

## رابطه بلند مدت بین بی ثباتی نرخ موثر واقعی ارز و شاخص بازدهی صنعت در بازار سهام تهران (رهیافت گارچ چند متغیره)

اسمعیل ابونوری<sup>۱</sup>، امیر منصور طهرانچیان<sup>۲</sup>، مصطفی حمزه<sup>۳</sup>

تاریخ دریافت: ۹۱/۰۴/۱۸ تاریخ پذیرش: ۹۱/۰۶/۲۰

### چکیده

این مقاله رابطه بین نرخ ارز واقعی موثر و شاخص صنعتبازار سهام تهران را با استفاده از مدل‌های خودرگرسیون برداری (VAR) و خودرگرسیون ناهمسان واریانس شرطی چندمتغیره (MGARCH) در دوره زمانی مهر ۱۳۸۰ تا شهریور ۱۳۹۰ به صورت تجربی تحلیل می‌کند. نتایج نشان می‌دهد هیچ رابطه بلندمدت معناداری بین نرخ ارز واقعی موثر و شاخص صنعت وجود ندارد. همچنین اثرات میانگینی بین بازارهای ارز خارجی و سهام وجود ندارد. علاوه بر این، در این پژوهش سرایت نوسانات بین بازار ارز و بازار سهام آزمون شده است. اثر نوسانات خارجی بین دو بازار وجود دارد که اشاره دارد به اینکه نوسانات گذشته در بازار سهام بر نوسانات در بازار ارز خارجی اثر دارد و برعکس.

طبقه بندی JEL: G11, F31, C32

واژگان کلیدی: نرخ ارز، شاخص صنعت، گارچ چندمتغیره، بازار سهام، سرایت نوسانات.

<sup>۱</sup>استاد دانشگاه سمنان، گروه اقتصاد، سمنان، ایران (نویسنده مسئول)، پست الکترونیکی:

esmaiel.abonoori@gmail.com  
a.tehranchian@umz.ac.ir  
Mostafahamze@yahoo.com

<sup>۲</sup>استادیار دانشگاه مازندران، گروه اقتصاد، مازندران، ایران، پست الکترونیکی:

<sup>۳</sup>دانشجوی کارشناسی ارشد علوم اقتصادی دانشگاه مازندران، پست الکترونیکی:

## ۱. مقدمه

بازده سهام و قیمت آن نشان‌دهنده توانایی شرکت در جذب سرمایه‌ها و افزایش سرمایه‌گذاری است. چون شرکت‌ها و بنگاه‌های تولیدی نقش بسزایی در شکوفایی اقتصادی هر کشوری دارند، شناخت عواملی که باعث رشد و توسعه آنها شود، اهمیت دارد. ارزش سهام تحت تأثیر عوامل مختلفی از جمله عملکرد شرکت، سود تقسیمی، تولید ناخالص داخلی، نرخ ارز، نرخ بهره، حساب جاری، عرضه پول و اشتغال قرار دارد. در این میان، نرخ ارز یکی از عوامل تعیین‌کننده در محاسبه سودآوری و کارایی پروژه‌های سرمایه‌گذاری به ویژه در ایران است. در واقع، ثبات نرخ ارز باعث اطمینان در محیط اقتصاد داخلی شده و در نتیجه سرمایه‌گذاران در مورد سرمایه‌گذاری در زمان حال و آینده تصمیم‌گیری می‌کنند. بنابراین، توجه به بازارهای ارز و سهام برای رسیدن به رشد اقتصادی پایدار ضروری خواهد بود. ارتباط بازار سهام و بازار ارز از زاویه‌های متفاوت مورد مطالعه قرار گرفته است. برای مثال افرادی مانند آتسویوکی<sup>۱</sup> (۱۹۹۵)، دانلی و شیهی<sup>۲</sup> (۱۹۹۶) و کازمن<sup>۳</sup> (۲۰۰۳) ارتباط علت و معلولی بین بازار ارز و سهام را مورد بررسی قرار دادند. همچنین افرادی مانند آکوینو<sup>۴</sup> (۲۰۰۵)، چی و یونگ و تریپ<sup>۵</sup> (۲۰۰۸) تأثیر نرخ ارز بر بازار سهام را مطالعه نموده‌اند.

هدف اساسی تحقیق حاضر، استفاده از یک مدل ناهمسان واریانس شرطی چندمتغیره (MGARCH<sup>۶</sup>) جهت ارزیابی پویایی‌های بین نرخ ارز و قیمت سهام در ایران بوده است. در این راستا، فرضیه تحقیق عبارت است از: نوسانات نرخ واقعی ارز بر نوسانات شاخص صنعت تأثیر گذار است و برعکس. بدین منظور ابتدا اثرات میانگین‌بین دو بازار با استفاده از مدل VAR و سپس، اثرات نوسانات این دو بازار بر یکدیگر با استفاده از مدل گارچ چندمتغیره بررسی شده است. با توجه به اهمیت بازارهای ارز و سهام در رشد اقتصادی، بررسی اثرپذیری این دو بازار از یکدیگر پراهمیت تلقی می‌گردد: نتایج تحقیق در جهت شناخت ابعاد مختلف این بازارها برای سرمایه‌گذاری و سیاست‌گذاری کارا تر مفید خواهد بود.

---

1. Atsuyki

2. Donnelly & Sheehy

3. Kasman

4. Aquino

5. Chi & Young & Tripe

6. Multivariate Generalized Autoregressive Conditional Heteroscedasticity

این مطالعه در پنج بخش تدوین شده است؛ بخش دوم به پیشینه پژوهش‌های انجام شده در این زمینه اختصاص یافته است. در بخش سوم ابتدا داده‌های مورد بررسی و سپس جزای الگو معرفی و معادلات آن تصریح شده است. در بخش چهارم نتایج تجربی حاصل از برآورد الگو ارایه‌ی سرانجام بخش پنجم به نتیجه گیری و پیشنهادات اختصاص یافته است.

## ۲. مروری بر پیشینه تحقیق

### ۲-۱. مسیره‌های اثر گذاری بازارهای ارز و سهام بر یکدیگر

#### ۲-۱-۱. مسیر اثرات بازار سهام بر بازار نرخ ارز

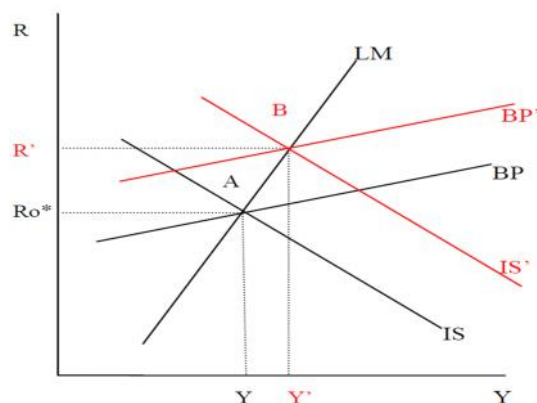
الف) میشکین<sup>۷</sup> (۲۰۰۱) اثر افزایش قیمت سهام بر مخارج را توضیح داده است: با افزایش قیمت سهام بنگاه، ارزش حقوق صاحبان سهام آن افزایش می‌یابد و با فرض ثابت بودن قیمت تجهیزات جدید در کوتاه مدت، سرمایه‌گذاری ارزان‌تر می‌شود. در نتیجه، انگیزه بیشتری برای سرمایه‌گذاری بنگاه‌ها وجود می‌آید و سرمایه‌گذاری بنگاه افزایش می‌یابد. بنابراین، سرمایه‌گذاری تابعی از قیمت سهام می‌باشد. همچنین، افزایش قیمت سهام موجب افزایش دارایی‌های مالی نگهداری شده توسط خانوارها شده و باعث افزایش ثروت و مصرف آنها می‌گردد. چون ثروت خانوار با ریسک کمتر افزایش می‌یابد، آنها تشویق می‌شوند که دارایی غیرنقدی بیشتری نگهداری نمایند. بنابراین، مخارج کالای بادوام و مسکن افزایش خواهد یافت. در نتیجه افزایش قیمت سهام، مصرف و سرمایه‌گذاری را افزایش می‌دهد. این اولین تغییری است که در مدل اقتصاد باز ماندل-فلمینگ اعمال شده است. علاوه بر این، طبق منحنی  $LM$  بین نرخ ارز و حساب جاری رابطه‌ی معکوس وجود دارد. بدین صورت که کاهش سریع نرخ ارز پیش از آنکه موجب افزایش حساب جاری شود باعث بوجود آمدن کسری حساب جاری می‌گردد.

باتوجه به موارد فوق، تعادل مدل اقتصاد باز در نقطه  $A$  را در شکل ۱ مشاهده کنید. افزایش قیمت سهام در نرخ بهره معین ممکن است موجب افزایش مخارج شود (در شکل منحنی  $IS$  به  $IS'$  منتقل می‌شود) در حالیکه منحنی  $LM$  تحت تاثیر تغییرات قیمت سهام قرار نمی‌گیرد. بنابراین، تعادل جدید در نقطه  $B$  تشکیل می‌شود که همراه با نرخ بهره و تولید بالاتر است.

---

7. Mishkin

8. Mundell-Fleming



شکل ۱. تحلیلی ساده با استفاده از IS-LM

این نقطه تعادل جدید در بالای منحنی BP، ناشی از سطح تولید  $Y$  می‌باشد. نرخ بهره در نقطه B بزرگ‌تر از نرخ بهره‌ای است که تعادل را برقرار می‌کرد. نرخ بهره بیشتر جریان سرمایه خارجی را جذب می‌کند و موجب مازاد تراز پرداخت‌ها ( $BP > 0$ ) می‌گردد. حال برای رسیدن به تعادل، تسویه در تراز پرداخت‌ها بوسیله نرخ ارز (زمانی که سطح قیمت‌ها ثابت است) انجام می‌شود. در نتیجه با افزایش نرخ ارز (کاهش ارزش پول داخلی)، حساب جاری کاهش یافته و تراز پرداخت‌ها به سمت صفر بر می‌گردد. افزایش نرخ ارز باعث جابه‌جایی به سمت بالای منحنی BP می‌شود (انتقال BP به  $BP'$ ). سرانجام تعادل در تمام بازارها در نقطه B شکل می‌گیرد. این نقطه تعادلی جدید همراه با سطح مخارج بالاتر، نرخ بهره بالاتر، نرخ ارز بالاتر و قیمت سهام بالاتر می‌باشد. نتیجه اصلی در این تحلیل حاکی از آن است که افزایش قیمت سهام ممکن است موجب کاهش ارزش پول داخلی گردد.

ب) تغییرات قیمت سهام از دو مسیر ثروت و انتظارات افراد، بر نرخ ارز اثرگذار است: کاهش قیمت سهام باعث کاهش ثروت سرمایه‌گذارانی می‌شود که در بازار سهام سرمایه‌گذاری کرده‌اند و به این ترتیب درآمد دریافتی سرمایه‌گذاران کم می‌شود. با کاهش درآمد سرمایه‌گذاران، تقاضای آنها برای پول به دلیل کاهش قدرت خرید (تقاضای معاملاتی) و همچنین کاهش مبادلات در بازارهای مالی تنزل می‌یابد. کاهش تقاضای پول به معنای کاهش نرخ بهره و خروج سرمایه از کشور است. با افزایش تقاضای پول خارجی، نرخ ارز افزایش می‌یابد. به این ترتیب، نوعی اثرگذاری منفی از سوی قیمت سهام به نرخ

ارز قابل تصور است.

ج) همچنین رونق بازار سهام (افزایش قیمت سهام نسبت به روند بلندمدت یا مورد انتظار) باعث جذابیت بورس برای سرمایه‌گذاران می‌شود. این سرمایه‌گذاران به دو دسته قابل تفکیک هستند: گروه اول، سرمایه‌گذاران خارجی که با رونق بورس، سرمایه خود را به کشور مزبور انتقال می‌دهند. با انتقال سرمایه به داخل کشور، عرضه ارز خارجی افزایش می‌یابد که باعث کاهش نرخ ارز می‌گردد. به این ترتیب، مطابق اثر مذکور یک رابطه منفی میان قیمت سهام و نرخ ارز وجود دارد. گروه دوم، سرمایه‌گذاران داخلی هستند که در بازارهای موازی بازار ارزش سرمایه‌گذاری کرده‌اند و با رونق بازار سرمایه، سرمایه خود را به این بازار انتقال می‌دهند. هنگام خارج شدن سرمایه‌ها از شکل ارز، عرضه ارز زیاد می‌شود و نرخ ارز کاهش می‌یابد. این مسیر نیز به وجود یک رابطه منفی میان این دو متغیر اشاره دارد..

با توجه مباحث فوق، اثر بازار سهام بر نرخ ارز مبهم به نظر می‌رسد.

## ۲-۱-۲. مسیر اثرات بازار نرخ ارز بر بازار سهام

اثر نرخ ارز بر بازار سهام در مسیرهای گوناگون مورد توجه قرار گرفته است:

الف) از عوامل مورد توجه، ترکیب دارایی‌ها و بدهی‌های ارزی شرکت است. اگر نرخ ارز افزایش یابد و میزان دارایی ارزی شرکتی بیشتر از بدهی ارزی آن باشد، سود ناشی از تسعیر ارز موجود باعث افزایش سود هر سهم شده و قیمت سهام این شرکت افزایش می‌یابد. در مقابل، چنانچه بدهی‌های ارزی بیشتر از دارایی‌های ارزی باشد، زیان ناشی از تسعیر ارز عملاً باعث کاهش سود هر سهم گردیده و قیمت سهام شرکت کاهش خواهد یافت.

ب) سرمایه‌گذاران خارجی تمایل به داشتن دارایی در پولی که ممکن است کاهش ارزش آن موجب از بین رفتن بازدهی سرمایه آنها شود، ندارند. برای مثال احتمال کاهش ارزش دلار موجب می‌شود که سرمایه‌گذاران از نگهداری دارایی از جمله سهام در آمریکا خودداری کنند. اگر سرمایه‌گذاران خارجی اقدام به فروش سهام نگهداری شده خود در آمریکا کنند، قیمت هر سهم کاهش پیدا می‌کند.

ج) اثر کاهش نرخ ارز بسته به اینکه شرکت بیشتر واردات می‌کند یا صادرات، دارای واحدهای خارجی می‌باشد و اینکه نسبت به نوسانات نرخ ارز رفتار پوششی دارد، متفاوت

می‌باشد. درآمد یک شرکت واردکننده بزرگ ممکن است در اثر هزینه‌های بیشتر ناشی از پول داخلی ضعیف‌تر کاهش یافته و در نتیجه قیمت سهم آن نیز کاهش یابد. شرکت‌های چند ملیتی مستقر در آمریکا در هنگام تضعیف دلار دارای درآمد بالاتری می‌باشند.

د) در سطح اقتصاد کلان، تضعیف پول ممکن است باعث افزایش ارزش صنایع صادراتی و کاهش ارزش صنایع وارداتی شود. اثر آن بر تولید داخلی ممکن است مثبت باشد. افزایش تولید به عنوان شاخصی از اقتصاد پر رونق توسط سرمایه‌گذاران دیده می‌شود و قیمت سهام تمایل به افزایش دارد. چون دلایلی برای هر دو اثرات مثبت و منفی وجود دارد. رویهم رفته، اثر نرخ ارز بر قیمت سهام نامعلوم است.

## ۲-۲. مطالعات تجربی

مطالعات زیادی در زمینه ارتباط بازارهای سهام و نرخ ارز با نتایج مختلف انجام شده است. بهمنی، اسکویی و سهرایان (۱۹۹۲) نشان دادند که یک رابطه علیت دو سویه بین قیمت سهام S&P ۵۰۰ و نرخ ارز موثر دلار وجود دارد. بارتو و بادنر<sup>۹</sup> (۱۹۹۴) موفق نشدند رابطه‌ی معنای بین تغییرات دلار آمریکا و بازدهی سهام شرکت‌های آمریکا پیدا کنند. آتسویوکی<sup>۱۰</sup> (۱۹۹۵) برای یک دوره ده ساله از سال ۱۹۸۵ تا ۱۹۹۵ نشان داد که بین نرخ ارز و بازار سهام توکیو ارتباطی مثبت و معنادار وجود دارد. دانلی و شبیهی<sup>۱۱</sup> (۱۹۹۶) نشان دادند که یک رابطه همزمان معنا دار بین نرخ ارز و ارزش بازار صادرکنندگان بزرگ انگلیس وجود دارد. آجایی، فریدمن و مهدین<sup>۱۲</sup> (۱۹۹۸) شواهدی را فراهم آوردند که نشان می‌دهد رابطه علیی یک طرفه از سهام در بازارهای پولی اقتصادهای پیشرفته وجود دارد اما این رابطه علیی در بازارهای نوظهور صادق نیست. وو<sup>۱۳</sup> (۲۰۰۰) نشان داد که نرخ ارز بر حسب دلار سنگاپور علت گرنجری قیمت‌های سهام است. گریفین و استالز<sup>۱۴</sup> (۲۰۰۱) دریافتند که شوک‌های هفتگی نرخ ارز اثر ناچیزی بر عملکرد صنعت در شش کشور صنعتی دارد. رماسامی و یونگ<sup>۱۵</sup> (۲۰۰۲) رابطه بین نرخ ارز خارجی و بازار سهام را در شش کشور آسیایی در بازه زمانی ۱۹۹۵ تا ۲۰۰۱ آزمون کردند. آنها به نتایج متناقض برای رابطه علیی دو

---

9. Bartov& Bodnar

10. Atsuyki

11. Donnelly& Sheehy

12. Ajayi& Friedman& Mehdian

13. Wu

14. Griffin& Stulz

15. Ramasamy, B., Yeung

طرفه بین قیمت سهام و نرخ ارز رسیدند. کازمن<sup>۱۶</sup> (۲۰۰۳) ارتباط بین قیمت سهام (چهار شاخص بخش مالی، بخش تولید، بخش خدمات و بخش صنعت) و نرخ ارز در ترکیه را از ۴ ژوئن ۱۹۹۰ تا نوامبر ۲۰۰۲ مورد آزمون قرار داد. نتایج حاکی از آن بود که بین بازار سرمایه و بازار ارز ارتباطی بلند مدت وجود دارد و ارتباط علی موجود از نرخ ارز به سوی شاخص صنعت می باشد. کیم<sup>۱۷</sup> (۲۰۰۳) به این نتیجه رسید که تولید صنعتی تاثیر مثبت، نرخ بهره، نرخ ارز و نرخ تورم تاثیر منفی بر قیمت سهام شرکت های آمریکایی دارد. چینگ و یونگ<sup>۱۸</sup> (۲۰۰۳) نشان دادند که بازدهی سهام و ارزش پول در نه بازار آسیایی رابطه مثبت دارند. آکوینو<sup>۱۹</sup> (۲۰۰۵) تاثیر نرخ ارز بر بازده سهام شرکت های فیلیپینی را در دوره قبل و بعد از بحران مالی آسیا بررسی کرد و مشخص شد که بازده سهام قبل از بحران مالی آسیا منعکس کننده تغییرات نرخ ارز است، ولی پس از بحران اینگونه نیست. هارتمن و پیرتز<sup>۲۰</sup> (۲۰۰۶) نشان دادند که در طول دوره ۱۹۷۳ تا ۲۰۰۶ بین بازده بازار سهام و نرخ ارز در کشورهای آمریکا، ایتالیا، آلمان و فرانسه رابطه غیرخطی وجود دارد. طبق تاباک<sup>۲۱</sup> (۲۰۰۶)، در یک رویکرد پرتفولیو، قیمت سهام ارتباط علی گرنجری منفی با نرخ ارز دارد؛ ولی با رویکرد سنتی قیمت سهام نرخ ارز را هدایت می کند و یک ارتباط غیرخطی علی از نرخ ارز به سوی قیمت سهام وجود دارد. پن و فک و لیو<sup>۲۲</sup> (۲۰۰۷) رابطه پویایی بین نرخ ارز و قیمت سهام را برای هفت کشور آسیای شرقی بهاستثنای چین آزمون کردند. چی و یونگ و تریپ<sup>۲۳</sup> (۲۰۰۸) فرضیه «اثر تغییر نرخ های ارز (شامل نسبت دلار آمریکا به دلار استرالیا، نسبت پوند استرلینگ به دلار استرالیا و نسبت دلار نیوزلند به دلار استرالیا) بر سهام بانک های استرالیایی» را آزمون کردند. نمونه آنها شامل چهار بانک مهم استرالیا با حوزه فعالیت بین المللی و پنج بانک منطقه ای و دوره مورد بررسی از ژوئن ۱۹۹۷ تا مارس ۲۰۰۷ با داده های فصلی بود: فرضیه مطرح شده تایید نشد. به عبارت دیگر، بین تغییرات نرخ ارز و عملکرد بانک ها ارتباط معناداری وجود نداشت. عبدالعزیز، چورتاریز و سیفولین<sup>۲۴</sup> (۲۰۰۸) نشان دادند که قیمت نفت به عنوان یک متغیر مهم، عامل برقراری

---

16. Kasman

17. Kim

5. Chiang & Yang

19. Aquino

20. Hartmann et Pierdzioch

21. Tabak

22. Pan & Fok & Liu

23. Chi & Young & Tripe

24. Abdolaziz, Chortareas & Cipollin

ارتباط بین نرخ ارز و بازار سهام در کشورهای مصر، عمان، عربستان سعودی و کویت می‌باشد. آیدمیر و دمیرهان<sup>25</sup> (۲۰۰۹) بیان کردند که نرخ ارز در طول دوره ۲۰۰۱ تا ۲۰۰۸ تأثیری منفی بر بازار سرمایه ترکیه داشته است. یو و نیه<sup>26</sup> (۲۰۰۹) اثر دلار جدید تایوان در برابر این ژاپن را بر قیمت سهام در ژاپن و تایوان بررسی و وجود تعادل بلند مدت و روابط علی نامتقارن را تایید نمودند. هوا<sup>27</sup> (۲۰۱۰) رابطه بین نرخ واقعی ارز و قیمت سهام را برای چین طی دوره زمانی ژانویه ۱۹۹۱ تا ژوئن ۲۰۰۹ با استفاده از الگوهای خود رگرسیون برداری (VAR) و خود رگرسیون ناهمسان واریانس شرطی چند متغیره (MGARCH) به صورت تجربی مورد ارزیابی قرار داد. نتایج نشان می‌دهد رابطه تعادلی بلند مدت بین نرخ واقعی ارز و قیمت سهام وجود ندارد.

همان طور که می‌بینیم اکثر این مطالعات رابطه بین بازارهای سهام و ارز را به صورت یک طرفه بررسی می‌کنند اما مطالعه حاضر رابطه بین بازارهای ارز و سهام را به صورت هم زمان بررسی می‌کند.

### ۳. روش تحقیق

#### ۳-۱. داده‌ها

در این مقاله پویایی‌های رابطه‌ی بین نرخ واقعی ارز و شاخص صنعت با استفاده از ۱۲۰ مشاهده سری زمانی ماهانه در دوره مهر ۱۳۸۰ تا شهریور ۱۳۹۰ برآورد شده است. داده‌ها همربوط به شاخص‌های سهام از سایت سازمان بورس و اوراق بهادار تهران و نرخ ارز از سایت بانک مرکزی استخراج شده‌اند. در اینجا منظور از نرخ ارز ارزش یک واحد پول خارجی بر حسب پول داخلی است و نرخ واقعی ارز با استفاده از رابطه زیر محاسبه شده است:

$$RER = \frac{NER * CPI_U}{CPI_I} \quad (1)$$

که در آن  $RER$  نرخ ارز واقعی،  $NER$  نرخ ارز اسمی،  $CPI_U$  شاخص قیمت مصرف کننده آمریکا،  $CPI_I$  شاخص قیمت مصرف کننده ایران است با تغییرات پیچیده در اقتصاد بین الملل، توصیف کاهش یا افزایش ارزش پول، از

25. Aydemir & Demirhan

26. Yau, H.Y., Nieh

27. Hua

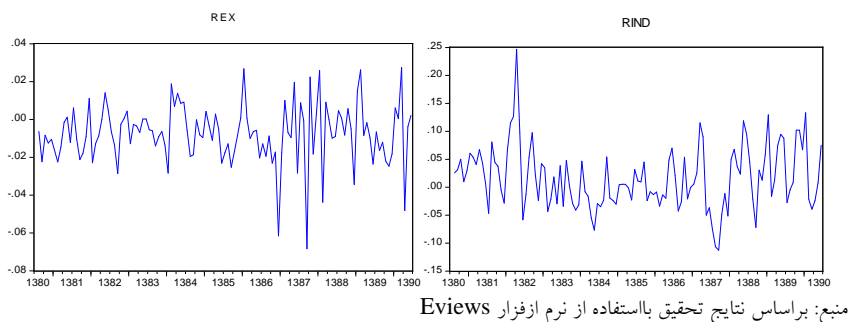


شاخص نرخ ارز واقعی موثر استفاده شده است. نرخ ارز واقعی موثر فقط بر اساس تغییرات قیمت در تجارت کشورها اندازه گیری نمی شود، بلکه متغیر تورم را نیز حذف می کند. بنابراین، نرخ ارز واقعی موثر می تواند ارزش پول اندازه گیری شده به وسیله نرخ ارز دوسویه و نرخ ارز اسمی را به طور جامع منعکس سازد. از شاخص صنعت بازار سهام ایران برای محاسبه بازده استفاده شده است.

$$R_{i,t} = \ln \left( \frac{P_{i,t}}{P_{i,t-1}} \right) \quad (2)$$

که در آن سطح قیمت در بازار ( $i=1$ ) برای نرخ ارز و ( $i=2$ ) برای قیمت سهام در زمان  $t$  می باشد. شکل ۲ سری های زمانی شاخص بازده سهام و نرخ ارز واقعی موثر را نشان می دهد.

شکل ۲. سری های بازدهی شاخص سهام و تغییرات نرخ ارز



شاخص های آماری سری های زمانی در جدول ۱ خلاصه شده است. با توجه به جدول ۱ بازدهی سهام شرکت ها چوله به راست و با میانگین ماهانه ۰.۱۶٪ می باشد. در همین دوره، بازدهی نرخ ارز چوله به چپ و با میانگین حدود ۰.۰۷۵٪ درصد می باشد. با توجه به انحراف معیار، نوسانات بازار ارز از بازار سهام کوچک تر است. بنابراین، ریسک سرمایه گذاری در بازار ارز بیشتر از بازار سهام بوده است. اندازه چولگی و کشیدگی نشان می دهد که بازدهی سهام دارای چولگی مثبت و کشیدگی زیاد نسبت به توزیع نرمال است، آماره جارگو- برا فرض نرمال بودن را در سطح معناداری ۱٪ برای هر دو سری رد می کند.

جدول ۱. شاخصهای آماری

شاخص آماری	بازدهی شاخص صنعت	بازدهی نرخ ارز
میانگین	۰.۰۱۶۷۵۶	-۰.۰۰۷۵۱۱
میانه	۰.۰۰۸۴۴۴	-۰.۰۰۸۱۲۱
ماکزیمم	۰.۲۴۶۶۵۷	۰.۰۲۷۴۶۳
مینیمم	-۰.۱۱۲۶۶۶	-۰.۰۶۸۳۳۰
انحراف معیار	۰.۰۵۶۰۵۵	۰.۰۱۵۵۷۶
چولگی	۰.۶۸۲۸۵۰	-۰.۶۵۰۵۰۹
کشیدگی	۴.۳۲۷۱۶۱	۵.۴۱۰۲۱۱
Jarque-Bera	۱۷.۹۸۱۳۶	۳۷.۱۹۶۲۵
سطح معنا (Prob.)	۰.۰۰۰۰۰۰	۰.۰۰۰۰۰۰

منبع: براساس نتایج تحقیق با استفاده از نرم افزار Eviews

### ۲-۳. تصریح مدل

مدل گارچ چندمتغیره (MGARCH) از توسعه مدل‌های آرچ و گارچ حاصل شده است. مدل آرچ به وسیله انگل<sup>۲۸</sup> (۱۹۸۲) و تعمیم یافته آن یعنی مدل گارچ توسط بلسلو<sup>۲۹</sup> (۱۹۸۶) معرفی شدند. مدل‌های آرچ و گارچ به دلیل ناهمسان بودن واریانس شرطی به صورت گسترده مورد استفاده قرار گرفته‌اند؛ ولی اثرات متقابل آنها کمتر مورد توجه واقع شده است. برای این منظور، مدل گارچ معمولی (تک متغیره) به مدل گارچ چند متغیره بسط داده شده است. مدل گارچ چندمتغیره از دامنه‌ی وسیعی از کاربرد مانند سرایت نوسانات بین بازار و دارائی‌ها، اثر نوسانات نرخ ارز بر تجارت و تولید و ارزش ریسک (VAR) برخوردار می‌باشد. در این مطالعه ابتدا اثرات میانگینی بین دو بازار با استفاده از مدل VAR و سپس، اثرات نوسانات این دو بازار بر یکدیگر با استفاده از مدل گارچ چندمتغیره بررسی شده است.

مدل میانگین شرطی دو متغیره VAR(1) را می‌توان به صورت زیر نوشت:

$$R_t = r + AR_{t-1} + v_t, \quad (3)$$

$$\begin{bmatrix} R_{1,t} \\ R_{2,t} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} r_1 \\ r_2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} r_{11} & r_{12} \\ r_{21} & r_{22} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} R_{1,t-1} \\ R_{2,t-1} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} v_{1,t} \\ v_{2,t} \end{bmatrix} \quad (4)$$

که در آن  $v_t = [v_{1,t}, v_{2,t}]$  بردار خطای تصادفی در زمان  $t$  و است: ماتریس  $2 \times 2$  واریانس-کواریانس و مجموعه اطلاعات زمان می باشد و بردار  $1 \times 2$  نیز نشان دهنده ضرایب است. پارامتر  $a_{ij}$  نشان دهنده اثرات میانگینی است. برای مثال،  $\alpha_{11}$  نشان دهنده اثر نرخ ارز با وقفه بر نرخ ارز جاری است؛ در حالی که اثر وقفه قیمت سهام بر نرخ ارز جاری را نشان می دهد. به همین ترتیب اثر وقفه نرخ ارز بر قیمت سهام و اثر قیمت سهام با وقفه بر قیمت سهام جاری می باشد.

برای ارزیابی اثر نوسانات از مدل گارچ چندمتغیره استفاده می شود. تاکنون از مدل های گارچ چند متغیره به صورت گوناگون استفاده شده است. این مدل ها شامل مدل گارچ برداری (VECH) بلرسلو، انگل و وولدریج<sup>30</sup> (1988)، مدل خود همبستگی شرطی ثابت (CCC) بلرسلو<sup>31</sup> (1990)، مدل BEKK بابا، انگل، کرافت و کرونر<sup>32</sup> (1990) و انگل و کرونر<sup>33</sup> (1993) می باشند. در این مقاله از مدل BEKK استفاده شده است. تصریح این مدل به صورت زیر است:

که در آن فرایند نوفه سفید<sup>34</sup> با ماتریس واریانس-کواریانس  $B$  و  $I$  ماتریس بالا مثلثی  $2 \times 2$  است. عنصر از ماتریس  $2 \times 2$  نشان دهنده اثر نوسانات بازار  $i$  بر بازار  $j$  و در نتیجه اثر ARCH نوسانات را منعکس می کند. عنصر از ماتریس نشان دهنده پایداری انتقال نوسانات بین بازار  $i$  و بازار  $j$  و در نتیجه اثر GARCH نوسانات را منعکس می کند.

مدل دو متغیره GARCH-BEKK(1,1) را می توان به صورت زیر نوشت:

$$\begin{bmatrix} h_{11,t} & h_{12,t} \\ h_{21,t} & h_{22,t} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} b_{11} & b_{12} \\ 0 & b_{22} \end{bmatrix}^T \begin{bmatrix} b_{11} & b_{12} \\ 0 & b_{22} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} c_{11} & c_{12} \\ c_{21} & c_{22} \end{bmatrix}^T \begin{bmatrix} v_{1,t-1}^2 & v_{1,t-1}v_{2,t-1} \\ v_{2,t-1}v_{1,t-1} & v_{2,t-1}^2 \end{bmatrix} \\ \times \begin{bmatrix} c_{11} & c_{12} \\ c_{21} & c_{22} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} g_{11} & g_{12} \\ g_{21} & g_{22} \end{bmatrix}^T \begin{bmatrix} h_{11,t-1} & h_{12,t-1} \\ h_{21,t-1} & h_{22,t-1} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} g_{11} & g_{12} \\ g_{21} & g_{22} \end{bmatrix} \quad (6)$$

30. Bollerslev, Engle and Wooldridge

31. Bollerslev

32. Baba, Engle, Kraft and Kroner

33. Kroner

34. White Noise

که در آن نشان دهنده واریانس شرطی بازدهی نرخ ارز، نشان دهنده‌ی کواریانس شرطی بازدهی نرخ ارز و بازدهی سهام، نشان دهنده‌ی واریانس شرطی بازدهی سهام می‌باشد. برای بررسی اثر نوسانات خارجی از بازار ارز خارجی بر بازار ارز ضرایب و اهمیت دارد. برای بررسی اثر نوسانات خارجی از سوی بازار سهام بر بازار ارز خارجی، معناداری ضرایب مورد توجه قرار می‌گیرد. اگر اثر نوسانات خارجی بین نرخ ارز خارجی و بازار سهام معنادار نباشد، پارامترهای، و از ماتریس‌های C و G از نظر آماری تفاوت معناداری با صفر نخواهند داشت.

با توجه به نمونه مشاهدات T، بردار پارامترهای  $\theta$  و بردار  $1 \times 2$  بازدهی  $R_t$ ، تابع چگالی شرطی مدل ۲ به صورت زیر است:

پس، تابع درستنمایی آن را می‌توان به صورت زیر نوشت:

برای برآورد پارامترها از الگوریتم BHHH (برند، هال، هال و هاسمن) با روش حداکثر راستنمایی استفاده شده است. پسماندهای استاندارد شده‌ی از یک مدل با تصریح درست باید از فرایند نوفه سفید پیروی کند. در پایان از آماره‌ی لوینگ باکس Q برای آزمون تصادفی بودن پسماندهای مدل استفاده شده است. آماره‌ی لوینگ باکس Q بصورت زیر می‌باشد:

$$Q = T(T+2) \sum_{j=1}^p (T-j)^{-1} r^2(j) \quad (9)$$

که در آن  $r(j)$  آماره تابع خود همبستگی برای پسماندها با وقفه‌ی  $j$  می‌باشد. آماره‌ی Q بطور مجانبی دارای توزیع کایدو با درجه آزادی  $p-k$  است:  $k$  تعداد متغیر مستقل است.

#### ۴. برآورد مدل و آزمون فرضیه

آزمون پایایی و همجمعی متغیرهای مدل VAR\_MGARCH ضروری است: از آماره آزمون فیلیپس - پرونبرای آزمون پایایی استفاده شده است. طبق نتایج آزمون در جدول ۲،

فرض صفر وجود ریشه واحد در سری‌های بازدهی نرخ ارز و قیمت سهام رد می‌شود. یعنی، متغیرها در سطح مانا هستند.

جدول ۲. نتایج آزمون ریشه واحد

متغیر	ex	ind
t آماره	-۱۱.۰۰۲۳۲	-۶.۲۳۸۳۷۱
Probe	۰.۰۰۰۰	۰.۰۰۰۰

منبع: براساس نتایج تحقیق با استفاده از نرم افزار Eviews

برای آزمون همجمعی بین نرخ ارز و قیمت سهام از روش ژوهانسون استفاده شده است. طبق انگل و گرنجر<sup>۳۵</sup> (۱۹۸۷)، اگر دو متغیر در مدل VAR همجمع باشند، جزء خطاها همبسته خواهند بود. نتایج آزمون همجمعی در جدول ۳ خلاصه شده است. نتایج مندرج در این جدول نشان می‌دهد که نرخ ارز و شاخص صنعت هم جمع هستند. بنابراین، مدل VAR در معادله ۲ به خوبی تصریح شده است.

جدول ۳. نتایج آزمون همگرایی یوهانسون

فرضیه	آماره اثر	مقدار بحرانی	احتمال	آماره حداکثر مقدار ویژه	مقدار بحرانی	احتمال
<b>r=0</b>	۳۶.۱۲۳۰۵	۱۵.۴۹۴۷۱	۰.۰۰۰۰	۲۴.۸۱۴۴۸	۱۴.۲۶۶۶۰	۰.۰۰۰۸
<b>r 1</b>	۱۱.۳۰۸۵۷	۳.۸۴۱۴۶۶	۰.۰۰۰۸	۱۱.۳۰۸۵۵	۳.۸۴۱۴۶۶	۰.۰۰۰۸

منبع: براساس نتایج تحقیق با استفاده از نرم افزار Eviews

برای تحلیل پویایی رابطه بین نرخ ارز واقعی موثر و قیمت سهام، باتوجه به معیار آکائیک، از مدل VAR(1)-MGARCH(1,1) استفاده شده است. نتایج ارائه شده در قسمت اول جدول ۴ ضرایب برآوردی میانگینی را نشان می‌دهد: ضریب  $a_{22}$  در سطح ۵٪ معنا دار، اما  $a_{11}$  معنا دار نیست؛ یعنی بازدهی سهام تحت تاثیر وقفه خود است، اما نرخ ارز از وقفه خود تاثیر نمی‌پذیرد. در مقابل، ضرایب  $a_{21}$  و  $a_{12}$  معنا دار نیستند، یعنی نمی‌توان فرضیه صفر را مبنی بر عدم وجود اثرات متقاطع بین نرخ ارز و قیمت سهام رد نمود. بنابراین، رابطه علی دو سویه بین این دو متغیر وجود ندارد.

جدول ۴. نتایج حاصل از برآورد مدل VAR(1)-MGARCH(1,1)

پارامتر ضریب	مقدار ضریب	سطح معنا (Prob.)
	-۰.۰۰۷۵۲	۰.۰۰۰۱
	۰.۰۰۱۶۴	۰.۰۳۶۳۹
a <sub>11</sub>	۰.۰۵۸۸۴	۰.۵۲۵۳
a <sub>12</sub>	۰.۰۰۱۲۰	۰.۹۸۱۴
a <sub>21</sub>	-۰.۰۷۵۴۲	۰.۵۵۶۱
a <sub>22</sub>	۰.۳۷۱۰۷	۰.۰۰۰۲
	۰.۳۳۳۱۷	۰.۳۷۴۹
	-۰.۴۳۲۶	۰.۶۲۲۱
	۰.۳۶۹۳۲	۰.۰۰۴۴
	-۰.۵۹۱۴۱	۰.۰۰۰۱
	۰.۰۲۷۴۲	۰.۹۹۴۳
	۰.۶۳۲۷۲	۰.۰۰۰۱
	۰.۹۵۹۳۴	۰.۰۰۰۱
	-۰.۱۷۴۷۳	۰.۲۰۹۸

منبع: براساس نتایج تحقیق با استفاده از نرم افزار SAS

معادلات واریانس-کواریانس شرطی قرار داده شده در این مقاله با روش گارچ چند متغیره به طور خاص اثرگذاری نوسانات خودی و خارجی بین بازدهی‌های نرخ ارز و شاخص صنعت را بررسی می‌کنند. با توجه به اینکه ضرایب و در سطح معنای ۱۰٪ نیز معنادار نیستند، می‌توان گفت که نرخ ارز تحت تاثیر شوک‌های گذشته خود و شاخص صنعت قرار نمی‌گیرد. ولی به دلیل معناداری ضرایب در سطح معنای ۱٪، شاخص صنعت تحت تاثیر شوک‌های خود و نرخ ارز قرار می‌گیرد. هرچند که مقدار تاثیر پذیری آن از شوک‌های خود (-۰.۵۹۱۴۱) بیشتر از تاثیر پذیری آن از شوک‌های نرخ ارز می‌باشد. هم چنین، با توجه به این که ضرایب گارچ الگو ( و ) در سطح معنای ۱۰٪ معنادار نیستند هر دو متغیر از نوسانات گذشته خود تاثیر نمی‌پذیرند. اما ضرایب و در سطح معنای ۱٪ معنادار هستند که بیانگر این است که نوسانات و متغیر از نوسانات گذشته یکدیگر تاثیر می‌پذیرند. اما میزان تاثیر نوسانات بازدهی نرخ ارز بر نوسانات بازدهی شاخص صنعت (۰.۹۵۹۳) بیشتر از تاثیر نوسانات گذشته بازدهی شاخص صنعت بر نوسانات بازدهی نرخ ارز (۰.۶۳۲۷) است. با توجه به نتایج فوق، می‌توان گفت در طول دوره زمانی ۱۳۸۰ تا ۱۳۹۰ بازدهی‌های نرخ ارز و شاخص صنعت رابطه بلند مدت معناداری با هم ندارند. اما شوک‌های بازدهی نرخ ارز بر نوسانات بازدهی شاخص صنعت اثر گذار هستند. هم چنین سرایت نوسانات

بین دو متغیر وجود دارد، اما میزان تاثیر نوسانات بازدهینرخ ارز بر نوسانات بازدهی شاخص صنعت بیشتر است.

## ۵. نتیجه گیری و پیشنهادها

در این مقاله رابطه بین نرخ ارز واقعی موثر و شاخص صنعت بازار سهام تهران با استفاده از مدل‌های خود رگرسیون برداری (VAR) و خود رگرسیون ناهمسان واریانس شرطی (GARCH) چند متغیره بصورت تجربی تحلیل شده است. برای این منظور از الگوریتم BHHH (برند، هال، هال و هاسمن) برای برآورد پارامترها با روش حداکثر راستنمایی استفاده شده است. آنگاه ویژگی تصادفی پسماندهای مدل با آماره‌ی لوینگ باکس Q آزمون شده است. نتایج بر اساس داده‌های ماهانه از مهر ۱۳۸۰ تا شهریور ۱۳۹۰ نشان می‌دهد رابطه بلند مدت معناداری بین نرخ ارز واقعی موثر و شاخص صنعت وجود ندارد. بازار سهام در مقایسه با بازار ارز، نسبت به اطلاعات از حساسیت بیشتری برخوردار است. به دلیل وجود درجه پایینی از نوسانات همزمان در میان این دو بازار، سرمایه‌گذاران می‌توانند با تقسیم سرمایه خود بین ارز و سهام ریسک حاصل از سرمایه‌گذاری خویش را کاهش دهند. هم چنین نتایج مطالعه بیانگر این است که نوسانات نرخ ارز واقعی باید به عنوان یک متغیر مهم از سوی سیاست‌گذاران اقتصادی مد نظر قرار گیرد و سیاست‌های مناسب به منظور ایجاد فضای مطمئن برای تولید و تجارت اتخاذ گردد. سیاست‌های ارزی، نقدینگی، تورم، نوسانات قیمت نفت و به تبع آن تغییرات درآمدهای نفتی از منابع مهم نوسانات نرخ ارز واقعی در کشور محسوب می‌شود. با توجه به عدم کارایی نظام‌های نرخ ارز ثابت و میخکوب، توصیه می‌شود که تحت یک نظام نرخ ارز شناور، به طراحی سیاست‌های ارزی، تجاری، پولی و مالی برای کاهش نوسانات نرخ ارز پرداخته شود. از جمله‌ی این سیاست‌ها می‌توان به انضباط پولی و مالی، کنترل نقدینگی، ذخیره سازی درآمدهای مازاد نفتی (برای دوره‌هایی که کشور با کاهش درآمدهای ارزی مواجه می‌شود) و مهار تورم اشاره کرد.

با توجه به قابلیت بالای مدل گارچ چند متغیره در بررسی همزمان اثرات میانگینی و نوسانات بین متغیرها، برای مطالعات بعدی بررسی اثرات متقابل دیگر متغیرهای کلان اقتصادی از جمله رشد اقتصادی، تورم و غیره در ایران پیشنهاد می‌گردد.

- Abdolaziz, M., & Chortareas, G. & Cipollin, A. (2008). Stock prices, exchange rates oil: Evidence from middle east oil-exporting countries. <http://www.luc.edu/orgs/meea/volume 10/PDFS/Paper 15>.
- Aydemir, O., & Demirhan, E. (2009). The relationship between exchange rates and stock prices evidence from Turkey. *International Research of Finance and Economic*, 23:1450-2887.
- Ajayi, R.A., & Friedman, J., & Mehdian, S.M. (1998). On the relationship between stock returns and exchange rates: Tests of grangercausality. *Global Finance Journal*, 9 (2): 241–251.
- Aquino, R. (2005). Exchange rate risk and Philippine stock returns: Before and after Asian financial crisis. [http://www.upd.edu.ph/~cba/docs/rqa\\_afe.pdf](http://www.upd.edu.ph/~cba/docs/rqa_afe.pdf).
- Atsuyuk, N. (1955). Dynamic relations between macroeconomic variables and the Japanese stock market. *Journal of Financial Reserch*, 8: 35–52.
- Bahmani-Oskooee, M., & Sohrabian, A. (1992). Stock prices and the effective exchange rate of the dollar. *Apply Economics*, 24 (4): 459–464.
- Bartov, E., & Bodnar, G.M. (1994). Firm valuation, earnings expectations, and the exchange-rate exposure effect. *Journal Finance*, 49:1755–1785.
- Bollerslev, T. (1986). Generalized autoregressive conditional heteroskedasticity. *Journal Econometrics*, 31 :307–327.
- Bollerslev, T., & Engle, R.F., & Wooldridge, J.M. (1988). A capital asset pricing model with time-varying covariances. *Journal Political Economics*, 96:116–131.
- Branson, W.H. (1983). Macroeconomic determinants of real exchange risk. In: Herring, R.J. (Ed.), *managing foreign exchange risk*, Cambridge University, Cambridge, 75: 335–346.
- Chi, J., & Tripe, D., & Young, M. (2008). Do exchange rates affect the stock performance of Australian Banks? [http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=965599?](http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=965599)
- Chiang, T. C., & Yang, S. Y. (2003). Foreign exchange risk premiums and time-varying equity market risks. *International Journal Risk Assess*, 4 (4): 310–331.
- Dornbusch, R., & Fischer, S. (1980). Exchange rates and the current account. *American Economics Review*, 70 (5): 960–971.
- Donnelly, R., & Sheehy, E. (1996). The share price reaction of U.K. exporters to exchange rate movements: An empirical study. *Journal International Business Study*, 27: 157–165.
- Engle, R. F. (1982). Autoregressive conditional heteroskedasticity with estimates of the variance of united kingdom inflation. *Econometrica*, 50:987–1007.
- Engle, R.F., & Granger, C.W.J. (1987). Co-integration and error correction: Representation, estimation and testing. *Econometrica*, 55: 251–276.
- Engle, R.F., & Kroner, K.F. (1995). Multivariate simultaneous generalized ARCH. *Econometric Theory*, 11: 122–150.
- Engle, R.F., & Ng, V., & Rothschild, M. (1990). Asset pricing with a factor ARCH covariance structure: Empirical estimates for treasury bills. *Journal of Econometrics*, 45 :213–238.



- Gavin, M. (1989). The stock market and exchange rate dynamics. *Journal International Money Finance*, 8 (2): 181–200.
- Granger, C.W. J., & Huang, B.-N., & Yang, C.-W. (2000). A bivariate causality between stock prices and exchange rates: Evidence from recent Asian flu. *Quarterly Journal of Economics Finance*, 40 (3): 337–354.
- Griffin, J. M., & Stulz, R. (2001). International competition and exchange rate shocks: A cross-country industry analysis of stock returns. *Review Financial Studies*, 14:215–241.
- Hartman, D., & Pierdzioch, C. (2007). Nonlinear links between stock returns and exchange rate movements. *MPRA paper*, No.558: posted 07.
- Hua, Z.(2010).Dynamic relationship between exchange rate and stock price: Evidence from China. *Research in International Business and Finance*, 24: 103-112.
- Kasman, S. (2003). The relationship between exchange rates and stock prices: A causality analysis. <http://www.sbe.deu.edu.tr/adrgi/2003sayi2PDF/kasman.pdf>
- Kim, K.(2003).Dollar exchange rates and stock price:Evidence from multivariate cointegration and error correction model. *Review of Financial Economic*, 13:301-313.
- Mishkin, F. S. (2001). The transmission mechanism and the role of asset prices in monetary policy. *NBER Working Paper*, No 8617.
- Pan, M., & Fok, R.C., & Liu, Y. A. (2007). Dynamic linkages between exchange rates and stock prices: Evidence from East Asian Markets. *International Review Economic Finance*, 16:503–520.
- Ramasamy, B., & Yeung, M. (2002). The relationship between exchange rates and stock price: Implications for capital controls. *Asia Pacific Journal of Economic Business*, 6 (2): 46–60
- Tabak, B. (2006). The dynamic relationship between stock prices and exchange rates: Evidence for Brazil. *Banc central do brazil working paper series*, 123.
- Wu, Y. (2000).Stock prices and exchange rates in a Vic model—the case of Singapore in the 1990s. *Journal of Economic Finance*, 24: 260–274.

