





## Investigating Conditional correlation among Industries in the Capital Market

Hossein mohseni \*, Mohamad hashem botshekan \*\*

0000-0001-5528-3114 

0000-0002-1685-8808 

### Abstract

Measuring the dynamics of the relationship between financial and non-financial industries with a systemic importance in the economy has attracted in many attention after the recent financial crisis. This paper examines conditional correlations by used models of multivariate GARCH in the ten years period among the fourteen industries with the highest market value in the capital market. The purpose of this study is to understand and identify the volatility transfer pattern among industries in order to predict financial fluctuations, as well as policy decisions and risk management to completion fundamental analysis. The results show that the "banking" industry has a positive relationship with the "pharmaceutical", "telecommunications" and "investment" industries and but also the "electricity, gas, steam and hot water" and "communications equipment" Has a negative conditional correlation.

**Keywords:** : shock transfer, dynamic conditional correlation, capital market.

JEL Classification: C22, C32, C58, G10

---

\* Corresponding author: PhD in finance, allameh Tabataba'i University, tehran, Iran.

mohseni911@atu.ac.ir

\*\* Associate professor, Department of banking and finance, Faculty of accounting and Management, allameh Tabataba'i University, tehran, Iran.

dr.botshekan@atu.ac.ir

---

This article is an open-access article distributed under the terms and conditions of the

Creative Commons Attribution Non-Commercial (CC-BY-NC) license.







## بررسی همبستگی شرطی میان صنایع در بازار سرمایه

حسین محسنی\*، محمد هاشم بت شکن\*\*

0000-0001-5528-3114 0000-0002-1685-8808

تاریخ دریافت: ۱۳۹۸/۰۸/۲۶

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۹/۰۱/۲۷

### چکیده

سنجش پویایی روابط میان صنایع مالی و غیرمالی دارای اهمیت سیستمی در اقتصاد، بعد از بحران مالی اخیر، مورد توجه محققان و نهادهای بین‌المللی است. این مقاله به بررسی همبستگی پویای شرطی و انتقالات نوسان با استفاده از مدل گارچ چندمتغیره (VECH-BEKK) در دوره ده ساله (از ابتدای ۱۳۸۱ تا انتهای ۱۳۹۷) میان دوازده صنعت منتخب دارای بیشترین ارزش بازاری در بازار سرمایه می‌پردازد. هدف این پژوهش درک و شناسایی چگونگی انتقالات نوسانی میان صنایع به منظور پیش‌بینی نوسان‌های مالی جهت تقویت تصمیمات سیاست‌گذاری اقتصادی و مدیریت ریسک است که می‌تواند حلقه تکمیلی تحلیل‌های بنیادین باشد. نتایج این تحقیق نشان می‌دهد که صنعت "بانک‌ها و موسسات اعتباری" با صنعت "دارویی"، "مخابرات" و "سرمایه‌گذاری‌ها" رابطه مثبت و با صنایع "عرضه برق، گاز، بخار و آب گرم" و "وسایل ارتباطی" دارای همبستگی شرطی منفی است.

**کلیدواژه‌ها:** انتقال شوک، همبستگی شرطی پویا، صنایع با اهمیت سیستمی.

طبقه بندی JEL: C22, C32, C58, G10

mohseni911@atu.ac.ir

\* نویسنده مسئول؛ دکتری مدیریت مالی، دانشگاه علامه طباطبائی (ره)

dr.botshekan@atu.ac.ir

\*\* دانشیار، گروه مالی و بانکداری، دانشکده مدیریت و حسابداری، دانشگاه علامه طباطبائی (ره)

این مقاله یک مقاله با دسترسی آزاد است که تحت شرایط و ضوابط مجوز Creative Commons Attribution Non-Commercial (CC BY-NC)



توزیع شده است.

## مقدمه

بررسی و تحلیل نحوه انتقالات نوسان در میان صنایع، در دهه‌ی اخیر مورد توجه نظریه پردازان و پژوهشگران حوزه‌های اقتصادی و مالی و همچنین نهادهای بین‌المللی نظیر بانک جهانی، صندوق بین‌المللی پول و... قرار گرفته است. فضای پیچیده بازارهای مالی و ارتباط تنگاتنگ صنایع با یکدیگر و همچنین نیاز حیاتی به پیش‌بینی سناریوهای مالی و اقتصادی آتی، پژوهشگران حوزه مالی - صنعتی را بر آن داشته است تا با کشف و تحلیل این ارتباطات میان‌بخشی، بتوانند در جهت شناسایی هر چه دقیق‌تر نظامات مالی و اقتصادی میان صنایع گامی موثر بردارند.

انتقال نوسان میان صنایع با اهمیت سیستمی نشان از فرایند انتقال اطلاعات میان صنایع دارد. امروزه واکنش ایجادشده در یک صنعت، می‌تواند سایر صنایع را متأثر سازد. در این میان، شناسایی همگرایی‌های نوسانی در صنایع مختلف، به لحاظ استفاده آن در پیش‌بینی شوک‌ها و بحران‌ها، در افزایش تاب‌آوری مالی کشور به منظور مقاوم‌سازی هر چه بیشتر اقتصاد موضوع با اهمیتی به شمار می‌رود (ژانگ و همکاران<sup>۱</sup>، ۲۰۰۸).

زمانی که بازارها به یکدیگر همبسته باشند، سرمایه‌گذاران می‌توانند تحت تأثیر اخبار و رویدادهای اقتصادی، حقوقی، سیاسی - اجتماعی، محیطی، بازرگانی و سناریوهای نوآورانه در بازار قرار گیرند. تسهیل انجام تراکنش‌های مالی، نوآوری‌های مالی، مقررات زدایی در بازارهای مالی و پیشرفت‌های حوزه فناوری اطلاعات موجب تسهیل انتقال سرمایه و بهم پیوستگی بازارها شده است (خلیفه و همکاران<sup>۲</sup>، ۲۰۱۴).

در حوزه خارجی نیز تأثیر قیمت‌گذاری‌های جهانی و توسعه مقوله مدیریت پرتفوی با استفاده از دارایی‌های بین‌المللی و نقش سرمایه‌گذاری خارجی در انتقال منابع از یک کشور به کشور دیگر منجر به ارتباط بیش از پیش بازارهای ملی با روندهای بین‌المللی شده است. به‌دلیل اهمیت تأثیر بی‌ثباتی‌های مالی و نا اطمینانی‌های اقتصادی، این اثرات سرریزی در طول دوره‌های

1. Zhang et al
2. Khalifa et al

بحران مالی اساساً افزایش می‌یابد.

هدف اصلی این پژوهش، شناسایی و مدل‌سازی پویایی روابط در صنایع مالی و غیرمالی در بورس اوراق بهادار تهران و فرابورس ایران است تا با بهره‌گیری از گستره قابل توجهی از داده‌ها و انتخاب مدل اقتصادسنجی کارا و متناسب، ترسیم‌گر یک مدل مفهومی باشد. بنابراین خروجی حاصل از این پژوهش، ترسیم‌کننده یک مدل با استفاده از روندهای مربوط به داده‌های تاریخی خواهد بود که در عین توضیح‌دهندگی مناسب، از ویژگی مانایی، همسویی<sup>۱</sup> و پایداری برخوردار است.

شناسایی سازوکارهای سرریز بین بازدهی میان صنایع مختلف، به دلایل متعدد مهم می‌باشد. نخست اینکه سازوکارهای انتقال نوسان، اطلاعاتی در خصوص کارایی بازار به ما می‌دهد. وجود روابط همبستگی بین بازده صنایع مختلف نشان‌دهنده وجود یک استراتژی معاملاتی سودآور است. دوم، درک مکانیزم تأثیر شوک‌ها و همبستگی‌های شرطی در مدیریت سبد دارایی مفید است. سوم، اطلاعات در خصوص چگونگی نوسان دارایی‌های مالی و چگونگی میان صنایع، در پیش‌بینی به منظور بهینه‌سازی و مدیریت ریسک کاربرد شایانی خواهد داشت. این مقاله مشتمل بر پنج بخش است که در بخش اول به صورت اجمالی به توضیح مسئله پژوهش، اهداف و چارچوب پژوهش، سئوالات اساسی و ضرورت انجام آن می‌پردازد. پس از مقدمه، بخش دوم اختصاص به بیان مبانی نظری و مروری بر مطالعات مرتبط انجام شده خواهد داشت. در بخش سوم مدل تحقیق ارائه می‌شود. بخش چهارم به آزمون داده‌ها و تحلیل نتایج اختصاص دارد. در نهایت، نتیجه‌گیری و ارائه یافته‌های پژوهش در بخش پنجم ارائه خواهد شد.

## مبانی نظری و پشینه تحقیق

نوسان به عنوان مقیاس تغییرپذیری در طی زمان تعریف می‌شود که یکی از مهم‌ترین مفاهیم حوزه مالی است. نوسان توضیح دهنده انحراف از ارزش انتظاری (قیمت یا درآمد) است. این

مقوله در مبحث ریسک به عنوان یکی از مقیاس‌های ریسک (نظیر واریانس) در کنار روش‌های حساسیت و ریسک نامطلوب طبقه‌بندی می‌شود. نوسانات باعث ایجاد نااطمینانی نسبت به آینده، ضربه به اعتماد عمومی و کاهش سرمایه‌گذاری فعالان بازار می‌شود. درک نادرست ارتباط متقابل بازارها می‌تواند منجر به اتخاذ سیاست‌های اقتصادی نامناسب و ضدتولیدی گردد (برنی و همکاران<sup>۱</sup>، ۲۰۰۸).

دو صنعت با نوسان‌های مختلف در سهام خود ممکن است دارای بازدهی انتظاری مشابه باشند اما صنعت با نوسان بازدهی بالاتر، جنبش‌های بیشتری را در ارزش خود در طول دوره تجربه می‌کند. شایان ذکر است که نوسان خود صرفاً بیان‌کننده پراکندگی است و جهت تغییرات را مشخص نمی‌کند.

نوسان در مورد بازده مالی صنایع در بازارهای مالی، در طی زمان بی‌ثبات (مواج<sup>۲</sup>) است. برخی از پژوهشگران نشان دادند که کاهش قیمت سهام (یا بازدهی منفی صنایع) منجر به افزایش اثر اهرمی می‌شود (ارزش حقوق مالکانه کاهش می‌یابد درحالی‌که بدهی ثابت است)، این امر منجر به ریسکی‌تر شدن سهام آن صنعت شده و در نتیجه نوسان را در بازار افزایش می‌دهد.

همگرایی‌های مالی موجب شده تا سرریزی نوسان در میان بخش‌ها تشدید شود زیرا همگرایی‌های مالی به ایجاد نوسانات مالی می‌انجامد و می‌تواند آسیب‌های زیادی را به اقتصاد و نظام مالی کشورها وارد کند. در حقیقت تمرکز پژوهش‌ها در حوزه انتقالات نوسانی اشاره به گسترش به هم پیوستگی‌ها، عمدتاً در حرکات نزولی از یک بخش به بخش دیگر دارد (آدرنگی و همکاران<sup>۳</sup>، ۲۰۱۴).

درحوزه بخش‌ها چنین تفسیر می‌شود که شکست در یک بخش می‌تواند رفتار عرضه و تقاضای مشارکت‌کنندگان فعال را در بخش دیگر تحت تأثیر قرار دهد و ایجاد تقاضا و عرضه موثری متفاوت از وضعیت اولیه را بوجود آورد (اروری و همکاران<sup>۴</sup>، ۲۰۱۱). صاحب‌نظران مفهوم

1. Bernie et al
2. Fluctuates
3. Adrangi et al
4. Arouri et al

انتقال نوسان را برآمده از کار انگل و همکاران (۱۹۹۳) می‌دانند (انگل و ساسمل<sup>۱</sup>، ۱۹۹۳). انتقال در حالت کلی، نشانگر ویژگی مقطعی (بین‌بخشی بودن) نوسان است. انتقال نوسان حاکی از فرایند انتقال اطلاعات و بعد از آن جریان‌ات سرمایه‌ای میان بخش‌ها و بازارهاست. امروزه واکنش ایجاد شده در یک بخش، می‌تواند سایر بخش‌ها را متأثر سازد. در این میان، تبیین انتقالات نوسانی در میان بخش‌های مختلف و ارتباط میان آن‌ها با یکدیگر، به لحاظ استفاده آن در پیش‌بینی شوک‌ها و بحران‌ها، موضوع با اهمیتی به شمار می‌رود (بت شکن و محسنی، ۲۰۱۷).

از آنجاییکه موجود در بازار سرمایه از یکدیگر تأثیر می‌پذیرند و از طرفی سازوکار جریان‌ات سرمایه‌گذاری در صنایع بازار سرمایه به گونه‌ای است که سرمایه‌گذاران با رصد و تحلیل شرایط کلان مالی - اقتصادی و جریان‌ات سرمایه‌ای، تصمیم به ورود یا خروج از صنعتی به صنعت دیگر می‌گیرند. بنابراین در صورتی که در برهه‌های زمانی خاص، صنعتی جذابیت کافی را برای سرمایه‌گذاران نداشته باشد، منابع سرمایه‌ای از آن صنعت خارج شده و موجبات تلاطم‌های صنایع رقیب می‌شود. بنابراین نوسان در صنایع می‌تواند ایجادکننده یک نگرانی عمیق در بازار باشد زیرا زمانی که شاخص قیمتی صنایع به شدت نوسان کند، برای سرمایه‌گذاران درک و اعتماد به فاکتورهای مهم اقتصادی سخت می‌شود و آنها را به سمت سفته‌بازی و رفتارهای غیرمنطقی در بازار سرمایه سوق می‌دهد. این امر در نهایت موجب سلب اعتماد سرمایه‌گذاران و در نهایت خروج سرمایه از بازار شود. این تحقیق دارای یک سؤال اصلی است. انتقالات نوسانی میان صنایع بزرگ چگونه است؟

شواهدی قوی در حمایت از وجود انتقالات داخلی نوسان توسط پژوهشگران در گذشته ارائه شده است و تقریباً تمامی بازارهای مالی از این پدیده برخوردارند. انتقال نوسان میان صنایع مالی و غیرمالی یکی از مهم‌ترین پژوهش‌های مالی اخیر است که از بحران ۲۰۰۸ مورد توجه بیشتری قرار گرفته است. پژوهش‌های متعددی به تأیید انتقالات نوسانی میان صنایع و بازارهای مالی و کالا پرداختند.

---

1. Engle & susmel

کشاورز حداد و همکاران (۱۳۹۰) به بررسی سرایت تلاطم میان بازدهی سهام صنعت سیمان و صنایع مرتبط با آن در ایران با مدل FIGARCH و BEKK در بازه زمانی ۱۳۸۵ الی ۱۳۸۹ پرداختند. نتایج پژوهش آنها نشان از سرایت از شاخص سیمان به شاخص کاشی و سرامیک و سرمایه‌گذاری‌ها دارد که در بازدهی سهام کاشی و سرامیک این اثر به صورت دو طرفه قابل مشاهده است. همچنین علاوه بر تأیید اثر تقدم و تأخر و جریان اطلاعات در این دو سری زمانی، سرایت تلاطم از سهام سرمایه‌گذاری به کاشی و سرامیک و بالعکس و از سمت سیمان به سرمایه‌گذاری به صورت یکطرفه است.

همچنین دوراندیش و همکاران (۱۳۹۳) به بررسی اثر سرریز نوسانات نرخ ارز بر شاخص صنایع کشاورزی پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار طی بازه زمانی ۱۳۸۵ الی ۱۳۹۲ با استفاده از مدل GARCH-BEKK بیانگر آن است که نوسانات گذشته بازار ارز بر نوسانات جاری این بازار و نوسانات بازار صنایع قند و شکر و خوراکی‌ها و آشامیدنی‌ها در دوره جاری اثرگذار است. همچنین شوک‌های گذشته در بازار قند و شکر می‌تواند بر نوسانات جاری این شاخص صنعت و بازار ارز و شاخص صنعت خوراکی‌ها و آشامیدنی‌ها اثرگذار باشد.

نیکومرام و همکاران (۱۳۹۴) به بررسی سرایت تلاطم بازارهای موازی بازار سرمایه بر صنایع بورسی (صادرات و واردات محور) با استفاده از مدل تحلیل برداری خودرگرسیون (VAR) و مدل MGARCH در فاصله زمانی ۱۳۸۶ الی ۱۳۹۲ پرداختند. نتایج پژوهش آنها نشان تأیید اثر سرایت‌پذیری صنایع بورسی صادرات محور را از بازار موازی ارز تأیید می‌نماید اما از سوی بازار موازی طلا مورد تأیید قرار نگرفت. همچنین رابطه مثبت و دوسویه‌ای میان دو بازار ارز و طلا در دوره مورد بررسی وجود داشته است.

در حوزه پژوهش‌های مرتبط خارجی می‌توان به هاموده و مک‌آلیر<sup>۱</sup> (۲۰۰۹) در این حوزه اشاره کرد که به بررسی پویایی نوسان و انتقالات نوسانی بین سه بخش بانکداری، بیمه و خدمات در چهار کشور کویت، عربستان، قطر و امارات با استفاده از مدل VARGARCH در فاصله

1. Hammoudeh, S. Yuan, Y. McAleer, M



زمانی ۲۰۰۱ تا ۲۰۰۷ پرداختند. آنها نشان دادند که غیر از کشور قطر برای سایر کشورها، سرریزی نوسان بین بخش‌های مذکور به صورت ملایم وجود دارد.

از جمله دیگر پژوهش‌های مرتبط می‌توان از پژوهش منسی و همکاران<sup>۱</sup> (۲۰۱۳) یاد کرد که به بررسی رابطه بازده و اثرات سرریز نوسان میان شاخص اس اند پی ۵۰۰ و شاخص‌های قیمت کالایی شامل انرژی، طلا، غذا و نوشیدنی از سال ۲۰۰۰ الی ۲۰۱۱ با استفاده از مدل VAR\_GARCH پرداختند. نتایج پژوهش آنها نشان می‌دهد که انتقال نوسان میان شاخص اس اند پی ۵۰۰ و بازارهای کالایی بطور مهمی معنادار است. درحالی‌که بازارهای نفت و طلا بیشترین تأثیر را از شوک‌های قبلی و نوسان شاخص اس اند پی ۵۰۰ می‌گیرند. علاوه بر این بیشترین همبستگی میان شاخص اس اند پی ۵۰۰، شاخص طلا و شاخص نفت WTI است.

همچنین ابورا و چوالیر<sup>۲</sup> (۲۰۱۵) به بررسی رابطه بازدهی و نوسان میان بازارهای کالا، سهام، اوراق قرضه و ارز در سال‌های ۱۹۸۳ الی ۲۰۱۳ با استفاده از مدل نامتقارن DCC-GARCH پرداختند. شواهد پژوهش آنها نشان می‌دهد که اثر انتقال قوی میان بازده و نوسان در بازارهای کالایی و مالی وجود دارد.

## روش‌شناسی

در مدل‌های مالی، نوسان در دو قالب اصلی شامل نوسان غیرشرطی<sup>۳</sup> و نوسان شرطی (تصادفی)<sup>۴</sup> طبقه‌بندی می‌شوند. نوسان غیرشرطی بدین معنی است که سنجه پراکندگی در طی زمان ثابت<sup>۵</sup> است. در مقابل سنجه تغییرپذیری در نوسان شرطی یا تصادفی خود در طول زمان تغییر می‌کند. به عبارت دیگر واریانس فرآیندهای تصادفی (نظیر توزیع قیمت یا بازده یک صنعت) خود به صورت تصادفی توزیع شده است. هدف پژوهش حاضر، مدل‌سازی همبستگی‌های شرطی

1. Mensi, W., Beljid, M., Boubaker, A., & Managi, S
2. Aboura, S., & Chevallier, J
3. Unconditional Volatility
4. Stochastic Volatility
5. Time Invariant Dispersion

در بازار سرمایه است، به همین دلیل می‌توان آن را در دسته تحقیقات توصیفی طبقه‌بندی کرد. از آنجایی که این پژوهش به گردآوری داده‌ها در طول چند سال می‌پردازد، تحقیقی از نوع سری‌های زمانی است. روش کلی تحقیق از منظر هدف را می‌توان به عنوان یک تحقیق کاربردی - توسعه‌ای مطرح نمود و از حیث ماهیت و روش، توصیفی و همبستگی است.

در تحقیقات همبستگی هدف اصلی آن است که مشخص شود آیا رابطه‌ای بین دو یا چند متغیر کمی (قابل سنجش) وجود دارد و اگر این رابطه وجود دارد اندازه و حد آن چقدر است؟ در واقع هدف از مطالعات همبستگی ممکن است برقراری یک رابطه یا نبود آن و بکارگیری روابط در انجام پیش‌بینی‌ها باشد. مطالعات همبستگی تعدادی از متغیرهایی را که تصور می‌رود با یک متغیر پیچیده عمده مرتبط هستند را ارزیابی می‌کند.

قلمروی مکانی این پژوهش بازار سرمایه (بورس تهران و فرابورس ایران) و جامعه‌ی پژوهش صنایع موجود در بورس است. دوره زمانی پژوهش از سال ۱۳۸۸ تا ۱۳۹۷ برای یک دوره ده ساله است. از آنجایی که هدف این پژوهش مدلسازی انتقالات نوسانی است، با توجه به موارد مذکور سعی شده تا از مدل‌هایی استفاده شود که از نظر ساختاری و آماری، مورد بررسی نظری قرار گرفته باشند تا امکان استنتاج صحیح را داشته باشند، از نظر تعداد پارامترها صرفه‌جویانه‌تر و پیچیدگی محاسباتی کمتر داشته باشند، با مشکل همگرایی در طول تخمین پارامترها رو به رو نباشند و در نهایت اینکه بتوانند مشارکت از منظر روش و جامعیت در ادبیات تحقیق داشته باشند. عملگر  $VECH$  به صورت یک ماتریس بالامثلثی است و هر عنصر را به یک بردار ستونی واحد تجمیع می‌کند. بدین ترتیب در مورد  $VECH(H_t)$  داریم:

$$H(H_t) = \begin{bmatrix} h_{22t} \end{bmatrix}$$

در اینجا  $h_{iit}$  بیانگر واریانس شرطی در زمان  $t$  سری‌های بازده دو دارایی ( $i = 1, 2$ ) در مدل و  $h_{ijt}$  ( $i \neq j$ ) معرف کواریانس شرطی بین بازدهی دارایی‌هاست. بنابراین واضح است که

واریانس‌های شرطی و کواریانس‌های شرطی وابسته به مقادیر با وقفه تمامی واریانس‌های شرطی و کواریانس‌های شرطی میان تمامی بازدهی‌های دارای‌ها در سری‌های زمانی و همانطور مقادیر با وقفه مربعات خطا و خطاهای تقاطعی است. این مدل بدون محدودیت، به شدت پارامترزا است به طوری که این امر یکی از چالش‌های جدی تخمین بوسیله این مدل به شمار می‌آید. مهم‌ترین چالش مدل VEC در این است که هیچ تضمینی برای مثبت و نسبتاً معین شدن ماتریس کواریانس وجود ندارد. ماتریس همبستگی یا واریانس - کواریانس بایستی همواره مثبت نسبتاً معین باشند و در مواردی که تمامی بازدهی‌ها در سری‌های خاص مشابه باشند در این حالت واریانس صفر و ماتریس به صورت مثبت معین خواهد بود. انگل و کرومر (۱۹۹۵) یک پارامترسازی از مدل واریانس شرطی چند متغیری را پیشنهاد می‌کنند که قیدهای مثبت معین بودن  $H_t$  را بر مدل MGARCH تحمیل می‌کند.

مدل زیر در نظر گرفته شود.

$$H_t = CC + \sum_{k=1}^K \sum_{i=1}^q A_{ik} a_{t-i} \hat{a}_{t-i} \hat{A}_{ik} + \sum_{k=1}^K \sum_{i=1}^p B_{ik} H_{t-i} \hat{B}_{ik}$$

که  $CC$  ماتریس عرض از مبدأ بوده و  $C$  یک ماتریس پایین مثلثی و مثبت شبه معین است. این مدل از این مزیت برخوردار است که می‌تواند فرآیند MGARCH قطری پیشین را به عنوان یک حالت خاص در نظر بگیرد (انگل و پاتون، ۲۰۰۱). لازم به ذکر است مدل‌های BEKK شکل خاصی از مدل‌های VEC هستند، لیکن پارامترهای مدل BEKK، برخلاف مدل VEC، مستقیماً تاثیر وقفه‌ها را روی عناصر  $tH$  نشان نمی‌دهند. همچنین اطمینان از تعریف مثبت ماتریس کواریانس با استفاده از ماهیت درجه دومی عبارات در معادله سمت راست<sup>۲</sup> (RHS) بوجود می‌آید. علی‌رغم اعمال محدودیت‌های مختلف روی مدل‌های BEKK، معمولاً زیاد بودن پارامترها همچنان یک مشکل اساسی است. مدل‌های VEC و BEKK پویایی کواریانس میان مجموعه‌ای از سری‌های زمانی را مشخص می‌کنند و همبستگی میان هر جفت از سری‌ها در نقطه

1. Engle & patton  
2. Right Hand Side

زمانی مشخصی که می‌تواند با تقسیم‌بندی کواریانس‌های شرطی بر انحراف معیارهای شرطی وجود آید.

## تجزیه و تحلیل داده‌ها

انتخاب حجم نمونه بخش‌های منتخب بر مبنای انتخاب صنایع با بیشترین ارزش بازاری است. این حجم انتخابی دارای تأثیر سیستمی بر کل بازار است و در دوره مورد بررسی از ۸۸ تا ۹۷ درصد از کل ارزش بازار را توضیح می‌دهد. به دلیل در بردارندگی بخش قابل ملاحظه‌تری از کل ارزش بازار، نوسان و سرریزی نوسان در آن صنایع، دارای ابعاد اهمیتی بیشتری از حیث حجم و تأثیرگذاری بر کل بورس باشد.

جدول ۱. صنایع منتخب در بازار سرمایه

ردیف	صنعت	ردیف	صنعت
R <sub>۱</sub>	شیمیایی	R <sub>۷</sub>	خودرو و قطعات
R <sub>۲</sub>	فلزات اساسی	R <sub>۸</sub>	دارویی
R <sub>۳</sub>	بانک‌ها و موسسات اعتباری	R <sub>۹</sub>	مخابرات
R <sub>۴</sub>	فرآورده‌های نفتی	R <sub>۱۰</sub>	وسایل ارتباطی
R <sub>۵</sub>	چندرشته‌ای صنعتی	R <sub>۱۱</sub>	عرضه برق، گاز، بخار و آب گرم
R <sub>۶</sub>	استخراج کانه‌های فلزی	R <sub>۱۲</sub>	سرمایه‌گذاری‌ها

همبستگی غیرشرطی میان دوازده صنعت انتخابی در جدول ۱ ارائه شده است. بررسی همبستگی غیرشرطی میان صنایع نشان می‌دهد که بیشترین همبستگی مثبت میان صنایع میان صنعت خودرو و قطعات با صنعت سرمایه‌گذاری‌ها به میزان ۰,۷۶۴ و بیشترین همبستگی منفی میان صنعت وسایل ارتباطی با صنعت عرضه برق، گاز و بخار به میزان -۰,۰۴۵ و کمترین همبستگی میان صنایع وسایل ارتباطی با فلزات اساسی و استخراج کانه‌های فلزی به میزان ۰,۰۰۷ است. درخصوص صنعت بانک‌ها و موسسات اعتباری بیشترین همبستگی با صنعت سرمایه‌گذاری‌ها به

میزان ۰,۶۷۸ و خودرو به میزان ۰,۵۴۷ و کمترین همبستگی این صنعت با صنعت وسایل ارتباطی ۰,۰۶۹ و صنعت برق، گاز و بخار به میزان ۰,۱۰۶ است.

جدول ۲. همبستگی غیرشرطی شاخص دوازده صنعت

	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	R11	R12
R1	۱.۰۰۰											
R2	۰.۵۶۶	۱.۰۰۰										
R3	۰.۴۱۰	۰.۳۹۷	۱.۰۰۰									
R4	۰.۴۸۶	۰.۴۰۱	۰.۲۲۲	۱.۰۰۰								
R5	۰.۶۷۵	۰.۶۱۱	۰.۵۲۵	۰.۳۵۲	۱.۰۰۰							
R6	۰.۵۹۰	۰.۷۲۲	۰.۲۹۱	۰.۳۹۹	۰.۵۸۳	۱.۰۰۰						
R7	۰.۳۱۳	۰.۳۳۸	۰.۵۴۷	۰.۲۹۱	۰.۴۵۱	۰.۲۷۰	۱.۰۰۰					
R8	۰.۳۹۵	۰.۳۶۶	۰.۵۲۳	۰.۲۲۳	۰.۴۷۲	۰.۳۸۶	۰.۶۰۷	۱.۰۰۰				
R9	۰.۳۴۴	۰.۳۳۹	۰.۴۳۹	۰.۱۸۸	۰.۵۲۷	۰.۳۳۵	۰.۴۸۱	۰.۴۹۶	۱.۰۰۰			
R10	۰.۱۰۸	۰.۰۰۷	۰.۰۶۹	۰.۲۴۶	۰.۰۵۱	۰.۰۰۷	۰.۱۸۱	۰.۲۵۳	-۰.۰۴۴	۱.۰۰۰		
R11	۰.۰۳۴	۰.۱۴۹	۰.۱۰۶	۰.۲۷۹	۰.۱۰۴	۰.۱۴۴	۰.۴۳۱	۰.۱۸۹	۰.۱۳۶	-۰.۰۴۵	۱.۰۰۰	
R12	۰.۵۰۳	۰.۴۶۴	۰.۶۷۸	۰.۲۹۲	۰.۶۴۱	۰.۴۲۸	۰.۷۶۴	۰.۷۰۷	۰.۵۹۶	۰.۱۰۹	۰.۲۵۰	۱.۰۰۰

منبع: یافته‌های تحقیق

ابتدا سری‌های زمانی بازده شاخص صنایع مورد بررسی از منظر مانایی مورد بررسی قرار می‌گیرند. سپس با استفاده از پیش‌آزمون وایت، به بررسی ناهمسانی واریانس در سری‌های زمانی پرداخته می‌شود. پس از آن و در صورت تأیید وجود اثر آرچ در سری‌های زمانی، مدل‌های گارچ چند متغیره انتخابی ارائه شده و با استفاده از مدل‌های انتخابی در تحقیق مورد تجزیه و تحلیل قرار می‌گیرند.

اجرای آزمون ریشه واحد دیکی فولر تعمیم یافته (ADF) و فیلیپس - پرون (PP) برای تمامی صنایع مورد بررسی به صورت اختصاصی برای هر سری در جدول جداگانه انجام شد. فرضیه صفر هر دو آزمون، نامانایی سری‌های زمانی را آزمون می‌کند. نتایج نشان می‌دهد که

تمامی سری‌های زمانی مورد بررسی در سطح از مانایی برخوردارند. استفاده از آزمون وایت در زمانی که عدم شناخت از توزیع واریانس جملات خطا و یا حدس در مورد آن، رایج‌تر است زیرا کلی‌ترین حالت را در نظر می‌گیرد که نسبت به تشخیص واریانس ناهمسانی بسیار حساس خواهد شد. خروجی آزمون وایت، وجود ناهمسانی واریانس در مدل اولیه را تأیید می‌کند.

جدول ۳. آزمون ناهمسانی واریانس وایت

معناداری	آماره	معناداری	آماره
0.0000	Prob. F(17,112)	49387.40	F-statistic
0.0000	Prob. Chi-Square(17)	129.9827	Obs*R-squared
0.0000	Prob. Chi-Square(17)	254.3546	Scaled explained SS

منبع: یافته‌های تحقیق

واریانس در طول روند تصادفی سری مورد نظر ثابت نیست و تابعی از رفتار جملات خطا باشد. مدل‌های خانواده آرچ (ARCH) می‌توانند روند واریانس شرطی را با توجه به اطلاعات گذشته خود توضیح دهند و برای سری‌های زمانی که دارای نوسان هستند و واریانس آنها در طول زمان تغییر می‌کند به کار می‌رود. بنابراین زمانی می‌توان با استفاده از روش‌های GARCH مدل را تخمین زد که وجود ناهمسانی شرطی توسط آزمون اثر ARCH مورد تأیید قرار گیرد.

جدول ۴. آزمون ناهمسانی واریانس آرچ

معناداری	آماره	معناداری	آماره
0.0000	Prob. F(1,127)	18.50548	F-statistic
0.0001	Prob. Chi-Square(1)	16.40630	Obs*R-squared

منبع: یافته‌های تحقیق

ابتدا روابط با استفاده از مدل گارچ برداری (VECH) مورد سنجش قرار می‌گیرد و عملکرد بردارساز بر روی یک ماتریس اعمال می‌گردد و ستون‌های آن را در زیر هم قرار می‌دهد. این

مدل قید علیت در واریانس و همچنین عدم تقارن در واکنش به اخبار خوب و بد را در مدل سازی واریانس شرطی لحاظ می کند. در جدول ۵ خروجی مدل گارچ برداری ارائه شده است.

جدول ۵. خروجی مدل گارچ برداری (VECH)

ML ARCH Maximum Likelihood (BFGS / Marquardt steps)				
Covariance specification: Diagonal VECH				
متغیر	ضریب	انحراف معیار	آماره - z	معناداری
C(7)	0.103673	0.030483	3.401044	0.0007
C(8)	0.296137	0.115807	2.557156	0.0106
C(9)	0.148163	0.037827	3.916860	0.0001
C(10)	-0.048404	0.010162	-4.763147	0.0000
C(11)	-0.391100	0.139527	-2.803036	0.0051
C(12)	0.347049	0.105946	3.275702	0.0011
C(14)	0.017647	0.008125	2.171810	0.0299

منبع: یافته های تحقیق

برحسب خروجی های جدول ۵، بازدهی صنعت بانک ها و موسسات اعتباری با صنایع خودرو و قطعات، دارویی، مخبرات و سرمایه گذاری ها و حمل و نقل و انبارداری دارای همبستگی شرطی مثبت و با صنایع وسایل ارتباطی و همچنین عرضه برق، گاز و بخار آب دارای همبستگی شرطی منفی است.

مدل بابا، انگل، کروئر و کرافت (BEKK) به منزله یک رویکرد برای پارامتری سازی مدل واریانس شرطی چند متغیری است که در آن قیدهای مثبت معین بودن ماتریس واریانس - کواریانس به مدل گارچ چند متغیره تحمیل می شود. در واقع مدل حاضر شکل خاصی از مدل قبلی است اما پارامترهای مدل BEKK مستقیماً تاثیر وقفه ها را روی عناصر ماتریس واریانس - کواریانس شرطی نشان نمی دهند. همچنین اطمینان از تعریف معین مثبت بودن ماتریس کواریانس با استفاده از ماهیت درجه دوم عبارات در معادله سمت راست<sup>۱</sup> (RHS) بوجود می آید. تخمین همبستگی های شرطی با لحاظ متقارن بودن شوک های مثبت و منفی برای تخمین همبستگی های شرطی در مدل به صورت جدول ۶ استفاده شده است.

#### 1. Right Hand Side

جدول ۶. خروجی مدل بابا، انگل، کرونر و کرافت (BEKK)

ML ARCH Maximum Likelihood (BFGS / Marquardt steps)				
Covariance specification: Diagonal BEKK				
متغیر	ضریب	انحراف معیار	آماره - z	معناداری
C(8)	0.296137	0.092354	3.206527	0.0013
C(9)	0.148163	0.062761	2.360766	0.0182
C(10)	-0.048404	0.024107	-2.007924	0.0447
C(11)	-0.391100	0.133895	-2.920938	0.0035
C(12)	0.347049	0.114764	3.024026	0.0025

منبع: یافته‌های تحقیق

نتایج جدول ۶ که تخمین همبستگی‌های شرطی با مقارن فرض کردن شوک‌های مثبت و منفی با استفاده از مدل BEKK مورد استفاده قرار گرفته است، نشان می‌دهد که به غیر از دو صنعت "خودرو و قطعات" و صنعت "حمل و نقل و انبارداری" در باقی صنایع تأیید شده در مدل قبل به همان کیفیت سابق وجود همبستگی شرطی تأیید می‌شود. بدین معنی که صنعت "بانک‌ها و موسسات اعتباری" با صنعت "دارویی"، "مخابرات" و "سرمایه‌گذاری‌ها" رابطه مثبت و با صنایع "عرضه برق، گاز، بخار و آب گرم" و "وسایل ارتباطی" دارای همبستگی شرطی منفی است. مثبت بودن همبستگی شرطی میان شاخص صنعت "بانک‌ها و موسسات اعتباری" با صنعت "دارویی" را می‌توان اندازه ارزش بازار سه شرکت هلدینگ دارویی (بیش از ۶۶ درصد از کل بخش در دوره مورد بررسی) از لحاظ ساختار مالکیت و تأثیرپذیری قابل توجه از تغییرات نرخ ارز به عنوان نقاط فصل مشترک برای هر دو صنعت توجیه کرد. مثبت بودن همبستگی شرطی میان شاخص صنعت "بانک‌ها و موسسات اعتباری" با صنعت "مخابرات" علاوه بر وجود روابط سهام‌داری میان دو صنعت مذکور را می‌توان در بررسی ابعاد سیستمی نیز تحلیل کرد. بدین صورت که هر دو صنعت دارای ابعاد سیستمی با اهمیتی در بازار سرمایه هستند به طوری که از لحاظ اندازه از کل بازار، پیچیدگی خدمات و محصولات، وجود محصولات/خدمات انحصاری (ریالی و ارزی) و سهم از تولید ناخالص داخلی دارای ماهیت مشابه‌اند. لذا می‌توان هم‌جهتی تغییرپذیری میان دو صنعت را در بازار سرمایه ایران تأیید کرد.



مثبت بودن همبستگی شرطی میان شاخص صنعت "بانک‌ها و موسسات اعتباری" با صنعت و "سرمایه‌گذاری‌ها" را می‌توان عمدتاً برآمده از تأثیر ساختار مالکیت دانست. به طوری که بانک‌ها و موسسات اعتباری به طور عمده در شرکت‌های سرمایه‌گذاری به صورت مستقیم یا غیرمستقیم دارای مالکیت هستند و وجود همبستگی شرطی مثبت میان دو صنعت مذکور را دور از انتظار نمی‌نماید.

### بحث و نتیجه‌گیری

با توجه به اینکه سری زمانی‌های مالی دارای ساختار پیچیده‌ای هستند، تخمین زنده‌های مختلف براساس میزان کارایی و پایداری، ساختار نوسان (بازگشت به میانگین، ابتلا به روند، همبستگی سریالی) و افق زمانی پیش‌بینی دارای تفاوت‌های ماهوی با یکدیگر هستند. از آنجایی که در برخی از تحقیقات نظری، مدل‌های متنوع موجود به نتایج مختلفی رسیده‌اند، مقایسه خروجی مدل‌ها در این پژوهش بیانگر آن است که انتخاب مدل بدون در نظر گرفتن ملاحظات ساختاری به تخمین‌های متفاوت و متناقض می‌انجامد.

انتخاب مدل‌های تحقیق با توجه به توانایی آن‌ها برای مدل‌سازی پویایی‌ها و سرریز نوسانات انتخاب شده است، بگونه‌ای که از منظر کارایی، تئوری مجانبی بودن - مجانبی نرمال بودن و سازگاری مدل انتخابی برای برازش پویایی‌ها و دقت تبیین انتقالات نوسانی میان متغیرها در طول زمان برخوردار باشند. همچنین مدل انتخابی از منظر ساختاری و آماری مورد بررسی تئوریک قرار گرفته و از منظر پارامتر، قابل محاسبه و صرفه‌جویانه بودن آنها توجه شده است. از جمله ویژگی‌های مدل انتخابی تحقیق می‌توان به همگرا بودن در تخمین پارامترها اشاره کرد که باعث ایجاد یک تکنیک پایدار در سنجش روابط است. این مدل در ادبیات تحقیق کشورهای درحال توسعه و نوظهور کمتر مورد استفاده قرار گرفته است.

از جمله ابعاد اقتصاد مقاومتی همانا بحث درک نحوه تأثیرگذاری تکانه‌های اقتصادی به اقتصاد کشور است که با مفهوم تاب‌آوری گره می‌خورد. درخصوص تاب‌آوری بیان می‌شود که

قابلیت نظام اقتصادی در مواجهه با اختلالات و تغییرات منفی است. این مهم نیازمند درک روابط اقتصادی و مالی و داشتن نگاه سیستمی به مجموعه ابعاد نظام مالی و اقتصادی در کشور است. این پژوهش نیز قصد دارد تا با لحاظ بخش‌های با اهمیت سیستمی در بازار سرمایه، انتقال سرریزهای نوسانی و تکانه‌ها را در اقتصاد کشور مدل‌سازی مفهومی نماید تا مبنایی برای افزایش علمی تاب‌آوری مالی و بستری جهت اجرایی‌سازی ابعاد اقتصاد مقاومتی را فراهم نماید.

نتایج این تحقیق از منظر کاربرد برای تحلیل‌گران مالی و نهادهای سرمایه‌گذاری حائز اهمیت است زیرا از جمله مهم‌ترین مولفه‌های مدنظر در تحلیل‌های بنیادین مالی همانا بررسی وضعیت تأثیرپذیری و مدیریت ریسک در میان صنایع موردبررسی است. بنابراین می‌تواند حلقه مفقوده تحلیل‌های بنیادین را از لحاظ رابطه صنعت مورد نظر با سایر صنایع در بورس را به شکل یک نقشه جامع ترسیم کند. همچنین نتایج این پژوهش می‌تواند مورد استفاده نهاد ناظر بازار سرمایه (به منظور ایجاد سیاست‌های احتیاطی ثبات‌بخش و صدور مجوزهای انواع اوراق تأمین مالی) در تحلیل و پیش‌بینی سناریوهای امکان‌پذیر روابط میان صنایع مفید باشد.

## منابع

- دورانیش، آرش؛ شریعت، الهام؛ ارزنده، ندا (۱۳۹۳)، بررسی اثر سرریز نوسانات نرخ ارز بر شاخص صنایع کشاورزی پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار، *نشریه اقتصاد و توسعه کشاورزی*، جلد ۲۸، شماره ۲: ۱۸۴-۱۷۷.
- کشاوری حداد، غلامرضا؛ ابراهیمی، سید بابک؛ جعفر عبدی، اکبر (۱۳۹۰)، بررسی سرایت تلاطم میان بازدهی سهام صنعت سیمان و صنایع مرتبط با آن در ایران، *فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی ایران*، دوره شانزدهم، شماره ۴۷.
- نیکومرام، هاشم؛ پورزمانی، زهرا؛ دهقان، عبدالمجید (۱۳۹۴)، بررسی سرایت تلاطم بازارهای مالی بازار سرمایه بر صنایع بورسی (صادرات و واردات محور)، *دانش مالی تحلیل اوراق بهادار*، دوره ۸، شماره ۲۵.
- Aboura, S., & Chevallier, J. (2015). Volatility returns with vengeance: Financial markets vs. commodities. *Research in International Business and Finance*, 33, pp. 334-354.
- Adrangi, B. Chatrah, A & Raffiee, K. (2014). Volatility Spillovers across major equity markets of America. *International journal of business*, 19(3), 255.
- Arouri, M. E. H., Lahiani, A., & Nguyen, D. K. (2011). Return and volatility transmission between world oil prices and stock markets of the GCC. countries. *Economic Modelling*, 28(4), pp.1815-1825.
- Bernie, John, Caporale, Guglielmo Maria, Schulze-Ghattas, Marianne, Spagnolo, Nicola. (2008). Volatility Spillovers and Contagion from Mature to Emerging Stock Markets. IMF working paper, WP/08/286.
- Botshekan, M. H., & Mohseni, H. (2017). Volatility Spillover among Industries in the Capital Market in Iran. *Journal of Money and Economy*, 12(2), 213-233.
- Engle, R. F., & Susmel, R. (1993). Common volatility in international equity markets. *Journal of Business & Economic Statistics*, 11(2), 167-176.
- Hammoudeh, S. Yuan, Y. McAleer, M. (2009). Shock and volatility spillovers among equity sectors of the Gulf Arab stock markets, the quarterly review of economics and finance, 49(3), 829-842.
- Khalifa, A.A. Hammoudeh, S. Otranto, E. (2014). Patterns of volatility transmissions within regime switching across GCC and global markets. *International review of economics and finance*, 29(3):512-524.
- Mensi, W., Beljid, M., Boubaker, A., & Managi, S. (2013). Correlations and volatility spillovers across commodity and stock markets: Linking energies, food, and gold. *Economic Modelling*, 32, pp.15-22.
- Zhang, Y. J., Fan, Y., Tsai, H. T., & Wei, Y. M. (2008). Spillover effect of US dollar exchange rate on oil prices. *Journal of Policy Modeling*, 30(6), pp.973-991.