

بررسی چگونگی تأثیر قیمت سوخت (بنزین) در افزایش سطح عمومی قیمت‌ها بر اساس یک مدل غیرخطی برای تورم

ح. شکوری گنجوی

میدان ولی عصر، کوچه شقایق، ساختمان وزارت علوم، طبقه اول

چکیده

قیمت بنزین مانند هر کالای اقتصادی دیگر از عوامل اثر گذار در میزان مصرف آن است، با این فرض که کالای جایگزین برای آن در مقوله حمل و نقل استفاده از وسایل نقلیه عمومی، کم مصرف، دوچرخه و حتی پیاده روی باشد. در مدل‌های مختلفی از سیستم اقتصاد کلان کشورهای تولید (صادر) کننده سوخت‌های فسیلی از جمله ایران نشان داده شده است که به دلیل تعیین نرخ سوخت از سوی دولت، این عامل بر سایر قیمت‌ها مؤثر است. این مقاله با ارائه یک مدل غیرخطی مبتنی بر روابط سیستمی در اقتصاد، چگونگی تأثیر تغییرات قیمتی در این کالا را بر کل تورم بررسی می‌نماید. با تحلیل حساسیت و محاسبه کشش‌ها درصد تأثیر این عامل برون‌زا در مدل تعیین می‌شود. نشان داده می‌شود که با وجود عوامل تأثیرگذار متنوع در متغیر تورم، تأثیر قیمت سوخت بویژه بنزین عامل در درازمدت قابل‌توجهی است. این در حالی است که با بازگشت بودجه‌عظیم یارانه‌ای این کالا به خزانه دولت و جبران کسری بودجه، شکاف پولی که خود مهم‌ترین عامل در تورم است کاهش یافته و در میان‌مدت (با فرض اعمال مدیریت صحیح مالی) شوک تورمی اولیه را جبران می‌کند.

مقدمه

طی دهه گذشته مصرف بنزین از ۵ درصد در سال تا ۱۰ درصد در سال رشد داشته است. متوسط

این رشد ۸ درصد بوده است. این در حالی است که نرخ رشد تولید بین حداقل ۴ تا حداکثر ۷ درصد در سال در نوسان بوده و متوسط آن ۵ درصد است. ایرانیان که بر سومین ذخائر بزرگ نفت در جهان زندگی می‌کنند، هم اکنون سالانه در حدود دو میلیارد دلار از منابع ملی را صرف واردات بنزین و سوزاندن آن در فرسوده‌ترین خودروهای ملی می‌کنند. خودروهای کم مصرف نیز اغلب در زیر پای سه دهک بالای توزیع ثروت این بخش از انفال را می‌سوزانند. قیمت پایین این فرآورده که اتفاقاً به دلیل نفت خیز بودن کشور و شاید برخی دلایل سیاسی - اجتماعی حفظ شده است، موجب شده تا خیابان گردی یکی از تفریحات جوانان به نسبت مرفه باشد. تمرکز وزارت خانه‌ها، سازمان‌ها، شرکت‌ها و ادارات در پایتخت و ساختار غیرفنی خیابان‌ها و اتوبان‌های بن بست نیز مشدد گره ترافیک و مزید بر علت شده است.

این مقاله درصدد است تا یکی از عوامل مؤثر در میزان مصرف سوخت بویژه بنزین را که قیمت آن است بررسی کند. از نظر برخی از صاحب نظران اقتصادی - اجتماعی، افزایش قیمت سوخت و بنزین اثر مستقیم در افزایش سطح عمومی قیمت‌ها دارد که همه ساله در رسانه‌های عمومی و نیز ملی مورد بحث و گفتگو قرار می‌گیرد. این، سبب شده که جو عمومی و حتی برخی سیاسیون آمادگی پذیرش تبعات افزایش غیر منتظره قیمت در این بخش از اقتصاد را نداشته باشند. پیش بینی بحران‌های اجتماعی نیز در بیانات تعدادی از مخالفان واقعی کردن قیمت بنزین دیده می‌شود.

داشتن یک تحلیل صحیح، منطقی و نزدیک به واقع، ضرورت و نیاز به یک بررسی مبنی بر نگرش سیستمی را یادآور می‌شود. الگوهای ذهنی که تحلیلگران توصیفی اغلب از آن بهره می‌گیرند محدود تر از آنند که بتوانند پیچیدگی‌های جهان واقعی را نشان داده و تمام جوانب موضوع را به الگوساز گوشزد کنند. الگوهای ریاضی اگر براساس این دیدگاه پی ریزی شده باشند تا حد زیادی می‌توانند پاسخگوی سؤالاتی باشند که در تحلیل‌های توصیفی پاسخ روشنی برای آنها دیده نمی‌شود و در نهایت معمولاً سیاستمداران هستند که خود تصمیم‌سازی و تصمیم‌گیری می‌کنند. در این مقاله یک الگوی ریاضی غیرخطی و به نسبت پیچیده برای تورم اساس بررسی اثر افزایش قیمت سوخت (بنزین) در افزایش سطح عمومی قیمت‌ها قرار گرفته است.

الگوهای تورم

شاید بیشترین تنوع در الگوهای ارائه شده برای متغیرهای اقتصادی به متغیر تورم مرتبط باشد.

این تنوع نه تنها از نظر تنوع اشکال تابعی بلکه همچنین از تنوع تئوری های حاکم بر الگوسازی و نیز شرایط مختلف کشورهای مورد نظر نشأت می گرفته است. در الگوهای گسترده تر، معادلات مربوط به این متغیر معمولاً پیچیدگی بیشتری داشته و بخصوص در مدل های غیرخطی از اقتصاد کلان، احتمال بروز رفتار آشوب گونه را افزایش می دهد [13][15].

در این مقاله مجال بررسی نظریه های موجود در این زمینه وجود ندارد و فهرست وار اشاره ای به آنها خواهد شد.

فرضیه های اقتصادی در تورم

دو نظریه اساسی که در تعلیل تورم و تعیین سطح قیمت ها وجود دارد، نظریه کینزی عرضه و تقاضا و دیگر منحنی فیلیپس است. مکانیزم تفاوت بین عرضه و تقاضا موجب تغییرات سطح قیمت ها می شود. با کاهش عرضه یک محصول، تقاطع منحنی های عرضه و تقاضا نقطه تعادل جدیدی را به دست می دهد و در صفحه (محصول کل - سطح قیمت ها) در سطح بالاتری از قیمت ها اتفاق می افتد.

بطور مشابه کاهش تقاضا می تواند از طریق تأثیری که بر کاهش درآمد صاحبان محصول می گذارد، ایشان را به کاهش سطح قیمت های خود برای جلب مشتری بیشتر ترغیب کند. ارتباط مستقیمی که در قالب منحنی تولید بین محصول و سطح اشتغال وجود دارد، این کاهش تقاضا، سطح دستمزدها را نیز پایین آورده و متعاقباً می تواند منجر به افزایش بیکاری شود. از این روست که کینز منشأ اصلی «بیکاری» را کمبود «تقاضا» می داند.

محور بسیاری از مباحث تورم در کشورهای غربی را منحنی فیلیپس تشکیل می دهد. بر طبق این نظریه که براساس بیان رابطه میان نرخ بیکاری و سطح دستمزد حقیقی وضع شده است، سطح قیمت ها در یک اقتصاد آزاد با رقابت کامل تنها تابع نرخ بیکاری است. مرجع [11] یک نمونه از الگوهای سیستم دینامیک است که برای یک اقتصاد غربی، این نظریه را برای نمایش مکانیزم تورم لحاظ نموده است. با دخالت نظریه انتظارات عقلایی، در نوع متکامل شده این الگو، تورم تابع دو متغیر «نرخ بیکاری» و «انتظارات تورم» است [18].

برخی الگوهای تورم در کشورهای جهان، بویژه کشورهای غربی و صنعتی، این نوع رابطه را با عامل فشار هزینه و تقاضا تلفیق می کنند [17][6]. از جمله الگوهای نسبتاً متکامل تورم

می‌توان به الگوی مرجع [8] اشاره کرد که با دیدگاه سیستمی و البته تنها برای تحلیل مکانیزم و بررسی چگونگی ایجاد رفتار آشوب گونه با فرکانس‌های بالا در سطح قیمت‌ها پی‌ریزی شده و چنانچه در این گونه الگوها معمول است پارامترها بطور تجربی تعیین شده‌اند.

الگوهای داخلی (بررسی اجمالی چند الگو)

تئوری‌های یاد شده، برای اقتصادهای رقابتی کامل و در کشورهای صنعتی و پیشرفته که ظرفیت‌های بخش عرضه بسیار بالا است، طرح و بکار گرفته می‌شود. در مقابل، برای کشورهای در حال توسعه که عمدتاً سیاست‌های پولی و کمبود عرضه عوامل اصلی تورم شناخته می‌شوند، الگوهای دیگری مناسب‌ترند.

در بین الگوهای اقتصاد کلان ایران، اکثر الگوهای رایج‌تر برای سطح قیمت‌ها، به نحوی نظریه مقداری پول را لحاظ نموده و تفاوت میان عرضه و تقاضای پول را، اگرچه بطور غیرمستقیم، اساس مکانیزم تورم قرار داده‌اند. این الگوها را می‌توان مشکل از سه رابطه اصلی برای عرضه و تقاضای پول و آنگاه تورم دانست. این نگرش تقریباً یکسان در نظریه تورم، تغییرات در تورم را ناشی از تفاوت میان نرخ تغییرات عرضه و تقاضای پول تعلیل می‌کند:

$$p = f(m_s - m_D) \quad (1)$$

بلکه در یک نمایش کلی‌تر، که الگوهای بیشتری را شامل می‌شود، تورم تابع عرضه و تقاضای پول محسوب می‌شود. این، بعنوان اولین و کلیدی‌ترین رابطه، بصورت زیرنمایش داده می‌شود:

$$p = f(m_s, m_D) \quad (2)$$

تقریباً تمام الگوهای بکار رفته قابل تطبیق به این صورت تابعی هستند و عمده تفاوت‌های موجود در چگونگی الگوسازی برای عرضه و بویژه تقاضای پول است. تقاضای پول در این الگوها بصورت غیرصریح دیده شده است. برخی از الگوهای قابل طرح در این راستا، با مروری سریع بر آن‌ها، بررسی می‌شوند.

مرجع [12] به یک بررسی نظریه پردازانه درباره تورم پرداخته و تورم در ایران را بطور ویژه مورد مطالعه قرار داده است. سمت‌گیری این تحقیق در بررسی عوامل مؤثر در تورم در ایران عواملی جز نقدینگی را دنبال می‌کند. تأثیر عواملی مانند تورم وارداتی، رشد دستمزدها، تنگناهای عرضه در

بخش کشاورزی، درآمدهای ارزی، کسربودجه دولتی، نسبت نرخ ارز آزاد به نرخ رسمی آن بررسی شده و در مجموع مؤثرتر تشخیص داده شده‌اند. البته در تمام این الگوها عرضه پول نقش ثابت داشته و تقاضای پول، مشابه با سایر الگوهای ایرانی، بصورت غیرصریح و برحسب درآمد و انتظارات تطبیقی تورم دیده شده است. اما سایر عوامل تک به تک مورد آزمایش قرار داده شده‌اند. نتیجه نهایی بطور روشن می‌بایست براساس یک الگوی جامع گرفته می‌شد که چنین الگویی مطرح نشده است.

در «برنامه دوم» دو الگوی اقتصادسنجی برای سطح قیمت‌ها بکاررفته‌اند که مشابه هستند [2]. در واقع می‌توان دومی را، صرف نظر از دینامیک درجه دوم، با فرض شروطی برای ضرایب آن، صورت لگاریتمی اولی دانست:

$$p(t) = \alpha_0 + \alpha_1 p(t-1) + \alpha_2 p(t-2) + \alpha_3 y(t) + \alpha_4 m_s(t) \quad (3)$$

$$p(t) = \frac{\alpha m_s(t)}{y^\beta(t) (m_s(t-1)/p(t-1))^\gamma} \quad (4)$$

ملاحظه می‌شود که با لگاریتم‌گیری از رابطه فوق (با رعایت خلاصه نویسی) خواهیم داشت:

$$Lp = L\alpha + Lm_s - \gamma(Lm_s - Lp)_{-1} - \beta Ly \quad (5)$$

که در آن حرف L نماد جایگزین تابع \log درمبنای طبیعی است.

الگوی مرجع [3] نیز تا حد زیادی مشابه با رابطه بدست آمده (5) است، البته با قدری تفاوت که چندان اساسی نیست. این تفاوت در وارد کردن سطح قیمت اجناس وارداتی به الگو و سپس تکرار جملات با ضرب آنها در یک متغیر کمکی مربوط به اثرات انقلاب است:

$$Lp = \alpha_0 + (\alpha_1 + \alpha_5 u_R) Lm_s + (\alpha_2 + \alpha_6 u_R) Ly + (\alpha_3 + \alpha_7 u_R) Lp_M + \alpha_4 Lp_{-1} \quad (6)$$

دخالت و علیت سطح عمومی قیمت‌های جهانی در قیمت‌های داخلی روشن است و مقدار آن با حجم واردات بستگی دارد. این متغیر با نرخ ارز نیز می‌تواند نمایندگی شود [5].

الگوی مرجع [10] از نظر اتکا به جزئیات نظریه مزبور صورت صریح تری دارد. این الگو نیز به روال متعارف در اغلب الگوهای اقتصادسنجی، برای متغیرهای لگاریتم گرفته شده نوشته است:

$$\Delta Lp = \Delta Lm_s - \Delta Lm_D \quad (7)$$

به عنوان آخرین نمونه، اشاره می‌شود که الگوی مرجع [7] نیز یک معادله خطی رگرسیون مشابه با (6) را با افزودن یک جمله روند زمانی و یک متغیر کمکی برای نمایش اثر نظارت دولتی بر قیمت‌ها ارائه نموده است.

در نهایت با بازگشت به دیدگاه سیستمی لازم است برالگوی مرجع [14] مروری کامل تر داشته باشیم. ایده این الگو بر جمع بین نظریه مقداری پول و نظریه تفاوت عرضه و تقاضا استوار شده است و تابعی ویژه را برای نرخ تورم ارائه می نماید که البته دیدگاهی مشابه با دیگر الگوها را رقم می زند:

$$p = p \left[\alpha \left(\frac{m_s}{m_D} - 1 \right) + \beta f_1 \left(\frac{y_D}{y} \right) \right] \quad (8)$$

در این رابطه تابع $f_1(\cdot)$ یک تابع تجربی صعودی با شکلی نزدیک به یک سیگموئید و α و β پارامترهای ثابت هستند. تابع فوق در یک شکل کلی می تواند بصورت زیر نوشته شود:

$$\pi = f(m_s/m_D, y_D/y) \quad (9)$$

در اینجا بجای تفاضل عرضه و تقاضای پول، نسبت آنها عامل در نرخ تورم است که در صورت لگاریتم گیری به تفاضل مبدل خواهد شد. به علاوه در این الگو، باوجود توجه به تأثیر نسبت تقاضای محصول به تولید، باز تقاضا از هموارسازی و متوسط گیری حاصل جمع همان متغیرهای کلان بدست می آید: $y_D = E\{c + v + x\}$.

عوامل مؤثر

تقریباً تمام الگوهای اقتصادی که در پژوهش های داخلی دیده شده اند دو شکاف بازار پول و بازار محصول را در تورم مؤثر دانسته و مورد توجه قرار داده اند. عوامل مؤثر در تورم در این مقاله به نقل از [5] به دو دسته تقسیم می شوند:

عوامل همگن، که بر مبنای نظریه های تبیین شده اقتصادی، در هر سیستم اقتصادی، صرفنظر از شرایط ویژه آن موجب تورم می شوند، و عوامل ناهمگن که ناشی از شرایط خاص اجتماعی، سیاسی و اقتصادی، که بسته به ویژگی های خاص هر جامعه بصورت های محسوس و نامحسوس (روانی) بر سطح قیمت ها تأثیر می گذارند.

شکاف در بازارهای پول و محصول عوامل مشترکی هستند که بطور پایدار موجب تورم می شوند و باید از سوی سیاست گذاران اقتصادی جدی تلقی شوند. در یک اقتصاد با شرایط اشتغال کامل، بازار کار و سطح دستمزدها در آن نیز می تواند در تعیین سطح قیمت ها مؤثر باشد. نکته حائز توجه آن که با وجود عاملیت نرخ بهره بانکی از نظر تئوری اقتصادی در تنظیم تورم، درالگوی بدست آمده برای اقتصاد ایران این متغیر فاقد تأثیر جدی بر سطح قیمت ها محسوب شده و بدون خدشه به کارایی

الگو از آن کنار گذاشته شده است.

در سمت دیگر عوامل ناهمگن مانند: کنترل نرخ‌ها یا قیمت‌گذاری‌های ویژه از سوی بنگاه‌های انحصاری و دولت برای برخی اجناس خاص مانند سوخت، خودرو و مانند آن در کنار نرخ ارز بعنوان نماینده کالاهای وارداتی و بالاخره تحولات اجتماعی نیز آثار روشن اما عمدتاً گذرا بر تورم دارند. این بدان معنا است که با وجود شکاف عمده در بازارهای پول و محصول، سیاست‌های کنترلی قیمت‌ها اگرچه بصورت پالس‌هایی در مقاطع زمانی خود از شتاب فزاینده تورم جلوگیری یا بر آن می‌افزایند، اما در دراز مدت تنها آثار عوامل همگن است که ماندگار است.

عرضه پول

اگرچه مرجع [12] با تکیه بر عوامل ساختاری در ایجاد تورم نتیجه آزمون Granger بین نرخ تورم و نرخ تغییرات عرضه پول را از هر دو سو منفی ادعا می‌نماید، به شهادت غالب اقتصاددانان و دیگر الگوهای یادشده در بخش قبل، علیت عرضه پول نسبت به تورم اصلی انکارناپذیر است. در مرجع [5] آزمون گرنجر در تحقیق علیت عرضه نقدینگی بر تورم با مجموعه داده‌های $M_2 = m_s$ و p_G و از درجات مختلف انجام شده و براساس آماره F بدست آمده نتایجی را ناقض آنچه در [12] آمده نشان می‌دهد. در سیستم الگوی حاضر عرضه پول بعنوان یک متغیر کنترلی که می‌تواند توسط سیاست‌گذاری‌های دولتی تنظیم گردد یک ورودی، یعنی برون‌زا در نظر گرفته شده است؛ با اینکه ممکن است دولت به نوبه خود تحت فشارهای کسر بودجه که آن نیز می‌تواند متأثر از اثر بازگشتی افزایش قیمت‌ها باشد، عرضه پول را افزایش داده باشد.

تقاضا برای پول

ادبیات اقتصادی دو عامل اصلی را در تعیین حجم پول مورد تقاضا از سوی عوامل اقتصادی بر می‌شمارد. تقاضای معاملاتی پول از جهت نیازه تأمین مخارج از طریق درآمد، حجم مورد نیاز به نقدینگی را با مقدار درآمد بطور متناسب تغییر می‌دهد. عامل موثر دیگر هزینه فرصتی است که شامل حال نگهدارنده نقدینگی می‌شود. میزان سود قطعی که از تبدیل نقدینگی بصورت‌های مختلف مانند سرمایه‌گذاری و پس‌انداز بانکی عاید می‌شود، تشویق می‌کند که اوراق بهادار جایگزین پول

شود. از متغیرهایی که می‌توانند حامل مفهوم فوق باشند نرخ بهره متوسط است که از سوی سرمایه‌گذاران و جامعه عوامل اقتصادی خصوصی در بازار بورس وغیره، یا نمایندگان رسمی مانند بانک‌های دولتی تعیین می‌شود. خرید کالاهای بادوام یا اجناس واسطه‌ای و سرمایه‌ای نیز در شرایط تورمی پایدار (چنانچه محرکان بدان متمایل هستند) جاذبه بیشتری نسبت به نگهداری پول نقد دارد. بنابراین، باز خود نرخ تورم یا انتظارات آن است که کالاهای بادوام را بعنوان رقیبی جدی برای پول مطرح می‌کند. در مجموع عوامل فوق تابع تقاضای پول را بصورت زیر تشکیل می‌دهند:

$$m_D = f(y, r, \pi); 0 \leq r < 1, \pi = p/p \quad (10)$$

که در آن y سطح درآمد، r نرخ متوسط بهره قطعی و π نرخ تورم است. الگوی ارائه شده در [10]، میزان تقاضای نقدینگی را باز برای لگاریتم متغیرها و بصورت زیر برآورد می‌کند:

$$Lm_D(t) = \delta_0 + \delta_1 Lm_D(t-1) + \delta_2 Ly(t) + \delta_3 Lr_E(t) \quad (11)$$

که در آن $r_E(t) = r(t) + E\{\Delta Lp(t+1)\}$ نرخ موثر بهره است که حاصل جمع نرخ متوسط بهره و انتظارات تورمی فرض شده است. از آنجا که تأثیرات نرخ رسمی بهره در برابر اثر تورم بر تقاضای پول، بویژه در دوران تغییرات انفجاری تورمی قابل توجه نیست، می‌توان گفت تقریباً هیچ الگوی دیگری در اقتصاد کلان ایران یافت نمی‌شود که این عامل را بهمین صورت، به صراحت یا غیر صریح، در الگوی تقاضای پول وارد کرده باشد.

مرجع [14] نیز تقاضای پول را بطور جداگانه الگوسازی می‌کند؛ اما این الگو با تکیه بر نگرش سیستمی خود، پویایی این جزء از الگو را نه در خود تقاضای پول بلکه در شکل‌گیری انتظارات تورم لحاظ می‌نماید:

$$\bar{p} = \frac{1}{\tau_p} (\bar{p} - p) \quad (12)$$

آنگاه، بدون پویایی و بر حسب متوسط نرخ تورم، تقاضای پول بدست می‌آید:

$$m_D = \mu y_D f_2(\bar{\pi}); \bar{\pi} = \bar{p}/p \quad (13)$$

یک منحنی نزولی شامل اشباع دو طرفه نیز بطور تجربی برای تابع در نظر گرفته شده است. سایر عوامل در دسته عوامل غیرهمگن قرار می‌گیرند و در اینجا عبارتند از: تورم در قیمت‌های جهانی و نرخ ارز، نرخ تورم در سوخت و سایر عوامل اجتماعی و غیرکمی مانند جنگ و انقلاب.

ساختار الگوی غیرخطی تورم

الگوی بکار رفته در این مقاله سعی بر جمع محاسن الگوهای موجود با تکیه بر نگرش سیستمی و استفاده از توانایی‌های الگوهای غیرخطی دارد. مسلم است که مکانیزم تعدیل در هر یک از بازارهای چهارگانه اقتصاد کلان، یک پایداری درازمدت را دنبال می‌کند، که منافاتی با پویایی و رشد یا نوسانات کوتاه مدت و میان مدت در هیچیک از متغیرهای اقتصادی ندارد. در بازار پول نیز طبیعی است که با تغییرات عرضه و تقاضا، مکانیزمی وجود داشته باشد که مانع انحراف طولانی مدت هریک از دیگری گردد.

مجموعه عوامل همگن و غیرهمگن و مکانیزم تأثیرات آنها در تورم در شکل (۱) خلاصه شده‌اند. مسیرهای خودحلقه در این شکل نماینده دینامیک متغیرهاست. حضور یک دینامیک حداقل درجه، یعنی درجه اول برای تحقق تعدیل واقعی در نگهداری پول لحاظ شده است. تحقیقات انجام شده برای برآورد تقاضای پول مؤید این پویایی بصورت تعدیل جزئی است تحقیقات مزبور تعدیل تقریبی $\frac{3}{4}$ از یک شوک (ورودی پله) در عوامل مؤثر را در یک دوره یک ساله پیش بینی می‌کنند. طبیعی است که تا انتقال اطلاعات در تغییر هریک از متغیرهای ورودی به مردم و ظهور اثر واقعی در رفتار بنگاه‌های اقتصادی، چنین روندی وجود داشته باشد.

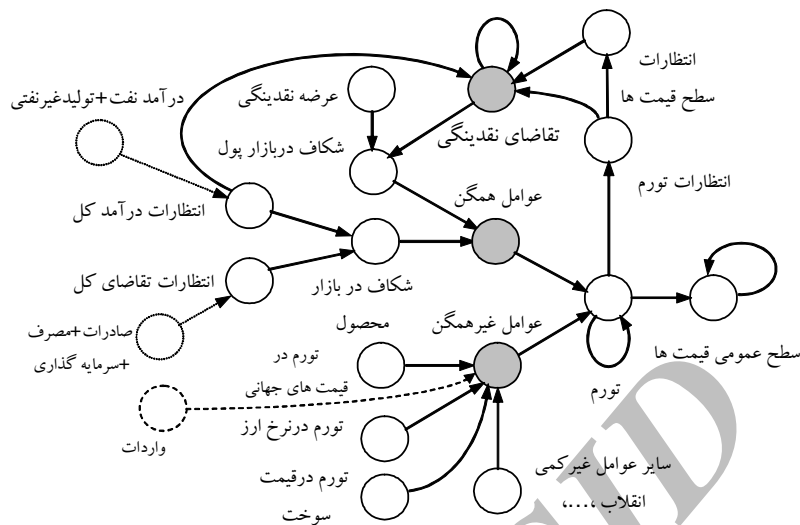
با توجه به شکل تابعی مناسب و اعمال یک دینامیک درجه اول، تابع تقاضای پول بصورت زیر فرض می‌شود:

$$m_D(t) = \mu m_D(t) + \alpha p(t) y^\beta(t) \text{sigm}(p_E(t)/p(t) + \eta r(t), \gamma) \quad (14)$$

که در آن تابع سیگموئید با یک پارامتر به شکل زیر تعریف شده است: $\text{sigm}(x, \alpha) = \frac{1}{1 + e^{-\alpha x}}$

همین نوع تابع برای الگوسازی شکاف در بازار پول بکار می‌رود:

$$p(t) = \rho [\text{sigm}(m_S, \sigma) - \text{sigm}(m_D, \delta)] \quad (15)$$



شکل (۱): طرح واژه الگوی تورم

متأسفانه غیرخطی بودن معادلات مانع از حصول معادلات صریح حالت (State Equations) برای الگوی پیوسته است. خوشبختانه این مشکل را می‌توان با دقت کافی به تقدم‌ها و تأخرها در یک الگوی گسسته مرتفع نمود:

$$m_D(t) = \mu m_D(t-1) + \alpha p_E(t) \left(y_E(t) + \beta / y_E(t) \right) \text{sigm}(\Delta p_E(t) / p_E(t), \gamma) \quad (16)$$

$$u_p(t) = \text{sigm}(m_S(t) - m_D(t), \kappa, \rho, \nu) + \text{sigm}(y_D(t) / y_E(t) - 1, \delta, \sigma) \quad (17)$$

$$\Delta p_1(t) = \varphi \Delta p_E(t) + u_p(t) \quad (18)$$

$$\Delta p(t) = [1 + \zeta \Delta u_{RW}(t) + \lambda S\{\Delta e_F \Delta p_C\} + \pi S\{\Delta p_F / p_F\}] \Delta p_1(t) \quad (19)$$

$$p(t) = p(t-1) + \Delta p(t) \quad (20)$$

$$\Delta p_E(t) = q[2 + \xi - (1 + \xi)q] \Delta p(t) \quad (21)$$

$$\xi(t) = \text{sigm}(\Delta p(t-1), 1, 0.5)$$

که در آن رابطه

مقابل:

چسبندگی در تورم را براساس قوانین فازی مدل می‌کنند. همچنین تعریف شده است:

$$p_E = E_S\{p\}$$

$$y_E = E_S\{y + y_0\}$$

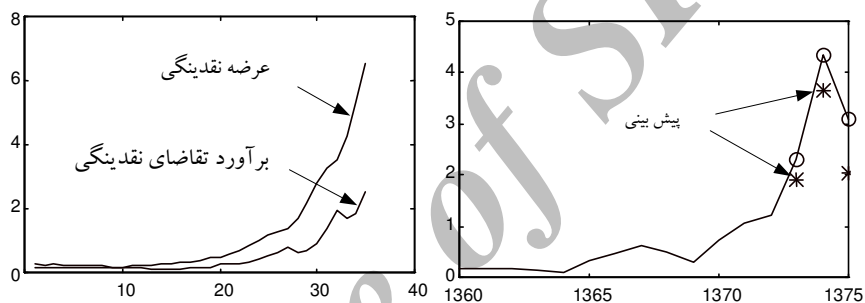
نمادهای $E_S\{\cdot\}$ و $S\{\cdot\}$ به ترتیب نماینده دو فرایند هموارسازی (فازی) و محاسبه انتظارات هستند. توجه شود که برای تابعیت تقاضای نقدینگی از انتظارات تولید یک تابع سهموی در نظر گرفته شده

است. الگوی فوق با داده های سال های ۱۳۳۸ تا ۱۳۷۲ مورد شناسایی واقع و پارامترها به شرح جدول زیر تخمین زده شده اند:

α	β	γ	μ	κ	ρ	ν	σ	ζ	λ	φ	π
0.5198	1.5609	-5.050	-0.039	0.1491	0.5710	0.0506	0.0309	-0.082	0.8773	0.2261	0.3756
0.5201	1.5869	-4.887	-0.057	0.1549	0.5603	0.0533	0.0320	-0.046	0.8090	0.2378	0.5653

جدول ۱- نتایج برآورد الگوی تورم براساس: ۱- خطای پیشگویی، ۲- خطای شبیه سازی

علاوه بر معنی دار بودن پارامترها (بمنظور اختصار از ذکر آماره های مربوط صرفنظر شده است)، نزدیک بودن نتایج پیش گویی برای سال های ۷۳ تا ۷۵ در شکل (۲) و نیز مشابهت نتایج شبیه سازی الگو برای سال های ۷۶ تا ۸۱ در شکل (۳) نشان از کارآیی قابل توجه و قابل اعتماد الگو دارد.



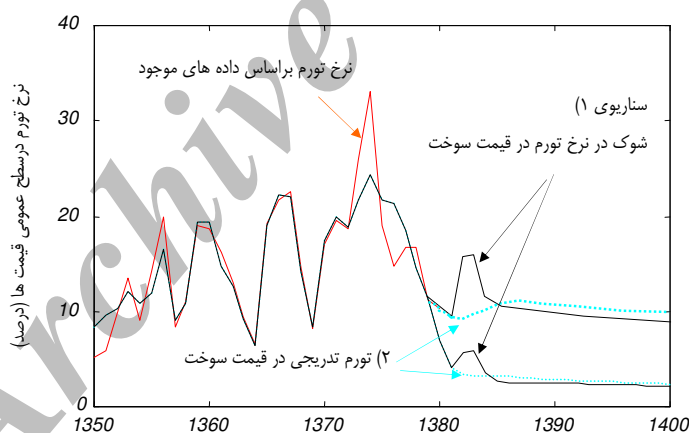
شکل ۲- (الف) پیش گویی تورم برای سال های ۷۳ تا ۷۵ طبق الگوی برآوردشده جدول (۱)، (ب) برآورد تقاضای نقدینگی.

حساسیت تورم نسبت به نرخ تورم در سوخت

در این الگو داده های تورم در سوخت با متوسط گیری وزنی از قیمت مجموعه سوخت های فسیلی با وزن مشابه و قیمت بنزین هم وزن با همه آن ها اعمال شده است. ضرایب بدست آمده برای تحلیل میزان تأثیر تورم در قیمت سوخت برای دو حالت پیشگویی خالص و شبیه سازی خالص به ترتیب برابر با ۰/۳۷ و ۰/۵۶ است. ابتدا بنظر می رسد که اگر الگو خطی فرض شود، تورم ۱ درصدی در قیمت سوخت در حدود ۰/۵ درصد در سطح عمومی قیمت ها تورم ایجاد می کند. با توجه به غیرخطی بودن الگو این برداشت صحیح نبوده و باید محاسبات متعددی را برای این منظور انجام داد. در اینجا از شبیه سازی الگو تحت دو سناریوی مختلف برای بررسی میزان تأثیر تورم در نرخ سوخت استفاده شده است. شکل (۳) نرخ تورم حاصل از نتایج شبیه سازی را برای سال های ۱۳۸۲ تا ۱۴۰۰ با اعمال افزایش نرخ سوخت (طبق تعریف فوق) در دو حالت زیر نشان می دهد:

(۱) افزایش برابر ۱۰۰ درصد در سال اول (۱۳۸۲) و ۵۰ درصد در سال بعد (۱۳۸۳) و از آن پس تثبیت قیمت

(۲) افزایش قیمت بطور ثابت برابر ۱۰ درصد برای کلیه سال‌های شبیه‌سازی (از ۱۳۸۲ تا ۱۴۰۰) سایر عوامل در این شبیه‌سازی در دو حالت مشابه فرض شده‌اند، اما برای آنها نیز دو سناریوی مختلف مدنظر بوده است. یکبار رشد تقاضا برابر ۴ درصد و رشد نقدینگی برابر ۱۵٪، و بار دیگر رشد تقاضا ۴/۵٪ و رشد نقدینگی ۲۰٪ فرض شده است. در هر دو حالت رشد تولید ۴ درصد و عدم تغییر در قیمت ارز، ثبات نسبی اجتماعی و اقتصادی فروض مشترک بوده‌اند. ملاحظه می‌شود که تفاوت نتایج در دو سناریوی (۱) و (۲) برای هر دو حالت بسیار جزئی است. اعمال افزایش قیمت ناگهانی (سناریوی ۱) اگرچه تأثیرات گذرای بسیار بیشتری داشته است، اما در دراز مدت همواره عوامل همگن نقش تعیین‌کننده را بازی می‌کنند و از این رو با کنترل آن‌ها (بویژه نقدینگی) می‌توان مقدارماندگار تورم را کاهش داد. یادآور می‌شود که قیمت واقعی بنزین می‌تواند مانند حذف یارانه از سایر کالاهای غیر ضروری، بخش قابل توجهی از نقدینگی مورد نیاز دولت را تأمین و به افزایش امکان کنترل تورم کمک کند.



شکل ۳- شبیه‌سازی الگوی تورم (نرخ تورم) با اعمال سناریوهای مختلف برای نرخ سوخت در سال‌های

بعد از ۱۳۸۲.

نتیجه گیری

از دیدگاه این مقاله افزایش یکباره در قیمت سوخت تا حد رسیدن آن به قیمت های واقعی در سطح جهان در یکی دوسال، ضمن آنکه به تعدیل میزان مصرف آن کمک می کند، با لحاظ کنترل کافی بر حجم نقدینگی (در کنار دیگر تمهیدات لازم) تأثیر ماندگار کمتری بر تورم در قیمت های عمومی خواهد داشت. این نتیجه که بر اساس شبیه سازی یک الگوی غیرخطی پیچیده برای تورم بدست آمده است با تحلیل منطقی در مورد چگونگی اثر روانی افزایش قیمت سوخت (یا هر کالای انحصاری دیگر) مطابق است. عرضه کنندگان سایر کالاها به ندرت قیمت کالاهای خود را با محاسبه دقیق میزان دخالت قیمت سوخت بر هزینه تولید و بویژه خدمات تعیین می کنند و عوامل روانی مؤثرترند. از این رو اگر شوک یکبار واقع شود، در درازمدت میرا شده و تأثیر کمتری نسبت به افزایش مداوم قیمت سوخت و تحریک مداوم عرضه کنندگان آزاد کالاها و خدمات دارد.

مراجع

- ۱- ----- ، حساب های ملی ایران (نماگرهای اقتصادی)، بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران، ۱۳۸۲.
- ۲- ----- ، مستندات برنامه دوم توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی جمهوری اسلامی ایران: مدل های کلان و الگوی پیش بینی تحولات جمعیتی ، معاونت امور اقتصادی و هماهنگی، سازمان برنامه و بودجه، ۱۳۷۴.
- ۳- س.ا. جلالی نائینی، اثر متغیرهای کلان بر تراز تجاری ایران ، مؤسسه پژوهش های بازرگانی، ۱۳۷۶.
- ۴- ن. خیابانی، بررسی رابطه تورم و نا اطمینانی تورم (مطالعه ای براساس مدل های آرچ و فیلتر کالمن)، رساله کارشناسی ارشد، دانشگاه تهران، ۱۳۷۵.
- ۵- ح. شکوری گنجوی، مدلسازی دینامیکی و شناسایی سیستم اقتصاد کلان ایران، رساله دکتری، دانشگاه صنعتی امیرکبیر، ۱۳۷۸.
- ۶- ع. طیب نیا، تئوری های تورم با نگاهی به فرایند تورم در ایران ، رساله دکتری، جهاد دانشگاهی دانشگاه تهران، ۱۳۷۴.

- ۷- م. نیلی، ح. درگاهی، «تحلیل وضعیت رکودی اقتصاد ایران بر مبنای نظریات چرخه‌های تجاری و ارائه راهکارهای لازم»، معاونت امور اقتصادی، سازمان برنامه و بودجه، ۱۳۷۷.
- 8- T. Andresen, "A Model of Short-and Long Term Stock Market Behavior", Complexity International, vol. 6, 1998.
- 9- W.H. Branson, Macroeconomic Theory and Policy, HARPER & ROW PUBLISHERS, 1989.
- 10- H. Dargahi, A Rational Expectations Macroeconomic Model of an Oil-Exporting-Developing Economy: Case of Iran, Ph.D. Thesis, LIVERPOOL UNIV., 1993.
- 11- N.B. Forrester, A Dynamic Synthesis of Basic Macroeconomic Theory: Implication for Stabilization Policy, Ph.D. Thesis, System Dynamics Group, MIT, 1982.
- 12- T. Kaizoji, "Complex Dynamics of Speculative Price", Complexity International, vol. 6, 1998.
- 13- A. N. Mashayekhi, "The Impact of Exchange Rate Policy on Inflation Rate in an Oil-Exporting Economy", System Dynamics Review, vol.7, no.2, JOHN WILEY, 1991.
- 14- O. E. Rossler, Evolutionary Economics and Chaos Theory: New Directions in Technology Studies, LONDON PINTER, 1994.
- 15- L. School book, et. al. (ed.), Methods and Applications of Economic Dynamics, NORTH HOLLAND PUBLISH., 1995.
- 16- R. Shone, Economic Dynamics, CAMBRIDGE UNIV. PRESS, 1997.

Archive of SID