

بررسی اثرات نامتقارن نرخ ارز بر بازدهی صنایع منتخب در بورس اوراق بهادار تهران (با استفاده از الگوی NARDL)

چکیده

سیاست مدیریت نرخ ارز کمک می‌کند تا بازار سهام از اثرات نرخ ارز در امان بماند. همان‌طور که برای استراتژی‌های سرمایه‌گذاری، سرمایه‌گذاران می‌توانند بدون در نظر گرفتن نرخ ارز در کوتاه‌مدت سرمایه‌گذاری کنند ولی برای سرمایه‌گذاری بلندمدت، قرار گرفتن در معرض نرخ ارز نامتقارن بسیار حائز اهمیت است چون اثر نامتقارن و بالقوه نرخ ارز می‌تواند آن‌ها را تحت تأثیر قرار دهد. هدف پژوهش حاضر، بررسی اثرات نامتقارن نرخ ارز بر بازدهی صنایع فعال در بورس اوراق بهادار تهران است در واقع در این تحقیق اثرات شوک‌های مثبت و منفی نرخ ارز بر شاخص قیمت‌های صنایع مختلف موجود در بورس اوراق بهادار در قالب مدل CAPM و با استفاده از الگوی وقفه‌های توزیعی خود رگرسیونی غیرخطی (NARDL) به صورت ماهانه طی دوره زمانی فروردین‌ماه ۱۳۹۱ الی اسفندماه ۱۳۹۴ مورد بررسی قرار گرفته است.

نتایج حاکی از آن است که صنایع موجود در بورس اوراق بهادار تحت تأثیر شوک‌های مثبت و منفی نرخ ارز بوده و این اثرگذاری بر صنایع مختلف، متفاوت می‌باشد. به طوری که اثرات شوک‌های مثبت و منفی نرخ ارز در صنایع «زراعت»، «منسوجات»، «لاستیک»، «فنی و مهندسی»، «چرم»، «وسایل ارتباطی»، «محصولات فلزی»، «مواد دارویی»، «مواد شیمیایی» و «چند رشته ای صنعتی» به صورت متقارن است. در حالی که در صنایع «بانک»، «خودرو»، «فلزات اساسی»، «انتشارات و چاپ»، «دستگاه‌های برقی»، «رایانه»، «ابزار پزشکی»، «سیمان»، «مالی»، «سایر مالی»، «سرمایه‌گذاری‌ها»، «کاغذ»، «کانه غیرفلزی» و «ماشین‌آلات» در کوتاه‌مدت نامتقارن و در صنایع «کاشی و سرامیک» در بلندمدت نامتقارن است همچنین در صنایع «انبوه سازی»، «فرآورده‌های نفتی»، «حمل و نقل»، «زغال سنگ»، «مواد دارویی»، «چوب»، «قند و شکر» و «مواد غذایی بجز قند» در بلندمدت و کوتاه‌مدت نامتقارن است.

کلمات کلیدی: نرخ ارز؛ بازده سهام؛ بورس اوراق بهادار تهران؛ الگوی وقفه‌های توزیعی خود رگرسیونی غیرخطی (NARDL)

طبقه‌بندی JEL: F31، G12، C22

Studying the Asymmetric Effects of Exchange Rate on Return of selective Industries in Tehran Stock Exchange

Abstract

Exchange rate management policy helps stock market to be protected from the effects of exchange rates. As for investment strategies, investors can invest without considering the exchange rate in the short term investments, exposure to Asymmetric exchange rate is very important because the asymmetric and potential effects of exchange rates can affect them.

This study aims to investigate the asymmetric effects of exchange rate on return of active industries in the Tehran Stock Exchange. In fact, this paper studies the effects of positive and negative shocks of exchange rate on the index of various industries in Stock Exchange in the form of CAPM & NARDL models on monthly basis during the period April ۲۰۱۲ to March ۲۰۱۵ has been studied.

The results indicate that existing industries Stock Exchange under the influence of positive and negative shocks to the exchange rate and the impact on different industries, is different. So that the effects of positive and negative exchange rate shocks in the industry, "Agriculture", "Textile", "Rubber", "Engineering", "Leather", "Communication", "Steel products", "Radio", "Chemical Materials", "Multi-disciplinary Industry" as symmetric. While in the industries "Bank", "Automobile", "Basic Metals", "Publishing and Printing", "Electrical Devices", "Computer", "Tool Medical", "Cement", "Finance", "Other Taxes", "Investments", "Paper", "Non-metallic Minerals", "Machinery" asymmetric in the short time, and industry "Ceramic Tiles" is asymmetric in the long time and in the industry "Mass Production", "Oil", "Transport", "Coal", "Drugs", "Wood", "Sugar", "food ingredients except "Sugar" in the short and long time is asymmetrical.

Keywords: Exchange Rate, Stock Return, Tehran Stock Exchange, NARDL Model

JEL Code: F۳۱ ,G۱۲ ,C۲۲

۱. مقدمه

وضعیت مالی اقتصاد یک کشور نسبت به نوسان نرخ ارز آن اقتصاد حساس است. تغییرات بازار ارز بر هزینه‌های خانوارها، بنگاه‌ها و دولت اثر می‌گذارد. همچنین نوسان نرخ ارز الزاماتی برای سیستم مالی یک کشور به‌خصوص بازار سهام به دنبال دارد. سه رویداد (بحران‌های پولی آسیا، ظهور نرخ ارز شناور در اوایل دهه ۱۹۷۰ و اصلاحات بازارهای مالی در اوایل دهه ۱۹۹۰) اقتصاددانان مالی را وادار به تعیین پیوند بین این دو بازار ساخته است. همچنین بین‌المللی کردن بازارهای سرمایه منجر به جریان مبالغ کلان سرمایه بین کشورها شده است که این امر سرمایه‌گذاران و بنگاه‌ها را به مطالعه نوسان نرخ ارز و اثر آن بر روی نوسان بازار سهام علاقه‌مندتر ساخته است.

در یک سیستم نرخ ارز شناور، افزایش نرخ ارز شناور، رقابت‌پذیری بنگاه‌ها را در بازارهای صادراتی کاهش داده و اثری منفی بر بازار سهام داخلی دارد. اما، برای کشوری که واردات محور است، می‌تواند اثر مثبتی بر بازار سهام از طریق کاهش هزینه‌های نهاده داشته باشد زیرا کاهش هزینه‌های نهاده داخلی و در نتیجه کاهش قیمت نسبی تولیدات داخلی نسبت به خارجی، باعث افزایش خریدهای داخلی به‌جای خرید کالاهای وارداتی می‌شود.

امروزه تمامی کشورهای جهان در اغلب بخش‌های اقتصادی، وابسته به مبادلات با دیگر کشورها هستند و این مبادلات با ارزهای مختلف انجام می‌شود. در کشورهای در حال توسعه، بیشتر بنگاه‌های تولیدی برای خرید مواد اولیه، فناوری و ماشین‌آلات اقدام به واردات می‌کنند. اگر در اثر تغییر و تحولات اقتصادی و عوامل متعدد تأثیرگذار، نرخ ارز افزایش یابد از یک‌سو با افزایش میزان بدهی و از سوی دیگر با افزایش بهای تمام‌شده تولیدات و خدمات شرکت‌ها، بنگاه‌ها مجبور به پرداخت وجوه بیشتری بابت واردات می‌شوند. این امر با ایجاد کمبود نقدینگی، اثر منفی بر توزیع سود و شاخص بازده نقدی سهام آن شرکت خواهد داشت. یعنی در بنگاه‌هایی که ارزش واردات آن‌ها بیشتر از صادرات آن‌ها است، افزایش نرخ ارز باعث افزایش هزینه تولید می‌شود. حال اگر بنگاه این افزایش هزینه را به طریقی (مانند افزایش در قیمت فروش کالا) جبران نکند، سود شرکت کاسته شده و قیمت سهام بنگاه کاهش خواهد یافت. بنگاه‌هایی که ارزش صادرات آن‌ها بیشتر از واردات است، افزایش در نرخ ارز باعث می‌شود که کالاهای تولیدی در این بنگاه‌ها برای متقاضیان خارجی ارزان‌تر شده و باعث افزایش تقاضا برای آن کالاها شود. در نتیجه افزایش فروش منجر به افزایش سود شده و بنابراین قیمت سهام را افزایش خواهد داد. البته دلیل دیگری نیز وجود رابطه منفی بین نرخ ارز و قیمت سهام را مورد تأیید قرار می‌دهد. هر سرمایه‌گذاری به دنبال حداکثر کردن سود خود است. هنگامی که قیمت سهام بنگاهی افزایش می‌یابد، سرمایه‌گذاران خارجی تمایل خود برای سرمایه‌گذاری در سهام این بنگاه افزایش می‌دهند، با این کار عرضه ارز توسط آنان افزایش یافته و منجر به کاهش نرخ ارز می‌شود. عکس این قضیه نیز صادق است. هنگامی که قیمت سهام کاهش می‌یابد، سرمایه‌گذاران خارجی اقدام به خارج کردن سرمایه خود می‌کنند. این کار تقاضا برای ارز را افزایش داده و بنابراین قیمت آن را نیز افزایش خواهد داد.

از این‌رو بررسی اثرات نامتقارن نرخ ارز بر بازدهی صنایع مختلف و تشخیص رابطه بین این دو متغیر در بورس اوراق بهادار تهران به‌عنوان هدف اصلی این تحقیق است. به‌عبارت‌دیگر سؤال مطرح‌شده در موضوع مورد بررسی این است که آیا اثر شوک‌های مثبت و منفی نرخ ارز بر بازدهی صنایع مختلف یکسان است یا بسته به ماهیت صنعت می‌تواند متفاوت

باشد. در راستای مطالب بیان شده، مقاله حاضر از چندین بخش تشکیل شده است. بعد از مقدمه، بخش دوم مقاله اختصاص به پیشینه تحقیق دارد که شامل مطالعات داخلی و خارجی می باشد. در بخش سوم، مدل مورد استفاده در چارچوب الگوی CAPM^۱ توضیح داده شده است و در بخش پایانی مقاله به نتیجه گیری و پیشنهادهای سیاستی پرداخته شده است.

۲. پیشینه تحقیق

۱،۲. مطالعات خارجی

بیر و جبین^۲ (۲۰۰۸) رابطه بین قیمت سهام و نرخ ارز برای دو گروه کشورهای توسعه یافته و در حال توسعه را با استفاده از مدل های EGARCH مورد بررسی قرار دادند. کشورهای توسعه یافته شامل امریکا، کانادا، ژاپن و انگلیس بوده و کشورهای در حال توسعه شامل هنگ کنگ، سنگاپور، کره جنوبی، هند و فلپین می باشند. نتایج این دو محقق نشان می دهد که در کشورهای توسعه یافته نوسانات پایداری در بازار سهام و نرخ ارز وجود ندارد، در حالی که در کشورهای در حال توسعه نوسانات بیان شده پایدار است.

مورلی^۳ (۲۰۰۹) در مطالعه ای رابطه بین قیمت سهام و نرخ ارز در کوتاه مدت و بلندمدت را برای انگلیس، ژاپن و سوئیس در طول دوره زمانی ۱۹۸۵-۲۰۰۵ با استفاده از آزمون کرانه ها مورد بررسی قرار دادند. نتایج وجود رابطه بلندمدت بین نرخ ارز و قیمت سهام برای کشورهای مذکور را نشان می دهد. همچنین نتایج تخمین مدل های تصحیح خطا رابطه مثبت بین نرخ ارز و قیمت سهام را پیشنهاد می کند.

یاو و نیه^۴ (۲۰۰۹) به بررسی اثرات نرخ دلار تایوان در مقابل ین ژاپن، به قیمت سهام در ژاپن و تایوان طی دوره زمانی ۱۹۹۱-۲۰۰۸ با استفاده از مدل تصحیح خطای آستانه ای پرداختند. نتایج آزمون علیت گرنجر نشان می دهد که رابطه کوتاه مدت بین دو دارایی مالی مورد بررسی برای هر دو کشور وجود ندارد ولی رابطه بلندمدت نامتقارنی دارند.

چانگ و دیگران^۵ (۲۰۰۹) برای کشور ویتنام به شواهدی مبنی بر وجود رابطه ی همگرایی نامتقارن بین نوسانات نرخ ارز و شاخص قیمت سهام دست یافتند. بر اساس یافته های این تحقیق انتشار اخبار بد در بازارهای مالی افزایش نااطمینانی و فعال شدن اثرات انتقالی بین هر دو متغیر را در پی داشته است.

ژائو^۶ (۲۰۱۰) رابطه پویای بین نرخ ارز واقعی و قیمت سهام در کشور چین را با استفاده از مدل های چند متغیره GARCH برای دوره زمانی ۱۹۹۱-۲۰۰۹ بررسی نمود. نتایج نشان می دهد که رابطه تعادلی بلندمدت پایدار بین نرخ ارز واقعی و قیمت سهام وجود ندارد و تغییرات گذشته در بازار سهام اثر بزرگ تری بر نوسانات آتی بازار ارز دارد. همچنین اثرات سرریزی نوسانات به صورت دوسویه مابین دو بازار وجود دارد.

آلاجیدده و همکاران^۷ (۲۰۱۰) به بررسی رابطه بین نرخ ارز و قیمت سهام در استرالیا، کانادا، ژاپن، سوئیس و انگلیس طی دوره زمانی ۱۹۹۲-۲۰۰۵ و با استفاده از آزمون انباشتگی و آزمون علیت گرنجر پرداختند. نتایج آن ها وجود رابطه

۱. Capital Asset Pricing Model

۲. Beer and Hebein

۳. Morley

۴. Yau, H.Y., Nieh

۵. Chang and et al

۶. Zhao

۷. Alagidede

علی از نرخ ارز به قیمت سهام برای کانادا، سوئیس و انگلیس و وجود رابطه علی از قیمت سهام به نرخ ارز برای سوئیس را نشان می‌دهند.

سوباری و صالحجو^۱ (۲۰۱۰) اثر نوسانات نرخ ارز بر بازار سهام کشور نیجریه را طی دوره زمانی ۱۹۸۱-۲۰۰۷ و با استفاده از مدل‌های GARCH و مدل تصحیح خطا بررسی نمودند. نتایج حاصل نشان می‌دهند که نوسانات نرخ ارز اثر منفی و معناداری بر قیمت سهام دارد، در حالی که نرخ بهره و نرخ تورم رابطه بلندمدتی با بازار سهام ندارد.

چینزرا^۲ (۲۰۱۱) رابطه نااطمینانی متغیرهای کلان اقتصادی و قیمت سهام را با استفاده از مدل‌های VAR-GARCH برای آفریقای جنوبی مورد بررسی نمود. یافته‌های وی نشان‌دهنده وجود رابطه دوطرفه بین این متغیرها می‌باشد. همچنین نااطمینانی متغیرهای کلان اقتصادی اثر معنی‌داری بر روی نوسانات بازار سهام دارد.

اولوگبنگا^۳ (۲۰۱۲) با تعریف یک مدل دومتغیره، اثر کوتاه‌مدت و بلندمدت نرخ ارز بر روی توسعه بازار سهام در نیجریه را با استفاده از آزمون هم‌جمعی یوهانسون بررسی کرده است. نتایج تجربی نشان از آن دارد که در کوتاه‌مدت عملکرد بازار سهام رابطه مثبت و معناداری با نرخ ارز داشته اما در بلندمدت این رابطه منفی و معنادار است. آزمون علیت گرنجر نیز نشان می‌دهد که تغییرات بازار سهام نیجریه توسط نوسانات نرخ ارز توضیح داده می‌شود. به اعتقاد او هرچند نیجریه کشوری نفتی است اما دولت به منظور رشد سایر بخش‌ها، واردات را در حداقل سطح آن نگه‌داشته است و به همین دلیل سرمایه‌های موجود به سمت بازار سهام روانه می‌گردد؛ در نتیجه تأثیر نوسانات نرخ ارز بر شاخص قیمت سهام در این کشور به تصمیمات سرمایه‌گذاران متکی بوده و انتظارات آنان در پیش‌بینی عملکرد بازار سهام با وجود نوسانات نرخ ارز، حائز اهمیت است.

جان کارلس و بو تانگ^۴ (۲۰۱۵) در مطالعه‌ای اثر نامتقارن نرخ ارز بر بازده سهام را در قالب مدل CAPM با استفاده از روش NARDL در صنعت‌های مختلف کشور چین بررسی کردند. در این مطالعه از داده‌های ماهانه بازده استفاده شده است. نتایج حاکی از آن است که بازده صنایع با وقفه‌هایی تأثیر خود را نشان داده ولی عدم تقارن در صنایع مختلف متفاوت بوده است. هم‌چنین سیاست مدیریت نرخ ارز کمک می‌کند تا بازار سهام چین از اثرات نرخ ارز در امان بماند. همان‌طور که برای استراتژی‌های سرمایه‌گذاری، سرمایه‌گذاران می‌توانند در بازار چین بدون در نظر گرفتن نرخ ارز در کوتاه‌مدت سرمایه‌گذاری کنند. در حالی که برای سرمایه‌گذاری بلندمدت، قرار گرفتن در معرض نرخ ارز نامتقارن باید از نزدیک مورد توجه قرار گیرد چون تعداد زیادی از شرکت‌های چینی به‌طور فزاینده‌ای در حال گسترش کسب‌وکار خود هستند، اثر نامتقارن و بالقوه نرخ ارز می‌تواند آن‌ها را تحت تأثیر قرار دهد. بنابراین سازمان‌های مختلف چینی برای مصون‌سازی خود در مقابل تأثیرات نرخ ارز به مدیریت بازار احتیاج دارند.

۲.۲. مطالعات داخلی

طاهری و صارم صفاری (۱۳۹۰) در مقاله‌ای تحت عنوان «بررسی رابطه بین نرخ ارز و شاخص قیمت بورس اوراق بهادار تهران: با استفاده از رویکرد ARDL» به بررسی رابطه بلندمدت شاخص قیمت سهام در بورس اوراق بهادار تهران با متغیر نرخ ارز پرداخته‌اند. این مطالعه با استفاده از داده‌های ماهانه در دوره ۱۳۸۱-۱۳۸۷ و به کمک روش خود رگرسیون با

۱. Subair and Salihu

۲. Chinzara

۳. Olugbenga

۴. Juan Carlos Cuestas and Bo Tang

وقفه‌های توزیعی (ARDL) صورت گرفته است. نتایج این پژوهش نشان می‌دهد که شاخص قیمت بازار بورس اوراق بهادار با نرخ ارز واقعی رابطه مثبت دارد. همچنین، نتایج برآورد الگوی تصحیح خطا حاکی از آن است که در هر سال حدود ۳۶ درصد عدم تعادل‌ها به سمت تعادل بلندمدت تعدیل می‌شوند.

مهدی (۱۳۹۱) در مقاله‌ای تحت عنوان «اثر نوسانات نرخ ارز بر روی نوسانات بازار سهام در ایران» رابطه بین بازارهای سهام و بازار ارز را بررسی و تعیین کرد که آیا در ایران، نرخ‌های ارز اثری بر بازار سهام دارد یا خیر. مدل ناهمسانی واریانس خود بازگشت شرطی تعدیل‌شده نمایی (EGARCH)^۱ برای تشخیص رابطه بین تغییرات نرخ ارز و بازار سهام استفاده شده است. وی در این پژوهش دریافت که رابطه مثبتی میان تغییرات نرخ ارز و بازدهی‌های بازار سهام وجود دارد. ابونوری و همکاران (۱۳۹۱) در مقاله «ارزیابی پویایی‌های رابطه بین نرخ ارز و شاخص سهام بورس تهران با استفاده از مدل گارچ دو متغیره» با استفاده از مدل‌های خودرگرسیون برداری (VAR) و خودرگرسیون ناهمسان واریانس شرطی چندمتغیره (MGARCH)^۲، پویایی‌های رابطه بین نرخ ارز واقعی مؤثر و شاخص کل بازار سهام ایران را به صورت تجربی تحلیل می‌کند. بر اساس نتایج به دست آمده، هیچ رابطه بلندمدت معناداری بین نرخ ارز واقعی مؤثر و قیمت سهام وجود ندارد. علاوه بر این، در این پژوهش، اثر نوسانات بین بازار ارز و بازار سهام آزمون شده است. این نتایج نشان می‌دهد هر دو متغیر از نوسانات خود به طور مستقیم و غیرمستقیم اثرپذیر بوده‌اند ولی هیچ‌یک از این بازارها از بازار دیگر اثرپذیری معناداری نداشته است. به دلیل وجود درجه پایینی از نوسانات همزمان در بین این دو بازار، سرمایه‌گذاران می‌توانند با تخصیص سرمایه خود بین ارز و سهام، ریسک حاصل از سرمایه‌گذاری خویش را کاهش دهند.

حیدری و بشیری (۱۳۹۱) در مقاله «بررسی رابطه بین نااطمینانی نرخ واقعی ارز و شاخص قیمت سهام در بورس اوراق بهادار تهران: مشاهداتی بر پایه مدل VAR-GARCH» رابطه بین نوسانات نرخ واقعی ارز و شاخص قیمت سهام در بورس اوراق بهادار تهران طی سال‌های ۱۳۷۸-۱۳۹۰ با استفاده از داده‌های ماهیانه بررسی کردند. به این منظور از مدل خود رگرسیونی تعمیم‌یافته دو متغیره مبتنی بر واریانس ناهمسانی شرطی استفاده شده است. نتایج نشان می‌دهد که بین متغیر نااطمینانی نرخ ارز واقعی و شاخص قیمت سهام، رابطه منفی و معنی‌دار وجود داشته و بین نااطمینانی قیمت سهام و نرخ ارز، رابطه معنی‌داری وجود ندارد.

مرادی و همکاران (۱۳۹۲) در مقاله «تأثیر تغییرات نرخ ارز بر بازده صنعت چاپ و نشر در بورس اوراق بهادار تهران: مشاهداتی بر پایه مدل GARCH^۳» به بررسی اثر سه متغیر کلان اقتصادی (نرخ ارز، تورم، قیمت نفت) بر بازده سهام صنعت چاپ و نشر در بورس اوراق بهادار تهران طی فروردین ۱۳۸۰ تا اسفند ۱۳۹۳، پرداختند. نرخ ارز به عنوان متغیر اصلی و تورم و قیمت نفت به عنوان متغیر توضیحی مورد استفاده قرار گرفته است. بر اساس نتایج به دست آمده مشخص شد که بین نوسانات نرخ ارز و بازدهی سهام چاپ و نشر ارتباط معنادار و منفی وجود دارد. همچنین نتایج حاکی از وجود یک رابطه معنادار بین دو متغیر، تورم و قیمت نفت و بازده سهام صنعت چاپ و نشر است.

راسخی و همکاران (۱۳۹۲) در مقاله‌ای تحت عنوان «رابطه نوسان نرخ ارز و نوسان بازدهی سهام در ایران؛ با استفاده از گارچ چندمتغیره» به بررسی رابطه‌ی متقابل نوسان نرخ ارز و نوسان بازدهی سهام ایران پرداختند. برای بررسی اثر نوسان نرخ

^۱. Exponential Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedastistiy

^۲. Multivariate Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedastistiy

^۳. Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedastistiy

ارز بر بازدهی سهام از الگوهای CAPM و ICAPM^۱ و جهت بررسی اثر نوسان بازده دارایی بر نرخ ارز از رویکرد سبد دارایی استفاده شده است. فرضیه‌های تحقیق با استفاده از یک الگوی خود رگرسیون ناهمسان واریانس شرطی چندمتغیره (MGARCH) و با به کارگیری داده‌های فصلی طی دوره زمانی ۱۳۷۰-۱۳۹۰ آزمون شده است. نتایج بررسی، نشان‌دهنده اثر مثبت نوسان نرخ واقعی ارز بر نوسان بازده سهام در ایران است. در حالی که بر اساس یافته‌های تجربی به دست آمده، نوسان بازده سهام اثر معناداری بر نوسان نرخ واقعی ارز ایران ندارد.

تهرانی و همکاران (۱۳۹۲) در مقاله‌ای تحت عنوان «بررسی رابطه بین نوسانات نرخ ارز و بازده سهام شرکت‌های صادرکننده پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران» بر اساس یک الگوی تجربی رابطه بین نوسانات نرخ ارز و بازده سهام را مورد بررسی قرار داده است. نتایج حاکی از اثر مثبت نوسانات نرخ ارز همزمان بر بازده سهام این شرکت‌ها بوده است و رابطه‌ای بین نوسانات نرخ ارز با بازده سهام یک وقفه زمانی مشاهده نشده است.

محراییان و چگنی (۱۳۹۳) در مقاله «اثر نرخ ارز و نوسانات آن بر شاخص قیمت سهام در ایران» با هدف محاسبه نوسانات نرخ ارز و همچنین بررسی تأثیر نرخ ارز و نوسانات آن بر شاخص قیمت سهام در ایران، از میانگین ماهیانه شاخص قیمت سهام و نرخ ارز حقیقی استفاده کردند. بر این اساس نتایج به کارگیری آزمون یوهانسون، بین نرخ ارز، نوسانات آن و شاخص قیمت سهام رابطه تعادلی بلندمدت معنادار وجود دارد. نرخ ارز بر شاخص قیمت سهام اثر منفی و نوسانات آن دارای اثر مثبت است.

پورعبادالهان کویچ و همکاران (۱۳۹۴) در مقاله‌ای تحت عنوان «بررسی رابطه بین قیمت سهام و نرخ ارز در کشورهای صادرکننده نفت» به بررسی رابطه بین قیمت سهام و نرخ ارز با در نظر گرفتن قیمت نفت در کشورهای صادرکننده نفت پرداختند. برای بررسی همگرایی بین متغیرها از آزمون‌های همگرایی کائو و پدرونی و جهت برآورد بردار ضرایب بلندمدت از آزمون‌های FMOLS^۲ و DOLS^۳ طی دوره ۲۰۰۹-۲۰۱۱ در قالب داده‌های ماهانه استفاده شد. جهت بررسی روابط علی کوتاه مدت بین متغیرها نیز از روش تصحیح برداری مبتنی بر آزمون PMG^۴ بهره گرفته شده است. نتایج نشان می‌دهد در بلندمدت بین متغیرها همبستگی وجود دارد به طوری که ضرایب بلندمدت حاکی از رابطه مثبت بین قیمت سهام و نرخ ارز بوده و رابطه بین قیمت نفت و نرخ ارز منفی است. همچنین نتایج آزمون تلفیقی میانگین گروهی نشان داد که بین همه متغیرها علیت دوطرفه حاکم است.

۳- معرفی مدل و پایگاه داده‌ها

در این تحقیق برای بررسی اثرات کوتاه مدت و بلندمدت از الگوی خودرگرسیون با وقفه‌های توزیعی غیرخطی (NARDL) استفاده می‌کنیم که یکی از روش‌های هم‌جمعی نامتقارن تلقی می‌شود. در مقالات اخیر روش هم‌جمعی نامتقارن در مدل خودرگرسیونی با وقفه توزیعی به گونه‌ای گسترش یافت که در آن مجموع مؤلفه‌های مثبت و منفی متغیرها کمک می‌کند تا تأثیرات نامتقارن متغیرهای توضیحی در کوتاه مدت و بلندمدت شناسایی شوند. در واقع خصوصیات ARDL نامتقارن این اجازه را به ما می‌دهد تا تحلیل مشترکی از مسائل مربوط به نامانایی و غیرخطی بودن در

^۱ . Intertemporal capital asset pricing model

^۲ . Fully Modified Ordinary Least Square

^۳ . Dynamic Ordinary Least Square

^۴ . Pooled Mean Group

مدل تصحیح خطای نامحدود داشته باشیم. ساختار کلی مدل این تحقیق براساس مطالعات جوریون^۱ ۱۹۹۰، دومینگز و تسار^۲ ۲۰۰۱، چی و کوک^۳ ۲۰۰۸، دو و هو^۴ ۲۰۱۲ بیان شده است که عبارتند از:

$$SR_t^i = \alpha_{\nu,i} + \beta_{\nu,i}RM_t + \beta_{\nu,i}ER_t + \varepsilon_{i,t} \quad (1)$$

به طوری که SR_t^i بازده سهام صنعت i در زمان t ، RM_t بازده بازار، ER_t نرخ ارز غیررسمی است.^۵ معادله خطی نرخ ارز به صورت زیر نمایش داده شده است:

$$SR_t^i = \alpha_{\nu,i} + \sum_{j=1}^m \beta_{\nu,j}SR_{t-j}^i + \sum_{j=1}^n \beta_{\nu,j}RM_{t-j} + \sum_{j=1}^q \beta_{\nu,j}ER_{t-j} + \varepsilon_{i,t} \quad (2)$$

به طوری که معادله بالا برگرفته از الگوی کلی CAPM معمولی^۶ برای بررسی اثر نرخ ارز بر بازدهی سهام است.

با توجه به تعریف گرنجر و یوان^۷ در سال ۲۰۰۲، دو سری زمانی به طور نامتقارن هم انباشته‌اند هرگاه مؤلفه‌های مثبت و منفی آن‌ها با یکدیگر هم انباشته باشند، آن‌ها همچنین نشان دادند که هم انباشتگی خطی استاندارد (مقارن)، حالت خاصی از هم انباشتگی پنهان است و هم انباشتگی پنهان مورد خاصی از هم انباشتگی نامتقارن است. در این روش به تجزیه و تحلیل متغیر برونزا ER به صورت جمع جزئی ER^+ و ER^- اشاره می‌کنیم و هم چنین این کار برای متغیر برونزا RM نیز صورت می‌گیرد.

معادله زیر رگرسیون نامتقارن بلندمدت را نشان می‌دهد:

$$SR_t^i = \alpha_{\nu,i} + \beta^+ RM_t^+ + \beta^- RM_t^- + \gamma^+ ER_t^+ + \gamma^- ER_t^- + \varepsilon_{i,t} \quad (3)$$

به طوری که $ER_t = ER^+ + ER_t^- + ER_t^-$ و $RM_t = RM^+ + RM_t^- + RM_t^-$ است و همچنین داریم:

$$RM_t^+ = \sum_{j=1}^t \Delta RM_j^+ = \sum_{j=1}^t \max(\Delta RM_t, 0) \quad \text{و} \quad RM_t^- = \sum_{j=1}^t \Delta RM_j^- = \sum_{j=1}^t \min(\Delta RM_t, 0) \quad (4)$$

$$ER_t^+ = \sum_{j=1}^t \Delta ER_j^+ = \sum_{j=1}^t \max(\Delta ER_t, 0) \quad \text{و} \quad ER_t^- = \sum_{j=1}^t \Delta ER_j^- = \sum_{j=1}^t \min(\Delta ER_t, 0) \quad (5)$$

رابطه هم‌جمعی نامتقارن بین نرخ ارز و بازده صنعت به صورت زیر خواهد بود:

$$Z_{i,t} = \alpha_i^+ SR_{i,t}^+ + \alpha_i^- SR_{i,t}^- + \beta_i^+ RM_{i,t}^+ + \beta_i^- RM_{i,t}^- + \gamma_i^+ ER_{i,t}^+ + \gamma_i^- ER_{i,t}^- \quad (6)$$

اگر $\alpha_i^+ = \alpha_i^-$ و $\beta_i^+ = \beta_i^-$ و $\gamma_i^+ = \gamma_i^-$ باشند آنگاه رابطه بلندمدت به صورت نامتقارن هم انباشته است. چارچوب پویا

برای مدل‌سازی نرخ ارز در بلندمدت و کوتاه‌مدت نامتقارن به حساب می‌آید. حال اگر مدل را به صورت معادله

ARDL(p,q) بازنویسی کنیم خواهیم داشت:

^۱. Jorion

^۲. Dominguez and Tesar

^۳. Chue and Cook

^۴. Du and Hu

^۵. داده‌های این تحقیق با استفاده از پایگاه اطلاعاتی بورس اوراق بهادار تهران با تواتر ماهانه از سال ۱۳۹۱-۱۳۹۴ جمع‌آوری شده است که صنایع منتخب در تحقیق حاضر عبارتند از: زراعت، زغال سنگ، منسوجات، لاستیک، چرم، چوب، کاغذ، انتشارات و چاپ، کانه غیرفلزی، فرآورده‌های نفتی، فلزات اساسی، محصولات فلزی، ماشین آلات، دستگاه‌های برقی، رادیویی، سایر معادن، چند رشته‌ای صنعتی، وسایل ارتباطی، ابزار پزشکی، خودرو، حمل و نقل، قندوشکر، مواد غذایی بجز قند، مواد دارویی، مواد شیمیایی، کاشی و سرامیک، سیمان، سرمایه‌گذاری‌ها، بانک‌ها، مالی، سایر مالی، انبوه‌سازی، رایانه، فنی و مهندسی.

^۶ این مدل ابتدا توسط شارپ و لینتر مطرح شد، بر اساس این تئوری ملاک تصمیم‌گیری‌های سرمایه‌گذاری ریسک‌دار، ریسک‌گریزی افراد و علاقه‌مندی آن‌ها به بازده است. در واقع از دید این تئوری افراد به بازدهی بالا علاقه‌مند و از ریسک‌گریزان هستند. مدل موردنظر شارپ بین ریسک و بازده رابطه برقرار کرد و بازده بالا را مستلزم پذیرش ریسک بالاتر می‌داند. در این مدل در قیمت‌گذاری دارایی‌های سرمایه‌ای، ریسک به دو سطح شرکتی و بازار تقسیم می‌شود. اما آنچه اهمیت دارد، ریسک بازار است که شارپ از آن به عنوان ریسک سیستماتیک یا غیرقابل کنترل یاد نموده و معتقد است که همه سهام به نوعی از ریسک سیستماتیک تأثیرپذیر هستند. اگر سرمایه‌گذاران بتوانند به نرخ R_F وام بدهند و وام بگیرند با توجه به یکی از مفروضات مهم CAPM مبنی بر وجود ارتباط خطی بین بازده سهام هر فعالیت و بازده بازار سهام و وجود امکان قرض دادن و قرض گرفتن با نرخ بهره بدون ریسک برای بازده مورد انتظار دارایی^۱ خواهیم داشت: (معادله CAPM: $E(r_i) = R_F + \beta_i(E(R_M) - R_F)$)

^۷ Granger and Yoon

$$SR_t^i = \alpha_{.,i} + \sum_{j=1}^p \phi_j SR_{t-j}^j + \sum_{j=0}^q (\theta_j^+ RM_{t-j}^+ + \theta_j^- RM_{t-j}^- + \gamma_j^+ ER_{t-j}^+ + \gamma_j^- ER_{t-j}^-) + \varepsilon_{i,t} \quad (7)$$

که در آن θ_j^+ و θ_j^- و γ_j^+ و γ_j^- توزیع نامتقارن پارامترهای وقفه‌دار را نشان می‌دهند. حال ما الگوی تصحیح خطا را از معادله بالا با در نظر گرفتن اینکه رابطه بلندمدت و کوتاه‌مدت نامتقارنی جزئی دارند بازنویسی می‌کنیم:

$$\Delta SR_t^i = \rho SR_{t-1}^i + \theta^+ RM_{t-1}^+ + \theta^- RM_{t-1}^- + \lambda^+ ER_{t-1}^+ + \lambda^- ER_{t-1}^- + \sum_{j=1}^{q-1} (\pi_j^+ \Delta RM_{t-j}^+ + \pi_j^- \Delta RM_{t-j}^- + \psi_j^+ \Delta ER_{t-j}^+ + \psi_j^- \Delta ER_{t-j}^-) + \varepsilon_{i,t} \quad (8)$$

به طوری که ρ ، θ^+ ، θ^- و λ^+ و λ^- پارامترهای بلندمدت هستند و π_j^+ ، π_j^- ، ψ_j^+ و ψ_j^- پارامترهای کوتاه‌مدت هستند. در ضمن $\beta_i^+ = \frac{-\theta^+}{\rho}$ و $\beta_i^- = \frac{-\theta^-}{\rho}$ نشانگر ضرایب نامتقارن بلندمدت بازده بازار و $\gamma^+ = \frac{-\lambda^+}{\rho}$ و $\gamma^- = \frac{-\lambda^-}{\rho}$ نشانگر ضرایب بلندمدت نامتقارن نرخ ارز هستند^۱. مدل ARDL در مقایسه با مدل‌های تغییر رژیم، به راحتی با روش OLS برآورد می‌شود. آزمون تعادل بلندمدت در میان این متغیرها را می‌توان به راحتی بر اساس آزمون کرانه‌ها (پسران و همکاران ۲۰۰۱) یعنی $\rho = \theta^+ = \theta^- = \lambda^+ = \lambda^- = 0$ انجام داد.

در نهایت برای بررسی عدم تقارن بلندمدت بازدهی بازار از آزمون $\theta^+ = \theta^-$ و برای بررسی عدم تقارن بلندمدت نرخ ارز از آزمون $\lambda^+ = \lambda^-$ استفاده می‌کنیم. همچنین آزمون عدم تقارن کوتاه‌مدت با استفاده از آزمون‌های $\sum_{j=1}^{q-1} \pi_j^+ = \sum_{j=1}^{q-1} \pi_j^-$ و $\sum_{j=1}^{q-1} \psi_j^+ = \sum_{j=1}^{q-1} \psi_j^-$ صورت می‌گیرد. این آزمون‌ها بر اساس آزمون استاندارد والد است که اگر فرضیه صفر رد شود، نشان‌دهنده عدم تقارن است.

پویایی، اثرات یک واحد تغییر در γ^+ و γ^- را به صورت جداگانه بر SR_t^i نشان می‌دهد که طبق تعریف داریم:

$$mh^- = \sum_{j=0}^h \frac{\partial SR_t^i}{\partial ER^-} = \sum_{j=0}^h \lambda_j^- \quad mh^+ = \sum_{j=0}^h \frac{\partial SR_t^i}{\partial ER^+} = \sum_{j=0}^h \lambda_j^+ \quad (9)$$

به طوری که اگر $h \rightarrow \infty$ در آن صورت $mh^+ \rightarrow \gamma^+$ و $mh^- \rightarrow \gamma^-$ است. γ^+ و γ^- پارامترهای نامتقارن بلندمدت مثبت و منفی را نمایش می‌دهند.

۴- برآورد مدل و تجزیه و تحلیل یافته‌ها

در این پژوهش به منظور بررسی مانایی متغیرها از آزمون‌های ریشه واحد دیکی فولر (ADF)، کی پی اس اس (KPSS) و زیوت و اندریوز (Zivot) استفاده شده است. نتایج این آزمون‌ها به همراه آمار توصیفی متغیرها در جدول شماره (۱) آمده است. همانطور که در جدول (۱) نشان داده شده است، نتایج، حاکی از مانایی تمامی متغیرها در سطح می‌باشد.

جدول شماره ۱- آماره توصیفی و آزمون‌های ریشه واحد

صنایع	آماره توصیفی				آزمون‌های ریشه واحد			
	mean	Median	max	Min	ADF	KPSS	Zivot-A	Zivot-C
زراعت	۰,۰۴۱	۰,۰۰۱	۰,۴۴۵	-۰,۱۷۲	-۸,۲۰۵(۰)*	۰,۱۲۶(۳)*	-۸,۶۶۷(۰)**	-۸,۶۹۰(۰)**
زغال سنگ	۰,۰۲۰	۰,۰۲۳	۰,۳۲۷	-۰,۳۸۹	-۸,۵۳۸(۰)	۰,۲۴۸(۵)*	-۸,۹۷۱(۰)**	-۸,۹۲۱(۰)**
منسوجات	۰,۰۲۵	۰,۰۰۴	۰,۳۴۹	-۰,۳۰۹	-۸,۹۸۴(۰)*	۰,۲۶۹(۴)*	-۶,۱۳۴(۱)*	-۶,۷۱۶(۱)*
لاستیک	۰,۰۲۷	۰,۰۱۱	۰,۴۵۷	-۰,۱۴۹	-۵,۹۱۰(۰)*	۰,۱۳۹(۴)*	-۶,۵۱۹(۰)*	-۶,۷۸۴(۰)***
چرم	۰,۰۳۲	۰,۰۰۰	۰,۶۲۵	-۰,۶۰۳	-۵,۵۵۴(۰)*	۰,۲۵۰(۴)*	-۶,۶۷۶(۰)*	-۶,۸۲۵(۰)*

^۱ در جداول برای نمایش ضرایب بلندمدت نامتقارن نرخ ارز از l_{ER}^+ و l_{ER}^- استفاده شده است.

چوب	۰,۰۱۴	-۲,۱۴E-۰۵	۰,۶۴۸	-۰,۲۹۹	-۶,۸۹۳ (۰)*	۰,۰۶۸ (۱)*	-۷,۰۱۴ (۰)**	-۷,۴۲۸ (۰)***
کاغذ	۰,۰۱۸	۰,۰۰۴	۰,۴۰۶	-۰,۲۹۴	-۶,۳۹۰ (۰)*	۰,۱۲۴ (۴)*	-۷,۶۷۶ (۰)*	-۷,۶۲۴ (۰)*
انتشارات و چاپ	۰,۰۲۵	۰,۰۰۰	۰,۴۷۲	-۰,۵۰۰	-۸,۴۱۲ (۰)*	۰,۲۳۶ (۹)*	-۷,۱۸۶ (۳)**	-۷,۱۴۹ (۳)***
کانه غیرفلزی	۰,۰۳۰	۰,۰۱۳	۰,۳۲۵	-۰,۲۳۱	-۵,۸۶۹ (۰)*	۰,۱۰۴ (۴)*	-۷,۷۳۴ (۰)*	-۷,۷۰۹ (۰)*
فرآورده‌های نفتی	۰,۰۲۲	۰,۰۰۶	۰,۲۸۳	-۰,۵۹۹	-۷,۸۸۶ (۰)*	۰,۱۶۰ (۴)*	-۹,۱۵۴ (۰)*	-۹,۰۴۴ (۰)*
فلزات اساسی	۰,۰۲۲	۰,۰۰۸	۰,۲۲۳	-۰,۱۱۳	-۷,۰۸۸ (۰)*	۰,۵۳۶ (۲)*	-۷,۸۷۹ (۰)***	-۷,۹۰۰ (۰)*
محصولات فلزی	۰,۰۳۰	۰,۰۱۵	۰,۴۱۷	-۰,۱۸۶	-۷,۱۹۹ (۰)*	۰,۰۷۱ (۳)*	-۷,۵۹۰ (۰)**	-۷,۶۳۸ (۰)*
ماشین‌آلات	۰,۰۲۱	۰,۰۰۳	۰,۳۸۳	-۰,۱۸۲	-۷,۰۷۳ (۰)*	۰,۱۰۵ (۳)*	-۷,۸۱۹ (۰)*	-۷,۷۷۹ (۰)*
دستگاه‌های برقی	۰,۰۲۹	۰,۰۳۱	۰,۳۱۶	-۰,۲۰۸۰	-۶,۹۶۶ (۰)*	۰,۰۵۸ (۳)*	-۷,۴۱۱ (۰)**	-۷,۳۶۴ (۰)**
رادیویی	۰,۰۲۱	۰,۰۱۵	۰,۲۴۹	-۰,۱۱۳	-۷,۴۶۳ (۰)*	۰,۱۴۱ (۳)*	-۸,۶۲۵ (۱)*	-۸,۶۴۵ (۱)*
سایر معادن	۰,۰۲۴	۰,۰۰۱	۰,۵۱۰	-۰,۳۵۲	-۷,۷۰۷ (۰)*	۰,۰۷۳ (۱)*	-۸,۴۳۳ (۰)*	-۸,۵۰۲ (۰)*
چند رشته‌ای صنعتی	۰,۰۳۱	۰,۰۱۳	۰,۲۶۵	-۰,۰۹۴	-۷,۷۷۶ (۰)*	۰,۲۷۰ (۲)*	-۸,۵۱۰ (۰)*	-۸,۴۹۷ (۰)*
وسایل ارتباطی	۰,۰۳۷	۰,۰۰۰	۱,۰۵۳	-۰,۳۴۶	-۸,۸۴۵ (۰)*	۰,۰۶۳ (۱)*	-۹,۳۷۸ (۰)**	-۹,۴۱۴ (۰)**
ابزار پزشکی	۰,۰۱۶	۰,۰۰۰	۰,۶۴۴	-۰,۲۴۶	-۳,۳۷۹ (۱)**	۰,۲۵۳ (۳)*	-۳,۸۴۱ (۱)***	-۵,۰۶۵ (۱)*
خودرو	۰,۰۱۶	۰,۰۱۱	۰,۳۲۶	-۰,۱۷۴	-۵,۵۹۶ (۰)*	۰,۱۰۶ (۱)*	-۵,۸۲۲ (۱)***	-۵,۸۳۴ (۱)**
حمل و نقل	۰,۰۲۰	-۰,۰۰۰۷	۱,۳۶۷	-۱,۴۴۱	-۸,۲۱۲ (۰)*	۰,۰۷۸ (۱)*	-۹,۰۲۶ (۰)*	-۹,۰۹۲ (۰)*
قند و شکر	۰,۰۳۴	۰,۰۱۵	۰,۴۶۵	-۰,۱۸۲	-۷,۴۸۷ (۰)*	۰,۴۲۶ (۲)***	-۸,۲۶۲ (۰)**	-۸,۳۹۲ (۰)*
مواد غذایی جز قند	۰,۰۲۷	۰,۰۱۶	۰,۵۳۹	-۰,۱۵۶	-۷,۸۸۶ (۰)*	۰,۰۹۴ (۰)*	-۸,۳۷۱ (۰)*	-۸,۵۲۸ (۰)*
مواد دارویی	۰,۰۳۱	۰,۰۱۸	۰,۳۹۷	-۰,۰۶۳	-۵,۹۶۳ (۰)*	۰,۰۶۶ (۴)*	-۶,۶۱۳ (۰)*	-۶,۵۹۷ (۰)*
مواد شیمیایی	۰,۰۳۵	۰,۰۲۴	۰,۲۶۸	-۰,۰۸۲	-۶,۹۶۴ (۰)*	۰,۳۹۷ (۳)***	-۸,۴۲۵ (۰)*	-۸,۳۸۵ (۰)*
کاشی و سرامیک	۰,۰۲۴	-۰,۰۰۰۳	۰,۳۱۲	-۰,۱۳۷	-۶,۶۱۶ (۰)*	۰,۱۴۷ (۵)*	-۵,۶۵۸ (۱)*	-۵,۵۹۵ (۱)*
سیمان	۰,۰۱۸	۰,۰۰۶	۰,۲۸۵	-۰,۱۰۵	-۵,۷۸۹ (۰)*	۰,۱۶۷ (۱)*	-۴,۷۹۹ (۴)*	-۴,۶۲۴ (۴)*
سرمایه گذاری‌ها	۰,۰۲۳	۰,۰۱۸	۰,۲۹۲	-۰,۰۹۳	-۷,۴۳۹ (۰)*	۰,۰۹۰ (۱)*	-۷,۴۲۶ (۱)*	-۷,۳۶۴ (۱)*
بانک‌ها	۰,۰۲۲	۰,۰۲۰	۰,۱۹۲	-۰,۱۰۸	-۳,۸۴۰ (۲)*	۰,۱۷۳ (۳)*	-۴,۷۳۱ (۲)*	-۴,۷۲۷ (۲)**
مالی	۰,۰۲۱	۰,۰۲۰	۰,۱۹۹	-۰,۱۰۳	-۶,۳۸۷ (۰)*	۰,۱۵۸ (۳)*	-۴,۷۱۲ (۲)**	-۴,۷۱۲ (۲)**
سایر مالی	۰,۰۲۱	۰,۰۱۱	۰,۲۸۲	-۰,۱۹۰	-۸,۲۹۴ (۰)*	۰,۱۲۶ (۳)*	-۹,۰۷۶ (۰)*	-۹,۰۲۷ (۰)*
انبوه‌سازی	۰,۰۱۳	۰,۰۰۳	۰,۳۳۸	-۰,۱۷۰	-۷,۸۲۰ (۱)*	۰,۰۷۵ (۷)*	-۸,۴۹۱ (۱)*	-۸,۴۶۹ (۱)*
رایانه	۰,۰۳۹	۰,۰۳۰	۰,۳۳۰	-۰,۱۹۵	-۷,۹۲۳ (۰)*	۰,۱۷۵ (۳)*	-۸,۹۱۴ (۰)*	-۹,۰۳۹ (۰)*
فنی و مهندسی	۰,۰۳۰	۰,۰۰۷	۰,۳۹۳	-۰,۲۲۰	-۷,۲۸۸ (۰)*	۰,۰۹۷ (۴)*	-۷,۹۴۸ (۰)*	-۷,۸۸۶ (۰)**
نرخ ارز	۰,۰۱۶	۰,۰۰۳	۰,۲۹۹	-۰,۰۹۹	-۳,۴۳۶ (۲)**	۰,۱۵۲ (۴)	-۵,۲۲۴ (۲)*	-۵,۴۰۵ (۲)*
بازدهی بازار	۰,۰۲۵	۰,۰۲۴	۰,۱۶۸	-۰,۰۷۸	-۶,۰۶۲ (۰)*	۰,۳۵۰ (۴)*	-۷,۴۰۷ (۰)*	-۷,۴۷۲ (۰)*

*, **, *** به ترتیب نشانگر معنی‌داری ضریب در سطح ۱٪، ۵٪ و ۱۰٪ است. داخل پرانتز lag انتخاب شده براساس معیار SIC (Schwarz information Criterion)

در ADF و Newey-West Bandwidth در KPSS هست.

در ادامه تجزیه نرخ ارز و بازدهی بازار به شوک‌های مثبت و منفی (معادلات ۴ و ۵) و وقفه‌های بهینه تعیین شدند و پس از آن با توجه به معادله (۸) که معادله اصلی این تحقیق است دیده می‌شود که یک واحد از وقفه‌ها کم شده به همین دلیل مجدد برآورد صورت گرفت با این شرط که این بار تفاضل متغیر وابسته مورد استفاده قرار گرفت. نتایج برآورد مدل در جدول ۲ بیان شده است. در جدول ۲ نتایج برخی از صنایع آورده شده است و نتایج حاصل از برآورد مدل برای صنایع مورد بررسی (۳۳ صنعت) در پیوست آمده است.

جدول ۲- نتایج حاصل از برآورد مدل به روش NARDL

متغیرها	بانک‌ها NARDL(۴،۰،۴،۰،۲،۴)	خودرو NARDL(۴،۰،۴،۳،۴)	فلزات اساسی NARDL(۴،۴،۲،۰،۱)	انبوه سازی NARDL(۲،۰،۴،۱،۴)	انتشارات و چاپ NARDL(۴،۰،۴،۲،۳)	فرآورده های نفتی NARDL(۴،۰،۴،۳،۴،۴)	حمل و نقل NARDL(۴،۴،۳،۴،۴)
c	۰،۵۷۸ (۳،۶۷۹)*	۰،۳۹۷ (۳،۳۱۰)*	-۰،۳۹۲ (-۱،۵۶۵)	-۰،۱۲۰ (-۰،۷۲۱)	۰،۱۲۲ (۰،۵۱۲)	-۶،۷۴۱ (-۳،۷۵۲)*	-۱۴،۴۷۳ (-۱،۶۴۷)
sr_{t-1}	-۱،۴۰۸ (-۵،۴۰۲)*	-۱،۰۶۲ (-۴،۲۹۳)*	-۲،۱۶۷ (-۴،۱۱۹)*	-۱،۱۷۹ (-۶،۱۲۴)*	-۲،۱۶۹ (-۵،۳۵۰)*	-۴،۲۲۳ (-۵،۳۵۲)*	-۳،۳۵۶ (-۱،۹۱۰)
er_{t-1}^+	۰،۰۱۰ (۰،۰۲۶)	-۰،۵۶۰ (-۰،۹۶۳)	-۰،۵۱۶ (-۰،۵۶۷)	۳،۵۲۲ (۳،۳۳۴)*	۱،۵۷۴ (۱،۰۸۷)	۱۱،۶۳۴ (۲،۸۹۶)**	۲۷،۵۸۱ (۲،۸۵۱)**
er_{t-1}^-	۰،۲۴۰ (۰،۷۴۷)	-۰،۶۵۴ (-۱،۵۱۲)	-۰،۹۶۲ (-۱،۱۶۷)	۲،۸۷۶ (۳،۲۹۷)*	۱،۰۰۹ (۰،۹۷۴)	۴،۹۵۷ (۱،۶۹۶)	۸،۴۰۹ (۱،۵۷۸)
rm_{t-1}^+	۱،۷۰۵ (۴،۴۶۶)*	۰،۶۳۴ (۱،۵۱۷)	۰،۷۴۸ (۲،۰۳۳)**	۲،۳۳۶ (۵،۴۱۲)*	۲،۲۱۵ (۲،۹۸۶)*	۶،۶۱۶ (۳،۵۷۱)**	۲۲،۷۵۷ (۲،۳۶۶)**
rm_{t-1}^-	۱،۶۹۶ (۴،۵۷۳)*	۰،۸۲۶ (۱،۹۴۶)**	۰،۹۱۸ (۲،۳۰۶)**	۲،۶۴۴ (۵،۷۱۷)*	۲،۵۵۸ (۳،۳۴۱)*	۸،۵۵۴ (۳،۷۱۲)**	۲۹،۱۷۶ (۲،۲۷۱)**
Δsr_{t-1}	۰،۲۶۸ (۱،۴۶۲)	۰،۰۹۹ (۰،۴۸۵)	۰،۸۶۹ (۲،۳۴۶)**	۰،۳۲۵ (۲،۱۱۶)**	۰،۹۱۰ (۳،۱۹۶)*	۱،۹۰۲ (۳،۳۷۲)**	۱،۶۶۹ (۱،۰۱۲)
Δsr_{t-2}	-۰،۲۲۸ (-۱،۴۳۹)	-۰،۰۳۵ (-۰،۲۳۰)	۰،۷۱۰ (۲،۹۵۷)*	---	۰،۷۵۵ (۳،۳۲۸)*	۰،۹۴۷ (۲،۶۵۰)**	۱،۲۵۲ (۱،۰۳۲)
Δsr_{t-3}	-۰،۱۵۴ (-۰،۹۷۹)	-۰،۵۷۹ (-۲،۳۳۴)*	۰،۲۸۰ (۱،۹۹۰)**	---	۰،۲۹۲ (۱،۸۱۱)**	۰،۲۶۱ (۱،۲۵۶)	۱،۰۶۵ (۲،۲۵۹)**
Δer^+	-۱،۲۱۲ (-۳،۴۰۹)*	---	۱،۷۸۹ (۳،۰۷۲)*	-۰،۴۳۳ (-۰،۷۰۰)	---	۶،۰۷۷ (۲،۴۹۹)**	-۱۵،۲۸۵ (-۲،۶۸۴)**
Δer_{t-1}^+	-۱،۳۳۰ (-۲،۲۳۴)**	---	۲،۳۲۴ (۱،۸۸۵)**	-۲،۷۶۶ (-۳،۰۵۴)*	---	۹،۸۲۵ (۳،۱۶۹)**	-۱۰،۵۱۳ (-۱،۱۳۵)
Δer_{t-2}^+	-۱،۷۴۳ (-۴،۱۹۱)*	---	۱،۷۴۳ (۱،۵۵۶)	---	---	۷،۳۴۱ (۲،۰۴۷)	-۲۲،۰۷۲ (-۱،۵۰۲)
Δer_{t-3}^+	-۰،۵۹۷ (-۱،۷۳۵)**	---	۱،۲۵۱ (۱،۸۳۴)**	---	---	۶،۱۵۶ (۲،۲۲۹)**	-۲۱،۶۶۵ (-۲،۶۲۷)**
Δer^-	---	۰،۱۷۴ (۰،۴۰۷)	-۰،۴۲۳ (-۰،۸۷۲)	۱،۹۷۷ (۲،۹۰۸)*	۱،۷۰۸ (۱،۶۲۹)	۱،۳۳۳ (۰،۵۲۳)	۸،۵۳۹ (۱،۱۶۱)
Δer_{t-1}^-	---	۰،۷۵۷ (۲،۷۲۰)*	۰،۶۳۴ (۱،۵۵۶)	-۰،۱۳۱ (-۰،۴۳۷)	۰،۶۰۹ (۱،۱۸۱)	-۸،۹۲۰ (-۲،۶۹۶)**	-۱۴،۹۰۳ (-۱،۷۷۹)
Δer_{t-2}^-	---	۰،۴۹۷ (۲،۴۵۴)**	---	-۰،۵۱۸ (-۱،۵۶۸)	۰،۲۰۶ (۰،۴۶۱)	-۲،۱۳۳ (-۱،۱۴۵)	۲،۸۷۶ (۰،۵۷۶)
Δer_{t-3}^-	---	۰،۷۴۶ (۳،۰۳۵)*	---	۰،۵۷۸ (۱،۹۴۰)**	۱،۴۸۴ (۲،۵۷۵)*	---	---
Δrm^+	۰،۱۴۵ (۰،۵۸۹)	-۰،۰۲۰ (-۰،۰۶۶)	---	۰،۴۴۱ (۱،۱۱۴)	-۱،۱۲۹ (-۱،۶۷۹)**	۱،۴۴۵ (۱،۲۲۴)	۷،۲۸۷ (۲،۲۱۸)**
Δrm_{t-1}^+	-۰،۹۲۳ (-۲،۵۲۰)*	-۰،۲۶۳ (-۰،۶۳۴)	---	---	-۱،۲۸۲ (-۱،۵۰۰)	-۱،۸۲۰ (-۱،۱۶۴)	-۱۳،۲۸۷ (-۱،۰۹۶)
Δrm_{t-2}^+	---	۰،۴۵۶ (۱،۲۹۵)	---	---	---	-۱،۰۲۷ (-۰،۹۲۵)	-۱۰،۵۵۹ (-۱،۱۸۴)
Δrm_{t-3}^+	---	---	---	---	---	۱،۸۰۹ (۱،۴۵۷)	۳،۲۴۴ (۰،۹۱۴)
Δrm^-	۱،۱۱۶ (۳،۸۶۷)*	۱،۳۷۳ (۳،۱۱۴)*	۰،۸۱۱ (۲،۳۰۴)**	۲،۴۶۸ (۴،۸۴۰)*	۱،۳۸۱ (۱،۶۲۲)	۳،۶۵۲ (۲،۵۷۱)**	۱۰،۷۹۷ (۳،۲۶۱)**
Δrm_{t-1}^-	-۰،۲۲۱ (-۰،۷۷۸)	۰،۷۴۷ (۱،۵۷۵)	---	-۰،۲۲۷ (-۰،۵۳۰)	۰،۲۳۸ (۰،۳۵۲۰)	-۵،۱۴۲ (-۳،۹۰۲)*	-۱۳،۰۹۶ (-۱،۰۷۹)
Δrm_{t-2}^-	۰،۶۰۴	۰،۱۹۲	---	۰،۱۶۸	-۱،۱۷۹	-۲،۹۷۶	-۴،۹۱۰

	(۲,۱۰۲)**	(۰,۵۱۴)		(۰,۴۷۱)	(-۱,۸۳۸)***	(-۲,۵۸۶)***	(-۰,۶۱۴)
Δrm_{t-3}^-	۰,۴۶۶ (۱,۵۶۵)	۱,۹۱۲ (۴,۲۰۰)*	---	۰,۸۱۷ (۲,۲۳۵)**	---	-۳,۶۱۲ (-۳,۲۲۶)**	-۶,۸۴۹ (-۱,۸۹۳)
l_{er}^+	۰,۰۰۷ (۰,۰۲۶)	-۰,۵۲۷ (-۰,۹۰۲)	-۰,۲۳۸ (-۰,۵۹۰)	۲,۹۸۶ (۳,۰۱۶)*	۰,۷۲۶ (۱,۲۰۱)	۲,۷۵۵ (۳,۷۹۶)*	۸,۲۱۶ (۳,۰۸۸)**
L_{er}^-	۰,۱۷۱ (۰,۵۷۶)	-۰,۶۱۶ (-۱,۳۸۹)	-۰,۴۴۴ (-۱,۳۲۵)	۲,۴۳۸ (۲,۹۶۵)*	۰,۴۶۵ (۱,۰۵۲)	۱,۱۷۳ (۱,۹۷۹)	۲,۵۰۴ (۱,۰۱۲)
R^2	۰,۸۷۹	۰,۹۲۵	۰,۸۲۷	۰,۸۴۸	۰,۸۲۷	۰,۹۸۳	۰,۹۸۳
χ_N^2	۰,۵۵۷ [۰,۷۵۶]	۱,۷۰۰ [۰,۴۲۷]	۰,۵۵۱ [۰,۷۵۸]	۳,۷۱۷ [۰,۱۵۵]	۰,۰۲۵ [۰,۹۸۷]	۱,۰۶۳ [۰,۵۸۷]	۰,۹۱۷ [۰,۶۳۲]
χ_{LM}^2	۱,۱۵۹ [۰,۵۵۹]	۱۵,۵۲۹ [۰,۰۰۰]	۶,۶۵۶ [۰,۰۳۵]	۲,۰۲۰ [۰,۳۶۴]	۶,۱۹۱ [۰,۰۴۵]	۲۷,۸۷۴ [۰,۰۰۰]	۱۹,۸۲۳ [۰,۰۰۰]
χ_{ARCH}^2	۰,۰۰۲ [۰,۹۶۰]	۲,۶۹۱ [۰,۱۰۰]	۰,۵۳۹ [۰,۴۶۲]	۰,۱۲۴ [۰,۷۲۴]	۳,۶۷۲ [۰,۰۵۵]	۰,۹۹۲ [۰,۳۱۹]	۰,۰۱۵ [۰,۸۹۹]
F bond	۶,۳۹۱۰	۷,۸۱۴۰	۳,۹۹۸۰	۱۰,۳۱۹۰	۶,۴۳۹۰	۶,۷۵۲۰	۳,۲۵۰۰
W_{LR}^{rm}	۰,۰۰۹ [۰,۹۲۳]	۲,۴۶۰ [۰,۱۱۶]	۱,۴۱۸ [۰,۲۳۳]	۴,۲۱۵ [۰,۰۴۰]	۱,۲۳۱ [۰,۲۶۷]	۸,۷۰۵ [۰,۰۰۳]	۳,۵۷۵ [۰,۰۵۸]
W_{SR}^{rm}	۹,۸۱۰ [۰,۰۰۱]	۱۱,۴۷۳ [۰,۰۰۰]	۵,۳۰۸ [۰,۰۲۱]	۵,۳۷۵ [۰,۰۲۰]	۱,۹۳۸ [۰,۱۶۳]	۶,۴۲۴ [۰,۰۱۱]	۰,۰۰۷ [۰,۹۳۲]
W_{LR}^{er}	۱,۷۶۹ [۰,۱۸۳]	۰,۲۱۷ [۰,۶۴۱]	۲,۳۴۷ [۰,۱۲۵]	۵,۷۸۵ [۰,۰۱۶]	۱,۲۳۳ [۰,۲۶۶]	۱۲,۱۷۱ [۰,۰۰۰]	۳,۱۹۸ [۰,۰۷۳]
W_{SR}^{er}	۱۵,۳۸۰ [۰,۰۰۰]	۱۱,۵۳۰ [۰,۰۰۰]	۵,۳۰۳ [۰,۰۲۱]	۱۰,۳۴۲ [۰,۰۰۱]	۷,۰۱۸ [۰,۰۰۸]	۱۷,۵۱۶ [۰,۰۰۰]	۲,۶۲۳ [۰,۰۰۵]

اعداد داخل پرانتز آماره t را نشان می‌دهند. اعداد داخل کروشه احتمال را نشان می‌دهند. *، **، *** به ترتیب نشانگر معنی‌داری ضریب در سطح ۱٪، ۵٪، ۱۰٪ است. # نشانگر این است که F محاسبه شده بیشتر از کران بالا است پس رابطه بلندمدت وجود دارد و ### یعنی F محاسبه شده بین کران بالا و کران پایین قرار دارد. سطوح بحرانی F bond در سطح ۱٪ کران پایین ۳,۲۹ و کران بالا ۴,۳۷؛ در سطح ۵٪ کران پایین ۲,۵۶ و کران بالا ۳,۴۹؛ در سطح ۱۰٪ کران پایین ۲,۲ و کران بالا ۳,۰۹ است. l_{er}^+ نشانگر ضرایب بلندمدت شوک مثبت نرخ ارز و L_{er}^- نشانگر ضریب بلندمدت شوک منفی نرخ ارز است. W_{SR}^{rm} نتیجه آزمون والد بازدهی بازار در بلندمدت، W_{SR}^{er} نتیجه آزمون والد نرخ ارز در کوتاه‌مدت است. نتیجه آزمون والد نرخ ارز در بلندمدت، W_{SR}^{er} نتیجه آزمون والد نرخ ارز در کوتاه‌مدت است.

برای توضیح جدول شماره (۲)، برای نمونه ستون مربوط به صنعت «بانک‌ها» را شرح می‌دهیم. طبق معادله (۸) بخشی از ضرایب مربوط به ضرایب بلندمدت و بخشی مربوط به ضرایب کوتاه‌مدت می‌باشند که براساس تعیین وقفه بهینه مدل بیان شده‌اند. مدل بهینه برای این صنعت $ARDL(4,4,0,2,4)$ می‌باشد که به ترتیب از چپ به راست نشانگر وقفه بهینه متغیر وابسته یعنی بازدهی صنعت بانک، شوک مثبت نرخ ارز، شوک منفی نرخ ارز، شوک مثبت بازدهی بازار و شوک منفی بازدهی بازار می‌باشند. که برخی از ضرایب در بلند مدت و برخی از ضرایب در کوتاه مدت از لحاظ آماری معنی‌دار هستند. l_{er}^+ نشانگر ضریب بلند مدت شوک مثبت نرخ ارز و L_{er}^- نشانگر ضریب بلند مدت شوک منفی نرخ ارز است که به ترتیب برابر ۰,۰۰۷ و ۰,۱۷۱ بدست آمده است. قدرت توضیح دهنده این مدل ۰,۸۷ می‌باشد. χ_N^2 نشانگر چارک برا برای آزمون نرمال بودن جملات خطا، χ_{LM}^2 نشانگر ضریب لاگراتژ جهت آزمون خودهمبستگی بین جملات خطا و χ_{ARCH}^2 نشانگر اثرات آرچ جهت آزمون ناهمسانی واریانس است که در این صنعت مشاهده می‌شود جملات خطا دارای توزیعی نرمال بوده و مشکل خودهمبستگی و ناهمسانی واریانس ندارد. آماره F bond نشانگر آزمون باند جهت وجود یا عدم وجود رابطه بلندمدت است که با کران بالا و پایین بیان شده در زیر جدول سنجیده می‌شود نتایج این آماره برای

صنعت بانک نشان می دهد مقدار محاسباتی F bond (۶,۳۹۱) بیشتر از F کران بالا می باشد این بدین معنی است که رابطه بلندمدت بین متغیرهای مورد بررسی وجود دارد.

متغیر W_{LR}^{tm} برای نمایش نتیجه آزمون والد استفاده شده که با توجه به اندیس LR^1 اثرات نامتقارنی بازدهی بازار را در بلندمدت روی بازدهی صنعت را نمایش می دهد. مقدار محاسباتی این آزمون برای صنعت مذکور برابر ۰,۰۰۹ بوده و با ارزش احتمال ۰,۹ بی معنی می باشد و لذا اثرات شوک های مثبت و منفی بازدهی بازار بر بازدهی صنعت مورد نظر در بلندمدت، متقارن است. همچنین متغیر W_{SR}^{tm} نیز برای نمایش نتیجه آزمون والد استفاده شده که با توجه به اندیس SR^2 اثرات نامتقارنی بازدهی بازار را در کوتاه مدت روی بازدهی صنعت نمایش می دهد. نتایج این آماره آزمون نشان می دهد که فرضیه صفر این آزمون مبنی بر تقارن شوک های مثبت و منفی نرخ ارز رد شده و اثرات شوک های مثبت و منفی بر بازدهی صنعت مورد نظر نامتقارن می باشد. متغیر W_{LR}^{er} نیز برای نمایش نتیجه آزمون والد استفاده شده که با توجه به اندیس LR اثرات نامتقارنی نرخ ارز را در بلندمدت روی بازدهی صنعت نمایش می دهد. مقدار محاسباتی این آزمون برای صنعت مذکور برابر ۱,۷۶ بوده و با ارزش احتمال ۰,۱۸ بی معنی می باشد و لذا اثرات شوک های مثبت و منفی نرخ ارز بر بازدهی صنعت مورد نظر در بلند مدت، متقارن است. همچنین متغیر (W_{SR}^{er}) نیز برای نمایش نتیجه آزمون والد استفاده شده که با توجه به اندیس SR اثرات نامتقارنی نرخ ارز را در کوتاه مدت روی بازدهی صنعت نمایش می دهد. نتایج این آماره آزمون نشان می دهد که فرضیه صفر این آزمون مبنی بر تقارن شوک های مثبت و منفی نرخ ارز رد شده و اثرات شوک های مثبت و منفی بر بازدهی صنعت مورد نظر نامتقارن می باشد که نتایج آن به صورت دسته بندی شده در جدول شماره (۳) جمع آوری شده است.

نتایج حاصل از آزمون های والد نشان می دهد که از بین ۳۳ صنعت مورد بررسی، ۱۰ صنعت متقارن (ARDL خطی) و تعداد ۲۳ صنعت (۶۹ درصد صنایع) با نامتقارنی نرخ ارز مواجه هستند که خود این ۲۳ صنعت به سه دسته نامتقارن در کوتاه مدت، نامتقارن در بلندمدت و نامتقارن در بلندمدت و کوتاه مدت تقسیم بندی می شوند یعنی این صنایع تحت تأثیر شوک های مثبت و منفی نرخ ارز بوده و اثر این شوک ها بر بازدهی این صنایع نامتقارن است. نتایج حاصل از تقارن یا عدم تقارن شوک های نرخ ارز بر بازدهی صنایع در جدول ۳ آورده شده است.

جدول ۳- نتایج حاصل از متقارن یا نامتقارن بودن اثر شوک های مثبت و منفی نرخ ارز بر بازدهی صنایع

صنایع	F bond	W_{LR}^{er}	W_{SR}^{er}	I_{er}^+	I_{er}^-	نتیجه
زراعت	۴,۶۸۹□	۲,۱۷۱ [۰,۱۴۰]	۱,۹۳۲ [۰,۱۶۴]	-۰,۹۹۴ (-۰,۵۸۶)	-۰,۴۳۵ (-۰,۳۲۱)	متقارن (دسته اول)
لاستیک	۴,۳۸۸□□	۰,۰۰۰ [۰,۹۹۰]	۱,۲۱۰ [۰,۲۷۱]	۰,۳۵۹ (۰,۲۴۸)	۰,۳۵۵ (۰,۲۷۳)	
منسوجات	۴,۴۴۶□	۰,۲۹۰ [۰,۵۸۹]	۲,۳۸۳ [۰,۱۲۲]	-۰,۵۱۷ (-۰,۵۱۷)	-۰,۳۹۴ (-۰,۴۶۲)	
فنی و مهندسی	۸,۴۲۴□	۰,۰۸۷ [۰,۷۶۷]	۰,۶۸۴ [۰,۴۰۸]	-۰,۴۹۶ (-۱,۴۳۱)	-۰,۴۶۰ (-۱,۶۹۹)***	
چرم	۵,۶۸۹□	۰,۴۹۴ [۰,۴۸۱]	۰,۰۴۰ [۰,۸۴۰]	-۰,۳۷۸ (-۰,۲۳۰)	-۰,۴۶۳ (-۰,۳۴۳)	
وسایل ارتباطی	۴,۱۲۵□□	۰,۶۵۹ [۰,۴۱۶]	۰,۲۰۲ [۰,۶۵۲]	۰,۸۳۲ (۰,۳۲۱)	۱,۲۳۴ (۰,۵۱۲)	
محصولات فلزی	۸,۵۸۵□	۰,۴۲۲	۱,۱۹۵	۱,۶۹۵	۱,۵۵۰	

^۱ - Long Run
^۲ - Short Run

		[۰,۵۱۵]	[۰,۲۷۴]	(۱,۶۹۴)***	(۱,۷۴۶)***	
رادیویی	۶,۶۲۴□	۰,۰۰۲ [۰,۹۶۲]	۰,۲۹۵ [۰,۵۸۷]	-۰,۷۳۱ (-۱,۳۳۲)	-۰,۷۲۵ (-۱,۵۱۱)	
مواد شیمیایی	۱۱,۵۵۹□	۲,۰۹۵ [۰,۱۴۷]	۰,۶۱۵ [۰,۴۳۲]	۰,۰۹۸ (۰,۷۹۱)	۰,۱۵۷ (۱,۶۱۳)	
چند رشته‌ای صنعتی	۱۰,۱۵۳□	۰,۲۰۸ [۰,۶۴۷]	---	-۰,۰۴۵ (-۰,۳۰۲)	-۰,۰۰۸ (-۰,۰۷۰)	
بانک	۶,۳۹۱□	۱,۷۶۹ [۰,۱۸۳]	۱۵,۳۸۰ [۰,۰۰۰]	۰,۰۰۷ (۰,۰۲۶)	۰,۱۷۱ (۰,۵۷۶)	
خودرو	۷,۸۱۴□	۰,۲۱۷ [۰,۶۴۱]	۱۱,۵۳۰ [۰,۰۰۰]	-۰,۵۲۷ (-۰,۹۰۲)	-۰,۶۱۶ (-۱,۳۸۹)	
فلزات اساسی	۳,۹۹۸□□	۲,۳۴۷ [۰,۱۲۵]	۵,۳۰۳ [۰,۰۲۱]	-۰,۲۳۸ (-۰,۵۹۰)	-۰,۴۴۴ (-۱,۳۲۵)	
انتشارات و چاپ	۶,۴۳۹□	۱,۲۳۳ [۰,۲۶۶]	۷,۰۱۸ [۰,۰۰۸]	۰,۷۲۶ (۱,۲۰۱)	۰,۴۶۵ (۱,۰۵۲)	
دستگاه‌های برقی	۹,۲۷۲□	۰,۳۸۸ [۰,۵۳۲]	۱۰,۰۵۵ [۰,۰۰۱]	۱,۲۰۷ (۱,۲۶۱)	۱,۳۳۰ (۱,۵۳۸)	
رایانه	۴,۷۲۲□	۰,۳۸۷ [۰,۵۳۳]	۱۱,۴۸۹ [۰,۰۰۰]	۱,۲۹۴ (۱,۹۹۸)***	۱,۱۹۹ (۲,۲۱۲)**	
ابزار پزشکی	۶,۱۲۳□	۰,۱۷۲ [۰,۶۷۷]	۴,۸۳۵ [۰,۰۲۷]	-۰,۰۳۴ (-۰,۰۷۴)	۰,۰۳۳ (۰,۰۹۸)	
سیمان	۱۱,۷۷۷□	۰,۸۳۲ [۰,۳۶۱]	۸,۰۰۷ [۰,۰۰۴]	۰,۹۵۲ (۱,۰۹۲)	۰,۸۲۱ (۱,۰۸۳)	
مالی	۶,۵۹۷□	۱,۳۲۶ [۰,۲۴۹]	۱۵,۱۷ [۰,۰۰۰]	۰,۰۳۴ (۰,۱۲۹)	۰,۱۶۳ (۰,۷۹۴)	
سایر مالی	۸,۰۲۳□	۱,۶۹۴ [۰,۱۹۳]	۵,۰۲۱ [۰,۰۲۵]	۰,۲۰۱ (۰,۳۸۴)	-۰,۰۷۱ (-۰,۱۸۰)	
سرمایه گذاری ها	۷,۳۰۸□	۰,۲۲۵ [۰,۶۳۴]	۳,۲۲۹ [۰,۰۷۲]	۰,۳۵۵ (۰,۶۵۶)	۰,۲۹۸ (۰,۶۳۷)	
کاغذ	۳,۲۹۰□□	۲,۳۱۱ [۰,۱۲۸]	۳,۳۹۳ [۰,۰۶۵]	-۲,۰۳۵ (-۲,۲۴۱)**	-۱,۵۲۳ (-۲,۳۳۵)**	
کانه غیر فلزی	۶,۵۰۰□	۰,۰۰۴ [۰,۹۴۷]	۱۴,۰۵۹ [۰,۰۰۰]	۰,۲۵۱ (۰,۶۷۳)	۰,۲۶۰ (۰,۸۸۴)	
ماشین آلات	۷,۹۰۳□	۱,۵۴۱ [۰,۲۱۴]	۴,۴۸۴ [۰,۰۳۴]	۰,۷۶۵ (۱,۶۰۳)	۰,۵۶۹ (۱,۴۴۳)	
کاشی و سرامیک	۱۲,۷۷۰□	۳,۶۷۱ [۰,۰۵۵]	۱,۷۰۲ [۰,۱۹۱]	-۱,۳۲۳ (-۲,۵۸۰)*	-۱,۰۶۳ (-۲,۵۲۰)*	NARDL با رابطه بلندمدت نامتقارن (دسته سوم)
انبوه سازی	۱۰,۳۱۹□	۵,۷۸۵ [۰,۰۱۶]	۱۰,۳۴۲ [۰,۰۰۱]	۲,۹۸۶ (۳,۰۱۶)*	۲,۴۳۸ (۲,۹۶۵)*	
فرآورده های نفتی	۶,۷۵۲□	۱۲,۱۷۱ [۰,۰۰۰]	۱۷,۵۱۶ [۰,۰۰۰]	۲,۷۵۵ (۳,۷۹۶)*	۱,۱۷۳ (۱,۹۷۹)	
حمل و نقل	۳,۲۵۰□□	۳,۱۹۸ [۰,۰۷۳]	۲,۶۲۳ [۰,۱۰۵]	۸,۲۱۶ (۳,۰۸۸)**	۲,۵۰۴ (۱,۰۱۲)	NARDL با رابطه بلندمدت و کوتاهمدت نامتقارن (دسته چهارم)
زغال سنگ	۸,۳۱۷□	۴,۷۶۳ [۰,۰۲۹]	۱۴,۳۹۳ [۰,۰۰۰]	۰,۷۸۴ (۱,۷۵۷)***	۰,۴۱۸ (۱,۲۵۹)	
مواد دارویی	۱۷,۶۳۶□	۲۰,۹۹۲ [۰,۰۰۰]	۲۳,۹۵۶ [۰,۰۰۰]	-۰,۷۵۶ (-۲,۸۷۷)*	۳,۶۲۶ (-۱,۹۰۴)***	
چوب	۶,۸۸۲□	۳,۱۷۸ [۰,۰۷۴]	۸,۲۱۳ [۰,۰۰۴]	۲,۷۹۳ (۳,۲۵۲)*	۲,۳۹۱ (۳,۳۷۲)*	

قند و شکر	۱۴,۴۳۶□	۲۳,۹۸۱ [۰,۰۰]	۵,۳۰۵ [۰,۰۲۱]	-۰,۸۶۸ (-۱,۴۶۰)	۰,۲۹۸ (۰,۶۷۹)	
مواد غذایی بجز قند	۹,۵۹□	۴,۴۷۶ [۰,۰۳۴]	۷,۹۷۱ [۰,۰۰۴]	-۰,۰۰۴ (-۰,۰۰۷)	۰,۴۰۴ (۰,۷۶۶)	

منبع: یافته‌های تحقیق

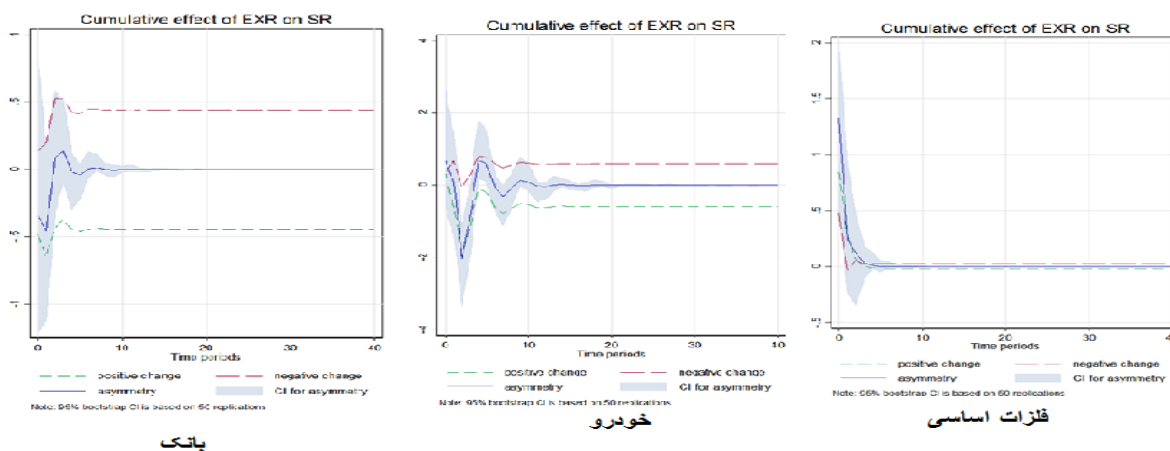
با توجه به نتایج جدول ۳، سرمایه‌گذاران می‌توانند در جهت سرمایه‌گذاری در صنعت‌های فعال در بورس اقدام کنند. به‌طور مثال از هر دسته یک مورد را بررسی می‌کنیم. در صنعت زراعت براساس آزمون والد اثر شوک‌های مثبت و منفی در کوتاه‌مدت و بلندمدت متقارن (ARDL خطی) است یعنی این صنعت تحت تأثیر نامتقارنی شوک‌های مثبت و منفی نرخ ارز نیست و نسبت به تغییرات نرخ ارز مقاوم است به‌عبارت‌دیگر سرمایه‌گذاران در این صنعت می‌توانند اثر شوک‌های نرخ ارز بر بازدهی صنایع را براحتی پیش‌بینی کنند.

در صنعت «بانک» که از دسته دوم انتخاب شده است. آزمون والد نشان می‌دهد که این صنعت در کوتاه‌مدت نامتقارن است یعنی در کوتاه‌مدت تحت تأثیر نامتقارنی نرخ ارز قرار دارد و در بلندمدت اثرات شوک‌های مثبت و منفی نرخ ارز بر این صنعت، متقارن است. از این‌رو، سرمایه‌گذاران این صنعت در بلندمدت از اثرات نامتقارن نرخ ارز مصون هستند. در صنعت «کاشی و سرامیک» که از دسته سوم انتخاب شده، آزمون والد نشان می‌دهد که این صنعت در بلندمدت تحت تأثیر نامتقارنی نرخ ارز خواهد بود و سرمایه‌گذاری در این صنعت از ریسک نامتقارنی شوک‌های نرخ ارز مصون نبوده و پیش‌بینی تغییرات نرخ ارز دشوار است.

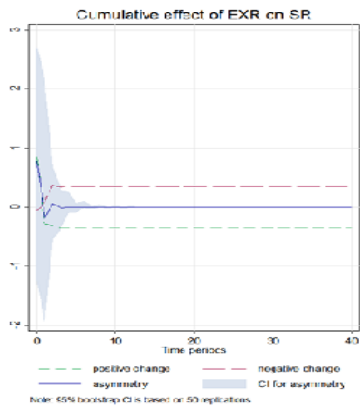
در صنعت «انبوه‌سازی» که از دسته آخر انتخاب شده، نتایج آزمون والد نشان می‌دهد که این صنعت در کوتاه‌مدت و بلندمدت تحت تأثیر نامتقارنی نرخ ارز است و این صنعت در معرض شوک‌های نامتقارن نرخ ارز در افق زمانی متفاوت است و همواره از شوک‌های نرخ ارز متاثر می‌شود.

علاوه بر نتایج بالا، با توجه به نمودارها می‌توان گفت که اساساً بازدهی صنایع به تغییرات نرخ ارز سریع واکنش نشان می‌دهند و پس از چند ماه به تعادل می‌رسند. اثرگذاری تجمعی نرخ ارز بر بازدهی صنایع این ۲۳ صنعت در نمودار زیر آورده شده است.^۱

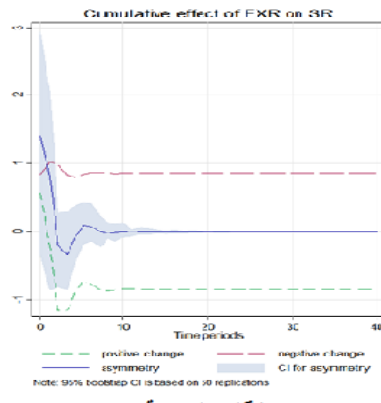
نمودار (۱) اثرات تجمعی (پویایی اثر) شوک‌های مثبت و منفی نرخ ارز بر بازدهی صنایع دسته دوم



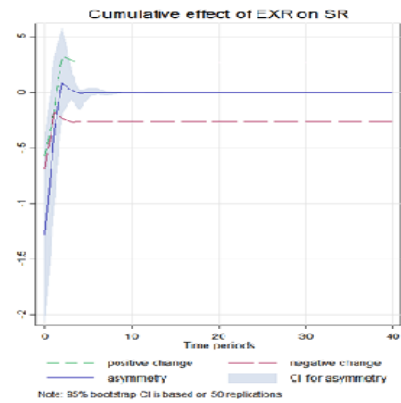
^۱ برآورد مدل و نمودارهای مربوط به اثرات تجمعی در نرم افزار Stata صورت گرفته است.



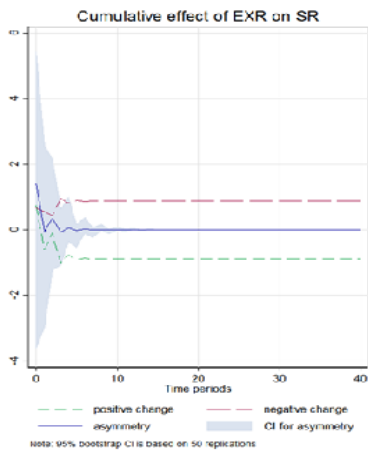
انتشارات و چاپ



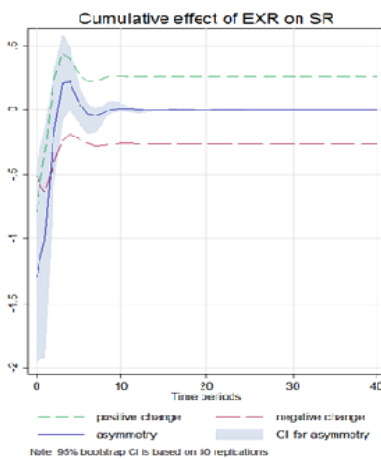
دستگاه های برقی



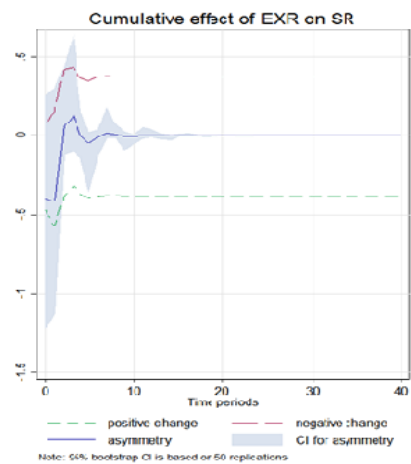
رایانه



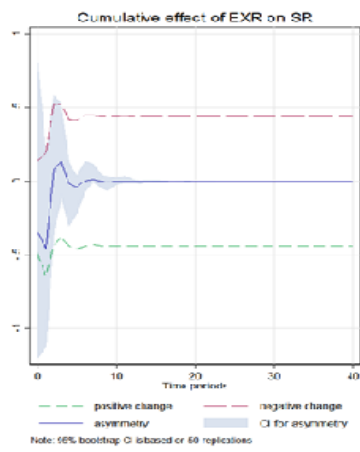
ابزار پزشکی



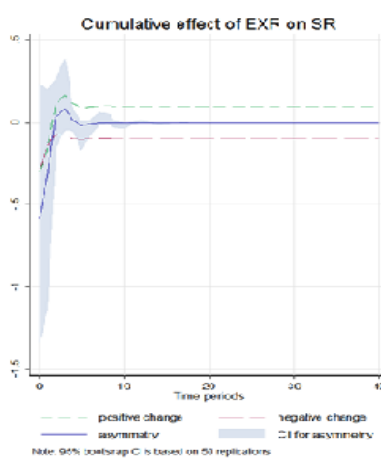
سیمان



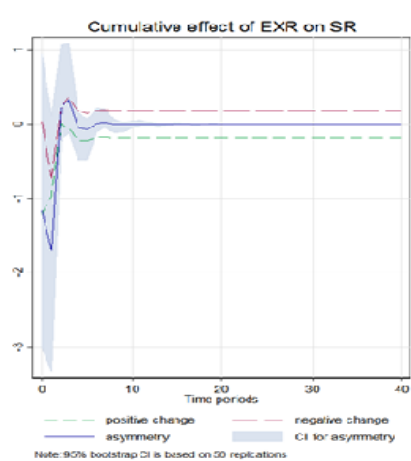
مالی



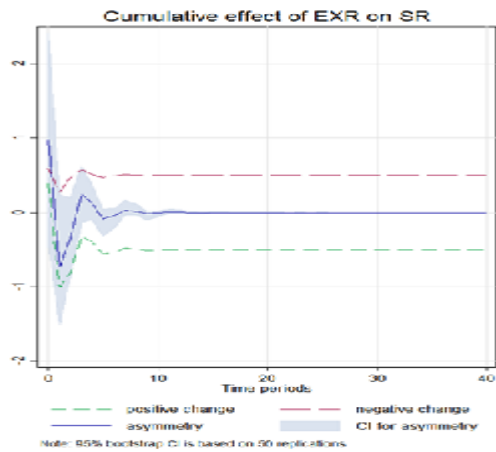
سایر مالی



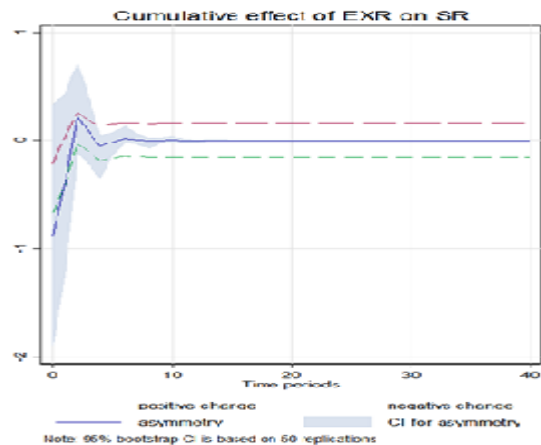
سرمایه گذاری ها



کاغذ



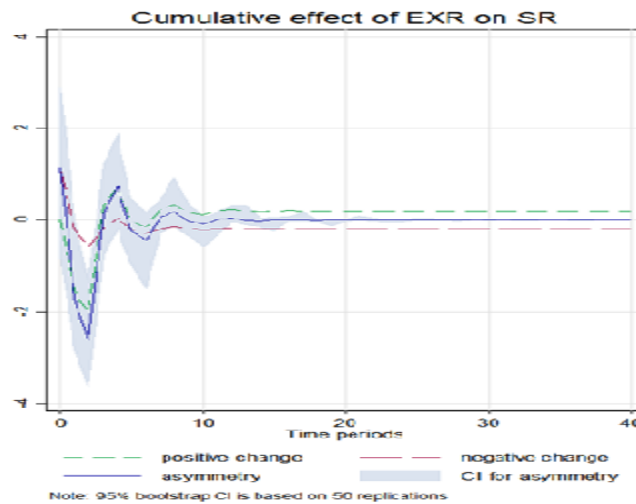
ماشین آلات



کانه غیرفلزی

با توجه به نمودار شماره (۱) صنایع بانک، خودرو، دستگاه های برقی، سیمان، سایر مالی، کانه غیرفلزی و ماشین آلات در حدود ۱۰ ماه و مابقی صنایع این دسته در کمتر از ۱۰ ماه پس از شوک های ارزی به تعادل رسیده اند.

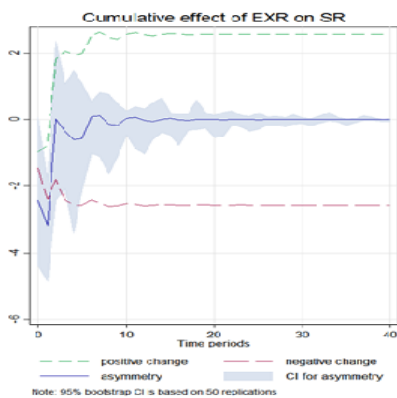
نمودار (۲) اثرات تجمعی (پویایی اثر) شوک های مثبت و منفی نرخ ارز بر بازدهی صنایع دسته سوم



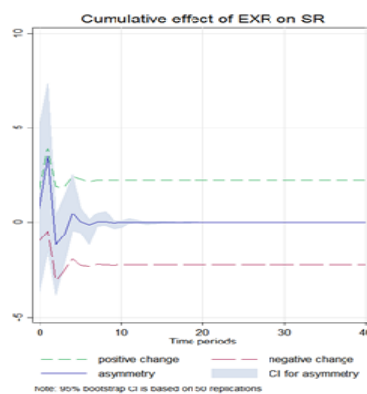
کاشی و سرامیک

با توجه به نمودار شماره (۲) صنعت کاشی و سرامیک در حدود ۱۵ ماه پس از شوک های ارزی به تعادل رسیده است.

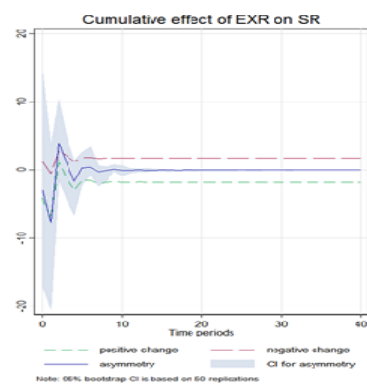
نمودار (۳) اثرات تجمعی (پویایی اثر) شوک های مثبت و منفی نرخ ارز بر بازدهی صنایع دسته چهارم



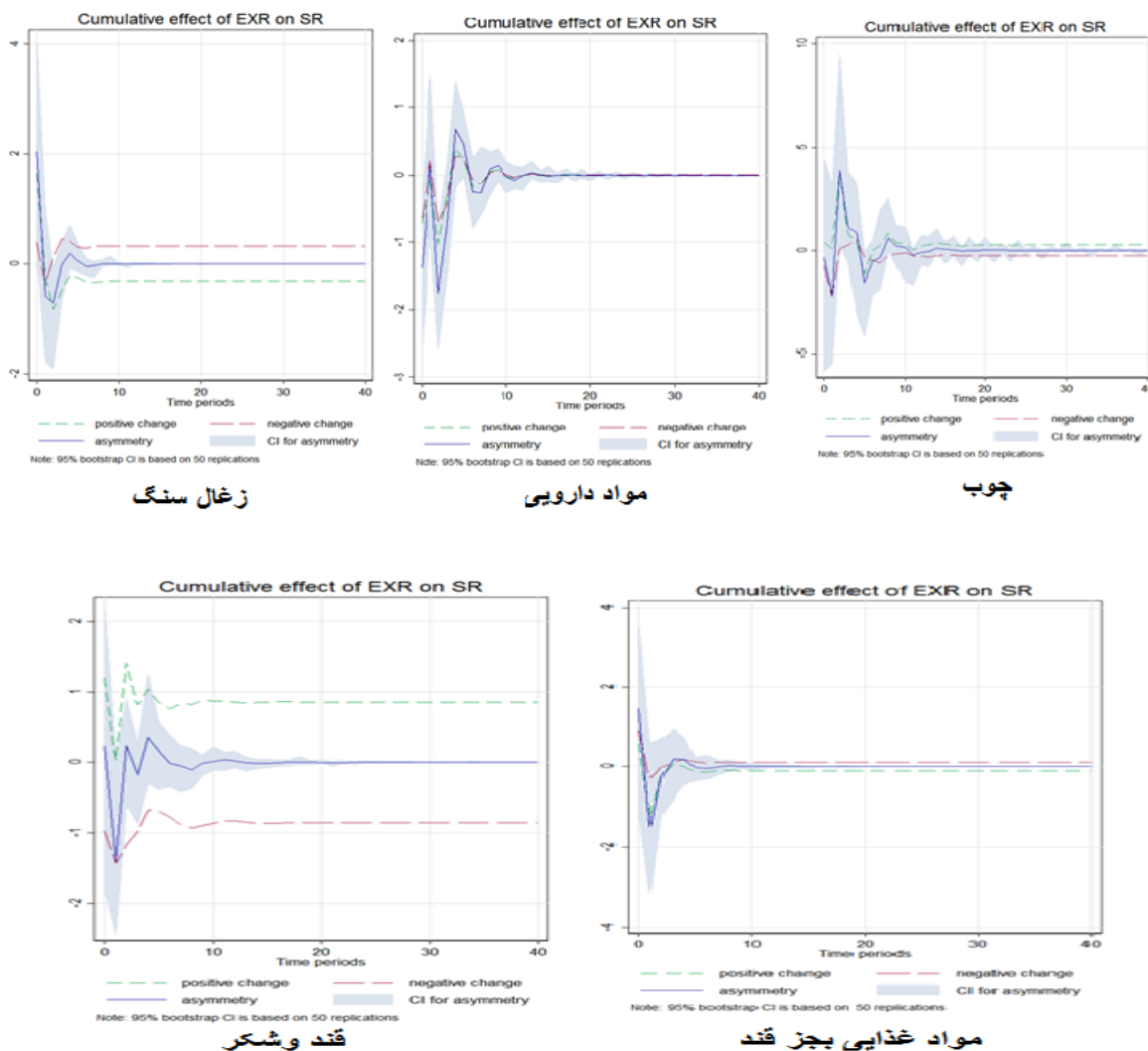
اتیوود سازی



فرآورده های نفتی



حمل و نقل



با توجه به نمودار شماره (۳) صنایع انبوه سازی، حمل و نقل، مواد دارویی، چوب و قند و شکر در حدود بیش از ۱۰ ماه و صنایع فراورده‌های نفتی، زغال سنگ و مواد غذایی بجز قند در حدود کمتر از ۱۰ ماه پس از شوک‌های ارزی به تعادل رسیده‌اند.

۵- نتیجه‌گیری و ارائه پیشنهادها

در این مقاله به منظور بررسی اثرات نامتقارن نرخ ارز بر بازدهی صنایع منتخب در بورس اوراق بهادار تهران، ابتدا نرخ ارز و بازدهی بازار سهام را به شوک‌های مثبت و منفی تجزیه کرده و سپس با استفاده از روش NARDL اثرات نامتقارن نرخ ارز بر بازدهی صنایع مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. به طوری که با استفاده از آزمون والد، تقارن یا عدم تقارن شوک‌های مثبت و منفی نرخ ارز در کوتاه‌مدت و بلندمدت برای همه صنایع محاسبه شد و مشخص گردید که هر صنعتی تحت تأثیر چه نوعی از نامتقارنی نرخ ارز قرار دارد.

نتایج حاکی از آن است که صنایع موجود در بورس اوراق بهادار تحت تأثیر شوک‌های مثبت و منفی نرخ ارز بوده و این اثرگذاری بر صنایع مختلف، متفاوت می‌باشد. به طوری که اثرات شوک‌های مثبت و منفی نرخ ارز در صنایع «زراعت»، «منسوجات»، «لاستیک»، «فنی و مهندسی»، «چرم»، «وسایل ارتباطی»، «محصولات فلزی»، «مواد دارویی»، «مواد شیمیایی» و «چند رشته ای صنعتی» به صورت متقارن (ARDL خطی) است. در حالی که در صنایع «بانک»، «خودرو»، «فلزات اساسی»،

«انتشارات چاپ»، «دستگاه های برقی»، «رایانه»، «ابزار پزشکی»، «سیمان»، «مالی»، «سایر مالی»، «سرمایه گذاری ها»، «کاغذ»، «کانه غیر فلزی» و «ماشین آلات» در کوتاه مدت نامتقارن و در صنعت «کاشی و سرامیک» در بلندمدت نامتقارن است همچنین در صنایع «انبوه سازی»، «فرآورده های نفتی»، «حمل و نقل»، «زغال سنگ»، «مواد دارویی»، «چوب»، «قند و شکر» و «مواد غذایی بجز قند» در بلندمدت و کوتاه مدت نامتقارن است.

بنابراین می توان نتیجه گرفت سیاست مدیریت نرخ ارز نقش موثری در بازدهی صنایع فعال در بورس اوراق بهادار دارد به طوری که عدم تقارن شوک های مثبت و منفی نرخ ارز در صنایع مذکور نشانگر عدم پیش بینی دقیق شوک های ارزی بر بازدهی این صنایع بوده و سرمایه گذاران فعال در این صنایع از تغییرات مثبت و منفی نرخ ارز مصون نبوده و در کوتاه مدت و بلندمدت با اثرات نامتقارن نرخ ارز مواجه می باشند لذا با توجه به نتایج بدست آمده می توان استدلال کرد بروز شوک های ناگهانی نرخ ارز (اعم از مثبت و منفی) بازدهی حدود ۷۰ درصد صنایع فعال در بورس اوراق بهادار را تحت تأثیر قرار می دهد و یک نوع عدم اطمینان به سرمایه گذاری در این صنایع را ایجاد می کند لذا جلوگیری بروز شوک های ناگهانی ارزی و برقراری ثبات نسبی در بازار ارز یکی از توصیه های سیاستی برای برنامه ریزان ارزی کشور می باشد. همچنین برای سرمایه گذاران توصیه می شود در تعیین پرتفوی سهام به نوع اثرپذیری صنایع از بازار ارز در کوتاه مدت و بلندمدت توجه داشته تا از بتوانند بخشی از اثرات سرریز نوسانات بازار ارز بر پرتفوی سهام خود را پیش بینی نمایند.

منابع و مأخذ

۱. ابونوری، اسمعیل. عبدالمهی، محمدرضا. حمزه، مصطفی (۱۳۹۱)، ارزیابی پویایی های رابطه بین نرخ ارز و شاخص سهام بورس تهران با استفاده از مدل گارچ دومتغیره، پژوهشنامه بازرگانی، دوره ۱۷، شماره ۶۵، صص ۶۵-۸۶.
۲. پورعبادالهیان کویچ، محسن. اصغرپور، حسین. ذوالقدر، حمید (۱۳۹۴)، بررسی رابطه بین قیمت سهام و نرخ ارز در کشورهای صادرکننده نفت، سیاست گذاری پیشرفت اقتصادی، دوره ۲، شماره ۴، صص ۶۱-۸۶.
۳. تهرانی، رضا. دریکنده، علی. نوابی زند، کامبیز. آراین، ابوالفضل. حسینی، سیدحسن (۱۳۹۲)، بررسی رابطه بین نوسانات نرخ ارز و بازده سهام شرکت های صادرکننده پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران، دانش مالی تحلیل اوراق بهادار (مطالعات مالی)، دوره ۶، شماره ۱۷، صص ۸۷-۱۰۱.
۴. حیدری، حسن. بشیری، سحر (۱۳۹۱)، بررسی رابطه بین نا اطمینانی نرخ واقعی ارز و شاخص قیمت سهام در بورس اوراق بهادار تهران: مشاهداتی بر پایه مدل VAR-GARCH، تحقیقات مدل سازی اقتصادی، دوره ۳، شماره ۹، صص ۷۱-۹۲.
۵. راسخی، سعید. جعفری صمیمی، احمد. کیان ارثی، زهرا. شهرآزی، میلاد (۱۳۹۲). رابطه نوسان نرخ ارز و نوسان بازدهی سهام در ایران با استفاده از گارچ چندمتغیره، فصلنامه اقتصاد مقداری (بررسی های اقتصادی سابق)، مقاله ۲، دوره ۱۰، شماره ۲، صص ۹۹-۱۱۸.
۶. طاهری، حامد. صارم صفاری، میلاد (۱۳۹۰)، بررسی رابطه بین نرخ ارز و شاخص قیمت بورس اوراق بهادار تهران: با استفاده از رویکرد ARDL، روند پژوهش های اقتصادی، دوره ۱۹، شماره ۶۰، صص ۶۳-۷۹.

۷. محرابیان، آزاده. چگنی، ایلناز (۱۳۹۳)، اثر نرخ ارز و نوسانات آن بر شاخص قیمت سهام در ایران، اقتصاد کاربردی، دوره ۴، شماره ۱۳، صص ۶۵-۷۸.
۸. مرادی، محسن. فرهادی شریف آباد، محسن. اسکندری، عاطفه (۱۳۹۲)، تأثیر تغییرات نرخ ارز بر بازده صنعت چاپ و نشر در بورس اوراق بهادار تهران: مشاهداتی بر پایه مدل GARCH، پژوهش نامه چاپ و نشر، دوره ۲، شماره ۷، ۹. مهدی، پدram (۱۳۹۱)، اثر نوسانات نرخ ارز بر روی نوسانات بازار سهام در ایران، دانش مالی تحلیل اوراق بهادار (مطالعات مالی)، دوره ۵، شماره ۱۵، صص ۸۳-۹۶.
۱۰. Alagidede, P., Panagiotidis, T., Zhang, X. (۲۰۱۰), "Causal relationship between stock prices and exchange rates", Discussion paper NO.۱. ISSN ۱۷۹۱-۳۱۴۴.
۱۱. Beer, F., Hebein, F. (۲۰۰۸), "An Assessment of the stock Market And Exchange rate Dynamics In Industrialized And Emerging Market", International Business of Economics Research Journal, ۷(۸), pp.۵۹-۷۰.
۱۲. Carlos Cuestas, J., Tang, B., (۲۰۱۵), "Asymmetric Exchange Rate Exposure of Stock Returns", Sheffield Economic Research Paper Series.
۱۳. Chang, H., C. Su and Y. Lai. (۲۰۰۹). Asmmetric price Transmissions between the Exchange Rate and Stock Morket in Vietnam. International Research Journal of Finance and Economics, ISSN ۱۴۵۰ - ۲۸۸۷.
۱۴. Chinzara, Z., (۲۰۱۱), "Macroeconomic Uncertainty and Conditional Stock Market Volatility in South Africa", South African Journal of Economics, ۷۹(۱), pp.۲۷-۴۹.
۱۵. Chue, T.K., Cook, D., ۲۰۰۸. Emerging market exchange rate exposure. *Journal of Banking & Finance*, ۳۲(۷), ۱۳۴۹-۱۳۶۲
۱۶. Dominguez, K.M., Tesar, L.L., ۲۰۰۱. A Reexamination of Exchange-Rate Exposure. *American Economic Review*, ۹۱(۲), ۳۹۶-۳۹۹
۱۷. Du, D., Hu, O., ۲۰۱۲. Exchange rate risk in the US stock market. *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*, ۲۲(۱), ۱۳۷-۱۵۰
۱۸. Granger, C.W., Yoon, G., (۲۰۰۲), "Hidden cointegration". University of California, Working Paper ۲۰۰۲-۰۲.
۱۹. Jorion, P., (۱۹۹۰), "The exchange rate exposure of U.S. Multinationals", *Journal of Business* ۶۳, pp.۳۳۱-۳۴۵.
۲۰. Morley, B. (۲۰۰۹), "Exchange rates and Stock Prices in the long Run and Short Run", Working Paper .No۵/۰۹.
۲۱. Olugbenga, Adaramola Anthony (۲۰۱۲) »Exchange Rate Volatility and Stock Market Behavior: The Nigerian Experience« European Journal of business and Management, vol. ۴, no. ۵, pp. ۳۱-۳۹.

۲۲. Pesaran, M.H., Shin, Y., Smith, R.J., ۲۰۰۱. Bounds testing approaches to the analysis of level relationships. *Journal of applied econometrics*, ۱۶(۳), ۲۸۹-۳۲۶
۲۳. Subair, K., Salihi, O.M. (۲۰۱۰), "Exchange Rate Volatility and the Stock Market: The Nigerian Experience". www.aabri.com/OC۲۰۱۰Manuscripts/OC۱۰۱۱۳.pdf.
۲۴. Yau, H.Y., Nieh, C.C. (۲۰۰۹), "Testing for cointegration with threshold effect between stock prices and exchange rates in Japan and Taiwan", *Japan and World Economy*, ۲۱(۳), pp. ۲۹۲-۳۰۰.
۲۵. Zhao, H. (۲۰۱۰), "Dynamic relationship between exchange rate and stock price: Evidence from China", *Research in International Business and Finance*, ۲۴(۲), pp. ۱۰۳-۱۱۲.

پیوست:

ادامه جدول ۴-۲- نتایج حاصل از برآورد مدل به روش NARDL

متغیر	زغال سنگ NARDL(۴۰،۴۱،۱)	زراعت NARDL(۳،۲،۴،۴،۳)	کاشی و سرمایه‌یک NARDL(۲،۲،۴،۳،۲)	لاستیک NARDL(۳،۴،۴،۰،۲)	منسوجات NARDL(۴،۳،۳،۱،۴)	مواد دارویی NARDL(۴،۴،۴،۴،۲)
c	۰،۰۰۵ (۰،۰۲۸)	۰،۷۶۶ (۳،۳۳۳)*	۰،۵۷۸ (۴،۶۵۵)*	۰،۵۳۹ (۱،۹۹۴)**	۰،۵۱۷ (۲،۰۹۸)**	۰،۹۷۷ (۷،۹۳۲)*
sr_{t-1}	-۲،۱۹۰ (-۶،۱۶۶)*	-۱،۰۰۱ (-۲،۸۸۸)*	-۱،۴۱۱ (-۸،۳۲۴)*	-۱،۱۴۷ (-۴،۰۰۲)*	-۱،۶۲۰ (-۴،۵۹۰)*	-۲،۱۸۲ (-۸،۹۴۲)*
er_{t-1}^+	۱،۷۱۷ (۱،۷۱۸)***	-۰،۹۹۶ (-۰،۶۳۹)	-۱،۸۶۸ (-۲،۵۷۰)*	۰،۴۱۲ (۰،۲۵۲)	-۰،۸۳۸ (-۰،۵۰۲)	-۱،۶۵۰ (-۲،۷۶۶)*
er_{t-1}^-	۰،۹۱۷ (۱،۲۶۹)	-۰،۴۳۶ (-۰،۳۳۶)	-۱،۵۰۱ (-۲،۵۰۲)**	۰،۴۰۸ (۰،۲۷۸)	-۰،۶۳۹ (-۰،۴۴۹)	-۰،۹۵۹ (-۱،۴۴۰)***
rm_{t-1}^+	۲،۲۸۳ (۴،۶۷۲)*	-۰،۳۲۶ (-۰،۴۳۲)	۲،۳۷۶ (۵،۱۰۲)*	۰،۳۰۲ (۰،۴۸۶)	۱،۰۷۳ (۱،۸۳۶)***	۲،۹۳۳ (۷،۵۰۱)*
rm_{t-1}^-	۲،۷۸۱ (۵،۰۳۶)*	-۰،۳۱۵ (-۰،۴۲۷)	۲،۲۶۵ (۴،۹۵۰)*	۰،۵۴۲ (۰،۸۰۵)	۱،۱۴۳ (۱،۹۸۰)***	۲،۶۹۷ (۷،۱۸۳)*
Δsr_{t-1}	۰،۹۰۸ (۳،۵۹۸)*	-۰،۳۸۷ (-۱،۴۴۵)	۰،۳۶۲ (۲،۹۵۰)*	۰،۱۶۹ (۰،۶۹۹)	۰،۲۹۲ (۰،۹۷۲)	۰،۶۵۲ (۴،۰۸۱)*
Δsr_{t-2}	۰،۶۵۳ (۳،۱۵۷)*	-۰،۴۴۴ (-۲،۸۷۶)*	---	۰،۳۰۲ (۱،۶۳۹)	۰،۴۰۸ (۱،۶۶۴)	---
Δsr_{t-3}	۰،۳۰۸ (۲،۰۴۹)**	---	---	---	۰،۴۲۵ (۲،۲۸۹)**	-۰،۱۸۳ (-۱،۹۳۹)***
Δer^+	---	-۰،۴۱۲ (-۰،۴۲۱)	-۰،۶۲۴ (-۱،۴۲۸)	-۰،۷۳۴ (-۰،۹۷۲)	-۰،۷۶۲ (-۰،۸۸۳۰)	-۰،۹۰۸ (-۲،۹۹۳)*
Δer_{t-1}^+	---	۲،۳۶۹ (۲،۰۷۵)**	۱،۴۰۰ (۲،۲۵۱)**	-۲،۹۵۸ (-۱،۴۸۸)	-۰،۹۳۰ (-۰،۶۲۵)	-۰،۰۹۹ (-۰،۱۴۵)
Δer_{t-2}^+	---	---	---	-۱،۱۹۱ (-۰،۸۶۰)	-۲،۵۰۷ (-۲،۷۴۸)*	-۱،۷۲۵ (-۳،۴۰۳)*
Δer_{t-3}^+	---	---	---	-۰،۵۶۵ (-۰،۸۵۱)	---	-۱،۶۸۳ (-۵،۳۰۴)*

Δer^-	1,575 (2,176)**	1,476 (1,346)	-0,452 (-0,953)	-0,747 (-1,051)	-0,119 (-0,957)	-0,194 (-0,547)
Δer_{t-1}^-	1,065 (2,457)**	0,597 (1,137)	1,024 (4,913)*	-0,155 (-0,231)	-0,156 (-0,295)	0,093 (0,360)
Δer_{t-2}^-	0,265 (0,221)	2,063 (4,479)*	0,401 (1,677)**	-0,244 (-0,544)	0,947 (1,969)**	0,886 (4,906)*
Δer_{t-3}^-	0,966 (2,386)**	1,396 (2,880)*	1,159 (5,205)*	-0,626 (-1,512)	---	0,706 (2,918)*
Δrm^+	-0,285 (-0,512)	1,269 (2,310)**	0,296 (1,022)	---	0,293 (0,553)	0,266 (1,358)
Δrm_{t-1}^+	---	3,384 (3,750)*	-1,113 (-2,423)**	---	---	-1,919 (-4,600)*
Δrm_{t-2}^+	---	1,542 (1,981)**	-0,697 (-2,137)**	---	---	-0,778 (-2,467)**
Δrm_{t-3}^+	---	0,898 (1,318)	---	---	---	0,635 (3,262)*
Δrm^-	3,518 (5,522)*	1,803 (2,549)*	1,127 (3,237)*	0,640 (1,079)	0,273 (0,409)	1,442 (6,107)*
Δrm_{t-1}^-	---	0,285 (0,501)	-0,358 (-1,146)	0,838 (1,842)**	-1,241 (-2,441)**	-0,913 (-3,998)*
Δrm_{t-2}^-	---	1,386 (2,427)**	---	---	-0,640 (-1,429)	---
Δrm_{t-3}^-	---	---	---	---	-0,705 (-1,508)	---
l_{er}^2	0,784 (1,757)**	-0,994 (-0,586)	-1,323 (-2,580)*	0,359 (0,248)	-0,517 (-0,517)	-0,756 (-2,877)*
L_{er}	0,518 (1,259)	-0,335 (-0,321)	-1,063 (-2,520)*	0,355 (0,273)	-0,394 (-0,462)	3,626 (-1,904)**
R^2	0,843	0,905	0,884	0,704	0,992	0,956
χ^2_N	0,862 [0,649]	1,599 [0,449]	4,923 [0,085]	4,168 [0,124]	0,004 [0,997]	0,050 [0,995]
χ^2_{LM}	4,443 [0,108]	1,520 [0,467]	8,828 [0,012]	2,360 [0,307]	2,673 [0,262]	14,265 [0,000]
χ^2_{ARCH}	0,494 [0,482]	0,032 [0,856]	0,006 [0,936]	0,303 [0,581]	0,082 [0,773]	6,494 [0,010]
F bond	8,317□	4,689□	12,770□	4,388□□	4,446□	17,636□
W_{LR}^{LR}	5,236 [0,022]	0,002 [0,961]	0,978 [0,322]	1,702 [0,191]	0,121 [0,726]	7,641 [0,005]
W_{SR}^{SR}	16,437 [0,000]	3,436 [0,063]	77,115 [0,007]	2,133 [0,044]	2,892 [0,089]	8,975 [0,002]
W_{ER}^{ER}	4,763 [0,029]	2,171 [0,140]	3,671 [0,055]	0,000 [0,990]	0,290 [0,589]	2,992 [0,000]
W_{SR}^{ER}	14,393 [0,000]	1,932 [0,164]	1,702 [0,191]	1,210 [0,271]	2,383 [0,122]	23,956 [0,000]

ادامه جدول ۴-۲- نتایج حاصل از برآورد مدل به روش NARDL

متغیر	وسایل برقی NARDL(۴,۴,۳,۳,۳,۳)	رایانه NARDL(۴,۴,۲,۴,۴,۴)	فنی و مهندسی NARDL(۴,۰,۲,۳,۲)	ابزار پزشکی ARDL(۴,۰,۴,۴,۳)	چرم NARDL(۴,۲,۴,۴,۴,۱)	چوب NARDL(۴,۲,۳,۳,۳,۴)	وسایل ارتباطی NARDL(۴,۴,۴,۲,۳)
c	۰,۵۸۹ (۲,۸۵۴)*	۰,۱۱۶ (۰,۷۸۲)	۰,۳۰۲ (۱,۸۵۰)***	۰,۰۴۶ (۰,۲۱۹)	۰,۱۳۰ (۰,۶۱۱)	-۰,۰۰۳ (-۰,۰۱۰)	۰,۶۲۵ (۰,۸۱۹)
sr _{t-1}	-۱,۴۶۸ (-۵,۴۹۵)*	-۱,۲۴۳ (-۲,۹۷۶)*	-۲,۱۲۹ (-۶,۱۱۰)*	-۲,۴۴۸ (-۵,۸۵۴)*	-۰,۸۲۸ (-۴,۲۶۱)*	-۲,۴۸۸ (-۶,۲۳۷)*	-۱,۵۲۱ (-۳,۴۹۰)*
er _{t-1} ⁺	۱,۷۷۳ (۱,۴۲۲)	۱,۶۰۸ (۲,۵۴۰)**	-۱,۰۵۷ (-۱,۴۸۵)	-۰,۰۸۴ (-۰,۰۷۴)	-۰,۳۱۳ (-۰,۲۲۸)	۶,۹۵۲ (۳,۰۱۴)*	۱,۲۶۶ (۰,۳۰۲)
er _{t-1} ⁻	۱,۹۵۳ (۱,۸۰۴)***	۱,۴۹۱ (۲,۷۷۷)*	-۰,۹۷۹ (-۱,۷۹۴)***	۰,۰۸۲ (۰,۰۹۸)	-۰,۳۸۴ (-۰,۳۳۸)	۵,۹۵۰ (۳,۰۱۲)*	۱,۸۱۸ (۰,۴۶۵)
rm _{t-1} ⁺	۳,۱۲۶ (۵,۷۰۰)*	۱,۱۲۶ (۲,۸۷۷)*	۴,۱۸۴ (۴,۶۶۴)*	۳,۸۱۳ (۴,۶۱۳)*	-۰,۶۰۰ (-۰,۹۳۰)	۲,۸۲۱ (۲,۷۲۷)*	۲,۹۰۵ (۱,۴۵۹)
rm _{t-1} ⁻	۳,۰۳۹ (۵,۷۲۸)*	۱,۲۷۴ (۳,۴۳۰)*	۴,۰۵۱ (۴,۸۲۶)	۳,۵۷۴ (۴,۳۱۲)*	-۰,۴۸۵ (-۰,۷۷۳)	۳,۶۳۰ (۳,۴۶۱)*	۲,۵۲۹ (۱,۲۳۵)
Δsr _{t-1}	۰,۳۶۹ (۱,۸۹۷)***	۰,۰۹۱ (۰,۲۷۹)	۰,۸۰۲ (۳,۳۱۴)*	۱,۰۴۵ (۳,۰۶۴)*	۰,۱۹۷ (۰,۹۷۱)	۱,۲۷۶ (۴,۰۰۰)*	۰,۷۸۹ (۱,۹۵۴)***
Δsr _{t-2}	۰,۱۹۹ (۱,۳۱۳)	-۰,۳۰۰ (-۱,۳۲۷)	۰,۳۲۲ (۱,۹۸۵)**	۱,۰۴۹ (۳,۸۰۷)*	۰,۴۹۷ (۲,۸۹۳)*	۱,۰۵۷ (۴,۳۲۳)*	۰,۶۷۳ (۲,۱۳۸)**
Δsr _{t-3}	۰,۲۷۵ (۲,۱۷۲)**	-۰,۱۷۵ (-۱,۱۲۱)	۰,۱۹۹ (۱,۶۴۳)	۰,۳۶۷ (۲,۲۱۱)**	۰,۳۶۵ (۲,۹۷۲)*	۰,۵۹۵ (۳,۵۵۳)*	۰,۵۶۵ (۳,۰۱۸)*
Δer ⁺	-۰,۵۳۷ (-۰,۹۱۴)	-۰,۸۳۶ (-۲,۱۴۵)**	---	---	-۱,۸۵۷ (-۲,۲۳۲)**	-۱,۴۳۳ (-۱,۱۰۹)	۲,۲۱۴ (۱,۰۴۶)
Δer _{t-1} ⁺	-۳,۰۲۲ (-۲,۵۴۱)*	-۱,۹۲۰ (-۲,۸۴۵)*	---	---	۴,۱۹۲ (۳,۵۲۲)*	-۶,۱۱۸ (-۳,۰۸۸)*	-۹,۴۸۶ (-۱,۵۷۰۰)
Δer _{t-2} ⁺	-۴,۰۸۷ (-۴,۸۵۷)*	-۱,۴۷۲ (-۲,۲۸۱)**	---	---	---	---	-۰,۲۸۶ (-۰,۰۶۶)
Δer _{t-3} ⁺	-۱,۹۷۴ (-۳,۲۴۶)*	-۱,۰۴۱ (-۲,۳۵۰)**	---	---	---	---	-۲,۴۷۷ (-۱,۱۵۷)
Δer ⁻	-۰,۳۲۴ (-۰,۵۲۱)	۱,۰۶۹ (۲,۷۴۳)*	-۰,۲۰۲ (-۰,۳۷۲)	۰,۵۳۶ (۰,۶۱۱)	۲,۲۶۴ (۲,۵۰۷)**	۲,۹۵۰ (۲,۱۱۵)**	-۳,۵۱۶ (-۱,۷۵۷)***
Δer _{t-1} ⁻	-۱,۶۶۸ (-۳,۵۴۳)*	-۰,۸۴۲ (-۲,۷۷۱)*	۰,۶۵۸ (۱,۶۹۰)***	۰,۷۹۸ (۱,۵۴۰)	-۰,۶۲۷ (-۱,۶۴۱)	۰,۵۰۸ (۰,۷۸۳)	۱,۳۷۲ (۰,۸۳۰)
Δer _{t-2} ⁻	-۰,۵۰۴ (-۱,۴۵۵)	---	---	۰,۶۴۹ (۱,۵۶۹)	۰,۵۲۰ (۱,۱۶۵)	-۱,۳۸۹ (-۲,۰۰۷)**	-۰,۷۲۸ (-۰,۶۱۵)
Δer _{t-3} ⁻	---	---	---	۱,۲۱۱ (۲,۵۲۵)**	۱,۷۱۹ (۴,۳۵۳)*	---	-۲,۳۲۰ (-۲,۰۶۸)**
Δrm ⁺	-۰,۳۰۲ (-۰,۷۷۰)	۱,۰۲۶ (۳,۲۸۱)*	۰,۷۷۷ (۱,۶۵۲)	۱,۲۹۴ (۲,۲۹۱)**	-۰,۱۶۲ (-۰,۳۳۶)	۰,۹۶۸ (۱,۱۳۷)	-۱,۷۰۶ (-۱,۷۸۵)***
Δrm _{t-1} ⁺	-۳,۴۱۵ (-۴,۸۸۵)*	۰,۷۲۶ (۱,۴۱۴)	-۲,۵۴۴ (-۲,۸۰۹)*	-۰,۶۲۹ (-۰,۶۷۴)	۰,۱۱۰ (۰,۱۴۴)	۰,۶۰۵ (۰,۵۳۸)	-۳,۲۸۷ (-۱,۷۲۴)***
Δrm _{t-2} ⁺	-۰,۵۲۹ (-۱,۰۸۵)	۰,۴۹۸ (۱,۰۹۵)	-۱,۱۰۹ (-۱,۵۸۵)	-۱,۳۲۹ (-۱,۶۱۴)	-۰,۴۶۱ (-۰,۷۱۶)	۱,۷۸۶ (۱,۸۷۴)***	---
Δrm _{t-3} ⁺	---	۰,۸۶۸ (۲,۱۸۵)**	---	-۱,۶۹۶ (-۲,۳۴۲)**	۰,۸۸۴ (۱,۵۶۱)	---	---
Δrm ⁻	۱,۲۴۵ (۲,۷۶۴)*	۰,۴۱۸ (۱,۴۶۱)	۱,۷۶۴ (۳,۰۶۰)*	۰,۹۸۲ (۱,۳۲۴)	۱,۳۷۰ (۲,۱۳۷)**	۱,۸۲۰ (۱,۹۰۰)***	-۰,۶۷۴ (-۰,۴۸۶)
Δrm _{t-1} ⁻	---	-۱,۲۷۱ (-۳,۵۱۷)*	-۰,۷۴۵ (-۱,۳۶۳)	-۲,۶۶۰ (-۳,۲۵۷)*	---	-۱,۱۱۲ (-۱,۲۲۰)	۰,۵۰۴ (۰,۴۹۱)
Δrm _{t-2} ⁻	---	-۰,۰۸۱ (-۰,۲۲۳)	---	-۲,۹۲۰ (-۴,۲۸۷)*	---	-۲,۴۰۵ (-۲,۹۷۲)*	-۱,۸۱۵ (-۱,۹۹۱)***
Δrm _{t-3} ⁻	---	-۰,۵۸۰ (-۲,۰۴۱)**	---	---	---	-۱,۰۶۷ (-۱,۴۱۸)	---
I _{er} ⁺	۱,۲۰۷ (۱,۲۶۱)	۱,۲۹۴ (۱,۹۹۸)***	-۰,۴۹۶ (-۱,۴۳۱)	-۰,۰۳۴ (-۰,۰۷۴)	-۰,۳۷۸ (-۰,۲۳۰)	۲,۷۹۳ (۳,۲۵۲)*	۰,۸۳۲ (۰,۳۲۱)
L _{er} ⁻	۱,۳۳۰	۱,۱۹۹	-۰,۴۶۰	۰,۰۳۳	-۰,۴۶۳	۲,۳۹۱	۱,۲۳۴

	(۱,۵۳۸)	(۲,۲۱۲)**	(-۱,۶۹۹)***	(۰,۰۹۸)	(-۰,۳۴۳)	(۳,۳۷۲)*	(۰,۵۱۲)
R^2	۰,۸۴۵	۰,۸۹۳	۰,۸۳۷	۰,۹۰۰	۰,۸۸۴	۰,۸۵۰	۰,۸۸۲
χ^2_N	۰,۱۷۷ [۰,۹۱۵]	۰,۵۷۷ [۰,۷۴۹]	۰,۵۸۶ [۰,۷۴۵]	۵,۵۰۹ [۰,۰۶۳]	۱,۶۲۳ [۰,۴۴۴]	۰,۹۰۶ [۰,۶۳۵]	۰,۹۰۵ [۰,۶۳۶]
χ^2_{LM}	۱,۶۴۴ [۰,۴۳۹]	۱۷,۶۹۰ [۰,۰۰۰]	۱,۸۲۶ [۰,۴۰۱]	۰,۱۷۷ [۰,۹۱۴]	۱,۵۸۹ [۰,۴۵۱]	۴,۰۶۱ [۰,۱۳۱]	۲,۶۰۲ [۰,۲۷۲]
χ^2_{ARCH}	۰,۳۲۱ [۰,۵۷۰]	۱,۸۰۷ [۰,۱۷۸]	۰,۷۷۷ [۰,۳۷۷]	۴,۵۸۰-۰۵ [۰,۹۹۴]	۰,۰۶۸ [۰,۷۹۳]	۰,۷۵۰ [۰,۳۸۶]	۰,۰۰۸ [۰,۹۲۸]
F bond	۹,۲۷۲□	۴,۷۲۲□	۸,۴۲۴□	۶,۱۲۳□	۵,۶۸۹□	۶,۸۸۲□	۴,۱۲۵□□
W_{LR}^{LM}	۰,۲۶۷ [۰,۶۰۵]	۱,۸۷۷ [۰,۱۷۰]	۰,۶۰۹ [۰,۴۳۴]	۰,۸۵۶ [۰,۳۵۴]	۰,۲۸۲ [۰,۵۹۴]	۵,۴۴۴ [۰,۰۱۹]	۰,۸۷۴ [۰,۳۴۹]
W_{SR}^{LM}	۱۶,۱۱۲ [۰,۰۰۰]	۱۵,۱۰۹ [۰,۰۰۰]	۴,۸۹۹ [۰,۰۲۶]	۰,۹۵۱ [۰,۳۲۹]	۰,۲۷۰ [۰,۶۰۳]	۴,۳۹۷ [۰,۰۳۶]	۱,۰۷۲ [۰,۳۰۰]
W_{LR}^{ER}	۰,۳۸۸ [۰,۵۳۲]	۰,۳۸۷ [۰,۵۳۳]	۰,۰۸۷ [۰,۷۶۷]	۰,۱۷۲ [۰,۶۷۷]	۰,۴۹۴ [۰,۴۸۱]	۳,۱۷۸ [۰,۰۷۴]	۰,۶۵۹ [۰,۴۱۶]
W_{SR}^{ER}	۱۰,۰۵۵ [۰,۰۰۱]	۱۱,۴۸۹ [۰,۰۰۰]	۰,۶۸۴ [۰,۴۰۸]	۴,۸۳۵ [۰,۰۲۷]	۰,۰۴۰ [۰,۸۴۰]	۸,۲۱۳ [۰,۰۰۴]	۰,۲۰۲ [۰,۶۵۲]

ادامه جدول ۴-۲ نتایج حاصل از برآورد مدل به روش NARDL

متغیر	محصولات فلزی NARDL(۲,۴,۳,۴,۴)	رادیویی NARDL(۳,۴,۳,۴,۴)	مواد شیمیایی NARDL(۳,۴,۴,۴,۴)	سیمان NARDL(۴,۳,۳,۴,۴)	مالی NARDL(۴,۴,۴,۴,۴)	سایر مالی NARDL(۲,۴,۴,۴,۴)	سرمایه گذاری NARDL(۲,۴,۴,۳,۴,۴)
c	۰,۳۹۴ (۱,۴۹۷)	۰,۰۲۴ (۰,۲۶۵)	۰,۲۱۰ (۲,۹۵۴)*	۰,۳۱۸ (۳,۲۷۷)*	۰,۵۰۱ (۳,۶۷۹)*	۰,۲۰۳ (۰,۹۳۷)	۰,۲۰۹ (۱,۶۵۸)
sr_{t-1}	-۱,۶۴۸ (-۶,۵۰۶)*	-۰,۹۷۷ (-۴,۵۵۳)*	-۲,۵۸۲ (-۸,۰۲۴)*	-۱,۱۰۳ (-۶,۱۰۰)*	-۱,۳۳۰ (-۵,۵۱۲)*	-۱,۴۰۹ (-۶,۳۲۴)*	-۱,۳۱۸ (-۵,۷۴۹)*
er_{t-1}^+	۲,۷۹۵ (۱,۷۶۸)***	-۰,۷۱۴ (-۱,۲۹۰)	۰,۲۵۳ (۰,۷۸۲)	۱,۰۵۱ (۱,۲۰۸)	۰,۰۴۵ (۰,۱۲۸)	۰,۲۸۴ (۰,۳۸۹)	۰,۴۶۸ (۰,۶۸۳)
er_{t-1}^-	۲,۵۵۶ (۱,۸۴۳)***	-۰,۷۰۸ (-۱,۴۱۷)	۰,۴۰۶ (۱,۵۷۰)	۰,۹۰۶ (۱,۲۰۲)	۰,۲۱۶ (۰,۷۸۱)	-۰,۱۰۱ (-۰,۱۷۹)	۰,۳۹۳ (۰,۶۵۹)
rm_{t-1}^+	۳,۵۴۲ (۴,۵۵۶)*	۰,۵۴۲ (۲,۷۸۹)*	۲,۶۴۴ (۶,۸۱۲)*	۱,۲۶۲ (۴,۵۲۷)*	۱,۵۸۸ (۴,۶۴۱)*	-۰,۰۱۹ (-۰,۰۴۲)	۱,۷۲۷ (۴,۹۴۵)*
rm_{t-1}^-	۳,۶۲۷ (۴,۶۴۳)*	۰,۵۲۱ (۲,۴۴۹)**	۲,۵۹۴ (۶,۸۱۸)*	۱,۴۷۱ (۴,۶۸۳)*	۱,۵۹۳ (۴,۷۶۰)*	۰,۳۴۵ (۰,۸۲۴)	۱,۷۹۶ (۵,۱۸۵)*
Δsr_{t-1}	۰,۱۹۱ (۱,۰۰۶)	۰,۳۰۵ (۲,۱۸۴)**	۱,۱۰۸ (۵,۳۰۴)*	۰,۶۶۶ (۳,۹۱۵)*	۰,۲۹۷ (۱,۷۷۰)***	۰,۳۲۴ (۱,۹۳۱)***	۰,۳۹۸ (۲,۷۶۷)*
Δsr_{t-2}	---	-۰,۳۱۵ (-۳,۰۵۶)*	۰,۶۲۱ (۴,۵۸۶)*	۰,۱۱۴ (۰,۹۹۰)	-۰,۲۳۳ (-۱,۵۷۵)	---	---
Δsr_{t-3}	---	---	---	۰,۲۸۸ (۳,۱۳۱)*	-۰,۱۴۶ (-۰,۹۶۷)	---	---
Δer^+	-۰,۵۸۶ (-۰,۷۱۱)	۰,۴۸۵ (۱,۷۵۱)***	-۰,۵۳۲ (-۱,۸۳۶)***	-۰,۷۷۳ (-۲,۱۵۸)**	-۱,۰۳۱ (-۳,۳۷۲)*	-۰,۲۸۴ (-۰,۵۰۵)	۰,۱۷۸ (۰,۵۰۵)
Δer_{t-1}^+	-۲,۸۱۰ (-۱,۷۹۸)***	۰,۹۸۹ (۱,۷۰۹)***	---	-۱,۱۹۲ (-۱,۴۹۷)	-۱,۱۴۲ (-۲,۱۹۷)**	-۱,۴۴۷ (-۱,۵۴۳)	-۰,۸۶۴ (-۱,۲۸۶)
Δer_{t-2}^+	-۰,۸۱۹ (-۰,۷۴۳)	-۰,۵۰۵ (-۱,۳۰۸)	---	-۱,۲۹۱ (-۳,۰۳۶)*	-۱,۵۱۵ (-۴,۲۱۰)*	-۱,۲۹۵ (-۲,۰۷۶)**	-۱,۴۱۳ (-۲,۷۵۲)*
Δer_{t-3}^+	-۱,۱۴۵ (-۱,۵۲۶)	-۰,۴۸۵ (-۱,۹۷۲)***	---	---	-۰,۵۰۲ (-۱,۶۹۰)***	-۰,۸۲۸ (-۱,۷۷۷)***	-۰,۴۸۷ (-۱,۵۸۰)
Δer^-	۱,۰۷۱ (۱,۲۵۵)	۰,۰۱۰ (۰,۰۳۸)	۰,۴۵۹ (۱,۴۵۲)	۰,۳۶۵ (۰,۹۲۴)	---	---	-۰,۱۲۶ (-۰,۳۵۳)
Δer_{t-1}^-	-۰,۹۳۳ (-۱,۵۲۴)	-۰,۷۱۴ (-۳,۰۴۳)*	-۰,۱۸۳ (-۱,۴۲۵)	-۰,۱۱۳ (-۰,۴۶۴)	---	---	-۰,۴۸۲ (-۱,۹۰۸)***
Δer_{t-2}^-	-۲,۰۶۵ (-۴,۵۵۶)*	۰,۵۹۴ (۳,۳۳۵)*	-۰,۱۴۱ (-۱,۲۷۰)	۰,۲۶۹ (۱,۳۴۲)	---	---	۰,۳۶۳ (۱,۸۳۲)***
Δer_{t-3}^-	---	---	-۰,۱۶۹ (-۱,۲۰۹)	---	---	---	---

Δrm^+	-۰,۷۱۹ (-۱,۱۶۹)	-۰,۰۵۰ (-۰,۲۹۰)	۱,۹۴۳ (۹,۵۹۸)*	۰,۴۶۸ (۲,۳۳۳)**	۰,۱۵۱ (۰,۷۰۰)	۰,۵۰۴ (۱,۲۴۵)	۰,۳۹۴ (۱,۶۸۶)***
Δrm_{t-1}^+	-۳,۷۰۲ (-۴,۰۷۶)*	---	-۰,۳۴۶ (-۱,۱۷۰)	---	-۰,۸۳۹ (-۲,۵۶۷)*	۰,۷۶۴ (۱,۳۳۶)	-۰,۷۷۴ (-۲,۰۲۲)**
Δrm_{t-2}^+	-۱,۷۷۵ (-۲,۴۲۴)**	---	-۰,۵۸۲ (-۲,۰۸۷)**	---	---	۱,۱۸۱ (۲,۴۹۴)**	---
Δrm_{t-3}^+	-۱,۲۲۱ (-۱,۸۳۲)***	---	۰,۵۲۸ (۱,۹۰۰)***	---	---	---	---
Δrm^-	۱,۹۰۷ (۲,۷۰۱)*	۰,۸۷۳ (۴,۰۵۱)*	-۰,۷۱۴ (۳,۲۶۷)*	۲,۲۶۵ (۸,۸۰۳)*	۱,۲۱۶ (۴,۹۱۴)*	۱,۲۲۰ (۲,۹۲۲)*	۱,۷۷۷ (۶,۳۴۷)*
Δrm_{t-1}^-	۰,۲۹۸ (۰,۵۶۳)	-۰,۴۸۵ (-۲,۶۹۲)*	-۱,۵۰۲ (-۵,۷۸۷)*	-۰,۴۳۵ (-۱,۵۴۳)	-۰,۲۵۴ (-۰,۹۹۹)	۰,۸۱۴ (۱,۸۷۱)***	-۰,۵۰۱ (-۱,۷۴۱)***
Δrm_{t-2}^-	۰,۲۶۲ (۰,۴۷۹)	۰,۰۶۶ (۰,۳۹۸)	-۰,۶۱۷ (-۲,۹۱۳)*	---	۰,۶۱۴ (۲,۲۸۹)**	۰,۹۹۰ (۲,۳۶۴)**	---
Δrm_{t-3}^-	۱,۰۸۵ (۲,۲۵۰)**	-۰,۲۸۵ (-۱,۸۹۸)***	-۰,۶۱۰ (-۳,۳۲۹)*	---	۰,۴۸۴ (۱,۶۹۵)***	۰,۹۴۴ (۲,۶۱۷)*	---
I_{er}^+	۱,۶۹۵ (۱,۶۹۴)***	-۰,۷۳۱ (-۱,۳۳۲)	۰,۰۹۸ (۰,۷۹۱)	۰,۹۵۲ (۱,۰۹۲)	۰,۰۳۴ (۰,۱۲۹)	۰,۲۰۱ (۰,۳۸۴)	۰,۳۵۵ (۰,۶۵۶)
I_{er}^-	۱,۵۵۰ (۱,۷۴۶)***	-۰,۷۲۵ (-۱,۵۱۱)	۰,۱۵۷ (۱,۶۱۳)	۰,۸۲۱ (۱,۰۸۳)	۰,۱۶۳ (۰,۷۹۴)	-۰,۰۷۱ (-۰,۱۸۰)	۰,۲۹۸ (۰,۶۳۷)
R^2	۰,۸۱۳	۰,۹۵۲	۰,۹۵۷	۰,۹۳۳	۰,۹۰۵	۰,۸۵۷	۰,۹۳۷
χ^2_N	۰,۶۴۲ [۰,۷۲۵]	۰,۷۷۶ [۰,۶۷۸]	۰,۱۱۴ [۰,۹۴۴]	۰,۶۱۱ [۰,۷۳۶]	۰,۷۰۴ [۰,۷۰۳]	۲,۶۷۰ [۰,۲۶۳]	۱,۸۴۸ [۰,۳۹۶]
χ^2_{LM}	۰,۷۰۳ [۰,۷۰۳]	۷,۷۶۲ [۰,۰۲۰]	۲۰,۲۶۶ [۰,۰۰]	۲,۷۲۰ [۰,۲۵۶]	۱,۹۹۱ [۰,۳۶۹]	۳,۴۵۱ [۰,۱۷۸]	۲,۱۷۰ [۰,۳۳۷]
χ^2_{ARCH}	۰,۴۷۷ [۰,۴۸۹]	۲,۰۳۵ [۰,۱۵۳]	۰,۴۴۴ [۰,۵۰۵]	۰,۲۸۱ [۰,۵۹۵]	۰,۹۵۲ [۰,۳۲۹]	۰,۱۸۷ [۰,۶۶۴]	۱,۹۴۸ [۰,۱۶۲]
F bond	۸,۵۸۵□	۶,۶۲۴□	۱۱,۵۵۹□	۱۱,۷۷۷□	۶,۵۹۷□	۸,۰۲۳□	۷,۳۰۸□
W_{LR}^{LM}	۰,۱۵۹ [۰,۶۸۹]	۰,۰۹۴ [۰,۷۵۸]	۰,۵۱۰ [۰,۴۷۴]	۵,۹۱۹ [۰,۰۱۵]	۰,۰۰۴ [۰,۹۴۹]	۴,۸۵۳ [۰,۰۲۷]	۰,۶۷۸ [۰,۴۱۰]
W_{SR}^{LM}	۲۱,۴۹۴ [۰,۰۰]	۰,۱۶۲ [۰,۶۸۶]	۱۵,۶۵۱ [۰,۰۰]	۱۰,۶۶۶ [۰,۰۰]	۱۲,۱۱ [۰,۰۰]	۱,۱۰۴ [۰,۲۹۳]	۶,۲۷۱ [۰,۰۱۲]
W_{LR}^{LR}	۰,۴۲۲ [۰,۵۱۵]	۰,۰۰۲ [۰,۹۶۲]	۲,۰۹۵ [۰,۱۴۷]	۰,۸۳۲ [۰,۳۶۱]	۱,۳۲۶ [۰,۲۴۹]	۱,۶۹۴ [۰,۱۹۳]	۰,۲۲۵ [۰,۶۳۴]
W_{SR}^{LR}	۱,۱۹۵ [۰,۲۷۴]	۰,۲۹۵ [۰,۵۸۷]	۰,۶۱۵ [۰,۴۳۲]	۸,۰۰۷ [۰,۰۰۴]	۱۵,۱۷ [۰,۰۰]	۵,۰۲۱ [۰,۰۲۵]	۳,۲۲۹ [۰,۰۷۲]

ادامه جدول ۴-۲- نتایج حاصل از برآورد مدل به روش NARDL

متغیر	کاغذ NARDL(۴,۱,۴,۴,۰)	کانه غیر فلزی NARDL(۳,۱,۴,۴,۲)	چند رشته‌ای صنعتی NARDL(۲,۰,۰,۲,۰)	قند و شکر NARDL(۱,۴,۰,۲,۲)	ماشین آلات NARDL(۴,۳,۱,۲,۱)	مواد غذایی جز قند NARDL(۳,۴,۰,۲,۱)
c	۰,۹۰۵ (۳,۰۱۲)*	۰,۵۸۸ (۳,۴۰۳)*	۰,۰۴۳ (۰,۸۵۹)	۰,۹۹۴ (۴,۶۷۲)*	۰,۱۵۱ (۰,۹۵۳)	۱,۱۷۸ (۳,۸۸۶)*
sr_{t-1}	-۱,۲۷۴ (-۳,۳۲۸)*	-۱,۷۸۷ (-۵,۸۹۷)*	-۱,۱۵۸ (-۴,۲۵۳)*	-۱,۱۴۶ (-۷,۸۹۸)*	-۱,۶۱۰ (-۶,۰۴۳)*	-۲,۰۴۹ (-۶,۹۵۵)*
er_{t-1}^+	-۲,۵۹۳ (-۲,۳۷۶)**	۰,۴۴۹ (۰,۶۸۱)	-۰,۰۵۳ (-۰,۳۰۲)	-۰,۹۹۵ (-۱,۵۲۹)	۱,۲۳۳ (۱,۵۸۱)	-۰,۰۰۹ (-۰,۰۰۷)
er_{t-1}^-	-۱,۹۴۰ (-۲,۳۳۶)**	۰,۴۶۵ (۰,۸۹۵)	-۰,۰۰۹ (-۰,۰۷۰)	۰,۳۴۱ (۰,۶۶۸)	۰,۹۱۷ (۱,۴۹۹)	۰,۸۲۹ (۰,۷۹۳)
rm_{t-1}^+	۱,۲۴۹ (۱,۳۰۷)	۳,۲۸۰ (۴,۴۱۱)*	۰,۸۱۱ (۲,۴۶۴)*	۱,۶۴۴ (۳,۴۹۷)*	۲,۵۷۹ (۵,۴۳۱)*	۳,۴۹۱ (۵,۰۷۳)*
rm_{t-1}^-	۱,۲۰۳ (۱,۳۷۹)	۳,۴۲۰ (۴,۸۲۴)*	۰,۸۰۰ (۲,۶۰۱)*	۰,۹۸۲ (۲,۲۷۴)**	۲,۷۴۲ (۵,۶۸۰)*	۳,۱۶۹ (۴,۹۴۵)*
Δsr_{t-1}	۰,۲۸۶ (۱,۰۳۱)	۰,۵۵۷ (۲,۶۳۷)*	-۰,۲۸۴ (-۲,۲۰۷)**	---	۰,۵۸۸ (۲,۸۵۹)*	۰,۶۶۱ (۳,۳۴۰)*
Δsr_{t-2}	-۰,۰۸۵ (-۰,۴۵۴)	۰,۳۰۶ (۲,۱۵۵)**	---	---	۰,۲۲۳ (۱,۴۷۶)	۰,۲۱۳ (۱,۵۶۵)
Δsr_{t-3}	۰,۱۳۹	---	---	---	۰,۲۵۲	---

	(۰,۸۷۲)				(۲,۲۴۳)**	
Δer^+	-۱,۳۷۸ (-۱,۳۰۵)	-۱,۷۲۸ (-۲,۷۸۸)*	---	۰,۰۱۲ (۰,۰۲۲)	۰,۲۶۳ (۰,۵۰۰)	-۰,۰۵۷ (-۰,۰۹۰)
Δer^+_{t-1}	---	---	---	-۰,۹۵۰ (-۱,۱۴۳)	-۲,۴۰۷ (-۲,۸۵۷)*	-۳,۲۲۷ (-۲,۷۰۹)*
Δer^+_{t-2}	---	---	---	-۱,۳۰۱ (-۲,۲۳۰)**	-۱,۵۵۰ (-۲,۷۴۳)*	-۴,۰۶۷ (-۳,۶۱۰)*
Δer^+_{t-3}	---	---	---	-۱,۵۹۴ (-۳,۶۹۰)*	---	-۲,۹۰۸ (-۴,۱۲۲)*
Δer^-	-۰,۹۵۵ (-۱,۰۸۱)	۱,۵۲۹ (۲,۵۵۹)*	---	---	-۰,۲۴۶ (-۰,۵۰۹)	-۱,۸۱۰ (-۲,۶۴۱)*
Δer^-_{t-1}	۱,۹۶۶ (۳,۶۷۱)*	۰,۴۳۶ (۱,۴۵۵)	---	---	---	-۱,۶۳۸ (-۲,۹۵۹)*
Δer^-_{t-2}	۰,۷۶۳ (۱,۴۲۵)	۰,۱۵۷ (۰,۵۹۷)	---	---	---	---
Δer^-_{t-3}	۰,۵۷۶ (۱,۱۴۶)	۱,۰۶۹ (۳,۴۷۳)*	---	---	---	---
Δrm^+	۱,۴۰۱ (۲,۲۱۵)**	۰,۸۲۰ (۲,۰۸۹)**	۱,۴۸۲ (۷,۳۱۱)*	-۰,۱۶۳ (-۰,۴۱۵)	۰,۱۵۶ (۰,۳۸۴)	-۰,۲۹۴ (-۰,۶۰۸)
Δrm^+_{t-1}	۰,۷۶۹ (۰,۶۲۰)	-۰,۴۴۹ (-۰,۶۲۶)	۰,۵۹۷ (۱,۸۴۳)**	-۱,۴۰۰ (-۲,۸۱۷)*	-۱,۵۸۰ (-۳,۰۶۵)*	-۲,۹۷۰ (-۳,۳۸۹)*
Δrm^+_{t-2}	۰,۷۶۳ (۰,۸۸۵)	-۰,۲۰۸ (-۰,۳۴۲)	---	---	---	-۱,۵۱۶ (-۲,۸۱۴)*
Δrm^+_{t-3}	۰,۰۷۵ (۰,۱۱۲)	۰,۵۶۳ (۱,۴۸۰)	---	---	---	---
Δrm^-	---	۲,۴۴۲ (۵,۲۲۵)*	---	۰,۲۱۹ (۰,۵۱۰)	۱,۷۲۹ (۴,۰۹۲)*	۲,۲۱۵ (۴,۱۷۹)*
Δrm^-_{t-1}	---	-۰,۶۰۳ (-۱,۱۶۶)	---	۰,۴۴۳ (۱,۲۵۵)	---	---
L^+_{er}	-۲,۰۳۵ (-۲,۲۴۱)**	۰,۲۵۱ (۰,۶۷۳)	-۰,۰۴۵ (-۰,۳۰۲)	-۰,۸۶۸ (-۱,۴۶۰)	۰,۷۶۵ (۱,۶۰۳)	-۰,۰۰۴ (-۰,۰۰۷)
L^-_{er}	-۱,۵۲۳ (-۲,۳۳۵)**	۰,۲۶۰ (۰,۸۸۴)	-۰,۰۰۸ (-۰,۰۷۰)	۰,۲۹۸ (۰,۶۷۹)	۰,۵۶۹ (۱,۴۴۳)	۰,۴۰۴ (۰,۷۶۶)
R^2	۰,۷۳۹	۰,۸۴۸	۰,۸۵۴	۰,۸۰۷	۰,۸۵۳	۰,۸۸۳
χ^2_N	۰,۴۳۳ [۰,۸۰۵]	۴,۶۰۹ [۰,۰۹۹]	۰,۵۹۲ [۰,۷۴۳]	۰,۴۱۳ [۰,۸۱۳]	۱,۷۲۸ [۰,۴۲۱]	۱,۹۶۵ [۰,۳۷۴]
χ^2_{LM}	۷,۱۹۰ [۰,۰۲۷]	۳,۵۷۰ [۰,۱۶۷]	۰,۷۳۷ [۰,۶۹۱]	۴,۱۸۶ [۰,۱۲۳]	۱۰,۶۳۳ [۰,۰۰۴]	۲,۱۸۱ [۰,۳۳۶]
χ^2_{ARCH}	۱,۴۴۶ [۰,۲۲۹]	۰,۰۸۶ [۰,۷۶۸]	۰,۱۱۲ [۰,۷۳۶]	۰,۷۱۰ [۰,۳۹۹]	۱,۱۴۶ [۰,۲۸۴]	۰,۳۰۷ [۰,۵۷۹]
F bond	۳,۲۹۰□□	۶,۵۰۰□	۱۰,۱۵۳□	۱۴,۴۳۶□	۷,۹۰۳□	۹,۵۹□
W_{LR}^{rm}	۰,۰۲۸ [۰,۸۶۴]	۰,۸۶۹ [۰,۳۵۱]	۰,۰۲۵ [۰,۸۷۲]	۱۹,۷۹۵ [۰,۰۰]	۱,۱۰۸ [۰,۲۹۲]	۲,۲۶۴ [۰,۱۳۲]
W_{SR}^{rm}	۱,۳۳۷ [۰,۲۴۷]	۰,۵۵۵ [۰,۴۵۶]	۵,۸۷۷ [۰,۰۱۵]	۴,۱۴۹ [۰,۰۴۱]	۱۱,۱۴۹ [۰,۰۰۰]	۲۱,۱۳۸ [۰,۰۰]
W_{LR}^{er}	۲,۳۱۱ [۰,۱۲۸]	۰,۰۰۴ [۰,۹۴۷]	۰,۲۰۸ [۰,۶۴۷]	۲۳,۹۸۱ [۰,۰۰]	۱,۵۴۱ [۰,۲۱۴]	۴,۴۷۶ [۰,۰۳۴]
W_{SR}^{er}	۳,۳۹۳ [۰,۰۶۵]	۱۴,۰۵۹ [۰,۰۰۰]	---	۵,۳۰۵ [۰,۰۲۱]	۴,۴۸۴ [۰,۰۳۴]	۷,۹۷۱ [۰,۰۰۴]

اعداد داخل پرانتز آماره t را نشان می‌دهند. اعداد داخل کروشه احتمال را نشان می‌دهند. *, **, *** به ترتیب نشانگر معنی‌داری ضریب در سطح ۱٪، ۵٪ و ۱۰٪ است. # نشانگر این است که F محاسبه شده بیشتر از کران بالا است پس رابطه بلندمدت وجود دارد و ## یعنی F محاسبه شده بین کران بالا و کران پایین قرار دارد. سطوح بحرانی F bond در سطح ۱٪ کران پایین ۳,۲۹ و کران بالا ۴,۳۷؛ در سطح ۵٪ کران پایین ۲,۵۶ و کران بالا ۳,۴۹؛ در سطح ۱۰٪ کران پایین ۲,۲ و کران بالا ۳,۰۹ است. L^+_{er} نشانگر ضرایب بلندمدت شوک مثبت نرخ ارز و L^-_{er} نشانگر ضریب بلندمدت شوک منفی نرخ ارز است. W_{LR}^{rm} نتیجه آزمون والد بازدهی بازار در بلندمدت، W_{SR}^{rm} نتیجه آزمون والد بازدهی بازار در کوتاه‌مدت است. W_{LR}^{er} نتیجه آزمون والد بازدهی بازار در بلندمدت، W_{SR}^{er} نتیجه آزمون والد بازدهی بازار در کوتاه‌مدت می‌باشد.