

## هدف‌گذاری تورم و تولید در دو قاعده نرخ رشد حجم پول و تیلور برای اقتصاد ایران<sup>۱</sup>

ندا بیات

دانشجوی دکتری اقتصاد دانشگاه علامه طباطبائی، nedabbayat@gmail.com

جاوید بهرامی\*

استادیار اقتصاد دانشگاه علامه طباطبائی، javid\_bahrami@yahoo.com

تیمور محمدی

دانشیار اقتصاد دانشگاه علامه طباطبائی، atmahmadi@gmail.com

تاریخ دریافت: ۹۵/۰۹/۰۷ تاریخ پذیرش: ۹۵/۱۲/۰۸

### چکیده

کارایی سیاست‌های پولی یکی از چالش‌های بانک‌های مرکزی به شمار می‌آید. مطالعات حاکی از اثرگذاری متفاوت سیاست‌های پولی بسته به نوع قاعده مورد استفاده بانک‌های مرکزی است. در همین راستا در این مقاله سعی شده است با استفاده از مدل تعادل عمومی پویای تصادفی نیوکینزی اثر شوک‌های بهره‌وری، نفتی و مخارج دولت بر اقتصاد ایران از مسیر سیاست‌های پولی در بازه ۱۳۹۳-۱۳۶۷ مورد بررسی قرار گیرد. برای این منظور قواعد پولی تیلور و نرخ رشد حجم پول برای ایران شبیه‌سازی شده‌اند که در هر قاعده، سیاست‌گذار قادر به انتخاب رژیم‌های هدف‌گذاری تورم و تولید برای هدایت سیاست پولی است. بنابراین هر مدل در سه سناریو مبنا، هدف‌گذاری تورم و هدف‌گذاری تولید مورد تحلیل قرار گرفته است. لازم به ذکر است اگر چه هیچ یک از قواعد مذکور برای ایران اتخاذ نشده‌اند، اما پارامترهای قواعد در حالات مبنا به گونه‌ای تعیین شده‌اند که نتایج گشتاورهای مدل نزدیک گشتاورهای عملکرد اقتصاد ایران شود. بررسی گشتاورهای متغیرهای اصلی شبیه‌سازی شده در سناریو مبنا و توابع واکنش آنی نشان از موفقیت مدل‌ها در شبیه‌سازی اقتصاد ایران دارند. همچنین مقایسه نتایج سناریوها نشان می‌دهد که نرخ بهره ابزار مناسبتری نسبت به نرخ رشد حجم پول برای اثرگذاری بر روی متغیرهای بخش واقعی اقتصاد است و با بکارگیری قاعده تیلور برای سیاست‌گذاری پولی، رژیم سیاستی هدف‌گذاری تولید اسمی در متغیرهای بخش واقعی اقتصاد و هدف‌گذاری تورم در متغیر اسمی تورم ثبات بیشتری ایجاد کرده است. **واژه‌های کلیدی:** مدل تعادل عمومی پویای تصادفی، قاعده تیلور، هدف‌گذاری تورم، هدف-گذاری تولید ناخالص داخلی اسمی.

**طبقه‌بندی JEL:** B22, B31, E12, P24.

<sup>۱</sup> این مقاله مستخرج از رساله دکتری ندا بیات است.

\* نویسنده مسئول مکاتبات

## ۱- مقدمه

یکی از مهم‌ترین اهداف اجرای سیاست‌های پولی، افزایش پایداری اقتصاد کلان به معنای کاهش نوسانات در تولید و کاهش سطح و نوسانات تورم است. از این رو چگونگی اعمال سیاست‌های پولی به منظور تحقق هدف مذکور و تاثیرگذاری بر روی متغیرهای اقتصادی همواره مورد بحث و توجه اقتصاددانان بوده است. بررسی اثرگذاری سیاست‌های پولی به این دلیل از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است که در صورت بی‌اثر بودن سیاست‌های پولی نه تنها صرف هزینه‌های اعمال سیاست بی‌حاصل بوده بلکه خسارات دیگری همچون تورم نیز به سیستم اقتصاد تحمیل خواهد شد. روش اعمال سیاست‌ها نیز بر اثرگذاری سیاست‌های پولی موثر است، به این معنا که بسته به ویژگی‌های هر اقتصاد روش بکارگیری و اعمال آن‌ها می‌تواند متفاوت باشد، به طوری که در یک اقتصاد ممکن است سیاست‌های پولی فعال (پیش‌بینی نشده) موثر باشند و سیاست‌های قاعده‌مند (پیش‌بینی شده) تاثیرگذار نباشند و در اقتصادی دیگر برعکس (تشکینی و شفیع‌ی<sup>۱</sup>، ۱۳۸۴). نتایج بسیاری از مطالعات نشان می‌دهند که روش سیاست‌گذاری قاعده‌مند بهتر از روش صلاح‌دیدی بوده و مزایای متعددی را در بر دارد. به طور مثال کیدلند و پرسکات<sup>۲</sup> با بررسی ناسازگاری زمانی در سیاست‌های پولی عنوان کردند که در صورت عدم تعهد به یک قاعده در مقایسه با حالتی که قواعد سیاستی انتخاب شوند، احتمال انتخاب نرخ‌های تورم غیر بهینه افزایش می‌یابد و در نتیجه نرخ تورم به طور متوسط بالاتر خواهد بود بدون اینکه سطح اشتغال افزایش یابد (کیدلند و پرسکات، ۱۹۷۷، سان و همکاران<sup>۳</sup>، ۲۰۱۲). مزایای دیگری که می‌توان برای این روش بیان کرد عبارت است از اینکه تقید به قاعده نه تنها اجرای سیاست را قوت می‌بخشد بلکه اعتبار سیاست‌گذاری‌ها در آینده را نیز افزایش می‌دهد و پیش‌بینی آینده اقتصاد را برای فعالان اقتصادی مطمئن‌تر می‌کند. در نتیجه نااطمینانی در فضای اقتصادی کاهش می‌یابد. همچنین در صورت اجرای سیاست‌های قاعده‌مند مسئولیت و پاسخ‌گویی سیاست‌گذاران نیز افزایش می‌یابد و می‌توان انحراف عملکرد آن‌ها را از اهداف تعیین شده اندازه‌گیری کرد (تیلور<sup>۴</sup>، ۱۹۹۸، سان و همکاران، ۲۰۱۲).

<sup>۱</sup> Tashkini and Shafiei (2005)

<sup>۲</sup> Kydland & Prescott

<sup>۳</sup> Sun et al.

<sup>۴</sup> Taylor

بررسی اساسنامه بانک‌های مرکزی نشان می‌دهد که اصلی‌ترین هدف سیاست‌های پولی در بیشتر کشورها ثبات قیمت‌هاست. اگر چه به دنبال بحران اقتصادی سال‌های اخیر در جهان، حفظ توازن و ثبات مالی نیز به عنوان یکی از مهم‌ترین اهداف سیاست‌های پولی مطرح شده است (همتی<sup>۱</sup>، ۱۳۹۰). اما نکته قابل ذکر این است که با وجود تحقیقات متعدد انجام شده در این زمینه همچنان این سوالات به قوت خود باقی هستند و جای بحث دارند که برای رسیدن به اهداف مذکور، سیاست‌های پولی چگونه باید هدایت شوند؟ و کدام ابزار در رسیدن به کدام هدف موفق‌تر عمل می‌کند؟

انتخاب میان نرخ بهره و حجم پول به عنوان ابزار سیاست‌گذاری همواره مورد بحث اقتصاددانان بوده و نتایج بسیاری از تحقیقات انجام شده حاکی از این است که نرخ بهره ابزار مناسب‌تری از کل‌های پولی<sup>۲</sup> است. برخی دیگر از مطالعات انجام شده نیز به بررسی ابزارهای دیگری همچون نرخ رشد حجم پول و نرخ ارز پرداخته و نتایج متفاوتی را بیان کرده‌اند. اولین مطالعه در این رابطه توسط پول<sup>۳</sup> انجام شد. وی بیان کرد در قالب یک مدل IS-LM هیکسینی<sup>۴</sup> چنانچه بتوان نرخ بهره و حجم پول را به عنوان ابزارهای سیاست‌گذاری انتخاب کرد و هدف نیز کاهش شکاف تولید باشد، انتخاب ابزار مناسب به ضرایب توابع IS-LM و واریانس اجزاء اخلاص این دو تابع و کواریانس‌های آن‌ها بستگی دارد و نمی‌توان یکی از این دو ابزار را به عنوان ابزار بهینه در تمام شرایط انتخاب کرد، به طوری که اگر منحنی IS نوسان زیادی داشته باشد، ابزار حجم پول و در شرایطی که منحنی LM پر نوسان باشد، نرخ بهره ابزار مناسب‌تری خواهد بود. همچنین در برخی موارد ترکیب این دو ابزار عملکرد بهتری خواهد داشت (پول<sup>۵</sup>، ۱۹۷۰). فریدمن<sup>۶</sup> نیز بیان کرد نرخ بهره ابزار مناسب‌تری در مقایسه با کل‌های پولی است به شرط آنکه واریانس اخلاص مخارج واقعی از واریانس اخلاص بخش مالی کمتر باشد (فریدمن، ۱۹۷۵). آتکسون

<sup>۱</sup> Hemmati (2011)

<sup>۲</sup> Monetary aggregate

<sup>۳</sup> Poole

<sup>۴</sup> Hicksian

<sup>۵</sup> Poole

<sup>۶</sup> Friedman

و همکاران<sup>۱</sup> نیز در تحقیقات خود عنوان کردند که در اقتصادهای با بازارهای مالی توسعه- یافته، نرخ بهره و نرخ ارز به ترتیب مناسب‌ترین ابزارهای سیاست پولی به شمار می‌آیند (آتکسون و همکاران، ۲۰۰۷). با توجه به مطالب بیان شده می‌توان نتیجه گرفت که توجه به هدف سیاست پولی و شرایط محیطی و اقتصادی یک کشور در انتخاب نوع ابزار سیاست‌گذاری از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. در همین راستا در این مقاله سعی شده است دو قاعده پولی نرخ رشد حجم پول و نرخ بهره تیلور به عنوان قواعد پولی مورد استفاده بانک مرکزی شبیه‌سازی شوند. در ادامه در هر قاعده سه سناریو مبنا - هدف- گذاری تولید ناخالص داخلی اسمی و هدف‌گذاری تورم<sup>۲</sup> اکید در نظر گرفته شده‌اند. در حالت مبنا ابزارهای سیاستی بانک مرکزی که در قواعد مورد بحث این مقاله نرخ رشد حجم پول و نرخ بهره هستند، مشابه فرم مشهور تیلوری به شکاف تورم و شکاف تولید واکنش نشان می‌دهند. در حالت هدف‌گذاری تولید ناخالص داخلی اسمی متغیرهای نرخ بهره و نرخ رشد حجم پول به شکاف تولید ناخالص داخلی اسمی و در حالت هدف‌گذاری تورمی اکید، به شکاف تورمی واکنش نشان داده‌اند. در نهایت نتایج مربوط به این سناریوها در هر مدل با یک قاعده مشخص و در دو مدل با دو قاعده متفاوت با یکدیگر مقایسه شده‌اند. از مقایسه توابع واکنش آنی می‌توان به این نتیجه دست یافت که کدام قاعده و کدام سناریو در معرض شوک‌های بهره‌وری، درآمدهای نفتی و مخارج دولت بهتر عمل کرده و ثبات بیشتری را در متغیرهای اصلی اقتصاد کلان حفظ خواهند کرد. مطالب این مقاله در شش بخش تدوین گردیده است که به ترتیب پس از مقدمه عبارتند از: مبانی نظری، پیشینه تحقیق، طراحی مدل، ارزیابی برازش مدل و نتایج و پیشنهادها. در ادامه به هر یک از این بخش‌ها پرداخته شده است.

## ۲- مبانی نظری تحقیق

در دهه‌های اخیر اکثر بانک‌های مرکزی کشورهای توسعه‌یافته از رژیم هدف‌گذاری تورم برای سیاست‌گذاری استفاده کرده‌اند. هدف‌گذاری تورم به بیان ساده به این معناست که بانک‌های مرکزی هدفی را برای تورم خود که اغلب نرخ پایین است تعیین و تلاش می‌کنند که به آن دست یابند. همچنین سعی می‌کنند تا با این لنگر اسمی ثبات قیمت

<sup>۱</sup> Atkeson et al.

<sup>۲</sup> Inflation targeting

را برقرار کنند (سیواک<sup>۱</sup>، ۲۰۱۳). این روش در سطح گسترده‌ای توسط دانشگاهیان و افراد برجسته‌ای از جمله میشکین<sup>۲</sup> و برنانکه<sup>۳</sup> مورد تایید و حمایت قرار گرفت. تا جایی که به عنوان اصلی‌ترین استراتژی سیاست پولی در دهه‌های اخیر شناخته شد (قریشی، ۱۳۹۰). این در حالی است که بحث بر سر جایگزینی هدف‌گذاری تولید به جای تورم در سال‌های اخیر بالا گرفته است. از نظر میشکین، هدف‌گذاری تورم نوعی استراتژی است که دارای ۵ رکن اصلی به شرح زیر است؛ ۱- اعلان عمومی اهداف کمی و میان‌مدت تورم، ۲- وجود تعهد رسمی برای دستیابی به تورم هدف و ثبات قیمت‌ها به عنوان هدف اولیه و بلندمدت، ۳- وجود یک رویکرد فراگیر اطلاعاتی که در آن بسیاری از متغیرها و نه صرفاً متغیرهای مربوط به کل‌های پولی، برای سیاست‌گذاری پولی مورد استفاده قرار می‌گیرند، ۴- افزایش شفافیت سیاست پولی از طریق ارتباط با مردم و بازار در خصوص برنامه‌ها و اهداف سیاست‌گذاران، ۵- افزایش پاسخ‌گویی و مسئولیت بانک مرکزی در قبال دستیابی به تورم هدف (میشکین، ۲۰۰۴). توانایی تمرکز بر روی مسائل داخلی اقتصاد و نحوه واکنش در برابر شوک‌های وارد شده به آن، شفافیت زیاد این روش به دلیل درک آسان آن توسط عموم، از مزایای هدف‌گذاری تورم به شمار می‌آیند. در مقابل میشکین و برنانکه انعطاف‌ناپذیری بسیار زیاد و به تبع آن افزایش رویکرد صلاح‌دیدگی و در نتیجه افزایش ناپایداری تولید و کاهش رشد اقتصادی را از معایب این روش ذکر کردند. نقص‌های بعدی نیز عبارتند از این که هدف‌گذاری تورم نمی‌تواند مانع بروز تسلط مالی شود و همچنین انعطاف‌پذیری نرخ ارز که برای هدف‌گذاری تورم ضروری است، می‌تواند به بی‌ثباتی مالی، به ویژه در کشورهای نوظهور منجر شود (میشکین، ۲۰۰۰).

در سال‌های اخیر، برخی از اقتصاددانان هدف‌گذاری درآمد اسمی را که توسط تولید ناخالص داخلی اسمی سنجیده می‌شود به جای هدف‌گذاری تورم، به عنوان چارچوب سیاستی پیشنهاد دادند. اگر چه حدود سه دهه است که این رژیم در نظریات اقتصاد پولی مطرح شده ولی در واقع پس از وقوع بحران مالی سال ۲۰۰۸، بحث در رابطه با مزایای این روش و مسائلی که قادر به حل آنها است در اقتصادهای پیشرفته بالا گرفته است. علاوه بر این، نقدهایی نیز به اعمال هدف‌گذاری تورم در اقتصادهای نوظهور وارد شده

---

<sup>۱</sup> Sivak

<sup>۲</sup> Mishkin

<sup>۳</sup> Bernanke

است که انگیزه استفاده از هدف‌گذاری تولید<sup>۱</sup> را بیشتر کرده است. به طور خلاصه هدف-گذاری تولید به این معناست که نرخ برای رشد تولید حقیقی تعیین می‌شود که می‌تواند از روند بلندمدت یا بالقوه آن باشد. سپس نرخ تورم هدف به آن افزوده شده و مجموع این دو نرخ به عنوان نرخ رشد درآمد اسمی هدف تعیین می‌شود. سپس سیاست پولی به گونه‌ای هدایت می‌شود که رشد تولید نزدیک به نرخ هدف قرار گیرد (حسن و لویی‌والد<sup>۲</sup>، ۲۰۱۳). یکی از مزایای این روش، توانایی پاسخ‌دهی به شوک طرف عرضه است در حالی که هدف‌گذاری تورم در مواجهه با شوک طرف تقاضا موفق بوده و برای برخورد با شوک عرضه مناسب نمی‌باشد (سیواک، ۲۰۱۳). علاوه بر این در این روش بانک مرکزی می‌تواند با تعیین یک هدف، هر دو وظیفه ثبات قیمتی و رشد تولید را دنبال کند، حتی برخی از طرفداران این روش معتقدند که این استراتژی تنها راهی است که این امکان را به سیاست-گذاران می‌دهد (حسن و لویی‌والد، ۲۰۱۳). همچنین در این روش صریحاً به هدف تولید واقعی وزن داده می‌شود و همین امر منجر به نوسانات کمتر در تولید واقعی خواهد شد. در کنار مزایای این روش نقدهایی نیز به آن وارد شده است، از جمله این که کنترل درآمد اسمی چندان راحت نمی‌باشد و زمان بسیاری برای موفقیت در دستیابی به تولید اسمی هدف باید صرف گردد. علاوه بر این در این روش باید عددی را برای رشد بالقوه تولید ناخالص تعیین و به مردم اعلان کنند که این امر خود بسیار مساله‌ساز است، چرا که برآوردهایی که از رشد بالقوه تولید ناخالص داخلی انجام می‌شود از دقت کافی برخوردار نیستند و علاوه بر این در طی زمان نیز تغییر می‌کنند. همچنین مفهوم تولید ناخالص داخلی اسمی به آسانی توسط عموم مردم درک نمی‌شود و از شفافیت کمتری برای آن‌ها نسبت به تورم برخوردار است و از آنجا که مردم براحتی تفاوت میان تولید اسمی و حقیقی را تشخیص نمی‌دهند، تعیین هدف تولید ناخالص داخلی اسمی می‌تواند از طرف مردم به معنای هدف‌گذاری تولید ناخالص داخلی حقیقی تلقی گردد و مشکلاتی را به وجود آورد (برنانکه و میشکین، ۱۹۹۷).

<sup>۱</sup> در تمام متن این مقاله منظور از هدف‌گذاری تولید، هدف‌گذاری تولید ناخالص داخلی اسمی می‌باشد.

<sup>۲</sup> Hassan & Loewald

### ۳- پیشینه تحقیق

تا قبل از وقوع بحران مالی جهانی، مطرح شدن و بکارگیری هدف‌گذاری تورم تحولی عظیم در هدایت سیاست‌های پولی توسط بانک‌های مرکزی به شمار می‌رفت و بعد از سال ۱۹۹۰ که نیوزلند برای اولین بار از هدف‌گذاری تورم استفاده کرد، بسیاری از بانک‌های مرکزی در اقتصادهای صنعتی و نوظهور این روش را برای اعمال سیاست‌های خود پیش گرفتند تا جایی که در سال ۲۰۰۰ تعداد آن‌ها به ۱۹ عدد رسید. اما پس از وقوع بحران مالی سال ۲۰۰۸ کارایی این هدف‌گذاری مورد تردید قرار گرفت و بسیاری از دانشمندان پیشنهاد تجدید نظر و بازنگری قواعد و سیاست‌گذاری‌های پولی را مطرح کردند. یکی از پیشنهادات مطرح شده برای هدایت سیاست پولی که بیشتر مورد توجه قرار گرفت، هدف-گذاری تولید ناخالص داخلی اسمی بود که به طور ویژه توسط اسکات سامنر<sup>۱</sup> بارها مورد بحث قرار گرفت (سالتر و یانگ<sup>۲</sup>، ۲۰۱۵). مطالعات بسیاری در رابطه با این دو موضوع در سطح جهان انجام شده است و به مقایسه مزایا و معایب هر یک پرداخته‌اند. مطالعات انجام شده در رابطه با سیاست‌گذاری پولی در ایران اغلب در رابطه با هدف‌گذاری تورم بوده و در رابطه با هدف‌گذاری تولید ناخالص داخلی اسمی مطالعه‌ای صورت نگرفته است. علاوه بر این مطالعات انجام شده عمدتاً به صورت استخراج قاعده بهینه از تابع سود و زیان بانک مرکزی بوده و کمتر به صورت هدف‌گذاری قاعده پولی در مدل تعادل عمومی پویای تصادفی<sup>۳</sup> انجام شده است. همچنین هیچ کدام از مطالعات صورت گرفته به مقایسه هدف-گذاری تولید ناخالص داخلی اسمی و هدف‌گذاری تورمی اکید و هدف‌گذاری شکاف تولید و تورم (فرم تیلوری) در قواعد پولی مختلف با ابزارهای نرخ بهره و نرخ رشد حجم پول نپرداخته‌اند. در ادامه به ارائه خلاصه‌ای از مطالعات خارجی و داخلی پرداخته شده است. ایبک و فوجی<sup>۴</sup> (۲۰۱۵) به بررسی تاثیر هدف‌گذاری تورم بر انتخاب رژیم‌های نرخ ارز در کشورهای نوظهور پرداختند و بیان کردند که کشورهایی که از هدف‌گذاری تورم استفاده کرده‌اند به طور متوسط دارای رژیم‌های نرخ ارز منعطف‌تری نسبت به سایر اقتصادهای

<sup>۱</sup> Sumner

<sup>۲</sup> Salter & Young

<sup>۳</sup> Dynamic stochastic general equilibrium

<sup>۴</sup> Ebeke & Fouejieu

نوظهور در نمونه مورد مطالعه بوده‌اند. ردین<sup>۱</sup> (۲۰۱۵) ضمن بررسی رابطه میان سیاست‌های پولی و ثبات مالی به ارائه پیشنهاداتی در رابطه با چگونگی وارد کردن ریسک‌های بی‌ثباتی مالی در تصمیم‌گیری‌های بانک مرکزی پرداخت. وی بیان کرد با وارد کردن شاخص‌های مجزا و صریح مربوط به بی‌ثباتی مالی در قواعد سیاست‌گذاری بانک مرکزی رفاه جامعه افزایش می‌یابد. کامز و همکاران<sup>۲</sup> (۲۰۱۴) اثرات هدف‌گذاری تورم و قواعد مالی بر روی عملکرد سیاستی و بر هم کنش میان آن‌ها را مورد بررسی قرار دادند. یافته‌های تحقیق نشان داد که اولاً اعمال هدف‌گذاری تورم و قواعد مالی به طور مشترک عملکرد سیاستی را بهبود می‌بخشند. ثانیاً توالی اتخاذ هدف‌گذاری تورم و قاعده مالی نیز اهمیت داشته و کشورهایی که ابتدا قواعد مالی را اعمال کرده‌اند، بازده سیاستی بهتری نسبت به کشورهایی که ابتدا به هدف‌گذاری تورم پرداخته‌اند، داشته‌اند. گارین و همکاران<sup>۳</sup> (۲۰۱۶) ضمن بررسی تاثیرات رفاهی هدف‌گذاری تولید در چارچوب یک مدل نیوکینزی بیان کردند که هدف‌گذاری شکاف تولید مطلوب‌ترین نوع قاعده بوده و پس از آن قاعده تیلور و هدف‌گذاری تورم در رتبه‌های بعدی قرار دارند. بانداری و فرانکل<sup>۴</sup> (۲۰۱۴) با استفاده از یک مدل ساده برای کشور هند، شرایطی که تحت آن هدف‌گذاری تولید نسبت به سایر رژیم‌های سیاستی از جمله هدف‌گذاری تورم در دستیابی به دو هدف تولید و ثبات قیمت، برتری دارد را شناسایی و استخراج کردند. نتیجه حاکی از این بوده است که در شرایط قابل قبول خاصی، هدف‌گذاری تولید بهتر از هدف‌گذاری تورمی بوده است به ویژه در شرایط بروز شوک عرضه که برای کشورهای در حال توسعه قریب‌الوقوع‌تر است. مطالعات داخلی در این زمینه بسیار محدود بوده و اغلب نیز در رابطه با هدف‌گذاری تورم انجام شده است. شاهمرادی و صارم<sup>۵</sup> (۱۳۹۲) به استخراج قاعده پولی بهینه برای بانک مرکزی ایران با استفاده از روش تعادل عمومی پویای تصادفی پرداختند و نتیجه بدست آمده حاکی از این بود که فرم پویای رابطه تقاضای کل با در نظر گرفتن پولی بودن تورم در ایران، تابعی از نرخ رشد حجم پول بوده و نرخ رشد حجم پول اثری بر شکاف تولید

---

<sup>۱</sup> Vredin

<sup>۲</sup> Combes

<sup>۳</sup> Garin et al.

<sup>۴</sup> Bhandari & Frankel

<sup>۵</sup> Shahmoradi & Sarem (2013)



نداشته و به طور کامل در انتظارات تورمی انعکاس می‌یابد. یداله‌زاده طبری و شرکا<sup>۱</sup> (۱۳۹۰) به بررسی اثر چارچوب هدف‌گذاری تورم بر متغیرهای تورم و تولید پرداختند. برای این منظور به مطالعه ۲۱ کشور هدف‌گذار تورم قبل و بعد از هدف‌گذاری پرداختند و با عملکرد گروه کنترل شامل ۳۳ کشور مورد مقایسه قرار دادند. نتایج نشان داد که هدف‌گذاری تورم به کشورهای هدف‌گذار در جهت کاهش سطح تورم و بی‌ثباتی آن کمک کرده است. همچنین منجر به کاهش بی‌ثباتی رشد تولید در این کشورها نیز شده است. موسوی و مستعان<sup>۲</sup> (۱۳۹۱) نیز به بررسی هدف‌گذاری تورم و استخراج روند حرکتی تورم با استفاده از نظریه کنترل بهینه پرداختند. نتایج نشان داد که مقام پولی برای کنترل تورم طی دوره‌ای، باید نرخ سود سپرده‌های بانکی را افزایش دهد تا از طریق جمع‌آوری نقدینگی‌های سرگردان و تزریق آن‌ها به بخش تولید، هزینه‌های تامین مالی سرمایه‌گذاری را کاهش دهد. این سیاست باعث خواهد شد تورم روند کاهشی در پیش گرفته و به سمت مقدار هدف‌گذاری شده گرایش یابد. کمیجانی و توکلیان<sup>۳</sup> (۱۳۹۱) ضمن بیان این مطلب که همواره در برنامه‌های توسعه پنج ساله، به غیر از برنامه پنجم، هدفی برای تورم و رشد اقتصادی تعیین شده است، به پاسخ این پرسش پرداختند که آیا اهداف تعیین شده در برنامه‌ها را سیاست‌گذاران اقتصادی رعایت کرده‌اند یا خیر؟ در این مطالعه با استفاده از مدل تعدیل شده کینزی جدید برای اقتصاد ایران و رویکرد مدل تعادل عمومی پویای تصادفی نحوه سیاست‌گذاری پولی در فضای سلطه شدید مالی و هدف‌گذاری ضمنی تورم اقتصاد مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان داد که سیاست‌گذاران پولی در بیشتر دوره‌ها، هدف‌گذاری صورت گرفته در برنامه را رعایت نکرده‌اند. سیاست‌ها نیز بیشتر قادر به بیان سیاست پولی در دهه ۱۳۸۰ شمسی بود. این تحقیق نتیجه دیگری نیز در پی داشت که عبارت بود از این که فاصله زمانی میان تصویب پروژه‌های سرمایه‌گذاری دولت تا زمان اتمام پروژه‌ها تاثیر معناداری بر تولید و مصرف دارد.

#### ۴- طراحی مدل

در سال‌های اخیر پیشرفت قابل توجهی در تصریح و تخمین مدل‌های تعادل عمومی تصادفی پویا حاصل شده است به طوری که بسیاری از بانک‌های مرکزی از این مدل‌ها

<sup>۱</sup> Yadollahzadeh Tabari & Baradaran Shoraka (2011)

<sup>۲</sup> Mousavi & Mostaani (2012)

<sup>۳</sup> Komijani & Tavakolian (2012)

برای سیاست‌گذاری‌های خود استفاده می‌کنند و اغلب یا در حال بسط و توسعه مدل‌های خود هستند و یا در صدد طراحی و آغاز به کار با آن‌ها. این مدل‌ها ابزاری قوی با چارچوبی منطقی برای تحلیل و سیاست‌گذاری هستند. همچنین قادر به شناسایی منبع نوسانات، پاسخ‌دهی به سوالات مرتبط با تغییرات ساختاری، پیش‌بینی اثرات تغییرات سیاستی و انجام آزمایشات متقابل هستند. علاوه بر این اغلب به عنوان ابزاری جانبی برای تصمیم‌گیری‌های سیاست‌گذاران نیز به کار می‌آیند (تووار، ۲۰۰۹). چارچوب اصلی مدل در این مقاله با اتکاء بر مقالات ایرلند<sup>۱</sup> (۲۰۰۱) و دیب<sup>۲</sup> (۲۰۰۲) طراحی و از پنج بخش مصرف‌کنندگان (خانوارها)، تولیدکنندگان (بنگاه‌ها)، مقام پولی، دولت و نفت تشکیل شده است. در بخش مقام پولی قاعده تیلور به عنوان قاعده سیاستی مقام پولی در نظر گرفته شده است و در گام بعدی، برای مدل دوم به جای قاعده تیلور، قاعده نرخ رشد حجم پول جایگذاری شده است. سپس دو سناریو هدف‌گذاری تولید و تورم برای هر یک از قواعد شبیه‌سازی شده و مورد بررسی قرار گرفته‌اند.

#### ۴-۱- مصرف‌کنندگان (خانوارها)

با تعمیم مدل کینگ-پلاسر و ربلو<sup>۳</sup> (۲۰۰۲)، فرض می‌شود خانوار نمونه با عمر نامحدود به دنبال بیشینه کردن ارزش انتظاری مجموع تعدیل شده‌ی مطلوبیت بین دوره‌ای خود است. تابع مطلوبیت خانوار تابعی صعودی از مصرف کالاها و مانده‌های حقیقی پول و تابعی نزولی از عرضه ساعات کار وی است که به شکل زیر تعریف می‌شود.

$$E_0 \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t \left[ \ln(C_t) - \Phi_h h_t + \Phi_m \ln\left(\frac{M_t}{p_t}\right) \right], \quad (1)$$

در رابطه بالا  $E_0$  اپراتور انتظارات،  $0 \leq \beta \leq 1$  عامل تنزیل ذهنی خانوار و  $\Phi_h$  و  $\Phi_m$  به ترتیب وزن اهمیت  $\frac{M_t}{p_t}$  و کار در تابع مطلوبیت هستند و  $M_t, h_t, C_t$  و  $p_t$  نیز سطح مصرف، میزان عرضه نیروی کار، مانده اسمی پول و سطح عمومی قیمت‌ها را نشان می‌دهند. خانوار نمونه مالک بنگاه‌های تولیدکننده بوده و هر دوره را با  $M_{t-1}$  واحد پول و  $D_{t-1}$  واحد سپرده و  $B_{t-1}$  واحد اوراق مشارکت و درآمدهای حاصل از آن‌ها شروع می‌کند. علاوه بر این با عرضه  $h_t$  واحد نیروی کار و  $k_t$  واحد سرمایه به بنگاه‌های تولیدکننده کالاهای

<sup>۱</sup> Ireland

<sup>۲</sup> Dib

<sup>۳</sup> King & Rebelo

واسطه‌ای نیز به ترتیب به ازاء هر واحد معادل  $W_t$ ،  $R_t^k$  درآمد کسب می‌کند. خانوارها درآمد خود را میان پنج بخش خرید کالاهای نهایی، سرمایه‌گذاری، سپرده‌گذاری و نگهداری پول نقد و خرید اوراق مشارکت مصرف می‌کنند. در نتیجه خانوارها با قید بودجه‌ای به شکل زیر برای بیشینه‌سازی تابع مطلوبیت خود روبرو هستند. این قید بودجه به شکل زیر تعریف می‌شود:

$$c_t + i_t + \frac{M_t}{p_t} + \frac{D_t}{p_t} + \frac{B_t}{p_t} + ta_t \leq \frac{W_t}{p_t} h_t + \frac{R_t^k}{p_t} k_t + \frac{M_{t-1}}{p_t} + \frac{D_{t-1}}{p_t} (r_{t-1}^d) + \frac{B_{t-1}}{p_t} (r_{t-1}^b) + \frac{\pi_t^f}{p_t} \quad (2)$$

$ta_t$ ، خالص مالیات‌ها و  $r_t^d$  نرخ سود سپرده‌ها تعیین شده توسط بانک مرکزی و  $r_t^b$  و  $\pi_t^f$  به ترتیب نرخ بهره اوراق مشارکت و سود اسمی بنگاه‌های تولیدکننده کالاهای واسطه‌ای هستند. تعدیل موجودی سرمایه نیز به صورت زیر می‌باشد که  $\delta$  نرخ استهلاک است:

$$k_{t+1} = (1 - \delta)k_t + i_t \quad (3)$$

برای بدست آوردن شرایط مرتبه اول مساله بیشینه‌سازی مطلوبیت خانوارها نسبت به قیود پیش‌رو، از تابع لاگرانژی مساله نسبت به  $c_t$ ،  $h_t$ ،  $B_t$ ،  $k_{t+1}$ ،  $D_t/p_t$ ،  $M_t/p_t$  مشتق گرفته و مساوی صفر قرار می‌دهیم.

#### ۴-۲- تولیدکنندگان (بنگاه‌ها)

##### ۴-۲-۱- بنگاه تولیدکننده کالای نهایی

بنگاه‌ها شامل تولیدکننده‌های کالاهای نهایی و واسطه‌ای می‌باشند. بنگاه‌های واسطه‌ای در یک فضای رقابت انحصاری با قیمت‌های چسبیده اقدام به تولید کالاهای متمایز  $y_{jt}$  می‌کنند که جانشین ناقص یکدیگر با کشش جانشینی ثابت  $\theta$  هستند. با فرض وجود تابع CES جمعگر دیکسیت-استیگلیتز برای تبیین تولید کالاهای نهایی  $y_t$  توسط بنگاه تولیدکننده کالای نهایی به صورت زیر بیان می‌شود:

$$y_t \leq \left( \int_0^1 y_{jt}^{\frac{\theta-1}{\theta}} dj \right)^{\frac{\theta}{\theta-1}}, \quad \theta > 1 \quad (4)$$

بنگاه نهایی تا جایی از کالای واسطه‌ای  $y_{jt}$  خرید می‌کند که سود خود را بیشینه کند. مساله بهینه‌سازی بنگاه با توجه به قیمت‌های کالاهای واسطه به صورت زیر است:

$$\max_{y_{jt}} \left[ p_t \left( \int_0^1 y_{jt}^{\frac{\theta-1}{\theta}} dj \right)^{\frac{\theta}{\theta-1}} - \left( \int_0^1 p_{jt} y_{jt} dj \right) \right] \quad (5)$$

شرط مرتبه اول مساله بیشینه‌سازی، تابع تقاضای کالای واسطه‌ای ز برای تولیدکننده کالای واسطه‌ای را نشان می‌دهد که به صورت زیر تعریف می‌شود:

$$y_{jt} = \left( \frac{p_{jt}}{p_t} \right)^{-\theta} y_t \quad (6)$$

قیمت کالای نهایی نیز بر اساس شرط سود صفر به صورت زیر به دست می‌آید:

$$p_t = \left( \int_0^1 p_{jt}^{1-\theta} dj \right)^{\frac{1}{1-\theta}} \quad (7)$$

#### ۴-۲-۲- بنگاه تولیدکننده کالاهای واسطه

همان طور که اشاره شد بنگاه تولیدکننده ز، کالاهای واسطه‌ای  $y_{jt}$  را با استفاده از  $k_{jt}$  واحد سرمایه،  $h_{jt}$  واحد نیروی کار و فن‌آوری  $A_t$  تولید می‌کند. تابع تولید کالاهای واسطه‌ای یک تابع کاب-داگلاس از نیروی کار و سرمایه به صورت زیر است:

$$y_{jt} = A_t k_{jt}^{\alpha} (\eta^t h_{jt})^{1-\alpha}, \quad \alpha \in (0,1), \quad \eta \geq 1 \quad (8)$$

در رابطه بالا  $\eta$  نرخ رشد بهره‌وری نیروی کار است که فرض می‌شود با نرخ رشد اقتصاد مطابقت دارد.  $\alpha$  سهم سرمایه از تولید و  $A_t$  سطح فن‌آوری است که میان کلیه بنگاه‌های واسطه‌ای مشترک است و فرض مطابق رابطه ۹ یک فرآیند خودرگرسیون مرتبه اول دارد.

$$\ln(A_t) = (1 - \rho_A) \ln(A) + \rho_A \ln(A_{t-1}) + \varepsilon_{At}, \quad \rho_A \in (0,1) \quad (9)$$

قیمت کالاهای واسطه‌ای چسبنده فرض شده و هزینه تعدیل قیمت،  $AC_{jt}$ ، بر مبنای رویه روتنبرگ<sup>۱</sup>، به صورت زیر وارد مدل می‌شود. در نتیجه پول نیز در مدل خنثی نخواهد بود.

$$AC_{jt} = \frac{\Phi_p}{2} \left( \frac{p_{jt}}{p_{jt-1}} - 1 \right)^2 y_t, \quad \Phi_p \geq 0 \quad (10)$$

$\Phi_p$  پارامتر هزینه تعدیل قیمت بوده و در حالت  $\Phi_p = 0$  قیمت‌ها کاملاً انعطاف‌پذیر می‌باشند. بنگاه تولیدکننده کالای واسطه‌ای با هدف بیشینه‌سازی ارزش انتظاری سود خود، نسبت به انتخاب میزان سرمایه، نیروی کار و قیمت کالای تولیدی خود اقدام می‌کند.

$$\max_{\{k_{jt}, h_{jt}, p_{jt}\}} E_0 \left[ \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t \lambda_t \frac{\Pi_{jt}}{p_t} \right] \quad (11)$$

<sup>۱</sup> Rotemberg

به طوری که:

$$\Pi_{jt} = p_{jt} Y_{jt} - R_t^k k_{jt} - W_t h_{jt} - p_t AC_{jt} \quad (12)$$

$\lambda$  مطلوبیت نهایی ثروت حقیقی و  $\beta^t$  عامل تنزیل سود بنگاه است. سود بنگاه‌ها به صورت یکجا به خانوارها پرداخت می‌شوند. شرایط مرتبه اول مساله بیشینه‌سازی سود بنگاه از مشتق‌گیری نسبت به نیروی کار، میزان سرمایه و قیمت کالای تولیدی بدست می‌آیند.

#### ۴-۳- بخش نفت

با توجه به نقش بسیار مهم درآمدهای نفتی در اقتصاد ایران، نادیده گرفتن بخش نفت در مدل‌های اقتصادی سبب خواهد شد که نتایج حاصل از مدل تفاوت بسیار زیادی با شواهد دنیای واقعی داشته باشد. بنابراین وارد کردن بخش نفت و در نظر گرفتن شوک‌های آن در مدل ضروری به نظر می‌رسد. از آنجا که ایران عضو سازمان اوپک بوده و میزان تولید آن توسط اوپک تعیین می‌گردد و قیمت نفت نیز به صورت جهانی تعیین می‌شود، تولید نفت از طریق بنگاه‌های تولیدی مدل‌سازی نشده و درآمدهای حاصل از صادرات نفت به شکل فرآیند برونزای خودرگرسیون مرتبه اول به فرم زیر در نظر گرفته شده است:

$$\ln(or_t) = (1 - \rho_{or}) \ln(or) + \rho_{or} \ln(or_{t-1}) + \varepsilon_{or_t}, \quad \rho_{or} \in (0,1) \quad (13)$$

که  $or_t$  و  $or_{t-1}$  به ترتیب جریان درآمد حقیقی نفت در دوره  $t$  و  $t-1$  را نشان می‌دهد. در این مدل درآمد حاصل از صادرات نفت خام در سطح با ثبات قرار دارد مگر اینکه متاثر از شوک نفتی معرفی شده در بالا تغییر کند. همچنین نفت به عنوان کالاهای واسطه‌ای در تولید به کار نمی‌رود و همانند کالاهای داخلی مصرف یا سرمایه‌گذاری می‌شود.

#### ۴-۴- دولت

قید بودجه دولت به عنوان سیاست‌گذار مالی در مدل به شکل زیر تعریف شده است. مصارف دولت شامل مخارج دولت و نرخ بهره اوراق مشارکت منتشر شده در دوره گذشته برابر با منابع درآمدی دولت یعنی مجموع درآمدهای مالیاتی، درآمد حاصل از فروش اوراق مشارکت، درآمدهای نفتی حاصل از فروش و صادرات نفت و خلق پول است.

$$p_t g_t + r_{t-1}^b B_{t-1} = p_t t a_t + B_t + OR_t + M_t - M_{t-1}, \quad (14)$$

$p_t g_t$ ،  $p_t t a_t$  و  $OR_t$  به ترتیب مخارج اسمی، درآمدهای مالیاتی و درآمدهای نفتی اسمی دولت را نشان می‌دهند.  $M_t - M_{t-1}$  نیز درآمدی است که از محل خلق پول حاصل می‌شود. قید بودجه حقیقی دولت را می‌توان به صورت زیر نوشت:

$$g_t + r_{t-1}^b \frac{B_{t-1}}{p_t} = ta_t + or_t + \frac{B_t}{p_t} + \frac{M_t}{p_t} - \frac{M_{t-1}}{p_t}. \quad (15)$$

مخارج دولت به صورت فرآیند خود رگرسیون مرتبه اول در نظر گرفته شده است که  $g_t$  و  $g_{t-1}$  به ترتیب مخارج حقیقی دولت در دوره  $t$  و  $t-1$  را نشان می‌دهند.

$$\ln(g_t) = (1 - \rho_g) \ln(g) + \rho_g \ln(g_{t-1}) + \varepsilon_{g_t}, \quad \rho_g \in (0,1) \quad (16)$$

همچنین فرض می‌شود که مالیات به فرم زیر تابعی از تولید ناخالص داخلی کل است:

$$\ln(ta_t) = (\rho_{ta}) \ln(gdp_t) + \varepsilon_{ta_t}, \quad \rho_{ta} \in (0,1) \quad (17)$$

تولید ناخالص داخلی کل نیز برابر مجموع تولیدات نفتی و غیرنفتی است.

$$gdp_t = y_t + or_t \quad (18)$$

#### ۴-۵- مقام پولی

بانک مرکزی به عنوان مقام تصمیم‌گیر در سیاست‌های پولی اهداف خود را با استفاده از روش‌ها و ابزارهای مختلف دنبال می‌کند. با توجه به هدف این مقاله که ارزیابی سناریوهای هدف‌گذاری تورم و تولید در قواعد پولی تیلور و نرخ رشد حجم پول می‌باشد، برای تکمیل طراحی مدل فرض کرده‌ایم مقام پولی برای انجام سیاست‌های خود به صورت قاعده‌مند رفتار کند و دو قاعده تیلور و نرخ رشد حجم پول به عنوان قواعد سیاستی در نظر گرفته شده‌اند. در گام اول قاعده پولی تیلور به عنوان قاعده پولی بانک مرکزی لحاظ شده است. سپس در گام بعدی قاعده نرخ رشد حجم پول به عنوان قاعده سیاستی جایگزین قاعده تیلور شده است. در ادامه با تبدیل قاعده پولی مبنا در هر مدل به رژیم‌های هدف‌گذاری تولید و تورم به بررسی و تحلیل نتایج سناریوها پرداخته شده است.

در این مقاله فرم تعمیم یافته قاعده تیلور به عنوان یکی از معروف‌ترین قواعد پولی مطابق رابطه ۱۹ استفاده شده که در آن  $r_t$  نرخ بهره کوتاه‌مدت بوده و توسط بانک مرکزی در واکنش به انحراف نرخ بهره از وضعیت با ثبات آن و شکاف تولید و تورم تعیین می‌شود.  $\alpha_y$  و  $\alpha_\pi$  به ترتیب ضرایب مربوط به واکنش نرخ بهره نسبت به شکاف تورم و تولید است.  $\bar{\pi}$ ،  $\bar{y}$ ،  $\bar{r}^d$  به ترتیب میزان نرخ بهره، تولید و تورم را در وضعیت با ثبات نشان می‌دهند.

$$\ln\left(\frac{r_t^d}{\bar{r}^d}\right) = \rho_{r^d} \ln\left(\frac{r_{t-1}^d}{\bar{r}^d}\right) + (1 - \rho_{r^d}) \left[ \alpha_\pi \ln\left(\frac{\pi_t}{\bar{\pi}}\right) + \alpha_y \ln\left(\frac{y_t}{\bar{y}}\right) \right] + \varepsilon_{r^d_t} \quad (19)$$

قاعده نرخ رشد حجم پول به عنوان قاعده سیاستی در مدل دوم، به صورت رابطه ۲۱ تعریف شده که در آن  $\mu_t$  نرخ رشد حجم پول اسمی بوده و به صورت زیر تعریف می‌شود.

$$\mu_t = \frac{m_t}{m_{t-1}} \pi_t \quad (20)$$

که  $m_t$  حجم پول واقعی در زمان  $t$  است. در رابطه ۲۱،  $\mu_t$  نرخ رشد حجم پول اسمی در دوره  $t$  و  $\bar{m}$  سطح مانای بلندمدت نرخ رشد حجم پول را نشان می‌دهد.  $\alpha_y$  و  $\alpha_\pi$  به ترتیب پارامترهای مربوط به واکنش نرخ رشد حجم پول به شکاف تورم و شکاف تولید هستند.

$$\ln\left(\frac{\mu_t}{\bar{\mu}}\right) = \rho_\mu \left(\frac{\mu_{t-1}}{\bar{\mu}}\right) + (1 - \rho_\mu) \left[ \alpha_\pi \ln\left(\frac{\pi_t}{\bar{\pi}}\right) + \alpha_y \ln\left(\frac{y_t}{\bar{y}}\right) \right] + \varepsilon_{\mu t} \quad (21)$$

#### ۴-۶- شرط تسویه بازار

در بازار کالاهای نهایی، شرط تعادل برابری عرضه کل و تقاضای کل به صورت زیر است:

$$y_t + or_t = c_t + I_t + g_t + \Phi_p \left(\frac{\pi_t}{\bar{\pi}} - 1\right)^2 y_t \quad (22)$$

بر اساس این رابطه مجموع تولید کالاهای نهایی غیرنفتی و نفتی با مجموع مصرف، سرمایه‌گذاری، مخارج دولتی و هزینه تعدیل قیمت‌ها برابر خواهند بود.

#### ۴-۷- کمی کردن مدل و تجزیه تحلیل آن

مدل این مقاله با پنج بخش خانوار، بنگاه‌ها، دولت، نفت و بانک مرکزی دارای ۱۸ معادله و ۱۸ متغیر درون‌زا است (پیوست). حل مدل‌های تعادل عمومی پویای تصادفی شامل بهینه‌یابی رفتار عاملان اقتصادی با توجه به قیدهای پیش‌روی آن‌ها، استخراج شرایط مرتبه اول، مانا کردن متغیرها، بدست آوردن وضعیت پایدار متغیرها در تعادل و ارزیابی انحراف آن‌ها از این مسیر در صورت بروز شوک‌های مختلف به سیستم و در آخر پارامتریزه کردن است. در مدل دوم که قاعده سیاستی نرخ رشد حجم پول جایگزین قاعده تیلور می‌شود، رابطه ۲۰ به مدل اضافه شده و رابطه ۲۱ به جای رابطه ۱۹ به کار می‌رود و در مجموع مدل دوم دارای ۱۹ معادله با ۱۹ متغیر درون‌زا خواهد بود (پیوست). این مدل به فرم غیرخطی حل شده و از روش مقداردهی برای پارامتریزه کردن آن استفاده می‌شود. همچنین، اگر چه در ایران سیاست‌گذاری مبتنی بر قواعد پولی نداشته‌ایم، با مقداردهی مناسب پارامترهای قواعد سیاستی، می‌توان سابقه سیاستی اعمال شده را شبیه‌سازی کرد.

#### ۴-۸- مقداردهی پارامترهای مدل

دو روش مقداردهی و تخمین برای پارامتریزه کردن وجود دارند که خود تخمین می‌تواند از طریق روش‌های گشتاور تعمیم‌یافته (GMM)، حداکثر درست‌نمایی و یا بیزین انجام شود. در این مقاله از روش مقداردهی استفاده شده است. در مطالعه حاضر از سری زمانی

فصلی ۱۳۹۳-۱۳۶۷ برای محاسبه مقادیر پایدار برخی متغیرها در وضعیت تعادل استفاده شده است. برای مقداردهی پارامترها از یافته‌های مطالعات پیشین استفاده شده و یا در بعضی موارد نظیر وزن متغیرهای سیاست پولی، بر طبق توصیه پلاسر مبنی بر ایجاد حداکثر انطباق داده‌های شبیه‌سازی شده با داده‌های واقعی عمل شده است. در جدول ۱ پارامترهای کالیبره شده در هر دو مدل ذکر شده‌اند.

پارامترها به نحوی کالیبره شده‌اند که ویژگی‌های اقتصاد ایران را در دوره مذکور تصویر نمایند و حداکثر انطباق بین گشتاورهای مدل و گشتاورهای نمونه واقعی حاصل شود.

جدول (۱): مقادیر کالیبره شده پارامترهای دو مدل

پارامتر	نماد	مدل اول (تیلور)		مدل دوم (نرخ رشد)	
		مقدار	منبع	مقدار	منبع
نرخ رشد بهره‌وری در اقتصاد	$\eta$	۰/۱۲	محاسبات محقق	۰/۱۲	محاسبات
ترجیحات تقاضای پول در تابع	$\Phi_m$	۰/۵۲	انتخابی*	۵	انتخابی
نرخ تنزیل ذهنی مصرف کننده	$\beta$	۰/۹۷	مطالعات پیشین**	۰/۹۷	مطالعات
پارامتر عرضه نیروی کار در	$\Phi_n$	۰/۲۱	انتخابی	۲/۲۵	انتخابی
نرخ استهلاک سرمایه فیزیکی	$\delta$	۰/۰۴	محاسبات محقق	۰/۳۹	محاسبات
سهم سرمایه در تولید	$A$	۰/۴۴	محاسبات محقق	۰/۴۵	محاسبات
پارامتر هزینه تعدیل قیمت	$\Phi_p$	۰/۰۵	انتخابی	۵	انتخابی
کشش جانشینی میان گروه-	$\Theta$	۴/۳	مطالعات پیشین***	۹/۵	مطالعات
وزن تولید در قاعده پولی	$\alpha_y$	۱/۱۵	انتخابی	۰/۰۸	محاسبات
وزن تورم در قاعده پولی	$\alpha_\pi$	۱/۲	انتخابی	۰/۱۷	محاسبات
ضریب خود همبستگی شوک	$\rho_A$	۰/۸۹	محاسبات محقق	۰/۸۹	محاسبات
ضریب خود همبستگی نرخ	$\rho_{r,d}$	۰/۵	محاسبات محقق	-----	-----
ضریب خود همبستگی نرخ	$\rho_\mu$	-----	-----	۰/۰۵	محاسبات
ضریب خود همبستگی شوک	$\rho_{or}$	۰/۷	محاسبات محقق	۰/۷	محاسبات
ضریب خود همبستگی شوک	$\rho_g$	۰/۸	محاسبات محقق	۰/۸	محاسبات
وزن تولید در تابع مالیات	$\rho_{ta}$	۰/۰۶	محاسبات محقق	۰/۰۶	محاسبات

\* منظور از انتخابی این است که مقداردهی به نحوی صورت گرفته که گشتاورهای مدل بیشترین نزدیکی را به گشتاورهای دنیای واقعی داشته باشد. \*\* مطالعه قریشی<sup>۱</sup>، ۱۳۹۰. \*\*\* مطالعه متوسلی و همکاران<sup>۲</sup>، ۱۳۸۹.

#### ۴-۹- بررسی سناریوهای هدف‌گذاری تولید و تورم

جهت بررسی سازوکار اثر هدف‌گذاری تولید و تورم بر متغیرهای کلیدی اقتصاد کلان در مواجهه با شوک‌های بهره‌وری، درآمدهای نفتی و مخارج دولت که هدف اصلی این مقاله

<sup>۱</sup> Ghoreyshi (2011)

<sup>۲</sup> Motavaseli et al. (2011)



است، هر کدام از مدل‌ها در سه سناریو مبنا، هدف‌گذاری تولید اسمی<sup>۱</sup> و هدف‌گذاری تورمی اکید شبیه‌سازی شده‌اند. در حالت مبنا قواعد پولی تیلور و نرخ رشد حجم پول به ترتیب به شکل معادلات ۱۹ و ۲۱ در مدل‌ها وارد می‌شوند و پارامترهای مربوط به شکاف تولید و تورم در هر قاعده برابر مقادیر جدول ۱ و در راستای انطباق هرچه بیشتر گشتاورهای مدل‌ها با گشتاورهای واقعیت اقتصاد ایران تعیین شده‌اند. در دو سناریو بعدی قاعده پولی هر مدل با توجه به نوع هدف‌گذاری تغییر خواهد کرد. چنانچه هدف‌گذاری تورمی اکید مدنظر قرار گیرد، ضریب مربوط به شکاف تولید یعنی  $\alpha_y$  در معادلات ۱۹ و ۲۱ صفر شده و قواعد تیلور و نرخ رشد حجم پول در این سناریو به شکل زیر در می‌آید.

$$\ln\left(\frac{r_t^d}{r^d}\right) = \rho_{r,d} \ln\left(\frac{r_{t-1}^d}{r^d}\right) + (1 - \rho_{r,d}) \left[ \alpha_\pi \ln\left(\frac{\pi_t}{\bar{\pi}}\right) \right] + \varepsilon_{r,d,t} \quad (23)$$

$$\ln\left(\frac{\mu_t}{\bar{\mu}}\right) = \rho_\mu \left(\frac{\mu_{t-1}}{\bar{\mu}}\right) + (1 - \rho_\mu) \left[ \alpha_\pi \ln\left(\frac{\pi_t}{\bar{\pi}}\right) \right] + \varepsilon_{\mu,t} \quad (24)$$

سناریو دوم، هدف‌گذاری تولید اسمی می‌باشد و نرخ بهره و نرخ رشد حجم پول در هر یک از مدل‌ها به شکاف میان تولید ناخالص داخلی اسمی و مقدار هدف مورد انتظار برای آن واکنش نشان می‌دهند. در واقع در هدف‌گذاری تولید اسمی، تولید واقعی و سطح قیمت‌ها به طور همزمان مورد هدف قرار می‌گیرند و می‌توان آن‌ها را به صورت معادلات ۲۵ و ۲۶ نمایش داد (لستر، ۲۰۱۵).

$$\ln\left(\frac{r_t^d}{r^d}\right) = \rho_{r,d} \ln\left(\frac{r_{t-1}^d}{r^d}\right) + (1 - \rho_{r,d}) \left[ a_n \left( \ln\left(\frac{y_t^{\text{nom}}}{y_t^{\text{nom}}}\right) \right) \right] + \varepsilon_{r,d,t} \quad (25)$$

$$\ln\left(\frac{\mu_t}{\bar{\mu}}\right) = \rho_\mu \left(\frac{\mu_{t-1}}{\bar{\mu}}\right) + (1 - \rho_\mu) \left[ a_n \left( \ln\left(\frac{y_t^{\text{nom}}}{y_t^{\text{nom}}}\right) \right) \right] + \varepsilon_{\mu,t} \quad (26)$$

جدول زیر پارامترهای مربوط به شکاف تولید و تورم را در هر قاعده نشان می‌دهد.

جدول (۲): پارامترهای متغیرهای هدف در قواعد پولی

قاعده پولی			قاعده تیلور			قاعده نرخ رشد حجم پول		
ضرایب متغیر هدف			$a_n$	$\alpha_\pi$	$\alpha_y$	$a_n$	$\alpha_\pi$	$\alpha_y$
سناریو هدف‌گذاری تورمی اکید			-	۳	۰	-	-۱/۵	۰
سناریو مبنا			-	۱/۲	۰/۱۱۵	-	-۰/۱۷	-۰/۰۸
سناریو هدف‌گذاری تولید اسمی			-	-	-	۱/۴	-	-

منبع: محاسبات محقق

<sup>۱</sup> Nominal GDP Targeting

## ۵- ارزیابی برآزش مدل

یکی از مهم‌ترین مراحل بعد از مقداردهی پارامترها بررسی خوبی برآزش مدل مقداردهی شده است. برای این منظور دو روش وجود دارد: یک روش مقایسه گشتاورهای متغیرهای اصلی تولید شده در مدل با گشتاورهای واقعی سری زمانی آن‌هاست. نزدیکی هر چه بیشتر گشتاورهای مدل به گشتاورهای واقعی به معنی خوبی برآزش و مقداردهی پارامترها است. روش دوم بررسی توابع واکنش آنی متغیرها در برابر شوک‌های مختلف تعریف شده در مدل است. نتایج مقایسه گشتاورهای حاصل از مدل و گشتاورهای داده‌های واقعی در جدول ۳ نشان داده شده است. مقایسه گشتاورهای داده‌های واقعی و متغیرهای شبیه‌سازی شده در مدل بیانگر موفقیت نسبی هر دو مدل در شبیه‌سازی اقتصاد ایران است.

**جدول (۳): مقایسه گشتاورهای مرتبه اول و دوم مقادیر واقعی و شبیه‌سازی شده**

نام متغیر	میانگین		انحراف معیار	
	مدل	داده‌های واقعی	مدل	داده‌های واقعی
قاعده تیلور	۰/۹۷	۱	۰/۱۲	۰/۳۲
	۰/۷	۰/۶۲	۰/۰۴۳	۰/۰۳۶
	۰/۲۳	۰/۲۴	۰/۰۲۷	۰/۰۵۵
	۴/۵	۴/۴۵	۰/۳۴	۰/۴۳
قاعده نرخ رشد حجم پول	۰/۹۴	۱	۰/۱۲	۰/۳۲
	۰/۷	۰/۶۲	۰/۰۶	۰/۰۳۶
	۰/۲۲	۰/۲۴	۰/۰۵۵	۰/۰۵۵
	۴/۱	۴/۴۵	۰/۴۷	۰/۴۳
	۱/۰۳	۱/۰۴	۰/۰۳۱	۰/۰۲۹
تورم				

منبع: محاسبات محقق

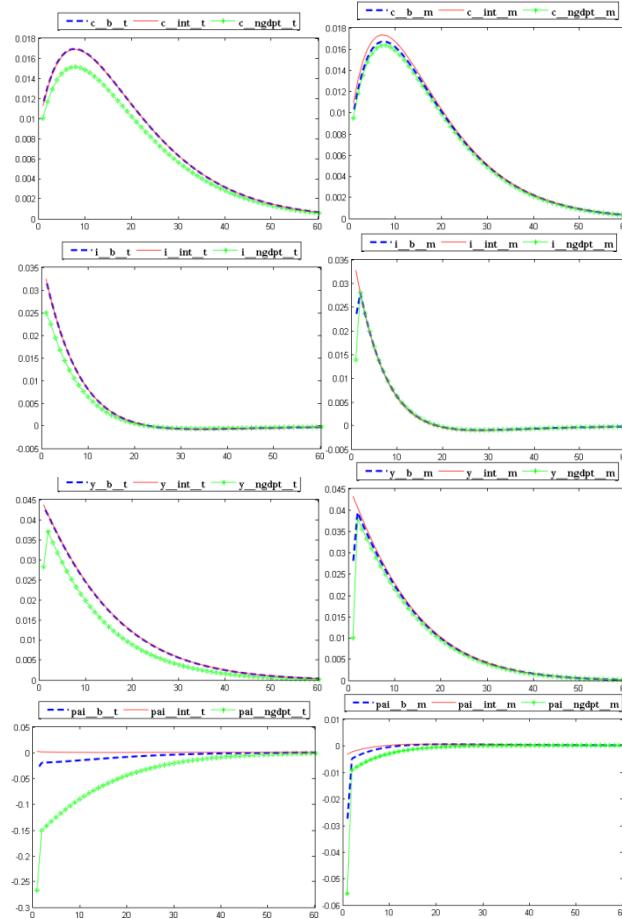
### ۵-۱- نتایج مدل و تحلیل توابع واکنش آنی

در این قسمت نحوه رفتار توابع واکنش آنی متغیرها در هر کدام از مدل‌ها در برابر شوک‌های بهره‌وری، درآمدهای نفتی و مخارج دولت مورد بررسی قرار گرفته و نتایج هر یک از سناریوها در هر قاعده با یکدیگر و همچنین با سناریو مدل رقیب مقایسه و تحلیل شده‌اند. رفتار توابع واکنش آنی متغیرها در برابر شوک‌های اعمال شده باید با شواهد حاصل از دنیای واقعی و مباحث تئوری و انتظارات علمی محقق مطابقت داشته باشند.

#### ۵-۱-۱- شوک تکنولوژی

در مواجهه با شوک تکنولوژی و افزایش بهره‌وری عوامل تولید، در هر دو مدل منحنی عرضه کل به سمت راست منتقل شده و تولید غیرنفتی و سرمایه‌گذاری افزایش یافته و از اینرو تورم کاهش می‌یابد. در نتیجه، تولید کل و تقاضا برای نیروی کار نیز بیشتر شده و

موجودی سرمایه فیزیکی نیز با افزایش سرمایه‌گذاری تقویت می‌شود. کاهش تورم و افزایش تقاضا برای نیروی کار و سرمایه، سبب افزایش نرخ دستمزد حقیقی و اجاره سرمایه به عنوان منابع اصلی درآمد خانوارها شده و به افزایش مصرف منجر می‌شود. مقایسه توابع واکنش آنی متغیرها در سناریوهای مختلف نشان می‌دهد که در مدل با قاعده تیلور، تفاوت خاصی میان هدف‌گذاری تورمی اکید و سناریو مبنا وجود ندارد و در واقع می‌توان نتیجه گرفت وارد کردن شکاف تولید حقیقی در قاعده پولی علاوه بر شکاف تورم تاثیری بر واکنش متغیرهای کلان در برابر شوک بهره‌وری نسبت به زمانی که متغیر شکاف تورم به تنهایی در قاعده پولی وارد شود، ندارد. اما در مقابل اثر هدف‌گذاری تولید اسمی بر روی متغیرها در مقایسه با دو سناریو مذکور تفاوت قابل ملاحظه‌ای دارد. به طوری که نوسان اولیه متغیرهای بخش واقعی اقتصاد یعنی مصرف، سرمایه‌گذاری و تولید غیرنفتی در برابر شوک بهره‌وری از دو سناریو دیگر کمتر بوده است. همچنین زمان تعدیل شوک و بازگشت به وضعیت باثبات برای این متغیرها در این سناریو سریع‌تر از دو سناریو دیگر می‌باشد. در مقابل در رابطه با متغیر اسمی تورم، سناریو هدف‌گذاری تورم اکید نسبت به دو سناریو دیگر بهتر عمل کرده و ثبات تورم را در برابر شوک بهره‌وری نسبت به دو سناریو دیگر به خوبی حفظ کرده است. مقایسه توابع واکنش آنی متغیرها در سناریوهای مذکور در مدل با قاعده پولی نرخ رشد حجم پول نشان می‌دهد که در رابطه با متغیرهای بخش واقعی جز تفاوت در نوسان اولیه متغیرها در برابر شوک بهره‌وری، که در سناریو تولید ناخالص اسمی کمتر از دو سناریو دیگر است، در طی مسیر به لحاظ میزان شوک وارد شده و زمان تعدیل اثر شوک تفاوت چندانی میان سناریوها دیده نمی‌شود. در واقع وارد کردن متغیر شکاف تولید به صورت حقیقی و اسمی تفاوتی در قاعده پولی بانک مرکزی در واکنش متغیرها در برابر شوک بهره‌وری نسبت به سناریو هدف‌گذاری تورم، وقتی که نرخ رشد حجم پول به عنوان ابزار سیاست‌گذاری انتخاب شود، ایجاد نکرده است. در رابطه با تورم در این مدل نیز هدف‌گذاری تورم ثبات نسبتاً بیشتری را نسبت به دو سناریو رقیب ایجاد کرده است.



نمودار (۱): توابع واکنش آنی متغیرهای شبیه‌سازی شده در سناریوهای مختلف دو مدل

#### در برابر شوک بهره‌وری

توضیحات: نمودار رنگ آبی نشان‌دهنده سناریو مینا، نمودار رنگ قرمز نشان‌دهنده سناریو هدف‌گذاری تورم و نمودار رنگ سبز نشان‌دهنده هدف‌گذاری تولید ناخالص داخلی اسمی است.

منبع: یافته‌های تحقیق

در نهایت می‌توان این‌گونه بیان کرد که برای اثرگذاری بر روی متغیرهای بخش واقعی اقتصاد در مواجهه با شوک بهره‌وری، نرخ بهره ابزار مناسب‌تری نسبت به نرخ رشد حجم پول است. چرا که با تغییر متغیرهای هدف در قاعده پولی بانک مرکزی تفاوت خاصی در توابع واکنش آنی متغیرها در میان سناریوهای مذکور در قاعده نرخ رشد حجم پولی دیده نمی‌شود. در حالی که سناریو هدف‌گذاری تولید اسمی در قاعده تیلور برای اثرگذاری بر

روی متغیرهای بخش واقعی مناسب‌تر می‌باشد. برای حفظ ثبات تورم در برابر شوک بهره-وری نیز، در هر دو مدل سناریو هدف‌گذاری تورم بهتر عمل کرده است. نمودار ۱ واکنش متغیرها را در برابر شوک بهره‌وری نشان می‌دهد.<sup>۱</sup>

### ۵-۱-۲- شوک درآمدهای نفتی

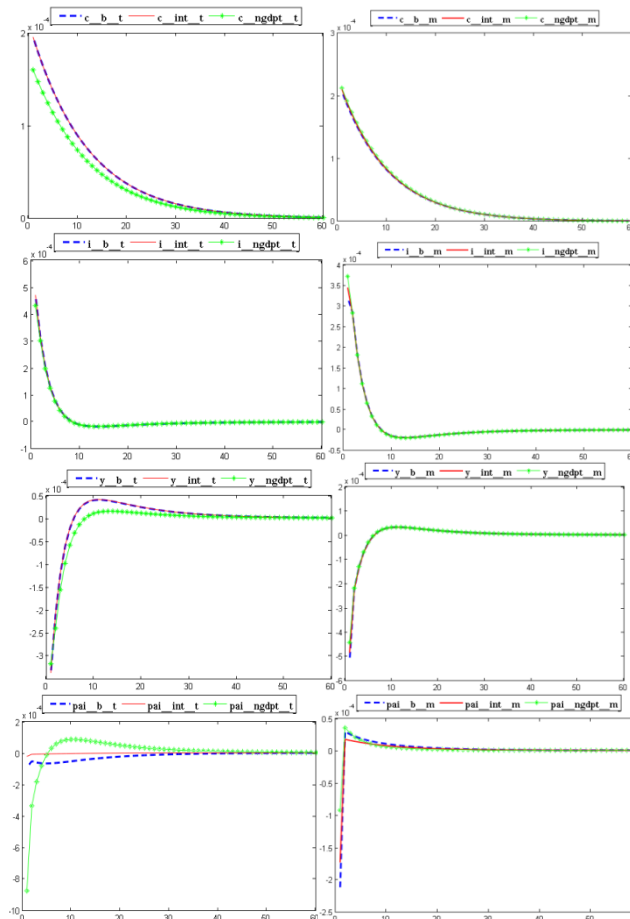
در صورت بروز شوک مثبت درآمدهای نفتی، حجم نقدینگی و به دنبال آن مصرف و سرمایه‌گذاری افزایش می‌یابند. اثر اولیه شوک افزایش درآمدهای نفتی بر روی تولید غیرنفتی منفی بوده و موجب کاهش آن می‌گردد. دلایل متعددی برای بروز این پدیده در اقتصادهای صادرکننده نفت از قبیل ایران توسط محققان ذکر شده است. از جمله اینکه وجود رانت ناشی از درآمدهای نفتی سبب انتقال منابع از بخش مولد اقتصاد به بخش غیرمولد شده و در نتیجه اشتغال و تولید غیرنفتی بنگاه‌های اقتصادی را کاهش می‌دهد (کميجانی و همکاران<sup>۲</sup>، ۱۳۹۱). برخی دیگر نیز علت آن را از کانال افزایش دارایی‌های خارجی بانک مرکزی و به تبع آن حجم پایه پولی توضیح داده‌اند (مجاب و برکچیان<sup>۳</sup>، ۱۳۹۰). تولید کل در اثر افزایش درآمدهای نفتی، افزایش یافته و موجب کاهش تورم در ابتدای بروز شوک نفتی می‌شود. مقایسه سناریوهای مبنا، هدف‌گذاری‌های تورم و تولید در دو مدل نشان می‌دهد که همانند شوک بهره‌وری در قاعده نرخ رشد حجم پول نیز تفاوت چندانی میان توابع واکنش آنی متغیرهای بخش واقعی اقتصاد در میان سه سناریو دیده نمی‌شود، اما در رابطه با تورم با وجود نوسان اولیه بیشتر در سناریو هدف‌گذاری تورم نسبت به سناریو هدف‌گذاری تولید اسمی، متغیر تورم در طی مسیر ثبات بیشتری نسبت به دو سناریو دیگر داشته است. در قاعده تیلور همانند شوک بهره‌وری عملکرد سناریوهای مبنا و هدف‌گذاری تورمی اکید مشابه یکدیگر بوده در حالی که هدف‌گذاری تولید اسمی با دو سناریو دیگر تفاوت محسوسی داشته و توانسته بر روی متغیرهای بخش واقعی اقتصاد به ویژه مصرف و تولید غیرنفتی اثر گذاشته و ثبات بیشتری را در این متغیرها در برابر شوک نفتی ایجاد کند. همچنین زمان کمتری نیز برای تعدیل اثر شوک بر روی این متغیرها در این سناریو صرف شده است. در رابطه با تورم نیز هدف‌گذاری تورم نسبت به

<sup>۱</sup> در تمامی نمودارها نمادهای  $int$  و  $ngdp$  و  $b$  به ترتیب به سناریوهای هدف‌گذاری تولید اسمی، هدف‌گذاری تورم اکید و مبنا مربوط می‌باشند. همچنین نمادهای  $t$  و  $m$  بیانگر قاعده پولی تیلور و نرخ رشد حجم پول هستند.

<sup>۲</sup> Komijani et al. (2012)

<sup>۳</sup> Mojab & Barakchian (2011)

دو سناریو دیگر بهتر عمل کرده و به دلیل کنترل اکید بر روی متغیر تورم، ثبات بیشتری را در آن ایجاد کرده است. نمودار ۲ نمایانگر این مطلب است.



نمودار (۲): توابع واکنش آنی متغیرهای شبیه‌سازی شده در سناریوهای مختلف دو مدل در برابر شوک درآمدهای نفتی

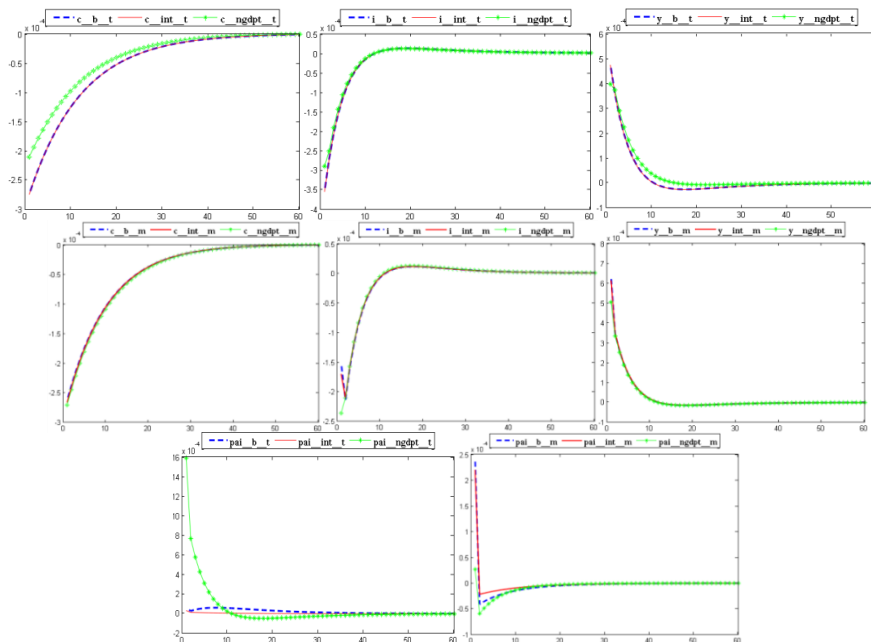
توضیحات: نمودار رنگ آبی نشان‌دهنده سناریو مینا، نمودار رنگ قرمز نشان‌دهنده سناریو هدف‌گذاری تورم و نمودار رنگ سبز نشان‌دهنده هدف‌گذاری تولید ناخالص داخلی اسمی است.

منبع: یافته‌های تحقیق

### ۵-۱-۳- شوک مخارج دولت

در صورت بروز شوک مخارج دولت تقاضای کل و به دنبال آن سطح تولید غیرنفتی و تورم نیز افزایش می‌یابند. افزایش تورم منجر به کاهش سطح مانده‌های حقیقی پول و افزایش نرخ‌های بهره می‌شود. افزایش نرخ‌های بهره نیز موجب کاهش سرمایه‌گذاری و موجودی

سرمایه می‌گردد. مصرف نیز به این دلیل که افراد مصرف زمان خود را به دلیل افزایش نرخ‌های بهره به زمان آینده موکول می‌کنند، کاهش می‌یابد. کاهش مصرف و سرمایه‌گذاری منجر به تعدیل اثر مخارج دولت شده و به عنوان اثر جایگزینی تعبیر می‌شود. همین امر سبب کاهش تولید غیرنفتی و بازگشت آن به سطح تعادلی خود می‌شود. در نمودار ۳ این توضیحات نمایان است.



نمودار (۳): توابع واکنش آنی متغیرهای شبیه‌سازی شده در سناریوهای مختلف دو مدل در

#### برابر شوک مخارج دولت

توضیحات: نمودار رنگ آبی نشان‌دهنده سناریو مبنا، نمودار رنگ قرمز نشان‌دهنده سناریو هدف‌گذاری تورم و نمودار رنگ سبز نشان‌دهنده هدف‌گذاری تولید ناخالص داخلی اسمی است.

منبع: یافته‌های تحقیق

مقایسه سناریوهای مورد بررسی در قاعده نرخ رشد حجم پول نشان می‌دهد که تفاوتی میان اثرگذاری سناریوهای مبنا، هدف‌گذاری تولید و تورم بر روی متغیرهای بخش واقعی اقتصاد در واکنش به شوک مخارج دولت دیده نمی‌شود در حالی که تورم در سناریو هدف-گذاری تورم به رغم نوسان اولیه بیشتر نسبت به سناریو هدف‌گذاری تولید، از ثبات نسبی بیشتری نسبت به دو سناریو دیگر برخوردار است و زمان کمتری برای رسیدن به وضعیت باثبات نسبت صرف کرده است.

در قاعده تیلور همانند شوک‌های بهره‌وری و درآمدهای نفتی، سناریو هدف‌گذاری تولید اسمی توانسته بر روی متغیرهای بخش واقعی اثر گذاشته و ثبات بیشتری را در آن‌ها در مواجهه با شوک مخارج دولت ایجاد کند. همچنین متغیر تورم نیز در سناریو هدف‌گذاری تورم نسبت به دو سناریو دیگر ثبات بیشتری در مواجهه با این شوک داشته است.

## ۶- نتیجه‌گیری

ثبات قیمت‌ها و اشتغال کامل از مهم‌ترین اهداف بانک‌های مرکزی به شمار می‌آیند و بانک‌ها می‌کوشند با اعمال سیاست‌های پولی به این اهداف دست یابند. کارایی و موفقیت این سیاست‌ها به عوامل متعددی از جمله روش‌ها و ابزارهای مناسب اعمال آن‌ها بستگی دارد. نتایج اکثر تحقیقات در این زمینه موید برتری روش‌های قاعده‌مند نسبت به روش‌های صلاح‌دیدی می‌باشد. بررسی سیاست‌های پولی در ایران نشان از عملکرد نه چندان مطلوب بانک مرکزی در هدایت سیاست‌های پولی دارد. اگر چه اهداف بانک مرکزی ایران با اهداف بانک‌های مرکزی دنیا از انطباق بالایی برخوردار است ولی در رابطه با هدایت سیاست‌ها قاعده مشخصی را دنبال نکرده و سیاست‌گذاری در ایران اغلب از طریق صلاح‌دیدی انجام گرفته است. انتظار می‌رود با توجه به کارایی بیشتر روش‌های قاعده‌مند، بانک مرکزی ایران نیز با ابداع و بهره‌گیری از ابزارهای جدید در صدد به کارگیری این روش‌ها و قواعد برآید. در دهه‌های اخیر هدف‌گذاری تورم به عنوان اصلی‌ترین و موفق‌ترین استراتژی سیاست‌گذاری بانک‌های مرکزی شناخته شد تا جایی که این روش در سطح گسترده‌ای توسط افراد برجسته‌ای از جمله میشکین و برنانکه مورد تایید و حمایت قرار گرفت و بانک‌های مرکزی در کشورهای توسعه یافته از رژیم هدف‌گذاری تورم برای سیاست‌های خود استفاده کردند. این در حالی است که بعد از بحران مالی سال ۲۰۰۸ بحث بر سر کارایی این رژیم و جایگزینی هدف‌گذاری تولید به جای تورم میان اقتصاددانان جدی شد. سوالاتی که این مقاله سعی در پاسخ به آن داشت این بود که در صورت استفاده از روش قاعده‌مند توسط بانک مرکزی هر کدام از هدف‌گذاری‌های تولید و تورم در مواجهه با شوک‌های بهره‌وری، درآمدهای نفتی و مخارج دولت وارد شده بر اقتصاد ایران چه تاثیری بر روی متغیرهای کلیدی اقتصاد می‌گذارند و این اثرگذاری با تغییر قاعده پولی چه تغییری خواهد کرد. در همین راستا به مدل‌سازی اقتصاد کلان در قالب یک مدل تعادل عمومی پویای تصادفی پرداخته شد و دو قاعده متفاوت تیلور و نرخ رشد



حجم پول به عنوان قواعد پولی مورد استفاده بانک مرکزی در دو مدل به نحوی شبیه-سازی شدند که با واقعیت اقتصاد ایران مطابقت داشته باشند. سپس در هر قاعده نیز سناریوهای هدف‌گذاری تولید اسمی و تورمی اکید با یکدیگر مقایسه شدند. نتایج تحقیق به طور کلی حاکی از این بود که در مواجهه با هر سه شوک برای اثرگذاری بر روی متغیرهای بخش واقعی اقتصاد یعنی مصرف، سرمایه‌گذاری و تولید غیرنفتی، ابزار نرخ رشد حجم پول ابزار مناسبی نبوده چرا که وارد کردن متغیر شکاف تولید چه به شکل حقیقی و چه به صورت اسمی، در قاعده پولی بانک مرکزی نتوانسته است تفاوتی میان عملکرد این رژیم‌های سیاستی و رژیم هدف‌گذاری تورم اکید ایجاد کند و اثری بر روی متغیرهای بخش واقعی اقتصاد نداشته است. در مقابل نرخ بهره ابزار مناسبتری برای تاثیرگذاری بر روی متغیرهای بخش واقعی اقتصاد می‌باشد و سناریو هدف‌گذاری تولید اسمی توانسته است ثبات بیشتری را بر روی متغیرهای بخش واقعی در مقابل هر سه شوک وارد شده به مدل ایجاد کند. در این قاعده نیز، رژیم هدف‌گذاری تورم برای ایجاد ثبات بر روی متغیر اسمی تورم موفق‌تر از سایر سناریوها عمل کرده است. در مجموع می‌توان این گونه بیان کرد که اولاً برای اثرگذاری بر متغیرهای بخش واقعی اقتصاد نرخ بهره ابزار مناسبتری نسبت به نرخ رشد حجم پول، است و دوماً بعد از انتخاب نرخ بهره و استفاده از قاعده تیلور، سناریو هدف‌گذاری تولید اسمی برای ایجاد ثبات در متغیرهای بخش واقعی اقتصاد و هدف‌گذاری تورم برای ایجاد ثبات تورم در برابر شوک‌ها مناسب‌تر عمل کرده‌اند. این نتایج موید نتایج مطالعات انجام شده در جهان در رابطه با مزیت روش هدف‌گذاری تولید اسمی در ایجاد ثبات بیشتر در متغیر تولید نسبت به هدف‌گذاری تورم می‌باشند (سامنر، ۲۰۱۴). همان طور که اشاره شد، با توجه به اهمیت سیاست‌های پولی در دنیای امروز بررسی انواع روش‌ها و ابزارهای مختلف برای اعمال تصمیمات مقامات پولی از جایگاه ویژه‌ای برخوردار است. لذا بررسی انواع هدف‌گذاری‌های تورم، تولید، نرخ ارز در سایر قواعد پولی از قبیل انواع قواعد تعمیم یافته مک‌کالیوم و تیلور و مقایسه آثار آن‌ها با یکدیگر یا ارزیابی این قواعد در یک الگوی باز اقتصاد کلان می‌تواند به عنوان پیشنهادی برای مطالعات آتی مطرح گردد.

### فهرست منابع

۱. تشکینی، احمد، و شفیع، افسانه (۱۳۸۴). متغیرهای پولی و مالی آزمون خنثایی پول. *فصلنامه پژوهشنامه بازرگانی*، ۳۵، ۱۲۵-۱۵۲.
  ۲. شاهمرادی، اصغر، و صارم، مهدی (۱۳۹۲). سیاست پولی و هدف‌گذاری تورم در ایران. *فصلنامه تحقیقات اقتصادی*، ۲، ۲۵-۴۲.
  ۳. قریشی، نیره (۱۳۹۰). تحلیل سیاست پولی در ایران با استفاده از یک مدل تعادل عمومی پویای تصادفی. پایان‌نامه دکتری، دانشگاه علامه طباطبائی.
  ۴. کمیجانی، اکبر، و توکلیان، حسین (۱۳۹۱). سیاست‌گذاری پولی تحت سلطه مالی و تورم هدف ضمنی در قالب یک مدل تعادل عمومی پویای تصادفی برای اقتصاد ایران. *فصلنامه تحقیقات مدل‌سازی اقتصادی*، ۸، ۸۷-۱۱۷.
  ۵. کمیجانی، اکبر، سبحانیان، محمد هادی، و بیات، سعید (۱۳۹۱). اثرات نامتقارن رشد درآمدهای نفتی بر تورم در ایران با استفاده از روش VECM. *فصلنامه پژوهشنامه اقتصادی (رویکرد اسلامی-ایرانی)*، ۴۵، ۲۰۱-۲۲۶.
  ۶. مجاب، رامین، و برکچیان، مهدی (۱۳۹۰). تاثیر شوک های درآمد نفت بر تولید حقیقی بدون نفت. *فصلنامه پژوهش‌های پولی-بانکی*، ۹، ۴۵-۸۶.
  ۷. متوسلی، محمود، ابراهیمی، ایلناز، شاهمرادی اصغر، و کمیجانی، اکبر (۱۳۸۹). طراحی یک مدل تعادل عمومی پویای تصادفی نیوکینزی برای اقتصاد ایران به عنوان یک کشور صادرکننده نفت. *فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی*، ۱۰(۴)، ۸۷-۱۱۶.
  ۸. موسوی، میرحسین، و مستعانی، زهرا (۱۳۹۱). هدف‌گذاری تورم: کاربرد از نظریه کنترل بهینه. *فصلنامه مدل‌سازی اقتصادی*، ۳(۱۹)، ۴۱-۵۸.
  ۹. همتی، مریم (۱۳۹۰). ابزارهای سیاست پولی مبتنی بر نرخ بهره در مقایسه با ابزارهای سیاست پولی غیر ربوی. *فصلنامه تازه‌های اقتصاد (گزارش سخنرانی دکتر جلالی نائینی)*. پژوهشکده پولی و بانکی، ۱۳۲، ۷۰-۷۵.
  ۱۰. یداله‌زاده طبری، ناصرعلی، و برادران شرکاء، حمیدرضا (۱۳۹۰). اثر هدف‌گذاری تورم بر عملکرد اقتصاد کلان: تورم و رشد تولید. *فصلنامه تحقیقات اقتصادی*، ۹۵، ۲۷۲-۲۴۳.
1. Atkeson, A., Chari, V. V., & Kehoe, P. J. (2007). On the optimal choice of a monetary policy instrument (No. w13398). National Bureau of Economic Research.
  2. Bhandari, P., & Frankel, J. (2014). The best of monetary rules and discretion: a case for Nominal GDP targeting in India. *Harvard Kennedy School*, May

3. Bernanke, B. S., & Mishkin, F. S. (1997). Inflation targeting: a new framework for monetary policy? (No. w5893). *National Bureau of Economic Research*.
4. Combes, J. L., Debrun, M. X., Minea, A., & Tapsoba, R. (2014). Inflation targeting and fiscal rules: do interactions and sequencing matter? (14-89). *International Monetary Fund*.
5. Dib, A. (2002). Nominal rigidities and monetary policy in Canada since 1981. *Bank of Canada*.
6. Ebeke, C., & Fouejieu, A. (2015). Inflation targeting and exchange rate regimes in emerging markets. *International Monetary Fund*, WP/15/228.
7. Friedman, B. M. (1976). Targets, instruments, and indicators of monetary policy. *Journal of Monetary Economics*, 1(4), 443-473
7. Garín, J., Lester, R., & Sims, E. (2016). On the desirability of nominal GDP targeting. *Journal of Economic Dynamics and Control*, 69, 21-44.
8. Ghoreyshi, N. (2011). Analysis of monetary policy in Iranian economy using a dynamic stochastic general equilibrium model. *PhD thesis*, Allameh Tabataba'i (In Persian).
9. Hassan, S., & Loewald, C. (2013). Nominal GDP targeting and the monetary policy framework (No. 392).
10. Hemmati, M. (2011). Interest rate-based monetary policy instruments compared to non-criticized usury instruments. *Tazehaye Eghtesad, Bank and Monetary Research Institute*, 132, 70-75 (In Persian).
11. Ireland, P. N. (2001). Money's role in the monetary business cycle (No. w8115). *National Bureau of Economic Research*.
12. Kydland, F. E., & Prescott, E. C. (1977). Rules rather than discretion: The inconsistency of optimal plans. *Journal of political economy*, 85(3), 473-491.
13. King, R. G., Plosser, C. I., & Rebelo, S. T. (2002). Production, growth and business cycles: Technical appendix. *Computational Economics*, 20(1-2), 87-116.
14. Komijani, A. & Tavakolian, H. (2012). Monetary policy under fiscal dominance and implicit inflation target in Iran: A DSGE approach. *Journal of Economic Modeling Research*. 2(8), 87-117 (In Persian).
15. Komijani, A. Sobhanian, M. & Bayat, S. (2012). Asymmetric Effects of Oil Income Growth on Inflation in Iran: VECM Approach, *Journal of Economics Research (Iranian-Islamic approach)*. 45, 201-226 (In Persian).
16. Lester, R. (2015). Optimality of inflation and nominal output targeting.
17. Mishkin, F. S. (2004). Can inflation targeting work in emerging market countries? (No. w10646). *National Bureau of Economic Research*.
18. Mishkin, F. S. (2000). Inflation targeting in emerging market countries (No. w7618). *National Bureau of Economic Research*.

19. Mojab, R. & Barakchian, M. (2011). The Effects of Oil Revenues Shocks on Real Non-oil Output. *Journal of Monetary and Banking Research*, 9, 45-86 (In Persian).
20. Motavaseli, M., Ebrahimi, E., Shahmoradi, A. & Komijani, A. (2011). A New Keynesian Dynamic Stochastic General Equilibrium (DSGE) Model for an Oil Exporting Country. *The Economic Research*. 10(4), 87-116 (In Persian).
21. Mousavi, M. & Mostaani, Z. (2012). Inflation Targeting: Optimal Control Approach. *Journal of Economic Modeling Research*. 3(19), 41-58 (In Persian).
22. Poole, W. (1970). Optimal choice of monetary policy instruments in a simple stochastic macro model. *The Quarterly Journal of Economics*, 84(2), 197-216.
23. Salter, A. W., & Young, A. T. (2015). Would a free banking system target NGDP growth?
24. Shahmoradi, A. & Sarem M. (2013). Optimal Monetary Policy and Inflation Targeting. *Tahghighate Eghtesadi*. 2, 25-42 (In Persian).
25. Sivák, T. (2013). Inflation targeting vs. Nominal GDP targeting. *Macroeconomic Issues*, Ročník, 21(3), 2013.
26. Sumner, S. B. (2014). Nominal gdp targeting: A simple rule to improve fed performance. *Cato Journal*, 34, 315.
27. Sun, S., Gan, C., & Hu, B. (2012). Evaluating McCallum rule as a policy guideline for China. *Journal of the Asia Pacific Economy*, 17(3), 527-545.
28. Yadollahzadeh Tabari, N.A., & Baradaran Shoraka, H. (2011). The Effects of Inflation Targating on Macroeconomic Performance: Inflation and Growth, *Tahghighate Eghtesadi*, 95, 243-272 (In Persian).
29. Tashkini, A. & Shafiei, A. (2006). Monetary and fiscal variables and neutrality test. *Iranian Journal of Trade Studies*, 35, 125-152 (In Persian).
30. Taylor, J. B. (1998). Monetary policy guidelines for employment and inflation stability. *Inflation, Unemployment, and Monetary Policy*, 29-54.
31. Tovar, C. E. (2009). DSGE models and central banks.
32. Vredin, A. (2015). Inflation targeting and financial stability: providing policymakers with relevant information.

پیوست (۱): مدل تیلور

$$\Phi_h C_t = \frac{W_t}{P_t} \quad (۱)$$

$$\frac{1}{C_t} = \frac{E \beta}{C_{t+1}} (r_{t+1}^k + 1 - \delta) \quad (۲)$$

$$\frac{\Phi_m}{m_t} = \frac{1}{C_t} - \frac{E \beta}{C_{t+1}} \left( \frac{1}{\pi_{t+1}} \right) \quad (۳)$$

$$\frac{1}{C_t} = \frac{E\beta}{C_{t+1}} \left( \frac{r_t^d}{\pi_{t+1}} \right) \quad (۴)$$

$$\frac{1}{C_t} = \frac{E\beta}{C_{t+1}} \left( \frac{r_t^b}{\pi_{t+1}} \right) \quad (۵)$$

$$w_t = q_t^{-1} (1 - \alpha) \frac{y_{jt}}{h_{jt}} \quad (۶)$$

$$r_t^k = q_t^{-1} \alpha \frac{y_{jt}}{k_{jt}} \quad (۷)$$

$$q_t^{-1} = \frac{\theta - 1}{\theta} + \frac{\phi_p}{\theta} (\pi_t - 1) \pi_t - \beta \frac{\phi_p}{\theta} E_t \left[ (\pi_{t+1} - 1) \pi_{t+1} \frac{C_t}{C_{t+1}} \frac{y_{t+1}}{y_t} \right] \quad (۸)$$

$$y_{jt} = A_t k_{jt}^\alpha (\eta^t h_{jt})^{1-\alpha} \quad (۹)$$

$$k_{t+1} = (1 - \delta) k_t + i_t \quad (۱۰)$$

$$\ln(A_t) = (1 - \rho_A) \ln(A) - \rho_A \ln(A_{t-1}) + \varepsilon_{At} \quad (۱۱)$$

$$\ln(or_t) = (1 - \rho_{or}) \ln(or) + \rho_{or} \ln(or_{t-1}) + \varepsilon_{or_t} \quad (۱۲)$$

$$\ln(g_t) = (1 - \rho_g) \ln(g) + \rho_g \ln(g_{t-1}) + \varepsilon_{g_t} \quad (۱۳)$$

$$\ln(ta_t) = (\rho_{ta}) \ln(gdp_t) + \varepsilon_{ta_t} \quad (۱۴)$$

$$g_t + r_{t-1}^b \frac{B_{t-1}}{p_t} = ta_t + or_t + \frac{B_t}{p_t} + \frac{M_t}{p_t} - \frac{M_{t-1}}{p_t} \quad (۱۵)$$

$$\ln\left(\frac{r_t^d}{r^d}\right) = \rho_{r^d} \ln\left(\frac{r_{t-1}^d}{r^d}\right) + (1 - \rho_{r^d}) \left[ \alpha_\pi \ln\left(\frac{\pi_t}{\bar{\pi}}\right) + \alpha_y \ln\left(\frac{y_t}{\bar{y}}\right) \right] + \varepsilon_{r^d_t} \quad (۱۶)$$

$$y_t + or_t = c_t + I_t + g_t + \phi_p \left( \frac{\pi_t}{\bar{\pi}} - 1 \right)^2 y_t \quad (۱۷)$$

$$gdp_t = y_t + or_t \quad (۱۸)$$

پیوست (۲): مدل نرخ رشد حجم پول

$$\Phi_h C_t = \frac{W_t}{P_t} \quad (۱)$$

$$\frac{1}{C_t} = \frac{E\beta}{C_{t+1}} (r_{t+1}^k + 1 - \delta) \quad (۲)$$

$$\frac{\Phi_m}{m_t} = \frac{1}{C_t} - \frac{E\beta}{C_{t+1}} \left( \frac{1}{\pi_{t+1}} \right) \quad (۳)$$

$$\frac{1}{C_t} = \frac{E \beta}{C_{t+1}} \left( \frac{r_t^d}{\pi_{t+1}} \right) \quad (۴)$$

$$\frac{1}{C_t} = \frac{E \beta}{C_{t+1}} \left( \frac{r_t^b}{\pi_{t+1}} \right) \quad (۵)$$

$$w_t = q_t^{-1} (1 - \alpha) \frac{y_{jt}}{h_{jt}} \quad (۶)$$

$$r_t^k = q_t^{-1} \alpha \frac{y_{jt}}{k_{jt}} \quad (۷)$$

$$q_t^{-1} = \frac{\theta - 1}{\theta} + \frac{\phi_p}{\theta} (\pi_t - 1) \pi_t - \beta \frac{\phi_p}{\theta} E_t \left[ (\pi_{t+1} - 1) \pi_{t+1} \frac{C_t}{C_{t+1}} \frac{y_{t+1}}{y_t} \right] \quad (۸)$$

$$y_{jt} = A_t k_{jt}^\alpha (\eta^t h_{jt})^{1-\alpha} \quad (۹)$$

$$k_{t+1} = (1 - \delta) k_t + i_t \quad (۱۰)$$

$$\ln(A_t) = (1 - \rho_A) \ln(A) - \rho_A \ln(A_{t-1}) + \varepsilon_{At} \quad (۱۱)$$

$$\ln(or_t) = (1 - \rho_{or}) \ln(or) + \rho_{or} \ln(or_{t-1}) + \varepsilon_{or_t} \quad (۱۲)$$

$$\ln(g_t) = (1 - \rho_g) \ln(g) + \rho_g \ln(g_{t-1}) + \varepsilon_{g_t} \quad (۱۳)$$

$$\ln(ta_t) = (\rho_{ta}) \ln(gdp_t) + \varepsilon_{ta_t} \quad (۱۴)$$

$$g_t + r_{t-1}^b \frac{B_{t-1}}{p_t} = ta_t + or_t + \frac{B_t}{p_t} + \frac{M_t}{p_t} - \frac{M_{t-1}}{p_t} \quad (۱۵)$$

$$\ln\left(\frac{\mu_t}{\mu}\right) = \rho_\mu \left(\frac{\mu_{t-1}}{\mu}\right) + (1 - \rho_\mu) \left[ \alpha_\pi \ln\left(\frac{\pi}{\bar{\pi}}\right) + \alpha_y \ln\left(\frac{y_t}{\bar{y}}\right) \right] + \varepsilon_{\mu t} \quad (۱۶)$$

$$\mu_t = \frac{m_t}{m_{t-1}} \pi_t \quad (۱۷)$$

$$y_t + or_t = c_t + I_t + g_t + \phi_p \left( \frac{\pi_t}{\bar{\pi}} - 1 \right)^2 y_t \quad (۱۸)$$

$$gdp_t = y_t + or_t \quad (۱۹)$$