

ارزیابی و مقایسه قواعد ابزاری سیاست پولی در اقتصاد ایران

علیرضا عرفانی^۱

استادیار دانشگاه سمنان، گروه اقتصاد، erfani88@gmail.com

آزاده طالب بیدختی^۲

کارشناس ارشد، دانشگاه سمنان، azadehtalebbeidokhti@yahoo.com

تاریخ دریافت: ۱۳۹۱/۱۲/۱۳ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۲/۰۷/۰۹

چکیده

امروزه بحث قاعده‌پذیری سیاست پولی در دستیابی به اهداف تثبیت تورم و شکاف تولید از اهمیت زیادی برخوردار است. در این مقاله نخست، به بررسی ماندگاری شکاف تولید در اقتصاد ایران می‌پردازیم سپس، با به‌کارگیری مدل کینزین جدید مرکب و با استفاده از داده‌های فصلی دوره زمانی ۱:۶۹-۳:۹۰، سه قاعده ابزاری جایگزین در سیاست پولی را برای اقتصاد ایران با هم مقایسه می‌کنیم.

نتایج حاکی از آن است که در اقتصاد ایران اولاً، شکاف تولید متغیری آینده‌نگر است و درجه ماندگاری کمی دارد؛ ثانیاً، قاعده هدف‌گذاری تورم در مقایسه با قاعده هدف‌گذاری سطح قیمت و قاعده هدف‌گذاری سرعت مجاز زیان اجتماعی کمتری دارد. به علاوه، نتایج برآورد ضرایب در قواعد مختلف نشان داد که در مقایسه با سایر قواعد ابزاری، هدف‌گذاری تورم و رابطه اول هدف‌گذاری سطح قیمت، به خصوص در افق‌های پیش‌بینی بلندمدت، از توان پیش‌بینی خوبی برخوردارند.

طبقه‌بندی JEL: E47, E52, E58

کلیدواژه‌ها: قواعد ابزاری، سیاست پولی، ماندگاری شکاف تولید، مدل کینزین جدید مرکب، اقتصاد ایران.

۱. نویسنده مسئول، سمنان، میدان دانشگاه، روبروی پارک سوکان، پردیس یک، کدپستی: ۳۵۱۳۱-۱۹۱۱۱، تلفن: ۰۹۱۲۳۳۱۰۲۶۱

۲. سمنان میدان دانشگاه، روبروی پارک سوکان، پردیس شماره یک، کدپستی: ۳۵۱۳۱-۱۹۱۱۱، تلفن: ۰۹۱۲۵۳۲۰۵۴۴

۱. مقدمه

در دو دهه اخیر، مطالعات گسترده نظری و تجربی در زمینه سیاست پولی انجام شده است. تیلور^۱ (۱۹۹۳) اولین کسی است که قاعده ابزاری^۲ ساده‌ای را مبنی بر به‌کارگیری نرخ بهره اسمی در واکنش به شکاف تولید و شکاف تورم مطرح کرد. سون‌سن^۳ (۱۹۹۸) به کاربرد چنین قاعده‌ای، در حوزه نظری، انتقاد کرد، چرا که به نظر وی بانک‌های مرکزی به طور رسمی متعهد به اجرای آن نیستند. به علاوه، طرح این قواعد ابزاری ساده‌انگاشتن رفتار سیاست پولی و نادیده‌گرفتن مسائل مهمی است که سیاست‌گذاران پولی اجباراً با آنها مواجه‌اند. به نظر وی، این مسائل را با قواعد هدف‌گذاری^۴ بهتر می‌توان مرتفع کرد که به موجب آنها بانک مرکزی تابع زیان رفاه اجتماعی را حداقل می‌کند. یکی از این مسائل ناسازگاری زمانی سیاست پولی است که اولین بار کیدلند و پرسکات^۵ (۱۹۷۷) مطرح کردند. تا زمانی که رفتار واحدهای اقتصادی به‌منزله رفتار آینده‌نگر^۶ ترسیم می‌شود، سیاست بهینه پولی به گونه‌ای این انتظارات را دستکاری می‌کند تا حداکثر رفاه اجتماعی حاصل شود، اما سیاست‌گذاران پولی، در زمان‌های معینی، انگیزه زیرپا گذاشتن تعهدات قبلی خود را خواهند داشت و این دلیلی بر ناسازگاری زمانی سیاست پولی خواهد بود. علت اصلی ناتوانی بانک‌های مرکزی در بهینه‌سازی متغیرهای آینده‌نگر فقدان راهکاری متعهدانه برای بانک‌های مرکزی است. والچ^۷ (۲۰۰۱) هدف سرعت مجاز^۸ (SLT) را مطرح کرد که در آن عبارت رشد شکاف تولید جانشین سطح شکاف تولید می‌شود. او نشان داد که این هدف در تابع زیان رفاه اجتماعی موجب می‌شود که نتایج به‌ایده پیش‌تعهد بهینه نزدیک‌تر شود. گورودنیکنکو و شاپیرو^۹ (۲۰۰۷) هدف‌گذاری سطح قیمت^{۱۰} (PLT) را مطرح کردند. آنها این هدف را در تابع عکس‌العمل نرخ بهره وارد کردند. به نظر آنها، روشی که بانک مرکزی تعقیب می‌کند قاعده‌ای مرکب است و این روش به هدف‌گذاری سطح قیمت

1. Taylor
2. Instrument Rule
3. Svensson
4. Targeting Rules
5. Kydland, Prescott
6. Forward-looking
7. Walsh
8. Speed-limit target
9. Gorodnichenco, Shapiro
10. Price Level Targeting

نزدیک‌تر است تا هدف‌گذاری تورم^۱ (IT) که در قاعده استاندارد تیلور مطرح شده است. است.

مدل کینزین جدید قاعده هدف‌گذاری صلاح‌دیدی^۲ بهینه را تعقیب می‌کند. در این مدل فرض می‌شود که زیان رفاه اجتماعی هر دوره میانگین وزنی نوسانات شکاف تولید و نوسانات شکاف تورم است.

در این مقاله، از یک مدل استاندارد کینزین جدید مرکب^۳ استفاده شده است که در آن به رفتار هر دو عاملان گذشته‌نگر^۴ و آینده‌نگر توجه می‌شود. سپس، با فرض این که نرخ بهره به‌منزله ابزار اولیه سیاست‌گذاری پولی است، و با استفاده از داده‌های فصلی دوره زمانی 1:69-90:3، سه قاعده ابزاری جایگزین را برای اقتصاد ایران برآورد می‌کنیم که شکل ویرایش‌یافته‌ای از قاعده تیلورند. اولین قاعده ابزاری هدف‌گذاری تورم (IT) است که در آن بانک مرکزی قاعده عکس‌العمل نرخ بهره را در واکنش به شکاف تورم، شکاف تولید و وقفه نرخ بهره تنظیم می‌کند. قاعده بعدی هدف‌گذاری سطح قیمت (PLT) است که در آن بانک مرکزی قاعده عکس‌العمل نرخ بهره را در واکنش به شکاف سطح قیمت، نرخ تورم، شکاف تولید و وقفه نرخ بهره تنظیم می‌کند. سومین قاعده ابزاری هدف‌گذاری سرعت مجاز (SLT) است که در آن بانک مرکزی به جای سطح شکاف تولید از شبه رشد شکاف تولید در تنظیم نرخ بهره استفاده می‌کند. ساختار مقاله به شرح زیر تنظیم یافته است:

در بخش دوم، به مطالعات نظری و تجربی انجام‌شده در مقایسه قواعد مختلف ابزاری پرداخته می‌شود. بخش سوم، به تصریح تابع زیان بانک مرکزی و قاعده عکس‌العمل نرخ بهره در هر سه قاعده ابزاری اختصاص یافته است. در بخش چهارم، به سبب اهمیت ماندگاری^۵ تولید در مطالعات تجربی نخست، با برآورد معادله IS انتظاری و معادله فیلپس مرکب، به بررسی ماندگاری شکاف تولید و تورم در اقتصاد ایران می‌پردازیم. سپس، به مقایسه تابع زیان بانک مرکزی در هر سه قاعده ابزاری می‌پردازیم. در ادامه، با تقسیم دوره نمونه‌ای به دو بخش درون‌نمونه‌ای در بازه زمانی ۱:۶۹-۳:۸۸ و برون‌نمونه‌ای در بازه زمانی ۴:۸۸-۳:۹۰، به محاسبه خطای پیش‌بینی در هر سه قاعده

1. Inflation targeting
2. Discretion
3. Hybrid New Keynesian
4. Backward-looking
5. Persistence

سیاستی می‌پردازیم و توانایی آنها را در افق‌های پیش‌بینی کوتاه‌مدت و بلندمدت بررسی می‌کنیم. در پایان، به بحث نتایج مقاله می‌پردازیم.

۲. پیشینه تحقیق

سون سن (۱۹۹۸)، در مدلی با منحنی فیلیپس از نوع لوکاس^۱، هدف‌گذاری سطح قیمت و هدف‌گذاری تورمی را در شرایطی که ماندگاری در تولید برقرار است با یکدیگر مقایسه کرد و نشان داد که به شرط ماندگاری در تولید اجرای هدف‌گذاری سطح قیمت مزیت دارد؛ به طوری که، این هدف‌گذاری تورش تورمی را حذف می‌کند و تا زمانی که تولید ماندگار است، در واکنش با شوک فشار هزینه و بدون افزایش نوسانات تولید، نوسانات تورمی را کاهش می‌دهد. منظور سون سن، از شکاف تولید نسبتاً ماندگار، آن است که خودهم‌بستگی مرتبه اول در شکاف تولید بزرگ‌تر یا مساوی $0/5$ است. در تفسیر سون سن، هدف از قاعده هدف‌گذاری تورم تثبیت تورم حول وحوش تورم هدف و در عمل به‌منزله هدفی برای تثبیت‌سازی تولید (یا شکاف تولید) است، اما هدف از قاعده هدف‌گذاری سطح قیمت تثبیت‌سازی سطح قیمت حول وحوش سطح قیمت هدف همراه با تثبیت‌سازی تولید (یا شکاف تولید) است. سون سن عوامل بروز ماندگاری در تولید را نواقص در بازار کار یا چسبندگی قیمت و ماندگاری در تولید را یک عامل تعیین‌کننده برای مقایسه نتایج می‌داند. در قاعده هدف‌گذاری تورم، تصمیم‌گیری بر اساس قاعده عکس‌العمل خطی برای تورم روی شکاف تولید انجام می‌گیرد؛ از این‌رو، بین تغییرپذیری تورم و تغییرپذیری شکاف تولید رابطه‌ای خطی برقرار است و واریانس تورم متناسب با واریانس شکاف تولید است، اما در قاعده هدف‌گذاری سطح قیمت تصمیم‌گیری بر اساس قاعده عکس‌العمل خطی برای سطح قیمت روی شکاف تولید انجام می‌گیرد؛ از این‌رو، سطح قیمت به‌منزله یکی از متغیرهای هدف جانشین تورم می‌شود. بنابراین، تورم تابع خطی از «تفاضل مرتبه اول شکاف تولید» و واریانس تورم متناسب با «واریانس تفاضل مرتبه اول شکاف تولید» است. با وجود حداقل ماندگاری متوسط، واریانس تفاضل مرتبه اول شکاف تولید کوچک‌تر از واریانس سطح شکاف تولید است؛ به همین علت، زیان رفاه اجتماعی در هدف‌گذاری سطح قیمت کوچک‌تر از هدف‌گذاری تورم است.

1. Lucas-type Phillips curve

والج (۲۰۰۱) به راه‌حل جانشین دیگری توجه می‌کند و آن را سیاست سرعت مجاز می‌نامد. سیاست سرعت مجاز سیاستی است که در آن تغییر شکاف تولید جانشین شکاف تولید در تابع زیان اجتماعی می‌شود. والچ نشان داد که این جانشینی سیاست صلاح‌دید را در جهت سیاست تعهدی^۱ بهینه هدایت می‌کند. وی با به‌کارگیری معادله معادله فیلیپس کینزین‌های جدید نشان داد که جای‌گذاری سطح قیمت به جای تورم یا جای‌گذاری رشد شکاف تولید به جای شکاف تولید، در تابع زیان اجتماعی، باعث می‌شود که نتایج سیاست صلاح‌دید بسیار مشابه نتایج سیاست تعهدی شود. به علاوه، سیاست سرعت مجاز، به جز در شرایطی که در آن تورم به طور غالب گذشته‌نگر است، بهتر از هدف‌گذاری تورم عمل می‌کند.

وستین^۲ (۲۰۰۶)، با اجرای کار سون‌سن با منحنی فیلیپس از نوع لوکاس، به نتایجی مشابه مدل استاندارد کینزین‌های جدید با منحنی فیلیپس آینده‌نگر دست یافت. او نشان داد که در مدلی بدون ماندگاری در تورم، راه‌حل تعهدی می‌تواند به طور کامل از طریق نظام هدف‌گذاری سطح قیمت مناسب اجرا شود؛ به عبارت دیگر، هدف‌گذاری سطح قیمت به واسطه انتظارات تورمی آینده‌نگر قوی‌تر عمل می‌کند، زیرا عاملان آینده‌نگر، برای رسیدن به هدف سطح قیمتی خاص، پیش‌بینی می‌کنند که فشارهای تورمی جاری از طریق تغییرات منفی آتی در تورم خنثی خواهد شد. بنابراین، تورم جاری افزایش چندانی نمی‌یابد و این امر مبادله میان تورم و شکاف تولید را بهبود می‌بخشد.

یتمن^۳ (۲۰۰۵)، همانند والچ (۲۰۰۱)، دریافت که انحرافات مهم از انتظارات عقلایی تورمی می‌تواند خاصیت کم‌هزینه‌بودن PLT نسبت به IT را خنثی کند. تفاوت اصلی یافته‌های یتمن و والچ در این است که بنا بر فرض والچ افرادی که انتظاراتشان به صورت عقلایی شکل نمی‌گیرد، از نرخ تورم آخرین دوره برای لنگر^۴ انتظارات خود استفاده می‌کنند؛ در حالی که، یتمن فرض کرد که عاملان، با داشتن رفتار سرانگشتی^۵، نرخ‌های تورم هدف جاری یا بلندمدت را به کار می‌گیرند. به علاوه، والچ نشان داد که

1. Commitment
2. Vestin
3. Yetman
4. Anchor

۵. Rules-of-thumb. این رفتار به جای این‌که بر نظریه‌ای جامع و علمی متکی باشد، بر تجربه عملی متکی است که غالباً در بین عاملان اقتصادی کاربرد زیادی دارد.

وقتی هدف تورم بلندمدت کاملاً موثق و معتبر^۱ نباشد، حتی با وجود انحرافات نسبتاً کوچک باور مردم از تورم هدف، هدف‌گذاری تورم می‌تواند بر هدف‌گذاری سطح قیمت غالب شود. یتمن (۲۰۰۶) استدلال کرد که نتایج بی‌هزینه‌بودن هدف‌گذاری سطح قیمت مبتنی بر مدلی است که در آن بانک مرکزی برای هدف سطح قیمت یا مسیر تورمی خود از اعتبار کامل برخوردار است و انتظارات عاملان کاملاً عقلایی است، اما در شرایطی که بخشی از عاملان از قواعد سرانگشتی برای شکل‌دادن انتظاراتشان استفاده می‌کنند یا بانک مرکزی اعتبار کمتری دارد و عاملان به هدف تورمی بلندمدت تعیین‌شده بانک مرکزی باور نداشته باشند، سیاست سرعت مجاز قدرتمندتر از سیاست هدف‌گذاری سطح قیمت یا سیاست هدف‌گذاری تورمی خواهد بود. با این فرض که عاملان اقتصادی انتظارات تورمی را به صورت عقلایی شکل می‌دهند، هر دو سیاست سرعت مجاز و هدف‌گذاری سطح قیمت اقتصاد را به سمت نتایجی که با تعهد حاصل می‌شود پیش خواهند برد، اما مکانیسم‌های اجراشده آنها متفاوت است. هدف سطح قیمت بانک مرکزی را متعهد می‌کند که انحرافات گذشته نرخ تورم از سطح مطلوب آن را به طور کامل تصحیح کند؛ در حالی که، سیاست سرعت مجاز بانک مرکزی را به انحرافات باثبات نرخ تورم از سطح مطلوب آن وادار می‌کند و انحرافات را به دوره‌های آینده انتشار می‌دهد.

استراکا^۲ (۲۰۰۶) مدل کینزین جدید مرکب را برای داده‌های منطقه یورو برآورد کرد. وی در بررسی چگونگی اجراشدن تعهد عملکرد سه قاعده سیاستی را ارزیابی کرد: قاعده ساده تیلور^۳ اولین قاعده بدون همسان‌سازی نرخ بهره^۴ بود که نباید عملکرد مطلوب ویژه‌ای را از آن انتظار داشت، زیرا هیچ‌گونه ویژگی وابستگی زمانی را دارا نیست. قاعده بعدی قاعده تیلور با همسان‌سازی نرخ بهره بود که، به علت حضور وقفه نرخ بهره اسمی در قاعده، وابستگی زمانی در آن لحاظ شده بود و در آخر، به قاعده سیاست سرعت مجاز پیشنهادشده والچ (۲۰۰۱) توجه کرد. مطالعه استراکا نشان داد که تورم عمدتاً در منطقه یورو متغیری آینده‌نگر است و ماندگاری کمی دارد. این نتیجه نشان می‌دهد که واکنش سیاست بهینه به شوک فشار هزینه ناچیز است. وی نشان داد که در این شرایط، قاعده سرعت مجاز عملکرد قاعده بهینه تحت تعهد را با دقت

-
1. Credible
 2. Stracca
 3. Simple Taylor Rule
 4. Interest rate smoothing

بیشتری تقریب می‌زند. در مقابل، مشخص شد که واکنش قاعده سرعت مجاز به شوک تقاضا قوی‌تر است و این نتیجه ماندگاری برآوردی بالای شکاف تولید را منعکس می‌کند.

هچر^۱ (۲۰۰۸) سیاست سرعت مجاز و هدف‌گذاری تورمی را با منحنی فیلیپس کلاسیک جدید از نوع لوکاس، که در بردارنده ماندگاری و تداوم شکاف تولید است، بررسی کرد. وی مطرح کرد که، به شرط ماندگاری در شکاف تولید، سیاست سرعت مجاز می‌تواند تا حدی وضعیت تورش تورمی احتمالی سیاست صلاح‌دیدگی را حذف کند و نوسانات تورمی را، در هر سطح معینی از نوسانات شکاف تولید، کاهش دهد. از ماندگاری انتظار می‌رود که شکاف تولید غیرصفر در دوره قبل به شکاف تولید غیرصفر در دوره جاری تبدیل شود و به همین علت، تورش تورمی ایجاد می‌شود. بنابراین، این موضوع با هدف شکاف تولید صفر بانک مرکزی، بر مبنای هدف‌گذاری تورمی، تعارض دارد. در واکنش به این امر، بانک مرکزی تلاش می‌کند این انحرافات را، با صعود یا نزول منحنی فیلیپس، به صفر نزدیک کند، اما با انتظارات عقلایی، صعود یا نزول منحنی فیلیپس اثری روی شکاف تولید ندارد و فقط نوسانات تورمی را افزایش می‌دهد. به همین علت، هدف‌گذاری تورمی ناکارآمد است، ولی اگر شکاف تولید نسبتاً ماندگار باشد، می‌تواند این ناکارآمدی را حذف کند. ماندگاری در شکاف تولید موجب می‌شود بانک مرکزی، با سیاست سرعت مجاز، هدف شکاف تولید خود را به دست آورد که همان شکاف تولید دوره قبل است؛ بنابراین، انگیزه کمتری برای صعود یا نزول منحنی فیلیپس در مواجهه با شوک هزینه خواهد داشت در نتیجه، نوسانات تورمی کمتری را ایجاد می‌کند.

کاپینوس و هنسن^۲ (۲۰۱۱) ارتباط و به لحاظ تجربی مناسب بودن سه قاعده ابزاری هدف‌گذاری تورم، هدف‌گذاری سطح قیمت و سرعت مجاز را با داده‌های واقعی ایالت متحده بررسی کردند و به این نتیجه رسیدند که قاعده سرعت مجاز ساختاری مشابه با قاعده ابزاری بهینه برای نرخ بهره دارد. همچنین، آنها دریافتند در حالی که قاعده ابزاری سرعت مجاز در افق‌های کوتاه‌مدت قابلیت پیش‌بینی دارد، قاعده هدف‌گذاری تورمی در همه افق‌های پیش‌بینی توانمند است. در مطالعه آنها شواهد کمی در حمایت از قاعده هدف‌گذاری سطح قیمت به دست آمد.

1. Hatcher

2. Kapinos, Hanson

بلیک^۱ (۲۰۱۲)، در اهمیت چگونگی اجراشدن تعهد از طریق قواعد ابزاری، به استخراج قاعده ابزاری سرعت مجاز از قاعده هدف‌گذاری تعهد در مدل کینزین‌های جدید پرداخت و نشان داد که این قاعده ابزاری همان قاعده تیلور ویرایش یافته است که در آن تغییرات در شکاف تولید جانشین شکاف تولید شده است. بنابراین، قاعده سرعت مجاز سیاستی بهینه و نزدیک به عملکرد سیاست تعهدی است.

کین و دیگران^۲ (۲۰۱۳)، در بحث ماندگاری تورم با روش کنترل هنس و سارجنت (۲۰۰۸)، به بررسی معمای ماندگاری تورم پرداختند. مطالعات آنها نشان می‌دهد که فرایند ماندگاری تورم به تغییرات در نظام سیاست پولی حساس است. به عبارت دیگر، ماندگاری تورم می‌تواند با طراحی سیاست پولی بهینه و ویژگی‌های نهادی مربوط به آن تحت تأثیر قرار گیرد. از این‌رو، تأکید کردند که بانک مرکزی باید، در حین طراحی و اجرای سیاست پولی تحت مدل‌های همراه با نااطمینانی، درجه نسبتاً بالایی از ماندگاری تورم را ارزیابی کند.

۳. تصریح مدل

معمولاً فرایند سیاست‌گذاری از تصریح تابع زیان برای بانک مرکزی آغاز می‌شود. در مدل کینزین‌های جدید فرض می‌شود که زیان اجتماعی دوره، متوسط وزنی نوسانات تورم و شکاف تولید است. این فرم از تابع زیان به طور گسترده در ادبیات سیاست پولی استفاده می‌شود؛ به طوری که، سون‌سن (۱۹۹۸)، والچ (۲۰۰۱)، یتمن (۲۰۰۵، ۲۰۰۶)، وستین (۲۰۰۶)، والچ (۲۰۱۱) و ... بیان کردند که این فرم از تابع زیان توافق همه‌جانبه روی اهداف سیاست پولی را منعکس می‌کند. حداقل‌سازی تابع زیان بانک مرکزی نشان‌دهنده دستیابی به بالاترین سطح اعتبار سیاست‌گذاری پولی است. همان‌طور که وستین (۲۰۰۶) مطرح کرده است، فرض می‌شود که بانک مرکزی تابع زیان انتظاری به شکل زیر را حداقل می‌کند:

$$E_t(1 - \beta) \sum_{i=0}^{\infty} \beta^i \tilde{L}_{t+i}$$

1. Blake
2. Qin, Sidiropoulos, Spyromitros

که در آن، E_t عملگر امید ریاضی و β عامل تنزیل است. \bar{L}_t بسته به انتخاب هدف‌گذاری تورمی، هدف‌گذاری سطح قیمت و سرعت مجاز اشکال مختلفی را می‌پذیرد. تابع زیان دوره‌ای جامعه فرم ساده زیر را دارد:

$$L_t = \frac{1}{2}(\pi_t^2 + \lambda x_t^2) \quad (1)$$

که در آن، π_t انحراف تورم از تورم هدف و x_t انحراف تولید واقعی از مقدار بلندمدت و طبیعی آن (شکاف تولید) است. در این مقاله به پیروی از استراکا (۲۰۰۶)، فرض می‌کنیم که بانک مرکزی تابع زیان جامعه به شکل کلی زیر را می‌پذیرد به طوری که، در آن i_t انحراف نرخ بهره اسمی از مقدار طبیعی آن نیز افزوده شده است:

$$L_t = \frac{1}{2}(\lambda_\pi \pi_t^2 + \lambda_x x_t^2 + \lambda_i i_t^2) \quad (2)$$

λ ها وزن یا اهمیت نسبی ثبات متغیرها برای بانک مرکزی‌اند. در اینجا، در انتخاب اهمیت نسبی ثبات متغیرها در تابع زیان بانک مرکزی دو سناریو در نظر گرفته می‌شود. در سناریوی اول، فرض می‌شود که در هر سه قاعده سیاستی، اهمیت نسبی تثبیت تورم (یا شکاف قیمت) از اهمیت نسبی تثبیت شکاف تولید (یا تغییر در شکاف تولید) و اهمیت نسبی تثبیت نرخ بهره (نرخ رشد پایه پولی) بیشتر است. از این‌رو، $\lambda_\pi = 0/5$ و $\lambda_x = \lambda_i = 0/25$ انتخاب شده است. در سناریوی دیگر، فرض می‌کنیم که در بانک مرکزی، تثبیت شکاف تولید نسبت به تثبیت تورم و نرخ رشد پایه پولی از اهمیت بیشتری برخوردار است. از این‌رو، $\lambda_x = 0/5$ و $\lambda_\pi = \lambda_i = 0/25$ انتخاب می‌کند. به طور کلی، تابع زیان اجتماعی در قاعده هدف‌گذاری تورم به شرح زیر است:

$$L_t = \lambda_\pi \text{var}(\pi_t - \pi^*) + \lambda_x \text{var}(x_t) + \lambda_i \text{var}(i_t)$$

که در آن، نرخ تورم هدف (π^*) ، با توجه به اهداف تورم در برنامه‌های توسعه، ده درصد انتخاب شده است.

به طور مشابه، تابع زیان بانک مرکزی در قاعده صلاحیدی هدف‌گذاری سطح قیمت (PLT) به صورت زیر است:

$$L_t = \lambda_\pi \text{var}(p_t) + \lambda_x \text{var}(x_t) + \lambda_i \text{var}(i_t)$$

به طوری که، در آن واریانس شکاف شاخص سطح قیمت جانشین واریانس تورم شده است. در این مقاله، برای محاسبه شکاف سطح قیمت از روش فیلتر هودریک پرسکات^۱ استفاده شده است.

تابع زیان در قاعده سرعت مجاز نیز به شرح زیر است:

$$L_t = \lambda_\pi \text{var}(\pi_t) + \lambda_x \text{var}(dx_t) + \lambda_i \text{var}(i_t)$$

که در آن واریانس تغییر در شکاف تولید جانشین شکاف تولید شده است. در سال‌های اخیر، مدل کینزین‌های جدید موقعیتی محوری در مطالعه سیاست پولی به دست آورده‌اند. نخست، مؤلفه‌های مدل استاندارد کینزین‌های جدید را با این فرض مورد توجه قرار می‌دهیم که بانک مرکزی متعهد به قاعده سیاستی، مسیری را برای تورم و شکاف تولید حال و آینده انتخاب می‌کند که تابع زیان رفاه اجتماعی (1) را مشروط به معادله فیلیپس مرکب (۳) حداقل کند:

$$\pi_t = \theta \beta E_t \pi_{t+1} + (1 - \theta) \pi_{t-1} + kx_t + u_t \quad (3)$$

x_t شکاف تولید، π_t تورم و u_t شوک تورم یا به تعبیر والسج (۲۰۰۱) شوک هزینه نامیده می‌شود. θ درجه رفتار آینده‌نگری را در تعیین قیمت اندازه‌گیری می‌کند. در این معادله، فرض می‌شود که بنگاه‌ها، با فرض رقابت انحصاری، قیمت‌ها را با تصریح کالوو^۱ تعدیل می‌کنند. در معادله فیلیپس مرکب فرض شده است که هر دو بنگاه‌های تثبیت‌کننده قیمت آینده‌نگر و گذشته‌نگر حضور دارند. وقتی قیمت‌ها چسبنده‌اند، در هر دوره برخی از بنگاه‌ها می‌توانند قیمت خود تعدیل کنند. مؤلفه دوم، رابطه تقاضای کل است که ارتباط میان تولید و نرخ بهره واقعی را نشان می‌دهد (معادله IS انتظاری). این رابطه از شرط مرتبه اول اولر برای مسئله انتخاب مصرف بهینه خانوار استخراج شده است؛ به طوری که، می‌تواند پیرامون وضعیت ماندگار به صورت زیر تقریب زده شود^۲:

$$x_t = \phi E_t x_{t+1} + (1 - \phi) x_{t-1} - \sigma^{-1} (i_t - E_t \pi_{t+1}) + g_t \quad (4)$$

که در آن i_t نرخ بهره اسمی، g_t شوک تقاضا و ϕ درجه رفتار آینده‌نگری در مصرف را اندازه‌گیری می‌کند. در این معادله به پیروی از استراکا (۲۰۰۶) و در مدل کینزین‌های جدید مرکب وقفه شکاف تولید نیز وارد شده است؛ به طوری که، در آن به هر دو عاملان با رفتار آینده‌نگر و گذشته‌نگر توجه شده است.

1. Calvo Specification

۲. جزئیات استخراج معادله فیلیپس مرکب و IS انتظاری در (Walch (2003) و توکلیان، حسین (۱۳۹۱) آمده است.

۱.۳ اهداف مختلف در قاعده تیلور

در این بخش، به لحاظ نظری، به سه قاعده سیاست پولی مختلف توجه می‌کنیم:
 ۱. قاعده استاندارد تیلور (هدف گذاری تورمی، IT):

$$i_t = \rho_\pi(\pi_t - \pi^*) + \rho_x x_t \quad (5)$$

۲. هدف گذاری سطح قیمتی مرکب (PLT):

$$i_t = \rho_\pi \pi_t + \rho_x x_t + \rho_p \bar{p}_t$$

که در آن شکاف سطح قیمت به صورت زیر ظاهر می‌شود:

$$\bar{p}_t = \delta_p \bar{p}_{t-1} + \pi_t \quad (6)$$

اگر $\delta_p = 0$ باشد، این هدف گذاری به (IT) کاهش می‌یابد و برای $\delta_p = 1$ این معادله تبدیل به PLT محض می‌شود.

۳. هدف گذاری سرعت مجاز (SLT):

$$i_t = \rho_\pi \pi_t + \rho_x x_t - \delta_x \rho_x x_{t-1} \quad (7)$$

اگر $\delta_x = 0$ باشد، این معادله تبدیل به IT می‌شود و برای $\delta_x = 1$ ، این معادله SLT محض می‌شود. در این قاعده ابزاری، نرخ رشد شکاف تولید جانشین شکاف تولید شده است. استفاده از نرخ رشد شکاف تولید، به منظور اندازه گیری عملکرد واقعی قواعد ابزاری، به طور گسترده در تحقیقات تجربی به کار برده شده است که به برخی از آنها اشاره می‌شود. اورفانیدز^۱ (۲۰۰۳) استدلال کرد که نرخ رشد شکاف تولید مناسب بودن قاعده تیلور را در مطالعات تجربی بهبود می‌بخشد. اریلند^۲ (۲۰۰۴)، در مقاله خود، سطح شکاف تولید و نرخ رشد شکاف تولید را در قاعده تیلور قرار داد. استراکا (۲۰۰۶)، قاعده‌ای را همراه با جزء رشد شکاف تولید برای بانک مرکزی اروپا برآورد کرد. در مدلی که در این مطالعه به کار بردیم، شبه رشد شکاف تولید جانشین رشد شکاف تولید شده است. این تغییر امکان مقایسه بهتر با مدل هدف گذاری سطح قیمت مرکب را فراهم می‌کند.

۲.۳. مشخصات تجربی قواعد مختلف تیلور

در این بخش، به صورت تجربی، به سه معیار مختلف قاعده تیلور توجه می‌کنیم. اولین معیار، IT، را کلاریدا، گالی و گیرتler^۱ (۲۰۰۰) متداول کرده است. در این معیار فرض می‌شود که بانک مرکزی قاعده عکس‌العمل نرخ بهره را در واکنش با شکاف تورم، شکاف تولید و وقفه نرخ بهره تنظیم می‌کند:

$$\dot{i}_t = \rho_\pi \pi_{t,h} + \rho_x x_{t,h} + \rho_i \dot{i}_{t-1} + u_t \quad (۸)$$

علامت h در اندیس متغیرهای هدف نشان می‌دهد که بانک مرکزی به پیش‌بینی‌های h دوره جلوتر این متغیرها، مبتنی بر اطلاعات موجود در زمان t پاسخ می‌دهد. قواعد آینده‌نگر با $h > 0$ را کلاریدا و همکاران (۲۰۰۰) مطرح کردند. در این مقاله، حد پایین و بالا را به ترتیب در $h = 0$ و $h = \infty$ تنظیم می‌کنیم، زیرا پیش‌بینی در افق‌های طولانی‌تر باعث ازدست‌دادن مشاهدات بیشتر می‌شود.

دومین معیار هدف‌گذاری سرعت مجاز است که در آن نرخ بهره اسمی، به جای رشد شکاف تولید، به شبه رشد پیش‌بینی‌شده شکاف تولید واکنش نشان می‌دهد:

$$\dot{i}_t = \rho_\pi \pi_{t,h} + \rho_x (x_{t,h} - \delta_x x_{t,h-1}) + \rho_i \dot{i}_{t-1} + u_t \quad (۹)$$

در این معادله، شبه رشد شکاف تولید فصل به فصل با افق پیش‌بینی تغییر می‌کند. بانک مرکزی، در هدف‌گذاری سطح قیمت، شکاف سطح قیمتی \tilde{p}_t را در هدف نرخ بهره اسمی خود قرار می‌دهد:

$$\dot{i}_t = \rho_p \tilde{p}_{t,h} + \rho_\pi \pi_{t,h} + \rho_x x_{t,h} + \rho_i \dot{i}_{t-1} + u_t \quad (۱۰)$$

برای ورود متغیر شکاف سطح قیمت در قاعده ایزاری، معادله بالا را شبه تفاضل‌گیری می‌کنیم تا آن را بر حسب متغیرهای مشاهده‌شده به دست آوریم:

$$\begin{aligned} \dot{i}_t - \delta_p \dot{i}_{t-1} &= \rho_p \tilde{p}_{t,h} - \rho_p \delta_p \tilde{p}_{t-1,h} + \rho_\pi \pi_{t,h} - \rho_\pi \delta_p \pi_{t-1,h} + \rho_x x_{t,h} \\ &\quad - \rho_x \delta_p x_{t-1,h} + \rho_i \dot{i}_{t-1} - \rho_i \delta_p \dot{i}_{t-2} + u_t \end{aligned}$$

در این صورت با به‌کارگیری معادله (۶) می‌توان نوشت:

$$\begin{aligned} \dot{i}_t &= \rho_p \pi_{t,h} + \rho_\pi (\pi_{t,h} - \delta_p \pi_{t-1,h}) + \rho_x (x_{t,h} - \delta_p x_{t-1,h}) + (\rho_i + \\ &\quad \delta_p) \dot{i}_{t-1} - \rho_i \delta_p \dot{i}_{t-2} + u_t \end{aligned} \quad (۱۱)$$

در اینجا، رابطه (۱۱) را PLT1 می‌نامیم. همچنین، گورودنیکو و شاپیرو (۲۰۰۷) رابطه دیگری از قاعده هدف‌گذاری سطح قیمتی را مطرح کردند که در آن نرخ بهره اسمی، به جای شکاف سطح قیمت، به وقفه شکاف سطح قیمتی پاسخ می‌دهد. این قاعده به صورت زیر است:

$$\dot{i}_t = \rho_p \bar{p}_{t-1,h} + \rho_\pi \pi_{t,h} + \rho_x x_{t,h} + \rho_i \dot{i}_{t-1} + u_t \quad (12)$$

$$\dot{i}_t - \delta_p \dot{i}_{t-1} = \rho_p \bar{p}_{t-1,h} - \rho_p \delta_p \bar{p}_{t-2,h} + \rho_\pi \pi_{t,h} - \rho_\pi \delta_p \pi_{t-1,h} + \rho_x x_{t,h} - \rho_x \delta_p x_{t-1,h} + \rho_i \dot{i}_{t-1} - \rho_i \delta_p \dot{i}_{t-2} + u_t$$

$$\dot{i}_t = \rho_\pi (\pi_{t,h} - \delta_p \pi_{t-1,h}) + \rho_p \pi_{t-1,h} + \rho_x (x_{t,h} - \delta_p x_{t-1,h}) + (\rho_i + \delta_p) \dot{i}_{t-1} - \rho_i \delta_p \dot{i}_{t-2} + u_t \quad (13)$$

در اینجا، رابطه (۱۳) را PLT2 می‌نامیم. در این مقاله قصد داریم، با برآورد پارامترهای روابط (۸)، (۹)، (۱۱) و (۱۳) برای اقتصاد ایران، توان قواعد ابزاری مختلف در افق‌های مختلف پیش‌بینی را تحلیل کنیم.

۳.۳. جمع‌آوری داده‌ها

به منظور برآورد معادلات، از داده‌های فصلی دوره زمانی ۱:۶۹-۳:۹۰ برای اقتصاد ایران استفاده کردیم. با توجه به کاربردنداشتن نرخ بهره به‌منزله ابزار اولیه سیاست‌گذاری در اقتصاد ایران و متناسب‌بودن نرخ رشد پایه پولی به‌منزله متغیر سیاستی با شرایط اقتصاد ایران، از نرخ رشد پایه پولی به‌منزله جایگزین نرخ بهره اسمی استفاده شده است. داده‌های مربوط به متغیرهای شاخص قیمت مصرف‌کننده بر پایه سال ۷۶ و تولید ناخالص داخلی به قیمت پایه ۷۶ و پایه پولی از سایت بانک مرکزی دریافت شده است.

۴.۳. محاسبه شکاف تولید، نرخ تورم انتظاری و شکاف تولید انتظاری

شکاف تولید ناخالص داخلی از تفاضل تولید ناخالص داخلی و تولید بالقوه محاسبه می‌شود. در ادبیات اقتصادی، تولید بالقوه جزء بلندمدت و شکاف تولید جزء موقتی تولید است. در این مقاله، با به‌کارگیری روش هودریک-پرسکات، به محاسبه شکاف تولید ناخالص داخلی به صورت فصلی می‌پردازیم. همچنین، به منظور محاسبه زیان بانک مرکزی، از روش فیلتر هودریک-پرسکات برای محاسبه شکاف سطح قیمتی استفاده شده است. با پیروی از استراکا (۲۰۰۶)، نرخ تورم و شکاف تولید انتظاری هر فصل و متوسط نرخ تورم و شکاف تولید واقعی سه فصل بعدی آن در نظر گرفته شده است.

۵.۳. آزمون مانایی

پیش از هر گونه تحلیل نخست، به وضعیت مانایی متغیرها می‌پردازیم. به طور معمول برای تشخیص مانایی فرایند سری زمانی از آزمون دیکی فولر تعمیم‌یافته^۱ استفاده می‌شود. نتایج این آزمون به شرح زیر است:

جدول ۱. نتایج آزمون ریشه واحد متغیرها

نام متغیر	مقدار آماره	احتمال
نرخ تورم (π)	-۳/۷۳	۰/۰۲
شکاف تولید (x)	-۳/۹۴	۰/۰۱
تغییر در شکاف تولید (Δx)	-۵/۶۹	۰/۰۰
نرخ رشد پایه پولی اسمی (i)	-۳/۵۸	۰/۰۳
نرخ رشد پایه پولی واقعی (R)	-۷/۶۵	۰/۰۰
شکاف تورم انتظاری ($E_{t-1}\pi_{t+3}$)	-۳/۸۵	۰/۰۱
شکاف تولید انتظاری ($E_{t-1}\bar{x}_{t+3}$)	-۴/۵۸	۰/۰۰۲

منبع: محاسبات تحقیق

با توجه به نتایج جدول ۱، همه متغیرها در سطح مانا هستند.

۴. برآورد مدل

با توجه به اهمیت ماندگاری تولید در مطالعات مربوط به مقایسه قواعد هدف‌گذاری تیلور، نخست، با برآورد معادله IS انتظاری و معادله فیلیپس مرکب، ماندگاری شکاف تولید و تورم را در اقتصاد ایران بررسی می‌کنیم.

۱.۴. ماندگاری تولید و تورم

بررسی تاریخی روند تورم نشان می‌دهد که تورم در اقتصاد ایران متغیری ماندگار است.^۲ علل مختلفی برای ماندگاری تورم در اقتصاد ایران مطرح شده است، از جمله ماندگاربودن سطح تقاضای کل، استقلال‌نداشتن بانک مرکزی و وجود انتظارات تورمی شدید که عمدتاً به صورت گذشته‌نگر شکل می‌گیرد.

1. Augmented Dickey-Fuller

۲. برای مطالعه بیشتر به درگاهی و شربت‌اوغلی (۱۳۸۹) مراجعه شود.

برای بررسی ماندگاری تورم و شکاف تولید به ترتیب، معادله فیلیپس مرکب و معادله IS انتظاری را در مدل استاندارد کینزین جدید مرکب با روش حداقل مربعات معمولی (OLS) برای اقتصاد ایران برآورد کردیم. برآورد معادله فیلیپس مرکب (۳) و اجرای آزمون تشخیص ناهمسانی واریانس براش - پاگان نشان داد که این معادله دارای مشکل ناهمسانی واریانس در اجزای اخلال است. برای حل این مشکل از روش حداقل مربعات وزنی (wls) استفاده شد.^۱ برآورد معادله بعد از رفع ناهمسانی واریانس به صورت زیر است:^۲

$$\pi_t = 0.02 + 0.13 E_{t-1} \bar{\pi}_{t+3} + 0.36 \pi_{t-1} - 2.7 e^{-6} x_t \quad (14)$$

$$[2/61] \quad [2/83] \quad [2/29] \quad [-4/01]$$

$$R^2 = 0.70 \quad F=23/7 \quad , \quad \text{Prob}(f - \text{statistic}) = 0.00 \quad DW=1/84$$

اعداد داخل پرانتز در همه معادلات برآورد شده آماره t است. آماره آزمون تشخیص خودهمبستگی (LM) برابر با ۲/۱ با احتمال ۰/۱۵ است که بیانگر نبود خودهمبستگی در این معادله است. همه ضرایب از لحاظ آماری معنادارند. همان طور که مشاهده می شود، ضریب وقفه تورم برابر با ۰/۳۶ برآورد شده است که بالاتر از ضریب تورم انتظاری است. این نتیجه گذشته نگر بودن تورم انتظاری و در نتیجه ماندگاری تورم در اقتصاد ایران را تأیید می کند. به عبارت دیگر، به علت شرایط تورمی حاکم، عموم مردم انتظارات تورمی بالایی دارند و قسمت عمده شکل دهی این انتظارات به صورت گذشته نگر است، نه آینده نگر. همچنین، این معادله نشان می دهد که تورم رابطه منفی و معناداری با شکاف تولید دارد.

برآورد معادله IS انتظاری نیز به شرح زیر است:

$$x_t = -6/49 + 0.64 E_{t-1} \bar{x}_{t+3} - 0.40 x_{t-1} + 0.0009 (i_t - E_{t-1} \bar{\pi}_{t+3}) \quad (15)$$

$$[-0/008] \quad [16/05] \quad [-9/15] \quad [0/33]$$

$$R^2 = 0.76 \quad F=86/81 \quad , \quad \text{Prob}(f - \text{statistic}) = 0.00 \quad DW=2/2$$

آماره آزمون تشخیصی ناهمسانی واریانس (براش - پاگان) برابر با ۰/۹۴ با احتمال ۰/۴۲ به دست آمد که بیانگر همسانی واریانس است. همچنین، آماره آزمون LM برابر با ۲/۸۱ با احتمال ۰/۰۹ شد که نشان دهنده نبود خودهمبستگی در اجزای اخلال است.

۱. برای رفع مشکل ناهمسانی واریانس، از سری وزن دار شکاف تولید و نوع وزن، معکوس انحراف معیار استفاده شده است.

۲. منظور از e^α در این معادله و معادلات بعد، همان نماد علمی 10^α است.

برآورد این معادله نشان می‌دهد که شکاف تولید رابطه مثبت و معناداری با شکاف تولید انتظاری دارد و در آن $\hat{\theta} = 0/64$ است. این نتیجه نشان می‌دهد که شکاف تولید متغیری آینده‌نگر و از ماندگاری برآوردی کمی برخوردار است.

حال قواعد مختلف تیلور را در شرایط اقتصاد ایران و در بازه زمانی ۱:۶۹-۳:۹۰ بررسی می‌کنیم. برآورد قاعده هدف‌گذاری تورم (IT) نشان داد که این معادله دارای مشکل خودهم‌بستگی مرتبه اول در اجزای اخلاص است و ضریب خودهم‌بستگی در آن برابر با ۰/۵۲ است. برای رفع این مشکل از برآورد کوکران-اورکات استفاده کردیم و مجدداً روی داده‌های شبه تفاضلی شده به آزمون خودهم‌بستگی پرداختیم. برآورد معادله نشان داد که خودهم‌بستگی رفع شده است. برآورد معادله بعد از رفع خودهم‌بستگی به صورت زیر است:

$$i_t = 0/05 - 0/12(\pi_t - \pi_t^*)\pi_t + 0/5 e^{-6}x_t - 0/86 i_{t-1} \quad (16)$$

[۵/۳۰] [-۰/۴۱] [-۳/۸۵] [-۱۱/۱۶]

$$R^2 = 0/61 \quad F = 42/25, \quad \text{Prob}(f - \text{statistic}) = 0/00 \quad DW = 2/1$$

نتایج آزمون تشخیصی در این معادله نشان داد که آماره F مربوط به آزمون برانش-پاگان و آزمون LM به ترتیب برابر با ۰/۵۴ با احتمال ۰/۶۵ و ۰/۸ با احتمال ۰/۳۷ است؛ بنابراین، این معادله مشکلی از جهت وجود ناهمسانی و خودهم‌بستگی در اجزای اخلاص ندارد. این معادله نشان می‌دهد که در قاعده هدف‌گذاری تورم، نرخ رشد پایه پولی اسمی رابطه منفی و معناداری با شکاف تولید و وقفه نرخ رشد پایه پولی دارد، اما از نظر آماری رابطه معناداری با شکاف تورم ندارد.

برآورد هر دو رابطه قاعده هدف‌گذاری سطح قیمتی نیز به صورت زیر است:

$$i_t = 0/03 + 0/54 \pi_t - 2/02 e^{-6}dx_t - 0/43 d\pi_t - 0/40 i_{t-1} + 0/32 i_{t-2}$$

[۱/۸۹] [۱/۷۴] [-۲/۹۰] [-۱/۳۷] [-۳/۷۵] [۲/۵۷]

$$R^2 = 0/32 \quad F = 7/50, \quad \text{Prob}(f - \text{statistic}) = 0/00 \quad DW = 2/1 \quad (17)$$

$$i_t = 0/03 + 0/10 d\pi_t - 2/02 e^{-6}dx_t + 0/54 \pi_{t-1} - 0/40 i_{t-1} + 0/32 i_{t-2}$$

[۱/۸۹] [۰/۳۳] [-۲/۹۰] [۱/۷۴] [-۳/۷۵] [۲/۵۷]

$$R^2 = 0/32 \quad F = 7/50, \quad \text{Prob}(f - \text{statistic}) = 0/00 \quad DW = 2/1$$

نتایج آزمون تشخیصی در رابطه اول نشان داد که آماره F مربوط به آزمون برانش-پاگان و آزمون LM به ترتیب برابر با ۰/۳۳ با احتمال ۰/۸۹ و ۲/۵۳ با احتمال ۰/۱۱

است. همچنین، در رابطه دوم آماره F مربوط به آزمون برانش-پاگان و آزمون LM به ترتیب برابر با ۰/۳۸ با احتمال ۰/۸۵ و ۲/۳۰ با احتمال ۰/۱۳ است. بنابراین، هر دو رابطه مشکلی از جهت ناهمسانی واریانس و خودهمبستگی در اجزای اخلال ندارند. نتایج برآورد نشان می‌دهد که در هر دو رابطه PLT، نرخ رشد پایه پولی اسمی رابطه منفی و معناداری با تغییرات در شکاف تولید و وقفه اول نرخ رشد پایه پولی و رابطه مثبت و معناداری با وقفه دوم نرخ رشد پایه پولی دارد، اما در رابطه اول هدف‌گذاری سطح قیمت، نرخ رشد پایه پولی اسمی از نظر آماری رابطه معناداری با تورم و تغییرات در تورم ندارد. همچنین، در رابطه دوم هدف‌گذاری سطح قیمت، نرخ رشد پایه پولی اسمی از نظر آماری رابطه معناداری با وقفه تورم و تغییرات در تورم ندارد. برآورد قاعده سرعت مجاز (SLT) نیز به صورت زیر است:

$$i_t = 0.06 + 0.41 \pi_t - 0.83 e^{-7} dx_t - 0.50 i_{t-1} \quad (18)$$

$$[4/14] \quad [1/5] \quad [-1/0.9] \quad [-4/98]$$

$$R^2 = 0.23 \quad F=8/43, \text{ Prob (f-statistic)} = 0.00 \quad DW=1/87$$

نتایج آزمون تشخیصی در این معادله نشان داد که آماره F مربوط به آزمون برانش-پاگان و آزمون LM به ترتیب برابر با ۰/۸۳ با احتمال ۰/۴۷ و ۰/۷۱ با احتمال ۰/۴ است و این معادله مشکلی از جهت ناهمسانی واریانس و خودهمبستگی ندارد. نتیجه برآورد نشان می‌دهد که تحت SLT، نرخ رشد پایه پولی اسمی رابطه منفی و معناداری با وقفه نرخ رشد پایه پولی دارد، اما از نظر آماری رابطه معناداری با تورم و تغییرات شکاف تولید ندارد.

برآورد هر سه قاعده ابزاری در بازه زمانی ۹۰:۳-۶۹:۱ نشان می‌دهد که در اقتصاد ایران از تورم یا تغییرات در تورم در تعیین نرخ رشد پایه پولی اسمی استفاده نشده است. این نشان می‌دهد که ابزار سیاست پولی بانک مرکزی بیشتر به دنبال هدف بهبود وضعیت تولید و اشتغال است تا تثبیت قیمت‌ها. در هر سه قاعده، واکنش به تورم خیلی قوی‌تر از واکنش به شکاف تولید است و این نشان‌دهنده واکنش قوی‌تر این قواعد به شوک فشار هزینه و واکنش ضعیف آنها به شوک تقاضاست.

در ادامه، به منظور بررسی تابع زیان بانک مرکزی و با توجه به توضیحات بخش ۳، انحراف معیار به دست آمده از جدول مشخصه‌های آماری متغیرهای مربوطه در تابع زیان، در هر سه قاعده هدف‌گذاری، در جدول ۲ آورده شده است.

جدول ۲. عملکرد شاخص‌های قواعد سیاستی جایگزین

مقدار زیان تحت سناریو ۲	مقدار زیان تحت سناریو ۱	انحراف معیار شکاف نرخ رشد پایه پولی	انحراف معیار شکاف شاخص قیمت	انحراف معیار تغییر در شکاف تولید	انحراف معیار شکاف تولید	انحراف معیار تورم	
۵۱۰۴۴۶۰۰	۲۵۵۲۲۳۰۰	۰/۰۷	---	---	۱۰۱۰۳/۹۲	۰/۰۳	زیان تحت هدف‌گذاری IT
۵۱۰۵۵۷۵۵	۲۵۵۴۴۶۱۱	۰/۰۷	۲۱۱/۲۴	---	۱۰۱۰۳/۹۲	---	زیان تحت هدف‌گذاری PLT
۱۱۱۹۴۱۶۴۵	۵۵۹۷۰۸۲۲	۰/۰۷	---	۱۴۹۶۲/۷۳	---	۰/۰۳	زیان تحت سرعت مجاز SLT

منبع: محاسبات تحقیق - در محاسبه مقادیر زیان، از واریانس متغیرها استفاده شده است.

ملاحظه می‌شود که، به علت ماندگاری بالای تورم و ماندگاری پایین شکاف تولید، نوسانات شکاف تولید بالاتر از تورم است. همچنین، محاسبه زیان بانک مرکزی در هر دو سناریو نشان می‌دهد که هدف‌گذاری تورمی برای شرایط اقتصاد ایران نتایج مطلوب‌تری دارد و هدف‌گذاری سطح قیمت و سرعت مجاز در مراتب بعد از آن قرار می‌گیرند. همچنین، این نتیجه به دست می‌آید که انتخاب وزن نسبی برای تثبیت متغیرهای تورم و شکاف تولید در هر دو سناریو تأثیری در عملکرد مقایسه نظام‌های سیاستی ندارد. در ادامه، به منظور بررسی توانایی این قواعد در افق‌های متفاوت پیش‌بینی، دوره نمونه‌ای را به دو بخش درون‌نمونه‌ای در بازه ۱:۶۹-۳:۸۸ و برون‌نمونه‌ای در بازه ۴:۸۸-۳:۹۰ تقسیم‌بندی سپس، خطای پیش‌بینی را در هر سه قاعده محاسبه کردیم. نتایج در جدول ۳ آمده است:

جدول ۳. محاسبه خطای پیش‌بینی در قواعد سیاستی جایگزین

قاعده IT	قاعده SLT	قاعده PLT	
۰/۰۰۶۶	۰/۰۰۴۳	۰,۰۰۵۵	$\frac{\sum e_i^2}{n}$

منبع: محاسبات تحقیق

۱. هر دو رابطه هدف‌گذاری سطح قیمت به خطای پیش‌بینی یکسانی منتج می‌شوند.

نتایج جدول نشان می‌دهد که در اقتصاد ایران، هدف‌گذاری سرعت مجاز دارای کمترین خطای پیش‌بینی است و هدف‌گذاری سطح قیمت و هدف‌گذاری تورم در مراتب بعدی قرار دارند.

در ادامه، هر سه قاعده ابزاری را در افق‌های پیش‌بینی مختلف برآورد می‌کنیم. برای این منظور، افق پیش‌بینی (h) را در بازه صفر تا هشت انتخاب کردیم. همه ضرایب برآوردشده در هر سه قاعده سیاستی در جدول ۴ آمده است^{۱،۲}:

جدول ۴. برآورد ضرایب به روش OLS، تحت قواعد سیاستی جایگزین

$h=8$	$h=7$	$h=6$	$h=5$	$h=4$	$h=3$	$h=2$	$h=1$	$h=0$		
$-3/22e^{-6}$ [-۴/۱۲]	$-3/11e^{-6}$ [-۳/۹۴]	$-2/9e^{-6}$ [-۳/۶۱]	$-2/91e^{-6}$ [-۳/۶۰]	$-2/90e^{-6}$ [-۳/۵۷]	$-2/89e^{-6}$ [-۳/۴۹]	$-2/69e^{-6}$ [-۳/۱۷]	$-2/75e^{-6}$ [-۳/۲۵]	$-2/74e^{-6}$ [-۳/۱۶]	IT	ρ_x
$-4/74e^{-7}$ [-۰/۹۲]	$-4/84e^{-7}$ [-۰/۹۲]	$-4/12e^{-7}$ [-۰/۷۷]	$-4/10e^{-7}$ [-۰/۷۶]	$-4/9e^{-7}$ [-۰/۷۵]	$-4/15e^{-7}$ [-۰/۷۴]	$-3/61e^{-7}$ [-۰/۶۳]	$-3/89e^{-7}$ [-۰/۶۸]	$-3/88e^{-7}$ [-۰/۶۷]	SLT	
$-2/14e^{-6}$ [-۳/۲۲]	$-2/9e^{-6}$ [-۳/۱۱]	$-1/97e^{-6}$ [-۲/۸۳]	$-1/97e^{-6}$ [-۲/۸۱]	$-1/97e^{-6}$ [-۲/۷۹]	$-1/96e^{-6}$ [-۲/۷۴]	$-1/86e^{-6}$ [-۲/۵۴]	$-1/95e^{-6}$ [-۲/۶۲]	$-1/95e^{-6}$ [-۲/۶۰]	PLT1	
$-2/14e^{-6}$ [-۳/۲۲]	$-2/9e^{-6}$ [-۳/۱۱]	$-1/97e^{-6}$ [-۲/۸۳]	$-1/97e^{-6}$ [-۲/۸۱]	$-1/97e^{-6}$ [-۲/۷۹]	$-1/96e^{-6}$ [-۲/۷۴]	$-1/86e^{-6}$ [-۲/۵۴]	$-1/95e^{-6}$ [-۲/۶۲]	$-1/95e^{-6}$ [-۲/۶۰]	PLT2	
$-0/14$ [-۰/۴۸]	$-0/14$ [-۰/۴۵]	$-0/11$ [-۰/۳۹]	$-0/12$ [-۰/۳۹]	$-0/12$ [-۰/۳۹]	$-0/12$ [-۰/۳۸]	$-0/7$ [-۰/۲۴]	$-0/5$ [-۰/۱۸]	$-0/5$ [-۰/۱۷]	IT	ρ_π
$0/44$ [۱/۷۰]	$0/44$ [۱/۶۹]	$0/44$ [۱/۶۹]	$0/45$ [۱/۶۹]	$0/44$ [۱/۶۷]	$0/44$ [۱/۶۵]	$0/44$ [۱/۶۵]	$0/47$ [۱/۷۳]	$0/47$ [۱/۷۲]	SLT	
$-0/52$ [-۱/۷۲]	$-0/51$ [-۱/۶۸]	$-0/50$ [-۱/۶۵]	$-0/50$ [-۱/۶۴]	$-0/50$ [-۱/۶۳]	$-0/50$ [-۱/۶۱]	$-0/45$ [-۱/۴۲]	$-0/48$ [-۱/۵۰]	$-0/48$ [-۱/۴۹]	PLT1	
$-0/10$ [-۰/۳۶]	$0/11$ [۰/۳۹]	$-0/12$ [-۰/۴۱]	$0/12$ [۰/۴۱]	$-0/12$ [-۰/۴۱]	$0/12$ [۰/۴۱]	$-0/14$ [-۰/۴۹]	$0/15$ [۰/۵۱]	$0/15$ [۰/۵۱]	PLT2	
$-0/83$ [-۱/۸۳]	$-0/82$ [-۱/۷۷]	$-0/82$ [-۱/۸۲]	$-0/83$ [-۱/۷۶]	$-0/83$ [-۱/۶۹]	$-0/82$ [-۱/۶۱]	$-0/83$ [-۱/۶۷]	$-0/86$ [-۱/۶۹]	$-0/86$ [-۱/۴۶]	IT	ρ_i
$-0/47$ [-۴/۸۵]	$-0/47$ [-۴/۸۱]	$-0/47$ [-۴/۸۴]	$-0/47$ [-۴/۸۱]	$-0/47$ [-۴/۷۸]	$-0/47$ [-۴/۷۵]	$-0/48$ [-۴/۷۵]	$-0/50$ [-۴/۸۰]	$-0/50$ [-۴/۷۱]	SLT	
$-0/31$ [-۲/۶۵]	$-0/32$ [-۲/۶۸]	$-0/30$ [-۲/۴۷]	$-0/30$ [-۲/۴۶]	$-0/30$ [-۲/۴۴]	$-0/30$ [-۲/۴۳]	$-0/32$ [-۲/۵۰]	$-0/33$ [-۲/۵۶]	$-0/33$ [-۲/۵۴]	PLT1	
$-0/31$ [-۲/۶۵]	$-0/32$ [-۲/۶۸]	$-0/30$ [-۲/۴۷]	$-0/30$ [-۲/۴۶]	$-0/30$ [-۲/۴۴]	$-0/30$ [-۲/۴۳]	$-0/32$ [-۲/۵۰]	$-0/33$ [-۲/۵۶]	$-0/33$ [-۲/۵۴]	PLT2	
$0/63$ [۲/۱۴]	$0/63$ [۲/۱۲]	$0/63$ [۲/۱۲]	$0/63$ [۲/۱۰]	$0/63$ [۲/۰۹]	$0/63$ [۲/۰۸]	$0/63$ [۱/۹۸]	$0/64$ [۲/۰۷]	$0/64$ [۲/۰۵]	PLT1	ρ_p
$0/63$ [۲/۱۴]	$0/63$ [۲/۱۲]	$0/63$ [۲/۱۲]	$0/63$ [۲/۱۰]	$0/63$ [۲/۰۹]	$0/63$ [۲/۰۸]	$0/63$ [۱/۹۸]	$0/64$ [۲/۰۷]	$0/64$ [۲/۰۵]	PLT2	

منبع: محاسبات تحقیق

۱. اعداد داخل [] نشان‌دهنده آماره t است.
۲. همه معادلات مربوط به هدف‌گذاری سطح قیمت و سرعت مجاز هیچ مشکلی از جهت ناهمسانی واریانس و خودهمبستگی ندارند، اما برآورد معادله هدف‌گذاری تورم نشان داد که در آن خودهمبستگی مرتبه اول وجود دارد. از این رو، به منظور رفع آن از روش کوکران-اورکات استفاده شد و مجدداً روی داده‌های شبه تفاضلی برآورد صورت گرفته است. نتیجه آزمون تشخیصی (LM) نشان داد که خودهمبستگی رفع شده است.

نتایج جدول به شرح زیر است:

۱. هدف‌گذاری تورم در همه افق‌های پیش‌بینی مختلف کوتاه‌مدت و بلندمدت از توان پیش‌بینی نسبتاً خوبی برخوردار است. اگرچه ضریب مربوط به متغیر تورم هدف از نظر آماری معنادار نیست، اما در افق‌های بلندمدت معناداری آن افزایش می‌یابد. به علاوه، متغیرهای شکاف تولید و وقفه نرخ رشد پایه پولی از لحاظ آماری در همه افق‌های پیش‌بینی معنادارند؛
۲. در قاعده سرعت مجاز، یگانه متغیر معنادار در همه افق‌های پیش‌بینی وقفه نرخ رشد پایه پولی است، اما در همه افق‌های پیش‌بینی متغیرهای تورم و تغییر در شکاف تولید معنادار نیستند، اگرچه این معناداری در بلندمدت نسبتاً افزایش می‌یابد؛
۳. در نوع اول از رابطه هدف‌گذاری سطح قیمتی، در همه افق‌های پیش‌بینی، ضریب مربوط به تورم، تغییرات در شکاف تولید و وقفه نرخ رشد پایه پولی از لحاظ آماری معنادارند. یگانه متغیر غیرمعنادار در این رابطه تغییرات در تورم است، اگرچه با افزایش افق‌های پیش‌بینی معناداری این متغیر افزایش می‌یابد. در نوع دوم از رابطه هدف‌گذاری سطح قیمت نیز ضرایب مربوط به تغییرات در شکاف تولید، وقفه نرخ تورم و وقفه نرخ رشد پایه پولی از لحاظ آماری معنادارند، اما در آن تغییرات تورم متغیر معناداری نیست.

۵. نتیجه‌گیری

در این مقاله نخست، با برآورد معادله IS انتظاری و معادله فیلیپس مرکب، به بررسی ماندگاری شکاف تولید و تورم در اقتصاد ایران پرداختیم. نتایج نشان داد که شکاف تولید متغیری آینده‌نگر است و ماندگاری کمی در اقتصاد ایران دارد. همچنین، تورم متغیری گذشته‌نگر است و ماندگاری بالایی در اقتصاد ایران دارد. سپس، به مقایسه عملکرد قواعد ابزاری در دوره زمانی ۱:۶۹-۳:۹۰ در اقتصاد ایران پرداختیم. نتایج نشان داد که در هر سه قاعده، واکنش به تورم قوی‌تر از واکنش به شکاف تولید یا تغییر در شکاف تولید است. محاسبه زیان بانک مرکزی، در هر سه قاعده، مناسب‌بودن هدف‌گذاری تورم را در اقتصاد ایران نشان می‌دهد. به علاوه، به منظور بررسی توان قواعد ابزاری مختلف در افق‌های مختلف پیش‌بینی، داده‌ها را به دو بخش درون‌نمونه‌ای در بازه ۱:۶۹-۳:۸۸ و برون‌نمونه‌ای در بازه ۴:۸۸-۳:۹۰ تقسیم و به پیش‌بینی هر سه

قاعده در هشت افق پیش‌بینی پرداختیم. نتایج محاسبه خطای پیش‌بینی نشان داد که، در مقایسه با سایر قواعد ابزاری، قاعده سرعت مجاز دارای خطای پیش‌بینی کمتری است. به علاوه، نتایج برآورد ضرایب در قواعد مختلف نشان داد که، در مقایسه با سایر قواعد ابزاری، هدف‌گذاری تورم و رابطه اول هدف‌گذاری سطح قیمت، به‌ویژه در افق‌های پیش‌بینی بلندمدت، از توان پیش‌بینی نسبتاً خوبی برخوردارند.

منابع

۱. بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران، اداره بررسی‌ها و سیاست‌های اقتصادی.
۲. توکلیان، حسین (۱۳۹۱). بررسی منحنی فیلیپس کینزین جدید در قالب یک مدل تعادل عمومی پویای تصادفی برای ایران. *مجله تحقیقات اقتصادی*، ۷(۳)، ۱-۲۲.
۳. درگاهی، حسن و شربت اوغلی، رویا (۱۳۸۹). تعیین قاعده سیاست پولی در شرایط تورم پایدار اقتصاد ایران با استفاده از روش کنترل بهینه. *مجله تحقیقات اقتصادی*، ۴۵(۹۳)، ۱-۲۷.
۴. وولدریچ، جفری ام. (۱۳۸۷). *اقتصاد سنجی مقدماتی یک روش جدید*، جلد دوم، (مترجم: علیرضا عرفانی). سمنان: انتشارات دانشگاه سمنان (۱۹۶۰).
5. Blake, A.P. (2012). Determining Optimal Monetary Speed Limits. *Economics Letters*, 116, 269-271.
6. Clarida, R., Gali, j., & Gertler, M. (2000). Monetary Policy Rules and Macroeconomic Stability: Evidence and Some Theory. *Quarterly Journal of Economic*, 115(1), 147-180.
7. Gorodnichenko, Y., & shapiro, M. (2007). Monetary policy when Potential Output is Uncertain: Understanding the Gamble of the 1990s. *Journal of Monetary Economics*, 54, 1132-1162.
8. Hatcher, M. (2008). Speed Limit Policies versus Inflation Targeting: A Free Lunch?. *Cardiff Economics Working Papers E2008/20*.
9. Ireland, P. (2004). Technology shocks and The New Keynesian Model. *Review of Economics and Statistics*, 86, 923-936.
10. Kapinos, P., & Hanson, M. (2011). Targets in The Taylor Rule: Inflation, Speed Limit, Or Price Level?. *Bank of America Merrill Lynch*.
11. Qin, L., Sidiropoulos, M., & Spyromitros, E. (2013). Robust monetary policy under model uncertainty and inflation persistence. *Economic Modelling*, 30, 721-728.
12. Kydland, F., & Prescott, E. (1997). Rules Rather than Discretion: The Inconsistency of Optimal Plans. *Journal of Political Economy*, 85, 473-93.

13. Orphanides, A. (2003). Historical monetary policy Analysis and The Taylor Rule. *Journal of monetary Economics*, 50, 983-1022.
14. Stracca, L. (2006). A Speed Limit Monetary Policy Rule for the Euro Area. Working Paper Series, No. 600.
15. Svensson, L.E.O. (1998). Price- level targeting vs. inflation targeting: A Free Lunch. Institute for International Economic Studies, Stockholm University.
16. Vestin, D. (2006). Price-level versus inflation targeting. *Journal of Monetary Economics*, 53, 1361-1376.
17. Walsh, C. (2001). Speed Limit Polices: The Output Gap and Optimal Monetary Policy. CESifo Working Paper 609.
18. Walsh, C. (2003). *Monetary Theory and Policy*, The MIT Press, Massachusetts Institute of Thechnology.
19. Walsh, C. (2011). The Future of Inflation Targeting. *The Economic Record*, 87, Special Issue, 23-36.
20. Yetman, J. (2005). The Credibility of the Monetary Policy Free Lunch. *Journal of Macroeconomics*, 27, 434-451.
21. Yetman, J. (2006). Are Speed Limit Policies Robust?. *Journal of Macroeconomics*, 28, 665-679.
22. Evaluating and Comparing of Monetary Policy Instrumental Rules for Economic of Iran