

# برآورد نرخ ارز حقیقی تعادلی در اقتصاد ایران

محسن مهرآرا\*

در این مقاله تأثیر عوامل اساسی بر نرخ ارز حقیقی تعادلی، به تفکیک صادراتی و وارداتی با استفاده از تحلیل‌های هم‌انباشستگی طی دوره ۱۳۸۱-۱۳۳۸ مورد بررسی قرار گرفته و میزان انحراف نرخ ارز از مقدار تعادلی آن محاسبه شده است. متغیرهای اساسی شامل بهره‌وری، تراز منابع، شاخص تعرفه، نسبت سرمایه‌گذاری به تولید و نرخ مؤثر اسمی سازگار با تئوری اقتصادی؛ اثرات معنی‌داری بر نرخهای ارز حقیقی داشته‌اند. لذا رویکرد PPP قادر نیست رفتار نرخ ارز حقیقی را به نحو صحیحی در اقتصاد ایران تبیین کند و تعدیل نرخ ارز اسمی بر اساس تفاوت تورم داخلی و خارجی - آنطور که در برنامه چهارم توسعه پیش‌بینی شده - رویکرد صحیحی برای سیاستگذاری

---

\* دکتر محسن مهرآرا؛ عضو هیأت علمی دانشکده اقتصاد دانشگاه تهران.

ارزی محسوب نمی‌شود. تخمین‌های حاصل از نرخهای ارز تعادلی، حاکی از آن است که نرخ ارز وارداتی طی دوره ۱۳۶۸-۱۳۸۱ بطور متوسط ۳۲ درصد بیش از مقدار واقعی آن ارزش‌گذاری شده است؛ هر چند که انحراف نرخ ارز صادراتی از مقدار تعادلی آن به مراتب کمتر و حدود ۲۳ درصد است. به همین ترتیب ضریب تعدیل نرخ ارز حقیقی وارداتی نسبت به عدم تعادل دستگاه ۱۹- درصد برآورد شده؛ که حکایت از قائل بودن هزینه‌های پایین برای عدم تعادل‌های بزرگ و طولانی در نرخ وارداتی دارد. اما برآورد این ضریب برای نرخ ارز حقیقی صادراتی ۳۵- درصد است که نشان می‌دهد سیاستگذاران هزینه‌های بالاتری برای عدم تعادل نرخ صادراتی قائل هستند.

### کلید واژه‌ها:

اقتصاد ایران، نرخ ارز حقیقی، مدل اقتصادسنجی، انحراف نرخ ارز، نظریه برابری قدرت خرید

## مقدمه

نرخ ارز به عنوان یکی از متغیرهای اصلی سیاستگذاری در اقتصاد کشورهای کمتر توسعه یافته شناخته می‌شود. انحراف نرخ ارز حقیقی از مقدار تعادلی آن یکی از عوامل بازدارنده در عملکرد مناسب اقتصادی در سطح کلان است. انحراف از مسیر تعادلی بلندمدت نرخ ارز، اغلب منجر به عدم تعادل‌های حاد و طولانی در سطح کلان و بحران تراز پرداخت‌ها در کشورهای در حال توسعه می‌شود.<sup>۱</sup> از دید صاحب‌نظران اقتصادی، سیاست‌های نامناسب نرخ ارز، عامل اصلی عملکرد ضعیف بخش کشاورزی؛ به ویژه در کشورهای آفریقایی بوده است.<sup>۲</sup> ارزشگذاری بیش از حد نرخهای ارز حقیقی در کشورهای کمتر توسعه یافته موجب تضعیف صادرات، زیان کشاورزان و خروج سرمایه از کشور می‌شود. نرخ ارز حقیقی نقش مهمی در سوددهی کالاهای قابل مبادله کشاورزی اعم از صادراتی و وارداتی ایفا نموده و علائم بلندمدتی در جهت تخصیص منابع در میان بخش‌های مختلف ارائه می‌کند.

هرگونه تفاوتی میان نرخ ارز حقیقی با مقدار تعادلی آن نوعی مالیات یا یارانه روی معاملات خارجی به حساب می‌آید که آثار باز توزیعی آن روی بخش‌های اقتصادی و گروه‌های درآمدی را نباید از نظر دور داشت. خرید و فروش ارز در نرخی متفاوت از مقدار تعادلی آن نوعی فعالیت شبه مالی به حساب می‌آید که سطح و ترکیب هزینه‌های دولتی را تحت تأثیر قرار داده و از شفافیت‌های بودجه‌ای می‌کاهد. ارزشگذاری بیش از حد پول داخلی، آثار باز توزیعی با اهمیتی نیز میان صادرات و واردات بر جای می‌گذارد؛ بطوری که منجر به پرداخت یارانه به واردات و رانت‌جویان و اخذ مالیات (پنهان) از بخش صادراتی می‌شود.

نرخ ارز حقیقی یک قیمت نسبی کلیدی در اقتصاد محسوب می‌شود. تغییرات نرخ ارز حقیقی نه تنها بر جریانهای تجارتي و موازنه پرداخت‌ها؛ بلکه بر ساختار و سطح تولید، مصرف، اشتغال و تخصیص منابع در یک اقتصاد تأثیر می‌گذارد.<sup>۳</sup> در حالیکه نرخ ارز در کشورهای کمتر توسعه یافته نوعاً ابزاری برای سیاستگذاری است، نرخ ارز حقیقی، متغیری درون‌زا است که در مقابل تکانه‌های برونزا و نیز تأثیر تکانه‌های ناشی از سیاستگذاری‌های

<sup>۱</sup>. Elbadawi and Solo (1994).

<sup>۲</sup>. Fosu (1992).

<sup>۳</sup>. Khan & Lizondo (1987).

داخلی واکنش نشان می‌دهد. بنابراین شناخت اینکه تکانه‌های داخلی و خارجی چگونه بر آن اثر می‌گذارند و سیاست‌های نرخ ارز چگونه باید شکل گیرند، بسیار حائز اهمیت است. همچنین نرخ ارز حقیقی به عنوان یکی از فرایندهای مهم در انتقال اثر تکانه‌های تجاری به تغییرات حساب جاری در نظر گرفته می‌شود.

بدین ترتیب یکی از چالش‌های اساسی کشورهای در حال توسعه در سطح اقتصاد کلان شناختن دوره‌های عدم تعادل نرخ ارز و محاسبه میزان عدم تعادل مذکور یا انحراف نرخ ارز حقیقی از مقدار تعادلی آن است. در واقع اجتناب از دوره‌های نامیزانی یا عدم تعادل<sup>۱</sup> طولانی به مفهوم انحراف نرخ ارز حقیقی از مقدار تعادلی آن، از جمله اهداف سیاستگذاران به حساب می‌آید. تصمیم به کاهش ارزش پول یا اجرای هر سیاست ارزی دیگری (به استثنای رژیم نرخ ارز کاملاً شناور) مستلزم اندازه‌گیری نرخ ارز حقیقی و برآورد مقدار تعادلی آن است؛ به علاوه آثار سیاست مذکور بر نرخ تورم و رشد تولید، همواره یکی از دغدغه‌های سیاستگذاران بوده است. تعیین چارچوبی برای ارائه پاسخ‌های کمی به این سؤالات برای طراحی سیاست‌های ارزی و دیگر اصلاحات سیاستی و ساختاری، ضروری است.

سطح مناسب یا تعادلی نرخ ارز حقیقی به ترکیب سیاست‌های ساختاری، تجاری، پولی و ارزی و همچنین تکانه‌های خارجی بستگی دارد. در واقع صرف افزایش نرخ ارز بدون در نظر گرفتن روند پایدار متغیرهای اساسی مانند رشد بهره‌وری، سیاست‌های تجاری، نسبت سرمایه‌گذاری به تولید و نظایر آن، عدم تعادل‌هایی را در سطح اقتصاد کلان و مشکلاتی را در مدیریت اقتصاد کشور سبب خواهد شد. لذا هرگونه اقدامی برای کاهش انحراف نرخ ارز از مقدار تعادلی آن متضمن شناخت متغیرهای اساسی یا عوامل بنیادی تأثیر گذار بر نرخ ارز حقیقی و ابزارهای سیاست گذاری آن است. در این مقاله عوامل اصلی تعیین کننده نرخ ارز حقیقی، بر اساس تحلیل‌های هم‌انباشتگی شناسایی شده و سپس میزان انحراف نرخ ارز از مقدار تعادلی آن برآورد می‌شود.

<sup>۱</sup>. Misalignment

در بخش دوم این مقاله مفاهیم مختلف در خصوص نرخ ارز حقیقی تعادلی را تشریح کرده و براساس یک الگوی سه کالایی؛ شامل کالاهای غیر قابل تجارت<sup>۱</sup>، قابل ورود<sup>۲</sup> و قابل صدور<sup>۳</sup>، میان نرخ ارز حقیقی برای واردات و نرخ ارز حقیقی برای صادرات تمایز قائل می‌شویم. در بخش سوم به مبانی نظری و عوامل تعیین کننده نرخ ارز حقیقی تعادلی با اشاره به برخی الگوهای نظری می‌پردازیم. بخش چهارم به تشریح مبانی اقتصاد سنجی الگو مبتنی بر تحلیل‌های هم‌انباشتگی اختصاص یافته است. در این بخش انواع مختلف برونزایی<sup>۴</sup>؛ شامل برونزایی ضعیف، قوی و فوق برونزایی<sup>۵</sup> را مطرح کرده و اهمیت آنها را برای آزمون‌های علی، خواص آماری برآوردگرها و تخمین نرخ تعادلی تبیین می‌کنیم. به علاوه رابطه میان رویکرد برابری قدرت خرید و رویکرد اقتصاد سنجی را برای تخمین نرخ ارز حقیقی تعادلی با یکدیگر مقایسه می‌نماییم. در بخش پنجم با تصریح روابط بلندمدت، متغیرهای الگو را معرفی و مبانی نظری آنها را تشریح می‌کنیم. در بخش ششم به تخمین پارامترهای الگوی اقتصاد سنجی و تحلیل شدت تداوم تکانه‌های وارد بر دستگاه می‌پردازیم. در بخش هفتم میزان انحراف نرخ ارز وارداتی و صادراتی از مقدار تعادلی آن را برآورد کرده و در بخش هشتم نیز مباحث مذکور جمع بندی و خلاصه می‌شوند.

## مفاهیم و شیوه‌های مختلف اندازه‌گیری نرخ ارز حقیقی<sup>۶</sup> (RER)

برآورد نرخ ارز حقیقی قبل از همه مستلزم اندازه‌گیری نرخ ارز حقیقی موجود است. تعاریف مختلفی از نرخ ارز حقیقی وجود دارد. در کشورهای صنعتی، اقتصاددانان برای مقاصد نظری و تجربی خود، بیشتر روی مفهوم نرخ ارز حقیقی خارجی<sup>۷</sup> (ERER) تمرکز نموده‌اند.

1. Nontradables
2. Importables
3. Exportables
4. Exogeneity
5. Superexogeneity
6. Real Exchange Rate.
7. External Real Exchange Rate

نرخ ارز حقیقی خارجی از نسبت مقدار خارجی به داخلی یک شاخص قیمتی (مانند CPI یا شاخص ضمنی GDP) به دست می‌آید که با استفاده از نرخ ارز اسمی تعدیل می‌شود. نسبت مذکور به صورت  $p^*e/p$  محاسبه می‌شود که در آن  $p$  قیمت داخلی،  $p^*$  قیمت خارجی و  $e$  نرخ ارز اسمی است.

کلیه معیارهای نرخ ارز حقیقی خارجی حساسیت زیادی به وجود بازارهای موازی، تجارت غیر رسمی و تغییرات سهم‌ها و وزن‌های تجاری دارند. به علاوه به هنگام وجود بازار موازی، دو نرخ ارز حقیقی خارجی (یکی برای معاملات در نرخ ارز رسمی و دیگری برای معاملات با نرخ ارز موازی) وجود خواهد داشت. لذا محاسبه نرخ ارز حقیقی براساس نرخ‌های ارز رسمی به عنوان یک شاخص، ممکن است بسیار گمراه‌کننده باشد. بطور کلی برای کشورهای در حال توسعه، به لحاظ نظری، ترجیح بر این است که به جای نرخ ارز حقیقی خارجی، از نرخ ارز حقیقی داخلی<sup>۱</sup> (IRER) استفاده شود. نرخ ارز حقیقی داخلی نیز به دو شیوه دو کالایی<sup>۲</sup> و سه کالایی تعریف می‌شود: روش اول، استفاده از قیمت نسبی کالاهای قابل تجارت<sup>۳</sup>، یعنی قابل ورود و قابل خروج، بر حسب قیمت کالاهای غیرقابل تجارت<sup>۴</sup> است که نرخ ارز حقیقی دو کالایی نامیده می‌شود. روش دوم، محاسبه قیمت‌های کالاهای قابل ورود و قابل صدور بر حسب قیمت کالاهای غیرقابل تجارت است. نسبت‌های مذکور به ترتیب  $pm/ph$  و  $px/ph$  هستند که در آن  $px$  قیمت کالاهای قابل صدور و  $pm$  قیمت کالاهای قابل ورود و  $ph$  قیمت کالاهای خانگی یا غیر قابل تجارت است. برخی از اقتصاددانان از جمله هینکل و سنگیوموا<sup>۵</sup> (۱۹۹۹) تأکید کرده‌اند که در کشورهای در حال توسعه که اغلب آنها صادر کننده مواد خام و اولیه هستند، به دلیل اینکه شاخص قیمت صادرات و در نتیجه رابطه مبادله آنها دارای نوسانات زیادی است و نیز در مواردی که سیاست‌های تجاری در حال تغییر هستند، مناسب است که به جای نرخ ارز حقیقی داخلی دو کالایی از نرخ ارز حقیقی سه کالایی استفاده شود. لذا در این تحقیق نیز بر اساس روش دوم،

<sup>۱</sup>. Internal Real Exchange Rate

<sup>۲</sup>. Two-good internal RER

<sup>۳</sup>. Tradables

<sup>۴</sup>. Non-Tradables

<sup>۵</sup>. Hinkle & Nsengiyumva

نرخ ارز حقیقی داخلی برای کالاهای صادراتی و وارداتی محاسبه شده و با برآورد معادلات نرخ ارز حقیقی تعادلی به تفکیک وارداتی و صادراتی، انحراف هر یک از نرخهای ارز صادراتی و وارداتی از مقدار تعادلی آن برآورد می‌شود.

## مبانی نظری نرخ ارز حقیقی تعادلی و عوامل تعیین کننده آن

نرخ ارز حقیقی تعادلی بلندمدت، نرخي است که با اهداف داخلی و خارجی اقتصاد سازگار است. تعادل خارجی متناظر، با سطحی از کسری حساب جاری است که بتوان آن را در بلند مدت با ورود سرمایه خارجی به شکل پایدار و دائمی تأمین مالی کرد. به عبارت دیگر اعتبار دهندگان خارجی باید مایل باشند این سطح از کسری حساب جاری را به طور نامحدود تأمین مالی کنند. تعادل داخلی زمانی حاصل می‌شود که بازار کالاهای غیر قابل تجارت در تعادل پایدار اشتغال کامل قرار گیرد. در کوتاه مدت ممکن است اشتغال کامل بر اساس یک نرخ تورم مطلوب برقرار نباشد و کسری حساب جاری نیز به طور موقت بیش تر یا کمتر از سطح پایدار آن در بلند مدت قرار گیرد. به همین دلیل نرخ ارز حقیقی و دیگر متغیرهای درون زا در کوتاه مدت می‌توانند از مقدار تعادلی بلندمدت خود منحرف شوند؛ اما نرخ ارز حقیقی تعادلی زمانی حاصل می‌شود که متغیرهای سیاستی و برونزا در سطوح پایدار و دائمی خود در بلندمدت قرار گیرند. در واقع نرخ ارز حقیقی متأثر از تغییرات موقتی و گذرا در متغیرهای سیاستی و برونزا است؛ اما نرخ ارز حقیقی بلندمدت مشروط بر مقادیر پایدار متغیرهای برونزا و مقادیر بهینه متغیرهای سیاستی تعیین می‌شوند. بدین ترتیب نرخ ارز حقیقی تعادلی، قیمت نسبی کالاهای قابل تجارت به غیر قابل تجارت به ازای مقادیر پایدار و بلندمدت برای متغیرهای اساسی<sup>۱</sup> تأثیرگذار بر نرخ مذکور مانند جریان ورود سرمایه، بهره‌وری، تعرفه‌ها و ... است. در ادبیات تجربی محققان ترکیبات مختلفی از متغیرهای حقیقی را به فراخور الگوی نظری بکاررفته و شرایط ویژه کشورها به‌عنوان متغیرهای اساسی مورد استفاده قرار داده‌اند؛ برای مثال «ادوارز»<sup>۲</sup> مجموعه‌ای از متغیرهای اساسی شامل ترکیب

<sup>۱</sup>. Fundamentals

<sup>۲</sup>. S. Edwards, (1989).

مخارج دولت، تعرفه‌های وارداتی، سهمیه‌های وارداتی، کنترل‌های سرمایه‌ای و ارزی و مالیات بر صادرات و سایر مالیات‌ها و یارانه‌ها را در الگوی خود به‌عنوان عوامل تعیین‌کننده نرخ ارز حقیقی لحاظ نمود. از دیگر متغیرهای اساسی که مورد توجه محققان بوده است، می‌توان به رابطه مبادله، تغییر در تکنولوژی، نرخ بهره جهانی و موقعیت سیاست‌های پولی و مالی و تجاری اشاره کرد؛ برای مثال «مانتیل»<sup>۱</sup> و «ساندارا راجان و همکاران»<sup>۲</sup>، را ملاحظه کنید.

## مبانی اقتصادسنجی الگو

رابطه نظری میان نرخ ارز حقیقی و سطوح پایدار متغیرهای اساسی را بصورت زیر در

نظر می‌گیریم:

$$Lrer_t^* = \beta' F_t^P \quad (1)$$

که در آن  $Lrer_t^*$  نرخ ارز حقیقی تعادلی و  $F_t^P$  (لگاریتم) بردار متغیرهای اساسی در سطوح پایدارشان است. تمامی متغیرهای مذکور اعم از نرخ ارز حقیقی تعادلی و سطوح پایدار متغیرهای اساسی غیر قابل مشاهده بوده و لذا سری زمانی مربوط به آنها باید مورد برآورد قرار گیرد. بنابراین هدف اصلی تخمین بردار پارامترهای بلندمدت  $\beta$  و تعیین مقادیر پایدار متغیرهای اساسی در زمان  $t$  است. برای تخمین  $\beta$  باید الگوی تجربی را برحسب متغیرهای قابل مشاهده تصریح کرد. برای این منظور به جای مقادیر پایدار و بلندمدت  $F_t^P$  و نرخ تعادلی  $Lrer_t^*$  مقادیر تحقق یافته  $F_t$  و  $Lrer_t$  را قرار می‌دهیم و خواهیم داشت:

$$Lrer_t = \beta' F_t + u_t \quad (2)$$

که در آن جمله خطای  $u_t$  انحراف متغیرها از مقدار تعادلی بلندمدت؛ یعنی  $F_t - F_t^P$  و  $Lrer_t - Lrer_t^*$  را نشان می‌دهند.  $u_t$  براساس تئوری، یک متغیر تصادفی

<sup>1</sup>. Montiel, (1996).

<sup>2</sup>. Sundararajan, Lazara, and Williams, (1999).



مانا<sup>۱</sup> با میانگین صفر است. به علاوه می‌توان  $F_t^P$  و  $Lrer_t^*$  را میانگین شرطی متغیرهای مربوطه تلقی کرد.

الگوی کوتاه مدت برای نرخ ارز حقیقی و متغیرهای اساسی را می‌توان با استفاده از یک الگوی  $VAR$  از درجه  $P$  بر اساس قضیه نمایش «گرنجر»<sup>۲</sup> به صورت زیر نمایش داد:

$$\Delta X_t = c + \alpha \beta' X_{t-1} + \sum_{j=1}^P \Gamma_j \Delta X_{t-j} + BZ_t + \varepsilon_t \quad (۳)$$

که در آن بردار  $X_t : n \times 1$  شامل متغیر نرخ ارز حقیقی و متغیرهای اساسی  $(Lrer, F)$  و بردار  $Z_t : m \times 1$  متغیرهای کوتاه مدت (مانا) بوده که اثر گذرا و موقتی بر  $Lrer$  دارند. برای مثال تغییرات نرخ اسمی ارز، عرضه مازاد اعتبارات داخلی و افزایش کسری مالی دولت از جمله عواملی است که انتظار می‌رود در کوتاه مدت نرخ ارز حقیقی را تحت تأثیر قرار دهند. بردار جملات ثابت  $\alpha : n \times r$  ماتریس ضرایب تعدیل یا بازخورد<sup>۳</sup>، و  $\beta : n \times r$  ماتریس ضرایب بلندمدت یا بردارهای هم انباشته کننده می‌باشند ( $n$  تعداد متغیرها و  $r$  تعداد روابط بلندمدت است). بردار جملات خطای  $\varepsilon_t$  نیز  $iid^4$  فرض می‌شوند؛ مثلاً الگوی کوتاه مدت برای نرخ ارز حقیقی از دستگاه (۳) عبارتست از:

$$\Delta Lrer_t = \alpha(Lrer_{t-1} - \beta' F_{t-1}) + \sum_{j=1}^P \gamma_j' \Delta X_{t-j} + \delta' Z_t + \varepsilon_{t.rer} \quad (۴)$$

طبق تئوری اقتصادی، الگوی پویای مذکور برحسب نرخ ارز حقیقی باید باثبات باشد. هر تکانه‌ای که منجر به انحراف نرخ ارز از مقدار تعادلی آن شود باید در نهایت، تعادل را به

<sup>۱</sup>. Stationary

<sup>۲</sup>. Granger Representation Theorem

<sup>۳</sup>. Loading Matrix

<sup>۴</sup>. Identically and Independently Distributed

دستگاه بازگرداند (همگرایی به سمت رابطه ۱). ثبات الگوی پویای بالا متضمن آن است که  $0 < \alpha < 1$  - باشد.

بطور کلی برآورد پارامترهای الگو به صورت کارآمد مستلزم استفاده از توزیع مشترک کل متغیرهاست. اما یک مشکل اساسی پایین بودن حجم نمونه (شامل ۴۴ مشاهده برای دوره ۱۳۸۱-۱۳۳۸) نسبت به ابعاد دستگاه است. در نمونه‌های کوچک (نسبت به تعداد متغیرهای الگو) خواص آماری برآوردها ضعیف بوده و قدرت آزمون‌ها پایین است. به علاوه در نمونه‌های کوچک ناگزیریم که پارامترها را ثابت در نظر بگیریم؛ اما چنانچه تغییرات ساختاری وجود داشته باشد، فرض مذکور نتایج گمراه‌کننده‌ای در مورد تخمین و استنباط‌های آماری روی پارامترها و آزمون مانا بودن متغیرها به وجود می‌آورد.

با افزایش وقفه‌ها و متغیرهای اساسی، پارامترهای دستگاه (۳) به شکل هندسی افزایش می‌یابند و کارایی تخمین‌های سیستمی را به شدت کاهش می‌دهد؛ هر چند هم‌انباشتگی<sup>۱</sup> و غیرمانا بودن متغیرها مستلزم محدودیت‌هایی روی پارامترهای الگو است که مشکل بزرگ بودن بعد دستگاه را تا حدودی تخفیف می‌دهد؛ اما همواره نمونه‌های کوچک محدودیت جدی برای تخمین‌های سیستمی به وجود می‌آورند. لذا در تحلیل‌های کاربردی، اغلب معادله نرخ ارز به صورت تک معادله‌ای مشروط بر مقادیر جاری و با وقفه متغیرهای اساسی و کوتاه‌مدت برآورد می‌شود. البته تخمین کارآمد پارامترهای موردنظر (شامل  $\alpha$ ،  $\beta$ ،  $\gamma$  و  $\delta$ ) مستلزم استفاده از روش‌های سیستمی؛ یعنی در نظر گرفتن توزیع مشترک کلیه متغیرها است. پس با شرطی کردن الگو، هزینه‌ای برحسب کاهش کارایی تخمین‌ها، باید پرداخته شود، مگر آن که متغیرهای اساسی، برونزای ضعیف مربوط به متغیرهای موردنظر باشند. متغیرهای اساسی، در صورتی برونزای ضعیف هستند که بتوان (مشروط بر متغیرهای اساسی) پارامترهای بلندمدت را صرفاً براساس توزیع شرطی نرخ ارز حقیقی بدون نیاز به الگو کردن این متغیرها به دست آورد.

در واقع در شرایط برونزایی ضعیف، هیچگونه محدودیتی بین معادله‌ای بین پارامترهای الگوی شرطی (نرخ ارز حقیقی) و الگوی حاشیه‌ای (مربوط به متغیرهای اساسی)

<sup>۱</sup>. Co Integration

وجود ندارد. در واقع الگوی حاشیه‌ای حاوی هیچ اطلاعاتی برای تخمین پارامترهای موردنظر (بلندمدت) نیستند. برونزای ضعیف را می‌توان به هزینه تخمین الگو به روش سیستمی مورد آزمون قرار داد. با نقض شرایط برونزایی ضعیف در الگوی تک معادله‌ای، امکان استنباط‌های آماری کارآمد وجود ندارد هر چند که هنوز می‌توان تخمین‌ها و استنباط‌های آماری معتبر و سازگار؛ اما غیرکارآمد، به دست آورد.

برای اقتصادهای کوچکی مانند ایران؛ فرض کشور کوچک متضمن آن است که متغیرهایی مانند درآمدهای نفتی (دلاری) و رابطه مبادله (با احتساب نفت) متغیرهایی برونزا هستند. اگر محدودیت‌هایی روی استقراض خارجی وجود داشته باشد، تراز خارجی و همچنین نرخ ارز اسمی موزون در نظام‌های نرخ ارز ثابت، متغیرهایی برونزا محسوب می‌شوند. لذا برای این متغیرها، برونزایی ضعیف یک فرض منطقی است. با این حال، اگر هنوز نرخ ارز حقیقی تابعی از مقدار مورد انتظار این متغیرها؛ یعنی انتظارات شرطی آنها، باشد باز فرض برونزایی ضعیف نقض می‌شود؛ زیرا در این حالت نیز خطاهای پیش بینی متغیرهای اساسی با نرخ ارز حقیقی ارتباط می‌یابد. به علاوه متغیرهایی مانند مخارج دولت یا سهم سرمایه‌گذاری حداقل در اقتصادهای نفتی مانند ایران می‌توانند متأثر از نرخ ارز حقیقی باشند. در الگویی که مورد برآورد قرار خواهیم داد، فرض برونزایی ضعیف را آزمون خواهیم کرد.

الزامات برونزایی دیگری، شامل برونزایی قوی و فوق برونزایی، نیز برای متغیرهای اساسی وجود دارد. نرخ ارز حقیقی تعادلی را به دو روش می‌توان محاسبه و تحلیل کرد. روش اول آن است که متغیرهای اساسی  $F_t$  را براساس اطلاعات دوره‌های قبل پیش‌بینی کرده و مؤلفه دائمی یا روند آن را به عنوان  $F_t^P$ ؛ یعنی متغیرهای اساسی در سطوح پایدارشان، محاسبه کرد. با استفاده از فیلترهای مختلف می‌توان مؤلفه دائمی یا پایدار  $F_t$  (یعنی  $F_t^P$ ) را از مؤلفه گذرا یا موقتی آن تفکیک کرد. بنابراین در این روش پیش‌بینی‌های شرطی  $F_t$  یعنی پیش‌بینی‌های بلندمدت از متغیرهای اساسی مشروط بر اطلاعات قابل دسترسی در زمان  $t$  به عنوان  $F_t^P$  محاسبه می‌شود و سپس از رابطه (۱)، نرخ ارز حقیقی تعادلی به دست می‌آید. در روش دوم براساس شبیه‌سازی و سناریوهای مختلف از  $F_t^P$  نرخ ارز حقیقی تعادلی به دست می‌آید. در روش دوم محقق به تحلیل‌های سیاستی می‌پردازد. بنابراین از تخمین معادله

نرخ ارز حقیقی می‌توان هم برای پیش‌بینی‌های شرطی و هم تحلیل‌های سیاستی استفاده کرد. اما پیش‌بینی‌های شرطی و شبیه‌سازی یا تحلیل‌های سیاستی، مستلزم فرضیات قوی‌تری برای برونزایی است. هنگام استفاده از پیش‌بینی‌های شرطی متغیرهای اساسی، فرض ضمنی آن است که هیچ بازخوردی از نرخ ارز حقیقی به متغیرهای اساسی وجود ندارد، به عبارت دیگر متغیرهای اساسی  $F_t$  برونزای قوی هستند. برونزای قوی از ترکیب دو شرط برونزایی ضعیف و فقدان علیت گرنجری از نرخ ارز حقیقی به متغیرهای اساسی به دست می‌آیند. با فرض برقراری برونزایی ضعیف، برونزایی قوی را می‌توان با آزمون علیت گرنجری به راحتی تحقیق کرد.

به منظور تحلیل‌های سیاستی و شبیه‌سازی‌های معتبر، یعنی محاسبه نرخ ارز حقیقی تعادلی به ازای سناریوهای مختلف برای  $F_t$ ، متغیرهای اساسی باید برای پارامترهای  $\beta$  فوق برونزا باشند. فوق برونزایی مستلزم آن است که به هنگام تغییر رژیم‌های سیاستی یا انتظارات (توزیع حاشیه‌ای متغیرهای  $F_t$ ) پارامترهای  $\beta$  ثابت بمانند. اما انتقاد لوکاس اشاره به همین موضوع دارد که با فرض شکل‌گیری انتظارات به صورت عقلایی، فرض فوق برونزایی متغیرهای حاشیه‌ای  $F_t$  برای پارامترهای الگوی شرطی ( $\beta$ ) دیگر صادق نخواهد بود و لذا تحلیل‌های سیاستی؛ یعنی شبیه‌سازی به ازای سناریوهای مختلف، معتبر نیست؛ زیرا با تغییر توزیع حاشیه‌ای متغیرهای  $F_t$  دیگر پارامترهای الگوی شرطی  $\beta$  ثابت نمی‌مانند. فوق برونزایی با ترکیب دو شرط برونزایی ضعیف و تغییرناپذیری<sup>۱</sup> پارامترهای موردنظر نسبت به انتقال توزیع متغیرهای حاشیه‌ای  $F_t$  به دست می‌آید.

### رابطه میان رویکرد PPP با رویکرد اقتصادسنجی

در رویکرد PPP یک نرخ تعادلی واحد برای تمامی دوره‌ها، صرفنظر از مقدار متغیرهای اساسی تعیین می‌شود؛ اما انتقاد اصلی به این رویکرد براساس الگوهای نظری مانند مانتیل (۱۹۹۶) آن است که تعادل، متضمن یک عدد واحد برای نرخ ارز حقیقی نیست؛ بلکه وجود رابطه‌ای بین نرخ ارز حقیقی و متغیرهای اساسی، مطابق معادله (۱) است. از آن جایی

<sup>۱</sup>. Invariance

که متغیرهای اساسی در طول زمان تغییر می‌کنند انتقاد مذکور دلالت بر آن دارد که نرخ ارز حقیقی تعادلی نیز باید در طول زمان تغییر یابد، اما تفاوت اساسی تری نیز میان رویکرد PPP و اقتصادسنجی وجود دارد. می‌توان حالتی را در نظر گرفت که نرخ ارز حقیقی تعادلی خود متغیری مانا است. میانگین متغیرهای مانا تابعی از زمان نیست؛ لذا هرگونه انحراف متغیرهای مانا از میانگین آنها موقتی است. در چنین شرایطی بهترین تخمین از نرخ ارز حقیقی تعادلی، میانگین این نرخ برای طول دوره نمونه است. به عبارت دیگر مقدار  $\beta'F_t = Lrer_t - u_t$  تفاوت میان دو متغیر مانا بوده و بنابراین خود مانا است. در واقع هر چند متغیرهای اساسی ممکن است دارای مؤلفه‌های دائمی غیرمانا باشند؛ اما ترکیب خطی آنها مطابق تابع  $\beta'F_t$  بوده و به عبارت دقیق‌تر، پیش‌بینی بلندمدت یک ترکیب خطی از متغیرهای اساسی، تغییرات دائمی ندارند. در واقع پیش‌بینی  $\beta'F_{t+x}$  با افزایش افق پیش‌بینی ( $x$ ) به سمت میانگین  $Lrer_t$  میل می‌کند. به علاوه، در صورتی که نرخ ارز حقیقی مانا در روند باشد، مقدار تعادلی آن به صورت تابعی از زمان تغییر می‌کند.

تفاوت دیگر رویکرد PPP با رویکرد اقتصادسنجی، استفاده این دو رویکرد از اطلاعات نمونه و اطلاعات قبلی است. رویکرد PPP مستلزم مجموعه‌ای از قضاوت‌ها و اطلاعات قبلی است؛ اما رویکرد اقتصادسنجی از کل اطلاعات نمونه و همچنین تئوری اقتصادی برای تعیین نرخ ارز حقیقی تعادلی استفاده می‌کند. تنها زمانی که اقدام به شبیه‌سازی برای مقادیر مورد نظر  $F_t^P$  می‌شود، اطلاعات قبلی نیز مورد استفاده قرار می‌گیرد. اما این اطلاعات نیز با اطلاعات نمونه، برای تخمین پارامترها، تلفیق می‌شود. رویکرد اقتصادسنجی مزیت‌های آشکاری در نمونه‌های بزرگ نسبت به رویکرد PPP دارد. در واقع استفاده از اطلاعات نمونه، با کیفیت بالا، اغلب مرجع بر قضاوت‌های ضمنی و در عین حال پیچیده - مانند تعیین سال پایه - در رویکرد PPP است. اما باید توجه کرد که در رویکرد اقتصادسنجی به هنگام استفاده از پیش‌بینی‌های شرطی یا مبتنی بر داده‌ها برای  $F_t^P$ ، میانگین انحرافات نرخ ارز از مقدار تعادلی آن برابر یا نزدیک صفر خواهد بود؛ ولی چنین قیدی در مورد نرخ ارز حقیقی تعادلی براساس روش PPP وجود ندارد. البته در نمونه‌های بزرگ، محدودیت صفر بودن متوسط انحرافات نرخ ارز یک مزیت محسوب می‌شود؛ اما در نمونه‌های کوچک - به ویژه اگر سرعت

تعدیل کوچک باشد- محدودیت مذکور معتبر نخواهد بود. برای مثال «بافز و همکارانش»<sup>۱</sup> به هنگام تخمین نرخ ارز حقیقی تعادلی در ساحل عاج براساس متدولوژی اقتصادسنجی نتوانستند ارزشگذاری بیش از حد پول داخلی را در این کشور به دلیل کوچک بودن حجم نمونه نشان دهند. یکی از روش‌های حل این مشکل در نمونه‌های کوچک تغییر مبدأ مختصات یا تغییر میانگین نرخ تعادلی است. در این روش، متوسط انحراف نرخ ارز تغییر می‌کند، اما رشد یا تغییرات این انحراف در طول زمان ثابت می‌ماند. این روش نیز متوسل به اطلاعات قبلی و سلیقه‌های محقق برای تغییر متوسط انحراف نرخ ارز در طول دوره نمونه می‌شود. مثلاً محقق باید حدس بزند که متوسط انحراف نرخ ارز در طول دوره نمونه  $x$  درصد است، تا بدین ترتیب نرخ ارز تعادلی محاسبه شده را در هر دوره به میزان  $x$  درصد تغییر دهد. بنابراین رویکرد PPP را نباید صرفاً به عنوان فرضی که مستلزم ثابت بودن نرخ تعادلی است تفسیر کرد؛ بلکه هنگامی که دوره نمونه کوچک باشد و فرض فوق برونزایی متغیرهای اساسی نقض شود، رویکرد PPP مبتنی بر اطلاعات قبلی؛ مانند وجود تعادل داخلی و خارجی در سال ۱۳۶۹، می‌تواند دارای ارزش بیشتری برای تحلیل‌های سیاستی، نسبت به رویکرد اقتصادسنجی باشد.

## تصریح الگو

همانطور که قبلاً اشاره شد، در این مطالعه بر اساس یک الگوی سه کالایی، نرخ ارز حقیقی تعادلی برای واردات و صادرات به تفکیک مورد بررسی قرار می‌گیرد. برای اقتصادهایی که رابطه مبادله با ثباتی ندارند تعریف نرخ ارز بر اساس یک الگوی دو کالایی، بصورت قیمت نسبی کالاهای قابل تجاری به غیر قابل تجاری، نتایج رضایت‌بخشی به دست نمی‌دهد<sup>۲</sup>؛ بنابراین تفکیک نرخ ارز صادراتی و وارداتی برای کشور ایران- که در معرض نوسانات شدید قیمت نفت طی دوره نمونه (۱۳۸۲-۱۳۳۸) قرار داشته- از اهمیت زیادی برخوردار است. متغیرهای اساسی در الگوهای نرخ ارز حقیقی وارداتی و صادراتی بر اساس سه ملاحظه اصلی

<sup>1</sup>. Baffes, (1997).

<sup>2</sup>. Hinkle and Nsengiyumva, (1999).

انتخاب شده‌اند: تئوری، دسترسی به داده‌ها و برازش الگو. بر اساس ملاحظات مذکور رابطه بلند مدت برای نرخ ارز حقیقی وارداتی، به صورت زیر در نظر گرفته می‌شود:

$$Lrerm = \beta_{12}(Lpro - g_1 trend) + \beta_{13} resgdp + \beta_{14} Ltariff + \beta_{15} Lishare + \beta_{16} Lner \quad (5)$$

$$\beta_{12} < 0, \beta_{13} < 0, \beta_{14} > 0, \beta_{15} > 0, \beta_{16} > 0$$

رابطه بلندمدت نرخ ارز حقیقی صادراتی نیز به صورت زیر تصریح و برآورد می‌شود:

$$Lrrex = \beta_{22}(Lgdp - g_2 trend) + \beta_{23} resgdp + \beta_{24} Ltariff + \beta_{26} Lner \quad (6)$$

$$\beta_{22} < 0, \beta_{23} < 0, \beta_{24} < 0, \beta_{26} > 0$$

حرف  $L$  علامت اختصاری لگاریتم است. تعریف دقیق متغیرها و شیوه محاسبه آنها در ضمیمه ارائه شده است.  $Lrerm = \ln(pm / ph)$  لگاریتم نرخ ارز حقیقی وارداتی؛ یعنی نسبت قیمت‌های وارداتی به قیمت‌های خانگی و  $Lrrex = \ln(px / ph)$  لگاریتم نرخ ارز حقیقی صادراتی؛ یعنی نسبت قیمت‌های صادراتی به قیمت‌های خانگی است.  $Lpro$  در الگوی نرخ وارداتی شاخص بهره‌وری است که بصورت لگاریتم نسبت تولید به اشتغال کارگاه‌های بزرگ صنعتی تعریف می‌شود.  $trend$  متغیر روند و  $g_1$  متوسط نرخ رشد بهره‌وری ( $pro$ ) طی دوره نمونه است.  $resgdp$  نسبت تراز منابع به  $gdp$  است که از تفاوت میان واردات ( $M$ ) و صادرات غیرنفتی ( $XNO$ ) به تولید ناخالص داخلی بدست می‌آید؛ یعنی  $(resgdp = (M - XNO) / GDP)$ .  $tariff$  شاخص تعرفه یا موقعیت سیاست تجاری است که بصورت لگاریتم حاصل قیمت‌های داخلی به خارجی برای کالاهای وارداتی تعریف می‌شود.  $Lishare$  لگاریتم نسبت سرمایه گذاری به تولید ناخالص داخلی و  $Lner$  لگاریتم نرخ ارز مؤثر اسمی، مبتنی بر نرخ بازار موازی است.  $Lgdp$  در معادله نرخ ارز صادراتی لگاریتم  $GDP$  و  $g_2$  نرخ رشد  $GDP$  در طول دوره نمونه است. بنابراین آنچه که نرخ ارز حقیقی صادراتی و وارداتی را متأثر می‌سازد انحراف بهره‌وری یا تولید از روند بلندمدت بصورت  $Lpro - g_1 trend$  یا  $Lgdp - g_2 trend$  است.

علامت مورد انتظار ضرایب به لحاظ نظری در پایین معادلات آورده شده است. تفاوت میان رشد بهره‌وری در بخش کالاهای قابل تجارت نسبت به غیر قابل تجارت که به اثر «بالسا- سامولسن»<sup>۱</sup> نیز شهرت دارد، منجر به تغییرات نرخ ارز حقیقی داخلی می‌شود. در واقع رشد بیشتر بهره‌وری در بخش کالاهای قابل تجارت نسبت به غیر قابل تجارت، ارزش حقیقی پول داخلی را افزایش می‌دهد. به همین ترتیب رشد بیشتر بهره‌وری در داخل یک کشور نسبت به شرکای تجاری آن منجر به کاهش نرخ ارز خارجی می‌شود. بر اساس اثر بالسا - سامولسن ما انتظار داریم افزایش بهره‌وری نسبی در یک اقتصاد، به ویژه در بخش کالاهای قابل تجارت منتهی به افزایش حقیقی ارزش پول داخلی و به عبارتی کاهش نرخ ارز حقیقی صادراتی و وارداتی گردد. در این مطالعه از ارزش افزوده سرانه کارگاههای بزرگ صنعتی به عنوان شاخصی از بهره‌وری در بخش صنعت استفاده می‌شود.

جریان ورود سرمایه به داخل کشور به دلیل آثار مثبت آن بر سطح پایدار تراز حساب جاری منجر به کاهش نرخ ارز حقیقی؛ یعنی افزایش حقیقی ارزش پول داخلی، و جریان خروج سرمایه موجب افزایش آن خواهد شد. نسبت تراز منابع به تولید ناخالص داخلی (*resgdp*) به عنوان شاخصی برای اندازه گیری جریان‌های ورودی سرمایه خارجی و درآمدهای نفتی مورد استفاده قرار می‌گیرد. انتظار می‌رود که با افزایش نسبت تراز منابع، خالص جریان ورود سرمایه نیز افزایش یافته و ارزش حقیقی پول داخلی بالا برود.

در الگوی سه کالایی، تأثیر سیاست تجاری یا نرخهای تعرفه بر نرخ ارز حقیقی وارداتی و صادراتی مشابه تأثیر رابطه مبادله است. بهبود رابطه مبادله، یعنی کاهش شاخص قیمت کالاهای وارداتی به صادراتی  $pm / px$ ، با ایجاد تقاضای مازاد برای کالاهای غیر قابل تجارت و بهبود تراز تجاری منجر به کاهش نرخ ارز حقیقی برای کالاهای قابل ورود؛ یعنی  $pm / ph$ ، می‌شود. اما چگونگی تأثیر رابطه مبادله بر نرخ ارز حقیقی برای صادرات، یعنی  $px / ph$ ، به لحاظ نظری مبهم است. با این حال شواهد تجربی حاکی از آن است که با بهبود رابطه مبادله، قیمت صادرات با نرخ سریع تر از قیمت کالاهای غیر قابل تجارت بالا رفته و لذا نرخ ارز حقیقی برای صادرات تقریباً همواره افزایش یابد؛ برای مثال «مانتیل و

<sup>۱</sup>. Balassa-Samuelson



هینکل<sup>۱</sup> را ملاحظه کنید. با افزایش مالیات‌های تجاری بر واردات، بدون پرداخت یارانه‌های جبرانی به صادرات نیز قیمت واردات افزوده و نرخ ارز حقیقی برای واردات،  $pm/ph$ ، افزایش یافته و به عبارت دیگر ارزش حقیقی پول داخلی کاهش می‌یابد. با این همه سیاست مذکور اثر مستقیمی بر قیمت داخلی صادرات ندارد؛ اما چنانچه با افزایش  $pm$ ، قیمت کالاهای غیر قابل تجارت به دلیل جابجایی تقاضا بین این دو بخش افزایش یابد، انتظار داریم نرخ ارز حقیقی صادراتی به دلیل افزایش ارزش حقیقی پول داخلی کاهش پیدا کند.

اثر سرمایه‌گذاری بر نرخ ارز حقیقی تعادلی بستگی به شدت ارز بری سرمایه‌گذاری یا سهم کالاهای قابل تجارت و اغلب وارداتی در کل سرمایه‌گذاری دارد. اگر افزایش نسبت سرمایه‌گذاری به تولید، ترکیب هزینه‌ها را به نفع کالاهای قابل تجارت تغییر دهد، نرخ ارز حقیقی افزایش و در نتیجه ارزش حقیقی پول داخلی کاهش می‌یابد. برعکس اگر ترکیب هزینه‌ها به سمت کالاهای غیر قابل تجارت تغییر کند، اثر نسبت سرمایه‌گذاری بر نرخ ارز حقیقی تعادلی معکوس خواهد شد.

همگنی بلندمدت مستلزم آن است که با تغییرات نرخ ارز اسمی ( $mer$ )، دستمزدها و قیمت‌ها نیز بایستی در بلندمدت به همان نسبت تغییر کند به طوری که نرخ ارز حقیقی ثابت بماند. اما «مانتیل و لیزوندا»<sup>۲</sup> بحث می‌کنند که چنانچه سیاست‌های تعدیل مالی همراه با کاهش ارزش پول، ترکیب تقاضا یا مخارج دولت را میان کالاهای قابل تجارت و غیرقابل تجارت تغییر دهند، تکانه اسمی کاهش ارزش پول ممکن است در بلندمدت خنثی نبوده و نرخ ارز حقیقی را متأثر سازد.

## برآورد الگوهای اقتصادسنجی

قبل از برآورد پارامترهای بلندمدت و انجام تحلیل‌های هم‌انباشتگی بایستی خواص سری زمانی متغیرها یا درجه انباشتگی آنها را تعیین نمود. بر اساس آزمون‌های دیکی فولر و «فیلیپس - پرون»<sup>۳</sup> (PP) کلیه متغیرها

<sup>۱</sup>. Montiel and Hinkle, (2000).

<sup>۲</sup>. Montiel and Lizonda, (1991).

<sup>۳</sup>. Phillips - Perron

انباشته<sup>۱</sup> از درجه واحد یعنی  $I(1)$  هستند (ضمیمه را ملاحظه کنید). بنابراین می‌توان وجود روابط تعادلی بلند مدت میان متغیرهای الگو به صورت معادلات (۵) و (۶) را با روش «جوهانسون»<sup>۲</sup> آزمون نمود. استفاده از روش جوهانسون برای تعیین تعداد روابط تعادلی بلند مدت (بردارهای هم انباشته کننده) مستلزم تخمین یک دستگاه  $VAR$  غیرمقید با لحاظ کردن تعداد وقفه‌های صحیح است. طول وقفه‌ها را در الگوی نرخ ارز حقیقی وارداتی و صادراتی بر اساس معیار اطلاعات اکائیک یا  $AIC$ <sup>۳</sup>، معیار بی‌زین شوارز یا  $SBC$ <sup>۴</sup>، آزمون نسبت درست‌نمایی تعدیل شده- که برای نمونه‌های کوچک نتایج بهتری به دست می‌دهد- و همچنین در نظر گرفتن حجم نمونه برابر  $p=2$  انتخاب می‌کنیم. به علاوه دو متغیر مجازی برای انقلاب اسلامی ((D57 و پایان جنگ (D67) در دستگاه  $VAR$  لحاظ می‌شود. متغیرهای مجازی مذکور نتایج آزمون‌های تشخیصی را؛ بویژه در معادلات نرخ ارز حقیقی بهبود می‌بخشند.

جدول (۱) نتایج آزمون‌های هم‌انباشتگی؛ وجود روابط تعادلی بلندمدت به صورت معادلات (۵) و (۶) را نشان می‌دهد. هر دو آماره‌های تریس<sup>۵</sup>  $\lambda_{trace}$  و ماکزیمم مقدار ویژه<sup>۶</sup>  $\lambda_{max}$  در معادله نرخ ارز حقیقی واردات، دلالت بر وجود رابطه تعادلی بلندمدتی میان متغیرهای الگوی (۵) دارد. در مورد نرخ ارز حقیقی صادراتی، آماره  $\lambda_{max}$  وجود یک رابطه تعادلی بلندمدت را تأیید می‌کند؛ اما آماره  $\lambda_{trace}$  (در دو حالت تعدیل شده و تعدیل نشده) هیچگونه رابطه تعادلی بلندمدتی را میان متغیرهای الگو نشان نمی‌دهد. با این حال بر اساس تئوری اقتصادی، همچنان فرض می‌کنیم یک رابطه تعادلی بلندمدت در الگوی نرخ ارز حقیقی صادراتی مطابق معادله (۶) وجود دارد.

1. Integrated

2. Johansen, (1988).

3. Akaike Information Criterion

4. Schwarz Bayesian Criterion

5. Trace

6. Maximal Eigen Value

جدول ۱. نتایج آزمون‌های هم‌انباشتگی

مقدار بحرانی ٪۹۵	$\lambda_{trace}$ تعدیل شده	$\lambda_{trace}$	مقدار بحرانی ٪۹۵	$\lambda_{max}$ تعدیل شده	$\lambda_{max}$	$H_0: Rank = r$	RER
۶۷/۴	۸۲/۵۷	۹۰/۴۱	۲۱/۵	۴۲/۲۲	۴۶/۲۲	$r = 0$	RER
۴۸/۸	۳۹/۸۱	۴۴/۶۶	۲۵/۶	۱۹/۵۲	۲۱/۰۱	$r \leq 1$	برای نرخ وارداتی
۲۸/۵	۲۴/۳۱	۲۷/۰۱	۱۹/۱	۱۲/۵۳	۱۳/۲۲	$r \leq 2$	
۱۷/۵	۱۲/۱۵	۱۴/۳۲	۱۲/۹	۷/۴۶	۸/۸۲	$r \leq 3$	
۶/۰	۲/۷۱	۳/۴۹	۶/۰	۳/۵۸	۴/۳۸	$r \leq 4$	
۹۵/۸	۸۹/۸۱	۸۶/۷۰	۳۹/۸	۴۰/۵۲	۴۲/۳۱	$r = 0$	RER
۷۰/۴	۵۸/۴۲	۶۱/۴۲	۳۳/۶	۲۶/۷۱	۲۷/۳۹	$r \leq 1$	برای نرخ صادراتی
۴۸/۸	۲۹/۵۰	۳۲/۵۴	۲۷/۴	۲۰/۳۱	۲۲/۷۱	$r \leq 2$	
۳۱/۵	۱۶/۴۸	۱۹/۷۱	۲۱/۱	۱۰/۷۲	۱۴/۹۱	$r \leq 3$	
۱۷/۸	۱۴/۷۲	۷/۴۵	۱۴/۸	۶/۶۹	۹/۳۸	$r \leq 4$	
توضیحات: آماره‌های $\lambda_{trace}$ و $\lambda_{max}$ تعدیل شده برای نمونه‌های کوچک تصحیح شده‌اند							

با فرض وجود یک بردار هم‌انباشته کننده یا رابطه بلندمدت برای نرخ ارز حقیقی صادراتی و وارداتی، فرضیه مربوط به برونزایی ضعیف متغیرهای اساسی برای پارامترهای الگو به منظور افزایش کارایی تخمین‌ها در جدول (۲) آزمون می‌شوند. چنانچه متغیرهای اساسی برونزا ضعیف باشند، می‌توان از رویکرد تک معادله ای به جای رویکرد سیستمی چند متغیره، برای تخمین روابط بلند مدت استفاده کرد. بویژه به دلیل بزرگ بودن ابعاد دستگاه، استفاده از رویکرد تک معادله ای در صورت معتبر بودن، اهمیت زیادی به لحاظ افزایش درجه آزادی دارد. برای آزمون برونزایی ضعیف بایستی معنی دار بودن ضرایب تصحیح خطا؛ یعنی بردار ضرایب تعدیل  $\alpha$ ، را در معادلات مربوط به متغیرهای اساسی مورد بررسی قرار داد. نتایج

آزمون برونزایی ضعیف در جدول (۲) ارائه شده است. محدودیت‌های مربوط به صفر بودن ضرایب تعدیل یا جملات عدم تعادل بطور مجزا در هر معادله مربوط به متغیرهای اساسی پذیرفته می‌شود. تنها متغیر سهم سرمایه‌گذاری (Lishare) در معادله نرخ ارز حقیقی صادراتی نسبت به جمله تصحیح خطا بطور معنی داری در سطح اهمیت ۵٪ واکنش نشان نمی‌دهد؛ اما هنوز در سطح اهمیت یک درصد، محدودیت برونزایی ضعیف متغیر مذکور پذیرفته می‌شود. در سطر آخر جدول (۲) نیز محدودیت مشترک مبنی بر برونزایی ضعیف کلیه متغیرهای اساسی آزمون شده است. آزمون مشترک محدودیت‌های برونزایی را در معادله نرخ وارداتی نمی‌توان رد کرد؛ هر چند که در معادله نرخ صادراتی این آزمون در سطح اهمیت ۱۰ درصد رد و در سطح اهمیت ۵ درصد پذیرفته می‌شود.

جدول ۲. آزمون برونزایی ضعیف

متغیرها	RER برای واردات	RER برای صادرات
<i>Lpro</i>	$1/741(0/187(\chi^2(1) =$	-
<i>resgdp</i>	$0/147(0/701(\chi^2(1) =$	$0/073(0/392(\chi^2(1) =$
<i>tariff</i>	$0/002(0/950(\chi^2(1) =$	$0/941(0/322(\chi^2(1) =$
<i>Lishare</i>	$0/897(0/168(\chi^2(1) =$	$4/11(0/042(\chi^2(1) =$
<i>lnr</i>	$1/861(0/172(\chi^2(1) =$	$0/376(0/054(\chi^2(1) =$
<i>lgdp</i>	-	$2/09011/156(\chi^2(1) =$
تمام متغیرها	$2/435(0/329(\chi^2(1) =$	$7/423(0/092(\chi^2(1) =$

نتایج هم‌انباشتی (تخمین روابط بلندمدت) با فرض وجود یک رابطه بلندمدت و لحاظ کردن محدودیت‌های برونزایی در جدول (۳) ارائه شده است. تمامی متغیرها، معنی‌دار بوده و علامت مورد انتظار را دارند. ضریب بلندمدت رشد بهره‌وری در الگوی وارداتی ۰/۷۴- و در الگوی نرخ صادراتی ۱/۳۷- است. لذا واکنش بخش صادراتی نسبت به رشد بهره‌وری بیشتر از بخش وارداتی بوده است. در بیشتر مطالعات تجربی نیز مهم‌ترین منبع تغییرات منظم در

قیمت نسبی کالاهای قابل تجارت به غیر قابل تجارت اثر بالسا ساموئلسون تشخیص داده شده است.<sup>۱</sup>

ضریب متغیر نسبت تراز منابع غیر نفتی که عمدتاً شامل درآمدهای حاصل از صادرات نفت و ورود سرمایه خارجی است، علامت مورد انتظار را داشته و با دقت بالایی برآورد شده است. این متغیر در بلندمدت نرخ ارز حقیقی وارداتی را با ضریب  $1/48$ - و نرخ صادراتی را با ضریب  $0/81$ - متأثر می‌سازد. اثر مذکور که به بیماری هلندی نیز شهرت دارد، منجر به انقباض بخش صادراتی و جایگزین واردات به نفع بخش کالاهای قابل تجارت می‌شود.

اثر شاخص تعرفه، یعنی نسبت شاخص قیمت واردات در داخل، به شاخص قیمت صادراتی شرکای تجاری، در الگوهای نرخ حقیقی وارداتی و صادراتی با الگوی نظری سه کالایی سازگار است. متغیر مذکور در بلندمدت نرخ وارداتی را با ضریب  $0/39$  افزایش و نرخ صادراتی را با ضریب  $0/65$ - کاهش می‌دهد. لذا افزایش تعرفه‌ها، قیمت‌های صادراتی را به میزان قابل توجهی کاهش داده و منجر به انتقال منابع از بخش صادرات به بخش جایگزین واردات می‌شوند؛ برای مثال ۱۰ درصد افزایش در شاخص تعرفه، منجر به افزایش قیمت کالاهای غیر قابل تجارت می‌گردد؛ بطوری که افزایش نرخ ارز حقیقی وارداتی به  $3/9$  درصد محدود می‌شود. به علاوه، تعرفه مذکور همانند مالیات ضمنی روی بخش صادراتی عمل می‌کند و منجر به کاهش قیمت‌های صادراتی به میزان  $6/5$  درصد می‌شود.

افزایش در نسبت سرمایه‌گذاری به جذب داخلی (*Lishare*) منجر به افزایش نرخ ارز حقیقی وارداتی و صادراتی به ترتیب با ضریب  $0/34$  و  $0/27$  می‌شود. نتیجه مذکور نشان می‌دهد که افزایش سهم سرمایه‌گذاری، مستلزم تغییر در ترکیب هزینه‌ها به طرف کالاهای قابل تجارت (قابل ورود) است. «بافز و همکارانش»<sup>۲</sup> نشان دادند که افزایش سهم سرمایه‌گذاری در GDP در ساحل عاج، نرخ ارز حقیقی را افزایش می‌دهد. «ادوارز»<sup>۳</sup> نیز در مطالعه خودروی دوازده کشور در حال توسعه به نتیجه مشابهی رسید.

<sup>۱</sup>. برای مثال ادوارز (۱۹۸۹) و ماننیل (۱۹۹۷) را ملاحظه کنید.

<sup>۲</sup>. Baffes, (1998).

<sup>۳</sup>. Edwards, (1989).

جدول ۳. تحلیل هم‌انباشتگی با اعمال محدودیتهای برونزایی

برای واردات RER					
$\beta'$					
<i>Lrerm</i>	<i>Lpro - 4.8trend</i>	<i>resgdp</i>	<i>tariff</i>	<i>Lishare</i>	<i>Lner</i>
-1	-0.74	-1.48	0.39	0.34	0.47
	(-2.99)	(-3.41)	(2.01)	(2.83)	(4.10)
$\alpha$					
-۰/۱۹					
-۳/۳۱					
برای صادرات RER					
$\beta'$					
<i>Lrerx</i>	<i>Lgdp - 4.8trend</i>	<i>resgdp</i>	<i>tariff</i>	<i>Lishare</i>	<i>Lner</i>
-1	-1.37	-0.81	-0.65	0.27	0.59
	(-2.69)	(-3.90)	(-4.21)	(2.91)	(4.72)
$\alpha$					
-۰/۳۵					
(-۴/۰۵)					

توضیحات: اعداد داخل پرانتز در زیر ضرایب، نسبت‌های  $t$  هستند.

آخرین متغیری که تأثیر معنی‌داری در کوتاه مدت و بلند مدت بر نرخ ارز حقیقی دارد، نرخ ارز مؤثر اسمی است. تغییرات نرخ ارز مؤثر اسمی، با ضریب ۰/۴۷ نرخ ارز حقیقی وارداتی و با ضریب ۰/۵۹ نرخ ارز حقیقی صادراتی را در بلند مدت تغییر می‌دهد. لذا فرضیه همگنی بلند مدت نسبت به قیمت اسمی ارز رد می‌شود. بدین ترتیب آثار انتقالی تغییر نرخ ارز اسمی روی قیمت‌های داخلی نزدیک به ۵۰ درصد برآورد می‌شود. به عبارت دیگر، نرخ ارز اسمی ابزار مؤثری برای تأثیرگذاری بر نرخ ارز حقیقی است. به علاوه مطابق تخمین‌های مذکور به نظر می‌رسد، تأثیر افزایش تراز منابع، نسبت سرمایه‌گذاری به تولید و نرخ ارز

اسمی روی بخش جایگزین واردات بیش از بخش صادراتی است. این تفاوت را می‌توان بر اساس سهم بیشتر نهاده‌های وارداتی در بخش جایگزین واردات و همچنین ورود ارزان تر کالاهای رقیب توضیح داد.

ضریب جمله خطا در معادله نرخ ارز حقیقی وارداتی ۰/۱۹- و در معادله نرخ ارز حقیقی صادراتی ۰/۳۵- برآورد شده است. لذا سرعت تعدیل نرخ ارز حقیقی به سمت مقدار تعادلی آن بسیار کند است؛ بطوری که بعد از پنج سال تنها ۶۵ درصد عدم تعادل نرخ ارز حقیقی وارداتی و ۸۸ درصد عدم تعادل نرخ ارز حقیقی صادراتی رفع می‌شود.

### تحلیل منحنی‌های شدت تداوم<sup>۱</sup>

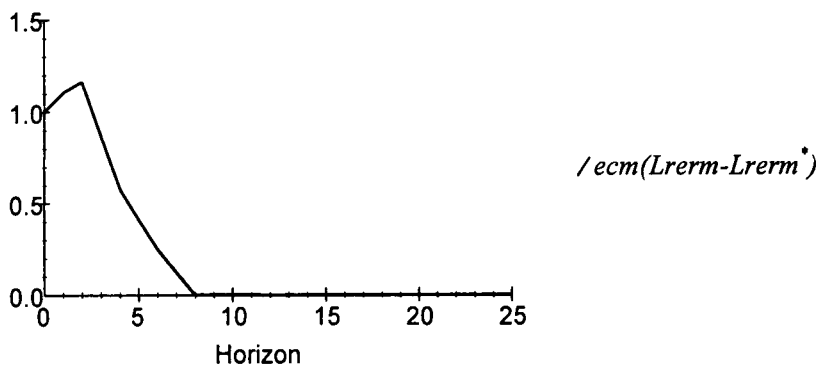
منحنی‌های شدت تداوم، تأثیر تکانه وارد بر کل دستگاه را بر یک رابطه تعادلی بلندمدت یا بردار هم‌انباشته‌کننده، در افق‌های زمانی مختلف نشان می‌دهد. این منحنی‌ها حاوی اطلاعاتی در خصوص سرعت همگرایی دستگاه به سمت رابطه تعادلی بلندمدت هستند. به عبارت دیگر منحنی شدت تداوم، به دنبال تکانه وارد بر دستگاه، سرعتی را نشان می‌دهد که با آن عدم تعادل الگو زایل می‌شود. مقدار شدت تداوم در زمان صفر؛ یعنی زمان ایجاد تکانه، برابر واحد قرار می‌گیرد و پس از آن، چنانچه رابطه تعادلی بلندمدت میان متغیرهای الگو برقرار باشد به سمت صفر کاهش می‌یابد. شکل (۱) و (۲) به ترتیب منحنی‌های شدت تداوم را برای تابع بلندمدت نرخ ارز حقیقی وارداتی و صادراتی نشان می‌دهد. این نمودارها سرعت نسبی همگرایی روابط مذکور را به سمت تعادل بلندمدت آنها اندازه‌گیری می‌کنند. همانطور که ملاحظه می‌شود به دنبال تکانه واحد ایجاد شده بر کل دستگاه، نرخ ارز حقیقی وارداتی و صادراتی برای یک دوره طولانی، از تعادل منحرف می‌شوند. دوره عدم تعادل برای نرخ ارز حقیقی وارداتی طولانی‌تر بوده و فرایند ایجاد تعادل برای نرخ وارداتی بسیار کند است. به علاوه منحنی شدت تداوم برای نرخ ارز حقیقی وارداتی  $\bar{U}$  معکوس است. بنابراین تکانه دستگاه، عدم تعادل اولیه در بازار را در کوتاه‌مدت؛ یعنی دو سال اول، تشدید می‌کند. این واگرایی دستگاه به چسبندگی و سرعت پایین واکنش سیاست‌های ارزی به تکانه‌های

<sup>۱</sup>. Persistence Profile

خارجی و اغلب تراز منابع، مربوط می‌شود. پس از دو دوره، عدم تعادل به تدریج کاهش می‌یابد بطوری که در دوره چهارم هنوز بیش از ۵۰ درصد عدم تعادل اولیه در الگو باقی می‌ماند. اثر این تکانه پس از هشت سال بطور کامل زایل می‌شود.

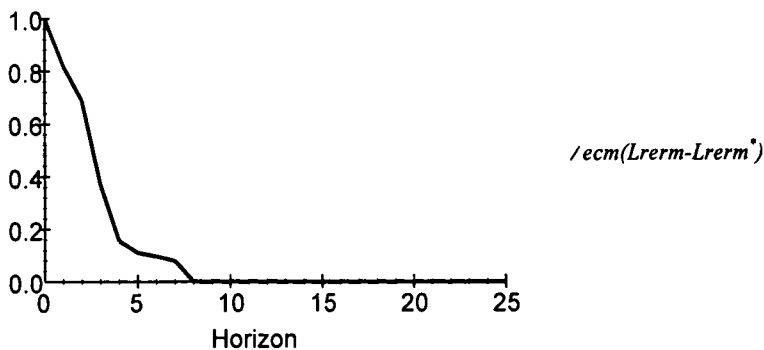
شکل ۱. منحنی شدت تداوم حاصل از تکانه وارد بر کل دستگاه روی نرخ ارز

وارداتی ( $Lrerm$ )



شکل ۲. منحنی شدت تداوم حاصل از تکانه وارد بر کل دستگاه روی نرخ ارز

صادراتی ( $Lrrex$ )





سرعت همگرایی نرخ ارز حقیقی صادراتی به سمت مقدار تعادلی آن تا حدی سریع‌تر است بطوری که در همان دوره اول حدود ۲۰ درصد عدم تعادل اولیه کاهش می‌یابد. در دوره یا سال دوم ۷۰ درصد عدم تعادل اولیه مربوط به نرخ ارز صادراتی در دستگاہ باقی می‌ماند. پس از آن عدم تعادل نرخ صادراتی به سرعت کاهش یافته و پس از ۴ دوره، ۸۵ درصد این عدم تعادل بطور کامل مضمحل می‌شود. نتایج مذکور دلالت بر هزینه‌های بالاتر تعادل سریع نرخ ارز وارداتی در کوتاه‌مدت دارد. با توجه به چسبندگی‌های بیشتر نرخ ارز وارداتی و دغدغه‌های سیاستگذار در مورد آثار نوسانات آن بر اقتصاد داخلی، نتایج مذکور دور از انتظار نیست. بدین ترتیب عدم تعادل نرخ ارز حقیقی وارداتی به نسبت بزرگ و طولانی است بطوری که منافع ایجاد تعادل در این بازار با توجه به تکانه‌های وارد بر اقتصاد، در دوره نمونه ناچیز تلقی شده است؛ در مقابل، نرخ ارز صادراتی با سرعت بیشتری نسبت به نرخ ارز وارداتی تعدیل می‌شود که با یافته‌های قبلی این تحقیق دربارهٔ سرعت تعدیل بیشتر نرخ ارز صادراتی در کوتاه‌مدت (۰/۳۵) نسبت به نرخ ارز وارداتی (۰/۱۹) سازگار است. لذا هر چند بخش کوچکی از عدم تعادل نرخ ارز برای یک دوره به نسبت طولانی (هفت سال) تداوم می‌یابد؛ اما سهم قابل توجهی از این عدم تعادل تا دوره چهارم حذف می‌شود. بنابراین هزینه‌های عدم تعادل بزرگ نرخ ارز صادراتی به نسبت بالا بوده است.

## محاسبه نرخ ارز حقیقی تعادلی

محاسبه نرخ ارز حقیقی تعادلی مستلزم تعیین مقادیر  $F_t^p$  (در رابطه  $Lrer_t^* = \beta' F_t^p$ ) یا مقادیر پایدار متغیرهای اساسی شامل سهم سرمایه‌گذاری، تراز منابع، بهره‌وری، شاخص تعرفه و نرخ ارز مؤثر اسمی است. از حاصل تفاوت بین نرخ ارز حقیقی و مقدار تعادلی آن میزان انحراف (*mis*) به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$mis = Lrer_t^* - Lrer_t = (\beta' \hat{F}_t - Lrer_t) + \hat{\beta}'(F_t^p - F_t) \quad (7)$$

برای تحلیل‌های درون نمونه‌ای  $Lrer$  همان (لگاریتم) نرخ ارز حقیقی است. اما برای محاسبه انحرافات خارج از دوره نمونه ابتدا باید مسیر متغیرهای اساسی  $F_t^P$  را در دوره آتی موردنظر پیش‌بینی کرد و سپس براساس الگوی کوتاه‌مدت برآورد شده  $Lrer_t^*$  را محاسبه کرد. براساس معادله (۷) انحراف نرخ ارز از مقدار تعادلی آن به دو مؤلفه تجزیه شده است. مؤلفه اول همان جمله عدم تعادل یا تصحیح خطا است، که انحراف نرخ ارز را از مقدار برآزش شده آن براساس پارامترهای بلندمدت  $(\hat{\beta}' F_t - Lrer_t)$  نشان می‌دهد؛ جمله دوم انحراف متغیرهای اساسی از سطوح پایدار یا دائمی آنها است روش تجزیه مذکور، اهمیت مقادیر پایه و بلندمدت متغیرهای اساسی را در محاسبه میزان انحراف نرخ ارز (*mis*) مشخص می‌سازد. همانطور که قبلاً اشاره شد دو رویکرد اصلی برای محاسبه مقادیر پایدار و بلندمدت  $F_t^P$  وجود دارد. رویکرد اول پیش‌بینی بلندمدت متغیرهای اساسی مشروط بر اطلاعات دوره قبل مبتنی بر روش‌های سری زمانی است. رویکرد دوم استفاده از شبیه‌سازی‌های سیاستی و ترکیب تئوری و اطلاعات قبلی برای تعیین مقادیر  $F_t^P$  است. ما در این مطالعه از هر دو رویکرد بالا استفاده کرده و نرخ ارز حقیقی تعادلی (وارداتی و صادراتی) را برای دوره ۱۳۸۱-۱۳۶۹ محاسبه می‌کنیم.

اگر متغیرهای اساسی مانا باشند، حرکات آنها در طول زمان موقتی بوده و پیش‌بینی‌های شرطی بلندمدت برابر میانگین آنها طی دوره نمونه خواهد بود. از طرف دیگر ممکن است تمام تغییرات متغیرهای اساسی دائمی باشد. در این حالت متغیرهای اساسی، گام تصادفی بوده و نرخ ارز حقیقی تعادلی در زمان  $t$  برابر  $\beta' F_t$  خواهد بود. اما در عمل متغیرهای اساسی، حاوی مؤلفه‌های دائمی و گذرا یا موقتی هستند. مؤلفه دائمی متغیرهای غیر مانا، روند تصادفی نامیده می‌شود. در این مطالعه از روش «بیوریچ نلسن»<sup>۱</sup> (B-N) برای محاسبه روند تصادفی یا مقادیر پایدار متغیرهای اساسی استفاده می‌شود. در این روش فرض می‌شود که هر یک از متغیرهای اساسی از یک فرایند  $ARIMA(p, 1, q)$  پیروی کرده و جملات میانگین متحرک و خود همبسته، نوسانات مانایی را حول یک جمله گام تصادفی تولید می‌کنند. حرکاتی که توسط جمله گام تصادفی (یا ریشه واحد) ایجاد می‌شود دائمی

<sup>۱</sup>. Beveridge-Nelson (1981).

است؛ لذا آن را به عنوان جز پایدار متغیر اساسی یا  $F_t^P$  در نظر می‌گیریم. سپس نرخ تعادلی برای واردات و صادرات از رابطه  $\hat{\beta}' F_t^P$  که در آن  $\hat{\beta}$  تخمین پارامترهای بلندمدت است به دست می‌آید. سری جدید  $\hat{\beta}' F_t^P$  هموارتر از سری  $\hat{\beta}' F_t$  می‌باشد که نشان دهنده حذف تکانه‌های موقتی یا گذرا از متغیرهای اساسی است.

در رویکرد دوم؛ یعنی روش شبیه‌سازی‌های سیاستی پرسش مورد نظر سیاستگذاران این است که اگر متغیرهای سیاستی طی دوره نمونه در مسیر مشخصی - که به لحاظ سیاستگذاری، بهینه یا مطلوب است - حرکت کنند نرخ ارز حقیقی تعادلی چقدر خواهد بود. برای مثال، سیاستگذار ممکن است علاقه به محاسبه نرخ ارز حقیقی تعادلی در صورت آزادسازی تجاری یا تغییر مخارج دولت داشته باشد. در این صورت باید از شبیه‌سازی‌های سیاستی به ازای مقادیر «مطلوب» برای متغیرهای اساسی مورد نظر استفاده کرد. البته تعیین مقادیر مطلوب برای متغیرهای سیاستی کار ساده‌ای نیست و تا حد زیادی به سلیقه محقق بستگی دارد؛ هر چند که تئوری نیز می‌تواند تا اندازه‌ای در این زمینه راهگشا باشد. به‌علاوه فرض بالا برونزایی برای شبیه‌سازی‌های سیاستی یک فرض ضروری است. براساس این فرض بردار پارامترهایی که با استفاده از اطلاعات نمونه برآورد می‌شود، نباید تحت تأثیر مداخلات سیاستی قرار گیرد. مفروضات ما در این مطالعه برای شبیه‌سازی‌های سیاستی به صورت زیر است:

۱. تراز منابع غیرنفتی بین سال‌های ۱۳۷۱-۱۳۶۹ به صورت ناپایداری بالا بوده است؛
۲. سیاست‌های تجاری، به ویژه پس از سال ۱۳۵۷ به صورت نامطلوبی محدود کننده بوده است؛
۳. نسبت سرمایه‌گذاری به GDP در برخی دوره‌ها به ویژه پس از سال ۱۳۵۷ بطور نامطلوبی پایین بوده است.

تراز منابع غیرنفتی برابر نسبت تفاوت واردات از صادرات غیرنفتی به تولید ناخالص داخلی است. شکاف میان واردات و صادرات غیرنفتی اغلب از طریق درآمدهای نفتی و استقراض خارجی جبران شده است. برای محاسبه مؤلفه دایمی این متغیر از فیلتر B-N و همچنین شواهد دوره نمونه استفاده می‌شود، بطوری که ابتدا سری  $resgdp$  با استفاده از

فیلتر مذکور هموار می‌شود؛ اما سقفی که برای این متغیر برای سال‌های پس از ۱۳۶۹ در نظر می‌گیریم برابر ۱۰ درصد است. حال چنانچه سری هموار شده بیش‌تر از رقم ۱۰ درصد قرار گیرد، مقدار این متغیر را برابر سطح مذکور قرار می‌دهیم (رقم ده درصد، متوسط  $resgdp$  بعد از بحران بازپرداخت بدهی‌ها؛ یعنی سال‌های ۱۳۸۱-۱۳۷۴ است).

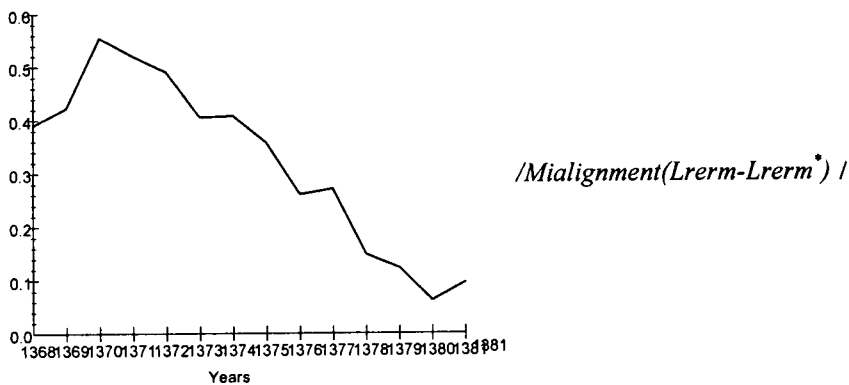
در مورد نسبت سرمایه‌گذاری به تولید ( $ishare$ ) معیار پایداری که مورد استفاده قرار می‌دهیم حصول به نرخ رشد ۵ درصد تولید ناخالص داخلی است. چنانچه  $ICOR^1$  (نسبت افزایشی سرمایه به تولید) را برای اقتصاد ایران حدود ۶ درصد در نظر بگیریم، آنگاه حصول به رشد اقتصادی ۵ درصدی مستلزم آن است که نسبت سرمایه‌گذاری به تولید برابر ۳۰ درصد باشد. پس برای محاسبه مؤلفه دائمی متغیر مذکور ( $ishare$ ) ابتدا آن را با روش تجزیه B-N هموار می‌کنیم. در هر دوره‌ای که متغیر هموار شده کمتر از حداقل ۳۰ درصد باشد، آن را برابر ۳۰ درصد قرار می‌دهیم. شاخص تعرفه‌ها نیز ابتدا با روش تجزیه B-N هموار می‌شود. به‌منظور لحاظ کردن یک نظام تجاری آزادتر، بیشترین شاخص مذکور را برابر سطح متوسط این شاخص در سال‌های ۱۳۷۱-۱۳۶۹ در نظر می‌گیریم. به عبارت دیگر، در سال‌هایی که شاخص هموار شده تعرفه بالاتر از متوسط آن در سال‌های ۱۳۷۱-۱۳۶۹ است آن را برابر با بیشترین سطح آن قرار می‌دهیم. بهره‌وری، متغیر برونزایی است که نوسانات زیادی را در طول دوره نمونه داشته است. از آنجایی که هیچ مبنای نظری و تجربی روشنی برای تعیین مقادیر پایدار این متغیر وجود ندارد صرفاً از روش B-N مؤلفه دائمی آن را برآورد می‌کنیم. در مورد نرخ ارز اسمی ( $mer$ ) نیز مقادیر واقعی خود آن را مورد استفاده قرار می‌دهیم، زیرا به لحاظ سیاست‌گذاری، متغیر مذکور باید بار اصلی تعدیل نرخ ارز حقیقی به مقدار تعادلی آن را بر عهده بگیرد؛ به عبارت دیگر هرگونه عدم تعادلی باید از طریق نرخ مذکور تصحیح شود.

برآورد انحراف نرخ ارز حقیقی وارداتی و صادراتی براساس فروض مذکور برای سال‌های ۱۳۸۰-۱۳۶۹ به ترتیب در نمودارهای (۳) و (۴) نشان داده شده است. در دوره مورد بررسی (۱۳۸۰-۱۳۶۸)، پول داخلی برحسب نرخ وارداتی و صادراتی، دچار ارزشگذاری

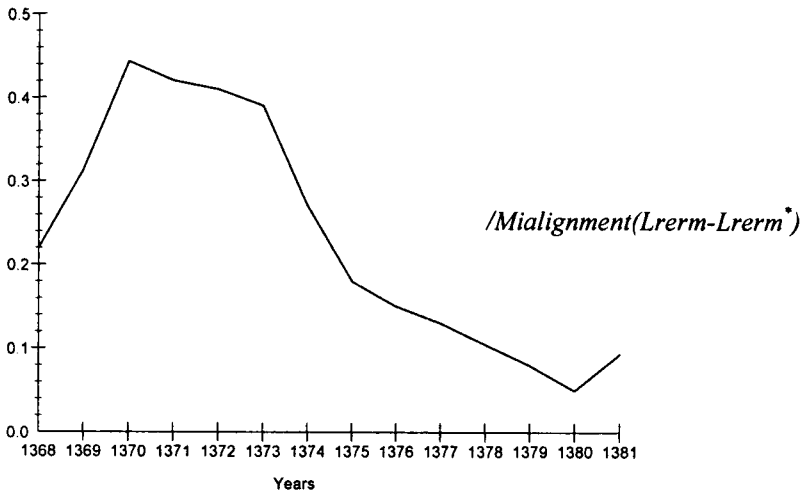
<sup>1</sup>. Incremental Capital to Output Ratio

بیش از حد است؛ اما شدت انحراف نرخ ارز وارداتی به مراتب بیش‌تر از نرخ صادراتی است بطوری‌که متوسط انحراف نرخ ارز وارداتی در دوره مذکور معادل ۳۲ درصد و نرخ ارز صادراتی ۲۳ درصد است. این انحراف برای سال‌های ۱۳۷۲-۱۳۷۰ به بیشترین حد خود؛ یعنی ۵۲ درصد برای نرخ وارداتی و ۵۰ درصد برای نرخ صادراتی می‌رسد. پس یکی از ریشه‌های اصلی بحران بدهی‌ها در آن دوره را می‌توان ارزشگذاری بیش از حد پول داخلی ناسازگار با، یا بدون در نظر گرفتن، سطوح پایدار متغیرهای اساسی، به‌ویژه تراز منابع، نسبت سرمایه‌گذاری و رشد بهره‌وری دانست. پس از این دوره، انحراف نرخ ارز به تدریج کاهش یافته و در سال ۱۳۸۰ به حداقل خود یعنی ۶ درصد برای نرخ وارداتی و ۵ درصد برای نرخ صادراتی رسیده است. افزایش این انحراف در سال ۱۳۸۱ و فاصله گرفتن آن با روند پایدار متغیرهای اساسی به لحاظ سیاستگذاری می‌تواند نگران‌کننده باشد.

شکل ۳. برآورد میزان انحراف نرخ ارز وارداتی از مقدار تعادلی آن طی دوره ۱۳۶۸-۱۳۸۱



شکل ۴. برآورد میزان انحراف نرخ ارز صادراتی از مقدار تعادلی آن طی دوره ۱۳۶۸-۱۳۸۱



## نتیجه گیری

در این مطالعه روابط بلندمدت میان نرخ ارز حقیقی تعادلی به تفکیک صادراتی و وارداتی و عوامل اساسی تعیین کننده آنها را با استفاده از روش هم‌انباشتگی طی دوره ۱۳۳۸-۱۳۸۱ برآورد کرده و میزان انحراف نرخ ارز از مقدار تعادلی آن را محاسبه می‌کنیم. نتایج حاصل از این تحقیق نشان می‌دهند که نرخهای ارز حقیقی در اقتصاد ایران مانا نبوده و در بلندمدت، متأثر از عوامل بنیادی، شامل بهره‌وری، تراز منابع، نسبت سرمایه‌گذاری به تولید، شاخص تعرفه و نرخ ارز اسمی قرار دارند. مانا نبودن نرخهای ارز حقیقی، اعم از صادراتی و وارداتی، و بالا بودن سهم عوامل اساسی در نوسانات بلندمدت و کوتاه مدت آن از اهمیت ویژه‌ای در این مطالعه برخوردارند؛ زیرا نشان می‌دهد که رویکرد *PPP* قادر نیست رفتار نرخ ارز حقیقی را به شکلی درست در اقتصاد ایران تبیین کند. به عبارت دیگر، نرخ ارز حقیقی، متأثر از عوامل بنیادی به صورت دائمی تغییر می‌کند و تعدیل نرخ ارز اسمی بر اساس تفاوت تورم داخلی و خارجی، آنطور که در قانون برنامه چهارم توسعه پیش بینی شده، رویکرد صحیحی برای سیاست‌گذاری محسوب نمی‌شود.

برآورد ضریب تعدیل (۰/۱۹) برای نرخ وارداتی  $Lrerm$  و ۰/۳۵ برای نرخ صادراتی ( $Lrrex$ ) نشان می‌دهند که نرخ‌های ارز حقیقی نسبت به عدم تعادل خود به کندی تعدیل می‌شوند. به علاوه منحنی‌های شدت تداوم نیز حکایت از آن دارند که به دنبال تکانه‌های وارد بر دستگاه، پس از چهار سال هنوز بیش از ۵۰ درصد عدم تعادل نرخ ارز وارداتی در الگو باقی می‌ماند. سرعت همگرایی به سمت تعادل در مورد نرخ ارز حقیقی صادراتی بیشتر است؛ به طوری که به دنبال تکانه وارد بر آن، پس از چهار سال ۸۵ درصد عدم تعادل اولیه مضمحل می‌شود. نتیجه مذکور، حداقل از منظر سیاستگذاری، دلالت بر هزینه‌های بالای عدم تعادل بزرگ در نرخ ارز صادراتی نسبت به نرخ ارز وارداتی دارد. به عبارت دیگر ساختار و فرایند سیاستگذاری، هزینه‌های عدم تعادل را، به ویژه در مورد نرخ وارداتی، کمتر از حد برآورد کرده است.

نرخ ارز حقیقی تعادلی با برآورد مقادیر پایدار برای متغیرهای اساسی  $F_t^P$  در سال‌های ۱۳۸۱-۱۳۶۸ مورد محاسبه قرار گرفته است. سری زمانی  $F_t^P$  را با استفاده از شبیه‌سازی‌های سیاستی و پیش‌بینی بلندمدت متغیرهای اساسی مشروط بر اطلاعات دوره قبل (به روش  $N - B$ ) به دست آورده‌ایم. نتایج حاصله نشان می‌دهد که در دوره مورد بررسی (۱۳۸۱-۱۳۶۸) نرخ ارز صادراتی و وارداتی بیش از حد ارزش‌گذاری شده‌اند. متوسط این انحراف برای نرخ ارز وارداتی ۳۲ درصد و برای نرخ ارز صادراتی ۲۳ درصد است. نتیجه مذکور بار دیگر نشان می‌دهد که هزینه‌های عدم تعادل نرخ ارز وارداتی به مراتب کمتر از نرخ ارز صادراتی توسط سیاستگذاران برآورد شده است. به علاوه بیشترین انحراف نرخ ارز مربوط به سال‌های قبل از بحران بدهی‌های ۱۳۷۲ است. بنابراین عدم برآورد صحیح نرخ ارز حقیقی تعادلی، به ویژه ناسازگاری آن با سطح پایدار تراز منابع در سال‌های ۱۳۷۲-۱۳۷۰ را می‌توان یکی از دلایل بحران بدهی‌ها در دوره مذکور به حساب آورد.

## پی‌نوشتها:

۱. پایتختی اسکویی، علی. «بررسی تأثیرات نرخ ارز واقعی بر تصمیمات سرمایه‌گذاری بخش خصوصی در ایران (۱۳۷۴-۱۳۴۰)». *پایان‌نامه کارشناسی ارشد*، تهران: دانشگاه شهید بهشتی، (۱۳۷۶).
۲. جعفری، مهدی. «تأثیر نرخ واقعی ارز بر رشد اقتصادی». *پایان‌نامه کارشناسی ارشد*، دانشگاه مازندران، دانشکده علوم انسانی و اجتماعی، (۱۳۷۸).
۳. حسینی، روزبه. «تخمین نرخ ارز واقعی تعادلی: بررسی تعادل و نامیزانی در نرخ ارز». *پایان‌نامه کارشناسی ارشد*، مؤسسه عالی پژوهش در برنامه ریزی و توسعه، (۱۳۷۸).
۴. خاوری، افشین. «بررسی تأثیر تنظیم نادرست نرخ واقعی ارز بر صادرات بخش کشاورزی در ایران (۱۳۷۴-۱۳۵۰)». *پایان‌نامه کارشناسی ارشد*، دانشگاه شیراز، دانشکده ادبیات و علوم انسانی، (۱۳۷۷).
۵. خالصی، امیر. «اثرات مخارج دولت بر نرخ اسمی و واقعی ارز: مورد ایران (۱۳۵۸:۱-۱۳۷۲:۴)». *پایان‌نامه کارشناسی ارشد*، دانشگاه شیراز، دانشکده ادبیات و علوم انسانی، (۱۳۷۶).
۶. خاوری نژاد، ابوالفضل. «بررسی نرخ واقعی ارز در ایران». *پایان‌نامه کارشناسی ارشد*، دانشگاه علامه طباطبایی، دانشکده اقتصاد، (۱۳۷۴).
۷. طاهری فرد، احسان. «تأثیر تغییرات درآمدهای نفتی بر نرخ واقعی ارز: مورد ایران (۱۳۷۵-۱۳۶۰)». *پایان‌نامه کارشناسی ارشد*، دانشگاه شیراز، دانشکده ادبیات و علوم انسانی، (۱۳۷۸).
۸. قاسملو، خلیل. «بررسی تأثیر انحراف نرخ واقعی ارز از سطح تعادلی بر متغیرهای کلان اقتصادی». *پایان‌نامه کارشناسی ارشد*، دانشگاه شهید بهشتی، دانشکده علوم اقتصادی و سیاسی، (۱۳۷۷).
۹. نادری ولاشجری، مرتضی. *تجزیه و تحلیل نامیزانی نرخ واقعی ارز در ایران*. دانشگاه مازندران، (۱۳۷۳).
۱۰. نیک اقبالی، سیروس. «بررسی نوسانات نرخ واقعی ارز و انحرافات نرخ واقعی ارز از مسیر تعادلی بر عرضه محصولات صادرات کشاورزی». *پایان‌نامه کارشناسی ارشد*، دانشگاه شهید بهشتی، دانشکده علوم اقتصادی و سیاسی، (۱۳۷۸).
۱۱. نصرالهی، خدیجه. «انحراف نرخ ارز از مسیر تعادلی بلندمدت نرخ ارز در ایران و اثر آن بر متغیرهای اقتصادی». *پایان‌نامه دکترا*، دانشگاه اصفهان، دانشکده اقتصاد و علوم اداری، (۱۳۸۰).
12. Aghevi, B. B., Khan, M. S. and Montiel, P.J. "Exchange Rate Policy in Developing Countries: Some Analytical Issues"., *IMF Occasional Paper*, No.78, (March 1991):101-137.
13. Ahers, T.O. and Hinkle, L. E. "Estimating the Equilibrium Real Exchange Rate Empirically: Operational Approaches"., [www.worldbank.org/html/extph/exchrte/exchrte.htm](http://www.worldbank.org/html/extph/exchrte/exchrte.htm)
14. Aron, Janine, Elbadawi, I., and Kahn, M. S. *Determinants of the Real Exchange Rate in South Africa*. Centre for the Study of African Economies, WPS/97-16, CSAE Publishing, Oxford., 1997.



15. Baffes, J., Elbadawi, I., and O'Connell, S., A. *Single-Equation Estimation of the Equilibrium Real Exchange Rate*. In Hinkle, Lawrence E, and Montiel, Peter J., (ed), *Exchange Rate Misalignment: Concepts and Measurement for Developing Countries*. Oxford University Press., 1999.
16. Baffes, J., Elbadawi, I. A., and Oconnell, S. A. "Single Equation Estimation of The Equilibrium Real Exchange Rate", (1999). [www.Worldbank.org/html/extph/exchrates/exchrates.htm](http://www.Worldbank.org/html/extph/exchrates/exchrates.htm)
17. Beveridge, S. and Nelson, C. R. "A New Approach to Decomposition of Economic Time Series into Permanent and Transitory Components with Particular Attention Time Series into Permanent and Transitory Components with Particular Attention to Measurement of the Business Cycle"., *Journal of Monetary Economics*, 7, (1981): 151-74.
18. Black, Stanley, W. "On the Concept and Usefulness of the Equilibrium Rate of Exchange"., in Williamson, John, (ed), *Estimating Equilibrium Exchange Rates*, Institute for International Economics, Washington DC, (1994).
19. Cottani, J. A., Cavallo, D.F., and Khan, M.S. "Real Exchange Rate Behavior and Economic Performance in LDCs"., *Economic Development and Cultural Change*, (1990): 39:61-76.
20. De Grauwe, P. "Exchange Rates in Search of Fundamental Variables"., Centre for Economic Policy Research, *Discussion Paper*, No. 1073, (December 1994).
21. Dornbusch, R. "PPP Exchange Rate Rules and Macroeconomic Stability"., *Journal of Political Economy*, Vol. 90, (1982).
22. Devarajan, S. "Estimates of Real Exchange Rate Misalignment with a Simple General - Equilibrium Model"., (1999), [www.Worldbank.org/html/extph/exchrates/exchrates.htm](http://www.Worldbank.org/html/extph/exchrates/exchrates.htm)
23. Edwards, S. *Real Exchange Rates, Devaluation and Adjustment Exchange Rate Policy in Developing Countries*. Cambridge, MA: MIT Press London., 1989.
24. Edwards, S. "Real and Monetary Determinants of the Real Exchange Rate Behavior: Theory and Evidence from Developing Countries", in Williamson, J (ed). *Estimating Equilibrium Exchange Rates*, Institute of International Economics, Washington, DC, (1994).
25. Edwards, S. "Exchange Rate Misalignment in Developing Countries"., *Occasional Paper*, No., New Series, The World Bank, (1988).
26. Elbadawi, I. A., and Soto R. "Capital Flows and long - term Equilibrium Real Exchange Rates in Chile"., *World Bank Policy Research Working*

*Paper*, No.1306, (June 1994).

27. Elbadawi, I. A. "Estimating Long - Run Equilibrium Real Exchange Rates", in Williamson, John, (ed), *Estimating Equilibrium Exchange Rates*, Institute for International Economics, Washington DC, (1994).

28. Faruquee, H. "Long-Run Determinants of the Real Exchange Rate: A Stock-Flow Perspective", *IMF Staff Papers*, 42 (1), (1995).

29. Fosu, K.Y. "The Real Exchange Rate and Ghana's Agricultural Exports", *African Economic Research Consortium, Research Paper*, No.9, (1992).

30. Ghura, D. and Grennes, T. J. "The Real Exchange Rate and Macroeconomic Performance in Sub-Saharan Africa", *Journal of Development Economics*, No.42, (1993).

31. Johansen, S. "Statistical Analysis of Cointegration Vectors", *Journal of Economic Dynamics and Control*, No.12, (1988).

32. Khan, M.S. and Lizondo, J.S. "Devaluation, Fiscal Deficits and the Real Exchange Rates", *World Bank Economic Review*, Vol.1, (1987).

33. Kiguel, M. A., and Ghei, N. "Devaluation in Low - Income Countries", *Policy Research Working Paper 1224*, World Bank, Washington, D.C, (1993).

34. Kang, S.J. "Three Essays on Economic Growth and Real Exchange Rate", A Dissertation Submitted to the Department of Economics, *Stanford University*, (1999).

35. Montiel, P. and Hinkle, L. E. *Exchange Rate Misalignment: Concepts and Measurement for Developing Countries*. Oxford University Press., 1999.

36. Montiel, P.J. and Hinkle, L.E. "Exchange Rate Misalignment: An Overview", (1999), [www.Worldbank.org/htm/extph/exchrte/exchrte.htm](http://www.Worldbank.org/htm/extph/exchrte/exchrte.htm)

37. Montiel, P.J. "The Long-run Equilibrium Real Exchange Rate: Conceptual Issues and Empirical Research", (1999). [www.Worldbank.org/htm/extph/exchrte/exchrte.htm](http://www.Worldbank.org/htm/extph/exchrte/exchrte.htm)

38. Montiel, P.J. "Determinants of Long- Run Equilibrium Real Exchange Rate: an Analytical Model", (1999). [www.Worldbank.org/htm/extph/exchrte/exchrte.htm](http://www.Worldbank.org/htm/extph/exchrte/exchrte.htm)

39. Montiel, Peter J. "The Long-Run Equilibrium Real Exchange Rate: A Simple Analytical Model", *Working Paper*, No.30, Williams Collage, Department of Economics, Williamstown, Mass. Processed, (1998).

40. Sarno, I., Taylor, P. M. "Purchasing Power parity and The Real

Exchange Rate"., *IMF Staff Paper*, Vol.49, No.1, (2002).

41. Sekkat, K. and Varouduakis A. "Exchange Rate Management and Manufactured Exports in Sub- Saharan Africa"., *Development Centre, Technical Papers*, No. 134, OECD, Paris, (1998).

42. Sundarajan, V., Lazare, M. and Williams, S. "Exchange Rate Unification, the Equilibrium Real Exchange Rate and Choice of Exchange Rate Regime: The Case of the Islamic Republic of Iran"., *Working Paper 99/15 IMF*, (1999).

43. Williamson, J. (ed.). *Estimating Equilibrium Exchange Rates*. Institute for International Economics, Washington DC., 1994.

44. Wren - Lewis, Simon, and Driver, R. "Real Exchange Rate for the year 2000"., Washington, D.C.: Institute for International Economics, (1998).

## پیوست:

## معرفی داده‌ها

در این مطالعه از داده‌های سری زمانی برای دوره ۱۳۳۸-۱۳۸۱ استفاده شده است. نرخ ارز حقیقی وارداتی ( $rerm$ ) و صادراتی ( $rerx$ ) به تفکیک مطابق رابطه زیر تعریف شده و معادلات اقتصادسنجی جداگانه‌ای برای هر یک برآورد می‌شود:

$$rerm = \frac{pm}{ph} \quad (۱)$$

$$rerx = \frac{px}{ph} \quad (۲)$$

که در آن  $pm$  شاخص قیمت وارداتی و  $px$  شاخص قیمت صادراتی و  $ph$  شاخص قیمت کالاهای غیرقابل تجارت است. شاخص‌های قیمتی صادرات و واردات براساس اطلاعات حساب‌های ملی به دست می‌آیند. به علاوه قیمت کالاهای تولید و مصرف در داخل براساس اطلاعات حساب‌های ملی را می‌توان به عنوان متغیر جانشین برای شاخص قیمت کالاهای غیرقابل تجارت مورد استفاده قرار داد. اما از آنجایی که در تولید کالاهای صادراتی و مصرف شده در داخل از نهاده‌های وارداتی نیز به کار گرفته می‌شود باید شاخص قیمتی ارزش افزوده را برای کالاهای صادراتی و داخلی پس از کسر نهاده‌های وارداتی محاسبه کنیم. اتحاد حساب‌های ملی را به صورت زیر در نظر می‌گیریم:

$$GDP = C + I + X - M \quad (۳)$$

که در آن  $GDP$  تولید ناخالص داخلی غیرنفتی به قیمت عوامل،  $C$  مصرف کل،  $I$  سرمایه‌گذاری کل و  $(X-M)$  خالص صادرات هستند. در تولید کالاهای صادراتی ( $X$ ) از نهاده‌های وارداتی نیز استفاده می‌شود. به علاوه ممکن است این کالاها برای صدور مجدد وارد شده باشند. واردات نیز ممکن است به صورت کالاهای واسطه‌ای یا نهایی بوده و یا برای صادرات مجدد انجام شده باشند.

واردات را می‌توان به مصرفی ( $M_C$ )، سرمایه‌ای ( $M_I$ ) و نهاده‌های واسطه‌ای ( $M_V$ ) تفکیک کرد. برای سادگی فرض می‌شود که واردات برای صادرات مورد استفاده قرار نمی‌گیرد. لذا داریم:

$$M = M_C + M_I + M_V \quad (4)$$

نهاده‌های وارداتی را می‌توان در تولید کالاهای داخلی ( $M_{VD}$ ) یا کالاهای صادراتی ( $M_{VX}$ ) مورد استفاده قرار داد، بنابراین:

$$M_V = M_{VD} + M_{VX} \quad (5)$$

بدین ترتیب معادله (۴) به صورت زیر تبدیل می‌شود:

$$M = M_C + M_I + M_{VD} + M_{VX} \quad (6)$$

مصرف و سرمایه‌گذاری کل را نیز می‌توان برحسب کالاهای داخلی و وارداتی به صورت زیر تفکیک کرد:

$$C = C_D + M_C \quad (7)$$

$$I = I_D + M_I \quad (8)$$

با جانشین کردن روابط (۶) و (۷) و (۸) درون رابطه (۳) خواهیم داشت:

$$GDP = (C_D + I_D - M_{VD}) + (X - M_{VX}) \quad (9)$$

شاخص قیمتی مربوط به جمله  $(C_D + I_D - M_{VD})$  که همان ارزش افزوده کالاهای تولید و مصرف شده در داخل است را به عنوان شاخص قیمت کالاهای غیرقابل تجارت ( $ph$ ) مورد استفاده قرار می‌دهیم. شاخص قیمت مربوط به جمله  $(X - M_{VX})$  که همان ارزش افزوده صادرات است به عنوان شاخص قیمت صادراتی ( $px$ ) تعریف می‌شود. اما اطلاعات مربوط به  $M_{VD}$  و  $M_{VX}$  در نتیجه شاخص قیمت ارزش افزوده برای صادرات و تولیدات داخلی، بطور مستقیم از حساب‌های ملی قابل دسترس نیستند. لذا به منظور محاسبه مقادیر  $ph$  و  $px$  فرض می‌کنیم سهم نهاده‌های وارداتی در کالاهای تولید و مصرف شده در داخل ( $m_{VD}$ ) برابر سهم نهاده‌های وارداتی در تولید کالاهای صادراتی  $m_{VX}$  است بطوری که:

$$m_{VD} = \frac{M_{VD}}{C_D + I_D} = m_{VX} = \frac{M_{VX}}{X} = \frac{M_V}{GDP + M_V} \quad (10)$$

عبارت سمت راست را می‌توان براساس اطلاعات منتشر شده توسط بانک مرکزی (ترازنامه‌ها) محاسبه کرد. پس شاخص قیمتی صادرات از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$px = \frac{(X - M_{VX}) \text{ in curent prices}}{(X - M_{VX}) \text{ in constant prices}} = \frac{[(1 - m_{VX})X] \text{ in current prices}}{[(1 - M_{VX})X] \text{ in costant prices}} \quad (11)$$

برای محاسبه شاخص قیمت کالاهای غیرقابل تجارت، رابطه (۹) را مجدداً به صورت زیر در نظر می‌گیریم:

$$C_D + I_D = GDP + M_V - X \quad (12)$$

یا

$$C_D + I_D - M_{VD} = GDP - (X - M_{VX}) = GDP - (1 - m_{VX})X \quad (13)$$

در نتیجه، شاخص قیمت کالاهای داخلی یا غیرقابل تجارت ( $ph$ ) به صورت زیر قابل محاسبه است:

$$ph = \frac{[GDP + M_V - X] \text{ in current prices}}{[GDP + M_V - X] \text{ in constant prices}} = \frac{[GDP - (1 - m_{VX})X] \text{ in current prices}}{[GDP - (1 - m_{VX})X] \text{ in constant prices}} \quad (14)$$

نحوه محاسبه  $m_{VX}$  نیز در رابطه (۱۰) مشخص شده است. برای محاسبه شاخص قیمت کالاهای وارداتی نیز از تعریف زیر استفاده می‌کنیم:

$$pm = \frac{[M - M_V] \text{ in current prices}}{[M - M_V] \text{ in constant prices}} \quad (15)$$

در تعریف شاخص قیمتی بالا تنها واردات کالاهای نهایی مورد توجه قرار گرفته است. به این ترتیب نرخ ارزشحقیقی وارداتی و صادراتی از روابط (۱) و (۲) محاسبه می‌شوند. در ضمن در روابط بالا از تولید ناخالص غیرنفتی استفاده شده است. لذا  $px$  نیز شاخص قیمت صادرات غیرنفتی است.

برای شاخص بهره‌وری در کنترل اثر «سامولسن - بالسا - هارود»<sup>۱</sup> از نسبت شاخص تولید به اشتغال کارگاه‌های بزرگ صنعتی استفاده می‌شود.<sup>۲</sup> نسبت تراز منابع غیرنفتی به  $GDP$  - که آن را با  $resgdp$  نشان می‌دهیم - به‌عنوان شاخصی برای اندازه‌گیری جریانهای ورودی سرمایه خارجی و درآمدهای نفتی مورد استفاده قرار می‌گیرد. این شاخص به صورت زیر تعریف می‌شود:

$$rgdp = \frac{M - X}{GDP}$$

که در آن  $M$  ارزش واردات به قیمت‌های ثابت،  $X$  ارزش صادرات حقیقی (که براساس رابطه مبادله داخلی غیرنفتی تعدیل شده) و  $GDP$  تولید ناخالص داخلی به قیمت‌های ثابت هستند. انتظار می‌رود که با افزایش نسبت تراز منابع به  $GDP$ ، خالص جریان ورود سرمایه نیز افزایش یافته و ارزش حقیقی پول داخلی بالا برود. متغیر سهم سرمایه‌گذاری ( $ishare$ ) از نسبت سرمایه‌گذاری ناخالص به قیمت‌های ثابت به  $GDP$  در قیمت‌های ثابت به دست می‌آید.

موقعیت سیاست تجاری را با شاخص‌های مختلفی می‌توان ارزیابی کرد. برای این منظور از (لگاریتم) نسبت قیمت وارداتی ( $pm$ ) به سطح قیمت‌های خارجی برحسب پول داخلی ( $pfor$ ) استفاده شده است. متغیر  $pfor$  از حاصل ضرب قیمت عمده فروشی خارجی ( $wpi^*$ ) و نرخ ارز اسمی ( $ner$ ) به دست می‌آید ( $pfor = wpi^* \cdot ner$ ) دو متغیر  $wpi^*$  و  $ner$  براساس متوسط هندسی قیمت عمده فروشی و نرخ ارز مؤثر اسمی در رابطه با بزرگترین شرکای تجاری (که در آن سهم‌های تجارت به عنوان وزن مورد استفاده قرار گرفته) محاسبه می‌شوند. بدین ترتیب نرخ تعرفه  $tariff$  یا موقعیت سیاست تجاری را می‌توان براساس رابطه زیر تعریف کرد:

<sup>۱</sup>. Harrod - Balassa - Samuelson (HBS)

<sup>۲</sup>. از آنجایی که اطلاعات مربوط به کارگاه‌های بزرگ صنعتی از سال ۱۳۳۸-۱۳۴۹ موجود نیست، لذا شاخص HBS برای این دوره به روش برون‌یابی براساس متغیر کلی تولید ناخالص داخلی سرانه (غیرنفتی) برآورد می‌شود.



$$pm = pfor (1 + \text{tariff})$$

$$\ln\left(\frac{pm}{pfor}\right) = \ln(1 + \text{tariff}) \approx \text{tariff}$$

لذا از شاخص  $\ln\left(\frac{pm}{pfor}\right)$  به عنوان معیاری از موقعیت سیاست‌های تجاری کشور در طول دوره نمونه استفاده می‌شود.

### خواص آماری داده‌ها

متغیرهای اقتصاد کلان اغلب حاوی یک روند تصادفی (ریشه واحد) هستند که با یک بار تفاضل‌گیری روند مذکور حذف می‌شود. از آن‌جا که حضور چنین روندی، تخمین و استنباط‌های آماری به روش‌های سنتی اقتصادسنجی را غیرمعتبر می‌سازد، لذا اولین گام برای تحلیل‌های اقتصادسنجی در متدلوژی نوین، تعیین درجه انباشتگی (تعداد ریشه‌های واحد) است. متغیرهایی که غیرمانا بوده و بعد از یک بار تفاضل‌گیری تبدیل به متغیر مانا می‌شوند را انباشته<sup>۱</sup> از درجه یک یا  $I(1)$  می‌نامند. سایر متغیرها ممکن است مانا یا مانا در روند؛ یعنی  $I(0)$  بعد از کنترل اثر روند قطعی باشند. به علاوه ممکن است متغیرهایی نیز با بیش از یک بار (برای مثال  $d$  بار) تفاضل‌گیری مانا شوند که در این صورت آنها را انباشته از درجه  $d$  یا  $I(d)$  می‌گویند. با استفاده از آزمون‌های ریشه واحد می‌توان به سهولت به خواص آماری متغیرها پی برد. در این مطالعه از آزمون‌های دیکی - فولر و فیلیپس - پرون ( $PP^2$ ) برای آزمون ریشه‌های واحد استفاده می‌شود. هر چند نگرانی‌هایی در مورد قدرت پایین این آزمون‌ها وجود دارد (به ویژه هنگامی که سری زمانی موردنظر علی‌رغم مانا بودن پایداری بالایی را از خود نشان می‌دهد) با این حال آزمون  $ADF$  عملکرد رضایت‌بخشی حتی در نمونه‌های کم داشته است. جدول (۱) همین ضمیمه نتایج آزمون‌های ریشه واحد را برای تمامی متغیرهای تصادفی نشان می‌دهد.

<sup>۱</sup>. Integrated

<sup>۲</sup>. Phillips-Perron

جدول ۱. آزمون‌های ریشه واحد

آزمون فیلیپس - پرون		آزمون دیکی - فولر تعمیم یافته		نام متغیر
با روند	بدون روند	با روند	بدون روند	
-۱/۷۴	-۱/۹۴	-۲/۲۵	-۲/۳۲	<i>Lrerm</i>
-۱/۷۵	-۱/۸۳	-۱/۸۵	-۱/۹۷	<i>Lrrex</i>
-۱/۸۱	-۲/۰۳	-۲/۰۴	-۲/۰۹	<i>resgdp</i>
-۱/۳۷	-۱/۴۱	-۱/۸۲	-۱/۸۶	<i>tariff</i>
-۱/۰۶	-۱/۰۸	-۱/۵۳	-۱/۴۲	<i>Lner</i>
-۱/۰۹	-۲/۰۹	-۲/۲۱	-۲/۲۶	<i>Lpro</i>
-۱/۹۱	-۲/۰۹	-۲/۰۸	-۲/۱۰	<i>Lishare</i>

توضیحات: در آزمون‌های دیکی - فولر تعمیم یافته تعداد تفاضل‌های با وقفه، مطابق معیارهای AIC و BIC برابر واحد و در آزمون فیلیپس پرون وقفه قطع برابر ۳ انتخاب شده است.

تمامی این آزمون‌ها حاکی از غیرمانا بودن کلیه متغیرها است. به‌علاوه تفاضل مرتبه اول متغیرهای مذکور مانا هستند (نتایج ارائه نشده‌است).