

# بررسی اثرات نامتقارن کوتاه‌مدت و بلندمدت نرخ ارز بر تولید ناخالص داخلی کشورهای منتخب: رویکرد NARDL-PMG

بهروز ناظمی\*

حسین شریفی رنانی\*\*

سعید دائی کریم زاده\*\*\*

DOI: 10.22096/ESP.2020.43402

تاریخ دریافت: ۱۳۹۹/۰۲/۰۹ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۹/۰۲/۱۷

## چکیده

از آنجا که نوسانات نرخ ارز هم بخش تقاضای کل اقتصاد (از طریق کانال خالص صادرات) و هم بخش عرضه را (از طریق کانال کالاهای واسطه‌ای وارداتی) تحت تأثیر قرار می‌دهد؛ بررسی اثرات آن بر تولید بسیار حائز اهمیت بوده و می‌تواند توصیه‌های سیاستی مناسبی برای مدیریت تقاضای اقتصاد کشور ارائه نماید. هدف مقاله حاضر بررسی اثرات نامتقارن کوتاه‌مدت و بلندمدت نرخ ارز بر تولید ناخالص داخلی کشورهای منتخب با استفاده از رویکرد NARDL-PMG بود. برای این منظور از اطلاعات آماری کشورهای منتخب برای دوره زمانی ۲۰۱۸ - ۱۹۹۰ استفاده گردید. در این مطالعه با استفاده از روش خودهمبسته با وقفه‌های توزیعی غیرخطی شوک‌های مثبت و منفی نرخ ارز استخراج شده و در قالب روش داده‌های پانلی اثرات آن بر تولید ناخالص داخلی کشورهای منتخب مورد بررسی قرار گرفته است. نتایج به دست آمده بیانگر این بود که شوک‌های مثبت و منفی نرخ ارز اثرات نامتقارن و متفاوتی بر تولید ناخالص داخلی کشورها داشته است. نتایج نشان داد که شوک‌های مثبت نرخ ارز و افزایش در آن به کاهش در تولید ناخالص داخلی و نیز شوک‌های منفی و کاهش در نرخ ارز به افزایش در تولید ناخالص داخلی کشورها منجر شده است.

واژگان کلیدی: نرخ ارز، تولید ناخالص داخلی، اثرات نامتقارن، رویکرد NARDL-PMG.

طبقه‌بندی JEL: F31، E22، O33، C23.

\* دانشجوی دکتری اقتصاد بین الملل، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد اصفهان (خوراسگان)، اصفهان، ایران.

Email: behroz.nazemi90@gmail.com

\*\* دانشیار، گروه اقتصاد، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد اصفهان (خوراسگان)، اصفهان، ایران. (نویسنده مسئول)

Email: sharifirenani@yahoo.com

\*\*\* دانشیار، گروه اقتصاد، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد اصفهان (خوراسگان)، اصفهان، ایران.

Email: daeikarimzade@yahoo.com



## ۱. مقدمه

یکپارچگی اقتصاد جهانی در چند دهه گذشته موجب تغییرات قابل ملاحظه‌ای در روش سیاست‌گذاری اقتصادی در کشورهای صنعتی و در حال توسعه گردیده است. در اتخاذ سیاست‌های کلان اقتصادی، کشورها دیگر نمی‌توانند نقش بخش خارجی اقتصاد را نادیده بگیرند. در واقع نرخ ارز به طور روز افزونی به صورت یکی از مهم‌ترین متغیرهای اقتصاد کلان شناخته می‌شود که تحولات آن به طور گسترده در وضعیت ترازپرداخت‌ها و قدرت رقابت بین‌المللی یک کشور تأثیر می‌گذارد؛ به نحوی که نوسانات و مشکل تنظیم نرخ ارز و تعیین میزان واقعی آن در سال‌های اخیر موضوع بحث بسیاری از اقتصاددانان بوده است (ختایی و غربالی مقدم، ۱۳۸۳: ۵).

در کشورهایی همچون ایران که دارای وابستگی زیاد بودجه عمومی دولت به درآمد نفت است و همچنین تولیدات صنعتی کشور، وابستگی شدیدی به ارز برای واردات کالاهای واسطه‌ای و سرمایه‌ای دارند؛ بررسی سیاست‌های ارزی از اهمیت بالایی برخوردار می‌باشند. برای یافتن بهترین سیاست ارزی برای هر کشور، بایستی به حساب‌های خارجی رجوع کرد و با بررسی این حساب‌ها در پی یافتن و اعمال سیاست‌هایی بود که حساب‌های خارجی را متعادل سازند و یا به سمت تعادل هدایت کنند و کشور را به اهداف تعیین شده خود در بخش خارجی اقتصاد برسانند. به طور کلی کشورها در برخورد با بخش خارجی به دو نوع تقسیم می‌شوند (بیشتر در نظر نه در عمل)، برخی از آنها معتقد به دخالت در این بخش نیستند و بیان می‌کنند که با آزاد گذاشتن تمام نرخ‌ها، عرضه و تقاضا نرخ صحیح و تعادلی را برای کشور تعیین می‌کند و نیازی به ورود دولت در این بازار نیست و در مقابل کشورهایی هستند که با توجه به ساختار ضعیف داخلی و خارجی خود و همچنین وابستگی تولیدات و مصارف داخلی به پول خارجی جهت تهیه این امکانات، ورود دولت را در جهت سیاست‌گذاری در این بخش توجیه می‌کند. کشورهای با ساختار ضعیف که نمی‌توانند تمام قدرت تعیین نرخ ارز را به بازار بدهند با بررسی حساب‌های داخلی و خارجی خود به دنبال اجرای سیاست‌هایی هماهنگ هستند که به صورت سیستمی آنها را به تعادل در دو حوزه داخلی و خارجی برساند. در این میان، برای حساب‌های خارجی خود درصد یافتن نرخ ارز بهینه‌ای هستند که بتواند متناسب با شرایط اقتصادی داخل کشور، روند حرکت به سمت تعادل در دو حوزه را تقویت نماید (ابراهیمی، ۱۳۷۲: ۲۴).

در اقتصاد ایران شوک‌های ارزی و جهش‌های ناگهانی قیمت دلار بر حسب ریال، پدیده جدیدی نیست؛ به طوری که در عرض ۴۰ سال گذشته (از سال ۱۳۵۷ تا ۱۳۹۷) نرخ دلار در بازار غیررسمی حدوداً ۲۵۰ برابر شده است. طبق آمار بانک مرکزی دلار ۱۰ تومانی در سال ۱۳۵۷ جای خود را به دلار ۴۲۰۰ تومانی در سال ۱۳۹۷ داده است. در این دوره دستیابی به رشد اقتصادی بالا و با ثبات از جمله مهم‌ترین اهداف سیاست‌های اقتصادی به شمار می‌رفته است. رشد اقتصادی تحت تأثیر این انحرافات نرخ واقعی ارز قرار گرفته و به عنوان نتیجه یک عدم تعادل در اقتصاد کلان، رفاه ملی را تحت تأثیر قرار داده است (خلیلی عراقی و رحیم‌زاده نامور، ۱۳۹۸: ۲۱۸). در حیطه موضوع مورد نظر، مطالعات گذشته بر اثرات متقارن انحراف نرخ ارز بر رشد اقتصادی تأکید داشته و نتیجه‌گیری‌های آنها بیانگر تأثیر منفی انحراف نرخ ارز بر رشد اقتصادی بوده و اثر آن به طور مشخص بر روی تولید داخلی مورد بررسی قرار نگرفته است. اما انحراف نرخ ارز می‌تواند به صورت نامتقارن روی بخش‌های مختلف اقتصاد اثر گذاشته و رشد اقتصادی را تحت تأثیر قرار دهد. از این رو شناسایی روابط حاکم بر این دو متغیر مهم اقتصادی (اثرات نوسانات نرخ ارز بر تولید ناخالص داخلی) از جمله مهم‌ترین بحث‌ها و چالش‌های مطرح در اقتصاد کلان است که همواره تفکر و اندیشه‌های اقتصاددانان مختلف را به خود جلب کرده است.

نوسانات نرخ ارز از دو کانال (تقاضای کل از طریق خالص صادرات و عرضه کل از طریق هزینه‌های کالاهای واسطه‌ای وارداتی) اقتصاد را تحت تأثیر قرار داده و برآیند این دو بستگی به شرایط اولیه اقتصادی خواهد داشت و می‌تواند تأثیرات متفاوتی داشته باشد. چنانچه عاملان اقتصادی رفتار عقلایی داشته باشند؛ در این صورت هرگونه سیاست اتخاذ شده از سوی دولت و تغییرات پیش‌بینی شده را خنثی خواهند کرد و فقط شوک‌های پیش‌بینی نشده می‌تواند بر فعالیت‌های حقیقی مؤثر واقع شوند (دیدگاه نئوکلاسیکی). در مقابل، عده‌ای دیگر معتقدند حتی با وجود انتظارات عقلایی تغییرات پیش‌بینی شده نیز می‌تواند مؤثر واقع شوند (دیدگاه نئوکینزین‌ها). بنابراین براساس مبانی نظری و تئوریک، با وجود انتظارات می‌توان نوسانات نرخ ارز را به دو بخش: پیش‌بینی شده و پیش‌بینی نشده تقسیم نمود. آنچه اهمیت دارد این است که هر کدام از این دو دیدگاه با فروض خاصی نظریات خود را مطرح نموده‌اند و تنها شرایط اولیه اقتصادی کشور است که با توجه به آن می‌توان به لحاظ تجربی به قضاوت پرداخت. در

این راستا، نکته قابل توجه و مهم این است که نحوه و میزان تأثیرگذاری نوسانات نرخ ارز بر تولید بستگی به شرایط اولیه اقتصاد کشور داشته و از این رو می‌تواند اثرات متفاوتی از خود نشان دهد. از طرف دیگر، مباحث تئوریک جدید و به دنبال آن بررسی‌های تجربی انجام‌یافته حاکی از آن است که نوسانات نرخ ارز اثرات نامتقارن از خود نشان می‌دهند؛ بدان معنی که اثرات افزایش نرخ ارز (Appreciation) بر متغیرهای کلان اقتصادی از جمله تولید متفاوت از اثرات کاهش نرخ ارز (Depreciation) است.

در رابطه با اثرات نوسانات نرخ ارز بر تولید، مطالعات زیادی را در جهان می‌توان یافت؛ در ایران اکثر تحقیقات انجام گرفته در بُعد استفاده از رگرسیون‌های خطی استوار بوده است و بر اثر انقباضی نوسانات نرخ ارز بر تولید تأکید دارند. در این تحقیق با نگرشی جدید به مسئله اثرات نوسانات نرخ ارز بر تولید ناخالص داخلی نگاه شده و سعی دارد با توجه به نتایج تحقیقات انجام گرفته در این حیطه و با استفاده از الگوی رگرسیونی غیرخطی به تبیین اثرات نامتقارن نوسانات نرخ ارز بر تولید بپردازد.

ساختار مقاله حاضر در پنج بخش تنظیم شده است. در ادامه و در بخش دوم مبانی نظری تحقیق و در بخش سوم مروری بر مطالعات پیشین ارائه شده است. بخش چهارم به روش‌شناسی تحقیق اختصاص دارد. برآورد الگوی تحقیق در بخش پنجم گزارش شده و در نهایت بخش شش به نتیجه‌گیری و ارائه پیشنهادها اختصاص یافته است.

## ۲. مبانی نظری

نرخ ارز یکی از مهم‌ترین متغیرهای اقتصاد کلان محسوب می‌شود که چگونگی تعیین آن همواره یکی از مباحث و چالش‌های مهم در عرصه سیاست‌گذاری بوده است. نرخ ارز بر بسیاری از متغیرهای اقتصادی هم‌چون تولید داخلی تأثیرگذار است (Ahmad and Khan, 2018: 2). نوسان‌های نرخ ارز، تقاضای کل اقتصاد را از طریق واردات، صادرات و ذخایر بانک مرکزی و همچنین عرضه کل اقتصاد را از طریق هزینه‌های کالاهای واسطه‌ای وارداتی تحت تأثیر قرار خواهند داد. بنابراین برآیند این دو اثر بر تولید و قیمت، به شرایط اولیه اقتصاد کشورها بستگی دارد. به طور کلی در بازار کالاها، شوک‌های مثبت ارزی سبب گران شدن کالاهای وارداتی و ارزان‌تر شدن کالاهای صادراتی می‌گردند و در نتیجه افزایش تقاضای کالاهای داخلی را در بر

خواهد داشت. از سوی دیگر، با کاهش ارزش پول ملی، تقاضای نقدینگی بنگاه‌های اقتصادی افزایش یافته و این امر موجب افزایش تقاضای پول نیز می‌شود. در بخش عرضه اقتصاد نیز می‌توان گفت که در کشورهای در حال توسعه، شوک‌های مثبت نرخ ارزی که باعث کاهش ارزش پول ملی می‌گردند؛ سبب افزایش هزینه‌های وارداتی کالاهای واسطه‌ای و در نتیجه گران‌تر شدن کالاهای واسطه‌ای وارداتی و متعاقباً افزایش هزینه‌های تولید و سطح قیمت‌های گردند (سامتی و همکاران، ۱۳۸۹: ۳۷). تولید ناخالص داخلی از جمله مهم‌ترین متغیرهای اقتصادی است که نسبت به تحولات نرخ واقعی ارز حساسیت بسیاری را نشان می‌دهد. چنانچه نرخ ارز به‌طور متناسب و هماهنگ با دنیای داخل و خارج اقتصاد تنظیم نشده باشد سبب کندی رشد اقتصاد خواهد شد (کوچک‌زاده و جلائی، ۱۳۹۲: ۲۳).

رابطه بین تولید ناخالص داخلی و نرخ ارز یک رابطه دوطرفه است؛ بدین صورت که با افزایش تولید ناخالص داخلی درآمد قابل‌تصرف افزایش می‌یابد که این امر موجب افزایش تقاضا برای کالاها و خدمات وارداتی می‌شود. این افزایش واردات منجر به کاهش عرضه ارز و کاهش ارزش پول ملی در کشور خواهد شد. همچنین این نکته نیز قابل ذکر است که با افزایش تولید ناخالص داخلی و افزایش نرخ ارز، مخارج خانوار نیز افزایش می‌یابد. یعنی بین افزایش نرخ ارز و مخارج خانوار ارتباط مستقیم وجود دارد. در شرایط افزایش غیرمنتظره نرخ ارز، مصرف‌کنندگان به استفاده از کالاهای داخلی متمایل شده و از شدت مصرف کالاهای وارداتی کاسته می‌شود که در این صورت به افزایش تولید داخلی منجر خواهد شد. اما عکس این قضیه صادق نیست؛ یعنی با کاهش نرخ ارز از مصرف خانوار که به واسطه آن سطح تولید کاهش یابد؛ کاسته نمی‌شود. از طرفی با افزایش نرخ ارز، قیمت کالاهای خارجی نسبت به کالاهای داخلی گران‌تر می‌شود و با تغییر جهت مخارج از کالاهای خارجی به کالاهای داخلی، رقابت بین‌المللی بهبود می‌یابد. نتیجه نهایی می‌تواند بهبود فعالیت‌های اقتصادی و تولید ناخالص داخلی باشد.

از طرف دیگر با افزایش سطح تولید و کاهش ارزش پول، قیمت کالاهای صادراتی سقوط کرده و قیمت کالاهای وارداتی صعودی می‌شود. در شرایطی که بازرگانی خارجی در توازن و رابطه مبادله بدون تغییر است؛ تغییرات قیمتی موجب خنثی‌سازی یکدیگر می‌شوند اما وقتی

واردات بر صادرات فزونی یابد؛ نتیجه نهایی با کاهش درآمد واقعی کشور و کاهش تولید ناخالص داخلی همراه خواهد شد. بنابراین به طور خلاصه می‌توان گفت که تنزل ارزش پول داخلی (افزایش نرخ ارز)، در اثر افزایش سطح تولید داخلی خالص صادرات بهبود یافته ولی بر شدت هزینه‌های تولید نیز افزوده می‌شود که یا یکدیگر را خنثی می‌کنند و یا واردات بر صادرات غلبه کرده و سطح تولید داخلی مجدداً کاهش می‌یابد. به طور مشابه، با بهبود ارزش پول داخلی (کاهش نرخ ارز) در اثر کاهش سطح تولید داخلی خالص صادرات کاسته شده و هزینه‌های تولید نزولی می‌شوند و صادرات بر واردات غلبه کرده و در نتیجه سطح تولید داخلی افزایش می‌یابد. با ملاحظه موارد فوق می‌توان گفت که نوسانات نرخ ارز می‌تواند اثرات نامتقارنی به شرح ذیل داشته باشد:

بازار کالا: شوک مثبت نرخ ارز (کاهش ارزش پول داخلی به صورت پیش‌بینی نشده) سبب ارزان‌تر و گران‌تر شدن نسبی صادرات و واردات شود. در نتیجه، قدرت رقابتی کالاهای داخلی نسبت به کالاهای خارجی افزایش یافته و تمایل به تقاضای کالاهای داخلی بیشتر خواهد شد. در نهایت افزایش تقاضا برای تولیدات داخلی موجب افزایش تولید می‌شود.

شوک منفی نرخ ارز (افزایش ارزش پول داخلی به صورت پیش‌بینی نشده) سبب گران‌تر و ارزان‌تر شدن نسبی صادرات و واردات می‌شود. در نتیجه، تقاضا برای محصولات خارجی در مقایسه با محصولات داخلی بیشتر می‌شود که این امر در نهایت باعث کاهش تقاضای کل داخل خواهد شد.

بازار پول: شوک‌های مثبت نرخ ارز (کاهش ارزش پول داخلی به صورت غیرقابل انتظار) نسبت به حالت قابل انتظار آن سبب می‌شود که کارگزاران اقتصادی تقاضا برای پول داخلی را افزایش داده و سهم پول داخلی را در سبد دارایی خود افزایش دهند. بنابراین تقاضای پول داخلی افزایش یافته و حجم معاملات بیشتر می‌شود. هر چند نرخ بهره افزایش یافته و تا حدودی سرمایه‌گذاری کاهش می‌یابد (بستگی به حساسیت سرمایه‌گذاری نسبت به نرخ بهره دارد). در این حالت تقاضای کل افزایش می‌یابد.

اگر شوک منفی نرخ ارز بر اقتصاد وارد شود (افزایش ارزش پول داخلی به صورت پیش‌بینی نشده)؛ در این صورت تقاضای پول خارجی بیشتر شده و تقاضای پول داخلی نسبت به حالت

قابل انتظار آن کمتر می‌شود. این امر باعث کاهش نرخ بهره شده و در کل تقاضای اقتصاد را کاهش می‌دهد.

طرف عرضه کل اقتصاد: شوک مثبت نرخ ارز سبب می‌شود که هزینه واردات کالاهای واسطه‌ای افزایش یافته و از این رو هزینه تمام‌شده تولید افزایش یابد. بنابراین، با افزایش هزینه کالای واسطه‌ای وارداتی، سطح تولید کاهش می‌یابد.

با بروز هر گونه شوک منفی، نرخ ارز به صورت غیرقابل انتظار کاهش یافته و ارزش پول داخلی نسبت به پول خارجی افزایش می‌یابد. در این حالت، هزینه کالای واسطه‌ای وارداتی کاهش یافته و تولیدکنندگان تمایل خواهند داشت تا کالای واسطه‌ای بیشتری تولید کنند. از این رو با افزایش تقاضای کالاهای واسطه‌ای وارداتی، سطح تولید بیشتر خواهد شد.

بنابراین، شوک‌های مثبت و منفی نرخ ارز، هم طرف تقاضا و هم طرف عرضه را تحت تأثیر قرار می‌دهند. به این صورت که برآیند اثرات نامتقارن این شوک‌ها بستگی به میزان انتقال عرضه و تقاضای اقتصاد از یک طرف و از طرف دیگر، شرایط اولیه اقتصاد (که عموماً در شیب منحنی عرضه و تقاضا نمایان می‌شود) دارد که تعیین‌کننده میزان تغییرات سطح تولید می‌باشد. از آنجا که ممکن است عرضه و تقاضا در پاسخ به شوک‌های دوگانه رفتارهای متفاوتی از خود نشان دهند؛ لذا امکان بروز اثرات نامتقارن نوسانات نرخ ارز وجود خواهد داشت.

### ۳. پیشینه تحقیق

بهمنی اسکویی (Bahmani-Oskooee, 1998) به بررسی تأثیر کاهش ارزش پول بر روی تولید پرداخته است. برای این منظور از داده‌های فصلی دوره ۱۹۷۳-۱۹۸۸ مربوط به تولید داخلی و نرخ ارز مؤثر اسمی و حقیقی ۲۳ کشور کمتر توسعه‌یافته استفاده شده است. در این مطالعه از رهیافت هم‌انباشتگی استفاده شد. نتایج نشان داد که تکنیک هم‌انباشتگی می‌تواند برای ۱۷ کشور به کار برده شود. در نهایت، شواهد آماری نشان داد که کاهش ارزش پول اثر بلندمدت بر روی تولید در اکثر کشورهای کمتر توسعه‌یافته ندارد.

کندیل (Kandil, 2004) به بررسی اثرات نوسانات نرخ ارز بر رشد تولید حقیقی و تورم در

یک نمونه از ۲۲ کشور در حال توسعه می‌پردازد. او در این بررسی یک مدل تئوریک منطبق بر انتظارات عقلانی که نوسانات نرخ ارز را به دو بخش قابل پیش‌بینی و غیرقابل پیش‌بینی مجزا می‌کند؛ استفاده می‌نماید. مدل مورد نظر اثر کانال‌های عرضه و تقاضا را روی عکس‌العمل تولید و قیمت در برابر تغییرات نرخ ارز نشان می‌دهد. او در بررسی خود نشان می‌دهد؛ کاهش ارزش پول داخلی قابل پیش‌بینی در کشورهای کاستاریکا، ایران، مالزی، و پرو دارای اثرات انقباضی بر رشد تولید حقیقی است. همچنین کاهش ارزش پول غیرقابل پیش‌بینی با واکنش منفی و معنی‌دار رشد تولید در کشورهای کاستاریکا، هند، ایران، مالزی و ترکیه و با واکنش مثبت رشد تولید در کلمبیا همراه است.

بهمنی اسکویی و کندیل (Bahmani-Oskooee and Kandil, 2007) به بررسی نوسانات نرخ ارز و تولید در مورد کشور ایران پرداخته‌اند. آنها با استفاده از داده‌های سالانه طی دوره ۲۰۰۳ - ۱۹۵۹، اثرات نوسانات ارزش پول داخلی روی رشد تولید را مورد بررسی قرار داده‌اند. آنها برای لحاظ نمودن و نقش افزایش صادرات غیرنفتی، به خصوص اوج بهبود آن در دهه ۹۰، اثر نوسانات نرخ ارز بر تولید را در دو دوره، یکی از سال ۱۹۹۰ - ۱۹۵۹ و دیگری را برای لحاظ نقش صادرات غیرنفتی طی دوره ۲۰۰۳ - ۱۹۵۹ مورد بررسی قرار می‌دهند. نتایج مطالعه نشان داد که پیش از موج صادرات غیرنفتی ۱۹۹۰ - ۱۹۵۹ شواهدی از هم‌انباشتگی میان رشد تولید و نرخ ارز ریال - دلار (حقیقی یا اسمی) وجود ندارد. در مقابل با بسط دوره نمونه به ۲۰۰۳ - ۱۹۵۹، شواهد قوی از هم‌انباشتگی موجود است.

شهو و یوتانگ (Shehu and Youtang, 2012) رابطه نوسانات نرخ ارز، حجم مبادله و رشد اقتصادی در یک اقتصاد باز کوچک را مورد بررسی قرار دادند. این مطالعه بیشتر تمرکز خود را بر روی بازارهای نوظهور و در حال توسعه قرار داده است. این تحقیق که بر مبنای داده‌های سری زمانی سال‌های ۲۰۰۹ - ۱۹۷۰ بود، نتایج این مطالعه نشان دهنده این موضوع بود که نرخ ارز و نوسانات آن دارای اثرات معنی‌داری بر رشد اقتصاد و حجم مبادله هستند.

اومتولا (Omotola, 2016) اثر نوسانات نرخ ارز را بر تولید بخش صنعت مورد بررسی قرار داد. در این مطالعه از روش خودهمبسته با وقفه‌های توزیعی (Autoregressive Distributed Lags(ARDL)) و اطلاعات دوره زمانی ۲۰۱۴ - ۱۹۸۶



بررسی اثرات نامتقارن کوتاه‌مدت و بلندمدت نرخ ارز بر تولید ناخالص داخلی ... / ناظمی و ... ۲۴۱

استفاده شد. متغیرهای مورد استفاده در این مطالعه شامل تولید صنعتی، شاخص قیمت مصرف‌کننده، مخارج عمرانی دولت، نرخ ارز موثر و حجم پول است. نتایج نشان داد که نوسانات نرخ ارز در کوتاه‌مدت و بلندمدت اثرات مثبت و معنی‌داری بر تولید بخش صنعت داشته است.

نیشی یاما (Nishiyama, 2017) به بررسی تأثیر نوسانات نرخ ارز بر تخصیص منابع تولیدی در بخش صنایع تولیدی و سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی پرداخت. در این مطالعه از روش داده‌های پانلی برای دوره زمانی ۲۰۱۵ - ۲۰۱۰ استفاده شد. نتایج این مطالعه نشان داد که کاهش نرخ ارز داخلی ژاپن منجر به افزایش در بهره‌وری و تولید بخش صنایع تولیدی در ژاپن شده است.

بهمنی اسکویی و همکاران (Bahmani-Oskooee et al, 2017) در مطالعه خود به بررسی اثر نامتقارن نرخ ارز بر تولید ناخالص داخلی ترکیه با استفاده از روش خودرگرسیو با وقفه‌های گسترده غیرخطی ((Nonlinear Autoregressive Distributed Lags(NARDL)) پرداختند. نتایج نشان داد که اثرات تغییرات در ارزش واقعی مؤثر لیره، اثرات نامتقارنی هم در کوتاه‌مدت و هم در بلندمدت دارد. در حقیقت در بلندمدت ارزش لیره دارای اثرات گسترده‌ای بر تولید داخلی ترکیه می‌باشد.

امان و همکاران (Aman et al, 2017) ارتباط بین نرخ ارز و رشد اقتصادی را برای دوره ۲۰۱۰ - ۱۹۷۶ در پاکستان و با استفاده از روش معادلات همزمان بررسی کرده‌اند. یافته‌های آنها نشان داده است که افزایش نرخ ارز از مسیر تقویت انگیزه صادرات، بزرگ شدن حجم سرمایه‌گذاری، ورود سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی و تقویت جایگزینی واردات موجب تقویت رشد اقتصادی شده است. البته نویسندگان علی‌رغم تأثیر مثبت نرخ ارز بر رشد اقتصادی هنوز آن را یک ابزار مطمئن برای سیاست‌گذاری نمی‌دانند.

آلاجیدد و ابراهیم (Alagidede and Ibrahim, 2018) به ارزیابی تأثیر نوسانات نرخ ارز واقعی بر رشد اقتصادی در کشور غنا پرداخته‌اند. نتایج نشان داده است درحالی که شوک‌های نرخ ارز به میانگین خود باز می‌گردند اما انحراف نرخ ارز از مسیر تعادلی به کندی به سمت تعادل حرکت کرده است که این مسئله در کوتاه‌مدت باعث بازبینی مجدد انتخاب‌های

مصرف و سرمایه‌گذاری بنگاه‌های اقتصادی شده است. سه چهارم شوک‌های نرخ ارز به صورت خودکار به وجود آمده‌اند و یک چهارم باقیمانده به عواملی همچون هزینه‌های دولتی و رشد عرضه پول، رابطه مبادله و شوک‌های تولید مربوط می‌شود. نوسانات نرخ ارز موجب کاهش رشد اقتصاد شده است.

حسین و همکاران (Hussain and et al, 2019) به بررسی اثرات نامتقارن نرخ ارز بر GDP کشور پاکستان با استفاده از رویکرد NARDL پرداختند. برای این منظور از اطلاعات سالانه دوره زمانی ۲۰۱۴ - ۱۹۷۲ استفاده شد. نتایج به دست آمده بیانگر این بود که رابطه بلندمدتی بین نرخ ارز و تولید ناخالص داخلی در کشور پاکستان وجود داشته است. همچنین نتایج بیانگر این است که در کوتاه‌مدت و بلندمدت رابطه غیرخطی و معنی‌داری بین نرخ ارز و GDP در این کشور وجود داشته است.

اوزاتا (Ozata, 2020) به بررسی تأثیر نوسانات نرخ ارز بر رشد اقتصادی در کشور ترکیه پرداخت. در این مطالعه از اطلاعات آماری دوره زمانی ۲۰۱۹ - ۱۹۸۰ بر اساس فراوانی داده‌های فصلی استفاده شد. در این مطالعه نوسانات نرخ ارز با استفاده از مدل خودهمبسته واریانس ناهمسان شرطی (GARCH) مدل‌سازی شد سپس تأثیر آن با استفاده از مدل خودهمبسته با وقفه‌های توزیعی (ARDL) بر رشد اقتصادی بررسی شد. نتایج به دست آمده از این مطالعه بیانگر این بود که نوسانات نرخ ارز تأثیر منفی بر رشد اقتصادی داشته است.

ختائی و غربالی مقدم (۱۳۸۳) به بررسی رابطه پویا میان نرخ ارز و تولید ناخالص داخلی در اقتصاد ایران پرداخته‌اند. آنها در تحقیق خود از روش ARDL طی دوره ۱۳۷۹ - ۱۳۳۸ استفاده و الگوی ادواردز (Edwards) را مبنای اصلی تحقیق خود قرار داده‌اند. در این مطالعه با کمک متغیرهای سرمایه‌گذاری بخش دولتی و خصوصی، حجم نقدینگی و انواع نرخ ارز (اسمی، حقیقی و مؤثر)، تغییرات تولید ناخالص داخلی و میزان اثرپذیری آن مطالعه شده است. بر اساس این تحقیق، بر خلاف بسیاری از نظریات مطرح شده در مورد اقتصاد ایران، میان نرخ ارز حقیقی و تولید داخلی رابطه منفی ولی بسیار ضعیفی برقرار است؛ به طوری که با کاهش ارزش خارجی پول ملی (افزایش نرخ ارز حقیقی) تولیدات کشور افزایش نشان نمی‌دهد. به همین ترتیب، افزایش نرخ ارز اسمی (رسمی یا مؤثر) نیز تأثیر چندانی در افزایش تولیدات ندارد.

کازرونی و رستمی (۱۳۸۶) به بررسی اثرات نامتقارن نوسانات نرخ ارز (اسمی) بر تولید واقعی و قیمت در اقتصاد ایران طی دوره ۱۳۸۱ - ۱۳۴۰ پرداخته‌اند. آنها برای بررسی اثرات تکانه‌های نرخ ارز در مرحله اول با استفاده از فیلتر هودریک - پرسکات (Hodrick-Prescott filter)، شوک‌های پیش‌بینی شده و پیش‌بینی نشده نرخ ارز را به دست آورده و در مرحله بعد آنها را بر روی تولید واقعی و قیمت آزمون نموده‌اند. نتایج برآوردها حاکی از آن است که شوک‌های پیش‌بینی شده و پیش‌بینی نشده نرخ ارز به صورت متفاوت از هم بر روی تولید واقعی و قیمت‌ها تأثیر می‌گذارد؛ به طوری که شوک‌های پیش‌بینی شده نرخ ارز بیشتر از شوک‌های پیش‌بینی نشده آن تولید واقعی را دچار نوسان می‌کنند. به علاوه، با تجزیه شوک‌های پیش‌بینی نشده به اجزاء مثبت و منفی به عنوان تکانه‌های مثبت و منفی نرخ ارز به این نتیجه می‌رسند که تکانه‌های نرخ ارز دارای اثرات نامتقارن بر تولید است؛ به طوری که تکانه‌های منفی نرخ ارز تولید واقعی را بیشتر از تکانه‌های مثبت تحت تأثیر قرار می‌دهد.

الهی و همکاران (۱۳۹۵) به بررسی نقش شوک‌های ساختاری و نوسان‌های ارزی بر پویایی‌های متغیرهای کلان اقتصادی پرداختند. به منظور استخراج معادلات مربوط به پویایی‌های اقتصاد کلان، سه فرض مهم در نظر گرفته شده است. اول اینکه، اقتصاد با انواع چسبندگی‌های اسمی مواجه است؛ ثانیاً وجود سلطه مالی در کشور باعث عدم تعریف یک سیاست پولی مشخصی می‌شود و ثالثاً اقتصاد ایران یک کشور تولیدکننده باز کوچک است که نوسان‌های ارزی نقش مهمی بر مسیر متغیرهای کلان دارند. بدین منظور و با استفاده از داده‌های فصلی دوره ۱۳۶۹ - ۱۳۹۱، پارامترهای الگو برآورد و نتایج تخمین حاکی از تأثیرپذیری تورم و رشد اقتصادی از نرخ ارز حقیقی، شکاف قانون قیمت‌های واحد و نرخ ارز اسمی خواهد بود. همچنین بر اساس شبیه‌سازی انجام شده، علاوه بر شوک‌های ساختاری، نوسان‌های ارزی باعث تغییر در مسیر تعادلی نرخ تورم و تولید می‌شوند.

مطهری و همکاران (۱۳۹۶) به بررسی اثرات نرخ ارز واقعی بر رشد اقتصادی در ایران با استفاده از یافته‌هایی جدید با رویکرد غیرخطی پرداختند. برای این منظور از اطلاعات آماری بازه زمانی ۱۳۹۴ - ۱۳۵۴ استفاده شد. بدین منظور با استفاده از روش مارکوف سوئیچینگ (Markov switching) و تصریح غیرخطی نرخ ارز واقعی، میزان نرخ ارز آستانه‌ای محاسبه شده است به طوری که وقتی نرخ ارز واقعی کمتر از این نرخ است؛ ارتباط مثبتی بین نرخ ارز

واقعی و رشد اقتصادی وجود دارد اما پس از عبور از این آستانه و قرار گرفتن در رژیم بالای نرخ ارز واقعی، بین نرخ ارز واقعی و رشد اقتصادی ارتباطی منفی و معنی‌دار وجود دارد. این نرخ ارز واقعی آستانه‌ای حدود ۱۴۰۰۰ ریال برآورد شده است.

طهرانچیان و همکاران (۱۳۹۷) به بررسی اثرات آستانه‌ای نوسانات نرخ ارز بر ارزش‌افزوده بخش‌های اقتصاد ایران پرداختند. هدف از پژوهش حاضر، آزمون اثر آستانه‌ای نوسانات نرخ ارز بر تولید بخش‌های اقتصاد ایران (۱۳۹۴ - ۱۳۵۳) است. برای این منظور از الگوی واریانس ناهمسانی شرطی خودتوضیح تعمیم‌یافته (GARCH) و روش خودرگرسیون آستانه‌ای استفاده شد. همچنین تکانه پیش‌بینی شده و پیش‌بینی نشده، از روش هودریک - پرسکات (Hodrick-Prescott) به دست آمد. بر اساس نتایج، در بخش صنعت، نوسانات نرخ ارز در مقادیر قبل سطح آستانه، اثر خنثی و مقادیر بیش از سطح آستانه، اثر منفی بر تولید این بخش داشته است. تکانه‌های پیش‌بینی شده و پیش‌بینی نشده نرخ ارز اثر منفی و معنادار بر بخش صنعت داشته و باعث کاهش تولید این بخش شده است. در بخش خدمات، با وجودی که نوسانات نرخ ارز در مقادیر قبل سطح آستانه، تأثیر منفی بر تولید این بخش داشته است اما در مقادیر بالاتر از سطح آستانه این اثر مثبت بوده است. تکانه‌های پیش‌بینی شده اثر مثبت و تکانه‌های پیش‌بینی نشده اثر منفی بر تولید این بخش داشته است. همچنین اثر نوسانات نرخ ارز بر تولید بخش کشاورزی تا حدودی خنثی بوده است. علاوه بر این، تکانه‌های پیش‌بینی شده، موجب نوسان تولید بخش کشاورزی شده است.

#### ۴. روش‌شناسی تحقیق

هدف مطالعه حاضر بررسی تأثیر نوسانات و شوک‌های مثبت و منفی نرخ ارز بر تولید ناخالص داخلی کشورهای منتخب است. برای این منظور، شوک‌های نرخ ارز با استفاده از رویکرد خودهمبسته با وقفه‌های توزیعی غیرخطی (NARDL) و همچنین رویکرد داده‌های پانلی (PMG) بررسی شده و تأثیر آن بر تولید ناخالص داخلی مشخص شده است. در این راستا از اطلاعات آماری سال‌های ۲۰۱۸ - ۱۹۹۰ برای کشورهای منتخب استفاده شده است. جامعه آماری مطالعه حاضر کشورهای منتخب در حال توسعه بوده که دارای سطح درآمد سرانه بالاتر از متوسط (شامل: آلبانی، الجزایر، ارمنستان، آذربایجان، بلاروس، کلمبیا،

اکوادور، گرجستان، ایران، عراق، جامائیکا، اردن، قزاقستان، مالزی، مکزیک، رومانی، سریلانکا، تایلند، ترکیه و ترکمنستان) می‌باشند. داده‌های آماری مورد استفاده در این مقاله برگرفته شده از پایگاه‌های اطلاعاتی بانک جهانی، صندوق بین‌المللی پول و بانک مرکزی سنت لوئیس بوده است.

محبوبیت فزاینده مدل‌سازی غیرخطی در زمینه روابط بلندمدت هم‌انباشته به تکتیر مدل‌های تغییر رژیمی منجر شده است. در میان پژوهش‌های موجود، غیرخطی بودن به‌طور معمول محدود به مکانیسم تصحیح خطا است و برآورد بر پایه مکانیسم تصحیح خطای (ECM) آستانه‌ای تغییرمارکوف بسط یافته است. با این حال، به احتمال زیاد فرض رایج مبنی بر اینکه ممکن است رابطه هم‌انباشتگی به صورت ترکیب خطی متغیرهای نامانا بازنمایی شود؛ بسیار محدود باشد. در مجموع، رابطه هم‌انباشتگی (بلندمدت ممکن است در معرض عدم تقارن یا غیرخطی بودن باشد. سه شکل کارکردی تغییر رژیمی که در بالا به آن اشاره شد؛ در مورد عدم تقارن بلندمدت به طور برابر قابل استفاده هستند (Choi and Saikkonen, 2004: 350). از این رو می‌توان به مدلی یک‌دست، دست یافت که بتواند غیرخطی بودن در رابطه بلندمدت را به طور منسجم با مکانیسم تصحیح خطا ترکیب کند.

با این حال ممکن است در عمل، انتخاب متغیرهای تغییر رژیمی و اشکال کارکردی انتقال، غیربديهي باشد. بنابراین توسعه یک مدل عملیاتی از این شکل بسیار چالش‌برانگیز خواهد بود (Saikkonen, 2008: 296). قبل از ارائه مدل NARDL، به رگرسیون بلندمدت نامتقارن اشاره خواهد شد:

$$y_{it} = \beta^+ x_{it}^+ + \beta^- x_{it}^- + u_{it} \quad (1)$$

$$\Delta x_{it} = v_{it} \quad (2)$$

در روابط بالا متغیرهای  $y_{it}$  و  $x_{it}$  کمی بوده و متغیر  $x_{it}$  به مقادیر مثبت و منفی تجزیه می‌شود که  $x_{it}^+$  و  $x_{it}^-$  جمع جزئی تغییرات مثبت و منفی در  $x_{it}$  هستند:

$$x_{it}^+ = \sum_{j=1}^n \Delta x_{it}^+ = \sum_{j=1}^n \max(\Delta x_{jt}, 0) \cdot x_{it}^- = \sum_{j=1}^n \Delta x_{jt}^- = \sum_{j=1}^n \min(\Delta x_{jt}, 0) \quad (3)$$

گرنجر و یون (Granger and Yoon, 2002) مفهوم «هم‌انباشتگی پنهان» را مطرح نموده که

در آن روابط هم‌انباشتی را می‌توان بین مؤلفه‌های مثبت و منفی متغیرهای اصلی تعریف کرد (Granger and Yoon, 2002: 3). شوردرت (Schorderet, 2003) این مفهوم را تعمیم داده و ترکیب خطی ثابت زیر را از اجزای جمع جزئی تعریف می‌کند (Schorderet, 2003: 13):

$$z_{it} = \beta_0^+ y_{it}^+ + \beta_0^- y_{it}^- + \beta_1^+ x_{it}^+ + \beta_1^- x_{it}^- \quad (۴)$$

در صورتی که  $z_{it}$  ثابت باشد؛ گفته می‌شود که  $y_{it}$  و  $x_{it}$  «به صورت نامتقارنی هم‌انباشته» هستند. شوردرت (Schorderet, 2003) معادله (۴) را اصلاح کرده تا هم‌انباشتی پنهان را تحلیل کند؛ که در آن تنها هر جزء از یک سری در معادله (۴) ظاهر می‌شود. با توجه به نکات مطرح شده به معرفی مدل NARDL پرداخته شده است.

$$y_{it} = \sum_{j=1}^p \varphi_j y_{it-j} + \sum_{j=0}^q (\theta_j^+ x_{it-j}^+ + \theta_j^- x_{it-j}^-) + \varepsilon_{it} \quad (۵)$$

در رابطه (۵)  $x_{it}$  یک بردار  $K \times 1$  بوده که از چندین رگرسور تعریف شده است.  $\varphi_j$  پارامتر اتورگرسیو است.  $\theta_j^+$  و  $\theta_j^-$  پارامترهای وقفه توزیعی نامتقارن هستند و  $\varepsilon_{it}$  یک فرایند تصادفی مستقل با توزیع یکسان با میانگین صفر و واریانس ثابت می‌باشد. مطابق مطالعه پسران و همکاران (Pesaran et al, 2001) می‌توان معادله (۴) را به شکل تصحیح خطای آن به صورت زیر بازنویسی کرد:

$$\Delta y_{it} = \rho y_{it-1} + \theta_j^+ x_{it-j}^+ + \theta_j^- x_{it-j}^- + \sum_{j=1}^{p-1} \gamma_j \Delta y_{it-j} + \sum_{j=0}^q (\theta_j^+ x_{it-j}^+ + \theta_j^- x_{it-j}^-) + \varepsilon_{it} \quad (۶)$$

$$\Delta y_{it} = \rho \xi_{it-1} + \sum_{j=1}^{p-1} \gamma_j \Delta y_{it-j} + \sum_{j=0}^q (\theta_j^+ x_{it-j}^+ + \theta_j^- x_{it-j}^-) + \varepsilon_{it} \quad (۷)$$

دو آزمون در مورد وجود یک رابطه بلندمدت نامتقارن (هم‌انباشتی) بر اساس NARDL و ECM وجود دارد. در معادله (۷) اگر  $\rho = 0$  باشد؛ معادله رگرسیونی تنها متشکل از اختلاف‌های اولیه است و بر این دلالت می‌کند که هیچ رابطه بلندمدتی بین سطوح  $y_t$ ،  $x_t^+$  و  $x_t^-$  وجود ندارد. توزیع مجانبی این آزمون‌های آماری ذیل فرضیه‌های صفر مربوطه غیراستاندارد است و اغلب بنا به ساختار وابستگی پیچیده بین  $x_t^+$  و  $x_t^-$  استنتاج توزیع مجانبی دقیق آن‌ها دشوار است؛ به‌ویژه زمانی که میانگین‌های  $\Delta y_{it}$  و  $\Delta x_{it}$  غیرصفر هستند.

با توجه به این دشواری‌ها استفاده از رویکرد کاربردی آزمون کرانه‌ای را که پسران و همکاران (Pesaran et al, 2001) مطرح کرده‌اند؛ پیشنهاد می‌شود. در مورد مدل NARDL بنا به ساختار وابستگی موجود میان عناصر جمع جزئی  $x_{it}^+$  و  $x_{it}^-$  مقدار دقیق  $k$  مشخص نیست. در ساده‌ترین مورد که رابطه بلندمدت بین  $y_{it}$  و  $x_{it}^+$  و  $x_{it}^-$  تعریف می‌شود؛ مقدار واقعی  $k$  بین ۱ و ۲ است. به‌طور کلی، انتظار بر این است که با استفاده از  $k=1$  آزمون کوچک‌تر و با  $k=2$  آزمون بزرگ‌تر از معمول باشد. استفاده از مقادیر بحرانی  $k=1$  به آزمون‌های محافظه‌کارتر (با مقدار بحرانی بالاتر) می‌انجامد. بنابراین به‌لحاظ عملی، نادیده گرفتن فرض صفر عدم رابطه بلندمدت با استفاده از این مقادیر بحرانی دلیل محکم وجود رابطه بلندمدت می‌باشد. اندازه نامناسب آزمون را می‌توان با بوت‌استرپ (Bootstrap) مرتفع نمود.

#### ۵. برآورد مدل تجربی

مدل پیشنهادی تحقیق به صورت رابطه (۸) است که با الهام از مطالعات بهمنی اسکویی و محمدیان (Bahmani-Oskooee and Mohammadian, 2016) و بهمنی اسکویی و همکاران (Bahmani-Oskooee et al, 2017) تصریح شده است.

$$\ln Y_{it} = \beta_0 + \beta_1 \ln K_{it} + \beta_2 \ln L_{it} + \beta_3 \ln RE_{it} + \beta_4 \ln OPEN_{it} + \beta_5 \ln OP_{it} + \beta_6 \ln M_{it} + \beta_7 EXCPOS_{it} + \beta_8 EXCNEG_{it} + \varepsilon_{it} \quad (8)$$

که  $\ln Y$  لگاریتم تولید داخلی،  $\ln RE$  لگاریتم نرخ ارز واقعی،  $\ln K$  لگاریتم سرمایه،  $\ln OPEN$  لگاریتم درجه باز بودن اقتصاد،  $\ln OP$  لگاریتم قیمت نفت،  $\ln L$  لگاریتم نیروی کار،  $\ln M$  لگاریتم حجم نقدینگی،  $POS$  اثرات مثبت نرخ ارز و  $NEG$  نیز اثرات منفی نرخ ارز است. لازم به ذکر است که نرخ ارز واقعی مورد استفاده در این مطالعه بر اساس روش برابری قدرت خرید (PPP) در نظر گرفته شده است.

#### ۵-۱ آزمون ریشه واحد متغیرهای تحقیق

قبل از مدل‌سازی تحقیق برای جلوگیری از انجام رگرسیون‌های کاذب در تحقیق ابتدا مانایی متغیرها مورد بررسی قرار گرفته که برای این منظور از آزمون لوین، لین و چو (Levin, Lin and Chu) استفاده شده است. با استفاده از آزمون صورت گرفته این موضوع که آیا سری‌های زمانی مورد استفاده فرآیندی مانا (با مرتبه انباشتگی صفر) و یا واگرا

(با مرتبه انباشتگی غیرصفر) دارند؛ بررسی شده است. برای این منظور آزمون ریشه واحد بر روی متغیرهای تحقیق مورد بررسی قرار گرفته است. آزمون ریشه واحد در حالت وجود عرض از مبدأ و روند انجام شده است. نتایج جدول (۱) نشان‌دهنده این است که متغیر نیروی کار، قیمت نفت، تولید ناخالص داخلی، نقدینگی و سرمایه فیزیکی ریشه واحد داشته و ناماناست و با یک بار تفاضل‌گیری مانا می‌شوند. اما متغیرهای نرخ ارز واقعی و درجه باز بودن اقتصادی به دلیل این که آماره آزمون دارای مقدار سطح معنی‌داری کمتر از ۰.۰۵ است فرضیه صفر مبنی بر وجود ریشه واحد را رد کرده و این متغیرها در سطح مانا هستند.

جدول (۱): آزمون ریشه واحد LLC

آزمون LLC		متغیر
سطح معنی‌داری	آماره آزمون	
۰.۴۵۲	-۵۲.۰	لگاریتم تولید داخلی
۰.۰۰۱	-۳۰.۸	لگاریتم نرخ ارز واقعی
۰.۰۶۶	-۱.۵۰	لگاریتم سرمایه فیزیکی
۰.۰۰۰	-۴.۲۰	درجه باز بودن اقتصاد
۰.۱۳۰	-۲.۲۲	لگاریتم قیمت نفت
۰.۹۹۹	۳.۶۸	لگاریتم نیروی کار
۰.۵۲۳	-۳۰.۱	لگاریتم حجم نقدینگی

منبع: یافته‌های پژوهش

## ۵-۲ آزمون هم‌انباشتگی

قبل از برآورد مدل، صحت وجود رابطه بلندمدت بین متغیرهای تحقیق را با استفاده از آزمون هم‌انباشتگی بررسی شده است. پدرونی (Pedroni, 1999-2004: 660) هفت آزمون هم‌انباشتگی را در دو گروه کلی پیشنهاد کرد که به عرض از مبدأ و ضرایب روند زمانی اجازه داده می‌شود که در بین واحدهای فردی متفاوت باشند. گروه اول مبتنی بر روش درون - بعدی بوده و مشتمل بر آماره  $\tau$  پانلی، آماره  $\rho$  پانلی، آماره PP پانلی و آماره ADF پانلی، هستند. گروه دوم که سه آماره  $\rho$  گروهی، PP گروهی و ADF گروهی را شامل می‌شود؛ مبتنی بر روش بین - بعدی است. برای هر دو گروه، تحت فرضیه صفر،  $\varepsilon_{it}$  ناماناست و



بررسی اثرات نامتقارن کوتاه‌مدت و بلندمدت نرخ ارز بر تولید ناخالص داخلی .../.../ناظمی و ... ۲۴۹

بین متغیرهای مدل ارتباط بلندمدت وجود ندارد؛ در صورتی که فرضیه مقابل مبتنی بر وجود بردار هم‌انباشتگی میان متغیرها می‌باشد. برای آماره‌های گروه اول فرضیه  $H_0: \gamma_i = 1$  در مقابل فرضیه  $H_1: \gamma_i = \gamma < 1$  آزمون می‌شود. در صورتی که برای آماره‌های گروه دوم فرضیه  $H_0: \gamma_i = 1$  در مقابل فرضیه  $H_1: \gamma_i < 1$  آزمون می‌شود.

جدول (۲): نتایج آزمون هم‌انباشتگی پانلی

متغیر وابسته تولید ناخالص داخلی		آماره های آزمون
بدون روند زمانی	با روند زمانی	آماره‌ها
(۰.۹۶)	(۰.۸۹)	آماره $v$ - پنلی
(۰.۰۲)	(۰.۰۰)	آماره $\rho$ - پنلی
(۰.۰۲)	(۰.۰۱)	آماره PP - پنلی
(۰.۰۰)	(۰.۰۰)	آماره ADF - پنلی
(۱.۰۰)	(۱.۰۰)	آماره $\rho$ گروهی
(۰.۰۰)	(۰.۰۰)	آماره PP گروهی
(۰.۰۰)	(۰.۰۰)	آماره ADF گروهی

اعداد داخل پرانتز مقدار سطح معنی‌داری را نشان می‌دهد.

منبع: یافته‌های پژوهش

برای دو حالت مورد نظر، اطلاعات جدول نشان می‌دهد که اکثر مقادیر سطح خطای گزارش شده برای آماره‌های پدرونی کمتر از ۵ درصد یا ۰.۰۵ هستند و فرضیه صفر مبنی بر عدم وجود رابطه بلندمدت بین متغیرها رد شده است. بنابراین بین متغیرها رابطه بلندمدت وجود دارد.

### ۳-۵ نتایج مدل PMG-NARDL

در ادبیات اقتصادسنجی برآوردگرهای مختلفی برای برآورد یک پانل پویای ناهمگن پیشنهاد شده است. به طور مثال می‌توان از برآوردگرهای اثرات ثابت استفاده نمود که در آن داده‌های سری زمانی برای هر مقطع تلفیق شده و تنها عرض از مبدأها می‌توانند برای هر مقطع متفاوت باشند. با این وجود اگر در واقعیت ضرایب شیب‌ها یکسان نباشند؛ رویکرد اثرات ثابت نتایج ناسازگار تولید خواهد کرد. همچنین وجود وقفه متغیر وابسته در سمت راست معادله برآوردگر

اثرات ثابت منجر به وجود درون‌زایی میان پسماندها و وقفه متغیر وابسته شده که نتیجه آن تورش‌دار شدن ضرایب است. در روشی دیگر می‌توان مدل را جداگانه برای هر مقطع برآزش نموده و ضرایب را با میانگین حسابی ساده محاسبه کرد. این روش برآوردگر میانگین گروهی یا MG است که توسط پسران و اسمیت (Pesaran and Smith, 1995) ارائه شد. در این برآوردگر اجازه داده می‌شود که عرض از مبداها، ضرایب شیب‌ها و واریانس خطاها برای هر مقطع متفاوت باشد. برآوردگرهای MG برای نمونه‌هایی با N و T به اندازه کافی بزرگ سازگار بوده و توزیع نرمال مجانبی داند. با این حال اگر T کوچک باشد برآوردگرهای MG پانل پویا تورش‌دار خواهد شد.

برآوردگرهای PMG ضرایب بلندمدت را برای تمام مقاطع یکسان لحاظ می‌کنند. این همگن لحاظ کردن ضرایب شیب ممکن است صحیح نباشد. اگر در مدل حقیقی ضرایب بلندمدت ناهمگن باشند در آن صورت برآوردگرهای PMG ناسازگار خواهند بود اما MG نتایج سازگار خواهد داشت. پسران و همکاران (Pesaran et al 1999) برای بررسی این موضوع آزمون هاسمن را پیشنهاد دادند. این آزمون بر این اساس است که نتایج برآورد پارامترهای بلندمدت می‌تواند از میانگین رگرسیون‌های مقاطع حاصل شود (MG). این فرض تحت ناهمگنی بلندمدت سازگار است. با این حال اگر در واقع پارامترهای حقیقی همگن باشند برآوردگر PMG کارا تر خواهد بود. در جدول زیر نتایج آزمون هاسمن گزارش شده است:

جدول (۳): نتایج آزمون هاسمن

نوع آزمون	آماره آزمون
Chi2(6)	۹.۹۶
Prob>chi2	۰.۱۸

منبع: یافته‌های پژوهش

با توجه به نتایج آزمون هاسمن در جدول (۳) که آماره آزمون برابر با ۹.۹۶ و همچنین با توجه به سطح معنی‌داری گزارش شده این آماره (۰.۱۸)؛ می‌توان به این نتیجه رسید که نتایج انتخاب برآورد مدل به صورت PMG صحیح خواهد بود. بنابراین در ادامه به برآورد مدل NARDL-PMG خواهیم پرداخت.

جدول (۴): برآورد اثرات نامتقارن نرخ ارز بر تولید ناخالص داخلی کشورهای منتخب

نام متغیر	دوره زمانی	ضریب	سطح معنی‌داری
عرض از مبدأ	-	۰.۷۵۴	۰.۰۰۷
وقفه اول GDP	کوتاه‌مدت	۰.۶۲۳	۰.۰۰۸
شوک مثبت نرخ ارز	کوتاه‌مدت	- ۱.۵۸	۰.۰۰۶
	بلندمدت	- ۰.۹۸	۰.۰۱۷
شوک منفی نرخ ارز	کوتاه‌مدت	۱.۳۶	۰.۰۲۹
	بلندمدت	۰.۸۶	۰.۰۰۲
لگاریتم سرمایه فیزیکی	کوتاه‌مدت	۰.۵۲	۰.۰۰۷
	بلندمدت	۰.۷۸	۰.۰۰۳
درجه باز بودن اقتصاد	کوتاه‌مدت	۰.۳۵	۰.۰۰۵
	بلندمدت	۰.۶۹	۰.۰۲۵
لگاریتم قیمت نفت	کوتاه‌مدت	۰.۸۹	۰.۰۰۴
	بلندمدت	۰.۴۶	۰.۰۰۰
لگاریتم نیروی کار	کوتاه‌مدت	۰.۹۸	۰.۰۱۵
	بلندمدت	۰.۵۴	۰.۰۰۲
لگاریتم حجم نقدینگی	کوتاه‌مدت	۰.۳۷	۰.۰۱۲
	بلندمدت	۱.۲۵	۰.۰۰۰
ECT(Error correction term)	-	- ۰.۶۹	۰.۰۰۰

منبع: یافته‌های پژوهش

نتایج به دست آمده بیانگر این موضوع است که شوک‌های مثبت و منفی نرخ ارز اثرات نامتقارنی بر تولید داشته است. به عبارت دیگر شوک‌های مثبت و افزایش در نرخ ارز تأثیر منفی بر تولید ناخالص داخلی کشورها داشته و شوک‌های منفی و کاهش در نرخ ارز اثرات مثبت بر تولید ناخالص داخلی کشورها داشته است. از طرفی اثرگذاری شوک‌های مثبت و منفی نرخ ارز بر تولید ناخالص داخلی در کوتاه‌مدت بیشتر از بلندمدت بوده است. تحلیل ضرایب برآورد شده به این صورت است که در کوتاه‌مدت به ازای هر یک درصد افزایش و کاهش در نرخ ارز با ثبات سایر شرایط تولید ناخالص داخلی به ترتیب معادل ۱.۵۸- و ۱.۳۶ درصد تغییر خواهد کرد. همچنین در خصوص تأثیر شوک‌های مثبت و منفی نرخ ارز بر تولید ناخالص داخلی در بلندمدت مشاهده می‌شود که با افزایش و کاهش یک درصدی در نرخ ارز در بلندمدت تولید ناخالص داخلی به ترتیب معادل ۰.۹۸- و ۰.۸۶ درصد تغییر می‌کند. در مدل

برآورد شده متغیرهای قیمت نفت، نقدینگی، نیروی کار، سرمایه فیزیکی و درجه باز بودن اقتصادی دارای اثرگذاری مثبتی بر تولید ناخالص داخلی بوده‌اند. به لحاظ نظری می‌توان چنین استدلال نمود که در صورت کاهش (افزایش) ارزش حقیقی پول، افزایش (کاهش) در تقاضای کل (از طریق کانال خالص صادرات افزایش یافته) تقریباً برابر کاهش (افزایش) در عرضه کل (از طریق کانال هزینه نهاده‌های وارداتی افزایش یافته) می‌باشد و تأثیر نهایی نرخ ارز بر تولید حقیقی از طریق کانال‌های بخش عرضه و تقاضا افزایش یافته است. در نهایت نتایج تحقیق دلالت بر رابطه مثبت بین نقدینگی و تولید ناخالص داخلی بدون دارد در واقع می‌توان بیان کرد که سیاست پولی بر تولید ناخالص داخلی این کشورها اثرگذاری بیشتری در بلندمدت نسبت به کوتاه‌مدت داشته است. همچنین نتایج نشان‌دهنده این است که نیروی کار نسبت به سرمایه فیزیکی در این گروه از کشورها تأثیرگذاری بیشتری بر تولید ناخالص داخلی داشته است. در واقع با توجه به ساختار اقتصادی این کشورها نیروی کار قابلیت جابجایی و تأثیرگذاری بیشتری بر تولید نسبت به سرمایه‌گذاری فیزیکی داشته است. در مدل برآورد شده ضریب مربوط به تصحیح خطا در الگوی بلندمدت برابر با ۰.۶۹ بوده که بیانگر این موضوع است که در صورت وارد شدن شوکی به مدل و خارج شدن مدل از تعادل در هر دوره ۶۹ درصد از خطا از بین رفته و مدل با سرعت بالایی به تعادل بلندمدت خود نزدیک می‌شود. همچنین آماره‌های خوبی برازش مدل بیانگر قدرت توضیح‌دهندگی ۸۴ درصدی مدل بوده و معیار دوربین - واتسون بیانگر عدم وجود خودهمبستگی شدید در جملات اخلاص مدل است. همچنین آماره F بیانگر معنی‌داری کل رگرسیون برازش شده است.

جدول (۵): آزمون کرانه ای باند بررسی اثرات نامتقارن نرخ ارز بر تولید ناخالص

داخلی کشورهای منتخب

I(1)	I(0)	سطح معنی‌داری	مقدار	آماره آزمون
- ۴.۴۲	- ۱.۶۲	%۱۰	- ۹.۳۰۶	آماره t
- ۴.۷۶	- ۱.۹۵	%۵		
- ۵.۰۶	- ۲.۲۴	%۲.۵		
- ۵.۴۴	- ۲.۵۸	%۱		

منبع: یافته‌های پژوهش

بررسی اثرات نامتقارن کوتاه‌مدت و بلندمدت نرخ ارز بر تولید ناخالص داخلی ... / ناظمی و ... ۲۵۳

در مدل تصحیح خطای برآورد شده ضرایب مربوط به شوک‌های مثبت و منفی نرخ ارز به ترتیب اثرات منفی و مثبت معنی‌داری بر تولید ناخالص داخلی کشورهای منتخب داشته است. با توجه به آزمون F مربوط به کرانه‌ای مشاهده گردید که آماره آزمون از مقدار بحرانی بزرگ‌تر بوده که بیانگر رد فرضیه صفر و وجود رابطه بلندمدت بین متغیرها بوده است. در ادامه به بررسی مشکل خودهمبستگی، واریانس ناهمسانی و توزیع نرمال در جملات اخلال مدل رگرسیون بر اساس آماره‌های وودریج، LR و جاک - برا پرداخته شده است.

جدول (۶): آزمون‌های تشخیصی مدل رگرسیون برآورد شده در قالب روش

NARDL-PMG

نام آزمون	آماره آزمون	سطح معنی‌داری
جاک - برا	۳.۵۲	۰.۱۲۵
وودریج (خودهمبستگی)	۲.۸۷	۰.۴۳۶
LR (واریانس ناهمسانی)	۳.۱۹	۰.۵۸۷

منبع: یافته‌های پژوهش

با توجه به اینکه سطح معنی‌داری گزارش شده در آزمون‌های فوق بیشتر از ۰.۰۵ است بنابراین در سطح خطای ۵ درصدی فرضیه صفر به ترتیب مبنی بر توزیع نرمال جملات اخلال، عدم وجود خودهمبستگی و واریانس همسان بودن توزیع جملات اخلال رد نشده و مدل برآورد شده دارای مشکلی در جملات اخلال مدل رگرسیون نمی‌باشد.

## ۶. نتیجه‌گیری و پیشنهادها

هدف مقاله حاضر بررسی اثرات نامتقارن کوتاه‌مدت و بلندمدت نرخ ارز بر تولید ناخالص داخلی کشورهای منتخب با استفاده از رویکرد NARDL-PMG بوده است. برای این منظور از اطلاعات آماری کشورهای منتخب برای دوره زمانی ۲۰۱۸ - ۱۹۹۰ استفاده گردید. نتایج به دست آمده برای کشور ایران و کشورهای منتخب این مطالعه بیانگر این بود که شوک‌های مثبت و منفی نرخ ارز اثرات نامتقارن و متفاوتی بر تولید ناخالص داخلی کشورها داشته است. نتایج نشان داد که شوک‌های مثبت نرخ ارز و افزایش در آن به کاهش در تولید ناخالص داخلی و شوک‌های منفی و کاهش در نرخ ارز به افزایش در تولید ناخالص داخلی منجر شده است. در مقایسه نتایج به دست آمده از این مطالعه با مطالعات پیشین می‌توان

بیان کرد که کازرونی و فشاری (۱۳۸۹) تأثیر منفی و معنی‌دار نرخ واقعی ارز و بی‌ثباتی آن بر تولید ناخالص داخلی را نشان دادند. کازرونی و همکاران (۱۳۹۱) نشان دادند که شوک‌های مثبت نرخ واقعی ارز سبب افزایش رشد تولید ناخالص داخلی و شوک‌های منفی منجر به کاهش رشد تولید ناخالص داخلی منجر می‌شود. حسینی دولت‌آبادی و طاهری‌فرد (۱۳۹۴) نشان دادند که شوک مثبت نرخ ارز (کاهش ارزش پول ملی) باعث کاهش تولید ناخالص داخلی بدون نفت و افزایش سطح قیمت‌ها نسبت به روند تعادلی خود در دوره‌های پس از اعمال شوک نرخ ارز می‌شود. همچنین نتایج مطالعات خارجی صورت گرفته توسط حسین و همکاران (Hussain et al, 2019) و اوزاتا (Ozata, 2020) بیانگر آن است که رابطه بلندمدت و نامتقارنی بین نرخ ارز و تولید ناخالص داخلی وجود دارد.

با توجه به نتایج این تحقیق مشاهده گردید که افزایش قیمت نفت می‌تواند از طریق کانال بودجه دولت وارد اقتصاد گردد و به افزایش ذخایر خارجی بانک مرکزی و افزایش حجم پول و نقدینگی منتج شود که این خود باعث افزایش تورم و کاهش نرخ ارز حقیقی خواهد شد و از طریق کاهش قدرت رقابت‌پذیری اقتصاد داخلی موجب تضعیف بخش قابل تجارت کشور می‌شود. همچنین با توجه به اینکه افزایش ارزش پول دارای اثرات بازدارنده بر رشد اقتصادی است و اثرات این سیاست دائمی و بازگشت‌ناپذیر است؛ نیل اهداف سیاست‌های کلان اقتصادی در جهت ثبات نرخ ارز حقیقی توسط سیاست‌گذاران اقتصادی بیش از پیش توصیه می‌شود. از آنجا که سیستم بانکی مهم‌ترین شریان هدایت نقدینگی و ارز در اقتصاد ایران است؛ هدایت صحیح این منابع به سمت فعالیت‌های تولیدی از طریق اصلاح نظام بانکی و سیستم ارزی در دستور کار مقامات پولی کشور قرار گیرد. در نهایت با توجه به اینکه افزایش نرخ ارز بر رشد تولید اثر محسوس و معنی‌داری دارد؛ لذا مقدم قرار دادن طرف عرضه و اصلاح ساختار تولید قبل از تغییر نرخ ارز توصیه می‌شود.

## کتابنامه

### الف) کتب و مقالات

#### ۱. فارسی

- ابراهیمی، احمد (۱۳۷۲)، *بررسی پدیده تنظیم نامناسب نرخ واقعی ارز در ایران*، پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد: دانشکده اقتصاد دانشگاه تهران.
- الهی، ناصر؛ فرزین وش، اسدالله؛ کبایه‌الحسینی، سیدضیاء الدین؛ خطیبی، مانوش و صارم، مهدی (۱۳۹۵)، «نقش شوک‌های ساختاری و نوسان‌های ارزی بر پویایی‌های متغیرهای کلان اقتصادی»، *فصلنامه مطالعات اقتصادی کاربردی ایران*، شماره ۵، دوره ۱۸، صص ۱۹۷ - ۲۱۹.
- حسینی دولت‌آبادی، سیدمهدی و طاهری فرد، علی (۱۳۹۴)، «اثر شوک مثبت نرخ ارز بر تولید ناخالص ملی»، *مجلس و راهبرد*، شماره ۸۱، دوره ۲۲، صص ۱۷۱ - ۱۸۶.
- ختایی، محمود و غربالی مقدم، یونس (۱۳۸۳)، «بررسی رابطه پویا میان نرخ ارز و تولید ناخالص داخلی در اقتصاد ایران»، *مجله برنامه و بودجه*، شماره ۱، دوره ۹، صص ۳ - ۲۵.
- خلیلی عراقی، منصور و رحیم‌زاده نامور، محسن (۱۳۹۸)، «ناسازگاری زمانی سیاست پولی و اثرگذاری آن بر نوسانات نرخ ارز در ایران»، *سیاست‌گذاری اقتصادی*، شماره ۲۱، دوره ۱۱، صص ۲۱۷ - ۲۴۰.
- سامتی، مرتضی؛ خانزادی، آزاد و یزدانی، مهدی (۱۳۸۹)، «بررسی فرضیه وجود اثرات نامتقارن شوک‌های نرخ ارز بر سطح تولید و قیمت (مطالعه موردی: کشور ایران)»، *فصلنامه پول و اقتصاد*، شماره ۴، دوره ۲، صص ۳۵ - ۵۷.
- طهرانچیان، امیر منصور؛ راسخی، سعید و مصطفی‌پور، یلدا (۱۳۹۷)، «اثرات آستانه‌ای نوسانات نرخ ارز بر ارزش‌افزوده بخش‌های اقتصاد ایران»، *فصلنامه مطالعات اقتصادی کاربردی ایران*، شماره ۲۸، دوره ۷، صص ۶۱ - ۸۵.
- کازرونی، علیرضا و رستمی، نسرین (۱۳۸۶)، «اثر نامتقارن نوسانات نرخ ارز بر تولید واقعی و قیمت در ایران (۱۳۴۰ - ۱۳۸۱)»، *فصلنامه پژوهشنامه اقتصادی*، شماره ۲۵، صص ۱۷۷ - ۱۹۶.
- کازرونی، علیرضا و فشاری، مجید (۱۳۸۹)، «تأثیر بی‌ثباتی نرخ واقعی ارز بر تولید ناخالص داخلی (مطالعه موردی ایران)»، *اقتصاد و الگو سازی*، شماره ۱، دوره ۴، صص ۱۲۹ - ۱۵۶.
- کازرونی، علیرضا؛ سلمانی، بهزاد و فشاری، مجید (۱۳۹۱)، «بررسی تأثیر نضام ارزی و محیط تورمی بر درجه عبور نرخ ارز در ایران»، *فصلنامه مطالعات اقتصادی کاربردی ایران*، شماره ۱، دوره ۲، صص ۸۵ - ۱۱۴.
- کوچک‌زاده، اسماء و جلائی، عبدالمجید (۱۳۹۲)، «اثر نااطمینانی نرخ ارز بر رشد اقتصادی ایران»، *پژوهش‌های رشد و توسعه اقتصادی*، شماره ۱، دوره ۴، صص ۱۱ - ۲۰.
- مطهری، محباله؛ لطفعلی‌پور، محمدرضا و احمدی شادمهری، محمدطاهر (۱۳۹۶)، «اثرات نرخ ارز واقعی بر رشد اقتصادی در ایران: یافته‌هایی جدید با رویکرد غیرخطی»، *فصلنامه علمی نظریه‌های کاربردی اقتصاد*، شماره ۴، دوره ۴، صص ۱۹۸ - ۱۷۵.

#### ۲. لاتین

- Ahmad, Munir & Khan, Rana (2018). "Do Real Effective Exchange Rate and its Volatility Really Matter for Trade Balance in Pakistan An Empirical Investigation by Dynamic Causal Connection", *MPRA paper*, No. 57674, pp. 1-20.
- Alagidede, Paul & Ibrahim, Muazu (2018). "On the Causes and Effects of Exchange Rate

- Volatility on Economic Growth: Evidence from Ghana", *Journal of African Business*, Vol. 18, pp. 169-193.
- Aman, Q.; Ullah, I.; Khan, M.I. & Khan, S. (2017). "Linkages between Exchange Rate and Economic Growth in Pakistan (An Econometric Approach)", *European Journal of Law and Economics*, Vol. 5, pp.1-8.
  - Bahmani Oskooee, M. & Kandil, M (2007). "Exchange rate fluctuations and output in oil-producing countries: The case of Iran". *IMF Working Paper*, pp. 1-34.
  - Bahmani-Oskooee, M (1993). "Macroeconomic effects of foreign Value depreciation of Rial", *Third Conference on Monetary and Foreign Exchange Policies*, Tehran: Monetary and Banking Research Institute.
  - Bahmani-Oskooee, M. & Aftab M. (2017). "On the asymmetric effects of exchange rate volatility on trade flows: new evidence from US-Malaysia trade at industry level", *Econ Model*, Vol. 63, pp. 86-103.
  - Bahmani-Oskooee, M. (1998). "Are Devaluation Contractionary in LDCs", *Journal of Economic Development*, Vol. 23, pp. 131-144.
  - Buitter, W.H (1990). *International Macroeconomics*, London: Oxford University Press.
  - Choi, In & Saikkonen, Pentti (2004). "Testing Linearity in Cointegrating Smooth Transition Regressions", *Econometrics Journal*, Vol. 7, No. 2, pp. 341-365.
  - Granger, C.W. & Yoon, G (2002). "Hidden Cointegration. Department of Economics", *Working Paper*.
  - Hussain, Ibrar, Jawad Hussain, Arshad Ali Khan & Yahya Khan (2019). "An analysis of the asymmetric impact of exchange rate changes on G.D.P. in Pakistan: application of non-linear A.R.D. L", *Economic Research-Ekonomska Istraživanja*, Vol. 32, No. 1, pp. 3100-3117.
  - Kandil, M. (2000). "The Asymmetric Effects of Exchange Rate Fluctuations: Theory and Evidence from Developing Countries", *IMF Working Paper*.
  - Kandil, M. & Mirzaie, A.(2002). "Exchange Rate Fluctuations and Disaggregated Economic Activity in the US: Theory and Evidence", *Journal of International Money and Finance*, Vol. 21, No. 1, pp. 1-31.
  - Kandil, Magda (2004). "Exchange rate fluctuations and economic activity in developing countries: Theory and evidence", *Journal of Economic Development*, Vol. 29, pp. 85-108.
  - Nishiyama, Hiroyuki (2017). "The effect of exchange rate fluctuation on intra-industry reallocation in a firm heterogeneity model with trade and foreign direct investment", *The Quarterly Review of Economics and Finance*, Elsevier, Vol. 64(C), pp. 32-43.
  - Omotola, L. (2016). "Effect of Exchange Rate Fluctuations on Manufacturing Sector Output in Nigeria", *Journal of Research in Business and Management*, Vol. 4, Issue. 10, pp. 32-39.
  - Ozata, E. (2020). "The effect of exchange rate volatility on economic growth in Turkey", *Journal of Business Economics and Finance*, Vol. 9, No. 1, pp. 42-51.
  - Pedroni, P (1999). "Critical values for cointegration tests in heterogeneous panels with multiple regressors", *Oxford Bulletin of Economics and statistics*, Vol. 61(S1), pp. 653-670.
  - Pedroni, P (2004). "Panel cointegration: asymptotic and finite sample properties of pooled time series tests with an application to the PPP hypothesis", *Econometric theory*, Vol. 20, No. 03, pp. 197-625.
  - Pesaran M.H.; Shin, Y. & Smith, R.J. (2001). "Bounds testing approaches to the analysis of level relationships", *Journal of Applied Econometrics*, Vol. 16, No. 3, pp. 289-326.
  - Saikkonen, P. (2008). "Stability of Regime Switching Error Correction Models under Linear Cointegration", *Econometric Theory*, Vol. 24, No. 1, pp. 294-318.
  - Schorderet Y. (2003). "Asymmetric Cointegration, Department of Econometrics", University of Geneva, *Working Paper*.
  - Shehu A. & Youtang Z. (2012). "Exchange rate volatility, trade flows and economic growth in a small economy", *International Review of Business Papers*, Vol. 8, No. 2, pp. 118-131.