سی‌وپنجمین همایش بانکداری اسلامی
۲۵ و ۲۶ شهریور ماه ۱۴۰۴، صص. ۱۶۵-۱۲۳

برآورد شکاف نرخ بهره و پویایی‌های تأثیر آن بر سرمایه‌گذاری و رشد اقتصادی در ایران

ساناز کریم‌پور[۱]
مهدی گوهررستمی[۲]
علیرضا قیطاسی[۳]

چکیده

نرخ بهره به‌عنوان یکی از مهم‌ترین متغیرهای سیاست پولی، نه تنها بر تورم و ثبات مالی اثرگذار است بلکه مسیر تأمین مالی بنگاه‌ها و سرمایه‌گذاری‌های مولد را نیز تعیین می‌کند. در این میان، شکاف میان نرخ بهره حقیقی مشاهده شده و نرخ بهره طبیعی به‌عنوان شاخصی کلیدی برای سنجش موضع سیاست پولی، نقشی حیاتی در انتقال اثرات سیاست پولی به اقتصاد کلان ایفا می‌کند. با توجه به غیرقابل مشاهده بودن نرخ بهره طبیعی، در پژوهش حاضر این نرخ با استفاده از مدل توسعه یافته هالستون–لاباخ–ویلیامز (HLW) و فیلتر کالمن برآورد شده است. سپس برای تحلیل روابط کوتاه‌مدت و بلندمدت میان شکاف نرخ بهره و سرمایه‌گذاری از الگو (NARDL) و داده‌های سری زمانی از ۱۴۰۳–۱۳۵۳ بهره گرفته شد. براساس نتایج به‌دست آمده آزمون عدم تقارن در کوتاه‌مدت نشان می‌دهد که تأثیر مثبت و منفی شکاف نرخ بهره در کوتاه‌مدت به‌طور معناداری متفاوت است؛ یعنی سرمایه‌گذاری به‌طور نامتقارن نسبت به تغییرات نرخ بهره واکنش نشان می‌دهد. بنابراین استفاده از مدل (NARDL) که برای لحاظ عدم تقارن در تأثیرگذاری است، به این ترتیب توجیه‌پذیر می‌گردد؛ براساس الگوی (NARDL)، ضریب شوک منفی شکاف نرخ بهره در بلندمدت مثبت و تأثیر شوک مثبت شکاف نرخ بهره با یک دوره وقفه (یکساله) به شکل معنادار منفی است. این بدان معناست که کاهش شکاف نرخ بهره حقیقی نسبت به نرخ طبیعی آن، بهبود سرمایه‌گذاری را در بلندمدت به‌همراه دارد. اما در کوتاه‌مدت، افزایش شکاف بین نرخ بهره حقیقی نسبت به نرخ طبیعی و حرکت آن به سمت اعداد مثبت، پس از یک دوره وقفه، به کاهش سرمایه‌گذاری منجر می‌شود. تأثیر منفی معنادار این شوک با یک دوره وقفه یک‌ساله نشان می‌دهد که اثر افزایش نرخ بهره حقیقی بر سرمایه‌گذاری با کمی تأخیر ظاهر می‌شود؛ بنگاه‌ها پس از مشاهده افزایش هزینه‌های واقعی پول، تمایل خود به سرمایه‌گذاری را کاهش می‌دهند که این موضوع منجر به افت سرمایه‌گذاری در دوره‌های بعدی می‌شود. ضریب رشد اقتصادی و درآمدهای نفتی هر دو مثبت و معنادار هستند که نمایانگر تأثیر مثبت رشد اقتصادی و افزایش درآمدهای نفتی بر سرمایه‌گذاری است. این موضوع مورد انتظار است، زیرا که رشد اقتصادی منجر به افزایش درآمدها، بهبود انتظارات اقتصادی و افزایش تقاضای سرمایه‌گذاری می‌شود. همچنین درآمدهای نفتی به‌عنوان یکی از منابع مهم مالی دولت، می‌تواند سرمایه‌گذاری را از طریق تأمین منابع مالی و افزایش نقدینگی تحریک کند.

واژه‌های کلیدی: شکاف نرخ بهره، نرخ بهره طبیعی، سرمایه‌گذاری، رشد اقتصادی.
JEL: E22, E43, E44, E52, O41

---

[۱] کارشناس شورای هماهنگی بانک‌ها، (نویسنده مسئول) sani.krp71@gmail.com
[۲] مسئول واحد اقتصادی شورای هماهنگی بانکها (کارشناس مسئول بانک کشاورزی) mg.rostami1987@gmail.com
[۳] دبیر شورای هماهنگی بانک‌ها، alirezagheitaci@gmail.com

مقدمه

نرخ بهره به‌عنوان یکی از مهم‌ترین متغیرهای سیاست پولی، نقش محوری در تعیین رفتار سرمایه‌گذاری، پس‌انداز و در نهایت رشد اقتصادی ایفا می‌کند. تصمیمات بانک‌های مرکزی درباره نرخ بهره نه تنها بر تورم و ثبات مالی اثرگذار است، بلکه مسیر تأمین مالی بنگاه‌ها و سرمایه‌گذاری‌های مولد را نیز تعیین می‌کند (وودفورد[۱]، ۲۰۰۳؛ چادها و دیمزدیل[۲]، ۱۹۹۹).

در این میان شکاف نرخ بهره حقیقی[۳] به‌عنوان شاخص کلیدی برای سنجش موضع سیاست پولی مطرح است (لاباخ و ویلیامز[۴]، ۲۰۰۳). زمانی که شکاف مثبت باشد، سیاست پولی ماهیت انقباضی یافته و هزینه تأمین مالی افزایش می‌یابد؛ در مقابل، شکاف منفی بیانگر سیاست انبساطی است که هرچند می‌تواند سرمایه‌گذاری را تحریک کند، اما در بلندمدت خطر تورم و بی‌ثباتی مالی را به همراه دارد (کریستنسن و همکاران[۵]، ۲۰۰۲؛ نیس و نلسون[۶]، ۲۰۰۳).

در اقتصاد ایران اهمیت این موضوع دوچندان است. ساختار بازار پول و سرمایه کشور با ویژگی‌هایی چون تعیین دستوری نرخ‌های سود بانکی، نرخ‌های بالای تورم و نوسانات شدید کلان مواجه است؛ عواملی که موجب می‌شوند نرخ بهره حقیقی به‌طور مداوم از سطح طبیعی فاصله بگیرد و در نتیجه، سیاست‌های پولی نتوانند منابع را به‌طور مؤثر به سمت تولید هدایت کنند (کشاورزیان پیوستی و عظیمی‌چنزق، ۱۳۸۴؛ علوی و همکاران، ۱۴۰۱؛ بانک مرکزی ایران، ۱۴۰۳). این وضعیت آثار مستقیمی بر تأمین مالی بنگاه‌ها و عملکرد بخش تولید دارد. همچنین با توجه به تأکید سیاست‌های کلان کشور و شعار سال ۱۴۰۴ با محوریت سرمایه‌گذاری برای تولید، ضرورت تحلیل دقیق‌تر این شکاف آشکارتر می‌شود.

با وجود مطالعات متعدد در حوزه نرخ بهره و سرمایه‌گذاری، در ادبیات داخلی کمتر به برآورد نرخ بهره طبیعی[۷] و سنجش شکاف آن با نرخ حقیقی پرداخته شده است. از این رو پژوهش حاضر می‌کوشد با استفاده از مدل هالستون–لاباخ–ویلیامز[۸] و روش فیلتر کالمن، نرخ بهره طبیعی در اقتصاد ایران را

---

[1] Woodford
[2] Chadha & Dimsdale
[3] فاصله میان نرخ بهره حقیقی مشاهده شده و نرخ بهره طبیعی: Real Rate Gap
[4] Laubach & Williams
[5] Christensen
[6] Neiss & Nelson
[7] Natural Rate
[8] Holston, Laubach & Williams

برآورد کرده و شکاف آن با نرخ بهره حقیقی را محاسبه کند. در ادامه، برای تحلیل روابط کوتاه‌مدت و بلندمدت میان شکاف نرخ بهره، سرمایه‌گذاری مولد و رشد اقتصادی، از مدل خودرگرسیون با وقفه‌های توزیعی غیرخطی[1] بهره گرفته می‌شود. بدین ترتیب، این تحقیق ضمن پر کردن خلأ موجود در ادبیات داخلی، می‌تواند راهنمایی عملی برای سیاست‌گذاران اقتصادی در جهت طراحی نرخ‌های بهره متناسب با شرایط ایران و ارتقای مسیر سرمایه‌گذاری و رشد پایدار فراهم آورد.

این پژوهش در پنج بخش تنظیم شده است؛ در بخش نخست به مقدمه و بیان مسئله تحقیق پرداخته می‌شود و چارچوب کلی پژوهش تبیین می‌گردد. بخش دوم به مبانی نظری و مرور ادبیات موضوع اختصاص دارد و مفاهیم کلیدی و مطالعات پیشین را بررسی می‌کند. در بخش سوم، ویژگی‌های اقتصاد ایران و چارچوب تحلیلی مورد استفاده تشریح می‌شود. بخش چهارم شامل تحلیل‌های تجربی و ارائه نتایج حاصل از برآوردها و آزمون‌های تحقیق است و در نهایت، بخش پنجم به جمع‌بندی یافته‌ها و ارائه پیشنهادهای سیاستی متناسب با نتایج به‌دست‌آمده می‌پردازد.

مبانی نظری و مرور ادبیات

مفهوم نرخ بهره طبیعی و شکاف نرخ بهره حقیقی

مفهوم نرخ بهره طبیعی نخستین‌بار توسط ویکسل[2] (۱۸۹۸) مطرح شد و به سطحی از نرخ بهره حقیقی اشاره دارد که در آن اقتصاد در تعادل بلندمدت قرار دارد؛ به بیان دیگر، تولید در سطح بالقوه و تورم پایدار است. در ادبیات مدرن، نرخ بهره طبیعی به‌عنوان لنگر سیاست پولی شناخته می‌شود و انحراف نرخ بهره حقیقی از آن، نشان‌دهنده ماهیت سیاست پولی است (وودفورد، ۲۰۰۳). اگر نرخ بهره حقیقی پایین‌تر از نرخ طبیعی باشد، سیاست پولی انبساطی است؛ درحالی‌که قرار گرفتن آن در سطحی بالاتر از نرخ طبیعی نشان‌دهنده سیاست پولی انقباضی خواهد بود (لاباخ و ویلیامز، ۲۰۰۳).

نرخ بهره حقیقی که از تفاضل نرخ بهره اسمی و تورم مورد انتظار به‌دست می‌آید، شاخصی از هزینه واقعی تأمین مالی برای بنگاه‌ها و بازده واقعی پس‌انداز خانوارهاست. در اقتصادهایی با تورم بالا مانند ایران، فاصله زیاد میان نرخ‌های اسمی و حقیقی، پیامدهای مهمی برای سرمایه‌گذاری و رشد اقتصادی به همراه دارد (صمصامی و همکاران، ۱۴۰۲؛ بانک مرکزی ایران، ۱۴۰۳).

---

[1] Nonlinear Autoregressive Distributed Lag model (NARDL)
[2] Wicksell

شکاف نرخ بهره حقیقی به فاصله بین نرخ بهره حقیقی مشاهده شده و نرخ بهره طبیعی اشاره دارد و به‌عنوان شاخصی کلیدی در ارزیابی موضع سیاست پولی مورد استفاده قرار می‌گیرد. شکاف مثبت به معنای سیاست پولی انقباضی است که می‌تواند سرمایه‌گذاری را کاهش داده و فشارهای رکودی ایجاد کند، درحالی‌که شکاف منفی بیانگر سیاست پولی انبساطی است که هرچند در کوتاه‌مدت سرمایه‌گذاری را تحریک می‌کند، اما در بلندمدت احتمال افزایش تورم و بی‌ثباتی مالی را به همراه دارد (کریستنسن، ۲۰۰۲؛ نِیس و نلسون ، ۲۰۰۳).

ارتباط شکاف نرخ بهره حقیقی با سرمایه‌گذاری مولد و رشد اقتصادی

نرخ بهره حقیقی یکی از اجزای اصلی هزینه سرمایه است و نقش تعیین‌کننده‌ای در تصمیم‌گیری بنگاه‌ها برای اجرای پروژه‌های تولیدی ایفا می‌کند. زمانی که نرخ حقیقی از سطح طبیعی بالاتر باشد (شکاف مثبت)، هزینه استقراض افزایش یافته و بسیاری از طرح‌های تولیدی از صرفه اقتصادی خارج می‌شوند؛ در نتیجه، سرمایه‌گذاری مولد کاهش یافته و رشد اقتصادی محدود می‌شود (نِیس و نلسون، ۲۰۰۳). در مقابل، شکاف منفی می‌تواند شرایط تأمین مالی را تسهیل کرده و سرمایه‌گذاری را افزایش دهد، اما تداوم آن خطر بروز رفتارهای پرریسک و شکل‌گیری حباب‌های دارایی را به همراه دارد (وودفورد، ۲۰۰۳).

علاوه بر کانال هزینه سرمایه، سیاست‌های پولی از مسیر انتظارات نیز بر رفتار سرمایه‌گذاران اثرگذارند. شکاف منفی پایدار به سرمایه‌گذاران این سیگنال را منتقل می‌کند که نرخ‌های بهره پایین احتمالاً ادامه‌دار خواهند بود؛ بنابراین تمایل به سرمایه‌گذاری افزایش می‌یابد. با این حال، همان‌طور که مطالعات نشان داده‌اند، تداوم طولانی چنین شرایطی می‌تواند موجب بی‌ثباتی مالی شود (وودفورد، ۲۰۰۳؛ کریستنسن، ۲۰۰۲).

ساختار اقتصاد ایران و شکاف نرخ بهره

در ایران، به دلیل تعیین دستوری نرخ‌های سود بانکی، وجود نرخ‌های چندگانه (رسمی و غیررسمی) و تورم مزمن، شکاف نرخ بهره حقیقی اغلب به‌طور مزمن مثبت یا منفی باقی می‌ماند. این وضعیت نه تنها اثربخشی سیاست پولی را کاهش داده، بلکه تأمین مالی تولید را نیز با چالش مواجه کرده است (کشاورزیان‌پیوستی و عظیمی‌چنزق، ۱۳۸۴؛ شریعت‌پناهی و همکاران، ۱۴۰۰؛ علوی و همکاران، ۱۴۰۱). شواهد نشان می‌دهد نرخ‌های بهره دستوری بدون توجه به شرایط بازار، به‌ویژه در دوره‌های

تورمی، نه تنها سرمایه‌گذاری مولد را تقویت نکرده‌اند بلکه به افزایش ریسک و بی‌ثباتی نیز منجر شده‌اند (موسوی، ۱۳۹۸).

عوامل مؤثر بر سرمایه‌گذاری در اقتصاد کلان ایران

سرمایه‌گذاری به‌عنوان موتور محرکه رشد اقتصادی تحت تأثیر مجموعه‌ای از عوامل اقتصادی، نهادی و بین‌المللی قرار دارد. نوسانات نرخ ارز با ایجاد نااطمینانی، منابع را به سمت فعالیت‌های سوداگرانه سوق می‌دهند (یزدانی و پیرپور، ۱۳۹۶؛ بکر و فابرو[1]، ۲۰۰۶). تورم مزمن نیز با تضعیف نقش سیگنال‌دهی قیمت‌ها، سرمایه‌ها را از فعالیت‌های مولد منحرف می‌کند (گالوب[2]، ۱۹۹۴). سیاست‌های پولی و مالی نیز از طریق تغییرات نرخ بهره حقیقی، هزینه سرمایه و مخارج دولت بر تصمیمات سرمایه‌گذاری اثرگذارند (برنانکه، ۱۹۹۵؛ بهنامیان و همکاران، ۱۳۹۹؛ حافظیان و همکاران، ۱۳۹۹؛ عباسیان، ۱۳۹۱).

عوامل نهادی همچون ثبات سیاسی، شفافیت در سیاست‌گذاری و کارآمدی نظام حقوقی از دیگر متغیرهای تعیین‌کننده در جذب سرمایه هستند (اوجولیشان و همکاران، ۲۰۲۲). همچنین زیرساخت‌های فیزیکی (حمل‌ونقل، انرژی و فناوری) و سطح سرمایه انسانی (آموزش و مهارت نیروی کار) نقش مهمی در جهت‌دهی به سرمایه‌گذاری دارند (واردی و جیکوب، ۲۰۰۵؛ عبدالعزیزی و محمدنوری، ۲۰۲۳). در سطح بین‌المللی نیز ورود سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی[3] (FDI)، رتبه ریسک کشور و شرایط تجارت خارجی از عوامل مؤثر بر جریان سرمایه محسوب می‌شوند (صیدی و همکاران، ۱۴۰۱).

با توجه به مطالعات صورت گرفته این پژوهش برای نخستین بار در ایران نرخ بهره طبیعی را با مدل نیمه ساختاری (HLW) برآورد و شکاف آن با نرخ بهره حقیقی را محاسبه می‌کند. سپس با استفاده از الگوی (NARDL) اثرات خطی و غیرخطی این شکاف بر سرمایه‌گذاری مولد و رشد اقتصادی را تحلیل کرده و بدین‌ترتیب خلأ موجود در ادبیات داخلی را پوشش می‌دهد.

مدل‌های برآورد نرخ بهره طبیعی و شکاف آن

شکاف نرخ بهره حقیقی به‌عنوان تفاوت بین نرخ بهره حقیقی مشاهده شده و نرخ بهره طبیعی یکی از متغیرهای کلیدی در تحلیل سیاست‌های پولی محسوب می‌شود. این متغیر نقشی حیاتی در

[1] Becker & Fabbro
[2] Golob
[3] Foreign direct investment

انتقال اثرات سیاست پولی به اقتصاد کلان ایفا می‌کند (چادها و دیمزدیل[1]، ۱۹۹۹؛ نیس و نلسون، ۲۰۰۳). با توجه به غیرقابل مشاهده بودن نرخ بهره طبیعی و احتمال تغییرات زمانی آن، تخمین دقیق آن از اهمیت بالایی برخوردار است. در ادامه مدل‌هایی که به تخمین نرخ بهره طبیعی پرداخته‌اند بررسی شده و معایب و مزایای هر یک و مناسب‌ترین مدل برای بررسی نرخ بهره طبیعی در شرایط اقتصادی ایران ارائه شده است.

مدل‌های تعادل عمومی پویای تصادفی (DSGE)

یکی از رویکردهای پیشرو برای برآورد نرخ بهره طبیعی و شکاف آن، استفاده از مدل‌های تعادل عمومی است. در این مدل‌ها که توسط پژوهشگرانی چون اسمِتس و وُوترز (۲۰۰۳)[2] و نیز نِیس و نلسون (۲۰۰۳) توسعه یافته‌اند، نرخ بهره طبیعی به‌عنوان متغیری درون‌زا و متأثر از عوامل بنیادین مانند ترجیحات مصرف‌کنندگان، فناوری تولید و سیاست‌های مالی در نظر گرفته می‌شود. این مدل‌ها به دلیل سازگاری کامل با مبانی نظری اقتصاد کلان و امکان شبیه‌سازی سناریوهای سیاستی مختلف، مورد توجه بسیاری از بانک‌های مرکزی قرار گرفته‌اند. با این حال، پیچیدگی بالا، نیاز به فروض قوی و وابستگی به داده‌های باکیفیت از محدودیت‌های اصلی آن‌هاست. استفاده از این مدل‌ها در اقتصادهایی مانند ایران که با کمبود داده‌های سری زمانی بلندمدت و قابل اعتماد مواجه‌اند، نیازمند تعدیل فروض و ساده‌سازی ساختار مدل است.

رویکردهای مبتنی بر منحنی بازده

رویکردهای مبتنی بر منحنی بازده که نخستین بار توسط کریستنسن و همکاران (۲۰۰۲) مطرح شد، از اختلاف میان نرخ‌های سیاستی کوتاه‌مدت و نرخ‌های بلندمدت اوراق دولتی به‌عنوان شاخصی برای برآورد نرخ بهره طبیعی و شکاف آن از نرخ بهره حقیقی استفاده می‌کنند. مزیت این روش در سادگی محاسبات و اتکا به داده‌های مشاهده شده بازار است، به‌طوری که امکان پایش لحظه‌ای موضع سیاست پولی را برای سیاست‌گذاران فراهم می‌سازد. این رویکرد به ویژه در کشورهایی که بازار اوراق بدهی دولتی عمیق و شفاف دارند، مانند سوئد، مورد استفاده قرار گرفته و به دلیل عدم نیاز به فروض پیچیده ساختاری، برای پایش سریع و کوتاه‌مدت وضعیت پولی مناسب است. با این حال، ضعف اصلی

[1] Chadha & Dimsdale

[2] Smets & Wouters (2003) با استفاده از یک مدل DSGE برای منطقه یورو، نرخ بهره طبیعی را به صورت درون‌زا و همزمان با شکاف تولید محاسبه کردند.

آن ناتوانی در تفکیک دقیق تغییرات چرخه‌ای از تغییرات ساختاری نرخ بهره است که می‌تواند در اقتصادهای ناپایدار، محدودیت‌هایی ایجاد کند.

این روش به‌عنوان مکملی برای تحلیل‌های سیاست پولی موجود، به‌ویژه در بانک‌های مرکزی که از استراتژی‌هایی مانند هدف‌گذاری تورم، قواعد تیلور، یا تحلیل عرضه پول (مانند رکن اول استراتژی بانک مرکزی اروپا) استفاده می‌کنند، پیشنهاد شده است. این روش به‌ویژه در چارچوب بانک مرکزی اروپا[1] (ECB) مفید است، زیرا می‌تواند با مقایسه نرخ‌های بازار با نرخ سیاستی بانک مرکزی، اطلاعاتی مستقل درباره وضعیت انبساطی یا انقباضی سیاست پولی ارائه دهد. همچنین، این روش می‌تواند در کنار تحلیل‌های مبتنی بر شکاف تولید[2] یا پیش‌بینی‌های تورم، به‌عنوان یک معیار ساده و مستقل عمل کند و از وابستگی بیش‌ازحد به مدل‌های نظری یا پیش‌بینی‌های پیچیده جلوگیری نماید.

رویکرد تعدیل چرخه‌ای[3]

رویکرد تعدیل چرخه‌ای، بر مبنای تعریف ویکسل از نرخ بهره طبیعی، تلاش می‌کند بخش ساختاری نرخ بهره حقیقی را از نوسانات کوتاه‌مدت ناشی از چرخه‌های اقتصادی جدا کند. در این چارچوب، نرخ بهره طبیعی نرخی است که تولید را در سطح بالقوه و تورم را در سطحی پایدار نگه می‌دارد و با شکاف تولید همبستگی ندارد (جیاماریولی و والا، ۲۰۰۳). برای تخمین آن، معمولاً از برآورد شکاف تولید، به‌ویژه با رویکرد تابع تولید یا فیلترهای آماری مانند هودریک–پرسکات استفاده می‌شود. سپس با جداسازی مؤلفه چرخه‌ای از نرخ بهره حقیقی، مؤلفه ساختاری یا نرخ بهره طبیعی استخراج می‌گردد (بلایندر، ۱۹۹۸؛ جیاماریولی و والا، ۲۰۰۳).

این روش نسبت به مدل‌های (DSGE) ساده‌تر و عملی‌تر است و به داده‌ها و فروض پیچیده نیاز ندارد؛ ازاین‌رو برای نهادهای سیاست‌گذار کاربردی‌تر است. با این‌حال، محدودیت‌هایی دارد: نتایج آن به شدت به نحوه برآورد شکاف تولید وابسته است، توانایی اندکی در شناسایی پویایی‌های ساختاری بلندمدت (مانند بهره‌وری، ترجیحات بین زمانی یا تحولات جمعیتی) دارد و غالباً عوامل نهادی و مالی را نادیده می‌گیرد. همچنین حساسیت بالایی به انتخاب شاخص قیمت، نرخ بهره اسمی مرجع و نحوه مدل‌سازی انتظارات تورمی دارد (جیاماریولی و والا، ۲۰۰۳؛ تیمان و همکاران، ۲۰۰۶).

---

[1] European Central Bank
[2] Output Gap
[3] Cyclical Adjustment

مدل لاباخ-ویلیامز

یکی از مهم‌ترین رویکردهای نیمه ساختاری برای برآورد نرخ بهره طبیعی و شکاف آن از نرخ بهره حقیقی مدل لاباخ-ویلیامز است. این مدل هم‌زمان نرخ بهره طبیعی، تولید بالقوه و روند تورم را تخمین می‌زند و از فیلتر کالمن برای استخراج مؤلفه‌های غیرقابل مشاهده استفاده می‌کند. انعطاف‌پذیری بالای این مدل موجب شده است که بتواند تغییرات ساختاری اقتصاد، مانند تغییر رژیم‌های سیاستی یا شوک‌های بهره‌وری را در نظر بگیرد. بانک‌های مرکزی ایالات متحده و اروپا در دهه‌های اخیر بارها از این چارچوب برای رصد وضعیت سیاست پولی و ارزیابی شکاف نرخ بهره حقیقی استفاده کرده‌اند. نقطه قوت این مدل، امکان ترکیب داده‌های سری زمانی واقعی با فرضیات نظری است که آن را برای اقتصادهایی با داده‌های محدود اما نیاز به تحلیل عمیق، مناسب می‌کند (لاباخ و ویلیامز، ۲۰۰۳).

مدل هولستون-لاباخ-ویلیامز (۲۰۱۷)

این مدل توسعه‌یافته نسخه‌ای از مدل لاباخ-ویلیامز (۲۰۰۳) است که با روش فیلترینگ کالمن و استفاده از روش تخمین ناریب میانه[1] (MUE) نرخ بهره طبیعی را تخمین می‌زند. ساده‌سازی مدل باعث محبوبیت آن نزد بانک‌های مرکزی و سرمایه‌گذاران شده است. نرخ بهره طبیعی، طبق تعریف این روش، نرخ‌بهره حقیقی کوتاه‌مدتی است که در آن اقتصاد در وضعیت اشتغال کامل (تولید برابر با سطح طبیعی) قرار دارد و تورم در سطح ثابت باقی می‌ماند. این نرخ، معیار مهمی برای ارزیابی سیاست پولی است. این مدل برای اندازه‌گیری نرخ بهره طبیعی شامل چهار معادله کلیدی است که متغیرهای پنهانی چون تولید بالقوه، نرخ رشد بلندمدت اقتصاد و نرخ بهره طبیعی را مدل‌سازی می‌کند. نخست، معادله شکاف تولید، اختلاف بین تولید واقعی و تولید بالقوه را مشخص می‌کند که نشان‌دهنده وضعیت چرخه‌ای اقتصاد است. دوم، معادله تورم که بر پایه نسخه‌ای از منحنی فیلیپس بنا شده، تورم جاری را تابعی از تورم گذشته، شکاف تولید و یک شوک تصادفی در نظر می‌گیرد. سوم، معادله نرخ بهره حقیقی است و نشان می‌دهد که انحراف نرخ بهره حقیقی از نرخ بهره طبیعی تحت تأثیر شکاف تولید و انحراف تورم از هدف تورمی قرار دارد؛ این رابطه مشابه ساختار قاعده تیلور است و نقش نرخ بهره طبیعی را به عنوان لنگر سیاست پولی برجسته می‌سازد.

عنصر چهارم مدل، به توصیف پویایی متغیرهای پنهان می‌پردازد. در این چارچوب، نرخ بهره طبیعی از دو مؤلفه تشکیل شده است: نرخ رشد تولید بالقوه و سایر عوامل ساختاری پایدار مانند تغییرات جمعیتی،

[1] Median Unbiased Estimation

ریسک‌پذیری جهانی یا ترجیح زمانی. هر دوی این مؤلفه‌ها به‌صورت روند تصادفی مدل می‌شوند که امکان تغییرات تدریجی و بلندمدت در ساختار اقتصاد را فراهم می‌سازد. همچنین، تولید بالقوه نیز خود از ترکیب سطح قبلی تولید بالقوه و نرخ رشد آن تشکیل شده و تحت تأثیر شوک‌های تصادفی قرار دارد. به این ترتیب، مدل قادر است مسیرهای پویای متغیرهای کلیدی اقتصاد را در طول زمان بازسازی کند.

از آنجا که نرخ بهره طبیعی، تولید بالقوه و نرخ رشد آن‌ها متغیرهایی غیرقابل مشاهده‌اند، تخمین آن‌ها نیازمند بهره‌گیری از روش فیلتر کالمن در چهارچوب مدل حالت–فضا است. فیلتر کالمن با استفاده از داده‌های مشاهده شده مانند تولید ناخالص داخلی، نرخ تورم و نرخ بهره اسمی کوتاه‌مدت، متغیرهای پنهان را به‌صورت بازگشتی و در طول زمان تخمین می‌زند. تخمین پارامترهای مدل با استفاده از روش حداکثر درست‌نمایی[1] انجام می‌شود. در مقاله اصلی، این روش برای چهار اقتصاد پیشرفته شامل ایالات متحده، کانادا، بریتانیا و منطقه یورو به‌کار رفته است (هولستون–لاباخ–ویلیامز ، ۲۰۱۷).

روش اصلاح شده مدل هولستون–لاباخ–ویلیامز

در مطالعه بونجیک[2] (۲۰۲۴) انتقادات جدی به روش پرکاربرد هولستون–لاباخ–ویلیام برای برآورد نرخ بهره طبیعی وارد شده است. نخستین ایراد، مربوط به ساختار نادرست مرحله دوم مدل (HLW) است. در این مرحله، پارامتری کلیدی به نام «نسبت سیگنال به نویز» به‌صورت غیرواقعی و بیش از حد بزرگ تخمین زده می‌شود که باعث ایجاد یک روند نزولی مصنوعی در مؤلفه‌ای به نام zt می‌شود؛ این روند کاذب، در نهایت منجر به تخمینی نادرست و پایین‌تر از واقعیت برای نرخ بهره طبیعی (r*) می‌گردد. ایراد دوم، به نحوه اجرای آزمون‌های شکست ساختاری بازمی‌گردد که برخلاف روش استاندارد ارائه‌شده توسط استاک و واتسون[3] (۲۰۰۳) طراحی شده‌اند. این موضوع باعث حساسیت بیش از حد مدل (HLW) به داده‌ها و تخمین اشتباه سایر متغیرهای کلیدی می‌شود.

برای اصلاح این مشکلات، بونجیک دو تغییر اساسی اعمال کرده است. نخست، مرحله دوم مدل به‌گونه‌ای بازنویسی شده که بتواند دقیق‌تر و مطابق با نظریه اصلی، تأثیر عوامل مختلف را در نرخ بهره طبیعی جدا کند. دوم، آزمون‌های شکست ساختاری دقیقاً مطابق با روش پیشنهادی اولیه پیاده‌سازی

[1] Maximum Likelihood Estimation
[2] Buncic
[3] Stock and Watson

شده‌اند تا از تورم مصنوعی در تخمین‌ها جلوگیری شود. نتایج این اصلاحات نشان داد که در تمام کشورهای بررسی‌شده، نرخ بهره طبیعی به‌طور قابل توجهی بالاتر از مقادیر تخمین زده شده توسط (HLW) بوده است؛ برای مثال، در آمریکا نرخ بهره طبیعی از ۰/۴۸ درصد به ۱/۵ درصد افزایش یافت. همچنین متغیر zt که پیش‌تر روند نزولی داشت، در مدل اصلاح شده تقریباً ثابت یا بدون روند شد؛ یعنی افت قبلی در نرخ طبیعی بهره، ناشی از ایرادات فنی مدل (HLW) بوده است، نه واقعیت‌های اقتصادی.

پیام اصلی مطالعه بونجیک این است که تخمین نادرست از نرخ بهره طبیعی می‌تواند سیاست‌های پولی را در مسیر غلطی قرار دهد. وقتی برآورد نرخ بهره طبیعی بیش از حد پایین باشد، سیاست‌گذاران ممکن است نرخ بهره حقیقی را به اشتباه بالا تصور کرده و تصمیم به کاهش آن بگیرند، در حالی‌که چنین اقدامی ممکن است به تورم بیشتر یا ایجاد نوسانات اقتصادی منجر شود. بنابراین برای تحلیل دقیق شکاف نرخ بهره طبیعی و طراحی سیاست‌های پولی مؤثر، استفاده از مدل‌های دقیق‌تر و اصلاح شده مانند روش پیشنهادی بونجیک ضروری است.

در یک نتیجه کلی می‌توان گفت، برآورد دقیق شکاف نرخ بهره حقیقی، به‌عنوان یکی از کلیدی‌ترین ابزارهای سیاست‌گذاری پولی، نیازمند انتخاب مدلی است که در عین اتکا به مبانی نظری متقن، قابلیت انطباق با واقعیت‌های آماری و نهادی هر اقتصاد را داشته باشد. همانطور که جدول شماره (۱) نشان می‌دهد، رویکردهای کلاسیک نظیر مدل‌های (DSGE) با پشتوانه‌ای از نظریه‌های اقتصاد کلان، علی‌رغم انسجام تحلیلی، در عمل با محدودیت‌هایی چون نیاز به داده‌های پرجزئیات و فروض قوی مواجه می‌باشند که استفاده از آن‌ها را در اقتصادهایی با ضعف آماری، مانند ایران، دشوار می‌سازد. در مقابل، روش‌های ساده‌تری همچون منحنی بازده یا تعدیل چرخه‌ای، با بهره‌گیری از اطلاعات بازار یا شکاف تولید، انعطاف‌پذیری و سهولت اجرایی بیشتری را فراهم می‌آورند؛ هرچند به بهای کاهش دقت در شناسایی مؤلفه‌های ساختاری نرخ بهره باشد. در این میان، مدل‌های نیمه‌ساختاری همچون لاباخ و ویلیامز و نسخه‌های توسعه‌یافته آن (HLW) و اصلاح شده توسط بونجیک ترکیبی هوشمندانه از نظریه، داده و ابزارهای اقتصادسنجی پیشرفته را ارائه می‌کنند. به‌ویژه نسخه اصلاح شده اخیر با رفع ایرادات آماری مدل (HLW) و ارائه تخمینی واقع‌گرایانه‌تر از نرخ بهره طبیعی، نویدبخش عصری جدید در تحلیل سیاست پولی است که می‌تواند از خطاهای پرهزینه در تصمیم‌گیری جلوگیری نماید. لذا گزینش مدل مناسب باید تابعی از سطح توسعه‌یافتگی آماری، الزامات سیاست‌گذاری و اهداف تحلیلی نهاد تصمیم‌گیرنده باشد.

جدول شماره ۱: مقایسه انواع روش‌های برآورد شکاف نرخ بهره حقیقی

رویکرد/مدل	مبانی نظری	متغیرهای مورد استفاده	مزایا	معایب	کاربردپذیری در اقتصادهای در حال توسعه
DSGE	مدل تعادل عمومی	ترجیحات، فناوری، سیاست‌های مالی	مبتنی بر نظریه؛ امکان شبیه‌سازی	پیچیده؛ نیازمند داده زیاد	پایین (نیاز به ساده‌سازی)
منحنی بازده	تفاوت نرخ‌های کوتاه‌مدت و بلندمدت	داده‌های بازار اوراق	ساده و آنی؛ بدون فروض پیچیده	ناتوان در تفکیک ساختار/چرخه	متوسط (با بازار اوراق فعال)
تعدیل چرخه‌ای	تعریف ویکسل از نرخ طبیعی	شکاف تولید، نرخ‌بهره حقیقی	عملیاتی و ساده‌تر از DSGE	حساس به خطای شکاف[1]؛ نادیده‌گیری ساختار	متوسط تا بالا (با دسترسی محدود به داده)
Laubach–Williams (LW)	فیلتر کالمن، مدل نیمه‌ساختاری	GDP، تورم، نرخ بهره	تطبیق با تغییرات ساختاری؛ ترکیب نظریه و داده	حساسیت به فروض؛ پیچیدگی نسبی	بالا (به‌ویژه برای اقتصادهای با داده متوسط)
Holston–Laubach–Williams (HLW)	نسخه توسعه‌یافته LW	سری‌های زمانی کلان	محبوب؛ سادگی نسبی؛ پیاده‌سازی گسترده	انتقاد به ساختار مدل؛ تخمین‌های نزولی مصنوعی	بالا (با احتیاط نسبت به فروض مدل)
HLW اصلاح‌شده (Buncic, 2024)	اصلاح ساختار آماری و شکست ساختاری	همان متغیرهای HLW	تخمین دقیق‌تر؛ حذف روند مصنوعی	اجرای پیچیده‌تر؛ نوپا بودن روش	بالا

منبع: یافته‌های پژوهش

[1] GAP

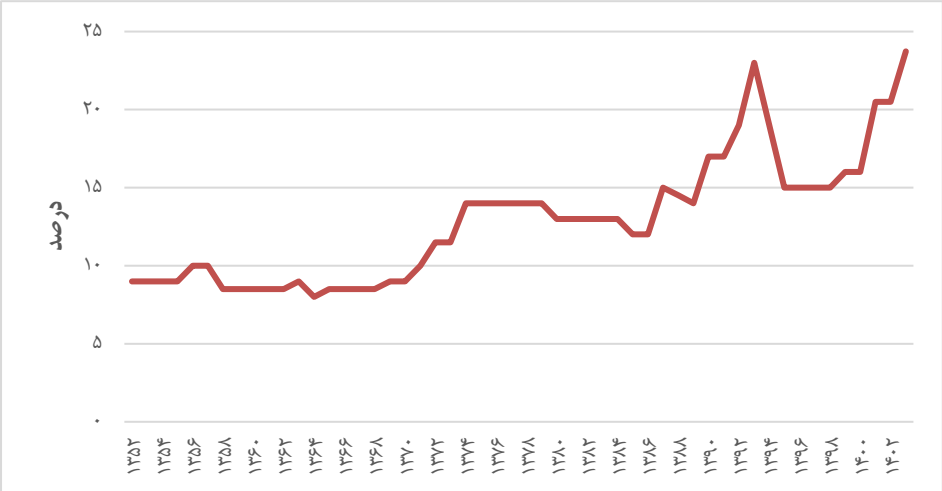
سیر تحولات نرخ بهره، تورم و سرمایه‌گذاری در پنج دهه اخیر

اقتصاد ایران ویژگی‌هایی دارد که تحلیل و برآورد شکاف نرخ بهره حقیقی را با پیچیدگی‌ها و چالش‌های خاصی مواجه می‌سازد. نخست آن‌که نرخ‌های بهره در ایران به‌صورت دستوری و توسط شورای پول و اعتبار تعیین می‌شوند و اغلب به دلیل کمتر بودن از نرخ تورم واقعی، نرخ بهره حقیقی منفی است. همچنین، وجود بازارهای غیررسمی پول با نرخ‌های متفاوت، شکاف میان نرخ‌های رسمی و غیررسمی را افزایش داده و ارزیابی موضع سیاست پولی را دشوار می‌سازد (بانک مرکزی، ۱۴۰۳). دوم، تورم مزمن و نوسانات شدید قیمتی که میانگین آن طی دهه‌های اخیر بالای ۲۰ درصد و ناشی از عواملی همچون تحریم‌ها و شوک‌های ارزی بوده است، محاسبه نرخ حقیقی و طبیعی بهره را با مشکل مواجه می‌کند (حسینی و همکاران، ۱۳۹۹). سوم، کم عمقی بازار سرمایه و اتکای بالای تأمین مالی تولید به نظام بانکی باعث می‌شود که سیاست‌های مرتبط با نرخ بهره بانکی اثر مستقیمی بر هزینه سرمایه‌گذاری مولد و رشد اقتصادی داشته باشند. و چهارم، نبود تخمین‌های دوره‌ای و رسمی از نرخ بهره طبیعی توسط بانک مرکزی، برخلاف تجربه بسیاری از کشورها، باعث می‌شود که سیاست‌گذاران در تعیین نرخ‌های مناسب و ارزیابی شکاف‌های موجود با محدودیت‌های جدی مواجه شوند. به هر حال در این بخش تلاش شده است روند تاریخی نرخ بهره اسمی، تورم و سرمایه‌گذاری مورد ارزیابی قرار گیرد تا بتوان با شناخت مناسب این از متغیرها، به تفسیر نرخ بهره طبیعی در اقتصاد ایران پرداخت.

همانطور که نمودار شماره (۱) نشان می‌دهد، نرخ بهره اسمی ایران در پنج دهه اخیر تحولات چشمگیری را تجربه کرده که بازتابی از تحولات اقتصادی، سیاسی و بین‌المللی کشور است. در سال‌های ۱۳۵۲ تا ۱۳۷۰، نرخ‌ها ثبات نسبی داشتند و عمدتاً در محدوده ۸/۵ درصد تا ۱۱/۵ درصد قرار گرفتند. این دوره که مصادف با سال‌های پیش از انقلاب و اوایل جنگ تحمیلی بود، تحت سیاست‌های کنترل شده دولتی و برنامه‌ریزی متمرکز اقتصادی، نرخ‌های تک رقمی و کم نوسانی را ثبت کرد. از اوایل دهه ۱۳۷۰، روندی صعودی آغاز شد. نرخ بهره از ۱۰ درصد در سال ۱۳۷۱ به ۱۷ درصد در سال ۱۳۹۰ رسید. این افزایش تدریجی عمدتاً متأثر از سیاست‌های تعدیل ساختاری پس از جنگ و تورم فزاینده ناشی از کسری بودجه دولت بود. نقطه عطف این دوره در سال ۱۳۷۴ رخ داد، زمانی که نرخ بهره یکباره به ۱۴ درصد جهش کرد. تشدید تحریم‌های بین‌المللی در دهه ۱۳۸۰ و به‌ویژه پس از سال ۱۳۹۰، این روند را شتاب داد. کاهش ارزش ریال و افزایش نقدینگی، بانک مرکزی را مجبور به اتخاذ سیاست‌های انقباضی کرد. در سال‌های ۱۳۹۰ تا ۱۴۰۳، نرخ بهره به سطح بی‌سابقه‌ای رسید. از ۱۹ درصد در سال ۱۳۹۲ به ۲۳/۷۳ درصد در سال ۱۴۰۳ افزایش یافت. اوج‌گیری سریع نرخ‌ها در این دوره،

واکنشی به تورم ساختاری بالا (اغلب بالای ۳۰ درصد)، شوک‌های ارزی ناشی از تحریم‌ها مانند خروج ایالات متحده از برجام و اختلال در تجارت بود. برای مثال، در سال‌های ۱۴۰۱ و ۱۴۰۳، نرخ بهره به ترتیب به ۲۰/۵ درصد و ۲۳/۷۳ درصد رسید که همزمان با تشدید بی‌ثباتی‌های کلان اقتصادی و کاهش ارزش ریال بود.

نمودار شماره ۱: روند نرخ بهره اسمی در اقتصاد ایران (۱۴۰۳-۱۳۵۲)



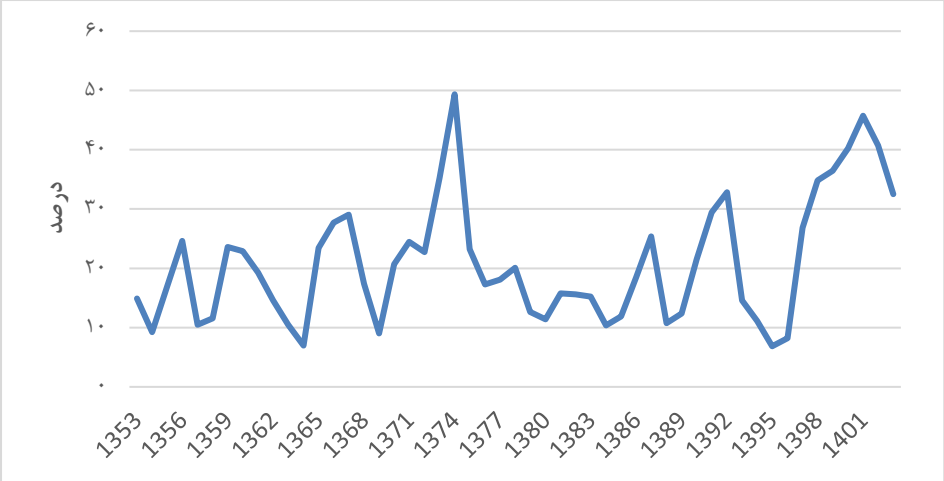
منبع: داده‌های بانک مرکزی

از پیامدهای اقتصادی این روند می‌توان به اخلال در فرآیند سرمایه‌گذاری اشاره کرد؛ به‌گونه‌ای که نرخ‌های بالای بهره هزینه تأمین مالی را برای بنگاه‌ها افزایش داده و سرمایه‌گذاری بخش خصوصی را محدود ساخته است. همچنین، شکاف میان نرخ بهره اسمی و حقیقی با وجود تورم‌های بالا (گاه بیش از ۵۰ درصد)، موجب منفی شدن نرخ بهره حقیقی و گسترش بازار غیررسمی پول شده است. پیامد دیگر این وضعیت کاهش دسترسی به تسهیلات بانکی است که در نتیجه آن، خانوارها و بنگاه‌های کوچک با دشواری بیشتری در دریافت وام مواجه می‌شوند.

همانطور که نمودار شماره (۲) نشان می‌دهد، نرخ تورم ایران در پنج دهه گذشته الگویی از بی‌ثباتی ساختاری و شوک‌های مکرر را نشان می‌دهد. در سال‌های نخست ۱۳۵۳ تا ۱۳۶۹، نوسانات چشمگیری مشاهده می‌شود؛ از اوج‌گیری‌های حاد (مانند ۲۴/۶ درصد در ۱۳۵۶ و ۲۹ درصد در ۱۳۶۷) تا کاهش‌های

ناگهانی (۷ درصد در ۱۳۶۴ و ۹ درصد در ۱۳۶۹). این نوسانات عمدتاً متأثر از تحولات سیاسی (انقلاب، جنگ تحمیلی) و سیاست‌های تعدیل اقتصادی بود که با اختلال در عرضه، کسری بودجه و شوک‌های ارزی همراه شد. اما از دهه ۱۳۷۰، تورم به‌طور پیوسته مزمن و ریشه‌دار شد. با توجه به نمودار نقطه عطف این دوره، اوج‌گیری بی‌سابقه به ۴۹/۳ درصد در ۱۳۷۴ بود که ناشی از سیاست‌های انبساط پولی پس از جنگ، آزادسازی قیمت‌ها و کاهش ارزش ریال محسوب می‌شد. اگرچه در سال‌های پس از آن (مانند ۱۳۷۹ با ۱۲/۶ درصد) بهبودهایی موقت دیده شد، از ۱۳۹۵ به بعد، تورم وارد فاز فزاینده و پایدار شد. تشدید تحریم‌های بین‌المللی، شوک‌های ارزی، رشد نقدینگی و ناکارآمدی سیاست‌های مهار قیمت، موجب شد تورم برای نخستین بار در تاریخ اقتصادی ایران، چهار سال متوالی از ۱۳۹۹ تا ۱۴۰۲ بالای ۳۴ درصد باقی بماند و در ۱۴۰۱ به اوج ۴۵/۸ درصد برسد.

نمودار شماره ۲: روند تورم در اقتصاد ایران (۱۴۰۳-۱۳۵۳)

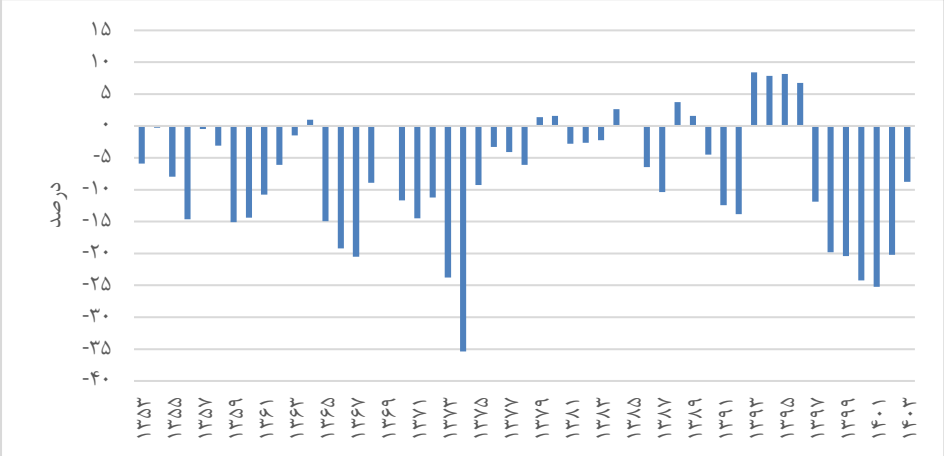


منبع: داده‌های بانک مرکزی

نرخ بهره حقیقی (تفاوت نرخ بهره اسمی با تورم) در اقتصاد ایران طی پنج دهه گذشته، عمدتاً مقادیر منفی شدید را تجربه کرده که نشان‌دهنده شکست سیاست پولی در حفظ تعادل مالی است. همانطور که نمودار شماره (۳) نشان می‌دهد در اکثر سال‌ها، نرخ تورم به‌طور مزمن بالاتر از نرخ بهره اسمی بوده که منجر به بهره حقیقی منفی شده است. این پدیده در دوره‌های بحرانی مانند جنگ تحمیلی (بیشینه ۳۵/۳٪ – در ۱۳۷۴)، تشدید تحریم‌ها (۲۵/۳٪ – در ۱۴۰۱)، و شوک‌های ارزی (۲۰/۵٪ – در ۱۳۹۹) به

اوج رسیده است. تنها در معدود دوره‌های کوتاه (مانند ۱۳۸۴، بازه ۱۳۹۶–۱۳۹۳) که تورم تک رقمی شد، نرخ بهره حقیقی مثبت شد اما این بهبودها موقت و شکننده بود. دلیل ساختاری این روند، ناتوانی نظام بانکی در تعدیل نرخ‌های اسمی متناسب با تورم بالا و سیاست‌های انفعالی در برابر شوک‌های کلان است.

نمودار شماره ۳: روند نرخ بهره حقیقی در اقتصاد ایران (۱۴۰۳–۱۳۵۳)



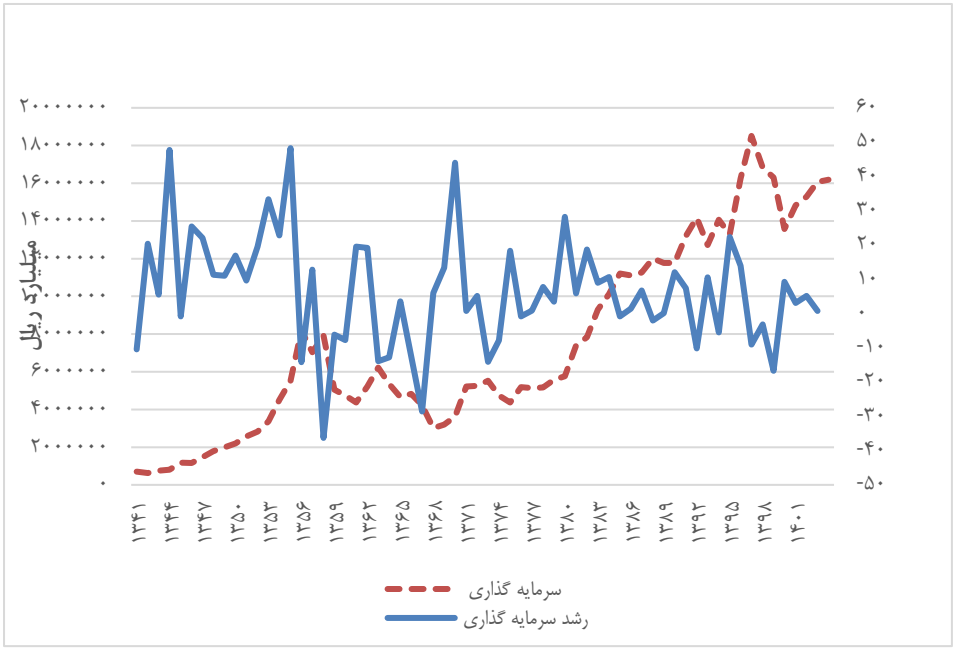
منبع: یافته‌های پژوهش

بررسی روند سرمایه‌گذاری طی دوره ۱۳۴۰ تا ۱۴۰۳ نشان می‌دهد که این متغیر اقتصادی در طول زمان نوسانات قابل توجهی را تجربه کرده است. همانطور که نمودار شماره (۴) نشان می‌دهد، در دهه ۱۳۴۰ و اوایل دهه ۱۳۵۰، سرمایه‌گذاری با شیب نسبتاً ملایمی روند صعودی داشته و نرخ رشد آن در برخی سال‌ها به بیش از ۴۰ درصد رسیده است. این رشد عمدتاً ناشی از ثبات نسبی اقتصادی و دسترسی آسان به منابع مالی بوده است. در این مقطع، نرخ بهره حقیقی در بسیاری از سال‌ها منفی بوده؛ به عبارت دیگر، تورم از نرخ بهره اسمی پیشی گرفته و این شرایط وام‌گیری و سرمایه‌گذاری را تسهیل نموده است.

با ورود به سال‌های پایانی دهه ۱۳۵۰ و آغاز دهه ۱۳۶۰، اقتصاد با شوک‌های متعدد سیاسی و اقتصادی مواجه شد. وقوع انقلاب و جنگ تحمیلی موجب افت شدید سرمایه‌گذاری و ثبت نرخ‌های رشد منفی شد؛ به‌گونه‌ای که در سال‌هایی چون ۱۳۵۸ و ۱۳۶۷ کاهش بیش از ۲۵ تا ۳۶ درصدی در رشد سرمایه‌گذاری مشاهده می‌شود. این دوره با بی‌ثباتی اقتصادی و تغییرات شدید در سیاست‌های

پولی همراه بوده و نرخ‌های بهره اسمی در شرایط تورمی بالا نتوانستند نقش مؤثری در تحریک سرمایه‌گذاری ایفا کنند؛ در نتیجه نرخ بهره حقیقی به‌شدت منفی و رفتار سرمایه‌گذاران کوتاه‌مدت و احتیاطی شد. در دهه ۱۳۷۰، هم‌زمان با پایان جنگ و آغاز برنامه‌های بازسازی، روند سرمایه‌گذاری بهبود یافت و نرخ‌های رشد مثبت‌تری ثبت شد. از اوایل دهه ۱۳۹۰ به بعد، سرمایه‌گذاری بار دیگر با نوسانات قابل توجهی مواجه شد. رشدهای مثبت قابل ملاحظه‌ای در برخی سال‌ها (مانند ۱۳۹۵) مشاهده گردید اما در سال‌های ۱۳۹۷ و ۱۳۹۹ کاهش شدید سرمایه‌گذاری رخ داد. علت اصلی این نوسانات را می‌توان در ترکیب تورم فزاینده و افزایش نرخ‌های بهره اسمی جست‌وجو کرد که منجر به تغییرات مکرر در نرخ بهره حقیقی شد. آنچه که در یک دهه اخیر در متغیر سرمایه گذاری قابل مشاهده است، رشد منفی این متغیر در اکثر سال‌ها است که نشان‌دهنده رکود فزاینده در سرمایه‌گذاری در اقتصاد ایران است.

نمودار شماره ۴: روند سرمایه‌گذاری و رشد سرمایه‌گذاری در اقتصاد ایران (۱۳۴۰-۱۴۰۳)



منبع: داده‌های مرکز آمار

مرور ادبیات تجربی

برای تبیین جایگاه مفهومی و کاربردی نرخ بهره طبیعی و شکاف آن، مرور پژوهش‌های انجام شده در سطح بین‌المللی و داخلی اهمیت ویژه‌ای دارد. این مطالعات نه تنها چارچوب‌های نظری مورد استفاده در سیاست‌های پولی کشورهای مختلف را روشن می‌سازد، بلکه مسیر تحول مفاهیم کلیدی همچون نرخ بهره طبیعی، شکاف نرخ بهره و اثرات آن بر رشد اقتصادی را نیز نشان می‌دهد. از سوی دیگر، آشنایی با تجربه‌های جهانی و یافته‌های پژوهش‌های داخلی، امکان مقایسه شرایط اقتصاد ایران با سایر کشورها و شناسایی نقاط ضعف و قوت سیاست‌های موجود را فراهم می‌آورد. بر این اساس، در ادامه مهم‌ترین پژوهش‌های انجام شده در این حوزه به‌طور خلاصه مرور می‌شود که از جمله آن می‌توان به مطالعه بلایندر (۱۹۹۸) اشاره کرد که این مطالعه مفهوم نرخ بهره طبیعی را به‌عنوان سطحی از نرخ بهره حقیقی معرفی می‌کند که نه باعث شتاب گرفتن تورم می‌شود و نه رکود اقتصادی ایجاد می‌کند؛ به بیان دیگر، این نرخ نقطه تعادلی بین رشد پایدار و ثبات قیمتی است. بلایندر با تحلیل تاریخچه سیاست‌های پولی ایالات متحده نشان می‌دهد که انحراف نرخ بهره حقیقی از این سطح، می‌تواند موجب نوسانات شدید در متغیرهای کلان اقتصادی شود. این تعریف بعدها مبنای مهمی برای مدل‌های نوین هدف‌گذاری تورم قرار گرفت و از آن به عنوان نرخ بهره خنثی یاد می‌شود.

وودفورد (۲۰۰۳) در کتاب مهم خود درباره سیاست پولی نوکینزی، نرخ بهره طبیعی را به‌عنوان لنگری برای تعیین مسیر نرخ‌های سیاستی معرفی می‌کند. وی تأکید دارد که سیاست‌گذاران باید نرخ بهره حقیقی را نسبت به نرخ طبیعی تنظیم کنند تا از شکاف‌های تورمی یا رکودی جلوگیری شود. همچنین، این مطالعه ارتباط مستقیم نرخ بهره طبیعی با چارچوب هدف‌گذاری تورم را بررسی کرده و نشان داده که شناخت صحیح نرخ بهره طبیعی برای اثربخشی سیاست پولی ضروری است.

لاباخ و ویلیامز (۲۰۰۳) در پژوهش خود با استفاده از مدل نیمه ساختاری و فیلتر کالمن، نرخ بهره طبیعی را برای اقتصاد ایالات متحده طی دوره ۱۹۶۰ تا ۲۰۰۰ برآورد می‌کند. نتایج این پژوهش نشان می‌دهد که نرخ بهره طبیعی در طول زمان دچار تغییرات ساختاری شده و عمدتاً تحت تأثیر بهره‌وری و تحولات مالی بوده است. این مطالعه به‌عنوان یکی از مرجع‌های اصلی برای محاسبه نرخ بهره طبیعی و شکاف آن در بانک‌های مرکزی دنیا مورد استفاده قرار می‌گیرد.

گرتلر و برنانکه[1] (۲۰۰۰) در چارچوب یک مدل تعادل عمومی پویا شامل واسطه مالی، به تحلیل شکاف نرخ بهره میان وام‌های پرریسک و نرخ‌های بدون ریسک پرداختند. نتایج آنها نشان داد این

[1] Gertler & Bernanke

شکاف می‌تواند قدرت پیش‌بینی قابل توجهی برای نوسانات آتی تولید واقعی داشته باشد، به‌ویژه هنگامی که تصمیمات سرمایه‌گذاری بنگاه‌ها نسبت به شوک‌های جدید انعطاف‌ناپذیر است.

آدرا و مناساب[1] (۲۰۲۳) با استفاده از چارچوب تحلیلی مبتنی بر تفکیک شوک‌های پولی به دو مؤلفه واقعی و اطلاعاتی، نشان دادند که شوک‌های انقباضی فدرال رزرو می‌توانند دو اثر متضاد داشته باشند: از یک‌سو با افزایش هزینه تأمین مالی، سرمایه‌گذاری را کاهش دهند و از سوی دیگر با کاهش عدم قطعیت، سرمایه‌گذاری را افزایش دهند؛ به‌ویژه زمانی که سیاست انقباضی حامل پیام مثبتی از چشم‌انداز اقتصاد کلان باشد.

در حوزه سیاست‌های پولی انبساطی، کونراد[2] (۲۰۲۴) با بهره‌گیری از دو آزمایش رفتاری[3] به بررسی تأثیر مداخلات بانک‌های مرکزی بر پس‌اندازکنندگان و سرمایه‌گذاری‌های شرکتی پرداخت. یافته‌ها نشان داد که کاهش مصنوعی نرخ بهره حقیقی از طریق سیاست‌های انبساطی، محرک سرمایه‌گذاری است؛ هرچند این امر می‌تواند منجر به تحریک بیش از حد و ایجاد چرخه‌های رونق و رکود شود و از منظر توزیعی به زیان پس‌اندازکنندگان عمل کند.

در نهایت، چیکو و همکاران[4] (۲۰۲۴)، با تمرکز بر بازارهای نوظهور و استفاده از شوک‌های جدید سیاست پولی استخراج شده از پیش‌بینی‌های تحلیل‌گران[5]، نشان دادند که این شوک‌ها اثرات قابل توجهی بر شرایط مالی و اقتصادی دارند. تحلیل آنها بر پایه مدل‌های برداری خودرگرسیونی ساختاری[6] (SVAR) نشان داد که سیاست‌های انقباضی موجب افزایش بازدهی اوراق، کاهش فعالیت‌های واقعی و افت تورم می‌شوند و بیشترین تأثیر را بر شرکت‌های دارای اهرم مالی بالا برجای می‌گذارند.

این بدنه پژوهشی نشان می‌دهد که شکاف‌های نرخ بهره نه تنها شاخصی پیش‌نگر برای چرخه‌های تجاری و سرمایه‌گذاری محسوب می‌شوند، بلکه واکنش بنگاه‌ها و بانک‌ها به تغییرات نرخ بهره نیز به شدت تحت تأثیر ساختارهای مالی، سطح توسعه اقتصادی و کانال‌های اطلاعاتی است. استفاده از روش‌های متنوع – از مدل‌های تعادل عمومی و پانل داده تا آزمایش‌های رفتاری و مدل‌های SVAR در این مطالعات، تصویری چند بعدی از سازوکار انتقال سیاست‌های پولی و پیامدهای آن بر سرمایه‌گذاری ارائه می‌دهد.

---

[1] Adraa & Menassab
[2] Conrad
[3] Behavioral Experiments
[4] Sandri
[5] Forecast-based Identification
[6] Structural Vector Autoregressive Models

صادقی و همکاران (۱۴۰۰) با استفاده از مدل معادلات همزمان سه مرحله‌ای، نقش نرخ بهره و ارتباط میان بازارهای مالی را در انتقال نقدینگی و اثر آن بر سرمایه‌گذاری، رشد اقتصادی و تورم بررسی کردند. نتایج نشان داد کارایی سیاست نرخ بهره در هدایت نقدینگی به بخش‌های مولد و کنترل تورم محدود ارزیابی شد و اصلاحات ساختاری و هماهنگی بیشتر سیاست‌های پولی و مالی مورد تأکید قرار گرفت.

ابونوری و همکاران (۱۳۹۲) در پژوهشی به تحلیل رابطه بین نرخ سود سپرده‌های بانکی، نرخ تورم و متغیرهای کلان اقتصادی پرداختند تا تأثیر سیاست‌های کاهش دستوری نرخ سود بانکی بر کارایی نظام بانکی و جانشینی بازارهای غیررسمی را بررسی کنند. هدف تحقیق، ارزیابی پایداری و جهت این رابطه در افق کوتاه‌مدت و بلندمدت بود. برای این منظور از مدل هم‌جمعی و تصحیح خطا[1] (VECM) استفاده کردند. نتایج نشان داد که در بلندمدت بین نرخ تورم و نرخ اسمی سود سپرده‌ها یک رابطه مثبت معنادار وجود دارد و تغییرات نرخ تورم مستقیماً بر تعیین نرخ سود اسمی مؤثر است؛ همچنین رابطه‌ای معکوس بین نرخ تورم و ترکیب انواع سپرده‌ها شناسایی شد، به‌گونه‌ای که با افزایش تورم سهم سپرده‌های بلندمدت کاهش یافته و سپرده‌گذاران به سمت سپرده‌های کوتاه‌مدت یا سایر بازارهای دارایی متمایل می‌شوند.

مهرآرا، موسایی و محمدیان (۱۳۹۰) در پژوهش خود به بررسی رابطه غیرخطی میان نرخ بهره حقیقی و سرمایه‌گذاری خصوصی در کشورهای در حال توسعه پرداختند از الگوی پنل آستانه‌ای[2] استفاده شد که امکان بررسی روابط غیرخطی میان متغیرها را فراهم می‌کند. نتایج تحقیق نشان داد که تا پیش از رسیدن نرخ بهره حقیقی به آستانه‌ای حدود ۵ تا ۶ درصد، اثر آن بر سرمایه‌گذاری خصوصی مثبت و تقویت‌کننده است؛ اما با عبور از این آستانه، افزایش بیشتر نرخ بهره حقیقی اثر منفی بر سرمایه‌گذاری خصوصی دارد. این یافته حاکی از آن است که در سطوح پایین، نرخ‌های بهره واقعی می‌توانند انگیزه پس‌انداز و تأمین مالی را افزایش دهند، ولی در سطوح بالا هزینه تأمین مالی را سنگین کرده و موجب کاهش سرمایه‌گذاری می‌شوند.

کشاورزیان‌پیوستی و عظیمی‌چنزق (۱۳۸۹) به بررسی تأثیر نرخ بهره حقیقی در چارچوب سرکوب مالی بر بهره‌وری بازار پول و سرمایه‌گذاری خصوصی در اقتصاد ایران پرداختند. با بهره‌گیری از مدل معادلات همزمان و روش[3] 3SLS روابط بین تقاضای پول، سرمایه‌گذاری و رشد را تخمین زدند. یافته‌های ایشان نشان داد که نرخ بهره حقیقی نقش معناداری در تحریک سرمایه‌گذاری دارد و در

[1] Vector error-correction and cointegration model
[2] Threshold Panel
[3] Three-Stage Least Squares

عین حال تقاضای پول با حساسیت بالا به نرخ بهره پاسخ می‌دهد؛ به طوری که افزایش نرخ حقیقی بهره تا اندازه‌ای باعث جذب سپرده‌ها و ثبات اقتصادی می‌شود.

مرور ادبیات نشان می‌دهد که در سطح بین‌المللی، مطالعات متعددی به تبیین مفهوم نرخ بهره طبیعی، سنجش شکاف نرخ بهره حقیقی و بررسی آثار آن بر سرمایه‌گذاری و رشد اقتصادی پرداخته‌اند (وودفورد، ۲۰۰۳؛ لاباخ و ویلیامز، ۲۰۰۳؛ نیس و نلسون ، ۲۰۰۳؛ کریستنسن، ۲۰۰۲). این پژوهش‌ها اغلب با استفاده از مدل‌های ساختاری و نیمه‌ساختاری مانند DSGE و لاباخ و ویلیامز، چارچوب نظری و تجربی روشنی برای تحلیل نقش سیاست‌های پولی ارائه کرده‌اند.

در ایران نیز پژوهش‌های متعددی اثر نرخ‌های بهره، تورم و سیاست‌های پولی بر سرمایه‌گذاری و رشد اقتصادی را بررسی کرده‌اند (کشاورزیان‌پیوستی و عظیمی‌چنزق، ۱۳۸۴؛ موسوی، ۱۳۹۸؛ شریعت‌پناهی و همکاران، ۱۴۰۰؛ علوی و همکاران، ۱۴۰۱). با وجود انبوه مطالعات انجام شده پیرامون متغیرهای پولی و مالی در اقتصاد ایران، ادبیات داخلی تاکنون از یک خلأ جدی رنج برده است: برآورد مستقیم نرخ بهره طبیعی و تحلیل شکاف آن با نرخ بهره حقیقی کمتر مورد توجه قرار گرفته و اغلب پژوهش‌ها صرفاً به بررسی نرخ‌های بهره اسمی یا حقیقی بسنده کرده‌اند؛ در حالی‌که پیامدهای بنیادین این شکاف بر سرمایه‌گذاری مولد و به تبع آن رشد اقتصادی به‌طور جدی مغفول مانده است.

در این بستر، نوآوری محوری پژوهش حاضر در آن است که برای نخستین بار در ادبیات داخلی، نرخ بهره طبیعی اقتصاد ایران با اتکا به مدل نیمه ساختاری (HLW) برآورد می‌شود و شکاف آن با نرخ بهره حقیقی محاسبه می‌گردد. افزون بر این، با به‌کارگیری الگوی پیشرفته‌ی NARDL، روابط خطی و غیرخطی میان شکاف نرخ بهره حقیقی، سرمایه‌گذاری مولد و رشد اقتصادی به‌دقت تحلیل شده است.

بدین‌سان، این مطالعه نه تنها خلأی دیرپا در پژوهش‌های اقتصادی کشور را پر می‌کند، بلکه با ارائه تصویری شفاف از کارکرد سیاست پولی در اقتصاد ایران، دلالت‌های کاربردی و راهبردی ارزشمندی را پیش روی سیاست‌گذاران اقتصادی قرار می‌دهد. به بیان دیگر، این پژوهش می‌کوشد به پرسشی بنیادین پاسخ دهد: نرخ بهره طبیعی در اقتصاد ایران چه میزان است و شکاف آن چگونه بر سرمایه‌گذاری و پویایی رشد اقتصادی اثر می‌گذارد؟

چهارچوب تحلیلی و روش‌شناسی تحقیق

برای بررسی تأثیر شکاف نرخ بهره حقیقی بر سرمایه‌گذاری مولد و رشد اقتصادی در ایران، ابتدا لازم است نرخ بهره طبیعی برآورد شود تا شکاف آن با نرخ بهره حقیقی محاسبه گردد. در این پژوهش از مدل (HLW) که توسعه‌ای از مدل لاباخ و ویلیامز (۲۰۰۳) است استفاده شده و تخمین پارامترها با فیلتر کالمن انجام می‌شود. سپس شکاف نرخ بهره حقیقی به‌عنوان متغیر کلیدی در مدل (ARDL) برای تحلیل روابط بلندمدت و کوتاه‌مدت با سرمایه‌گذاری مولد و رشد اقتصادی به‌کار گرفته می‌شود.

مدل ساختاری هالستون و همکاران و MUE

ساختار مدل

مدل ساختاری نرخ طبیعی ارایه شده توسط هالستون و همکاران (۲۰۱۷) به صورت زیر فرموله می‌شود:

تولید: (۱-الف) $y_t=y_t^*+\tilde{y}_t$

تورم: (۱-ب) $b_\pi(L)\pi_t=b_y\tilde{y}_{t-1}+\varepsilon_t^\pi$

شکاف تولید: (۱-ج) $a_y(L)\tilde{y}_t=a_r(L)\left[r_t-4g_t-z_t\right]+\varepsilon_t^{\tilde{y}}$

روند تولید: (۱-د) $y_t^*=y_{t-1}^*+g_{t-1}+\varepsilon_t^{y^*}$

رشد روند[1]: (۱-هـ) $g_{t-1}=g_{t-2}+\varepsilon_{t-1}^g$

عامل دیگر: (۱-ذ) $z_{t-1}=z_{t-2}+\varepsilon_{t-1}^z$

که در آن جملات زیر تعریف می‌شوند $b_\pi(L)=(1-b_\pi L-(1-b_\pi)(L^2+L^3+L^4))$ و $a_y(L)=(1-a_{y,1}L-a_{y,2}L^2)$ و $a_r(L)=\frac{a_r}{2}\left(L+L^2\right)$ که چند جمله‌ای‌های وقفه‌ای برای نمایش پویایی‌های تورم (π_t)، شکاف تولید $(\tilde{y}_t)$ و چرخه نرخ حقیقی $\tilde{r}_t=(r_t-4g_t-z_t)$ هستند و (L) عملگر وقفه است.

تولید (y_t) به‌صورت ۱۰۰ برابر لگاریتم تولید ناخالص داخلی حقیقی تعریف می‌شود؛ (π_t) تورم شاخص قیمت مخارج مصرف شخصی[2] (PCE) به‌صورت سالانه شده و فصلی است؛ و نرخ بهره حقیقی (r_t) به‌صورت $(r_t=i_t-\pi_t^e)$ محاسبه می‌شود، که در آن (i_t) نرخ وجوه فدرال است و تورم انتظاری به صورت $(\pi_t^e=\frac{1}{4}\sum_{i=0}^{3}\pi_{t-i})$ تقریب زده شده است.

[1] Trend Growth
[2] Personal Consumption Expenses

نرخ بهره طبیعی (r_t^*) به صورت مجموع رشد روند سالانه شده ($4g_t$) و عامل دیگر (z_t) تعریف می‌شود که هر یک فرآیندهای یکپارچه مرتبه اول را دنبال می‌کنند. جملات خطای ($\varepsilon_t^l(\forall l=\{\pi, \tilde{y}, y^*, g, z\}$) در معادلات (۱) مستقل و هم‌توزیع (i.i.d.)، بدون همبستگی متقابل و دارای انحراف معیارهای ثابت در طول زمان ($\sigma\ell$) فرض می‌شوند.

(HLW) استدلال می‌کنند که به دلیل مشکل «تجمع در صفر» در برآورد حداکثر درست‌نمایی (MLE) برای (σg) و (σz) در معادلات (۱)، این برآوردها احتمالاً به‌سمت صفر سوگیری دارند. (هالستون و همکاران، ۲۰۱۷). برای اجتناب از این مشکل، (HLW) مقادیر (σg) و (σz) را به‌صورت غیرمستقیم و با استفاده از نسبت‌های سیگنال به نویز ($\lambda_g=\frac{\sigma_g}{\sigma_{y^*}}$) و ($\lambda_z=\frac{a_r\sigma_z}{\sigma_{\tilde{y}}}$) محاسبه می‌کنند. این نسبت‌ها در دو مرحله مقدماتی (مرحله ۱ و مرحله ۲) با استفاده از روش (MUE) استاک و واتسون (SW) به‌دست می‌آیند. در بخش‌های زیر، ابتدا به اختصار نحوه پیاده‌سازی (MUE) در مدل (SW) تشریح می‌شود و سپس رویه‌ای که (HLW) در مرحله دوم اتخاذ کرده‌اند توضیح داده خواهد شد. این توضیح لازم است زیرا تفاوت در پیاده‌سازی‌ها منجر به برآوردهای بسیار متفاوتی از (λz)، عامل دیگر (zt) و در نهایت نرخ طبیعی (r_t^*) می‌شود. در ادامه مدل مرحله دوم (HLW) و پیاده‌سازی (MUE) آن شرح داده می‌شود.

برآورد میانه بدون سوگیری (MUE) در مدل (SW) و مدل مرحله دوم (HLW)

استاک و واتسون (۱۹۹۸) روش (MUE) را در قالب یک مدل سطح محلی[1] برای برآورد رشد روند سرانه ایالات متحده معرفی کردند. این مدل به‌صورت زیر فرموله می‌شود:

$$GY_t=\beta_t+u_t \quad (۲-الف)$$

$$\Delta\beta_t=(\lambda/T)\eta_t \quad (۲-ب)$$

$$a(L)u_t=\varepsilon_t \quad (۲-ج)$$

که در آن ($GY_t=400\ \Delta\ln$)، (GDP) واقعی سرانه و (η_t) و (ε_t) دو جمله اختلال مستقل و هم توزیع بدون همبستگی متقابل هستند. آن‌ها پارامتر مورد نظر (MUE) یعنی (λ) را به این صورت به‌دست

[1] local-level

آوردند: «.... T برابر نسبت انحراف معیار بلندمدت $\Delta\beta t$ به انحراف معیار بلندمدت ut (استاک و واتسون، ۱۹۹۸)». با بازنویسی این رابطه، تعریف زیر از نسبت سیگنال به نویز مورد نظر به‌دست می‌آید:

$$\lambda_z=\left(\frac{\lambda}{T}\right)=\frac{\bar{\sigma}(\Delta\beta_t)}{\bar{\sigma}(u_t)}=\frac{\sigma\Delta\beta}{\sigma_\varepsilon/a(1)} \qquad (۳)$$

که در آن $(a(L))$ یک چندجمله‌ای وقفه‌ای $(AR(4))$ و $(\bar{\sigma}(.))$ بیانگر انحراف معیار بلندمدت است. معادله (۳) نسبت سیگنال به نویز $(\lambda_z=\lambda/T)$ را به نسبت $(\frac{\bar{\sigma}(\Delta\beta_t)}{\bar{\sigma}(u_t)})$ در مدل سطح محلی (۲) مرتبط می‌کند.

در هالستون و همکاران (۲۰۱۷)، نسبت سیگنال به نویز به‌صورت زیر تعریف می‌شود: $(\lambda_z=\frac{a_r\sigma_z}{\sigma_{\tilde{y}}})$ که در برآورد مدل کامل (۱) استفاده می‌شود. برای مشاهده علت این که چرا در مدل (HLW)، $(\lambda_z=\frac{a_r\sigma_z}{\sigma_{\tilde{y}}})$ است، فرض کنید در حال حاضر متغیرهای نهفته چرخه و رشد روند $(\tilde{y}_t)$ و (g_t) همچنین تمام پارامترهای $(a_{y,1})$، $(a_{y,2})$ و (a_r) در معادلات (۱) معلوم باشند. هدف، به‌دست آوردن برآوردی از انحراف معیار جمله خطای $(\varepsilon_t^z(\sigma_z))$ یعنی استفاده از (MUE) معادله (SW) است. برای این منظور، باید مدلی سطح محلی شامل شکاف تولید در معادله (۱–ج) و معادله مربوط به فرآیند نهفته (zt) در (۱–ذ) تدوین کرد. این تدوین مشابه مشخصه رشد روند در معادله (۲) است و به‌صورت زیر بیان می‌شود:

$$a_y(L)\tilde{y}_t-a_y(L)[r_t-4g_t]=-a_r(L)z_t+\varepsilon_t^{\tilde{y}} \qquad (۴\text{–الف})$$

$$-a_r(L)\Delta z_t=-a_r(L)\varepsilon_t^z \qquad (۴\text{–ب})$$

که در آن $(-a_r(L)z_t)$ همتای فرآیند میانگین متغیر در زمان (β_t) در معادله (۲) است. نسبت سیگنال به نویز متناظر با معادله (۳) برای مدل سطح محلی مشخص شده در معادله (۴) در مدل (HLW) به‌صورت زیر به‌دست می‌آید:

$$\lambda_z=\frac{\lambda}{T}=\frac{\bar{\sigma}(\Delta\beta_t)}{\bar{\sigma}(\varepsilon_t^{\tilde{y}})}=\frac{\bar{\sigma}(-a_r(L)\Delta z_t)}{\sigma_{\tilde{y}}}=\frac{a_r(1)\sigma_z}{\sigma_{\tilde{y}}}=\frac{a_r\sigma_z}{\sigma_{\tilde{y}}} \qquad (۵)$$

که در آن $(a_r(1)=\frac{a_r}{2}(1+1^2)=a_r)$ بوده و $(\bar{\sigma}(\varepsilon_t^{\tilde{y}})=\sigma_{\tilde{y}})$ است، چرا که $(\varepsilon_t^{\tilde{y}})$ طبق فرض فاقد خودهمبستگی است. عبارت نهایی در معادله (۵) همان نسبت سیگنال به نویز مرحله دوم (HLW) یعنی $(\lambda_z=\frac{a_r\sigma_z}{\sigma_{\tilde{y}}})$ را ارایه می‌دهد. پس از برآورد (λ_z) با استفاده از (MUE)، مقدار (σ_z) در تابع درست‌نمایی مدل کامل با $(\frac{\hat{\lambda}_z\sigma_{\tilde{y}}}{a_r})$ جایگزین شده و $(\hat{\lambda}_z)$ در برآورد سایر پارامترهای مدل معادله (۱) به‌صورت ثابت نگه‌داشته می‌شود.

مقایسه مدل مرحله دوم (HLW) با مشخصه صحیح

در استنتاج رابطه جبری میان (λ_z) و $(\frac{a_r\sigma_z}{\sigma_{\tilde{y}}})$ در معادله (۵)، فرض شد که متغیرهای نهفته چرخه و رشد روند $(\tilde{y}_t)$ و (g_t) و همچنین تمام پارامترهای $(a_{y,1})$، $(a_{y,2})$ و (a_r)، در معادله (۴) معلوم هستند. با این حال، در عمل این مقادیر ناشناخته‌اند و باید با برآوردهایی جایگزین شوند که از یک مدل مقدماتی، موسوم به «مدل مرحله دوم» در (HLW)، به‌دست می‌آید. مدل مرحله دوم، شکلی محدود شده از مدل کامل (۱) است و برای محاسبه برآورد پارامترهای ناشناخته و وضعیت‌های نهفته معادل تجربی مدل سطح محلی در معادله (۴) مورد نیاز است. بنابراین، مدل مرحله دوم صحیح باید به سادگی همان مدل کامل در (۱) تعریف شود اما با این تفاوت که متغیر (zt) از رابطه شکاف تولید در معادله (۱–ج) حذف شده و معادله مربوط به (zt) در (۱–ذ) به طور کامل از مدل کنار گذاشته می‌شود. این «مدل مرحله دوم اصلاحی» که در ستون سمت چپ بلوک (۶) نمایش داده شده است با تعریف شکاف تولید در مدل کامل (۱–ج) سازگار بوده و نسبت سیگنال به نویز (HLW) یعنی $(\lambda_z=\frac{a_r\sigma_z}{\sigma_{\tilde{y}}})$ را همان‌طور که به‌صورت جبری در (۴) و (۵) نشان داده شد، به دست می‌دهد.

(HLW) به‌جای این رویکرد، مدل مرحله دوم را به‌گونه‌ای متفاوت مشخص می‌کند؛ آن‌ها معادله شکاف تولید را تغییر داده و تنها یک وقفه از رشد روند را در مدل لحاظ می‌کنند و علاوه بر این یک جمله ثابت به مدل اضافه می‌کنند؛ همچنین پارامتر مربوط به وقفه رشد روند را مقید نمی‌کنند که برابر با (4ar–) باشد. این دو مشخصه متفاوت از مدل مرحله دوم در ستون‌های سمت چپ و راست بلوک (۶) مقایسه شده‌اند:

	مدل مرحله دوم نادرست‌تخصیص‌یافته (HLW)	مدل مرحله دوم اصلاحی
(۶-الف)	$y_t=y_t^*+\tilde{y}_t$	$y_t=y_t^*+\tilde{y}_t$
(۶-ب)	$b_\pi(L)\pi_t=b_y\tilde{y}_{t-1}+\varepsilon_t^\pi$	$b_\pi(L)\pi_t=b_y\tilde{y}_{t-1}+\varepsilon_t^\pi$
(۶-ج)	$a_y(L)\tilde{y}_t=a_0+a_r(L)r_t+a_g g_{t-1}+\varepsilon_t^{\tilde{y}}$	$a_y(L)\tilde{y}_t=a_r(L)[r_t-4g_t]+\varepsilon_t^{\tilde{y}}$
(۶-د)	$y_t^*=y_{t-1}^*+g_{t-2}+\varepsilon_t^{y^*}$	$y_t^*=y_{t-1}^*+g_{t-1}+\varepsilon_t^{y^*}$
(۶-ه)	$g_{t-1}=g_{t-2}+\varepsilon_{t-1}^g$	$g_{t-1}=g_{t-2}+\varepsilon_{t-1}^g$

جملات خطا ($\varepsilon_t^{\tilde{y}}$) متناظر با دو مشخصه شکاف تولید در (۶-ج) به‌ترتیب به‌صورت زیر هستند:

	مدل مرحله ۲ HLW (با مشخصات نادرست)	مدل صحیح مرحله ۲
(۷-الف)	$\dot{\varepsilon}_t^{\tilde{y}}=-a_r(L)4g_t-a_r(L)z_t+\varepsilon_t^{\tilde{y}}-(a_0+a_g g_{t-1})$	$\dot{\varepsilon}_t^{\tilde{y}}=-a_r(L)z_t+\varepsilon_t^{\tilde{y}}$
(۷-ب)	$-a_r(L)z_t+\varepsilon_t^{\tilde{y}}-[a_0+a_g g_{t-1}+a_r(L)4g_t]$	
(۷-ج)	$-a_r(L)z_t+\varepsilon_t^{\tilde{y}}-[a_0+\frac{a_g+4a_r}{2}(g_{t-1}+g_{t-2})+\frac{a_g}{2}\varepsilon_{t-1}^g]$	
(۷-د)	$-a_r(L)z_t+\dot{v}_t^{\tilde{y}}$	

برای مشاهده این که نسبت سیگنال به نویز λ_z نظری که از مشخصه اشتباه مدل مرحله دوم (HLW) (ستون راست) معادله (۷) به‌دست می‌آید چیست، لازم است همان گام‌های جبری موجود در معادلات (۴) و (۵) دوباره تکرار شوند. یعنی فرض کنید ($\tilde{y}_t$) و (g_t) و همچنین پارامترهای (a_r, $a_{y,2}$, $a_{y,1}$, a_0, a_g) معلوم (یا برآورد شده) باشند. سپس، با تدوین دوباره یک مدل سطح محلی مشابه معادله (۴)، اما این بار برای مدل مرحله دوم (اشتباه) (HLW)، خواهیم داشت:

$$-a_g g_{t-1}=-a_r(L)z_t+\dot{v}_t^{\tilde{y}}\ a_y(L)\tilde{y}_t-a_0-a_r(L)r_t \qquad (۸\text{-الف})$$

$$-a_r(L)\Delta z_t=-a_r(L)\varepsilon_t^z \qquad (۸\text{-ب})$$

که در آن

$$+\ \frac{a_g+4a_r}{2}(g_{t-1}+g_{t-2})+\frac{a_g}{2}\varepsilon_{t-1}^g]\ \dot{v}_t^{\tilde{y}}=\varepsilon_t^{\tilde{y}}-[a_0 \qquad (۹)$$

همان جمله خطای (اشتباه) متناظر با ($\varepsilon_t^{\tilde{y}}$) در مدل سطح محلی (۴) است. نسبت سیگنال به نویز حاصل به‌صورت زیر خواهد بود:

$$\lambda_Z=\frac{\lambda}{T}=\frac{\bar{\sigma}\,(-a_r(L)\Delta z_t)}{\bar{\sigma}\,(\dot{v}_t^{\tilde{y}})}=\frac{a_r(1)\sigma_Z}{\bar{\sigma}\,(\dot{v}_t^{\tilde{y}})}=\frac{a_r\sigma_Z}{\bar{\sigma}\,(\dot{v}_t^{\tilde{y}})} \qquad (۱۰)$$

که اکنون نیازمند محاسبه انحراف معیار بلندمدت ($\dot{v}_t^{\tilde{y}}$) در مخرج معادله (۱۰) است. حتی اگر ($(a_g+4a_r)=0$) در معادله (۹) باشد، انحراف معیار بلندمدت ($\dot{v}_t^{\tilde{y}}$) همچنان به ($\frac{a_g}{2}\sigma_g$) وابسته خواهد بود، به‌دلیل وجود جمله اضافی ($\frac{a_g}{2}\varepsilon_{t-1}^{g}$) در ($\dot{v}_t^{\tilde{y}}$) بنابراین خواهیم داشت:

$$\lambda_Z=\frac{\lambda}{T}=\frac{a_r\sigma_Z}{\left(\sigma_{\tilde{y}}+{}^{a_g\sigma_g}/_2\right)} \qquad (۱۱)$$

همان‌طور که از معادله (۱۱) مشخص است، (MUE) به‌کار رفته در مدل مرحله دوم (اشتباه) (HLW) قادر نیست نسبت موردنظر ($\lambda_Z=\frac{a_r\sigma_z}{(\sigma_{\tilde{y}})}$) را بازیابی کند. بنابراین، برآورد مدل کامل (۱) با جایگزینی (σ_z) توسط ($\frac{\lambda_z\sigma_{\tilde{y}}}{a_r}$) در بازگشت فیلتر کالمن که تابع درست‌نمایی را می‌سازد، با نسبت سیگنال به نویزی که از مدل مرحله دوم (اشتباه) (HLW) به‌دست می‌آید ناسازگار خواهد بود.

رگرسیون‌های شکست ساختاری در (MUE)

بخش پیشین به‌طور جبری نشان داد که مدل مرحله دوم (HLW) (که به‌صورت نادرست مشخص شده است) نمی‌تواند نسبت مورد نظر ($\lambda_Z=\frac{a_r\sigma_z}{\sigma_{\tilde{y}}}$) را از روش (MUE) بازیابی کند. در این بخش، پیاده‌سازی‌های (SW) و (HLW) از رگرسیون‌های شکست ساختاری که به‌عنوان مدل کمکی در (MUE) استفاده می‌شوند، با یکدیگر مقایسه می‌شوند.

نکته‌ای که باید توجه داشت این است که (MUE) اساساً یک برآوردگر غیرمستقیم است. یک آماره آزمون شکست ساختاری برای بازیابی پارامتر موردنظر، یعنی نسبت سیگنال به نویز (λ_z)، مورد استفاده قرار می‌گیرد. (SW) نه‌تنها نظریه پشت (MUE) را ارایه می‌دهند، بلکه مقادیر مرجع (جدول شماره ۳ در صفحه ۳۵۴ مقاله استاک و واتسون، ۱۹۹۸) را نیز فراهم کرده‌اند که مجموعه‌ای از آماره‌های آزمون شکست ساختاری را به برآوردهای میانه بدون‌تورش از (λ) تبدیل می‌کند (با تقسیم

بر اندازه نمونه (T)، مقدار (λ_z) به‌دست می‌آید). این مقادیر مرجع از طریق شبیه‌سازی ساخته شده‌اند و برای مدل سطح محلی و آزمون‌های شکست ساختاری که (SW) پیاده‌سازی کرده‌اند، معتبر هستند.

استاک و واتسون (۱۹۹۸) آزمون‌های شکست ساختاری را به‌صورت زیر می‌سازند: ابتدا متغیر رشد (GDP) که در معادله (۲–الف) به‌صورت (GYt) برازش یک مدل ((AR(4)) فیلتر می‌شود تا پویایی‌های (U_t) را ثبت کند. سپس سری فیلتر شده (GYt) با ((AR(4)) که در ادامه با ($\hat{a}(L)GY_t$) نشان داده می‌شود از نظر شکست ساختاری در میانگین نامقید بررسی می‌شود. این کار با اجرای رگرسیون متغیرهای موهومی برای هر نقطه شکست بالقوه ($\tau\in[\tau_0,\tau_1]$) انجام می‌شود:

$$\hat{a}(L)GY_{t=\zeta_0+\zeta_1 D_t(\tau)+\epsilon_t} \qquad (۱۲)$$

که در آن ($\hat{a}(L)$) معادل برآورد شده چند جمله‌ای وقفه ((AR(4)) در معادله (۲–ج) است، ($D_t(\tau)$) متغیر موهومی‌ای است که اگر ($t>\tau$) باشد برابر ۱ و در غیر این صورت صفر است و ($\tau=\{\tau_0,\tau_{0+1},\tau_{0+2},\ldots,\tau_1\}$) مجموعه نقاط شبکه بین نقاط پایانی (τ_0) و (τ_1) را نشان می‌دهد. دنباله آماره‌های (F) یعنی ($\{F_t(\tau)\}_{\tau=\tau_0}^{\tau_1}$) براساس برآوردهای نقطه‌ای ($\hat{\zeta}_1(\tau)$) و سپس برای محاسبه آماره‌های آزمون شکست ساختاری زیر به‌کار می‌رود:

$$MW=\frac{1}{N_\tau}\sum_{\tau=\tau_0}^{\tau_1} F(\tau) \qquad (۱۳–الف)$$

$$EW=\ln\left(\frac{1}{N_\tau}\sum_{\tau=\tau_0}^{\tau_1}\exp\left\{\frac{1}{2}F(\tau)\right\}\right) \qquad (۱۳–ب)$$

$$QLR=\max_{\tau\in[\tau_0,\tau_1]}\{F(\tau)\}_{\tau=\tau_0}^{\tau_1} \qquad (۱۳–ج)$$

که در آن (MW) و (EW) به‌ترتیب آزمون‌های والد[1] میانگین و والدنمایی ارایه شده توسط (آندروز و پلوبرگر[2]، ۱۹۹۴) هستند و (QLR)، آزمون نسبت درست‌نمایی کوآند (۱۹۶۰) است. (SW) همچنین آماره (L) نیبلوم[3] (۱۹۸۹) را محاسبه می‌کنند که مستقیماً از مجموع مربعات جمع‌های تجمعی از سری ($\hat{a}(L)GY_t$) بدون میانگین‌گیری ساخته می‌شود و بنابراین نیازی به اجرای رگرسیون شکست ساختاری با

[1] Wald
[2] Andrews & Ploberger
[3] Nyblom

متغیرهای موهومی مانند (۱۲) ندارد. جدول شماره (۳) در استاک و واتسون (۱۹۹۸) نگاشت میان آماره‌های مختلف شکست ساختاری و مقادیر (λ) را ارایه می‌دهد.

(HLW) آماره‌های ($\{F(\tau)\}_{\tau=\tau_0}^{\tau_1}$) را از رگرسیون شکست ساختاری زیر به‌دست می‌آورند که بر پایه مدل مرحله دوم نادرست مشخص شده است:

$$\hat{\tilde{y}}_{t|T}=a_1\hat{\tilde{y}}_{t-1|T}+a_2\hat{\tilde{y}}_{t-2|T}+\frac{a_r}{2}(r_{t-1}+r_{t-2})+a_g\hat{g}_{t-1|T}+\zeta_0+\zeta_1 D_t(\tau)+\epsilon_t \quad (۱۴)$$

در حالی که مشخصه صحیح مدل مرحله دوم چنین است:

$$\hat{\tilde{y}}_{t|T}=a_1\hat{\tilde{y}}_{t-1|T}+a_2\hat{\tilde{y}}_{t-2|T}+\frac{a_r}{2}(r_{t-1}+r_{t-2}-4(\hat{g}_{t-1|T}+\hat{g}_{t-2|T}]+\zeta_0+\zeta_1 D_t(\tau)+\epsilon_t \quad (۱۵)$$

به تفاوت‌های میان این دو مشخصه توجه کنید: نرخ حقیقی (r_{t-i}) و رشد روند سالانه شده ($4(\hat{g}_{t-i|T}$ $(\forall_i=1,2)$) با یکدیگر پیوند داده نشده‌اند تا رابطه باثباتی را که در رابطه ($a_r(L)[\ r_t-4(\hat{g}_{t-1|T}]$) مدل صحیح مرحله دوم و همچنین مدل کامل (۱) دلالت دارد، ایجاد کنند. از آنجا که ($\hat{g}_{t-i|T}$) یک متغیر ($I(1)$) است، این امر نگاشت میان آماره‌های شکست ساختاری و اندازه مقادیر (λ) را مخدوش می‌کند. بنابراین مقادیر مرجع جدول شماره (۳) استاک و واتسون (۱۹۹۸) برای استفاده در رگرسیون شکست ساختاری مدل مرحله دوم اشتباه (۱۴) معتبر نیستند و تنها برای مشخصه صحیح داده شده در معادله (۱۵) قابل استفاده‌اند.

مقایسه معادلات (۱۴) و (۱۵) با رگرسیون‌های شکست ساختاری در (۱۲) یک تفاوت دیگر را نیز نشان می‌دهد. متغیر وابسته، یعنی متغیر سمت چپ ($\hat{a}(L)GY_t$)، یک بار خارج از حلقه رگرسیون متغیر موهومی در (۱۲) ساخته شده و سمت راست تنها شامل متغیرهای موهومی شکست ساختاری است. برای مدل‌های مرحله دوم نادرست و صحیح، این امر به معنای آن است که رگرسیون‌های شکست ساختاری باید به‌شکل زیر باشند:

$$\hat{a}_y(L)\ \hat{\tilde{y}}_{t|T}-\hat{a}_0-\hat{a}_r(L)r_t-\hat{a}_g\hat{g}_{t-1|T}=\zeta_0+\zeta_1 D_t(\tau)+\epsilon_t \quad (۱۶)$$

$$\hat{a}_y(L)\ \hat{\tilde{y}}_{t|T}-\hat{a}_r(L)[r_t-4\hat{g}_{t-1|T}]=\zeta_0+\zeta_1 D_t(\tau)+\epsilon_t \quad (۱۷)$$

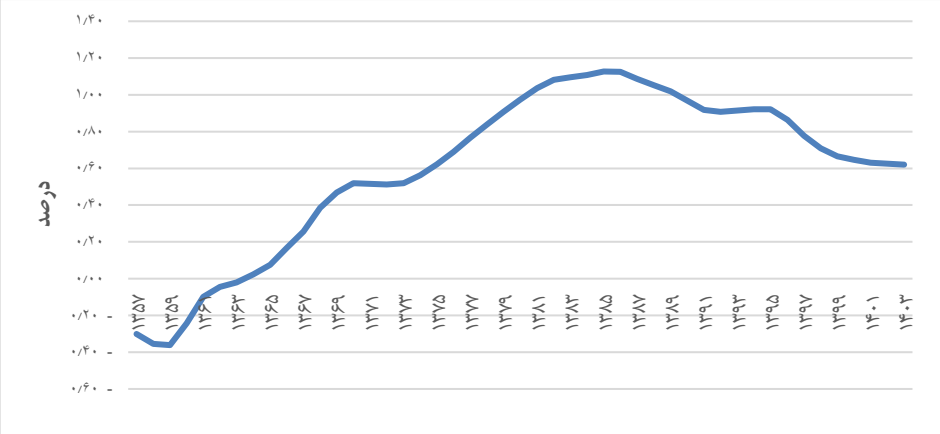
به‌ترتیب که در آن ($\hat{a}_{y,1},\hat{a}_{y,2},\hat{a}_r,\hat{a}_0,\hat{a}_g$) برآوردهای پارامترهای مرحله دوم هستند. تمام پارامترهای مدل مرحله دوم و همچنین حالات پنهان پیش از اجرای رگرسیون‌های شکست ساختاری مورد نیاز برای (MUE) از کل نمونه داده برآورد شده‌اند. بنابراین هر آنچه برای ساخت رگرسیون‌های شکست ساختاری مانند (۱۶) و (۱۷) لازم است در دسترس است و هیچ دلیلی برای عدم اجرای رگرسیون‌های شکست ساختاری بر مدلی که با مشخصه سطح محلی در (۴-الف) سازگار است (که به‌طور نظری نشان می‌دهد نسبت سیگنال به نویز، رابطه ($\lambda_z=\frac{a_r\sigma_z}{\sigma_{\tilde{y}}}$) را ایجاد می‌کند) وجود ندارد.

از نظر مجانبی، نباید تفاوتی میان (MUE)های به‌دست آمده از رگرسیون‌های شکست ساختاری پیاده‌سازی شده در (۱۴) و (۱۶)، یا (۱۷) و (۱۵) وجود داشته باشد. با این حال، برای مدل مرحله دوم نادرست (HLW)، این رگرسیون‌ها دنباله‌های ($F(\tau)$) بسیار متفاوتی تولید می‌کنند. در استفاده تجربی از (MUE)، مسیر برعکس است؛ بدین معنا که مقدار (λ) از طریق آماره‌های آزمون شکست ساختاری استنباط می‌شود.

نتایج و بحث

همان‌گونه که در بخش مقدمه بیان شد، اقتصاد ایران در سال‌های اخیر با چالش‌هایی چون تورم‌های فزاینده و افت محسوس سرمایه‌گذاری مواجه بوده است؛ شرایطی که در ادبیات اقتصادی با عنوان «رکود تورمی» از آن یاد می‌شود. این وضعیت، ضرورت واکاوی ژرف و تدوین سیاست‌های اصولی و هماهنگ را برای مهار و مدیریت آن دوچندان می‌سازد. در این میان، نرخ بهره طبیعی به عنوان نرخ بهره‌ای که قادر به هدایت اقتصاد به سوی اشتغال کامل شناخته می‌شود، جایگاهی ویژه در تحلیل‌های اقتصادی دارد. در این پژوهش به منظور بررسی وضعیت نرخ بهره، نرخ بهره طبیعی با بهره‌گیری از چارچوب نظری و روابطی که در بخش روش‌شناسی تشریح شده است، مورد برآورد قرار گرفت. در این راستا، از فیلتر کالمن برای استخراج شکاف تولید و همچنین از معادله تورم به منظور مدلسازی نرخ بهره طبیعی استفاده شد. کلیه روابط و محاسبات در محیط زبان برنامه‌نویسی پایتون پیاده‌سازی گردید. داده‌های به‌کاررفته در این چارچوب، دوره زمانی ۱۳۵۷ تا ۱۴۰۳ را دربرمی‌گیرند و شامل نرخ بهره اسمی، نرخ تورم و تولید ناخالص داخلی واقعی هستند که همه این داده‌ها از بانک مرکزی ایران اخذ شده است. سیر تحول نرخ بهره طبیعی محاسبه شده که بازتابی از تحولات ساختاری و نوسانات کلان اقتصاد ملی است، در نمودار زیر ترسیم گردیده است.

نمودار شماره ۵: روند نرخ بهره طبیعی در اقتصاد ایران



منبع: یافته‌های پژوهش

نرخ بهره طبیعی در آغاز دوره ۱۳۵۷ تا ۱۳۶۰ مقادیر منفی دارد که نشان‌دهنده تراز بخشیِ پایین بازده حقیقی سرمایه‌گذاری یا خروجی بالقوه ضعیف در آن دوره است. از اوایل دهه ۱۳۶۰ به بعد یک روند صعودی نسبتاً پیوسته آغاز می‌شود و نرخ بهره طبیعی تا اوج خود در حدود سال ۱۳۸۵ به ۱/۱۳ درصد می‌رسد. پس از آن از میانه دهه ۱۳۸۰ کاهش آرام ولی پایدار شروع می‌شود تا پایان ۱۴۰۳ که نرخ طبیعی ۰/۶۲ درصد شده است.

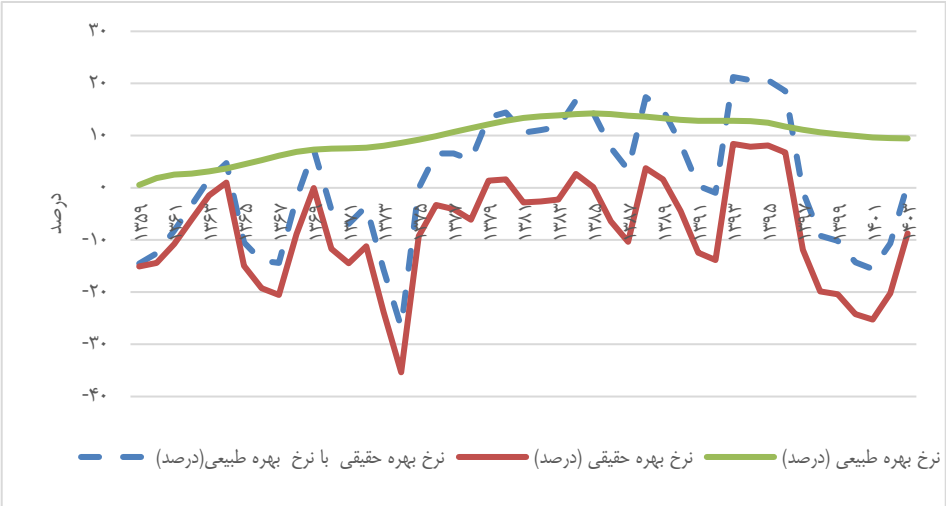
روند صعودی نرخ طبیعی در دهه ۱۳۶۰ تا ۱۳۸۵ می‌تواند بازتاب بهبود کمی بازده حقیقی بلندمدت (مثلاً بازگشت ثبات نسبی پس از شوک‌های بزرگ، تعدیل ساختاری یا بازدهی بالاتر سرمایه‌گذاری در بخش‌های خاص) باشد؛ اما اندازه نسبتاً کوچک مقدار اوج (حدود ۱ درصد) نشان می‌دهد که محور رشد بلندمدت اقتصاد حقیقی همچنان ضعیف بوده و نرخ بهره طبیعی در محدوده پایین بلندمدت نوسان می‌کند. کاهش بعدی (دهه ۹۰) نشان‌دهنده تغییرات ساختاری یا تضعیف سرمایه‌گذاری حقیقی، افزایش ریسک سیاسی– اقتصادی یا کند شدن رشد بالقوه است.

ارتباط نرخ بهره طبیعی با نرخ بهره حقیقی و شکاف آن و نرخ بهره اسمی

براساس آمار و مطابق نمودار شماره (۶)، در بسیاری از سال‌ها نرخ بهره حقیقی به شدت منفی بوده و فاصله بزرگی با نرخ بهره طبیعی ایجاد کرده است. برای نمونه در سال ۱۳۵۹ نرخ بهره اسمی،

تورم و نرخ بهره حقیقی به ترتیب ۸/۵، ۲۳/۵ و ۱۵- درصد بوده است که با نرخ بهره طبیعی ۰/۳۶- درصد، شکاف حدود ۱۴ درصدی بین نرخ بهره طبیعی و حقیقی وجود داشته است. به همین ترتیب در سال ۱۳۷۴ این فاصله به بیش از ۳۰ درصد رسیده است. این شکاف‌های مکرر نشان دهنده ناترازی عمیق در سیاست پولی است که منجر به تورم‌های نسبتاً بالا بعد از ایجاد این شکاف‌ها شده است.

نمودار شماره ۶: روند نرخ بهره طبیعی، نرخ بهره حقیقی و نرخ بهره حقیقی با نرخ بهره طبیعی



منبع: یافته‌های پژوهش

این الگو یعنی نوسان‌های بسیار بزرگ نرخ حقیقی محاسبه شده و فاصله مزمن میان نرخ بهره حقیقی و نرخ بهره طبیعی دو پیامد مهم دارد: اول، هنگامی‌که نرخ حقیقی به شدت پایین‌تر از نرخ طبیعی است، سیاست پولی شدیدا انبساطی است که انگیزه تقاضای کل و فشار تورمی را افزایش می‌دهد و موجب تقویت انتظارات تورمی می‌شود؛ دوم، وقتی نرخ حقیقی بالاتر از نرخ بهره طبیعی است، سیاست پولی بسیار انقباضی است که سرمایه‌گذاری و رشد را سرکوب می‌کند و می‌تواند خروجی را به زیر سطح بالقوه بکشاند. در هر دو حالت، فقدان همگرایی میان نرخ بهره حقیقی و نرخ بهره طبیعی به افزایش نوسانات تولید و تورم می‌انجامد.

تحلیل وضعیت نرخ بهره طبیعی در اقتصاد ایران

براساس نتایج حاصل از این پژوهش، نرخ بهره حقیقی در سال ۱۴۰۳ حدود منفی ۹ درصد برآورد شده و نرخ بهره طبیعی نیز در همین سال نزدیک به ۰/۶۲ درصد محاسبه گردیده است. این اختلاف چشمگیر و منفی میان نرخ بهره حقیقی و نرخ بهره طبیعی، حاکی از آن است که سیاست پولی کشور در وضعیت انبساطی قرار دارد. همچنین، برآوردها نشان می‌دهد که شکاف تولید مثبت است؛ هم‌سویی این شکاف مثبت با تورم بالا، با مبانی نظری مدل‌های نئوکینزی انطباق کامل دارد. بنابراین، هرچند در روایت عمومی سخن از رکود به میان می‌آید، اما از منظر چرخه‌ای، اقتصاد در وضعیت «داغ شدن تقاضا»[1] قرار دارد و رکود موجود بیش از آنکه ناشی از شکاف منفی تولید باشد، ریشه در افت سرمایه‌گذاری، کاهش بهره‌وری و ضعف ساختاری در سمت عرضه دارد. در چنین شرایطی، کاهش نرخ بهره اقدامی خطا خواهد بود. زیرا بدلیل چالش‌های سمت عرضه اقتصاد، کاهش نرخ بهره می‌تواند باعث جذابیت تأمین مالی برای فعالیت‌های غیرمولد باشد و حرکت منابع مالی به سمت این بازارها را به همراه داشته باشد.

در تبیین رکود آشکار در سرمایه‌گذاری حقیقی می‌توان چنین گفت که این وضعیت، در مواردی، هم‌زمان با شکاف تولید مثبت[2] نیز رخ می‌نماید. به بیان دیگر، اگر ظرفیت بالقوه اقتصاد به واسطه شوک‌های عرضه همچون تحریم‌های خارجی، فضای نااطمینانی، جهش‌های ارزی و انتقال آن به قیمت‌ها، محدودیت در واردات نهاده‌های تولید، مداخلات اداری در نظام قیمت‌گذاری و ناکارآمدی شبکه بانکی دچار کاهش شده باشد، در آن صورت حتی سطح نسبتاً پایین تولید فعلی نیز می‌تواند از ظرفیت کوچک‌شده فراتر رود. بدین ترتیب، فشارهای تورمی همچنان پایدار می‌ماند، حال آنکه رکود در سرمایه‌گذاری و افت محسوس رفاه اقتصادی نیز به‌طور هم‌زمان تجربه می‌شود و این همان وضعیتی است که در ادبیات اقتصادی با عنوان «رکود تورمی ناشی از تنگنای عرضه»[3] شناخته می‌شود.

در مجموع استنتاج اولیه از تحلیل داده‌ها و الگوی رفتاری شاخص‌ها و وضعیت نرخ بهره طبیعی و شکاف تولید این است که «تحریک بیشتر تقاضا از کانال کاهش نرخ بهره» در وضعیت کنونی، به‌جای علاج رکود، به تشدید بی‌ثباتی قیمتی و عمیق‌تر شدن رکود و حرکت منابع مالی به سمت سرمایه‌گذاری‌های غیرمولد منجر شود. اما پیش از نتیجه‌گیری نهایی و برای بررسی دقیق‌تر و استنتاج

---

[1] Overheating

[2] شکاف تولید مثبت به وضعیتی اطلاق می‌شود که در آن تولید بالفعل اقتصاد از سطح تولید بالقوه بیشتر است.

[3] Stagflation Caused by Supply Shortages

آماری درست، در این پژوهش عوامل تأثیرگذار بر سرمایه‌گذاری در ایران با تأکید بر شکاف نرخ بهره با استفاده از ابزارهای اقتصاد سنجی بررسی شده که در ادامه به بررسی آن پرداخته شده است.

نتایج برآورد الگوی (NARDL)

پیش از برآورد مدل، کلیه متغیرهای پژوهش مورد بررسی قرار گرفتند و آزمون ریشه واحد دیکی –فولر تعمیم‌یافته (ADF) بر روی آن‌ها انجام شد (جدول شماره ۲). نتایج این آزمون نشان داد که تمامی متغیرها در سطح مانا نبوده، اما پس از یک‌بار تفاضل‌گیری مانا می‌شوند؛ بنابراین شرایط لازم برای برآورد الگوی (NARDL) فراهم گردید.

در جدول شماره (۳) نتایج برآورد الگوی (NARDL) برای بررسی عوامل مؤثر بر سرمایه‌گذاری با تأکید بر شکاف نرخ بهره آورده شده است. در این الگو شکاف نرخ بهره به‌صورت فاصله میان نرخ بهره حقیقی با نرخ بهره طبیعی محاسبه شده است. بدین ترتیب شوک منفی این شکاف، به معنی میل این شاخص به سمت اعداد کوچکتر و منفی و افزایش فاصله میان نرخ بهره حقیقی و طبیعی است. در طرف مقابل، شوک مثبت این شاخص، به معنی پیشی گرفتن نرخ بهره حقیقی از نرخ بهره طبیعی و میل آن به سمت اعداد مثبت و بزرگتر است.

براساس نتایج بدست آمده، آزمون عدم تقارن در کوتاه‌مدت (ضریب ۷/۴۸ با p=۰/۰۱) نشان می‌دهد که تأثیر مثبت و منفی شکاف نرخ بهره در کوتاه‌مدت به طور معناداری متفاوت است؛ یعنی سرمایه‌گذاری به‌طور نامتقارن نسبت به تغییرات نرخ بهره واکنش نشان می‌دهد (جدول شماره ۴). این یافته، اهمیت استفاده از مدل (NARDL) را برای تحلیل دقیق‌تر روابط اقتصادی تأیید می‌کند. در بلندمدت، عدم تقارن کمتر معنادار است (p= ۰/۱۱)، که نشان می‌دهد اثرات بلندمدت تغییرات نرخ بهره تا حدی متقارن‌تر است. آزمون‌های رمزی، جارک برا، بروش–پاگان و بروش–پاگان–گادفری نشان می‌دهند که مدل از نظر تصریح، نرمال بودن خطاها، همسانی واریانس و خودهمبستگی در وضعیت مناسبی قرار دارد (جدول شماره ۵).

براساس نتایج جدول شماره (۳)، ضریب شوک منفی شکاف نرخ بهره در بلندمدت مثبت و معنادار است (۰/۲۸ با سطح معنی‌داری ۰/۰۲). این بدان معناست که کاهش شکاف نرخ بهره حقیقی نسبت به نرخ طبیعی آن، بهبود سرمایه‌گذاری را در بلندمدت به همراه دارد. در واقع وقتی نرخ بهره حقیقی کمتر از نرخ بهره طبیعی باشد، به این معناست که هزینه واقعی تأمین مالی برای سرمایه‌گذاری پایین‌تر از سطح تعادلی است. سرمایه‌گذاران انگیزه بیشتری برای انجام پروژه‌های سرمایه‌گذاری دارند، چون بهره‌ای که باید پرداخت کنند کمتر از آن است که در شرایط عادی انتظار می‌رود. این وضعیت، به تحریک

تقاضای سرمایه‌گذاری منجر می‌شود، چون سرمایه‌گذاری سودآورتر و مقرون به صرفه‌تر است. از منظر نظریه سرمایه‌گذاری کینزی و نئوکینزی، کاهش نرخ بهره حقیقی زیر نرخ طبیعی، موجب ایجاد شرایط «سیاست پولی انبساطی» می‌شود. سیاست پولی انبساطی با افزایش نقدینگی و کاهش هزینه استقراض، انگیزه سرمایه‌گذاری را تقویت می‌کند و به بهبود فعالیت‌های اقتصادی منجر می‌شود. اما این وضعیت باید موقتی و کنترل‌شده باشد، چرا که اگر نرخ بهره حقیقی طولانی‌مدت پایین‌تر از نرخ طبیعی باقی بماند، ممکن است منجر به بی‌ثباتی قیمتی و تورم بیش از حد شود. همچنین اگر تنگناهای عرضه‌ای یا مشکلات ساختاری وجود داشته باشد، سرمایه‌گذاری ممکن است نتواند به شکل مطلوبی رشد کند، حتی اگر نرخ بهره پایین باشد. بنابراین، مطابق با تئوری اقتصادی که تأکید می‌کند نرخ بهره حقیقی کمتر از نرخ بهره طبیعی، به‌عنوان سیگنالی برای سیاست پولی انبساطی، می‌تواند زمینه‌ساز افزایش سرمایه‌گذاری و رشد اقتصادی باشد؛ مشروط بر آنکه شرایط سمت عرضه امکان گسترش سرمایه‌گذاری را فراهم سازد و تورم نیز تحت کنترل قرار گیرد.

در کوتاه‌مدت، تأثیر شوک مثبت شکاف نرخ بهره بر سرمایه‌گذاری با یک دوره وقفه (یکساله) به شکل معنادار منفی است (۰/۲۸ با سطح معنی‌داری ۰/۰۰)، که نشان می‌دهد افزایش شکاف بین نرخ بهره حقیقی نسبت به نرخ طبیعی و حرکت آن به سمت اعداد مثبت، پس از یک دوره وقفه، به کاهش سرمایه‌گذاری منجر می‌شود. در واقع در کوتاه‌مدت، شوک مثبت شکاف نرخ بهره به معنای افزایش فاصله نرخ بهره حقیقی نسبت به نرخ بهره طبیعی است، یعنی نرخ بهره حقیقی بالاتر از سطح طبیعی خود قرار گرفته است. این افزایش نرخ بهره حقیقی باعث می‌شود هزینه واقعی تأمین مالی برای سرمایه‌گذاران افزایش یابد و سرمایه‌گذاری جذابیت خود را از دست بدهد.

تأثیر منفی معنادار این شوک با یک دوره وقفه یک‌ساله نشان می‌دهد که اثر افزایش نرخ بهره حقیقی بر سرمایه‌گذاری با کمی تأخیر ظاهر می‌شود؛ بنگاه‌ها پس از مشاهده افزایش هزینه‌های واقعی پول، تمایل خود به سرمایه‌گذاری را کاهش می‌دهند که این موضوع منجر به افت سرمایه‌گذاری در دوره‌های بعدی می‌شود. از منظر تئوری اقتصادی، افزایش نرخ بهره حقیقی به معنای سیاست پولی انقباضی است که با افزایش هزینه فرصت سرمایه‌گذاری و کاهش تقاضای کل، رشد سرمایه‌گذاری را محدود می‌کند. بنابراین، افزایش شکاف مثبت نرخ بهره حقیقی نسبت به نرخ طبیعی، در کوتاه‌مدت عامل بازدارنده مهمی برای سرمایه‌گذاری محسوب می‌شود و این تحلیل با نتایج مدل همخوانی کامل دارد.

علاوه بر تبیین تئوریک، باید به ویژگی‌های نهادی اقتصاد ایران نیز توجه داشت. ساختار نظام بانکی و سیاست‌های اعتباری در ایران، به‌ویژه در شرایط نرخ‌های بهره دستوری و تخصیص غیرکارای

منابع مالی، موجب می‌شود که شکاف مثبت نرخ بهره حقیقی بیش از آنچه در چارچوب نظری پیش‌بینی می‌شود بر سرمایه‌گذاری اثر منفی بگذارد. در چنین شرایطی، افزایش هزینه تأمین مالی نه تنها انگیزه سرمایه‌گذاری مولد را کاهش می‌دهد، بلکه با تشدید رانت‌جویی و انحراف اعتبارات به سمت فعالیت‌های غیرمولد (مانند سفته‌بازی در بازار دارایی‌ها) به کاهش کارایی سرمایه‌گذاری نیز منجر می‌شود. از این رو، اثر منفی شکاف نرخ بهره حقیقی بر سرمایه‌گذاری در ایران را می‌توان هم در پرتو سازوکارهای نظری و هم با در نظر گرفتن واقعیت‌های نهادی نظام مالی کشور تبیین کرد.

ضریب رشد اقتصادی (۰/۴۸ با سطح معنی‌داری ۰/۰۵) و درآمدهای نفتی (۰/۱۲ با سطح معنی‌داری ۰/۰۳) هر دو مثبت و معنادار هستند که نمایانگر تأثیر مثبت رشد اقتصادی و افزایش درآمدهای نفتی بر سرمایه‌گذاری است. این موضوع منطقی است؛ زیرا رشد اقتصادی منجر به افزایش درآمدها، بهبود انتظارات اقتصادی و افزایش تقاضای سرمایه‌گذاری می‌شود. همچنین درآمدهای نفتی به عنوان یکی از منابع مهم مالی دولت و بخش خصوصی، می‌تواند سرمایه‌گذاری را از طریق تأمین منابع مالی و افزایش نقدینگی تحریک کند.

جدول شماره ۲: نتایج آزمون مانایی متغیرهای پژوهش

	معنی‌داری در سطح	**معنی‌داری با یک بار تفاضل‌گیری**
سرمایه‌گذاری	۰/۹۹	۰/۰۲
شکاف نرخ بهره	۰/۲۶	۰/۰۰
تولید ناخالص ملی	۰/۴۲	۰/۰۱
درآمدهای نفتی	۰/۱۲	۰/۰۰
نرخ ارز	۰/۷۹	۰/۰۰

منبع: یافته‌های پژوهش

جدول شماره ۳: برآورد الگوی (NARDL)

	ضریب	سطح احتمال
شوک مثبت شکاف نرخ بهره (بلندمدت)	۰/۲۱	۰/۱۱
شوک منفی شکاف نرخ بهره (بلندمدت)	۰/۲۸	۰/۰۲
شوک مثبت شکاف نرخ بهره (کوتاه مدت)	۰/۰۳	۰/۷۷
شوک مثبت شکاف نرخ بهره با یک دوره وقفه (کوتاه مدت)	-۰/۲۸	۰/۰۰
شوک منفی شکاف نرخ بهره (کوتاه مدت)	۰/۱۲	۰/۱۹
شوک منفی شکاف نرخ بهره با یک دوره وقفه (کوتاه مدت)	۰/۱۲	۰/۱۳
رشد اقتصادی	۰/۴۸	۰/۰۵
درآمدهای نفتی	۰/۱۲	۰/۰۳
نرخ ارز	۰/۰۶	۰/۰۹
عرض از مبدا	-۰/۹۵	۰/۰۹

منبع: یافته‌های پژوهش

جدول شماره ۴: آزمون عدم تقارن

	آزمون عدم تقارن در بلندمدت	آزمون عدم تقارن در کوتاه‌مدت
ضریب	۲/۵۷	۷/۴۸
سطح معنی‌داری	۰/۱۱	۰/۰۱

منبع: یافته‌های پژوهش

جدول شماره ۵: آزمون‌های تشخیص

	آزمون رمزی	آزمون جارک برا	بروش پاگان گادفری	بروش پاگان
ضریب	۰/۵۱	۰/۸۹	۰/۹۴	۲/۱۷
سطح معنی‌داری	۰/۶۷	۰/۶۳	۰/۴۴	۰/۳۱

منبع: یافته‌های پژوهش

جمع‌بندی و پیشنهادات

چهارچوب استنتاجی مبتنی بر برآورد نرخ بهره طبیعی و الگوی (NARDL)

داده‌ها و برآوردهای پژوهش نشان داد که در سال‌های اخیر همزمان با تورم بالا، سرمایه‌گذاری حقیقی در مسیر کاهشی و رکودی قرار گرفته، نرخ بهره حقیقی منفی و نرخ بهره‌ی طبیعی مثبت است. این ترکیب، از منظر تئوری نشانه‌گر سیاست پولی انبساطی است، اما هم‌زمان وجود شکاف تولید مثبت و تنگناهای ساختاری سمت عرضه (تحریم‌ها، محدودیت واردات نهاده‌ها، ناکارایی بانکی و غیره) وضعیتی را پدید آورده که «رکود تورمیِ ناشی از تنگنای عرضه» محتمل است. برآوردهای (NARDL) نیز عدم‌تقارن قوی در کوتاه‌مدت و اثرات متفاوت افزایش و کاهش شکاف نرخ بهره بر سرمایه‌گذاری را تأیید می‌کنند: افزایش نرخ‌های حقیقی (شوک مثبت) با وقفه زمانیِ نزدیک یک سال، کاهش قابل‌توجه سرمایه‌گذاری را در پی دارد، در حالی که کاهش شکاف (یعنی نرخ حقیقی پایین‌تر از طبیعی) در بلندمدت می‌تواند سرمایه‌گذاری را تحریک کند.

بر اساس نتایج این پژوهش پیشنهاد می‌شود برای رهایی از وضعیت کنونی رکود تورمی چهار گام ضروری مورد توجه قرار گیرد: نخست، درک دقیق و واقع‌گرایانه وضعیت کوتاه‌مدت که نشان می‌دهد هیچ‌یک از دو اقدام «افزایش ناگهانی نرخ بهره حقیقی» یا «کاهش شدید آن» در این مرحله مناسب نیست. دوم، هدف‌گذاری میان‌مدت مبتنی بر بازگرداندن تدریجی نرخ‌های اسمی و حقیقی به سطحی نزدیکِ نرخِ طبیعی همراه با مهار پایدار تورم و کاهش انتظارات؛ سوم، اجرای بسته سیاستی مکمل

به‌صورت هم‌زمان با سیاست پولی شامل اصلاحات مالی و بانکی، سیاست‌های ارزی- تجاری، اصلاحات ساختاری و سیاست‌های بودجه‌ای و چهارم، اتخاذ راهبرد نرخ بهره مبتنی بر توالی و حساسیت‌زدایی که حرکت به‌سوی نرخ طبیعی را تدریجی و مبتنی بر داده‌های ملموس انجام دهد، این ۴ گام در ادامه تشریح می شوند.

گام اول: درک وضعیت کنونی و پیامدهای کوتاه‌مدت

وضعیت: نرخ بهره حقیقی منفی، نرخ بهره طبیعی مثبت، شکاف تولید مثبت، تورم بالا، رکود در سرمایه‌گذاری.

پیامد سیاستی: هم «افزایش نرخ بهره حقیقی» و هم «کاهش آن» در این برهه می‌توانند تبعات نامطلوب داشته باشند. افزایش نرخ حقیقی به‌سرعت هزینه تأمین مالی را بالا برده و سرمایه‌گذاری را بیشتر تضعیف می‌کند (تأیید شده توسط مدل در کوتاه‌مدت). کاهش شدید نرخ حقیقی نیز به‌واسطه محدودیت‌های عرضه و چشم‌انداز نامطمئن می‌تواند به تخصیص منابع به فعالیت‌های غیرمولد و افزایش فشارهای قیمتی دامن زند. در نتیجه؛ سیاست شوک نرخ بهره (هر سو) مناسب نیست. به‌جای آن، باید از سیاست پولی صرفاً جهت‌دار و تدریجی همراه با بسته‌های مکمل استفاده شود.

گام دوم: هدف‌گذاری میان‌مدت؛ بازگرداندن به نرخ خنثی و مهار تورم

هدف کلان سیاست پولی، رساندن تدریجی نرخ بهره اسمی و حقیقی به سطحی نزدیک به نرخ بهره طبیعی در افق میان‌مدت است، به‌گونه‌ای که هم‌زمان کاهش پایدار تورم به سطوح قابل‌پذیرش نیز محقق شود. در این مسیر، پیش‌شرط اصلی برای کاهش نرخ بهره حقیقی، مشاهده نشانه‌های پایدار افت تورم، به‌ویژه کاهش انتظارات تورمی و همچنین بهبود نقدینگی واقعی بخش تولید است. در عین حال، در صورتی‌که برای لنگر کردن انتظارات تورمی لازم باشد نرخ بهره حقیقی موقتاً بالاتر از تورم انتظاری تنظیم شود، این اقدام باید به‌صورت مشخص، کوتاه‌مدت و همراه با سیاست‌های حمایتی در سمت عرضه طراحی و اجرا گردد تا از آسیب به روند تولید و سرمایه‌گذاری جلوگیری شود.

گام سوم: بسته سیاستی مکمل (هم‌زمان و توأم با سیاست پولی)

برای اینکه حرکت به سمت نرخ خنثی آنگونه که انتظار می‌رود، سرمایه‌گذاری مولد را فعال کند، باید مجموعه‌ای از سیاست‌ها اجرا شود:

الف- اصلاحات مالی و بانکی: کاهش نرخ موثر تأمین مالی ترکیب‌شده با کاهش هزینه‌های غیرقیمتی (ارتباطات نامطمئن، کارمزدها، بوروکراسی). تسهیل کانال‌های اعتباردهی هدف‌مند (خط اعتباری بلندمدت برای پروژه‌های سرمایه‌ای با ضمانت و شرط فناوری/بازده واقعی). اصلاح ساختار بانک‌ها: کاهش معوقات، شفاف‌سازی ترازنامه‌ها، تقویت مقررات ناظر بر نقدینگی و سرمایه.

ب- سیاست‌های ارزی و تجارت خارجی: ثبات نسبی در بازار ارز و کاهش نوسانات انتظارات ارزی (پروتکل‌های مدیریت ذخایر، سازوکارهای آگاهانه تخصیص ارزی برای واردات نهاده‌ها). تسهیل واردات نهاده‌های سرمایه‌ای و واسطه‌ای حیاتی برای جلوگیری از تنگنای عرضه.

ج- سیاست‌های ساختاری سمت عرضه: حذف یا کاهش مداخلات اداری ناسازگار با بازار در قیمت‌گذاری نهاده‌ها. بهبود محیط کسب‌وکار از قبیل: شفافیت حقوق مالکیت، تضمین اجرای قراردادها، کاهش زمان و هزینه مجوزها. سرمایه‌گذاری عمومی هدفمند در زیرساخت‌های کلیدی که مانع رشد بخش خصوصی می‌شود (انرژی، حمل‌ونقل، تأمین آب، برق صنعتی).

د- سیاست‌های مالی (بودجه‌ای و انگیزشی): بودجه باید به سمت حمایت از سرمایه‌گذاری مولد و رفع تنگناهای عرضه هدایت شود (یارانه‌های هدفمند برای واردات ماشین‌آلات، مشوق‌های مالیاتی کوتاه‌مدت برای سرمایه‌گذاری واقعی، ضمانت‌نامه‌های دولت برای پروژه‌های بلندمدت با معیارهای شفاف). جلوگیری از خلق پول مالیاتی یا انتشار بی‌قاعده بدهی که انتظارات تورمی را تشدید کند.

گام چهارم: راهبرد نرخ بهره: توالی و حساسیت‌زدایی

- **نگاه تدریجی:** نه افزایش ناگهانیِ نرخ حقیقی و نه کاهش ناگهانی؛ بلکه حرکت تدریجی و معتبر به سوی نرخ طبیعی.
- **شرط‌گذاری بر داده‌ها:** تصمیمات نرخ باید بر مبنای شاخص‌های ملموسِ تورم هسته، انتظارات تورمی، روند شکاف تولید و شاخص‌های اعتباردهی خصوصی گرفته شود.
- **چهارچوب ارتباطی قوی:** بانک مرکزی باید سیاست را با پیام‌رسانی روشن و قابل‌پیش‌بینی همراه کند تا از اثرات ناگهانی بر انتظارات و سرمایه‌گذاری بکاهد.
- **مکانیسم جبران و حمایت:** در صورت ضرورت افزایش موقت نرخ حقیقی برای مهار انتظارات، باید خط اعتباری هدفمند برای پروژه‌های کلیدی فراهم شود تا ضربه به سرمایه‌گذاری مولد کمینه شود.

- با توجه به شواهد تجربی و برآوردهای (NARDL)، هیچ یک از دو اقدام مطلق یعنی افزایش سنگینِ نرخ حقیقی یا کاهش ناگهانی آن در کوتاه‌مدت راه‌حل منفرد یا صحیح نیست. سیاست بهینه شامل سه مولفه توأم است:
- مهار کنترل‌شده‌ی تورم و بازگرداندن تدریجی نرخ‌ها به سطح خنثی (با تأکید بر لنگر انداختن انتظارات)،
- اجرای بسته مکمل مالی، بانکی، ارزی و ساختاری تا تنگناهای سمت عرضه برداشته شده و هزینه واقعی تولید کاهش یابد و
- حمایت هدف‌مند از سرمایه‌گذاری مولد تا کاهش تدریجی نرخ بهره حقیقی منجر به جهش در تولید واقعی و رفاه گردد، نه تخصیص به فعالیت‌های غیرمولد.

این مسیر نیازمند برنامه‌ریزی مرحله‌ای، پیام‌دهی روشن و شاخص‌های پایش معتبر است تا خطرات کوتاه‌مدت مدیریت شده و منافع بلندمدت اقتصادی محقق شود. در یک جمله می‌توان گفت که پیش‌نیاز بازگشت به نرخ حقیقی پایین‌تر، تثبیت انتظارات و اصلاح هم‌زمان سمت عرضه است.

بدیهی است که مانند هر پژوهش دیگری، مطالعه حاضر نیز با برخی محدودیت‌ها مواجه بوده است. از جمله می‌توان به کمبود داده‌های دقیق و بلندمدت در خصوص نرخ‌های بهره غیررسمی اشاره کرد که می‌تواند بر دقت برآوردها اثرگذار باشد. همچنین، تأثیر شوک‌های نهادی خاص اقتصاد ایران به‌طور کامل قابل کمی‌سازی نبوده و در نتیجه، بخشی از آثار آن‌ها به‌صورت غیرمستقیم از طریق متغیرهای جایگزین در مدل لحاظ شده است. افزون بر این، برخی ویژگی‌های نهادی نظام مالی و بانکی کشور که به دشواری در قالب متغیرهای کمی قابل سنجش هستند، می‌توانند بر رابطه نرخ بهره و سرمایه‌گذاری اثرگذار باشند.

منابع و مأخذ

۱- ابونوری، ع. سجادی، س. محمدی، ت. (۱۳۹۲). ***«رابطه بین نرخ تورم و نرخ سود سپرده‌های بانکی در سیستم بانکداری ایران»***. فصلنامه سیاست‌های مالی و اقتصادی، سال اول، شماره ۳، پاییز ۱۳۹۲، صفحات ۵۲-۲۳.

۲- بهنامیان، م. شجاعی، ع. حاجی، غ. (۱۳۹۹). ***«بررسی عوامل مؤثر بر رشد سرمایه‌گذاری بخش خصوصی در ایران»***. فصلنامه نظریه‌های کاربردی اقتصاد، سال هفتم، شماره ۴، زمستان ۱۳۹۹، صفحات ۵۷-۸۴.

۳- تحویلی، ع. سحابی، ب. یاوری، ک. مهرگان، ن. (۱۳۹۹). ***«شوک نفت، سیاست پولی و اثر وثیقه‌ای در اقتصاد ایران»***. فصلنامه علمی مطالعات اقتصادی کاربردی ایران، سال دهم، شماره ۳۷، بهار ۱۴۰۰، صفحات ۲۷-۵۱.

۴- تقوی، ا. پهلوانی، م. (۱۳۹۶). ***«پس‌انداز، سرمایه‌گذاری و رشد اقتصادی در ایران: نتایج روش (ARDL)، رویکرد همجمعی با لحاظ شکست ساختاری»***. فصلنامه علمی-پژوهشی مطالعات اقتصادی کاربردی ایران، سال هفتم، شماره ۲۵، بهار ۱۳۹۷، صفحات ۲۰۱-۲۲۵.

۵- تقوی، م. (۱۳۸۳). ***«اصول علم اقتصاد»***. تهران، انتشارات دانشگاه پیام نور، چاپ دوم.

۶- حافظیان، . زمانیان، غ. شهرکی، ج. (۱۳۹۹). ***«محدودیت مالی شرکت‌ها، سرمایه‌گذاری و کانال ترازنامه انتقال سیاست پولی»***. فصلنامه اقتصاد مقداری (بررسی‌های اقتصادی سابق). دوره ۱۷، شماره ۴، زمستان ۱۳۹۹، صفحات ۱۱۱-۱۳۴.

۷- حسامی عزیزی، ب. محنت‌فر، ی. جعفری، ا. (۱۳۹۵). ***«رابطه میان نرخ موثر سود تسهیلات و سود سپرده‌ها، با تأکید بر نقش بانک‌مرکزی»***. فصلنامه پژوهش‌های پولی-بانکی، سال نهم، شماره ۲۸، تابستان ۱۳۹۵، صفحات ۱۹۹-۲۲۱.

۸- صادقی، ع. مرزبان، ح. صمدی، ع. آذربایجانی، ک. (۱۴۰۰). ***«رابطه میان بازار سرمایه، سپرده‌های بانکی و سفته‌بازی ارزی: با تأکید بر نقش نرخ بهره در اقتصاد ایران»***. پژوهش‌های اقتصادی ایران، دوره ۲۶، شماره ۸۷، تابستان ۱۴۰۰، صفحات ۴۲-۷۶.

۹- عباسیان، ع. فردوسی، م. محمودی، و. (۱۳۹۱). ***«آزمون اثرات جایگزینی و مکملی مخارج دولت در بخش ساختمان از منظر تأمین مالی»***. نشریه پژوهش‌ها و سیاست‌های اقتصادی. ۲۰(۶۲)، ۲۳-۳۸.

۱۰- کرمی، ا. (۱۳۸۷). ***«آسیب‌شناسی بازار سرمایه در ایران و چالش‌های پیش‌رو»***، تهران، مؤسسه تحقیقاتی تدبیر اقتصاد، شماره ۱۶.

۱۱- کشاورزیان‌پیوستی، ا. عظیمی‌چنزق، ع. (۱۳۸۴). ***«سود (بهره) بر سرمایه‌گذاری و رشد اقتصادی»***، پژوهشنامه اقتصادی. صفحات ۲۹-۵۷.

۱۲- مهرآرا، م. موسایی، م. محمدیان، ا. (۱۳۹۰). ***«بررسی رابطه غیرخطی میان نرخ بهره حقیقی و سرمایه‌گذاری خصوصی با استفاده از روش حد آستانه‌ای (مورد کشورهای در حال توسعه)»***. فصلنامه روند پژوهش‌های اقتصادی، سال نوزدهم، شماره ۵۸، تابستان ۱۳۹۰، صفحات ۳۳-۶۵.

۱۳- یزدانی، م. پیرپور، ح. (۱۳۹۶).« ***ارزیابی اثر نا اطمینانی نرخ ارز بر تأمین مالی بنگاه‌ها و سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی در ایران»،*** فصلنامه پژوهشنامه اقتصادی، سال هفدهم، شماره ۶۷، زمستان ۱۳۹۶، صفحات ۳۵-۶۵.

1- Adra, S., & Menassa, E. (2023). ***"Uncertainty and corporate investments in response to the Fed's dual shocks"***. Financial Review, 58 (3), 463–484. https://doi.org/10.1111/fire.12342.

2- Andrews, Donald W. K. and Werner Ploberger (1994): ***"Optimal Tests when a Nuisance Parameter is Present only under the Alternative,"*** Econometrica, 62(6), 1383–1414.

3- Becker, C. and D. Fabbro (2006), ***"Limiting Foreign Exchange Exposure through Hedging: The Australian Experience"***, Reserve Bank of Australia Working Paper, 2006-09.

4- Bernanke, B., Gertler, M. (1989). "***Agency costs, collateral and business fluctuations",*** NBER Working Paper Series, 2015, 1-52.

5- Bernanke, B., Gertler, M., Ghilchrist, S. (1999). "***The Financial accelerator in a quantitative business cycle framework",*** Handbook of Macroeconomics, 1, 1341- 1393.

6- Blinder, Alan S. (1998) Central Banking in Theory and Practice, The MIT Press, Cambridge MA.

7- Buncic, D. (2024). "***On a Standard Method for Measuring the Natural Rate of Interest"***. Preprint. https://ssrn.com/abstract=5026806

8- Chadha, J., & Dimsdale, N. H. (1999). "***A long view of real rates"***. Oxford Review of Economic Policy, 15(2), 17–45.

9- Checo, A., Grigoli, F., & Sandri, D. (2024). "***Monetary policy transmission in emerging markets: Proverbial concerns"***, novel evidence (BIS Working Papers No. 1170). Bank for International Settlements. https://www.bis.org/publ/work1170.htm.

10- Christensen, A. (2002). "***The real interest rate gap: Measurement and application"***, Danmarks Nationalbank Working Papers, No. 6.

11- Conrad, C. A. (2024). "***The impact of inflation and a real interest rate gap on the capital market and economic development"*** - Evidence from two behavioral experiments. International Journal of Economics and Finance, 16 (12), 15. https://doi.org/10.5539/ijef.v16n12p15

12- Cour-Thimann, P. Pilegaard, R. Stracca, L. (2006). "***The output gap and the real interest rate gap in the euro area, 1960–2003"***. Journal of Policy Modeling 28 (2006) 775–790.

13- Cristian, P. Vladimir topan, M. Munteanu, C. Nechita, R. (2019). "***Interest Rate Gap Determinants: A Global Perspective",*** ECONOMIC COMPUTATION AND ECONOMIC CYBERNETICS STUDIES AND RESEARCH · March 2019.
14- Feyen, E., & Zuccardi Huertas, I. (2020). "***Bank lending rates and spreads in EMDEs: Evolution, drivers, and policies"*** (Policy Research Working Paper No. 9392). World Bank Group. https://www.worldbank.org/prwp.
15- Giammarioli, N., Valla N. (2003). "***The natural rate of interest in the euro area"***. ECB Working Paper no. 233.
16- Giannoni, P. and Woodford, M. (2002). "***Optimal interest rate rules***: ***I. GENERAL THEORY"***. Working Paper 9419 http://www.nber.org/papers/w9419.
17- Golob, J. (1994), "***Does Inflation Uncertainty Increase with Inflation?*** "Federal Reserve Bank of Kansas City, Economic Review, third quarter, pp. 23-27.
18- Gomez, M., Landier, A., Sraer, D., & Thesmar, D. (2021). "***Banks' exposure to interest rate risk and the transmission of monetary policy"***. Journal of Monetary Economics, 117, 543–570. https://doi.org/10.1016/j.jmoneco.2020.03.011.
19- Holston, Kathryn, Thomas Laubach and John C. Williams (2017): ***"Measuring the Natural Rate of Interest: International Trends and Determinants,"*** Journal of International Economics, 108(Supplement 1), S59–S75.
20- Kim, Kyung-Hwan (2004) "***Housing and the Korean Economy"***, Journal of Housing Economics, Vol.13, pp. 321-341.
21- Laubach T, Williams JC (2003) "***Measuring the natural rate of interest"***. Rev Econ Stat 85:1063–1070 Marx M, Mojon B, Velde F (2019) Why have interest rates fallen far below the return on capital? J Monet Econ 124: S57–S76.
22- Laubach, Thomas and John C. Williams (2003): ***"Measuring the Natural Rate of Interest,"*** Review of Economics and Statistics, 85(4), 1063–1070.
23- Neiss, K., & Nelson, E. (2003). "***The real interest rate gap as an inflation indicator. Macroeconomic Dynamics",*** 7, 239–262. Proietti, T., Musso, A., & Westermann, T. (2002). Estimating potential output and the output gap for the euro area: A model-based production function approach. EUI Working Paper ECO no. 2002/9.
24- Neiss, Katharine S. & Edward Nelson (2001) "***The real interest rate gap as an inflation indicator"***, Bank of England Working Paper no. 130.
25- Ocolisanu, A. Dobrotă, G. Dobrotă, D. (2022). ***The Effects of Public Investment on Sustainable Economic Growth: Empirical Evidence from Emerging Countries in Central and Eastern Europe***. Sustainability 2022, 14, 8721. https://doi.org/10.3390/ su14148721.

26- Sharpe, S. A., & Suarez, G. A. (2014). "***The insensitivity of investment to interest rates: Evidence from a survey of CFOs"*** (Finance and Economics Discussion Series No. 2014-02). Federal Reserve Board. https://www.federalreserve.gov/econres/feds/files/201402pap.pdf

27- Smets, F., & Wouters, R. (2003). "***An estimated stochastic dynamic general equilibrium model of the euro area".*** Journal of the European Economic Association, 1(5), 1123–1175.

28- Stock, J. H., Watson, M. W. (2003). "***Has the business cycle changed? Evidence and explanations",*** Federal Reserve Bank of Kansas, 9-56.

29- Stock, James H. and Mark W. Watson (1998): ***"Median Unbiased Estimation of Coefficient Variance in a Time-Varying Parameter Model,"*** Journal of the American Statistical Association, 93(441), 349–358.

30- Wicksell, Knut (1898) Geldzins und Güterpreise. Read from the English translation by R. F. Kahn, Interest and Prices (1936).

31- Woodford, M. (2003). "***Interest and prices: Foundations of a theory of monetary policy".*** Princeton University Press.

32- Woodford, Michael (2000) "***A Neo-Wicksellian Framework for the Analysis of Monetary Policy, Chapter 4 of manuscript to prepared book from Prince ton University Press (Interest and Prices: Foundations of a Theory of Mone tary Policy)".***