

برآورد تابع تقاضای ذخایر ارزی برای کشورهای صادرکننده مواد خام^۱

سهیلا بی‌ریا*

دکتر اسدا... فرزین‌وش**

چکیده

در این مقاله براساس مدل تصحیح خطا^۲، یک تجزیه و تحلیل کاربردی از تقاضای ذخایر ارزی برای بیست کشور صادرکننده مواد خام^۳ ارائه می‌شود و برای برآورد، از روش ترکیب آمار سری زمانی - مقطعی^۴ استفاده می‌شود. همچنین در مدل مورد نظر علاوه بر مطرح کردن مباحث تئوریک سنتی، دو متغیر جدید دیگر، «درآمد انتظاری ناشی از صادرات مواد خام» و «نوع سیستم ارزی» نیز وارد شده است.

نتایج به دست آمده نشان می‌دهد که عدم تعادل کوتاه مدت در بازار پول اثر مهمی بر تقاضای ذخایر ارزی کشورهای صادرکننده مواد خام ندارد. مضافاً اینکه، درآمد انتظاری ناشی از صادرات مواد خام بر تقاضای ذخایر ارزی این کشورها اثر مثبت داشته و انعطاف‌پذیری نرخ ارز با تقاضای ذخایر ارزی رابطه منفی دارد.

کلید واژه

تقاضای ذخایر ارزی، درآمد انتظاری ناشی از صادرات، مدل‌های تصحیح خطا، مدل ترکیبی سری زمانی، مقطعی و کشورهای صادرکننده مواد خام.

۱- این مقاله بخشی از نتایج پژوهشی سهیلا بی‌ریا برای تدوین رساله دکتری در رشته علوم اقتصادی می‌باشد.

*- دانشجوی دوره دکتری رشته علوم اقتصادی دانشگاه تربیت مدرس.

** - دانشیار دانشکده اقتصاد دانشگاه تهران.

2- Error Correction Model.

3- Resource – Base Countries.

4- Panel data.

۱- مقدمه

در مطالعات تجربی، تقاضای ذخایر ارزی بر مبنای دو رهیافت مورد بررسی قرار می‌گیرند. در رهیافت اول، هدف از تقاضای ذخایر ارزی تأمین مالی مبادلات بین‌المللی می‌باشد؛ به این معنی که ذخایر ارزی عدم تعادل‌های غیرمنتظره در تراز پرداختهای خارجی را جبران می‌نماید. براساس این رهیافت هدف از تقاضای ذخایر ارزی، جبران عدم تعادل بین سطح مطلوب و سطح جاری ذخایر ارزی می‌باشد. براین اساس، مدلی که بدین منظور استفاده می‌شود، بر مبنای مکانیزم تعدیل جزئی (PAM)^۱ می‌باشد. بدین ترتیب می‌توان سرعت تعدیل ذخایر ارزی و روند تعدیل آن را از طریق ضریب متغیر وابسته تأخیری مشخص نمود. در این رهیافت، تابع تقاضای ذخایر ارزی به سه متغیر کلیدی بستگی پیدا می‌کند؛ این متغیرها عبارت‌اند از:

۱- قدرت اقتصادی کشور؛

۲- درجه بازبودن اقتصاد؛

۳- شوک‌های وارد شده به تراز پرداختها.

رهیافت دوم در رابطه با تقاضای ذخایر ارزی، «رهیافت پولی» تراز پرداختها می‌باشد. براساس این رهیافت، مسئولین پولی آن سطحی از ذخایر ارزی را نگهداری می‌کنند که بتوانند عدم تعادل در بازار پول داخلی را جبران نمایند. بر این اساس، در صورت ایجاد اضافه در تقاضای پول، تقاضای ذخایر ارزی افزایش می‌یابد و بالعکس باکسری در تقاضای پول، تقاضای ذخایر ارزی کاهش می‌یابد. ایده اصلی ترکیب این دو رهیافت تقاضای ذخایر ارزی توسط ادواردز^۲ ۱۹۸۴ مطرح شد. ادواردز معتقد است در صورتی که سطح جاری ذخایر ارزی از سطح مطلوب آن کمتر باشد، با کاهش حجم اعتبارات داخلی، تقاضای ذخایر ارزی افزایش می‌یابد. براین اساس، عدم تعادل در بازار پول، در رابطه بین سطح جاری و سطح مطلوب ذخایر ارزی مؤثر خواهد بود. براین اساس، ادواردز با استفاده

1- Partial Adjustment Mechanism.

2- Edwards.

از میکانیزم تعدیل جزئی (PAM)، بین این دو رهیافت رابطه برقرار می‌کند. لذا، براساس این رهیافت عدم تعادل کوتاه‌مدت در بازار پول می‌تواند بر تقاضای ذخایر ارزی اثر بگذارد. در نتیجه، معادله تقاضای ذخایر ارزی علاوه بر متغیرهای کلیدی، عدم تعادل در بازار پول را نیز شامل می‌شود.

در رهیافت پولی تأکید بر عدم تعادل در بازار پول در کوتاه‌مدت می‌باشد. به‌نحوی که عدم تعادل‌های کوتاه‌مدت تأثیر مستقیم بر تقاضای ذخایر ارزی دارد. بدین ترتیب می‌توان تأثیر عدم تعادل در بازار پول در کوتاه‌مدت را بر تقاضای ذخایر ارزی در بلندمدت مورد ارزیابی قرار داد. بدین منظور، جهت بررسی همزمان دینامیسم کوتاه مدت و روابط تعادلی بلند مدت تقاضای ذخایر ارزی، از یک رابطه اقتصادسنجی استفاده می‌شود.

در این مقاله جهت برآورد تابع تقاضای ذخایر ارزی، دینامیسم کوتاه‌مدت و روابط تعادلی بلندمدت هر دو به‌طور همزمان مورد ارزیابی قرار می‌گیرد.

همچنین در این مقاله، جهت برآورد تابع تقاضای ذخایر ارزی، از روش ترکیبی سری زمانی - مقطعی^۱ استفاده می‌شود. بدین منظور کشورهای صادرکننده موادخام به‌عنوان نمونه مورد بررسی انتخاب شده‌اند. این کشورها، بخش عمده‌ای از درآمد صادراتی‌شان را از طریق فروش موادخام به‌دست می‌آورند. لذا درآمد انتظاری ناشی از تقسیم صادرات و فروش موادخام این کشورها بر تقاضای ذخایر ارزی‌شان به‌عنوان یک متغیر در تابع تقاضای ذخایر ارزی این کشورها وارد می‌شود.

همچنین از نقطه نظر تئوریک، تابع تقاضای ذخایر ارزی برای کشورهایی که دارای سیستمهای ارزی مختلفی هستند، متفاوت می‌باشد. لذا انتظار می‌رود که کشورهایی که از سیستم نرخ ارز شناور پیروی می‌کنند و با تغییر نرخ ارز، عدم تعادل‌های موقتی تراز پرداخت‌هایشان را رفع می‌نمایند، ذخایر ارزی کمتری را تقاضا کنند. بنابراین، در برآورد تابع تقاضای ذخایر ارزی برای کشورهای صادرکننده موادخام بین کشورهایی که از سیستمهای ارزی مختلف (شناور، شناورمدیریت‌شده و ثابت) تبعیت می‌کنند، تفاوت قائل می‌شویم.

1- Panel Data.

کشورهای مورد نظر در این مطالعه شامل الجزیره، آرژانتین، بنگلادش، بولیوی، سریلانکا، شیلی، اکوادور، غنا، ایران، کویت، میانمار، نیجریه، عمان، پاکستان، فیلیپین، تونس، ونزولا، ساحل عاج و اروگوئه می‌باشند.

۲- مروری بر تحقیقات انجام شده در مورد تقاضای ذخایر ارزی

ادبیات مربوط به تقاضای ذخایر ارزی از دیرباز مطرح بوده؛ لیکن با سقوط سیستم پولی برتن وودز و اعمال نرخ ارز شناور مدیریت شده^۱، این موضوع بیشتر مورد توجه قرار گرفته است. از میان افرادی که به بررسی موضوع تقاضای ذخایر ارزی پرداختند، می‌توان ویلیامسون (۱۹۷۳)^۲ را نام برد. او تجزیه و تحلیل‌های مربوط به تقاضای ذخایر ارزی را در چارچوب تئوری‌های اثباتی و دستوری بیان نموده است. به نحوی که مباحث مربوط به تقاضای ذخایر ارزی، میزان و ترکیب بهینه آن در چارچوب اقتصاد اثباتی و نحوه مدیریت این ذخایر در قالب اقتصاد دستوری بیان کرده است. همچنین کلاسن (۱۹۷۴)^۳، تئوریهای مربوط به بهینه‌سازی تقاضای ذخایر ارزی را در چارچوب تجزیه و تحلیل تعادل عمومی بیان نموده است. ادواردز (۱۹۸۳)^۴ به بررسی اثر عدم تعادل در بازار پول بر تقاضای ذخایر ارزی پرداخت و رهیافت پولی تقاضای ذخایر ارزی را با تئوریهای سنتی آن تلفیق نمود. بدین ترتیب ایده اصلی مدلهای تصحیح خطا مطرح شد.

ساس (۱۹۷۶)^۵، خان (۱۹۷۸)^۶، هلر (۱۹۷۸)^۷ و فرانکل (۱۹۷۸)^۸، تقاضای ذخایر ارزی را تحت شرایط سیستمهای ارزی مختلف مورد بررسی قرار دادند. آنها معتقد بودند که با افزایش انعطاف‌پذیری نرخ ارز، تقاضای ذخایر ارزی کاهش می‌یابد. زیرا هرگونه عدم تعادل در تراز پرداختها موجب تغییر نرخ ارز شده و تأثیر کمتری را بر تقاضای ذخایر ارزی

1- Managed Float
2- John Williamson.
3- Classen.
4- Edwards.
5- Suss.
6- Khan.
7- Heller.
8- Frankel.

خواهد داشت. آرچی‌بالد و ریچ موند (۱۹۷۱)^۱، موضوع تقاضای ذخایر ارزی را تحت شرایط شوکهای تجاری و نوسانات مورد بررسی قرار دادند.

در دهه‌های اخیر نیز کارهای تجربی متعددی نیز در زمینه تقاضای ذخایر ارزی انجام شده است؛ از جمله آیوها (۱۹۷۶)^۲، تابعی را جهت برآورد درآمد انتظاری ناشی از صادرات معرفی می‌نماید و سپس با استفاده از نتایج تابع مذکور تابع تقاضای ذخایر ارزی کشورهای صادرکننده موادخام را به صورت یک تابع خطی برآورد می‌کند و در این راه از تکنیک حداقل مربعات بهره می‌گیرد. کلارک (۱۹۷۰)^۳، تابع تقاضای ذخایر ارزی را به صورت بین‌کشوری (کشورهای در حال توسعه و توسعه یافته) به صورت خطی و با استفاده از تکنیک حداقل مربعات برآورد می‌نماید.

عماد موسی (۱۹۹۲)^۴، تابع تقاضای ذخایر ارزی را برای چهار کشور عضو اوپک در فاصله سالهای ۱۹۷۲-۹۱ برآورد نمود. در بررسیهای او هر کشور به طور مجزا مورد بررسی قرار گرفته و فقط به رهیافت سنتی تقاضای ذخایر ارزی پرداخته شده است.

فورد و هانگ (۱۹۹۳)^۵، تابع تقاضای ذخایر ارزی را برای کشور چین برآورد نمودند. آنها در این برآورد، از مدل تصحیح خطا استفاده نموده و رهیافت پولی و سنتی را به طور همزمان مورد بررسی قرار دادند. البداوی (۱۹۸۸)^۶ تقاضای ذخایر ارزی را برای کشور سودان که یک کشور صادرکننده موادخام است، برآورد نمود. او نیز جهت برآورد تابع مذکور، از مدل تصحیح خطا استفاده نموده و علاوه بر دینامیسم کوتاه‌مدت، روابط تعادلی بلندمدت را نیز در مدل خود مدنظر قرار داده است. هانگ و شن (۱۹۹۹)^۷، تابع تقاضای ذخایر ارزی کشور تایوان را براساس آمارهای فصلی و با استفاده از مدل تصحیح خطا برآورد نمودند.

با در نظر گرفتن اهمیت ذخایر ارزی در تثبیت نرخ ارز و حفظ ارزش پول ملی و انجام پرداختهای خارجی کشورهای صادرکننده موادخام، در این مقاله به این موضوع پرداخته می‌شود.

1- Archi Bald and Richmond.

2- Iyoha.

3- Clark.

4- Imad Moosa.

5- Ford and Huang.

6- Elbadawi.

7- Huang and Shen.

۳- مدل تئوریک تقاضای ذخایر ارزی برای کشورهای صادرکننده مواد خام
همان‌طور که گفته شد، تقاضای ذخایر ارزی به‌منظور تأمین مالی مبادلات بین‌المللی و جبران عدم تعادل‌های غیرمنتظره در تراز پرداختها صورت می‌گیرد. بدین منظور فرض می‌شود که تقاضای مذکور، تابعی از تعداد محدودی متغیر می‌باشد. این متغیرها عبارت‌اند از:

۱- قدرت اقتصادی کشورها؛

۲- درجه بازبودن اقتصاد؛

۳- شوکهای تجاری غیر منتظره وارد شده به تراز پرداختها.

همان‌طور که گفته شد، فرانکل (۱۹۸۳)^۱، هلر و خان (۱۹۷۳)^۲ معتقدند که هر قدر قدرت اقتصادی یک کشور بیشتر باشد، حجم ذخایر ارزی که آن کشور تقاضا می‌کند، بیشتر خواهد بود. قدرت اقتصادی کشور توسط متغیرهایی همانند واردات کل، درآمد ملی و یا تولید ناخالص ملی اندازه‌گیری می‌شود.

کلارک (۱۹۷۰)^۳، کلی (۱۹۷۰)^۴، هیپل (۱۹۷۴)^۵ و کلاسن (۱۹۷۶)^۶، در رابطه با تأثیر شوکهای خارجی معتقدند که هر قدر تغییرپذیری در تراز پرداختها بیشتر باشد، باید سطح بیشتری از ذخایر ارزی نگهداری شود. تغییرپذیری در تراز پرداختها، توسط نسبت انحراف معیار تراز پرداختها به واردات اندازه‌گیری می‌شود.

همچنین فرانکل (۱۹۷۴)، هیپل (۱۹۷۴) و آیوها (۱۹۷۶)، معتقدند که هر قدر اقتصاد یک کشور نسبت به سایر کشورهای دنیا بازتر باشد، آن کشور باید شوکهای خارجی بیشتری را تحمل نماید و در نتیجه سطح بالاتری از ذخایر ارزی را تقاضا می‌نماید. درجه بازبودن اقتصاد را با نسبت واردات به درآمد ملی و یا نسبت مجموع واردات و صادرات به درآمد ملی اندازه‌گیری می‌کنند.

علاوه بر این، تقاضای ذخایر ارزی تابعی از درآمد از دست رفته ناشی از نگهداری ذخایر می‌باشد و هر چه قدر هزینه نگهداری از ذخایر ارزی بیشتر باشد، تقاضای ذخایر

1- Frankel.

2- Heller and Khan.

3- Clark.

4- Kelly.

5- Hipple.

6- Classen.

ارزی کمتر خواهد بود. این موضوع توسط هلر (۱۹۶۶)، کلی (۱۹۷۰)، کلارک (۱۹۷۰) و فرانکل و یوانویک^۱ (۱۹۸۱) بیان شده است. در بیشتر مطالعات انجام شده هزینه فرصتی نگهداری ذخایر ارزی که براساس نرخ بهره داخلی محاسبه شده است، بی معنی می باشد. لذا در اکثر مطالعات این متغیر حذف می شود.

علاوه بر اینکه، کشورهای صادرکننده مواد خام، بازار مالی سازمان یافته ای ندارند، در این کشورها دارایی واقعی (فیزیکی)، بخش اصلی ثروت مردم را تشکیل می دهد؛ لذا نرخ تورم بیش از نرخ بهره هزینه فرصتی نگهداری پول را نشان می دهد که مجرای تأثیرگذاری آن بر تقاضای ذخایر از طریق تغییر در حجم پول می باشد. علاوه بر این، نرخ بهره در اکثر کشورهای صادرکننده مواد خام برای مدت طولانی ثابت بوده و نوسانات آن بسیار جزئی می باشد. لذا این متغیر قدرت توضیح دهندگی نداشته و از مدل حذف می شود.

با توجه به رابطه مثبت بین تقاضای ذخایر ارزی و متغیرهای مورد نظر اقتصاددانان (قدرت اقتصادی، تغییرپذیری تراز پرداخت و بازبودن اقتصاد)، تابع بلندمدت تقاضای مطلوب ذخایر ارزی (در شکل لگاریتمی آن) که توسط بیلسون و فرانکل^۲ (۱۹۷۹) پیشنهاد شده است، به شرح ذیل بیان می شود:

$$R_t^* = a_0 + a_1 y_t + a_2 z_t + a_3 \sigma_t \quad (1)$$

که در آن:

$$R_t^* = \text{سطح مطلوب ذخایر ارزی؛}$$

$$y_t = \text{قدرت اقتصادی؛}$$

$$z_t = \text{درجه بازبودن اقتصاد؛}$$

$$\sigma = \text{تغییرپذیری تراز پرداختها.}$$

می باشد. همانطور که گفته شد در رابطه با تقاضای ذخایر ارزی دو برداشت وجود دارد. در برداشت اول تقاضای ذخایر ارزی، به منظور تأمین مالی مبادلات بین المللی و پاسخ گویی به شوکهای غیرمنتظره وارد شده به تراز پرداختها می باشد؛ لذا، مدل فوق براساس این برداشت ارائه شده است.

1 - Frankel and Jovanovic.

2- Billson, John and Jacob Frankel (1979)

برداشت دیگر در رابطه با تقاضای ذخایر ارزی، رهیافت پولی تراز پرداختهاست. براساس این رهیافت، تغییر در تقاضای ذخایر ارزی، در رابطه با تغییر در تقاضای پول می‌باشد؛ به نحوی که با ایجاد اضافه در تقاضا برای پول، تقاضای ذخایر ارزی نیز افزایش می‌یابد. براساس این رهیافت، عدم تعادل کوتاه‌مدت در بازار پول، تقاضای ذخایر ارزی را تحت تاثیر قرار می‌دهد.^۱

به منظور تلفیق این دو رهیافت، ادواردز (۱۹۸۴)، مازاد تقاضای پول را به وسیله یک متغیر وارد مدل می‌کند که تعدیل بین سطح مطلوب و سطح جاری حجم پول در دوره قبل را نشان می‌دهد.

لذا، مدلی که ادواردز مطرح می‌کند، علاوه بر متغیرهای کلیدی مذکور، عدم تعادل در بازار پول را نیز شامل می‌شود. براین اساس، تابع تقاضای بلندمدت ذخایر ارزی مطلوب در شکل لگاریتمی آن به صورت زیر خواهد بود.^۲

$$R_t^* = a_0 + a_1 y_t + a_2 z_t + a_3 \sigma_t + a_4 (m_t^* - m_{t-1}) \quad (2)$$

در این مدل m_t^* و m_{t-1} سطح مطلوب حجم پول در دوره t و سطح جاری حجم پول در دوره قبل می‌باشد. لذا $(m_t^* - m_{t-1})$ ، نشان‌دهنده عدم تعادل پولی می‌باشد. براساس رهیافت پولی از تراز پرداختها، انتظار می‌رود که عدم تعادل پولی، در کوتاه‌مدت، بر تقاضای ذخایر ارزی تأثیر مستقیمی داشته باشد. لذا ادواردز (۱۹۸۴) معتقد است علامت ضریب مربوطه به این متغیر مثبت می‌باشد؛ چرا که همانطور که گفته شد با ایجاد اضافه در تقاضای پول، تقاضای ذخایر ارزی افزایش می‌یابد. لذا می‌توان $(m_t^* - m_{t-1})$ را در تابع تقاضای بلندمدت وارد نمود؛ اگرچه که اثرات بلندمدت این عدم تعادل صفر است.

از آنجایی که تابع تقاضای ذخایر ارزی برای کشورهای صادرکننده موادخام مورد مطالعه می‌باشد، باید درآمد انتظاری ناشی از صادرات و فروش موادخام به خارج را نیز وارد تابع تقاضای بلندمدت ذخایر ارزی نمود. انتظار می‌رود درآمد انتظاری ناشی از صادرات، اثر مستقیمی روی تقاضای ذخایر ارزی داشته باشد. این متغیر را با علامت Rem نشان می‌دهیم.

1- Edwards, Sebastian; 1984.

2- Huang and Shen; 1999.

لذا پس از اضافه کردن متغیر اخیر، فرم لگاریتمی تابع تقاضای مطلوب ذخایر ارزی به صورت زیر می باشد:^۱

$$R_t^* = \alpha_0 + \alpha_1 y_t + \alpha_2 Z_t + \alpha_3 \sigma_t + \alpha_4 \text{Re } m_t + \alpha_5 (m_t^* - m_{t-1}) \quad (۳)$$

این معادله براساس مقادیر اسمی می باشد. در برآورد، همه این متغیرها براساس مقادیر واقعی تعریف می شوند.

همانطور که گفته شد در رهیافت اول، تقاضای ذخایر ارزی به منظور تأمین مالی عدم تعادل بین سطح مطلوب و جاری ذخایر ارزی به کار می روند؛ بدین منظور از مدلی که مبنای آن مکانیزم تعدیل جزئی می باشد، استفاده می شود؛ لذا تابع زیان اجتماعی^۲ یک دوره ای استاندارد در رابطه با سطح مطلوب ذخایر ارزی به صورت $\lambda_1 (R_t^* - R_t)^2 + \lambda_2 (R_t - R_{t-1})^2$ نوشته می شود.

این تابع براساس دو نوع هزینه تعدیل، ۱- تعدیل سطح جاری ذخایر ارزی به سطح مطلوب آن، ۲- تعدیل سطح جاری ذخایر ارزی نسبت به میزان ذخایر ارزی دوره قبل نوشته می شود. در صورتی که همه عوامل مؤثر بر تقاضای ذخایر ارزی ثابت باشند، این تابع زیان اجتماعی، قابل قبول خواهد بود. لیکن عوامل مؤثر بر تقاضای ذخایر ارزی با نرخ معینی رشد می کنند؛ لذا این معادله به تنهایی کافی نمی باشد. بنابراین باید اثر رشد عوامل مؤثر بر تقاضای ذخایر ارزی را نیز در تابع زیان اجتماعی در نظر گرفت. لذا بخش دوم تابع زیان اجتماعی به صورت $\lambda_2 [(R_t - R_{t-1}) + \phi_t \Delta h_t]^2$ در خواهد آمد.

که h_t بردار عمودی متغیرهایی است که فرض می شود ذخایر اسمی را تحت تأثیر قرار می دهند.

$$h_t = \begin{bmatrix} y_t \\ Z_t \\ \phi_t \\ \text{Re } m_t \\ m_t^* - m_{t-1} \end{bmatrix}$$

1- Albadawi, Ibrahim A. (1988).

2- Loss Function.

و ϕ_t بردار وزنی افقی اجزاء Δh_t می‌باشد. لذا $\phi_t \Delta h_t$ میزان تغییر در میزان تقاضای ذخایر ارزی، بر اثر رشد عوامل مؤثر آن می‌باشد. لذا تابع زیان اجتماعی به صورت زیر نوشته می‌شود^۱:

$$L_t = \lambda_1 (R_t^* - R_t)^2 + \lambda_2 \{ (R_t - R_{t-1})^2 + (\phi_t \Delta h_t)^2 \} + \Delta h_t \lambda_3 (R_t - R_{t-1}) \quad (۴)$$

که در آن $\Delta h_t (R_t - R_{t-1})$ نشان‌دهنده تغییر در عدم تعادل تراز پرداختها در نتیجه تغییر در عوامل مؤثر بر تقاضای ذخایر می‌باشد.

نیکل (۱۹۸۵)^۲ معتقد است که اگر ما فرض کنیم یک فرایند گام تصادفی^۳ و یا اتورگرسیو^۴ در رابطه با اجزای h وجود دارد، می‌توان مدل را به صورت تصحیح خطا نوشت. بدین منظور معادله ϵ_t را حداقل می‌کنیم. از آنجایی که همه متغیرهای h_t به جز m_t^* ، در زمان t شناخته شده هستند، در صورتی که I_t مجموعه اطلاعات ما باشد؛ مسأله بهینه‌یابی برای مسئولین پولی کشور به صورت زیر خواهد بود:

$$\text{Min } E(L_t | I_t) \quad (۵)$$

اگر از تابع (۵) با توجه به (۴) نسبت به R_t مشتق گرفته و مساوی صفر قرار دهیم، نتیجه زیر حاصل این بهینه‌یابی می‌باشد:

$$E(R_t | I_t) = b_1 E(R_t^* | I_t) + b_2 R_{t-1} - \left(\frac{\lambda_3}{b_3} \right) E(\Delta h_t | I_t) \quad (۶)$$

که در اینجا:

$$b_2 = \frac{\lambda_2}{(\lambda_1 + \lambda_2)}, \quad b_1 = \frac{\lambda_1}{(\lambda_1 + \lambda_2)} \quad \text{و} \quad b_3 = 2(\lambda_1 + \lambda_2)$$

می‌باشد. با استفاده از معادله (۳) و تعریف h می‌توان نوشت^۵:

$$\begin{aligned} E(R_t | I_t) = & b_1 a_0 + b_1 a_1 y_t + b_1 a_2 z_t + b_1 a_3 \sigma_t + b_1 a_4 \text{Re } m_t \\ & + b_1 a_5 E(m_t^* - m_{t-1} | I_t) + b_2 R_{t-1} - \left(\frac{\lambda_{31}}{b_3} \right) \Delta y_t - \left(\frac{\lambda_{32}}{b_3} \right) \Delta z_t \\ & - \left(\frac{\lambda_{33}}{b_3} \right) \Delta \sigma_t - \left(\frac{\lambda_{34}}{b_3} \right) \Delta \text{Re } m_t - \left(\frac{\lambda_{35}}{b_3} \right) \Delta E(m_t^* - m_{t-1} | I_t) \end{aligned} \quad (۷)$$

1- Albadawi, 1988.

2- Nickell.

3- Random Walk.

4- Auto Regressive Process.

۵- برای اثبات به پیوست اول فصل سوم رساله اینجانب مراجعه شود.

همانطور که مشخص است هیچکدام از اجزای تابع تقاضای ذخایر ارزی، قابل چشم‌پوشی نمی‌باشند. لذا در برآورد، باید کلیه اجزاء در نظر گرفته شوند.^۱ این تابع تقاضا از نظر آماری با ثبات می‌باشد.

تابع بلندمدت تقاضای مطلوب پول را با توجه به نحوه انتخاب متغیرها در مدل لگاریتمی آن می‌توان به صورت زیر نوشت:^۲

$$m_t^* = \delta_0 + \delta_1 p_t + \delta_2 y_t + \delta_3 e_t + \delta_4 \Delta p_t \quad (8)$$

در این تابع e متوسط نرخ ارز برحسب دلار و p_t شاخص قیمت مصرف‌کننده و Δp_t نرخ تورم سالانه می‌باشد. البته در این معادله نرخ بهره وارد نشده است؛ چرا که نرخ بهره در طی مدت طولانی در این کشورها ثابت بوده و تغییرات آن جزئی بوده است. لازم به ذکر است که استفاده از نرخ بهره در این مدل به منظور نشان دادن هزینه‌های فرصتی می‌باشد. در کشورهای مورد نظر نرخ تورم بیشتر از نرخ بهره هزینه‌های فرصتی نگهداری پول را نشان می‌دهد؛ لذا به جای نرخ بهره، نرخ تورم وارد مدل شده است.

همچنین نرخ ارز به عنوان یک متغیر مؤثر بر تقاضای پول در نظر گرفته شده است؛ زیرا در شرایطی که پول خارجی یک جانشین مهم برای پول داخلی در پرتفوی افراد است، نادیده گرفتن این متغیر موجب تصریح ناصحیح^۳ مدل تراز پولی^۴ افراد می‌شود. از میان طرفداران این نظریه، بلجر (۱۹۷۸)^۵، بلیجر و لیدرمن (۱۹۸۰)^۶ و پیترمن و زلدفلد (۱۹۸۳)^۷ را می‌توان نام برد. این افراد معتقد هستند که حذف این متغیر از تابع تقاضای مطلوب پول، موجب ایجاد تورش در تخمین ضرایب مدل می‌شود و تأثیر تورم را در شرایط کاهش ارزش پول ملی، بیش از حد واقع نشان می‌دهد. در صورتی که تابع زیان اجتماعی ناشی از

1- Dowitz and Albadawi, 1987.

2- Albadawi, 1988.

3- Mis - Specification.

4- Cash Balance.

5- Blejer.

6 - Blejer and Liderman.

7 - Piterman and Zeldfeld.

انحراف تقاضای پول را تعریف کنیم و آن را حداقل سازیم، می‌توانیم تابع زیر را به دست آوریم^۱:

$$m_t^* - m_{t-1} = \gamma_0 + \gamma_1 \Delta p_t + \gamma_2 \Delta y_t + \gamma_3 \Delta e_t + \gamma_4 (m_{t-1} - P_{t-1} - y_{t-1}) + \gamma_5 e_{t-1} + \gamma_6 \Delta p_{t-1} + \gamma_7 p_{t-1} + \gamma_8 y_{t-1} \quad (9)$$

که در آن $(m_t^* - m_{t-1})$ پیش‌بینی از $E(m_t^* - m_{t-1} | I_t)$ می‌باشد. در صورتی که نتیجه نهایی این معادله را با $\Delta \hat{m}_t$ نشان داده و آن را در معادله (۷) قرار دهیم، می‌توانیم معادله (۷) را به صورت زیر بنویسیم. در این معادله، ضرایب به خاطر ساده‌سازی به β تبدیل یافته‌اند.

$$E(R_t | I_t) = \beta_0 + \beta_1 y_t + \beta_2 z_t + \beta_3 \sigma_t + \beta_4 Rem_t + \beta_5 \Delta \hat{m}_t + \beta_6 R_{t-1} + \beta_7 \Delta y_t + \beta_8 \Delta z_t + \beta_9 \Delta \sigma_t + \beta_{10} \Delta Rem_t + \beta_{11} \Delta^2 \hat{m}_t \quad (10)$$

ضرایب y_t ، z_t ، σ_t و Rem_t اثرات بلندمدت و ضرایب Δy_t ، Δz_t ، $\Delta \sigma_t$ و $\Delta^2 \hat{m}_t$ و ΔRem_t اثرات تعدیل کوتاه‌مدت را نشان می‌دهد.

اگر کشش درآمدی تقاضای ذخایر ارزی در بلندمدت برابر یک باشد، (یعنی $\alpha_1 = 1$) در معادله (۳) برقرار باشد^۲، می‌توان اثرات بلندمدت هر یک از متغیرها را بر تقاضای ذخایر ارزی مورد آزمون قرار داد.

معادله (۱۰) را می‌توان به صورت ذیل نوشت^۳:

$$E(\Delta R_t | I_t) = \beta_0 + (\beta_1 + \beta_7) \Delta y_t + (\beta_2 + \beta_8) \Delta z_t + (\beta_3 + \beta_9) \Delta \sigma_t + (\beta_4 + \beta_{10}) \Delta Rem_t + \beta_5 \Delta \hat{m}_t + \beta_{11} \Delta^2 \hat{m}_t + (\beta_6 - 1)(R_{t-1} - y_{t-1} - z_{t-1} - \sigma_{t-1} - Rem_{t-1}) + (\beta_1 + \beta_6 - 1)y_{t-1} + (\beta_2 + \beta_6 - 1)z_{t-1} + (\beta_3 + \beta_6 - 1)\sigma_{t-1} + (\beta_4 + \beta_6 - 1)Rem_{t-1} \quad (11)$$

محدودیت‌های بلندمدت در رابطه با y_t ، z_t ، σ_t و Rem_t را می‌توان با حذف عبارت تأخیری در معادله ۱۱ و مقایسه مجموع مجذور خطاها در مدل تقلیل یافته نسبت به مدل

۱- برای اثبات این تبدیل به پیوست فصل سوم رساله اینجانب مراجعه شود.

2- A. Elbadawi.

۳- برای اثبات این تبدیل به پیوست فصل سوم رساله اینجانب مراجعه شود.

کامل، مورد بررسی قرار داد و یا اینکه از آزمون والد^۱ بدین منظور استفاده کرد. همانطور که مشاهده می‌شود، عبارت $(R_{t-1} - y_{t-1} - z_{t-1} - \sigma_{t-1} - Rem_{t-1})$ ، عبارت تصحیح خطا^۲ می‌باشد که خطای انجام شده در تعدیل ذخایر ارزی دوره قبل را نسبت به سطح مطلوب ذخایر ارزی بلندمدت نشان می‌دهد. لازم به ذکر است که این مدل، مدل تصحیح خطا^۳ در شکل متداول آن نمی‌باشد؛ لیکن در آن عبارت تصحیح خطا وجود دارد. همانطوری که در مباحث آماری یاد گرفتیم:

$$\Delta m_t = E(m_t^* - m_{t-1} | I_t) + \varepsilon_{1t}$$

$$\Delta R_t = E(\Delta R_t | I_t) + \varepsilon_{2t}$$

با جایگذاری این مقادیر در مدل‌های ۹ و ۱۱ فرم نهایی مدل به صورت زیر به دست می‌آید:

$$\Delta m_t = \gamma_0 + \gamma_1 \Delta p_t + \gamma_2 \Delta y_t + \gamma_3 \Delta e_t + \gamma_4 (m_{t-1} - P_{t-1} - y_{t-1}) + \gamma_5 e_{t-1} + \gamma_6 R_{t-1} + \gamma_7 \Delta p_{t-1} + \gamma_8 p_{t-1} + \gamma_9 y_{t-1} + \varepsilon_{1t} \quad (12)$$

$$\Delta R_t = \theta_0 + \theta_1 \Delta y_t + \theta_2 \Delta z_t + \theta_3 \Delta \sigma_t + \theta_4 \Delta Rem_t + \theta_5 \Delta \hat{m}_t + \theta_6 \Delta^2 \hat{m}_t + \theta_7 (R_{t-1} - y_{t-1} - z_{t-1} - \sigma_{t-1} - Rem_{t-1}) + \theta_8 y_{t-1} + \theta_9 z_{t-1} + \theta_{10} \sigma_{t-1} + \theta_{11} Rem_{t-1} + \varepsilon_{2t} \quad (13)$$

با وارد کردن متغیر مجازی به معادله (۱۳)، $\theta_{12} \text{Dummy}$ ، نیز به این معادله افزوده می‌شود، فرض می‌شود در شرایط نرخ ارز ثابت $D=0$ ، نرخ ارز شناور مدیریت شده $D=1$ و نرخ ارز شناور $D=2$ باشد. همچنین فرض می‌شود ε_{1t} و ε_{2t} از هم مستقل هستند. به منظور برآورد درآمد انتظاری ناشی از صادرات، روش پیشنهادی آیوها (۱۹۷۹)^۴، استفاده می‌شود. او معتقد است که درآمد انتظاری ناشی از صادرات نامطمئن بوده و یک متغیر استوکاستیک است. درآمد انتظاری ناشی از صادرات، ارزش پیش‌بینی شده درآمد صادراتی در طی دوره مورد نظر می‌باشد. او فرض می‌کند که مسئولین پولی کشور افراد عقلایی هستند که براساس انتظارات عقلایی عمل می‌کنند. لذا، انتظارات ایشان از واقعیتها

1- Wald Test.

2 - Error Correction Terms.

3- Error Correction Model.

4- Milton Iyoha; (1979).

تورش ندارد. براساس نظریه آدل من و چنری (۱۹۶۶)^۱، درآمد صادراتی انتظاری تابعی از زمان و درآمد دنیا می‌باشد. به جای درآمد دنیا، متغیر تأخیری ارزش صادراتی دنیا (W_{t-1}) و به جای زمان حجم صادرات در دوره قبل، یعنی X_{t-1} مورد استفاده قرار می‌گیرد. لذا معادله درآمد انتظاری ناشی از صادرات به صورت زیر نوشته می‌شود:

$$Rem_t = \pi_0 + \pi_1 X_{t-1} + \pi_2 W_{t-1} + \varepsilon_t \quad (14)$$

که در آن X_{t-1} و W_{t-1} با درآمد انتظاری ناشی از صادرات رابطه مثبت دارد. لیکن در مدل پیشنهادی در این رساله، جهت برآورد درآمد انتظاری ناشی از صادرات مواد خام کشورهای مورد نظر، درآمد انتظاری ناشی از صادرات به صورت تابعی از درآمد صادراتی دوره قبل هر کشور و شاخص قیمت کالای صادراتی آن کشور برآورد می‌شود. لذا در این پژوهش، معادله درآمد انتظاری ناشی از صادرات به صورت زیر برآورد می‌شود:

$$Rem_t = \pi_0 + \pi_1 X_{t-1} + \pi_2 PIX_t + \varepsilon_t \quad (15)$$

که در آن X_{t-1} درآمد صادراتی دوره قبل و PIX_t شاخص قیمت کالای صادراتی هر کشور در دوره مورد نظر می‌باشد. انتظار می‌رود که رابطه درآمد انتظاری ناشی از صادرات و شاخص قیمت کالای صادراتی هر کشور مثبت باشد. اگر رفتار کشورهای صادرکننده مواد خام عقلایی باشد، می‌توان درآمد انتظاری ناشی از صادرات را برآورد نمود و با استفاده از نتایج برآورد، آن را محاسبه نمود که ماحصل آن در برآورد تابع تقاضای ذخایر ارزی استفاده می‌شود.

۴- تجزیه و تحلیل آمارها، آزمون فرضیات تخمین مدل وارزیابی پارامترهای آن

در این بخش معادلات (۱۲)، (۱۳) و (۱۵)، با استفاده از آمارهای سالانه ۲۰ کشور صادرکننده مواد خام در فاصله سالهای ۱۹۷۷-۲۰۰۰، برآورد گردیده است. براین اساس نمونه مورد بررسی، شامل کشورهای الجزایر صادرکننده نفت، آرژانتین صادرکننده گوشت و گندم، بنگلادش صادرکننده کنف و پنبه، بولیوی صادرکننده نفت، روی و قلع، سریلانکا صادرکننده چای، شیلی صادرکننده مس، اکوادور صادرکننده محصولات کشاورزی و نفت، غنا صادرکننده کاکائو و قهوه، ایران صادرکننده نفت، کویت

1-Adelman and Chenery.

صادرکننده نفت، میانمار صادرکننده برنج، نیجریه صادرکننده نفت و بادام زمینی، عمان صادرکننده نفت و موادمعدنی، پاکستان صادرکننده برنج و منسوجات، فیلیپین صادرکننده شکر، روغن نارگیل و تخته چندلا، پرو صادرکننده کتان، شکر، قهوه، روی و مس، تونس صادرکننده نفت و کتان، ونزولا صادرکننده نفت و موز، ساحل عاج صادرکننده کاکائو و اروگوئه صادرکننده برنج می‌باشد. انتخاب این کشورها براساس نوع سیستم ارزی آنان و همچنین امکان دسترسی به آمار این کشورها، صورت گرفته است. نمونه مورد بررسی به نحوی انتخاب شده که از تنوع برخوردار باشد و به نوع خاصی از کالا و منطقه جغرافیایی معین بستگی نداشته باشد. همچنین بیش از ۵۰ درصد صادرات کشورهای نمونه مورد بررسی، متکی بر صادرات موادخام و محصولات کشاورزی می‌باشد. علاوه بر اینکه آزمون معنی‌دار بودن اثرات گروه برای کشورهای مورد نظر انجام شده و صحت آماری آن مورد تأیید قرار گرفته است^۱.

آمار مربوط به واردات، صادرات، تراز پرداختها و قیمتهای صادراتی هر کشور برحسب دلار موجود بوده که از منابع آماری معتبر جمع‌آوری و جهت برآورد از آنان استفاده شده است. آمار مربوط به ذخایر ارزی هر کشور برحسب SDRs موجود بوده که به دلار تبدیل شده است. درآمد انتظاری ناشی از صادرات نیز برحسب دلار برآورد و محاسبه می‌شود. لیکن مقادیر مربوط به حجم پول و تولید ناخالص ملی هر کشور برحسب پول داخلی آن کشورها در دسترس بوده که به منظور تبدیل آن به دلار از آمار متوسط نرخ ارز هر کشور برحسب دلار استفاده شده است. به منظور حذف اثرات ناشی از تورم و تبدیل مقادیر اسمی به مقادیر واقعی، مقادیر محاسبه شده بر شاخص قیمت عمده فروشی آمریکا تقسیم می‌شود. به منظور محاسبه درجه بازبودن اقتصاد از نسبت حاصل جمع صادرات و واردات به تولید ناخالص ملی (برحسب دلار) هر کشور استفاده شده است. همچنین جهت محاسبه نوسان در تراز پرداختها نسبت انحراف معیار تراز پرداختها به واردات، محاسبه و مورد استفاده قرار گرفته است. به علاوه، سه آزمون جهت بررسی و تعیین نحوه صحیح برآورد انجام شده است که به شرح ذیل می‌باشد.

1- Green, W.H.; (1993).

۴-۱- آزمون اول: آزمون معنی دار بودن گروه^۱

اگر ما علاقه مند باشیم تا اثر گروهها و کشورهای مختلف را مورد بررسی قرار بدهیم باید فرضیه‌ای را آزمون کنیم که در آن کلیه عبارتهای ثابت برآورد با یکدیگر برابر باشند. بدین ترتیب می‌توانیم مشخص کنیم که آیا از پانل دیتا جهت برآورد تابع مورد نظر می‌توان استفاده نمود یا خیر؟ بدین منظور از آزمون F استفاده می‌شود. براساس این فرض، برآوردکننده کارآمد حداقل مربعات پولینگ^۲ می‌باشد. نسبت F که به منظور برآورد استفاده می‌شود به صورت زیر است:

$$H_0: a_1 = a_2 = \dots = a_k = a$$

$$H_1: a_1 \neq a_j$$

$$F(n-1 \text{ و } nt-n-k) = \frac{(R_U^2 - R_P^2)/(n-1)}{(1-R_U^2)/(nt-n-k)}$$

علامت U مشخص کننده مدل محدود نشده و علامت P نشان دهنده مدل پولینگ یا محدود شده با یک عبارت ثابت برای کلیه گروهها می‌باشد. در صورتی که مقدار محاسبه شده F کمتر از مقدار جدول باشد، فرضیه H_0 پذیرفته می‌شود و فقط باید از یک عرض از مبدأ استفاده نمود؛ ولی در صورتی که مقدار F محاسبه شده بیشتر از F جدول باشد، فرضیه H_0 رد شده و اثرات گروه پذیرفته می‌شود و باید عرض از مبدأهای مختلفی را در برآورد لحاظ نمود. مقدار F محاسبه شده به شرح ذیل می‌باشد:

$$F(19 \text{ و } 410) = \frac{(0.28 - 0.07) \cdot 19}{(1 - 0.28) \cdot 410} = \frac{0.143}{0.017} = 8.41$$

از آنجایی که $F_{19, 410}$ در سطح احتمال ۹۵ درصد تقریباً برابر ۱/۶۱ است و با توجه به اینکه F محاسبه شده از عدد یک بزرگتر می‌باشد؛ لذا فرضیه H_0 رد شده و اثرات گروه تأیید می‌شود؛ پس می‌توان جهت برآورد از روش پانل دیتا استفاده نمود.

1- Ibid. PP. 449-452.

2- Pooling Least Square.

۲-۴- آزمون دوم: انتخاب بین اثرات ثابت و یا تصادفی^۱

در این قسمت مشخص می‌کنیم برای تخمین داده‌ها در پانل دیتا از کدام روش (اثرات ثابت و یا اثرات تصادفی) استفاده نماییم و کدام روش مناسب‌تر است. برای این منظور از آزمون هاسمن ۱۹۸۰ استفاده می‌کنیم.

$$H_0: a = a_s$$

$$H_1: a \neq a_s$$

a_s عرض از مبدأ آماره هاسمن است.

فرضیه صفر به این معنی است که ارتباطی بین جزء اخلاص مربوط به عرض از مبدأها و متغیرهای توضیحی وجود ندارد و آنها از یکدیگر مستقل هستند. درحالی که فرضیه مقابل به این معنی است که بین جزء اخلاص مورد نظر و متغیر توضیحی همبستگی وجود دارد و چون به هنگام وجود همبستگی بین جزء اخلاص و متغیر توضیحی با مشکل تورش و ناسازگاری مواجه می‌شویم، بنابراین بهتر است که در صورت پذیرفته شدن H_1 (رد H_0)، از روش اثرات ثابت استفاده کنیم. تحت فرضیه H_0 ، اثرات ثابت و اثرات تصادفی هر دو سازگار هستند؛ ولی روش اثرات ثابت ناکارآ است.

یعنی در صورت رد شدن فرضیه H_0 ، روش اثرات ثابت، سازگار و روش اثرات تصادفی، ناسازگار است و باید از روش اثرات ثابت استفاده کنیم.

حال اگر b ، تخمین زن روش اثرات ثابت و $\hat{\beta}$ ، تخمین زن روش اثرات تصادفی باشند؛

$$Var(b - \hat{\beta}) = var(b) - var(\hat{\beta}) = \sum$$

هاسمن اثبات می‌کند که آماره زیر دارای توزیع چی دو می‌باشد و آماره مناسبی برای آزمون است.

$$W = (b - \hat{\beta}) \sum^{-1} (b - \hat{\beta}) \sim X_K^2$$

اگر آماره چی دو محاسبه شده، بزرگتر از آماره جدول باشد، فرضیه H_0 رد می‌شود؛ یعنی اینکه میان جزء اخلاص مربوط به عرض از مبدأ و متغیرهای توضیحی همبستگی وجود

۱- قربانی شیران، علی؛ ۱۳۸۲.

دارد. حال با استفاده از اطلاعات به دست آمده، چیدو را محاسبه می‌کنیم. در این حالت $X_{10}^2 = ۷۸/۳۲$ می‌باشد که در ازای $\alpha = ۰/۰۰۰۵$ برابر $۳۱/۴$ می‌باشد که مقدار محاسبه شده از مقدار چیدو جدول بزرگتر می‌باشد؛ لذا فرضیه H_0 رد می‌شود. رد فرضیه H_0 نشان می‌دهد که روش اثرات تصادفی ناسازگار می‌باشد و باید از روش اثرات ثابت استفاده نماییم.

۳-۴- آزمون سوم: آزمون واریانس ناهمسانی^۱

روشهای مختلفی برای آزمون واریانس ناهمسانی وجود دارد. آزمون ضریب لاگرانژ راحت‌ترین و مناسب‌ترین راه حل برای آزمون واریانس ناهمسانی می‌باشد؛ زیرا نیاز به انجام برآورد اضافی جهت انجام آزمون ندارد.

فرضیه‌ای که در این قسمت مورد آزمون قرار می‌گیرد به شرح ذیل می‌باشد:

$$H_0: \sigma_i^2 = \sigma^2$$

$$H_1: \sigma_i^2 \neq \sigma^2$$

در شرایط صحت فرضیه صفر H_0 ، تخمین زننده حداکثر راستنمایی^۲ عبارتست از:

$$S^2 = \frac{e'e}{nT}$$

$$S^2 = \frac{\sum e_i' e_i}{nT}$$

$$S^2 = \frac{1}{n} \sum S_i^2$$

از طرف دیگر آماره ضریب لاگرانژ (که با تخمین زننده OLS پولینگک و یا پانل برآورد

می‌شود)، به صورت زیر می‌باشد:

$$LM = \sum \left[\frac{T}{nS^2} \left(\frac{S_i^2}{S^2} - 1 \right) \right] \left(\frac{2S^4}{T} \right)$$

$$LM = \frac{T}{2} \sum \left[\frac{S_i^2}{S^2} - 1 \right]^2$$

1- Green, W.H.; (1993).

2- Maximum Likelihood Estimator.

این آماره‌چی دو با درجه آزادی $n-1$ می‌باشد.^۱ با استفاده از واریانس پسماندها^۲ می‌توان S_i^2 و S^2 را محاسبه نمود و LM را به دست آورد. اگر آماره محاسبه شده بزرگتر از آماره جدول باشد، فرضیه H_0 (یکسان بودن واریانسها) رد می‌شود؛ لذا واریانس ناهمسانی وجود دارد. در حالت وجود واریانس ناهمسانی به جای به کارگیری روش حداقل مربعات متغیر موهومی^۳ LSDV (که تخمین‌زننده ناسازگاری را نتیجه می‌دهد)، از روش حداقل مربعات متغیر موهومی تعمیم یافته (GLSDV)^۴، جهت برآورد استفاده می‌کنیم. آماره محاسبه شده برای نمونه مورد نظر به صورت ذیل می‌باشد:

$$LM = \frac{24}{4} (49/28) \\ = 0.91/36$$

با توجه به اینکه آماره چی دو با درجه آزادی ۱۹ در ازای احتمال ۰/۹۹۵ درصد برابر ۴۶ می‌باشد ($X_{19}^2 = 46$)، آماره محاسبه شده کاملاً معنی‌دار است و فرضیه H_0 رد می‌شود و واریانس ناهمسانی وجود دارد. لذا جهت برآورد، باید از روش GLSDV استفاده نمود.

جهت برآورد معادله درآمد انتظاری ناشی از صادرات و معادله عدم تعادل در بازار پول از روش OLS^۵ یا حداقل مربعات معمولی استفاده شده است که نتایج آن موجود است. با قراردادن مقادیر مربوط پارامترها در معادلات، مقدار عددی درآمد انتظاری ناشی از صادرات و تغییر حجم پول محاسبه می‌شود. همچنین آزمون مانایی در مورد متغیرهای اصلی مدل انجام شده و مانایی متغیرهای اصلی مدل، مورد تأیید قرار گرفته است.^۶ سپس با استفاده از نتایج این معادلات و سایر آماره‌های موجود (معادله ۱۳)، با استفاده از روش

۱ - جهت اثبات به کتاب گرین مراجعه شود.

2- Residual.

3- Least Square Dummy Variable.

4 - Generalized Least Square Dummy Variable.

5- Ordinary Least Square.

۶ - جهت ملاحظه نتایج آزمون به فصل سوم رساله اینجانب مراجعه شود.

حداقل مربعات متغیر موهومی تعمیم یافته (GLSDV) اثرات ثابت^۱ روش پانل دیتا برآورد شده است، که نتیجه آن به صورت ذیل می باشد^۲:

$$\begin{aligned}
 \text{Dlusers?} &= 0.1176 \text{D Rem?} + 3.77 \text{E} - 6 \text{DLusm?} - 0.459 \text{Change5?} \\
 & (2.73) \quad (1.79) \quad (-10.16) \\
 -1.87 \text{E} - 12 \text{D2Lusm?} & - 0.0730 \text{Dummy?} - 0.21 \text{Rem}_1? \\
 & (-1.66) \quad (-1.20) \quad (-3.11) \\
 -0.137 \text{Dlmy?} & - 0.426 \text{Lusgdp}_1? - 0.072 \text{Dlusgdp?} \\
 & (-1.27) \quad (-8.91) \quad (-2.22) \\
 -0.706 \text{Lbbp}_1? & - 0.192 \text{Dlbbp?} - 0.46 \text{Lmmy}_1 \\
 & (-6.69) \quad (-2.38) \quad (-4.09)
 \end{aligned} \tag{۱۶}$$

weighted result: $R^2 = \%42$ Unweighted result: $R^2 = \%29$
 $\bar{R}^2 = \%35$ $\bar{R}^2 = \%21$
 $D - W = 2.09$ $D - W = 2.53$
 $\text{Prob}(F - \text{Statistic}) = 0$

که در این معادله:

- Dlusers = تغییر در ذخایر ارزی هر کشور برحسب دلار.
- DRem = تغییر در درآمد انتظاری ناشی از صادرات هر کشور.
- Dlusm = تغییر در حجم پول هر کشور برحسب دلار.
- D2Lusm = تغییر در DLusm.
- Change5 = عبارت تصحیح خطا برای هر کشور.
- Dummy = متغیر مجازی برای نشان دادن سیستم ارزی.
- Dlusgdp = تغییر در تولید ناخالص ملی هر کشور برحسب دلار.
- Rem_۱ = درآمد انتظاری ناشی از صادرات دوره قبل.
- Dlmy = نسبت مجموع صادرات و واردات به تولید ناخالص ملی (برحسب دلار).
- Lusgpp_۱ = تولید ناخالص ملی برحسب دلار در سال t-۱ (دوره قبلی).
- Lbbp_۱ = تغییر پذیری تراز پرداختها در دوره قبل.
- Dlbbp = تغییر در تراز پرداختها.

1-Fixed - Effect.

۲ - علامت سؤال (؟) نشان دهنده کشورهای عضو نمونه مورد بررسی می باشد که به صورت پانل دیتا تخمین زده شده است.

$Lmmy_1$ = نسبت مجموع واردات و صادرات به تولید ناخالص ملی (برحسب دلار) در دوره قبل.

(آماره t^1 در داخل پرانتزها درج شده است).

در این آزمون، مقادیر آماره t قابل قبول می‌باشند. البته R^2 و \bar{R}^2 در حد ۴۲ درصد و ۳۵ درصد می‌باشند که در مدل‌هایی که برحسب تغییرات برآورد می‌شوند، قابل قبول است. لازم است که فرضیات مدل، مورد آزمون قرار بگیرد. فرض اول بررسی معنی‌دار بودن اثرات بلندمدت متغیرها می‌باشد. بدین منظور یک آزمون مرکب^۲ در رابطه با ضرایب متغیرهای تأخیری مدل انجام می‌شود. لذا، فرضیه صفر به صورت:

$$H_0 : \theta_8 = \theta_9 = \theta_{10} = \theta_{11} = 0$$

در معادله (۱۳) مطرح می‌شود. جهت آزمون این فرضیه از آزمون استاندارد والد^۳ استفاده می‌شود. این فرضیه در هیچ سطحی از معنی‌دار بودن پذیرفته نمی‌شود و فرضیه صفر رد می‌شود. لذا متغیرهای تأخیری که نشان دهنده اثرات بلندمدت متغیر می‌باشد، باید در مدل لحاظ شوند. لازم به ذکر است که تفاوت بین مدل پیشنهادی و مدل متداول تصحیح خطا (ECM)^۴، در همین اثرات بلندمدت می‌باشد. در مدل ECM متداول علاوه بر عبارت تصحیح خطا اثرات کوتاه‌مدت نیز مدنظر می‌باشد؛ ولی مقادیر تأخیری متغیرها به‌طور جداگانه وارد مدل نمی‌شود. درحالی‌که در مدل پیشنهادی، اثرات متغیرهای تأخیری نیز لحاظ می‌گردد.

فرضیه دوم، در رابطه با آزمون اثر عدم تعادل در بازار پول بر تقاضای ذخایر ارزی می‌باشد. فرضیه صفر در این حالات به صورت:

$$H_0 : \theta_2 = \theta_4 = 0$$

می‌باشد. آزمون والد صحت این فرضیه را تأیید می‌نماید. این آزمون نشان می‌دهد که حذف قید اثر عدم تعادل در بازار پول بر تقاضای ذخایر ارزی برآورد بهتری را از تابع تقاضای ذخایر ارزی نتیجه می‌دهد. همانطور که مشاهده می‌شود متغیرهای مذکور در مدل

1- t – Statistics.

2- Joint – Test.

3- Wald – Test.

4 - Error Correction Model.

علی‌رغم معنی‌دار بودن، ضرایب بسیار کوچکی دارد. با تأیید فرض صفر در مورد عدم تعادل در بازار پول، لازم است مدل پیشنهادی پس از حذف این متغیرها مجدداً مورد آزمون قرار بگیرد که نتیجه آن به صورت ذیل می‌باشد:

$$\begin{aligned}
 \text{Dlusers}_t = & 0.197 \text{DRem}_t - 0.451 \text{Change5}_t - 0.075 \text{Dummy}_t \\
 & (2.39) \quad (-10.14) \quad (-1.65) \\
 & -0.089 \text{Rem}_{t-1} - 0.066 \text{Dlmy}_t - 0.421 \text{LUSGDP}_t \\
 & (-1.07) \quad (-1.01) \quad (-9.41) \\
 & -0.04 \text{DIUSGDP}_t - 0.55 \text{LBBP}_t - 0.125 \text{DLBBP}_t - 0.443 \text{LMMY}_t \\
 & (-1.53) \quad (-5.40) \quad (-1.68) \quad (-8.012)
 \end{aligned} \tag{۱۷}$$

weighted result:	R ² = %28	Unweighted result :	R ² = %28
	$\bar{R}^2 = \%21$		$\bar{R}^2 = \%22$
	D - W = 1.99		D - W = 2.47
	Prob(F - Statisti) = 0		

در این آزمون نیز مقادیر t قابل قبول می‌باشند. مقدار R² و \bar{R}^2 به ترتیب ۲۸٪ و ۲۱٪ می‌باشد که در مدل‌هایی که بر حسب تغییرات برآورد می‌شوند، قابل قبول است. پارامترهای ساختاری مدل را می‌توان با استفاده از معادله ۱۷ محاسبه نمود که نتیجه آن در جدول (۱) درج شده است. می‌توان معادله تقاضای انتظاری ذخایر ارزی (معادله ۱۰) را به صورت ذیل نوشت:

$$\begin{aligned}
 E(R_{t|I_t}) = & \beta_0 + 0.03 \text{LusGDP}_t + 0.01 \text{Lmmy}_t - 0.1 \text{LBBP}_t + 0.361 \text{Rem}_t \\
 & + 0.55 \text{Lusres}_{t-1} - 0.07 \text{dlusGDP} - 0.076 \text{Dlmy} - 0.025 \text{DLBBP} \\
 & - 0.164 \text{DRem} - 0.075 \text{Dummy}
 \end{aligned} \tag{۱۸}$$

در بلندمدت، کشش درآمدهای تقاضای ذخایر ارزی برابر ۱ می‌باشد. (α_۱ در معادله ۱، ۲، ۳ و ۷ برابر یک می‌باشد.) لذا می‌توان پارامترهای تابع تقاضای مطلوب ذخایر ارزی (معادله ۳) و پارامترهای هزینه‌های فرصتی در تابع زیان اجتماعی را محاسبه نمود که نتیجه آن در جدول (۳) درج شده است.

جدول (۱) - محاسبه مقادیر پارامترهای مدل ساختاری از پارامترهای مدل حل شده^۱

متغیرها	θ	پارامتر	مقادیر عددی β ها
Dlusgdp	$\theta_1 = -0/04$	$\beta_1 + \beta_v$	$\beta_v = -0/07$
Dlmy	$\theta_2 = -0/066$	$\beta_2 + \beta_\lambda$	$\beta_\lambda = -0/076$
Dlbbp	$\theta_3 = -0/125$	$\beta_3 + \beta_\alpha$	$\beta_\alpha = -0/025$
DRem	$\theta_4 = 0/197$	$\beta_4 + \beta_{10}$	$\beta_{10} = -0/164$
Change θ	$\theta_v = -0/45$	$\beta_6 - 1$	$\beta_6 = 0/55$
Lusgdp $_1$	$\theta_\lambda = -0/42$	$\beta_1 + \beta_6 - 1$	$\beta_1 = 0/03$
Lmy $_1$	$\theta_\alpha = -0/44$	$\beta_2 + \beta_6 - 1$	$\beta_2 = 0/01$
Lbbp $_1$	$\theta_{10} = -0/55$	$\beta_3 + \beta_6 - 1$	$\beta_3 = -0/1$
Rem $_1$	$\theta_{11} = -0/089$	$\beta_4 + \beta_6 - 1$	$\beta_4 = 0/361$
Dummy	$\theta_{12} = -0/075$	β_{12}	$\beta_{12} = -0/075$

جدول (۲) - عرض از مبدأ تابع تقاضای ذخایر ارزی هر کشور

نام کشور	میزان عرض از مبدأ
الجزایر	-۱/۱۲۹
آرژانتین	۰/۳۷
بنگلادش	-۰/۸۱
بولیوی	-۰/۴۶۵
سری لانکا	-۰/۹۳
شیلی	-۰/۴۱۷
اکوادور	-۱/۱۳
غنا	-۰/۷۴۶
ایران	-۰/۱۰۴
کویت	-۰/۵۱۶
میانمار	-۰/۹۷۹
نیجریه	-۰/۸۴۳
عمان	-۰/۶۹۷
پاکستان	-۱/۱۷۷
فیلیپین	-۰/۷۴
پرو	۰/۰۲۹
تونس	-۰/۹۳
ونزوئلا	-۰/۳۴۴
ساحل عاج	-۲/۳۸۹
اروگوئه	۱۶/۷۰

جدول (۳) - مقادیر محاسبه شده پارامترهای مدل

پارامتر	مقادیر β	پارامترهای مدل	هزینه‌ها
β_1	۰/۰۳	$a_1=1$	λ_1
β_2	۰/۰۱	$a_2=0/3$	$\lambda_2 = 1/22\lambda_1$
β_3	-۰/۱	$a_3 = -3/33$	$\lambda_{31} = 0/31\lambda_1$
β_4	۰/۳۶۱	$a_4 = 12/03$	$\lambda_{32} = 0/33\lambda_1$
β_5	—		$\lambda_{33} = +0/11\lambda_1$
β_6	۰/۵۵		$\lambda_{34} = 0/72\lambda_1$
β_7	-۰/۰۷		
β_8	-۰/۰۷۶		
β_9	-۰/۰۲۵		
β_{10}	-۰/۱۶۴		
β_{11}	—		
β_{12}	-۰/۰۷۵		

بر این اساس می‌توان تابع تقاضای مطلوب بلندمدت ذخایر ارزی (معادله ۳) را برای هر کشور به صورت ذیل نوشت:^۱

$$R_t^* = a_0 + y_t + 0.3z_t - 3.33\sigma_t + 12.03\text{Rem}_t \quad (19)$$

همانطور که قبلاً گفته شد، در این معادله R_t^* سطح مطلوب تقاضای ذخایر ارزی در بلندمدت، y_t تولید ناخالص ملی، σ_t تغییرپذیری در تراز پرداختها و Rem_t در آمد انتظاری ناشی از صادرات می‌باشد.

در بررسی و تفسیر ضرایب متغیرهای مختلف می‌توان اثرات کوتاه‌مدت و بلندمدت متغیرها را از یکدیگر تفکیک نمود.

اثر سطح تولید ناخالص ملی بر تقاضای ذخایر ارزی در بلندمدت مثبت می‌باشد و برابر ۰/۰۳ است. لیکن اثر تعدیلات کوتاه مدت متغیر مذکور، منفی و برابر -۰/۰۷ می‌باشد. این

۱- α_0 عرض از مبدأ تابع است که برای هر کشور متفاوت می‌باشد. مقدار عددی آن در جدول (۲) درج شده است.

امر بیانگر آن است که علی‌رغم مثبت بودن رابطه بین دو متغیر میزان تقاضای ذخایر ارزی و تولید ناخالص ملی، با تغییر در تولید ناخالص ملی در کوتاه‌مدت، میزان تقاضای ذخایر ارزی در بلندمدت در جهت عکس تغییر می‌کند.

همچنین اثر درجه بازبودن اقتصاد بر تقاضای ذخایر ارزی در بلندمدت مثبت و معادل $0/01$ می‌باشد. در رابطه با این متغیر نیز اثر تعدیلات کوتاه‌مدت واردات منفی برابر با $-0/76$ می‌باشد؛ لذا علی‌رغم رابطه مثبت بین درجه بازبودن اقتصاد و تقاضای ذخایر ارزی بلندمدت، با تغییر در درجه بازبودن اقتصاد در کوتاه‌مدت، تقاضای ذخایر ارزی در بلندمدت در جهت عکس تغییر می‌کند. لذا، فرضیه مطرح شده در مورد رابطه مثبت بین تقاضای ذخایر ارزی و درجه باز بودن اقتصاد در بلندمدت مورد تأیید قرار می‌گیرد.

لیکن بررسی نتایج نشان می‌دهد که رابطه بین تغییر پذیری تراز پرداختها و تقاضای ذخایر ارزی در بلندمدت معکوس بوده و ضریب آن معادل $-0/1$ می‌باشد. این رابطه در کوتاه‌مدت نیز منفی و ضریب آن معادل $-0/76$ است. لذا، فرضیه مطرح شده در خصوص رابطه مثبت بین تقاضای ذخایر ارزی و شوکهای وارد شده به ترازپرداختها در کوتاه‌مدت و بلندمدت مورد تأیید قرار نمی‌گیرد. این موضوع احتمالاً بدین دلیل است که با ایجاد شوکهای تجاری مثبت، درآمدهای ارزی اضافی جهت پرداخت دیون و تأمین مالی نیازهای داخلی و پروژه‌های سرمایه‌گذاری داخلی استفاده می‌شود و در نتیجه تقاضای ذخایر ارزی کشورهای مورد نظر افزایش پیدا نکرده است.

بررسی اثر درآمدهای انتظاری ناشی از صادرات بر تقاضای ذخایر ارزی، بیانگر رابطه مثبت بین این دو متغیر می‌باشد. در نتیجه صحت فرضیه رابطه مثبت بین این دو متغیر در بلندمدت مورد تأیید قرار می‌گیرد. ضریب بلندمدت درآمدهای انتظاری ناشی از صادرات برابر $0/361$ است. و نشان می‌دهد که یک درصد افزایش در درآمد صادراتی انتظاری، تقاضای ذخایر ارزی را به میزان $0/361$ درصد افزایش می‌دهد. لیکن ضریب تعدیلات کوتاه‌مدت این متغیر نیز منفی و معادل $-0/164$ می‌باشد. لذا با تغییر در درآمد انتظاری ناشی از صادرات در کوتاه‌مدت، تقاضای انتظاری ذخایر ارزی در جهت عکس تغییر می‌کند.

اثر عدم تعادل در بلندمدت از طریق عبارت تصحیح خطا اندازه‌گیری می‌شود که معادل $0/45-$ می‌باشد و کاملاً معنی‌دار است. منفی و اعشاری بودن این عدد نشان‌دهنده این است که عدم تعادل سیستم در بلندمدت همگرا بوده و تعادل مجدد قابل حصول خواهد بود. برآوردها نشان‌دهنده مقدار $0/55$ برای متغیر تأخیری میزان تقاضای ذخایر ارزی می‌باشد.

ضریب متغیر مجازی برابر $0/075-$ می‌باشد که نشان‌دهنده رابطه منفی بین انعطاف‌پذیری سیستم ارزی و تقاضای ذخایر ارزی می‌باشد. این موضوع صحت فرضیه پیشنهادی را تأیید می‌کند. بدین معنی که نشان می‌دهد در سیستم ارزی شناور، تقاضای ذخایر ارزی کمتر از سیستم ارزی شناور مدیریت شده و سیستم ارزی نرخ ارز ثابت می‌باشد. به همین نحو، تقاضای ذخایر ارزی در سیستم ارزی شناور مدیریت شده، کمتر از سیستم ارزی ثابت و بیشتر از سیستم ارزی شناور می‌باشد؛ لذا با افزایش انعطاف‌پذیری نرخ ارز تقاضای ذخایر ارزی کاهش می‌یابد.

از آنجایی که ضرایب متغیر لاگرانژ، هزینه فرصتی تعدیل ذخایر ارزی نسبت به دوره قبل را نشان می‌دهد و معادل $1/22\lambda_1 = \lambda_2$ می‌باشد، کشورهای صادرکننده مواد خام باید برای تعدیل ذخایر ارزی نسبت به میزان دوره قبل آن، هزینه فرصتی بیشتری را پرداخت نمایند. البته بررسی ضرایب λ_{31} ، λ_{32} ، λ_{33} ، λ_{34} و λ_{35} نشان می‌دهد که هزینه‌های فرصتی تعدیل ذخایر ارزی نسبت به تغییر در هر یک از متغیرهای مستقل دارای نرخ کاهشی می‌باشد.

۵- خلاصه و نتیجه‌گیری

تابع تقاضای ذخایر ارزی براساس دو رهیافت سنتی و پولی مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته است. در رهیافت سنتی، تقاضای ذخایر ارزی، به‌منظور تأمین مالی عدم تعادل‌های غیرمنتظره در تراز پرداخت‌های خارجی صورت می‌گیرد. لذا، تقاضای ذخایر ارزی تابع مستقیم سه متغیر کلیدی تغییرپذیری تراز پرداخت‌ها، میل متوسط به واردات و تولید ناخالص ملی می‌باشد. در رهیافت پولی تقاضای ذخایر ارزی، تابع مستقیم از اضافی تقاضا در بازار پول در کوتاه مدت می‌باشد.

لذا در این مقاله دینامیسم کوتاه‌مدت و روابط تعادلی بلندمدت تقاضای ذخایر ارزی به‌طور همزمان مورد بررسی قرار می‌گیرند. همچنین با توجه به اینکه کشورهای مورد بررسی، کشورهای صادرکننده موادخام می‌باشند، لازم است که درآمد انتظاری ناشی از صادرات نیز در محاسبات وارد شود. به‌علاوه اینکه تقاضای ذخایر ارزی تحت شرایط سیستمهای ارزی مختلف مورد بررسی قرار گرفته است. همچنین جهت برآورد تابع مورد نظر، از روش اقتصادسنجی ترکیبی سری مقطعی- زمانی استفاده شد. نتیجه حاصل از برآورد، بیانگر رابطه مثبت بین سطح تولید ناخالص ملی، میل به واردات و درآمد انتظاری ناشی از صادرات در بلندمدت با تقاضای انتظاری ذخایر ارزی می‌باشد. لیکن صحت فرضیه رابطه مثبت بین متغیر تغییرپذیری تراز پرداختها و تقاضای ذخایر ارزی در بلندمدت و کوتاه‌مدت مورد تأیید قرار نگرفته است. به‌علاوه اینکه فرضیه مربوط به رابطه معکوس بین انعطاف‌پذیری نرخ ارز و تقاضای ذخایر ارزی مورد تأیید قرار گرفت؛ همچنین صحت و سقم رهیافت پولی تقاضای ذخایر ارزی تأیید نشده است.

فهرست منابع

- ۱- بیدرام، رسول؛ Eview همگام با اقتصادسنجی؛ ۱۳۸۱.
- ۲- ترازنامه‌های بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران.
- ۳- سالنامه‌های آماری مرکز آمار ایران.
- ۴- شعبانی، عبدالرسول؛ تخمین تابع تقاضای ذخایر بین‌المللی ایران؛ پایان‌نامه کارشناسی ارشد دانشگاه تهران، ص ۱۶۴-۱۴۲، ۱۳۷۴.
- ۵- قربانی شیران، علی؛ تجارت بین‌الملل و کشورهای در حال توسعه: یک بررسی از فرضیه لیندر؛ پایان‌نامه کارشناسی ارشد دانشکده اقتصاد دانشگاه تهران، ص ۵۰-۴۶ و ص ۵۸-۵۵، ۱۳۸۲.
- ۶- قربانی شیران، علی؛ تجارت بین‌الملل و کشورهای در حال توسعه: یک بررسی از فرضیه لیندر؛ دانشکده اقتصاد دانشگاه تهران، ص ۵۵-۸، ۱۳۸۲.
- ۷- فاتح، عبدالرضا؛ بررسی اثر بی‌ثباتی صادرات بر رشد اقتصادی کشورهای تولیدکننده نفت؛

دانشکده اقتصاد دانشگاه تهران، ص ۳۰-۱۵، ۱۳۷۹.

- 8- AlBadawi, Ibrahim; "The Sudan Demand for International Reserves", **Economica**; PP. 73-89, 1988.
- 9- Albadawi, Ibrahim A; "The Sudan Demand for International Reserves: A Case of Labour- Exporting Country", **Economica**; PP. 73-89, 1988.
- 10- A. Elbadawi, "The Sudan Demand for International Reserves: A Case of Labour Exporting Country", **Economica**; P. 75, 1990.
- 11- Billson, John and Frankel, Jacob; "Dynamic Adjustment and the Demand for International Reserves", **NBER Working Paper**; No. 403, 1979.
- 12- Billson, John; and Jacob Frankel; "Dynamic Adjustment and the Demand for International Reserves", **NBER Working Paper**; No. 403, 1979.
- 13- Baltagi; **Econometric Analysis of Panel Data**; 1995.
- 14- Classen, Emil Maria; "Dynamic Adjustment and Demand for International Reserves", **Weltwirtschaftliches Archive 3**; PP. 352-363, 1974.
- 15- Edwards, Sebastian, "A Note on the Dynamic Adjustment of the Demand for International Reserves by LDCs", **Economic Letters**; PP. 269-280, 1980.
- 16- _____, "The Demand for International Reserve and Exchange Rate Adjustment", **Economica**; PP. 269-280, 1983.
- 17- _____, "The Demand for International Reserves and Monetary Equilibrium, Some Evidence from Developing Countries", **The Review of Economic and Statistics**; 496-500, 1984.
- 18- Edwards, Sebastian; "The Demand for International Reserves and Monetary Equilibrium", **The Review of Economic and Statistics**; PP 496-500, 1984.
- 19- Frankel and Jonanonic; "Optimal International Reserve: A Stochastic Framework", **The Economic Journal**; PP. 507-514, 1981.
- 20- _____; "The Demand for International Reserves by Developed and less Developed Countries", **Economica**; PP.14-24, 1974.
- 21- _____; "International Reserve Under Pegged Exchange Rate and Managed float", **The Economic Journal**; PP. 110-140, 1981.
- 22- Green, W.H; **Econometric Analysis**; 2nd Edition, Macmillan, PP. 449-452 and 557-567, 1993.
- 23- Green, W.H.; **Econometric Analysis**; 2nd Edition, Macmillan, PP. 557-567, 1993.

- 24- Green, W.H.; **Econometric Analysis**; 2nd Edition; Macmillan, PP. 449-452, 1993.
- 25- Heller and Khan; “Demand for International Reserves under Fixed and Floating Exchange Rate”, **IMF Staff Paper**; PP. 623-649, 1978.
- 26- Huang and Ford; “The Demand for International Reserves in China, ECM Model”, **Economica**; PP. 379-397, 1994.
- 27- Huang and Shen; “Applying the Seasonal Error Correction Model to the Demand for International Reserves in Taiwan”, **Journal of International Money and Finance**; PP.107-131, 1999.
- 28- Huang and Shen; “Applying the Demand for International Reserves in Taiwan”, **Journal of International Money and Finance**; PP. 111, 1999.
- 29- Hsiao, Cheng; **Analysis of Panel Data**; University of Southern California, 1988.
- 30- Iyoha, Milton; “Demand for International Reserves in Less Developed Countries, A Distributed Lag Specification”, **The Review of Economics and Statistics**; PP.352-355, 1976.
- 31- **International Monetary Statistics**; 1975-2000.
- 32- Kelly, Micheal; “Demand for International Reserve”, **The American Economic Review**; PP. 655-667, 1970.
- 33- Moosa, Imad; “The Demands for International Reserves by OPEC Countries, some Empirical Estimates”, **OPEC Review**; PP. 124, 1992.
- 34- Suss, Esther; “A Note on Reserve Use under Alternative Exchange Rate Regime”, **IMF staff Paper**; PP. 387-393, 1976.
- 35- Williamson, John; “International Liquidity”, **The Economic Journal**; PP. 685-746, 1973.
- 36- Milton Iyoha; “Demand for International Reserves in less Developed countries: A Distributed lag Specification”, **The Review of Economics and Statistics**, PP. 351-355, 1979.

پیوست

اثبات مدل ریاضی تابع تقاضای ذخایر ارزی و تابع عدم تعادل در بازار پول

$$L = \lambda_1 (R_t^* - R_t)^2 + \lambda_2 [(R_t - R_{t-1})^2 + (\phi_t \Delta h_t)^2] + \lambda_3 \Delta h_t (R_t - R_{t-1}) \quad (1)$$

$$\text{Min } E(L_t | I_t)$$

$$L = \lambda_1 (R_t^{*2} + R_t^2 - 2R_t^* R_t) + \lambda_2 (R_t^2 + R_{t-1}^2 - 2R_t R_{t-1}) + \lambda_2 \phi_t \Delta h_t^2 + \lambda_3 \Delta h_t (R_t - R_{t-1})$$

$$\frac{dL}{dR_t} = 2R_t \lambda_1 + 2R_t^* \lambda_1 + 2R_t \lambda_2 - 2R_{t-1} \lambda_2 + \lambda_3 \Delta h_t = 0$$

$$R_t (2\lambda_1 + 2\lambda_2) = 2R_t^* \lambda_1 - 2R_{t-1} \lambda_2 + \lambda_3 \Delta h_t$$

$$R_t = \left(\frac{\lambda_1}{\lambda_1 + \lambda_2} \right) R_t^* - \left(\frac{\lambda_2}{\lambda_1 + \lambda_2} \right) R_{t-1} + \left(\frac{\lambda_3}{2(\lambda_1 + \lambda_2)} \right) \Delta h_t \quad (2)$$

$$b_1 = \frac{\lambda_1}{\lambda_1 + \lambda_2}, \quad b_2 = \frac{\lambda_2}{\lambda_1 + \lambda_2}, \quad b_3 = 2(\lambda_1 + \lambda_2) \quad \text{که در آن:}$$

با وارد کردن انتظارات خواهیم داشت:

$$E(R_t | I_t) = b_1 E(R_t^* | I_t) - b_2 R_{t-1} - \frac{\lambda_3}{b_3} \Delta h_t \quad (3)$$

در این معادله، معادله R_t^* و مقادیر بردار h را جایگزین می‌نماییم:

$$E(R_t | I_t) = b_1 a_0 + b_1 a_1 y_t + b_1 a_2 z_t + b_1 a_3 \sigma_t + b_1 a_4 \text{Rem}_t \quad (4)$$

$$+ b_1 a_5 E(m_t^* - m_{t-1} | I_t) - b_2 R_{t-1} - \left(\frac{\lambda_{31}}{b_3} \right) \Delta y_t - \left(\frac{\lambda_{32}}{b_3} \right) \Delta z_t$$

$$- \left(\frac{\lambda_{33}}{b_3} \right) \Delta \sigma_t - \left(\frac{\lambda_{34}}{b_3} \right) \Delta \text{Rem}_t - \left(\frac{\lambda_{35}}{b_3} \right) \Delta E(m_t^* - m_{t-1} | I_t)$$

$\hat{\Delta} m_t$ نتیجه برآورد $E(m_t^* - m_{t-1} | I_t)$ می‌باشد که با جایگزینی آن به دست می‌آید:

$$E(R_t | I_t) = \beta_0 + \beta_1 y_t + \beta_2 z_t + \beta_3 \sigma_t + \beta_4 \text{Rem}_t + \beta_5 \hat{\Delta} m_t + \beta_6 R_{t-1} \quad (5)$$

$$+ \beta_7 \Delta y_t + \beta_8 \Delta z_t + \beta_9 \Delta \sigma_t + \beta_{10} \Delta \text{Rem}_t + \beta_{11} \hat{\Delta} m_t^2$$

در صورتی که هر متغیر را بر حسب مقدار دوره قبل و تغییرات آن بنویسیم و در معادله

جایگزین نماییم، می‌توان معادله ۵ را به صورت ذیل نوشت:

$$\begin{aligned}
E(\Delta R_t | I_t) = & -R_{t-1} + \beta_0 + \beta_1 y_{t-1} + \beta_1 \Delta y_t + \beta_2 z_{t-1} + \beta_2 \Delta z_t + \beta_3 \sigma_{t-1} \\
& + \beta_3 \Delta \sigma_t + \beta_4 \text{Rem}_{t-1} + \beta_4 \Delta \text{Rem}_t + \beta_5 \hat{\Delta} m_t + \beta_{11} \hat{\Delta} m_t^2 \\
& + \beta_7 \Delta y_t + \beta_8 \Delta z_t + \beta_9 \Delta \sigma_t + \beta_{10} \Delta \text{Rem}_t + \beta_6 R_{t-1}
\end{aligned}$$

متغیرهای مستقل تأخیری را در $\beta_7 - 1$ ضرب کرده، به مدل افزوده و کسر می‌کنیم. با مرتب کردن آن معادله به صورت زیر درخواهد آمد.

$$\begin{aligned}
E(\Delta R_t | I_t) = & \beta_0 + (\beta_1 + \beta_7) \Delta y_t + (\beta_2 + \beta_8) \Delta z_t + (\beta_3 + \beta_9) \Delta \sigma_t \\
& + (\beta_6 - 1)(R_{t-1} - y_{t-1} - z_{t-1} - \sigma_{t-1} - \text{Rem}_{t-1}) \\
& + (\beta_4 + \beta_{10}) \Delta \text{Rem}_t + \beta_5 \hat{\Delta} m_t + \beta_{11} \hat{\Delta} m_t^2 \\
& + (\beta_1 + \beta_6 - 1) y_{t-1} + (\beta_2 + \beta_6 - 1) z_{t-1} + (\beta_3 + \beta_6 - 1) \sigma_{t-1} \\
& + (\beta_4 + \beta_6 - 1) \text{Rem}_{t-1}
\end{aligned} \tag{۶}$$

از آنجایی که: $\Delta R_t = E(\Delta R_t | I_t) + \varepsilon_t$ می‌باشد؛ لذا: $E(\Delta R_t | I_t) = \Delta R_t - \varepsilon_t$ خواهد بود؛

پس می‌توان نوشت:

$$\begin{aligned}
\Delta R_t = & \theta_0 + \theta_1 \Delta y_t + \theta_2 \Delta z_t + \theta_3 \Delta \sigma_t + \theta_4 \Delta \text{Rem}_t + \theta_5 \hat{\Delta} m_t + \theta_6 \hat{\Delta} m_t^2 \\
& + \theta_7 (R_{t-1} - y_{t-1} - z_{t-1} - \sigma_{t-1} - \text{Rem}_{t-1}) + \theta_8 y_{t-1} + \theta_9 z_{t-1} \\
& + \theta_{10} \sigma_{t-1} + \theta_{11} \text{Rem}_{t-1} + \varepsilon_t
\end{aligned}$$

برای اثبات معادله $\hat{\Delta} m_t$ نیز از همین روش استفاده می‌شود. علاقه‌مندان می‌توانند جهت اثبات آن به پیوست اول فصل سوم رساله اینجانب مراجعه کنند.