

نقش نرخ ارز در توسعه صادرات غیرنفتی در اقتصاد ایران

نویسنده: احسان طاهری فرد*

چکیده

در این مقاله تلاش شده است که نخست، چگونگی ارتباط بین صادرات غیرنفتی و نرخ واقعی ارز مورد بررسی قرار گیرد، دوم عوامل تعیین کننده نرخ واقعی ارز به عنوان یکی از مهم‌ترین متغیرهای مؤثر بر صادرات غیرنفتی مشخص و راهکارهای لازم برای تعدیل آن در جهت توسعه صادرات غیرنفتی ارائه شود. به طور کلی نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که ارتباط مثبت و معنی‌داری بین صادرات غیرنفتی و نرخ واقعی ارز وجود دارد. لذا، اتخاذ سیاست‌های مناسب نرخ ارز در جهت تعدیل نرخ واقعی ارز، به دلیل رونق صادرات غیرنفتی می‌تواند نقش بسزایی در افزایش ظرفیت آینده تولید و دستیابی به رشد اقتصادی داشته باشد.

۱. مقدمه

یکی از عوامل مهم دستیابی به رشد و توسعه اقتصادی پایدار رونق صادرات است که مهم‌ترین هدف سیاست‌گذاری در بخش تجارت خارجی را تشکیل می‌دهد. در اقتصاد ایران، با توجه به اهمیت کاهش

* کارشناس دفتر برنامه‌ریزی و مدیریت اقتصاد کلان، سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور

وابستگی اقتصاد کشور به درآمدهای ارزی حاصل از صدور نفت خام و نقش صادرات غیرنفتی در کاهش این وابستگی و نیز جایگاه آن در برنامه‌های توسعه اقتصادی کشور، بررسی عوامل تعیین‌کننده صادرات غیرنفتی و ارائه راهکارهای لازم برای توسعه آن از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. بدین منظور، کنترل تغییرات نرخ ارز، به عنوان یکی از عوامل تعیین‌کننده صادرات غیرنفتی، در جهت رونق صادرات غیرنفتی گامی مهم در مسیر رشد و توسعه اقتصادی کشور تلقی می‌گردد. از طرفی، بر پایه بسیاری از مطالعات انجام شده، آشفتگی و نوسان در رفتار نرخ واقعی ارز تأثیر منفی بر دیگر بخش‌های اقتصادی از جمله صادرات دارد. از این رو، تحلیل رفتار نرخ واقعی ارز و بررسی عوامل تعیین‌کننده آن برای تعدیل این شاخص به منظور افزایش درجه رقابت بین‌المللی کشور و در نتیجه رونق صادرات، همواره بخش قابل توجهی از مطالعات اقتصادی را به خود اختصاص داده است. براین اساس، در این مقاله تلاش شده است که نخست، چگونگی ارتباط بین صادرات غیرنفتی و نرخ واقعی ارز مورد بررسی قرار گیرد؛ دوم، عوامل تعیین‌کننده نرخ واقعی ارز به عنوان یکی از مهم‌ترین متغیرهای مؤثر بر صادرات غیرنفتی مشخص و راهکارهای لازم برای تعدیل آن ارائه شود. در این مورد با بهره‌گیری از روش‌های هم‌تجمعی^۱ و تشکیل الگوی تصحیح خطا (ECM)، رفتار بلندمدت و کوتاه‌مدت هر یک از متغیرهای مذکور مورد بررسی قرار گرفته و نقش عوامل تعیین‌کننده آنها در شکل‌گیری رفتارهای مورد نظر تبیین شده است.

این تحقیق علاوه بر مقدمه مذکور، شامل چهار بخش است. در بخش دوم، برخی مطالعات انجام شده درباره این موضوع، به طور خلاصه ارائه شده که مهم‌ترین هدف آن استفاده از یافته‌های علمی سایر محققان در تدوین الگوهای مناسب برای صادرات و نرخ واقعی ارز است. در بخش سوم، با استفاده از مبانی نظری و مطالعات تجربی، تلاش شده است الگوهای مناسبی برای متغیرهای صادرات غیرنفتی و نرخ واقعی ارز ارائه گردد. برآورد الگو و تحلیل نتایج، در بخش چهارم ذکر شده است. در بخش پنجم، ضمن بیان نتایج، پیشنهادهایی براساس یافته‌های اصلی تحقیق ارائه شده است.

۱. Cointegration

۲. Error Correction Model

۲. پیشینه پژوهش

مطالعات انجام شده در زمینه موضوع مورد بررسی را می‌توان به دو گروه خارجی و داخلی تقسیم کرد. از جمله مطالعات خارجی می‌توان به مطالعات هاتاگر و مگی^۱، خان و نایت^۲، باند^۳، سوژو^۴، سکات و واروداکیس^۵ و سینق^۶ اشاره کرد. همچنین، در بخش داخلی مطالعات شهشهانی (۱۳۵۷)، عسلی (۱۳۷۵)، عبدا...میلانی و همکارانش (۱۳۷۵)، ولدخانی (۱۳۷۶)، تقوی (۱۳۷۶)، فتحی (۱۳۷۷) و هادیان و طاهری فرد (۱۳۷۹) را می‌توان معرفی نمود.

در مطالعه هاتاگر و مگی تقاضا برای صادرات در هر کشور تابعی از درآمد کشورهای واردکننده محصولات کشور مورد نظر، قیمت کالاهای صادراتی در داخل و قیمت کالاهای جانشین آنها در کشورهای وارد کننده در نظر گرفته شده است. خان و نایت در مطالعه تجربی به بررسی رابطه محدودیت وارداتی و عملکرد صادرات ۳۴ کشور در حال توسعه پرداخته‌اند. در این مطالعه عرضه صادرات در هر دوره تابعی از متغیرهای واردات، تولید ناخالص داخلی، نسبت قیمت کالاهای صادراتی به قیمت کالاهای داخلی آن دوره و عرضه صادرات دوره قبل در نظر گرفته شده است. همچنین متغیرهای درآمد کشورهای واردکننده، شاخص قیمت صادراتی کشور صادرکننده، شاخص قیمت کالاهای جانشین در کشورهای وارد کننده و ارزش صادرات دوره قبل به عنوان متغیرهای توضیحی برای تابع تقاضای صادرات معرفی شده‌اند. باند به بررسی عملکرد صادرات کشورهای در حال توسعه با تأکید بر صادرات کالاهای اولیه پرداخته است. در این مطالعه، تقاضا و عرضه صادرات هر کالا تابعی از متغیرهای سطح قیمت داخلی، قیمت کالاهای صادراتی، درآمد کشورهای واردکننده، نرخ ارز، شاخص ظرفیت بهره‌وری کل و تکانه (شوگ)های عرضه در نظر گرفته شده است. سوژو عکس‌العمل نرخ‌های واقعی ارز در مقابل تکانه‌های مختلف اقتصادی را بررسی کرده است. در این تحقیق نرخ واقعی ارز به عنوان تابعی از متغیرهای قیمت جهانی نفت، مخارج دولت، اختلاف در

۱. Houtakker and Magee (۱۹۶۹)

۲. Khan & Knight (۱۹۸۹)

۳. Bond (۱۹۸۷)

۴. Su Zhou (۱۹۹۵)

۵. Sekkat k. and Varoudakis A. (۲۰۰۰)

۶. Singh (۲۰۰۲)

بهره‌وری و عرضه پول در نظر گرفته شده است. نتایج این تحقیق بیانگر عدم کارایی سیاست‌های پولی در تغییر روند بلندمدت نرخ واقعی ارز به منظور تحت تأثیر قرار دادن بخش واقعی اقتصاد است. سکات و واروداکیس نرخ مؤثر واقعی ارز را به عنوان تابعی از متغیرهای رابطه مبادله بازرگانی (تجاری)، نسبت تولید ناخالص داخلی به مجموع صادرات و واردات، جریان خالص، مازاد توسعه اعتبارات داخلی و درصد تغییرات نرخ رسمی ارز و صادرات به عنوان تابعی از متغیرهای نسبت ارزش افزوده کالاهای صنعتی به GDP، نرخ مؤثر واقعی ارز، نوسان در نرخ مؤثر واقعی ارز و شاخص اندازه‌گیری انحراف نرخ واقعی ارز از حالت تعادلی آن در نظر گرفته‌اند. در مطالعه سینق، تراز تجاری هند به صورت تابعی از متغیرهای درآمد حقیقی داخلی و خارجی و نرخ واقعی ارز در نظر گرفته شده است. در مطالعه مزبور نشان داده شده که در بین نرخ‌های واقعی ارز، نرخ مؤثر واقعی موزون تجاری ارز مناسب‌تر است.

در مطالعه شهشهانی متغیر صادرات غیر نفتی به صورت تابعی از متغیرهای واردات کالاهای سرمایه‌ای و واسطه‌ای و رابطه مبادله تجاری (نسبت قیمت کالاهای صادراتی به وارداتی) معرفی شده است. عسلی یک الگوی اقتصادسنجی با انتظارات عقلایی و کنترل سرمایه را برای ایران برآورد نموده است. در این تحقیق، متغیرهای نرخ واقعی ارز، درآمد کشورهای OECD و صادرات دوره قبل به عنوان مهم‌ترین عوامل تعیین‌کننده صادرات معرفی شده است. عبدا...میلانی و همکارانش در مطالعه‌ای، با بهره‌گیری از روش هم‌تجمعی، رابطه بلندمدت بین نرخ ارز و برخی متغیرهای کلان را طی دوره ۱۳۳۸-۱۳۷۲ بررسی کرده‌اند. به‌علاوه روابط کوتاه‌مدت بین نرخ ارز و متغیرهای موردنظر، براساس یافته‌های بلندمدت و تشکیل مدل تصحیح خطا مورد بررسی قرار گرفته است. نتایج این تحقیق بیانگر نبود رابطه بلندمدت بین نرخ ارز و تولید است. در تحقیق ولدخانی، صادرات به عنوان تابعی از متغیرهای نرخ ارز بازار آزاد، مجموع ارزش افزوده بخش‌های کشاورزی، صنعت و معدن و حمل و نقل و ارتباطات و درجه باز بودن اقتصاد در نظر گرفته شده است. نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که رابطه بلند مدتی بین صادرات کالاهای غیرنفتی و متغیرهای مذکور وجود دارد، به طوری که این متغیرها تأثیر مثبت بر صادرات غیرنفتی دارند. تقوی با استفاده از یک الگوی اقتصادسنجی، نوع و میزان اثرگذاری متغیرهای درآمد حاصل از صادرات نفت، صادرات غیرنفتی، واردات، شاخص قیمت مصرف‌کننده، تولید ملی، نقدینگی و نرخ رسمی ارز بر نرخ ارز بازار آزاد را مطالعه کرده است.

نتایج این تحقیق نشان می‌دهد که در اقتصاد ایران متغیرهای درآمد حاصل از صادرات نفت، شاخص قیمت مصرف‌کننده، صادرات غیرنفتی، تولید ناخالص داخلی و نرخ رسمی ارز، اصلی‌ترین متغیرهای مؤثر بر نرخ ارز بازار آزاد بوده ولی نقدینگی یا پول در جریان، دارای تأثیر معنی‌داری نیست. در مطالعه فتحی کشش‌پذیری صادرات غیرنفتی نسبت به تغییرات نرخ ارز بررسی شده است. در این مطالعه صادرات غیرنفتی تابعی از نرخ مؤثر ارز، تولید ناخالص داخلی، شاخص قیمت کالاهای صادراتی، شاخص قیمت عمده فروشی و صادرات غیر نفتی دوره قبل در نظر گرفته شده است. نتایج نشان می‌دهد که کشش صادرات غیر نفتی نسبت به تغییرات نرخ ارز تنها در مورد صادرات صنعتی بیش از واحد می‌باشد. هادیان و طاهری فرد ضمن تحلیل روند شاخص نرخ واقعی ارز با استفاده از داده‌های فصلی، چگونگی تأثیر تغییرات نرخ واقعی ارز بر صادرات غیرنفتی در دو مقطع کوتاه‌مدت و بلندمدت در ایران را مورد بررسی قرار داده‌اند. نتایج این مطالعه نشان می‌دهد صادرات غیرنفتی نسبت به تغییرات نرخ واقعی ارز کشش‌پذیر بوده است و هر سیاستی که موجب تعدیل نرخ واقعی ارز شود، زمینه را برای بهبود صادرات غیرنفتی فراهم می‌سازد.

۳. ساختار الگو و روش برآورد آن

در این بخش ابتدا با بهره‌گیری از مبانی نظری و مطالعات تجربی انجام شده، ساختار نظری الگوی صادرات و نرخ واقعی ارز مورد بحث و بررسی قرار می‌گیرد.

۳-۱. الگوی صادرات غیرنفتی

به لحاظ نظری، تابع صادرات در یک سطح معین تقاضای کل و قیمت‌های خارجی، عموماً به شکل $X = F(P, e)$ در نظر گرفته می‌شود که P و e به ترتیب بیانگر سطح قیمت داخلی و نرخ ارز است. با افزایش سطح قیمت داخلی و با فرض ثابت بودن سایر شرایط، انتظار می‌رود که صادرات کاهش یابد. در مقابل، چنانچه نرخ ارز (ارزش یک واحد پول خارجی در برابر واحد پول داخلی) افزایش یابد، انتظار براین است که به دلیل کاهش قیمت کالاهای داخلی نسبت به کالاهای مشابه خارجی، میزان صادرات افزایش یابد.

بلا بالاسا^۱ در مطالعه خود برای استخراج تابع صادرات، ابتدا آن را به دو جزء تقاضا و عرضه تفکیک کرده است. سپس با استفاده از شرط تعادل (برابری عرضه و تقاضای صادرات)، تابع واحدی برای صادرات معرفی کرده است. به عقیده وی تقاضای خارجی برای صادرات یک کشور مشخص (X^F) تحت تأثیر رقابت بین‌المللی و تولید آنها قرار دارد. لذا تابع تقاضای صادرات را به شکل زیر در نظر گرفته است :

$$X^F = f(R, P_T^F / P_T^D, Y^F)$$

در رابطه فوق متغیرهای R, P_T^F, P_T^D به ترتیب نشان‌دهنده نرخ اسمی ارز، قیمت کالاهای تجاری در کشورهای خارجی (معمولاً شاخص قیمت عمده‌فروشی به عنوان جانشین آن در نظر گرفته می‌شود) و قیمت کالاهای تجاری در داخل است.

از طرف دیگر، وی معتقد است که عرضه صادرات هر کشور (X^D) متأثر از وضعیت کالاهای تجاری در مقابل کالاهای غیرتجاری است. برای نشان دادن چنین وضعیتی، معمولاً از شاخص قیمت‌های نسبی داخلی که از نسبت شاخص قیمت داخلی برای کالاهای تجاری (P_T^D) و شاخص قیمت داخلی برای کالاهای غیرتجاری (P_N^D) به دست می‌آید، استفاده می‌شود. ظرفیت داخلی (C^D) نیز به عنوان یکی از عوامل مؤثر بر عرضه صادرات در نظر گرفته شده است. از این رو، بالاسا تابع عرضه صادرات را به شکل زیر در نظر گرفته است :

$$X^D = g(P_T^D / P_N^D, C^D)$$

در شرایط تعادل می‌توان نوشت :

$$X^D = X^F$$

با در نظر گرفتن توابع عرضه و تقاضای صادرات و نیز شرط تعادل تابع صادرات، شکل کلی زیر قابل استخراج است :

$$X = h(R, P_T^F / P_T^D, P_T^D / P_N^D, C^D, Y^F)$$

بالاسا برای تخمین تابع بالا به منظور رفع خود همبستگی بین متغیرهای صادرات و ظرفیت داخلی، نسبت صادرات به تولید را به عنوان متغیر وابسته در نظر گرفته است.

۱. Bella Balassa, ۱۹۹۰

بنابراین با در نظر گرفتن مطالب مذکور و نیز مطالعات تجربی ارائه شده در فصل دوم، تابع صادرات به صورت کلی زیر قابل ارائه است:

$$X = F(Y, P, RER, PER, M_{k+i}, Y^f, TOT, X_{(-)})$$

در رابطه بالا متغیرهای داخل پرائنتز به ترتیب بیانگر سطح تولید داخلی، سطح قیمت داخلی، نرخ واقعی ارز، پرمیم نرخ ارز، مجموع واردات سرمایه‌ای و واسطه‌ای، درآمد خارجی، رابطه مبادله تجاری و صادرات دوره قبل می‌باشد.

۳-۲. الگوی نرخ واقعی ارز

الگوی نرخ واقعی ارز بر اساس تحقیق ادواردز^۱ تنظیم شده است. این الگو که در بسیاری از مطالعات تجربی از جمله مطالعات کوتانی و همکارانش^۲ و قورا و گرینز^۳ مورد استفاده قرار گرفته، به شکل زیر است:

$$RER = F(CLOSE, CFW, TOT, Y, EXCR, OER, TREND)$$

در رابطه بالا متغیرهای داخل پرائنتز از چپ به راست به ترتیب نشان‌دهنده محدودیت وارداتی، جریانات ورودی سرمایه، رابطه مبادله تجاری، تولید، اعتبارات داخلی اضافی^۴، نرخ رسمی ارز و روند زمانی هستند.

ادواردز معتقد است که نرخ واقعی ارز تنها تحت تأثیر متغیرهای واقعی اقتصاد قرار دارد که آنها را می‌توان به دو گروه داخلی و خارجی تقسیم نمود. رابطه مبادله تجاری، نقل و انتقالات سرمایه و کمک‌های بین‌المللی از جمله عوامل خارجی محسوب می‌شوند. عوامل داخلی خود نیز به دو گروه طبقه‌بندی می‌شود: گروه اول متغیرهایی هستند که با اعمال سیاست می‌توان تغییراتی در آنها به‌وجود آورد و در واقع، این متغیرها تحت کنترل مقامات اقتصادی هستند. اما گروه دوم مستقل از تصمیم‌های سیاست‌گذاران می‌باشند، از جمله عوامل گروه اول و دوم می‌توان به ترتیب به تعرفه‌هایی که بر واردات بسته می‌شود و نیز پیشرفت فناوری (تکنولوژی) اشاره کرد. به علاوه، سیاست‌های نامناسب اقتصادی

۱. Edwards S. (۱۹۸۹)

۲. Cottani J. and et all. (۱۹۹۰)

۳. Ghura, D. and Grennes, T.J. (۱۹۹۳)

۴. Exess Domestic Credit

نظیر سیاست‌هایی که منجر به کسری زیاد بودجه و رشد بالای نقدینگی به خاطر تأمین مالی آن می‌شوند، می‌توانند بر نرخ واقعی ارز تأثیر گذارند و موجب انحراف آن از حالت تعادلی شوند. به لحاظ نظری همان طوری که خان و مانتیل^۱ و نیز ادواردز مطرح می‌کنند، انتظار می‌رود نقل و انتقالات سرمایه و کمک‌های دریافتی از خارج، محدودیت واردات از طریق تعرفه و محدودیت‌های مقداری، اعطای یارانه به صادرات، تأمین کسری بودجه از طریق استقراض، افزایش مصرف کالاهای غیرتجاری توسط دولت و افزایش بهره‌وری در بخش تجاری، نرخ واقعی ارز را کاهش داده و افزایش مالیات بر صادرات، نرخ ارز را افزایش دهد.

تأثیر نرخ مبادله تجاری بر نرخ واقعی ارز چندان مشخص نیست و به اثر درآمدی و جانشینی حاصل از تغییر نرخ مبادله تجاری بستگی دارد. انتظار می‌رود در صورتی که اثر درآمدی بیشتر از اثر جانشینی باشد، تقویت رابطه مبادله تجاری به کاهش نرخ واقعی ارز منجر شود و بر قدرت پول داخلی افزوده شود. تحقیقات نشان می‌دهد که تقویت رابطه مبادله در کشورهای صادرکننده مواد اولیه مانند کشورهای صادرکننده نفت غالباً موجب کاهش نرخ واقعی ارز شده است. متغیر *CLOSE* یا محدودیت وارداتی، به عنوان شاخصی برای تأثیرگذاری سیاست‌های تجاری در نظر گرفته شده است. برقراری تعرفه، سهمیه‌بندی و کنترل‌های ارزی که به افزایش محدودیت‌های تجاری در برخی دوره‌ها منجر می‌شود، از درجهٔ بازبودن اقتصاد در سطح بین‌المللی می‌کاهد. این محدودیت‌ها موجب کاهش قیمت کالاهای تجاری نسبت به کالاهای غیرتجاری شده و بر قدرت پول داخلی می‌افزاید. از طرف دیگر، مالیات بر صادرات افزایش نرخ واقعی ارز (کاهش ارزش پولی داخلی) را موجب می‌شود. به طور کلی، تأثیر تعرفه بر واردات و مالیات بر صادرات، بر نرخ واقعی ارز در دو جهت مخالف است.^۲

در مورد جریان ورودی سرمایه (مانند استقراض خارجی) دو حالت را می‌توان متصور شد. در حالت اول که تمامی دریافتی‌های ارزی صرف خرید کالاهای تجاری می‌شود، نرخ واقعی ارز تغییر نمی‌کند. اما حالت دیگر، که تمامی دریافتی‌های ارزی صرف کالاهای غیرتجاری می‌شود، متفاوت از حالت اول است. در این حالت تعدیل اقتصادی جهت جلوگیری از کاهش قدرت پول داخلی ضروری است. وقتی جریان ورود سرمایه به طور مستقیم صرف کالاهای تجاری می‌شود، تراز تجاری به دلیل افزایش

۱. Khan and Monteil (۱۹۸۷)

۲. Harberger (۱۹۸۶)

واردات کاهش می‌یابد اما وقتی جریان ورود سرمایه در بخش غیرتجاری مثلاً به منظور گسترش راه و ساختمان هزینه می‌شود، دریافتی‌های ارزی به منظور فراهم نمودن پول داخلی برای پوشش هزینه‌های داخلی و دستمزد باید به فروش برسد. این فرایند در صورت نبود سیاست‌های عقیم‌سازی^۱، نرخ ارز را کاهش می‌دهد. در عمل دریافتی‌های ارزی در دو بخش تجاری و غیرتجاری هزینه می‌شود. لذا انتظار می‌رود که جریان ورودی سرمایه به کاهش نرخ واقعی ارز منجر شود.^۲

پیشرفت فناوری نیز از دیگر عوامل مؤثر بر نرخ واقعی ارز است. بالاسا بیان می‌کند که رشد سریع فناوری در بخش کالاهای تجاری، باعث کاهش نرخ واقعی ارز می‌شود. این فرایند که به اثر بالاسا - ریکاردو^۳ معروف است، به این دلیل اتفاق می‌افتد که پیشرفت فناوری در بخش مورد نظر، عرضه کالاهای تجاری را در مقایسه با کالاهای غیرتجاری از طریق انتقال منحنی عرضه کالاهای تجاری به سمت راست، افزایش می‌دهد.

افزایش اعتبارات داخلی در صورتی که موجب افزایش قیمت کالاهای تجاری نسبت به غیرتجاری گردد، به دلیل کاهش تورم می‌تواند افزایش نرخ واقعی ارز را به دنبال داشته باشد. متغیر نرخ اسمی ارز نیز به منظور بررسی تأثیر تغییرات نرخ اسمی ارز بر نرخ واقعی ارز در نظر گرفته شده است. تحقیقات تجربی، وجود رابطه معنی‌دار بین دو متغیر را تأیید می‌کند.^۴

۴. برآورد الگو و تجزیه و تحلیل نتایج

در این قسمت با بهره‌گیری از الگوهای طراحی شده در فصل قبل، روابط بلندمدت و کوتاه‌مدت بین متغیرهای مورد نظر در هر یک از این الگوها با استفاده از روش‌های یوهانسن-جوسیلیوس و مکانیزم تصحیح خطا بررسی می‌شود. با توجه به ضرورت تعیین درجه تجمعی (انباشتگی) متغیرهای مورد بررسی، پیش از پرداختن به آزمون هم‌تجمعی بین متغیرها و تشکیل الگوی تصحیح خطا، خواص متغیرهای سری زمانی از نظر ساکن بودن و غیرساکن بودن مورد بررسی قرار گرفته است. به علاوه،

۱. Sterilization Policy

۲. Harberger (۱۹۸۶)

۳. Ricardo – Balassa Effect

۴. Edwards (۱۹۸۶)

پس از انجام آزمون هم‌تجمعی بین متغیرها، تحلیل حساسیت و عکس‌العمل متغیرها و بردارهای هم‌تجمعی نسبت به تکانه‌های مختلف، به منظور بررسی پایداری الگوها و ارزیابی نتایج هم‌تجمعی، ارائه شده است.

۴-۱. بررسی خواص ساکن بودن و غیرساکن بودن متغیرها

بسیاری از مطالعات اقتصادی نشان می‌دهد که متغیرهای اقتصاد کلان عموماً غیرساکن هستند. با وجود این، به منظور حصول اطمینان نسبت به روند متغیرهای مورد استفاده و نیز تعیین درجه تجمعی آنها، روش‌های مختلف شامل روند (نمودار) متغیرها، آزمون ACF ، آزمون ADF و آزمون پرون برای تعیین ایستایی و غیرایستایی آنها به کار گرفته شده است. نتایج مربوط به آزمون‌های مختلف برای هر یک از متغیرهای اصلی در جدول ۳ ارائه شده است. در آزمون ADF از رابطه زیر برای تعیین درجه تجمعی متغیر استفاده می‌شود:

$$\Delta Y_t = \delta_0 + \delta_1 T + \delta_2 Y_{t-1} + \sum_{j=1}^p \delta_j Y_{t-j} + U_t$$

در رابطه فوق T روند و Δ عملگر تفاضل است. به طوری که $\Delta Y = Y - Y_{-1}$ و آماره ADF ، همان آماره t استیودنت مربوط به ضریب δ_2 در رابطه مذکور می‌باشد.

مهم‌ترین عیب وارده بر ADF این است که اثر تکانه‌ها و در نتیجه، شکست‌های ساختاری در روند متغیرها در نظر گرفته نمی‌شود. لذا استدلال می‌شود که ممکن است متغیری ساکن باشد اما بر اساس آزمون ADF ، به دلیل نادیده گرفتن اثرهای تکانه‌ها، فرضیه صفر مبنی بر وجود ریشه واحد رد نشود و در نتیجه، متغیر مورد نظر، غیرساکن تشخیص داده شود. یکی از روش‌های متداول برای رفع این مشکل، روش پرون^۱ است که مسئله شکست‌های ساختاری نیز در آن در نظر گرفته شده است. پرون الگوهای زیر را برای تعیین ایستایی و غیرایستایی متغیرهای سری زمانی معرفی کرده است:

$$Y_t = \hat{\mu} + \hat{\alpha} T + \hat{\beta} D U_t + \hat{d} D T B_t + \hat{\gamma} Y_{t-1} + \sum_{i=1}^k \hat{c}_i \Delta Y_{t-i} + \hat{\varepsilon}_t$$

۱. Perron (۱۹۸۹)

$$Y_t = \hat{\mu} + \hat{\alpha}T + \hat{\beta}DU_t + \hat{\delta}DT_t^* + \hat{\gamma}Y_{t-1} + \sum_{i=1}^k \hat{c}_i \Delta Y_{t-i} + \hat{\varepsilon}_t$$

$$Y_t = \hat{\mu} + \hat{\alpha}T + \hat{\beta}DU_t + \hat{d}DTB_t + \hat{\delta}DT_t + \hat{\gamma}Y_{t-1} + \sum_{i=1}^k \hat{c}_i \Delta Y_{t-i} + \hat{\varepsilon}_t$$

در روابط مذکور Y_t متغیر مورد نظر و T متغیر روند بوده و سایر متغیرها به صورت زیر تعریف

می‌شوند:

$$DU=1 \text{ اگر } t > T_B+1, \text{ در غیر این صورت } DU=0$$

$$DTB=1 \text{ اگر } t = T_B+1, \text{ در غیر این صورت } DTB=0$$

$$DT=1 \text{ اگر } t > T_B, \text{ در غیر این صورت } DT=0$$

$$DT^*=T-T_B \text{ اگر } t > T_B+1, \text{ در غیر این صورت } DT^*=0$$

که در آن، T_B بیانگر سال شکست ساختاری متغیر مورد نظر است. الگوهای فوق به ترتیب برای حالت‌های زیر در نظر گرفته می‌شوند:

۱. شکست‌های ساختاری، فقط عرض از مبدأ را تغییر دهد.

۲. شکست‌های ساختاری، فقط شیب متغیر را تغییر دهد.

۳. شکست‌های ساختاری، هم عرض از مبدأ و هم شیب را تغییر دهد.

در روابط مذکور چنانچه ΔY_t به عنوان متغیر وابسته در نظر گرفته شود، آماره پرون همان آماره

t استیودنت مربوط به ضریب $\hat{\gamma}$ ($t \hat{\gamma}$) است. در صورتی که Y_t به عنوان متغیر وابسته در نظر گرفته

شود، آماره پرون، t استیودنت $1 - \hat{\gamma}$ می‌باشد که از تقسیم آماره t ضریب $\hat{\gamma}$ به انحراف معیار آن

قابل محاسبه است. پس از محاسبه آماره پرون، برای قبول یا رد فرضیه صفر (وجود ریشه واحد) باید

مقدار آماره مذکور با مقادیر بحرانی جدول پرون مقایسه شود. مقادیر این جدول بر اساس $\hat{\lambda}$ (نسبت

تعداد مشاهدات قبل از نقطه شکست به کل مشاهدات) و سطح اهمیت آزمون (سطح اطمینان آماری)

تغییر می‌کند.

با توجه به اینکه آزمون‌های ADF و پرون نسبت به سایر روش‌ها از اهمیت بیشتری برخوردارند،

جزئیات مربوط به برآورد آماره آنها به طور جداگانه در جدول‌های ۱ و ۲ گزارش شده است. نتایج

حاصل از آزمون‌های مذکور نشان می‌دهد که تمامی متغیرهای اصلی مورد استفاده در معادلات نرخ

واقعی ارز و صادرات غیرنفتی، غیرساکن بوده و از درجه تجمعی $[I(1)]$ برخوردارند. با وجود این بر اساس آزمون پرون، غیرساکن بودن متغیرهای نرخ مبادله تجاری (TOT) و تولید ناخالص داخلی واقعی به قیمت بازار ($GDPM$) نسبت به سایر متغیرها درصد اطمینان کمتری دارد.

جدول ۱. آزمون دیکی فولر برای متغیرهای اصلی

نتیجه	مقادیر بحرانی			آماره ADF	متغیر سطح
	٪۱۰	٪۵	٪۱		
غیرساکن	-۳/۲	-۳/۵	-۴/۲	-۲/۱	LREERBM
ساکن	-۲/۶	-۲/۹	-۳/۶	-۳/۹	DLREERBM
غیرساکن	-۳/۲	-۳/۵	-۴/۲	-۲/۵	LREEROM
ساکن	-۲/۶	-۲/۹	-۳/۶	-۶/۴	DLREEROM
غیرساکن	-۳/۲	-۳/۵	-۴/۲	-۲/۱	LGDPM ^{۶۱}
ساکن	-۲/۶	-۲/۹	-۳/۶	-۲/۹	DLGDPM ^{۶۱}
غیرساکن	-۳/۲	-۳/۵	-۴/۲	-۲/۳	LTOT ^{۶۱}
ساکن	-۲/۶	-۲/۹	-۳/۶	-۳/۹	DLTOT ^{۶۱}
غیرساکن	-۳/۲	-۳/۵	-۴/۲	-۱/۶	LOER
ساکن	-۲/۶	-۲/۹	-۳/۶	-۳/۲	DLOER
غیرساکن	-۳/۲	-۳/۵	-۴/۲	-۲/۴	LCLOSE
ساکن	-۲/۶	-۲/۹	-۳/۶	-۴/۸	DLCLOSE
غیرساکن	-۳/۲	-۳/۵	-۴/۲	-۱/۴	LEXCR
ساکن	-۲/۶	-۲/۹	-۳/۶	-۳/۵	DLEXCR
غیرساکن	-۳/۲	-۳/۵	-۴/۲	-۲/۷	LXNOD
ساکن	-۲/۶	-۲/۹	-۳/۶	-۴/۷	DLXNOD
غیرساکن	-۳/۲	-۳/۵	-۴/۲	-۲/۴	LCPI ^{۶۱}
ساکن	-۳/۲	-۳/۵	-۴/۲	-۳/۶	DLCPI ^{۶۱}

جدول ۲. آزمون پرون برای متغیرهای اصلی

$Y_t = \hat{\mu} + \hat{\alpha}T + \hat{\beta}DU_t + \hat{d}DTB_t + \hat{\delta}DT_t + \hat{\gamma}Y_{t-1} + \sum_{i=1}^k \hat{c}_i \Delta Y_{t-i} + \hat{\varepsilon}_t$									
متغیر پارامتر	LOER	LIMTD	LIMCAPD	LXNOD	LTOT ^{۶۱}	LREERBM	LGDPM ^{۶۱}	LCPI ^{۶۱}	LEXCR
n	۳۹	۳۹	۳۹	۴۰	۳۹	۳۹	۴۱	۴۰	۳۹
k	۰	۱	۱	۰	۱	۱	۱	۲	۱
λ	-۰/۷۵	-۰/۴۶	-۰/۷۸	-۰/۷۲	-۰/۶	-۰/۷۳	-۰/۴	-۰/۸۲	-۰/۷۵
$\hat{\mu}$	-۰/۸۸	۲/۵۷	۱/۵۳	۱/۴	۲/۶	۲/۱۶	۴۳	-۰/۰۳	-۰/۳۷
t $\hat{\mu}$	۲/۱۲	۳/۶۸	۳/۱۷	۲/۸۲	۴/۳	۲/۸۸	۵۴	۱/۳	-۱/۹
$\hat{\alpha}$	-۰/۰۱	-۰/۰۸	-۰/۰۴	-۰/۰۲	۳/۰	-۰/۰۲	-۰/۰۴	-۰/۰۱	-۰/۰۱
t $\hat{\alpha}$	۲/۱۵	۴/۰۸	۳/۱۶	۲/۱۳	-۰/۲۴	-۰/۶۴	۲۴	۲/۷	۱/۸
$\hat{\beta}$	-۸۹/۳	۱۰۸/۵	۲۳/۰۳	۸۰/۶۳	۸۶/۸	۷۵/۴۶	-۰/۷۴	-۰/۰۱	-۰/۲۴
t $\hat{\beta}$	-۲/۲	۳/۸۶	-۰/۲۴	۲/۰۱	۳/۸	۲/۳۷	۹۳	-۰/۴	-۲/۱
\hat{d}	-۰/۳	-۰/۰۶	-۰/۱۳	-۰/۳۶	-۰/۰۱	-۰/۱۸	۴۰	-۰/۱	-۰/۰۷
t \hat{d}	۱/۰۵	-۰/۳۱	-۰/۲۷	-۱/۳	-۰/۰۶	-۰/۸۶	-۰/۷۷	-۱/۹	-۰/۴۴
$\hat{\delta}$	-۰/۰۶	-۰/۰۸	-۰/۰۱	-۰/۰۵	-۰/۰۶	-۰/۰۵	-۰/۰۳	-	-
t $\hat{\delta}$	۲/۲	-۳/۸۶	-۰/۲۵	-۲/۰۱	-۳/۸	-۲/۳۶	-۳/۹	-	-
$\hat{\gamma}$	-۰/۲۱	-۰/۴۲	-۰/۳۲	-۰/۲۷	-۰/۷	-۰/۳۹	-۰/۴	-۰/۰۵	-۰/۲۸
t $\hat{\gamma}$	-۲/۲	-۳/۷۵	-۳/۲۲	-۲/۶۸	-۴/۲	-۲/۹	-۴/۴	-۲/۴	-۲/۵

جدول ۳. نتایج آزمون‌های ریشه واحد برای متغیرهای اصلی

متغیر	نتیجه نمودار	نتیجه آزمون ACF	نتیجه آزمون ADF	نتیجه آزمون Perron	نتیجه نهایی درجه تجمعی
LREERBM	غیرساکن	غیرساکن	غیرساکن	غیرساکن	غیرساکن [I(۰)]
LREEROM	غیرساکن	غیرساکن	غیرساکن	غیرساکن	غیرساکن [I(۰)]
LGDPM ^{۶۱}	غیرساکن	غیرساکن	غیرساکن	غیرساکن	غیرساکن [I(۰)]
LTOT ^{۶۱}	غیرساکن	غیرساکن	غیرساکن	غیرساکن	غیرساکن [I(۰)]
LOER	غیرساکن	غیرساکن	غیرساکن	غیرساکن	غیرساکن [I(۰)]
LCLOSE	غیرساکن	غیرساکن	غیرساکن	غیرساکن	غیرساکن [I(۰)]
LEXCR	غیرساکن	غیرساکن	غیرساکن	غیرساکن	غیرساکن [I(۰)]
LXNOD	غیرساکن	غیرساکن	غیرساکن	غیرساکن	غیرساکن [I(۰)]
LCPI ^{۶۱}	غیرساکن	غیرساکن	غیرساکن	غیرساکن	غیرساکن [I(۰)]

تعریف متغیرها به شکل زیر است:

REERBM	نرخ مؤثر واقعی ارز (موزون تجاری، نرخ ارز بازار آزاد)	CPI ^{۶۱}	سطح قیمت داخلی (۱۰۰=۱۳۶۱)
REEROM	نرخ مؤثر واقعی ارز (موزون تجاری، نرخ ارز رسمی)	EXCR	نسبت مانده اعتبارات داخلی به تولید
GDPM ^{۶۱}	تولید ناخالص داخلی واقعی به قیمت بازار (۱۰۰=۱۳۶۱)	XNOD	صادرات غیرنفتی (کالا و خدمات) (دلار)
LTOT ^{۶۱}	رابطه مبادله تجاری (۱۰۰=۱۳۶۱) [نسبت شاخص قیمت کالاهای صادراتی به وارداتی]	CLOSE	محدودیت وارداتی (نسبت مالیات بر واردات به کل واردات کالا)
OER	نرخ رسمی ارز (دلار بر حسب ریال)	IMTD	واردات کالا و خدمات (دلار)
IMCAPD	واردات سرمایه‌ای (دلار)	DUM ^{۵۷۶۷}	متغیر مجازی (دوره ۱۳۵۷ تا ۱۳۶۷ مساوی با یک، بقیه سال‌ها صفر)

۴-۲. آزمون هم تجمعی

نتایج حاصل از آزمون هم تجمعی برای الگوهای صادرات غیرنفتی و نرخ واقعی ارز به شرح ذیل است:

الف) صادرات غیرنفتی. آزمون‌های مربوط به تعداد بردارهای هم تجمعی نشان می‌دهد که دو بردار هم تجمعی بین متغیرهای صادرات غیرنفتی، تولید ناخالص داخلی، نرخ مؤثر واقعی ارز (موزون تجاری، بازار آزاد)، شاخص قیمت خرده‌فروشی و رابطه مبادله تجاری، وجود دارد. از طرفی، با در نظر گرفتن روابط نظری حاکم بر الگوی صادرات غیرنفتی و نیز تحلیل حساسیت هر یک از بردارهای مورد نظر نسبت به تکانه‌های مختلف، می‌توان نتیجه گرفت که بردار دوم نسبت به بردار اول مناسب‌تر است. از این رو، بردار دوم برای تبیین روابط بلندمدت بین متغیرهای مذکور مورد استفاده قرار گرفته و در نتیجه، مدل تصحیح خطا بر مبنای جملات باقی‌مانده این بردار تشکیل شده است (جدول‌های ۴ تا ۶).

جدول ۴. آزمون تعداد بردارهای هم تجمعی بر اساس الگوی صادرات و حداکثر

مقادیر ویژه*

فرضیه صفر	فرضیه مقابل	آماره λ_{Max}	مقدار بحرانی	
			%۹۵	%۹۰
$r=0$	$r=1$	۵۶/۷	۳۳/۶	۳۱
$r \leq 1$	$r=2$	۳۹/۷	۲۷/۴	۲۵
$r \leq 2$	$r=3$	۱۹/۶	۲۱/۱	۱۹
$r \leq 3$	$r=4$	۳	۴۱/۹	۱۳
$r \leq 4$	$r=5$	۱/۶	۸/۱	۶/۵

* Cointegration LR Test Based on Maximal Eigenvalue of the Stochastic Matrix.

جدول ۵. آزمون تعداد بردارهای هم‌تجمعی بر اساس الگوی صادرات و مقادیر تأثیر*

فرضیه صفر	فرضیه مقابل	آماره λ_{Trace}	مقدار بحرانی	
			%۹۵	%۹۰
$r=0$	$r \geq 1$	۱۲۰/۵	۷۰/۵	۶۶/۲
$r \leq 1$	$r \geq 2$	۶۳/۸	۴۸/۹	۴۵/۷
$r \leq 2$	$r \geq 3$	۲۴/۱	۳۱/۵	۲۸/۸
$r \leq 3$	$r \geq 4$	۴/۵	۱۷/۹	۱۹/۸
$r \leq 4$	$r=5$	۱/۶	۸/۱	۶/۵

* Cointegration LR Test Based on Trace of the Stochastic Matrix.

جدول ۶. آزمون تعداد بردارهای هم‌تجمعی بر اساس الگوی صادرات، با استفاده از

معیار انتخاب مدل

رتبه	آماره حداکثر درست‌نمایی	معیار اطلاعات آکاییک*	معیار شوارز بیزین**	معیار حنان-کوین***
$r=0$	۱۴۸/۳	۱۳۸/۳	۱۳۹/۸	۱۳۵/۲
$r=1$	۱۷۶/۷	۱۵۷/۷	۱۴۱/۴	۱۵۱/۷
$r=2$	۱۹۶/۵	۱۷۰/۵	۱۴۸/۲	۱۶۲/۴
$r=3$	۲۰۶/۳	۱۷۵/۳	۱۴۸/۷	۱۶۵/۶
$r=4$	۲۰۷/۸	۱۷۳/۸	۱۴۴/۶	۱۶۳/۲
$r=5$	۲۰۸/۶	۱۷۳/۶	۱۴۳/۶	۱۶۲/۶

* Akaike Information Criterion

** Schwarz Bayesian Criterion

*** Hannan-Quinn Criterion

()

.()

جدول ۷. آزمون تعداد بردارهای هم تجمعی براساس الگوی نرخ مؤثر واقعی ارز و حداکثر مقادیر ویژه*

فرضیه صفر	فرضیه مقابل	آماره λ_{Max}	مقدار بحرانی	
			%۹۵	%۹۰
$r=0$	$r=1$	۵۱/۲	۴۳/۶	۴۰/۸
$r \leq 1$	$r=2$	۳۴/۲	۳۷/۹	۳۵
$r \leq 2$	$r=3$	۲۱/۶	۳۱/۸	۲۹/۱
$r \leq 3$	$r=4$	۱۲/۴	۲۵/۴	۲۳/۱
$r \leq 4$	$r=5$	۶/۴	۱۹/۲	۱۷/۲

* Cointegration LR Test Based on Maximal Eigenvalue of the Stochastic Matrix.

جدول ۸. آزمون تعداد بردارهای هم تجمعی براساس الگوی نرخ مؤثر واقعی ارز و مقادیر تأثیر*

فرضیه صفر	فرضیه مقابل	آماره λ_{Trace}	مقدار بحرانی	
			%۹۵	%۹۰
$r=0$	$r \geq 1$	۱۳۱/۲	۱۱۵/۹	۱۱۰/۶
$r \leq 1$	$r \geq 2$	۸۰	۸۷/۲	۸۲/۹
$r \leq 2$	$r \geq 3$	۴۵/۸	۶۳	۵۹/۲
$r \leq 3$	$r \geq 4$	۲۴/۲	۴۲/۳	۳۹/۳
$r \leq 4$	$r \geq 5$	۱۱/۸	۲۵/۸	۲۳/۱

* Cointegration LR Test Based on Trace of the Stochastic Matrix.

جدول ۹. آزمون تعداد بردارهای هم‌تجمعی بر اساس الگوی نرخ مؤثر واقعی ارز، با استفاده از معیار انتخاب مدل

رتبه	آماره حداکثر درستی	معیار اطلاعات آکاییک *	معیار شوارز بیزین **	معیار حنان-کوین ***
$r=0$	۱۰۹/۱	۱۰۳/۱	۹۸/۲	۱۰۱/۳
$r=1$	۱۳۴/۷	۱۱۶/۷	۱۰۲	۱۱۱/۵
$r=2$	۱۵۱/۸	۱۲۳/۸	۱۰۰/۹	۱۱۵/۶
$r=3$	۱۶۲/۶	۱۲۶/۶	۹۷/۱	۱۱۶/۱
$r=4$	۱۶۸/۸	۱۲۶/۸	۹۲/۴	۱۱۴/۶
$r=5$	۱۷۲	۱۲۶	۸۸/۳	۱۱۲/۶
$r=6$	۱۷۴/۷	۱۲۶/۷	۸۷/۴	۱۱۲/۷

* Akaike Information Criterion

** Schwarz Bayesian Criterion

*** Hnnan-Quinn Criterion

۳-۴. تفسیر نتایج آزمون هم‌تجمعی

آزمون هم‌تجمعی با استفاده از روش یوهانسن، طی دوره ۱۳۳۸-۱۳۸۰، حاکی از وجود رابطه بلندمدت بین متغیرهای صادرات غیرنفتی، تولید ناخالص داخلی، نرخ واقعی ارز، شاخص قیمت خرده‌فروشی و نرخ مبادله تجاری است. ضرایب بردار هم‌تجمعی منتخب (بردار دوم در جدول ۱۰) نشان می‌دهد که رابطه متغیر صادرات غیرنفتی با متغیرهای تولید و نرخ واقعی ارز، مثبت و متغیرهای قیمت و رابطه مبادله تجاری، منفی است. مقایسه مذکور نشان می‌دهد که متغیرهای نرخ واقعی ارز و تولید مهم‌ترین عوامل تعیین‌کننده صادرات غیرنفتی هستند. به طوری که با افزایش یک درصدی نرخ واقعی ارز و تولید انتظار می‌رود میزان صادرات غیرنفتی در بلندمدت بیش از ۶ درصد افزایش یابد. در حالی که اثرهای مذکور برای متغیرهای قیمت و رابطه مبادله به ترتیب ۲- و ۱/۸- درصد برآورد شده است. این ضرایب بیانگر کشش پذیری صادرات غیرنفتی نسبت به تمامی متغیرهای مذکور در بلندمدت می‌باشد.

آزمون هم تجمعی بر اساس الگوی نرخ واقعی ارز بیانگر این است که رابطه نرخ واقعی ارز با تمامی متغیرهای الگو به استثنای شاخص مانده اعتبارات، منفی است (جدول ۱۱). براساس این نتایج، تولید ناخالص داخلی مهم‌ترین عامل تعیین‌کننده نرخ واقعی ارز در بلندمدت می‌باشد. نتایج این آزمون نشان می‌دهد که تمامی متغیرها دارای علامت مورد انتظار هستند. تأثیر مثبت متغیر مانده اعتبارات بر نرخ واقعی ارز را می‌توان به عملکرد آن در جهت تعدیل تورم و افزایش نسبی قیمت کالاهای تجاری نسبت داد.

جدول ۱۰. بردارهای هم تجمعی برآورد شده براساس الگوی صادرات غیرنفتی*

متغیر	بردار اول	بردار دوم
LXNOD	۰/۲۵۲ (-۱/۰۰۰)	۰/۰۹۶ (-۱/۰۰۰)
LGDPM ^{۶۱}	-۰/۲۸۷ (۱/۱۳۷)	-۰/۵۸۳ (۶/۰۸۵)
LREERBM	۰/۰۶۹ (-۰/۲۷۲)	-۰/۵۸۳ (۶/۰۹۳)
LCPI ^{۶۱}	-۰/۰۶۵ (۰/۲۵۶)	۰/۱۹۵ (-۲/۰۴۰)
LTOT ^{۶۱}	۰/۱۴۵ (-۰/۵۷۴)	۰/۱۷۴ (-۱/۸۲۰)

* اعداد داخل پرانتز بیانگر مقادیر نرمال شده هستند.

جدول ۱۱. بردارهای هم تجمعی برآورد شده بر اساس الگوی نرخ مؤثر واقعی ارز*

متغیر	بردار اول
LREERBM	-۰/۶۷۲ (-۱/۰۰۰)
LTOT ^{۶۱}	-۰/۱۸۷ (-۰/۲۷۸)
LCLOSE	-۰/۴۴۳ (-۰/۶۵۹)
LEXCR	۰/۴۵۶ (۰/۶۸۰)
LGDPM ^{۶۱}	-۰/۹۸۶ (-۱/۴۶۹)
LOER	-۰/۰۴۶ (-۰/۰۶۹)
TREND	۰/۰۶۱ (۰/۰۹۱)

* اعداد داخل پرانتز بیانگر مقادیر نرمال شده هستند.

۴-۴. الگوی تصحیح خطا

این الگو در واقع نقش تعادلی و بلندمدت متغیرها را در تعدیل نوسانات کوتاهمدت مورد بررسی قرار می‌دهد. با توجه به وجود رابطه بلندمدت بین متغیرها در الگوهای صادرات غیرنفتی و نرخ واقعی ارز، رفتار پویای کوتاهمدت متغیرها از طریق تشکیل الگوی تصحیح خطا مورد بررسی قرار گرفته است.

نتایج حاصل از برآورد الگوی تصحیح خطا برای متغیر صادرات غیرنفتی نشان می‌دهد که ضریب تعدیل بلندمدت $[ECM(-1)]$ دارای علامت مورد انتظار بوده و در سطح اطمینان بالایی معنی‌دار است (جدول ۱۲). ضریب مذکور نشان می‌دهد که حدود ۲۵ درصد عدم تعادل توسط خود سیستم قابل تعدیل بوده و بقیه آن بدون تعدیل باقی می‌ماند که به جریانات عدم تعادلی دوره‌های قبل افزوده می‌گردد. از این رو، اتخاذ سیاست‌های مناسب برای تعدیل کامل سیستم، اجتناب ناپذیر است. از طرفی براساس الگوی تصحیح خطا، متغیرهای تولید، رابطه مبادله تجاری و صادرات با یک وقفه زمانی از مهم‌ترین عوامل تعیین‌کننده صادرات غیرنفتی در کوتاهمدت هستند. اما چنین نتیجه‌ای در مورد متغیرهای نرخ واقعی ارز و قیمت قابل استنباط نیست.

نتایج الگوی تصحیح خطا برای متغیر نرخ واقعی ارز نشان می‌دهد که ضریب تعدیل بلندمدت از علامت مورد انتظار برخوردار بوده و به لحاظ آماری معنی‌دار است (جدول ۱۳). ضریب مذکور حاکی از آن است که حدود ۶۰ درصد عدم تعادل توسط خود سیستم تعدیل می‌شود. بنابراین از این حیث نیز، سیاست‌گذاری برای تعدیل نرخ واقعی ارز انکارناپذیر است. نتایج برآورد الگوی مذکور نشان می‌دهد که وضعیت نرخ واقعی ارز در دوره قبل، تولید ناخالص داخلی، مانده اعتبارات و رابطه مبادله تجاری از مهم‌ترین عوامل مؤثر بر نرخ واقعی ارز در کوتاهمدت هستند.

جدول ۱۲. الگوی تصحیح خطا برای متغیر صادرات غیرنفتی

متغیر	ضریب متغیر	آماره t
Intercept	-۱/۶۷	-۲/۴۸
DLXNOD(-۱)	۰/۶۳	۹/۶۱
dLREERBM	-۰/۱۲	-۰/۷۸
dLGDPM ^{۶۱}	۰/۵۴	۲/۸۴
dLTOT ^{۶۱}	۰/۲۶	۲/۳۲
DUM ^{۵۷۶۸}	-۰/۱۵	-۲/۳۹
ECM(-۱)	-۰/۲۴	-۲/۵۲

$$R^2 = ۰/۶۷$$

$$DW = ۲/۳$$

جدول ۱۳. الگوی تصحیح خطا برای متغیر نرخ مؤثر واقعی ارز

متغیر	ضریب متغیر	آماره t
Intercept	-۳۶/۶۳	-۴/۷۹
dLREERBM (-۱)	۰/۱۸	۲/۰۲
dLGDPM ^{۶۱}	-۱/۰۸	-۴/۸۳
dLEXCR	-۰/۲۵	-۱/۶۱
dLTOT ^{۶۱}	۰/۳۰	۳/۱۰
TREND	-۰/۰۰۴	-۴/۱۶
ECM(-۱)	-۰/۶۲	-۵/۴۲

$$R^2 = ۰/۷۸$$

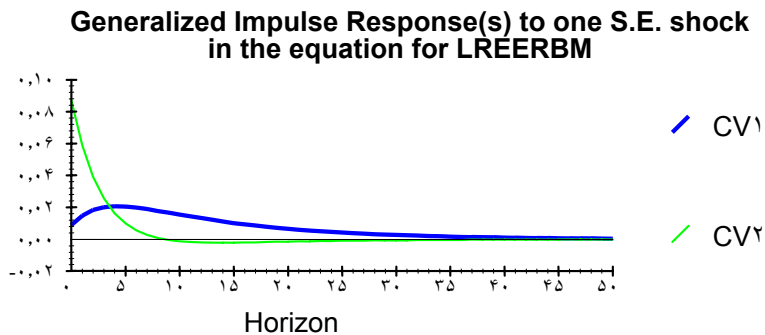
$$DW = ۱/۹۵$$

۴-۵. حساسیت بردارهای هم تجمعی نسبت به تکانه‌های مختلف

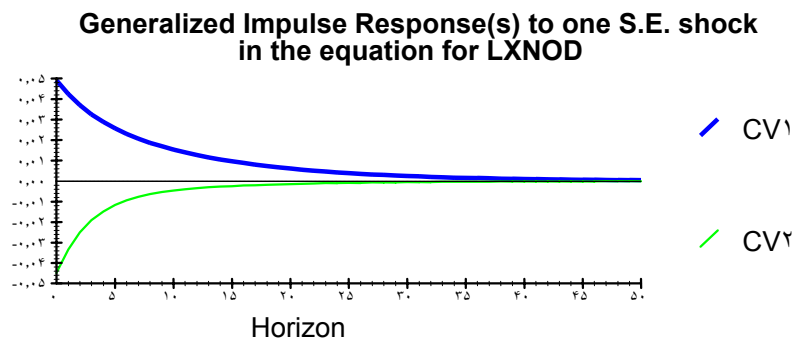
یکی از روش‌های معمول برای انتخاب مناسب‌ترین بردار هم تجمعی و یا ارزیابی معنی‌دار بودن بردارهای انتخاب شده، بررسی حساسیت این بردارها نسبت به تکانه‌های وارده بر سایر متغیرهای درونزا است. برای این منظور به هر یک از متغیرهای سیستم، یک تغییر ناگهانی (معمولاً به اندازه یک انحراف معیار) وارد شده، سپس عکس‌العمل بردار هم تجمعی مورد بررسی قرار گرفته است.

نتایج حاصل از وارد کردن تکانه به میزان یک انحراف معیار در متغیرهای نرخ مؤثر واقعی ارز، صادرات غیرنفتی، تولید، قیمت و رابطه مبادله تجاری، براساس الگوی صادرات غیرنفتی نشان می‌دهد که هر دو بردار هم‌تجمعی، از پایداری لازم برخوردار بوده و پس از تغییر در دوره کوتاهی، دوباره به حالت تعادل باز می‌گردند. از طرفی، مقایسهٔ عکس‌العمل‌های دو بردار مورد نظر، نشان می‌دهد که بردار دوم سریع‌تر از بردار اول به حالت تعادل می‌رسد. لذا از این حیث نیز انتخاب بردار دوم به عنوان بردار اصلی مورد تأیید قرار می‌گیرد (نمودارهای ۱ تا ۵).

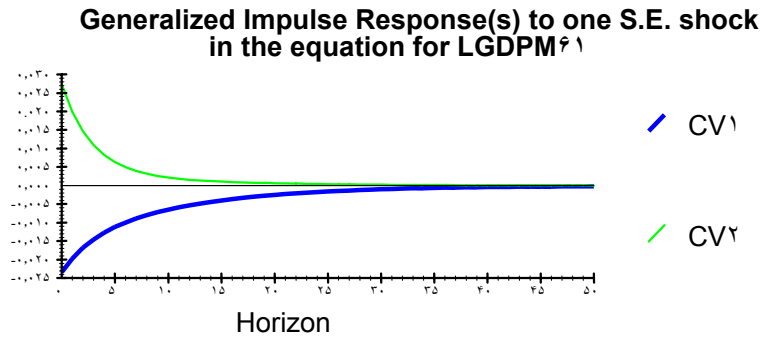
نمودار ۱. عکس‌العمل بردارهای هم‌تجمعی نسبت به تکانه نرخ مؤثر واقعی ارز



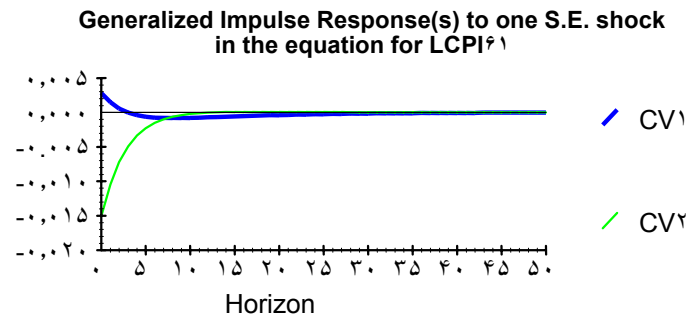
نمودار ۲. عکس‌العمل بردارهای هم‌تجمعی نسبت به تکانه صادرات غیرنفتی



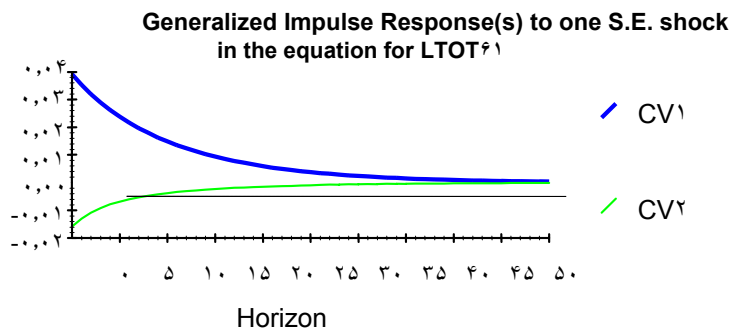
نمودار ۳. عکس‌العمل بردارهای هم‌تجمعی نسبت به تکانه تولید ناخالص داخلی



نمودار ۴. عکس‌العمل بردارهای هم‌تجمعی نسبت به تکانه شاخص قیمت خرده‌فروشی

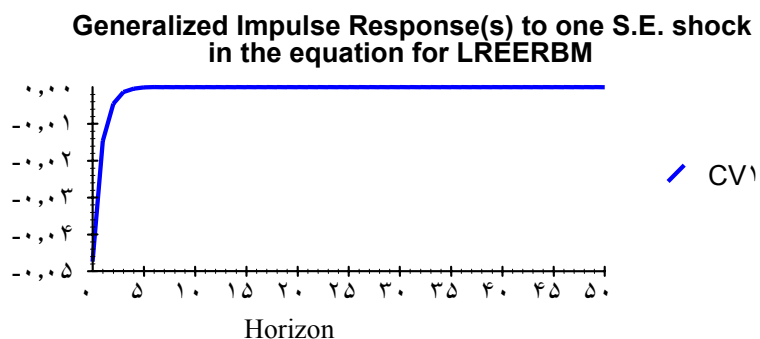


نمودار ۵. عکس‌العمل بردارهای هم‌تجمعی نسبت به تکانه رابطه مبادله تجاری

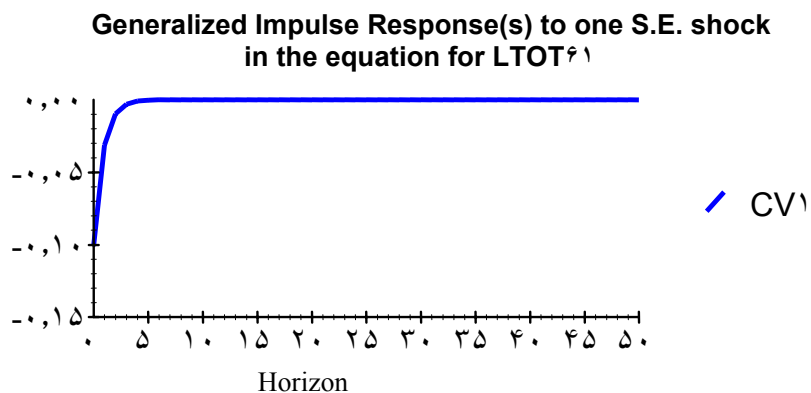


همچنین نتایج حاصل از وارد کردن تکانه به میزان یک انحراف معیار در متغیرهای نرخ مؤثر واقعی ارز، رابطه مبادله تجاری، محدودیت وارداتی، مانده اعتبارات داخلی، تولید ناخالص داخلی و نرخ رسمی ارز بر اساس الگوی نرخ مؤثر واقعی ارز بیانگر این است که بردار هم‌تجمعی در نظر گرفته شده، پس از تغییر در دوره کوتاهی، به سرعت به حالت تعادل بر می‌گردد (نمودارهای ۶ تا ۱۱). شایان ذکر است که تغییرات اولیه در نمودارهای هم‌تجمعی با ضرایب برآورد شده برای هر یک از متغیرهای درونزا در الگوهای مختلف، سازگاری دارد.

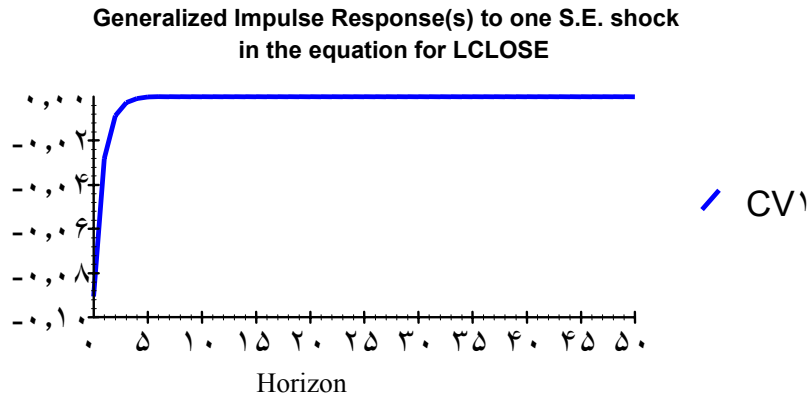
نمودار ۶. عکس‌العمل بردار هم‌تجمعی نسبت به تکانه نرخ مؤثر واقعی ارز



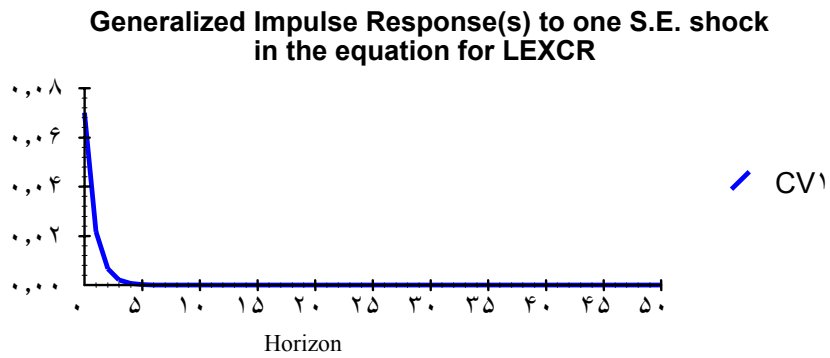
نمودار ۷. عکس‌العمل بردار هم‌تجمعی نسبت به تکانه رابطه مبادله تجاری



نمودار ۸. عکس العمل بردار هم تجمعی نسبت به تکانه محدودیت وارداتی

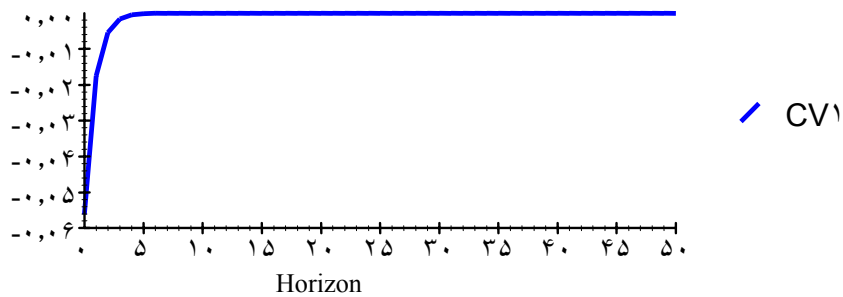


نمودار ۹. عکس العمل بردار هم تجمعی نسبت به تکانه مانده اعتبارات داخلی



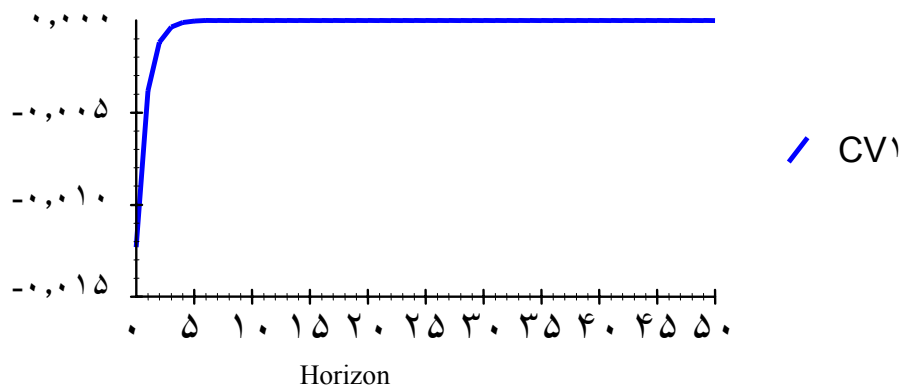
نمودار ۱۰. عکس‌العمل بردار هم‌تجمعی نسبت به تکانه تولید ناخالص داخلی

Generalized Impulse Response(s) to one S.E. shock
in the equation for LGDPM^۱



نمودار ۱۱. عکس‌العمل بردار هم‌تجمعی نسبت به تکانه نرخ رسمی ارز

Generalized Impulse Response(s) to one S.E. shock
in the equation for LOER



۴-۶. عملکردهای پویایی کوتاه مدت

در روش هم‌تجمعی، تحلیل پویایی کوتاه‌مدت معمولاً از طریق توابع عکس‌العمل آنی^۱ و تجزیه واریانس^۲ انجام می‌شود.

۱. Impulse Response Function

۲. Variance Decomposition

۴-۶-۱. توابع عکس‌العمل آنی

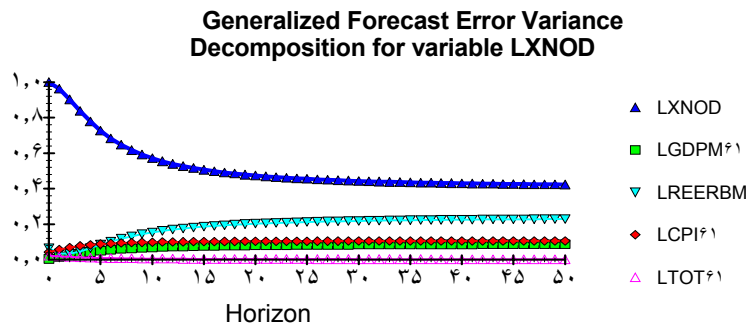
یکی از روش‌های معمول برای تکمیل تفسیر نتایج حاصل از برآورد بردارهای هم‌تجمعی و الگوی تصحیح خطا، استفاده از توابع عکس‌العمل آنی است. در این روش در یک زمان مشخص، به هر یک از متغیرهای درونزا به میزان یک انحراف معیار، تکانه وارد شده و سپس عکس‌العمل سایر متغیرها نسبت به آن سنجیده می‌شود.

نتایج حاصل از وارد کردن تکانه به میزان یک انحراف معیار در زمان $t=0$ براساس الگوی صادرات غیرنفتی نشان می‌دهد که عکس‌العمل صادرات غیرنفتی نسبت به متغیرهای نرخ مؤثر واقعی ارز و تولید، افزایشی و نسبت به متغیرهای قیمت و رابطه مبادله تجاری، کاهشی است. همچنین توابع عکس‌العمل آنی برای الگوی نرخ مؤثر واقعی ارز، بیانگر تأثیرپذیری مثبت متغیر نرخ مؤثر واقعی ارز نسبت به مانده اعتبارات داخلی و تأثیرپذیری منفی آن نسبت به متغیرهای رابطه مبادله تجاری، محدودیت وارداتی، تولید و نرخ رسمی ارز است.

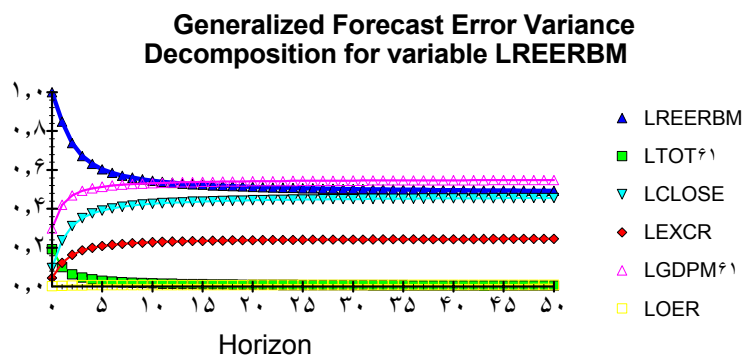
۴-۶-۲. تجزیه واریانس خطای پیش‌بینی

تجزیه واریانس خطای پیش‌بینی برای متغیر صادرات غیرنفتی نشان می‌دهد که نرخ مؤثر واقعی ارز، قیمت و تولید مهم‌ترین عوامل مؤثر بر صادرات غیرنفتی در کوتاه‌مدت هستند (نمودار ۱۲). براساس این معیار، منبع اصلی تغییرات صادرات غیرنفتی در کوتاه‌مدت توسط خودش توضیح داده می‌شود، اما در میان‌مدت و بلندمدت، سهم متغیرهای نرخ مؤثر واقعی ارز، قیمت و تولید در توضیح صادرات غیرنفتی افزایش می‌یابد. به علاوه رابطه مبادله تجاری نسبت به سایر متغیرها، کمترین تأثیر را بر متغیر صادرات غیرنفتی دارد. این نتایج برای الگوی نرخ واقعی ارز حاکی از آن است که متغیرهای تولید، محدودیت وارداتی و مانده اعتبارات به ترتیب مهم‌ترین عوامل مؤثر بر نرخ واقعی ارز در کوتاه‌مدت هستند. بر این اساس، تأثیر متغیر نرخ رسمی ارز بر متغیر نرخ مؤثر واقعی ارز، بسیار ناچیز می‌باشد (نمودار ۱۳).

نمودار ۱۲. تجزیه واریانس خطای پیش‌بینی مربوط به متغیر صادرات غیر نفتی



نمودار ۱۳. تجزیه واریانس خطای پیش‌بینی مربوط به متغیر نرخ مؤثر واقعی ارز



۵. نتیجه‌گیری و پیشنهادها

نتایج اصلی این تحقیق به شرح زیر قابل تبیین است:

الف) جایگزینی متغیرهای نرخ واقعی ارز نشان می‌دهد که نرخ‌های مؤثر واقعی ارز بر مبنای موزون تجاری و صادرات (با استفاده از نرخ ارز بازار آزاد) در مقایسه با سایر نرخ‌های واقعی ارز برای تحلیل تغییرات نرخ رسمی ارز و اثرهای آن بر صادرات غیرنفتی، مناسب‌تر است.

ب) بررسی خواص متغیرهای سری زمانی در نظر گرفته شده در الگوهای صادرات غیرنفتی و نرخ ارز بیانگر این است که کلیه این متغیرها غیرساکن بوده و از درجه تجمعی واحد برخوردارند. لذا آزمون هم تجمعی، روش مناسبی برای تحلیل و برآورد الگوهای مذکور تلقی می‌گردد.

ج) برآورد الگوی صادرات غیرنفتی در دوره ۱۳۴۰-۱۳۸۰ با استفاده از روش یوهانسن - جوسیلیوس نشان می‌دهد که متغیرهای نرخ واقعی ارز، تولید ناخالص داخلی، شاخص قیمت و رابطه مبادله تجاری به ترتیب مهم‌ترین عوامل تعیین‌کننده صادرات غیرنفتی در بلندمدت است. این نتایج نشان می‌دهد که تأثیر متغیرهای تولید و نرخ واقعی ارز بر صادرات غیرنفتی، مثبت و تأثیر متغیرهای قیمت و رابطه مبادله تجاری بر آن منفی است.

د) نتایج حاصل از برآورد الگوی نرخ واقعی ارز نشان می‌دهد که متغیرهای تولید، نسبت مانده اعتبارات داخلی به تولید ناخالص داخلی، محدودیت وارداتی، رابطه مبادله تجاری و نرخ رسمی ارز به ترتیب مهم‌ترین عوامل مؤثر بر نرخ مؤثر واقعی ارز (موزون تجاری - بازار آزاد) در بلندمدت است. این نتایج نشان می‌دهد که به استثنای متغیر مانده اعتبارات، سایر متغیرها بر نرخ واقعی ارز تأثیر منفی دارند.

ه) تأثیر منفی نرخ رسمی ارز (اسمی) بر متغیر نرخ مؤثر واقعی ارز نشان می‌دهد که سیاست‌های تعدیل از طریق کاهش ارزش پول داخلی، نه تنها منجر به افزایش صادرات غیرنفتی نمی‌گردد بلکه، به دلیل افزایش تورم ممکن است آن را کاهش دهد. از این رو، اتخاذ سیاست‌های مناسب پولی و مالی در جهت کاهش تورم، به منظور دستیابی به اهداف سیاست‌های تعدیل از طریق کاهش ارزش پول داخلی از جمله توسعه صادرات غیرنفتی، اجتناب ناپذیر است.

و) نتایج حاصل از الگوی تصحیح خطا برای متغیر صادرات غیرنفتی نشان می‌دهد که تنها ۲۴ درصد عدم تعادل در هر دوره، پس از یک دوره توسط خود سیستم تعدیل می‌شود. این رقم برای متغیر نرخ مؤثر واقعی ارز، ۶۲ درصد برآورد شده است. نتایج مذکور بیانگر ضرورت سیاست‌گذاری‌های مناسب برای مقابله با تغییرات نامطلوب بخش صادرات غیرنفتی و نرخ واقعی ارز است.

ز) تجزیه واریانس خطای پیش‌بینی برای متغیر صادرات غیرنفتی نشان می‌دهد که نرخ مؤثر واقعی ارز، قیمت و تولید مهم‌ترین عوامل مؤثر بر صادرات غیرنفتی در کوتاه‌مدت هستند. براساس این معیار، منبع اصلی تغییرات صادرات غیرنفتی در کوتاه‌مدت توسط خودش توضیح داده می‌شود، اما در میان‌مدت و بلندمدت، سهم متغیرهای نرخ مؤثر واقعی ارز، قیمت و تولید در توضیح صادرات غیرنفتی افزایش می‌یابد. این نتایج برای الگوی نرخ واقعی ارز حاکی از آن است که متغیرهای تولید، محدودیت وارداتی و مانده اعتبارات داخلی به ترتیب مهم‌ترین عوامل مؤثر بر نرخ واقعی ارز در

کوتاه‌مدت هستند. بر این اساس، تأثیر متغیر نرخ رسمی ارز بر متغیر نرخ مؤثر واقعی ارز، بسیار ناچیز است.

ح) به طور کلی نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که ارتباط مثبت و معنی‌داری بین صادرات غیرنفتی و نرخ واقعی ارز وجود دارد. لذا اتخاذ سیاست‌های مناسب نرخ ارز در جهت تعدیل نرخ واقعی ارز، به دلیل رونق صادرات غیرنفتی می‌تواند نقش بسزایی در افزایش ظرفیت آینده تولید و دستیابی به رشد اقتصادی داشته باشد.

منابع

الف) فارسی

- شهشهانی، احمد (۱۳۵۷). *الگوی اقتصادسنجی ایران و کاربردهای آن*، تهران، مؤسسه توسعه و تحقیقات اقتصادی دانشگاه تهران.
- طاهری فرد، احسان (۱۳۸۱). "مبانی نظری اندازه‌گیری نرخ داخلی واقعی ارز به روش مستقیم: کاربرد در ایران (۱۳۵۰-۱۳۷۷)"، *مجله برنامه و بودجه*. سال ششم، شماره ۷۱ و ۷۲.
- عبداله میلانی، مهنوش؛ فرخ مسجدی و تیمور محمدی (۱۳۷۵). "بررسی رابطه نرخ ارز با برخی متغیرهای کلان اقتصادی در ایران"، *مجله برنامه و بودجه*، سال اول، شماره ۱۰.
- عسلی، مهدی (۱۳۷۵). "برآورد یک مدل اقتصادسنجی با انتظارات عقلایی و کنترل سرمایه برای ایران"، *مجله برنامه و بودجه*، سال اول، شماره ۹.
- فتحی، یحیی (۱۳۷۷). "بررسی کشش‌پذیری صادرات غیرنفتی نسبت به تغییرات نرخ ارز"، *پژوهشنامه بازرگانی*، شماره ۸.
- ولدخانی، عباس (۱۳۷۶). "عوامل تعیین‌کننده صادرات غیر نفتی در ایران با استفاده از روشهای همگرایی انگل-گرنجر و یوهانسن (۱۳۳۸-۱۳۷۴)"، *مجله برنامه و بودجه*، سال دوم، شماره ۲۲ و ۲۳.
- هادیان، ابراهیم و احسان طاهری فرد (۱۳۷۸). *تعدیل نرخ واقعی ارز و تأثیر آن بر صادرات غیرنفتی*، پنجمین همایش صادرات غیر نفتی کشور-تبریز.
- هادیان، ابراهیم و احسان طاهری فرد (۱۳۷۸). "بررسی تأثیر تغییرات درآمد حاصل از صدور نفت بر نرخ واقعی ارز"، *مجله برنامه و بودجه*، سال چهارم، شماره ۹.

ب) انگلیسی

- Balassa B. (۱۹۶۴). "The Purchasing Power Doctrine: A Reappraisal", *Journal of Political Economics*, Vol. ۷۲, pp. ۵۸۴-۹۶.
- Balassa B. (۱۹۹۰). "Incentive Policies and Export Performance in Sub-Saharan Africa", *World Development*, Vol. ۱۸, pp. ۳۸۳-۹۱.

- Bond M. (۱۹۸۷). "An Econometric Study of Primary Commodity Exports from Developing Country Regions of the World", *IMF Staff Paper*, Vol.۳۴, No.۲, pp. ۱۹۱-۲۱۷.
- Cottani J., D. Cavallo and M. S. Khan (۱۹۹۰). "Real Exchange Rate Behavior and Economic Performance in LDC's", *Economic Development and Cultural Change*, Vol.۳۳, pp. ۶۱-۷۶.
- Edwards, S. (۱۹۸۶). "Commodity Export Prices and the Real Exchange Rate in Developing Countries; Coffee in Colombia", in S. Edwards and L. Ahamed, eds., *Economic Adjustment and Exchange Rate in Developing Countries*, Chicago, University of Chicago Press.
- Edwards, S. (۱۹۸۸). "Real and Monetary Determinants of Real Exchange Rate Behavior: Theory and Evidence from Developing Countries", *Journal of Development Economics*, Vol. ۲۹, pp. ۳۱۱-۳۴۱.
- Edwards, S. (۱۹۸۹). *Real Exchange Devaluation and Adjustment: Exchange Rate Policy in Developing Countries*, Cambridge, Massachusetts: MIT Press).
- Goldstein, Morris and Mohsin Khan (۱۹۸۵). "Income and Price Effects in Foreign Trade", in R. Jones and P. Kenen (eds), *Hand Book of International Economics*. Vol. II, (Amsterdam: North Holland).
- Ghura D. and T. J. Grennes (۱۹۹۳). "The Real Exchange Rate and Macroeconomic in Sub-Saharan Africa", *Journal of Development Economics*, Vol.۴۲, pp. ۱۵۵-۱۷۴.
- Harberger A. C. (۱۹۸۶). *Economic Adjustment and the Real Exchange Rate*, In S. Edwards and L. Ahamed, eds., *Economic Adjustment and Real Exchange Rates in Developing Countries*, Chicago, University of Chicago Press.
- Houthakker and Stephen P. Magee (۱۹۶۹). "Income and Price Elasticities in World Trade". *The Review of Economics and Statistics*, Vol.۱۱, No.۲, pp. ۱۱۱-۱۲۴.
- Khan, Mohsin and Maclom D. Knight (۱۹۸۹). "Import Compression and Export Performance in Developing Countries", *The Review of Economics and Statistics*, Vol.۷۰, pp. ۳۱۵-۳۲۱.
- Khan, M. and P. J. Montiel (۱۹۸۷). "Real Exchange Rate Dynamics in Small, Primary Exporting Country", *IMF Staff Papers*, No.۳۴, pp. ۶۸۱-۷۱۰.
- Moran Cristain (۱۹۸۹). "Import Under of Foreign Exchange Constraint", *The World Economic Review*, Vol.۳, No.۲, pp. ۲۷۹-۲۹۲.
- Perron, P. (۱۹۸۹). "The Great Crash, The Oil Price Shock and The Unit Root Hypothesis", *Econometrica*, Vol.۵۷, No.۶, pp. ۱۱۶۱-۱۴۰۱.
- Pesaran, M. H. (۱۹۸۴). "Macroeconomic Policy in Oil-Exporting Economy with Foreign Exchange Controls", *Economica*, No.۵۱, pp. ۲۵۳-۲۷۰.
- Sekkat K. and Varoudakis A. (۲۰۰۰). "Exchange Rate Management and Manufactured Exports in Sub-Saharan Africa", *Journal of Development Economics*, Vol.۶۱, pp. ۲۳۷-۲۵۳.

-
- Singh T. (۲۰۰۲). "India's Trade Balance: The Role of Income and Exchange Rates", *Journal of Policy Modeling*, Vol. ۲۴, pp. ۴۳۷-۴۵۲.
- Zhou S. (۱۹۹۵). "The Response of Real Exchange Rates to Various Economic Shocks", *Southern Economic Journal*, April, ۶۱(۴), pp. ۹۳۶-۵۴.