

## تراز پرداخت‌ها به عنوان یک پدیده پولی: تحلیلی در چارچوب یک الگوی اقتصادسنجی کلان ساختاری کوچک مقیاس

دکتر محمد نوفرستی\*  
زهرا نوروزی\*\*

### چکیده

مقاله حاضر به بررسی تجربی اعتبار نظریه نگرش پولی به تراز پرداخت‌ها و رابطه بین کسری تراز پرداخت‌ها با سطح عمومی قیمت‌ها و کسر بودجه دولت در چارچوب یک الگوی اقتصادسنجی کلان ساختاری می‌پردازد. معادلات تصریح شده با استفاده از داده‌های سری زمانی سال‌های ۱۳۳۸ تا ۱۳۸۶ و به روش همجمعی برآورد شده‌اند. نتایج شبیه‌سازی آثار سیاست‌های پولی و ارزی توسط الگو حاکی از آن است که ۱۰٪ افزایش در نرخ سپرده قانونی، سطح عمومی قیمت‌ها را در سال‌های پس از اجرای این سیاست به طور متوسط حدود ۱۱/۵٪ کاهش می‌دهد و تراز پرداخت‌ها به طور متوسط حدود ۳۰٪ بهبود می‌یابد. اجرای سیاست پولی انقباضی از طریق کاهش بدهی بانک‌ها به بانک مرکزی نیز اثر مشابهی را در الگو بر سطح عمومی قیمت‌ها و تراز پرداخت‌ها بر جای می‌گذارد. در خصوص ارزیابی اثر سیاست تنزل ارزش پول ملی، نتایج شبیه‌سازی الگو حاکی از آن است که اگر نرخ ارز ۲۰٪ افزایش یابد، تراز پرداخت‌ها با بهبود نسبی، به طور متوسط حدود ۲۰٪ بیشتر می‌شود، اما سطح عمومی قیمت‌ها در سال‌های پس از اجرای این سیاست به طور متوسط حدود ۷٪ افزایش می‌یابد. نتایج مطالعه ضمن تأیید نگرش پولی به تراز پرداخت‌ها، در مجموع حاکی از آن است که گرچه هر دو سیاست پولی انقباضی و تنزل ارزش پول ملی به بهبود تراز پرداخت‌ها منجر می‌شود، ولی سیاست پولی انقباضی مناسب‌تر است، زیرا برخلاف سیاست تنزل ارزش پول ملی، سطح عمومی قیمت‌ها را کاهش می‌دهد.

m-nofaresti@sbu.ac.ir  
za.noroozi@gmail.com

\* عضو هیئت علمی دانشکده اقتصاد دانشگاه شهید بهشتی  
\*\* کارشناس ارشد علوم اقتصادی دانشگاه شهید بهشتی

طبقه‌بندی JEL: C01, C51, C52, C53, C54, E17, E31, E37, E41, E42, E47, E51, E52, E58, F11, F13, F17

کلیدواژه‌ها: نگرش پولی به تراز پرداخت‌ها، الگوی اقتصادسنجی کلان ساختاری، همجمعی، الگوی تصحیح خطا، شبیه‌سازی.

### ۱. مقدمه

برقراری تعادل داخلی و خارجی یکی از اهداف اقتصاد کلان است. منظور از تعادل داخلی، تعادل در سطح تولید اشتغال کامل و تعادل در بودجه دولت و مقصود از تعادل خارجی، تعادل در تراز پرداخت‌هاست. یکی از پرسش‌های اساسی در خصوص تعادل خارجی این است که دلیل ایجاد عدم تعادل در تراز پرداخت‌ها چیست؟ چه متغیرهای اقتصادی در ایجاد این عدم تعادل نقش دارند و چه نوع سیاست‌های اقتصادی برای تعدیل تراز پرداخت‌ها مناسب است. بنابراین، ریشه‌یابی علل پیدایش عدم تعادل در تراز پرداخت‌ها و شناسایی عوامل و متغیرهای عمده تأثیرگذار بر تراز پرداخت‌ها از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است.

در ادبیات مربوط به عوامل تأثیرگذار بر تراز پرداخت‌ها اختلاف نظرهای اساسی وجود دارد و نظریات متفاوتی نیز ارائه شده است. یکی از این نظریات، نظریه نگرش پولی به تراز پرداخت‌هاست که در چارچوب عقاید کلاسیکی مطرح شده است. برخی ایده‌های کلیدی این نگرش را به دیوید هیوم (۱۷۵۲) منتسب می‌دانند، اما بسط این نگرش مرهون اقتصاددانانی چون ماندل (۱۹۶۸)، هری جانسن (۱۹۷۲)، هان (۱۹۷۶) و نویسندگانی مانند دورنبوش (۱۹۷۳)، اندرسون و تاکایاما (۱۹۷۷)، گیلفاسون و اشمیت (۱۹۸۳) است.

دلیل آنکه این نگرش را نگرش پولی نامیده‌اند آن است که علت عدم تعادل در تراز پرداخت‌ها را عمدتاً یک پدیده پولی می‌دانند. به عبارت دیگر، دلیل اصلی بروز عدم تعادل را، وجود عدم تعادل بین عرضه و تقاضای پول عنوان می‌کنند. براساس این دیدگاه هرگاه اقتصاد با کسری تراز پرداخت‌ها مواجه باشد، یک سیاست پولی انقباضی می‌تواند تراز تجاری را بهبود بخشد، زیرا از یک طرف موجب افزایش نرخ بهره و کاهش مخارج و در نتیجه کاهش درآمد کل می‌شود و از این طریق واردات را کاهش می‌دهد و از طرف دیگر با کاهش قیمت‌های داخلی سبب می‌شود صادرات افزایش و واردات کاهش یابد.

هسته اصلی تحلیل ارائه شده توسط نگرش پولی بر مبنای قانون والراس استوار است که گویای اضافه تقاضای بازار کالاها و خدمات و بازار دارایی‌ها و بازار پول در مجموع صفر است. بنابراین اضافه تقاضای ایجاد شده در هر بازار با اضافه عرضه به وجود آمده در سایر بازارها متعادل خواهد شد و به عکس.

در یک اقتصاد بسته، اضافه تقاضا برای کالاها و خدمات و اوراق بهادار به وجود آمده در اثر افزایش عرضه پول منجر به افزایش سطح عمومی قیمت‌ها می‌شود و در نتیجه مقدار عرضه پول واقعی کاهش می‌یابد. اضافه تقاضا برای اوراق بهادار قیمت آنها را افزایش خواهد داد که در پی آن نرخ بهره کاهش می‌یابد و موجب افزایش مقدار تقاضا برای پول واقعی می‌شود. افزایش قیمت و کاهش نرخ بهره این تمایل را در افراد به وجود می‌آورد تا پول اسمی عرضه شده را نزد خود نگهداری کنند.

در یک اقتصاد باز و تحت نظام نرخ ارز ثابت، قیمت کالاهای قابل مبادله در سطح قیمت‌های جهانی است؛ همچنین قیمت اوراق بهادار نیز معادل قیمت اوراق بهادار خارجی و در نتیجه نرخ بهره داخلی و خارجی برابر است. در چنین شرایطی برای رهایی از اضافه عرضه پول، باید کالاها یا اوراق بهادار از خارج وارد شود که به ایجاد کسری در تراز پرداخت‌ها منجر خواهد شد و سبب می‌شود دارایی‌های خارجی بانک مرکزی که یکی از اجزای پایه پولی است کاهش یابد و در نهایت عرضه پول کم شود.

شایان ذکر است هر چند نگرش پولی به تراز پرداخت‌ها در نظام نرخ ارز ثابت مطرح شده است، اما مایکل موسی (۱۹۷۶) در مقاله خود چنین نتیجه‌گیری می‌کند که نگرش پولی به تراز پرداخت‌ها در یک نظام نرخ ارز شناور مدیریت شده نیز صادق است.

در حوزه مطالعات تجربی نیز، مطالعات محسن خان (۱۹۷۶) در مورد ونزوئلا و راجزر دلیوایو (۱۹۹۶) در مورد زیمبابوه حاکی از صادق بودن نگرش پولی به تراز پرداخت‌ها برای اقتصادهای مذکور است. از طرفی، مالیک (۱۹۹۸) برای اقتصاد هند و آمیا (۲۰۰۴) برای اقتصاد غنا طی تحقیقاتی به این نتیجه می‌رسند که برای بهبود تراز پرداخت‌ها، سیاست پولی انقباضی و کاهش اعتبارات داخلی نسبت به تنزل ارزش پول ملی سیاست مناسب‌تری است.

در مطالعات انجام شده برای اقتصاد ایران نیز صمدی (۱۳۷۷) کم خطرترین راه برای مقابله

با عدم تعادل خارجی را کنترل بسط و اعتبارات داخلی توسط سیستم بانکی عنوان می‌کند. مطالعات فرزین وش و گودرزی (۱۳۸۰) و خورسندیان (۱۳۸۴) حاکی از تأیید دیدگاه نگرش پولی در اقتصاد ایران است. همچنین شقاقی شهری (۱۳۸۴) و نجارزاده و شقاقی شهری (۱۳۸۴) نیز در مطالعات خود به این نتیجه می‌رسند که اتخاذ سیاست تنزل ارزش پول ملی به منظور دستیابی به هدف کاهش کسری بخش خارجی سیاست کارآمدی نیست.

شواهد امر در ایران حاکی از آن است که در یکی دو دهه اخیر، سیاستگذاران اقتصادی برای بهبود نسبی در تراز تجاری و در عین حال اجتناب از کسر بودجه‌های فاحش، به سیاست ارزی متوسل شده و ارزش پول ملی را با هدف کسب درآمد ریالی بیشتر از محل درآمدهای ارزی، به مقدار زیادی تنزل داده‌اند. اکنون این پرسش مطرح است که آیا یک سیاست پولی انقباضی همچون محدود کردن اعتبارات سیستم بانکی می‌توانست به عنوان سیاست جایگزینی به اجرا درآید که از یک سو به بهبود تراز پرداخت‌ها کمک کند و از سوی دیگر، به کاهش نرخ تورم نیز منجر شود.

از این رو، این مقاله درصدد است با تدوین و استفاده از یک الگوی اقتصادسنجی کلان کوچک مقیاس متناسب با ساختار اقتصاد ایران، بتوان اثر سیاست ارزی و همچنین سیاست محدود کردن اعتبارات سیستم بانکی را بر تراز پرداخت‌ها و تورم ارزیابی و تجزیه و تحلیل کرد.

در این راستا، بخش دوم مقاله به تصریح روابط الگوی اقتصادسنجی کلان و بخش سوم به برآورد روابط تصریح شده و شبیه‌سازی پویای الگو اختصاص دارد. در بخش چهارم، اثر سیاست‌های پولی و ارزی به کمک شبیه‌سازی الگو بررسی می‌شود. بخش پنجم، به جمع بندی و نتیجه‌گیری مطالب اختصاص یافته است.

## ۲. تصریح روابط الگو

الگو از دو دسته معادله مرتبط با هم تشکیل شده است: یک دسته، روابط تعادلی بلندمدت و دسته دیگر، پویایی کوتاه مدت متغیرهای الگو به سمت تعادل بلندمدت را نشان می‌دهند که هر دو روابط، امکان تحلیل‌های کوتاه مدت و بلندمدت توسط الگو را فراهم می‌سازند. الگو در مجموع دارای ۱۰ رابطه رفتاری (کوتاه مدت و بلندمدت)، ۲ رابطه ارتباطی و

۱۴ رابطه تعریفی و اتحادی است. معادلات تصریح شده در الگو عبارت‌اند از: سطح عمومی قیمت‌ها، تقاضای اسکناس و مسکوک، تقاضای سپرده‌های بانکی، تقاضای واردات و تقاضای صادرات غیرنفتی. در زیر مبانی نظری هر یک از روابط فوق به اجمال بررسی می‌شود.

### ۱.۲. معادله سطح عمومی قیمت‌ها

فرض شده است که سطح عمومی قیمت‌ها در داخل (P) به صورت میانگین هندسی قیمت کالاهای قابل مبادله ( $P^T$ ) و کالاهای غیر قابل مبادله ( $P^N$ ) به صورت زیر تعیین می‌شود.

$$P = (P^T)^\lambda (P^N)^{1-\lambda} \quad (1)$$

که در آن  $\lambda$  سهم کالاهای قابل مبادله را در مخارج کل نشان می‌دهد. فرم خطی لگاریتمی معادله (۱) به صورت زیر است:

$$\text{Ln}P = \lambda \text{Ln}P^T + (1-\lambda)\text{Ln}P^N \quad (2)$$

قیمت کالاهای قابل مبادله را می‌توان بر حسب قیمت‌های داخلی به صورت معادله زیر نشان داد:

$$\text{Ln}P^T = \beta \text{Ln}E + (1-\beta)\text{Ln}EF + \text{Ln}PW \quad (3)$$

که در آن PW قیمت جهانی کالاهای قابل مبادله، EF نرخ ارز بازار موازی ارز، E نرخ بازار ارز رسمی و  $\beta$  نسبتی از کالاهای قابل مبادله است که با نرخ ارز رسمی وارد کشور شده‌اند. این معادله نشان می‌دهد که افزایش در نرخ ارز (رسمی (E) یا بازار موازی ارز (EF)) و قیمت‌های خارجی به افزایش در سطح عمومی قیمت‌های داخلی منجر می‌شود.

چنین فرض می‌شود که قیمت کالاهای غیر قابل مبادله ( $P^N$ ) متأثر از تحولات بازار پول است. شرط تعادل در بازار پول آن است که عرضه حقیقی پول ( $\frac{M^S}{P}$ ) برابر با تقاضای حقیقی پول ( $\frac{M^d}{P}$ ) باشد. عدم تعادل در بازار پول سبب خواهد شد تا قیمت کالاهای غیر قابل مبادله متناسب با این عدم تعادل به صورت زیر تغییر کند:

$$\text{Ln}P^N = \gamma(\text{Ln}M^S - \text{Ln}M^d) \quad (4)$$

که در آن  $M^S$  عرضه اسمی پول،  $M^d$  تقاضای اسمی پول و  $\gamma$  نسبتی است که رابطه بین تقاضای کل اقتصاد را با تقاضای کالاهای غیر قابل مبادله نشان می‌دهد.

تقاضای حقیقی پول ( $\frac{M^d}{P}$ ) را تابعی از درآمد واقعی (Y)، نرخ سود (R) و نرخ ارز (E)

در نظر می گیریم:

$$M^d = f(Y, R, E) \quad (5)$$

با توجه به معادله (۵) فرم خطی لگاریتمی تابع تقاضای پول به صورت زیر است:

$$\ln(M^d) = \alpha_1 \ln(Y) - \alpha_2 \ln(R) - \alpha_3 \ln(E) \quad (6)$$

در نتیجه معادله قیمت کالاهای غیر قابل مبادله (۴) به این صورت در می آید:

$$\ln(P^N) = \gamma (\ln M^S - [\alpha_1 \ln(Y) - \alpha_2 \ln(R) - \alpha_3 \ln(E)]) \quad (7)$$

با ترکیب معادله ۳ و ۷ و استفاده از معادله ۲، تابع سطح عمومی قیمت‌ها به صورت زیر خواهد بود:

$$\ln P = \lambda [\beta \ln E + (1-\beta) \ln EF + \ln PW] + (1-\lambda) [\gamma (\ln M^S - [\alpha_1 \ln(Y) - \alpha_2 \ln(R) - \alpha_3 \ln(E)])] \quad (8)$$

در نتیجه فرم نهایی تابع بلندمدت قیمت ( $P^L$ ) را می توان به صورت زیر تصریح کرد:

$$P^L = P^L(M^S, EF, E, R, PW, Y) \quad (9)$$

همچنین شکل کلی الگوی تصحیح خطای معادله قیمت به شکل زیر است:

$$\Delta P^S = \Delta P^S(\Delta M^S, \Delta EF, \Delta E, \Delta R, \Delta PW, \Delta Y, (P^S - P^L)) \quad (10)$$

$P^S$  سطح عمومی قیمت‌ها در کوتاه مدت است.

## ۲.۲. معادلات عرضه و تقاضای پول

با توجه به نگرش پولی به تراز پرداخت‌ها که مستقیماً در رابطه با بازار پول قرار می گیرد، تقاضای پول و عرضه آن در این الگو اهمیت ویژه‌ای دارد. تقاضای پول توسط تابع تقاضای اسکناس و مسکوک و تابع تقاضای سپرده‌های بانکی در الگو در نظر گرفته شده است که در مجموع تقاضای نقدینگی را شکل می دهند. جانب عرضه پول نیز با توجه به پایه پولی و ضریب افزایش پول تدوین شده است. در این قسمت، ابتدا به شرح توابع تقاضا و سپس عرضه پول می پردازیم.

تقاضای پول معمولاً تابع متغیرهایی است که در ارتباط با دو نقش عمده پول قرار می گیرند: پول به عنوان ذخیره ارزش و پول به عنوان وسیله مبادله. دیدگاه کینزی بیشتر به پول به عنوان جزئی از ثروت می نگرد در حالی که دیدگاه نئو کلاسیکی نقش پول را بیشتر

در وسیله مبادله بودن آن می‌داند.

عموم توابع تقاضای پول که به صورت تجربی برآورد شده‌اند، معمولاً شامل دو نوع متغیر توضیحی بوده‌اند: متغیری که جنبه درآمدی داشته و می‌تواند به عنوان نماینده‌ای از حجم مبادلات انجام شده تلقی شود و متغیری که به گونه‌ای انعکاس دهنده هزینه فرصت پول باشد. در مورد متغیری که بتواند نماینده حجم مبادلات باشد، معمولاً از تولید ناخالص داخلی یا ملی استفاده می‌شود. این انتخاب با این پیش فرض صورت می‌گیرد که حجم مبادلات تقریباً با مقدار تولید ناخالص داخلی یا ملی متناسب است. در این الگو برای متغیر حجم مبادلات از متغیر تولید ناخالص داخلی استفاده شده است. در ارتباط با هزینه فرصت پول، بسیاری از مطالعات تجربی تابع تقاضا برای پول به نوعی از نرخ‌های بهره استفاده کرده‌اند. این مقاله نیز برای این متغیر از نرخ سود سپرده‌های بلند مدت سیستم بانکی بهره می‌جوید.

متغیر دیگری که از آن به عنوان هزینه فرصت پول استفاده می‌شود، نرخ تورم انتظاری است. وجود نرخ تورم انتظاری به عنوان هزینه فرصت پول در تابع تقاضا برای پول از این جهت قابل توجه است که افراد می‌توانند به جای آنکه بخشی از ثروت خود را در قالب پول نگهداری کنند، آن را صرف خرید کالاهای بادوام نمایند و به این ترتیب خود را در مقابل افزایش قیمت‌ها و کاهش قدرت خرید پول ایمن سازند.

در یک اقتصاد باز، تقاضا برای پول افزون بر متغیرهای معمول به نرخ برابری ارز نیز وابسته است. کاهش ارزش پول و یا به عبارتی دیگر، افزایش نرخ برابری ارز سبب می‌شود تا تقاضا برای پول داخلی کاهش یابد، زیرا وقتی انتظار به این است که ارزش پول ملی کاهش یابد افراد سعی می‌کنند برای حفظ قدرت خرید، در ترکیب ثروت خود، ارز را جانشین پول کنند. حال با توجه به مطالب فوق، تابع تقاضا برای پول را به تفکیک تقاضا برای اسکناس و مسکوک و تقاضا برای سپرده‌های بانکی به شرح زیر تصریح می‌کنیم.

#### • تابع تقاضای اسکناس و مسکوک

تابع تقاضا برای اسکناس و مسکوک به عنوان بخشی از تقاضای پول، تابعی از متغیرهای معمول مورد اشاره در تابع تقاضا برای پول است، علاوه بر آن قدرت خرید درشت‌ترین

اسکناس نیز متغیر دیگری است که به صورت خاص، تقاضا برای اسکناس و مسکوک را تحت تأثیر قرار می‌دهد. هر چه این قدرت خرید بیشتر باشد، انتظار می‌رود تقاضا برای اسکناس و مسکوک بیشتر شود. در نتیجه، تابع تقاضای بلند مدت و کوتاه مدت اسکناس و مسکوک به صورت زیر در الگو تصریح شده است:

$$CC^L = CC^L(GDP^+, \bar{r}, \bar{E}, \frac{NOTE^+}{P}) \quad (11)$$

$$\Delta CC^S = \Delta CC^S(\Delta GDP^+, \Delta \bar{r}, \Delta \bar{E}, \Delta(\frac{NOTE^+}{P}), (CC^S - CC^D)) \quad (12)$$

که در آن  $CC^L$  تقاضا برای اسکناس و مسکوک در بلند مدت،  $R$  نرخ سود بانکی،  $CC^S$  تقاضا برای اسکناس و مسکوک در کوتاه مدت،  $GDP$  تولید ناخالص داخلی،  $Note$  مبلغ اسمی درشت‌ترین اسکناس در گردش و  $P$  سطح عمومی قیمت‌هاست.

#### • تابع تقاضا برای سپرده‌های بانکی

توابع تقاضای بلند مدت و کوتاه مدت سپرده‌های بانکی را نیز با توجه به متغیرهای معمول تقاضای پول می‌توان به صورت زیر تصریح کرد. در این رابطه، به جای  $r$  نرخ تورم ( $P^0$ ) به عنوان هزینه فرصت سپرده‌های بانکی در نظر گرفته شده است:

$$BD^L = BD^L(GDP^+, P^0, E) \quad (13)$$

$$\Delta BD^S = \Delta BD^S(\Delta GDP^+, \Delta P^0, \Delta E, (BD^S - BD^L)) \quad (14)$$

که در آن  $BD^L$  تقاضا برای سپرده‌های بانکی در بلند مدت،  $P^0$  نرخ تورم،  $BD^S$  تقاضا برای سپرده‌های بانکی در کوتاه مدت،  $r$  نرخ سود بانکی،  $GDP$  تولید ناخالص داخلی و  $E$  نرخ ارز رسمی است.

با اضافه کردن تقاضای سپرده‌های بانکی به تقاضا برای اسکناس و مسکوک می‌توان تقاضا برای نقدینگی را در الگو به گونه‌ی زیر به دست آورد:

$$M_2 = CC + BD \quad (15)$$

که در آن  $M_2$  نقدینگی واقعی،  $BD$  سپرده‌های واقعی بانکی،  $CC$  اسکناس و مسکوک واقعی است.



• روابط عرضه پول

عرضه پول اسمی در الگو که نقدینگی ( $M_2^j$ ) در نظر گرفته شده است، به صورت حاصل ضرب پایه پولی در ضریب افزایش پول تصریح شده است:

$$M_2^j = MU.MB \quad (۱۶)$$

پایه پولی عبارت است از:

$$MB = NFACB + NGL + BL + RACB \quad (۱۷)$$

که در آن  $MB$ ، پایه پولی  $NFACB$ ، خالص دارایی‌های خارجی بانک مرکزی،  $NGL$ ، خالص بدهی بخش دولت به بانک مرکزی،  $BL$  بدهی شبکه بانکی به بانک مرکزی،  $RACB$  خالص سایر دارایی‌های بانک مرکزی،  $MU$  نیز ضریب افزایش پولی است که به صورت زیر تعریف می‌شود.

$$MU = \frac{1+\alpha}{\alpha+\beta+\gamma} \quad (۱۸)$$

که در آن:

$$\alpha = \frac{CC}{BD}, \quad \beta = \frac{RR}{BD}, \quad \gamma = \frac{FR}{BD}$$

$CC$  اسکناس و مسکوک در گردش،  $BD$  سپرده‌های بانکی (سپرده‌های دیداری و مدت‌دار بانکی)،  $FR$  ذخایر آزاد بانک‌ها،  $RR$  سپرده‌های قانونی است. ضریب  $\alpha$  که نسبت اسکناس و مسکوک در گردش به حجم سپرده‌های بانکی (سپرده‌های دیداری و مدت‌دار بانکی) است نشان دهنده ترجیح افراد جامعه به نگهداری پول در قالب اسکناس و مسکوک به جای سپرده‌های بانکی است. این ضریب در الگو به صورت درونزا تعیین می‌شود.  $\beta$  نرخ سپرده‌های قانونی است که توسط مقامات پولی به صورت برونزا تعیین می‌شود و در واقع یک متغیر ابزار سیاست‌گذاری پولی است.  $\gamma$  نسبت ذخایر آزاد به کل سپرده‌های بانکی است که در این الگو برونزا تعریف شده است.

شرط تعادل در بازار پول آن است که مقدار تقاضای واقعی پول ( $M_2^d$ ) برابر مقدار عرضه واقعی پول ( $M_2^s$ ) شود. یعنی:

$$M_2 = \frac{MU.MB}{p} \quad (۱۹)$$

وقتی نظام نرخ ارز ثابت بر اقتصاد حاکم است ذخایر ارزی بانک مرکزی بر اساس شرط تعادل در بازار پول به صورت درونزا در الگو تعیین می‌شود. بنابراین بانک مرکزی از

طریق سایر ابزار سیاستگذاری تحت کنترل خویش می‌تواند دو متغیر پایه پولی و ضریب افزایش پولی را تحت تأثیر قرار دهد و از این طریق سیاست پولی مورد نظر خویش را به اجرا درآورد. متغیرهای ابزار سیاستگذاری بانک مرکزی تحت این شرایط نرخ سپرده قانونی و بدهی بانک‌ها به بانک مرکزی هستند.

### ۳.۲. معادله واردات

با توجه به حجم اندک واردات کشور نسبت به کل تجارت جهانی، منحنی عرضه واردات در قیمت‌های حاکم بر بازار جهانی کاملاً با کشش در نظر گرفته شده است. در نتیجه منحنی تقاضای واردات تعیین‌کننده مقدار کالاهای وارداتی خواهد بود. تابع تقاضای واردات همانند توابع تقاضای معمول، تابعی از درآمد و قیمت‌های نسبی در نظر گرفته شده است. در این تابع از تولید ناخالص داخلی به جای متغیر درآمد و نرخ ارز واقعی به عنوان قیمت نسبی استفاده شده است.

از آنجایی که بخشی از واردات کشور بر اساس نرخ ارز بازار آزاد صورت می‌گیرد، افزایش این نرخ سبب می‌شود تا واردات کاهش یابد. از دیگر عوامل تعیین‌کننده تقاضا برای واردات، درآمدهای ارزی کشور است. درآمدهای ارزی کشور به عنوان یک قید مالی در پرداخت‌های بین‌المللی، مقدار واردات کشور را متأثر می‌کند. از این رو، درآمدهای ارزی کشور بر حسب دلار در تابع واردات لحاظ شده است. به این ترتیب توابع بلند مدت و کوتاه مدت تقاضا برای واردات به صورت زیر تصریح می‌شود:

$$M^L = M^L \left( GDP^+, \frac{PW^*EM}{P}, \frac{X\$}{PW}, EF^- \right) \quad (20)$$

$$\Delta M^S = \Delta M^S (\Delta GDP^+, \Delta \frac{PW^*EM}{P}, \Delta \frac{X\$}{PW}, \Delta EF^-, (M^S - M^L)) \quad (21)$$

که در آن  $M^L$  تقاضا برای واردات در بلند مدت،  $M^S$  تقاضا برای واردات در کوتاه مدت، GDP تولید ناخالص داخلی، P سطح عمومی قیمت‌ها، PW سطح قیمت‌های جهانی، X\$ درآمدهای ارزی حاصل از صادرات، EM نرخ ارز مؤثر وارداتی و EF نرخ ارز در بازار موازی ارز است.

### ۴.۲. روابط صادرات

در این الگو، صادرات به دو قسمت صادرات نفتی ( $XO\$$ ) و صادرات غیرنفتی ( $XNO\$$ ) تقسیم شده است. صادرات نفتی در الگو برونزا در نظر گرفته شده و تنها منحنی تقاضای صادرات غیر نفتی در الگو برآورد شده است.

#### • تابع صادرات غیرنفتی

به صادرات غیر نفتی به عنوان تابع تقاضای خارجیان از کالاهای داخلی نگریسته شده است. از این رو صادرات غیر نفتی به صورت تابعی از درآمد خارجیان و نرخ ارز واقعی در نظر گرفته شده است. افزون بر این، نسبت نرخ مؤثر ارز صادراتی به نرخ ارز موازی ارز نیز از عوامل دیگر تأثیرگذار بر صادرات غیر نفتی است. هر چه تفاوت بین نرخ ارز بازار آزاد از نرخ رسمی بیشتر باشد، صادرکنندگان به صادرات بیشتر ترغیب خواهند شد و به گونه‌ای از این اختلاف بهره‌مند می‌شوند. به این ترتیب توابع بلندمدت و کوتاه مدت صادرات غیر نفتی به صورت زیر تصریح شده است:

$$XNO\$^L = XNO\$^L \left( YW^+, \frac{PW^+EX}{P}, \frac{EX}{EF} \right) \quad (22)$$

$$\Delta XNO\$^S = \Delta XNO\$^S (\Delta YW^+, \Delta \frac{PW^+EX}{P}, \Delta \frac{EX}{EF}, (XNO\$^S - XNO\$^L)) \quad (23)$$

که در آن  $XNO\$^L$  صادرات غیر نفتی در بلندمدت،  $XNO\$^S$  صادرات غیر نفتی در کوتاه مدت،  $YW$  سطح درآمد جهانی،  $P$  سطح عمومی قیمت‌ها،  $PW$  سطح قیمت‌های جهانی،  $EX$  نرخ ارز بازار موازی ارز،  $EX$  نرخ مؤثر ارز صادراتی است.

### ۳. برآورد الگو و شبیه‌سازی

در برآورد ضرایب معادلات الگو از آمار سری زمانی سال‌های ۱۳۳۸ تا ۱۳۸۶ استفاده شده است. ابتدا مرتبه جمع<sup>۱</sup> هر یک از متغیرهای سری زمانی با استفاده از روش دیکی-فولر تعیین یافته به منظور سنجش پایایی متغیرها آزمون شده است. چنانچه متغیرهای دخیل در یک معادله رفتاری، جمعی از مرتبه یک یعنی ناپایا و دارای ریشه واحد باشند، در صورتی که رابطه همجمعی بین آنها برقرار باشد، جمله پسماند آن معادله جمعی از مرتبه صفر ( $I(0)$ ) خواهد بود. لذا جمله پسماند، که به منزله خطای عدم تعادل بلندمدت تلقی می‌شود،

1. order of integration

می‌تواند در یک الگوی تصحیح خطای پایای کوتاه مدت وارد شود بدون آنکه رگرسیون کاذبی بروز کند. نتایج حاصل از بررسی پایایی متغیرهای الگو حاکی از آن است که لگاریتم تمامی متغیرها به جز لگاریتم متغیرهای سپرده‌های واقعی بانکی و نرخ تورم (غیر لگاریتمی) که در سطح پایا هستند، همگی پس از یک بار تفاضل‌گیری پایا می‌شوند و لذا جمعی از مرتبه یک یا  $I(1)$  هستند.

پس از اطمینان از مرتبه جمع متغیرهای دخیل در هر معادله، ضرایب معادله به روش OLS برآورد شده است. انگل و گرینجر نشان داده‌اند که استفاده از روش OLS منجر به برآورد فوق سازگار ضرایب رابطه همجمعی می‌شود. چنین نتیجه‌ای به این مفهوم است که مسائل خطای اندازه‌گیری، تورش همزمانی و اشکالات برونرایی به صورت حدی قابل چشم‌پوشی است.

پس از برآورد ضرایب معادلات، وجود ریشه واحد در جمله پسماند هر معادله به روش انگل و گرینجر آزمون شده است تا نسبت به همجمعی متغیرهای معادله اطمینان حاصل شود. وقتی وجود همجمعی بین متغیرهای دخیل در هر معادله به اثبات رسید، در قدم بعدی نسبت به تصحیح تورش ضرایب حاصله از نمونه‌های کوچک اقدام شده است. در این خصوص، ضرایب برآورد شده رابطه همجمعی برای دستیابی به ضرایب تعادلی بلندمدت با استفاده از روش خودرگرسیون با وقفه‌های گسترده (ARDL) تعدیل شده‌اند. به عبارت دیگر برای رفع تورش مربوط به نمونه‌های کوچک، وقفه متغیرها به الگو اضافه شده است. نتایج حاصل از برآورد الگوی ARDL برای تمامی معادلات رفتاری تصریح شده حاکی از معناداری ضرایب در سطوح متعارف و قدرت توضیح دهنده‌گی مناسب الگوی برآورد شده می‌باشد.

در ادامه، به منظور بررسی وجود یا عدم وجود رابطه بلندمدت، آزمون برنجی-دولادو و مستر (نوفروستی ۱۳۸۹، ص ۹۴) بر روی وقفه‌های متغیر وابسته انجام شده است. برای تمامی معادلات الگو مقدار آماره آزمون به دست آمده از این روش، از لحاظ قدر مطلق از مقدار بحرانی ارائه شده توسط برنجی-دولادو و مستر در سطح اطمینان ۹۵ درصد بزرگ‌تر بود که این مسئله دلالت بر وجود رابطه تعادلی بلندمدت در تک تک معادلات تصریح شده دارد.

پس از تعدیل ضرایب هر یک از روابط بلندمدت الگو به روش فوق، جمله پسماند به صورت  $[e = Y - (\beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2)]$  محاسبه شده و مجدداً آزمون ریشه واحد بر روی آن صورت گرفته است. در این مرحله نیز نتایج حاکی از عدم وجود ریشه واحد در پسماندهای رابطه بلندمدت برآورد شده و تأیید همجمعی بین متغیرهای روابط الگوست. در مرحله بعد، الگوی تصحیح خطای مربوط به هر یک از معادلات رفتاری که نشان دهنده پویایی‌های کوتاه مدت هستند، با استفاده از جملات پسماند روابط تعدیل شده بلندمدت، تصریح شده و پس از برآورد ضرایب این الگو با استفاده از روش OLS، مجموعه‌ای از آزمون‌های تشخیصی مورد استفاده قرار گرفتند تا صحت و اعتبار رابطه برآورد شده از نظر آماری ارزیابی شود. این آزمون‌ها عبارت‌اند از:

۱. آزمون جارک - برا (Jarque-Bera) برای بررسی نرمال بودن توزیع جمله اخلاص؛
۲. آزمون آرچ (Arch) برای بررسی واریانس ناهمسانی مشروط خود رگرسیون؛
۳. آزمون وایت (White) برای بررسی واریانس ناهمسانی؛
۴. آزمون LM برای بررسی خودهمبستگی.

تمامی معادلات برآورد شده شامل الگوهای ARDL و تصحیح خطا و آزمون‌های مربوط در پیوست این مقاله گزارش شده‌اند.

پس از برآورد یک الگوی اقتصادسنجی کلان، لازم است برای سنجش درستی و میزان اعتبار الگوی مذکور این مسئله مورد توجه قرار گیرد که تا چه اندازه الگوی مورد نظر قادر است داده‌های سری زمانی متغیرهای درونزا را در محدوده مورد بررسی مجدداً تولید کند. از این رو، در گام بعدی به شبیه‌سازی الگو پرداخته خواهد شد. شبیه‌سازی پویای الگوی تدوین شده این امکان را فراهم می‌آورد تا از یک سو ملاک و معیاری برای محک زدن و سنجش اعتبار الگو فراهم آید و از سوی دیگر بتوان پس از اعمال یک سیاست اقتصادی خاص در الگو، آثار و پیامدهای آن را مشاهده کرد.

شبیه‌سازی به دو صورت پویا و ایستا صورت می‌گیرد. به هنگام حل همزمان الگو و با در اختیار داشتن آمار سری زمانی مربوط به متغیرهای درونزا در محدوده مورد بررسی، اگر به متغیرهای درونزای الگو تنها مقادیر واقعی آنها در ابتدای دوره نسبت داده شود و پس از حل الگو در هر مقطع زمانی به متغیرهای باوقفه درونزا کمیت‌های نتیجه شده از حل

الگو در دوره‌های قبل را تخصیص دهیم، پاسخ‌های حاصل، شبیه‌سازی پویای الگو را تشکیل می‌دهند. اما اگر متغیرهای باوقفه درونزا کمیت‌های واقعی خود و نه آنچه الگو تولید کرده است را در هر مقطع زمانی اختیار کنند، شبیه‌سازی انجام شده از نوع ایستا خواهد بود.

پس از انجام شبیه‌سازی لازم است با استفاده از برخی شاخص‌ها عملکرد الگو در شبیه‌سازی مورد قضاوت قرار گیرد. یکی از این شاخص‌ها که به طور معمول برای تشخیص میزان نزدیکی مقادیر شبیه‌سازی با مقادیر واقعی آن متغیر استفاده می‌شود، شاخص جذر میانگین مجذور خطای نسبی<sup>۱</sup> (RMSPE) است (Pindyck & Rubinfeld, 1976) که به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$RMSPE = \sqrt{\frac{1}{T} \sum \left[ \frac{A_t - P_t}{A_t} * 100 \right]^2}$$

$A_t$  مقادیر واقعی متغیر درونزا در زمان  $t$ ،  $P_t$  مقادیر شبیه‌سازی شده متغیر درونزا در زمان  $t$ ،  $T$  تعداد مشاهدات است.

این شاخص به تعبیری نشان دهنده متوسط درصد اختلاف مقادیر شبیه‌سازی از مقادیر واقعی متغیر و یا به عبارت دیگر متوسط درصد خطای پیش‌بینی در طول محدوده مورد بررسی است.

شاخص دیگری که برای این منظور وجود دارد، شاخص ضریب نابرابری یا آماره  $U$  تایل (Theil, 1966) است:

$$U = \frac{\sqrt{\sum (A_t - P_t)^2}}{\sqrt{\sum A_t^2}}$$

در حالتی که پیش‌بینی‌ها دقیقاً معادل مقادیر واقعی باشد ( $A_t = P_t$ )، کمیت آماره  $U$  صفر خواهد بود؛ هنگامی که کلیه مقادیر پیش‌بینی شده توسط الگو برابر صفر باشد ( $P=0$ )، آنگاه کمیت  $U$  برابر یک خواهد شد. آماره  $U$  حد بالا ندارد. مقادیر بزرگ‌تر از یک برای  $U$  به این مفهوم است که اگر الگو کلیه مقادیر پیش‌بینی شده را برابر صفر می‌داد بهتر عمل کرده بود. بنابراین هر چه  $U$  کوچک‌تر و به صفر نزدیک‌تر باشد، مبین عملکرد بهتر الگو در شبیه‌سازی روند حرکت واقعی متغیرهاست.

1. Root Mean Square Percentage Error

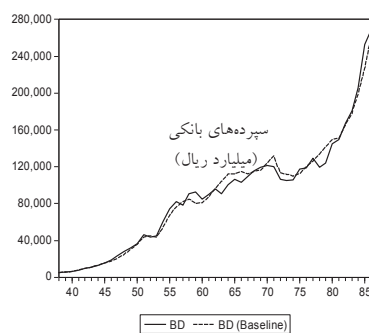
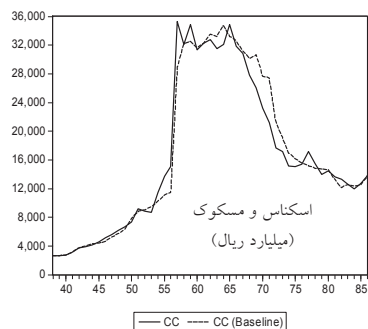
توجه به این نکته نیز لازم است که هر چند کوچک بودن خطای شبیه‌سازی یکی از ضابطه‌های مهم برای خوبی برازش الگوست، اما در عین حال مهم است که مقادیر شبیه‌سازی شده چگونه نقاط عطف مسیر حرکت متغیرهای واقعی را دنبال می‌کنند. الگوی اقتصادسنجی کلانی که بتواند نقاط عطف را به خوبی دنبال کند ابزار ارزشمندی برای ارائه پیش‌بینی و تحلیل سیاست‌گذاری‌های اقتصادی است.

حال با این فرض که الگوی تنظیم شده گویای ساختار واقعی اقتصاد ایران است و با توجه به اینکه روش برآورد به خدمت گرفته شده به گونه‌ای است که برآوردهای فوق سازگاری از ضرایب الگو ارائه می‌کند، به شرح نتایج شبیه‌سازی الگو می‌پردازیم. از آنجا که در شبیه‌سازی پویا، متغیرهای درونزا در درون سیستم تولید می‌شوند، می‌توان گفت شبیه‌سازی پویا آزمون بسیار سختی برای یک الگوی اقتصادسنجی کلان است. به عبارتی شبیه‌سازی پویا در واقع آزمونی قوی برای ثبات ساختار الگوست و یک شبیه‌سازی پویای موفق می‌تواند دلیل خوبی برای قابل اتکا بودن الگو تلقی شود. از این رو، کلیه شبیه‌سازی‌های انجام شده در این مقاله از نوع پویاست. کمیت متغیرهای درونزای الگو تنها برای سال شروع شبیه‌سازی که سال ۱۳۴۲ است به الگو داده شده است و متغیرهای درونزای الگو تا سال ۱۳۸۶ یعنی برای ۴۵ سال شبیه‌سازی شده‌اند.

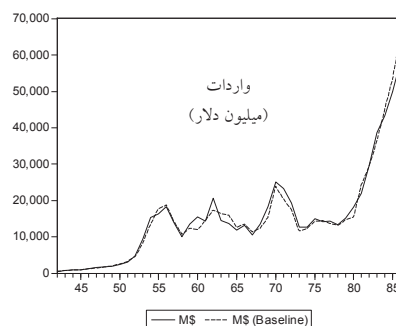
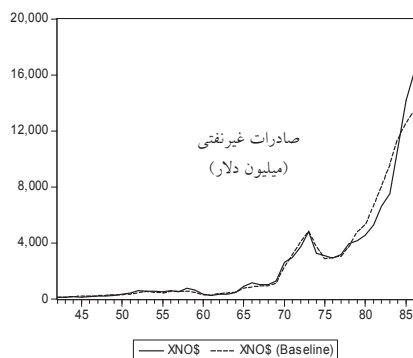
الگوی تنظیمی شامل ۱۰ رابطه رفتاری و ۱۴ رابطه تعریفی و اتحادی است که در مجموع ۲۶ متغیر را در درون الگو تولید می‌کنند. نتایج حاصل از شبیه‌سازی پویای الگو در محدوده سال‌های ۱۳۴۲ تا ۱۳۸۶، با استفاده از روند شبیه‌سازی شده و شاخص‌های آماری، بسیار رضایت‌بخش است.

نمودار مربوط به مقادیر شبیه‌سازی شده و مقادیر واقعی متغیرهای مورد بحث در شکل‌های زیر ارائه شده‌اند. این نمودارها نشان می‌دهند که نه تنها مقادیر شبیه‌سازی شده توسط الگو، به گونه‌ی نزدیکی مقادیر واقعی را دنبال می‌کنند، بلکه نقاط عطف روند حرکت متغیرها را نیز به نحو مناسبی پیش‌بینی می‌کنند. از این رو، به نظر می‌رسد که الگو از ثبات ساختاری مناسبی برخوردار است. به منظور ارائه ملاکی کمی از چگونگی خوبی برازش مقادیر شبیه‌سازی شده الگو، شاخص‌های آماری مورد اشاره، یعنی جذر میانگین

مجذور خطای نسبی (RMSPE) و شاخص نابربری تاییل (U)، برای متغیرهای مورد بحث محاسبه شده و در زیر نمودار مربوط به هر متغیر گزارش شده است.



RMSPE: ۰/۰۵۴ (U) شاخص نابربری تاییل ۰/۰۷: RMSPE ۱۰/۰۷٪ شاخص نابربری تاییل (U): ۰/۰۷۶



RMSPE: ۹/۳۹٪ شاخص نابربری تاییل (U): ۰/۰۷۹ RMSPE: ۱۶/۷۶٪ شاخص نابربری تاییل (U): ۰/۱۳



#### ۴. ارزیابی اثر سیاست پولی و ارزی به کمک شبیه‌سازی الگو

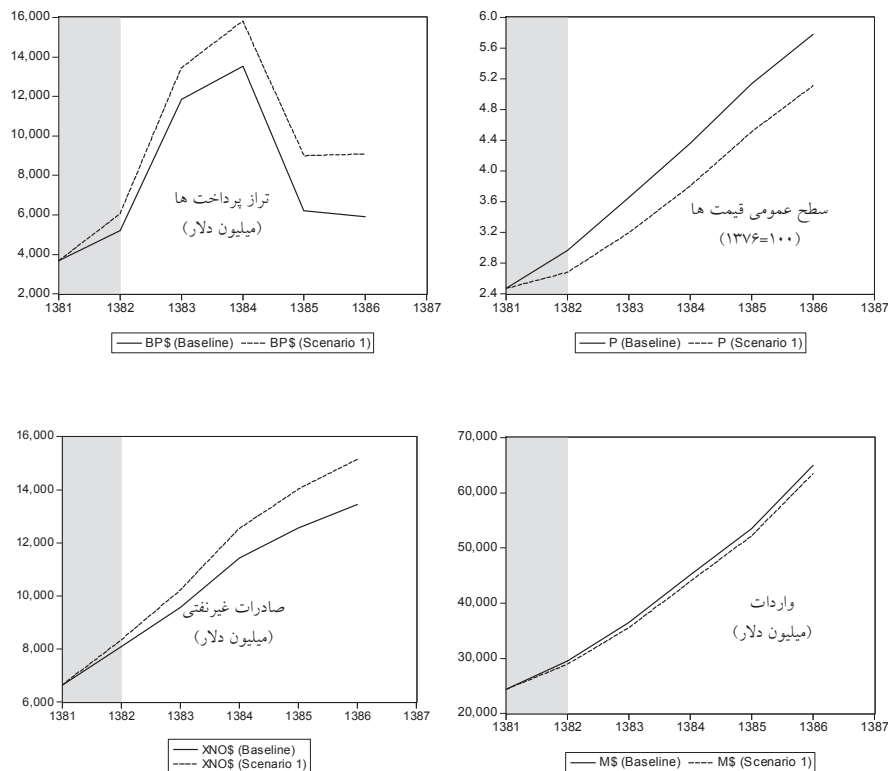
نتایج بسیار خوبی که از شبیه‌سازی پویای الگو در کل دوره مورد بررسی به دست آمد و اعتبار الگو را به تأیید رسانید، این امکان را فراهم ساخت تا اثر سیاست‌های پولی و ارزی را بر تراز پرداخت‌ها بررسی کنیم. برای مشاهده آثار اجرای سیاست‌های پولی و ارزی، تغییری در متغیر ابزار سیاست‌گذاری داده شده و سپس نتایج حاصل از شبیه‌سازی پویای الگو در محدوده مورد نظر با شبیه‌سازی پویایی که بدون تغییر در متغیر ابزار سیاست‌گذاری به دست آمده (شبیه‌سازی مبنا) مقایسه شده است. انحراف نسبی مقادیر شبیه‌سازی شده از مقادیر شبیه‌سازی شده مبنا را می‌توان مبین اثر اعمال سیاست اقتصادی مورد نظر دانست. با توجه به این فرض که الگوی تدوین شده نشان‌دهنده ساختار واقعی اقتصاد ایران است، شبیه‌سازی‌های انجام شده روشن خواهد ساخت که چگونه اقتصاد ایران به تغییرات در سیاست‌های پولی و ارزی واکنش نشان خواهد داد.

#### ۴.۱. اثر سیاست پولی انقباضی بر متغیرهای درونزای الگو

اعمال یک سیاست پولی در الگو از طریق دو متغیر ابزار سیاست‌گذاری پولی که در کنترل بانک مرکزی است. یکی از طریق تغییر نرخ سپرده قانونی و دیگری از طریق تغییر در بدهی بانک‌ها به بانک مرکزی، که در زیر به شرح هر کدام از این سیاست‌ها و نتایج حاصل از اجرای آنها پرداخته خواهد شد.

#### ۱۰. اجرای سیاست پولی انقباضی از طریق افزایش ۱۰٪ در نرخ سپرده قانونی

در این قسمت چنین فرض شده است که اگر یک سیاست پولی انقباضی از طریق ۱۰٪ افزایش نرخ سپرده قانونی در سال ۱۳۸۲ به مرحله اجرا گذاشته می‌شد، چه آثاری را به بار می‌آورد. روند حرکت تعدادی از مهم‌ترین متغیرهای الگو با توجه به کمیت‌های شبیه‌سازی شده مبنا و مقادیر شبیه‌سازی این متغیرها پس از اعمال سیاست پولی انقباضی در نمودارهای زیر برای یک دوره ۵ ساله، از سال ۸۲ تا ۸۶، ارائه شده است. این نمودارها تصویر نسبتاً واضحی از اثر افزایش نرخ ذخیره قانونی به اندازه ۱۰٪ را نمایش می‌دهند. همان‌طور که مشاهده می‌شود بر اثر اعمال این سیاست، علاوه بر کاهش سطح عمومی قیمت‌ها، تراز پرداخت‌ها بهبود و کسر بودجه دولت کاهش می‌یابد.

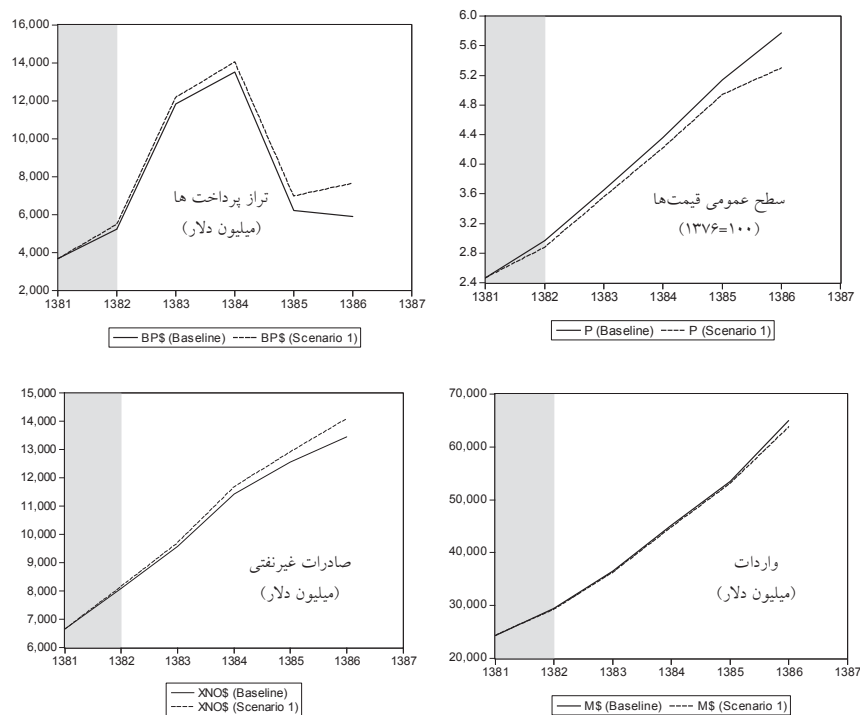


مقایسه شبیه‌سازی صورت گرفته با روند مینا حاکی از آن است که در اثر اجرای این سیاست سطح عمومی قیمت‌ها در سال‌های پس از اجرای این سیاست به طور متوسط حدود ۱۱/۵٪ نسبت به روند مینا کاهش می‌یابند. تراز پرداخت‌ها نیز در سال‌های پس از اجرای سیاست به طور متوسط حدود ۳۰٪ بهبود می‌یابد.

• اجرای سیاست پولی انقباضی از طریق ۵۰٪ کاهش در بدهی بانک‌ها به بانک مرکزی<sup>۱</sup> فرض کنیم یک سیاست پولی انقباضی از طریق ۵۰٪ کاهش در بدهی بانک‌ها به بانک مرکزی در سال ۱۳۸۲ صورت گرفته باشد.

۱. این کاهش را می‌توان به هر میزان دلخواهی در نظر گرفت. انتخاب ۵۰٪ کاهش از این جهت بوده که تغییرات به گونه‌ای مشهود تری نشان داده شود.

روند حرکت تعدادی از مهم‌ترین متغیرهای الگو با توجه به کمیت‌های شبیه‌سازی شده مبنا و مقادیر شبیه‌سازی این متغیرها پس از اعمال سیاست پولی انقباضی کاهش بدهی بانک‌ها به بانک مرکزی، در نمودارهای زیر برای یک دوره ۴ ساله ارائه شده است. همان‌گونه که مشاهده می‌شود، جهت اثر گذاری کاهش بدهی بانک‌ها به بانک مرکزی با سیاست افزایش نرخ سپرده قانونی بر متغیرهای الگو مشابه است.



نتایج شبیه‌سازی مبین آن است که سطح عمومی قیمت‌ها به طور متوسط حدود ۵٪ در سال‌های اجرای این سیاست کاهش یافته است و تراز پرداخت‌ها نیز به طور متوسط حدود ۱۰٪ بهبود یافته است.

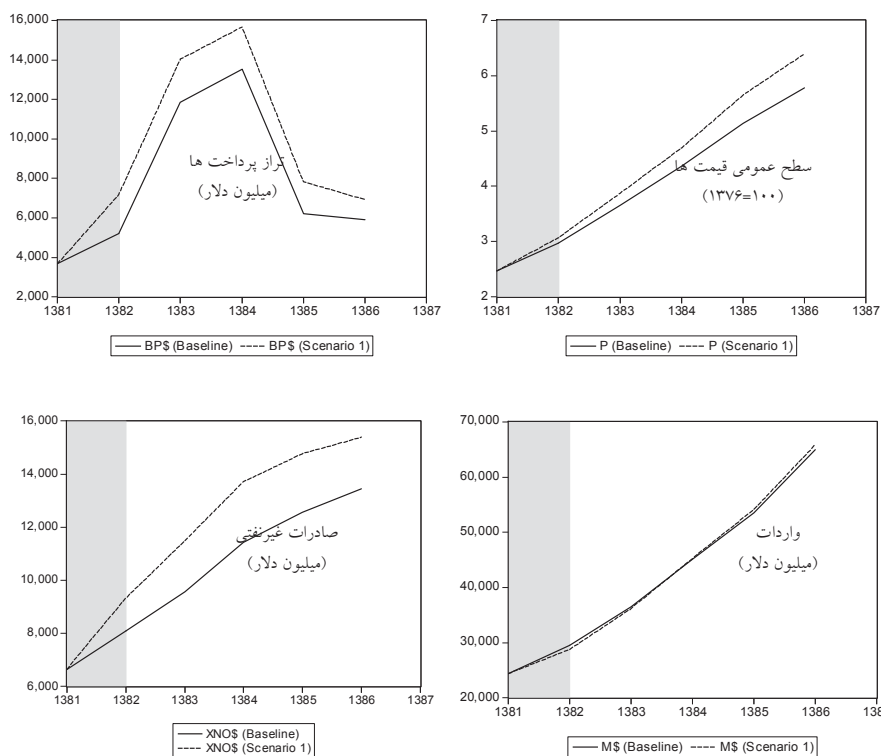
#### ۲.۴. اثر سیاست ارزی تنزل ارزش پول ملی بر متغیرهای درونزای الگو

نرخ ارز رسمی یک ابزار سیاست‌گذاری است که بانک مرکزی می‌تواند از طریق تغییر در آن، سیاست ارزی مورد نظر خویش را به اجرا درآورد. هر چند نظام نرخ ارز کنونی، نظام

نرخ ارز شناور مدیریت شده است، با این حال بانک مرکزی با توجه به سهم عمده‌ای که در بازار ارز دارد می‌تواند نرخ ارز را به هر میزان دلخواهی تغییر دهد.

**• اجرای سیاست ارزی از طریق افزایش ۲۰٪ در نرخ برابری ریال با دلار آمریکا**

در این قسمت یک سیاست کاهش ارزش پول ملی از طریق افزایش نرخ ارز به میزان ۲۰ درصد در سال ۱۳۸۲ به مرحله اجرا گذاشته شده است که معادل تغییر نرخ برابری از حدود ۸۵۰ تومان به ۱۰۰۰ تومان برای دلار آمریکاست. روند حرکت تراز پرداخت‌ها و قیمت با توجه به کمیت‌های شبیه‌سازی شده مبنا و مقادیر شبیه‌سازی این متغیرها پس از اعمال سیاست ارزی در نمودارهای زیر برای یک دوره ۵ ساله (از سال ۱۳۸۲ تا سال ۱۳۸۶) نشان داده شده است. در نتیجه اعمال این سیاست، تراز پرداخت‌ها بهبود، ولی سطح عمومی قیمت‌ها افزایش یافته است.



براساس نتایج شبیه‌سازی، تراز پرداخت‌ها بهبود نسبی را تجربه کرده و به طور متوسط حدود ۲۰٪ نسبت به روند مبنا بیشتر شده است، اما سطح عمومی قیمت‌ها در سال‌های پس از اجرای این سیاست به طور متوسط نسبت به روند مبنا حدود ۷٪ افزایش داشته است.

### ۵. نتیجه‌گیری

همان‌گونه که مشاهده شد، در اثر اعمال یک سیاست پولی انقباضی (چه از طریق افزایش نرخ سپرده قانونی و چه از طریق کاهش بدهی بانک‌ها به بانک مرکزی) علاوه بر بهبود تراز پرداخت‌ها، سطح عمومی قیمت‌ها کاهش می‌یابد، ولی در اثر اعمال سیاست کاهش ارزش پول ملی، تراز پرداخت‌ها بهبود می‌یابد، اما سطح عمومی قیمت‌ها افزایش پیدا می‌کند.

نتایج مطالعه ضمن تأیید نگرش پولی به تراز پرداخت‌ها، در مجموع حاکی از آن است که گرچه هر دو سیاست پولی انقباضی و تنزل ارزش پول ملی به بهبود تراز پرداخت‌ها منجر می‌شود، ولی سیاست پولی انقباضی مناسب‌تر است، زیرا برخلاف سیاست تنزل ارزش پول ملی، سطح عمومی قیمت‌ها را نیز کاهش می‌دهد.

## پیوست

### ۱. معادله قیمت

#### • برآورد الگوی ARDL

$$\begin{aligned} \text{LOG}(P) = & 1.24 + 0.71*\text{LOG}(P(-1)) + 0.21*\text{LOG}(M2J) + 0.05*\text{LOG}(E) - 0.31*\text{LOG}(GDP) \\ & (2.7) \quad (12.2) \quad (3.1) \quad (3.6) \quad (-3.7) \\ & + 0.26*\text{LOG}(PW) + 0.21*\text{DOIL52} + 0.31*\text{DOIL53} - 0.12*\text{DWAR} \\ & (2.1) \quad (3.9) \quad (5.8) \quad (-4.3) \\ R^2 = & 0.99 \quad DW = 1.59 \quad t:\text{BDM (Banerjee, Dolado \& Mester)} = -4.94 (\text{Critical value} = -4.05) \end{aligned}$$

• رابطه تعادلی بلندمدت:

$$\begin{aligned} \text{LOG}(P) = & 4.34 + 0.72*\text{LOG}(M2J) + 0.19*\text{LOG}(E) - 1.10*\text{LOG}(GDP) + \\ & 0.92*\text{LOG}(PW) + 0.75*\text{DOIL52} + 1.10*\text{DOIL53} - 0.44*\text{DWAR} + \text{EP} \end{aligned}$$

• برآورد الگوی ECM:

$$\begin{aligned} \text{DLOG}(P) = & -0.02 + 0.36*\text{DLOG}(M2J) + 0.07*\text{DLOG}(E) - 0.22*\text{DLOG}(GDP) + \\ & (-1.09) \quad (3.57) \quad (5.73) \quad (-2.16) \\ & 0.22*\text{D}(\text{DOIL52}) + 0.32*\text{D}(\text{DOIL53}) - 0.26*\text{EP}(-1) \\ & (5.39) \quad (8.08) \quad (-7.73) \end{aligned}$$

$$R^2 = 0.86 \quad DW = 1.87$$

• آزمون‌های تشخیصی:

$$\begin{aligned} \text{White} = & 1.04 [0.443] \quad \text{Arch} = 1.53 [0.222] \\ \text{LM} = & 0.14 [0.704] \quad \text{Jarque-Bera} = 1.04 [0.593] \end{aligned}$$

### ۲. معادله تقاضا برای اسکناس و مسکوک

#### • برآورد الگوی ARDL

$$\begin{aligned} \text{LOG}(\text{CCJ}/P) = & -1.31 + 0.43*\text{LOG}(\text{CCJ}(-1)/P(-1)) + 0.48*\text{LOG}(GDP) + 0.11*\text{LOG}(\text{NOTE}/P) \\ & (-2.4) \quad (5.4) \quad (5.7) \quad (4.2) \\ & - 0.21*\text{LOG}(R) - 0.07*\text{LOG}(E) + 0.78*\text{DREV} \\ & (-2.4) \quad (-2.5) \quad (6.3) \end{aligned}$$

$$R^2 = 0.98 \quad DW = 1.29 \quad t:\text{BDM} = -7.24 (-4.05)$$

• رابطه تعادلی بلندمدت:

$$\begin{aligned} \text{LOG}(\text{CCJ}/P) = & -2.31 + 0.85*\text{LOG}(GDP) + 0.17*\text{LOG}(\text{NOTE}/P) - 0.36*\text{LOG}(R) \\ & - 0.12*\text{LOG}(E) + 1.37*\text{DREV} + \text{ECC} \end{aligned}$$

• برآورد الگوی ECM:

$$\begin{aligned} \text{DLOG}(\text{CCJ}/P) = & 0.01 + 0.34*\text{DLOG}(GDP) + 0.08*\text{DLOG}(\text{NOTE}/P) - 0.29*\text{DLOG}(R) \\ & (1.04) \quad (1.93) \quad (2.45) \quad (-3.47) \\ & - 0.05*\text{DLOG}(E) + 1.01*\text{D}(\text{DREV}) - 0.06*\text{DU82} - 0.31*\text{ECC}(-1) \\ & (-2.71) \quad (11.91) \quad (-1.86) \quad (-3.4) \end{aligned}$$

$$R^2 = 0.81 \quad DW = 1.86$$

• آزمون‌های تشخیصی:

$$\begin{aligned} \text{White} = & 0.397 [0.986] \quad \text{Arch} = 1.88 [0.177] \\ \text{LM} = & 0.31 [0.580] \quad \text{Jarque-Bera} = 0.838 [0.657] \end{aligned}$$

### ۳. معادله تقاضا برای سپرده‌های بانکی

#### • برآورد الگوی ARDL

$$\text{LOG}(\text{BDJ}/\text{P}) = -1.31 + 0.85 \cdot \text{LOG}(\text{BDJ}(-1)/\text{P}(-1)) + 0.25 \cdot \text{LOG}(\text{GDP}) - 0.003 \cdot \text{P0}$$

(-3.5) (26.2) (4.5) (-4.8)

$$R^2 = 0.99 \quad \text{DW} = 1.92 \quad \text{t:BDM} = -4.58(-3.57)$$

• رابطه تعادلی بلندمدت:

$$\text{LOG}(\text{BDJ}/\text{P}) = -8.75 + 1.70 \cdot \text{LOG}(\text{GDP}) - 0.026 \cdot \text{P0} + \text{EBD}$$

• برآورد الگوی ECM:

$$\text{DLOG}(\text{BDJ}/\text{P}) = 0.01 + 0.4 \cdot \text{DLOG}(\text{GDP}) - 0.004 \cdot \text{D}(\text{P0}) - 0.03 \cdot \text{D7383} - 0.12 \cdot \text{EBD}(-1)$$

(1.01) (3.14) (-6.53) (-1.98) (-5.9)

$$R^2 = 0.69 \quad \text{DW} = 2.19$$

• آزمون‌های تشخیصی:

$$\text{White} = 0.804 [0.529] \quad \text{Arch} = 1.74 [0.141]$$

$$\text{LM} = 0.92 [0.341] \quad \text{Jarque-Bera} = 7.88 [0.019]$$

### ۴. معادله تقاضا برای واردات

#### • برآورد الگوی ARDL

$$\text{LOG}(\text{M}\$/\text{PW}) = -2.53 + 0.18 \cdot \text{LOG}(\text{M}\$(-1)/\text{PW}(-1)) + 0.79 \cdot \text{LOG}(\text{GDP}) -$$

(-2.5) (2.2) (5.02)

$$0.19 \cdot \text{LOG}(\text{PW} \cdot \text{EM}/\text{P}) + 0.26 \cdot \text{LOG}(\text{X}\$/\text{PW}) - 0.05 \cdot \text{LOG}(\text{EF}) - 0.27 \cdot \text{D7380} +$$

(-3.4) (4.1) (-2.3) (-5.9)

$$0.22 \cdot \text{D5456}$$

(3.4)

$$R^2 = 0.99 \quad \text{DW} = 1.78 \quad \text{t:BDM} = -10.26(-4.05)$$

• رابطه تعادلی بلندمدت:

$$\text{LOG}(\text{M}\$/\text{PW}) = -3.16 + 0.96 \cdot \text{LOG}(\text{GDP}) - 0.23 \cdot \text{LOG}(\text{PW} \cdot \text{EM} / \text{P}) + 0.32 \cdot \text{LOG}(\text{X}\$ / \text{PW})$$

$$- 0.05 \cdot \text{LOG}(\text{EF}) - 0.34 \cdot \text{D7380} + 0.26 \cdot \text{D5456} + \text{EMS}$$

• برآورد الگوی ECM:

$$\text{DLOG}(\text{M}\$/\text{PW}) = -0.008 + 0.95 \cdot \text{DLOG}(\text{GDP}) - 0.20 \cdot \text{DLOG}(\text{PW} \cdot \text{EM}/\text{P}) +$$

(-0.48) (3.58) (-2.89)

$$0.22 \cdot \text{DLOG}(\text{X}\$/\text{PW}) - 0.32 \cdot \text{D}(\text{D7380}) + 0.24 \cdot \text{D}(\text{D5456}) - 0.72 \cdot \text{EMS}(-1)$$

(3.61) (-6.53) (4.67) (-5.49)

$$R^2 = 0.81 \quad \text{DW} = 2.07$$

• آزمون‌های تشخیصی:

$$\text{White} = 0.76 [0.738] \quad \text{Arch} = 2.43 [0.125]$$

$$\text{LM} = 0.563 [0.457] \quad \text{Jarque-Bera} = 0.17 [0.917]$$

### ۵. معادله تقاضا برای صادرات غیرنفتی

#### • برآورد الگوی ARDL

$$\text{LOG}(\text{XNO}\$/\text{PW}) = -6.28 + 0.71 \cdot \text{LOG}(\text{XNO}\$(-1)/\text{PW}(-1)) + 0.66 \cdot \text{LOG}(\text{Y}\text{W}) +$$

(-7.75) (9.95) (4.55)

$$0.33 \cdot \text{LOG}(\text{PW} \cdot \text{EX}/\text{P}) + 0.42 \cdot \text{LOG}(\text{EX}/\text{EF}) - 0.33 \cdot \text{D7480}$$

(3.83) (4.37) (-4.38)

$$R^2 = 0.98 \quad \text{DW} = 2.04 \quad \text{t:BDM} = -4.14(-3.82)$$

• رابطه تعادلی بلندمدت:

$$\text{LOG}(XNOS/PW) = -21.96 + 2.34 * \text{LOG}(YW) + 1.17 * \text{LOG}(PW * EX/P) + 1.48 * \text{LOG}(EX/EF) - 1.15 * D7480$$

• برآورد الگوی ECM:

$$\begin{aligned} \text{DLOG}(XNOS/PW) = & -0.07 + 2.96 * \text{DLOG}(YW(-1)) + 0.31 * \text{DLOG}(PW * EX/P) + \\ & (-1.83) (2.7) \qquad \qquad \qquad (1.83) \\ & 0.49 * \text{DLOG}(EX/EF) - 0.36 * D(D7480) - 0.28 * EXNOS(-1) \\ & (3.11) \qquad \qquad \qquad (-3.42) \qquad \qquad \qquad (-6.51) \end{aligned}$$

$$R^2 = 0.71 \qquad DW = 2.08$$

• آزمون‌های تشخیصی:

$$\begin{aligned} \text{White} = 1.32 [0.246] \qquad \qquad \text{Arch} = 0.014 [0.904] \\ \text{LM} = 0.181 [0.672] \qquad \qquad \text{Jarque-Bera} = 0.25 [0.878] \end{aligned}$$

■ روابط تعریفی و اتحادی

$$CC = CCJ / P$$

$$BD = BDJ / P$$

$$M2 = CC + BD$$

$$X\$ = XNOS + XOS$$

$$TB\$ = X\$ - M\$$$

$$BP\$ = TB\$ + RBP\$$$

$$ALFA = CC / (BD)$$

$$MU = (1 + ALFA) / (ALFA + BETA + GAMA)$$

$$M2J = MB * MU$$

$$MB = NFACB + NGL + BL + RACB$$

$$NFACB\$ = NFACB\$(-1) + BP\$ - 1200 * DU68$$

$$NFACB = (NFACB\$ * EE) / 1000$$

$$P0 = ((P / P(-1)) - 1) * 100$$



■ نام متغیرهای درونزا و برونزای الگو

متغیرهای درونزا

نام متغیر	شرح	نام متغیر	شرح
ALFA	نسبت اسکناس و مسکوک به سپرده‌های بانکی	NFACB	خالص دارایی‌های خارجی بانک مرکزی به ریال
BD	سپرده‌های بانکی	NFACB\$	خالص دارایی‌های خارجی بانک مرکزی به دلار
BD\$	تراز پرداخت‌ها (دلاری)	P	شاخص ضمنی قیمت
CC	اسکناس و مسکوک در گردش	P0	نرخ تورم
M\$	واردات (دلاری)	TB\$	تراز تجاری (دلاری)
M2j	نقدینگی	X\$	صادرات (دلاری)
MB	پایه پولی	XNO\$	صادرات غیر نفتی (دلاری)
MU	ضریب افزایش پولی		

متغیرهای برونزا

نام متغیر	شرح	نام متغیر	شرح
BETA	نرخ سپرده‌های قانونی	NGL	خالص بدهی دولت به بانک مرکزی
BL	بدهی بانک‌ها به بانک مرکزی	NOTE	مبلغ اسمی درشت‌ترین اسکناس در گردش
E	نرخ ارز رسمی	PW	قیمت‌های جهانی
EE	نرخ ارز ضمنی تبدیل دارایی‌های خارجی بانک مرکزی به ریال	R	نرخ سود سپرده‌های بلندمدت
EF	نرخ ارز بازار آزاد	RACB	سایر دارایی‌های بانک مرکزی
EM	نرخ مؤثر ارز وارداتی	RBPS\$	اشتباهات آماری تراز پرداخت‌ها (دلاری)
EX	نرخ مؤثر ارز صادراتی	XO\$	صادرات نفتی (دلاری)
GAMA	نسبت ذخایر آزاد سیستم بانکی به سپرده‌های بانکی	YW	درآمد جهانی
GDP	تولید ناخالص داخلی		

## ۶. منابع

- خورسندیان، علی (۱۳۸۴)، «بررسی عوامل مؤثر بر تراز پرداخت‌ها از دیدگاه پولی: مطالعه موردی رابطه میان امنیت اقتصادی و تراز پرداخت‌ها»، پژوهش‌ها و سیاست‌های اقتصادی، شماره ۳۴، ص ۶۰-۳۳.
- شقایقی شهری، وحید (۱۳۸۴)، «بررسی متغیرهای کلان اقتصادی مؤثر بر کسری حساب جاری در ایران»، جستارهای اقتصادی، شماره ۳، ص ۱۷۴-۱۴۳.
- صمدی، علی حسین (۱۳۷۷)، «تراز پرداخت‌ها، یک پدیده پولی: اقتصاد ایران (۱۳۳۸-۷۴)»، پژوهش نامه بازرگانی، شماره ۹، ص ۹۲-۷۱.
- فرزین‌وش، اسدالله؛ آتوسا گودرزی (۱۳۸۰)، «مدلی بر اساس نگرش پولی به تراز پرداخت‌ها: مورد ایران (۱۳۷۸-۱۳۴۰)»، مجله برنامه و بودجه، شماره ۶۵ و ۶۶، ص ۴۹-۸۸.
- نجارزاده، رضا؛ وحید شقایقی شهری (۱۳۸۴)، «عوامل مؤثر بر کسری حساب جاری ایران»، مجله تحقیقات اقتصادی، شماره ۷۱، ص ۳۹۹-۳۵۵.
- نوفرستی، محمد (۱۳۸۹)، ریشه واحد و هم‌جمع‌ی در اقتصادسنجی، مؤسسه خدمات فرهنگی رسا، تهران.
- Mussa, Michael (1976), "The Exchange Rate, the Balance of Payments and Monetary and Fiscal Policy under a Regime of Controlled Floating", *Journal of Economics*, No.2.
- Khan, Mohsen S. (1976), "A Monetary Model of Balance of Payments", *Journal of Monetary Economics* 2.
- Dhliwayo, Rogers (1996), "The Balance of Payments as a Monetary Phenomenon: An Econometric Study of Zimbabwe's Experience", *Economic Research Consortium*, No.46.
- Amayaw, Samuel Donyina (2004), "A Small Macroeconometric Model of Trade and Inflation in Ghana", *Warwick Economic Research Papers*, No.696.
- Mallick, Sushanta K. (1998), *A Dynamic Macroeconometric Model for Short-run Stabilization in India*, Department of Economics, University of Warwick.