد اشاره کرد: سلطهٔ مالی دولت در سیاست‌گذاری پولی و نحوهٔ تخصیص بودجهٔ دولت به مخارج جاری و عمرانی، نحوهٔ سیاست‌گذاری پولی، نقش نفت در اقتصاد و کانال تأثیرگذاری آن بر سیاست‌گذاری پولی. در مدل‌های کینزی جدید، تعادل عمومی، زمانی حاصل می‌شود که تابع عکس‌العمل برای رفتار سیاست‌گذاری پولی بانک مرکزی به مدل اضافه شود. تابع عکس‌العملی که معمولاً در این مدل‌ها استفاده می‌شود، قاعدهٔ تیلور (۱۹۹۳) است. مدل معرفی‌شده در این مطالعه، درعین‌حال که سعی می‌کند تا به ساده‌ترین شکل ممکن، مسائل اشاره‌شده درخصوص اقتصاد ایران را درنظر گیرد، بیشتر بر تابع عکس‌العمل سیاست‌گذاری پولی بانک مرکزی تأکید می‌کند.

از اوایل دههٔ ۹۰ میلادی، ادبیات اقتصادی مربوط به تحلیل تابع عکس‌العمل بانک مرکزی سرعت گرفته است. قاعدهٔ تیلور معروف‌ترین تصریح این تابع عکس‌العمل در ادبیات است. براساس این قاعده، مقام پولی نسبت‌به انحراف تولید و تورم از مقادیر هدف خود و ازطریق تغییر در نرخ بهرهٔ اسمی، به‌عنوان نوعی ابزار سیاستی، عکس‌العمل نشان می‌دهد. با توجه به اینکه در ایران قاعدهٔ تیلور اجرا نمی‌شود و درواقع بانک مرکزی عمدتاً به‌دنبال کنترل نرخ رشد حجم پول است، ما در این مطالعه به پیروی از توکلیان (۱۳۹۱)، به‌جای قاعدهٔ تیلور از قاعده‌ای استفاده می‌کنیم که براساس آن، نرخ رشد حجم پول تعیین می‌شود. توکلیان در مطالعهٔ خود، برای بررسی منحنی فیلیپس کینزی جدید در قالب یک مدل تعادل عمومی پویای تصادفی، از قاعده‌ایی همانند قاعدهٔ تیلور استفاده می‌کند که در آن دو عامل در تعیین نرخ رشد حجم پول اهمیت دارند. این دو عامل عبارت است از: انحراف تورم از یک تورم هدف یا مقدار تورم در وضعیت پایدار و دیگری شکاف تولید که گاهی به‌صورت انحراف تولید از روند بلندمدت آن و گاهی به‌صورت انحراف

1. Dynamic Stochastic General Equilibrium

[ Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29 ]
[ DOR: 20.1001.1.22286454.1391.2.8.7.6 ]

تولید از مقدار تولید در وضعیت انعطاف‌پذیری کامل تعریف می‌شود. اما نکتهٔدرخور توجه این است که در اقتصاد ایران، از قاعدهٔ خاصی در سیاست‌گذاری پولی استفاده نمی‌شود. بنابراین لحاظ‌کردن تابع عکس‌العملی، همانند قاعدهٔ تیلور برای اقتصاد ایران فرض درستی نیست. بااین‌حال ازآنجاکه استفاده از یک مدل کینزی جدید منوط به معرفی تابع عکس‌العمل سیاست‌گذاری پولی بانک مرکزی است، باید سعی کرد تا تابعی معرفی کرد که رفتار صلاحدیدی بانک مرکزی در سیاست‌گذاری را نشان دهد.

آنچه در این مطالعه دربارهٔ تابع عکس‌العمل بانک مرکزی بدان توجه می‌شود، متغیر شکاف تورم از تورم هدف است. بانک مرکزی ایران هیچ‌گونه هدف‌گذاری صریحی درخصوص تورم یا نرخ رشد اقتصادی مطرح نمی‌سازد؛ چراکه اصل اساسی در سیاست هدف‌گذاری، چه هدف‌گذاری تورم و چه هدف‌گذاری هر متغیر اقتصادی دیگر، اصل «اعلان»[1] است. براساس این اصل، سیاست‌گذار مقدار صریح متغیر مورد هدف خود را به جامعه اعلام می‌کند تا براساس آن کارگزاران اقتصادی انتظارات خود را شکل دهند (وودفورد،[2] ۲۰۰۴). وودفورد (۲۰۰۴) اشاره می‌کند: «یکی از مهم‌ترین مزایای التزام به یک قاعدهٔسیاست‌گذاری که به‌نحو بهینه انتخاب شده، این است که فهم مردم را از سیاست‌گذاری تسهیل می‌کند. برای مردم مهم است که فعالیت بانک مرکزی را تا حد امکان درک کنند؛ زیرا نه‌تنها اصل دموکراتیک‌بودن نهاد حفظ خواهد شد، بلکه سیاست پولی نیز کاراتر می‌شود؛ هرچند با توجه به استقلال در مدیریت وظایف بانک مرکزی، مشروعیت دموکراتیک، دلیل بسیار خوبی برای آن است. بنابراین نه‌تنها انتظارات درخصوص سیاست‌گذاری اهمیت دارد، بلکه تحت شرایط فعلی، موارد دیگر اهمیت کمتری دارند.

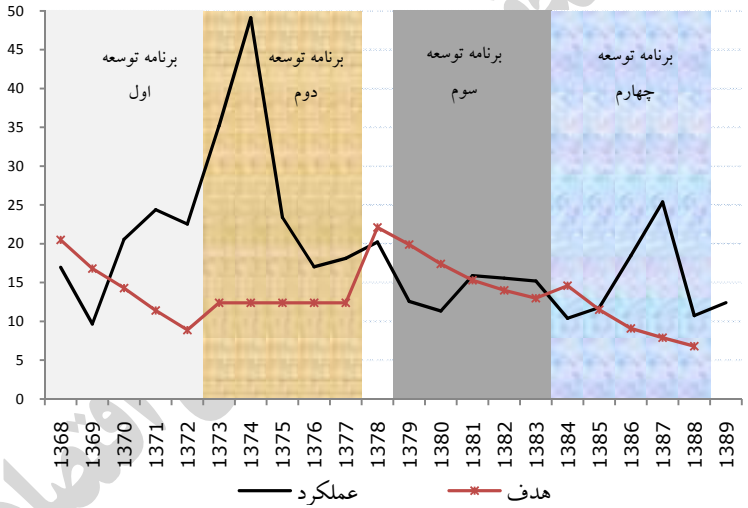
چرا برای یک بانک مرکزی مطلوب است که خود را به یک هدف صریح به‌عنوان هدف سیاست‌گذاری متعهد کند؟ تعهد به یک هدف صریح با رفتار متعارف بانکداری مرکزی که براساس آن، عاقلانه این است که تا حد ممکن کمتر دربارهٔ عملکرد آتی صحبت شود، متناقض است. بدین علت که بانکداری مرکزی کار پیچیده‌ای است، این حساسیت وجود دارد که هرگونه هدف صریح یا قاعدهٔسیاست‌گذاری، مانع اجرای کامل واکنش بانک مرکزی به نفع جامعه در زمان وقوع وضعیت پیش‌بینی‌نشده می‌شود. به‌علاوه حتی اگر بتوان فرمولی را توسعه داد که به‌خوبی آنچه یک بانک مرکزیِ کارا باید انجام دهد، توضیح دهد، اعلام عمومی آن تنها پیش‌بینی صورت‌گرفته توسط مردم و سیاست‌مداران را ارائه خواهد داد که در دست متخصصان قرار می‌گیرد. بنابراین بهترین رویکرد،

1. Announcement
2. Woodford

[ Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29 ]
[ DOR: 20.1001.1.22286454.1391.2.8.7.6 ]

محول‌کردن کار به بهترین افراد ممکن، اعطای صلاحدید کامل به آنان و تا حد ممکن الزام هرچه کمتر پاسخ‌گویی آنان دربارهٔ روش به‌کار گرفته‌شدهٔ خود به مردم است.

اما در کنار پیچیده‌بودن بانکداری مرکزی، استدلال اشاره‌شده در بالا، نکتهٔ اساسی دربارهٔ نوع مشکلی که بانک مرکزی وظیفهٔ حل آن را به‌عهده دارد، کنار می‌گذارد. بانکداری مرکزی مانند رانندگی تانکر حامل نفت یا حتی هدایت فضاپیما نیست که مسیری مشخص را طی می‌کند. این مسیر به عوامل در حال تغییر بستگی دارد؛ اما به انتظارات خود وسیلهٔ نقلیه دربارهٔ مقصد آن بستگی ندارد. بدین سبب که تصمیم‌گیران اصلی در اقتصاد آینده‌نگر هستند، بانک مرکزی ازطریق تأثیر خود بر انتظارات نیز می‌تواند تأثیرگذار باشد. درنتیجه دلیل خوبی برای بانک مرکزی وجود دارد که خود را به یک رویکرد سیستماتیک برای سیاست‌گذاری متعهد کند. این امر نه‌تنها چارچوبی صریح برای تصمیم‌گیری داخل بانک مرکزی ارائه می‌دهد، بلکه برای توضیح تصمیمات بانک مرکزی به مردم نیز استفاده می‌شود.»

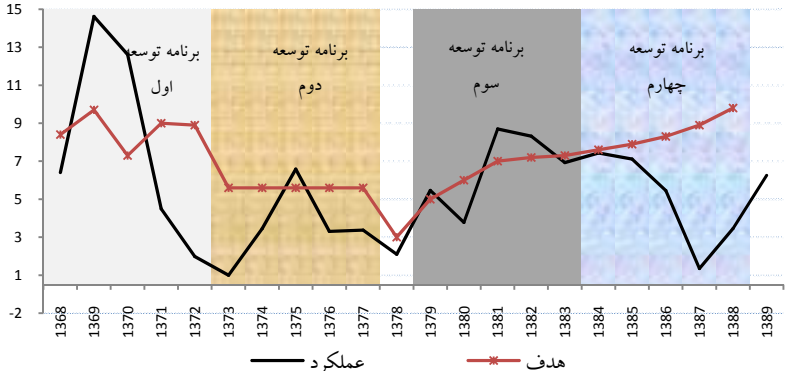



**نمودار ۱. تورم هدف و عملکرد آن در طول برنامه‌های توسعه**

منبع:متن قانون برنامه‌های توسعهٔ اول تا پنجم.

در برنامه‌های توسعهٔ پنج‌سالهٔ اقتصاد ایران، برای تورم و رشد اقتصادی اهداف ازپیش تعیین‌شده‌ای درنظر گرفته می‌شود. نمودار ۱ هدف تورمی در طول برنامه‌های توسعه و نحوهٔ عملکرد تورم در طول این برنامه‌ها را نشان می‌دهد. براساس این نمودار، مشخص است که به‌غیر از برنامهٔ توسعهٔ سوم که عملکرد تا حدودی نزدیک به هدف بوده، در سایر برنامه‌ها شاهدیم شکاف معنادار بین تورم هدف و عملکرد به‌وجود آمده است.

[ Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29 ]
[ DOR: 20.1001.1.22286454.1391.2.8.7.6 ]




**نمودار ۲. نرخ رشد اقتصادی هدف و عملکرد آن در طول برنامه‌های توسعه**

منبع:متن قانون برنامه‌های توسعهٔ اول تا پنجم.

هدف نرخ رشد اقتصادی و نحوهٔ عملکرد در طول برنامه‌ها نیز در نمودار ۲ نشان داده شده است. بر این اساس نیز مشاهده می‌شود که به‌غیر از برنامهٔ توسعهٔ سوم، اختلاف معناداری بین نرخ رشد هدف و عملکرد برنامه‌ها وجود دارد.

بااین‌حال التزام نداشتن بانک مرکزی به سیاست هدف‌گذاری به شکل مطرح‌شده در بالا و نبود فضای اقتصادی لازم درجهت اجرای چنین سیاستی، باعث شده است که هیچ‌گونه هدف‌گذاری صریحی درخصوص تورم یا رشد اقتصادی مطرح نشود. اما آنچه مسلم است آنکه سیاست‌گذاران پولی همیشه در پس ذهن خود، هدفی برای تورم درنظر دارند که به آن حساس بوده‌اند و با مشاهدهٔ انحراف تورم اتفاق افتاده از این هدف ضمنی، به شکل کاهش یا افزایش نرخ رشد پایهٔ پولی عکس‌العمل نشان می‌دهند. بنابراین می‌توان این تورم هدف ضمنی را به‌صورت متغیری مشاهده‌ناپذیر در تابع عکس‌العمل نرخ رشد حجم پول وارد کرد و به این نحو بر انعطاف‌پذیری آن درجهت نشان‌دادن واقعیات اقتصاد ایران افزود.

در کنار بحث سیاست‌گذاری پولی و درجهت تعدیل هرچه بیشتر مدل کینزی جدید به‌سمت اقتصاد ایران، نقش دولت نیز با تغییرات چشمگیری در مدل وارد می‌شود. برای این منظور مخارج جاری دولت، به‌عنوان نوعی کالای عمومی مدنظر قرار می‌گیرد که برای مصرف‌کننده ایجاد مطلوبیت می‌کند؛ به‌نحوی که فرض می‌شود ترکیبی از مصرف خصوصی و مصرف عمومی در تابع مطلوبیت مصرف‌کننده وارد می‌شود. همچنین فرض می‌شود که مخارج عمرانی دولت به تولید بنگاه‌ها کمک کرده است؛ بنابراین به‌صورت سرمایه‌افزا[1] در تابع تولید بنگاه‌ها وارد می‌شود. بااین‌حال همیشه بحث بر زمان‌بر بودن

1. Capital Augmented

[ Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29 ]
[ DOR: 20.1001.1.22286454.1391.2.8.7.6 ]

سرمایه‌گذاری‌های دولتی مطرح بوده است. اینکه سرمایه‌گذاری دولتی از لحظهٔ تصویب تا لحظهٔ بهره‌برداری معمولاً به زمانی بسیار طولانی‌تر از سرمایه‌گذاری خصوصی نیاز دارد، خود می‌تواند بر تولید کل تأثیر بگذارد. بنابراین با توجه به اینکه معمولاً در اقتصاد ایران، پروژه‌های عمرانی دولت بسیار زمان‌بر است و ساختار اقتصاد کاملاً تحت‌تأثیر این پروژه‌ها قرار می‌گیرد، این موضوع نیز سعی شده تا حد ممکن و براساس مطالعهٔ لیپر و دیگران[1] (۲۰۱۰) در مدل لحاظ شود.

چارچوب کلی مطالعه به این ترتیب خواهد بود: بخش اول به مطالعات انجام‌شده در ایران می‌پردازد. بخش دوم مدل را ارائه می‌دهد. بخش دوم، لگاریتم-خطی‌سازی مدل و برآورد شاخص‌های آن خواهد بود. ارزیابی تجربی، تأثیر سیاست پولی، تأثیر زمان لازم برای اتمام پروژه‌های عمرانی دولت بر اقتصاد و استخراج تورم هدف و میزان توضیح‌دهندگی دنیای واقعی توسط مدل، موضوع بخش سوم خواهد بود. درنهایت بخش چهارم به نتیجه‌گیری خواهد پرداخت.

## ۲. پیشینه تحقیق

دربارهٔ اقتصاد ایران، مطالعات زیادی در زمینهٔ نحوهٔ‌سیاست‌گذاری پولی انجام نشده است. خلیلی عراقی و دیگران (۱۳۸۸) بااستفاده از روش‌های کنترل بهینه، قاعدهٔ سیاست بهینهٔ‌پولی را برای اقتصاد ایران استخراج می‌کنند که در آن فرض شده است سیاست‌گذار از نرخ بهره به عنوان ابزار سیاستی استفاده می‌کند. برای این منظور، نوعی مدل دینامیک تصادفی شامل انتظارات عقلایی برای اقتصاد کشور، ارائه شده و شاخص‌های آن با توجه به مقادیر ضرایب به‌دست‌آمده درمطالعات قبلی تنظیم می‌شود. نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که رفتار بهینهٔ سیاست‌گذار این است که نرخ بهره را در پاسخ به نوسان مثبت در تورم، تولید، حجم پول، افزایش داده و در پاسخ به شوک تکنولوژی کاهش دهد. همچنین لازم است سیاست‌گذار در برابر افزایش حجم پول به‌صورت تهاجمی واکنش نشان دهد. بااین‌حال پرسشی که دربارهٔ این مطالعه مطرح می‌شود، این است که آیا در اقتصاد ایران نرخ سود بانکی به‌عنوان ابزار سیاست پولی عمل می‌کند؟

درگاهی و شربت‌اوغلی (۱۳۸۹) با درنظرگرفتن نرخ رشد نقدینگی به‌عنوان ابزار سیاست‌گذاری بانک مرکزی و برآورد رابطهٔ بین نرخ رشد نقدینگی وتورم و رشد اقتصادی، با استفاده از روش کنترل بهینه، به قاعدهٔ سیاست‌گذاری بهینهٔ بانک مرکزی دست می‌یابند. بااین‌حال ضرایب برآوردی برای تورم و رشد اقتصادی در این قاعده هر دو مثبت‌اند که با مفهوم ابزاربودن نرخ رشد نقدینگی تناقض دارد. چرا که درصورت ابزاربودن نرخ رشد نقدینگی، می‌باید ضرایب دو هدف بانک مرکزی منفی می‌شد تا بانک

1. Leeper, Walker, & Yang

[ Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29 ]
[ DOR: 20.1001.1.22286454.1391.2.8.7.6 ]

مرکزی با افزایش نرخ تورم به‌صورت کاهش نرخ رشد نقدینگی واکنش نشان داده و با کاهش نرخ رشد اقتصادی، با افزایش نرخ رشد نقدینگی عکس‌العمل نشان می‌داد.

ابراهیمی (۱۳۸۹) در رسالهٔ دکترای خود، یک مدل DSGE طراحی کرده و آثار شوک‌های پولی و نفتی بر اقتصاد ایران را مطالعه می‌کند. وی در مطالعهٔ خود قاعدهٔسیاست‌گذاری پولی را تعیین نرخ رشد حجم پول درنظر گرفته است. این قاعده به‌صورت فرایند خودرگرسیون مرتبهٔ اول است که در آن علاوه‌بر شوک‌های پولی، شوک‌های نفتی نیز بر تعیین نرخ رشد حجم پول تأثیرگذارند.

درگاهی و آتشک (۱۳۸۱) در مطالعهٔ خود، امکان‌پذیری هدف‌گذاری تورم در اقتصاد ایران را بررسی می‌کنند. آن‌ها به این نتیجه می‌رسند که الزامات و پیش‌شرط‌های اتخاذ موفقیت‌آمیز هدف‌گذاری تورم در اقتصاد ایران وجود ندارد. بنابراین تعریف یک مرحلهٔ گذار برای تحقق شرایط و الزامات پیاده‌سازی این سیاست، ضروری است.

ادارهٔ بررسی‌ها و سیاست‌های اقتصادی بانک مرکزی (۱۳۸۵) نیز در مطالعهٔ گستردهٔ خود، ابتدا به مطالعهٔ تجربی تورم در اقتصاد ایران می‌پردازد و سپس یک قاعده سیاست‌گذاری پولی برای اقتصاد ایران طراحی می‌کند. در این مطالعه ابتدا، به دو مشکل پرداخته می‌شود: یکی ناسازگاری زمانی میان هدف تورم و رشد اقتصادی در کوتاه‌مدت و دیگری کنترل ناقص و وقفه‌های اثرگذاری سیاست‌های پولی بر تورم. برای حل این مشکلات، چند راهکار پیشنهاد می‌شود: تعیین هدف صریح برای تورم و هدف ضمنی برای رشد اقتصادی و نیز پیروی از فرایند تصحیح خطای سیاست‌گذار پولی در چارچوب قواعد پولی و تعیین مستقل ابزارهای سیاست‌گذاری پولی توسط بانک مرکزی.

توکلیان (۱۳۹۱) قاعده‌ای را در یک مدل DSGE برای اقتصاد ایران معرفی کرده است که شباهت بسیاری به قاعدهٔ تیلور دارد. این قاعده همانند قاعدهٔ تیلور، انحراف تورم از تورم هدف و شکاف تولید را به‌عنوان اهداف بانک مرکزی درنظر می‌گیرد؛ اما برخلاف قاعدهٔ تیلور که نرخ بهره را ابزار درنظر می‌گیرد، این قاعده نرخ رشد حجم پول را ابزار سیاست‌گذاری پولی در اقتصاد ایران درنظر می‌گیرد. بنابراین برخلاف قاعدهٔ تیلور که در آن ضرایب دو هدف مثبت هستند، در این قاعده، ضرایب هر دو منفی به‌دست می‌آیند که نشان‌دهندهٔ ابزاربودن نرخ رشد حجم پول است. بااین‌حال در این مطالعه، نرخ تورم هدف بانک مرکزی ثابت و برابر با نرخ تورم وضعیت پایدار درنظر گرفته شده است. همچنین مسائل مربوط به دولت و درآمدهای نفتی در این مدل لحاظ نشده است که از این نظر، مطالعهٔ حاضر متفاوت با این مطالعه خواهد بود.

کمیجانی و توکلیان (۱۳۹۰) نیز تابع عکس‌العمل غیرخطی برای سیاست‌گذاری پولی در ایران را معرفی می‌کنند که براساس آن نرخ رشد حجم پول براساس شکاف تولید و انحراف تورم از تورم هدف تعیین

[ Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29 ]
[ DOR: 20.1001.1.22286454.1391.2.8.7.6 ]

می‌شود و دراین‌باره ضرایب اهمیت شکاف تولید و شکاف تورم در دورهٔ رکود و رونق متفاوت‌اند. تورم هدف در این مطالعه، میانگین تورم و تورم دورهٔ گذشته لحاظ شده است. درنهایت به این نتیجه می‌رسد که در دوران رکود، حساسیت بانک مرکزی بیشتر متوجه شکاف تولید و در دوران رونق بیشتر متوجه تورم است.

## ۳. مدل

مدل مورد مطالعه، شامل خانواری است که نیروی کار را عرضه می‌کند، کالاها را برای مصرف خریداری می‌کند و محصولات متمایز را در بازار رقابت انحصاری کالاها به‌فروش می‌رساند. مدل پایهٔ رقابت انحصاری از دیگزیت و استیگلیتز[1] (۱۹۷۷) گرفته شده است. چسبندگی قیمتی با استفاده از روش کالو تعریف می‌شود. بدین‌صورت‌که هر بنگاه قیمت محصول تولیدی خود را تعیین می‌کند؛ اما همهٔ‌بنگاه‌ها قیمت خود را در هر دوره، مجدداً تنظیم نمی‌کنند. خانوارها و بنگاه‌ها به‌نحو بهینه رفتار می‌کنند. خانوارها ارزش فعلی مطلوبیت انتظاری و بنگاه‌ها سود خود را حداکثر می‌کنند. همچنین یک بانک مرکزی وجود دارد که نرخ رشد حجم پول را کنترل می‌کند. دولت نیز به‌نحوی رفتار می‌کند که درعین حفظ توازن در بودجهٔ خود سعی می‌کند تا درآمدهای حاصل از مالیات وخلق پول و فروش نفت را بین مخارج جاری و عمرانی خود تخصیص دهد.

### ۱.۳. خانوار

فرض بر این است که اقتصاد از خانوارهای مشابهی تشکیل شده است که تا بی‌نهایت زندگی می‌کنند و مصرف، $C_t$، سرمایه‌گذاری، $I_t$، عرضهٔ کار، $L_t$، نگهداری تراز حقیقی پول، $\frac{M_t}{P_t}$، و نگهداری اوراق مشارکت، $B_t$، را به‌نحوی انتخاب می‌کنند که تابع مطلوبیت زیر را به‌حداکثر برسانند:

$$E_t \sum_{i=0}^{\infty} \beta^i \left\{ \frac{(C_t G_t^{\gamma})^{1-\sigma}}{1-\sigma} - \chi \frac{L_t^{1+\eta}}{1+\eta} + \frac{\kappa}{1-b} \left( \frac{MB_t}{P_t} \right)^{1-b} \right\} \qquad (۱)$$

که در آن $\beta \in (0,1)$ عامل تنزیل بین‌دوره‌ای، $1/\sigma \geq 0$، $1/\eta \geq 0$ و $1/b \geq 0$ به‌ترتیب کشش جانشینی بین‌دوره‌ای مصرف، کشش نیروی کار فریش[2] و کشش تراز حقیقی‌اند. در این تابع، مطلوبیت فرض بر این است که یک ترکیب از مصرف خصوصی، $C_t$ وکالاها و خدمات عمومی یعنی مخارج کل دولت، $G_t$، به‌صورت تابع کاب‌داگلاس است که باعث افزایش مطلوبیت مصرف‌کننده می‌شود. در این

1. Dixit & Stiglitz
2. Frisch elasticity of labour

[ Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29 ]
[ DOR: 20.1001.1.22286454.1391.2.8.7.6 ]

تابع $\gamma \in (0,1)$ شاخصی است که تعیین‌کنندهٔ میزان تأثیرگذاری کالای عمومی بر ترجیحات مصرف‌کننده است. $\gamma = 0$ بدین معنی است که مصرف عمومی بر ترجیحات خانوار بی‌تأثیر است؛ درحالی‌که $\gamma = 1$ به این معنی است که تأثیر مصرف عمومی بر ترجیحات، همانند تأثیر مصرف خصوصی است.

خانوار ترجیحات خود را دربرابر قید بودجهٔ خود به‌شکل زیر

$$C_t + I_t + \frac{B_t}{P_t} + \frac{M_t}{P_t} + T_t \le w_t L_t + R_t K_{t-1} + (1+r_{t-1})\frac{B_{t-1}}{P_t} + \frac{MB_{t-1}}{P_t} + D_t \qquad (۲)$$

و قاعدهٔ حرکت سرمایهٔ زیر حداکثر می‌کند.

$$K_t = (1-\delta)K_{t-1} + I_t \qquad (۳)$$

در روابط ۲ و ۳، $w_t$ نرخ دستمزد حقیقی، $R_{t-1}$ نرخ حقیقی اجارهٔ سرمایه، $r_{t-1}$ بازده حقیقی خالص اوراق مشارکت یک دوره‌ای، $T_t$ مالیات یکجای پرداختی به دولت ازطرف خانوار، $P_t$ سطح عمومی قیمت‌ها، $D_t$ سود توزیع‌شدهٔ بنگاه‌های تولیدکنندهٔ کالای واسطه‌ای، $K_t$ حجم سرمایه در دورهٔ $t$ و $\delta \in (0,1)$ نرخ استهلاک سرمایهٔ خصوصی است. از حداکثرسازی این مسئله چند رابطه حاصل خواهد شد: یک رابطه برای تقاضای تراز حقیقی پول، یک رابطه برای عرضهٔ نیروی کار، یک معادلهٔ استاندار اولر و یک رابطه بین نرخ اجارهٔ سرمایه و بازده اسمی اوراق مشارکت یک دوره‌ای که از تصمیم‌گیری سبد دارایی‌های خانوار به‌دست می‌آید.

### ۲.۳. بنگاه تولیدکنندهٔ کالای نهایی

فرض می‌شود که یک بنگاه تولیدکنندهٔ کالای نهایی در اقتصاد وجود دارد که $y_t(j)$ واحد از تولید بنگاه‌های رقابت انحصاری تولیدکنندهٔ کالای واسطه‌ای، $j \in [0,1]$، را در قیمت اسمی $p_t(j)$ خریداری می‌کند تا $Y_t$ واحد کالای نهایی را با استفاده از تکنولوژی با بازده ثابت نسبت‌به مقیاس زیر تولید کند:

$$\left[\int_0^1 y_t(j)^{\frac{(\theta-1)}{\theta}} dj\right]^{\frac{\theta}{(\theta-1)}} \ge Y_t \qquad (۴)$$

که در آن $\theta \in (1,\infty)$ کشش جانشینی بین کالاهاست. هدف تولیدکنندهٔ کالای نهایی، حداکثرسازی سود خود است. بنابراین مسئلهٔ پیش روی این تولیدکننده عبارت است از:

$$\begin{aligned} &\max \quad P_t Y_t - P_t(j) y_t(j) \\ &s.t. \quad \left[\int_0^1 y_t(j)^{\frac{(\theta-1)}{\theta}} dj\right]^{\frac{\theta}{(\theta-1)}} \ge Y_t \end{aligned} \qquad (۵)$$

[ Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29 ]

[ DOR: 20.1001.1.22286454.1391.2.8.7.6 ]

حل این مسئله تقاضای استاندارد دیگزیت‌ـاستیگلیتز برای کالای واسطهٔ $j$ام را به‌صورت زیر ارائه می‌کند:

$$y_t(j) = \left[\frac{p_t(j)}{P_t}\right]^{-\theta} Y_t \qquad j \in [0,1] \text{ برای} \tag{۶}$$

همچنین شرط سود صفر تولیدکنندهٔ کالای نهایی بیانگر این خواهد بود:

$$P_t = \left[\int_0^1 p_t(j)^{1-\theta} dj\right]^{\frac{1}{1-\theta}} \tag{۷}$$

### ۳.۳. بنگاه تولیدکنندهٔ کالای واسطه

زنجیرهٔ واحدی از تولیدکنندگان کالای واسطه در یک بازار رقابت کامل، سرمایهٔ خود را اجاره کرده و نیروی کار خود را استخدام می‌کنند. بنگاه $j$ام، $j \in [0,1]$، $K_{t-1}(j)$ واحد سرمایه و $L_t(j)$ واحد نیروی کار را برای تولید $y_t(j)$ واحد کالای واسطه براساس تابع تولید زیر انتخاب می‌کند:

$$y_t(j) \le a_t \left[K_{t-1}(j) KG_{t-1}^{\psi}\right]^{\alpha} L_t(j)^{1-\alpha} \tag{۸}$$

که در آن $\alpha \in (0,1)$ سهم سرمایه در تولید و $a_t$ شوک تکنولوژی است که از فرایند خودرگرسیون مرتبهٔ اول زیر تبعیت می‌کند:

$$\log(a_t) = \rho_a \log(a_{t-1}) + \varepsilon_t^a \qquad \varepsilon_t^a \approx i.i.d\ N(0,\sigma_a^2) \tag{۹}$$

$KG$ نیز حجم سرمایهٔ دولت است که فرض شده است به‌صورت سرمایه‌افزا در تولید کالای واسطه تأثیر می‌گذارد. $\psi \in [0,1]$ شاخصی است که میزان تأثیرگذاری سرمایهٔ دولت در تولید را نشان می‌دهد. $\psi = 0$ بیانگر بی‌تأثیری سرمایهٔ دولتی بر تولید است ونیز اینکه دو نوع سرمایهٔ خصوصی و دولتی سرمایه جانشین یکدیگر نمی‌شوند. $\psi = 1$ بدین معنی است که تأثیر سرمایهٔ دولتی بر تولید، همانند تأثیر سرمایهٔ خصوصی بر تولید است.بنابراین سرمایهٔ دولتی جانشین کامل سرمایهٔ‌خصوصی است.

فرض بر این است که چسبندگی قیمتی از نوع کالو[1] (۱۹۸۳) در اقتصاد وجود دارد که براساس آن نسبت تصادفی $1-\xi$ درصد از بنگاه‌ها قادر به تعدیل قیمت خود هستند. بنابراین مسئلهٔ تصمیم‌گیری آنان عبارت است از انتخاب سرمایه، $K_{t-1}(j)$، نیروی کار، $L_t(j)$ و سطح قیمت $p_t(j)$، به‌نحوی که هزینه یعنی سود آنان با دستمزد حقیقی، $w_t$، نرخ اجارهٔ سرمایه، $R_t$، سطح عمومی قیمت‌ها، $P_t$، و تابع تقاضای ۶ داده شده، حداقل (حداکثر) شود.درحالی‌که نسبت $\xi$ درصد از بنگاه‌ها که قادر به تعدیل قیمت‌های خود

1. Calvo

[ Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29 ]
[ DOR: 20.1001.1.22286454.1391.2.8.7.6 ]

نیستند، صرفاً قادر به تصمیم‌گیری درخصوص سرمایه و نیروی کار خود هستند. مسئلهٔ حداقل‌سازی هزینهٔ بنگاه‌های تولیدکننده کالاهای واسطه به‌صورت زیر خواهد بود:

$$\min \quad \Xi_t = w_t L_t(j) + R_t K_{t-1}(j) + \phi_t(j)\left[ y_t(j) - a_t \left[ K_{t-1}(j) K G_{t-1}^{\psi} \right]^{\alpha} L_t(j)^{1-\alpha} \right] \tag{۱۰}$$

که در آن ضریب لاگرانژ $\phi_t(j)$ عبارت است از هزینهٔ نهایی $mc_t(j)$ تولید یک واحد کالای واسطهٔ $j$ام. آنگاه مسئلهٔ انتخاب قیمت $1-\xi$ درصد از بنگاه‌هایی که قادر به تعدیل قیمت خود هستند، عبارت است از:

$$E_t \sum_{j=0}^{\infty} (\xi\beta)^j \frac{\lambda_{t+j}}{\lambda_t} \left[ p_t(j) - mc_t(j) \right] \left( \frac{p_t(j)}{P_{t+j}} \right)^{-\theta} Y_{t+j} \tag{۱۱}$$

که در آن $\lambda_t$ مطلوبیت نهایی مصرف است. سایر $\xi$ درصد از بنگاه‌ها نیز قیمت خود را ثابت نگه می‌دارند. سود بنگاه‌ها با یکدیگر جمع بسته شده و به‌صورت سود توزیع‌شده به خانوارهابه‌عنوان سهام‌داران بازگردانده می‌شود. از حداکثرسازی این مسئله و رابطهٔ ۷، منحنی فیلیپس کینزی جدید به‌دست می‌آید.

### ۴.۳. دولت و بانک مرکزی

مهم‌ترین بخش مدل مطالعهٔ حاضر، مدل‌سازی دولت و بانک مرکزی است. به‌دلیل مستقل‌نبودن بانک مرکزی در ایران، نمی‌توان دولت و بانک مرکزی را به‌صورت دو بخش مجزا مدل‌سازی کرد؛ بلکه باید هر دو بخش را در یک چارچوب درنظر گرفت. فرض بر این است که هدف دولت متوازن نگه‌داشتن بودجهٔ خود است. در این خصوص بانک مرکزی نیز به‌نحوی عمل می‌کند که دولت به هدف اصلی خود دست یابد. همچنین به‌دلیل اینکه هدف بانک مرکزی حفظ ثبات قیمت‌ها و افزایش رشد اقتصادی است، در کنار کمک به دولت در رسیدن به هدف خود، سعی می‌کند تا سیاست‌گذاری پولی خود درجهت رسیدن به دو هدف خود نیز باشد.

دولت سعی می‌کند تا هزینه‌های خود به شکل مخارج جاری و عمرانی را ازطریق درآمدهای حاصل از دریافت مالیات یکجا از خانوارها وفروش اوراق مشارکت و درآمد حاصل از فروش نفت متوازن سازد. درصورت توازن بودجه ازطریق این سه نوع منبع درآمد، خلق پولی اتفاق نخواهد افتاد و بانک مرکزی قادر خواهد بود سیاستی پولی را بدون درنظرگرفتن محدودیت بودجهٔ دولت اِعمال کند. اما چنانچه با وجود این سه منبع درآمدی، کسری اتفاق افتد، دولت ازطریق استقراض از بانک مرکزی یا برداشت از سپرده‌های خود نزد بانک مرکزی که به‌معنی خلق پول است، اقدام به تأمین مالی کسری بودجهٔ خود خواهد کرد و

[ Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29 ]
[ DOR: 20.1001.1.22286454.1391.2.8.7.6 ]

این به‌معنی سلطهٔ مالی است. با این‌حال نکتهٔ شایستهٔ توجه آن است که فروش ارز حاصل از درآمدهای نفتی به دولت نیز خود در پایهٔ پولی منعکس خواهد شد. ازاین‌رو آنچه در قید بودجهٔ دولت به‌صورت تغییرات پایهٔ پولی منعکس می‌شود، ترکیب درآمدهای نفتی و برداشت از سپرده‌های دولت نزد بانک مرکزی است. با این توضیحات به‌بیان ریاضی، قید بودجه دولت عبارت است از:

$$G_t + (1+r_t)\frac{B_{t-1}}{P_t} = T_t + \frac{B_t}{P_t} + \frac{(MB_t - MB_{t-1})}{P_t} \qquad (۱۲)$$

که در آن $M_t$ پایهٔ پولی و $G_t$ مخارج دولت است به‌صورت مجموع مخارج جاری، $GC_t$، و مخارج عمرانی، $GI_t$، تعریف می‌شود:

$$G_t = GC_t + GI_t \qquad (۱۳)$$

که در این رابطه فرض می‌شود سرمایه‌گذاری در سرمایهٔ دولتی به‌تدریج در طول زمان شکل می‌گیرد و بنابراین سرمایهٔ دولتی را تا چندین دوره نمی‌توان به‌کار برد. با این تصریح زمان‌بر برای سرمایه‌گذاری دولتی می‌توان تأثیر تأخیرهای به‌وجودآمده در پروژه‌های عمرانی دولت بر اقتصاد را به‌خوبی نشان داد.

برای مشخص‌کردن تأخیر بین زمان تصویب پروژهٔ عمرانی دولت و زمان به‌ثمرنشستن این سرمایه‌گذاری به شکل سرمایه، تصویب سرمایه‌گذاری دولت در بودجه در زمان $t$ را با $A_t^I$ و تعداد فصل‌های لازم[۱] برای کامل‌کردن پروژهٔ سرمایه‌گذاری را با $N$ نشان می‌دهیم. بنابراین در این‌صورت قاعدهٔ حرکت سرمایهٔ دولتی به‌صورت زیر خواهد بود:

$$KG_t = (1-\delta_g)KG_{t-1} + A_{t-N+1}^I \qquad (۱۴)$$

که در آن $KG$ سرمایهٔ دولتی و $\delta_g$ نرخ استهلاک سرمایهٔ دولتی است و سرمایه‌گذاری دولتی تصویب‌شده در بودجه از یک فرایند خودرگرسیون مرتبهٔ اول، به‌شکل لگاریتم خطی‌شده، به‌صورت زیر تبعیت می‌کند:

$$\widehat{A}_t^I = \rho_I \widehat{A}_{t-1}^I + \varepsilon_t^I + \varepsilon_t^o, \qquad \varepsilon_t^I \approx i.i.d.N(0,\sigma_I^2) \qquad (۱۵)$$

معمولاً رفتار دولت در ایران به‌نحوی بوده است که با کاهش درآمدهای نفتی سعی می‌کند از حجم مخارج عمرانی کم کرده و کمتر از مخارج جاری کم کند وبرعکس. از این‌رو شوک درآمدهای نفتی $\varepsilon_t^o$ در رابطهٔ مربوط به سرمایه‌گذاری دولتی وارد می‌شود. بنابراین براساس این رابطه، با افزایش درآمدهای نفتی، سرمایه‌گذاری دولتی بیشتری در بودجه تصویب شده و با کاهش درآمدهای نفتی از میزان

۱. به‌دلیل اینکه در این مطالعه از داده‌های فصلی برای برآورد شاخص‌های مدل استفاده می‌شود، تعداد فصل‌های مورد نیاز برای به‌ثمررسیدن پروژهٔ عمرانی مدنظر قرار گرفته شده است. بنابراین اگر از داده‌های سالانه برای برآورد استفاده می‌شد، $N$ به‌صورت تعداد سال‌ها تفسیر می‌شد.

[ Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29 ]
[ DOR: 20.1001.1.22286454.1391.2.8.7.6 ]

پروژه‌های عمرانی دولت کاسته می‌شود. بنابراین هزینهٔ سرمایه‌گذاری تکمیل‌شده را می‌توان به‌صورت زیر نوشت:

$$GI_t = \sum_{n=0}^{N-1} \phi_n A_{t-N}^I \qquad (۱۶)$$

که در آن $\sum_{n=0}^{N-1} \phi_n = 1$ است. $\phi$ها نرخ سرمایه‌گذاری انجام‌شده در هر دوره را نشان می‌دهد. زمانی که $N=1$ است، هیچ تأخیری بین زمان تصویب و زمان به‌ثمر رسیدن سرمایه‌گذاری دولتی وجود ندارد. بنابراین $\phi_0 = 1$ و $GI_t = A_t^I$ است. همچنین فرض می‌کنیم که کارگزاران اقتصادی مقادیر جاری و گذشتهٔ اجزای اخلال، $\left\{\varepsilon_{t-j}^I\right\}_{j=0}^{\infty}$، را مشاهده می‌کنند. این بدان معناست که کارگزاران و بنگاه‌ها درخصوص سرمایه‌گذاری دولتی چشم‌اندازی دارند. بنابراین از بودجهٔ تصویب‌شده که دائماً در رسانه‌ها و مطبوعات اطلاع‌رسانی می‌شود، آگاه بوده و زمان اتمام پروژه برای آنان از اهمیت برخوردار است. پایهٔ پولی یا همان ترازنامهٔ بانک مرکزی، به‌صورت زیر تعریف می‌شود:

$$MB_t = -DG_t + FR_t \qquad (۱۷)$$

که درآن $DG_t$ خالص سپرده‌های دولت نزد بانک مرکزی و $FR_t$ ذخایر خارجی، یعنی خالص دارایی‌های خارجی، بانک مرکزی است. درواقع در این رابطه فرض شده است که عمدهٔ بانک‌ها نیز تحت تملک دولت‌اند. بنابراین خالص بدهی دولت به بانک مرکزی، منهای خالص سپرده‌های دولت نزد بانک مرکزی، خالص بدهی بانک‌ها به بانک مرکزی را نیز دربر می‌گیرد.

فرض می‌شود که انباشت دارایی‌های خارجی بانک مرکزی از فرایند زیر تبعیت کند:

$$FR_t = FR_{t-1} + \omega O_t \qquad (۱۸)$$

درواقع در این رابطه فرض شده است که انباشت دارایی خارجی بانک مرکزی به نحوی است که به میزان فروش مستقیم درآمدهای حاصل از نفت $O_t$ توسط دولت به بانک مرکزی بستگی دارد. به‌عبارت‌دیگر فرض بر این است که دولت $\omega \in (0,1)$ درصد از درآمدهای نفتی خود را مستقیماً به بانک مرکزی می‌فروشد و تبدیل به ریال می‌کند و $1-\omega$ درصد از آن را به‌صورت سپرده نزد بانک مرکزی نگه می‌دارد و به‌مرور خرج می‌کند. بنابراین تصمیم‌گیری دربارهٔ نحوهٔ خرج‌کردن درآمدهای نفتی جدید به‌وسیلهٔ شاخص $\omega$ مشخص می‌شود. همچنین فرض می‌شود که سپرده‌های دولت نزد بانک مرکزی نیز از فرایند خودرگرسیو مرتبه اول به‌صورت زیر تبعیت می‌کند که در آن $1-\omega$ درصد از درآمد نفت در هر دوره به‌صورت سپرده نگه داشته شده و به‌مرور خرج می‌شود.

$$\log DG_t = \log DG_{t-1} + (1-\omega)O_t + \varepsilon_t^{dg}, \quad \varepsilon_t^{dg} \approx i.i.d.N(0,\sigma_{dg}^2) \qquad (۱۹)$$

[ Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29 ]

[ DOR: 20.1001.1.22286454.1391.2.8.7.6 ]

همچنین فرض می‌شود که درآمدهای نفتی از یک فرایند خودرگرسیون مرتبهٔ اول و به‌صورت لگاریتم خطی‌شده به‌شکل زیر پیروی می‌کند:

$$\hat{o}_t = \rho_o \hat{o}_{t-1} + \varepsilon_t^o, \qquad \varepsilon_t^o \approx i.i.d.N(0,\sigma_o^2) \tag{۲۰}$$

تا اینجا مدل کینزی جدید تعدیل‌شده برای اقتصاد ایران تقریباً کامل شده و تنها نیازمند تابع عکس‌العمل سیاست‌گذاری پولی است تا تعادل عمومی در اقتصاد برقرار شود. فرض می‌شود که ابزار سیاست‌گذاری پولی در اختیار بانک مرکزی، نرخ رشد حجم پول یعنی پایهٔ پولی باشد. این فرض بهترین فرضی است که می‌تواند رفتار سیاست‌گذاری پولی در اقتصاد ایران را توضیح دهد. همچنین فرض می‌شود که تابع عکس‌العمل سیاست‌گذاری پولی به نحوی است که براساس آن، سیاست‌گذار نرخ رشد حجم پول را به‌نحوی تعیین می‌کند که دو هدف خود، یعنی کاهش انحراف تولید از تولید بالقوه و انحراف تورم از تورم هدف را حداقل کند. اما همان‌گونه که در مقدمه اشاره شد، بانک مرکزی هیچ‌گونه هدف‌گذاری صریحی ندارد که برای عموم اعلام شود. بااین‌حال به‌دلیل وجود هدف‌گذاری در برنامه‌های توسعه، سیاست‌گذاران همیشه سعی می‌کنند تا هدفی ضمنی را دنبال کنند. بر این اساس در تابع عکس‌العملی که در اینجا معرفی می‌کنیم، فرض می‌شود که تورم هدف یک متغیر مشاهده‌ناپذیر است که تنها در اختیار سیاست‌گذاران بوده است و سایر کارگزاران اقتصادی اطلاعی از آن ندارند. فرض می‌شود که این تورم هدف ضمنی از یک فرایند خودرگرسیون مرتبهٔ اول به‌صورت زیر تبعیت می‌کند که در آن ضریب مدل، $\rho_{\pi^*}$، نزدیک به یک است. بنابراین امید ریاضی شرطی تورم هدف در دورهٔ $t$ بسیار نزدیک به امید ریاضی تورم هدف در دورهٔ گذشته است. دلیل اِعمال این فرض، آن است که سیاست‌گذار پولی سعی می‌کند تا به‌طور متوسط، تورم هدف را در طول زمان ثابت نگه دارد؛ اما گاهی‌اوقات در رسیدن به این هدف ناکام می‌ماند. با توجه به این توضیحات، تابع عکس‌العمل سیاست‌گذاری پولی به‌صورت لگاریتم خطی به‌شکل زیر تعریف می‌شود:

$$\dot{mb}_t = \rho_{mb}\dot{mb}_{t-1} + \lambda^{\pi}(\pi_t - \pi_t^*) + \lambda^{y} y_t + \upsilon_t \tag{۲۱}$$

$$\pi_t^* = \rho_{\pi^*}\pi_{t-1}^* + \varepsilon_t^{\pi^*}, \qquad \varepsilon_t^{\pi^*} \approx i.i.d.N(0,\sigma_{\pi^*}^2) \tag{۲۲}$$

که درآن $\upsilon_t$ شوک پولی است که فرض می‌شود از یک فرایند خودرگرسیون اول به‌صورت زیر تبعیت می‌کند:

$$\upsilon_t = \rho_\upsilon \upsilon_{t-1} + \varepsilon_t^{mb}, \qquad \varepsilon_t^{mb} \approx i.i.d.N(0,\sigma_{mb}^2) \tag{۲۳}$$

و $\varepsilon_t^{\pi^*}$ شوکی است که به تورم هدف سیاست‌گذار پولی وارد می‌شود. بااین‌حال باید توجه کرد که کماکان این تابع عکس‌العمل سیاست‌گذاری پولی نوعی قاعدهٔ‌سیاست‌گذاری است. ازآنجاکه رفتار سیاست‌گذاری پولی در اقتصاد ایران به‌صورت صلاحدیدی است، نمی‌توان انتظار داشت که به‌خوبی

[ Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29 ]
[ DOR: 20.1001.1.22286454.1391.2.8.7.6 ]

واقعیات را نشان دهد؛ اما مزیت آن درمقایسه‌با تابع معرفی‌شده در مطالعهٔ توکلیان (۱۳۹۱) در این است که از درجهٔ قاعده‌بودن آن کاسته شده و سعی شده تا صلاحدید سیاست‌گذار در آن لحاظ شود.

چنانچه قید بودجهٔ دولت و قید بودجهٔ مصرف‌کننده با هم ترکیب شوند، شرط تسویهٔ بازار کالاها و خدمات به‌صورت زیر به‌دست می‌آید:

$$Y_t = C_t + I_t + G_t \tag{۲۴}$$

همچنین سرمایه‌گذاری کل $IT_t$ به‌صورت زیر تعریف می‌شود:

$$IT_t = I_t + GI_t \tag{۲۵}$$

## ٤. لگاریتم خطی‌سازی و برآورد مدل[۱]

از حداکثرسازی تابع مطلوبیت مصرف‌کننده نسبت‌به قید بودجهٔ آن، چند رابطه حاصل خواهد شد: یک رابطه برای تقاضای تراز حقیقی پول، یک رابطه برای عرضهٔ نیروی کار، یک معادلهٔ‌استاندارد اولر و یک رابطه بین نرخ اجارهٔ سرمایه و بازده اسمی اوراق مشارکت یک دوره‌ای که از تصمیم‌گیری سبد دارایی‌های خانوار به‌دست می‌آید. این چهار رابطه به‌صورت لگاریتم خطی‌شده، با فرض اینکه $\hat{x}_t$ به‌معنی انحراف لگاریتم $x_t$ از مقدار وضعیت پایدار آن باشد، به‌ترتیب عبارت خواهند بود از:

$$\hat{m}_t = \frac{\sigma}{b}\hat{c}_t + \frac{\gamma(\sigma-1)}{b}c\hat{g}_t - \frac{1}{b}\hat{r}_t \tag{۲۶}$$

$$\hat{w}_t = \eta\hat{l}_t + \sigma\hat{c}_t + \gamma(\sigma-1)c\hat{g}_t \tag{۲۷}$$

$$\hat{c}_t = E_t\hat{c}_{t+1} - \frac{1}{\sigma}\{\hat{r}_t - E_t\hat{\pi}_{t+1} - \gamma(\sigma-1)[E_t c\hat{g}_{t+1} - c\hat{g}_t]\} \tag{۲۸}$$

$$\hat{R}_{t+1} = \frac{1+\kappa}{\delta+\kappa}(\hat{r}_t - E_t\hat{\pi}_{t+1}), \qquad \kappa = \frac{1-\beta}{\beta} \tag{۲۹}$$

که در رابطهٔ تقاضای تراز حقیقی پول $\hat{m}_t$ تراز حقیقی پول است. براساس این روابط ملاحظه می‌شود که اگر کشش جانشینی بین‌دوره‌ای مصرف کوچک‌تر از یک و بنابراین $\sigma>1$ باشد، افزایش مخارج دولت باعث افزایش تقاضای تراز حقیقی پول و کاهش عرضهٔ نیروی کار خواهد شد. همچنین براساس رابطهٔ اولر، درصورت وجود انتظارات دربارهٔ افزایش مخارج دولت، مصرف‌کننده مصرف این دوره را درمقایسه‌با دورهٔ آتی افزایش خواهد داد.

---

۱. به‌دلیل گسترده‌بودن روابط ریاضی، استخراج روابط آورده نشده است. نحوهٔ استخراج روابط درصورت درخواست خواننده، در اختیار قرار خواهد گرفت.

[ Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29 ]

[ DOR: 20.1001.1.22286454.1391.2.8.7.6 ]

از مسئلهٔ حداکثرسازی سود تولیدکنندهٔ کالای واسطه و تولیدکنندهٔ کالای نهایی نیز منحنی فیلیپس کینزی جدید، تقاضای نیروی کار و هزینهٔ نهایی تولید یک واحد کالای واسطه به‌دست می‌آید که به‌همراه تابع تولید، معادلهٔ حرکت شوک تکنولوژی و قاعدهٔ حرکت سرمایه، روابط مربوط به تولید را تشکیل می‌دهند. این شش رابطه به‌صورت لگاریتم خطی‌شده به‌ترتیب عبارت است از:

$$\hat{\pi}_t = \beta E_t \hat{\pi}_{t+1} + \frac{(1-\xi)(1-\xi\beta)}{\xi} m\hat{c}_t + \varepsilon_t^{\pi}, \quad \varepsilon_t^{\pi} \approx i.i.d.\ N(0,\sigma_{\pi}^2) \tag{۳۰}$$

$$m\hat{c}_t = \alpha(\hat{R}_t - \psi k\hat{g}_{t-1}) + (1-\alpha)\hat{w}_t - \hat{a}_t \tag{۳۱}$$

$$\hat{l}_t = \hat{R}_t - \hat{w}_t + \hat{k}_{t-1} \tag{۳۲}$$

$$\hat{y}_t = \alpha\psi k\hat{g}_{t-1} + \alpha\hat{k}_{t-1} + (1-\alpha)\hat{l}_t + \hat{a}_t \tag{۳۳}$$

$$\hat{a}_t = \rho^a \hat{a}_{t-1} + \varepsilon_t^a, \qquad \varepsilon_t^a \approx i.i.d.N(0,\sigma_a^2) \tag{۳۴}$$

$$\hat{k}_t = (1-\delta)\hat{k}_{t-1} + \delta\hat{i}_t \tag{۳۵}$$

که در آن $\varepsilon_t^{\pi}$ شوک فشار هزینه است. براساس رابطهٔ منحنی فیلیپس، هزینهٔ نهایی و تابع تولید ملاحظه می‌شود که افزایش سرمایهٔ عمومی باعث کاهش تورم و بنابراین افزایش تولید می‌شود.

توکلیان (۱۳۹۱) براساس مطالعهٔ رودبوش[1] (۲۰۰۲)معادلهٔ منحنی فیلیپس کینزی جدید را به‌صورت هیبریدی برای اقتصاد ایران برآورد می‌کند که در آن هم تورم آتی و هم تورم گذشته درنظر گرفته می‌شود. وی به این نتیجه می‌رسد که دربارهٔ اقتصاد ایران، تورم بیشتر گذشته‌نگر است. بر این اساس در این مطالعه نیز به‌جای منحنی فیلیپس (۳۰)، از منحنی فیلیپس هیبریدی کینزی جدید به‌صورت زیر استفاده می‌کنیم که در آن $\mu$ نشان‌دهندهٔ درجهٔ گذشته‌نگربودن تورم خواهد بود:

$$\begin{aligned}\hat{\pi}_t &= \mu\hat{\pi}_{t-1} + (1-\mu)E_t\hat{\pi}_{t+1} \\ &+ \frac{(1-\xi)(1-\xi\beta)}{\xi} m\hat{c}_t + \varepsilon_t^{\pi}, \quad \varepsilon_t^{\pi} \approx i.i.d.\ N(0,\sigma_{\pi}^2)\end{aligned} \tag{۳۶}$$

چنانچه $\bar{x}$ نشان‌دهندهٔ مقدار وضعیت پایدار متغیر $X_t$ باشد، شکل لگاریتم خطی‌شده شرط تسویهٔ بازار (۲۴)، سرمایه‌گذاری کل (۲۵) و مخارج کل دولت (۱۳) به‌صورت زیر خواهد بود:

$$\hat{y}_t = \frac{\bar{c}}{\bar{y}}\hat{c}_t + \frac{\bar{i}}{\bar{y}}\hat{i}_t + \frac{\bar{g}}{\bar{y}}\hat{g}_t \tag{۳۷}$$

$$i\hat{t}_t = \frac{\bar{i}}{\overline{it}}\hat{i}_t + \frac{g\bar{i}}{\overline{it}}g\hat{i}_t \tag{۳۸}$$

1. Rudebusch

[ Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29 ]

[ DOR: 20.1001.1.22286454.1391.2.8.7.6 ]

فصلنامه تحقیقات مدل‌سازی اقتصادی

$$\hat{g}_t = \frac{c\bar{g}}{\bar{g}} c\hat{g}_t + \frac{g\bar{i}}{\bar{i}} g\hat{i}_t \tag{۳۹}$$

قاعدهٔ حرکت سرمایهٔ دولتی (۱۴) و معادلات مربوط به حرکت سرمایه‌گذاری تصویب‌شده در بودجه (۱۵)ـ(۱۶) نیز به شکل لگاریتم خطی‌شده به‌صورت زیر خواهند بود:

$$k\hat{g}_t = (1-\delta_g)k\hat{g}_{t-1} + \delta_g \hat{A}^I_{t-N+1} \tag{۴۰}$$

$$\hat{A}^I_t = \rho^I \hat{A}^I_{t-1} + \varepsilon^I_t + \varepsilon^o_t, \qquad \varepsilon^I_t \approx i.i.d.\ N(0,\sigma^2_I) \tag{۴۱}$$

$$g\hat{i}_t = \sum_{n=0}^{N-1} \varphi_n \hat{A}^I_{t-n} \tag{۴۲}$$

معادلات مربوط به ترازنامهٔ بانک مرکزی و اجزای آن (۱۷)- (۲۰) به شکل لگاریتم خطی به‌صورت زیر خواهند بود:

$$m\hat{b}_t = -\frac{d\bar{g}}{m\bar{b}} d\hat{g}_t + \frac{f\bar{r}}{m\bar{b}} f\hat{r}_t \tag{۴۳}$$

$$d\hat{g}_t = \rho_{dg} d\hat{g}_{t-1} + (1-\omega)\hat{o}_t + \varepsilon^{dg}_t, \qquad \varepsilon^{dg}_t \approx i.i.d.N(0,\sigma^2_{dg}) \tag{۴۴}$$

$$f\hat{r}_t = \rho_{fr} f\hat{r}_{t-1} + \omega\hat{o}_t + \varepsilon^{fr}_t, \qquad \varepsilon^{fr}_t \approx i.i.d.N(0,\sigma^2_{fr}) \tag{۴۵}$$

$$\hat{o}_t = \rho_o \hat{o}_{t-1} + \varepsilon^o_t, \qquad \varepsilon^o_t \approx i.i.d.N(0,\sigma^2_o) \tag{۴۶}$$

معادلات (۲۱)ـ(۲۳)، (۲۶)ـ(۲۹) و (۳۱)ـ(۴۶) به همراه سه رابطهٔ تعریفی برای تورم (۴۷)، تراز حقیقی پولی (۴۸) و رشد حجم پول (۴۹)، کل سیستم معادلات مدل DSGE این مطالعه را تشکیل می‌دهند.

$$\hat{\pi}_t = \hat{p}_t - \hat{p}_{t-1} \tag{۴۷}$$

$$\hat{m}_t = m\hat{b}_t - \hat{p}_t \tag{۴۸}$$

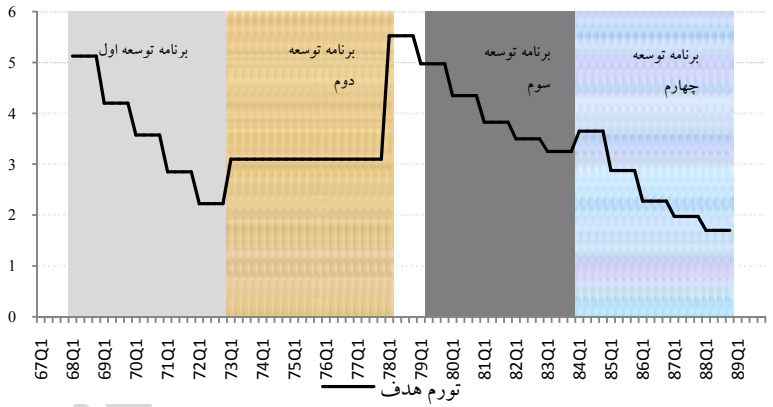
$$m\dot{b}_t = m\hat{b}_t - m\hat{b}_{t-1} \tag{۴۹}$$

برای برآورد شاخص‌های این مدل از روش بیزین استفاده می‌شود که در آن مقادیر اولیه‌ای برای شاخص‌ها به‌عنوان اطلاعات اولیه شناخته می‌شود. چنانچه این اطلاعات اولیه، اطلاعات کاملاً دقیقی باشد، روش بیزین تبدیل به کالیبراسیون می‌شود. اما چنانچه این اطلاعات کاملاً نادرست باشد، روش بیزین تبدیل به روش حداکثر درست‌نمایی خواهد شد و شاخص‌ها برآورد می‌شوند. در حالت بینابینی، روش بیزین روشی مابین کالیبراسیون و حداکثر درست‌نمایی خواهد بود (همیلتون، ۱۹۹۴).[1]

1. Hamilton

[ Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29 ]
[ DOR: 20.1001.1.22286454.1391.2.8.7.6 ]

داده‌های استفاده‌شده در این مطالعه، داده‌های تعدیل‌شدهٔ فصلی[۱] شاخص بهای مصرف‌کننده (CPI)[۲]، تولید ناخالص داخلی (GDP)[۳] و پایهٔ پولی در دورهٔ ۱۳۸۹:۴- ۱۳۶۷:۱ است.[۴] از داده‌های CPI برای به‌دست‌آوردن تورم، از GDP برای به‌دست‌آوردن شکاف تولید و از حجم پول نیز برای تولید نرخ رشد حجم پول استفاده می‌شود. شکاف تولید به‌صورت انحراف لگاریتم تولید حقیقی از تولید بالقوه تعریف می‌شود. تولید بالقوه نیز با استفاده از فیلترهدریک-پرسکات[۵] (HP) محاسبه می‌شود. همچنین براساس تعریف نرخ رشد در ادبیات مکتب کینزی جدید، نرخ رشد متغیر به‌صورت نسبت متغیر در دورهٔ $t$ به متغیر در دورهٔ $t$-1 تعریف می‌شود. ازآنجاکه همهٔ متغیرها در مدل به‌صورت انحراف لگاریتم متغیر از مقدار وضعیت پایدار تعریف شده‌اند، نرخ تورم و نرخ رشد حجم پول از استخراج فیلتر HP لگاریتم نسبت هر متغیر به مقدار دورهٔ گذشته آن به‌دست آمده است. همچنین به‌دلیل استفاده از داده‌های فصلی برای برآورد، به‌جای تورم هدف فصلی برنامه‌های توسعه، که در ادامه برای مقایسه استفاده می‌شود، از تقسیم تورم هدف سالانه برنامه‌ها بر عدد ۴ استفاده می‌شود که در نمودار ۳ نشان داده شده است.




**نمودار ۳. اهداف نرخ تورم و نرخ رشد حقیقی در برنامه‌های توسعه**

منبع: متن قانون برنامه‌های توسعهٔ اول تا پنجم.

قبل از برآورد شاخص‌ها، باید شاخص‌هایی که نیاز به برآورد ندارند، مشخص شده و مقدار آنان کالیبره شود. برخی شاخص‌ها از مقادیر وضعیت پایدار متغیرها استخراج می‌شود. ازاین‌رو نیازی به برآورد آنان

۱. داده‌های خام مورد استفاده قرار گرفته شده، قبل از تعدیل فصلی هستند که در این مطالعه با استفاده از روش X12 تعدیل فصلی شده‌اند.

2 .Consumer Price Index

3. Gross Domestic Product

۴. همهٔ داده‌ها از وب‌سایت بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران به آدرس http://cbi.ir/simplelist/2055.aspx استخراج شده است.

5. Hodrick-Prescott

[ Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29 ]

[ DOR: 20.1001.1.22286454.1391.2.8.7.6 ]

وجود ندارد. ازجملهٔ این شاخص‌ها می‌توان به نرخ استهلاک سرمایه اشاره کرد. براساس قاعدهٔ حرکت سرمایه داریم:

$$K_t = (1-\delta)K_{t-1} + I_t$$

این رابطه در وضعیت پایدار به‌صورت زیر خواهد بود:

$$\bar{K} = (1-\delta)\bar{K} + \bar{I}$$
$$\delta\bar{K} = \bar{I}$$
$$\delta = \frac{\bar{I}}{\bar{K}}$$

بنابراین با فرض اینکه میانگین سرمایه‌گذاری و حجم سرمایه بیانگر مقدار وضعیت پایدار این متغیرها باشند، می‌توان به نرخ استهلاک سرمایهٔ خصوصی دست یافت. ازجمله سایر شاخص‌هایی که نیاز به برآورد ندارند و باید کالیبره شوند، می‌توان به نسبت مقادیر وضعیت پایدار متغیرها اشاره کرد. نرخ سرمایه‌گذاری انجام‌شده در هر دوره $\phi_n$ نیز در این مطالعه کالیبره می‌شود. برای این منظور، ابتدا فرض می‌شود که هیچ تأخیری بین زمان تصویب و زمان به‌ثمررسیدن سرمایه‌گذاری دولتی وجود ندارد. بنابراین $\phi_0 = 1$ و $GI_t = A_t^I$ است. در مرحلهٔ بعد فرض می‌شود که تأخیر زمانی یک‌ساله، چهار فصلی، بین زمان تصویب و به‌ثمررسیدن سرمایه‌گذاری دولتی وجود دارد. فصل اول به‌دلیل فرایند مدیریتی و برنامه‌ریزی لازم برای اجرای پروژه، هیچ مرحله‌ای از پروژه عمرانی انجام نشده و در هر سه فصل بَعد یک‌سوم پروژه اجرا می‌شود. در این حالت خواهیم داشت: $\phi_0 = 0, \phi_1 = 1/3, \phi_2 = 1/3, \phi_3 = 1/3$ و در مرحلهٔ نهایی فرض می‌شود که این تأخیر زمانی سه سال، یعنی دوازده فصل، به‌طول می‌انجامد و در فصل اول هیچ بهبودی در فرایند پروژه صورت نمی‌گیرد ودر سه فصل بعدی سال اول، ۲۵ درصد از پروژه و ۷۵ درصد از پروژه در دو سال بعد تکمیل شود. در این‌صورت $\phi_0 = 0, (\phi_i = 0.25/3,\ i = 1,..,3), (\phi_i = 0.75/3,\ i = 4,...,11)$. با مقایسهٔ رفتار متغیرهای مدل در هریک از این حالات می‌توان تأثیر افزایش مدت زمان اجرای پروژه‌های عمرانی بر اقتصاد را به‌خوبی نشان داد.

بر این اساس شاخص‌هایی که براساس داده‌های اقتصاد ایران، می‌توان آن‌ها راکالیبره کرد، در جدول ۱ خلاصه شده‌اند.

**جدول ۱. شاخص‌های کالیبره شدهٔ مدل براساس داده‌های اقتصاد ایران**

| $\bar{c}/\bar{y}$ | $\bar{i}/\bar{y}$ | $\bar{g}/\bar{y}$ | $\bar{i}/i\bar{t}$ | $g\bar{i}/i\bar{t}$ | $c\bar{g}/\bar{g}$ | $g\bar{i}/\bar{g}$ | $d\bar{g}/m\bar{b}$ | $f\bar{r}/m\bar{b}$ | $\delta$ | $\delta_g$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ۰/۵۳ | ۰/۲٤ | ۰/۲۳ | ۰/٦۷ | ۰/۳۳ | ۰/۷ | ۰/۳ | ۰/٤٦ | ۰/٥٤ | ۰/۰۱٤ | ۰/۰۲۲ |

منبع: محاسبات نویسندگان بر اساس داده‌های اقتصاد ایران

[ Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29 ]

[ DOR: 20.1001.1.22286454.1391.2.8.7.6 ]

ابتدا باید توزیع ومیانگین و انحراف معیار پیشین[1] که برای شاخص‌ها درنظر گرفته می‌شود، تعیین شود. با درنظرگرفتن مقادیر اولیه برای میانگین و انحراف معیار شاخص‌ها می‌توان با استفاده از روش بیزین، شاخص‌ها را برآورد کرد. توزیع ومیانگین و انحراف معیار پیشین و نتایج حاصل از برآورد بیزین شاخص‌ها و انحراف معیار آنان، یعنی میانگین و انحراف معیار پسین[2]، در جدول ۲ ارائه شده است.[3]

**جدول ۲. برآورد شاخص‌های مدل**

| شاخص | توضیحات | توزیع | میانگین پیشین (انحراف‌معیار پیشین) | منبع | برآورد |
|---|---|---|---|---|---|
| $\beta$ | نرخ ترجیحات زمانی مصرف‌کننده | بتا | ۰/۹۶۲۲ (۰/۰۱۸) | توکلیان (۱۳۹۱) | ۰/۹۶۴۸ (۰/۰۱۲۵) |
| $\mu$ | درجهٔ گذشته‌نگربودن تورم | بتا | ۰/۷۱۵ (۰/۱) | توکلیان (۱۳۹۱) | ۰/۶۰۱۹ (۰/۰۵۷۶) |
| $\xi$ | درصد بنگاه‌هایی که قادر به تعدیل قیمت خود نیستند | بتا | ۰/۵ (۰/۰۲) | – | ۰/۵۸ (۰/۰۱۹۶) |
| $\alpha$ | سهم سرمایهٔ خصوصی در تولید | بتا | ۰/۴۲ (۰/۰۲) | – | ۰/۴۲۷۸ (۰/۰۲) |
| $\psi$ | کشش جانشینی بین سرمایهٔ خصوصی و دولتی | نرمال | ۰/۱ (۰/۰۱) | – | ۰/۰۹۴۵ (۰/۰۱) |
| $\sigma$ | عکس کشش جانشینی بین دوره‌ای مصرف | گاما | ۱/۵۷۱ (۰/۰۵) | توکلیان (۱۳۹۱) | ۱/۵۲۰۹ (۰/۰۵) |
| $\gamma$ | کشش جانشینی بین مصرف خصوصی و دولتی | بتا | ۰/۲ (۰/۰۰۱) | – | ۰/۱۹۸ (۰/۰۰۱) |
| $\eta$ | عکس کشش نیروی کار فریش | گاما | ۲/۱۷ (۰/۰۵) | توکلیان (۱۳۹۱) | ۲/۲۱۵۶ (۰/۰۴۹۹) |
| $b$ | عکس کشش‌تراز حقیقی | گاما | ۲/۳۹ (۰/۰۵) | توکلیان (۱۳۹۱) | ۲/۲۴ (۰/۰۹۴۴) |
| $\omega$ | درصد فروش مستقیم درآمدهای نفتی به بانک مرکزی | بتا | ۰/۵ (۰/۰۲) | – | ۰/۴۶۰۸ (۰/۰۰۱۴) |
| $\rho_A$ | ضریب‌فرایندخودرگرسیون سرمایه‌گذاری‌مصوب دربودجه | بتا | ۰/۸۵ (۰/۰۱) | – | ۰/۸۴۷ (۰/۰۱) |
| $\rho_{gd}$ | ضریب فرایند خودرگرسیون سپرده‌های دولت | بتا | ۰/۸ (۰/۰۲) | برآوردمدل AR(1) | ۰/۹۲۱۵ (۰/۰۰۸۷) |
| $\lambda_\pi$ | ضریب اهمیت تورم در تابع عکس‌العمل سیاست پولی | نرمال | −۱/۰۷ (۰/۰۵) | توکلیان (۱۳۹۱) | −۰/۹۸۹۸ (۰/۰۴۹۸) |

1. Prior mean and standard deviation
2. Posterior mean and standard deviation

۳. برآورد مدل‌ها در فضای برنامهٔ Dynare تحت نرم‌افزار MATLAB صورت گرفته است. کد Dynare مربوط به مدل درصورت درخواست دسترسی‌پذیر خواهد بود.

[ Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29 ]

[ DOR: 20.1001.1.22286454.1391.2.8.7.6 ]

**ادامه جدول ۲. برآورد شاخص‌های مدل**

| شاخص | توضیحات | توزیع | میانگین پیشین (انحراف‌معیار پیشین) | منبع | برآورد |
|---|---|---|---|---|---|
| $\lambda_y$ | ضریب اهمیت تولید در تابع عکس‌العمل سیاست پولی | نرمال | ۲/۳۵- (۰/۱۷) | توکلیان (۱۳۹۱) | ۲/۹۶۷- (۰/۱۳۵۹) |
| $\sigma_v$ | انحراف معیار شوک سیاست پولی | گامای معکوس | ۰/۰۲ ($\infty$) | - | ۰/۳۶۵ (۰/۰۳۱۷) |
| $\sigma_o$ | انحراف معیار شوک درآمدهای نفتی | گامای معکوس | ۰/۰۱ ($\infty$) | - | ۰/۴۲۷ (۰/۰۳۱۴) |
| $\sigma_A$ | انحراف معیار شوک سرمایه‌گذاری مصوب در بودجه | گامای معکوس | ۰/۰۱ ($\infty$) | - | ۰/۰۰۶۸ (۰/۰۰۱۹) |
| $\sigma_{\pi^*}$ | انحراف معیار شوک تورم هدف | گامای معکوس | ۰/۰۵ ($\infty$) | - | ۰/۹۴۴ (۰/۰۴۳۹) |

منبع: محاسبات نویسندگان

شایان ذکر است که توزیع پیشین برای هر شاخص براساس ویژگی‌های آن شاخص و ویژگی‌های توزیع مدنظر انتخاب شده است. برای مثال توزیع بتا، توزیعی است که با سه شاخص میانگین، انحراف معیار، حد پایین و حد بالا مشخص می‌شود. بنابراین برای برآورد شاخص‌هایی که در بازهٔ خاصی از اعداد قرار می‌گیرند، بهتر است از این توزیع استفاده شود. به‌همین دلیل درخصوص شاخص‌هایی مانند $\beta$، $\mu$، $\xi$ و $\alpha$ که در بازهٔ صفر تا یک قرار می‌گیرند، از توزیع بتا استفاده شده است. همچنین توزیع گاما، توزیعی با دامنهٔ از صفر تا بی‌نهایت است. به‌همین دلیل برای شاخص‌هایی مانند $\sigma$، $\eta$ و $b$ که دامنهٔ مثبت دارند، از این توزیع استفاده می‌شود. درصورتی‌که برای این شاخص‌ها از توزیع نرمال استفاده شود، ممکن است برای مشاهدات با چند انحراف معیار پایین‌تر از میانگین، به مقادیری برسیم که خارج از دامنهٔ مدنظر برای آن شاخص هستند.

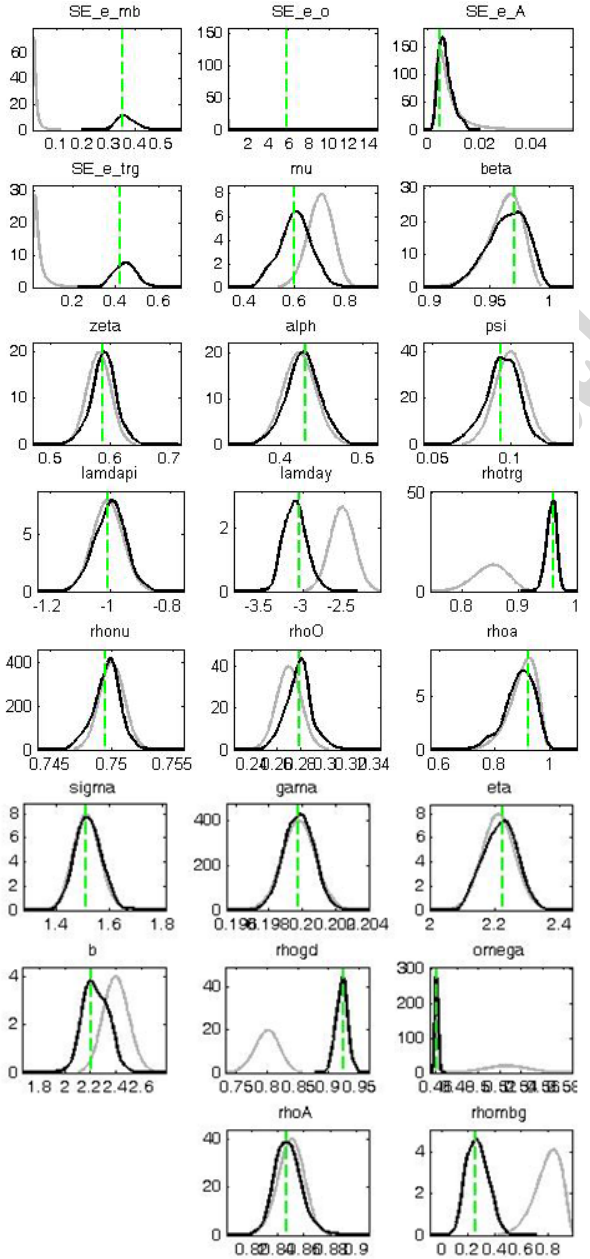
توزیع پیشین و توزیع پسین برآوردی شاخص‌های مدل در نمودار ۴ گزارش شده است.

پس از برآورد شاخص‌های مدل، مرحلهٔ بعد استفاده از این شاخص‌ها در مدل و شبیه‌سازی مدل برای اقتصاد ایران است. برای این منظور، ابتدا تأثیر یک شوک واردشده به سرمایه‌گذاری تصویب‌شده در بودجه برای حالات مختلف تأخیر بین زمان تصویب و زمان اتمام پروژه را بررسی می‌کنیم.

* توجه: خط نازک‌تیره بیانگر تأخیر یک‌فصلی، خط نقطه‌چین بیانگر تأخیر یک‌ساله و خط ضخیم روشن بیانگر تأخیرسه‌ساله است.

[ Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29 ]

[ DOR: 20.1001.1.22286454.1391.2.8.7.6 ]




**نمودار ٤. توزیع پیشین و پسین شاخص‌های مدل**

منبع: محاسبات نویسندگان

[ Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29 ]

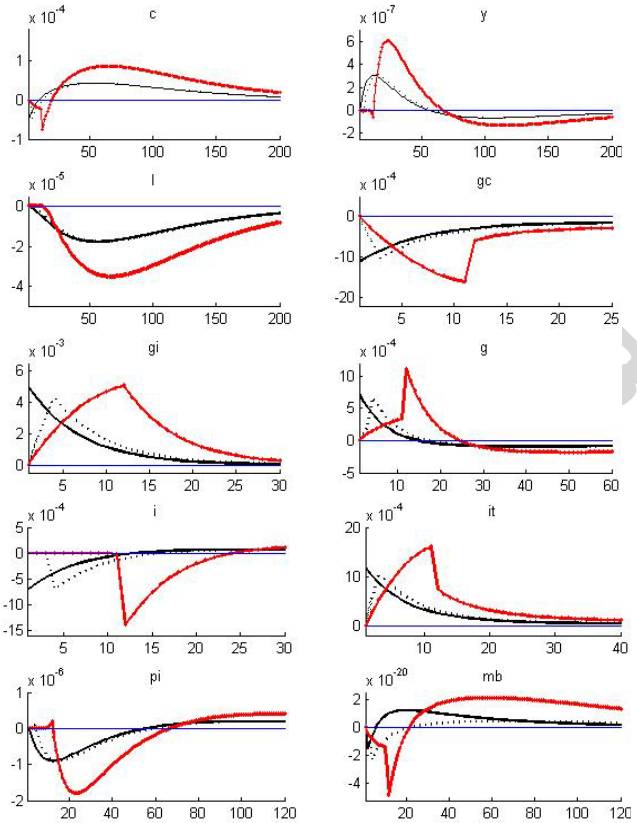
[ DOR: 20.1001.1.22286454.1391.2.8.7.6 ]

براساس نمودار ۵، بر اثر یک شوک مثبت واردشده به سرمایه‌گذاری دولتی که باعث افزایش تدریجی سرمایه‌گذاری دولتی می‌شود، ابتدا مصرف و مخارج جاری دولت کاهش می‌یابد. درحالی‌که نیروی کار وتورم و سرمایه‌گذاری خصوصی تقریباً ثابت بوده است ودرنتیجهٔ آن، تولید نیز ثابت باقی خواهد ماند. درواقع این نتیجه با نتیجهٔ حاصل‌شده از مدل نئوکلاسیک مطرح‌شده در برو[1] (۱۹۸۹) کمی متفاوت است. در مدل نئوکلاسیک، افزایش سرمایه‌گذاری دولتی ازطریق مالیات تأمین مالی می‌شود. بنابراین افزایش مالیات به‌معنی یک اثر ثروت منفی است که باعث کاهش مصرف و افزایش عرضهٔ نیروی کار می‌شود. اثر ثروت منفی در مدل مدنظر ما نیز در ابتدا باعث کاهش مصرف می‌شود؛ اما کالاهای عمومی در تابع مطلوبیت وارد می‌شود. بنابراین تابع عرضهٔ نیروی کار به‌دلیل کشش پایین بین‌دوره‌ای مصرف، $\sigma > 1$، به‌صورت منفی وارد می‌شود؛ سپس افزایش ابتدایی حاصل از اثر ثروت منفی را خنثی می‌سازد. اما بعد از اتمام دورهٔ پروژهٔدولتی، سرمایه‌گذاری دولت نیز تبدیل به سرمایه شده و وارد فرایند تولید می‌شود. سرمایهٔ دولت به‌صورت سرمایه‌افزا وارد تابع تولید شده وباعث کاهش هزینهٔ اجارهٔ سرمایه می‌شود؛ بنابراین موجب کاهش تورم می‌شود. این درحالی است که در دورهٔ سرمایه‌گذاری دولتی، مخارج جاری دولت کاهش می‌یابد؛ اما این کاهش به‌لحاظ کمّی، کمتر از افزایش مخارج جاری است. بنابراین مخارج کل دولت در این دوره افزایش می‌یابد. پس از اتمام دورهٔ تکمیل پروژهٔ سرمایه‌گذاری دولت، مخارج عمرانی کاهش می‌یابد و مخارج جاری با افزایش آنی مواجه می‌شود که باعث افزایش آنی مخارج کل می‌شود. اما در ادامه، از سرعت افزایش مخارج جاری کاسته می‌شود که همین موضوع باعث می‌شود مخارج کل دولت کاهش یابد. تکمیل پروژهٔ سرمایه‌گذاری نیز باعث جانشینی جبری بین سرمایه‌گذاری دولتی و سرمایه‌گذاری خصوصی می‌شود. بنابراین سرمایه‌گذاری خصوصی کاهش پیدا می‌کند. حجم پول نیز تا زمان تکمیل سرمایه‌گذاری دولتی با کاهش روبه‌رو می‌شود و با تکمیل سرمایه‌گذاری دولتی و افزایش مخارج کل دولت، شروع به افزایش می‌کند. همچنین باید توجه کرد که افزایش مخارج عمرانی دولت باعث افزایش حجم سرمایهٔ دولت می‌شود. همین امر باعث می‌شود اثر شوک واردشده به سرمایه‌گذاری دولت اثر بلندمدتی داشته باشد.

1. Barro

[ Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29 ]

[ DOR: 20.1001.1.22286454.1391.2.8.7.6 ]




**نمودار ۵. توابع عکس‌العمل آنی یک شوک به‌اندازهٔ یک انحراف معیار سرمایه‌گذاری دولتی برای تأخیرهای مختلف زمانی**[۱]

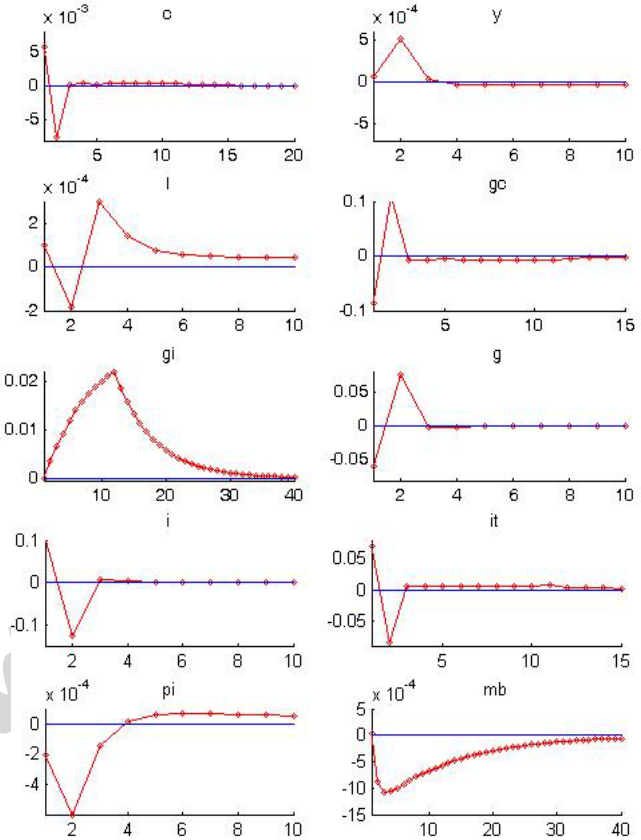
منبع: محاسبات نویسندگان

نمودار ۶، توابع عکس‌العمل آنی یک شوک درآمد نفتی به‌اندازهٔ یک انحراف معیار را نشان می‌دهد. افزایش درآمدهای نفتی در ابتدا باعث افزایش سرمایه‌گذاری دولتی می‌شود؛ زیرا فرض بر آن است که با افزایش درآمدهای نفت، دولت مخارج عمرانی خود را افزایش می‌دهد. بنابراین با افزایش مخارج عمرانی، از مخارج جاری کاسته می‌شود. کاهش مخارج جاری باعث کاهش کل مخارج دولت می‌شود. درنتیجه، افزایش تولید حاصل از درآمد نفتی ومصرف و سرمایه‌گذاری خصوصی افزایش می‌یابد. به‌دلیل اینکه برآورد شاخص $\omega$ یعنی درصد فروش مستقیم درآمدهای نفتی به بانک مرکزی کمتر از نیم برآورد شده است، افزایش درآمدهای نفتی به‌معنی افزایش خالص سپرده‌های دولت نزد بانک مرکزی و بنابراین کاهش

۱.کد برنامهٔ MATLAB و کدهای Dynare مربوط به رسم توابع عکس‌العمل آنی، درصورت درخواست دسترس‌پذیر خواهند بود.

[ Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29 ]
[ DOR: 20.1001.1.22286454.1391.2.8.7.6 ]

پایهٔ پولی و تورم نیز خواهد بود. اما در ادامه، سپرده‌های ارزی دولت به‌مرور به ریال تبدیل می‌شود. بنابراین پایهٔ پولی و تورم شروع به افزایش می‌کند. همین افزایش پایهٔ پولی به‌معنی افزایش مخارج جاری دولت نیز هست که با مخارج عمرانی در حال رشد کند، باعث افزایش مخارج کل می‌شود. افزایش مخارج کل دولت نیز باعث افزایش تولید کل و بنابراین افزایش نیروی کار می‌شود. بااین‌حال این افزایش تولید، زیاد به طول نمی‌انجامد و خلق پول حاصل از درآمدهای نفتی با افزایش تورم، متغیرهای حقیقی را با کاهش روبه‌رو می‌کند.



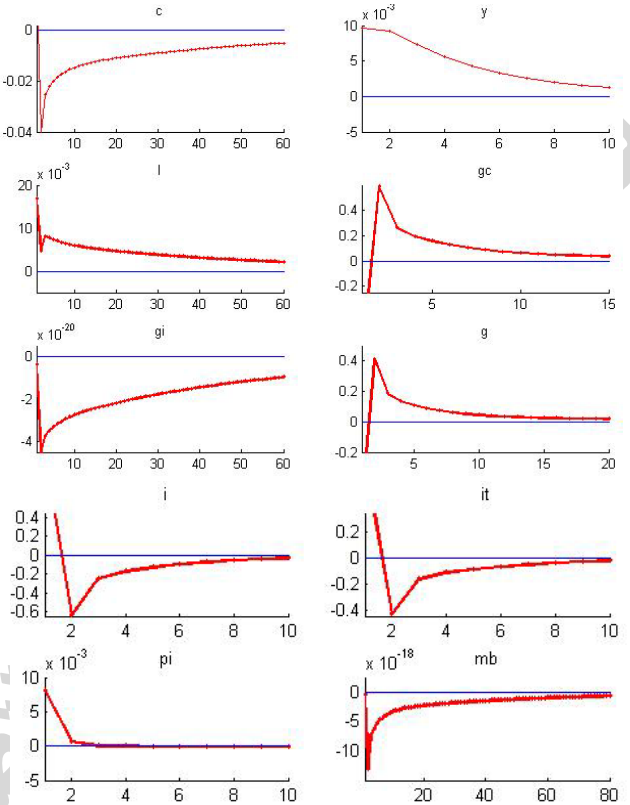

**نمودار ٦. توابع عکس‌العمل آنی یک شوک درآمد نفتی به‌اندازهٔ یک انحراف معیار**

منبع: محاسبات نویسندگان

نمودار ۷ توابع عکس‌العمل آنی یک شوک پولی به‌اندازهٔ یک انحراف معیار را نشان می‌دهد. با واردشدن یک شوک پولی به اقتصاد، موجب افزایش تورم و بنابراین کاهش دستمزد حقیقی نیروی کار و

[ Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29 ]
[ DOR: 20.1001.1.22286454.1391.2.8.7.6 ]

اجاره حقیقی سرمایه می‌شود. کاهش دستمزد و اجارهٔ حقیقی باعث افزایش نیروی کار و سرمایه و بنابراین افزایش تولید می‌شود. اما تورم به‌وجودآمده در اثر شوک پولی باعث عکس‌العمل ضدتورمی دولت به‌شکل سیاست انقباضی پولی و کاهش نرخ رشد حجم پول و بنابراین، کاهش پایهٔ پولی می‌شود که این خود کاهش تولید، مخارج دولتی و سرمایه‌گذاری را به همراه خواهد داشت.



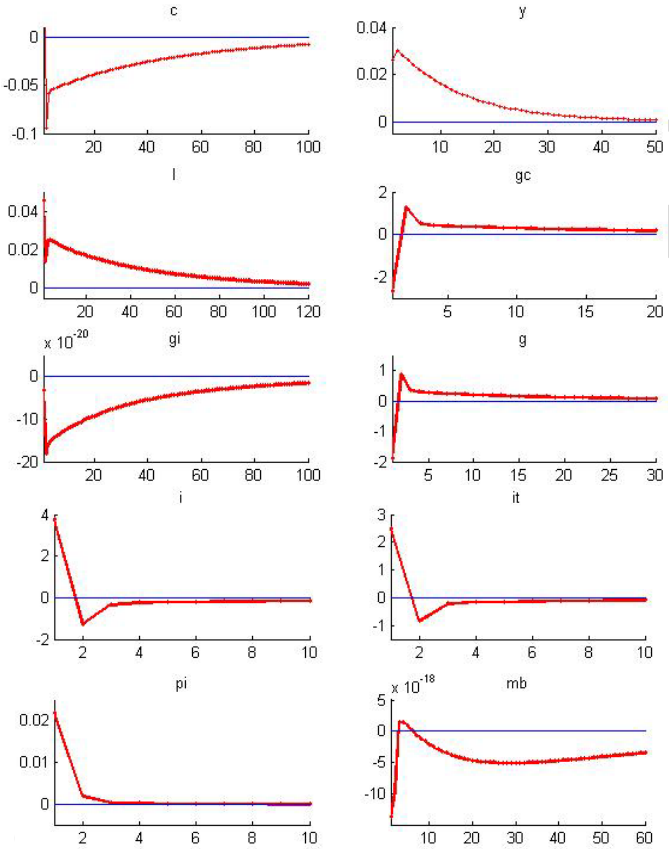

**نمودار ۷. توابع عکس‌العمل آنی یک شوک پولی به‌اندازهٔ یک انحراف معیار**

منبع: محاسبات نویسندگان

نمودار ۸ توابع عکس‌العمل آنی شوک واردشده به تورم هدف را نشان می‌دهد. شوک واردشده به تورم هدف را می‌توان به‌صورت تغییر برنامه‌های توسعه یا تغییر دولت و مقامات پولی نیز تفسیر کرد. براساس آن، یک شوک مثبت تورم هدف به‌معنی کاهش حساسیت مقامات پولی به تورم خواهد بود. یک شوک مثبت تورم هدف باعث افزایش تورم و بنابراین کاهش دستمزد و اجارهٔ حقیقی می‌شود. درنتیجه سرمایه‌گذاری و نیروی کار و بنابراین تولید افزایش می‌یابد. بااین‌حال تورم‌زایی حاصل از این شوک نمی‌تواند عمر طولانی

[ Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29 ]
[ DOR: 20.1001.1.22286454.1391.2.8.7.6 ]

داشته باشد و بنابراین سیاست‌گذار پولی مجبور به تعدیل سیاست خود به‌سمت کاهش تورم می‌شود. بنابراین حجم پول کاهش می‌یابد و آثار واردشده بر سایر متغیرها همانند سیاست انقباضی پولی خواهد بود.




**نمودار ۸. توابع عکس‌العمل آنی شوک واردشده به تورم هدف**

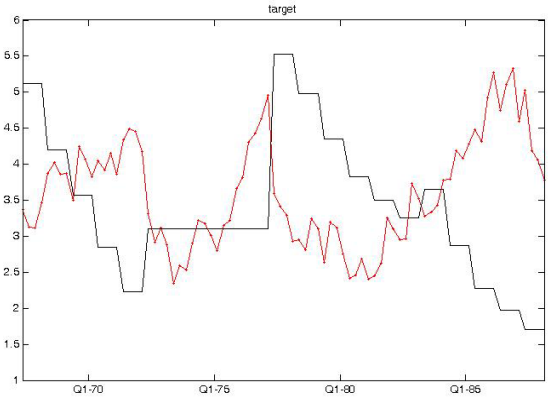
منبع: محاسبات نویسندگان

اما با شبیه‌سازی مدل برآوردشده در این مطالعه می‌توان به تورم هدف ضمنی دست یافت که مسلماً با وجود سیاست‌گذاری صلاحدیدی در ایران، با تورم هدف قوانین برنامه‌های توسعه یکسان نیست. ازآنجاکه مدل به‌صورت انحراف لگاریتم متغیرها از مقدار وضعیت پایدار نوشته شده است، شبیه‌سازی مدل نیز انحراف تورم هدف از مقدار وضعیت پایدار را به‌دست خواهد داد. اما براساس تعریف انحراف از مقدار وضعیت پایدار می‌توان به مقدار تورم نیز دست یافت. بنابراین چنانچه $\Pi^*$ مقدار تورم هدف و $\bar{\Pi}^*$ مقدار سطح پایدار تورم هدف باشد، به‌صورت زیر می‌توان به مقدار تورم هدف دست یافت:

[ Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29 ]
[ DOR: 20.1001.1.22286454.1391.2.8.7.6 ]

$$\pi^* = \log(\Pi^*) - \log(\bar{\Pi}^*) \Rightarrow \frac{\Pi^*}{\bar{\Pi}^*} = e^{\pi^*} \Rightarrow \Pi^* = \bar{\Pi}^* e^{\pi^*}$$

بااین‌حال کماکان مقدار سطح پایدار تورم هدف $\bar{\Pi}^*$ مشخص نیست. اما اگر فرض کنیم که مقدار سطح پایدار تورم هدف برابر با مقدار سطح پایدار، یعنی میانگین، تورم هدف در برنامه‌های توسعه باشد، می‌توان به مقدار عددی این متغیر دست یافت. نمودار ۹ تورم هدف ضمنی شبیه‌سازی‌شده براساس مدل را در مقابل تورم هدف برنامه‌های پنج‌سالهٔ توسعه نشان می‌دهد. براساس این نمودار می‌توان گفت تورم هدف در بسیاری از سال‌های برنامه‌های توسعه معمولاً رعایت نشده وتنها در برنامهٔ توسعهٔ سوم و اواسط برنامهٔ توسعهٔ دوم بوده که سیاست‌گذار پولی قائل به تورم هدف برنامه بوده است. در طول برنامهٔ توسعهٔ اول و همچنین برنامهٔ توسعهٔ چهارم، تورم به‌صورت نزولی هدف‌گذاری شده است؛ اما آنچه به‌عنوان تورم هدف، مدنظر سیاست‌گذار بوده است، روندی کاملاً صعودی دارد.



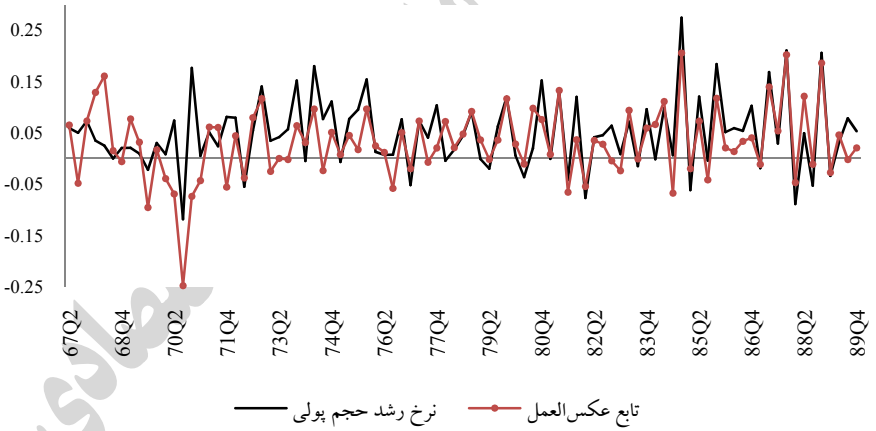

**نمودار ۹. تورم هدف شبیه‌سازی‌شده و تورم هدف برنامه‌های پنج‌سالهٔ توسعه**

منبع: محاسبات نویسندگان

برای سنجش میزان توضیح‌دهندگی تابع عکس‌العمل سیاست‌گذاری پولی، به‌تبعیت از تیلور (۱۹۹۳) و با درنظرگرفتن شاخص‌های برآوردشدهٔ تابع عکس‌العمل سیاست‌گذاری پولی و تورم هدف شبیه‌سازی‌شده، می‌توان نحوهٔ عملکرد سیاست پولی را درصورت پیروی از این قاعدهٔسیاست‌گذاری به‌دست آورد و با عملکرد دنیای واقعی مقایسه کرد. نمودار مربوط به نرخ رشد پایهٔ پولی حاصل از تابع عکس‌العمل سیاست‌گذاری پولی و نرخ رشد حجم پول در اقتصاد ایران، در نمودار ۱۰ نشان داده شده است. براساس این نمودار ملاحظه می‌شود که تابع عکس‌العمل برآوردشده در مدل، سیاست‌گذاری پولی در برنامه‌های سوم و چهارم را به‌خوبی توضیح می‌دهد؛ اما قدرت توضیح‌دهندگی آن برای برنامهٔ توسعهٔ دوم ضعیف‌تر و برای برنامهٔ توسعهٔ اول بسیار ضعیف‌تر است. دلیل این موضوع را می‌توان این‌گونه توضیح داد که تابع

[ Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29 ]
[ DOR: 20.1001.1.22286454.1391.2.8.7.6 ]

عکس‌العمل ارائه‌شده در این مطالعه درواقع نوعی قاعدهٔسیاست‌گذاری تعدیل شده است که در آن سعی شده تا حد ممکن رویکرد صلاحدیدی سیاست‌گذار درنظر گرفته شود. اما درنهایت این تابع عکس‌العمل نوعی قاعده است و مسلماً رفتار سیاست‌گذاری پولی در ایران به‌نحوی نبوده است که بتوان آن را براساس قاعدهٔ خاصی نشان داد. البته این ادعا را می‌توان به زبان دیگر نیز بیان کرد. براساس قاعدهٔ عکس‌العمل، بانک مرکزی به اهداف خود در طول زمان وزن‌های ثابتی تخصیص می‌دهد؛ درحالی‌که در اقتصاد ایران، میزان اهمیت دو هدف کنترل تورم و رشد اقتصادی دائماً در حال تغییر است. برای مثال برنامهٔ توسعهٔ اول، دقیقاً بعد از اتمام جنگ تحمیلی اجرا شد و فضای اقتصادی در آن زمان به نحوی بود که موتور اقتصاد تازه شروع به‌کار کرده بود. بنابراین اقتصاد نیاز به نقدینگی برای رشد اقتصادی داشت و تورم در اولویت نبوده است. بنابراین سیاست‌گذاری پولی براساس ایجاد رشد اقتصادی صورت می‌گرفته است. اما به‌مرور و در برنامه‌های بعدی که موتور اقتصاد گرم شده است، میزان اهمیت رشد اقتصادی برای سیاست‌گذار پولی کاهش یافته و کنترل تورم از اهمیت بیشتری برخوردار شده است. بنابراین ممکن است ضرایب اهمیتی که در مدل این مطالعه به‌دست آمده است، بیشتر میزان حساسیت بانک مرکزی به دو هدف خود در دهۀ اخیر را نشان دهد و ضرایب مناسب برای دهۀ ۷۰ این ضرایب نباشند.




**نمودار ۱۰. عملکرد تابع عکس‌العمل سیاست‌گذاری پولی و نرخ رشد پایهٔ پولی**

منبع: محاسبات نویسندگان

توجه: نرخ رشد در اینجا براساس نرخ رشد مکتب کینزی جدید، یعنی لگاریتم نسبت پایهٔ پولی به وقفهٔ آن به‌دست آمده است.

[ Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29 ]
[ DOR: 20.1001.1.22286454.1391.2.8.7.6 ]

## ٤. نتیجه‌گیری

به‌دلیل اتکای بودجهٔ دولت به نفت، سیاست‌گذاری پولی دراقتصاد ایران با سلطهٔ مالی شدید روبه‌روست. بنابراین سیاست‌گذاری پولی بیشتر جنبهٔ صلاحدیدی دارد.سیاست‌گذاران پولی در اقتصاد ایران، تورم هدف ارائه‌شده در برنامه‌های توسعه را نیز معمولاً رعایت نمی‌کنند. همچنین تأخیر بین زمان تصویب پروژهٔ عمرانی در دولت و زمان به‌ثمررسیدن سرمایه‌گذاری نیز مسئله بااهمیتی است که در اقتصاد ایران باید بدان توجه شود. در این مطالعه سعی شد تا با استفاده از یک مدل تعادل عمومی پویای تصادفی (DSGE) رفتار سیاست‌گذاری پولی اقتصاد ایران تحت سلطهٔ مالی و تورم هدف ضمنی تحلیل شود. نتایج بیانگر آن است که در بیشتر دوره‌ها، هدف‌گذاری صورت‌گرفته در برنامه‌های توسعه را سیاست‌گذاران پولی رعایت نکرده‌اند. تابع عکس‌العمل سیاست پولی نیز بیشتر قادر به توضیح‌دادن سیاست پولی در دههٔ ۸۰ است. نتیجهٔ دیگر مدل این است که فاصلهٔ بین زمان تصویب پروژه‌های سرمایه‌گذاری دولت تا زمان اتمام پروژه‌ها، تأثیر معناداری بر روی تولید و مصرف دارد.

## منابع و مآخذ


ابراهیمی، ایلناز، ۱۳۸۹، *طراحی یک مدل تعادل عمومی پویای تصادفی برای یک اقتصاد صادرکننده نفت*، رسالهٔ دکترا، به راهنمایی دکتر محمود متوسلی، دانشکدهٔ اقتصاد دانشگاه تهران.

اداره بررسی‌ها و سیاست‌های اقتصادی، بانک مرکزی ج.ا.ا، ۱۳۸۵،*تحلیل تجربی تورم و قاعده سیاست‌گذاری پولی در ایران، بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران*، تهران.

توکلیان، حسین، ۱۳۹۱، «بررسی منحنی فیلیپس کینزی جدید در قالب یک مدل تعادل عمومی پویای تصادفی برای ایران»، *مجلهٔ تحقیقات اقتصادی*، د۴۷، ش۳، ص ۱ تا ۲۲.

خلیلی عراقی، منصور و حامد شکوری و محمد زنگنه، پاییز ۱۳۸۸، «تعیین قاعدهٔ بهینهٔ سیاست پولی دراقتصادایران با استفاده از تئوری کنترل بهینه»، مجلهٔ تحقیقات اقتصادی، ۴۴ (۸۸)، ص۶۹تا۹۴.

درگاهی، حسن و احمد آتشک، بهار و تابستان ۱۳۸۱، «هدف‌گذاری تورم در اقتصاد ایران: پیش‌شرط‌ها و تبیین ابزارهای سیاستی»، *مجلهٔ تحقیقات اقتصادی*، ش ۶۰، ص۱۱۹تا۱۴۷.

درگاهی، حسن و رؤیا شربت‌اوغلی، زمستان ۱۳۸۹، «تعیین قاعدهٔ سیاست پولی در شرایط تورم پایدار اقتصاد ایران با استفاده از روش کنترل بهینه»، *مجلهٔ تحقیقات اقتصادی*، ۴۵ (۹۳)، ص۱تا۲۷.

کمیجانی، اکبر و حسین توکلیان، ۱۳۹۰، «بررسی عدم تقارن در رفتار سیاست‌گذاری پولی بانک مرکزی (مورد ایران)»، *مجلهٔ تحقیقات مدل‌سازی اقتصادی*، ش ۶، زمستان ۱۳۹۰.


[ Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29 ]

[ DOR: 20.1001.1.22286454.1391.2.8.7.6 ]

Barro, R., 1989, The Neoclassical Approach to Fiscal Policy. In *Modern Business Cycle Theory.* Cambridge, MA,: Harvard University Press.

Calvo, G. A., 1983, "Staggered Prices in a Utility-Maximizing Framework",*Journal of Monetary Economics* (Sept 12(3), pp. 983–998.

Dixit, A. K., & Stiglitz, J. E. 1977, "Monopolistic Competition and Optimum Product Diversity", *American Economic Review* (67(3), pp. 297–308.

Hamilton, J., 1994, *Time Series Analysis.* Princeton: Princeton University Press.

Leeper, E. M., Walker, T., & Yang, S. C., 2010, "Government Investment and Fiscal Stimulus", *Journal of Monetary Economics* (57), pp. 1000–1012.

Rudebusch, G. D., 2002, "Assessing Nominal Income Rules for Monetary Policy with Model and Data Uncertainty", *The Economic Journal,* 112(479), pp. 402–432.

Taylor, J., 1993, "Discretion Versus Policy Rules in Practice", *Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy* , 39, pp. 195-214.

Woodford, M., 2004, July/August, "Inflation Targeting and Optimal Monetary Policy", *Federal Reserve Bank of St. Louis Review* , 86(4), pp. 15-41.

فصلنامه تحقیقات مدل سازی اقتصادی

[ Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29 ]

[ DOR: 20.1001.1.22286454.1391.2.8.7.6 ]