



تأثیر آستانه‌های نرخ ارز حقیقی بر پیوند تجارت-رشد در ایران: الگوی رگرسیون آستانه‌ای (TR)

جعفر قادری^۱

بهنام ایزدی^۲

زهور نژادحلافی^۳

فرانک خسروی^۴

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۴/۱۱/۲۵

تاریخ دریافت: ۱۳۹۴/۹/۲۱

چکیده

تئوری‌های مختلفی در باب نقش تجارت خارجی بر رشد اقتصادی به رشته‌ی تحریر درآمده و بر پایه‌ی آن‌ها استراتژی‌ها، سیاست‌ها و برنامه‌های مختلفی طرح‌ریزی شده است. با علم به این موضوع که میزان اثربخشی تجارت خارجی بر رشد اقتصادی به عوامل مختلف از جمله نرخ ارز حقیقی بستگی دارد؛ نقش نرخ ارز حقیقی در اثربخشی تجارت خارجی بر رشد اقتصادی مبحث این پژوهش قرار داده شده است. از این‌رو هدف اصلی این پژوهش برآورد آستانه‌ی بهینه‌ی نرخ ارز حقیقی در پیوند تجارت-رشد برای اقتصاد ایران، طی دوره‌ی ۱۳۹۲-۱۳۵۰ می‌باشد. در این راستا از اطلاعات مرکز آمار جمهوری اسلامی ایران و گزارش‌های اقتصادی بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران و تکنیک رگرسیون آستانه‌ای ارائه‌شده توسط هانسن (۱۹۹۶) استفاده شده است.

نتایج نشان می‌دهد که بخش خارجی در ایران در سطوح بالای نرخ بهینه‌ی برآوردی دارای نقش منفی و معناداری بر رشد اقتصادی می‌باشد. همچنین میزان بهینه‌ی نرخ ارز حقیقی برای اقتصاد ایران ۹۸۹۲ ریال برآورد گردیده است؛ یعنی زمانی که نرخ ارز حقیقی از میزان ۹۸۹۲ ریال بیشتر شود، افزایش یک درصدی شاخص باز بودن اقتصاد به میزان حدود ۰/۰۹۰۵۱۷ درصد رشد اقتصادی را کاهش می‌دهد، این در حالی است که این افزایش در سطوح کمتر از مقدار آستانه‌ای نرخ ارز حقیقی حدود ۰/۰۵۴ درصد رشد اقتصادی را افزایش می‌دهد.

واژه‌های کلیدی: رشد اقتصادی، نرخ ارز حقیقی، تجارت خارجی، رگرسیون آستانه‌ای.

طبقه بندی JEL : C22, F13, F14

۱- استادیار اقتصاد دانشگاه شیراز، jghaderi@rose.shirazu.ac.ir

۲- کارشناس ارشد اقتصاد از دانشگاه شیراز (نویسنده مسئول)، behnam.izady@yahoo.com

۳- کارشناس ارشد اقتصاد از دانشگاه شیراز، zohoo.halafi@yahoo.com

۴- دانشجوی کارشناسی ارشد مدیریت دانشگاه شیراز، faranak.khosravi1355@yahoo.com

۱- مقدمه

تجارت بین‌الملل، امکان بهره‌گیری از توانمندی‌های اقتصادی بالقوه را، با توجه به مزیت‌های نسبی موجود و قابل خلق، به وجود می‌آورد و مسیرهای رسیدن به سرمایه‌گذاری در طرح‌های سودآور اقتصادی در عرصه‌ی بین‌الملل را ایجاد می‌کند. از دیرباز، در مکاتب مختلف اقتصادی، اقتصاددانان با رویکردهای مختلف بر تأثیر تجارت بر بهبود و رونق اقتصاد کشورها تأکید داشته‌اند. از دیرباز اقتصاددانانی چون، آدام اسمیت به شکل نظری مسیر تأثیر تجارت بر اقتصاد کشورها را توضیح داده‌اند که بامرور زمان مبانی نظری این رابطه توسعه پیدا کرد و نظریات مستحکم‌تر و کامل‌تری هم‌چون مزیت نسبی، بر ضرورت تجارت و وجود بخش خارجی تأکید کردند.

از سوی دیگر، اهمیت نرخ ارز و تحول نظام‌های ارزی، ارز را به متغیری کلیدی در سیاست‌ها و تصمیم‌گیری‌های اقتصادی به ویژه، در کشورهای در حال توسعه تبدیل کرده که از کانال‌های متعددی بر متغیرهای کلان اقتصادی اثر می‌گذارد. در حقیقت، این متغیر هم از فعل‌وانفعال‌های داخلی اقتصاد اثر می‌پذیرد و تغییرها را به خارج منتقل می‌کند و هم اینکه در عرصه‌ی بین‌الملل کانال انتقال تحول‌های خارجی به داخل کشور است، که تاکنون در مطالعه‌های بسیاری به تأثیر این متغیر در حالت تعادلی و عدم تعادلی آن بر سایر متغیرها، پرداخته شده است. یکی از مهم‌ترین متغیرهای کلان اقتصادی، رشد اقتصادی است که به شکل مستقیم و غیرمستقیم و از مسیرهای متعددی متأثر از نرخ ارز و سیاست‌های ارزی می‌باشد.

رشد اقتصادی در هر کشوری نماد و شاخص پیشرفت آن کشور است و این مساله جایگاهی بااهمیت بالا در میان ادبیات نظری اقتصادی دارد. دست‌یابی به رشد اقتصادی بالا و پایدار از جمله اهداف کلان اقتصادی محسوب می‌شود و یکی از سؤال‌های متداول و مهم در موضوع‌های اقتصادی و الگوهای رشد، شناخت عوامل موثر بر رشد اقتصادی و واکنش آن به شوک‌های حاصل از عوامل مختلف اقتصادی از جمله بازارهای پول، کالا و ارز است. در میان عوامل اثرگذار بر رشد اقتصادی می‌توان به نرخ ارز دلار آمریکا به‌عنوان پول رایج در سرتاسر جهان جهت دادوستد و همچنین درآمد نفت که محور اصلی بیشتر اقتصادهای جهان می‌باشد اشاره نمود که تأثیرهای به‌سزایی بر اقتصاد ایران و جهان گذاشته‌اند. بسیاری از تحلیل‌گران اقتصادی معتقدند که حاکمیت نظام ارزی شناور بعد از نظام برتون وودز، نااطمینانی قابل‌توجهی را در اقتصاد کشورهای در حال توسعه بوجود آورد. تغییرهای بوجود آمده در چند دهه‌ی اخیر در مقوله‌ی ارز، موجب شد که بیش از پیش متغیر نرخ ارز به‌عنوان عامل کلیدی و مهم در سیاست‌ها و تصمیم‌گیری‌های اقتصادی عمل کند. در حقیقت تغییرهای ارزش پول ملی کشورها نه تنها تحت تأثیر سیاست‌های اقتصادی هر کشور قرار دارد بلکه، هرگونه رخداد اقتصادی و سیاسی در عرصه بین‌الملل بر ارزش پول داخلی و به دنبال آن بر اقتصاد تأثیرگذار خواهد بود.

در زمینه‌ی ارتباط تجارت خارجی و رشد اقتصادی تحقیق‌های زیادی صورت گرفته است ولی در این میان مطالعه‌ای که به بررسی نقش نرخ ارز حقیقی بر پیوند تجارت خارجی - رشد اقتصادی پرداخته باشد وجود ندارد. در این پژوهش به دنبال پاسخگویی به این سؤال‌ها هستیم که آیا بخش خارجی در اقتصاد

ایران بر رشد اقتصادی موثر است؟ چه عواملی این رابطه را تحت تأثیر قرار می‌دهند؟ آیا نرخ ارز حقیقی بر میزان اثرگذاری بخش خارجی بر رشد اقتصادی موثر است؟ آیا آستانه‌ای معنادار برای نرخ ارز حقیقی در اقتصاد ایران وجود دارد؟ بنابراین با استفاده از تکنیک رگرسیون آستانه‌ای ارائه شده توسط هانسن (۲۰۰۰) و همچنین اطلاعات سری زمانی جمهوری اسلامی ایران طی دوره‌ی ۱۳۹۲-۱۳۵۰ به برآورد آستانه‌ی بهینه‌ی نرخ ارز حقیقی به نحوی که تجارت خارجی دارای بیشترین اثر مثبت بر رشد اقتصادی باشد می‌پردازیم. این مقاله در ۷ قسمت تهیه شده است که بعد از مقدمه عبارت‌اند از: بخش خارجی و ارتباط آن با رشد اقتصادی، نرخ ارز حقیقی و تجارت خارجی و رشد اقتصادی، معرفی مدل و روش برآورد آن، نتایج برآورد و تحلیل آن، آزمون معنی‌داری وجود متغیر آستانه‌ای و نتایج کلی می‌باشند.

۲- بخش خارجی و ارتباط آن با رشد اقتصادی

مبانی اولیه‌ی تأثیر تجارت خارجی بر رشد اقتصادی به اندیشه‌های مکتب سوداگری در قرن شانزدهم میلادی بازمی‌گردد. از این دیدگاه، تراز تجاری مثبت سبب رشد اقتصادی می‌شود. پس از آن، کلاسیک‌ها نیز طرفدار اثر مثبت تراز تجاری بر رشد اقتصادی بودند و اعتقاد داشتند که توسعه‌ی تجارت، منجر به افزایش تخصص و کارایی در بخش‌های صادراتی شده و در نهایت تخصیص مجدد منابع از بخش تجاری صورت می‌گیرد که به رشد تولید کمک می‌شود. آدام اسمیت، به تأثیر تجارت بر توسعه‌ی بازار و ابعاد تقسیم کار تأکید داشت و به نظر او تجارت، موجب (تولید های بیشتر) ایجاد روزه‌ای بر مازاد^۱ می‌شود که در حقیقت، مقدمه‌ی نظریه‌ی صرفه‌های ناشی از مقیاس می‌باشد. پس از آدام اسمیت و نظریه‌ی مزیت مطلق او، نظریه‌ی مزیت نسبی ریکاردو مطرح می‌شود که تا به امروز بنای اصلی بحث تجارت آزاد جهانی را تشکیل می‌دهد و بسیار کامل‌تر از مزیت مطلق به حساب می‌آید. طبق نظر ریکاردو، با رشد جمعیت، اجاره، به دلیل اصل قانون بازده نزولی، رو به افزایش می‌گذارد و با توجه به ثبات دستمزد واقعی، سهم سود از کل درآمد ملی کاهش یافته و کاهش سود در نهایت سرمایه‌گذاری را کاهش داده و رکود اقتصادی حاصل می‌شود؛ بنابراین، طبق نظر ریکاردو، تجارت تنها راه خروج از وضعیت رکود اقتصادی در چنین وضعیتی است. بر اساس نظریه‌های کلاسیک‌ها و نئوکلاسیک‌ها، تضادی بین مطابقت یک کشور با مزیت نسبی‌اش و تسریع رشد آن مشاهده نشد و در نهایت، مزیت نسبی را به‌عنوان عامل تعیین‌کننده‌ی تجارت در نظر گرفتند.

نظریه‌های جدید تجارت را اقتصاددانانی هم‌چون، هافمن^۲ و گروسمن^۳ و...، با ترکیب دو ایده‌ی صرفه‌های ناشی از مقیاس (بازدهی صعودی نسبت به مقیاس) و پیامدهای سازمان صنعتی که نتیجه‌ی بازی‌ها و رقابت‌های بنگاه‌ها با یکدیگر است، مطرح کردند و بر این اساس، نظریه‌ی جهانی شدن در متون جدید مورد بحث قرار گرفت. در این گروه از نظریه‌های، رشد تجارت بین‌المللی، پیشرفت فن آوری، سرمایه‌گذاری خارجی، کلیه‌ی تبادل‌های مالی (سرمایه‌گذاری‌های پرتفوی، استقراض)، مهاجرت نیروی کار و نهادهای بین‌المللی بر روند جهانی شدن و رشد اقتصادی کشورها تأثیر مثبت می‌گذارند.

۳- نرخ ارز حقیقی، تجارت خارجی و رشد اقتصادی

نوسان های نرخ ارز، تقاضای کل اقتصاد را از طریق واردات، صادرات، تقاضای پول و عرضه‌ی اقتصاد را از کانال هزینه‌ی کالای واسطه‌ای وارداتی تحت تأثیر قرار می‌دهد؛ بنابراین برآیند این دو اثر بر تولید و قیمت، بستگی به شرایط اولیه‌ی اقتصادی کشور دارد.

اثر نوسان های نرخ ارز، از طرف تقاضای کل با استفاده از تغییر های ایجاد شده در صادرات و واردات سنجیده می‌شود. بر اساس شرط مارشال - لرنر^۴ در صورتی که مجموع مطلق کشش‌های واردات و صادرات بالاتر از یک باشد با کاهش ارزش پول ملی (افزایش نرخ ارز)، تراز تجاری و به تبع آن تولید ناخالص داخلی بهبود می‌یابد و در صورتی که مجموع مطلق کشش‌های صادرات و واردات کمتر از یک باشد، افزایش ارزش پول ملی (کاهش نرخ ارز)، موجب بهبود تراز تجاری می‌شود؛ بنابراین، تغییر نرخ ارز بر روی بخش تقاضای اقتصاد از کانال کشش‌های صادرات و واردات صورت می‌پذیرد.

کاهش در سرمایه‌گذاری، عامل دیگری در سمت تقاضا محسوب می‌شود که متأثر از تغییرات نرخ ارز است. در اغلب کشورهای در حال توسعه، سرمایه‌گذاری‌های داخلی به شدت به واردات کالاهای سرمایه‌ای بستگی دارد که از کانال ترکیب شدن با سرمایه و منابع داخلی و نیروی کار مورد بهره‌برداری قرار بگیرد. در چنین شرایطی با افزایش نرخ ارز و کاهش ارزش پول داخلی، هزینه‌ی واردات افزایش یافته و در صورت کاهش واردات کالاهای سرمایه‌ای، سرمایه‌گذاری داخلی کاهش و به دنبال آن تقاضای کل نیز کاهش پیدا می‌کند.

کانال مهم دیگری که با نوسان های نرخ ارز موجب تغییر در تولید ناخالص داخلی کشور، به ویژه کشورهای در حال توسعه می‌شود، موضوع دریافت وام‌های خارجی هستند که کاهش ارزش پول در این کشورها، افزایش بدهی آن‌ها بر حسب پول داخلی را در پی خواهد داشت و افزایش این بدهی منابع لازم را از بین برده و تولید داخلی را کاهش می‌دهد.

در بازار کالاهای شوک‌های مثبت (افزایش نرخ ارز) نرخ ارز موجب گران شدن کالاهای وارداتی و ارزان شدن کالاهای صادراتی می‌شود که در پی این تغییر تقاضا برای کالاهای داخلی، بیشتر می‌شود. در سمت عرضه‌ی اقتصاد، شوک‌های مثبت نرخ ارز (کاهش ارزش پول ملی)، هزینه‌ی وارداتی کالاهای واسطه را افزایش می‌دهد و در نتیجه‌ی گران شدن واردات کالاهای واسطه‌ای تولید داخلی کاهش پیدا می‌کند.

در تمامی موارد مطرح شده در بالا، نوسان های ایجاد شده در نرخ ارز، با اثرگذاری بر صادرات و واردات که به معنی تأثیر بر بخش خارجی است، سطح تولید داخلی و رشد اقتصادی را متأثر می‌سازد. در حقیقت، نوسان های اقتصادی، با عدم اطمینان ایجاد شده در قیمت‌های آتی کالاها و خدمات در بخش حقیقی اقتصاد اثر می‌گذارند که وجود قیمت‌های نامطمئن ناشی از نااطمینانی تأثیر منفی بر تصمیم‌گیری در زمینه‌ی تولید خواهد گذاشت و هم‌چنین این نااطمینانی ریسک در تجارت بین‌المللی را افزایش می‌دهد و باعث افزایش هزینه‌ی تجارت می‌شود. به این ترتیب، حجم تجارت کاهش یافته و این مساله نیز کاهش تولید را به

دنبال دارد؛ بنابراین، با توجه به مطالب مطرح شده تا به این جا رابطه‌ای بین نرخ ارز و رشد اقتصادی از کانال‌های مختلفی هم‌چون عرضه و تقاضای اقتصاد و بخش تجارت وجود دارد. در حقیقت نرخ ارز، از طریق نقشی که در تغییر های دیگر بخش‌ها بازی می‌کند بر میزان رشد اقتصادی اثر می‌گذارد.

۴- معرفی مدل و روش برآورد آن

برای بررسی رابطه‌ی تجربی بین باز بودن اقتصاد و رشد اقتصادی از مدل خطی زیر بهره می‌بریم:

$$\text{Growth}_{it} = a + \beta \text{Openess}_{it} + \mu W_{it} + e_{it} \quad (1)$$

که در آن Growth_{it} بیانگر رشد تولید ناخالص داخلی سرانه، Openess_{it} بیانگر سطح توسعه‌ی مالی و W_{it} نشان‌دهنده‌ی سایر متغیرهای موثر بر رشد اقتصادی و i و t نیز به ترتیب کشور و زمان مورد بررسی می‌باشند؛ که بر طبق مباحث مطرح شده در مبنای نظری این پیش‌بینی را داریم که با افزایش شاخص باز بودن اقتصاد، رشد اقتصادی بیشتر می‌شود. در این مطالعه برای بررسی تأثیر توسعه‌ی مالی بر رشد اقتصادی از مدل بک و لوین^۵ (۲۰۰۴) به دلیل کامل بودن از لحاظ کاربرد متغیرهای کلیدی در مدل‌های رشد اقتصادی که در زیر ارائه شده، استفاده شده است:

$$\text{INF}_i + e_{i,v} \text{FIN}_i + b_6 \text{GOV}_i + b_5 \text{ER}_i + b_4 \text{HC}_i + b_3 \text{OPEN}_i + b_2 + b_1 \text{Growth}_i = b \quad (2)$$

که در آن FIN_i توسعه‌ی مالی، HC_i سرمایه‌ی انسانی، ER_i نرخ اسمی ارز، GOV_i مخارج دولت، OPEN_i شاخص باز بودن اقتصاد و INF_i نرخ تورم را نشان می‌دهند. قابل ذکر است که غیر از متغیرهای فوق، متغیرهای دیگری نیز وجود دارند که در اقتصاد ایران نقش قابل ملاحظه‌ای داشته و در نتیجه آن‌ها را در نظر گرفته و به مدل اضافه می‌کنیم. همچنین در مدل ارائه شده‌ی بک و لوین دو تغییر اساسی ایجاد می‌کنیم:

- افزودن متغیر سرمایه‌گذاری فیزیکی به دلیل تأثیر انکارناپذیر بر رشد اقتصادی و کاربرد آن در مطالعه‌ی بسیاری مانند بکارت و دیگران^۶ (۲۰۰۵)، به مدل افزوده شده است.
- حذف متغیر نرخ تورم به دلیل وجود متغیر نرخ ارز حقیقی است؛ زیرا سطح عمومی قیمت‌ها که در محاسبه‌ی نرخ تورم وجود دارد بر نرخ ارز حقیقی نیز موثر است و حضور همزمان این دو در مدل احتمال ایجاد پدیده‌ی هم خطی بین متغیرهای توضیحی را زیاد می‌کند.

بنابراین متغیرهای استفاده شده در مدل و تعریف آن‌ها به این شرح می‌باشند:

- ۱) رشد اقتصادی (Growth): نرخ رشد به معنی تغییرهای یک متغیر طی زمان می‌باشد. این متغیر با استفاده از داده‌های تولید ناخالص داخلی به قیمت ثابت برای ایران محاسبه شده است.
- ۲) شاخص ابزاری توسعه‌ی مالی (Fin): این شاخص برابر اسکناس و مسکوک در دست مردم به حجم پول بوده و به صورت درصد معرفی شده است. بنابراین می‌توان کاهش نسبت این متغیر را به عنوان شاخصی از توسعه‌ی مالی در نظر گرفت. حال هر چقدر که ابزارهای جایگزین پول از جمله چک نقش بیشتری را در مبادله‌های اقتصادی داشته باشند، آنگاه این نسبت کاهش یافته و موجب توسعه‌یافته‌تر شدن بازارهای مالی شده و موجبات رشد اقتصادی را فراهم می‌کند.
- ۳) رشد اقتصادی با یک وقفه ($Growth_{t-1}$): این متغیر در واقع اطلاعات رشد اقتصادی بوده که با یک وقفه وارد مدل می‌شود. این پیش‌بینی را داریم که این متغیر با رشد اقتصادی دارای رابطه‌ی مثبت باشد.
- ۴) درآمد نفت (OIL): این متغیر برابر حاصل ضرب قیمت نفت در مقدار فروش آن می‌باشد. با این که نفت یک دارایی پایان‌پذیر است می‌توان سه ویژگی را برای آن در نظر گرفت دارایی بودن، پایان‌پذیری و نااطمینانی. این پیش‌بینی را داریم که در اقتصادهای نفت محور همچون ایران، درآمد نفت در صورت استفاده‌ی بهینه موجب رشد اقتصادی بالاتر شود.
- ۵) شاخص باز بودن اقتصاد (OPEN): این متغیر که نشان‌دهنده‌ی میزان باز بودن اقتصاد است و برابر نسبت مجموع صادرات و واردات به تولید ناخالص داخلی بوده و به صورت درصد وارد مدل شده است. با توجه به تعریف شاخص این فرض را داریم که با رشد اقتصادی رابطه‌ی مثبت داشته باشد.
- ۶) سرمایه‌گذاری (INV): این متغیر برابر نسبت تشکیل سرمایه‌ی ثابت ناخالص به تولید ناخالص داخلی بوده و به صورت درصد معرفی شده است. افزایش میزان سرمایه‌گذاری توان اقتصاد را برای ایجاد اشتغال و تولید محصول بالاتر را ایجاد کرده و موجبات رشد اقتصادی بالاتر را فراهم می‌کند.
- ۷) شاخص سرمایه‌ی انسانی (HC): این متغیر برابر با نسبت مجموع تعداد دانش‌آموزان و دانشجویان به کل جمعیت کشور بوده و به صورت درصد می‌باشد. این پیش‌بینی را داریم که با افزایش میزان این شاخص رشد اقتصادی افزایش می‌یابد.
- ۸) مخارج نهایی خصوصی (CP): برابر با ارزش پولی کالاها و خدمات نهایی استفاده‌شده‌ی خانوارها و بنگاه‌های خصوصی که از این کالاها و خدمات برای سرمایه‌گذاری استفاده نمی‌کنند طی دوره‌ی زمانی یک ساله می‌باشد. حال نسبت مخارج نهایی خصوصی به تولید ناخالص داخلی به صورت درصد وارد مدل شده است. با توجه به اینکه افزایش مصرف به معنی افزایش تقاضا برای کالاها و خدمات می‌باشد

بنابراین این افزایش تقاضا موجب تحریک بخش عرضه اقتصاد شده تا تولید را بیشتر کرده و به دنبال آن رشد اقتصادی به وجود آید.

۹) متغیر مجازی شوک قیمت نفت (D53): جهت وارد کردن متغیرهای کیفی به مدل از متغیرهای مجازی که به صورت صفر و یک هستند استفاده می‌کنیم. متغیر مجازی شوک قیمت نفت از جمله این متغیرها می‌باشد که برای سال‌های ۵۲ و ۵۳ که همزمان با وقوع شوک قیمت نفت در ایران بوده است مقدار یک و برای سایر سال‌ها مقدار صفر را اختیار کرده است.

۱۰) نرخ ارز حقیقی (RER): عبارت است از نسبت قیمت‌های خارجی به قیمت‌های داخلی بر حسب یک پول که در این مقاله از نرخ دلار آمریکا استفاده شده است. در واقع نرخ ارز حقیقی میزان رقابت‌پذیری کشور در تجارت بین‌المللی را اندازه‌گیری می‌کند؛ اگر مقدار نرخ ارز حقیقی یک باشد به این معنی است که کشورها از برابری قدرت خرید برخوردارند. بنابراین مدل نهایی استفاده‌شده در این پژوهش جهت بررسی عوامل موثر بر رشد اقتصادی به صورت زیر بوده و قابل بیان است که از فرم لگاریتمی متغیرها در مدل استفاده شده است:

$$\text{Growth}_t = b_1 + b_2 \text{FIN}_t + b_3 \text{Growth}_{t-1} + b_4 \text{OIL}_t + b_5 \text{OPEN}_t + b_6 \text{INV}_t + b_7 \text{HC}_t + b_8 \text{CP}_t + b_9 \text{D53} + e_t$$

مدل ارائه‌شده در بالا یک مدل خطی اقتصادسنجی است و هنوز متغیر آستانه‌ای (نرخ ارز حقیقی) مورد نظر در مدل وارد نشده است، درحالی‌که با توجه به توضیحات ارائه‌شده، رابطه بین شاخص تجارت خارجی با رشد اقتصادی می‌تواند غیرخطی باشد. بر این اساس برای بررسی رابطه‌ی غیرخطی بین متغیرها بر اساس روش رگرسیون آستانه‌ای^۷ ارائه‌شده توسط هانسن^۸ (۱۹۹۶) ما به یکمدل رگرسیون آستانه‌ای با دو رژیم به فرم زیر می‌رسیم:

$$y_t = \beta_1 \cdot x_t + e_{1t} \quad \text{if } q_t \leq \gamma \quad (4)$$

$$y_t = \beta_2 \cdot x_t + e_{2t} \quad \text{if } q_t > \gamma \quad (5)$$

این مدل اجازه می‌دهد که پارامترهای رگرسیون برآوردی بسته به مقدار q متفاوت باشند و q_t ، متغیر آستانه‌ای (در اینجا نرخ ارز حقیقی) است که در تقسیم کل مشاهدات در دو گروه استفاده می‌شود که هر گروه یک رژیم نامیده شده و می‌تواند یکی از عناصر متغیرهای مستقل و یا عنصری خارج از مدل تئوریک باشد. y_t ، متغیر وابسته، x_t ، بردار متغیرهای مستقل، e_{it} ، جزء اخلال و γ ، ارزش آستانه‌ی برآورد شده است (هانسن، ۲۰۰۰).

پیش‌بینی می‌شود که تجارت خارجی دارای اثر مثبت بر رشد اقتصادی باشد، بنابراین β_1 دارای علامت مثبت خواهد بود.

مدل بالا نشان می‌دهد، در صورتی که متغیر آستانه‌ای کوچکتر از ارزش آستانه‌ای باشد از رگرسیون (۴) و زمانی که متغیر آستانه‌ای از ارزش آستانه‌ای به دست آمده بیشتر باشد از مدل رگرسیونی (۵) استفاده می‌گردد.

حال می‌توان با تعریف یک متغیر مجازی $I_t = \{q_t, \gamma\}$ به این صورت که اگر $q_t \leq \gamma$ باشد، مقدار یک و اگر $q_t > \gamma$ مقدار صفر را اختیار می‌کند، معادلات ۴ و ۵ را به صورت یک معادله به فرم (۶) که در زیر آورده شده است، نوشت.

$$y_t = \theta' x_i + \rho' x_i(\gamma) + e_i, \quad x_i(\gamma) = \begin{cases} x_i I(q_t \leq \gamma) \\ x_i I(q_t > \gamma) \end{cases} \text{ and } e_t \dots \text{iid}(0, \sigma_t^2)$$

که در آن $\rho = \theta_1 - \theta_2$, $\theta = \theta_2$ و جمله پسماند $e = [e_{1t} e_{2t}]'$ است.

برای بیان معادله‌ی بالا به فرم ماتریسی، بردارهای $n \times 1$ برای متغیرهای y_t و e_t و بردارهای $n \times m$ برای متغیرهای x_i و $x_i(\gamma)$ تعریف کرده و معادله‌ی ۶ به صورت ماتریسی در زیر ارائه شده است:

$$Y = X\theta + X_\gamma \delta_n + e$$

پارامترهای رگرسیون عبارت‌اند از $(\theta, \delta_n, \gamma)$ و تخمین‌زن آن نیز حداقل مربعات معمولی می‌باشد. همچنین می‌توان تابع مجموع جمله‌های خطا را به صورت زیر ارائه کرده که پارامترهای تخمین زده شده توسط روش حداقل مربعات معمولی در مجموع معادله‌ی (۱۰) را حداقل می‌کنند. به منظور انجام این حداقل سازی فرض می‌شود که مقدار آستانه‌ای بین دو حد بالا (γ) و حد پایین ($\underline{\gamma}$) محدود شده است.

$$[\underline{\gamma}, \bar{\gamma}] = \Gamma$$

مجموع مجذورات خطا به صورت تابعی از سطوح متغیر آستانه‌ای به دست می‌آید که این بررسی شامل تمام سطوح نرخ ارز حقیقی از حداقل تا حداکثر داده‌هاست.

$$S_1(\gamma) = e_1'(\gamma) e_1(\gamma)$$

در این مرحله با استفاده از الگوریتم ارائه شده توسط هانسن مقدار بهینه‌ی ارزش آستانه‌ای بر اساس حداقل کردن مجموع مربعات جمله‌های خطا، به صورت زیر تعیین می‌شود:

$$\hat{\gamma} = \arg_{\gamma \in \Gamma} \min S_1(\gamma)$$

و واریانس جمله‌های اخلاص پس از تعیین ارزش آستانه $(\hat{\gamma})$ به صورت زیر تعیین می‌شود:

$$\sigma^2 = \frac{1}{T} \hat{\mathbf{e}}_i \hat{\mathbf{e}}_i = \frac{1}{T} \mathbf{S}_1(\hat{\gamma})$$

پس از محاسبه‌ی $\hat{\gamma}$ بردارهای ضرایب $\hat{\theta} = \hat{\theta}(\hat{\gamma})$ و $\hat{\rho} = \hat{\rho}(\hat{\gamma})$ باید برآورد شوند؛ بنابراین مقدار متغیر آستانه‌ای با یافتن حداقل مجموع مجذور خطاهای این معادله در یک برآورد چند مرحله‌ای به دست می‌آید.

حال بر اساس مطالعه‌ی هانسن (۱۹۹۶) به بررسی معناداری وجود متغیر آستانه‌ای از لحاظ آماری می‌پردازیم. برای این منظور با استفاده از آماره‌ی لاگرانژ هانسن به بررسی فرضیه‌ی صفر مبنی بر خطی بودن مدل می‌پردازیم. آماره‌ی ارائه‌شده توسط هانسن به صورت زیر است:

$$F_1 = \frac{S_0 - S_1(\hat{\gamma})}{\hat{\sigma}^2}$$

$$H_0: \delta_{1i} = \delta_{2i}; \quad i=0,1,2,3,\dots$$

که در آن:

S_0 ، مجموع مربعات جمله‌های اخلاص مربوط به مدل خطی (بدون وجود متغیر آستانه‌ای) است.

$\hat{\sigma}^2$ ، واریانس جمله‌های اخلاص پس از تعیین ارزش آستانه‌ای است.

$S_1(\hat{\gamma})$ ، مجموع مربعات جمله‌های اخلاص مربوط به مدل غیرخطی (با وجود متغیر آستانه‌ای) است.

حال در صورتی که آماره‌ی F محاسباتی بیش از مقدار بحرانی باشد، بیانگر این است که فرضیه‌ی صفر مبنی بر خطی بودن مدل رد شده و وجود اثر متغیر آستانه‌ای از لحاظ آماری تأیید می‌شود.

قبل از بررسی و تحلیل این رابطه، نخست بایستی آزمون ایستایی برای تعیین درجه‌ی همگرایی سری‌های مورد مطالعه انجام شود. در این تحقیق بررسی ایستایی با استفاده از آماره دیکی فولر تعمیم‌یافته^۹ و با استفاده از نرم‌افزار 8 Eviews صورت گرفته است. پس از تعیین درجه‌ی ایستایی و با درک به این مساله که متغیرهای مورد بررسی در سطح ایستا می‌باشند، روش حداقل مربعات تعمیم‌یافته در تعیین ارزش آستانه‌ی مورد نظر و تخمین مدل‌های نهایی مورد استفاده قرار می‌گیرد.

۴- نتایج برآورد و تحلیل آن

ناپایا بودن متغیرها، بسیاری از نتایج استاندارد مدل‌های اقتصادسنجی را بی‌اعتبار می‌کند. گرنجر و نیوبولد^{۱۰} در سال ۱۹۷۴ نشان دادند که چنانچه متغیرها پایا نباشند استفاده از رگرسیون حداقل مربعات معمولی ممکن است به رگرسیون کاذب^{۱۱} منتهی شود. به همین دلیل ابتدا متغیرها به لحاظ پایایی مورد آزمون قرار می‌گیرند.

به طور خلاصه پایایی یعنی اینکه میانگین و واریانس متغیرهای سری زمانی در طول زمان ثابت مانده و خودکواریانس^{۱۲} در وقفه‌های مختلف سری در طول زمان یکسان بوده و ثابت باقی بماند (بریشمی ۱۳۸۱).

در این مطالعه به دلیل اهمیت و اعتبار روش دیکی-فولر تعمیم یافته از این روش استفاده می‌شود، این آزمون در سطح معنی‌داری ۵٪ انجام شده که نتایج آن در جداول ۱ و ۲ آمده است.

جدول شماره ۱. آزمون ریشه واحد بر اساس آزمون دیکی-فولر تعمیم یافته برای سطح متغیرها

متغیر	مقدار بحرانی ۱٪	مقدار بحرانی ۵٪	مقدار بحرانی ۱۰٪	آماره ADF	احتمال	نتیجه
لگاریتم تولید ناخالص داخلی	-۳/۶۱	-۲/۹۳	-۲/۶۰	-۰/۰۱۲	۰/۹۵	ناپایا
لگاریتم تولید ناخالص داخلی با یک وقفه	-۳/۶۱	-۲/۹۳	-۲/۶۰	-۰/۶۹	۰/۹۹	ناپایا
لگاریتم درآمد نفت	-۳/۶۱	-۲/۹۳	-۲/۶۰	-۲/۳۸	۰/۱۵	ناپایا
لگاریتم شاخص سرمایه‌ی انسانی	-۳/۶۱	-۲/۹۳	-۲/۶۰	-۱/۹۷	۰/۰۴۷	پایا
لگاریتم شاخص باز بودن اقتصاد	-۳/۶۱	-۲/۹۳	-۲/۶۰	-۳/۰۱	۰/۰۴	پایا
لگاریتم شاخص ابزاری توسعه‌ی مالی	-۳/۶۱	-۲/۹۳	-۲/۶۰	-۰/۰۹	۰/۹۴	ناپایا
لگاریتم سرمایه‌گذاری کل	-۳/۶۱	-۲/۹۳	-۲/۶۰	-۱/۷۸	۰/۳۸	ناپایا
لگاریتم مصرف نهایی بخش خصوصی	-۳/۶۱	-۲/۹۳	-۲/۶۰	-۱/۳۹	۰/۵۷	ناپایا
نرخ ارز حقیقی	-۳/۶۱	-۲/۹۳	-۲/۶۰	-۴/۸۹	۰/۰۰۶	پایا

منبع: یافته‌های تحقیق

همان طور که در جدول شماره ۱ مشاهده می‌شود، متغیرهای سرمایه‌ی انسانی، نرخ ارز حقیقی و شاخص باز بودن اقتصاد بر اساس آزمون دیکی-فولر تعمیم یافته در سطح پایا می‌باشند و بنابراین جدول ۲ تفاضل مرتبه‌ی اول متغیرهای تولید ناخالص داخلی، تولید ناخالص داخلی با یک وقفه، درآمد نفت، شاخص ابزاری توسعه‌ی مالی، سرمایه‌گذاری کل، مصرف نهایی خصوصی پایا می‌باشند.

جدول شماره ۲. آزمون ریشه واحد بر اساس آزمون دیکی- فولر تعمیم یافته برای تفاضل مرتبه اول متغیرها

نتیجه	احتمال	آماره ADF	مقدار بحرانی ۱۰٪	مقدار بحرانی ۵٪	مقدار بحرانی ۱٪	متغیر
پایا	۰/۰۰۶	-۳/۷۶	-۲/۶۰	-۲/۹۳	-۳/۶۱	لگاریتم تولید ناخالص داخلی
پایا	۰/۰۱	-۳/۵۲	-۲/۶۰	-۲/۹۳	-۳/۶۱	لگاریتم تولید ناخالص داخلی با یک وقفه
پایا	۰/۰۰۴	-۳/۹۰	-۲/۶۰	-۲/۹۳	-۳/۶۱	لگاریتم درآمد نفت
پایا	۰	-۶/۶۹	-۲/۶۰	-۲/۹۳	-۳/۶۱	لگاریتم شاخص ابزاری توسعه مالی
پایا	۰	-۶/۸۹	-۲/۶۰	-۲/۹۳	-۳/۶۱	لگاریتم سرمایه گذاری کل
پایا	۰	-۶/۴۲	-۲/۶۰	-۲/۹۳	-۳/۶۱	لگاریتم مصرف نهایی بخش خصوصی

منبع: یافته‌های تحقیق

پس از ارائه نتایج مانایی متغیرها به ارائه نتایج و تحلیل مدل آستانه‌ای می‌پردازیم:

جدول شماره ۳. نتایج برآورد مدل آستانه‌ای

$GDP=C(1) + C(2)*OPEN + C(3)*GDP + C(4)*HC + C(5)*CP + C(6)*OIL + C(7)*FIN + C(8)*INV + C(9)*D\Delta + (RER>9892)*(C(10)*OPEN)$				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Static	Prob
INTERCEPT	۰/۰۱۶۵۳۰	۰/۰۰۲۸۳۱	۵/۸۳۹۰۰۸	۰
OPEN	۰/۰۵۲۸۸۶	۰/۰۲۸۸۰۶	۱/۸۳۵۹۲۷	۰/۰۷۵۷
\GDP	۰/۲۵۷۷۳۰	۰/۰۷۹۰۸۲	۳/۲۵۹۰۰۴	۰/۰۰۲۷
HC	-۰/۳۰۵۵۹۴	۰/۱۵۵۵۶۲	-۱/۹۶۴۴۵۳	۰/۰۵۸۲
CP	۰/۰۹۰۶۴۶	۰/۰۴۰۴۲۱	۲/۲۴۲۵۷۱	۰/۰۳۲۰
OIL	۰/۰۸۵۲۲۰	۰/۰۲۹۴۳۹	۲/۸۶۴۷۶۲	۰/۰۰۶۸
FIN	-۰/۰۶۹۴۸۹	۰/۰۳۸۷۹۹	-۱/۷۹۱۰۲۱	۰/۰۸۲۸
INV	۰/۴۳۲۹۶۴	۰/۱۰۳۱۳۱	۴/۱۹۸۲۰۰	۰/۰۰۰۲
\Delta D	۰/۰۴۸۶۲۶	۰/۰۱۲۰۹۷	۴/۰۱۹۵۴۲	۰/۰۰۰۳
)*OPEN9892(RER>	-۰/۱۴۳۴۰۳	۰/۰۴۰۹۶۵	-۳/۵۰۶۴۴	۰/۰۰۱۴
Durbin-Watson stat = ۲/۱۶		R- squared = ۰/۸۶۰۴۸۱		

منبع: یافته‌های تحقیق

جدول شماره ۴. نتایج آزمون تشخیصی مدل

آزمون	آماره	احتمال
آزمون رمزی	۰/۵۰	F(۱,۳۰): ۰/۴۸
LM آزمون خودهمبستگی	۲/۱۸	F(۲,۲۹): ۰/۱۳
آزمون واریانس ناهمسانی Breusch-Pagan-Godfrey	۰/۳۷	F(۹,۳۲): ۰/۹۳

همان طور که قبلاً تشریح شد در روش رگرسیون آستانه‌ای نخست بازده نرخ تورم را تعیین می‌کنیم و سپس این مقادیر را به ترتیب از کمترین تا بیشترین مقدار با فواصل ۱ واحد در معادله قرار می‌دهیم (به نحوی که مقادیر بیشتر از آن آستانه انتخابی مقادیر اصلی خود را می‌گیرد و مقادیر کمتر از آن مقدار صفر را به خود اختصاص می‌دهد) و با استفاده از روش حداقل مربعات معمولی اقدام به برآورد هر معادله به ازای هر مقدار انتخابی از نرخ ارز حقیقی می‌کنیم و در نهایت آن نرخ‌های که کمترین میزان حداقل جمله‌های خطا را به ما بدهد را به عنوان نرخ ارز حقیقی آستانه‌ای انتخاب می‌کنیم که بر طبق نتایج برآورد رگرسیون آستانه‌ای، نرخ ارز حقیقی بهینه برای اقتصاد ایران ۹۸۹۲ ریال بوده و نشان می‌دهد زمانی که نرخ ارز حقیقی به ۹۸۹۲ ریال می‌رسد تابع رشد دچار شکست می‌شود و نحوه‌ی اثر شاخص باز بودن اقتصاد بر رشد اقتصادی تغییر می‌کند؛ یعنی اگر نرخ ارز حقیقی بیش از سطح آستانه‌ای باشد آن‌گاه شاخص باز بودن اقتصاد دارای اثر منفی و معنی‌داری بر رشد اقتصادی است به گونه‌ای که با افزایش یک درصدی رشد شاخص باز بودن اقتصاد (در شرایطی که نرخ ارز حقیقی از مقدار آستانه‌ای محاسبه شده بیشتر باشد) آن‌گاه رشد اقتصادی به میزان ۰/۰۹۰۵۱۷ درصد کاهش می‌یابد. حال با جایگذاری این نرخ ارز حقیقی در معادله‌ی اصلی به نتایج ارائه شده در جدول بالا می‌رسیم. اکنون به تفسیر ضرایب مدل دارای میزان دقیق متغیر آستانه‌ای می‌پردازیم.

با توجه به جدول بالا عرض از مبدأ مدل مورد بررسی دارای علامت مثبت بوده و از لحاظ آماری نیز معنی‌دار می‌باشد.

همچنین در صورت یک درصد افزایش در نرخ رشد اقتصادی با یک وقفه، رشد اقتصادی به میزان ۰/۲۵۷۷۳۰ درصد افزایش می‌یابد که این نتیجه از نظر آماری معنی‌دار بوده و با مطالب تئوریک هم‌خوانی دارد.

همان‌گونه که در بخش معرفی روش رگرسیون آستانه‌ای توضیح داده شد برای نشان دادن اثر همزمان نرخ ارز حقیقی بر پیوند تجارت خارجی و رشد اقتصادی؛ پس از پیدا کردن مقدار آستانه‌ی برآوردی برای نرخ ارز حقیقی آن‌را در معادله‌ی اصلی جایگذاری کرده و بعد از تخمین مقدار ضریب معنادار نرخ ارز حقیقی را با ضریب معنادار تجارت خارجی جمع کرده و نتیجه حاصل را به عنوان اثر نرخ ارز حقیقی بر پیوند تجارت-رشد در نظر می‌گیریم. با توجه به نتایج

برآورد واضح است که اگر نرخ ارز حقیقی از مقدار آستانه‌ی برآوردی که ۹۸۹۲ ریال می‌باشد بیشتر شود به دنبال آن تجارت خارجی با ضریب 0.090517 دارای اثر منفی بر رشد اقتصادی خواهد بود.

همچنین یک درصد افزایش در سرمایه‌گذاری کل، رشد اقتصادی به میزان 0.432964 درصد افزایش می‌یابد که این نتیجه از لحاظ آماری معنی‌دار بوده و با مطالب تئوریک هم‌خوانی دارد. سرمایه‌گذاری برابر با مخارج نهایی انجام‌شده جهت حفظ یا افزایش ظرفیت تولید می‌باشد. حال افزایش میزان موجودی سرمایه علاوه بر جبران استهلاک، موجب افزایش توان تولیدی اقتصاد شده و با افزایش تولید زمینه‌ی رشد اقتصادی بالاتر را فراهم می‌کند.

همچنین در صورت یک درصد افزایش در درآمد نفت، رشد اقتصادی به میزان 0.085220 درصد افزایش می‌یابد که این نتیجه از لحاظ آماری معنی‌دار بوده و با نظر اقتصاددانانی چون دنیسون^{۱۳} (۱۹۷۹)، برنت^{۱۴} (۱۹۷۸)، هریسون^{۱۵} (۱۹۸۱)، همیلتون^{۱۶} (۱۹۸۳)، آیرس^{۱۷} (۱۹۸۴) و استرن^{۱۸} (۱۹۹۲) هم‌خوانی دارد. صادرات نفت در کشورهای نفت‌خیز نظیر ایران سهم قابل‌ملاحظه‌ای در وضعیت اقتصاد کشور دارد. این درآمدها از سویی سهم عمده‌ای از نیازهای ارزی کشور را تأمین می‌نماید و از سوی دیگر تأمین‌کننده‌ی اصلی درآمد دولت است. در چنین کشورهایی برنامه‌ریزی توسعه نیاز شدید به چنین درآمدهایی دارد.

در صورت یک درصد کاهش در شاخص ابزاری توسعه‌ی مالی (که مقدار کمتر آن نشان‌دهنده‌ی توسعه‌یافته‌تر بودن بخش مالی است) رشد اقتصادی به میزان 0.069489 درصد افزایش می‌یابد.

در صورت یک درصد افزایش در شاخص سرمایه‌ی انسانی، رشد اقتصادی به میزان 0.305594 درصد کاهش می‌یابد که این نتیجه از لحاظ آماری معنی‌دار بوده ولی با مطالب تئوریک هم‌خوانی ندارد؛ زیرا این پیش‌بینی را داشتیم که با افزایش تعداد افراد تحصیل‌کرده به نسبت کل جمعیت کشور، نرخ رشد اقتصادی افزایش یابد.

همچنین در صورت یک درصد افزایش در هزینه‌ی مصرف نهایی بخش خصوصی، رشد اقتصادی به میزان 0.090646 درصد افزایش می‌یابد که این نتیجه از لحاظ آماری معنی‌دار بوده و با مطالب تئوریک هم‌خوانی دارد؛ زیرا بر طبق نظریه‌ی موجود این فرض را داریم که افزایش تقاضا برای کالاها و خدمات نهایی موجب تحریک بخش عرضه‌ی اقتصاد شده و به دنبال آن افزایش تولید و رشد اقتصادی را شاهد خواهیم بود.

با نگاهی به روند رشد اقتصادی در ایران و وقوع شوک نفتی سال ۱۳۵۲ از متغیر مجازی استفاده شده است. متغیر مجازی شوک قیمت نفت در مدل با احتمال 0.0003 از لحاظ آماری معنادار بوده و بیانگر تأثیر مثبت این شوک بر رشد اقتصادی می‌باشد.

همچنین ضریب تعیین مدل نیز ۸۶ درصد بوده که به معنی این است که متغیرهای توضیحی استفاده شده در مدل این توانایی را داشته که ۸۶ درصد تغییرات متغیر وابسته که رشد اقتصادی می‌باشد را توضیح دهند.

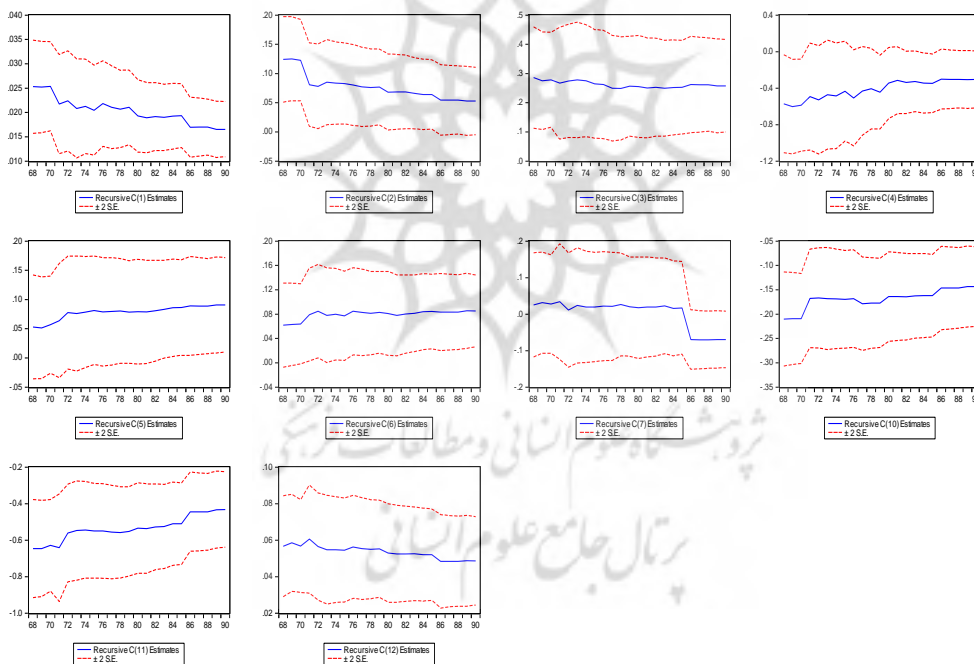
در جدول شماره ۴ نیز نتایج آزمون‌های تشخیصی ارائه شده است. یکی از فروض معادله های رگرسیون کلاسیک این است که فرم تابعی به درستی انتخاب شده است. در واقع فرض ما این است که مدل درست همان معادله‌ی خطی است که می‌خواهیم آن را برآورد نماییم. یکی از آزمون‌های پرکاربرد برای بررسی صحت فرم تابعی مدل تخمین زده شده، آزمون رمزی است. این فرعی علاوه بر متغیرهای اصلی، متغیرهای توضیحی جدیدی وارد می‌شوند که این متغیرها در واقع همان متغیرهای وابسته‌ی برآورد شده در رگرسیون اصلی اما با توان‌های دوم و سوم و ... می‌باشند. فرض صفر در آزمون رمزی بیانگر درست بودن فرم تابعی تابع برآورد شده و یا عدم حضور متغیر حذف شده در مدل می‌باشد. با توجه به مقدار آماره و احتمال آزمون رمزی می‌توان نتیجه گرفت که براساس این آزمون نمی‌توان فرض صفر مبنی بر درست بودن فرم تابعی تابع تخمین زده شده را رد نمود؛ بنابراین فرم تابعی معادله‌ی تخمین زده شده درست بوده و هیچ‌گونه متغیر حذف شده‌ای در آن وجود نخواهد داشت.

وجود خودهمبستگی در پسماندهای مدل یکی از شایع‌ترین و مهم‌ترین مشکلاتی است که در تحلیل‌های رگرسیونی با آن برخورد می‌شود. در صورت وجود خودهمبستگی، تخمین پارامترها بدون تورش خواهند بود ولی تخمین‌ها ناکارآمد می‌باشند. این ناکارآمدی حتی در نمونه‌های بزرگ نیز از بین نمی‌رود که این امر منجر به استنتاج‌های نادرست می‌شود. در حالتی که خودهمبستگی مثبت وجود داشته باشد انحراف از معیارها کمتر از حد واقعی برآورد می‌شوند. بدین معنی که در این حالت، روش حداقل مربعات معمولی انحراف از معیار را کم برآورد می‌کند و در نتیجه تمام ضرایب برآورد شده معنادار می‌شوند و بنابراین مرتکب خطای نوع اول می‌شویم. علاوه بر این اگر خودهمبستگی مثبت وجود داشته باشد و آن را نادیده بگیریم به احتمال زیاد منجر به افزایش مقدار ضریب تعیین می‌شود زیرا خودهمبستگی، مقدار واریانس جمله‌ی خطا را کم برآورد می‌کند؛ بنابراین بروز این مشکل در مدل می‌تواند اساس خط رگرسیونی برآورد شده را زیر سؤال ببرد. برای کشف این مشکل از آزمون براش - پاگان استفاده می‌شود. فرض صفر این آزمون عدم وجود خودهمبستگی سریالی بین جمله‌های اخلاص می‌باشد که با توجه به مقدار آماره و احتمال آن نمی‌توان فرض صفر را رد کرد، بنابراین در مدل مربوطه مشکل وجود خودهمبستگی بین جمله‌های اخلاص وجود نخواهد داشت.

اگر واریانس جمله‌های خطا ثابت نباشد در این صورت تخمین زنده‌های حداقل مربعات معمولی همچنان بدون تورش‌اند، اما دارای حداقل واریانس نخواهند بود. اگر جمله‌ی خطا دارای ناهمسانی واریانس باشد، فرمول‌هایی معمول برای محاسبه‌ی انحراف از معیار ضرایب، معتبر

نخواہد بود؛ بنابراین اگر واریانس ثابت نباشد ولی آن را ثابت در نظر بگیریم در این صورت برآورد ما از انحراف از معیار دارای خطای بالا خواهد بود. به طور کلی نادیدہ گرفتن ناهمسانی واریانس موجب می شود کہ واریانس عرض از مبدأ بیشتر شود در حالی کہ واریانس شیب بستگی بہ رابطہ ی بین واریانس و متغیرهای توضیحی دارد. اگر مجذور جملہ های خطا با متغیرهای توضیحی رابطہ ی مثبت داشتہ باشد در این صورت انحراف از معیار شیب بزرگتر خواهد شد و در غیر این صورت کمتر می شود. برای کشف ناهمسانی واریانس از آزمون براش - پاگان - گادفری استفادہ شدہ است کہ در آن فرضیہ ی صفر عدم وجود واریانس ناهمسانی است کہ با توجہ بہ مقدار آمارہ و احتمال ارائه شدہ فرض صفر مبنی بر ہمسانی واریانس ہا پذیرفتہ خواهد شد؛ بنابراین نتیجہ می گیریم کہ در مدل برآورد شدہ مشکل ناهمسانی واریانس وجود ندارد.

در این مرحلہ بہ آزمون پایداری ضرایب برآورد شدہ می پردازیم. برای ہر پارامتر یک نمودار ارائه شدہ است کہ نشان دہندہ ی محدودہ دو برابر خطای معیار پیرامون آن ہا است.



با توجہ بہ نمودارهای بالا و از آنجا کہ خط مربوط بہ ہر پارامتر بہ خوبی در فاصلہ ی اطمینان قرار دارد، می توان نتیجہ گرفت کہ فرضیہ ی صفر مبنی بر ثبات پارامتر را برای تک تک پارامترها نمی توان رد کرد. حال بہ ارائه ی نتایج و تحلیل مدل خطی می پردازیم:

جدول شماره ۵- نتایج برآورد مدل غیر آستانه‌ای

$$GDP=C(1) + C(2)*OPEN + C(3)*GDP1 + C(4)*HC + C(5)*CP + C(6)*OIL + C(7)*FIN + C(8)*INV + C(9)*D53$$

Variable	Coefficient	Std. Error	t- Static	Prob
INTERCEPT	۰/۰۱۲۶۰۰	۰/۰۰۳۰۱۰	۴/۱۸۶۷۵۴	۰/۰۰۰۲
OPEN	۰/۰۵۴۵۲	۰/۰۲۹۴۳۸	۱/۸۵۲۰۲۷	۰/۰۸۵۴۲
۱GDP	۰/۳۳۲۳۰۰	۰/۰۸۸۱۹۵	۳/۷۶۷۷۷۲	۰/۰۰۰۶
HC	-۰/۳۳۸۴۶۲	۰/۱۷۹۸۱۸	-۱/۸۸۲۲۵۲	۰/۰۶۸۶
CP	۰/۰۹۳۸۰۸	۰/۰۴۶۷۹۷	۲/۰۰۴۵۷۵	۰/۰۵۳۳
OIL	۰/۱۰۹۰۵۰	۰/۰۳۳۱۶۸	۳/۲۸۷۷۹۹	۰/۰۰۲۴
FIN	-۰/۰۸۸۶۱۴	۰/۰۴۴۴۸۲	-۱/۹۹۲۱۱۶	۰/۰۵۴۷
INV	۰/۳۶۱۳۰۷	۰/۱۱۷۰۵۳	-۳/۰۸۶۶۸۹	۰/۰۰۴۱
Δ ^۲ D	۰/۰۴۸۷۵۰	۰/۰۱۴۰۰۹	۳/۴۷۹۸۹۴	۰/۰۰۱۴

Durbin - Watson stat= ۱/۸۶ R- squared= ۰/۸۰۷۰۵۲

منبع: یافته‌های تحقیق

جدول شماره ۶- نتایج آزمون تشخیصی مدل

آزمون	آماره	احتمال
آزمون رمزی	۰/۲۰	۰/۸۸=۱ و ۳۱F(
LM آزمون خودهمبستگی	۰/۳۳	۰/۷۱=۲ و ۳۱F(
آزمون واریانس ناهمسانی Breusch-Pagan-Godfrey	۰/۴۴	۰/۸۸=۸ و ۳۳F(

منبع: یافته‌های تحقیق

با توجه به جدول بالا عرض از مبدأ مدل مورد بررسی دارای علامت مثبت بوده و از لحاظ آماری معنی‌دار می‌باشد.

همچنین در صورت یک درصد افزایش در شاخص بازبودن اقتصاد، رشد اقتصادی به میزان ۰/۰۵۴۵۲ درصد افزایش می‌یابد که این نتیجه از لحاظ آماری معنی‌دار نبوده و با مطالب تئوریک نیز هم‌خوانی دارد؛ زیرا تجارت امکان دسترسی به بازارهای بزرگتر را فراهم می‌کند و باز بودن اقتصاد به بزرگ شدن بازار و بهره‌مندی از برخی منافع بالقوه بازده فزاینده نسبت به مقیاس می‌انجامد (آدس و گلسر^{۱۹}؛ ۱۹۹۹؛ آلسنا و همکاران^{۲۰}؛ ۱۹۹۹). فیشر^{۲۱} (۱۹۹۳) معتقد است که باز بودن اقتصاد می‌تواند انگیزه‌ای برای اتخاذ سیاست‌های کمتر اختلال‌زا و اعمال مدیریت قاعده-مند کلان اقتصادی برای حفظ ثبات کلان اقتصادی و افزایش قدرت رقابت بنگاه‌های داخلی در

بازارهای جهانی باشد و افزایش قدرت رقابتی تأثیر مثبت بر رشد اقتصادی دارد. همچنین کشورهای در حال توسعه می‌توانند با واردات کالاهای واسطه‌ای و سرمایه‌ای به رشد اقتصادی بالاتری دست یابند.

همچنین در صورت افزایش یک درصدی رشد اقتصادی با یک وقفه، رشد اقتصادی به میزان ۰/۳۳۲۳۰۰ افزایش می‌یابد که این نتیجه از نظر آماری معنی‌دار بوده و با مطالب تئوریک همخوانی دارد.

همچنین در صورت یک درصد افزایش در سرمایه‌گذاری کل، رشد اقتصادی به میزان ۰/۳۶۱۳۰۷ درصد افزایش می‌یابد که این نتیجه از لحاظ آماری معنی‌دار بوده و با مطالب تئوریک نیز همخوانی دارد.

همچنین در صورت یک درصد افزایش در درآمد نفت، رشد اقتصادی به میزان ۰/۱۰۹۰۵۰ درصد افزایش می‌یابد که این نتیجه نیز از لحاظ آماری معنی‌دار بوده و با مطالب تئوریک همخوانی دارد.

در صورت یک درصد افزایش در شاخص سرمایه‌ی انسانی، رشد اقتصادی به میزان ۰/۳۳۸۴۶۲ درصد کاهش می‌یابد که این نتیجه از لحاظ آماری معنی‌دار بوده ولی با مطالب تئوریک همخوانی ندارد؛ زیرا این پیش‌بینی را داشتیم که با افزایش تعداد افراد تحصیل‌کرده به نسبت کل جمعیت کشور، نرخ رشد اقتصادی افزایش یابد.

در صورت یک درصد کاهش در شاخص ابزارهای توسعه‌ی مالی (که مقدار کمتر آن نشان‌دهنده‌ی توسعه‌یافته‌تر بودن بخش مالی است) رشد اقتصادی به میزان ۰/۰۸۸۶۱۴ درصد افزایش می‌یابد.

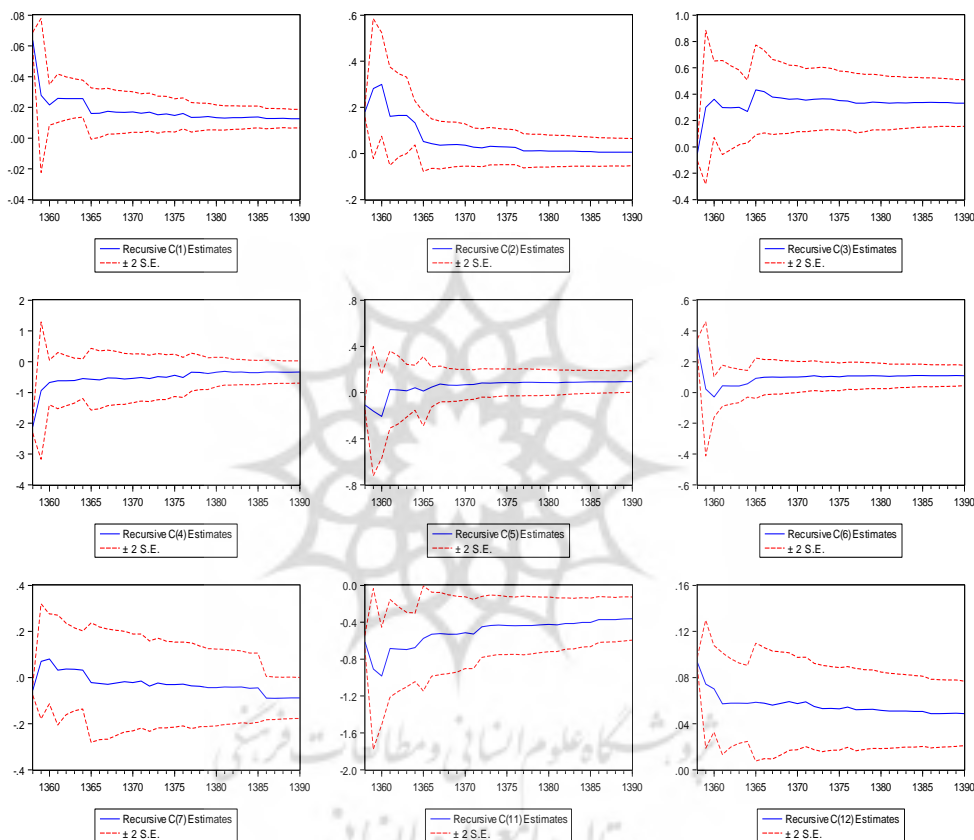
همچنین در صورت یک درصد افزایش در هزینه‌ی مصرف نهایی بخش خصوصی، رشد اقتصادی به میزان ۰/۰۹۳۸۰۸ درصد افزایش می‌یابد که این نتیجه از لحاظ آماری معنی‌دار بوده و با مطالب تئوریک همخوانی دارد.

با نگاهی به روند رشد اقتصادی در ایران و وقوع شوک نفتی سال ۱۳۵۲ از متغیر مجازی استفاده شده است. متغیر مجازی شوک قیمت نفت در مدل با احتمال ۱۴٪ از لحاظ آماری معنادار بوده و بیانگر تأثیر مثبت این شوک بر رشد اقتصادی می‌باشد.

همچنین ضریب تعیین مدل نیز ۸۰ درصد بوده که به معنی این است که متغیرهای توضیحی استفاده‌شده در مدل این توانایی را داشته که ۸۰ درصد تغییرهای متغیر وابسته که رشد اقتصادی می‌باشد را توضیح دهند.

در جدول شماره‌ی ۶ نیز نتایج آزمون‌های تشخیصی ارائه شده است. با توجه به توضیحات ارائه‌شده برای آزمون‌های تشخیصی واضح است که مدل خطی برآوردی مشکل واریان ناهمسانی

و خودهمبستگی بین جمله‌های اخلاص را ندارد. همچنین با توجه به نتایج آزمون رمزی فرم تبعی مدل به درستی انتخاب شده است. در این مرحله به آزمون پایداری ضرایب برآورد شده می‌پردازیم. برای هر پارامتر یک نمودار ارائه شده است که نشان‌دهنده دو محدوده دو برابر خطای معیار پیرامون آن‌ها است.



با توجه به نمودارهای بالا و از آنجا که خط مربوط به هر پارامتر به خوبی در فاصله‌ی اطمینان قرار دارد، می‌توان نتیجه گرفت که فرضیه‌ی صفر مبنی بر ثبات پارامتر را برای تک‌تک پارامترها نمی‌توان رد کرد.

۵- آزمون معنی‌داری وجود متغیر آستانه‌ای

در این مرحله به کمک آماره‌ی F ارائه‌شده توسط هانسن که در ابتدای این فصل نحوه‌ی محاسبه آن توضیح داده شد به بررسی معنی‌داری وجود متغیر آستانه‌ای نرخ ارز حقیقی می‌-

پردازیم؛ بنابراین فرضیه‌ی صفر این است که مدل ما به صورت خطی است و وجود متغیر آستانه-ای بی‌معنی است. در مقابل نیز فرضیه‌ی یک مبنی بر غیرخطی بودن مدل ما و تأیید وجود اثر آستانه‌ای نرخ ارز حقیقی می‌باشد. نتیجه‌ی این آماره در جدول زیر ارائه شده است.

جدول شماره ۷. نتیجه‌ی آزمون معنی‌داری وجود متغیر آستانه‌ای نرخ ارز حقیقی

Critical Values			
Sample Size	٪ ۱	٪ ۲/۵	٪ ۵
۴۲	۱۰/۵۹	۸/۷۵	۷/۳۵
۳۸/۵۰ F STAT =			

منبع: یافته‌های تحقیق

با توجه به نتایج جدول فوق آماره‌ی F محاسباتی برابر با ۳۸/۵۰ بوده که از مقدار بحرانی آن در سطح ۱ درصد که برابر با ۱۰/۵۹ می‌باشد بزرگتر بوده که به معنی رد شدن فرضیه‌ی صفر و تأیید فرضیه‌ی یک مبنی بر معنی‌دار بودن وجود متغیر آستانه‌ای نرخ ارز حقیقی در مدل ارائه‌شده می‌باشد.

۶- نتایج کلی

در این مطالعه به بررسی نقش نرخ ارز حقیقی در اثربخشی تجارت خارجی بر رشد اقتصادی در ایران طی دوره‌ی ۱۳۹۲-۱۳۵۰ پرداخته شده است. با بهره‌گیری از داده‌های سالانه اقتصاد ایران و تکنیک رگرسیون آستانه‌ای این نتیجه حاصل گردید که چنانچه نرخ ارز حقیقی کمتر از ۹۸۹۲ ریال قرار گیرد، تجارت خارجی می‌تواند نقش مثبت و موثر خود را بر رشد اقتصادی نشان دهند به گونه‌ای که در این وضعیت رشد یک درصد در شاخص تجارت خارجی می‌تواند حدود ۵۲۲۸۸۶٪/۰ درصد رشد اقتصادی ایران را بهبود بخشد؛ به عبارت دیگر قرار داشتن نرخ ارز حقیقی در اقتصاد ایران بالاتر از مقدار آستانه‌ی برآوردی مبین این نکته می‌باشد که تجارت خارجی نقش تعیین‌کننده‌ای در ایجاد رشد و توسعه‌ی اقتصادی نمی‌توانند بازی کنند. حتی در صورت باز بودن اقتصاد، آثار منفی نرخ ارز حقیقی آن‌چنان خواهد بود که مانع اثربخشی آن بر رشد اقتصادی می‌گردد؛ بنابراین انتظار می‌رود که سیاست‌گذاران اقتصادی برای استفاده از تجارت جهانی که در دنیای امروزی یکی از مهم‌ترین عامل رشد و توسعه محسوب می‌گردد، باید قبل از هر چیز به مدیریت نرخ ارز حقیقی پرداخته تا در نتیجه‌ی آن بتوانند رشد اقتصادی مناسبی را از قبل رشد و توسعه‌ی تجارت خارجی تجربه نمایند.

فهرست منابع

- ۱) ابراهیمی، سجاد (۱۳۹۰)، اثر شوک های قیمت نفت و نوسانات نرخ ارز و نااطمینانی حاصل از آن ها بر رشد اقتصادی کشورهای منتخب نفتی، فصلنامه پژوهشنامه بازرگانی، شماره ۵۹، صفحه های ۱۰۵-۸۳.
- ۲) حلافی، حمیدرضا (۱۳۸۶)، نرخ واقعی ارز و رشد اقتصادی ایران، *مجله‌ی تحقیقات اقتصادی*، شماره- ۷۹، تابستان ۸۶، صفحه ۸۹- ۷۷.
- ۳) ختایی، محمود و موسوی نیک، هادی (۱۳۸۷)، اثر نوسان‌های نرخ ارز بر رشد اقتصادی با توجه به سطح توسعه‌ی بازارهای مالی، *فصلنامه‌ی پژوهش‌های اقتصادی ایران*، سال دهم، شماره‌ی ۳۷، زمستان ۱۳۸۷، صفحه ۱۹- ۱.
- ۴) عظیمی، سید رضا (۱۳۷۹)، بررسی اثرهای صادرات غیرنفتی بر اقتصاد ایران، *مجله برنامه و بودجه*، شماره‌ی ۵۷ و ۵۸.
- ۵) گجراتی، دامودار؛ ابریشمی، حمید (۱۳۸۱)، مبانی اقتصادسنجی، جلد اول، چاپ اول، تهران، انتشارات دانشگاه تهران.
- ۶) هژبر کیانی، کامبیز و حسونند، داریوش (۱۳۷۷)، بررسی رابطه رشد صادرات و رشد اقتصادی، *مجله پژوهشنامه بازرگانی*، تابستان ۱۳۷۷.
- 7) Ades, A. F., & Glaeser, E. L. (1994). Evidence on Growth, Increasing Returns and the Extent of the Market (No. w4714). National Bureau of Economic Research.
- 8) Alesina, A., Spolaore, E., & Wacziarg, R. (1997). Economic Integration and Political Disintegration (No. w6163). National Bureau of Economic Research.
- 9) Almas heshmati (2010), "International Trade and Growth: What Is the Empirical Relationship?", Discussion Paper, no.5151.
- 10) Bahmani-Oskooee, M and M. Kandil (2007), "Exchange Rate Fluctuations and Output in Oil-Producing Countries: The Case of Iran", IMF Working Paper, Western Hemisphere Department.
- 11) Beck, T., & Levine, R. (2004). Stock Markets, Banks, and Growth: Panel Evidence. *Journal of Banking & Finance*, 28(3), 423-442.
- 12) Cottani, Cavallo and Khan (1990), "Real Exchange Rate Behavior and Economic Performance in LDCs", *Economic Development and Cultural Change*, Vol.39.
- 13) Edwards, Sebastian (1986), "Are Devaluations Contractionary?", *The Review of Economics and Statistics*, 501-508.
- 14) Fischer, S. (1993). The Role of Macroeconomic Factors in Growth. *Journal of Monetary Economics*, 32(3), 485-512.
- 15) Granger, C. W., & Newbold, P. (1974). Spurious Regressions in Econometrics. *Journal of Econometrics*, 2(2), 111-120.
- 16) Hansen, B. E. (1996). Inference When a Nuisance Parameter is not Identified Under the Null Hypothesis. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, 413-430.
- 17) Hansen, B. E. (2000). Sample Splitting and Threshold Estimation. *Econometrica*, 68(3), 575-603.
- 18) Mohsin s. Khan (1976), "Import and Export Demand in Developing Countries", IMF Staff Paper. *International Financial Statistics*, IMF.

- 19) Musyoki, D, G. pokharyal and M. pundo (2012), "Impact of Real Exchange Rate on Economic Growth: Kenyan Evidence", Business and Economic Horizons, Vol. 7, Issue 1. P-P, 59-77.
- 20) Ricardo A. Lopez (2005), "Trade and Growth: Reconciling the Macroeconomic and Microeconomic Evidence", Journal of Economic Survey, vol. 19, Num. 21.
- 21) Rober Baldwin (2003), "Openness and Growth: What is the Empirical Relationship?", National BEURO of Economic Research, Working Paper. 9578.

یادداشت‌ها

1. Vent for surplus
2. Hoffman
3. Grossman
4. Marshal Lerner
5. Beck and Levine
6. Bekeart et all
7. Threshold Regression
8. Hansen
9. Augmented Dickey-Fuller
10. Granger and Newbold
11. Spurious Regression
12. Autocovariance
13. Denison
14. Berndt
15. Harrison
16. Hamilton
17. Ayres
18. Stern
19. Ades and Glaeser
20. Alesina et all
21. Fischer

