

ارزیابی و مقایسه روش‌های اندازه‌گیری تورم هسته در ایران

هومن کرمی*

سعید بیات[†]

تاریخ دریافت: ۱۳۹۲/۰۴/۲۰

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۳/۰۵/۲۱

چکیده

در این مقاله ضمن مروری بر روش‌های اندازه‌گیری تورم هسته، معیارهایی برای مقایسه عملکرد این روش‌ها معرفی می‌شود. نتایج به‌دست آمده از داده‌های ماهانه مربوط به شاخص قیمت مصرف‌کننده از فروردین ۱۳۶۹ تا آذر ۱۳۹۱ نشان می‌دهند که روش میانگین پیراسته دارای بهترین عملکرد در میان تمام روش‌های مورد بررسی است. همچنین، تحلیل‌ها نشان می‌دهند که روش حذف اجزا با بیشترین تلاطم در کل دوره اگرچه نسبت به روش میانگین پیراسته عملکرد ضعیف‌تری دارد، اما بهترین روش برای ارتباط برقرار کردن سیاستگذار با عموم مردم است.

کلیدواژه‌ها: شاخص قیمت مصرف‌کننده، میانگین پیراسته
طبقه‌بندی JEL: C32, E31

* پژوهشگر گروه مدل‌سازی، پژوهشکده پولی و بانکی، h.karami@mbri.ac.ir

[†] پژوهشگر گروه مدل‌سازی، پژوهشکده پولی و بانکی، s.bayat@mbri.ac.ir

۱ مقدمه

در دو دهه گذشته طیف وسیعی از سیاستگذاران و تحلیلگران اقتصادی هدف‌گذاری تورم را به عنوان چارچوبی برای طراحی عملی سیاست پولی پذیرفته‌اند.^۱ در این چارچوب هدف اولیه بانک مرکزی به عنوان نهاد سیاستگذار پولی نگه داشتن تورم در مقدار هدف‌گذاری شده با دامنه نوسان محدودی است. به عنوان نمونه استرالیا، کانادا، نیوزیلند، سوئد و انگلستان از جمله کشورهایی هستند که هدف‌گذاری تورم را توسط بانک مرکزی با ابزار نرخ بهره و یا حجم پول دنبال می‌کنند.^۲

از نظر بانک‌های مرکزی همه تغییرات شاخص قیمت مصرف‌کننده به یک اندازه برای اعمال سیاست پولی دارای اهمیت نیست؛ چرا که بخشی از تغییرات این شاخص دائمی و بخشی دیگر از آن موقتی و گذرا است و نباید در مقابل تغییرات موقتی واکنش نشان داد. تغییرات قیمت‌های نسبی حاصل از شوک‌های موقتی در بلندمدت به واسطه انعطاف‌پذیری قیمت‌ها و در نتیجه جانشینی کالاها توسط مصرف‌کننده تعدیل شده و در نهایت در بلندمدت بر تورم بدون اثر خواهد بود؛ بنابراین بانک مرکزی کشورهایی که سیاست هدف‌گذاری تورم را دنبال می‌کنند، نباید تصمیمات سیاست‌گذاری خود را مبتنی بر تغییرات شاخص قیمت مصرف‌کننده اتخاذ نمایند و باید بر تورم هسته^۳ تمرکز کنند.

تورم هسته نسبت به تورم کل نشانگر بهتری از فشارهای تورمی جاری است و سیاستگذار باید بداند که برخی از شوک‌های عرضه و تقاضا که در ادوار گذشته به اقتصاد تحمیل شده‌اند اثرات ماندگاری بر تورم دارند که به مرور زمان بر تورم تخلیه می‌شود و تورم دوره جاری و آتی را متاثر می‌کند؛ بنابراین حتی اگر در دوره جاری شوکی به اقتصاد وارد نشود دوره جاری و حتی ادوار آتی با میزان مشخصی از تورم روبه‌رو خواهد بود که این میزان تورم همان تورم هسته است. به طور مثال اگر تورم هسته در دوره جاری ۴ درصد محاسبه شود سیاستگذار باید همین نرخ را به تورم هدف نزدیک کند و بداند که این تورم میراث گذشته است و نمی‌تواند به صورت انفعالی و یکباره آن را تغییر دهد. اگر سیاستگذار بخواهد نرخ تورم را کاهش دهد باید با تعریف مسیری نزولی برای تورم هدف ادوار آتی سیاست‌های اقتصادی خود را به نحوی سامان دهد که تورم هسته به تدریج کاهش یابد.

^۱ برای نمونه نگاه کنید به (Leiderman and Svensson (1995), Haldan (1997), Debell (1997) و Mishkin and Posen (1997)

^۲ Hall and Jääskelä (2011)

^۳ core inflation

تورم هسته متغیری است که مستقیماً قابل مشاهده نیست و این بدان معناست که وظیفه بانک مرکزی کنترل متغیری غیرقابل مشاهده است. علاوه بر آن تاکنون تعریف نظری واضح و روشنی برای تورم هسته ارائه نشده و این مسئله به پیچیده‌تر شدن وظیفه بانک مرکزی می‌افزاید. تورم هسته معمولاً به عنوان اجزای ماندگار^۱ تورم کل تعبیر می‌شود، اما رویکردها و دیدگاه‌های متفاوتی وجود دارد که هر یک از آنها اجزای مختلفی از تورم کل را به عنوان تورم هسته در نظر می‌گیرند. در این راستا، حداقل سه دیدگاه مختلف در مورد تورم هسته قابل شناسایی است.

دیدگاه اول که توسط اکستین^۲ (۱۹۸۱) پیشنهاد شده، تورم هسته را به عنوان نرخ تورمی تعریف می‌کند که در مسیر رشد بلندمدت اقتصاد اتفاق می‌افتد. در مسیر رشد بلندمدت اقتصاد هیچ شوکی وجود ندارد و با توجه به اینکه بازارها در تعادل بلندمدت هستند طرف تقاضای اقتصاد خنثی است. تعبیر دیگر اکستین از تورم هسته آن بخش از رشد شاخص کل قیمت‌ها است که به واسطه افزایش در هزینه عوامل تولید صورت گرفته است. به اعتقاد وی تورم هسته نشأت گرفته از انتظارات بلندمدت تورمی موجود در ذهن خانوارها و بنگاه‌ها است که در جریان قراردادهای نیروی کار که تحرکات قیمت-دستمزد در آن حاکم است پدید می‌آید. اکستین این بخش از تورم را از بخش‌های دیگر آن که از شوک‌های موقتی عرضه و تغییرات سیکلی تقاضای کل متأثر می‌شود، متفاوت می‌داند.

اگر منحنی عرضه کل کوتاه‌مدت اقتصاد به صورت معادله (۱) نشان داده شود، تعریف اکستین از تورم هسته به صورت معادله (۲) خواهد بود که طبق این تعریف، تورم هسته همان روند بلندمدت تورم است.

$$\pi_t = \pi_t^{LR} + g(x_{t-1}) + v_t \quad (1)$$

$$\pi_t^C = \pi_t - g(x_{t-1}) - v_t = \pi_t^{LR} \quad (2)$$

در این روابط π_t نرخ تورم کل، π_t^{LR} روند بلندمدت تورم، π_t^C تورم هسته، x_{t-1} معیاری از فشار مازاد تقاضای سیکلی و v_t معیاری از شوک‌های موقتی به تورم است. همچنین بخش تورم غیر هسته به صورت معادله (۳) قابل نمایش است.

^۱ persistent

^۲ Eckstein

$$\pi_t^{nC} = \pi_t - \pi_t^C = v_t + g x_{t-1} \quad (۳)$$

دیدگاه دوم که توسط کوآه و واهی^۱ (۱۹۹۵) مطرح شد، تورم هسته را به عنوان بخشی از تورم معرفی می‌کند که تأثیر میان‌مدت یا بلندمدت بر تولید حقیقی ندارد. بلنچارد و کوآه^۲ (۱۹۸۹) معتقدند که غالب شوک‌هایی که تأثیر میان‌مدت یا بلندمدت بر تولید ندارند شوک‌های تقاضا هستند، اما بخشی از شوک‌های عرضه هم می‌توانند همین ویژگی را داشته باشند. بنابراین تورم هسته ترکیبی از هر دو نوع شوک تقاضا و عرضه است. به این ترتیب، تعریف کوآه و واهی از تورم هسته به صورت معادله (۴) و بخش تورم غیرهسته نیز به صورت معادله (۵) قابل نمایش است.

$$\pi_t^C = \pi_t - v_t = \pi_t^{LR} + g(x_{t-1}) \quad (۴)$$

$$\pi_t^{nC} = \pi_t - \pi_t^C = v_t \quad (۵)$$

تفاوت اصلی این دو دیدگاه در این است که از دیدگاه کوآه و واهی، π_t^{LR} علاوه بر شوک‌های ماندگار عرضه حاوی شوک‌های تقاضایی است که در ادوار قبل از $t-1$ به اقتصاد تحمیل شده است. به بیان دیگر $g(x_{t-1})$ نشان‌دهنده شوک تقاضایی است که در دوره قبل به اقتصاد وارد شده و در همان دوره تولید را متاثر کرده و از دوره t تأثیر ماندگار آن بر تورم آغاز می‌گردد.

در تعریف کوآه و واهی تفاوت میان تورم هسته و غیرهسته در اصل تفاوت میان تورم پیش‌بینی‌شده و پیش‌بینی‌نشده است؛ به این ترتیب تغییرات در تورم غیرهسته باید خودهمبستگی بسیار اندکی داشته باشد، درحالی‌که تورم هسته کاملاً سیکلی است. در مقابل، در تعریف اکستین تورم هسته نباید هیچ‌گونه گرایش سیکلی قوی داشته باشد، مگر اینکه انتظارات تورمی بلندمدت قویاً تطبیقی^۳ باشد، درحالی‌که تورم غیرهسته کاملاً سیکلی خواهد بود.

انتخاب تعریف تورم هسته باید متناسب با افق زمانی سیاستگذار باشد. اگر سیاستگذار بخواهد برای افق میان‌مدت سیاستگذاری نماید، تعریف کوآه و واهی مناسب است. در مقابل اگر افق برنامه‌ریزی سیاستگذار بلندمدت‌تر باشد، تعریف اکستین مناسب‌تر است. علت این

^۱ Quah and Vahey

^۲ Blanchard and Quah

^۳ strongly adaptive

امر را باید در مسئله چسبندگی قیمت‌ها و دستمزدها در کوتاه‌مدت و میان‌مدت و انعطاف‌پذیری کامل آن در بلندمدت جست‌وجو کرد.

دیدگاه سوم به تورم هسته دیدگاه بانک‌های مرکزی است که تورم هسته را از حذف و یا کم کردن اثر برخی از اجزای پرنوسان و نامنظم تورم استخراج می‌کند.^۱ از آنجایی که تصور غالب این است که در میان اجزای پرنوسان تورم شوک‌های تقاضا وجود ندارد، بنابراین دیدگاه حاضر نسبت به دیدگاه اکستین متفاوت است. علت این است که در دیدگاه اکستین طرف تقاضا نقشی در شکل‌دهی تورم هسته ندارد. همچنین، به نظر می‌رسد دیدگاه بانک‌های مرکزی از دیدگاه کوآه و واهی نیز متفاوت باشد چون برخلاف دیدگاه آنها، تنها شوک‌های تقاضا نیست که در شکل‌دهی تورم هسته اهمیت دارد بلکه شوک‌های عرضه ماندگار نیز می‌تواند در تورم هسته حضور داشته باشند.

از نظر بانک‌های مرکزی مهم‌ترین خصوصیات تورم هسته عبارتند از:

- ۱ نرخ رشد قیمت کالاها و خدمات مصرف‌کننده را به صورت روند میان‌مدت و بلندمدت نشان می‌دهد.
 - ۲ نرخ رشد قیمت‌ها را به صورت تعدیل شده نوسانات فصلی و دوره‌ای نشان می‌دهد.
 - ۳ این بخش از تورم به شدت با سیاست پولی در ارتباط است چون کنترل سیاستگذار عمدتاً بر این نوع از تورم است.
 - ۴ تورم هسته معمولاً نسبت به تورم کل دارای تلاطم کمتری در طول زمان است. در چارچوب دیدگاه بانک‌های مرکزی، اقتصاددانان روش‌های متنوعی نظیر میانگین پیراسته، میانه و غیره را برای اندازه‌گیری تورم هسته پیشنهاد داده‌اند. پژوهش‌های داخلی و خارجی فراوانی در خصوص محاسبه تورم هسته انجام گرفته است. ابتدا به برخی پژوهش‌های خارجی اشاره می‌کنیم.
- آپل و جنسون^۲ (۱۹۹۹) مبتنی بر یک رویکرد پارامتریک جدید به اندازه‌گیری تورم هسته سوئد پرداختند. بریان و چکتی^۳ (۱۹۹۴) با به کارگیری روش‌های متنوع آماری برای محاسبه تورم هسته ایالات متحده آمریکا به این نتیجه دست یافتند که روش میانه دقیق‌ترین روش محاسبه تورم هسته است. همچنین باگلیانو و مورانا^۴ (۲۰۰۳) تورم هسته آمریکا را با رهیافت

^۱ به عنوان نمونه (Blinder (1982) را ببینید.

^۲ Apel and Jansson

^۳ Bryan and Cecchetti

^۴ Bagliano and Morana

روندهای مشترک^۱ تخمین زدند. اسمیت^۲ (۲۰۰۴) به معرفی روشی جدید برای محاسبه تورم هسته پرداخت. وی نسخه تکمیل یافته روش میانه وزنی را ارائه نمود به طوری که در این نسخه تکمیل یافته، برخلاف نسخه ساده روش مزبور وزن‌ها از طریق بهینه‌یابی محاسبه می‌گردند. ریچ و استیندل^۳ (۲۰۰۵) به بازبینی مفهوم تورم هسته پرداختند و عملکرد چندین روش استخراج تورم هسته را مبتنی بر آمار شاخص قیمت مصرف‌کننده آمریکا با یکدیگر مقایسه نمودند. وین^۴ (۲۰۰۸) به بازبینی روش‌های متنوعی که برای اندازه‌گیری تورم هسته به کار می‌رود پرداخت و مشکلات عملی به‌کارگیری هر یک از روش‌ها را مورد تحلیل و بررسی قرار داد. همچنین ریچاردز و رزوال^۵ (۲۰۱۰) تورم هسته در استرالیا را مبتنی بر روش‌های آماری نظیر میانگین پیراسته، میانه و حذف اجزا با بیشترین تلاطم، محاسبه نمودند. چند پژوهش داخلی نیز در این ارتباط انجام گرفته است. امیری و چشمی (۱۳۸۳) با استفاده از روش خودرگرسیون برداری ساختاری^۶ سری زمانی تورم هسته را محاسبه نمودند. مجیدی (۱۳۹۰) تورم هسته در مناطق شهری ایران را به روش آماری حذف اجزای پرنوسان محاسبه نمود. همچنین عباسی‌نژاد، کمیجانی، طیب‌نیا و تشکینی (۱۳۸۸) در مقاله‌ای با رویکرد آماری، سری زمانی تورم هسته را محاسبه نمودند.

در هیچ یک از مطالعات داخلی برای اندازه‌گیری تورم هسته از اطلاعات مربوط به همه اجزای شاخص قیمت مصرف‌کننده استفاده نشده و تنها از گروه‌های اصلی شاخص قیمت مصرف‌کننده استفاده می‌نمایند. همچنین در این مطالعات با توجه به تنوع در روش‌های اندازه‌گیری تورم هسته، معیاری برای مقایسه عملکرد روش‌های مختلف ارائه نشده است. در مقاله حاضر مبتنی بر دیدگاه بانک‌های مرکزی با استفاده از اجزای شاخص قیمت مصرف‌کننده تورم هسته استخراج شده و با سه معیار رایج ارزیابی عملکرد تورم هسته، از میان آنها روشی انتخاب می‌شود که عملکرد بهتری داشته باشد. سه معیار رایج برای ارزیابی عملکرد تورم هسته عبارتند از الف) بهتر دنبال کردن روند تورم ب) پیش‌بینی بهتر تورم کل آتی و ج) پیچیدگی کمتر محاسبه.

¹ common trends

² Smith

³ Rich and Steindel

⁴ Wynne

⁵ Richards and Rosewall

⁶ structural vector auto-regression

پس از محاسبه سری زمانی تورم هسته با بهترین عملکرد، این سری از دو جنبه می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد. نخست، اقتصاددانان و تحلیل‌گرانی که به سیاستگذاران مشاوره می‌دهند می‌توانند با وارد کردن تورم هسته در تحلیل‌های خود توصیه‌های دقیق‌تری ارائه دهند. دوم اینکه سیاستگذاران در تعامل با عموم جامعه می‌توانند مبتنی بر تحولات تورم هسته با مردم سخن بگویند و سیاستگذاری نمایند. گزارش سیاست پولی اخیر فدرال رزرو به کنگره آمریکا که بحث‌هایی را در مورد تورم هسته در خود جای داده است نشان‌دهنده اهمیت این متغیر اقتصادی است^۱ (برای مطالعه بیشتر مراجعه کنید به گزارش سیاست پولی به کنگره، ۲۰۰۰). نتایج به دست آمده نشان می‌دهد که از میان روش‌های آماری مورد استفاده، روش میانگین پیراسته دارای بهترین عملکرد است و باید برای هدف‌گذاری تورم استفاده گردد. همچنین روش حذف اجزا با بیشترین تلاطم در کل دوره، اگرچه نسبت به روش میانگین پیراسته عملکرد ضعیف‌تری دارد اما بهترین روش برای برقرار کردن ارتباط سیاستگذار با عموم مردم است و سیاستگذار می‌تواند از آن برای گفت‌وگو با مردم در مورد روندهای تورمی و تصمیمات سیاستی خود استفاده نماید.

سایر بخش‌های مقاله بدین شرح است که در بخش ۲ روش‌های اندازه‌گیری تورم هسته از دیدگاه بانک‌های مرکزی معرفی می‌شوند. بخش ۳ به ارائه نتایج تجربی اختصاص دارد و بخش ۴ به نتیجه‌گیری اختصاص دارد.

۲ روش‌های اندازه‌گیری تورم هسته مبتنی بر دیدگاه بانک‌های مرکزی

بانک‌های مرکزی روش‌های متنوعی را برای اندازه‌گیری تورم هسته به کار گرفته‌اند. این روش‌ها در دو دسته کلی قرار می‌گیرند. در دسته اول، اجزایی از تورم خارج می‌شوند که در هر ماه تغییرات قیمتی بزرگی را تجربه کرده‌اند. در دسته دوم، همواره گروه (های) ثابتی از تورم کل در هر دوره خارج می‌شود، حتی اگر تغییرات قیمتی این گروه‌ها در برخی ادوار خیلی بزرگ نباشد؛ این گروه‌ها عمدتاً شامل خوراکی‌ها و آشامیدنی‌ها، انرژی و قیمت‌های مدیریت شده هستند. البته می‌توان بدون پیش‌قضاوت، گروه (هایی) را از تورم کل برای حذف کردن انتخاب کرد که دارای بیشترین تلاطم در بین سایر گروه‌ها بوده‌اند. در این پژوهش از چهار روش میانگین پیراسته، میانگین حذف اجزا با بیشترین تلاطم بین دو دوره و حذف اجزا با بیشترین تلاطم در کل دوره برای استخراج سری زمانی تورم هسته استفاده می‌نمائیم. سه روش اول در دسته اول و روش چهارم در دسته دوم قرار می‌گیرد.

^۱ برای مطالعه بیشتر (2000) Federal Reserve Bulletin را ببینید.

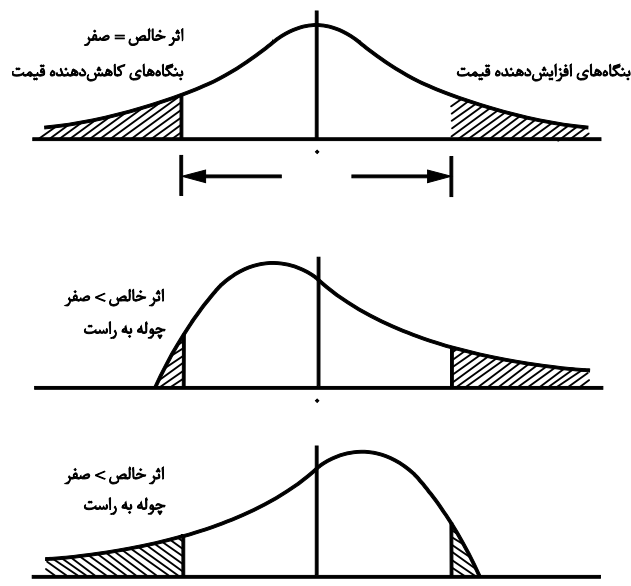
۱.۲ روش میانگین پیراسته

چنانچه شوکی اقتصاد را متاثر کند و بنگاه‌ها با توزیعی از آن به قیمت‌های مطلوبشان روبه‌رو شوند چه اتفاقی می‌افتد؟ فرض کنیم میانگین تغییرات قیمت صفر باشد. اگر همه بنگاه‌ها قیمتشان را تعدیل کنند، میانگین قیمت قبل و بعد از شوک بدون تغییر باقی خواهد ماند. با این حال، بال و منکیو^۱ (۱۹۹۵) چنین استدلال می‌کنند که به علت وجود «هزینه‌های منو»^۲ تعدیل قیمت‌های نسبی در بین همه بخش‌ها و بنگاه‌ها به طور یکسان رخ نمی‌دهد. در هر دوره بخش‌هایی دارای انعطاف‌پذیری و بخش‌هایی دیگر دارای چسبندگی قیمت هستند و اینکه در هر دوره کدام بخش‌ها یا بنگاه‌ها تحت تأثیر شوک‌ها قرار می‌گیرند به طور درون‌زا مشخص می‌شود. حال اگر به دلیل وجود هزینه‌های منو، توزیع تغییرات قیمت بخش‌های مختلف چوله شود، با وارد شدن شوک، عدم تقارن در دنباله‌های توزیع بیشتر شده و تغییر در سطح قیمت رخ می‌دهد. به عنوان مثال، وقتی این توزیع چوله به راست باشد با وارد شدن شوک تورم افزایش می‌یابد و وقتی توزیع چوله به چپ باشد تورم کاهش می‌یابد (شکل ۱). فرض کنید توزیع تغییرات در قیمت‌های نسبی چوله به راست باشد؛ در این شرایط، تعداد زیادی از بنگاه‌ها قیمت خود را افزایش داده و تعداد اندکی قیمت خود را کاهش می‌دهند که این امر سبب افزایش متوسط قیمت‌ها در کوتاه‌مدت می‌شود. بر عکس اگر توزیع تغییرات در قیمت‌های نسبی چوله به چپ باشد، تعداد زیادی از بنگاه‌ها قیمت خود را کاهش داده و تعداد اندکی قیمت خود را افزایش می‌دهند که این امر سبب کاهش متوسط قیمت‌ها در کوتاه‌مدت می‌شود. بال و منکیو (۱۹۹۵) نشان می‌دهند که بخش قابل توجهی از تورم آمریکا در دوران پس از جنگ از طریق این تحلیل تئوریک قابل توجیه است.

روش میانگین پیراسته برای محاسبه تورم هسته که نخستین بار توسط بریان و چکتی (۱۹۹۴) مطرح شد، مبتنی بر توزیع تورم است. در این روش تورم اجزای دو طرف دم توزیع موقتی و گذرا و تورم اجزای میانی به عنوان تورم هسته در نظر گرفته می‌شود. روش محاسبه به این ترتیب است که ابتدا توزیع تغییرات قیمت هر یک از اجزای CPI محاسبه می‌شود و سپس اجزایی که در آلفا درصد از دو طرف دم توزیع قرار گرفته‌اند کنار گذاشته شده و با وزن‌دهی مجدد به اجزای باقیمانده و میانگین‌گیری وزنی از آنها، تورم هسته به روش میانگین پیراسته به دست می‌آید (شکل ۲). در اینجا آلفا ۱۵ در نظر گرفته شده است.

^۱ Ball and Mankiw

^۲ menu cost



شکل ۱ توزیع تغییرات قیمت بنگاه‌های مختلف

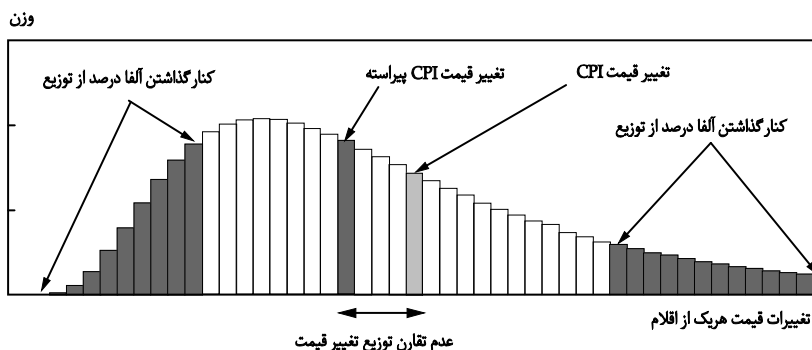
منبع: تحلیل نویسندگان

۲.۲ روش میانه

این روش را بریان و چکتی (۱۹۹۴) برای تخمین تورم هسته پیشنهاد کرده‌اند. همانند روش قبلی در این روش نیز ابتدا تغییر قیمت اجزای CPI در هر دوره نسبت به دوره قبل مرتب شده و سپس بنابر ضریب اهمیت هر یک از اجزا توزیع تورمی اجزای CPI به دست می‌آید. میانه این توزیع به عنوان تورم هسته در نظر گرفته می‌شود.

۳.۲ روش حذف اجزا با بیشترین تلاطم بین دو دوره

در این روش اجزایی از CPI که شدیداً تحت تأثیر شوک‌های عرضه و تقاضا و همچنین تغییرات فصلی هستند خارج می‌شوند. مشخص کردن این اجزا کاری تجربی است و به این صورت انجام می‌شود که در هر دوره انحراف معیار تورم اجزای CPI در دو دوره متوالی محاسبه شده و اجزایی از CPI با بالاترین تلاطم تا جایی حذف می‌شوند که وزنشان به آلفا درصد برسد. در اینجا آلفا ۲۰ در نظر گرفته شده است. در نهایت، با وزن‌دهی مجدد به اجزای باقیمانده و میانگین‌گیری از آنها تورم هسته محاسبه می‌شود.



شکل ۲ محاسبه تورم هسته به روش میانگین پیراسته

منبع: تحلیل نویسندگان

۴.۲ روش حذف اجزا با بیشترین تلاطم در کل دوره

یکی از متداول‌ترین روش‌ها برای تخمین تورم هسته حذف گروه‌های ثابتی از اجزای شاخص قیمت مصرف‌کننده است که دارای حساسیت زیادی نسبت به شوک‌های داخلی و خارجی هستند. این گروه‌ها عمدتاً شامل خوراکی‌ها، آشامیدنی‌های غیرالکلی و انرژی هستند. چون گروه خوراکی‌ها و آشامیدنی‌ها شدیداً تحت تأثیر اثرات آب و هوایی و فصلی است و به دلیل کم‌کشش بودن تقاضا برای آنها در صورت بروز شوک عرضه، رسیدن به نقطه تعادل بعدی عمدتاً با تعدیل قیمتی صورت می‌پذیرد.

در مورد گروه انرژی نیز تجربه چند دهه اخیر نشان داده که قیمت سوخت همواره با نوسان بالایی همراه بوده است. گروه انرژی شامل سوخت موتور و حامل‌های انرژی (برق، گاز طبیعی، آب گرم، سوخت‌های گرمایشی) است. راه دیگری نیز وجود دارد که بدون پیش‌قضاوت در مورد پرنوسان‌ترین گروه‌ها، با محاسبه انحراف معیار تورم هریک از گروه‌های اصلی شاخص قیمت مصرف‌کننده، گروه‌های پرنوسان شناسایی و حذف می‌شوند. در این مقاله در کل دوره زمانی انحراف معیار تورم هریک از اجزای تشکیل‌دهنده شاخص قیمت مصرف‌کننده محاسبه، اجزایی از آن که بیش از سه برابر تورم کل تلاطم داشته‌اند حذف شده و با وزندهی مجدد به اجزای باقیمانده و میانگین‌گیری وزنی از آنها تورم هسته محاسبه می‌شود.^۱

^۱ برای مشاهده جزئیات بیشتر در مورد روش‌های محاسبه تورم هسته به پیوست نگاه کنید.

۳ نتایج تجربی

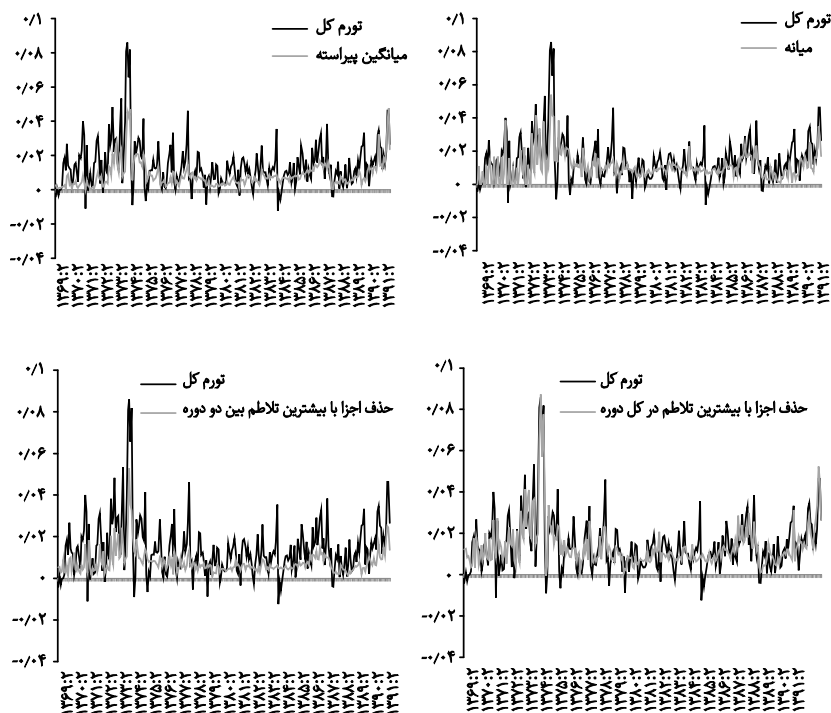
داده‌های مورد استفاده مربوط به اجزای شاخص قیمت مصرف‌کننده با تواتر ماهانه از فروردین ۱۳۶۹ تا آذر ۱۳۹۱ است. لازم به ذکر است که در طول دوره مورد بررسی دو بار سال پایه تغییر کرده است. شاخص قیمت مصرف‌کننده از فروردین ۱۳۶۹ تا اسفند ۱۳۷۵ با سال پایه ۱۳۶۹ شامل ۳۱۳ قلم کالا، از فروردین ۱۳۷۶ تا اسفند ۱۳۸۲ با سال پایه ۱۳۷۶ شامل ۳۱۰ قلم کالا و از فروردین ۱۳۸۳ تا آذر ۱۳۹۱ با سال پایه ۱۳۸۳ شامل ۳۵۹ قلم کالا است. برای محاسبه تورم هسته در فروردین ۱۳۷۶ و فروردین ۱۳۸۳، اجزای مشترک سبد مصرفی آن دوره و دوره قبل ملاک عمل قرار می‌گیرد.

شکل ۳ سری زمانی تورم کل را در مقابل سری زمانی تورم هسته مبتنی بر چهار روش معرفی شده نشان می‌دهد. در جدول ۱ نیز ماتریس ضرایب همبستگی چهار روش معرفی شده برای استخراج سری زمانی تورم هسته گزارش شده است. مطابق این جدول شدت همبستگی روش‌ها با یکدیگر بالاست و جهت همبستگی آنها مثبت است.

اگرچه هر چهار روش معرفی شده برای محاسبه تورم هسته براساس اصول محکمی ارائه شدند، اما باید توجه کرد که هیچ‌یک از این روش‌ها کامل نیست. در روش حذف اجزا با بیشترین تلاطم در کل دوره گروه‌های ثابتی از شاخص قیمت مصرف‌کننده به طور منظم در محاسبه تورم هسته حذف می‌شوند که ممکن است حاوی اطلاعات مفیدی در مورد روند بلندمدت تورم باشند.^۱ همچنین، سه روش دیگر برای محاسبه تورم هسته اجزایی از CPI را حذف می‌کنند که در هر دوره نسبت به دوره قبل تغییرات نسبتاً بزرگی را تجربه کرده‌اند. این روش‌ها می‌توانند اطلاعات مفیدی را از روند بلندمدت تورم حذف کنند.^۲ به عنوان مثال، برخی اجزا وجود دارند که قیمتشان نسبت به دیگر اجزا سریع‌تر تعدیل می‌شود و بنابراین خیلی سریع نسبت به انتقال تقاضای کل واکنش نشان می‌دهند. روش میانگین پیراسته همه تغییرات قیمتی بزرگ از جمله تغییرات قیمت این نوع اجزا را نیز حذف می‌کند و بنابراین تغییرات قیمت آنها را به عنوان سیگنالی از انتقال تقاضای کل و تغییر در روند تورم دریافت نمی‌کند.

^۱ Bryan, Cecchetti and Wiggins (1997)

^۲ Cockerell (1999) and Cutler (2001)



شکل ۳ تورم کل و تورم هسته با چهار روش مختلف اندازه‌گیری

منبع: محاسبات نویسندگان

جدول ۱ ضرایب همبستگی بین چهار روش تخمین تورم هسته (درصد)

حذف اجزا با بیشترین تلاطم بین دو دوره	میانه	میانگین پیراسته	
-	-	۷۹	میانه
-	۸۸	۸۶	حذف اجزا با بیشترین تلاطم بین دو دوره
۹۱	۸۱	۸۶	حذف اجزا با بیشترین تلاطم در کل دوره

منبع: محاسبات نویسندگان

در مجموع می‌توان چنین گفت که هر یک از روش‌های اندازه‌گیری تورم هسته دارای مزایا و معایبی هستند و لازم است معیارهایی وجود داشته باشد که عملکرد این روش‌ها را بررسی کرده و روش برتر را معرفی کند.

۱.۳ معیارهای انتخاب بهترین روش برای تخمین تورم هسته

۱.۱.۳ دنبال کردن روند تورم

یک معیار خوب از تورم هسته باید روند تورم را به خوبی دنبال کند، زیرا در بلندمدت میانگین تورم هسته باید با میانگین تورم کل مطابقت داشته باشد. اغلب سیاستگذاران ترجیح می‌دهند معیاری از تورم هسته داشته باشند که روند بلندمدت تورم را نه کمتر از حد و نه بیشتر از حد اندازه‌گیری کند. برای یک دوره مثلاً ۲۰ ساله روند بلندمدت تورم می‌تواند با دقت نسبتاً خوبی با میانگین تورم کل اندازه‌گیری شود، زیرا این دوره به اندازه کافی طولانی است که نوسانات کوتاه‌مدت تغییرات قیمت نسبی را حذف کند. بنابراین مقدار میانگین تورم هسته با هر یک از روش‌های اندازه‌گیری باید با میانگین تورم کل تقریباً یکسان باشد.

جدول ۲ نشان می‌دهد که میانگین تورم هسته هیچ یک از روش‌ها با میانگین تورم کل یکسان نیست. به نظر می‌رسد این روش برای کشورهایی مناسب‌تر است که سهم شوک‌های مثبت و منفی (به لحاظ بزرگی) در آن تقریباً یکسان است. اما در بسیاری از دوره‌ها توزیع تورم اجزای CPI در ایران چوله به راست بوده و این بدان معناست که اقتصاد ایران عمدتاً با شوک‌های نامطلوب مواجه بوده است. به این ترتیب، در اغلب ادوار تورم هسته کمتر از تورم کل محاسبه شده و این باعث شده تا میانگین تورم هسته نیز کمتر از تورم کل باشد. بنابراین با در نظر گرفتن این نکته که اقتصاد ایران عموماً با شوک‌های نامطلوب مواجه است و امکان برابری میانگین تورم هسته و تورم کل وجود ندارد، از میان چهار روش اندازه‌گیری تورم هسته روشی بهتر است که میانگین آن به میانگین تورم کل نزدیک‌تر باشد. مطابق این روش، به ترتیب روش حذف اجزا با بیشترین تلاطم در کل دوره، میانه، میانگین پیراسته و حذف اجزا با بیشترین تلاطم بین دو دوره بهترین روش برای استخراج تورم هسته هستند.

روش دیگر برای ارزیابی میزان دنبال کردن روند تورم توسط تورم هسته این است که تورم هسته باید نزدیک به روند تورم حرکت کند. به عنوان مثال، هرگاه روند تورم افزایش یابد تورم هسته نیز باید متناسب با آن افزایش پیدا کند. اگرچه روش‌های مختلفی برای تخمین روند تورم در ادبیات مربوطه وجود دارد اما در این پژوهش از روش باکستر و کینگ^۱ به عنوان یکی از پرکاربردترین روش‌های آماری استفاده می‌شود. طبق این روش بهترین روش محاسبه تورم هسته آن است که انحراف معیار اختلاف بین تورم هسته و روند تورم حداقل باشد.

¹ Baxter and King

جدول ۲ میانگین و تلاطم حول روند (درصد)

معیارهای تورم	میانگین	تلاطم حول روند
شاخص کل	۱/۴۱	۰/۸۳
میانگین پیراسته	۰/۸۵	۰/۶
میانه	۱/۰۷	۰/۷۶
حذف اجزا با بیشترین تلاطم بین دو دوره	۰/۷۶	۰/۶۱
حذف اجزا با بیشترین تلاطم در کل دوره	۱/۳۶	۰/۷۲

توضیحات: در این جدول روند تورم به روش باکستر و کینگ تخمین زده شده است. تلاطم حول روند، انحراف معیار اختلاف هر یک از معیارهای تورم از روند تورم است. هرچه میانگین تورم هسته به میانگین تورم کل نزدیک‌تر باشد و همچنین هرچه میزان تلاطم حول روند کوچک‌تر باشد نشان‌دهنده عملکرد بهتر تورم هسته نسبت به دیگر روش‌هاست. دوره تخمین از اردیبهشت ۱۳۶۹ تا آذر ۱۳۹۱ است.

منبع: محاسبات نویسنندگان

مطابق با نتایج به‌دست آمده، به ترتیب روش‌های میانگین پیراسته، حذف اجزا با بیشترین تلاطم بین دو دوره، میانه و حذف اجزا با بیشترین تلاطم در کل دوره برای استخراج تورم هسته مناسب هستند. تلاطم حول روند این روش‌ها با ترتیب ذکر شده صعودی است.

۲.۱.۳ پیش‌بینی تورم

بسیاری از تحلیل‌گران معتقدند که تورم هسته علاوه بر دنبال کردن روند تورم باید بتواند به پیش‌بینی تورم کل نیز کمک کند. به منظور قضاوت در مورد میزان محتوای اطلاعاتی تورم هسته در پیش‌بینی تورم کل روش‌های مختلفی وجود دارد که یکی از روش‌های رایج بر این اساس است که هرگاه تورم کل از روند بلندمدت خود فاصله می‌گیرد باید در جهت نزدیک شدن به روند آن حرکت کند. با توجه به لزوم هم‌حرکتی تورم هسته با روند تورم، هرگاه تورم از تورم هسته پایین‌تر باشد، تورم کل باید افزایش یابد. بنابراین محتوای اطلاعاتی پیش‌بینی تورم برای هر یک از روش‌های اندازه‌گیری تورم هسته باید با رگرسیون‌های حاصل از تغییرات تورم زمان جاری نسبت به تورم زمان آتی بر شکاف بین تورم هسته و تورم کل در زمان جاری سنجیده شود.

به طور مشخص، میزان توانایی تورم هسته برای پیش‌بینی تورم از تخمین معادله رگرسیون رابطه (۶) با استفاده از داده‌های ماهانه اندازه‌گیری می‌شود.

$$\pi_{t+h} - \pi_t = \alpha + \beta(\pi_t^{Core} - \pi_t) + \varepsilon_t \quad (۶)$$

در این رابطه π_t تورم کل CPI و π_t^{Core} نشان‌دهنده تورم هسته است که هر دو به صورت نقطه به نقطه محاسبه شده‌اند. پارامتر h مقادیر ۱۲ و ۲۴ را اختیار می‌کند. اگرچه به طور

بالقوه متغیرهایی وجود دارد که می‌تواند حاوی اطلاعات پیش‌بینی باشد اما هدف از این مدل ساده اندازه‌گیری محتوای اطلاعاتی تورم هسته در پیش‌بینی تورم برای ارزیابی عملکرد روش‌های مختلف اندازه‌گیری تورم هسته است. بنابراین با داشتن معیاری مناسب از تورم هسته بر این اساس، سیاستگذاران و یا تحلیلگران با مقایسه تورم کل و تورم هسته در زمان جاری می‌توانند مقدار تغییر تورم کل را در آینده با احتمال بالایی تشخیص دهند. نتایج معادله رگرسیون رابطه (۶) در جدول ۳ برای معیارهای مختلف اندازه‌گیری تورم هسته گزارش شده است. نتایج جدول نشان می‌دهد که در پیش‌بینی ۱۲ و ۲۴ ماه به جلو چه براساس آماره t و چه براساس بالاترین توضیح‌دهندگی (R^2)، روش حذف اجزا با بیشترین تلاطم بین دو دوره و سپس میانگین پیراسته به ترتیب بهترین عملکرد را داشته‌اند. روش‌های میانه و حذف اجزا با بیشترین تلاطم در کل دوره نیز رتبه‌های سوم و چهارم را دارند.

۳.۱.۳ پیچیدگی محاسبه

تورم هسته مقداری از تورم کل است که سیاستگذار بر آن کنترل دارد و می‌بایست سیاستگذاری خود را مبتنی بر آن اعمال کند. همچنین سیاستگذار هنگام گفتگو با عموم مردم و توضیح در مورد روندهای تورمی و تصمیمات سیاستی خود باید از مفاهیم مربوط به تورم هسته استفاده کند. برای مثال چنانچه تورم ماهانه ۴ درصد و تورم هسته ۲/۵ درصد باشد آنگاه سیاستگذار در ارتباط با مردم خود را تنها مسئول کنترل ۲/۵ درصد تورم می‌داند و مابه‌التفاوت ۱/۵ درصدی را به اتفاقات تصادفی و موقتی نسبت می‌دهد که با گذشت زمانی کوتاه از بین خواهد رفت؛ به این ترتیب تورم انتظاری نیز تا حدی کنترل می‌شود. همچنین سیاستگذار پولی تصمیمات خود در مورد سیاست‌های انقباضی یا انبساطی پولی را نیز با در نظر گرفتن نرخ تورم هسته اتخاذ کرده و به مردم اعلام می‌نماید. اقتصاددانان و سیاستگذاران می‌توانند هم از روش‌های ساده و هم پیچیده برای محاسبه تورم هسته استفاده نمایند. بسیاری معتقدند که سیاستگذاران باید از روش‌های ساده محاسبه تورم هسته برای برقراری ارتباط موثر با عموم مردم استفاده نمایند تا عموم مردم بتوانند تفاوت تورم کل و تورم هسته را درک کرده و واکنش مناسب و مورد انتظار را از خود نشان دهند.

جدول ۳ پیش‌بینی تورم آتی

آماره t	ضریب رگرسیون	R^2 (درصد)	روش‌های اندازه‌گیری تورم هسته
۱ سال به جلو ($h = 12$)			
*۴/۱۶	۰/۰۵	۷/۷۷	میانگین پیراسته
*۲/۹۶	۰/۰۳	۵/۸۷	میانه
*۸/۰۴	۰/۰۹	۲۵/۳۳	حذف اجزا با بیشترین تلاطم بین دو دوره
۰/۷۴	۰/۳۰	۰/۲۱	حذف اجزا با بیشترین تلاطم در کل دوره
۲ سال به جلو ($h = 24$)			
*۶/۳۲	۰/۱	۱۸/۸۶	میانگین پیراسته
*۴/۴۱	۰/۰۵	۱۶/۴۶	میانه
*۱۱/۷	۰/۱۵	۴۴/۶۷	حذف اجزا با بیشترین تلاطم بین دو دوره
*۳/۴۱	۲/۱۵	۴/۷	حذف اجزا با بیشترین تلاطم در کل دوره

توضیحات: این جدول نتایج تخمین رگرسیون رابطه (۶) را نشان می‌دهد که در آن تورم به صورت نقطه به نقطه ماهانه محاسبه شده است. همچنین علامت * نشان‌دهنده اختلاف معنادار ضریب رگرسیون از صفر با توجه به آماره t در سطح معناداری ۱ درصد است. دوره تخمین از اردیبهشت ۱۳۷۰ تا آذر ۱۳۹۱ است.
منبع: محاسبات نویسندگان

از بین چهار روش اندازه‌گیری تورم هسته، روش حذف اجزا با بیشترین تلاطم در کل دوره می‌تواند به عنوان ساده‌ترین روش محاسبه تورم هسته در نظر گرفته شود و با این ترتیب بهتر می‌توان مردم را با مفهوم تورم هسته آشنا کرد. سایر روش‌ها به لحاظ پیچیدگی یکسان هستند.

با توجه به اینکه هریک از معیارهای ارزیابی عملکرد تورم هسته رتبه‌بندی متفاوتی از روش‌های مختلف اندازه‌گیری تورم هسته ارائه می‌دهند، بنابراین براساس معیارهای ارزیابی عملکرد تورم هسته، به هریک از روش‌های اندازه‌گیری تورم هسته نمره‌ای از ۱ تا ۴ به گونه‌ای اختصاص می‌دهیم که نمره ۴ نشان‌دهنده بهترین عملکرد بین کلیه روش‌ها باشد. به این ترتیب نتایج جدول ۴ نشان می‌دهد که از بین چهار روش محاسبه تورم هسته، میانگین پیراسته بهترین عملکرد را دارد.

جدول ۴ انتخاب بهترین روش محاسبه تورم هسته

معیارهای ارزیابی عملکرد تورم هسته				روش‌های اندازه‌گیری تورم هسته
رتبه	پیش‌بینی تورم آتی	دنبال کردن روند تورم	میانگین	
۱	۳	۴	۲	میانگین پیراسته
۴	۲	۱	۳	میانه
۲	۴	۳	۱	حذف اجزا با بیشترین تلاطم بین دو دوره
۳	۱	۲	۴	حذف اجزا با بیشترین تلاطم در کل دوره

توضیحات: در این جدول براساس معیارهای ارزیابی عملکرد تورم هسته به هر یک از روش‌های اندازه‌گیری تورم هسته نمره‌ای از ۱ تا ۴ به گونه‌ای اختصاص یافته است که نمره ۴ نشان‌دهنده بهترین عملکرد در میان کلیه روش‌هاست. ستون آخر جدول براساس نمره کل، رتبه هر یک از روش‌های اندازه‌گیری تورم هسته را نشان می‌دهد.

منبع: محاسبات نویسندگان

۴ نتیجه‌گیری

بانک مرکزی کشورهایی که سیاست هدف‌گذاری تورم را دنبال می‌کنند، تصمیمات سیاست‌گذاری خود را نباید مبتنی بر تمام تغییرات شاخص قیمت مصرف‌کننده اتخاذ کنند. در واقع همه تغییرات شاخص قیمت مصرف‌کننده به یک اندازه برای اعمال سیاست پولی دارای اهمیت نیست چون بخشی از تغییرات شاخص قیمت مصرف‌کننده دائمی و بخشی دیگر از آن موقتی و گذرا است و نباید در مقابل تغییرات موقتی واکنش نشان دهند. بنابراین باید تمرکز بانک‌های مرکزی به عنوان سیاستگذار پولی که کنترل تورم از مهم‌ترین وظایف آنهاست، بر تورم هسته باشد. مقاله حاضر با مقایسه روش‌های مختلف استخراج تورم هسته به روش‌های آماری در بازه زمانی فروردین ۱۳۶۹ تا آذر ۱۳۹۱ به این نتیجه رسید که روش میانگین پیراسته دارای بهترین عملکرد در میان کلیه روش‌هاست. همچنین روش حذف اجزا با بیشترین تلاطم در کل دوره، اگرچه نسبت به روش میانگین پیراسته عملکرد ضعیف‌تری دارد، اما بهترین روش برای برقرار کردن ارتباط سیاستگذار با عموم مردم است و سیاستگذار می‌تواند از آن برای فهماندن روندهای تورمی و تصمیمات سیاستی خود به مردم استفاده نماید.

فهرست منابع

امیری، ه. و چشمی، ع. (۱۳۸۳). محاسبه هسته تورم در ایران. *جستارهای اقتصادی، بهار و تابستان*، ۱(۱)، ۹۵-۱۲۶.

- عباسی‌نژاد، ح.، کمیجانی، ا.، طیب‌نیا، ع.، و تشکینی، ا. (۱۳۸۹). اندازه‌گیری تورم پایه در اقتصاد ایران مبتنی بر رویکرد آماری، پژوهشنامه اقتصادی، ۳، ۳۹-۶۵.
- مجیدی، ل. (۱۳۹۰). تورم هسته در مناطق شهری ایران، مبانی شناختی و مقایسه با تورم کل. تهران: اداره آمار اقتصادی بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران.
- Apel, M., & Jansson, P. (1999). *A Parametric Approach for Estimating Core Inflation and Interpreting the Inflation Process*. Sveriges Riskbank Working Papaer No. 80.
- Bagliano, F. C., & Morana, C. (2003). Measuring US Core Inflation: A Common Trends Approach, *Journal of Macroeconomics*, 197-212.
- Ball, L., & Mankiw, N. G. (1995). Relative Price Changes as Aggregate Supply Shocks, *Quarterly Journal of Economics*, 110, 161-193.
- Blanchard, O. J., & Quah, D. (1989). The Dynamic Effects of Aggregate Demand and Supply Disturbances, *American Economic Review*, 79, 655-673.
- Blinder, A. S. (1982). The Anatomy of Double-Digit Inflation in the 1970s, In *Inflation: Causes and Effects*, Chicago: University of Press.
- Bryan, M. F., & Cecchetti, S. G. (1994). Measuring Core Inflation, in *Monetary Policy*. NBER Studies in Business Cycles, Working Paper No. 4303, 29.
- Bryan, M. F., Cecchetti, S. G., & Wiggins, R. L. (1997). *Efficient Inflation Estimation*, NBER Working Papaer No. 6183.
- Cockrell, L. (1999). Measure of Inflation and Inflation Targeting in Australia, *Reserve Bank of Australia, Manuscript*.
- Cutler, J. (2001). *Core Inflation in the U.K.*, Bank of England, External MPC Unit Discussion Papaer No. 3.
- Debelle, G. (1997). *Inflation Targeting in Practice*, IMF Working Paper No 35.
- Eckstein, O. (1981). *Core Inflation*, Englewood Cliffs: Prentice-Hall.
- Federal Reserve Bulletin (2000). Board of Governors of the Federal Reserve System. *Monetary Policy Report to the Congress*.
- Haldan, A. G. (1997). *Some Issues in Inflation Targeting*, Bank of England, Working Paper Series No. 74.
- Hall, J., & Jääskelä, J. P. (2011). Inflation Volatility and Forecast Accuracy, *Australian Economic Review*, 44(4), 404-417.
- Leiderman, L., & Svensson, L. E. O. (1995). *Inflation Targets*, CEPR Working Paper.

- Mishkin, F. S., & Posen, A. S. (1997). Inflation Targeting: Lessons from Four Countries, *Federal Reserve Bank of New York Policy Review*, 9-110.
- Quah, D., & Vahey, S. P. (1995). Measuring Core Inflation, *Economic Journal*, 105, 1130-1144.
- Rich, R., & Steindel, C. (2005). A Review of Core Inflation and an Evaluation of its Measures, *Federal Reserve Bank of New York Staff Report No. 236*.
- Richards, T., & Rosewall, T. (2010). Measures of Underlying Inflation. *Reserve Bank of Australia Bulletin*, 7-12.
- Smith, J. K. (2004). Better Measures of Core Inflation?, *Lafayette College Working Paper Series*.
- Wynne, M. A. (2008). Core Inflation: A Review of Some Conceptual Issues, *Federal Reserve Bank of St. Louis Review*, 205-228.

پیوست‌ها

الف) جزئیات مربوط به روش‌های محاسبه تورم هسته

الف-۱) روش میانگین پیراسته

تورم میانگین پیراسته هر ماه (t) مبتنی بر مراحل زیر محاسبه می‌شود.

- ۱ درصد تغییرات شاخص قیمت ماهانه هر یک از اجزای (تورم) محاسبه می‌گردد.
- ۲ تورم هر یک از اجزا به ترتیب صعودی (از نظر عددی) مرتب می‌شوند. همچنین ضرایب اهمیت نسبی هر یک از اجزا هم‌راستا با تورم اجزا مرتب می‌گردد. ضرایب اهمیت و نرخ‌های تورم مرتب شده را با w_i و π_i به ازای ($i = 1, 2, \dots, n$) نام‌گذاری می‌کنیم.
- ۳ وزن تجمعی ضرایب اهمیت نسبی مرتب شده برای هر یک از تورم‌های مرتب شده (i) محاسبه می‌گردد. به طور مثال، وزن تجمعی مربوط به π_3 ، تورم قلمی که رتبه سوم را میان همه اجزا دارد، برابر است با: $w_1 + w_2 + w_3$.
- ۴ اجزایی که دارای وزن تجمعی کوچک‌تر از ۱۵ درصد (تغییرات قیمتی بسیار کوچک) و یا بزرگ‌تر از ۸۵ درصد (تغییرات قیمتی بسیار بزرگ) هستند کنار گذاشته می‌شوند.
- ۵ شاخص قیمت پیراسته و تورم پیراسته با فرمول‌های (۷) و (۸) که در آن $h = \text{trimmed}$ است محاسبه می‌شود. در این فرمول‌ها first قلمی است که وزن تجمعی آن بزرگ‌تر و یا مساوی ۱۵ درصد و last قلمی است که وزن تجمعی مربوط به آن کوچک‌تر و یا مساوی ۸۵ درصد است.

$$CPI_j^h = \frac{100}{\sum_{i=first}^{last} w_i} \sum_{i=first}^{last} w_i I_i, \quad \text{for } j = t, t-1 \quad (7)$$

$$\pi_j^h = CPI_t^h - CPI_{t-1}^h \quad (8)$$

الف-۲) روش میانه

برای محاسبه تورم میانه ابتدا مراحل ۱ تا ۳ گفته شده در روش میانگین پیراسته انجام می‌شود. تورم میانه برابر است با تورم اولین قلمی که وزن تجمعی آن قلم بزرگ‌تر یا مساوی ۵۰ درصد باشد.

حذف اجزا با بیشترین تلاطم بین دو دوره:

- ۱ درصد تغییرات شاخص قیمت ماهانه هر یک از اجزای CPI (تورم) در دو دوره متوالی محاسبه می‌گردد.
- ۲ انحراف معیار تورم هر یک از اجزا در دو دوره متوالی به ترتیب صعودی مرتب می‌شوند. همچنین ضرایب اهمیت نسبی هر یک از اجزا هم‌راستا با انحراف معیار آنها مرتب می‌گردد. ضرایب اهمیت و نرخ‌های تورم مرتب شده را با w_i و π_i به ازای $i = 1, 2, \dots, n$ نام‌گذاری می‌کنیم.
- ۳ وزن تجمعی ضرایب اهمیت نسبی مرتب شده برای هر یک از انحراف معیارهای مرتب شده (i) محاسبه می‌گردد.
- ۴ اجزایی که دارای وزن تجمعی بزرگ‌تر از ۸۰ درصد (تغییرات قیمتی بسیار بزرگ) هستند کنار گذاشته می‌شوند.
- ۵ شاخص قیمت و تورم هسته با فرمول‌های (۷) و (۸) که در آن $h = \text{core}$ است محاسبه می‌شود. در این فرمول‌ها first اولین جزئی است که کمترین انحراف معیار را دارد و last جزئی است که وزن تجمعی مربوط به آن کوچک‌تر و یا مساوی ۸۰ درصد است.

الف-۳) حذف اجزا با بیشترین تلاطم در کل دوره

- ۱ درصد تغییرات شاخص قیمت ماهانه هر یک از اجزای CPI (تورم) در کل دوره محاسبه می‌گردد.
- ۲ برای هر یک از اجزا در دوره‌ای که تورم بیشتر یا کمتر از ۴ برابر انحراف معیار تورم کل دوره است، تورم آن دوره با میانگین تورم در کل دوره جایگزین می‌شود.
- ۳ انحراف معیار تورم هر یک از اجزا و همچنین تورم کل شاخص قیمت مصرف‌کننده در کل دوره محاسبه می‌شود.

- ۴ انحراف معیار هر یک از اجزا به ترتیب صعودی مرتب می‌شوند. همچنین ضرایب اهمیت نسبی هر یک از اجزا هم‌راستا با انحراف معیار اجزا مرتب می‌گردد. ضرایب اهمیت و نرخ‌های تورم مرتب شده را با w_i و π_i به ازای $(i = 1, 2, \dots, n)$ نام‌گذاری می‌کنیم.
- ۵ اجزایی که انحراف معیاری بیش از ۳ برابر انحراف معیار تورم کل شاخص قیمت مصرف‌کننده دارند کنار گذاشته می‌شوند.
- ۶ شاخص قیمت و تورم هسته با فرمول‌های (۷) و (۸) که در آن $h = \text{core}$ است، محاسبه می‌شود. در این فرمول‌ها first قلمی است که کمترین انحراف معیار را دارد و last آخرین قلم باقیمانده است.

