

Time-Varying Volatility Spillovers between Exchange Rate and Tehran Stock Exchange; New Evidences of Covid-19 Pandemic

Reza Taleblou* 

Associate Professor of Economics, Allameh Tabataba'i University, Tehran, Iran

Parisa Mohajeri 

Associate Professor of Economics, Allameh Tabataba'i University, Tehran, Iran

Maedeh Samadi 

Master's Student in Economics, Faculty of Economics Allamah Tabataba'i University, Tehran, Iran

Abstract

This study employs the Diebold-Yilmaz spillover index within the framework of a time-varying parameter vector autoregressive model (TVP-VAR) to analyze the dynamic connectedness between exchange rates and the Iranian stock market amidst the COVID-19 pandemic. Utilizing daily data spanning from October 2014 to October 2023, we examine the volatility spillovers between the US dollar and the stock indices of eight industries, including "chemicals," "basic metals," "petroleum products," "extraction of metal ores," "agriculture," "sugar," "cement," and "ceramics." Our findings reveal that systemic risk, represented by total connectedness within the network, averaged approximately 50% before the onset of the COVID-19 pandemic. However, following the emergence of the pandemic, network connections intensified significantly, surpassing 70% at times. The US dollar variable exhibits the highest idiosyncratic risk (75.62%), while the indices of basic metal industries (34.52%) and metal ores (34.59%) demonstrate the lowest idiosyncratic risk. Analysis of the network dynamics indicates that volatility originating from export-oriented commodity industries, particularly basic metals, predominantly influences the US dollar variable, acting as a net transmitter of volatilities to smaller industries, notably ceramics. Moreover, the basic metal industry emerges as the primary transmitter of volatilities within the network, with the agricultural and ceramic industries identified as significant recipients of shocks.

JEL Classification: C32, C58, G10, G14, G41

Keywords: Systemic Risk, Volatility Spillovers, Time-Varying Parameter Vector Autoregressive (TVP-VAR) Model, Stock Market

* Corresponding Author: Talebloo.r@gmail.com

How to Cite: Taleblou, R., Mohajeri, P., & Samadi, M. (2024). **Time-Varying Volatility Spillovers between Exchange Rate and Tehran Stock Exchange; New Evidences of Covid-19 Pandemic.** *Economics Research*,

سرریز تلاطمات متغیر در طول زمان بین نرخ ارز و بازار سهام تهران؛ شواهد جدیدی از پاندمی کرونا

رضا طالبلو* ID دانشیار دانشکده اقتصاد دانشگاه علامه طباطبائی، تهران، ایران

پریسا مهاجری ID دانشیار دانشکده اقتصاد دانشگاه علامه طباطبائی، تهران، ایران

مائده صمدی ID دانشجوی کارشناسی ارشد دانشکده اقتصاد، دانشگاه علامه طباطبائی، تهران، ایران

چکیده

پژوهش حاضر با به کارگیری شاخص سرریز دیولد-یلماز مبتنی بر تجزیه واریانس یک مدل خودرگرسیون برداری با پارامترهای متغیر در طول زمان (TVP-VAR) و با استفاده از داده‌های روزانه طی دوره مهر ماه سال ۱۳۹۴ تا مهر ماه سال ۱۴۰۲، به سنجش سرریزهای پویای تلاطمات میان دلار و شاخص سهام ۸ صنعت بورسی مشتمل بر «شیمیایی»، «فلزات اساسی»، «فرآورده‌های نفتی»، «استخراج کانه‌های فلزی»، «کشاورزی»، «قند و شکر»، «سیمان» و «کاشی و سرامیک» می‌پردازد. یافته‌ها حاکی از آن است که اتصالات کل که نماینده ریسک سیستمی شبکه مورد بررسی است در دوره پیش از همه‌گیری کووید-۱۹ به طور متوسط حدوداً ۵۰ درصد بوده است و دوره بعد از شیوع این بیماری اتصالات درون شبکه بسیار شدیدتر شده و حتی در برخی بازه‌های زمانی بالغ بر ۷۰ درصد نیز بوده است. بالاترین ریسک منحصر به فرد به متغیر دلار (۷۵/۶۲ درصد) و در مقابل، کمترین ریسک منحصر به فرد به شاخص‌های صنایع فلزات اساسی (۳۴/۵۲) و کانه‌های فلزی (۳۴/۵۹) اختصاص دارد. در شبکه مورد بررسی متغیر دلار به طور متوسط از تلاطمات صنایع کامودیتی‌محور صادراتی به ویژه فلزات اساسی متأثر می‌شود و صرفاً خالص انتقال‌دهنده تلاطمات به صنایع کوچک بورسی خصوصاً کاشی و سرامیک بوده است. در این سیستم صنعت فلزات اساسی به عنوان قوی‌ترین انتقال‌دهنده تلاطمات شناسایی می‌شود و صنعت کشاورزی و سرامیک نیز مهم‌ترین پذیرندگان شوک‌ها محسوب می‌شوند.

طبقه‌بندی JEL: C32، C58، G10، G14 و G41

کلیدواژه‌ها: ریسک سیستمی، سرریز تلاطمات، مدل خودرگرسیون برداری با پارامترهای متغیر در طول زمان (TVP-VAR)، بازار سهام



۱- مقدمه

بررسی انتشار بحران‌های مالی در اقتصاد، در سال‌های اخیر به ویژه پس از بحران مالی جهانی ۲۰۰۷-۲۰۰۹ بسیار مورد توجه تحقیقات دانشگاهی بوده است. بر اساس اصول کلی، بحران‌ها غیرقابل پیش‌بینی هستند. با این حال، مکانیسم‌های انتقال مربوط به آشفتگی‌های مالی شباهت‌های خاصی دارند (آنتوناکاکیس و همکاران، ۲۰۲۰)^۱. بازارهای دارایی‌های مالی در مقطع یا مقطعی تحت تأثیر رخدادهای سیاسی، اقتصادی و اجتماعی داخلی یا جهانی با تلاطم روبرو می‌شوند. واضح است که رویدادهای مهمی مانند همه‌گیری کووید-۱۹ می‌تواند روابط بین بازارها را تا حد زیادی تغییر دهد. در چنین شرایطی مطالعه پویایی همبستگی‌ها و سرریز تلاطمات بین دارایی‌ها و بازارهای مختلف اهمیت می‌یابد، زیرا اگر این روابط به خوبی درک نشود، سرمایه‌گذاران ممکن است با خطر از دست دادن سرمایه و حتی کل ثروت خود مواجه شوند و سیاستگذاران ممکن است در پیش‌بینی پیامدهای یک بحران اقتصادی شکست بخورند و در نتیجه تأثیر بالقوه‌ای بر اقتصاد کلان بگذارند.

در سال‌های اخیر به دلیل افزایش تنوع بخشی بین‌المللی، همبستگی‌های بازده بین بازارها، لغو تدریجی موانع ورود سرمایه و محدودیت‌های ارزی و یا اتخاذ ترتیبات ارزی انعطاف‌پذیرتر در کشورهای نوظهور و در حال گذار، بازار ارز و سهام بیش از پیش به یکدیگر وابسته شده‌اند. رابطه بین قیمت سهام و نرخ ارز از این جهت حائز اهمیت است که هر دو نقش مهمی در تأثیرگذاری بر توسعه اقتصاد یک کشور دارند (آیدمیر و دمیرهان، ۲۰۰۹)^۲. در این شرایط پرسش‌های مهمی که مطرح می‌شود آن است که پویایی‌های تلاطمات بازدهی دلار چطور بازدهی شاخص صنایع مختلف بورسی را متأثر می‌کند و پویایی‌های تلاطمات بازدهی شاخص صنایع بورسی چطور بر دلار تأثیر می‌گذارد؟ در

1. Antonakakis et al.
2. Aydemir & Demirhan

دوره قبل و بعد از شیوع کووید-۱۹ اتصالات^۱ بین بازده نرخ دلار و شاخص صنایع بورسی چگونه تغییر می‌کند؟

مقاله حاضر به کمک شاخص سرریز دیبولد-یلماز که مبتنی بر تجزیه واریانس یک مدل خودرگرسیون برداری با پارامترهای متغیر در طول زمان (TVP-VAR) است، به پاسخ‌گویی به سوالات فوق می‌پردازد. مشارکت این مقاله در ادبیات موجود از طریق بررسی اتصالات تلاطمات صنایع بورسی و نرخ دلار خواهد بود؛ موضوعی که پژوهش‌های مرتبط با سرریز تلاطمات کمتر بر آن متمرکز بوده‌اند. به علاوه رویکرد مورد استفاده برای نیل به این هدف، رویکرد TVP-VAR است که این مدل بر نواقص مدل‌های رایج مورد استفاده (رویکرد پنجره غلتان VAR^۲ و رژیم انتقال مارکوف به صورت MS-VAR^۳) غلبه می‌کند. با توجه به ماهیت در حال تغییر روابط بین بازارها، بررسی تغییرات اتصالات تلاطمات بازدهی بین دلار و شاخص صنایع بورسی پس از تجربه یک بحران، اطلاعات مفیدی برای فعالان اقتصادی در جهت مواجهه با بحران‌های بعدی خواهد داشت. جهت واکاوی ابعاد مختلف موضوع مذکور، مطالب مقاله حاضر در ۵ بخش سازماندهی شده است. پس از مقدمه که بخش نخست از مقاله حاضر را تشکیل می‌دهد، مبانی نظری و پیشینه تجربی بخش دوم را تشکیل می‌دهد. در بخش سوم روش‌شناسی پژوهش با محوریت نحوه برآورد انواع شاخص‌های اتصالات با استفاده از مدل TVP-VAR تبیین شده است. بخش چهارم نیز به ارائه پایه‌های آماری، نتایج و یافته‌های تجربی اختصاص یافته است. در بخش پایانی نیز جمع‌بندی از نتایج و پیشنهادهای سیاستی ارائه شده است.

۲- مبانی نظری و پیشینه تجربی

۲-۱. مبانی نظری

پس از بحران‌های مالی بین‌المللی دهه ۱۹۹۰، سرایت مالی به طور فزاینده‌ای مورد توجه قرار گرفت و برخی معتقدند که سرایت مالی، پیامد اجتناب‌ناپذیر جهانی شدن اقتصاد است

-
1. Connectedness
 2. Rolling-window Vector Autoregressive
 3. Markov Switching Vector Autoregressive

(موسر، ۲۰۰۳)^۱. سرایت را می‌توان به عنوان افزایش قابل توجهی در پیوندهای بین بازارها پس از شوک به یک کشور (صنعت یا شرکت) یا گروهی از کشورها (صنایع یا شرکت‌ها) تعریف کرد. از سال ۱۹۸۷، بازارهای مالی بین‌المللی مجموعه‌ای از بحران‌های مالی مانند سقوط بازار سهام ایالات متحده در سال ۱۹۸۷، بحران پزوی مکزیک در سال ۱۹۹۴، بحران آسیای شرقی در سال ۱۹۹۷، بحران روسیه در سال ۱۹۹۸ و بحران مالی سال ۲۰۰۹ در کشورهای صنعتی را تجربه کردند. ویژگی مشترک این بحران‌های مالی این است که حرکات چشمگیر در بازار مالی یک کشور بحران‌زده، مانند کاهش شدید قیمت دارایی‌ها و افزایش نوسانات بازارها می‌تواند به سرعت به سایر بازارها با اندازه‌ها و ساختارهای مختلف در سراسر جهان سرایت کند (لی و زو، ۲۰۱۴)^۲. یکی از مهمترین منابع عدم اطمینان برای همه بازارهای دارایی، حداقل در دهه‌های گذشته، همه‌گیری بیماری کووید-۱۹ بوده است (آنتوناکاکیس و همکاران، ۲۰۲۳). کووید-۱۹ در ابتدا دست کم گرفته شد و بازارهای مالی در ابتدا تحت تأثیر جدی قرار نگرفتند اما با بدتر شدن اپیدمی، آثار آن در سراسر جهان پدیدار گردید (ژانگ و همکاران، ۲۰۲۱)^۳.

ادبیات مالی در مورد سرایت دو کانال انتقال را مورد بحث قرار می‌دهد. یک کانال مبتنی بر مبانی اقتصادی است که در آن متغیرهای کلان اقتصادی، مانند سرمایه‌گذاری و تجارت بر انتقال شوک تأثیر می‌گذارند و کانال دیگر مربوط به رفتار فعالان بازار است (بن‌سایدا و لیتیمی، ۲۰۲۱)^۴. کانال دوم انتقال شوک که مبتنی بر مبانی اقتصادی نیست، به دو گروه اثر اطلاعاتی و اثر دومینو تقسیم می‌شوند. اثر اطلاعاتی شامل یک بحران در یک بازار است که باعث ایجاد بحران در بازارهای دیگر می‌شود زیرا فعالان بازار بحران را به عنوان سیگنالی برای به روز رسانی اطلاعات در نظر می‌گیرند. ناقص بودن اطلاعات و هزینه‌های کسب و پردازش اطلاعات، ارزیابی صحیح اصول را دشوار می‌کند. در نتیجه، فعالان بازار در مورد وضعیت واقعی عوامل بنیادی یک بازار نامطمئن هستند. شکست در استخراج

1. Moser
2. Li & Zhu
3. Zhang et al
4. BenSaïda & Litimi

سیگنال^۱، یکی از عوامل توضیح دهنده سرایت تلاطمات است. ایده اصلی این است که به دلیل اطلاعات ناقص، فعالان بازار در مورد ارتباط یک بحران مالی در یک بازار، با بنیان‌های اقتصادی یک بازار دیگر نامطمئن هستند. یکی از سناریوهای احتمالی در این حالت، این است که فعالان بازار به اشتباه وابستگی متقابل عوامل بنیادین اقتصادی را فرض می‌کنند یا حداقل میزان وابستگی متقابل را بیش از حد برآورد می‌کنند. به علاوه گاهی فعالان بازار فرض می‌کنند که بازارهایی که «مشابه» با بازار بحران‌زده در نظر گرفته می‌شوند با مشکلات بالقوه مشابهی روبرو هستند. همین موضوع باعث سرایت بحران از بازاری به بازار دیگر می‌شود. یک بحران در یک بازار دیگر ممکن است فعالان بازار را به ارزیابی مجدد عوامل بنیادین اقتصادی سایر بازارها سوق دهد و آنها را وادار به فروش دارایی‌ها کند، حتی اگر عوامل بنیادین اقتصادی آنها به طور عینی بدون تغییر باقی بماند. اثر دومینو به این معناست که یک بحران در یک بازار، به دلیل ارتباط مالی مستقیم یا غیر مستقیم، منجر به بحران در بازارهای دیگر می‌شود. اگر یک بازارساز، یک فعال مهم بازار یا چندین فعال بازار به طور همزمان متحمل ضررهای زیادی شده باشند، ممکن است وجوه خود را برداشت کنند (با فروش دارایی خود در آن بازار، سرمایه خود را از آن بازار خارج می‌کند)، در چنین شرایطی نقدینگی بازار به شدت کاهش می‌یابد و ممکن است نیاز به نقدینگی ایجاد شود. در نتیجه این نیاز به نقدینگی در بازار، در صورتی که فعالان بازار جهت تأمین مالی یا پوشش ریسک خود به چنین بازاری متکی باشند، ممکن است این نیاز به نقدینگی را از طریق فروش دارایی‌های خود در بازارهای دیگر تأمین کنند. در نتیجه تعادل مجدد پرتفوی به دلیل محدودیت نقدینگی باعث سرایت بحران از بازاری به بازار دیگر می‌شود. تعادل مجدد پرتفوی به دلیل محدودیت سرمایه نیز عامل دیگریست که موجب سرایت بحران از بازاری به بازار دیگر می‌شود. الزامات سرمایه‌ای بانک‌ها را وادار می‌کند نسبت‌های سرمایه خود را تعدیل کنند، در نتیجه ممکن است بانک‌ها وام‌های خارجی خود را کاهش داده و یا در مورد نسبت دارایی‌های موزون به ریسک، دارایی‌های کم ریسک مانند اوراق بهادار دولتی نگهداری کنند. شواهدی مبنی بر اینکه این کانال

می‌تواند حتی بین کشورهای پیشرفته از نظر اقتصادی قابل توجه باشد ارائه شده است. این شواهد نشان می‌دهند الزامات سرمایه‌ای که به دلیل ریسک مرتبط با افت بازار سهام ژاپن به وجود آمده بود، باعث شد وام‌دهی بانک‌های ژاپنی در ایالات متحده آمریکا کاهش قابل توجهی داشته باشد. این شوک عرضه وام در اوایل دهه ۱۹۹۰ بر فعالیت‌های اقتصادی در ایالات متحده تأثیرگذار بود؛ زیرا که از طریق وام گرفتن از دیگر منابع جبران نمی‌شد (موسر، ۲۰۰۳). اما در تمامی موارد فوق وقوع یک بحران به طور همزمان در همه بازارها بسیار غیرممکن است. در واقع، تاریخ به ما آموخته است که بسته به ساختار اتصالات میان بازارها، بحران‌ها می‌توانند از یک بازار متلاطم به سایر بازارهای متصل انتقال پیدا کنند (بن‌سایدا و لیتیمی، ۲۰۲۱). بدیهی است که کانال‌های سرایت که در سطح بین‌المللی باعث انتقال بحران و نوسانات از بازاری به بازار دیگر می‌شود می‌تواند باعث انتقال نوسانات و بحران از بازاری به بازار دیگر و یا بین طبقات مختلف دارایی در یک کشور نیز شوند و تلاطمات یک بازار، نوسانات در بازار دیگر را به دنبال داشته باشد.

بررسی روابط بین بازارها با استفاده از انواع روش‌های اقتصادسنجی هم برای سرمایه‌گذاران و هم سیاستگذاران مفید خواهد بود، زیرا آگاهی دقیق از فرآیند اساسی انتقال اطلاعات و سرریز تلاطمات در بین بازارهای دارایی به سرمایه‌گذاران کمک می‌کند تا استراتژی‌های مناسب جهت پوشش ریسک را اتخاذ کنند و همچنین به سیاستگذاران در جهت اجرای یک سیاست اقتصادی مناسب در سطح خرد و کلان در مورد ارزیابی دارایی‌ها و مدیریت ریسک کمک می‌کند. برای تحقیق در مورد سرریز تلاطمات روش‌های گوناگونی وجود دارد. در برخی مقالات، تمرکز بر به کارگیری همزمان مدل‌های خانواده VAR و شاخص‌های سرریز است (برای نمونه به دیبولد یلماز (۲۰۰۹، ۲۰۱۲ و ۲۰۱۴)^۱ و پاترا و پندا (۲۰۲۱)^۲ مراجعه شود) و در گروهی دیگر از مقالات، بررسی سرریز تلاطمات بین بازارها و طبقات مختلف دارایی با استفاده از مدل‌های خانواده GARCH صورت می‌گیرد (به کاناس (۲۰۰۰)^۳، دملو و موسرو (۲۰۰۹)^۱ و وانگ (۲۰۱۹)^۲ مراجعه شود). گروهی دیگر از

1. Diebold & Yilmaz
2. Patra & Panda
3. Kanas

مقالات از علیت گرنجر برای تجزیه و تحلیل وابستگی گشتاور مرتبه اول و دوم شرطی توزیع بازدهی استفاده می‌کنند که برای توصیف سرریز سطح میانگین و تلاطمات بازدهی به کار گرفته می‌شود (مهاجری و طالبلو، ۱۴۰۱).

علاوه بر مبانی نظری سرریز تلاطمات بین بازارهای مختلف، به طور مشخص دو دیدگاه کلی در ادبیات موجود در حوزه اثر تغییرات نرخ ارز و قیمت سهام بر یکدیگر وجود دارد؛ رویکرد جریان‌گرا^۳ و رویکرد سهام‌گرا^۴. جدای از اینکه نرخ ارز و قیمت سهام رابطه منفی یا مثبت با یکدیگر دارند، بر اساس این دو الگو تغییرات در نرخ ارز بر قیمت سهام و تغییرات در قیمت سهام بر نرخ ارز تأثیر می‌گذارد. با بررسی تحقیقات مختلف انجام شده در حوزه تأثیرگذاری متغیرهای کلان اقتصادی بر صنایع بازار سهام، مشخص می‌شود که نرخ ارز از مهمترین عواملی است که تغییرات آن باعث تغییرات قیمت سهام می‌شود. صنایع بورسی مختلف در صادرات و واردات خود وابسته به نرخ ارز هستند بنابراین طبق رویکرد جریان‌گرا، تغییرات نرخ ارز قیمت سهام این صنایع را متأثر می‌کند. گفته می‌شود کاهش ارزش پول بر قیمت سهام در هر جهت تأثیر می‌گذارد. بدیهی است که انتظار می‌رود شرکت‌های صادرات محور که قدرت رقابت بین‌المللی به دست می‌آورند و در نتیجه صادرات آنان افزایش می‌یابد، سود بیشتری کسب کرده و قیمت سهامشان افزایش می‌یابد. از سوی دیگر، بنگاه‌های داخلی که صادرات محور نیستند، با افزایش قیمت نهاده‌های وارداتی مواجه می‌شوند و شاید با کاهش حاشیه سود مواجه شوند. از این رو انتظار می‌رود قیمت سهام این شرکت‌ها آسیب ببیند (بهمنی اوسکویی و ساها، ۲۰۱۶)^۵. در مقابل در رویکرد سهام‌گرا، این تغییرات قیمت سهام است که از طریق اثر ثروت بر نرخ ارز تأثیر می‌گذارد. رشد بازار سهام داخلی ثروت سرمایه‌گذاران را افزایش می‌دهد و

-
1. De Mello & Mocerco
 2. Wong
 3. Flow-oriented
 4. Stock-oriented
 5. Bahmani-Oskooee & Saha

باعث افزایش تقاضا برای پول می‌شود که منجر به افزایش ارزش پول داخلی شده و از این طریق تغییرات قیمت سهام بر نرخ ارز تأثیر می‌گذارد (نصیر و اولسون، ۲۰۲۲).^۱

ارتباط نرخ ارز و قیمت سهام از طریق تئوری پورتفولیو نیز قابل توضیح است. تا دهه ۱۹۵۰ ریسک به عنوان یک عامل کیفی محسوب می‌شد تا اینکه با تلاش‌های مارکوویتز^۲ ریسک کمیّت‌پذیر شد و انحراف معیار جریان‌های نقدی طرح‌های سرمایه‌گذاری در شرایط مختلف به عنوان کمیّت‌سنج ریسک معرفی گردید. نظریه مارکوویتز منشأ پیدایش تئوری سبد دارایی‌ها گردید. این نظریه بیان می‌دارد که افراد، سببی متشکل از دارایی‌های مختلف اعم از نرخ ارز، سهام، طلا و ... را نگهداری می‌نمایند. هر یک از این دارایی‌ها سهمی مشخص را در سبد دارایی به خود اختصاص می‌دهند. تغییرات هر یک از دارایی‌های موجود در سبد باعث تغییر تقاضا برای دارایی دیگر می‌شود و از این طریق قیمت دارایی دیگر را تحت تأثیر قرار می‌دهد. بنابراین با افزایش نرخ ارز تقاضای معامله‌گران بازار سرمایه برای صنایع مختلف بورسی تغییر خواهد کرد به این صورت که آنان تمایل به خرید سهام شرکت‌هایی خواهند داشت که درآمدهای ارزی آنان از هزینه‌های ارزی آن‌ها بیشتر باشد؛ این موضوع از طریق دیدگاه مالی-رفتاری قابل توضیح است. به لحاظ بنیادی در شرایط افزایش نرخ ارز تا مدتی تولید شرکت‌ها به وسیله خوراک و مواد اولیه که با ارز پایین‌تر در گذشته خریداری شده است صورت می‌پذیرد. همین موضوع افزایش حاشیه سود شرکت‌های فعال در صنایع بورسی را به دنبال دارد. به علاوه اگر تغییرات نرخ ارز در بلندمدت باعث بروز بیماری هلندی و در نتیجه آن باعث تورم شود، ارزش طرف دارایی شرکت‌ها به خصوص در بخش دارایی‌های ثابت با افزایش همراه می‌شود و تعدیل مثبت قیمت سهام و شاخص صنعت را در پی دارد و از این طریق نرخ ارز بر ارزش جایگزینی شرکت‌ها اثر می‌گذارد. صنایعی همچون صنعت استخراج کانه‌های فلزی، فلزات اساسی و محصولات شیمیایی که دارای ارتباط نزدیکی با بازارهای جهانی بوده و معاملات آن‌ها به وسیله ارزهای بین‌المللی انجام می‌شود، انتظار می‌رود که از

1. Nusair & Olson

2. Markowitz

میان عوامل اثرگذار بر بازده سهام، نوسانات نرخ ارز تأثیر فراوانی را بر بازده سهام آنها داشته باشد و هر گونه نوسان نرخ ارز، بازده سهام آنها را تحت تأثیر قرار دهد (رضاقلی‌زاده و آقایی، ۱۳۹۷ و صرافی زنجانی و مهرگان، ۱۳۹۷). از طرفی طبق همین تئوری سبد دارایی‌ها، تغییر در قیمت و بازدهی قیمت سهام موجب تغییر در تقاضا برای سایر دارایی‌های سبد (از جمله ارز) می‌شود و در نتیجه تغییرات قیمت سهام تغییر در نرخ ارز را به دنبال خواهد داشت. به علاوه، زمانی که سودآوری شرکت‌های حاضر در صنایع مختلف به هر دلیلی اعم از اختلال در صادرات و واردات، وضع/حذف تعرفه‌ها، تغییر قیمت خوراک، افزایش و کاهش سود سپرده بانکی و نظایر آن، تغییر می‌کند، این موضوع خود را در قیمت سهام شرکت‌ها و صنایع مختلف نشان می‌دهد و به موازات با تغییر قیمت، منجر به تغییر در عرضه و تقاضای ارز از سمت این شرکت‌ها و صنایع می‌شود. در نتیجه از این کانال، تلاطمات قیمت سهام صنایع مختلف (که نماینده تغییر و تحولات بنیادی آنهاست) می‌تواند بر ارزآوری یا تقاضای ارز آنها و در نتیجه نرخ ارز تأثیرگذار باشد.

به طور کلی عوامل زیادی مانند عملکرد شرکت، سود سهام، قیمت سهام سایر کشورها، تولید ناخالص داخلی، نرخ ارز، نرخ بهره، حساب جاری، عرضه پول، اشتغال و غیره بر قیمت روزانه سهام تأثیر دارند. به ویژه، تداوم افزایش تجارت جهانی و جابجایی سرمایه، نرخ ارز را به یکی از عوامل اصلی تعیین کننده سودآوری کسب و کار و قیمت سهام تبدیل کرده است (آیدمیر و دمیرهان، ۲۰۰۹). بنابراین مطالعه نحوه اثرگذاری نرخ ارز بر سایر بازارها به ویژه بازار سهام به عنوان یکی از بخش‌های مهم اقتصادی برای تأمین نیازهای مالی بسیار حائز اهمیت است. سرمایه‌گذاران و سیاستگذاران با علم به روابط بین این دو بازار، قادر به مدیریت بهینه ریسک در شرایط بحرانی خواهند بود.

۲-۲. پیشینه پژوهش

بسیاری از پژوهش‌های داخلی و خارجی با انواع روش‌های اقتصادسنجی به بررسی روابط بین بازار سهام با سایر بازارهای مالی و طبقات دارایی مختلف پرداخته‌اند. در اکثر این

مطالعات روابط بین بازارهای سهام و یا بین متغیرهای کلان اقتصادی و بازار سهام اعم از اتصال^۱، سرایت^۲ و علیت^۳ مورد تحلیل قرار می‌گیرد. که به عنوان نمونه از میان تحقیقات انجام شده می‌توان مطالعات انیلو و همکاران (۲۰۲۳)^۴ (بررسی پیوندهای علی جهانی بین شوک قیمت کامودیتی‌ها و بازده بازار سهام)، کومار و همکاران (۲۰۲۳)^۵ (بررسی رابطه علی بین قیمت‌های بین‌المللی نفت خام، طلا، نرخ ارز و بازار سهام هند)، تایواری و همکاران (۲۰۲۲)^۶ (بررسی رابطه بین بازده سهام و تورم در ایالات متحده)، چیانگ و همکاران (۲۰۰۷)^۷ (بررسی رابطه بین بازده شاخص‌های سهام تایلند، مالزی، اندونزی، فیلیپین، کره جنوبی، تایوان، هنگ کنگ، سنگاپور، ژاپن و ایالات متحده) و ورسینگتون و هیگز (۲۰۰۴)^۸ (بررسی انتقال بازده و نوسانات سهام در بین بازارهای سهام آسیایی: هنگ کنگ، ژاپن، سنگاپور، اندونزی، کره، مالزی، فیلیپین، تایوان و تایلند) را نام برد.

همچنین از میان مطالعات انجام شده در این زمینه که با استفاده از رویکرد دیولد و یلماز اثرات سرریز بازدهی^۹ و سرریز تلاطمات^{۱۰} را بین بازارهای مختلف دارایی و بازار سهام و یا بین صنایع مختلف موجود در بازار سهام مورد مطالعه قرار دادند می‌توان به مقالات تایواری و همکاران (۲۰۲۱) (بررسی سرریزهای بازدهی و تلاطمات میان قیمت نفت و شاخص‌های بازار سهام CAC40، FTSEMIB، UKX، DAX، SPX، NKY، SENSEX، MICEX، JBOV، SPTSX و TOP40)، ژانگ و همکاران (۲۰۲۱) (بررسی سرریزهای پویا میان نفت خام، گاز طبیعی، بازار نفت خام برنت در برابر شاخص‌های بازارهای سهام بین‌المللی ایالات متحده، آلمان، بریتانیا، فرانسه، ژاپن، هنگ کنگ، چین، کره، برزیل و روسیه)، پاترا و پندا (۲۰۲۱) (بررسی سرریز بازده و

-
1. Connectedness
 2. Contagion
 3. Causality
 4. Enilov et al.
 5. Kumar et al.
 6. Tiwari et al.
 7. Chiang et al.
 8. Worthington & Higgs
 9. Return Spillover
 10. Volatility Spillover

تلاطمات در بین بازارهای سهام کشورهای BRICS (داخلی) و بین BRICS، طلا، نفت و بازار سهام ایالات متحده، دیبولد و یلماز (۲۰۱۲) (بررسی سرریز تلاطمات بین بازارهای سهام، اوراق قرضه، ارز خارجی، معاملات آتی شاخص دلار و کامودیتی‌های ایالات متحده)، مهاجری و طالبلو (۱۴۰۱) (بررسی پویایی‌های سرریز تلاطمات بین شاخص‌های صنایع بورسی شیمیایی، فلزات اساسی، استخراج کانه‌های فلزی، بانک، سرمایه‌گذاری‌ها، بیمه، محصولات دارویی، صنایع غذایی، قند و شکر، سیمان، انبوه‌سازی و املاک و کاشی و سرامیک)، هاشمی و همکاران (۱۳۹۹) (بررسی سرریز در بین بازارهای ارز، طلا، بورس اوراق بهادار، نفت، شاخص جهانی فلزات، مسکن و بخش بانکی در بورس اوراق بهادار) و جهانگیری و حکمتی فرید (۱۳۹۴) (بررسی سرریز تلاطمات بین نرخ ارز، قیمت سکه، شاخص بورس اوراق بهادار تهران، قیمت جهانی طلا، قیمت نفت، شاخص قیمت بازار سهام آمریکا، شاخص بازار سهام اتحادیه اروپا و شاخص جهانی بازار سهام) اشاره کرد.

نقطه اشتراک مطالعات داخلی و خارجی انجام شده در مورد ارتباط بازار سهام با سایر بازارها در این است که توجه عمده این مطالعات معطوف به بررسی و تحلیل روندهای عمومی شاخص کل سهام با بازارهای سهام کشورهای دیگر و یا سایر طبقات دارایی بوده است و از میان مطالعات موجود تعداد اندکی از مقالات به مطالعه تأثیرپذیری بخش‌های مختلف بازار سهام و یا صنایع بورسی از سایر متغیرهای کلان و یا از سایر صنایع و بخش‌ها پرداخته‌اند. نتایج ارائه شده در این مطالعات بسیار ارزشمند است و بینش گسترده‌تری نسبت به روابط پویا میان بازارها و طبقات مختلف دارایی ایجاد می‌کند اما در دوره‌های بحرانی و پرتلاطم، سرمایه‌گذاران و سیاست‌گذاران نیازمند اطلاعات عمیق‌تری از اندازه و جهت سرریزهای خالص برای تصمیم‌گیری‌های پرتفوی و تدوین سیاست‌هایی برای کسب بازدهی و حفظ ثبات مالی هستند. به این جهت بررسی اثرگذاری تغییرات متغیرهای مختلف اقتصادی بر صنایع مختلف بازار سهام و نه فقط بر شاخص کل بازار کمک شایانی به سرمایه‌گذاران و سیاست‌گذاران در جهت تنوع بخشی کارای سبد دارایی و اتخاذ سیاست اقتصادی بهینه هم در سطح خرد و هم در سطح کلان می‌کند. به علاوه برای جامعه دانشگاهی نیز مطالعه این ارتباط برای درک بهتر دامنه پیامدهای لحظات پر استرس بر

بازارهای مالی مهم است چرا که برخی پویایی‌ها که مختص یک صنعت خاص است با استفاده از داده‌های جمعی کاملاً آشکار نمی‌شود.

از میان پژوهش‌های اندک انجام شده در مورد اتصالات بخش‌ها و صنایع مختلف بازار سهام با یکدیگر و با سایر بازارهای دارایی می‌توان به مطالعات چاتزیانتانیو و همکاران (۲۰۲۲)^۱ با تمرکز بر شناسایی اتصالات ده بخش بازار سهام بمبئی، سیوسیر و آکوک (۲۰۲۱)^۲ با تکیه بر بررسی سرریزهای پویا بین قیمت نفت برنت، طلا و چهار بخش کلیدی بازار سهام ترکیه: بخش خدمات، بخش مالی، بخش صنعتی و بخش تکنولوژی، وانگ (۲۰۱۹)^۳ با تمرکز بر بررسی سرریز تلاطمات میان دو نرخ ارز (رینگیت مالزی در برابر دلار آمریکا و رینگیت مالزی در برابر ین ژاپن) و هفت بخش بازار سهام مالزی مشتمل بر بخش زیرساخت فناوری/بخش مالی، بخش محصولات مصرفی، بخش محصولات صنعتی، بخش ساخت و ساز، بخش تجارت/خدمات، بخش املاک و بخش کشت و زرع، شارما (۲۰۱۵)^۳ با تمرکز بر روابط علی میان نرخ ارز و یازده بخش بازار سهام هند مشتمل بر خودرو، بانکداری، انرژی، مالی، FMCG، فناوری اطلاعات، رسانه، فلز، داروسازی، شرکت‌های بخش دولتی و املاک و آیدمیر و دمیرهان (۲۰۰۹) با تکیه بر بررسی رابطه علی بین نرخ ارز و شاخص‌های بازار سهام ترکیه مشتمل بر شاخص‌های ملی ۱۰۰، خدمات، مالی، صنعتی و فناوری و ممی‌پور و فعلی (۱۳۹۶) با تأکید بر بررسی اثرات سرریز نوسانات قیمت نفت بر بازدهی سهام صنایع منتخب در بازار بورس اوراق بهادار تهران اشاره کرد.

به علاوه با مرور پژوهش‌های صورت گرفته در حوزه سرریز تلاطمات مشخص می‌شود این مطالعات با بکارگیری انواع روش‌ها از قبیل مدل‌های خانواده VAR و GARCH به بررسی سرریز تلاطمات بین بازارهای مختلف یا طبقات مختلف دارایی پرداخته‌اند. در مقالاتی که از مدل‌های خانواده VAR استفاده می‌کنند، پویایی‌ها از طریق رویکرد پنجره غلتان VAR و یا در قالب رژیم انتقال مارکوف به صورت MS-VAR برآورد شده‌اند که

-
1. Chatziantoniou et al.
 2. Civcir & Akkoç
 3. Sharma

روش‌های مذکور بر اساس مقاله آنتونا کاکیس و همکاران (۲۰۲۰) چهار نارسایی جدی دارند که عبارتند از حساسیت نسبت به مشاهدات دور افتاده، انتخاب آزادانه اندازه پنجره غلتان، فقدان همراهی با شواهد دنیای واقعی و ناتوانی در تحلیل مجموعه‌های داده با تواتر کم. آنتونا کاکیس و همکاران (۲۰۲۰) در مقاله خود مدل TVP-VAR^۱ را پیشنهاد می‌کنند که این مدل بر نواقصی که پیش‌تر ذکر شد غلبه می‌کند. در رویکرد TVP-VAR نیازی به تنظیم دلخواه اندازه پنجره غلتان نیست و مانع از دست دادن مشاهدات ارزشمند می‌شود. به رغم مزایای ذکر شده برای مدل TVP-VAR، بخش اندکی از ادبیات داخلی موجود به مدلسازی تلاطمات با به کارگیری مدل TVP-VAR پرداخته‌اند. با این حال مقالات داخلی موجود که از این مدل استفاده کرده‌اند، بر تعاملات میان تلاطمات بازدهی نرخ ارز و شاخص‌های صنایع بازار سهام متمرکز نیستند. نکته مهم دیگر آن است که اکثر این پژوهش‌ها در دوره‌های زمانی انجام شده‌اند که بحران کووید-۱۹ به عنوان یکی از مهم‌ترین بحران‌های دهه‌های اخیر را پوشش نمی‌دهند.

بنابراین پژوهش حاضر جهت پر کردن خلأ پژوهشی ذکر شده با به کارگیری مدل TVP-VAR به بررسی سرریزهای پویای تلاطمات بازدهی میان شاخص‌های صنایع بورسی ایران و نرخ ارز در دوره زمانی مهر سال ۱۳۹۴ تا مهر سال ۱۴۰۲ می‌پردازد و از این طریق در ادبیات موجود داخلی مشارکت خواهد داشت.

۳. روش‌شناسی پژوهش

جهت درک مکانیسم‌های انتشار بحران‌های مالی در اقتصاد، دیبولد و یلماز با ارائه یک روش تجربی مهم، انواع شاخص‌های اتصالات را معرفی می‌کنند که بر اساس مفهوم تجزیه واریانس خطای پیش‌بینی از VAR های پنجره غلتان استخراج می‌شود. رویکرد اتصال مبتنی بر VAR معرفی شده توسط دیبولد و یلماز (۲۰۰۹، ۲۰۱۲، ۲۰۱۴) توجه زیادی را در ادبیات اقتصادی و مالی موجود به خود جلب نموده و در مورد مسائل مربوط به وابستگی‌های متقابل بازار سهام، سرریزهای نوسانات، سرریزهای چرخه تجاری و همچنین بازده اوراق قرضه به کار گرفته شده است. رویکرد دیبولد و یلماز، امکان اندازه‌گیری

وابستگی متقابل در شبکه‌ای از متغیرها را فراهم می‌کند، بنابراین چارچوبی را برای تجزیه و تحلیل هم‌زمان اختصاصی (یعنی تأثیر خود متغیر) و تأثیر دیگران (یعنی شبکه) را ارائه می‌دهد. علاوه بر این، این اندازه‌گیری‌ها امکان طبقه‌بندی بیشتر اتصالات متقابل را فراهم می‌کنند و در واقع اطلاعاتی را با توجه به اینکه نتایج می‌توانند برای (الف) اتصالات کل^۱، (ب) اتصالات جهت‌دار زوجی^۲، (ج) و اتصالات جهت‌دار کل خالص^۳ بدست آیند، ارائه می‌دهند. به ویژه در مورد خالص اتصالات زوجی، این معیار امکان تمایز بین فرستنده‌های خالص شوک‌ها و پذیرندگان خالص شوک‌ها را فراهم می‌کند که به نوبه خود کمک می‌کند تا درک بهتری از پویایی‌های زیربنایی بدست‌آید و تسهیل‌کننده تدوین پیشنهادات سیاستی باشد. دیبولد و یلماز در مطالعه خود در سال ۲۰۰۹ وابستگی متقابل بین متغیرهای مورد بررسی را با استفاده از چارچوب VAR از نوع چولکسی^۴ (یعنی جایی که ترتیب متغیرها بر نتایج تأثیر می‌گذارد) بررسی کردند، در حالی که در مطالعه خود در سال ۲۰۱۲، از یک رویکرد VAR تعمیم یافته استفاده کرده بودند (یعنی جایی که ترتیب متغیرها بر نتایج به دست آمده اثرگذار نیست). سرانجام، در مطالعه سال ۲۰۱۴، دیبولد و یلماز بر مفهوم اتصالات تأکید کردند و راه‌هایی را برای اندازه‌گیری آن بر اساس تحقیقات مرتبط قبلی خود ارائه کردند. به طور کلی رویکرد پنجره غلتان VAR که برای تخمین پویایی‌ها از آن استفاده می‌شود، با برخی مشکلات روبرو هستند. اما در مدل TVP-VAR به کار گرفته شده توسط آنتونا کاکیس و همکاران (۲۰۲۰)، مشاهده می‌شود که معیار اتصالات مبتنی بر TVP-VAR پیشنهادی، مشابه معیارهای اتصال پویا متوسط مدل VAR پنجره غلتان است. با این تفاوت که مقادیر TVP-VAR بلافاصله با رویدادهای جدید تعدیل می‌شوند، در حالی که تخمین‌های مبتنی بر پنجره غلتان یا بیش از حد واکنش نشان می‌دهند (با توجه به اندازه پنجره ناکافی) یا اثر را کمتر از حد نمایش می‌دهند (با توجه به اندازه پنجره بزرگ). در مطالعه آنتونا کاکیس و همکاران (۲۰۲۰) رویکرد به کار گرفته

1. Total connectedness
2. Pairwise directional connectedness
3. Net total directional connectedness
4. Cholesky

شده، روش موجود را به چهار طریق بهبود می‌بخشد: (الف) امکان ثبت تغییرات احتمالی در پارامترها را با دقت بیشتری نسبت به مشخصات پنجره غلتان VAR فراهم می‌کند (ب) به اندازه روش سنتی پنجره‌های غلتان حساس نیست (ج) نیازی به تنظیم دلخواه اندازه پنجره غلتان ندارد و (د) هیچ مشاهده‌ای در محاسبه معیارهای پویا از دست نمی‌رود (آنتوناکاسیس و همکاران، ۲۰۲۰). بدین ترتیب یک مدل TVP-VAR با وقفه مرتبه یک به صورت زیر برآورد می‌شود:

$$\begin{aligned} x_t &= \Phi_t x_{t-1} + \epsilon_t & \epsilon_t &\sim N(0, S_t) \quad (1) \\ \text{vec}(\Phi_t) &= \text{vec}(\Phi_{t-1}) + \xi_t & \xi_t &\sim N(0, \Xi_t) \quad (2) \end{aligned}$$

که در آن بردار x_t ، ϵ_t و ξ_t بردارهای $N \times I$ بعدی و S_t ، Φ_t و Ξ_t ماتریس‌های $N \times N$ بعدی هستند. روش میانگین متحرک برداری با پارامترهای متغیر با زمان (TVP-VMA) اساس رویکرد دیبولد و یلماز (۲۰۱۲) است، که به عنوان تجزیه واریانس خطای پیش‌بینی تعمیم یافته (GFEVD)^۱، $\tilde{\phi}_{ij,t}^g(J)$ ، از کار کوپ و همکاران (۱۹۹۶)^۲ و پسران و شین (۱۹۹۸)^۳ استفاده می‌کنند. از آنجایی که GFEVD مستلزم تغییر TVP-VAR به TVP-VMA است، بنابراین برای بدست آوردن یک مدل TVP-VMA از قضیه ارائه شده توسط والد، طبق رابطه زیر استفاده می‌شود:

$$x_t = \sum_{i=1}^p \Phi_{it} x_{t-i} + \epsilon_t = \sum_{j=1}^{\infty} A_{jt} \epsilon_{t-j} + \epsilon_t$$

GFEVD را می‌توان به عنوان سهم واریانس خطای پیش‌بینی متغیر i که توسط متغیر j توضیح داده می‌شود، تفسیر کرد که به لحاظ ریاضی می‌توان آن را به صورت زیر نوشت:

$$\phi_{ij,t}^g(J) = \frac{S_{ii,t}^{-1} \sum_{t=1}^{J-1} (t'_i A_t S_t t_j)^2}{\sum_{j=1}^N \sum_{t=1}^{J-1} (t_i A_t S_t A'_t t_i)} \quad \tilde{\phi}_{ij,t}^g(J) = \frac{\phi_{ij,t}^g(J)}{\sum_{j=1}^N \phi_{ij,t}^g(J)} \quad (3)$$

1. Time-Varying Parameters of the Vector Moving Average mode(TVP-VMA)

2. Generalized Forecast Error Variance Decompositions (GFEVD)

3. Koop et al.

4. Pesaran and Shin

که در آن $\sum_{i,j=1}^N \phi_{ijt}^N(J) = N$ و $\sum_{j=1}^N \phi_{ijt}^N(J) = 1$ و l_i یک بردار از صفرهاست که در درایه i مقدار آن یک است. مبتنی بر GFEVD شاخص اتصالات کل اصلاح شده توسط چاتزیانتانیو و گابور (۲۰۲۱) و گابور (۲۰۲۱)^۱ به صورت زیر نشان داده می‌شود که نشان دهنده به اتصالات کل شبکه است:

$$C_t^g(J) = \frac{\sum_{i,j=1, i \neq j}^N \tilde{\phi}_{ijt}^g(J)}{N-1} \quad (۴)$$

به طور شهودی، می‌توان آن را به عنوان سرریز متوسط از همه دارایی‌های دیگر به یک دارایی توضیح داد و تأثیری که یک دارایی از طریق وقفه‌ها روی خود می‌گذارد، در نظر گرفته نمی‌شود. بالا بودن مقادیر $C_t^g(J)$ به مفهوم بالا بودن ریسک بازار است و بالعکس. تأثیر یک شوک در متغیر i و تأثیر آن بر روی بقیه متغیرهای j (اتصال جهت‌دار کل به دیگران) به صورت زیر مشخص می‌شود:

$$C_{i \rightarrow jt}^g(J) = \sum_{j=1, i \neq j}^N \tilde{\phi}_{jit}^g(J) \quad (۵)$$

تأثیر یک شوک در همه متغیرهای j بر متغیر i به صورت زیر محاسبه می‌شود (اتصال جهت‌دار کل از سایر متغیرها):

$$C_{i \leftarrow jt}^g(J) = \sum_{j=1, i \neq j}^N \tilde{\phi}_{ijt}^g(J) \quad (۶)$$

در مرحله بعد تفاوت بین اتصال جهت‌دار کل به دیگران و اتصال جهت‌دار کل از دیگران به صورت زیر محاسبه می‌شود تا اتصال جهت‌دار کل خالص را بدست آید:

$$C_{it}^g = C_{i \rightarrow jt}^g(J) - C_{i \leftarrow jt}^g(J) \quad (۷)$$

اتصال جهت‌دار کل خالص نشان می‌دهد که یک متغیر به طور خالص فرستنده شوک‌هاست ($C_{it}^g > 0$) و یا دریافت‌کننده خالص شوک‌ها است ($C_{it}^g < 0$). به عبارت دیگر به این معناست که یک متغیر شبکه را هدایت می‌کند یا توسط شبکه هدایت می‌شود.

در نهایت، خالص اتصال جهت‌دار زوجی^۲ از طریق رابطه (۸) نشان داده می‌شود:

$$NPDC_{ij}(J) = \tilde{\phi}_{jit}(J) - \tilde{\phi}_{ijt}(J) \quad (۸)$$

1. Gabauer

2. Net Pairwise Directional Connectedness(NPDC)

که اگر $NPDC_{ij}(J) > 0$ ($NPDC_{ij}(J) < 0$) باشد به این معناست که تأثیری که متغیر i بر متغیر J می‌گذارد (از متغیر J می‌پذیرد)، بیشتر (کمتر) از تأثیری است که متغیر J بر متغیر i می‌گذارد (آنتونا کاکیس و همکاران، ۲۰۲۳).

۴- پایه‌های آماری، برآورد مدل و تحلیل نتایج

۴-۱. آمارهای توصیفی

در پژوهش حاضر، داده‌های روزانه دلار و شاخص سهام ۸ صنعت بورسی طی دوره مهر ماه سال ۱۳۹۴ تا مهر ماه سال ۱۴۰۲ از وبسایت `bourseview` و وبسایت `tsetmc` به شیوه «خراش سایت»^۱ با استفاده از نرم‌افزار پایتون جمع‌آوری شده‌اند تا سرریز تلاطمات بازدهی دلار و شاخص صنایع منتخب بورسی بر روی یکدیگر برآورد شود.^۲ صنایع منتخب بورسی با توجه به اندازه آن‌ها عبارتند از «شیمیایی»، «فلزات اساسی»، «فرآورده‌های نفتی»، «استخراج کانه‌های فلزی»، «کشاورزی»، «قند و شکر»، «سیمان» و «کاشی و سرامیک» که طبق آخرین اطلاعات، بیش از ۶۲ درصد ارزش بازاری کل بورس اوراق بهادار را تشکیل می‌دهند. دو ملاحظه مهم در انتخاب صنایع، از اهمیت بالایی برخوردار است که عبارتند از «وجود داده‌هایی با تواتر روزانه» و «در بر گرفتن صنایعی با اندازه‌های متفاوت». لازم به ذکر است که بیش از ۶۰ درصد ارزش کل بازار سهام کشور در اختیار ۴ صنعت نخست از مجموعه مورد بررسی قرار دارد و در مقابل، مجموع ارزش بازاری چهار صنعت کوچک مورد بررسی یعنی کشاورزی، قند و شکر، کاشی و سرامیک و سیمان، کمتر از ۲ درصد است. جدول (۱)، خلاصه‌ای از آمارهای توصیفی هر یک از متغیرها را نشان می‌دهد.

همانطور که در جدول (۱) مشاهده می‌شود، صنعت فلزات اساسی بالاترین میانگین بازدهی را در میان متغیرهای مورد بررسی به خود اختصاص داده است و در سوی دیگر طیف، صنعت فرآورده‌های نفتی با کمترین میانگین بازدهی طی دوره ۸ ساله اخیر قرار گرفته است. واریانس که یکی از مهم‌ترین معیارهای سنجش ریسک محسوب می‌شود، در

۱. خراش سایت (Web Scraping)، استخراج الگوریتمی داده‌ها از وبسایت‌ها می‌باشد.

۲. در مطالعه حاضر از حدود ۱۰۰۰ ردیف داده (برای هر متغیر ۱۰۰۰ نرخ بازده) استفاده شده است.

نام خانوادگی نویسنده اول و دوم (بیش از دو نویسنده نام خانوادگی نویسنده اول و همکاران | ۱۹

صنعت فرآورده‌های نفتی به شدت بالاست، در حالی که کمترین واریانس به صنایع شیمیایی تعلق دارد. به استثنای صنعت فرآورده‌های نفتی که دارای چولگی به سمت چپ است سایر ۸ متغیر مورد بررسی چولگی به سمت راست دارند. بازدهی تمامی متغیرها، توزیع کشیده‌تری نسبت به توزیع نرمال دارند. کشیده‌ترین توزیع مربوط به صنعت فرآورده‌های نفتی و دلار است در حالی که کمترین کشیدگی به صنعت سرمایه‌یک و فلزات اساسی اختصاص دارد.

جدول (۱). آمارهای توصیفی بازده^۱ متغیرها

نام متغیر	نماد به کار رفته در مقاله	میانگین	واریانس	چولگی	کشیدگی
دلار	USD	۰/۲۵۵	۱۱/۰۲۴	۰/۵۶۷	۵۱/۴۳۶
صنایع شیمیایی	Chimi	۰/۳۴۴	۶/۰۳۵	۱/۱۰۶	۷/۴۸۳
فرآورده‌های نفتی	Oilpro	۰/۱۷۸	۳۵/۱۹	-۱/۷۲۵	۱۳۸/۴۴۳
فلزات اساسی	BaseMetal	۰/۴۰۸	۷/۶۴۳	۱/۰۷۱	۶/۱۹۰
کانه‌های فلزی	MetalOre	۰/۳۸۴	۸/۲۰۰	۰/۸۸۹	۴/۷۱۳
کشاورزی	Agri	۰/۳۸۴	۱۵/۱۸۹	۲/۲۶۸	۲۲/۵۶۰
قند و شکر	Sugar	۰/۳۷۳	۷/۷۸۴	۱/۱۶۲	۶/۴۰۱
سیمان	Cement	۰/۳۴۰	۶/۰۷۹	۱/۰۸۸	۷/۰۰۳
سرمایه‌یک	Ceramic	۰/۳۵۴	۷/۶۶۳	۰/۵۲۰	۵/۰۵۸

مأخذ: یافته‌های پژوهش بر مبنای داده‌های وبسایت [tsetmc](#) و [bourseview](#)

جدول (۲)، همبستگی تلاطمات بازده متغیرها را نشان می‌دهد و طبق آن، قوی‌ترین همبستگی تلاطمات بازدهی زوجی بین فلزات اساسی-کانه‌های فلزی (۵۵/۵ درصد)، فلزات اساسی-صنایع شیمیایی (۴۹/۲ درصد)، صنایع شیمیایی-کانه‌های فلزی (۴۸ درصد)، صنایع شیمیایی-فرآورده نفتی (۴۴/۸ درصد) و فلزات اساسی-فرآورده‌های نفتی (۴۳/۱ درصد) مشاهده می‌شود. ضعیف‌ترین همبستگی تلاطمات بازدهی زوجی نیز به دلار-شاخص صنعت قند و شکر (۳/۹ درصد)، دلار-شاخص صنعت سیمان (۴/۸ درصد) و دلار-شاخص صنعت کانه‌های فلزی (۴/۹ درصد) تعلق دارد. تفاوت‌های گسترده در همبستگی‌ها از ۵۵/۵ درصد تا

۱. لازم به ذکر است که بازده متغیرها از طریق رابطه $R_{i,t} = \ln\left(\frac{p_{i,t}}{p_{i,t-1}}\right) * 100$ محاسبه شده‌اند.

۳/۹ درصد این انگیزه را می‌دهد تا درباره همبستگی‌های پویا و نحوه سرریز تلاطمات بازده بین دلار و شاخص صنایع منتخب بورسی واکاوی دقیق‌تری انجام شود.

جدول (۲). همبستگی تلاطمات بازده متغیرها^۱

نام متغیر	دلار	شیمیایی	صنایع	فرآورده نفتی	فلزات اساسی	فلزی	کانه‌های فلزی	کشاورزی	قند و شکر	سیمان	سرمایک
دلار	۱										
صنایع شیمیایی	۰/۰۷۸	۱									
فرآورده نفتی	۰/۰۶۲	۰/۴۴۸	۱								
فلزات اساسی	۰/۰۶۹	۰/۴۹۲	۰/۴۴۸	۱							
کانه‌های فلزی	۰/۰۴۹	۰/۴۸۰	۰/۴۳۱	۰/۴۳۱	۱						
کشاورزی	۰/۰۵۹	۰/۴۹۲	۰/۳۸۵	۰/۳۸۵	۰/۵۵۵	۱					
قند و شکر	۰/۰۳۹	۰/۲۱۶	۰/۱۶۲	۰/۱۶۲	۰/۱۶۹	۰/۱۶۹	۱				
سیمان	۰/۰۴۸	۰/۳۱۸	۰/۲۶۰	۰/۲۶۰	۰/۲۶۴	۰/۲۶۴	۰/۲۶۴	۱			
سرمایک	۰/۰۵۷	۰/۲۱۹	۰/۳۷۵	۰/۳۷۵	۰/۲۲۳	۰/۲۲۳	۰/۲۲۳	۰/۲۲۳	۱		

مأخذ: یافته‌های پژوهش

۲-۴. حقایق آشکار شده

جهت سنجش مانایی سری‌های زمانی متغیرها از آزمون دیکی فولر استفاده می‌شود که نتایج آن در جدول (۳) ذکر شده است. همانطور که در جدول مشاهده می‌شود، قدر مطلق آماره آزمون برای تمامی متغیرها مقادیر ذکر شده در سطوح معناداری ۱ درصد، ۵ درصد و ۱۰ درصد بیشتر است و مقدار احتمال آن نیز از ۰/۰۵ کمتر است بنابراین فرضیه صفر مبنی بر وجود ریشه واحد رد می‌شود و تمامی متغیرها ماناست. همچنین اثرات خودهمبستگی در تمامی متغیرها مشاهده می‌شود. به علاوه، وجود اثرات ARCH در بازدهی تمامی متغیرها تأیید می‌شود.

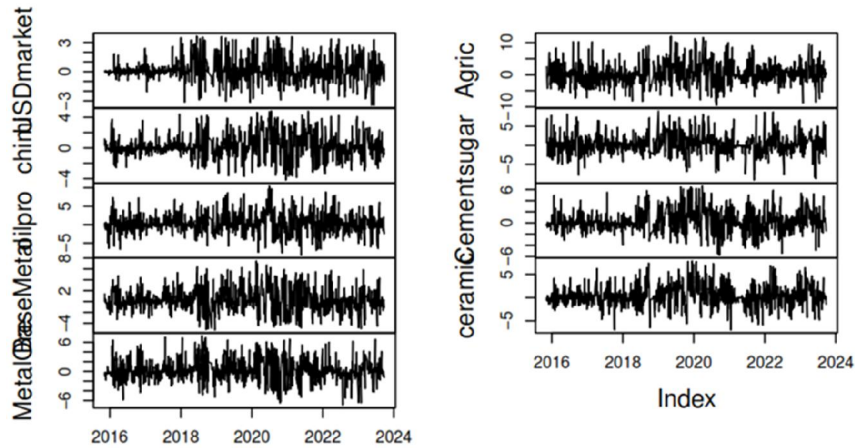
۱. منظور از تلاطمات بازده، باقیمانده‌های مدل TVP-VAR برای هر متغیر است.

جدول (۳). آزمون ریشه واحد و اثرات ARCH متغیرها

آزمون اثرات ARCH	سطح معناداری			آزمون دیکی فولر		
	p-value	۱۰ درصد	۵ درصد	۱ درصد	prob	
$2/2e-16$	-1/616497	-1/941125	-2/567164	0/0000	-40/2197	USDmarket
$2/103e-12$	-1/616496	-1/941125	-2/567168	0/0000	-14/94676	chimi
$2/2e-16$	-1/616496	-1/941125	-2/567168	0/0000	-26/24906	oilpro
$2/2e-16$	-1/616496	-1/941125	-2/567168	0/0000	-14/71863	BaseMetal
$2/2e-16$	-1/616496	-1/941125	-2/567168	0/0000	-14/58191	MetalOre
7/223e-05	-1/616497	-1/941125	-2/567164	0/0000	-27/64354	Agric
8/664e-05	-1/616497	-1/941125	-2/567164	0/0000	-25/47014	sugar
1/824e-12	-1/616496	-1/941125	-2/567168	0/0000	-13/41057	Cement
1/194e-07	-1/616497	-1/941125	-2/567164	0/0000	-24/86711	ceramic

مأخذ: یافته‌های پژوهش

نمودار (۱). تلاطمات بازدهی دلار و شاخص صنایع منتخب بورسی



مأخذ: یافته‌های پژوهش

حرکت سری‌های زمانی مربوط به تلاطم بازدهی دلار و صنایع در نمودار (۱) ترسیم شده است. نمودارهای رسم شده در سمت راست، از بالا به پایین به ترتیب مربوط به صنعت

کشاورزی، قند و شکر، سیمان و سرامیک و در سمت چپ، از بالا به پایین به ترتیب نرخ دلار، صنایع شیمیایی، صنعت فرآورده‌های نفتی، صنعت فلزات اساسی و صنعت کانه‌های فلزی است. همان‌طور که مشاهده می‌شود اولاً فرآیند تلاطم بازده متغیرهای مذکور در طول زمان ثابت نبوده و در حال تغییر است و به‌ویژه در چهار سال اخیر تشدید شده است. ثانیاً رفتار خوشه‌ای که جزء لاینفک سری‌های مالی است در خصوص این مجموعه از متغیرها مشاهده می‌شود بدین معنا که تلاطمات شدید، به دنبال خود تلاطمات بالایی را ایجاد می‌کنند و معمولاً تلاطمات اندک با تلاطمات اندک در دوره‌های بعدی همراه می‌شوند.

۳-۴. یافته‌های پژوهش

به منظور برآورد شاخص‌های سرریز تلاطمات در مجموعه متغیرهای مورد بررسی، مدل TVP-VAR با سه وقفه بهینه برآورد شده و پس از آن، ماتریس‌های واریانس-کوواریانس پویا، مبنای محاسبه انواع مختلف شاخص‌های اتصالات کل و زوجی در قالب ایستا و پویا قرار گرفته است که در ادامه به بررسی آن‌ها پرداخته می‌شود.

۳-۴-۱. میانگین اتصالات کل (TCI)

در جدول ۳، شاخص اتصالات کل (TCI) ارائه شده است. تفسیر سطری جدول مذکور، میزان مشارکت تمامی متغیرها (ستون‌ها) در واریانس خطای پیش‌بینی متغیر مورد بررسی (سطر) است. تفسیر ستونی نیز بیانگر سهم هر متغیر (ستون) در واریانس خطای پیش‌بینی سایر متغیرها (سطرها) است. اثرات هر متغیر بر روی خودش از طریق درایه‌های قطر اصلی قابل نمایش است، در حالی که درایه‌های غیرقطر اصلی منعکس‌کننده اثرات از/به سایرین است. یافته‌ها حاکی از آن است که:

یک- شاخص اتصالات کل به طور متوسط طی دوره مورد بررسی ۵۲/۹۷ درصد است بدین معنا که هم‌حرکتی نسبتاً بالایی بین متغیرهای شبکه وجود داشته و نمی‌توان از پتانسیل سرایت تلاطمات درون شبکه یا ریسک سیستمی چشم‌پوشی نمود.

نام خانوادگی نویسنده اول و دوم (بیش از دو نویسنده نام خانوادگی نویسنده اول و همکاران | ۲۳

دو- ارقام مندرج در سطر NET، امکان دسته‌بندی متغیرها به دو گروه انتقال‌دهنده و پذیرنده شوک‌ها را فراهم می‌سازد. فلزات اساسی، سیمان، صنایع شیمیایی، کانه‌های فلزی و فرآورده‌های نفتی در نقش انتقال‌دهندگان تلاطمات ظاهر می‌شوند و صنعت کشاورزی، سرمایه‌ک، قند و شکر و دلار به عنوان پذیرندگان شوک‌ها در شبکه مورد بررسی عمل می‌کنند.

سه- ارقام مندرج در قطر اصلی، سهم تلاطمات هر متغیر از واریانس خطای پیش‌بینی خودش را نشان می‌دهد و به بیان دیگر، منعکس‌کننده ریسک‌های منحصر به فرد یا مختص هر متغیر از کل شوک‌های وارده به متغیر مورد بررسی است. بالاترین ریسک‌های منحصر به فرد به متغیر دلار (۷۵/۶۲ درصد) تعلق دارد. این بدین معناست که دلار، چندان از تلاطمات صنایع منتخب بورسی تأثیر نمی‌پذیرد. در مقابل، کمترین ریسک منحصر به فرد به شاخص‌های صنایع فلزات اساسی (۳۴/۵۲) و کانه‌های فلزی (۳۴/۵۹) اختصاص دارد بدین معنا که حدود دو-سوم از تلاطمات تجربه شده در بازار سهام دو صنعت مذکور، متأثر از ریسک‌های سیستمی است.

جدول (۴). متوسط اتصالات کل تلاطمات بازده متغیرها

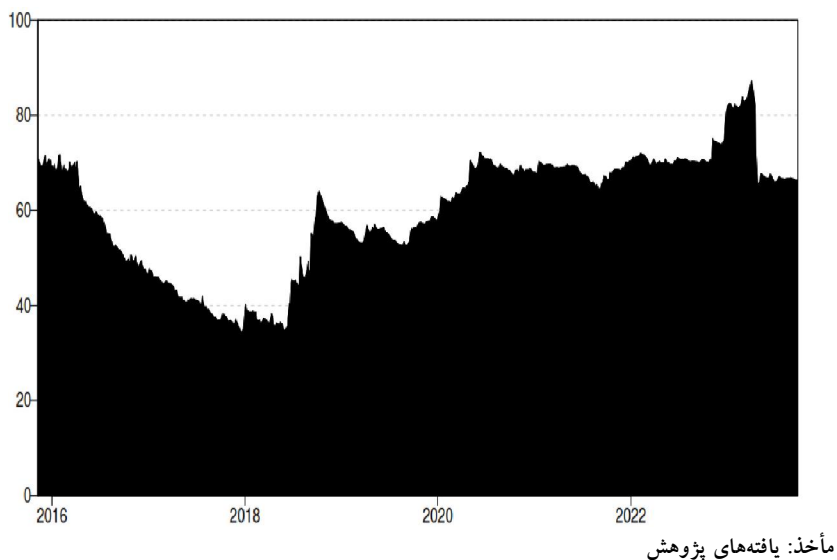
FROM	کشور	سیمان	قند و شکر	کشاورزی	کانه‌های فلزی	فلزات اساسی	فرآورده نفتی	سیمان	کشور	نام متغیرها
۲۴/۳۸	۱/۶۱	۴/۰۳	۱/۳۴	۱/۸۰	۳/۳۱	۴/۵۰	۳/۴۰	۴/۳۸	۷۵/۶۲	دلار
۶۳/۶۵	۳/۹۴	۷/۳۹	۳/۰۲	۴/۰۲	۱۵/۰۱	۱۵/۸۲	۱۰/۵۴	۳۶/۳۵	۳/۸۹	صنایع شیمیایی
۵۵/۵۱	۴/۲۴	۵/۹۴	۳/۲۳	۲/۲۰	۱۱/۰۱	۱۵/۰۷	۴۴/۴۹	۱۱/۹۳	۱/۸۹	فرآورده نفتی
۶۵/۴۸	۳/۵۲	۶/۹۰	۳/۲۳	۳/۰۱	۱۹/۷۱	۳۴/۵۲	۱۲/۱۹	۱۴/۰۶	۲/۸۵	فلزات اساسی
۶۵/۴۱	۳/۰۳	۶/۰۶	۳/۳۷	۳/۲۳	۳۴/۵۹	۲۲/۶۳	۱۰/۰۶	۱۴/۱۲	۲/۹۱	کانه‌های فلزی
۴۳/۷۲	۴/۹۸	۹/۰۹	۶/۸۰	۵۶/۲۸	۵/۱۷	۴/۳۰	۴/۷۶	۶/۰۱	۲/۶۲	کشاورزی
۴۸/۱۳	۸/۸۶	۱۱/۴۹	۵۱/۸۷	۶/۱۱	۴/۰۸	۴/۶۸	۴/۵۵	۶/۴۴	۱/۹۲	قند و شکر
۵۷/۸۱	۱۱/۷۳	۴۲/۱۹	۸/۷۰	۶/۸۳	۶/۳۱	۸/۹۴	۶/۵۵	۶/۶۱	۲/۱۳	سیمان
۵۲/۶۸	۴۷/۳۲	۱۵/۵۸	۹/۳۶	۴/۹۸	۴/۷۵	۵/۶۴	۴/۵۵	۵/۱۷	۲/۶۶	سرمایک
۴۷۶/۷۷	۴۱/۹۲	۶۶/۴۸	۳۹/۰۶	۳۲/۱۷	۶۹/۳۵	۸۱/۵۸	۵۶/۶۱	۶۸/۷۳	۲۰/۸۷	TO
۵۲/۹۷	-۱۰/۷۶	۸/۶۷	-۹/۰۷	-۱۱/۵۵	۳/۹۴	۱۶/۱۰	۱/۱۰	۵/۰۸	-۳/۵۱	NET
	۱	۵	۲	۰	۷	۸	۵	۵	۳	NPDC

مأخذ: یافته‌های پژوهش

۲-۳-۴. تغییرات پویای TCI

هرچند میانگین اتصالات کل، تصویر کلانی از روابط میان متغیرهای شبکه را منعکس می‌سازد، اما قادر به نمایش رویدادهای مهم و تحولات اقتصادی تجربه شده در کل دوره نمونه نیست. لذا با تجزیه دوره نمونه به فواصل کوتاه‌تر و با لحاظ بررسی پویا از روابط بین متغیرها می‌توان نتایج دقیق‌تری را به دست آورد. شاخص اتصالات کل به صورت پویا در نمودار (۱) ترسیم شده است. اتصالات کل شبکه مورد بررسی به دو بازه قابل تفکیک است. دوره پیش از کرونا که میانگین اتصالات کل به طور متوسط حدوداً ۵۰ درصد بوده است و دوره شیوع کرونا که اتصالات درون شبکه بسیار شدیدتر شده و حتی در برخی بازه‌های زمانی بالغ بر ۷۰ درصد نیز بوده است.

نمودار (۲). پویایی‌های شاخص اتصالات کل



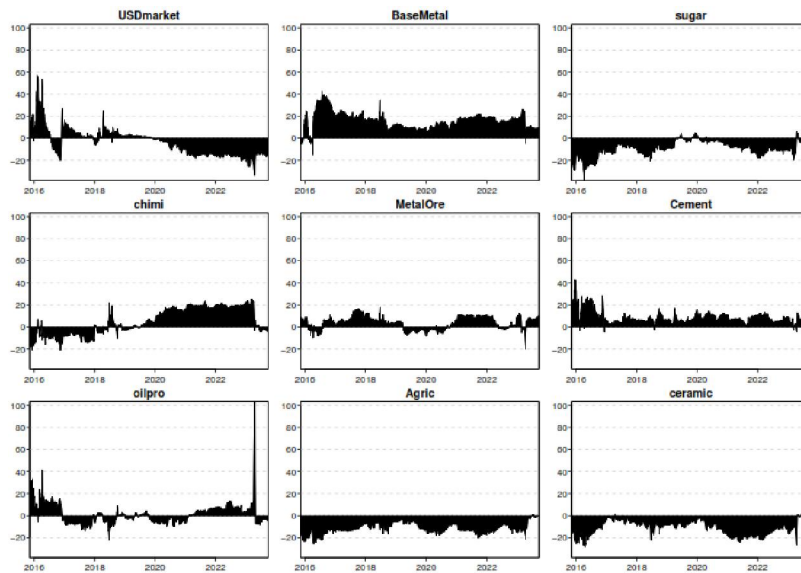
۳-۳-۴. خالص اتصالات جهت‌دار کل

در ادامه می‌توان روی جایگاه منحصربه‌فرد هر متغیر در شبکه مورد بررسی طی زمان تمرکز نمود. نمودار (۲) نشان‌دهنده نقشی است که هر یک از متغیرها طی دوره مورد بررسی ایفا نموده‌اند. هنگامی که ناحیه تیره رنگ، در ربع مثبت (منفی) نمودار قرار دارد به معنای آن

است که متغیر مورد بررسی، خالص انتقال‌دهنده (پذیرنده) تلاطمات است. در طی دوره مورد بررسی، صنعت فلزات اساسی و سیمان عموماً در نقش خالص انتقال‌دهنده شوک‌ها عمل نموده‌اند و در مقابل، صنعت کشاورزی، قند و شکر و سرامیک عمدتاً در نقش پذیرنده خالص تلاطمات ظاهر شده‌اند. سایر متغیرها نیز رفتار باثباتی نداشته و در طول دوره، مکرراً تغییر نقش داده‌اند.

دلار که در نیمه نخست دوره مورد بررسی به عنوان انتقال‌دهنده خالص تلاطمات به شبکه عمل نموده، در نیمه دوم، پذیرنده خالص تلاطمات از شبکه بوده است. در حالی که صنایع شیمیایی تقریباً معکوس با دلار ظاهر شده است و در نیمه نخست، پذیرنده شوک‌ها بوده و در نیمه دوم، فرستنده تلاطمات به شبکه است.

نمودار (۳). خالص سرریزهای جهت‌دار کل



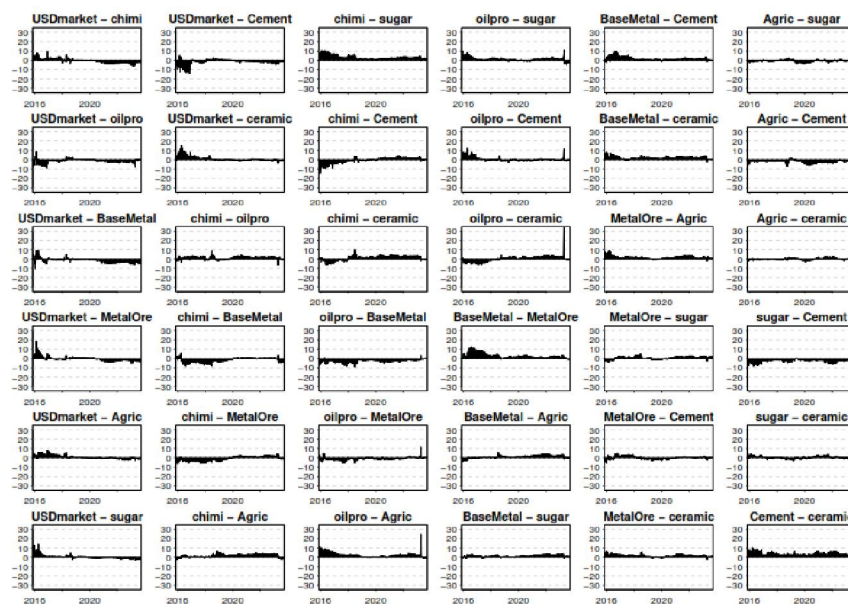
مأخذ: یافته‌های پژوهش

۴-۳-۴. اتصالات جهت‌دار زوجی و خالص آن

نمودار (۳)، اتصالات پویای زوجی بین دلار و صنایع منتخب را در دوره مورد بررسی نشان می‌دهد. نخستین پانل از بالا-چپ با عنوان «USDmarket- chimi»، پویایی‌های مربوط به

سرریز تلاطمات زوجی بین دلار و شاخص صنایع شیمیایی را منعکس می کند. همانطور که ملاحظه می شود در نیمه دوره مورد بررسی، ناحیه تیره رنگ در ربع مثبت قرار گرفته است بدین معنا که در آن دوره، دلار انتقال دهنده تلاطمات به بخش شیمیایی بوده است. این در حالی است که در نیمه دوم، بخش شیمیایی، انتقال دهنده تلاطمات به دلار بوده است. تفسیر مشابهی را در خصوص اتصالات زوجی دلار با صنایع فلزات اساسی، کانه های فلزی، کشاورزی، قند و شکر و سرامیک نیز می توان ارائه کرد به طوری که در ابتدا، دلار فرستنده تلاطمات به صنایع مذکور بوده است، در حالی که در انتها، دلار پذیرنده شوک ها از صنایع مذکور است. سایر نمودارها را نیز می توان به شیوه مشابهی تحلیل کرد.

نمودار (۴). خالص اتصالات بویای زوجی در صنایع منتخب بورسی



مأخذ: یافته های پژوهش

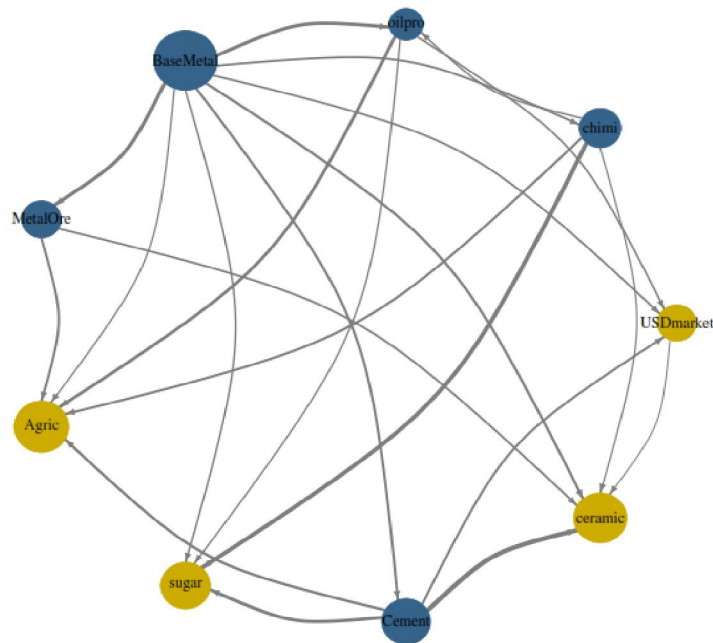
نمودار (۴)، خالص اتصالات زوجی در این سیستم را از طریق نمایش عصبی ارائه می دهد. متغیرهای شبکه مورد بررسی پیرامون یک دایره و از طریق کمان هایی به یکدیگر متصل شده اند. دایره به رنگ آبی (زرد) بیانگر آن است که متغیر مورد بررسی در کل شبکه در

نقش خالص انتقال‌دهنده (پذیرنده) شوک‌ها ظاهر می‌شود و هر چه قطر دواير بزرگتر باشد، شدت انتقال (پذیرش) شوک‌ها را نشان می‌دهد. کمان‌هایی که دواير را به یکدیگر وصل می‌کنند، دو تفسیر دارند. اولاً جهت پیکان بیانگر راستای سرریز تلاطمات بین متغیرها است و ثانیاً ضخامت کمان‌ها نیز منعکس‌کننده شدت خالص اتصالات زوجی است. لازم به توضیح است که نبود بسیاری از کمان‌ها بین متغیرهای مورد بررسی دلالت بر یکسان بودن اثرپذیری و اثرگذاری دو متغیر از یکدیگر دارد که در نهایت، منجر به صفر شدن خالص اتصالات بین آن دو شده است. یافته‌ها حاکی از آن است که:

یک- فلزات اساسی، قوی‌ترین انتقال‌دهنده تلاطمات در سیستم مورد بررسی محسوب می‌شوند و تلاطمات را به دلار و سایر صنایع منتخب بورسی انتقال می‌دهد.

دو- صنعت کشاورزی و سرامیک، مهم‌ترین پذیرندگان شوک‌ها در شبکه تحت بررسی هستند که تحت تأثیر تلاطمات دلار و سایر صنایع بورسی قرار می‌گیرند.

نمودار (۵). خالص اتصالات جهت‌دار زوجی در چارچوب شبکه



مأخذ: یافته‌های پژوهش

سه- به طور متوسط در دوره مورد بررسی، دلار از تلاطمات صنایع کامودیتی محور صادراتی به ویژه فلزات اساسی متأثر شده است و صرفاً خالص انتقال‌دهنده تلاطمات به صنایع کوچک بورسی خصوصاً کاشی و سرامیک بوده است. چهار- هیچ‌یک از صنایع کوچک بورسی، انتقال‌دهنده خالص تلاطمات به صنایع بزرگ بورسی نبوده‌اند و عملاً تحت تأثیر شوک‌های صنایع بزرگ قرار گرفته‌اند.

۵- نتیجه‌گیری و جمع‌بندی

وجود تلاطم در بازارهای مالی باعث شده است سرمایه‌گذاران، تحلیلگران مالی و سیاستگذاران به دنبال کشف پویایی‌های همبستگی بین دارایی‌ها و بازارها باشند. به همین جهت پژوهش حاضر به کمک شاخص سرریز دیبولد-یلماز که مبتنی بر تجزیه واریانس یک مدل خودرگرسیون برداری با پارامترهای متغیر در طول زمان (TVP-VAR) است، به بررسی سرریزهای پویای تلاطمات بازدهی بین نرخ ارز و شاخص سهام ۸ صنعت بورسی مشتمل بر «شیمیایی»، «فلزات اساسی»، «فرآورده‌های نفتی»، «استخراج کانه‌های فلزی»، «کشاورزی»، «قند و شکر»، «سیمان» و «کاشی و سرامیک» طی دوره مهر ماه سال ۱۳۹۴ تا مهر ماه سال ۱۴۰۲ می‌پردازد. نتایج بدست آمده به شرح زیر است:

یک- شاخص اتصالات کل برآورد شده حدود ۵۳ درصد است که گواه بر ریسک سیستمی نسبتاً بالا در شبکه است. در مقابل ارقامی که منعکس‌کننده ریسک منحصر به فرد هستند، نشان می‌دهند که متغیر دلار بالاترین ریسک منحصر به فرد در شبکه مورد بررسی را به خود اختصاص می‌دهد و حدود ۷۶ درصد از واریانس خطای پیش‌بینی آن مربوط به تلاطمات خود متغیر است و کمترین تأثیرپذیری را از سایر متغیرهای شبکه دارد. در سمت دیگر صنایع فلزات اساسی و کانه‌های فلزی دارای کمترین ریسک منحصر به فرد و بیشترین تأثیرپذیری از سایر متغیرهای شبکه هستند و حدود ۶۶ درصد از تلاطمات مربوط به این متغیرها توسط سایر متغیرهای شبکه توضیح داده می‌شود.

دو- پویایی‌های شاخص خالص اتصال جهت‌دار کل حاکی از آن است که هر یک از متغیرها در دوره‌هایی انتقال‌دهنده و در دوره‌هایی پذیرنده خالص شوک‌ها بوده‌اند اما در مجموع دوره مورد بررسی، صنایع فلزات اساسی، سیمان، شیمیایی، کانه‌های فلزی و فرآورده‌های نفتی به عنوان انتقال‌دهنده تلاطمات، و صنایع کشاورزی، سرامیک، قند و شکر و متغیر دلار به عنوان پذیرنده تلاطمات در شبکه عمل می‌کنند.

سه- در شبکه مورد بررسی صنعت فلزات اساسی به عنوان قوی‌ترین انتقال‌دهنده تلاطمات شناسایی می‌شود و صنعت کشاورزی و سرامیک نیز مهم‌ترین پذیرندگان شوک‌ها هستند. به علاوه، به طور متوسط دلار از تلاطمات صنایع کامودیتی محور صادراتی به ویژه فلزات اساسی متأثر می‌شود و صرفاً خالص انتقال‌دهنده تلاطمات به صنایع کوچک بورسی خصوصاً کاشی و سرامیک بوده است.

چهار- پویایی‌های شاخص اتصالات کل در طی دوره مورد بررسی نشان‌دهنده افزایش قابل توجه این شاخص بعد از همه‌گیری کووید-۱۹ است و بالاترین رقم برای شاخص نیز بعد از شیوع این بیماری تجربه می‌شود. این موضوع دور از انتظار نیست، چرا که رویدادهایی که تأثیر جهانی دارند تمایل به ایجاد پیوندهای بین‌بازاری قوی‌تری دارند و همه‌گیری کووید-۱۹ نیز از این قاعده مستثنی نیست. شواهد بدست آمده از تحقیقات انجام شده بر روی ریسک سیستمی در شبکه‌های مختلف از متغیرها مانند بازارهای سهام، نرخ ارز، نفت خام و ... در بازه زمانی قبل و بعد از شیوع کووید-۱۹ حاکی جهش شاخص اتصالات کل در ابتدای همه‌گیری این بیماری است (به آنتوناکاکیس و همکاران (۲۰۲۳) و ژانگ و همکاران (۲۰۲۱) مراجعه شود).

از آنجایی که نرخ دلار به عنوان یکی از مهم‌ترین متغیرهای کلان اقتصادی در اقتصاد ایران شناخته می‌شود و فعالان اقتصادی با توجه به تغییرات این متغیر شرایط اقتصادی را ارزیابی می‌کنند و انتظارات خود را شکل می‌دهند، بنابراین ثبات این متغیر می‌تواند انتظارات منفی در مورد چشم‌انداز اقتصادی را کاهش دهد که همین موضوع با تحت تأثیر قرار دادن تصمیمات سرمایه‌گذاری می‌تواند تأثیرات قابل ملاحظه‌ای بر کل اقتصاد داشته باشد. شواهد برآورد شده از مطالعه حاضر بیانگر آن است که صنایع کامودیتی محور به

خصوص فلزات اساسی تلاطمات را به دلار انتقال می دهند بنابراین تقویت این صنایع می تواند تأثیرات مثبتی بر دلار داشته باشد. اما نکته مهم و قابل توجه آن است که حداقل در این شبکه از متغیرها، بالاترین سهم از تلاطمات دلار مربوط به تلاطمات خود متغیر است، بنابراین برای ثبات این متغیر لازم است سیاست هایی اتخاذ گردد که به طور مستقیم بازار ارز و انتظارات در مورد نرخ ارز را تحت تأثیر قرار می دهد.

منابع

- جهانگیری، خلیل و حکمتی فرید، صمد (۱۳۹۴). مطالعه آثار سرریز تلاطم بازارهای سهام، طلا، نفت و ارز. پژوهشنامه اقتصادی، ۱۵(۵۵)، ۱۵۹-۱۹۲.
- رضاقلی زاده، مهدیه و آقایی، مجید (۱۳۹۷). مقایسه تأثیر پذیری بازدهی سهام صنایع منتخب صادراتی و وارداتی از نوسانات نرخ ارز. *اقتصاد پولی مالی*، ۲۵(۱۶)، ۹۳-۱۳۲.
- صرافی زنجانی، محمد و مهرگان، نادر (۱۳۹۷). اثر نامتقارن ریسک نرخ ارز بر شاخص سهام صنایع صادرات محور با استفاده از مدل NARDL. *تحقیقات مدل سازی اقتصادی*، ۹(۳۳)، ۸۹-۱۱۶.
- ممی پور، سیاب و فعلی، عاطفه (۱۳۹۶). بررسی سرریز تلاطم قیمت نفت بر بازدهی صنایع منتخب در بورس اوراق بهادار تهران: رویکرد تغییر رژیم مارکوف و تجزیه واریانس. *اقتصاد پولی مالی*، ۲۴(۱۴)، ۲۰۵-۲۳۴.
- مهاجری، پریسا و طالبلو، رضا (۱۴۰۱). بررسی پویایی های سرریز تلاطمات بین بازده بخش ها با رویکرد اتصالات خودرگرسیون برداری با پارامترهای متغیر در طول زمان (TVP-VAR)؛ شواهدی از بازار سهام ایران. *تحقیقات اقتصادی*، ۵۷(۲)، ۳۲۱-۳۵۶.
- هاشمی، سیدامیرمهدی، خدایی وله زاقرد، محمد، معمارنژاد، عباس و ابوالحسنی هستیانی، اصغر (۱۳۹۹). رابطه سرریز شبکه ای بازدهی بازارهای سرمایه گذاری با رویکرد دیبولد و یلماز. *مهندسی مالی و مدیریت اوراق بهادار*، ۱۱(۴۴)، ۴۴۶-۴۷۸.
- Antonakakis, N., Chatziantoniou, I., & Gabauer, D. (2020). Refined measures of dynamic connectedness based on time-varying parameter vector autoregressions. *Journal of Risk and Financial Management*, 13(4), 84.

- Antonakakis, N., Cunado, J., Filis, G., Gabauer, D., & de Gracia, F. P. (2023). Dynamic connectedness among the implied volatilities of oil prices and financial assets: New evidence of the COVID-19 pandemic. *International Review of Economics & Finance*, 83, 114-123.
- Aydemir, O., & Demirhan, E. (2009). The relationship between stock prices and exchange rates: Evidence from Turkey. *International research journal of finance and economics*, 23(2), 207-215.
- Bahmani-Oskooee, M., & Saha, S. (2016). Do exchange rate changes have symmetric or asymmetric effects on stock prices?. *Global Finance Journal*, 31, 57-72.
- BenSaïda, A., & Litimi, H. (2021). Financial contagion across G10 stock markets: a study during major crises. *International Journal of Finance & Economics*, 26(3), 4798-4821.
- Chatziantoniou, I. and Gabauer, D. (2021). EMU risk-synchronisation and financial fragility through the prism of dynamic connectedness. *Quarterly Review of Economics and Finance*, 79:1–14.
- Chatziantoniou, I., Gabauer, D., & Marfatia, H. A. (2022). Dynamic connectedness and spillovers across sectors: Evidence from the Indian stock market. *Scottish Journal of Political Economy*, 69(3), 283-300.
- Chiang, T. C., Jeon, B. N., & Li, H. (2007). Dynamic correlation analysis of financial contagion: Evidence from Asian markets. *Journal of International Money and finance*, 26(7), 1206-1228.
- Civcir, İ., & Akkoç, U. (2021). Dynamic volatility linkages and hedging between commodities and sectoral stock returns in Turkey: Evidence from SVAR-cDCC-GARCH model. *International Journal of Finance & Economics*, 26(2), 1978-1992.
- De Mello, L., & Moccero, D. (2009). Monetary Policy and Inflation Expectations in Latin America: Long-Run Effects and Volatility Spillovers. *Journal of money, Credit and Banking*, 41(8), 1671-1690.
- Diebold, F. X., & Yilmaz, K. (2009). Measuring financial asset return and volatility spillovers, with application to global equity markets. *The Economic Journal*, 119(534), 158-171.
- Diebold, F. X., & Yilmaz, K. (2012). Better to Give than to Receive: Predictive Directional Measurement of Volatility Spillovers Forthcoming. *International Journal of Forecasting*, 28(1), 57-66.
- Diebold, F.X., & Yilmaz, K. (2014). On the Network Topology of Variance Decompositions: Measuring the Connectedness of Financial Firms. *Journal of Econometrics*, 182(1), 119–134.
- Enilov, M., Fazio, G., & Ghoshray, A. (2023). Global connectivity between commodity prices and national stock markets: A time-varying MIDAS analysis. *International Journal of Finance & Economics*, 28(3), 2607-2619.

- Gabauer, D. (2021). Dynamic measures of asymmetric & pairwise spillovers within an optimal currency area: Evidence from the ERM I system. *Journal of Multinational Financial Management*, page 100680.
- Kanas, A. (2000). Volatility spillovers between stock returns and exchange rate changes: International evidence. *Journal of Business Finance & Accounting*, 27(3-4), 447-467.
- Koop, G., Pesaran, M. H., & Potter, S. M. (1996). Impulse response analysis in nonlinear multivariate models. *Journal of econometrics*, 74(1), 119-147.
- Kumar, S., Kumar, A., & Singh, G. (2023). Causal relationship among international crude oil, gold, exchange rate, and stock market: Fresh evidence from NARDL testing approach. *International Journal of Finance & Economics*, 28(1), 47-57.
- Li, F., & Zhu, H. (2014). Testing for financial contagion based on a nonparametric measure of the cross-market correlation. *Review of Financial Economics*, 23(3), 141-147.
- Moser, T. (2003). What is international financial contagion?. *International Finance*, 6(2), 157-178.
- Nusair, S. A., & Olson, D. (2022). Dynamic relationship between exchange rates and stock prices for the G7 countries: A nonlinear ARDL approach. *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*, 78, 101541.
- Patra, S., & Panda, P. (2021). Spillovers and financial integration in emerging markets: Analysis of BRICS economies within a VAR-BEKK framework. *International Journal of Finance & Economics*, 26(1), 493-514.
- Pesaran, H. H., & Shin, Y. (1998). Generalized impulse response analysis in linear multivariate models. *Economics letters*, 58(1), 17-29.
- Sharma, N. (2015). Causal relation between stock return and exchange rate: Evidence from India. *Global Journal of Management and Business Research*, 15(11), 27-32.
- Tiwari, A. K., Adewuyi, A. O., Awodumi, O. B., & Roubaud, D. (2022). Relationship between stock returns and inflation: New evidence from the US using wavelet and causality methods. *International Journal of Finance & Economics*, 27(4), 4515-4540.
- Tiwari, A. K., Nasreen, S., Ullah, S., & Shahbaz, M. (2021). Analysing spillover between returns and volatility series of oil across major stock markets. *International Journal of Finance & Economics*, 26(2), 2458-2490.

- Wong, H. T. (2019). Volatility spillovers between real exchange rate returns and real stock price returns in Malaysia. *International Journal of Finance & Economics*, 24(1), 131-149.
- Worthington, A., & Higgs, H. (2004). Transmission of equity returns and volatility in Asian developed and emerging markets: a multivariate GARCH analysis. *International Journal of Finance & Economics*, 9(1), 71-80.
- Zhang, H., Chen, J., & Shao, L. (2021). Dynamic spillovers between energy and stock markets and their implications in the context of COVID-19. *International Review of Financial Analysis*, 77, 101828.