فصلنامه علمي اقتصاد و بانكداري اسلامي، شماره پنجاه و هفتم، زمستان ۱۴۰۵- صفحات ۲۶۲-۲۳۱

بررسی شاخص جاکارد در سهم‌های شاخص سی شرکت: دوره حباب و سقوط بازار سهام ایران

نوع مقاله: پژوهشی

سمانه باقری[۱]

تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۱۲/۱۴ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۵/۳/۹

چکیده

این پژوهش به بررسی پویایی هم‌حرکتی تلاطم سهام شاخص سی شرکت بورس اوراق بهادار تهران در دوره‌های حباب و سقوط بازار سهام ایران با استفاده از ضریب تشابه و فاصله جاکارد و چارچوب شبکه‌های پیچیده می‌پردازد. بدین منظور، بازده لگاریتمی قیمت سهام برای دوره حباب و دوره سقوط بازار سهام محاسبه شده و شبکه‌های جاکارد بر اساس الگوی هم‌پوشانی تلاطم میان سهام ترسیم گردیده‌اند. نتایج نشان می‌دهد که در دوره حباب، ساختار شبکه دارای ماهیتی خوشه‌ای و نسبتاً پراکنده است و هم‌حرکتی تلاطم عمدتاً در میان سهام هم‌صنعتی مشاهده می‌شود، به‌طوری‌که بیش‌ترین ضریب تشابه جاکارد میان سهام خساپا و خودرو و کم‌ترین آن میان شستا و پارس ثبت شده است. این الگو بیانگر غلبه رفتارهای درون‌صنعتی و امکان نسبی تنوع‌بخشی پرتفوی در دوره رونق بازار است. در دوره سقوط بازار سهام، شبکه جاکارد به‌طور معناداری متراکم‌تر و یکپارچه‌تر می‌شود و فاصله جاکارد میان اغلب سهام کاهش می‌یابد که نشان‌دهنده افزایش سرایت تلاطم و تقویت ریسک سیستماتیک در سطح بازار است. هم‌چنین شاخص‌های شبکه‌ای نشان می‌دهند که سهام بزرگ و شاخص‌ساز نظیر کگل، فولاد، فملی و حکشتی نقش گره‌های مرکزی را در انتقال شوک‌های قیمتی دارند. یافته‌های پژوهش حاکی از آن است که شاخص جاکارد در کنار ابزارهای شبکه پیچیده، می‌تواند به‌عنوان ابزاری کارآمد برای پایش رفتار جمعی بازار، شناسایی دوره‌های بحرانی و ارزیابی پایداری تنوع‌بخشی پرتفوی مورد استفاده سیاست‌گذاران قرار گیرد.

واژگان کلیدی: ضریب تشابه جاکارد، فاصله جاکارد، سقوط بازار سهام، حباب بازار سهام
طبقه‌بندی jel: G32, G01, F50

۱ دکترای اقتصاد، دانشکده اقتصاد، مدیریت و حسابداری، دانشگاه یزد، یزد، ایران
samanehbagheri@stu.yazd.ac.ir

[Downloaded from mieaoi.ir on 2026-11-26]

مقدمه

بازار سهام، مکانی برای شکل دادن برای تأمین مالی و سرمایه‌گذاری است که نقش عمده‌ای در تولید و رشد اقتصادی کشور دارد. عواملی که منجر به سقوط در بازارهای سهام می‌شوند را می‌توان نام برد. وحشت، از عواملی است که می‌تواند سبب سقوط در بازار سرمایه شود. زمانی‌که سرمایه‌گذاران، ارزش سرمایه‌های خود را در خطر ببینند و شروع به فروش سهام خود می‌کنند. با کاهش قیمت‌ها، ترس گسترش می‌یابد و فروش توسط سرمایه‌گذاران بیش‌تر خواهد شد و این امر منجر به سقوط بازار سهام خواهد شد. بحران‌های اقتصادی، مشکل در یک بخش اقتصاد، می‌تواند به بخش‌های دیگر اقتصاد هم سرایت کند. گمانه‌زنی و ارزش‌گذاری بیش از حد، زمانی‌که عمل‌کرد مورد انتظار از سرمایه‌گذاری به دست نیاید، حباب قیمت ایجاد شده از بین خواهد رفت و فروش سهام توسط سرمایه‌گذاران رخ می‌دهد. بلایای طبیعی نیز از عواملی است که منجر به سقوط بازار سهام می‌شود. از این بلایا طبیعی می‌توان به سیل و بیماری‌های واگیر مانند کرونا اشاره کرد. برای سرمایه‌گذاران شناسایی رفتار سهم‌ها در دوره-های سقوط و حباب بازار سهام بسیار اهمیت دارد. شناسایی رفتار سهم‌ها به سرمایه‌گذاران کمک می‌نماید تا در دوره‌های حباب و سقوط بعدی با دید بازتری نسبت به تکمیل پرتفولیوی خود اقدام نمایند. دوره‌های حباب و سقوط بازار سهام، سبب تغییرات چشم‌گیری در قیمت سهام می‌شود و در دوره سقوط بازار سهام، سرمایه‌گذاران گاهی سرمایه‌های خود را از دست می‌دهند، شناسایی رفتار سهم‌ها به سرمایه‌گذاران در انتخاب بهتر سهام برای پرتفولیوی خود یاری می‌رساند. این پژوهش به دنبال پاسخ به سوالات زیر است.

در دوره حباب و سقوط بازار سهام، کدام سهم‌ها دارای همبستگی تلاطم بیش‌تری هستند؟. در دوره حباب و سقوط بازار سهام، کدام سهم‌ها دارای همبستگی تلاطم کم‌تری هستند؟. شبکه جاکارد در دوره سقوط چه تغییراتی نسبت به دوره حباب بازار سهام ایران دارد؟. در دوره سقوط بازار سهام، سرمایه‌گذاران کدام سهم‌ها را در پرتفولیوی انتخاب کنند؟. در بخش اول به مقدمه پرداخته می‌شود و در بخش دوم به مبانی نظری و پیشینه تحقیق، بخش سوم روش شناسی، بخش چهارم برآورد مدل و بخش پنجم نتیجه‌گیری و پیشنهاد است.

۱. مبانی نظری و پیشینه تحقیق

سرریز به‌دلیل همبستگی بازارها به‌وجود می‌آید. شوک و تلاطم به دلیل وجود پیوندهای مالی در اقتصاد جهانی در بین کشورها و یا بازارهای مالی است. رینهارت و کالوو[1](۱۹۹۶) انتشار در بازارها، سرریز مبتنی بر اصول[2] گفته می‌شود. گروه دیگری از اقتصاددانان، سرریز را به دلیل رفتار سرمایه‌گذاران می‌دانند که به‌دلیل رفتارهای غیرمنطقی مانند هراس مالی[3]، رفتار گله‌ای[4]، فقدان اعتماد و افزایش ریسک‌گریزی ایجاد می‌شوند. برای کنترل ریسک، در بازارهای مالی باید تلاطم و نحوه سرریز آن بین بازارها، مورد ارزیابی قرار می‌گیرد. سرریز تلاطم و نوسان دارایی‌ها، اطلاعاتی در مورد بازارها می‌دهند. پدیده سرریز، شوک بزرگ همبستگی بازده را در خود دارایی و در سایر دارایی‌ها، افزایش می‌دهد. اثرات سرریز بازارها،

1 Reinhart and Calvo
2 Fundamental Causes
3 Financial Panics
4 Herd Behavior

[Downloaded from mieaoi.ir on 2026-11-26]

ممکن است به دلیل برخی تغییرات و رویدادهای مهم سیاسی تغییر کند (آن[1] و همکاران، ۲۰۱۹). از اواخر دهه ۱۹۶۰ سرمایه‌گذاران به بررسی تنوع‌سازی در پرتفوی، به عنوان راهی برای مدیریت ریسک تلاطم پرتفوی خود پرداختند. نظریه کلاسیک پرتفوی[2] معتقد است، تنوع سبد سرمایه‌گذاری می‌تواند ریسک پرتفوی را کاهش دهد. سرریز تلاطم، ساختار انتقال و جهت سرایت اطلاعات بین بازارها را منعکس می‌کند (ین[3] و همکاران، ۲۰۲۰). پژوهش هایی مانند بکارت و هاروی[4] (۱۹۹۷) استدلال کردند، باز بودن سیستم‌های مالی می‌تواند پیوند مالی بین‌المللی را افزایش دهد و همبستگی بازارهای سهام را افزایش دهد. سرریز شدید تلاطم[5] را می‌توان به عنوان اثر سرریزی که ممکن است منجر به بحران‌های مالی شود، تفسیر کرد. در حالی که بازارهای مالی جهانی نسبت به قبل پیچیده و به هم پیوسته شده‌اند، سقوط بازار می‌تواند به طور قابل‌توجهی بر اقتصاد جهان در دهه‌های اخیر تأثیر بگذارد که دلیل آن دشواری پیش‌بینی تأثیرات احساسات بازار بر سیستم مالی گسترده است (ژو[6] و همکاران، ۲۰۲۲). سرریز تلاطم، یعنی انتشار شوک‌های منفی ناشی از یک اقتصاد به بازارهای مالی است.

با درک زیان‌های عظیمی که می‌تواند توسط سرریزهای شدید تلاطم ایجاد شود، برای سیاست‌گذاران مهم است که به‌طور مؤثر سرریزهای نوسان در بازارهای سهام، را مدیریت کنند. مفهوم سرریز تلاطم، به تدریج توسعه می‌یابد و وقوع سرریز تلاطم در مراحل اولیه بستگی دارد که آیا همبستگی بین بازارهای مالی مختلف به طور قابل توجهی پس از تأثیر یک بازار تحت تأثیر شوک‌های خارجی افزایش می‌یابد (اسچیرر و چو[7]، ۲۰۰۳). همه پدیده‌های انتشار شوک را نمی‌توان، سرریز تلاطم نامید (فوربس و ریگوبن[8]، ۲۰۰۲). سرریز تلاطم، حرکت هماهنگ غیرمنطقی[9] و همبستگی بیش از حد[10] پس از حذف ارتباط بین اقتصاد واقعی و مالی و تصمیمات سرمایه‌گذاری عقلایی سرمایه‌گذاران است. درک اثرات سرریز در سیاست‌های بازار، اتخاذ تصمیم‌های تخصیص دارایی و سرمایه‌گذاری و طراحی استراتژی‌های پوشش ریسک، مفید است (هیو و احمد[11]، ۲۰۱۶).

سقوط بازار سهام، یک رویداد مالی است که می‌تواند برای سرمایه‌گذاران و محققان در این زمینه بسیار جذاب می‌باشد. برای معامله‌گران، ترس از سقوط بازار، یک معضل است زیرا می‌تواند سبب از بین رفتن دارایی سرمایه‌گذاران شود. سقوط بازار، یک پدیده کنترل نشده است. کاهش شدید ارزش بازار سهام که سقوط بازار سهام گفته می‌شود، باعث می‌شود در زمان کوتاهی سرمایه‌گذاران، بخش قابل توجهی از دارایی خود را از دست بدهند. به افت شدید قیمت تعداد زیادی سهم، به دلیل تغییر عوامل بنیادی در بازار و یا وحشت[12] عمومی، سقوط

1 An
2 Classical portfolio theory
3 yen
4 Bekaert and Harvey
5 Extreme volatility spillover
6 Zhou
7 Scherer and Cho
8 Forbes and Rigobon
9 irrational coordinated movement
10 excessive correlation
11 Huo and Ahmed
12 Panic

[Downloaded from mieaoi.ir on 2026-11-26]

بازار گفته می‌شود (گاربر[1]، ۱۹۹۲). حرکت بسیار شدید بازار، سقوط بازار نامیده می‌شود (یوهانسن و سونت، ۲۰۰۰). سقوط بازار به تغییر به تغییر بسیار بزرگ و غیرمعمول در قیمت سهام، بدون حادثه مهم اقتصادی گفته می شود. این تغییرات بسیار بزرگ و منفی هستند. سقوط یک پدیده واگیردار در بازار است که کاهش قیمت یک سهام، تمام انواع سهام موجود در بازار را تحت تأثیر قرار می دهد (چن[2] و همکان، ۲۰۰۱). استیگلتیز[3] (۱۹۹۰) معتقد است، باور سرمایه‌گذاران به افزایش قیمت دارایی در آینده، سبب افزایش قیمت‌های فعلی دارایی‌ها است. به افزایش شدید و پیوسته در قیمت دارایی‌ها، حباب قیمت گفته می‌شود. افزایش-های اولیه قیمت موجب جذب خریداران جدید، سفته‌بازی و افزایش بیش‌تر قیمت‌ها می‌شود. عوامل بنیادی، نمی‌توانند چنین تغییراتی در قیمت‌ها توضیح دهند. افزایش قیمت‌ها، می‌تواند نشان‌دهنده رشد اقتصادی سریع‌تر باشد. گاهی افزایش سریع قیمت‌ها، سبب افزایش حباب و سقوط بازار سهام می‌شود (سیوکیس[4]، ۲۰۱۲). هارداولایز[5] (۱۹۹۸) حباب عقلایی را برای سقوط بازار سهام مطرح کرد، وی معتقد بود که حباب‌ها توسط حوادث تصادفی، مستقل از ارزش‌های بنیادی ایجاد می‌شوند. افزایش قیمت، شرط لازم برای حباب است. حباب عقلایی به حباب عقلایی انفجاری و حباب عقلایی تحلیل رونده تقسیم می‌شود. حباب انفجاری، حبابی است که پس از تشکیل به طور پیوسته صعودی می‌شود. حباب تحلیل رونده، در دوره صعود می‌تواند سقوط و دوباره صعود داشته باشد (عباسی و دیگران، ۱۳۹۷). بارو[6] (۲۰۱۷) کاهش معادل ۲۰ درصدی قیمت سهام در چند روز یا چند هفته را سقوط قیمت سهام می‌داند. در حباب‌های مالی، قیمت سهام از ارزش بنیادی خود فاصله دارند. حباب بازار سهام، می‌تواند بر بخش حقیقی اقتصاد اثر بگذارد و منجر به رکود شود. دو دلیل برای ضرر مالی برای شرایط بحرانی وجود دارد، خروج ناگهانی پول توسط سرمایه‌گذاران خارجی، زیرا به راحتی می‌توانند بازارها را ترک کنند و قرار گرفتن در معرض ریسک[7]، زیرا بازار یکپارچه به دلیل سرایت مالی در شرایط بحرانی، با زیان بیش‌تری روبه‌رو خواهند شد (جبران[8] و دیگران، ۲۰۱۷). یوهانسن و سورنت[9] (۱۹۹۸) معتقدند، توزیع بازده در دوره حباب و سقوط بازار با یکدیگر متفاوت است و به این معنا نخواهد بود که توزیع بازده در دوره سقوط و حباب دچار شکستگی خواهد شد، توزیع بازده تغییر ساختار خواهد داشت. اگر افراد به افزایش قیمت‌ها اعتقاد داشته باشند، حباب شکل خواهد گرفت و سرانجام این حباب از بین خواهد رفت، این تفکر و ذهنیت عمومی در مورد بازار، ذهنیت گروهی[10] گفته می‌شود (گومز و گوباریوا[11]، ۲۰۲۱). سقوط قیمت بازار سهام، یک پدیده واگیردار در بازار است و کاهش قیمت سهام محدود به یک سهام

1 garber
2 Chen
3 Stiglitz
4 Siokis
5 Hardouvelis
6 Barro
7 Risk exposure
8 Jebran
9 Johansen and Sornette
10 Herd mentality
11 Gomes and Gubareva

[Downloaded from mieaoi.ir on 2026-11-26]

خاص نمی‌باشد و تمام انواع سهام را در بر می‌گیرد (چن[1] و همکاران، ۲۰۰۱). حباب و سقوط در بازار، ریسک سرمایه‌گذاری ایجاد می‌کند و می‌تواند به دلیل سقوط بازار، سرمایه-گذاران سرمایه خود را از دست بدهند (کانگ و لی، ۲۰۱۹). میائو و وانگ[2] (۲۰۱۵) نشان دادند که رکود، بعد از تخلیه حباب می‌تواند رخ بدهد. در این دوره کاهش مصرف و فشار اعتباری[3] رخ می‌دهد و در ادامه سرمایه‌گذاری به شکل ناپیوسته کاهش خواهد یافت و بازار سهام سقوط می‌کند. تخلیه حباب، می‌تواند محدودیت اعتباری بنگاه‌ها را بیش‌تر کند و به کارایی سرمایه‌گذاران آسیب برساند. برای جلوگیری از این پیش‌آمدهای منفی، می‌توان پیشنهاد داد که دولت اوراق بهادار عمومی منتشر کند. اعمال این سیاست‌ها، حباب اقتصادی را از بین خواهد برد. سورنت[4] (۲۰۰۲) معتقد است که سقوط در بازارهای مالی یک نوع ناهنجاری[5] است. سقوط در نتیجه بازخورد مثبت مانند رفتار توده‌واری[6] و تقلیدی[7] در میان سرمایه گذاران است. دو دیدگاه در این زمینه وجود دارد که شامل دیدگاهی است که سقوط در نتیجه رفتار تجمعی معامله‌گران نویز[8] رخ می‌دهد و معتقدند که ترس از سقوط، قیمت ها را کنترل خواهد کرد. در دیدگاه دوم، قیمت‌ها سبب سقوط بازار سهام خواهند شد. در این دیدگاه سقوط، بر اثر رفتار تقلیدی و توده‌واری در میان سرمایه‌گذاران رخ خواهد داد. بازخورد مثبت به این معنا است که در صورتی‌که بازار حرکت صعودی دارد، احتمال این که بازار به حرکت صعودی خود ادامه دهد، بیش‌تر است. بازخورد منفی در تضاد با بازخورد مثبت است. بازخورد منفی در جهت نقطه تعادل حرکت خواهند کرد و بازخورد مثبت از نقطه تعادل فاصله خواهند گرفت. در ادامه به پژوهش‌هایی که در این زمینه انجام شده پرداخته می‌شود.

یک سری پژوهش ها در مورد سقوط بازار سهام انجام شده است که شامل مطالعات زیر است. وقفی و همکاران (۱٤۰۰) به بررسی تحلیل دست‌کاری سود با تأکید بر نقش مدیران غیرموظف و مدیریت ریسک سقوط قیمت سهام با اطلاعات مالی ۱۲٤۸شرکت برای سال‌های ۱۳۹۰ تا ۱۳۹۷از شرکت‌های پذیرفته‌شده بورس اوراق بهادار با استفاده از قانون بنفورد[9] (۱۹۳۸) در بازار سهام ایران پرداختند. نتایج نشان داد، ارقام سود (زیان) شرکت‌های با ریسک سقوط قیمت سهام، از قانون بنفورد پیروی نمی‌کنند، ولی ارقام سود (زیان) شرکت‌های بدون ریسک سقوط قیمت سهام، از این قانون پیروی می‌کنند. در شرکت‌های با ریسک سقوط قیمت سهام، اختلاف قانون بنفورد در مواردی که نسبت بیش‌تری از مدیران غیرموظف حضور داشتند، کم‌تر بود. گوپتا[10] و همکاران (۲۰۲٤) به بررسی حباب سهام و نوسات بازار نفت برای کشورهای G7 برای دوره زمانی ۲۰۲۰-۱۹۷۳ پرداخته شده است. برای شناسایی حباب‌های مثبت و منفی در کوتاه‌مدت، میان مدت و بلندمدت، از روی‌کرد شاخص MS-LPPLS-CI

1 Chen
2 Miao and Wang
3 Credit Crunch
4 Sornette
5 Outlier
6 Herd Behavior
7 Imitative Behavior
8 Noise Traders
9 Benford's law
10 Gupta

[Downloaded from mieaoi.ir on 2026-11-26]

استفاده شده است. پس از تعیین ارتباط شاخص حباب‌ها و با توجه به تعداد زیاد آن‌ها، از رویکردهای Lasso, elastic net, ridge regression برای تخمین مدل‌های پیش‌بینی بهره گرفته می‌شود. مطابق نتایج، حباب‌های بازار سهام دارای ارزش پیش‌بینی‌کننده برای نوسانات واقعی، در یک افق پیش‌بینی کوتاه تا متوسط هستند. تعداد پیش‌بینی‌کننده‌های حباب موجود در مدل‌های پیش‌بینی در افق پیش‌بینی، افزایش می‌یابد. یک سری پژوهش‌ها که در مورد شبکه پیچیده انجام شده است، شامل، صانعی‌فر و سعیدی (۱۳۹۹) به بررسی مقایسه شبکه‌هاي پیچیده بازار سهام و متغیرهای اقتصادی در دوره قبل و بعد از همه‌گیری COVID-19 برای دوره زمانی ژوئن ۲۰۱۹ تا مارس ۲۰۲۰ پرداختند. مطابق نتایج، همه‌گیری منجر به تحرکات منفي دسته جمعي با همبستگي بالا براي اين بازار شده است و اطلاعات مثبت يا منفي ۳۲ درصد سريع‌تر از گذشته در شبکه بازارهاي سهام پخش می‌شوند. همه‌گیری به‌طور مستقیم منجر به سقوط ٤٠ درصد بازار سهام شده است، از طرفی این همه‌گیری سبب نوسانات متغیرهاي جهاني نفت، طلا، نقره و مس شده که هر کدام به ترتیب بر ٥٥ درصد، ۳۲ درصد، ۲۸ درصد و ۳٥ درصد بازار سهام تاثیرگذار بوده‌اند، اثرگذاري اين متغيرها قبل از همه‌گیری به ترتیب ۳۱ درصد، ۲۰ درصد، ١٦ درصد و ۱۸ درصد بازار سهام بوده است.

دای و پینگ[1] (۲۰۲۲) به بررسی عدم قطعیت سیاست اقتصادی و اثر سرریز متغیر با زمان در بازار سهام از چین، اثر سرریز تلاطم در بین شاخص عدم قطعیت سیاست اقتصادی چین، بازارهای سهام، طلا و نفت با استفاده از مدل خودرگرسیون بردار پارامتر متغیر با زمان (TVP-VAR)را بررسی می‌کند. بخش‌های مصرف، صنعت، خدمات عمومی و مالی در طول دوره نمونه از نظر سیستمی مهم هستند. عدم اطمینان سیاست پولی و سیاست نرخ ارز کم‌تر به اثر سرریز کمک می‌کند. در همه‌گیری COVID-19 سرریز به نفت کاهش می‌یابد و این امر تأثیر قابل توجهی بر سرریز خالص تلاطم به بازار سهام داشته است. ژنگ و هموری[2](۲۰۲۱) به بررسی بازار نفت‌خام و بازار سهام در زمان همه‌گیری COVID-19، شواهدی از آمریکا، ژاپن و آلمان، با استفاده از آزمون دیبلد-یلماز (۲۰۱۲) و بارونیک کرهلیک[3] (۲۰۱۸) پرداختند، مطابق نتایج به‌دست آمده سرریز بازده، بیش‌تر در کوتاه‌مدت رخ می‌دهد. تأثیر COVID-19 بر تلاطم نفت و بازارهای سهام بیش‌تر از آن‌چه در بحران مالی جهانی سال ۲۰۰۸ ایجاد شده بود، ادامه دارد. تأثیر همه‌گیری COVID-19 بر بازارهای مالی در کوتاه‌مدت و بلندمدت نامشخص است. پژوهش هایی که به بررسی سرریز تلاطم در بازارهای مالی پرداختند، شامل:

ون[4] و همکاران (۲۰۲۱) به بررسی سرریزهای تلاطم پویا و استراتژی‌های سرمایه‌گذاری بین بازار سهام چین و بازارهای کالا پرداختند، این پژوهش، سرریزهای تلاطم پویا بازار سهام چین و بازارهای کالای چین را بر اساس شاخص سرریز تلاطم در چارچوب TVP-VAR بررسی می‌کند. مطابق نتایج، بین بازار سهام و بازار کالا وابستگی زیادی وجود دارد. بازار سهام چین، دریافت‌کننده خالص سرریز است، فلزات غیرآهنی و صنایع شیمیایی، سرریز روشنی بر بازار سهام دارند. درجه سرریز کل تلاطم، در دوره‌های مختلف متفاوت است. پس

1 Dai and Peng
2 Zhang and Hamori
3 Barunik and Krehlik
4 Wen

[Downloaded from mieaoi.ir on 2026-11-26]

از رویدادهای بحرانی بزرگ، همبستگی تلاطم بین بازارها افزایش می‌یابد. در دوره همه‌گیری COVID-19، اثر سرریز بازار سهام بر بازار کالا به طور قابل توجهی افزایش یافته است. سپس وزن‌های بهینه سبد و نسبت‌های پوششی برای تنوع سبد و مدیریت ریسک محاسبه می‌شود. توانایی اکثر کالاها برای پوشش ریسک در هنگام وقوع بحران به طور قابل توجهی کاهش می‌یابد. NMFI (فلزات گرانبها) و CRFI (غلات) پس از بحران، توانایی پوشش‌دهی خوبی دارند، اثربخشی پوشش ریسک، نسبتاً پایین است. ترکیب CRFI و SHCI (شاخص ترکیبی شانگهای) موثرترین راهکار برای کاهش ریسک است. الکان و چیچکب[1] (۲۰۲۰) به بررسی اثر سرریز بازارهای مالی ترکیه برای سال‌های ۲۰۱۸-۲۰۰۶ میلادی با روش GARCH-BEKK پرداختند و به این نتیجه رسیدند که افزایش بازده دارایی در بازارهای مالی ممکن است باعث می‌شود، بازده دارایی‌های باقی‌مانده در طول زمان به دلیل شرایط آربیتراژ دچار نوسان شود که منجر به سرریز تلاطم بین دارایی‌ها در بازارهای مالی می‌شود. مطابق نتایج پژوهش، سرریز قوی از بازارهای جهانی به بازارهای سهام و اوراق قرضه داخلی، از بازار بورس به بازار اوراق قرضه و از بازار دلار به بازار سهام وجود دارد. سرریز قوی بین هر جفت بازار وجود دارد. اقتصاد ترکیه به خوبی با بازارهای جهانی ادغام شده است.
ین[2] و همکاران (۲۰۲۰) به بررسی سرریز تلاطم بین صنعتی در بازار بورس و اوراق بهادار شانگهای در دوره بحران مالی با روش DCC-MGARCH برای دوره زمانی ۲۰۱۸-۲۰۰۹ پرداختند. مطابق نتایج، شاخص کل سرریز به طور قابل توجهی در طول بازارهای صعودی و خرسی افزایش یافته است و در دوره بازار گاوی، بارزتر شد. در سرریز متغیر با زمان، بخش‌های مصرف‌کننده و صنعتی، نقش پیش‌رو داشته‌اند. سطح سرریز صنایع صنعتی و مواد اولیه به صورت V شکل در نوسان[3] بوده است، سرریز در صنایع پزشکی، بهداشت و خدمات عمومی افزایش معنی‌داری داشته است. روند تکامل اثرات سرریز بین صنایع با رویدادهای خاص در بازارهای سیاسی و مالی مطابقت دارد. مقامات باید سیاست های صنعت را بر اساس این قوانین تکاملی تنظیم کنند و سرمایه‌گذاران نیز می‌توانند از آن برای تخصیص دارایی‌ها استفاده کنند. این یافته‌ها برای تجزیه و تحلیل تلاطم بازار سهام و برای اتخاذ اقداماتی برای کاهش ریسک بازار مهم هستند.
شاه و همکاران (۲۰۲۱) به بررسی ارتباط پویای نفت خام، فلزات گرانبها و نرخ ارز، شواهد از حوزه‌های زمان و فرکانس با استفاده از شاخص‌های سرریز دیبلد-ییلماز (۲۰۱۲) و برونیک و کرهلیک[4] (۲۰۱۸) برای داده‌های روزانه ۲۸ آوریل ۲۰۰۶ تا ۳۱ دسامبر ۲۰۱۹ پرداختند. مطابق نتایج شاخص سرریز نشان می‌دهد. به طور متوسط و در کل نمونه، تقریباً ۴۱٪ از سرریزهای بازده در تمام بازارهای به دلیل به هم پیوستگی بازارها وجود دارد. سرریزهای جهت‌دار، یکپارچگی ضعیف نفت خام و ارز خارجی با فلزات گرانبها را نشان می‌دهد که نشان‌دهنده فرصت‌های متنوع سازی است. سرریزها در دوره‌های عدم اطمینان بازار، مانند بحران مالی جهانی و بحران بدهی اروپا، نسبتاً بالاتر هستند. این یافته‌ها برای تخصیص دارایی و مدیریت سبد به سیاستگذاران و فعالان بازار با افق‌های سرمایه‌گذاری ناهمگن مفید است.

1 Alkan and Çiçekb
2 Yin
3 fluctuated
4 Baruník and Krehlík

[Downloaded from mieaoi.ir on 2026-11-26]

فو و کیاو[1] (۲۰۲۱) به مطالعه ارتباط معاملات آتی نفت خام چین و بازارهای بین المللی نفت، تحلیل سرریز بازده و تلاطم برای داده‌های روزانه ۲۸ فوریه ۲۰۰۶ تا ۳۱ آوریل ۲۰۱۹ با استفاده از اتصال شبکه بر اساس اندازه‌گیری شدت ارتباط[2] دیبلد-ییلماز پرداختند. مطابق نتایج، بازارهای نفت خام درجه بالایی از یکپارچگی را از نظر بازده و تلاطم نشان می‌دهند. جهت و مقدار ارائه شده توسط هر بازار به‌طور قابل توجهی متفاوت است. بازارهای آتی وست تگزاس، بازار نقدی و آتی برنت بیش‌ترین سهم را در بازار جهانی نفت داشته‌اند و نقش‌های اصلی را ایفا می‌کنند، در حالی‌که بازار آتی دبی[3] مهم‌ترین دریافت‌کننده است و بیش‌ترین سرریز را از سایر بازارها دریافت کرده و آن را در سراسر شبکه عبور داده است. معاملات آتی نفت خام شانگهای، ارتباط زیادی با سایر بازارها ندارد. تغییرات ناهمگون در جهت، شدت و تداوم سرریز در سراسر بازارها پس از شیوع همه‌گیری COVID-19 در سال ۲۰۲۰ میلادی مشاهده شد. این مطالعه سطح یکپارچگی معاملات آتی نفت خام شانگهای و پویایی ارتباطات بازارهای نفت خام منطقه‌ای را نشان می‌دهد که برای فعالان بازار، سیاست‌گذاران از اهمیت زیادی برخوردار است.

در مطالعات انجام شده به بررسی شبکه جاکارد در دوره سقوط و حباب بازار و مقایسه شبکه سرریز تلاطم در بازار سهام، پرداخته نشده است. این پژوهش برای نخستین بار به بررسی شبکه جاکارد در دوره حباب و سقوط بازار سهام می‌پردازد. هدف پژوهش حاضر بررسی و مقایسه شبکه جاکارد در دوره سقوط و حباب بازار سهام ایران، بررسی تغییر ویژگی‌های شبکه جاکارد و شناسایی بیش‌ترین ضریب تشابه و فاصله جاکارد در سهم‌های شاخص سی شرکت است.

روش تحقیق

در این پژوهش از ضریب تشابه جاکارد و تئوری شبکه پیچیده بهره گرفته شده است که در ادامه به معرفی آنها پرداخته می‌شود.

۲-۱. ضریب تشابه جاکارد

شباهت گره به صورت ساختاری تعریف می‌شود که بر اساس ساختار شبکه است. بسیاری از شاخص‌های شباهت ساختاری بر این ایده مبتنی هستند که گره‌هایی که همسایه بیش‌تری به اشتراک می‌گذارند، شبیه‌تر هستند. ضریب تشابه جاکارد به عنوان شاخص جاکارد نیز شناخته می‌شود، معیاری آماری برای تشابه مجموعه‌های نمونه است. ضریب شباهت جاکارد JacS بین دو گره i و j به‌صورت زیر نشان داده شده است.

$$JacS_{ij} = \frac{n_{ij}}{n_i + n_j - n_{ij}}, \quad (۱)$$

در معادله (۱) n_i تعداد همسایگان گره i است. n_j تعداد همسایگان گره j است و n_{ij} تعداد گره‌های است که همسایه گره‌های i و j هستند. ضریب شباهت جاکارد دو شبکه به عنوان میانگین JacS گره‌های آنها تعریف می شود. مقدار ضریب شباهت جاکارد بین ۰ تا ۱متغیر است، عدد صفر

1 Fu and Qiao
2 Connectedness
3 Dubai

[Downloaded from mieaoi.ir on 2026-11-26]

نشان می‌دهد که هیچ اتصال همپوشانی وجود ندارد و عدد یک بیان‌گر این است که جفت گره‌های مشابه در دو شبکه کاملا متصل هستند.

۱/۲. تئوری شبکه پیچیده

در شبکه، راس‌ها[1] عناصر سیستم هستند و دو راس، توسط یک یال[2] به هم متصل می‌شود (هوانگ و دیگران، ۲۰۰۹). شبکه جهت‌دار، شامل مجموعه رئوس و اتصالات در شبکه را می‌توان به شکل ماتریس $N \times N$ نشان داد که ماتریس مجاورت یا همسایگی نامیده می‌شود (راعی و دیگران، ۱۳۸۹). ریسک سیستم ناشی از سرریز تلاطم احتمالاً ثبات[3] بازارهای مالی را تهدید می‌کند. یک شبکه به عنوان مجموعه‌ای از گره‌ها تعریف می‌شود که توسط پیوندها به هم متصل شده‌اند. اگر شبکه‌ای از قیمت‌های سهام را در نظر بگیریم، گره‌ها، سهام خواهند بود و پیوند بین دو گره نشان‌دهنده دو بازار سهم است که به هم متصل شده‌اند. شبکه پیچیده برگرفته از تئوری گراف و ریاضیات گسسته و برای درک بهتر متغیرهای وابسته و اثرگذار بر یکدیگر معرفی شده است (کیو و اودا[4]، ۲۰۱٤). کاربرد شبکه پیچیده زمانی بهتر دیده می‌شود که امکان استفاده از نظریه گراف کلاسیک[5] امکان‌پذیر نیست (کاریانا[6]، ۲۰۱۲). با کمک شبکه پیچیده می‌توان ساختار بازارهای سهام را بررسی نمود. بازارها دارای ساختارهای پیچیده‌ای هستند که در این ساختارهای پیچیده اقتصادی، شرایط متغیر است. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از شبکه استفاده می‌شود. عناصری که با هم پیوستگی داشته باشند، شبکه گفته می‌شود و شکل‌های به دست آمده را، نمودار شبکه[7] می‌گویند (اسچونیمان[8]، ۲۰۲۰). شبکه‌های همبستگی سهام که با در نظر گرفتن ماتریس همبستگی بازده سهام به عنوان ماتریس مجاورت وزنی یک نمودار تشکیل می‌شوند، ابزار مفیدی در اقتصاد فیزیک برای توصیف ساختار بازارهای مالی وجود دارند (اریگیت و اریگیت[9]، ۲۰۰۹) و ابزارهایی برای درک سیستم‌های پیچیده هستند که با یک گراف یا ماتریس مجاورت نشان داده می‌شود که در آن عناصر و روابطی که بین این اجزا رابطه برقرار می‌کنند به ترتیب با رئوس[10] و یال های نمودار گفته می‌شود (پونتس و ریگو[11]، ۲۰۲۱). نوسانات قیمت یک سهم، برای داشتن جهت سرمایه‌گذاری خوب و ریسک گریزی بسیار مهم است. در بازار سهام، هر نوسان قیمت سهام اغلب تحت تأثیر سایر سهام است، دانستن برخی قوانین در مورد ویژگی‌های همبستگی سهام بسیار حائز اهمیت است. شبکه‌های پیچیده ابزارهایی برای درک سیستم‌های پیچیده هستند. یک شبکه پیچیده با یک گراف یا ماتریس مجاورت نشان داده می‌شود که در آن عناصر و روابطی

1 vertices
2 Edge
3 stability
4 Kito and Ueda
5 classical graph theory
6 Caraiani
7 network graph
8 Schuenemann
9 Eryigit and Eryigit
10 vertices
11 Pontes and Rego

[Downloaded from mieaoi.ir on 2026-11-26]

که بین این اجزا رابطه برقرار می‌کنند به ترتیب با رئوس[1] و یال های نمودار گفته می‌شود (پونتس و ریگو[2]، ۲۰۲۱).

۲. برآورد مدل

در این بخش به بررسی شبکه جاکارد در دوره حباب و سقوط بازار سهام ایران و مقایسه آن‌ها پرداخته می‌شود. تمامی متغیرهای تحقیق شامل قیمت بازارهای سهام ، مطابق پژوهش ژنگ[3] و دیگران (۲۰۲۰)، ناتاراجان[4] و دیگران (۲۰۱۴) و چادهوری[5] و دیگران (۲۰۱۹) به‌صورت بازده $100(\ln(^{p_t}/_{p_{t-1}})$ برآورد شده است. در این پژوهش سقوط بازار سهام، بر اساس مطالعه یوهانسن و سورنت[6] (۲۰۰۰) به‌دست آمد. در این مطالعه P_t سری زمانی شاخص است. فرض می‌شود $P_{max} = P_k$ یک ماکزیمم محلی و $P_{min} = P_{k+n}$ مینیمم محلی بعدی است که در این مطالعه $k \geq ۲$ و $n \geq ۱$ است. n بیان‌گر فاصله بین مینمم و ماکزیمم می‌باشد و سقوط در بازار سهام به صورت معادله (۲) نشان داده می‌شود.

$$D=\frac{P_{min}-P_{max}}{P_{max}} \qquad (۲)$$

در معادله (۲) سقوط از ماکزیمم تا اولین جایی محاسبه می‌شود که شاخص افزایشی باشد، هر چند مقدار افزایش، بسیار کوچک باشد. چون داده‌های مالی بسیار نوسان دارند، امکان خطا در محاسبه سقوط بازار وجود دارد. در بسیاری از سقوط‌های رخ داده در بازار، چند روز بعد از وقوع سقوط، افزایش مختصری در بازار رخ خواهد داد و دوباره به طور مجدد، بازار افت خواهد داشت. برای جلوگیری از این مشکل می‌توان یک حد آستانه ع برای افزایش در نظر گرفت که با انحراف معیار بازده‌ها (σ) مرتبط است که می‌توان آن را به صورت معادل، دو برابر، سه برابر انحراف معیار بازده در نظر گرفت. افزایش‌های کمتر از ع در نظر گرفته نخواهند شد (یوهانسن و سونت، ۲۰۰۰) وحباب بازار سهام ایران، بر اساس مطالعه حسین‌زاده (۱۳۹۹) به دست آمده است. دوره مورد بررسی شامل حباب بازار سهام ۱۳۹۹/۱/۵ تا ۱۳۹۹/۵/۱۹ و دوره سقوط بازار سهام ایران شامل۱۳۹۹/۵/۲۰ تا ۱۴۰۰/۱۱/۵ است.

۱/۳. بررسی شبکه جاکارد سهم‌های شاخص سی شرکت در دوره حباب بازار سهام ایران

در جدول (۱)، ضریب تشابه جاکارد به‌دست می‌آید، سپس بر اساس این ضریب، شبکه همبستگی تلاطم رسم می‌شود.

1 vertices
2 Pontes and Rego
3 Zhang
4 Natarajan
5 Chowdhury
6 Johansen and Sornette

[Downloaded from mieaoi.ir on 2026-11-26]

جدول ۱: ضريب تشابه جاكارد سهام شاخص سي شركت در دوره حباب بازار سهام ايران

	AKHABER	FAKOZ	FAMEL	FARS	FOLAD	HEKESHT	JA	KACH	KAGEL	KHASAPA	KHODRO	MOBIN	PARS	NORI	PARSAN
VETEJAR	0.77	0.76	0.78	0.75	0.77	0.66	0.71	0.68	0.60	0.71	0.74	0.69	0.65	0.62	0.76
VESANDO	0.75	0.69	0.69	0.77	0.71	0.72	0.76	0.70	0.62	0.69	0.74	0.69	0.68	0.64	0.73
VEOASAR	0.74	0.74	0.80	0.72	0.75	0.65	0.69	0.70	0.62	0.67	0.70	0.69	0.67	0.64	0.69
VEMAAD	0.66	0.70	0.72	0.71	0.69	0.62	0.68	0.71	0.60	0.58	0.63	0.73	0.61	0.64	0.72
VEGHADI	0.71	0.72	0.73	0.75	0.75	0.72	0.71	0.73	0.60	0.67	0.70	0.72	0.63	0.64	0.80
VEBMEL	0.69	0.72	0.74	0.62	0.63	0.68	0.59	0.58	0.51	0.62	0.63	0.61	0.64	0.58	0.65
VEBESAD	0.79	0.72	0.78	0.75	0.78	0.68	0.70	0.68	0.57	0.77	0.79	0.65	0.62	0.63	0.76
TAPICO	0.75	0.65	0.73	0.80	0.73	0.72	0.76	0.71	0.65	0.67	0.72	0.65	0.66	0.63	0.83
SHOTORA	0.73	0.67	0.73	0.66	0.71	0.66	0.61	0.62	0.51	0.75	0.74	0.58	0.57	0.62	0.73
SHEKHAR	0.64	0.69	0.64	0.61	0.70	0.57	0.60	0.70	0.59	0.64	0.66	0.61	0.58	0.63	0.68
SHASTA	0.74	0.66	0.65	0.63	0.69	0.64	0.64	0.58	0.55	0.68	0.67	0.57	0.46	0.53	0.64
SHAPNA	0.78	0.68	0.76	0.71	0.78	0.67	0.68	0.69	0.60	0.76	0.79	0.66	0.59	0.68	0.81
SHAPDIS	0.67	0.69	0.62	0.68	0.66	0.65	0.69	0.61	0.57	0.63	0.62	0.72	0.65	0.68	0.76
SHABRIZ	0.72	0.68	0.70	0.67	0.76	0.62	0.60	0.67	0.57	0.72	0.75	0.61	0.56	0.59	0.74
SHABAND	0.72	0.68	0.74	0.71	0.83	0.62	0.64	0.69	0.61	0.74	0.79	0.64	0.54	0.57	0.77
REMAPN	0.70	0.69	0.68	0.74	0.74	0.69	0.68	0.72	0.61	0.68	0.71	0.79	0.62	0.68	0.71
PARSAN	0.74	0.67	0.75	0.76	0.79	0.67	0.73	0.70	0.64	0.72	0.78	0.67	0.65	0.64	1.00
NORI	0.68	0.66	0.70	0.65	0.63	0.62	0.66	0.60	0.51	0.64	0.65	0.63	0.64	1.00	0.64
PARS	0.63	0.60	0.62	0.61	0.58	0.57	0.61	0.61	0.49	0.63	0.64	0.65	1.00	0.64	0.65
MOBIN	0.61	0.69	0.69	0.70	0.70	0.61	0.67	0.75	0.57	0.61	0.60	1.00	0.65	0.63	0.67
KHODRO	0.84	0.64	0.75	0.71	0.75	0.72	0.70	0.67	0.65	0.92	1.00	0.60	0.64	0.65	0.78
KHASAPA	0.88	0.59	0.70	0.67	0.72	0.71	0.65	0.68	0.60	1.00	0.92	0.61	0.63	0.64	0.72
KAGEL	0.64	0.59	0.63	0.58	0.61	0.57	0.58	0.62	1.00	0.60	0.65	0.57	0.49	0.51	0.64
KACHAD	0.67	0.63	0.67	0.71	0.76	0.60	0.65	1.00	0.62	0.68	0.67	0.75	0.61	0.60	0.70
JAM	0.72	0.67	0.71	0.87	0.72	0.76	1.00	0.65	0.58	0.65	0.70	0.67	0.61	0.66	0.73
HEKESHT	0.76	0.65	0.71	0.77	0.68	1.00	0.76	0.60	0.57	0.71	0.72	0.61	0.57	0.62	0.67
FOLAD	0.72	0.70	0.79	0.81	1.00	0.68	0.72	0.76	0.61	0.72	0.75	0.70	0.58	0.63	0.79
FARS	0.73	0.65	0.74	1.00	0.81	0.77	0.87	0.71	0.58	0.67	0.71	0.70	0.61	0.65	0.76
FAMELI	0.70	0.71	1.00	0.74	0.79	0.71	0.71	0.67	0.63	0.70	0.75	0.69	0.62	0.70	0.75
FAKOZ	0.67	1.00	0.71	0.65	0.70	0.65	0.67	0.63	0.59	0.59	0.64	0.69	0.60	0.66	0.67
AKHABE	1.00	0.67	0.70	0.73	0.72	0.76	0.72	0.67	0.64	0.88	0.84	0.61	0.63	0.68	0.74

[Downloaded from mieaoi.ir on 2026-11-26]

	REMAPNA	SHABANDER	SHABRIZ	SHAPDIS	SHAPNA	SHASTA	SHEKHARK	SHOTORAN	TAPICO	VEBESADER	VEBMELAT	VEGHADI
VETEJAR	0.69	0.77	0.73	0.67	0.75	0.68	0.69	0.72	0.72	0.89	0.72	0.70
VESANDO	0.76	0.66	0.64	0.72	0.69	0.60	0.67	0.60	0.84	0.68	0.64	0.81
VEQASAR	0.66	0.68	0.62	0.65	0.66	0.64	0.64	0.65	0.74	0.74	0.77	0.76
VEMAAD	0.67	0.65	0.65	0.65	0.71	0.62	0.65	0.64	0.68	0.68	0.64	0.68
VEGHADI	0.71	0.66	0.66	0.74	0.73	0.60	0.67	0.65	0.81	0.66	0.70	1.00
VEBMEL	0.89	0.61	0.61	0.59	0.67	0.67	0.58	0.64	0.64	0.71	1.00	0.70
VEBESAD	0.69	0.85	0.80	0.61	0.82	0.73	0.72	0.81	0.70	1.00	0.71	0.66
TAPICO	0.71	0.67	0.65	0.70	0.71	0.61	0.67	0.64	1.00	0.70	0.64	0.81
SHOTORA	0.63	0.80	0.85	0.61	0.84	0.68	0.67	1.00	0.64	0.81	0.64	0.65
SHEKHAR	0.64	0.72	0.75	0.62	0.72	0.63	1.00	0.67	0.67	0.72	0.58	0.67
SHASTA	0.63	0.71	0.69	0.54	0.72	1.00	0.63	0.68	0.61	0.73	0.67	0.60
SHAPNA	0.68	0.85	0.88	0.66	1.00	0.72	0.72	0.84	0.71	0.82	0.67	0.73
SHAPDIS	0.71	0.60	0.62	1.00	0.66	0.54	0.62	0.61	0.70	0.61	0.59	0.74
SHABRIZ	0.68	0.91	1.00	0.62	0.88	0.69	0.75	0.85	0.65	0.80	0.61	0.66
SHABAND	0.70	1.00	0.91	0.60	0.85	0.71	0.72	0.80	0.67	0.85	0.61	0.66
REMAPN	1.00	0.70	0.68	0.71	0.68	0.63	0.64	0.63	0.71	0.69	0.59	0.71
PARSAN	0.71	0.77	0.74	0.76	0.81	0.64	0.68	0.73	0.83	0.76	0.65	0.80
NORI	0.68	0.57	0.59	0.68	0.68	0.53	0.63	0.62	0.63	0.63	0.58	0.64
PARS	0.62	0.54	0.56	0.65	0.59	0.46	0.58	0.57	0.66	0.62	0.64	0.63
MOBIN	0.79	0.64	0.61	0.72	0.66	0.57	0.61	0.58	0.65	0.65	0.61	0.72
KHODRO	0.71	0.79	0.75	0.62	0.79	0.67	0.66	0.74	0.72	0.79	0.63	0.70
KHASAPA	0.68	0.74	0.72	0.63	0.76	0.68	0.64	0.75	0.67	0.77	0.62	0.67
KAGEL	0.61	0.61	0.57	0.57	0.60	0.55	0.59	0.51	0.65	0.57	0.51	0.60
KACHAD	0.72	0.69	0.67	0.61	0.69	0.58	0.70	0.62	0.71	0.68	0.58	0.73
JAM	0.68	0.64	0.60	0.69	0.68	0.64	0.60	0.61	0.76	0.70	0.59	0.71
HEKESHT	0.69	0.62	0.62	0.65	0.67	0.64	0.57	0.66	0.72	0.68	0.68	0.72
FOLAD	0.74	0.83	0.76	0.66	0.78	0.69	0.70	0.71	0.73	0.78	0.63	0.75
FARS	0.74	0.71	0.67	0.68	0.71	0.63	0.61	0.66	0.80	0.75	0.62	0.75
FAMELI	0.68	0.74	0.70	0.62	0.76	0.65	0.64	0.73	0.73	0.78	0.74	0.73
FAKOZ	0.69	0.68	0.68	0.69	0.68	0.66	0.69	0.67	0.65	0.72	0.72	0.72
AKHABE	0.70	0.72	0.72	0.67	0.78	0.74	0.64	0.73	0.75	0.79	0.69	0.71

[Downloaded from mieaoi.ir on 2026-11-26]

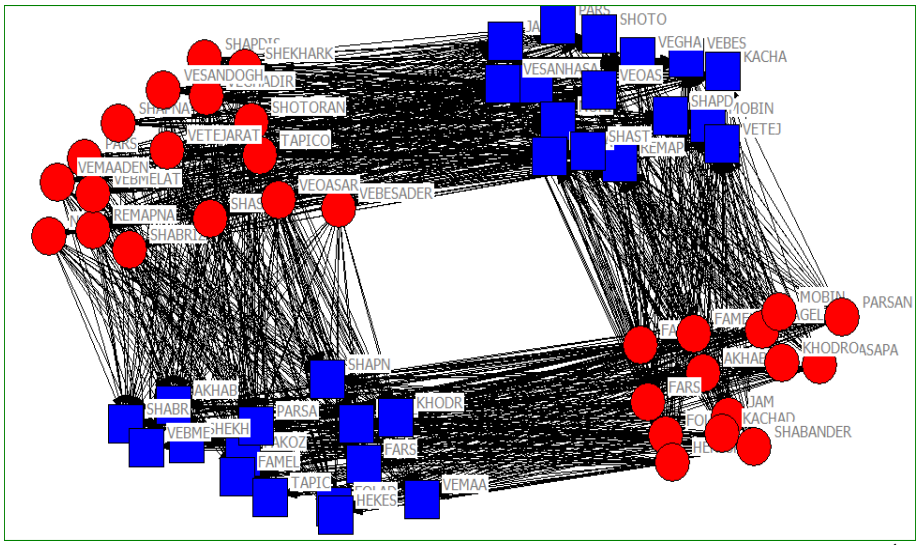
	VEMAADEN	VEOASAR	VESANDOGH	VETEJ
AKHABE	0.66	0.74	0.75	0.77
FAKOZ	0.70	0.74	0.69	0.76
FAMELI	0.72	0.80	0.69	0.78
FARS	0.71	0.72	0.77	0.75
FOLAD	0.69	0.75	0.71	0.77
HEKESHT	0.62	0.65	0.72	0.66
JAM	0.68	0.69	0.76	0.71
KACHAD	0.71	0.70	0.70	0.68
KAGEL	0.60	0.62	0.62	0.60
KHASAPA	0.58	0.67	0.69	0.71
KHODRO	0.63	0.70	0.74	0.74
MOBIN	0.73	0.69	0.69	0.69
NORI	0.64	0.64	0.64	0.62
PARS	0.61	0.67	0.68	0.65
PARSAN	0.72	0.69	0.73	0.76
REMAPN	0.67	0.66	0.76	0.69
SHABAND	0.65	0.68	0.66	0.77
SHABRIZ	0.65	0.62	0.64	0.73
SHAPDIS	0.65	0.65	0.72	0.67
SHAPNA	0.71	0.66	0.69	0.75
SHASTA	0.62	0.64	0.60	0.68
SHEKHAR	0.65	0.64	0.67	0.69
SHOTORA	0.64	0.65	0.60	0.72
TAPICO	0.68	0.74	0.84	0.72
VEBESAD	0.68	0.74	0.68	0.89
VEBMEL	0.64	0.77	0.64	0.72
VEGHADI	0.68	0.76	0.81	0.70
VEMAAD	1.00	0.68	0.66	0.70
VEOASAR	0.68	1.00	0.74	0.83
VESANDO	0.66	0.74	1.00	0.68
VETEJAR	0.70	0.83	0.68	1.00

مأخذ: نتايج تحقيق

مطابق جدول (۱) در دوره حباب بازار سهام ایران، سهم‌های خساپا و خودرو دارای بیش‌ترین تشابه جاکارد هستند و کم‌ترین تشابه جاکارد در سهم‌های شستا و پارس است. نتایج جدول بیان‌گر وجود ساختار همبستگی قوی بین برخی از سهم‌ها به‌ویژه در صنایع مشابه است. بیش‌ترین مقدار ضریب تشابه جاکارد، مربوط به دو سهم خساپا و خودرو با مقدار ۰,۹۲ است. این مقدار بالا، نشان‌دهنده هم‌جهتی رفتاری و نوسان‌پذیری مشابه میان این دو سهم است. هر دو از صنعت خودروسازی هستند و از یک گروه صنعتی مشترک تأثیر می‌پذیرند. در واقع، افزایش یا کاهش در یکی از آن‌ها با احتمال بسیار بالا در دیگری نیز تکرار می‌شود که نشان‌دهنده وجود رفتار هم‌حرکتی صنعتی در دوره رونق بازار است. در مقابل، کم‌ترین ضریب تشابه جاکارد مربوط به دو سهم شستا و پارس است که نشان‌دهنده کم‌ترین میزان شباهت رفتاری میان آن‌ها در دوره حباب است. این تفاوت را می‌توان ناشی از ناهمگنی در نوع دارایی‌ها، ساختار درآمدی و ترکیب پرتفوی شرکت‌ها دانست. شرکت شستا (هلدینگ تأمین اجتماعی) ماهیت چند بخشی دارد و در صنایع متنوع فعال است، در حالی که پارس بیش‌تر تحت تأثیر بازار پتروشیمی و صادرات قرار دارد. در سطح کلی، میانگین ضریب تشابه جاکارد در دوره حباب بالا و نسبتاً متمرکز است (اغلب بین ۰,٦٥ تا ۰,۸٥). این امر نشان می‌دهد که بازار سهام در دوران حباب، رفتاری نسبتاً هم‌سو دارد، اما این هم‌حرکتی بیش‌تر درون گروه‌های صنعتی شکل گرفته است و بازار ویژگی خوشه‌ای دارد.

[Downloaded from mieaoi.ir on 2026-11-26]

شکل ۱: شبکه جاکارد برای سهام شاخص سی شرکت در دوره حباب بازار سهام ایران



مأخذ: نتایج تحقیق

در دوره حباب بازار سهام، شبکه دارای ساختار خوشه‌ای و نسبتاً متوازن است. گره‌ها بر اساس ضریب تشابه جاکارد به یکدیگر متصل شده‌اند و ضخامت یال‌ها بیانگر شدت همجهتی میان سهم‌ها است. بر اساس شکل (۱)، بیش‌ترین تمرکز و پیوند شبکه در میان سهام هم‌صنعتی مشاهده می‌شود. به‌ویژه دو سهم خساپا و خودرو در مرکز خوشه بزرگ صنعت خودرو قرار گرفته‌اند و نقش گره‌های مرکزی دارند. این موضوع نشان می‌دهد که در دوره حباب، نوسانات قیمتی در سهام صنعت خودرو بیش‌ترین همبستگی را داشته و تلاطم این گروه بیش از سایر صنایع به‌صورت هم‌زمان افزایش یافته است. در مقابل، سهم‌هایی مانند شستا، پارس و نوری در حاشیه شبکه قرار دارند و ارتباط ضعیف‌تری با سایر گره‌ها دارند. این وضعیت به معنی استقلال نسبی رفتاری آن‌هاست. این شرکت‌ها به دلیل تفاوت در حوزه فعالیت (هلدینگ سرمایه‌گذاری یا صنایع پتروشیمی صادرات‌محور) رفتار متفاوتی از جریان اصلی بازار در دوره حباب نشان داده‌اند. به‌صورت کلی، ساختار شکل (۱) نمایانگر بازاری است که در آن سرمایه‌گذاران به صورت گروهی و بخشی رفتار می‌کنند؛ یعنی صنایع خاص به‌صورت خوشه‌ای رشد می‌کنند، اما ارتباط بین خوشه‌ها پایین است. این ویژگی باعث می‌شود که بازار در دوران رونق ظاهری از رشد هماهنگ داشته باشد، در حالی که زیرساخت هم‌حرکتی آن ناپایدار و شکننده است.

[Downloaded from mieaoi.ir on 2026-11-26]

جدول ۲: فاصله جاکارد در دوره حباب بازار سهام ایران

	AKHAB	FAKO	FAM	FARS	FOLA	HEKESH	JA	KACHA	KAG	KHASAP	KHODR	MOBI	PARS	NORI
VETEJA	0.23	0.24	0.22	0.25	0.23	0.35	0.2	0.32	0.40	0.29	0.26	0.31	0.35	0.38
VESAND	0.25	0.31	0.31	0.23	0.30	0.28	0.2	0.30	0.38	0.31	0.26	0.31	0.32	0.36
VEOASA	0.26	0.26	0.20	0.28	0.25	0.35	0.3	0.30	0.39	0.33	0.30	0.31	0.33	0.36
VEMAA	0.35	0.30	0.28	0.29	0.31	0.38	0.3	0.29	0.40	0.42	0.37	0.27	0.39	0.36
VEGHA	0.29	0.28	0.27	0.25	0.25	0.28	0.2	0.27	0.40	0.33	0.30	0.28	0.37	0.36
VEBMEL	0.31	0.28	0.26	0.38	0.38	0.32	0.4	0.42	0.49	0.38	0.37	0.39	0.37	0.42
VEBESA	0.21	0.28	0.22	0.25	0.22	0.32	0.3	0.32	0.43	0.23	0.21	0.35	0.39	0.38
TAPICO	0.25	0.35	0.27	0.20	0.27	0.28	0.2	0.29	0.35	0.33	0.28	0.35	0.34	0.38
SHOTOR	0.27	0.33	0.27	0.34	0.30	0.35	0.3	0.39	0.49	0.25	0.26	0.42	0.43	0.38
SHEKHA	0.36	0.31	0.36	0.40	0.30	0.43	0.4	0.30	0.41	0.36	0.35	0.39	0.43	0.37
SHASTA	0.26	0.34	0.35	0.38	0.31	0.36	0.3	0.42	0.45	0.32	0.33	0.43	0.54	0.47
SHAPNA	0.23	0.32	0.24	0.29	0.22	0.33	0.3	0.31	0.41	0.24	0.21	0.34	0.42	0.33
SHAPDI	0.33	0.31	0.38	0.32	0.34	0.35	0.3	0.39	0.43	0.37	0.38	0.28	0.35	0.32
SHABRI	0.28	0.32	0.30	0.33	0.24	0.38	0.4	0.33	0.43	0.28	0.25	0.39	0.44	0.41
SHABAN	0.28	0.32	0.26	0.29	0.17	0.38	0.3	0.31	0.39	0.26	0.21	0.37	0.46	0.43
REMAP	0.30	0.32	0.32	0.26	0.26	0.31	0.3	0.28	0.39	0.32	0.29	0.21	0.38	0.32
PARSAN	0.26	0.33	0.25	0.24	0.21	0.33	0.2	0.30	0.36	0.28	0.22	0.33	0.35	0.36
NORI	0.32	0.34	0.30	0.36	0.37	0.38	0.3	0.40	0.49	0.36	0.35	0.37	0.36	0.00
PARS	0.37	0.40	0.38	0.39	0.42	0.43	0.4	0.39	0.51	0.37	0.36	0.35	0.00	0.36
MOBIN	0.39	0.31	0.32	0.30	0.30	0.39	0.3	0.25	0.43	0.39	0.40	0.00	0.35	0.37
KHODR	0.16	0.36	0.25	0.29	0.25	0.28	0.3	0.33	0.35	0.08	0.00	0.40	0.36	0.35
KHASAP	0.13	0.41	0.30	0.33	0.28	0.29	0.3	0.33	0.40	0.00	0.08	0.39	0.37	0.36
KAGEL	0.36	0.41	0.37	0.42	0.39	0.44	0.4	0.38	0.00	0.40	0.35	0.43	0.51	0.49
KACHA	0.33	0.37	0.33	0.29	0.24	0.40	0.3	0.00	0.38	0.33	0.33	0.25	0.39	0.40
JAM	0.28	0.33	0.30	0.13	0.28	0.24	0.0	0.35	0.43	0.35	0.30	0.33	0.40	0.34
HEKESH	0.24	0.35	0.29	0.23	0.32	0.00	0.2	0.40	0.44	0.29	0.28	0.39	0.43	0.38
FOLAD	0.28	0.30	0.21	0.19	0.00	0.32	0.2	0.24	0.39	0.28	0.25	0.30	0.42	0.37
FARS	0.27	0.35	0.26	0.00	0.19	0.23	0.1	0.29	0.42	0.33	0.29	0.30	0.39	0.36
FAMELI	0.30	0.29	0.00	0.26	0.21	0.29	0.3	0.33	0.37	0.30	0.25	0.32	0.38	0.30
FAKOZ	0.33	0.00	0.29	0.35	0.30	0.35	0.3	0.37	0.41	0.41	0.36	0.31	0.40	0.34
AKHAB	0.00	0.33	0.30	0.27	0.28	0.24	0.2	0.33	0.36	0.13	0.16	0.39	0.37	0.32

[Downloaded from mieaoi.ir on 2026-11-26]

	PARSAN	REMAP	SHABAND	SHABRI	SHAPDI	SHAPN	SHASTA	SHEKH	SHOTORA	TAPICO	VEBESAD	VEBMELA
AKHAB	0.26	0.30	0.28	0.28	0.33	0.23	0.26	0.36	0.27	0.25	0.21	0.31
FAKOZ	0.33	0.32	0.32	0.32	0.31	0.32	0.34	0.31	0.33	0.35	0.28	0.28
FAMELI	0.25	0.32	0.26	0.30	0.38	0.24	0.35	0.36	0.27	0.27	0.22	0.26
FARS	0.24	0.26	0.29	0.33	0.32	0.29	0.38	0.40	0.34	0.20	0.25	0.38
FOLAD	0.21	0.26	0.17	0.24	0.34	0.22	0.31	0.30	0.30	0.27	0.22	0.38
HEKESH	0.33	0.31	0.38	0.38	0.35	0.33	0.36	0.43	0.35	0.28	0.32	0.32
JAM	0.27	0.32	0.36	0.40	0.31	0.32	0.36	0.40	0.39	0.24	0.30	0.41
KACHA	0.30	0.28	0.31	0.33	0.39	0.31	0.42	0.30	0.39	0.29	0.32	0.42
KAGEL	0.36	0.39	0.39	0.43	0.43	0.41	0.45	0.41	0.49	0.35	0.43	0.49
KHASAP	0.28	0.32	0.26	0.28	0.37	0.24	0.32	0.36	0.25	0.33	0.23	0.38
KHODR	0.22	0.29	0.21	0.25	0.38	0.21	0.33	0.35	0.26	0.28	0.21	0.37
MOBIN	0.33	0.21	0.37	0.39	0.28	0.34	0.43	0.39	0.42	0.35	0.35	0.39
NORI	0.36	0.32	0.43	0.41	0.32	0.33	0.47	0.37	0.38	0.38	0.38	0.42
PARS	0.35	0.38	0.46	0.44	0.35	0.42	0.54	0.43	0.43	0.34	0.39	0.37
PARSAN	0.00	0.30	0.23	0.26	0.24	0.19	0.36	0.32	0.27	0.17	0.24	0.35
REMAP	0.30	0.00	0.30	0.33	0.29	0.32	0.37	0.37	0.38	0.29	0.31	0.41
SHABAN	0.23	0.30	0.00	0.09	0.41	0.15	0.29	0.28	0.20	0.33	0.15	0.40
SHABRI	0.26	0.33	0.09	0.00	0.39	0.12	0.31	0.25	0.15	0.35	0.20	0.40
SHAPDI	0.24	0.29	0.41	0.39	0.00	0.34	0.46	0.38	0.39	0.30	0.39	0.41
SHAPNA	0.19	0.32	0.15	0.12	0.34	0.00	0.28	0.28	0.16	0.29	0.18	0.33
SHASTA	0.36	0.37	0.29	0.31	0.46	0.28	0.00	0.37	0.32	0.39	0.27	0.33
SHEKHA	0.32	0.37	0.28	0.25	0.38	0.28	0.37	0.00	0.33	0.33	0.28	0.42
SHOTOR	0.27	0.38	0.20	0.15	0.39	0.16	0.32	0.33	0.00	0.36	0.19	0.36
TAPICO	0.17	0.29	0.33	0.35	0.30	0.29	0.39	0.33	0.36	0.00	0.30	0.36
VEBESA	0.24	0.31	0.15	0.20	0.39	0.18	0.27	0.28	0.19	0.30	0.00	0.30
VEBMEL	0.35	0.41	0.40	0.40	0.41	0.33	0.33	0.42	0.36	0.36	0.30	0.00
VEGHA	0.20	0.29	0.34	0.34	0.26	0.27	0.40	0.33	0.35	0.19	0.34	0.30
VEMAA	0.28	0.33	0.36	0.36	0.35	0.29	0.38	0.35	0.36	0.32	0.32	0.36
VEOASA	0.31	0.34	0.32	0.38	0.36	0.34	0.36	0.36	0.35	0.26	0.26	0.23
VESAND	0.27	0.24	0.34	0.36	0.28	0.31	0.40	0.33	0.41	0.16	0.32	0.36
VETEJA	0.24	0.31	0.23	0.27	0.33	0.25	0.32	0.31	0.28	0.28	0.11	0.28

[Downloaded from mieaoi.ir on 2026-11-26]

	VEGHA	VEMAADE	VEOAS	VESANDO	VETEJARA
AKHAB	0.29	0.35	0.26	0.25	0.23
FAKOZ	0.28	0.30	0.26	0.31	0.24
FAMELI	0.27	0.28	0.20	0.31	0.22
FARS	0.25	0.29	0.28	0.23	0.25
FOLAD	0.25	0.31	0.25	0.30	0.23
HEKESH	0.28	0.38	0.35	0.28	0.35
JAM	0.29	0.32	0.31	0.24	0.29
KACHA	0.27	0.29	0.30	0.30	0.32
KAGEL	0.40	0.40	0.39	0.38	0.40
KHASAP	0.33	0.42	0.33	0.31	0.29
KHODR	0.30	0.37	0.30	0.26	0.26
MOBIN	0.28	0.27	0.31	0.31	0.31
PARS	0.37	0.39	0.33	0.32	0.35
NORI	0.36	0.36	0.36	0.36	0.38
PARSAN	0.20	0.28	0.31	0.27	0.24
REMAP	0.29	0.33	0.34	0.24	0.31
SHABAN	0.34	0.36	0.32	0.34	0.23
SHABRI	0.34	0.36	0.38	0.36	0.27
SHAPDI	0.26	0.35	0.36	0.28	0.33
SHAPNA	0.27	0.29	0.34	0.31	0.25
SHASTA	0.40	0.38	0.36	0.40	0.32
SHEKHA	0.33	0.35	0.36	0.33	0.31
SHOTOR	0.35	0.36	0.35	0.41	0.28
TAPICO	0.19	0.32	0.26	0.16	0.28
VEBESA	0.34	0.32	0.26	0.32	0.11
VEBMEL	0.30	0.36	0.23	0.36	0.28
VEGHA	0.00	0.32	0.24	0.19	0.30
VEMAA	0.32	0.00	0.32	0.34	0.30
VEOASA	0.24	0.32	0.00	0.26	0.17
VESAND	0.19	0.34	0.26	0.00	0.33
VETEJA	0.30	0.30	0.17	0.33	0.00

مأخذ: نتایج تحقیق

مطابق جدول (۲) در دوره حباب بازار سهام ایران، سهم‌های وتجارت و وبصادر دارای کم‌ترین فاصله جاکارد در شبکه هستند. بازار سهم‌های شستا و پارس دارای بیش‌ترین فاصله جاکارد هستند. جدول (۲) فاصله جاکارد بین سهم‌ها را در دوره حباب نشان می‌دهد. از آن‌جا که فاصله جاکارد مکمل ضریب تشابه است، هر چه فاصله کم‌تر باشد، میزان هم‌جهتی میان سهم‌ها بیش‌تر است. کم‌ترین فاصله جاکارد میان دو سهم وتجارت (VETEJARAT) و وبصادر (VEBESADER) مشاهده شده است که بیان‌گر بالاترین هم‌جهتی رفتاری میان دو بانک بزرگ کشور در دوره حباباست. این دو سهم تحت تأثیر متغیرهای مشابه مانند نرخ بهره بین‌بانکی، تسهیلات اعتباری و تصمیمات بانک مرکزی قرار دارند. بیش‌ترین فاصله جاکارد بین شستا و پارس مشاهده شد، که مجدداً تأییدی بر تفاوت ساختاری در رفتار قیمتی این دو سهم است. در دوره حباب، میانگین فاصله جاکارد در سطح پایین‌تری قرار دارد (اغلب بین ۰,۲۰ تا ۰,۳۵) که نشان می‌دهد بازار در این دوره دارای همبستگی بالا اما پراکندگی محدود در تلاطم بوده است. در دوره حباب، سرمایه‌گذاران تمایل به رفتار توده‌وار و حرکت گروهی دارند، اما هم‌چنان خوشه‌های مستقل صنعتی در بازار دیده می‌شود.

۳٫۲. بررسی شبکه همبستگی تلاطم در دوره سقوط بازار در سهم‌های شاخص سی شرکت

در جدول (۳)، ضریب تشابه جاکارد به دست می‌آید، سپس بر اساس این ضریب، شبکه جاکارد برای دوره سقوط رسم می‌شود.

[Downloaded from mieaoi.ir on 2026-11-26]

جدول ۳: ضریب تشابه جاکارد در دوره سقوط بازار سهام ایران

	AKHABER	FAKOZ	FAMELI	FARS	FOLAD	HEKESHTI	JAM	KACHAD	KAGEL	KHASAP	KHODR	MOBIN	PARS
YETEJARAT	0.47	0.49	0.47	0.50	0.49	0.42	0.43	0.50	0.42	0.51	0.58	0.48	0.46
VESANDOG	0.43	0.44	0.44	0.49	0.46	0.44	0.50	0.48	0.44	0.50	0.50	0.48	0.54
VEOASAR	0.43	0.44	0.47	0.50	0.48	0.37	0.42	0.47	0.37	0.48	0.45	0.49	0.41
VEMAADEN	0.45	0.52	0.53	0.57	0.58	0.35	0.54	0.58	0.35	0.56	0.46	0.56	0.47
VEGHADIR	0.50	0.58	0.58	0.66	0.64	0.42	0.56	0.61	0.42	0.57	0.51	0.60	0.53
VEBMELAT	0.45	0.42	0.46	0.47	0.47	0.37	0.46	0.46	0.37	0.46	0.50	0.46	0.42
VEBESADER	0.45	0.47	0.43	0.46	0.48	0.44	0.43	0.47	0.44	0.48	0.59	0.46	0.46
TAPICO	0.43	0.58	0.50	0.50	0.55	0.45	0.55	0.52	0.45	0.51	0.47	0.60	0.49
SHOTORAN	0.45	0.45	0.45	0.51	0.49	0.48	0.45	0.49	0.48	0.52	0.49	0.51	0.44
SHEKHARK	0.42	0.41	0.47	0.47	0.44	0.36	0.48	0.48	0.36	0.50	0.38	0.48	0.44
SHASTA	0.43	0.48	0.44	0.52	0.51	0.37	0.46	0.47	0.37	0.55	0.49	0.49	0.42
SHAPNA	0.38	0.48	0.50	0.46	0.49	0.37	0.40	0.49	0.37	0.48	0.44	0.47	0.37
SHAPDIS	0.47	0.52	0.48	0.53	0.54	0.41	0.51	0.48	0.41	0.54	0.53	0.51	0.43
SHABRIZ	0.45	0.50	0.47	0.51	0.51	0.41	0.48	0.51	0.41	0.52	0.48	0.53	0.44
SHABANDE	0.41	0.55	0.55	0.57	0.56	0.39	0.59	0.59	0.39	0.57	0.46	0.62	0.59
REMAPNA	0.49	0.46	0.43	0.49	0.47	0.43	0.45	0.47	0.43	0.47	0.51	0.47	0.47
PARSAN	0.48	0.56	0.54	0.60	0.58	0.43	0.59	0.59	0.43	0.59	0.49	0.59	0.52
NORI	0.41	0.57	0.51	0.54	0.57	0.40	0.57	0.58	0.40	0.55	0.48	0.65	0.53
PARS	0.44	0.52	0.42	0.46	0.45	0.39	0.51	0.54	0.39	0.53	0.46	0.53	1.00
MOBIN	0.44	0.52	0.59	0.59	0.64	0.41	0.60	0.60	0.41	0.61	0.47	1.00	0.53
KHODRO	0.55	0.44	0.42	0.48	0.48	0.48	0.46	0.46	0.48	0.48	1.00	0.47	0.46
KHASAPA	0.44	0.49	0.55	0.59	0.58	0.37	0.57	0.67	0.37	1.00	0.48	0.61	0.53
KAGEL	0.44	0.36	0.37	0.37	0.37	1.00	0.40	0.40	1.00	0.37	0.48	0.41	0.39
KACHAD	0.43	0.53	0.57	0.60	0.57	0.40	0.55	1.00	0.40	0.67	0.46	0.60	0.54
JAM	0.43	0.50	0.52	0.55	0.51	0.40	1.00	0.55	0.40	0.57	0.46	0.60	0.51
HEKESHTI	0.44	0.36	0.37	0.37	0.37	1.00	0.40	0.40	1.00	0.37	0.48	0.41	0.39
FOLAD	0.41	0.53	0.64	0.65	1.00	0.37	0.51	0.57	0.37	0.58	0.48	0.64	0.45
FARS	0.45	0.53	0.63	1.00	0.65	0.37	0.55	0.60	0.37	0.59	0.48	0.59	0.46
FAMELI	0.43	0.51	1.00	0.63	0.64	0.37	0.52	0.57	0.37	0.55	0.42	0.59	0.42
FAKOZ	0.39	1.00	0.51	0.53	0.53	0.36	0.50	0.53	0.36	0.49	0.44	0.52	0.52
AKHABER	1.00	0.39	0.43	0.45	0.41	0.44	0.43	0.43	0.44	0.44	0.55	0.44	0.44

[Downloaded from mieaoi.ir on 2026-11-26]

	NORI	PARSAN	REMAPNA	SHABANDE	SHABRIZ	SHAPDIS	SHAPNA	SHASTA	SHEKHARK	SHOTORAN	TAPICO	VEBESADER
AKHABER	0.41	0.48	0.49	0.41	0.45	0.47	0.38	0.43	0.42	0.45	0.43	0.45
FAKOZ	0.57	0.56	0.46	0.55	0.50	0.52	0.48	0.48	0.41	0.45	0.58	0.47
FAMELI	0.51	0.54	0.43	0.55	0.47	0.48	0.50	0.44	0.47	0.45	0.50	0.43
FARS	0.54	0.60	0.49	0.57	0.51	0.53	0.46	0.52	0.47	0.51	0.50	0.46
FOLAD	0.57	0.58	0.47	0.56	0.51	0.54	0.49	0.51	0.44	0.49	0.55	0.48
HEKESHTI	0.40	0.43	0.43	0.39	0.41	0.41	0.37	0.37	0.36	0.48	0.45	0.44
JAM	0.57	0.59	0.45	0.59	0.48	0.51	0.40	0.46	0.48	0.45	0.55	0.43
KACHAD	0.58	0.59	0.47	0.59	0.51	0.48	0.49	0.47	0.48	0.49	0.52	0.47
KAGEL	0.40	0.43	0.43	0.39	0.41	0.41	0.37	0.37	0.36	0.48	0.45	0.44
KHASAPA	0.55	0.59	0.47	0.57	0.52	0.54	0.48	0.55	0.50	0.52	0.51	0.48
KHODRO	0.48	0.49	0.51	0.46	0.48	0.53	0.44	0.49	0.38	0.49	0.47	0.59
MOBIN	0.65	0.59	0.47	0.62	0.53	0.51	0.47	0.49	0.48	0.51	0.60	0.46
NORI	1.00	0.59	0.48	0.60	0.50	0.50	0.44	0.48	0.55	0.45	0.56	0.47
PARS	0.53	0.52	0.47	0.59	0.44	0.43	0.37	0.42	0.44	0.44	0.49	0.46
PARSAN	0.59	1.00	0.52	0.57	0.63	0.56	0.46	0.57	0.49	0.55	0.60	0.47
REMAPNA	0.48	0.52	1.00	0.47	0.47	0.50	0.38	0.46	0.40	0.51	0.46	0.48
SHABANDE	0.60	0.57	0.47	1.00	0.51	0.51	0.41	0.47	0.52	0.51	0.52	0.45
SHABRIZ	0.50	0.63	0.47	0.51	1.00	0.63	0.44	0.65	0.43	0.63	0.50	0.48
SHAPDIS	0.50	0.56	0.50	0.51	0.63	1.00	0.47	0.64	0.46	0.68	0.52	0.50
SHAPNA	0.44	0.46	0.38	0.41	0.44	1.00	0.41	1.00	0.33	0.50	0.42	0.41
SHASTA	0.48	0.57	0.46	0.47	0.65	0.64	0.41	1.00	0.38	0.58	0.46	0.52
SHEKHARK	0.55	0.49	0.40	0.52	0.43	0.46	0.33	0.38	1.00	0.41	0.43	0.37
SHOTORAN	0.45	0.55	0.51	0.51	0.63	0.68	0.50	0.58	0.41	1.00	0.46	0.46
TAPICO	0.56	0.60	0.46	0.52	0.50	0.52	0.42	0.46	0.43	0.46	1.00	0.45
VEBESADER	0.47	0.47	0.48	0.45	0.48	0.50	0.41	0.52	0.37	0.46	0.45	1.00
VEBMELAT	0.45	0.45	0.45	0.45	0.44	0.45	0.43	0.45	0.38	0.44	0.47	0.60
VEGHADIR	0.61	0.65	0.54	0.59	0.54	0.57	0.50	0.53	0.45	0.58	0.60	0.50
VEMAADEN	0.51	0.58	0.48	0.51	0.49	0.52	0.42	0.47	0.44	0.45	0.60	0.45
VEOASAR	0.50	0.44	0.44	0.40	0.44	0.47	0.44	0.45	0.38	0.46	0.45	0.48
VESANDOG	0.46	0.54	0.47	0.48	0.46	0.45	0.38	0.42	0.48	0.47	0.47	0.47
VETEARAT	0.49	0.48	0.50	0.49	0.44	0.53	0.41	0.46	0.43	0.49	0.49	0.68

[Downloaded from mieaoi.ir on 2026-11-26]

	VEBMELAT	VEGHADIR	VEMAADEN	VEOASAR	VESANDOGH	VETEJARAT
VETEJARAT	0.61	0.53	0.48	0.52	0.46	1.00
VESANDOG	0.42	0.55	0.47	0.38	1.00	0.46
VEOASAR	0.52	0.51	0.45	1.00	0.38	0.52
VEMAADEN	0.42	0.59	1.00	0.45	0.47	0.48
VEGHADIR	0.49	1.00	0.59	0.51	0.55	0.53
VEBMELAT	1.00	0.49	0.42	0.52	0.42	0.61
VEBESADER	0.60	0.50	0.45	0.48	0.47	0.68
TAPICO	0.47	0.60	0.60	0.45	0.47	0.49
SHOTORAN	0.44	0.58	0.45	0.46	0.47	0.49
SHEKHARK	0.38	0.45	0.44	0.38	0.48	0.43
SHASTA	0.45	0.53	0.47	0.45	0.42	0.46
SHAPNA	0.43	0.50	0.42	0.44	0.38	0.41
SHAPDIS	0.45	0.57	0.52	0.47	0.45	0.53
SHABRIZ	0.44	0.54	0.49	0.44	0.46	0.44
SHABANDE	0.45	0.59	0.51	0.40	0.48	0.49
REMAPNA	0.45	0.54	0.48	0.44	0.47	0.50
PARSAN	0.45	0.65	0.58	0.44	0.54	0.48
NORI	0.45	0.61	0.51	0.50	0.46	0.49
PARS	0.42	0.53	0.47	0.41	0.54	0.46
MOBIN	0.46	0.60	0.56	0.49	0.48	0.48
KHODRO	0.50	0.51	0.46	0.45	0.50	0.58
KHASAPA	0.46	0.57	0.56	0.48	0.50	0.51
KAGEL	0.37	0.42	0.35	0.37	0.44	0.42
KACHAD	0.46	0.61	0.58	0.47	0.48	0.50
JAM	0.46	0.56	0.54	0.42	0.50	0.43
HEKESHTI	0.37	0.42	0.35	0.37	0.44	0.42
FOLAD	0.47	0.64	0.58	0.48	0.46	0.49
FARS	0.47	0.66	0.57	0.50	0.49	0.50
FAMELI	0.46	0.58	0.53	0.47	0.44	0.47
FAKOZ	0.42	0.58	0.52	0.44	0.44	0.49
AKHABER	0.45	0.50	0.45	0.43	0.43	0.47

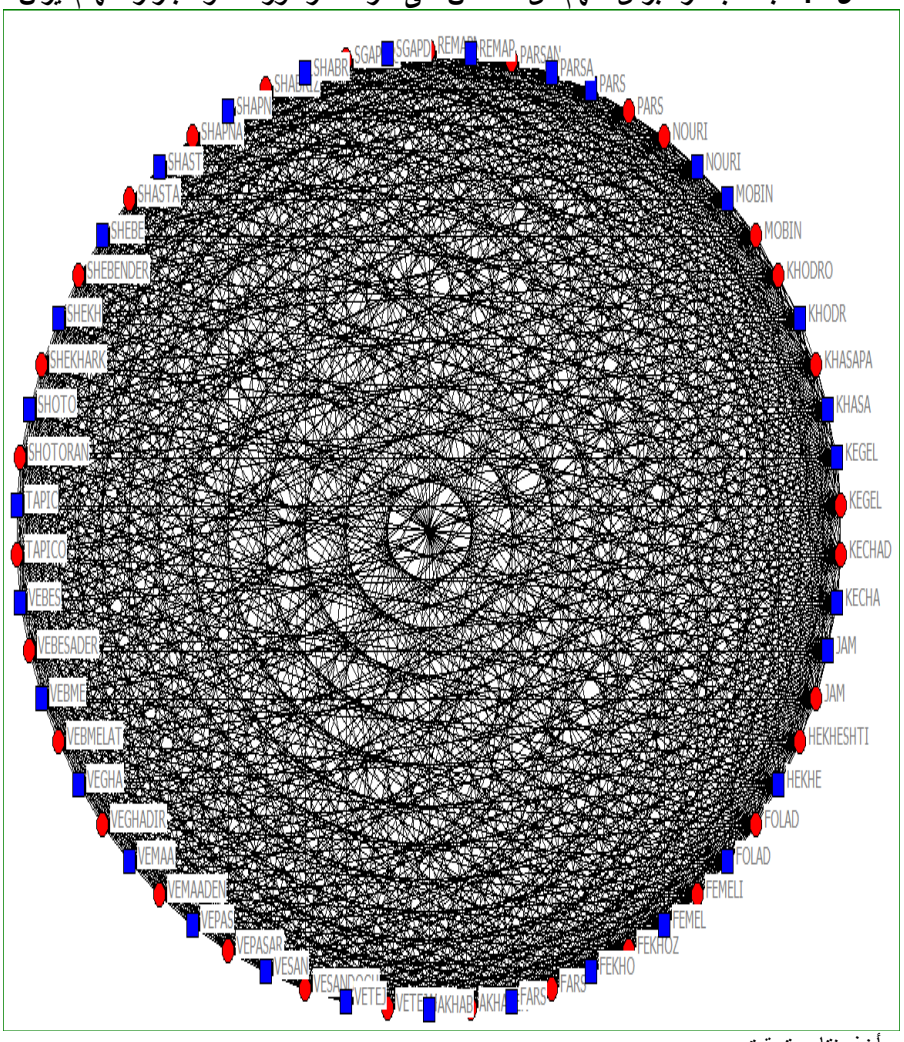
مأخذ: نتایج تحقیق

مطابق جدول (۳) سهم‌های کگل و حکشتی، در دوره سقوط بازار سهام، بیش‌ترین ضریب تشابه جاکارد را دارند، به عبارت دیگر این دو سهم بیش‌ترین همبستگی تلاطم را دارند. کم‌ترین همبستگی تلاطم به دو سهم شپنا و شخارک است. در ادامه شبکه جاکارد در دوره سقوط بازار سهام در شکل (۲) رسم شده است. در این دوره، ساختار همبستگی به‌طور چشم‌گیری تغییر یافته است. میانگین ضریب تشابه جاکارد نسبت به دوره حباب افزایش یافته و شبکه به‌صورت متراکم‌تر درآمده است. بیش‌ترین مقدار ضریب تشابه جاکارد میان دو سهم کگل (KAGEL) و حکشتی (HEKESHTI) مشاهده شد. این دو شرکت از صنایع سنگ‌آهن و حمل‌ونقل دریایی هستند و هر دو به شدت از نوسانات بازار جهانی کالاها (Commodity Prices) تأثیر می‌پذیرند. این هم‌جهتی بالا در دوره سقوط نشان‌دهنده حساسیت مشترک آن‌ها به متغیرهای کلان جهانی مانند کاهش صادرات، نرخ ارز و رکود تقاضا است. کم‌ترین میزان ضریب تشابه در دوره سقوط بین دو سهم شپنا و شخارک مشاهده شد که هر دو در صنعت پالایشی فعال‌اند، اما تفاوت در سیاست‌های فروش، ساختار مالکیت، و تفاوت در سطح سودآوری موجب کاهش هم‌حرکتی آن‌ها در دوره بحران شده است. به‌طور کلی، ضریب تشابه جاکارد در دوره سقوط

[Downloaded from mieaoi.ir on 2026-11-26]

بازار در محدوده ۰,٤۰ تا ۰,٦٥ متغیر است، که نسبت به دوره حباب افزایش اندکی را در میانگین کل نشان می‌دهد، اما در عوض، پراکندگی بین سهم‌ها بیش‌تر شده است. این به آن معناست که بازار در زمان بحران، به‌صورت کلی هم‌حرکت‌تر می‌شود، اما رفتار درون‌صنعتی پیچیده‌تر و ناهمگن‌تر می‌گردد.

شکل ۲: شبکه جاکارد برای سهم‌های شاخص سی شرکت در دوره سقوط بازار سهام ایران



مأخذ: نتایج تحقیق

[Downloaded from mieaoi.ir on 2026-11-26]

بازار سهام شاخص سی شرکت در دوره سقوط بازار سهام بر اساس ضریب تشابه جاکارد در شکل (۲) نشان داده شده است. در ادامه به بررسی فاصله جاکارد در دوره سقوط بازار سهام برای سهم‌های شاخص سی شرکت در جدول (۳) بررسی می‌شود. در این دوره، ساختار شبکه نسبت به دوره حباب متراکم‌تر شده و ارتباط بین گره‌ها به‌صورت چشمگیری افزایش یافته است. در شکل (۲) یال‌های بین سهم‌ها ضخیم‌تر و گسترده‌تر از دوره حباب‌اند، که به‌معنای افزایش هم‌حرکتی میان بازده سهام در زمان سقوط است. در شرایط بحرانی، اغلب سهم‌ها هم‌زمان دچار تلاطم می‌شوند و رفتار توده‌وار در بازار تقویت می‌شود. در این دوره، گره‌هایی مانند کگل و حکشتی در مرکز شبکه قرار دارند و بیش‌ترین ضریب تشابه جاکارد را دارند. این نشان می‌دهد که در زمان سقوط بازار، صنایع صادراتی و مبتنی بر کالاهای جهانی (نظیر فلزات و حمل‌ونقل) بیش‌ترین هم‌جهتی در نوسانات را دارند. از سوی دیگر، سهم‌هایی نظیر شپنا و شخارک در حاشیه شبکه قرار گرفته‌اند که بیان‌گر همبستگی کم‌تر آن‌ها با ساختار عمومی بازار است. افزایش تراکم شبکه در شکل (۲) به‌روشنی بیان‌گر افزایش سرایت تلاطم میان صنایع مختلف در زمان سقوط است. در چنین شرایطی، تنوع‌بخشی پرتفوی کارایی خود را از دست می‌دهد، زیرا تقریباً تمام بخش‌های بازار به‌صورت هم‌زمان نوسان دارند.

جدول ۴: فاصله جاکارد در دوره سقوط بازار سهام ایران

	AKHABER	FAKOZ	FAMELI	FARS	FOLAD	HEKESHT	JAM	KACHAD	KAGEL	KHASAPA	KHODRO	MOBIN	PARS	PARSAN	REMAPN	NORI	SHABAND	SHABRIZ	SHAPDIS	SHASTA	SHAPNA	SHEKHAR	SHJOTORA	TAPICO	VEBESAD	VEBMEL	VEGHADI	VEMAAD	VEOASAR	VESANDO	VETEJAR
AKHABE	0.00	0.61	0.57	0.55	0.59	0.56	0.57	0.57	0.56	0.56	0.45	0.57	0.56	0.52	0.51	0.59	0.59	0.56	0.53	0.57	0.62	0.58	0.55	0.57	0.55	0.55	0.50	0.55	0.57	0.56	0.53
FAKOZ	0.61	0.00	0.49	0.47	0.47	0.64	0.50	0.47	0.64	0.51	0.56	0.48	0.48	0.45	0.54	0.43	0.46	0.50	0.48	0.53	0.52	0.59	0.55	0.42	0.53	0.58	0.42	0.42	0.48	0.56	0.51
FAMELI	0.57	0.49	0.00	0.37	0.37	0.63	0.48	0.44	0.63	0.45	0.58	0.41	0.58	0.46	0.57	0.49	0.46	0.53	0.52	0.51	0.56	0.53	0.55	0.51	0.58	0.54	0.42	0.42	0.53	0.57	0.53
FARS	0.55	0.47	0.37	0.00	0.35	0.63	0.45	0.40	0.63	0.41	0.52	0.41	0.54	0.40	0.51	0.46	0.43	0.49	0.47	0.54	0.48	0.53	0.49	0.50	0.54	0.53	0.34	0.43	0.50	0.51	0.50
FOLAD	0.59	0.47	0.36	0.35	0.00	0.63	0.49	0.43	0.63	0.42	0.52	0.37	0.55	0.43	0.54	0.43	0.44	0.49	0.51	0.51	0.50	0.56	0.51	0.46	0.52	0.53	0.36	0.42	0.52	0.54	0.51
HEKESHT	0.56	0.64	0.63	0.63	0.63	0.00	0.60	0.60	0.00	0.63	0.52	0.59	0.61	0.57	0.57	0.61	0.62	0.59	0.59	0.63	0.63	0.64	0.52	0.55	0.56	0.63	0.58	0.65	0.63	0.56	0.56
JAM	0.57	0.50	0.48	0.45	0.49	0.60	0.00	0.45	0.60	0.43	0.54	0.40	0.49	0.41	0.55	0.43	0.42	0.52	0.50	0.60	0.54	0.52	0.54	0.57	0.57	0.54	0.44	0.46	0.49	0.50	0.57

[Downloaded from mieaoi.ir on 2026-11-26]

	KACHAD	KAGEL	KHASAPA	KHODRO	MOBIN	PARS	NORI	PARSAN	REMAPNA	SHABANDE	SHABRIZ	SHAPDIS	SHAPNA
VETEJAR	0.50	0.58	0.50	0.42	0.52	0.54	0.51	0.52	0.51	0.51	0.56	0.47	0.59
VESANDO	0.52	0.56	0.51	0.50	0.52	0.47	0.54	0.46	0.53	0.52	0.54	0.55	0.63
VEOASAR	0.53	0.63	0.52	0.55	0.51	0.59	0.50	0.56	0.56	0.60	0.56	0.54	0.56
VEMAAD	0.42	0.65	0.44	0.54	0.44	0.53	0.49	0.42	0.53	0.49	0.51	0.49	0.58
VEGHADI	0.39	0.58	0.43	0.50	0.41	0.47	0.39	0.35	0.46	0.41	0.46	0.43	0.50
VEBMEL	0.54	0.63	0.55	0.51	0.54	0.58	0.55	0.55	0.55	0.55	0.56	0.55	0.57
VEBESAD	0.53	0.56	0.52	0.41	0.54	0.54	0.53	0.53	0.52	0.55	0.53	0.50	0.59
TAPICO	0.48	0.55	0.49	0.53	0.40	0.51	0.44	0.40	0.54	0.48	0.50	0.49	0.58
SHOTORA	0.51	0.52	0.48	0.51	0.49	0.56	0.55	0.45	0.49	0.49	0.37	0.32	0.51
SHEKHAR	0.52	0.64	0.50	0.62	0.52	0.56	0.45	0.51	0.60	0.48	0.57	0.54	0.67
SHASTA	0.53	0.63	0.46	0.51	0.52	0.58	0.52	0.43	0.54	0.53	0.35	0.36	0.59
SHAPNA	0.51	0.63	0.52	0.56	0.53	0.63	0.57	0.54	0.62	0.59	0.56	0.53	0.00
SHAPDIS	0.52	0.59	0.46	0.47	0.49	0.57	0.50	0.44	0.50	0.49	0.37	0.00	0.53
SHABRIZ	0.49	0.59	0.48	0.52	0.47	0.56	0.50	0.37	0.53	0.49	0.00	0.37	0.56
SHABAND	0.41	0.62	0.43	0.54	0.38	0.41	0.40	0.44	0.53	0.00	0.49	0.49	0.59
REMAPN	0.53	0.57	0.53	0.49	0.53	0.53	0.52	0.48	0.00	0.53	0.53	0.50	0.62
PARSAN	0.41	0.57	0.41	0.51	0.41	0.48	0.42	0.00	0.48	0.44	0.37	0.44	0.54
NORI	0.42	0.61	0.45	0.52	0.35	0.47	0.00	0.42	0.52	0.40	0.50	0.50	0.57
PARS	0.46	0.61	0.48	0.55	0.47	0.00	0.47	0.48	0.53	0.41	0.56	0.57	0.63
MOBIN	0.40	0.59	0.39	0.53	0.00	0.47	0.35	0.41	0.53	0.38	0.47	0.49	0.53
KHODRO	0.54	0.52	0.52	0.00	0.53	0.55	0.52	0.51	0.49	0.54	0.52	0.47	0.56
KHASAPA	0.33	0.63	0.00	0.52	0.39	0.48	0.45	0.41	0.53	0.43	0.48	0.46	0.52
KAGEL	0.60	0.00	0.63	0.52	0.59	0.61	0.61	0.57	0.57	0.62	0.59	0.59	0.63
KACHAD	0.00	0.60	0.33	0.54	0.40	0.46	0.42	0.41	0.53	0.41	0.49	0.52	0.51
JAM	0.45	0.60	0.43	0.54	0.40	0.49	0.43	0.41	0.55	0.42	0.52	0.50	0.60
HEKESHT	0.60	0.00	0.63	0.52	0.59	0.61	0.61	0.57	0.57	0.62	0.59	0.59	0.63
FOLAD	0.43	0.63	0.42	0.52	0.37	0.55	0.43	0.43	0.54	0.44	0.49	0.47	0.51
FARS	0.40	0.63	0.41	0.52	0.41	0.54	0.46	0.40	0.51	0.43	0.49	0.47	0.54
FAMELI	0.44	0.63	0.45	0.58	0.41	0.58	0.49	0.46	0.57	0.46	0.53	0.52	0.51
FAKOZ	0.47	0.64	0.51	0.56	0.48	0.48	0.43	0.45	0.54	0.46	0.50	0.48	0.52
AKHABE	0.57	0.56	0.56	0.45	0.57	0.56	0.59	0.52	0.51	0.59	0.56	0.53	0.62

[Downloaded from mieaoi.ir on 2026-11-26]

	SHASTA	SHEKHARK	SHOTORAN	TAPICO	VEBESADE	VEBMELAT	VEGHADIR	VEMAADEN	VEOASAR	VESANDOGH	VETEJARAT
VETEJAR	0.54	0.57	0.52	0.51	0.32	0.39	0.47	0.52	0.48	0.54	0.00
VESANDO	0.58	0.52	0.53	0.53	0.53	0.58	0.45	0.53	0.62	0.00	0.54
VEOASAR	0.55	0.62	0.55	0.55	0.52	0.48	0.49	0.55	0.00	0.62	0.48
VEMAAD	0.53	0.56	0.55	0.40	0.55	0.58	0.41	0.00	0.55	0.53	0.52
VEGHADI	0.47	0.55	0.42	0.40	0.51	0.51	0.00	0.41	0.49	0.45	0.47
VEBMEL	0.56	0.62	0.56	0.53	0.40	0.00	0.51	0.58	0.48	0.58	0.39
VEBESAD	0.48	0.63	0.54	0.55	0.00	0.40	0.51	0.55	0.52	0.53	0.32
TAPICO	0.54	0.57	0.54	0.00	0.55	0.53	0.40	0.40	0.55	0.53	0.51
SHOTORA	0.42	0.59	0.00	0.54	0.54	0.56	0.42	0.55	0.55	0.53	0.52
SHEKHAR	0.62	0.00	0.59	0.57	0.63	0.62	0.55	0.56	0.62	0.52	0.57
SHASTA	0.00	0.62	0.42	0.54	0.48	0.56	0.47	0.53	0.55	0.58	0.54
SHAPNA	0.59	0.67	0.51	0.58	0.59	0.57	0.50	0.58	0.56	0.63	0.59
SHAPDIS	0.36	0.54	0.32	0.49	0.50	0.55	0.43	0.49	0.54	0.55	0.47
SHABRIZ	0.35	0.57	0.37	0.50	0.53	0.56	0.46	0.51	0.56	0.54	0.56
SHABAND	0.53	0.48	0.49	0.48	0.55	0.55	0.41	0.49	0.60	0.52	0.51
REMAPN	0.54	0.60	0.49	0.54	0.52	0.55	0.46	0.53	0.56	0.53	0.51
PARSAN	0.43	0.51	0.45	0.40	0.53	0.55	0.35	0.42	0.56	0.46	0.52
NORI	0.52	0.45	0.55	0.44	0.53	0.55	0.39	0.49	0.50	0.54	0.51
PARS	0.58	0.56	0.56	0.51	0.54	0.58	0.47	0.53	0.59	0.47	0.54
MOBIN	0.52	0.52	0.49	0.40	0.54	0.54	0.41	0.44	0.51	0.52	0.52
KHODRO	0.51	0.62	0.51	0.53	0.41	0.51	0.50	0.54	0.55	0.50	0.42
KHASAPA	0.46	0.50	0.48	0.49	0.52	0.55	0.43	0.44	0.52	0.51	0.50
KAGEL	0.63	0.64	0.52	0.55	0.56	0.63	0.58	0.65	0.63	0.56	0.58
KACHAD	0.53	0.52	0.51	0.48	0.53	0.54	0.39	0.42	0.53	0.52	0.50
JAM	0.54	0.52	0.55	0.45	0.57	0.54	0.44	0.46	0.58	0.50	0.57
HEKESHT	0.63	0.64	0.52	0.55	0.56	0.63	0.58	0.65	0.63	0.56	0.58
FOLAD	0.50	0.56	0.51	0.46	0.52	0.53	0.36	0.42	0.52	0.54	0.51
FARS	0.48	0.53	0.49	0.50	0.54	0.53	0.34	0.43	0.50	0.51	0.50
FAMELI	0.56	0.53	0.55	0.51	0.58	0.54	0.42	0.47	0.53	0.57	0.53
FAKOZ	0.53	0.59	0.55	0.42	0.53	0.58	0.42	0.48	0.56	0.56	0.51
AKHABE	0.57	0.58	0.55	0.57	0.55	0.55	0.50	0.55	0.57	0.57	0.53

مأخذ: نتایج تحقیق

[Downloaded from mieaoi.ir on 2026-11-26]

مطابق جدول (٤) در دوره سقوط بازار سهام ایران، سهم حکشتی و کگل دارای کم‌ترین فاصله جاکارد در بازارهای شاخص سی شرکت هستند. بازار سهم‌های شپنا و شخارک دارای بیش-ترین فاصله جاکارد هستند. این شاخص، معکوس ضریب تشابه جاکارد است و بیان‌گر میزان ناهم‌جهتی یا فاصله رفتاری میان جفت سهام در بازه زمانی بحران بازار است؛ هرچه مقدار فاصله جاکارد بیشتر باشد، هم‌حرکتی بین آن دو سهم کم‌تر است. بر اساس داده‌های جدول، میانگین فاصله جاکارد در دوره سقوط پایین است عمدتاً بین ۰,۲۵ تا ۰,٤۰ که نشان می‌دهد سهام در این دوره به‌طور کلی رفتاری مشابه داشته‌اند. به‌عبارت دیگر، در زمان سقوط بازار، تفاوت در الگوی نوسانات بین سهام مختلف کاهش یافته و بازار به‌صورت یک سیستم به‌هم‌پیوسته عمل کرده است. در سطح جزئی‌تر، کم‌ترین فاصله جاکارد $\approx$ ۰,۰۸ میان دو سهم کگل و حکشتی مشاهده شده است. این مقدار بسیار پایین بیان‌گر بیش‌ترین میزان هم‌حرکتی و تشابه رفتاری میان این دو سهم در دوره بحران است. هر دو از صنایع صادرات‌محور هستند و از شوک‌های کلان جهانی مانند افت قیمت کالاها و کاهش تقاضای خارجی به‌صورت مشابه تأثیر می‌پذیرند. این هم‌حرکتی بالا سبب شده است که در شبکه بازار، این دو گره در مرکز خوشه اصلی قرار گیرند و نقش محوری در سرایت نوسانات ایفا کنند. بیش‌ترین فاصله جاکارد $\approx$ ۰,٥۷ میان دو سهم شپنا و شخارک مشاهده شده است. هرچند هر دو از صنایع پالایشی هستند، اما اختلاف در ساختار هزینه، سیاست‌های قیمتی و وابستگی متفاوت به بازار جهانی نفت باعث تفاوت در رفتار نوسانات آن‌ها شده است. این میزان فاصله نشان می‌دهد که در شرایط بحرانی، برخی از شرکت‌های یک صنعت نیز می‌توانند رفتار ناهم‌جهتی از خود نشان دهند که نشان‌دهنده وجود ناهمگنی درون‌صنعتی است. از دیدگاه ساختار شبکه‌ای، جدول (٤) نشان می‌دهد، در زمان سقوط بازار، فاصله جاکارد در کل کاهش یافته، یعنی هم‌حرکتی میان گره‌ها افزایش یافته است، هنوز برخی روابط ضعیف‌تر وجود دارند که باعث می‌شوند شبکه کاملاً همگن نباشد، این ناهمگنی جزئی در واقع برای پایداری نسبی شبکه مفید است، زیرا وجود چند گره کم‌ارتباطتر می‌تواند تا حدی از انتشار سریع شوک جلوگیری کند. به‌صورت کلی، کاهش فاصله جاکارد در کل شبکه را می‌توان نشانه‌ای از افزایش هم‌حرکتی سیستماتیک، تشدید سرایت نوسانات و کاهش اثربخشی تنوع‌بخشی پرتفوی در زمان سقوط بازار دانست. در چنین شرایطی، کل بازار به‌صورت هماهنگ و هم‌جهت واکنش نشان می‌دهد و تفکیک صنایع یا سهم‌ها از یکدیگر دشوار می‌شود.

[Downloaded from mieaoi.ir on 2026-11-26]

جدول ۵: مقایسه سهم‌های شاخص سی شرکت در دوره حباب و سقوط بازار سهام

	دوره حباب بازار سهام ایران		دوره سقوط بازار سهام ایران	
	VALUE	PERCENT	VALUE	PERCENT
AKHABER	12.27	39.6	16.64	53.7
FAKOZ	3.04	9.8	2.23	7.2
FAMELI	1.71	5.5	1.45	4.7
FARS	1.56	5	1.19	3.9
FOLAD	1.40	4.5	0.95	3.1
HEKESHTI	1.24	4	0.77	2.5
JAM	1.07	3.4	0.74	2.4
KACHAD	1.04	3.4	0.61	2
KAGEL	0.94	3	0.54	1.8
KHASAPA	0.85	2.7	0.51	1.7
KHODRO	0.69	2.2	0.49	1.6
MOBIN	0.60	1.9	0.46	1.5
PARS	0.55	1.8	0.43	1.4
NORI	0.49	1.6	0.40	1.3
PARSAN	0.45	1.5	0.36	1.2
REMAPNA	0.42	1.4	0.32	1
SHABANDER	0.38	1.2	0.30	1
SHABRIZ	0.33	1.1	0.29	0.9
SHAPDIS	0.29	0.9	0.28	0.9
SHAPNA	0.24	0.8	0.27	0.9
SHASTA	0.23	0.7	0.25	0.8
SHEKHARK	0.19	0.6	0.23	0.7
SHOTORAN	0.17	0.5	0.22	0.7
TAPICO	0.15	0.5	0.18	0.6
VEBESADER	0.15	0.5	0.17	0.6
VEBMELAT	0.13	0.4	0.15	0.5
VEGHADIR	0.12	0.4	0.13	0.4
VEMAADEN	0.09	0.3	0.11	0.4
VEOASAR	0.09	0.3	0.10	0.3
VESANDOGH	0.06	0.2	0.091	0.3
VETEJARAT	0.05	0.2	0.08	0.2

مأخذ: نتایج تحقیق

[Downloaded from mieaoi.ir on 2026-11-26]

مطابق نتایج جدول (۵) بازار سهم اخابر در دوره حباب بازار سهام ایران، ارزش یال بیش‌تری در شبکه است و همبستگی بیش‌تری در شبکه در دوره حباب بازار سهام ایران دارد و در دوره سقوط بازار، مقدار ارزش یال این سهم بیش‌تر شده است که نشان می‌دهد بازار این سهم در دوره سقوط بازار سهام ایران، همبستگی تلاطم بیش‌تری با بقیه سهم‌ها داشته است و بازار این سهم همبسته‌تر شده است. جدول (۵) ویژگی‌های ساختاری شبکه جاکارد را در دو بازه زمانی مقایسه می‌کند و شامل شاخص‌هایی مانند، تعداد یال‌ها، میانگین درجه، تراکم شبکه، میانگین فاصله بین گره‌ها، ضریب خوشه‌بندی و مرکزیت شبکه است. نتایج نشان می‌دهند که در دوره حباب، شبکه دارای میانگین درجه پایین‌تر مثلاً ۸,۷، تراکم کمتر حدود ۰,۳۱، ضریب خوشه‌بندی بالاتر ۰,۷۳ می‌باشد. این ارقام نشان‌گر این است که در دوره حباب، ارتباطات قوی‌تری درون گروه‌های خاص وجود دارد، اما شبکه به‌صورت کلی پراکنده‌تر و دارای چند خوشه مستقل است. به عبارت دیگر، بازار سهام ایران، در زمان حباب دارای ساختار چند خوشه‌ای بوده که در آن صنایع یا گروه‌های خاص مثل خودرو یا بانک رفتار مستقل از سایر بخش‌ها دارند. در دوره سقوط، شاخص‌های شبکه تغییر قابل توجهی نشان می‌دهند، میانگین درجه به حدود ۱٤,۳ افزایش یافته، تراکم شبکه به ۰,٥٦ رسیده، ضریب خوشه‌بندی کاهش یافته ۰,٤۹، میانگین فاصله بین گره‌ها به حدود ۱,۹ کاهش یافته است. این تغییرات نشان‌دهنده‌ی تبدیل ساختار بازار از شبکه خوشه‌ای به شبکه متراکم و هم‌پیوند است. افزایش تراکم و درجه‌ی متوسط بیانگر این است که در زمان سقوط، اغلب سهام به‌طور هم‌زمان با یکدیگر نوسان می‌کنند و بازار به شدت هم‌حرکت می‌شود. کاهش ضریب خوشه‌بندی نیز نشان‌دهنده کاهش استقلال خوشه‌ها و افزایش سرایت‌پذیری سیستماتیک است. بنابراین جدول (۵) نشان می‌دهد که بازار سهام در زمان بحران، ویژگی کوچک-جهان(Small-World) پیدا می‌کند، یعنی هر شوک قیمتی می‌تواند از طریق تعداد کمی گره به کل بازار منتقل شود.

جدول ٦: مقایسه خصوصیات شبکه پیچیده در دوره حباب و سقوط بازار سهام ایران

	دوره حباب بازار سهام	دوره سقوط بازار سهام
Avg Value	-0.15	1.68
Std Dev	2.72	9.26
Avg Weighted Degree	-4.68	52.32

مأخذ: نتایج تحقیق

مطابق نتایج جدول (٦) انحراف معیار، ارزش میانگین یال‌ها و میانگین وزن یال، در دوره سقوط بازار سهام افزایش یافته است که نشان می‌دهد بازار سهام در دوره سقوط، همبسته‌تر شده است. در دوره سقوط، همبستگی تلاطم سهام بیش‌تر شده است. جدول (٦) شاخص‌های مرکزیت (Centrality) شامل درجه مرکزیت، بین مرکزیت (Betweenness Centrality) و مرکزیت نزدیکی (Closeness Centrality) را برای گره‌های مختلف در دوره سقوط بازار سهام گزارش می‌دهد. این شاخص‌ها نشان می‌دهند کدام سهم‌ها در ساختار شبکه نقش کلیدی در سرایت تلاطم دارند. بر اساس جدول، سهام کگل (سنگ‌آهن گل‌گهر) و حکشتی (کشتیرانی جمهوری اسلامی) بالاترین مقدار مرکزیت درجه را دارند؛ یعنی این دو سهم بیشترین تعداد ارتباط با سایر گره‌ها را دارند و در انتشار نوسانات قیمتی نقش اصلی ایفا می‌کنند. سهام فولاد و فملی دارای بیشترین مقدار بینیت مرکزیت هستند؛ یعنی به‌عنوان گره‌های

[Downloaded from mieaoi.ir on 2026-11-26]

واسطه‌ای عمل کرده و در انتقال تلاطم از یک بخش بازار به بخش دیگر نقش پل ارتباطی دارند. از نظر نزدیکی مرکزیت، سهام شستا و پارس در رتبه‌های بالاتری قرار دارند، به این معنا که این سهم‌ها در مرکز شبکه قرار گرفته و از سایر گره‌ها با فاصله کوتاه‌تری قرار دارند، لذا سریع‌تر از سایرین به شوک‌های بازار واکنش نشان می‌دهند. جدول (٦) بیان‌گر آن است که بازار سهام ایران در دوره سقوط، از نظر ساختار شبکه‌ای، به‌گونه‌ای سازمان یافته است که چند سهم کلیدی (عمدتاً از صنایع صادرات‌محور و شاخص‌ساز) در مرکز شبکه قرار گرفته‌اند و به‌عنوان کانال‌های اصلی انتقال ریسک سیستماتیک عمل می‌کنند. در دوره حباب، شبکه دارای ساختار خوشه‌ای و صنعتی است. سهم‌ها درون گروه‌های خاصی مانند خودرو، بانک و فلزات ارتباط بالایی دارند. ارتباط بین صنایع کم است و بازار از نوع جزیره‌ای است. سرمایه‌گذاران عمدتاً در قالب بخش‌های خاص رفتار هماهنگ نشان می‌دهند. در دوره سقوط، شبکه متراکم و یکپارچه می‌شود. تعداد یال‌های میان گره‌ها افزایش یافته و فاصله بین صنایع کاهش یافته است. شوک‌های قیمتی از یک صنعت به سرعت به سایر صنایع منتقل می‌شود. رفتار بازار از نوع سیستمیک می‌شود و ریسک سرایت افزایش می‌یابد. طبق نظریه شبکه‌های پیچیده، گذار از ساختار خوشه‌ای به ساختار متراکم نشان‌دهنده افزایش آسیب‌پذیری سیستم مالی در برابر شوک‌های بیرونی است. در دوره سقوط، بازار به یک سیستم به‌شدت هم‌پیوند تبدیل می‌شود که در آن کاهش ارزش یک سهم می‌تواند به سرعت به سایر بخش‌ها منتقل شود. از منظر سیاست‌گذاری، این تفاوت در ساختار شبکه دو پیام کلیدی دارد. در دوران حباب، پایش خوشه‌های صنعتی برای شناسایی شکل‌گیری حباب‌های موضعی اهمیت دارد. در دوران سقوط، کنترل و مهار سرایت تلاطم در سطح سیستمیک ضروری است، زیرا همبستگی بالا میان سهام می‌تواند منجر به بحران نقدینگی و ریزش هم‌زمان کل بازار شود. در مجموع، دو شکل مقاله به‌خوبی نشان می‌دهند که بازار سهام ایران در دوره حباب دارای تنوع و تفکیک در رفتار سهام است، اما در دوره سقوط، این تمایز از بین می‌رود و کل بازار به‌صورت یک شبکه هم‌بسته و پرریسک عمل می‌کند. تحلیل شبکه جاکارد می‌تواند ابزار مؤثری برای پایش پویایی همبستگی بازار، پیش‌بینی بحران‌های مالی و مدیریت ریسک سیستماتیک در بازار سرمایه ایران باشد. در دوره حباب، بازار رفتار خوشه‌ای دارد، به این معنا که همبستگی‌ها درون صنایع خاص (به‌ویژه خودرو، فلزات، و بانک‌ها) شکل گرفته و ارتباط بین صنایع پایین است. در دوره سقوط، شبکه بازار متراکم‌تر و ارتباط بین‌صنعتی بیشتر می‌شود. این پدیده نشان می‌دهد که در زمان بحران، شوک‌های مالی از طریق کانال‌های مختلف به کل بازار سرایت می‌کنند و تمایز بین صنایع کاهش می‌یابد. میانگین ضریب تشابه در سقوط بیش‌تر از حباب است که بیان‌گر افزایش هم‌حرکتی عمومی بازار است، در حباب، بازار به‌صورت گروهی رشد می‌کند ولی هم‌حرکتی میان صنایع کم‌تر است. سهم‌های با تشابه بالا (مانند خساپا و خودرو در حباب، یا کگل و حکشتی در سقوط) نقش گره‌های مرکزی در شبکه را ایفا می‌کنند و در تحلیل‌های سیستمی باید به‌عنوان شاخص‌های پیش‌رو بازار در نظر گرفته شوند. سهم‌هایی با فاصله زیاد (مثل شستا و پارس) می‌توانند به‌عنوان گزینه‌های مناسب برای تنوع‌بخشی پرتفوی در دوره‌های رونق و رکود معرفی شوند.

[Downloaded from mieaoi.ir on 2026-11-26]

۳. نتیجه‌گیری و پیشنهادات

مطابق نتایج این پژوهش، انحراف معیار، ارزش میانگین یال‌ها و میانگین وزن یال، در دوره سقوط بازار سهام افزایش یافته است که بیانگر این است که، بازار سهم‌ها در دوره سقوط بازار همبسته‌تر شده‌اند. همبستگی تلاطم در دوره سقوط بازار سهام بیش‌تر شده است. سقوط بازار سهام، سبب همبستگی بیش‌تر سهم‌ها شده است و این امر سبب می‌شود که سقوط در بازار سهام فراگیر شود. پس توجه به همبستگی سهم‌ها در دوره سقوط و حباب بازار سهام اهمیت بسیار زیادی دارد و به سرمایه‌گذاران کمک می‌نماید با شناخت همبستگی سهم‌ها بتوانند در تصمیم‌های سرمایه گذاری خود بهتر عمل نمایند. مطابق نتایج، در دوره حباب بازار سهام ایران، سهم‌های وتجارت و وبصادر دارای کم‌ترین فاصله جاکارد در شبکه هستند. بازار سهم‌های شستا و پارس دارای بیش‌ترین فاصله جاکارد هستند. در دوره حباب بازار سهام ایران، سهم‌های خساپا و خودرو دارای بیش‌ترین تشابه جاکارد هستند و کم‌ترین تشابه جاکارد در سهم‌های شستا و پارس است. سهم‌های کگل و حکشتی، در دوره سقوط بازار سهام، بیش‌ترین ضریب تشابه جاکارد را دارند، به عبارت دیگر این دو سهم بیش‌ترین همبستگی تلاطم را دارند. کم‌ترین همبستگی تلاطم به دو سهم شپنا و شخارک است. در دوره سقوط بازار سهام ایران، سهم حکشتی و کگل دارای کم‌ترین فاصله جاکارد در بازارهای شاخص سی شرکت هستند. بازار سهم‌های شپنا و شخارک دارای بیش‌ترین فاصله جاکارد هستند. شبکه در دوره سقوط بازار سهام ایران، همبستگی بیش‌تری نسبت به شبکه در دوره حباب بازار سهام ایران دارد. بازار سهام در دوره سقوط همبسته‌تر شده است. بر این اساس سرمایه‌گذاران باید در دوره سقوط بازار سهام، از سهم‌هایی در پرتفولیوی خود بهره بگیرند که همبستگی تلاطم کم‌تری داشته باشد. مطابق نتایج این پژوهش در دوره سقوط بازار سهام ایران، سهم‌های شپنا و شخارک که دارای کم‌ترین همبستگی تلاطم هستند، در پرتفولیوی خود بهره بگیرند. یافته‌های پژوهش حاضر با تمرکز بر ضریب تشابه جاکارد در تلاطم سهام شاخص سی شرکت بورس اوراق بهادار تهران، نشان داد که ساختار همبستگی میان سهام در دوره‌های حباب و سقوط بازار به‌صورت معناداری تغییر می‌کند. در دوره حباب بازار سهام، بیش‌ترین ضریب تشابه جاکارد میان دو سهم **خساپا و خودرو** مشاهده شد که بیانگر وابستگی بالا و رفتار هم‌جهت در تلاطم بازده این دو سهم است. این نتیجه با ساختار صنعتی و همبستگی بنیادی میان این دو شرکت هم‌خوانی دارد؛ چراکه هر دو در صنعت خودروسازی فعالیت داشته و از متغیرهای کلان مشابه نرخ ارز، سیاست‌های حمایتی دولت و سطح تقاضای داخلی تأثیر می‌پذیرند. در مقابل، کم‌ترین میزان تشابه جاکارد بین دو سهم **شستا و پارس** مشاهده شد که می‌تواند ناشی از تفاوت در ساختار مالکیت، ترکیب دارایی‌ها و ماهیت متفاوت صنایع وابسته به این دو شرکت باشد. در دوره سقوط بازار سهام، الگوی شبکه به‌طور محسوسی تغییر کرد. در این دوره، بیش‌ترین تشابه جاکارد بین دو سهم کگل و حکشتی مشاهده شد که بیانگر تقویت هم‌حرکتی میان سهام مرتبط با صنایع پایه و صادرات‌محور در زمان‌های بحران بازار است. این پدیده می‌تواند ناشی از تمرکز سرمایه‌گذاران بر سهم‌های بنیادی با درآمد ارزی و نقدشوندگی بالا در شرایط نااطمینانی باشد. همچنین، کم‌ترین تشابه میان دو سهم شپنا و شخارک مشاهده شد که هر دو از صنایع پالایشی هستند، اما تفاوت در سیاست‌های قیمتی و وابستگی به نرخ جهانی نفت موجب رفتار ناهم‌جهت در بازده آن‌ها شده است. نتایج مقایسه شبکه‌ها نشان داد که در دوره سقوط بازار، میانگین همبستگی تلاطم‌ها افزایش یافته است. این امر بیانگر رفتار

[Downloaded from mieaoi.ir on 2026-11-26]

توده‌وار سرمایه‌گذاران در شرایط بحرانی است که منجر به کاهش تنوع پرتفوی و افزایش ریسک سیستماتیک بازار می‌شود. به‌عبارت دیگر، در دوره سقوط، وابستگی ساختاری بین سهم‌ها بیش‌تر شده و فرصت‌های تنوع‌بخشی در بازار کاهش می‌یابد. این یافته با مطالعات پیشین در زمینه افزایش هم‌حرکتی دارایی‌ها در دوره‌های بحران مانند Zhou ؛ Malik, 2021 et al., 2021 هم‌خوانی دارد. از منظر شبکه پیچیده، ساختار بازار در دوره حباب ویژگی خوشه‌ای بیش‌تری داشته و ارتباط بین گروهی سهام محدودتر بوده است. این امر نشان می‌دهد که در دوره رونق، سرمایه‌گذاران بیش‌تر بر صنایع خاص تمرکز داشته و رفتار بازار از نوع بخش‌محور است. در مقابل، در دوره سقوط بازار، شبکه همبستگی به سمت ساختار متراکم‌تر و متصل‌تر حرکت کرده است، به‌گونه‌ای که بیش‌تر گره‌ها به یکدیگر متصل شده‌اند و تلاطم‌ها به سرعت در کل شبکه منتشر می‌شوند. این یافته از منظر ریسک سیستمی بسیار مهم است، زیرا افزایش تراکم شبکه می‌تواند نشان‌گر افزایش احتمال سرایت در بازار سهام باشد. برای سیاست‌گذاران بازار سرمایه، نتایج پژوهش بیانگر آن است که در دوره سقوط بازار، ارتباط ساختاری میان سهام تقویت می‌شود و ریسک سیستمی افزایش می‌یابد. بنابراین، می‌توانند از تحلیل شبکه جاکارد به‌عنوان ابزاری هشداردهنده برای شناسایی زود هنگام دوره‌های بحران و تشدید هم‌حرکتی بازار استفاده کنند. پایش مستمر شاخص‌های همبستگی شبکه‌ای می‌تواند به تنظیم‌گری پویا و اقدامات پیشگیرانه در مدیریت شوک‌های مالی کمک کند. برای سرمایه‌گذاران و مدیران پرتفوی، نتایج نشان می‌دهد که در شرایط عادی بازار، امکان تنوع‌بخشی پرتفوی از طریق انتخاب سهم‌هایی با ضریب تشابه جاکارد پایین (نظیر شستا و پارس) وجود دارد. اما در دوره سقوط، این امکان کاهش می‌یابد و توصیه می‌شود سرمایه‌گذاران با استفاده از مدل‌های شبکه‌ای، ساختار همبستگی بین دارایی‌ها را به‌صورت پویا مورد ارزیابی قرار دهند. در مجموع، نتایج این پژوهش نشان می‌دهد که تحلیل شبکه جاکارد می‌تواند ابزاری مؤثر برای درک ساختار پویای بازار سهام، تشخیص رفتار گروهی سهام، و شناسایی تغییرات ساختاری در دوره‌های حباب و سقوط باشد. این ابزار نه تنها از منظر نظری، بلکه از دیدگاه عملی نیز قابلیت بالایی برای مدیریت ریسک، تنوع‌بخشی پرتفوی و سیاست‌گذاری مالی دارد.

[Downloaded from mieaoi.ir on 2026-11-26]

منابع

۱. وقفی، سید حسام، علیزاده بیرجندی، حامد، کامران راد، صدیقه. (۱٤۰۰). تحلیل دستکاری سود با تأکید بر نقش مدیران غیرموظف و مدیریت ریسک سقوط قیمت سهام با استفاده از قانون بنفورد در بازار سهام ایران. پژوهش‌های راهبردی بودجه و مالی، ۱(۲):۱۷۱-۲۰۲.

۲. صانعی‌فر، متین و سعیدی، پرویز (۱۳۹۹). مقایسه شبکه های پیچیده بازارهای بورس سهام و متغیرهاي اقتصادی دردوران قبل و بعد از شیوع ویروس کرونا، تحقیقات مدلسازی اقتصادی، ۱۵۸-۱۲۵ : ۴۰.

۳. راعی، رضا، جعفری، غلامرضا و نمکی، علی. (۱۳۸۹). تحلیل بازار بورس اوراق بهادار تهران با استفاده ازشبکه‌های پیچیده مبتنی بر روش حدآستانه. بررسی‌های حسابداری و حسابرسی. ۴۸-۳۳: (۶۲)۱۷.

۴. حسین‌زاده، هدایت. (۱۳۹۹). شناسایی حباب‌های چندگانه در بورس اوراق بهادار تهران با استفاده از آزمون ریشه واحد مارکوف سوییچینگ راست دنباله، اقتصاد و تجارت نوین، ۲۹-۵۰: (۱۱)۴.

5. Johansen, A., Ledoit, O., & Sornette, D. (2000). Crashes as Critical Points. International Journal of Theoretical and Applied Finance, 2, 219-255.
6. Zhang, W,. Zhuang, X, Lu, Y. (2020). Spatial Spillover Effect and Risk Contagion Around G20 Stock Market Based on Volatility Network. North Amerian Journal of Economics and Finanace.
7. Chowdhury, B, Dungy, M, Kangogo, M, Abu Sayeed, M, Volkov, V, (2019). The Changing Network of Market Linlage: The Asian Experience, International Review of Financial Analysis, 64:71-92.
8. Baruník, J., Krehlík, T., (2018). Measuring the frequency dynamics of financial connectedness and systemic risk. J. Financ. Econom. 16 (2), 271-296.
9. Chen, J., Hong, H. & Stein, J. (2001). Forecasting crashes: Trading volume, past returns, and conditional skewness in stock prices. Journal of Financial Economics, 61, 345-381.
10. Kito, T. and Ueda, K., 2014. The implications of automobile parts supply network structures: A complex network approach. CIRP Annals-Manufacturing Technology, 63(1):393-396.
11. Schuenemann, J.H,Ribberink,N,-Katenka- N. (2020). Japanese and Chinese Stock Market Behaviour in Comparison – an analysis of dynamic networks. Asia Pacific Management Review. 25(2): 99-110.
12. Huo, A and Ahmed., D. (2016). Return and volatility spillovers effects: Evaluating the impact of Shanghai-Hong Kong Stock Connect. Economic Modelling.

[Downloaded from mieaoi.ir on 2026-11-26]

13. Forbes KJ, Rigobon R. (2002). No contagion, only interdependence: measuring stock market comovements. J Finance, 57(5).
14. Fu, J and Qiao, H.(2021). The Time-Varying Connectedness Between China's Crude Oil Futures and International Oil Markets: A Return and Volatility Spillover Analysis. Letters in Spatial and Resource Sciences.
15. Bahloul, S and Khemakhem, I .(2021). Dynamic return and volatility connectedness between commodities and Islamic stock market indices. Resources Policy 71.
16. Shah, A,A, Paul, M Bhanja, N, Dar, A,B.(2021). Dynamics of connectedness across crude oil, precious metals and exchange rate: Evidence from time and frequency domains. Resources Policy 73.
17. Kazemilari, M and Djauhari, M.A.D. (2015). Correlation network analysis for multi-dimensional data in stocks market. Physica A, 429: 62–75.
18. Malik, F. (2021). Volatility spillover between exchange rate and stock returns under volatility shifts. The Quarterly Review of Economics and Finance.80: 605–613.
19. Scherer CW, Cho H. A.(2003). social network contagion theory of risk perception. Risk Anal: Int J .23(2).
20. Garber, P.M. (1992). Crashes. In: Newman, P. and al. (eds.): The New Palgrave Dictionary of Money and Finance. I., Macmillan Reference, London, 511-513.

[Downloaded from mieaoi.ir on 2026-11-26]