

فصلنامه مدل‌سازی اقتصادی (سال سوم، شماره ۲ «پیاپی ۸»، تابستان ۱۳۸۸، صفحات ۹۴-۷۹)

بررسی رابطه همگرایی نامتقارن نرخ واقعی ارز و تراز تجاری در ایران

دکتر شمس‌الله شیرین بخش* دکتر مصطفی رجبی** نازنین امیری ماهانی***

تاریخ دریافت: ۸۹/۹/۲۷

تاریخ پذیرش: ۸۹/۱۲/۲۵

چکیده

در این مقاله رابطه همگرایی نامتقارن بین تراز تجاری، صادرات و واردات با نرخ ارز، با استفاده از روش اندرز-سیکلاس^۱ مورد بررسی قرار می‌گیرد. بدین منظور از دو الگوی خود بازگشت آستانه ای (TAR) و خود بازگشت آستانه‌ای آنی (M-TAR) استفاده نموده‌ایم. نتایج حاصل از برآورد دو الگوی مزبور نشان از وجود رابطه همگرایی نامتقارن بین تراز تجاری (غیرنفی)، صادرات (غیرنفی) و واردات با نرخ ارز دارد. همچنین به منظور بررسی پویایی کوتاه مدت بین متغیرهای مزبور با نرخ ارز الگوی تصحیح خطای آستانه ای برآورد شده است. نتایج بدست آمده نشان می‌دهد که فرضیه اصلی الگو یعنی وجود رابطه همگرایی نامتقارن بین نرخ واقعی ارز و تراز تجاری مورد تأیید قرار می‌گیرد. علاوه بر آن بر اساس نتایج حاصل سرعت تعدیل تراز تجاری برای زمانی که بالاتر از مقدار تعادلی خود قرار دارد بیشتر از زمانی است که پایین‌تر از مقدار تعادلی خود قرار می‌گیرد.

طبقه‌بندی JEL: F10; E00; C12.

واژه‌های کلیدی: همگرایی نامتقارن؛ الگوی خود بازگشت آستانه‌ای آنی؛ الگوی تصحیح خطای آستانه‌ای؛ تراز بازرگانی.

* استادیار دانشگاه الزهرا (س)، گروه اقتصاد، تهران، ایران [نویسنده مسئول]

Email: Sh_Shirinbakhsh@yahoo.com

** استادیار دانشگاه آزاد اسلامی، واحد خمینی شهر، اصفهان، ایران.

*** دانشجوی کارشناسی ارشد اقتصاد، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد خمینی شهر.

Email: Naziamiry@yahoo.com.

1. Endres & Siklos (2001)

۱- مقدمه

اقتصاد ایران نیز همانند هر اقتصاد باز دیگری متأثر از عوامل خارجی همچون نرخ ارز، تقاضای جهانی و رابطه مبادله می‌باشد. در این میان کشورهای صادرکننده نفت از جمله ایران تکیه بیش از حدی به درآمدهای نفتی داشته و برای فرار از این وضعیت در تلاشند تا هرچه بیشتر به صادرات غیر نفتی و درآمد حاصل از آن تکیه نمایند. تراز تجاری (غیرنفتی) چنین کشورهایی، از جمله کشور ما، با کسری مواجه بوده و توصیه تمامی صاحب‌نظران اقتصادی تلاش برای افزایش صادرات (غیرنفتی) می‌باشد، از اینرو نرخ ارز می‌تواند جایگاه اقتصادی مهمی در ارتباط با تراز تجاری (غیرنفتی)، صادرات (غیرنفتی) و واردات داشته باشد. به طوری که هر افزایش یا کاهش نرخ ارز قدرت رقابت کشور را در سطح جهانی تحت تأثیر قرار می‌دهد.

ارتباط نرخ ارز با سه متغیر صادرات (غیرنفتی)، واردات و تراز تجاری موضوع بررسی و تحقیق بسیاری بوده است. همچنین در این مقاله قصد بررسی رابطه همگرایی نامتقارن نرخ ارز با سه متغیر نامبرده را داریم. مطالعات پیشین از جمله مطالعاتی که درباره پویایی غیرخطی نرخ ارز در کشورهای (OECD)، توسط سارانتیس (۱۹۹۹)، سارنو (۲۰۰۱) انجام گرفته نشان از وجود رابطه غیرخطی نرخ ارز دارند. دواسا (۲۰۰۹)^۱ در مقاله ای تحت عنوان رابطه همگرایی نامتقارن بین نرخ ارز و تراز تجاری در کشور مالزی از دو الگوی (TAR) و (M-TAR) و الگوی تصحیح خطای آستانه‌ای، همگرایی نامتقارن بین متغیرهای تراز تجاری با نرخ ارز پرداخته است. نتایج حاصل نشان از وجود چنین رابطه‌ای بین متغیرهای مزبور با نرخ ارز دارد.

۲- مبانی نظری

در تاریخ اندیشه‌های اقتصادی بحث اثربخشی و اهمیت تجارت خارجی برای رسیدن به رشد اقتصادی و همچنین برای دسترسی به رقابت سالم اقتصادی از دوران مرکانتلیسم‌ها و سوداگران اقتصادی آغاز می‌گردد. در واقع تجارت خارجی را می‌توان به

1. Jarita Duasa (2009)

بررسی رابطه همگرایی نامتقارن نرخ واقعی ارز و تراز تجاری در ایران _____ ۸۱

عنوان یکی از محرک‌های مهم رشد اقتصادی به حساب آورد. از میان عواملی که می‌توانند بر تجارت خارجی تأثیر داشته باشند می‌توان از نرخ ارز نام برد. نرخ ارز نقشی دوگانه در اقتصاد یک کشور دارد، افزایش نرخ ارز (کاهش ارزش پولی ملی^۱) از یک طرف قدرت رقابت کشور را در بازارهای خارجی بهبود می‌بخشد و باعث توسعه صادرات کشور می‌گردد و در نتیجه تأثیر مثبت بر تراز بازرگانی خواهد داشت. همین امر می‌تواند در صورتی که امکان توسعه صادرات وجود نداشته باشد سبب افزایش سقف قیمت‌ها در نتیجه تورم در کشور گردد. ارتباط نرخ ارز با تجارت خارجی و به عبارتی تأثیر آن بر دو جزء صادرات و واردات موضوع مطالعات بسیاری بوده است. عدم تعادل در بخش خارجی اقتصاد و رفع آن، بویژه با گسترش روابط اقتصادی بین کشورها از اهمیت زیادی برخوردار می‌باشد. تراز پرداخت‌ها و تراز تجاری هر کشور نشان‌دهنده این عدم تعادل‌ها می‌باشد.

به منظور ارائه چارچوبی تئوریک برای معادلات مورد استفاده در این تحقیق می‌توانیم به مطالعات رز و یلن^۲ و رز^۳ رجوع نماییم. براساس این تحقیقات رفتار تراز تجاری به صورت یک تابع فرم حل شده بیان می‌گردد، که در آن معادله تراز تجاری تابعی از نرخ واقعی ارز، درآمد واقعی داخلی و خارجی می‌باشد. در واقع این تابع با یک فرم استاندارد برای صادرات و واردات شروع می‌شود:

$$x_t = \left(\frac{P}{P^* E} \right)_t^\eta \cdot (Y_t^*)^\epsilon \quad (1)$$

$$M_t = \left(\frac{P^* \cdot E}{P} \right)_t^\gamma \cdot (Y_t)^\pi \quad (2)$$

که در آن X و M به ترتیب صادرات و واردات، E نرخ ارز اسمی، P و P* سطح قیمت‌های داخلی و خارجی و Y و Y* درآمد داخلی و خارجی می‌باشد. η و γ به

-
1. Devaluation
 2. Rose & Yellen (1989).
 3. Rose (1990)

ترتیب کشش نرخ ارز واقعی برای صادرات و واردات، و همچنین ε و π کشش درآمدی صادرات و واردات به حساب می‌آیند. با لگاریتم‌گیری از دو رابطه فوق می‌توان آنها را به صورت زیر نوشت:

$$\text{Ln}X_t = [\text{Ln}p_t - \text{Ln}p_t^* - \text{Ln}E_t] + \varepsilon \text{Ln}Y_t^* \quad (3)$$

$$\text{Ln}M_t = [\text{Ln}p_t^* - \text{Ln}E_t - \text{Ln}P_t] + \pi \text{Ln}Y_t \quad (4)$$

که در آن:

$$\text{Ln}e_t = [\text{Ln}P_t^* - \text{Ln}E_t - \text{Ln}P_t] \quad (5)$$

که در این معادله $\text{Ln}e_t$ لگاریتم طبیعی نرخ ارز می‌باشد. از طرفی تراز تجاری را در تحقیقات کاربردی به صورت نسبت بین صادرات به واردات در نظر می‌گیرند که پس از لگاریتم‌گیری رابطه مزبور به صورت زیر نوشته می‌شود:

$$\text{Ln}TB_t = \pi \text{Ln}Y_t + \varepsilon \text{Ln}Y_t^* + \theta \text{Ln}e_t \quad (6)$$

که در رابطه فوق θ برابر است با:

$$\theta = -(\eta + \gamma)$$

در این تابع ضریب $\text{Ln}e_t$ مشخص‌کننده تحقق شرط مارشال لرنر می‌باشد. از طرفی دو ضریب η و γ منفی و همچنین ε و π مثبت در نظر گرفته شده‌اند، به طوری که شرط مارشال لرنر در صورت مثبت بودن ضریب θ نشانگر این مطلب است که کاهش نرخ ارز سبب بهبود تراز تجاری در طی زمان خواهد شد. چارچوب تئوری فوق در تحقیقات متعددی در داخل و خارج کشور جهت بررسی ارتباط نرخ ارز با عناصر تراز تجاری مورد استفاده قرار گرفته است.

۳- مطالعات تجربی

دژپسند و همکارانش (۱۳۸۸) در مقاله ای تحت عنوان تأثیر کاهش ارزش پول بر تراز پرداخت‌های ایران، شرط مارشال لرنر را با استفاده از یک مدل سری زمانی و یک مدل تلفیقی مورد بررسی قرار داده است. نتایج بررسی برقراری این شرط را در کوتاه مدت و بلند مدت تأیید نمی‌نماید، علاوه بر آن در بر آورد مدل واردات فرض برابر با صفر بودن ضریب نرخ ارز مورد تأیید قرار گرفت و این امر نشان می‌دهد که عامل

اصلی در توجیه واردات در ایران وجود محدودیت های ارزی و قیمت نسبی کالا های وارداتی است. مدل صادرات را نیز با فرض برابر صفر بودن ضریب نرخ ارز مورد بررسی قرار داده و به این نتیجه رسیده است که این فرض نیز در ایران بلند مدت و کوتاه مدت تأیید می شود و سر انجام نتایج حاصل با استفاده از داده های سری زمانی تحقق شرط مارشال لرنر را در اقتصاد تأیید نمی نماید.

افشاری (۱۳۸۴) در تحقیقی تحت عنوان تأثیر سیاست های ارزی بر تراز تجاری ایران طی دوره ۱۳۳۸-۱۳۷۷ به بررسی رابطه بین نرخ ارز و تراز تجاری پرداخته است. در این تحقیق ابتدا ایستایی متغیرها و سپس همگرایی آنها مورد بررسی قرار گرفته و پس از آن الگوی زیر برآورد شده است:

$$TB=F(GNP,M,e)$$

درواقع تراز تجاری را تابعی از تولید ناخالص ملی و حجم پول و نرخ ارز می داند. و به این نتیجه رسیده است که نرخ ارز تأثیر ناچیزی بر تراز تجاری دارد. اسکویی (۱۳۷۷) در مقاله ای تحت عنوان اثرات کلان اقتصادی کاهش ارزش خارجی ریال در ایران به بررسی رابطه کوتاه مدت نرخ موثر ارز برای چندین کشور در حال توسعه و توسعه یافته پرداخته است. نتایج حاصل از این تحقیق نشان می دهد که در اکثر کشورهای مورد مطالعه رابطه بلند مدت بین کاهش ارزش پول و تراز تجاری وجود ندارد.

دراما و امزت (۲۰۱۰) در مقاله خود تحت عنوان اثرات نرخ واقعی ارز بر تراز تجاری کشور ساحل عاج پرداخته است. در مقاله نامبرده از روش های همگرایی و همچنین الگوی تصحیح خطا استفاده نموده و به این نتیجه رسیده است که بین نرخ ارز واقعی و تراز تجاری رابطه تعادلی و بلند مدت برقرار می باشد و علاوه بر آن نرخ ارز دارای تأثیر مثبت و معنی داری بر تراز تجاری کشور در کوتاه مدت و بلندمدت دارد. گومز و فاگرلاس (۲۰۰۶) در تحقیقی تحت عنوان سیاست ارزی و تراز تجاری با استفاده از تکنیک های همگرایی رابطه بین نرخ ارز و تراز تجاری را مورد بررسی قرار داده است. در این تحقیق اثرات کوتاه مدت و بلند مدت نرخ ارز بر روی تراز تجاری برای دوره زمانی ۱۹۹۲-۱۹۶۲ را مورد بررسی قرار داده اند با استفاده از آزمون

همگرایی یوهانسون و همچنین محاسبه تابع واکنش آنی نشان داده اند که شرط مارشال لرنر در دوره مورد نظر که در آن سیاست نرخ ارز ثابت به کار گرفته شده تحقق یافته؛ اما برای دوره زمانی که در آن سیاست نرخ ارز انعطاف پذیر اجرا گردیده تحقق نیافته است. نتیجه دیگری که از این تحقیق حاصل شده اینست که در کوتاه مدت تراز تجاری در آرژانتین از الگوی رفتاری منحنی جی تبعیت نموده است. تیهومیر و شوتکا (۲۰۰۴). در مقاله‌ای تحت عنوان تغییرات نرخ ارز و تأثیر آن بر تراز تجاری در کرواسی ارتباط بین دو متغیر مورد نظر را با استفاده از روش $(ARDL)$ مورد بررسی قرار گرفته است و به کمک این روش وجود و یا عدم وجود رابطه تعادلی بلندمدت بین نرخ ارز با تراز تجاری را مورد بررسی قرار داده است و سرانجام به این نتیجه رسیده که بین تراز تجاری با نرخ ارز رابطه تعادلی و بلند مدت وجود دارد. بنابر این مطالعه حاضر از جهت متدولوژی به کار گرفته شده با مطالعات مذکور متفاوت می باشد، زیرا در این مقاله همگرایی نا متقارن با استفاده از الگوهای سری‌های زمانی نظیر (TAR) و $(M-TAR)$ مورد بررسی قرار گرفته اند.

۴- روش تحقیق

در این مقاله به منظور بررسی رابطه تعادلی و بلند مدت بین نرخ ارز با تراز تجاری، صادرات و واردات از دو روش انگل و گرنجر و اندرز و سیکلاس استفاده خواهد شد. از روش انگل گرنجر در طی دو مرحله همگرایی بین متغیرها مورد بررسی قرار می‌گیرد. بدین منظور ابتدا ایستایی متغیرها آزمون می شود و پس از اطمینان از ایستا بودن متغیرها در تفاضل مرتبه اول الگوی رگرسیون به عنوان رابطه بلند مدت بین نرخ ارز با سه متغیر تراز تجاری، صادرات و واردات انجام می‌گیرد. می‌توان فرض نمود که دو متغیر مورد نظر X_t و Y_t می‌باشند. بنابراین پس از بررسی ایستایی بین متغیرهای مزبور رابطه تعادلی بلند مدت آنها با برآورد الگوی زیر و جملات پسماند حاصل از آن مورد بررسی قرار می‌گیرد:

$$y_t = \gamma_0 + \gamma_1 X_t + \varepsilon_t \quad (7)$$

سپس جملات پسماند حاصل از این رابطه از جهت ایستایی مورد بررسی قرار

می‌گیرد بدین منظور از آزمون دیکی فولر یا دیکی فولر تعمیم یافته استفاده می‌شود، که آزمون دیکی فولر را می‌توان به صورت زیر نوشت:

$$\Delta \hat{\varepsilon}_t = \rho \hat{\varepsilon}_{t-1} + u_t \quad (8)$$

در صورتی که آماره τ محاسبه شده برای ضریب ρ کوچکتر از مقادیر بحرانی جدول برای حالت سطح باشد می‌توان نتیجه گرفت که جملات پسماند حاصل در سطح ایستا بوده و در نتیجه دو متغیر X و Y دارای رابطه تعادلی بلندمدت و یا همگرایی با یکدیگر می‌باشند؛ اما نکته‌ای که در مورد این روش لازم به یادآوری است این است که اگر بین دو متغیر مورد نظر رابطه همگرایی نامتقارن برقرار باشد، استفاده از این روش قادر به شناسایی آن نمی‌باشد. لذا برای بررسی همگرایی نامتقارن از روشی که توسط اندرز و سیکلاس پیشنهاد شده استفاده می‌گردد. در این روش ابتدا رابطه بلندمدت بین تراز تجاری، صادرات و واردات با نرخ ارز برآورد می‌گردد و سپس از جملات پسماند حاصل برای محاسبه تابع شاخص^۱ در دو الگوی خود بازگشت آستانه‌ای (TAR) و خود بازگشت آستانه‌ای ($M-TAR$) استفاده می‌گردد. در الگوی (TAR) تابع شاخص مورد نظر یعنی I_t به قرار زیر تعیین می‌شود:

$$I_t = \begin{cases} 1 & \text{if } \varepsilon_{t-1} \geq 0 \\ 0 & \text{if } \varepsilon_{t-1} < 0 \end{cases} \quad (9)$$

سپس در مرحله بعد با استفاده از نتیجه حاصل الگوی خود بازگشت آستانه‌ای به جهت بررسی همگرایی نامتقارن مورد استفاده قرار می‌گیرد، این الگو به قرار زیر می‌باشد:

$$\Delta \varepsilon_t = I_t \rho_1 \hat{\varepsilon}_{t-1} + (1 - I_t) \rho_2 \hat{\varepsilon}_{t-1} + \sum_{i=1}^k \delta_i \Delta \hat{\varepsilon}_{t-i} + \xi_t \quad (10)$$

همچنین روش دیگری که توسط آنها پیشنهاد شده است، با استفاده از تفاضل مقادیر قبلی جملات پسماند تابع شاخص به قرار زیر محاسبه می‌گردد:

1. Indicator-Function
2. Shu-Chen Chang.(2008).

$$M_t = \begin{cases} 1 & \text{if } \Delta \varepsilon_{t-1} \geq 0 \\ 0 & \text{if } \Delta \varepsilon_{t-1} < 0 \end{cases} \quad (11)$$

سپس با استفاده از این تابع شاخص الگوی خود بازگشت آستانه‌ای آنی برآورد می‌شود:

$$\Delta \varepsilon_t = M_t \rho_1 \hat{\varepsilon}_{t-1} + (1 - M_t) \rho_2 \hat{\varepsilon}_{t-1} + \sum_{i=1}^k \delta_i \Delta \hat{\varepsilon}_{t-i} + \xi_t \quad (12)$$

لازم به یادآوری است که مقدار آستانه در هر دو تابع شاخص برابر صفر می‌باشد.

۵- تجزیه و تحلیل نتایج

۵-۱- ایستایی متغیرها و جملات پسماند

در این مقاله همگرایی نامتقارن بین نرخ ارز و سه متغیر تراز تجاری، ابتدا ایستایی متغیرها با استفاده از دو روش دیکی فولر تعمیم یافته (ADF)^۱ و روش کویات کفسکی - فیلیپس - اشمیت - شین (KPSS)^۲ مورد بررسی قرار گرفته است نتایج حاصل در جدول ۱ و ۲ ارائه شده است.

جدول ۱: بررسی ایستایی متغیرهای با استفاده از آزمون دیکی فولر تعمیم یافته

نام متغیرها	آزمون ایستایی دیکی فولر تعمیم یافته							
	آماره t	مقادیر بحرانی			آماره t	مقادیر بحرانی		
		سطح	۱%	۵%		۱۰%	اولین اختلاف	۱%
X	-۲,۹۸	-۴,۲۸	-۳,۵۶	-۳,۲۱	-۵,۹۸	-۴,۲۸	-۳,۵۶	-۳,۲۱
M	۰,۲۳	-۴,۳۳	-۳,۵۸	-۳,۲۲	-۱۰,۳۲	-۴,۳۲	-۳,۵۸	-۳,۲۲
TB	-۲,۶۱	-۴,۲۷	-۳,۵۵	-۳,۲۱	-۵,۳۴	-۴,۲۷	-۳,۵۵	-۳,۲۱
RERE	-۱,۷۶	-۴,۲۵	-۳,۵۴	-۳,۲	-۳,۴۸	-۴,۲۶	-۳,۵۵	-۳,۲

مأخذ: یافته‌های مقاله

1. Augmented Dickey-Fuller Test
2. Kwiatkowski-Philips-Schmidt-Shin

جدول ۲: بررسی ایستایی متغیرها با استفاده از آزمون (KPSS)

نام متغیرها	آزمون ایستایی (KPSS)			
	آماره LM اولین اختلاف	مقادیر بحرانی		
		۱%	۵%	۱۰%
X	۰,۱۱	۰,۲۱	۰,۱۴	۰,۱۲
M	۰,۰۹	۰,۲۱	۰,۱۴	۰,۱۲
TB	۰,۱۲	۰,۲۱	۰,۱۴	۰,۱۲
REER	۰,۰۶	۰,۲۱	۰,۱۴	۰,۱۲

مأخذ: یافته‌های مقاله

بر اساس نتایج دو جدول فوق تمامی متغیرها در اولین اختلاف ایستا می‌باشند زیرا آماره t محاسبه شده برای آزمون ADF برای تمام متغیرها در اولین اختلاف از مقادیر بحرانی جدول کوچکتر بوده و در آزمون $KPSS$ ، نیز آماره LM محاسبه شده برای اولین اختلاف متغیرها از مقادیر بحرانی جدول کوچکتر می‌باشد.

سپس در مرحله بعد به منظور برآورد روابط بلندمدت بین نرخ ارز با سه متغیر مورد نظر سه الگوی زیر برآورد گردیده است:

$$TB = \alpha_0 + \alpha_1 REER + U_t$$

$$X = \beta_0 + \beta_1 REER + U_t \quad (۱۳)$$

$$M = \gamma_0 + \gamma_1 REER + U_t$$

که در آن TB (تراز تجاری)، X (صادرات)، M (واردات) و $REER$ (نرخ واقعی ارز می‌باشد). تمام متغیرهای بکار گرفته شده به قیمت ثابت سال (۱۰۰=۱۳۷۶) می‌باشند. حال با استفاده از جملات پسماند حاصل نسبت به بررسی همگرایی متغیرهای مورد نظر پرداخته‌ایم، که نتایج حاصل در جدول ۳ آمده است:

جدول ۳: بررسی ایستایی جملات پسماند (آزمون دیکی فولر تعمیم یافته)

جملات پسماند	در سطح t آماره	مقادیر بحرانی		
		۱%	۵%	۱۰%
صادرات	-۲,۰۴۹۵۳۸	-۲,۶۳۹۲۱	-۱,۹۵۱۶۸۷	-۱,۶۱۰۵۷۹
واردات	-۲,۵۸۴۸۲۷	-۲,۶۶۹۳۵۹	-۱,۹۵۶۴۰۶	-۱,۶۰۸۴۹۵
تراز تجاری	-۳,۱۹۴۳۴۸	-۲,۶۳۶۹۰۱	-۱,۹۵۱۳۳۲	-۱,۶۱۰۷۴۷

مأخذ: یافته‌های مقاله

براساس نتایج جدول فوق جملات پسماند مورد نظر برای دو سطح اطمینان ۹۰٪ و ۹۵٪ به جزء تراز تجاری ایستا می‌باشند، بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که رابطه همگرایی بین سه متغیر مورد نظر برقرار می‌باشد.

اما از آنجا که روش انگل گرنجر^۱ (EG) در شرایط رابطه نامتقارن با خطای تصریح مواجه می‌باشد، لذا به منظور بررسی چنین رابطه‌ای و با تبعیت از اندرز و سیکلاس از دو الگوی خود بازگشت آستانه‌ای و خود بازگشت آستانه‌ای آنی برای بررسی همگرایی نامتقارن استفاده نموده‌ایم.

۲-۵- همگرایی نامتقارن

همان‌طور که پیشتر گفتیم اگر فرآیند تعدیل بلندمدت بین دو متغیر به صورت نامتقارن باشد در این صورت آزمون انگل گرنجر می‌تواند دارای خطای تبیین بوده و نتیجه حاصل از آن نتواند نشان‌دهنده ماهیت رابطه دو متغیر باشد. از اینرو برای بررسی رابطه نامتقارن بین تراز تجاری (غیرنفتی)، صادرات (غیرنفتی) و واردات با نرخ ارز از روش دیگری که توسط اندرز و سیکلاس برای آزمون رابطه همگرایی نامتقارن پیشنهاد گردیده استفاده شده است، نتایج حاصل از استفاده از این روش که در آن دو الگوی خود بازگشت برداری آستانه‌ای (TAR) و الگوی خود بازگشت برداری آستانه‌ای آنی ($M-$) مورد استفاده قرار گرفته است در دو جدول زیر ارائه شده است، در این روش با استفاده از آزمون والد دو فرضیه صفر یعنی $(H_0 = p1 = p2)$ و همچنین $(H_0 = p1 = 0)$ مورد آزمون قرار گرفته‌اند. براساس نتایج حاصل از این آزمون از آنجایی که سطوح احتمال حاصل و F محاسبه شده بیانگر رد دو فرضیه H_0 می‌باشند، در نتیجه براساس جدول ۴ بین صادرات و واردات با نرخ ارز رابطه همگرایی نامتقارن وجود دارد.

جدول ۴: همگرایی نامتقارن (با استفاده از الگوی TAR)

الگو	TAR		وقفه بهینه	TAR	
	$H_0:p1=p2=0$			$H_0:p1=p2$	
	F	Prob		F	prob
صادرات	۵,۹۸	۰,۰۰۷۱	۲	۶,۳۲۶۰	۰,۰۱۸۱
واردات	۴,۹۲۸	۰,۰۱۵	۲	۴,۴۳۶۰	۰,۰۴۴۶
تراز تجاری	۳,۳۵۴	۰,۰۴۸۹	۱	۰,۰۶۵۶	۰,۷۹۹۶.

مأخذ: یافته‌های تحقیق

حال باتوجه به نتایج جدول ۵ و الگوی (M-TAR) و براساس مقادیر احتمال حاصل F و $(Prob=.0075)$ محاسبه شده $(F=5.81)$ آزمون والد رابطه همگرایی نامتقارن بین تراز تجاری با نرخ ارز نیز وجود دارد.

جدول ۵: همگرایی نامتقارن با استفاده از الگوی (M-TAR)

الگو	M-TAR		وقفه بهینه	M-TAR	
	$H_0:p1=p2=0$			$H_0:p1=p2$	
	F	Prob		F	Prob
صادرات	۵,۰۶۰۷	۰,۰۱۴	۲	۴,۷۵۳۳	۰,۰۳۸۱
واردات	۲,۳۳۴	۰,۱۱۶	۲	۰,۰۱۱۶	۰,۹۱۴۰
تراز تجاری	۵,۸۱۷	۰,۰۰۸	۱	۴,۰۷۴	۰,۰۵۲۹

مأخذ: یافته‌های تحقیق

۳-۵- رابطه نامتقارن کوتاه مدت

با توجه به نتایج جداول ۴ و ۵ و تأیید وجود همگرایی نامتقارن بین نرخ ارز با سه متغیر مورد نظر در تحقیق می‌توانیم سه الگوی تصحیح خطای آستانه‌ای را برای سه متغیر تراز تجاری، صادرات و واردات برآورد نماییم. با برآورد این الگوها قادر خواهیم بود تا پویایی کوتاه مدت سه متغیر مزبور را، به عبارتی سرعت تعدیل سه متغیر مزبور را در بازگشت به مقدار تعادلی خود مورد بررسی قرار دهیم. نتایج حاصل از برآورد سه الگوی مورد نظر به قرار زیر می‌باشد:

جدول ۷: برآورد الگوی تصحیح خطای
آستانه‌های تراز تجاری

متغیر مستقل	متغیر وابسته M-TAR
مقدار ثابت	۰/۰۱۳
$M_t \varepsilon_{t-1}$	-۰/۹۹۷***
$(1 - M_t) \varepsilon_{t-1}$	-۰/۹۹۲***
$\Delta T B_{t-1}$	۰/۵۲۶
$\Delta T B_{t-2}$	۰/۳۷۲
$\Delta T B_{t-3}$	۰/۴۶۶
$\Delta T B_{t-4}$	۰/۲۸۵
$\Delta T B_{t-5}$	۰/۲۶۲
$\Delta T B_{t-6}$	۰/۲۸۶
$\Delta T B_{t-7}$	۰/۴۶۲
$\Delta T B_{t-8}$	۰/۲۹۷
$\Delta RERE_{t-1}$	۵/۳۸E-۰۷
$\Delta RERE_{t-2}$	-۱/۶۳E-۰۵
$\Delta RERE_{t-3}$	۲/۲۸E-۰۷
$\Delta RERE_{t-4}$	۹/۶۶E-۰۶
$\Delta RERE_{t-5}$	-۲/۱۹E-۰۶
$\Delta RERE_{t-6}$	-۱/۹۱E-۰۵
$\Delta RERE_{t-7}$	۲/۴۸E-۰۶
$\Delta RERE_{t-8}$	-۲/۶۰E-۰۵
R^2 :	0.947
F-Statistic:	6.035
Prob (F):	0.017

مأخذ: یافته‌های تحقیق

جدول ۶: برآورد الگوی تصحیح
خطای آستانه‌های واردات

متغیر وابسته	متغیر مستقل TAR
مقدار ثابت	-۶۲۷۵۱/۵۹
$I_t \varepsilon_{t-1}$	-۰/۶۵۰***
$(1 - I_t) \varepsilon_{t-1}$	-۰/۲۶۲***
ΔM_{t-1}	-۰/۶۲۳۲۵۷
ΔM_{t-2}	-۰/۳۲۹۴۲۱
ΔM_{t-3}	-۰/۱۶۵۹۶۷
ΔM_{t-4}	-۰/۱۹۴۶۱۳
ΔM_{t-5}	-۰/۴۷۸۵۰۸
$\Delta RERE_{t-1}$	۳۷/۲۰۹۳۴
$\Delta RERE_{t-2}$	۱۷/۳۰۸۱۲
$\Delta RERE_{t-3}$	۱۸/۵۰۷۷۰۲
$\Delta RERE_{t-4}$	۵/۸۰E+۰۰
$\Delta RERE_{t-5}$	۳/۶۳E+۰۰
R^2 :	0.907
F-Statistic:	12.247
Prob (F):	0.000012

مأخذ: یافته‌های تحقیق

***-بیانگر اعتبار آماری ضریب برای سطح ۱٪

جدول ۸: برآورد الگوی تصحیح خطای آستانه‌ای صادرات

متغیر وابسته	متغیر مستقل TAR
مقدار ثابت	-۱۸۸۶/۷۶۷
$I_t \varepsilon_{t-1}$	-۰/۲۸۲*
$(1 - I_t) \varepsilon_{t-1}$	-۰/۰۳۴۰۶۱
ΔX_{t-1}	۰/۰۷۸۴۹۸
ΔX_{t-2}	۰/۱۱۹۹۶۶
ΔX_{t-3}	-۰/۲۷۳۰۵۳
ΔX_{t-4}	-۰/۰۹۴۷۶۲
ΔX_{t-5}	-۰/۲۹۹۹۴۸
ΔX_{t-6}	-۰/۱۱۵۸
ΔX_{t-7}	۰/۰۰۴۶۸۱
ΔX_{t-8}	-۰/۰۵۲۸
$\Delta RERE_{t-1}$	-۰/۳۷۳۹۲۹
$\Delta RERE_{t-2}$	-۹/۸۱E-۰۱
$\Delta RERE_{t-3}$	۲/۳۱E-۰۱
$\Delta RERE_{t-4}$	۳/۵۷E-۰۱
$\Delta RERE_{t-5}$	-۱/۰۷E+۰۰
$\Delta RERE_{t-6}$	-۶/۳۰E-۰۳
$\Delta RERE_{t-7}$	۰/۶۳۷۸
$\Delta RERE_{t-8}$	-۰/۵۰۶۰
R^2 :	0.957
F-Statistic:	7.456
Prob (F):	0.0099

مأخذ: یافته‌های تحقیق

*-بیانگر اعتبار آماری ضریب برای سطح ۱۰٪

طبق جدول ۶ و با توجه به نتایج حاصل از الگوی تصحیح خطای تراز تجاری سرعت تعدیل تراز تجاری، به هنگامی که مقدار آن بالاتر از مقدار تعادلی قرار دارد بیشتر از زمانی است که مقدار آن پایین‌تر از مقدار تعادلی است، به عبارت دیگر می‌توان گفت که کسری تراز بازرگانی در مقایسه با مازاد آن مدت زمان بیشتری لازم دارد تا به مقدار تعادلی بلند مدت آن برسد. علاوه بر این، الگو از جهت مشکل خود هم بستگی با استفاده از آزمون بریوش-گادفری مورد بررسی قرار گرفته که مقدار $(F=4,16)$ ، $(prob=0,105)$ می‌باشد. علاوه بر آن این الگو از جهت ناهمسانی واریانس با استفاده از آزمون آرچ مورد بررسی قرار گرفته که در آن $(F=2,3)$ و سطح احتمال حاصل $(prob=0,111)$ می‌باشد. هر دو نتیجه حاصل بیانگر قبول فرضیه H_0 و در نتیجه نبود دو مشکل خود همبستگی و ناهمسانی واریانس در این الگو می‌باشد.

بر اساس جدول ۷، که در آن نتایج الگوی تصحیح خطای آستانه‌ای واردات ارائه شده است، سرعت تعدیل واردات به هنگام افزایش آن $(-0,65)$ خیلی بیشتر از سرعت تعدیل آن $(-0,26)$ به هنگام کاهش آن می‌باشد. این الگو نیز از جهت دو مشکل خود همبستگی و ناهمسانی واریانس آزمون گردیده که در آن به ترتیب مقادیر $(F=2,64)$ با سطح احتمال $(prob=0,108)$ و $(F=0,29)$ و سطح احتمال $(prob=0,59)$ با استفاده از دو آزمون بریوش-گادفری و آرچ می‌باشد.

همچنین بر اساس نتایج جدول ۷-۳، سرعت تعدیل صادرات آن به هنگام افزایش آن $(-0,28)$ می‌باشد، اما نتیجه حاصل نشان نمی‌دهد که سرعت تعدیل آن به هنگام کاهش صادرات چه مقدار می‌باشد، زیرا ضریب حاصل $(-0,34)$ از اعتبار آماری برخوردار نیست. این الگو نیز با استفاده از دو آزمون بریوش-گادفری و آرچ جهت آزمون خود همبستگی مورد بررسی قرار گرفته اند که نتایج حاصل نشانگر قبول فرضیه صفر برای دو مشکل مورد نظر می‌باشند. دو آماره محاسبه شده، $(F=2,35)$ با $(prob=0,21)$ و $(F=1,62)$ با $(prob=0,22)$ می‌باشد.

۵- نتیجه‌گیری

ارتباط بین نرخ ارز با تراز تجاری و همچنین با صادرات و واردات موضوع بررسی

تحقیقات بسیاری بوده است، در این میان بررسی رابطه بلندمدت تعادلی بین نرخ ارز با سه متغیر مورد نظر با استفاده از روش انگل گرنجر مورد بررسی قرار گرفته است، اما از آنجایی که امکان ارتباط رابطه غیرخطی بین نرخ ارز با سه متغیر مزبور وجود دارد، لذا به منظور بررسی رابطه همگرایی نامتقارن (رابطه غیرخطی) از روش‌های دیگری که در اقتصاد سنجی سری‌های زمانی غیرخطی مانند روش اندرز-سیکلاس استفاده شده است. در این تحقیق نیز از دو روش مزبور به منظور بررسی همگرایی بین نرخ ارز با سه متغیر تراز تجاری، واردات و صادرات استفاده شده است، نتایج حاصل بیانگر وجود همگرایی نامتقارن بین نرخ ارز با سه متغیر مورد نظر می‌باشد، بنابراین سه فرضیه تحقیق مبنی بر وجود رابطه همگرایی نامتقارن بین نرخ واقعی ارز با سه متغیر تراز تجاری (غیر نفتی)، صادرات (غیر نفتی) و همچنین واردات مورد تأیید قرار می‌گیرد.

علاوه بر آن می‌توان نتیجه‌گیری نمود که سرعت تعدیل تراز تجاری جهت بازگشت به مقدار تعادلی خود به هنگام افزایش تراز تجاری (کاهش نرخ ارز) بیشتر از زمانی است که کاهش تراز تجاری اتفاق می‌افتد. بنابراین در صورتی که تراز تجاری با کسری روبرو باشد، مدت زمان لازم برای بازگشت به مقدار تعادلی در مقایسه با مازاد تراز تجاری بیشتر می‌باشد. علاوه بر آن در مورد واردات نیز می‌توان چنین نتیجه‌گیری نمود که در صورت بروز عدم تعادل در آن سرعت تعدیل به هنگام افزایش آن در مقایسه با کاهش آن بیشتر می‌باشد.

منابع

- افشاری، فاطمه (۱۳۸۴): "تأثیر سیاست‌های ارزی بر تراز تجاری در ایران"، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده اقتصاد دانشگاه الزهراء.
- اسکویی بهمنی (۱۳۷۷): "اثرات کلان اقتصادی کاهش ارزش خارجی ریال در ایران"، مجله اقتصاد بین‌الملل، شماره ۱۲، ص ۹۶-۸۹.
- اچ.آر. صدیقی و کی.الاولر (۱۳۸۶): "اقتصاد سنجی با رهیافت کاربردی"، ترجمه شمس‌الله شیرین‌بخش، انتشارات آوای نور.
- پدرام، مهدی (۱۳۸۴): "مالیه بین‌الملل"، انتشارات، تهران، دانشگاه الزهراء (س)، چاپ نوبت اول.
- دژپسند، فرهاد؛ گودرزی، ح. پاییز (۱۳۸۸): "بررسی تأثیر کاهش ارزش پول بر تراز پرداخت‌های ایران (تحقق شرط مارشال لرنر)"، پژوهشنامه اقتصادی؛ سال نهم. شماره سوم؛
- Boyd, D. & Maria. G., "Real Exchange Rate Effect on the Balance of Trade: Co-integration and the Marshall-Lerner Condition, Manchester School, 67, 3, 287-318.
- Bedi. D. & Amed. AM. (2010). "The effects of real exchange rate on trade balance in Coted Ivoire", Shanghai school, 50, 220-300
- Duasa. J., (2010), "Asymmetric co-integration relationship between real exchange rate and trade variable: the case of Malaysia", Economics Letter 89, 233-239.
- Endres, W. & Siklos, P.L. (2001). Co-integration and threshold adjustment. journal of business and Economic Statistics 19, 166-176
- Engle, R.F. and C.W.J. Granger (1987), "Co-integration and error correction: representation, estimation and testing", econometric, 55, 1251-1267.
- Gomez. M. & Fugarolas. D. (2006) "Exchange rate policy and trade balance", Applied Economic Letters, 12, 520-540.
- Rose, A.K. (1990). Exchange rates and the trade balance: some evidence from developing countries. Economic Letters, 34: 271-275.
- Rose, A.K. & Yellen, J.L. (1989). In there a J-Curve? Journal of monetary Economics, 24: 53-68.
- Stucka.T. (2003). "The impact of exchange rate changes on the trade balance in Croatia", Economics Letter 60, 110-207.
- Shu-Chen Chang. (2008). "Asymmetric Co-integration relationship among Asian exchange rates", Econ Change Restruct, 41: 125-141.