

مدلی براساس نگرش پولی به تراز پرداختها: مورد ایران (۱۳۴۰-۱۳۷۸)

نویسندگان: دکتر اسدالله فرزین‌وش
دکتر اتوسا گودرزی

چکیده

در این مقاله، مدلی براساس دیدگاه‌های ویژه نگرش پولی به تراز پرداخت‌ها طراحی شده است. معادلات مدل براساس ویژگی‌های خاص اقتصاد ایران به عنوان یک کشور در حال توسعه به نحوی بازبینی شده است که نیاز به داده‌های سری زمانی برای متغیرهای غیرقابل مشاهده در اقتصاد ایران (نرخ بهره و نرخ بهره سایه‌ای) مرتفع گردد. درجه تحرک سرمایه برای اقتصاد ایران آزمون شده است و فرآیند شکل‌گیری انتظارات مورد توجه خاص می‌باشد. نتایج تخمین‌ها مناسب و قابل قبول بوده و هر دو روش مورد استفاده (حداقل مربعات معمولی و حداقل مربعات دو مرحله‌ای) انطباق دیدگاه‌های نگرش پولی به تراز پرداخت‌ها برای اقتصاد کشورمان را تأیید می‌نمایند.

۱. مقدمه

نگرش پولی به تراز پرداخت‌ها^۱ یکی از روش‌های متداولی است که در چهارچوب بازار دارایی‌ها طرح می‌شود. این روش، تغییرات تراز پرداخت‌ها را در شرایط تعدیل بازار پول بررسی می‌کند. براساس این نگرش، تغییرات ترازهای عرضه و تقاضای پول، روی تراز پرداخت‌ها اثر می‌گذارد. شرط لازم برای تراز پرداخت‌های غیرصفر، تفاوت بین موجودی حقیقی پول در بخش عمومی و میزان پول مورد درخواست مردم است.

براساس نگرش پولی، تراز پرداخت‌ها (BOP) به صورت حاصل جمع تفاضل درآمد ملی از مقدار "جذب" و تفاضل فروش کل دارایی‌های اتباع داخلی (بجز بانک مرکزی) از خرید کل دارایی‌ها به وسیله اتباع داخلی از همه منابع بجز بانک مرکزی تعریف می‌شود.

براساس دیدگاه نگرش پولی، تراز پرداخت‌ها در قالب معادله دیگری نیز قابل تبیین است:^۲

$$\frac{BOP_t}{M} = \frac{1}{m} \{g_P + \eta_y g_y + \eta_i g_i\} - \frac{DC}{M} \cdot g_{DC}$$

که در آن:

$$g_P = \text{نرخ رشد قیمت} \quad g_i = \text{نرخ رشد نرخ بهره}$$

$$g_y = \text{نرخ رشد درآمد حقیقی} \quad g_{DC} = \text{نرخ رشد اعتبارات داخلی بانک مرکزی}$$

$$\eta_y = \text{کشش درآمدی تقاضای پول} \quad \eta_i = \text{کشش نرخ بهره‌ای تقاضای پول}$$

$$DC = \text{حجم اعتبارات داخلی} \quad M = \text{حجم پول}$$

$$m = \text{ضریب تکاثر پول}$$

براساس دیدگاه‌های این نوع نگرش، افزایش حجم استقراض دولت از بانک مرکزی موجب کاهش ذخایر ارزی می‌شود. بعد از این امر، حجم پایه پولی افزایش می‌یابد و با فرض ثبات ضریب تکاثر پول، حجم پول افزایش می‌یابد، و در نتیجه، سطح قیمت‌های داخلی را بالا می‌برد. براساس

1. Monetary Approach to the Balance of Payments

2. Johnson. H.: "The Monetary Approach to the Balance of Payments"

رابطه برابری قدرت خرید (PPP)^۱، افزایش سطح قیمت‌های داخلی نسبت به قیمت‌های خارجی فرصت آریبیتراژ در بازار کالاها را فراهم می‌آورد. آریبیتراژ باعث افزایش واردات و کاهش صادرات، و در نتیجه، کسری تراز تجاری می‌شود. این خود موجب کاهش پایه پولی از طریق کم شدن ذخایر ارزی بانک مرکزی (FR)^۲ می‌گردد. کاهش کسری تراز تجاری با کاهش ذخایر ارزی فقط از طریق ایجاد انضباط مالی، و به دنبال آن، کاهش نرخ رشد حجم پول امکان‌پذیر است.

براساس نگرش پولی به تراز پرداخت‌ها، مطالعات نظری (جانسون، ۱۹۷۲) و تجربی (خان، ۱۹۷۶) مختلفی صورت گرفته است. در این مطالعه، هدف، طراحی مدلی متناسب با شرایط اقتصاد ایران برای آزمون نتایج نگرش پولی به تراز پرداخت‌ها در اقتصاد کشورمان است. به این منظور، براساس دیدگاه‌های این نگرش، مدلی که شامل معادلات "واردات حقیقی"، "صادرات حقیقی"، "مخارج کل"، "بازار پول"، "نرخ تورم"، "نسبت پول به سپرده"، "نسبت ذخایر مازاد به سپرده" و در نهایت "اتحاد تراز پرداخت‌ها" است، طراحی شده است.

در ابتدای بحث، به تبیین روش شناسی تخمین پرداخته‌ایم، سپس معادلات ساختاری مدل ارائه شده است، بعد از برآورد الگو و شبیه‌سازی، جمع‌بندی ارائه می‌شود.

۲. روش شناسی تخمین

برای تخمین معادلات رفتاری مدل، ما با دو موضوع عمده درگیر هستیم؛ متغیرهای غیرقابل مشاهده در اقتصاد ایران و انتظارات. بنابراین، ضرورت دارد که به معرفی راه‌کارهایی برای بررسی این دو موضوع بپردازیم.

۱-۲. متغیرهای غیرقابل مشاهده^۳ در اقتصاد ایران

در بسیاری از کشورهای در حال توسعه (از جمله ایران)، داده‌های سری زمانی مربوط به نرخ بهره

بازار وجود ندارد. نرخ بهره بازار در اقتصاد ایران مربوط به بازار غیررسمی است و داده‌های گزارش شده منحصر به نرخ‌های بهره رسمی است. داده‌های سری زمانی برای نرخ بهره سایه‌ای (i_t)، که یکی از متغیرهای مورد استفاده در مدل است نیز وجود ندارد. برای حل این مشکل، متغیرهای i_t و i_t از معادلات مربوطه حذف شده‌اند، به این ترتیب که هر یک از معادلاتی که این متغیرها در آنها نقش داشته، به نحوی حل شده‌اند که نیاز به اطلاعات آماری به شکل سری زمانی رفع گردد. شکل‌های قابل برآورد معادلات، در انتهای مدل برای معادلات $\text{Log} \left(\frac{AF_t}{P_t} \right)$ ، $\text{Log} \left(\frac{M_t}{P_t} \right)$ ، C_t و R_t که با متغیرهای غیرقابل مشاهده در ارتباط بوده‌اند، استخراج شده است.

۲-۲. انتظارات^۱

ساختار مدل ایجاب می‌کند که سازوکار شکل‌گیری انتظارات نیز تبیین گردد. یکی از روش‌های شکل‌گیری انتظارات، فرض عقلانیت را در مدلی آینده‌نگر بر مبنای مجموعه اطلاعات موجود (Ω_{t-1}) مورد استفاده قرار می‌دهد. در این شرایط باید الزاماً فرض غیرسیستماتیک بودن خطاهای پیش‌بینی صدق نماید. با توجه به این که برای تخمین Π_{t-1} به وجود یک متغیر جانشین^۲ مناسب نیاز داریم، می‌توانیم از Π_{t-1} حقیقی استفاده نماییم. روش تخمین EVM^۳ روشی است که در آن قیمت آینده‌نگر انتظاری با مقدار واقعی (مشاهده شده) جایگذاری می‌شود و با متغیر واقعی مثل یک متغیر درون‌زای مدل برخورد می‌شود (ویکنز، ۱۹۸۲ صص ۵۵-۶۳).

یک روش معمول دیگر برای تخمین مدل‌های انتظارات عقلایی، روش جایگزینی (SM) است.^۴ که در آن، متغیرهای انتظاری عقلایی با مقادیر پیش‌بینی شده آنها بر مبنای یک فرم خلاصه شده محدود، جایگذاری می‌شود (مک کالوم، ۱۹۷۶).

نشان داده شده که روش SM با اضافه کردن پارامترها، به طرز قابل توجهی پیچیده‌تر شود. همچنین در شرایطی که متغیرها در مجموعه اطلاعات کامل نباشد، EVM قوی‌تر از SM عمل می‌کند، به علاوه EVM در مرحله اجرا هم ساده‌تر است.

۳. معادلات ساختاری مدل

در طراحی این مدل، که با توجه به ویژگی‌های اقتصاد ایران طراحی شده، معادلات زیر با توجه به اهداف نگرش پولی به تراز پرداخت‌ها معرفی می‌شوند:

- واردات حقیقی
- صادرات حقیقی
- مخارج کل حقیقی
- بازار پول
- نرخ تورم
- نسبت پول به سپرده
- نسبت ذخایر مازاد به سپرده.

برای هر یک از معادلات مدل، شکل‌های مختلفی تخمین زده شد و بهترین مورد گزارش گردیده است.^۱

۳-۱. واردات حقیقی

لگاریتم واردات حقیقی^۲ به عنوان تابعی از نرخ ارز حقیقی^۳، مخارج کل^۴، درآمد نفتی دوره قبل^۵ و واردات حقیقی دوره گذشته^۶ معرفی می‌شود. یعنی:

$$\text{Log IM}_t = a_0 + a_1 \text{Log} \left(\frac{P^*_t \cdot e_t}{P_t} \right) + a_2 \text{Log} \left(\frac{AE_t}{P_t} \right) + a_3 \text{Log OR}_{t-1} + a_4 \text{Log IM}_{t-1} + U_{1t} \quad (1)$$

که در آن:

$$\begin{aligned} \text{IM}_t &= \text{واردات حقیقی دوره } t & P^*_t &= \text{شاخص قیمت مصرف‌کننده در سطح جهانی (WCPI)} \\ e_t &= \text{نرخ ارز رسمی اسمی} & P_t &= \text{سطح قیمت داخلی} \\ AE_t &= \text{مخارج کل اسمی} & \text{OR}_{t-1} &= \text{درآمدهای نفتی دوره گذشته} \\ U_{1t} &= \text{جزء خطای تصادفی} \end{aligned}$$

۱. منابع داده‌های آماری بین‌المللی، عبارتند از:

- International Financial Statistics

World Economic Outlook

2. World Consumer Price Index

علایم انتظاری ضریب‌ها، عبارتند از:

$$a_1 < 0 \quad a_2 > 0 \quad a_3 > 0 \quad a_4 > 0$$

در رابطه (۱) از "مخارج کل حقیقی" به جای "درآمد حقیقی" استفاده شده است. توجیه این قضیه آن است که تقاضای برای کالاهای خارجی (واردات) به این ترتیب به تقاضای داخلی برای همه کالاها ارتباط پیدا کرده است، نه به تقاضای داخلی برای کالاهای داخلی به علاوه تقاضای خارجی برای کالاهای داخلی (یعنی صادرات) که "درآمد حقیقی" مبین آن است. اما در مرحله تخمین، برای بررسی کشش درآمدی تقاضای واردات از متغیر درآمد کل نیز استفاده شده است.

در رابطه (۱) از درآمدهای نفتی دوره گذشته هم استفاده کرده‌ایم. از آن جا که اقتصاد ما ساختاری وابسته به نفت دارد و سهم عمده‌ای از درآمد ارزی از این طریق تأمین می‌شود، میزان درآمدهای نفتی همواره یک عامل مهم و مؤثر در حجم واردات است.

با توجه به این که کشور ما در مقایسه با بقیه جهان کشور کوچکی به شمار می‌رود، می‌توان فرض کرد که قیمت واردات در بازارهای جهانی تعیین می‌شود و به همین دلیل P^*_t را برون‌زا فرض می‌نماییم.

۳-۲. صادرات حقیقی

تابع صادرات حقیقی به شکل تابعی از "نرخ ارز حقیقی"، "درآمد حقیقی جهانی" - که با درآمد کشورهای او.ا.ی. سی.دی. با قیمت‌های ثابت سال ۱۹۸۵ اندازه‌گیری می‌شود - و "صادرات حقیقی دوره قبل" ارائه می‌شود.

$$\text{Log } EX_t = a_5 + a_6 \text{Log} \left(\frac{P^*_t \cdot e_t}{P_t} \right) + a_7 \text{Log} \left(\frac{Y^*_t}{P_t} \right) + a_8 \text{Log } EX_{t-1} + U_{7t} \quad (2)$$

که در آن:

$$EX_t = \text{صادرات حقیقی} \quad Y^*_t = \text{درآمد خارجی}$$

می‌باشد. علایم انتظاری، عبارتند از:

$$a_6 > 0 \quad a_7 > 0 \quad a_8 > 0$$

تأکید بر دو معادله فوق، بدین سبب است که نگرش پولی به تراز پرداخت‌ها بر نقش عدم تعادل بازار پول بر عدم تعادل تراز پرداخت‌ها تأکید می‌کند. بدین روی، برای شناسایی سازوکارهای مؤثر بر عدم تعادل این تراز، ابتدا اجزای تراز پرداخت‌ها مورد توجه قرار گرفته‌اند.

۳-۳. مخارج کل حقیقی

پیش از معرفی معادله مخارج کل حقیقی، به تبیین شرایط عدم تعادل در بازار پول براساس رابطه زیر می‌پردازیم:

$$F_t = \alpha \left[\text{Log} \left(\frac{M_t^d}{P_t} \right) - \text{Log} \left(\frac{M_t}{P_t} \right) \right] \quad (۳)$$

که در آن:

M_t = حجم تراز پولی اسمی است و اندیس t به تقاضا اشاره می‌کند. ضریب تعدیل نیز α است، که فرض می‌شود بین صفر و یک قرار دارد.

استفاده از این رابطه عدم تعادل در راستای اهداف نگرش پولی به تراز پرداخت‌ها می‌باشد، زیرا این نگرش با تأکید بر جریان‌ات کمبود یا مازاد در بازار پول - که در اقتصاد ایران ناشی از برخی مشکلات ساختاری داخلی است - سعی می‌کند علل عدم تعادل در تراز پرداخت‌ها را روشن نماید. رابطه مخارج کل، یک بخش اصلی از هر فرآیند تعدیل است که باید با نگرش پولی به تراز پرداخت‌ها سازگار باشد. طبق تحلیل‌های استاندارد کینزی فرض می‌شود که مخارج حقیقی تابعی از سطح درآمد حقیقی و نرخ بهره است. براساس این چهارچوب، اعمال سیاست‌های پولی می‌تواند از طریق تحریک سرمایه‌گذاری (به علت تغییر نرخ بهره) بر مخارج حقیقی تأثیر بگذارد.

اما تصریح نگرش پولی به تراز پرداخت‌ها از مخارج کل حقیقی به شکل زیر است:

$$\text{Log} \left(\frac{AE_t}{P_t} \right) = \text{Log} \left(\frac{Y_t}{P_t} \right) - F_t \quad (۴)$$

که در آن:

Y_t = سطح درآمد اسمی

F_t = جریان مازاد تقاضا برای پول

البته رابطه (۴) در صورتی به شکل فوق صدق می‌کند که برابری پس‌انداز و سرمایه‌گذاری وجود داشته باشد. با نوشتن رابطه (۴) به صورت زیر می‌توان عدم تعادل در بازار پول را با عدم تعادل در بازار حقیقی ارتباط داد و بر دیدگاه‌های نگرش پولی به تراز پرداخت‌ها تأکید کرد. این رابطه را می‌توان با دیدگاه "اثر جذب"^۱ نیز مرتبط نمود:

$$F_t = \text{Log} \left(\frac{Y_t}{P_t} \right) - \text{Log} \left(\frac{AE_t}{P_t} \right) \quad (\text{۴-الف})$$

در زمینه ارتباط بین روابط (۳) و (۴) می‌توان به Real Balance Effect اشاره نمود. بدین ترتیب که اگر یک شرایط تعادلی اولیه را در سال پایه در نظر بگیریم و فرض کنیم عوامل اقتصادی در چنین شرایطی تقاضای معینی برای پول دارند و سپس عرضه پول افزایش یابد به نحوی که درآمد عوامل اقتصادی را افزایش دهد، این پول اضافی به ترازهای واحدهای اقتصادی وارد می‌شود، اما عوامل این پول اضافی را نمی‌خواهند نگه دارند، بدین روی، مخارج کل (AE) افزایش می‌یابد. در نتیجه، در رابطه F_t اگر مازاد عرضه پول وجود داشته باشد، به نحوی که این متغیر کاهش یابد، در رابطه شماره (۴)، $\text{Log} \left(\frac{AE_t}{P_t} \right)$ افزایش می‌یابد، چون عوامل برای خلاص شدن از ترازهای افزایش یافته، مخارج کل خود را افزایش می‌دهند.

۳-۴. بازار پول و نرخ بهره

تقاضا برای تراز حقیقی پول به عنوان یک تابع خطی از "نرخ بهره اسمی بازار" و "درآمد حقیقی دوره t " به شکل زیر تعریف می‌شود:

$$\text{Log} \left(\frac{M_t^d}{P_t} \right) = a_0 + a_1 i_t + a_{11} \text{Log} \left(\frac{Y_t}{P_t} \right) \quad (\text{۵})$$

که در آن:

i_t = نرخ بهره اسمی بازار است. علایم مورد انتظار ضریب‌ها، عبارتند از:

$$a_{10} > 0 \quad a_{11} > 0$$

با جایگذاری رابطه (۵) در رابطه (۳) و سپس در رابطه (۴)، در نهایت، شکل جدیدی از معادله

مخارج کل حقیقی قابل استخراج است:

$$\text{Log} \left(\frac{\Delta F_t}{P_t} \right) = -\alpha a_q - \alpha a_{11} i_t + (1 - \alpha a_{11}) \text{Log} \left(\frac{Y_t}{P_t} \right) + \alpha \text{Log} \left(\frac{M_t}{P_t} \right) U_{3t} \quad (۶)$$

براساس رابطه (۶) افزایش نرخ بهره، مخارج حقیقی را افزایش می‌دهد. در مدل کینزی افزایش نرخ بهره به سبب کاهش سرمایه‌گذاری، باعث کاهش مخارج کل می‌شود. اما در چهارچوب تحلیل پولی، افزایش نرخ بهره، همچنان که مردم تلاش می‌کنند تا حجم تراز حقیقی‌شان را کاهش دهند، تا به سطح مطلوب برسند، سبب افزایش مخارج کل حقیقی می‌شود.

پول پر قدرت در این مدل، شامل ذخایر خارجی و اعتبارات داخلی است، یعنی:

$$H_t = e_t NFA_t + NDA_t \quad (۷)$$

که در آن:

$$H_t = \text{پول پر قدرت} = NFA_t = \text{خالص دارایی‌های خارجی در دوره } t$$

$$NDA_t = \text{اعتبارات داخلی بخش دولتی و خصوصی است.}$$

در این مدل، ما با "عرضه پول سایه‌ای" هم سر و کار داریم. برای به دست آوردن نرخ بهره‌ای که در اقتصاد با حساب سرمایه بسته برقرار است (یعنی اقتصادی که در آن تحرک سرمایه وجود ندارد) باید عرضه پول سایه‌ای را با تقاضای پول در تساوی قرار داد. "عرضه پول سایه‌ای" به قرار زیر تعیین می‌شود:

$$\frac{M_t}{P_t} = \frac{M_t}{P_t} + \frac{e_t \Delta FPA_t}{P_t} \quad (۸)$$

که در آن:

$\Delta FPA_t =$ تغییرات دارایی‌های اسمی خارجی است، که به وسیله بخش خصوصی نگهداری می‌شود. حجم اسمی پول به طور معمول و استاندارد به صورت حاصل ضرب ضریب تکاثر پول در پول پر قدرت بیان می‌شود، که عبارت است از:

$$M_t = \left(\frac{1 + c}{c + r + k} \right) \cdot H_t \quad (۹)$$

عبارت داخل پرانتز، ضریب تکاثر پولی است و H_t حجم پول پر قدرت در دوره t می‌باشد. معادلات مربوط به C_t ، نسبت پول به سپرده و R_t ، نسبت ذخایر مازاد به سپرده متعاقباً ارائه می‌شوند.

گفتنی است که k نسبت ذخایر قانونی به کل سپرده‌ها است که در دست مسئولان پولی است. از سوی دیگر، نحوه تصریح نرخ بهره اسمی داخلی در این مدل به نحوی است که به ما اجازه آزمون درجه "تحرك سرمایه" در اقتصاد را می‌دهد. اگر سرمایه کاملاً تحرك پذیر باشد - نظیر آنچه در مدل‌های اقتصاد کوچک باز فرض می‌شود - نرخ‌های بهره اسمی به وسیله شرط برابری نرخ‌های بهره که سبب برابرسازی نرخ‌های بهره داخلی و مجموع نرخ‌های بهره رایج در سطح بین‌المللی است، تأمین می‌شود. اما در اقتصاد کاملاً بسته، نرخ‌های بهره اسمی هیچ ارتباطی با نرخ‌های خارجی ندارد و صرفاً براساس وضعیت بازارهای داخلی تعیین می‌شود. در این جا، از چهارچوب "خان و نایت" (۱۹۹۰، صص ۳۶۰-۳۹۴) در تعیین نرخ بهره داخلی به عنوان تابع خطی از ترکیب دو حالت قطبی استفاده شده است، که عبارت است از:

$$i_t = \phi \left(i^*_t + \frac{F_t e_{t+1} - e_t}{e_t} \right) + (1 - \phi) i_t + U_{\phi t} \quad (10)$$

که در آن:

i^* = نرخ بهره بین‌المللی (نرخ بهره سه ماهه بازار لندن)

$F_t e_{t+1}$ = نرخ ارز انتظاری دوره $t+1$ با اطلاعات دوره t

i_t = نرخ بهره سایه‌ای اسمی (یعنی نرخ بهره‌ای که اگر "حساب سرمایه" بسته باشد، به وجود می‌آید).

ϕ = شاخص تحرك سرمایه است، که بین صفر و یک قرار دارد. وقتی $\phi = 1$ باشد، این بدان معناست

که نرخ بهره داخلی به وسیله شرط Uncovered Interest Parity تأمین می‌شود، و بنابراین، به تحرك

سرمایه کامل مربوط است. $\phi = 0$ به معنای آن است که نرخ بهره داخلی i_t است و این نرخ است که

تحت شرایط اقتصاد کاملاً بسته تأمین می‌شود. در ضمن، تغییر ϕ از صفر به یک، درجه تحرك

سرمایه را افزایش می‌دهد. در شرایط میانه، نرخ بهره تعادلی به وسیله ترکیب عوامل داخلی و خارجی

تأمین می‌شود.

در رابطه (۱۰) می‌توان خاطر نشان ساخت که در کشورهای در حال توسعه، هر یک از دو حالت

حدی فوق (یعنی $\phi = 1$ یا $\phi = 0$) کمتر وجود دارند، بلکه سرمایه مالی از درجه‌ای از تحرك برخوردار

است. بهترین راه، در نظر گرفتن حالت بینابین دو حالت یاد شده و در نظر گرفتن ترکیبی خطی از دو نرخ بهره است.

در صورتی که شرایط تحرک سرمایه برقرار نباشد (یعنی $i_t = i_1$ باشد)، می توان معادله (۵) را به شکل دیگری بازنویسی نمود:

$$\text{Log} \left(\frac{M_t}{P_t} \right) = a_9 + a_{10} i_t + a_{11} \text{Log} \left(\frac{Y_t}{P_t} \right) \quad (5\text{-الف})$$

که در آن:

$$\left(\frac{M_t}{P_t} \right) = \text{تراز بولی حقیقی سایه‌ای و } i_t = \text{نرخ بهره سایه‌ای است.}$$

رابطه (۵-الف) را برحسب i_t بازنویسی می‌کنیم، نتیجه عبارت است از:

$$i_t = -\frac{a_9}{a_{10}} - \frac{a_{11}}{a_{10}} \text{Log} \left(\frac{Y_t}{P_t} \right) + \frac{1}{a_{10}} \text{Log} \left(\frac{M_t}{P_t} \right) \quad (5\text{-ب})$$

مشکلی که در فرآیند تخمین معادله (۵) با آن مواجه می‌شویم، نبود داده‌های آماری برای i_t و i_1

است.

با جایگذاری i_t از رابطه (۱۰) و جایگذاری i_1 از رابطه (۵-ب) در رابطه (۵) در نهایت می‌رسیم به:

$$\text{Log} \left(\frac{M_t}{P_t} \right) = a_{12} + a_{13} \left(i^* + \frac{E_t e_{t+1} - e_t}{e_t} \right) + a_{14} \text{Log} \left(\frac{Y_t}{P_t} \right) + (1 - \phi) \text{Log} \left(\frac{M_t}{P_t} \right) + U_{5t} \quad (11)$$

بدین ترتیب، مشکل نبود داده‌های آماری سری زمانی در مورد i_t و i_1 مرتفع گردید و تقاضای پول

برحسب متغیرهایی که برای آنها داده‌های سری زمانی آماری موجود است، بیان گردید.

۳-۵. نرخ تورم

این چهارچوب برای توضیح تغییرات قیمت‌ها را برای اولین بار لیدلر (۱۹۷۲) معرفی کرد. طبق این تصریح، نرخ تورم برابر است با "نرخ تورم انتظاری" به علاوه تابعی که سطح عمومی مازاد تقاضا در اقتصاد را نشان می‌دهد و نرخ ارز واقعی هم به جهت اهمیت این نرخ در تغییرات قیمت‌های داخلی در اقتصاد ایران به معادله افزوده شده است. سطح عمومی مازاد تقاضا به وسیله تفاضل بین درآمد حقیقی دایمی و درآمد حقیقی به دست می‌آید.

$$\text{Log} \left(\frac{\Delta P_t}{P_t} \right) = a_{16} + a_{17} \text{Log} \left[\left(\frac{Y_t^P}{P_t} \right) - \left(\frac{Y_t}{P_t} \right) \right] + a_{18} E_{t-1} \Pi_t + a_{19} \text{Log} \frac{P_t^* e_t}{P_t} + U_{6t} \quad (12)$$

که در آن:

$$\left(\frac{Y_t^P}{P_t} \right) = \text{سطح درآمد حقیقی دائمی (بالقوه)}$$

$$E_{t-1} \Pi_t = \text{نرخ تورم انتظاری است و } \Delta P_t = P_t - P_{t-1} \text{ است.}$$

$$U_{6t} = \text{جزء خطای تصادفی است و پیش بینی می‌شود پارامترهای تخمینی علایم انتظاری زیر را}$$

داشته باشند:

$$a_{17} > 0 \quad a_{18} = 1 \quad a_{19} > 0$$

۳-۶. نسبت پول به سپرده

این متغیر یکی از مواردی است که در محاسبه ضریب تکاثر پول مورد استفاده قرار گرفت. نسبت پول به بدهی‌های سپرده‌ای بانک‌های تجاری در این مدل به عنوان تابع معکوسی از هزینه فرصت نگهداری پول نقد - که به وسیله نرخ بهره داخلی تعیین مقدار می‌شود - و به عنوان یک تابع منفی از سطح درآمد واقعی تصریح می‌شود. زیرا فرض شده با افزایش درآمد، مدیریت منابع مالی کارآتر عمل خواهد کرد، و در نتیجه، نسبت پول به سپرده کاهش می‌یابد. معادله مربوطه، عبارت است از:

$$C_t = a_{24} + a_{25} i_t + a_{26} \text{Log} \left(\frac{Y_t}{P_t} \right) + U_{7t}$$

با توجه به این که داده‌های سری زمانی برای i_t وجود ندارد، باید این معادله را با توجه به معادلات

(۱۰) و (۵-ب) به نحوی حل نماییم که این مشکل مرتفع گردد:

$$C_t = a_{24} + a_{25} \left\{ \phi i^* + \frac{F_t e_{t+1} - e_t}{e_t} \right\} + (1 - \phi) \left[-\frac{a_9}{a_{10}} - \frac{a_{11}}{a_{10}} \text{Log} \left(\frac{Y_t}{P_t} \right) + \frac{1}{a_{10}} \text{Log} \left(\frac{M_t}{P_t} \right) \right] + a_{26} \text{Log} \left(\frac{Y_t}{P_t} \right) + U_{7t}$$

بعد از مرتب کردن عبارات، می‌رسیم به:

$$C_t = a_{24} + a_{25}(\phi - 1) \frac{a_9}{a_{10}} + a_{25}\phi \left(i^*_t + \frac{E_t e_{t+1} - e_t}{e_t} \right) + \left[a_{25}(\phi - 1) \frac{a_{11}}{a_{10}} + a_{26} \right] \log \left(\frac{Y_t}{P_t} \right) + a_{25}(1 - \phi) \frac{1}{a_{10}} \log \left(\frac{M_t}{P_t} \right) + U_{Yt}$$

در نهایت، می‌رسیم به:

$$C_t = a_{27} + a_{28} \left(i^*_t + \frac{E_t e_{t+1} - e_t}{e_t} \right) + a_{29} \log \left(\frac{Y_t}{P_t} \right) + a_{30} \log \left(\frac{M_t}{P_t} \right) + U_{Yt} \quad (13)$$

۳-۷. نسبت ذخایر مازاد به سپرده‌ها

نسبت "مطلوب" ذخایر اضافی بانک‌های تجاری به کل بدهی‌های سپرده‌ای (یا R^*) به عنوان یک تابع خطی از "نرخ بهره" تصریح می‌شود. وقتی نرخ‌های بهره افزایش یابد، هزینه فرصت نگهداری ذخایر به شکل دارایی‌های غیر درآمدی افزایش می‌یابد و بانک‌های تجاری می‌توانند انتظار کاهش تقاضایشان را داشته باشند.

$$R^*_t = a_{31} + a_{32} i_t + U_{Rt}$$

انتظار می‌رود a_{32} منفی باشد.

از آن جا که بانک‌های تجاری ممکن است برای تعدیل این نسبت به مقدار مطلوب با یک وقفه یا تأخیر عمل نمایند، باید یک تابع تعدیل برای تصریح اثر تغییرات R در دوره t براساس تفاوت بین سطح مطلوب در دوره t با سطح موجود نسبت در دوره قبل معرفی نمود، یعنی:

$$\Delta R_t = \gamma [R^*_t - R_{t-1}]$$

که در آن، γ ضریب تعدیل است و $0 < \gamma < 1$ می‌باشد. با جایگذاری R^*_t در رابطه ΔR_t و تبیین آن برحسب R_t می‌رسیم به:

$$R_t = \gamma a_{31} + \gamma a_{32} i_t + (1 - \gamma) R_{t-1} + \gamma U_{Rt}$$

انتظار می‌رود علائم زیر وجود داشته باشد:

$$\gamma a_{32} < 0$$

$$1 - \gamma > 0$$

با توجه به در دسترس نبودن داده‌های سری زمانی برای متغیر نرخ بهره بازار باید این معادله به ترتیبی حل شود که به این اطلاعات نیازی نباشد. بنابراین، معادلات (۱۰) و (۵-ب) را در رابطه R_t جایگذاری می‌کنیم و در نهایت می‌رسیم به:

$$R_t = a_{33} + a_{34} \left(i^*_t + \frac{E_t e_{t+1} - e_t}{e_t} \right) + a_{35} \text{Log} \left(\frac{Y_t}{P_t} \right) + a_{36} \text{Log} \left(\frac{M_t}{P_t} \right) + \quad (14)$$

$$(1 - \gamma) R_{t-1} + \gamma U_{8t}$$

۳-۸. تراز پرداخت‌ها

تراز پرداخت‌ها (یا تغییر موجودی ذخایر بین‌المللی) برابر است با تراز حساب جاری بخش نفتی و غیرنفتی، به علاوه جریان ذخایر سرمایه‌ای کوتاه‌مدت، به علاوه یک جزء پسماند که اشتباه در محاسبات را منعکس می‌نماید.

$$B_t = \Delta NFA_t = EX_t - IM_t + (EXOIL_t - IMOIL_t) + \Delta K_t + COB_t \quad (15)$$

که در آن:

$$B_t = \text{تراز پرداخت‌ها} = \Delta NFA_t = \text{تغییر حجم ذخایر بین‌المللی}$$

$$COB = \text{جزء پسماند در تراز پرداخت‌ها} = EXOIL - IMOIL = \text{تراز حساب جاری بخش نفتی}$$

متغیرهای $(EXOIL_t - IMOIL_t)$ و COB برون‌زا هستند.

تفکیک تراز پرداخت‌ها به تراز تجاری و تراز سرمایه نشان‌دهنده دید کوتاه‌مدت مدل است. نگرش پولی به تراز پرداخت‌ها معمولاً با دیدگاهی بلندمدت مربوط است و معمولاً به فرآیندهای تعدیل تراز پرداخت‌ها در کوتاه‌مدت بی‌توجه است و تعیین نمی‌کند که تغییرات در ذخایر خارجی یک کشور، به سبب تراز تجاری، تراز سرمایه یا ترکیبی از هر دو واقع شده است. نگرش پولی فقط با این نتیجه نهایی سر و کار دارد که تغییر در ذخایر برابر است با تفاضل بین جریان تقاضای پول و جریان عرضه پول داخلی. ولی مدلی که در این مطالعه مورد استفاده قرار می‌گیرد، به نتایج کوتاه‌مدت نگرش پولی می‌پردازد.

۴. مدل کامل

$$\text{Log IM}_t = a_0 + a_1 \text{Log} \left(\frac{P^*_t e_t}{P_t} \right) + a_2 \text{Log} \left(\frac{\Delta E_t}{P_t} \right) + a_3 \text{Log OR}_{t-1} + a_4 \text{Log IM}_{t-1} + U_{1t}$$

$$\text{Log EX}_t = a_5 + a_6 \text{Log} \left(\frac{P^*_t e_t}{P_t} \right) + a_7 \text{Log } Y^*_t + a_8 \text{Log EX}_{t-1} + U_{2t}$$

$$\text{Log} \left(\frac{\Delta E_t}{P_t} \right) = -\alpha a_9 - \alpha a_{10} i_t + (\lambda - \alpha a_{11}) \text{Log} \left(\frac{Y_t}{P_t} \right) + \alpha \text{Log} \left(\frac{M_t}{P_t} \right) U_{3t}$$

با توجه به حل رابطه فوق برحسب روابط (۱۰) و (۵-ب) برای حذف متغیر i_t ، در نهایت می‌رسیم

به:

$$\text{Log} \left(\frac{\Delta E_t}{P_t} \right) = -\alpha a_9 \phi - \alpha a_{10} \phi \left(i^*_t + \frac{E_t e_{t+1} - e_t}{e_t} \right) + \alpha a_{11} (\lambda - \phi) (\lambda - \alpha a_{11})$$

$$\text{Log} \left(\frac{Y_t}{P_t} \right) + \alpha (\phi - \lambda) \text{Log} \left(\frac{M_t}{P_t} \right) + \alpha \text{Log} \left(\frac{M_t}{P_t} \right) + U'_{3t}$$

$$i_t = \phi \left(i^*_t + \frac{E_t e_{t+1} - e_t}{e_t} \right) + (\lambda - \phi) i_t + U_{4t}$$

$$\text{Log} \left(\frac{M_t}{P_t} \right) = a_{12} + a_{13} \left(i^*_t + \frac{E_t e_{t+1} - e_t}{e_t} \right) + a_{14} \text{Log} \left(\frac{Y_t}{P_t} \right) + (\lambda - \phi) \text{Log} \left(\frac{M_t}{P_t} \right) + U_{5t}$$

$$\text{Log} \left(\frac{\Delta P_t}{P_t} \right) = a_{16} + a_{17} \text{Log} \left(\frac{Y_t^P}{P_t} - \frac{Y_t}{P_t} \right) + a_{18} E_{t-1} \Pi_t + a_{19} \text{Log} \left(\frac{P^*_t e_t}{P_t} \right) + U_{6t}$$

$$C_t = a_{20} + a_{21} \left(i^*_t + \frac{E_t e_{t+1} - e_t}{e_t} \right) + a_{22} \text{Log} \left(\frac{Y_t}{P_t} \right) + a_{23} \text{Log} \left(\frac{M_t}{P_t} \right) + U_{7t}$$

$$R_t = a_{24} + a_{25} \left(i^*_t + \frac{E_t e_{t+1} - e_t}{e_t} \right) + a_{26} \text{Log} \left(\frac{Y_t}{P_t} \right) + a_{27} \left(\frac{M_t}{P_t} \right) + (\lambda - \gamma) R_{t-1} + U_{8t}$$

$$F_t = \alpha \left[\text{Log} \left(\frac{M_t^d}{P_t} \right) - \text{Log} \left(\frac{M_t^d}{P_t} \right) \right]$$

$$\frac{M_t}{P_t} = \frac{M_t}{P_t} + \frac{e_t \Delta FPA_t}{P_t}$$

$$i_t = \frac{-a_9}{a_{10}} - \frac{a_{11}}{a_{10}} \text{Log} \left(\frac{Y_t}{P_t} \right) + \frac{\lambda}{a_{10}} \text{Log} \left(\frac{M_t}{P_t} \right)$$

$$M_t = \left[\frac{1 + c}{c + r + k} \right] H_t$$

$$H_t = e_t NFA_t + NDA_t$$

$$\Delta NFA_t = EX_t - IM_t + (EXOIL_t - IMOIL_t) + \Delta K_t + COB$$

فهرست متغیرهای درون‌زا و برون‌زای مدل، عبارتند از:

الف) متغیرهای درون‌زا

$$EX_t = \text{صادرات حقیقی}$$

$$IM_t = \text{واردات حقیقی}$$

$$i_t = \text{نرخ بهره اسمی بازار}$$

$$AE_t = \text{مخارج کل حقیقی}$$

$$M_t = \text{عرضه اسمی پول}$$

$$i_t = \text{نرخ بهره سایه‌ای اسمی}$$

$$P_t = \text{سطح قیمت داخلی}$$

$$M_t = \text{تراز پولی اسمی سایه‌ای}$$

$$R_t = \text{نسبت ذخایر مازاد به سپرده (بانک‌های تجاری)}$$

$$C_t = \text{نسبت پول به سپرده}$$

$$H_t = \text{حجم پول بر قدرت}$$

$$F_t = \text{مازاد تقاضای پول}$$

$$\Delta NFA_t = \text{تغییر در خالص دارایی‌های خارجی بانک مرکزی}$$

ب) متغیرهای برون‌زا

$$P^*_t = \text{شاخص قیمت مصرف‌کننده در سطح}$$

$$e_t = \text{نرخ ارز رسمی اسمی}$$

جهانی (WCPI)

$$IM_{t-1} = \text{واردات دوره قبل}$$

$$OR_{t-1} = \text{درآمدهای نفتی دوره گذشته}$$

$$EX_{t-1} = \text{صادرات دوره قبل}$$

$$Y^*_t = \text{درآمد خارجی‌ها}$$

$$FPA_t = \text{دارایی‌های خارجی اسمی نگهداری شده}$$

$$Y_t = \text{درآمد داخلی}$$

به وسیله بخش خصوصی

$$NDA_t = \text{خالص دارایی‌های داخلی بانک مرکزی} \quad i^*_t = \text{نرخ بهره خارجی}$$

$$Y^P = \text{درآمد حقیقی دائمی}$$

$$COB = \text{جزء پسماند در تراز پرداخت‌ها}$$

$$k = \text{نسبت ذخایر قانونی به کل سپرده‌ها}$$

$$R_{t-1} = \text{نسبت ذخایر مازاد به سپرده‌های دوره قبل}$$

$$(EXOIL - IMOIL)_t = \text{تراز حساب جاری}$$

$$E_{t-1} \Pi_t = \text{نرخ تورم انتظاری}$$

بخش نفتی

۵. برآورد الگو و شبیه سازی

در این بخش، شکل‌های تخمین زده شده معادلات انتخابی با دو روش "حداقل مربعات معمولی" و "حداقل مربعات دو مرحله‌ای" ارائه می‌شود. داده‌های سری زمانی مورد استفاده از ۱۳۴۰ تا ۱۳۷۸ را در بر می‌گیرد. برای متغیرهای خارجی از نشریات آمارهای مالی بین‌المللی (IFS)، صندوق بین‌المللی پول و نشریات سازمان کشورهای او.ای.سی.دی. استفاده شده است.

قبل از تبیین و تفسیر معادلات برآورد شده، فهرستی از نهادهای متغیرهای مورد استفاده در مرحله تخمین معادلات ارائه می‌شود.

$$\text{Log IM}_t = \text{LM9} = \text{لگاریتم واردات حقیقی}$$

$$\text{Log} \left(\frac{P^*_t \cdot c_t}{P_t} \right) = \text{LP SERP} = \text{لگاریتم نسبت قیمت‌های خارجی به داخلی (نرخ ارز حقیقی)}$$

$$\text{Log} (OR_{t-1}) = \text{LOGR} = \text{لگاریتم درآمدهای نفتی}$$

$$\text{Log EX}_t = \text{LNOEX} = \text{لگاریتم صادرات غیرنفتی}$$

$$\text{Log} \left(\frac{Y^*_t}{P_t} \right) = \text{LYF} = \text{لگاریتم درآمد حقیقی جهانی (درآمد کشورهای او.ای.سی.دی.)}$$

$$\text{Log} \left(\frac{AF_t}{P_t} \right) = \text{LAE} = \text{لگاریتم مخارج کل}$$

$$\left| i^*_t + \left(\frac{E_t e_{t+1} - c_t}{e_t} \right) \right| = \text{LIFE} = \text{حاصل جمع نرخ ارز خارجی به علاوه تفاضل نسبی نرخ ارز}$$

$$\text{جانشین متغیر عرضه پول سایه‌ای} = \text{Log} \left(\frac{M_t}{P_t} \right) = \text{LMO2}(-1)$$

$$\text{لگاریتم درآمد حقیقی} = \text{Log} \left(\frac{Y_t}{P_t} \right) = \text{LY2}$$

$$\text{M2 لگاریتم} = \text{Log} \left(\frac{M_t}{P_t} \right) = \text{LMO2}$$

$$\text{لگاریتم نسبت تفاضل قیمت به قیمت} = \text{Log} \left(\frac{\Delta P_t}{P_t} \right) = \text{LRDPI}$$

$$\text{لگاریتم شکاف بین تولیدات بالقوه و واقعی} = \text{Log} \left(\frac{Y_t^P}{P_t} - \frac{Y_t}{P_t} \right) = \text{LDYYPK}$$

$$\text{لگاریتم نرخ تورم انتظاری} = E_{t-1} \Pi_t = \text{LEPI}$$

$$\text{نرخ ارز انتظاری} = E_{t-1} c_t = \text{EE}$$

$$\text{لگاریتم نسبت پول به سپرده} = C_t = \text{LMOMQ}$$

$$\text{لگاریتم نسبت ذخایر مازاد به سپرده} = R_t = \text{LSRMO}$$

در معادله اول که مطابق فرم نظری مدل "خان" تخمین زده شد، به دلیل معنادار نبودن ضریب AE_t و مناسب نبودن نسبی برازش، این متغیر یا متغیر جانشین درآمد ناخالص ملی^۱ (به قیمت ثابت ۱۳۶۱) جایگزین شد، با جایگزینی این متغیر، معادلات هم در شکل خطی - خطی و هم در سایر اشکال (یعنی خطی - لگاریتمی و لگاریتمی - لگاریتمی) برازش بهتری را ارائه داد و تمام ضریب‌ها معنادار بودند، R^2 نیز بهبود پیدا کرد. همچنین به دلیل اهمیت نوسان‌های مربوط به تکانه‌های نفتی، جنگ و تغییرات ساختاری ایجاد شده به سبب انقلاب، متغیرهای مجازی برای نشان دادن نقش این تحولات به مدل افزوده شدند.^۱ بهترین مدل برازش شده، عبارت بود از:

$$\text{LM9} = 1/46 - 0/11 \text{LP SERP} + 0/23 \text{LOGR} + 0/56 \text{LM9}(-1) - 0/07 \text{YDUMW}$$

$$(3/62) \quad (-4/20) \quad (3/45) \quad (5/26) \quad (-1/07)$$

$$R^2 = 0/9 \quad \text{D.W} = 1/44 \quad h = 2/003 \quad \text{دوربین} \quad R^2 = 0/88$$

۱. بعد از ملاحظه همبستگی بسیار شدید بین LY2 و LOGR ، متغیر LY2 نیز از مدل حذف گردید.

۲. ارقام داخل پرانتز آماره هستند.

با توجه به این که معادله به شکل یویا (با وقفه) می‌باشد، آماره h دوربین مورد استفاده قرار گرفته و نشان داده شده که با سطح احتمال ۹۵ درصد فرضیه صفر که براساس آن خود همبستگی از درجه اول (مثبت و منفی) وجود ندارد، قابل رد نیست.

در این معادله، اولاً همه ضریب‌ها، بجز DUMW، در سطح بالاتر از ۹۹ درصد معنادار هستند. درصد معناداری ضریب DUMW نیز ۷۲ درصد می‌باشد. تمام آماره‌های t معنادار هستند. ضریب‌ها علایمی مطابق تئوری دارند، آماره R^2 نیز ۹۰ درصد و R^2 درصد تعدیل شده ۸۸ درصد می‌باشد. ضمناً F نیز ۶۴/۸ است.

کوچک بودن ضریب کشش قیمتی واردات (یعنی ضریب LP SERP) حاکی از کم کشش بودن واردات کشور در برابر تغییر قیمت کالاهای وارداتی است. از آن جا که در محاسبه این متغیر، نیاز به استفاده از سطح قیمت‌های بین‌المللی بوده، از شاخص WCPI استفاده شده است. ضریب درآمدهای نفتی، با توجه به وابستگی اقتصاد ما به نفت، به عنوان شاخصی از کفایت ذخایر ارزی برای واردات به کار رفته است.

در برآورد معادله دوم، شکل لگاریتمی - لگاریتمی بهترین برازش را ارائه داده است، همچنین به دلیل اهمیت سال‌های جنگ، این متغیر نیز به عنوان متغیر مجازی در نظر گرفته شده است. بهترین برازش، عبارت است از:

$$\ln noex = -0.474 + 0.10 \text{LP SERP} + 0.791 \text{YF} + 0.551 \text{noex}(-1) - 0.223 \text{DUMW}$$

$$(-1.78) \quad (1.32) \quad (2.10) \quad (4.43) \quad (-1.98)$$

$$R^2 = 0.95 \quad D.W = 1.33 \quad F = 134.12 \quad R^2 = 0.94 \quad h \text{ دوربین} = 2.736$$

در این معادله، تمام ضریب‌ها علایم معنادار به لحاظ تئوریک دارند، آماره‌های t و F معنادار هستند و ضریب تعیین تعدیل شده نیز ۹۴ درصد است. به لحاظ وجود خاصیت یویایی در مدل باید آماره h نیز محاسبه شود. براساس آماره محاسبه شده می‌توان بیان کرد که به احتمال ۹۹ درصد

فرضیه صفر که طبق آن خودهمبستگی از درجه اول (منفی یا مثبت) وجود ندارد قابل رد نیست. همین معادله با $AR(1)$ تخمین زده شد، اما نتایج به ویژه معناداری LYF به نحو شدیدی کاهش یافته‌اند.

با توجه به شکل انتخابی معادله (که حالت لگاریتمی است) ضریب متغیر LPSERP نشان دهنده کشش قیمتی صادرات است. براساس معادلات اول و دوم (واردات و صادرات حقیقی) می‌توان شرط مارشال - لرنر را برای اقتصاد ایران مورد آزمون قرار داد. اگر مجموع ضریب‌های کشش‌های قیمتی تقاضای واردات و صادرات کشور (در حالت موازنه خالص حساب جاری تراز پرداخت‌ها) کوچک‌تر از واحد باشد، نشان دهنده آن است که افزایش واقعی نرخ ارز نمی‌تواند به بهبود حساب جاری در موازنه تراز پرداخت‌ها بینجامد، یا به عبارت دیگر، سبب افزایش صادرات و بهبود موازنه تراز پرداخت‌ها نمی‌شود. در این جا، قدر مطلق حاصل جمع این دو ضریب عبارتند از: $0/21 = 0/10 + 0/11 -$ که کوچک‌تر از واحد است. ضریب‌های کشش قیمتی تقاضا برای واردات و عرضه صادرات در بلندمدت،

$$\text{عبارتند از: } 0/22 = \frac{0/10}{1 - 0/55} \text{ و } 0/25 = \frac{-0/11}{1 - 0/56}$$

برای محاسبه درآمدهای خارجی، از درآمد کشورهای او.ای.سی.دی استفاده شده است. در معادله سوم، نرخ ارز انتظاری به صورت زیر برآورد شده است:

$$OERI = 19/37 + 1/78OER(-1) - 1/08OER(-2) + 0/31OER(-3)$$

$$(1/01) \quad (1/08) \quad (-3/6) \quad (1/67)$$

$$R^2 = 0/97 \quad Akaike \text{ Info Crit} = 9/26$$

تعداد وقفه بهینه متغیر وابسته براساس معیار اکائیک (AIC)، شوارزنبین (SBC)، حنان - کوئین (HOC) و بهبود R^2 انتخاب شده است. براساس این معیارها، معادله با سه وقفه پذیرفته و تخمین زده شده است. مقدار بیش‌بینی شده معادله به عنوان مقدار انتظاری نرخ ارز مورد استفاده قرار گرفته است. یا به عبارت دیگر، مقدار شبیه‌سازی شده به عنوان مقدار انتظاری در نظر گرفته شده

است.

بعد از تخمین معادله به شکل لگاریتمی - لگاریتمی، طبق تئوری Life باید مثبت باشد، ضریب عرضه پول نیز باید مثبت باشد، چون با افزایش حجم عرضه پول، مخارج کل بالا می‌رود. چون در این جا متغیر با وقفه عرضه پول به عنوان متغیر ابزاری برای عرضه پول سایه‌ای مورد استفاده بوده است و چون مدل نیز به صورت لگاریتمی - لگاریتمی می‌باشد و ضریب‌ها بدون واحد عددی می‌باشند، جمع جبری ضریب‌های LM2 و LM2(-1) باید بزرگ‌تر از صفر باشد، که چنین امری واقع شده است.

در ضمن، با عنایت به این که آماره h دوربین بین محدوده ۱/۹۶ و ۱/۹۶- واقع شده است، می‌توان با سطح اطمینان ۹۵ درصد پذیرفت که خودهمبستگی از درجه اول (مثبت و منفی) وجود ندارد.

شکل انتخاب شده معادله سوم، عبارت است از:

$$LAE = -1/03 + 0/08Life + 0/61LMO2 - 0/591.MO2(-1) + 0/22LY2(-1) +$$

$$(-0/74) (0/93) (1/04) (-1/30) (1/10)$$

$$1/14 LAE(-1) - 0/32LAE(-2)$$

$$(6/21) (-1/73)$$

$$R^2 = 0/97 \quad D.W. = 2/09 \quad h = -0/60$$

در معادله چهارم هم بهترین نتایج در حالت لگاریتمی - لگاریتمی ارائه شده است. ضریب‌های تمام علائم به لحاظ تئوریک معنادار هستند، R^2 بالاتر از ۹۹ درصد است، آماره‌های t هم خوب هستند. در ضمن، به دلیل پویایی معادله و عدم امکان استناد به D.W، آماره h دوربین هم ارائه شده و نشان داده شده که با سطح اطمینان ۹۶ درصد، خودهمبستگی مثبت یا منفی از درجه اول، وجود ندارد. نتایج حاصله، عبارتند از:

$$LMO2 = -1/4 - 0/05Life + 0/21LY2 + 0/96LMO2(-1)^1$$

$$(104) \quad (4/7) \quad (-1/8) \quad (-4)$$

$$R^2 = 0/99 \quad D.W = 1/3 \quad h = 2/149$$

از این رابطه آشکار است که کشش درآمدی تقاضا برای پول در دوره مورد بررسی در کوتاه‌مدت

$$0/21 \text{ و در بلندمدت } 2/1 = \frac{0/21}{1 - 0/96} \text{ بوده است.}$$

کشش بلندمدت تقاضا برای پول بزرگ‌تر از واحد در اکثر مطالعات تجربی از تابع تقاضا برای پول در کشورهای در حال توسعه به دست آمده است (حق، لهیری و مونتیل ۱۹۹۰، صص ۴۰۵-۴۱۵).
توجیه نظری بزرگ‌تر بودن کشش درآمدی تقاضا برای پول در جوامع با درآمد پایین‌تر نسبت به جوامع توسعه یافته، در کتاب گودهارت (۱۹۸۹) بحث شده است. در ضمن، ضریب $LMO2(-1)$ نشان دهنده درجه تحرک سرمایه در اقتصاد ایران می‌باشد. با توجه به این که ضریب $1 - \phi$ می‌باشد، خود ضریب ϕ برابر $0/04$ است که شاخصی از درجه تحرک سرمایه کم و محدود در اقتصاد ایران می‌باشد.

در معادله پنجم، ابتدا طی یک زیر معادله باید تورم انتظاری را برآورد کرد. برای این منظور، تشخیص "وقفه بهینه" در مرحله اول ضروری است. بعد از بررسی‌های به عمل آمده، سه وقفه بهترین نتایج را حاصل نمود. معادله تورم انتظاری، به قرار زیر است:

$$P_i = 0/42 + 1/74P_i(-1) - 1/02P_i(-2) + 0/47P_i(-3)$$

$$(2/31) \quad (-3/44) \quad (10/92) \quad (0/19)$$

$$R^2 = 0/99 \quad D.W = 1/93$$

برآورد شکل لگاریتمی - لگاریتمی معادله روشن می‌سازد که متغیر EP_i در معادله تغییرات تورم،

۱. تابع تقاضای پول به شکلی که در آن متغیر وابسته با یک دوره وقفه زمانی در سمت راست معادله ظاهر شده است، در متون اقتصادی عمومیت دارد. برای مثال، نگاه کنید به: لایدلر، ۱۹۹۳.

ارتباط چندانی با متغیر $\frac{\Delta P_1}{P_1} = LRDP_1$ ندارد و علامت ضریب خلاف تئوری می‌باشد، که نشان می‌دهد تورم انتظاری اثر چندانی بر "تغییرات تورم نسبی" ندارد. اما حذف این متغیر نتایج را بدتر می‌نماید و به همین دلیل متغیر لحاظ شده است. R^2 نیز ۰/۸ و قابل قبول است و معناداری سایر ضریب‌ها هم مناسب می‌باشد. شکل انتخابی معادله، عبارت است از:

$$LRDP_1 = -11/3 + 1/13 LDYYPK - 0/45 LEP_1 + 0/41 PSERP + 0/48 LRDP_1 \quad (-1)$$

(۳/۸) (۱/۶) (-۱/۶) (۲/۶) (-۲/۸)

$$R^2 = 0/8 \quad D.W = 2/3$$

براساس مطالعاتی که عزیزی (۱۳۷۹) انجام داده، شکاف تولید با دو روش فیلتر هودریک - پرسکات و روش بردار خودرگرسیون (VAR)، نیز محاسبه شده است. برای تخمین معادله تورم، از نتایج مطالعه ایشان نیز استفاده شده، اما نتایج بهبود قابل ملاحظه‌ای را نشان ندادند. با در نظر گرفتن تورم انتظاری (LEPI)، معادله تورم با دو روش هودریک - پرسکات (LDYYPA) و بردار خود رگرسیونی (LDYYPAV) تخمین زده شد، که معناداری ضریب‌ها و آماره‌های t به هیچ وجه مناسب نبودند. بعد از حذف متغیر تورم انتظاری، نتایج بهبود پیدا کردند، به خصوص در معادله‌ای که در آن LDYYPA (شکاف بین تولید بالقوه و واقعی)، براساس روش فیلتر هودریک - پرسکات محاسبه شده است. مجموعه نتایج حاصله منعکس‌کننده این نتیجه است که "تورم انتظاری" اثر معناداری بر "تغییرات تورم نسبی" نداشته است. بهترین نتیجه حاصل از استفاده از این روش‌ها، که مربوط به روش "هودریک - پرسکات" می‌باشد، عبارت است از:

$$LRDPI = -1/095 + 0/36 LDYYPA + 0/0791 PSERP + 0/66 LRDP_1 \quad (-1)$$

(۷/۹۱) (۱/۰۳) (۰/۶۷) (-۱/۹۹)

$$R^2 = 0/76 \quad h = 1/364 \text{ دورین}$$

براساس آماره h دورین می‌توان استدلال کرد که با سطح اطمینان ۹۵ درصد، خودهمبستگی از درجه اول (مثبت یا منفی) وجود ندارد.

در معادله ششم که نسبت پول به سپرده‌ها بررسی می‌شود، برای پول از M2 استفاده شده و

حاصل جمع سپرده‌های قرض‌الحسنه پس‌انداز و سپرده‌های سرمایه‌گذاری مدت‌دار، نماینده سپرده‌ها می‌باشد.

معادله ششم به شکل لگاریتمی - لگاریتمی، دارای شبیه‌سازی خوبی است. تمام ضرایب‌ها در سطح احتمال بالای ۹۰ درصد معنادار هستند، $R^2 = ۰/۸۵$ است. تمام علائم مطابق تئوری هستند. نمودار شبیه‌سازی نیز شبیه‌سازی خوبی را نشان می‌دهد. در ضمن، براساس آماره h دوربین می‌توان ادعا کرد که با سطح اطمینان ۹۵ درصد خودهمبستگی (مثبت یا منفی) از درجه اول وجود ندارد. معادله برازش شده، عبارت است از:

$$LMOMQ = ۰/۸۶ + ۰/۰۳۶Life + ۰/۰۹LY2 + ۰/۰۲LMO2(-۱) + ۰/۰۶۶LMOMO(-۱)^1$$

$$(۱/۳) \quad (۱/۶) \quad (-۱/۳) \quad (۱/۸) \quad (۵/۷)$$

$$R^2 = ۰/۸۵ \quad D.W = ۱/۷ \quad h = ۱/۱۰۹$$

معادله هفتم، در شکل لگاریتمی - لگاریتمی، علائمی مطابق تئوری دارد. در مورد روش محاسبه $LSRMQ$ که نسبت ذخایر مازاد به کل سپرده‌هاست، برای به دست آوردن ذخایر مازاد، حاصل جمع سپرده‌های دیداری بانک‌های تجاری نزد بانک مرکزی و اسکنان و مسکوک موجود نزد بانک‌ها مورد استفاده قرار گرفته است. در خصوص معناداری علامت ضریب $LY2$ می‌توان تحلیل نمود که این علامت به رفتار و عکس‌العمل عوامل اقتصادی در هر کشور بستگی دارد و نمی‌توان به‌طور قاطع در مورد همه کشورها اظهارنظر نمود (زیر این علامت به برآیند ذخایر مازاد و حجم سپرده‌ها بستگی دارد). در ضمن، براساس آماره h دوربین، با توجه به پویا بودن معادله می‌توان نشان داد که با سطح اطمینان ۹۵ درصد خود همبستگی (مثبت یا منفی) از درجه اول وجود ندارد. خلاصه بهترین نتایج پردازش شده در جدول‌های ۱ تا ۷ منعکس شده است.

۱. در ضمن، همین معادله برحسب $M1$ (به جای $M2$) نیز تخمین زده شد، که نتایج تغییر قابل ملاحظه‌ای را نشان نداد، نتایج در حالت لحاظ $M1$ عبارتند از:

$$LMOMQ = ۰/۸۷ + ۰/۰۳۵Life - ۰/۰۹۵LY2 + ۰/۰۲۱LMO1(-۱) + ۰/۰۶۲LMOMO(-۱)$$

$$(۱/۳۳) \quad (۱/۶۱) \quad (-۱/۳۳) \quad (۱/۸۱) \quad (۵/۳۶)$$

$$R^2 = ۰/۸۵ \quad F = ۵۴/۶$$

جدول ۱. متغیر وابسته: لگاریتم تقاضای واردات (LM9)

خطای معیار	t	ضریبها	متغیرهای مستقل
۰/۰۲۸	-۴/۲۰	-۰/۱۱۸	LP SERP = لگاریتم نسبت قیمت‌های خارجی به داخلی (نرخ ارز حقیقی)
۰/۰۶۹	۳/۴۵	۰/۲۳۹	I. OGR = لگاریتم درآمدهای نفت و گاز
۰/۱۰۷	۵/۲۶	۰/۵۶۳	(-۱) LM9 = لگاریتم تقاضای واردات بایک وقفه
۰/۰۷۳	-۱/۰۷۸	-۰/۰۷۸	DUMW = متغیر مجازی جنگ
		۲/۰۰۳	h دوربین
۰/۴۰۳	۳/۶۲۹	۱/۴۶۵	عرض از مبدأ
		۰/۸۸	R ^۲
		۳۳	N

جدول ۲. متغیر وابسته: لگاریتم عرضه صادرات غیرنفتی (LNOEX)

خطای معیار	t	ضریبها	متغیرهای مستقل
۰/۰۸۱	۱/۳۲۹	۰/۱۰۸	LP SERP = لگاریتم نسبت قیمت‌های خارجی به داخلی (نرخ ارز حقیقی)
۰/۳۷۹	۲/۱۰۷	۰/۷۹۹	LY = لگاریتم درآمد حقیقی نهایی (درآمد کشورهای OECD)
۰/۱۲۵	۴/۴۳۲	۰/۵۵۶	(-۱) LNOEX = لگاریتم عرضه صادرات غیر نفتی با یک وقفه
۰/۱۱۸	-۱/۹۸۴	-۰/۲۳۵	DUMW = متغیر مجازی جنگ
		۲/۷۳۶	h دوربین
۲/۶۴۹	-۱/۷۸۹	-۴/۷۴۰	عرض از مبدأ
		۰/۹۴	R ^۲
		۳۳	N

جدول ۳. متغیر وابسته: لگاریتم مخارج کل (LAE)

خطای معیار	t	ضریب‌ها	متغیرهای مستقل
۰/۰۹۳	۰/۹۳۳	-۰/۰۸۷	LIFE = حاصل جمع نرخ ارز خارجی + تفاضل نسبی نرخ ارز انتظاری از حقیقی
۰/۵۸۲	۱/۰۴۹	۰/۶۱۱	LMO2 = لگاریتم M2
۰/۵۷۴	-۱/۰۳۳	-۰/۵۹۴	LMO2(-۱) = لگاریتم M2 با یک وقفه
۰/۲۰۵	۱/۱۰۵	۰/۲۲۷	I.Y(-۱) = لگاریتم درآمد حقیقی با یک وقفه
۰/۱۸۴	۶/۲۱۵	۱/۱۴۸	LAF(-۱) = لگاریتم مخارج کل با یک وقفه
۰/۱۸۳	-۱/۷۳۱	-۰/۳۱۸	LAE(-۲) = لگاریتم مخارج کل با دو وقفه
		-۰/۶۰	h دوربین
۱/۳۷۶	-۰/۷۴۸	-۱/۰۳۰	عرض از مبدأ
		۰/۹۷	R ^۲
		۳۶	N

جدول ۴. متغیر وابسته: لگاریتم تقاضای پول (LMO2)

خطای معیار	t	ضریب‌ها	متغیرهای مستقل
۰/۰۲۷	-۱/۸۴۲	-۰/۰۵۱	LIFE = حاصل جمع نرخ ارز خارجی + تفاضل نسبی نرخ ارز انتظاری از حقیقی
۰/۰۴۵	۴/۷۷۰	۰/۲۱۵	LY2 = لگاریتم درآمد حقیقی
۰/۰۰۹۲	۱۰۴/۱۸۲	۰/۹۶۵	LMO2(-۱) = لگاریتم تقاضای پول با یک وقفه
		۲/۱۴۹	h دوربین
۰/۳۳۹	-۴/۰۷۱	-۱/۳۸۰	عرض از مبدأ
		۰/۹۹	R ^۲
		۳۷	N

جدول ۵. متغیر وابسته: لگاریتم تورم (LRDPI)

خطای معیار	t	ضریبها	متغیرهای مستقل
۰/۵۳۹	۰/۶۷۰	۰/۳۶۱	LDYYPA = شکاف تولید با استفاده از روش "هودریک - پرسکات"
۰/۰۷۶	۱/۰۳۱	۰/۰۷۹	LPSERP = لگاریتم نسبت قیمت خارجی به داخلی (نرخ ارز حقیقی)
۰/۰۸۴	۷/۹۱۶	۰/۶۶۹	(-۱)LRDPI = لگاریتم نسبت تقاضای قیمت به قیمت با یک وقفه
		-۱/۳۶۴	h دوربین
۰/۵۴۸	-۱/۹۹۶	-۱/۰۹۵	عرض از مبدأ
		۰/۷۶	R ^۲
		۳۳	N

جدول ۶. متغیر وابسته: لگاریتم نسبت پول (M2) به سپرده (LMOMQ)

خطای معیار	t	ضریبها	متغیرهای مستقل
۰/۰۲۲	۱/۶۴۰	۰/۰۳۶	LIFE = حاصل جمع نرخ ارز خارجی + تفاضل نسبی نرخ ارز انتظاری از حقیقی
۰/۰۷۲	-۱/۳۵۴	-۰/۰۹۸	LY2 = لگاریتم درآمد حقیقی
۰/۰۱۱	۱/۸۲۴	۰/۰۲۱	(-۱)LMO2 = لگاریتم M2 با یک وقفه
۰/۱۱۳	۵/۸۶۹	۰/۶۶۸	(-۱)LMOMQ = لگاریتم نسبت پول (M2) به سپرده با یک وقفه
		۱/۱۰۹	h دوربین
۰/۶۴۳	۱/۳۴۸	۰/۸۶۷	عرض از مبدأ
			R ^۲
		۳۷	N

جدول ۷. متغیر وابسته: لگاریتم نسبت ذخایر مازاد به سپرده (LSRMQ)

خطای معیار	t	ضریب‌ها	متغیرهای مستقل
۰/۰۵۸	۲/۲۷۸	۰/۱۳۲	LIFE = حاصل جمع نرخ ارزش خارجی + تفاضل نسبی نرخ ارزش انتظاری از حقیقی
۰/۱۱۵	-۱/۱۵۶	-۰/۱۳۳	LY2 = لگاریتم درآمد حقیقی
۰/۰۲۶	۲/۰۲۶	۰/۰۵۴	(-۱) LMO2 = لگاریتم M2 با یک وقفه
۰/۱۰۱	۶/۶۷۲	۰/۶۸۰	(-۱) LMOMQ = لگاریتم نسبت ذخایر مازاد به سپرده با یک وقفه
		۰/۳۸۳	h دوربین
۰/۸۱۶	۰/۳۲۴	۰/۲۶۴	عرض از مبدأ
		۰/۸۰	R ^۲
		۳۷	N

روش حداقل مربعات دو مرحله‌ای

بعد از برآورد معادلات مدل با روش "حداقل مربعات معمولی" و انتخاب بهترین شکل‌های معادلات، از روش "حداقل مربعات دو مرحله‌ای" استفاده شده و مدل به شکل سیستمی حل شده است. تمام ضریب‌ها در این روش علامت‌هایی مطابق تئوری و عیناً نظیر حالت تک معادله‌ای دارند. بدیهی است که نتایج معادلات اول و دوم نظیر روش OLS باشد. معادله سوم نیز علایمی کاملاً منطبق با تئوری دارد و ضریب تعیین تعدیل شده نیز ۹۶ درصد و بسیار مناسب است. در این سه معادله، تمام ضریب‌ها (به استثنای LY2 در معادله اول) در سطح بسیار خوبی معنادار هستند.

در معادله چهارم نیز ضریب‌ها علایمی مطابق تئوری داشته و سطح معناداری نیز حدود ۱۰۰ درصد (به طور دقیق ۰/۹۹۹) است و ضریب‌های متغیرها نیز در سطح بالای ۹۹ درصد معنادارند.

نتایج معادله پنجم نیز بسیار خوب است. علامت‌های ضریب‌ها کاملاً مطابق تئوری ولی ضریب تورم انتظاری به رغم این که از نظر تئوریک علامت درستی دارد، اما معنادار نیست. آماره t هم مطلوب نیست؛ اما حذف آن از معادله نتایج را بدتر می‌نماید. ضریب تعیین تعدیل شده ۷۵ درصد می‌باشد.

در معادله ششم تمام ضریب‌ها بجز ضریب $C(63)$ که ضریب مربوط به $LY2$ می‌باشد، بالای ۸۰ درصد معنا دارند و ضریب تعیین تعدیل شده ۷۶ درصد می‌باشد. تمام ضریب‌ها به لحاظ تئوریک علایم صحیحی دارند.

معادله هفتم نیز نتایج خوبی داشته است. همه ضریب‌ها بجز ضریب $C(73)$ که ضریب مربوط به متغیر $LY2$ می‌باشد، در سطح بالای ۹۰ درصد معنادارند، ضریب متغیر $LY2$ در سطح ۷۰ درصد معنادار می‌باشد. همه علایم ضریب‌ها مطابق تئوری بوده و ضریب تعیین تعدیل شده ۸۲ درصد است.

خلاصه بهترین نتایج پردازش شده در جدول‌های ۸ تا ۱۴ ارائه شده است.

جدول ۸. متغیر وابسته: لگاریتم تقاضای واردات (LM9)

خطای معیار	t	ضریب‌ها	متغیرهای مستقل
۰/۰۲۸	-۴/۲۰۸	-۰/۱۱۸	LPSERP
۰/۰۷۳	-۱/۰۷۸	-۰/۰۷۸	DUMW
۰/۰۶۹	۳/۴۵۵	۰/۲۳۹	I.OGR
۰/۱۰۷	۵/۲۶۰	۰/۵۶۳	LM9(-۱)
۰/۴۰۳	۳/۶۲۹	۱/۴۶۵	عرض از مبدأ
		۰/۸۸	R^2
		۳۳	N

جدول ۹. متغیر وابسته: لگاریتم عرضه صادرات غیرنفتی (LNOEX)

خطای معیار	t	ضریب‌ها	متغیرهای مستقل
۰/۰۸۱	۱/۳۲۹	۰/۱۰۸	LPSERP
۰/۳۷۹	۲/۱۰۷	۰/۷۹۹	LYF
۰/۱۲۵	۴/۴۳۲	۰/۵۵۶	LNOEX(-۱)
۰/۱۱۸	-۱/۹۸۴	-۰/۲۳۵	DUMW
۲/۶۴۹	-۱/۷۸۹	-۴/۷۴۰	عرض از مبدأ
		۰/۹۴	R ^۲
		۳۳	N

جدول ۱۰. متغیر وابسته: لگاریتم مخارج کل (LAE)

خطای معیار	t	ضریب‌ها	متغیرهای مستقل
۰/۱۰۴	۱/۳۱۲	۰/۱۳۷	LIFE
۰/۷۶۳	۱/۴۰۶	۱/۰۷۳	LMO2
۰/۷۵۱	-۱/۴۰۰	-۱/۰۵۲	LMO2(-۱)
۰/۲۹۲	۰/۹۳۹	۰/۲۷۵	LY2(-۱)
۰/۲۰۴	۵/۱۸۵	۱/۰۶۰	LAE(-۱)
۰/۲۰۱	-۱/۲۱۹	-۰/۲۴۵	LAE(-۲)
۲/۰۱۵	-۰/۷۸۰	-۱/۵۷۳	عرض از مبدأ
		۰/۹۶	R ^۲
		۳۳	N

جدول ۱۱. متغیر وابسته: لگاریتم تقاضای پول (LMO2)

خطای معیار	t	ضریب‌ها	متغیرهای مستقل
۰/۰۳۰	-۱/۱۲۸	-۰/۰۳۴	LIFE
۰/۰۶۰	۴/۵۲۹	۰/۲۷۵	LY2
۰/۰۱۰	۹۵/۰۹۷	۰/۹۵۹	LMO2(-۱)
۰/۵۰۲	-۳/۸۳۸	-۱/۹۲۸	عرض از مبدأ
		۰/۹۹	R ^۲
		۳۳	N

جدول ۱۲. متغیر وابسته: لگاریتم تورم (LRDPI)

خطای معیار	t	ضریب‌ها	متغیرهای مستقل
۰/۶۶۶	۰/۱۷۸	۰/۱۱۸	LDYYPA
۰/۲۲۶	۰/۰۶۰	۰/۰۱۴	LEPI
۰/۲۳۸	۰/۲۳۷	۰/۰۵۶	LP SERP
۰/۱۲۲	۵/۵۵۳	۰/۶۷۷	LRDPI(-۱)
۰/۵۹۰	-۱/۷۰۲	-۱/۰۰۴	عرض از مبدأ
		۰/۷۵	R ^۲
		۳۳	N

جدول ۱۳. متغیر وابسته: لگاریتم نسبت پول (M2) به سپرده (LMOMQ)

خطای معیار	t	ضریب‌ها	متغیرهای مستقل
۰/۰۲۴	۱/۷۹۲	۰/۰۴۲	LIFE
۰/۰۸۲	-۰/۴۶۷	-۰/۰۳۸	LY2
۰/۰۱۳	۱/۰۸۶	۰/۰۱۴	LMO2(-۱)
۰/۱۳۹	۵/۲۴۱	۰/۷۳۲	LMOMQ(-۱)
۰/۷۳۹	۰/۴۳۱	۰/۳۱۸	عرض از مبدأ
		۰/۷۶	R ^۲
		۳۳	N

جدول ۱۴. متغیر وابسته: لگاریتم نسبت ذخایر مازاد به سپرده (LSRMQ)

خطای معیار	t	ضریب‌ها	متغیرهای مستقل
۰/۰۶۰	۲/۰۲۴	۰/۱۲۲۸	LIFE
۰/۱۳۸	-۱/۰۰۴	-۰/۱۳۹	LY2
۰/۰۲۸	۱/۶۰۴	۰/۰۴۵	LMO2(-۱)
۰/۱۲۲	۶/۸۲۸	۰/۷۶۸	LSRMQ(-۱)
۱/۰۷۲	۰/۴۵۰	۰/۴۸۲	عرض از مبدأ
		۰/۸۲	R ^۲
		۳۳	N

از آن جا که اطلاعات مورد استفاده برای برآورد مدل، به شکل سری زمانی هستند، شائبه جعلی بودن روابط تخمین زده شده می‌رود. این شک از آن جا ناشی می‌شود که در روش‌های سنتی و معمول اقتصادسنجی برای برآورد ضریب‌های الگو با استفاده از داده‌های سری زمانی فرض بر این است که متغیرهای الگو، "مانا" هستند. چون اطلاعات مورد استفاده در این مطالعه به صورت سری زمانی است و در اغلب سری‌های زمانی این تمایل وجود دارد که هم جهت با یکدیگر حرکت کنند و به دلیل نامانایی آنها برآوردها به یک رگرسیون کاذب منجر شود، زیرا در متغیرهایی که از روند برخوردارند، این گرایش دیده می‌شود که حتی در مواردی که یک رابطه اقتصادی معناداری بین آنها وجود ندارد همبستگی شدیدی را نشان دهند، ضرورت آزمون مانایی این سری‌های زمانی وجود دارد. برای حصول اطمینان از مانا بودن سری‌های زمانی به جای این که برای یکایک این سری‌ها آزمون‌های مربوط انجام شود، از مفهوم "همجمعی" استفاده شده است. مفهوم اقتصادی "همجمعی" آن است که وقتی دو یا چند متغیر سری زمانی براساس مبانی نظری به یکدیگر ارتباط داده می‌شوند تا یک رابطه تعادلی بلندمدت را شکل دهند، هر چند ممکن است خود این سری‌های زمانی دارای روندی تصادفی باشند (نامانا باشند) اما در طول زمان یکدیگر را به خوبی دنبال می‌کنند، به گونه‌ای که تفاضل بین آنها ماناست. بنابراین، "همجمعی" تداعی کننده وجود یک رابطه تعادلی بلندمدت است که سیستم اقتصادی در طول زمان به سمت آن حرکت می‌کند. سپس به جای آزمون یکایک

سری‌های زمانی، به صورت مجزا از هم، می‌توان از روش انگل - گرینجر* و انگل - گرینجر تعمیم یافته* برای آزمون همجمعی معادلات استفاده نمود.

روش‌های یادشده، به این صورت است که ابتدا معادله رگرسیونی به روش OLS برآورد می‌شود و جملات خطای آن به دست می‌آید. سپس به روش "دیکی - فولر" (DF) یا "دیکی - فولر تعمیم یافته" (ADF) ناپایایی جملات خطا آزمون می‌شود. اگر جملات خطا "مانا" باشند، نتیجه گرفته می‌شود که همجمعی وجود دارد.

با استفاده از همین روش یکایک معادلات سیستم به روش OLS تخمین زده شده‌اند و سپس آزمون "دیکی - فولر" تعمیم یافته بر روی مقادیر جزء اخلال این معادلات صورت گرفته که نتایج این آماره در جدول زیر ارائه شده است. از آن جا که مقادیر بحرانی مکینون در سطح ۵ درصد برابر با ۲/۹۵- می‌باشد و مقادیر عددی تابع آزمون ADF بزرگ‌تر از این مقادیر بحرانی است، فرضیه H_0 رد می‌شود، و بنابراین، مقادیر پسماند هر یک از معادلات مانا بوده، و در نتیجه، ترکیب خطی متغیرهای حاضر در معادلات همجمع می‌باشند. به دیگر سخن، معادلات همگرا بوده و رگرسیون‌های تخمین زده شده "کاذب" نیستند.

جدول ۱۵. نتایج آزمون انگل - گرینجر برای معادلات مدل

ردیف	معادله	تعداد مساهدات	آماره دیکی - فولر* برای پسماندها**	فرضیه H_0 سوی ناماناست: H_1	نتیجه
۱	LM9	۳۳	-۳/۰۶	رد می‌شود	سیستم‌دارای همگرایی است
۲	LNOEX	۳۳	-۴/۰۱	رد می‌شود	سیستم‌دارای همگرایی است
۳	LAE	۳۶	-۳/۱۵	رد می‌شود	سیستم‌دارای همگرایی است
۴	LMO2	۳۷	-۳/۵۱	رد می‌شود	سیستم‌دارای همگرایی است
۵	LRDPI	۳۳	۳/۲۴	رد می‌شود	سیستم‌دارای همگرایی است
۶	LMOMO	۳۷	-۳/۱۹۹	رد می‌شود	سیستم‌دارای همگرایی است
۷	LSRMO	۳۷	-۳/۸۷	رد می‌شود	سیستم‌دارای همگرایی است

* انواع رگرسیون ۱ تا ۳ و ۵ و ۶ در Level با عرض از مبدأ تخمین زده شده است و توابع ۴ و ۷، تفاضل مرتبه اول با عرض از مبدأ هستند.

** مقدار بحرانی آماره مکینون در سطح ۵ درصد برابر ۲/۹۵- می‌باشد.

۶. خلاصه و نتیجه گیری

در این مطالعه، مدلی با استفاده از دیدگاه‌های نگرش پولی به تراز پرداخت‌ها، با عنایت به خصایص اقتصادی و آماری کشورمان به عنوان یک کشور در حال توسعه طراحی شد. جایگاه هر یک از معادلات مدل، با استفاده از دیدگاه‌های پولی تبیین شده‌اند و متغیرهای مستقل با عنایت به شرایط اقتصاد ایران انتخاب گردیده‌اند. مدل مشتمل بر معادلات زیر است: تقاضای واردات حقیقی، عرضه صادرات حقیقی، مخارج کل حقیقی، تقاضای حقیقی پول، نرخ تورم، نسبت پول به سپرده و نسبت ذخایر مازاد به سپرده. متغیرهای سایه‌ای نیز در این مدل وجود دارند، از قبیل نرخ بهره سایه‌ای و عرضه پول سایه‌ای که نشان دهنده شرایطی هستند که در آن تحرک سرمایه مطلقاً وجود نداشته باشد. مدل این ویژگی را دارد که درجه تحرک سرمایه در اقتصاد ایران را اندازه‌گیری می‌نماید. با توجه به این که محدوده نوسان‌های تحرک سرمایه بین صفر و یک می‌باشد که "یک" نشان دهنده تحرک کامل سرمایه و "صفر" منعکس کننده عدم تحرک کامل سرمایه است، نتایج حاصله از تخمین حاکی از تحرک بسیار کم سرمایه در اقتصاد ایران است.

از سوی دیگر، در مدل متغیرهای انتظاری نظیر نرخ تورم انتظاری و نرخ ارز انتظاری نیز وجود داشتند. براساس فروض "انتظارات عقلایی" انتظارات آینده‌نگر بر مبنای مجموعه اطلاعات موجود (Ω_t) لحاظ شده است. روش‌های مختلفی برای تخمین متغیرهای انتظاری وجود دارند. مثل روش خطا - در - متغیر (EVM) و روش جایگزینی (SM). در این مطالعه، برای برآورد متغیرهای انتظاری ابتدا ضمن تشخیص وقفه بهینه براساس معیارهای اکاییک، R^2 و... مقدار شبیه‌سازی شده متغیر انتظاری تعیین گردیده و سپس مقدار شبیه‌سازی شده به عنوان جانشین برای متغیر انتظاری مورد استفاده قرار گرفته است. این روش، یکی از معمول‌ترین روش‌های موجود برای برآورد متغیرهای انتظاری عقلایی است.

تخمین معادلات مدل با دو روش "حداقل مربعات معمولی" و "حداقل مربعات دو مرحله‌ای" برآورد شد، که هر دو روش نتایج قابل قبولی را ارائه دادند. با توجه به این که در تخمین معادلات مدل، از داده‌های سری زمانی آماری استفاده شده بود، اثبات عدم جعلی بودن روابط تخمین زده شده، اهمیت

قابل ملاحظه‌ای داشت؛ بدین روی ضرورت داشت که با استفاده از آزمون‌های موجود، وجود همجمعی در روابط تخمینی مورد بررسی قرار گیرد. از آن جا که فرض اصلی روش‌های سنتی، به کارگیری متغیرهای "مانا" در مدل است، اگر متغیرهای سری زمانی مورد استفاده نامانا باشند، این احتمال وجود دارد که به رغم این که رابطه‌ای بین متغیرهای الگو وجود ندارد، R^2 بالا باشد و تفسیر غلطی از نتایج ارائه شود. همچنین، وجود متغیرهای نامانا در الگو سبب می‌شود که توابع ۱ و ۱' نیز اعتبار خود را از دست داده و با افزایش حجم نمونه امکان رد هر چه بیشتر فرضیه H_0 امکان پذیر شود، و در نهایت، ضریب‌هایی معنادار قلمداد شوند که واقعاً معنادار نیستند. بدین روی، معادلات سیستم از نظر ریشه واحد و همجمعی مورد بررسی قرار گرفتند. بعد از استفاده از روش انگل - گرینجر نشان داده شد که همه معادلات با درجه اطمینان ۹۵ درصد همجمع هستند. یعنی معادلات سیستم همگرا بوده و رگرسیون‌های تخمین زده شده، کاذب نیستند.

یکی دیگر از چالش‌های این مطالعه، برآورد مقدار "تولید بالقوه کشور" برای محاسبه شکاف تولید بالقوه و واقعی در اقتصاد ایران در معادله "تورم" بود. برای محاسبه این متغیر، روش‌های مختلفی مورد استفاده قرار گرفتند که عبارتند از: تولید ناخالص داخلی بالقوه به قیمت عوامل با روش معرفی شده به وسیله کلانتیری، تولید ناخالص داخلی بالقوه براساس $8/6$ درصد نرخ بیکاری طبیعی، تولید ناخالص داخلی به قیمت عوامل براساس ۲۰ درصد اقتصاد زیرزمینی، شکاف تولید به روش "هودریک - پرسکات" و شکاف تولید به روش بردار خود رگرسیونی VAR، که در نهایت حالتی که شکاف تولید با روش "هودریک - پرسکات" محاسبه شده است، مبنای کار قرار گرفت.

نکته نهایی آن که در تابع تقاضای پول، کم تحرک بودن سرمایه در اقتصاد ایران منعکس گردید که نشان از وجود محدودیت‌های کنترل کننده تحرک سرمایه در اقتصاد ایران دارد.

منابع

- Abdus Salam, M.D. (1985). The Balance of Payments as a Monetary Phenomenon: An Economic Study of India's Experience. *The Indian Economic Journal*. Vol. 42.
- Aghevili, B.B. & Khan, S. (1990). The Monetary Approach to Balance of Payments Determination. An Empirical Test. In *The Monetary Approach to The BOP*. p. 275-290, IMF
- Alexander, S. (1952). *The Effects of a Devaluation on a Trade Balance*. IMF Staff Papers.
- Argy, V. (1969). *Monetary Variables & The Balance of Payments*. IMF Staff Papers, Vol. 4.
- Barro, R.J.; Salai-Martin, X. (1995). *Economic Growth*. New York: Mc Graw Hill.
- Barro, R.J. (1974). Are Government Bonds Net Wealth? *Journal of Political Economy*. Vol. 82.
- _____ (1988). The Neoclassical Approach to Fiscal Policy. In R.G.Barro (eds). *Modern Business Cycles Theory*. Cambridge, Mass: Harvard University Press. p. 175-182.
- Bean, D.L., (1976). *International Reserve Flow and Money Market Equilibrium: The Japanese Case*. In Frenkel & Johnson.
- Branson, W.H; Henderson, D.W. (1985). The Specification and Influence of Asset Markets, In Jones & Kenen (eds). *Handbook of International Economics*. Vol. 2.
- Corden, M. (1994). *Economic Policy. Exchange Rates & The International System*. Oxford: OUP.
- Dornbush, R. (1971, Aug.). Notes on The Growth and The Balance of Payments, *Canadian Journal of Economics*.
- Dornbusch, R. & Fischer, S., (1980). Exchange Rates and The Current Account. *American Economic Review*.

- Dornbusch, R. (1973). Devaluation, Money and Non-Traded Goods. *American Economic Review*.
- Dutta, M. (1964). A Prototype Model of India's Foreign Sector. *International Economic Review*. Vol. 5.
- Edwards, S., & Khan M. (1985). *Interest Rate Determination in Developing Countries*. IMF Staff Paper, Vol. 22.
- Franko, R. (1991). Domestic Credit and the Balance of Payments in Ghana. *The Journal of Development Studies*.
- Fleming, J.M. (1939). The Determination of The Rate of Interest. *Economica*. New Series, Vol. 5.
- Frenkel, J. & Razin, A. (1986, May). The International Transmission and Effects of Fiscal Policies. *American Economic Review*.
- Frenkel, J. (1971, Aug.). A Theory of Money, Trade and The Balance of Payments in a Model of Trade and Accumulation. *Canadian Journal of Economics*.
- Goodhart, C.A.E., (1989). *Money, Information and Uncertainty*. McMillan Education, Ltd.
- Genberg, A.H. (1976). *Aspects of the Monetary Approach to Balance of Payment Theory: An Empirical Study of Sweden*. In Frenkel & Johnson.
- Guitian, M. (1976). *The Balance of Payments as a Monetary Phenomenon: Empirical Evidence, Spain*. In Frenkel & Johnson.
- Haque, N.; Lahiri, K.; Montiel, P. (1990). *A Macroeconomic Model for Developing Countries*. IMF Staff Papers, Vol. 34.
- Islam, N. (1961). Experiments in Econometric Analysis of an Import Demand Function. *Pakistan Economic Journal*.
- Johnson, H. (1972). The Monetary Approach to the Balance of Payments Theory. *Journal of Financial & Quantitative Analysis*. Vol. 7.

- _____ . (1976). *Toward A General Theory of Balance of Payments*, George Allen & Unwin Ltd., London.
- _____ . (1972). *Macroeconomics and Monetary Theory*.
- Khan, M. & Knight, M. Unanticipated Monetary Growth and Inflationary Finance. *Journal of Money, Credit & Banking*.
- _____ . (1990). *Stabilisation Programme in Developing Countries with Parallel Market for Foreign Exchange*. IMF Staff Paper, Vol. 37.
- Khan, M.S. *The Determination of the Balance of Payments and Income in Developing Countries*.
- _____ . (1976). A Monetary Model of Balance of Payments, The Case of Venezuela. *Journal of Monetary Economics*.
- Komiya, R. (1969). *Economic Growth and The Balance of Payments*. J.P.E.
- Kravis, I.B. & Lipsey, R.E. (1978). Price Behaviour in The Light of Balance of Payments Theories. *Journal of International Economics*.
- Laffer, A.B. (1968). *The Anti-Traditional General Equilibrium Theory of the Rate of Growth and The Balance of Payments Under Fixed Exchange Rates*. Chicago.
- Laidler, D. (1979). Some Policy Implications of The Monetary Approach to Balance of Payments and Exchange Rate Analysis. Presented at the Bank of England.
- _____ . (1972). *Price and Output Fluctuations in an Open Economy*.
- _____ . (1993). *The Demand for Money: Theories, Evidence & Problems*. 4ed, Harper Collins Colledge Publisher.
- Mac Callum, B.T. (1976). Rational Expectations and the Natural Rate Hypothesis: Some Consistent Estimates. *Econometrica*. Vol. 44.
- Maddala, G.S. (1992). *Introduction to Econometrics*, Mc Millan Publisher Co.
- Meade, J.E. (1951). *The Balance of Payments*. London. Oxford University Press.
- Mundel, R. (1971). *Monetary Theory*. Pacific Palisades, Calif: Good Year.

- _____ . (1968). *International Economics*.
- _____ . (1971). *Monetary Theory: Inflation, Interest and Growth in the World Economy*.
- Mc Gregor, L.; Burrows, C.; Zecher, R. (1972). *Determinants of the Australian Money Supply Since 1950*.
- Polak, J.J. (1957). *Monetary Analysis of Income Formation and Payments Problem*. IMF Staff Papers, Vol. 6.
- Praise, S.J. (1961). *Some Mathematical Notes on The Quantity Theory of Money in an Open Economy*. IMF Staff Papers, Vol. 8.
- Rhomberg, R.R. (1965). Money, Income and the Foreign Balance. *Economic Development in Africa: Papers Presented to the Nyasaland Economic Symposium*.
- Sargent, T.J. (1986). *Rational Expectations and Inflation*. New York: Harper and Row Publishers.
- Swoboda, A.K. (1976). *Monetary Policy Under Fixed Exchange Rates: Effectiveness, the Speed of Adjustment and Proper Use*. London.
- Tinbergen, j. (1952). *On The Theory of Economic Policy*.
- Turnovsky, S.J. (1968). *International Trading Relationship for a Small Country: The Case of New Zealand*.
- Wickens, M.R. (1982). The Efficient Estimation of Econometric Models with Rational Expectations. *Review of Economic & Statistics*. Vol. 49.
- Zecher, J.R. (1976). *Monetary Equilibrium and International Reserve Flows in Australia*. In Frenkel & Johnson.

منتشر شد



جمهوری اسلامی ایران
سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور

گزارش عملکرد دولت

(۱۳۷۶ تا ۱۳۸۰)

شهریور ۱۳۸۰