



تخمین اثر سرریز بازده و نوسانات صنایع مختلف بر روی یکدیگر در بازار بورس تهران

سپیده کرمی^۱

محمدعلی رستگار^۲

تاریخ پذیرش: ۹۷/۰۲/۰۴

تاریخ دریافت: ۹۶/۱۰/۱۲

چکیده

مطالعه چگونگی اثرگذاری بازده و نوسانات یک بازار بر روی دیگر بازارها همواره از عواملی بوده که به مدیران سرمایه‌گذاری در بهینه‌سازی سبد سهام و انتخاب دارایی‌ها یاری رسانده است. سرریز بیانگر انتقال شوک‌ها به سایر بازارها و یا کشورها است فارغ از اینکه پیوندهای اساسی بین آن‌ها وجود داشته باشد. این پژوهش سعی دارد تا اثر سرریز بازده و نوسانات بین صنایع فعال در بورس اوراق بهادار تهران را با استفاده از داده‌های شاخص ۶ صنعت در بازه زمانی مرداد ۱۳۹۰ تا اسفند ۱۳۹۴ بررسی نماید. با استفاده از مدل همبستگی شرطی پویا (DCC) به بررسی اثر سرریز بازده و نوسانات پرداخته‌ایم. بر مبنای یافته‌های پژوهش درمی‌یابیم که بازده و نوسانات صنایع منتخب بر یکدیگر اثرگذار می‌باشند. برخی نتایج حاکی از آن است که صنعت مواد و محصولات دارویی بیشترین میزان اثرگذاری و صنعت فرآورده‌های نفتی، کک و سوخت هسته‌ای کمترین میزان اثرگذاری را بر سایر صنایع منتخب دارند.

واژه‌های کلیدی: سرریز بازده، سرریز نوسانات، مدل همبستگی شرطی پویا (DCC). صنایع بورسی.

۱- کارشناس ارشد مهندسی مالی، دانشکده مالی، دانشگاه خاتم، تهران، ایران (نویسنده مسئول)
sepidehkarami@outlook.com

۲- استاد گروه مهندسی مالی دانشکده مهندسی صنایع و سیستم‌ها دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران

۱- مقدمه

یکی از عوامل مهمی که می‌تواند در بهینه‌سازی سبد سهام و انتخاب دارایی‌ها مؤثر بوده و به مدیران سرمایه‌گذاری در این راستا کمک کند، اثر سرریز^۱ بازده و ریسک یک بازار بر بازار دیگر یا بخشی از بازار بر بخش دیگر بازار است. سرریز بیانگر انتقال شوک‌ها به سایر بازارها و یا کشورها است فارغ از اینکه پیوندهای اساسی بین آن‌ها وجود داشته باشد. این تعریف معمولاً به حرکات هم‌زمان افراطی بازارها اشاره دارد و عموماً به وسیله رفتار توده‌ای توضیح داده می‌شود.

توسعه فناوری اطلاعات و ابزارهای تجزیه و تحلیل و انتقال اطلاعات، حرکات و عکس‌العمل‌های بین بازاری را افزایش داده است؛ لذا معامله‌گران محدود به سرمایه‌گذاری در یک بازار نیستند و رفتار سرمایه‌گذاری آن‌ها تحت تأثیر روابط متقابل بین بازارهاست. بعبارت دیگر سرمایه‌گذاران جهت ایمن‌سازی و تنوع‌بخشی به سرمایه‌گذاری‌های خود، به فعالیت‌های مبادلاتی در بازارهای مرتبط با طبقات مختلف دارایی‌ها و نیز رصد رفتار این بازارها می‌پردازند؛ بطوریکه رفتار یک طبقه دارایی می‌تواند اطلاعاتی در خصوص ارزش ذاتی دارایی‌های دیگر داشته باشند. درک نحوه ارتباط بین بازده و نوسانات این بازارها می‌تواند در کاهش ریسک سیستماتیک، تخصیص دارایی‌ها، قیمت-گذاری دارایی‌ها و افزایش تنوع سرمایه‌گذاری‌ها سودمند باشد.

ارتباط و پیوند میان بازارهای مالی عمدتاً به پوشش ریسک سرمایه و انتخاب سبد دارایی توسط سرمایه‌گذاران و بورس‌بازان باز می‌گردد.

سرریز نوسانات به این معنی است که امکان دارد ارتباطی بین نوسانات در بازارهای مختلف وجود داشته باشد به گونه‌ای که نوسانات می‌تواند از یک بازار به بازار دیگر منتقل شود. سرریز نوسانات دارایی‌ها، اطلاعاتی در خصوص کارایی بازار به ما می‌دهد. در یک بازار کارا، بازده یک دارایی نباید با استفاده از بازده‌های قبلی دارایی‌های دیگر پیش‌بینی‌پذیر باشد. شناسایی مکانیزم-های سرریز در مدیریت سبد دارایی‌ها نیز نقش مهمی دارد؛ زیرا در انتخاب سبد سهام و کاهش ریسک می‌توان از آن استفاده کرد. به علاوه، سرریز تلاطم دارایی‌ها به پیش‌بینی تلاطم آینده دارایی‌ها کمک می‌کند و لذا در حوزه‌هایی از قبیل قیمت‌گذاری اختیار معاملات، بهینه‌سازی سبد سهام، محاسبه ارزش در معرض خطر، و مدیریت ریسک کاربرد دارد.

اثر سرریز ریسک نیز به معنای انتقال واریانس‌ها و کوواریانس‌های بازدهی از یک دارایی معین به دارایی معین دیگر تعریف می‌شود.

سرایت^۲ در لغت به معنای تکثیر یافتن و انتشار است. سرایت از گسترش تغییرات بازار یا اختلالات از یک بازار منطقه‌ای به دیگران است و می‌توان گفت به علت همبستگی بین بازارها، با رویداد سرایت روبرو می‌شویم. سرایت می‌تواند به انتشار رونق اقتصادی یا بحران‌های اقتصادی در

سراسر یک منطقه جغرافیایی اشاره کند. در صورتی که سرریز به معنای انتقال است نه گسترش. در علم اقتصاد، اثرات سرریز عبارتند از حادث شدن رویدادهای اقتصادی در یک زمینه که به خاطر رخ دادن چیز دیگری در زمینه‌ای به ظاهر نامرتبط. به عنوان مثال؛ اثرات جانبی ناشی از فعالیت‌های اقتصادی همانند اثرات غیر پولی بر روی افراد غیر سهامی.

فلمینگ، کربی و استدیک (۱۹۹۸) بیان می‌دارند که پوشش ریسک و نقش اطلاعات مشترک بین بازارهای مالی باعث انتقال تغییرات و ریسک بین بازارها می‌گردد. از این رو مکانیزم‌های سرایت بین بازده‌ها و نوسانات دارایی‌های مختلف، به دلایل متعدد مهم می‌باشد. نخست، مکانیزم‌های سرایت، اطلاعاتی درخصوص کارایی بازار به ما می‌دهند. سرایت بین بازده دارایی‌ها می‌تواند وجود یک استراتژی معاملاتی سودآور را نشان دهد که در صورت بالاتر بودن سود این استراتژی معاملاتی از هزینه‌های عملیاتی آن، شواهدی از عدم کارایی بازار را ارائه می‌دهد. دوم، مکانیزم‌های سرایت در مدیریت سبد دارایی مهم است، زیرا داشتن اطلاعات از تأثیر سرایت بازده‌ها در انتخاب سبد سهام و کاهش ریسک آن بسیار مفید است. سوم، در پیش‌بینی نوسانات می‌توان از اطلاعات درخصوص سرایت نوسانات دارایی‌ها استفاده نمود. لذا، می‌توان کاربرد سرایت نوسانات دارایی‌ها را در موضوعاتی از قبیل قیمت‌گذاری اختیار معاملات، بهینه‌سازی سبد سهام، ارزش در معرض ریسک و مدیریت ریسک مشاهده کرد.

با توجه به مطالب مذکور، سئوالاتی که در پی پاسخگویی به آن‌ها می‌باشیم عبارت است از:

(۱) آیا ماتریس ضرایب همبستگی با تأخیر زمانی بین بازدهی شاخص‌های قیمت، در طول زمان ثابت است؟

(۲) آیا رابطه طولانی مدت مبتنی بر سرریز میان صنایع منتخب وجود دارد یا خیر؟ وجود سرریز بین این صنایع بیانگر این واقعیت است که سرمایه‌گذاران در بلندمدت از طریق متنوع‌سازی سرمایه‌گذاری‌هایشان در بعد بین بازاری نمی‌توانند سودی بدست آورند.

همچنین در ادامه این نکات، در این پژوهش به این مورد اشاره خواهد شد که کدام صنعت بیشترین اثرگذاری را در بین این صنایع منتخب ایجاد می‌کند و در پی آن چند درصد از اثرات تغییرات یک صنعت به هر یک از صنایع دیگر بطور همزمان سرریز می‌شود. در بازار بورس اوراق بهادار پرداختن به اثرگذاری صنایع بر روی یکدیگر با استفاده از مفهوم سرایت صورت گرفته است و یا اثر سرریز میان بازارهای متفاوت در داخل و یا خارج از کشور به وفور مورد بررسی واقع شده است اما در خصوص مفهوم سرریز تحقیقی انجام نشده است.

مقاله حاضر در پنج بخش سازماندهی شده است به نحوی که در ادامه مقاله و پس از ارائه مقدمه، در بخش دوم به ادبیات موضوع اعم از مبانی نظری و پیشینه تجربی پژوهش پرداخته شده

است. در بخش سوم به معرفی روش‌شناسی پژوهش پرداخته شده و در بخش چهارم ضمن معرفی داده‌ها، تجزیه و تحلیل یافته‌های پژوهش صورت گرفته است. در نهایت در بخش پنجم نتیجه‌گیری کلی پژوهش ارائه شده است.

۲- مبانی نظری و مروری بر پیشینه پژوهش

تاکنون مطالعات تجربی گسترده‌ای در خصوص سرریز بازده و نوسانات بازارها و دارایی‌های مختلف بر روی یکدیگر انجام گرفته و در این مطالعات رفتار و روابط بازدهی دارایی‌های مالی از جنبه‌های مختلف بررسی شده است. لیکن در ادامه پاره‌ای از مطالعات گذشته که تمرکز آن بیشتر بر روی سرریز بازده و نوسانات بازار سهام است مورد بررسی قرار می‌گیرد. شایان ذکر است در سه دهه گذشته مطالعات بسیاری پیرامون موضوع سرریز در بازارهای نفت، دلار و طلا انجام شده است. در سال‌های اخیر بررسی آثار متقابل میان این سه بازار و شناخت ساختار ارتباطی میان آن‌ها و روابط علت و معلولی آن‌ها همواره مورد توجه پژوهشگران بوده است. محققین اهداف مختلفی از این بررسی‌ها داشته‌اند. برخی از آن‌ها با محوریت بازار نفت و برخی دیگر با توجه به بازارهای مالی موضوع را بررسی نموده‌اند.

بررسی اثر سرریز ریسک با مطالعات هونگ و همکاران (۲۰۰۱، ۲۰۰۳، ۲۰۰۷) آغاز گردید. هونگ (۲۰۰۱) علیت گرنجری^۳ ریسک بین دو سری زمانی بازار سهام چین و بازارهای سهام بین-المللی را مورد بررسی قرار داد. هونگ و همکاران (۲۰۰۳) اثرات سرریز ریسک را بین بازارهای مذکور با استفاده از علیت گرنجری و براساس توابع دنیل کرنل بررسی کردند. هونگ و همکاران (۲۰۰۷) در مطالعه دیگری اثر سرریز ریسک را بین بازارهای مالی با استفاده از سه روش آزمون علیت گرنجری، گرنجر براساس توابع کرنل و دنیل کرنل بررسی نمودند.

این پژوهش دو ویژگی اساسی دارد: (۱) از تکنیک همبستگی شرطی پویای گارچ (انگل، ۲۰۰۲) استفاده شده که تاکنون در ایران برای بررسی تغییرات همبستگی بین دارایی‌های مختلف کمتر از آن استفاده شده است (مقالاتی برای بررسی تغییرات همبستگی بین قیمت نفت، سکه و نرخ ارز از این روش استفاده نموده‌اند). (۲) اثر بحران مالی جهانی (۲۰۰۷-۲۰۰۹) بر تغییرات همبستگی بین دارایی‌های مختلف بررسی شده است.

با توجه به مطالعات و پژوهش‌های انجام شده در زمینه تعامل و وابستگی بین بازارهای مالی، می‌توان این موضوع را از دو دیدگاه مورد بررسی قرار داد.

از دیدگاه متغیر تحت بررسی، کل مطالعات را می‌توان در سه دسته قرار داد:

- (۱) وابستگی بازده.
 - (۲) وابستگی در نوسانات. در این حوزه عمده مطالعات نشان داده‌اند که اثر سرریز نامتقارن بین بازارها وجود دارد. عبارت دیگر اثر اخبار بد با شدت بیشتری نسبت به اخبار خوب بین بازارها منتقل می‌شود.
 - (۳) ثابت یا پویا بودن همبستگی شوک‌های تأثیرگذار بر بازارها.
- از دیدگاه ابزارهای کمی مورد استفاده تحقیقات را می‌توان در ۷ دسته اصلی قرار داد:
- (۱) بررسی وابستگی بر حسب ضریب همبستگی. بعنوان مثال گلدفتج (۱۹۹۹)، زمانی و همکاران (۱۳۸۹)، دهقانی (۱۳۹۳).
 - (۲) بررسی وابستگی بر حسب توزیع بازدهی. به عنوان مثال گروبل (۱۹۶۸) به بررسی هم-حرکتی^۴ و همبستگی بازارها با توجه به بازدهی آن‌ها پرداخت.
 - (۳) بررسی عامل بین بازارها با استفاده از تکنیک VAR^۵. به عنوان مثال میل (۲۰۰۳)، محدودیت رویکرد VAR عدم مدلسازی اثر سرریز نوسان و یا همبستگی پویایی - زمانی می‌باشد. در این دسته از تحقیقات مطالعه دایبولد و ایلماز (۲۰۰۹) با استفاده از تجزیه واریانس مدل VAR و محاسبه شاخص سرریز را می‌توان به عنوان یکی از مطالعات بدیع نام برد. صمدی در سال ۱۳۹۱ و هوانگ (۲۰۱۰).
 - (۴) استفاده از تکنیک رگرسیون انتقال-رژیم تصادفی برای مدلسازی اثر تعامل. به عنوان مثال بیلپو و پلیزون (۲۰۰۳) و جهانگیری و حکمتی فرید (۱۳۹۴).
 - (۵) نهایتاً دسته دیگر تحقیقات، استفاده از تعمیم مدل‌های خانواده گارچ (GARCH) همانند EGARCH، VAR-EGARCH چند متغیره و M-GARCH. به عنوان مثال سوا و همکاران (۲۰۰۵)، بیر و همکاران (۲۰۰۸)، خلیق خیایوی و همکاران (۱۳۹۳)، تانسوچات و همکاران (۲۰۰۹) و تروچیلو باررا و همکاران (۲۰۱۱).
 - (۶) استفاده از تکنیک‌های همبستگی شرطی ثابت و پویا (CCC^۶ و DCC^۷) به منظور در نظر گرفتن ماهیت ثابت و پویای همبستگی بین بازارها. از جمله کاپیلو و همکاران (۲۰۰۳)، منصورفر، دیدار و محمدی (۱۳۹۲)، باقرزاده و سالم (۱۳۹۴)، ناوی و همکاران (۲۰۰۷)، ایلماز (۲۰۱۰)، فیلیس و همکاران (۲۰۱۱) و اخترالزمان، شمس‌الدین و ایستون (۲۰۱۴).
 - (۷) استفاده از مدل خطای چند ضربی (MEM^۸). این رویکرد را جیووانتی و ولوچی (۲۰۱۳) استفاده نموده‌اند.

در ادامه با در نظر گرفتن دیدگاه دوم، به بیان برخی از تحقیقات انجام شده در دسته ششم می‌پردازیم. در سال‌های اخیر، مدل DCC-GARCH در مطالعات همبستگی‌های میان بازارها در دوره‌های زمانی مختلف بطور وسیعی استفاده شده است. در این پژوهش، همان‌طور که گفته شد همبستگی پویا بین صنایع مختلف در ایران به وسیله تکنیک اقتصادسنجی همبستگی پویای شرطی گارچ (DCC-GARCH) بررسی می‌شود. از خصوصیات این روش، آن است که به طور موفق برای ماتریس کواریانس متغیر با زمان تخمین زده می‌شود، و همچنین به تخمین تعداد کمتری متغیر نسبت به مدل‌های گارچ چند متغیره دیگر نیاز دارد.

۲-۱- مروری بر پیشینه پژوهش

برخورداری و همکاران (۱۳۹۵) با استفاده از مدل VAR-BEKK به بررسی تأثیر نوسانات نرخ ارز و اثرات سرریز آن بر شاخص صنایع منتخب در بورس اوراق بهادار تهران پرداخته‌اند. نتایج حاکی از آن است که نوسانات نرخ ارز بر شاخص صنایع منتخب در بورس اوراق بهادار تهران (در سه بخش خودرو، زغال سنگ و ماشین‌آلات) مثبت و معنادار بوده و نشان‌دهنده این است که نوسانات نرخ ارز بر شاخص صنایع منتخب تأثیر مثبت دارد و نوسانات نرخ ارز در دوره مورد بررسی (۱۳۸۷ الی ۱۳۹۲) باعث افزایش شاخص صنایع منتخب شده است.

تانسوچات و همکاران (۲۰۱۰) در مقاله‌ای به بررسی اثر سرریز شدن نوسانات بازدهی قیمت آتی نفت خام و نوسانات بازدهی شرکت‌های نفتی با استفاده از تکنیک‌های اقتصادسنجی همبستگی شرطی (CCC)، VARMA-GARCH و VARMA-AGARCH برای شرکت‌های نفتی مختلفی همچون رویال داچ شل، چورون، بی‌پی، آگسون موبیل و نیز برای قیمت جاری و آتی نفت خام پرداختند. نتایج تحقیق نشان می‌دهد که همبستگی شرطی ثابت بین قیمت آتی وست تگزاس اینترمدیت و بازدهی شاخص‌های بورسی نفتی بسیار پایین بوده است.

پنگ و دنگ (۲۰۱۰) به بررسی همبستگی شرطی پویای بین بازارهای هنگ‌کنگ و ژاپن پرداختند. آن‌ها با استفاده از مدل‌های GARCH-DCC چند متغیره به این نتیجه رسیدند که همبستگی بین این دو بازار بر اساس زمان و نوسانات هر بازار تغییر می‌کند. همچنین تجزیه و تحلیل داده‌های تجربی بدست آمده از بازار دو کشور حکایت از افزایش همبستگی بین بازارهای هنگ‌کنگ و ژاپن در طی سال‌های اخیر دارند.

فیلیس و همکاران (۲۰۱۱) به بررسی همبستگی پویا بین قیمت سهام و قیمت نفت برای تعدادی از کشورهای واردکننده و صادرکننده نفت از قبیل کانادا، مکزیک، برزیل، آمریکا، آلمان و هلند پرداختند. نتایج همبستگی با روش DCC-GARCH نشان داد که بدون در نظر گرفتن منشأ

نوسانات قیمت نفت، این متغیر یک اثر منفی بر بازار سهام دارد و تنها در سال ۲۰۰۸ که بحران مالی جهانی اتفاق افتاده است، قیمت نفت همبستگی مثبت با بازارهای سهام را نشان می‌دهد.

آکار (۲۰۱۱) در مطالعه خود به بررسی ارتباط بین بورس اوراق بهادار، طلا و بازده ارز در ترکیه با استفاده از روش همبستگی پویای شرطی DCC-GARCH پرداخت. نتایج نشان داد که همبستگی شرطی بین سرمایه‌گذاری‌ها در زمان‌های مختلف وجود دارد و بحران سال ۲۰۰۱ نقطه عطف مهمی در ارتباطات پویا بین سرمایه‌گذاری‌های مختلف بود.

بوعزیز و همکاران (۲۰۱۲) به بررسی اثرات سرایت بازار سهام ایالات متحده بر روی بازارهای سهام در کشورهای توسعه یافته در دوران ابتدایی بحران مالی (۲۰۰۷-۲۰۰۸) پرداختند. در این تحقیق آن‌ها با توجه به نتایج روش DCC-GARCH پی بردند که همبستگی‌هایی مابین بازارها وجود دارد که در طول دوره بحران این همبستگی‌ها افزایش چشمگیری داشته و منجر به این گشته که بحران در میان کشورهای دیگر گسترده شود و این خود نشانی واضح از وجود سرایت می‌باشد.

جیوانتی و همکاران (۲۰۱۳) به تحلیل روابط بین بازارهای مالی بالغ و کامل (ایالات متحده و انگلستان)، چین، برخی از بازارهای در حال ظهور جنوب صحرای آفریقا (کنیا، نیجریه و ...) و دو کشور از حوزه شمالی آفریقا (مصر و تونس) با تمرکز بر نقش نوسانات بازارهای مالی پرداخته‌اند. آنان با کمک روش MEM پویایی نوسانات (ریسک) بازار مالی، و تعامل با بازارهای دیگر را مطالعه نمودند. نتایج نشان داد که شوک‌های آفریقایی جنوبی و ایالات متحده بر روی بازارهای مالی آفریقایی تأثیرگذار بوده و چین به تازگی ارتباط تنگاتنگ‌تری را برقرار کرده است. در حالی که ایالات متحده، کنیا و تونس سازندگان خالص سرریز نوسانات به شمار می‌روند، آفریقایی جنوبی و چین تبدیل به جاذب‌های خالص شده‌اند.

اخترالزمان، شمس‌الدین و ایستون (۲۰۱۴) اثرات سرریز بازده و ریسک نرخ بهره را مابین شرکت‌های مالی ایالات متحده و استرالیا با استفاده از روش همبستگی شرطی پویا بررسی کرده‌اند. همبستگی شرطی بین بازده سهام ایالات متحده و استرالیا در طول زمان متغیر بوده است. تغییرات در نرخ‌های بهره داخلی و خارجی اثرات منفی بر روی بازده سهام شرکت‌های مالی استرالیایی داشته‌اند؛ در صورتی که شرکت‌های مالی ایالات متحده من جمله بانک‌ها تأثیری از تغییرات نرخ‌های بهره داخلی و خارجی نپذیرفتند. همچنین نوسانات نرخ‌های بهره چه داخلی و چه خارجی شاخص‌های مهمی برای نوسانات بازده سهام شرکت‌های مالی استرالیا بوده‌اند. در مقابل، نوسانات بازده سهام ایالات متحده ارتباطی با نوسانات نرخ بهره استرالیا و نرخ بهره داخلی ندارد.

هوانگ (۲۰۱۶) با استفاده از مدل DCC به بررسی ارتباط بین بازارهای منطقه آسیا و ارتباط بین کشورهای آسیایی و بازار آمریکا در دوره بین ۲۰۰۰ تا ۲۰۱۰ می‌پردازد. نتایج پژوهش از وجود همبستگی بالا در بین بازارهای مالی در طی بحران مالی سال ۲۰۰۸ حکایت دارد. در نتیجه، هیچ‌گونه منافع ناشی از تنوع‌سازی بین‌المللی در طی این سال‌ها وجود ندارد. همچنین هوانگ اشاره می‌کند که بازار مالی آمریکا تأثیر چشمگیری بر روی بازارهای آسیایی دارد.

مغیره و همکاران (۲۰۱۷) به بررسی سرریز بازده و نوسانات میان نفت خام، طلا و سهام در سال‌های ۲۰۰۴ تا ۲۰۱۶ و در خصوص کشورهای شورای همکاری خلیج فارس با استفاده از مدل DCC پرداختند. برخی از نتایج حاکی از آن است که اقتصادهای محلی وابستگی شدیدی به نفت دارد و این موضوع از سرریز قابل توجه نفت خام بر روی سهام منتج شده است. افزون بر آن طلا بر روی بازارهای سهام سرریز ناچیزی را داشته که نشان می‌دهد نوسانات قیمت طلا لزوماً بر روی تصمیمات سرمایه‌گذاری سهام اثرگذار نمی‌باشد.

یونگ دنگ و همکاران (۲۰۱۸) به بررسی اثرات سرریز نوسانات و عدم نقدینگی در میان ۸ بازار سهام توسعه‌یافته در خلال و بعد از بحران مالی اخیر پرداخته‌اند. نتایج نشان‌دهنده آن است که بازارهای سهام چه از لحاظ عدم نقدینگی و چه از لحاظ نوسانات به یکدیگر وابسته‌اند و اکثر بازارها در طول بحران، افزایش قابل توجهی را در اثرات سرریز نوسانات و عدم نقدینگی تجربه نموده‌اند. عدم نقدینگی نقش مهم تری را نسبت به نوسانات در تحریک شوک در بازارهای سهام ایفا می‌کند.

۳- روش‌شناسی پژوهش

وقتی نوسانات یک بازار به زمان وابسته باشد، برای اندازه‌گیری گشتاور مرتبه دوم شرطی، از مدل‌های خانواده ARCH استفاده می‌شود. مدل همبستگی شرطی پویا انعطاف‌پذیرتر از مدل MGARCH همبستگی شرطی، و صرفه‌جوتر از مدل VECH مورب می‌باشد. مدل DCC با استفاده از ترکیب غیرخطی مدل‌های تک متغیره GARCH با وزن‌های متقابل هر معادله و متغیر در طول زمان، به مدلسازی ماتریس کوواریانس شرطی خطاها می‌پردازد. در خانواده همبستگی‌های شرطی از مدل‌های MGARCH، عناصر قطر اصلی ماتریس H_T همانند مدل‌های GARCH تک متغیره می‌باشند، درحالی‌که عناصر خارج از قطر اصلی ماتریس همانند توابع غیرخطی مدلسازی می‌شوند. در مدل DCC،

$$h_{ij,t} = \rho_{ijt} \sqrt{h_{ii,t} h_{jj,t}}$$

که در آن عناصر قطری $h_{ii,t}$ و $h_{jj,t}$ به ترتیب فرآیندهای GARCH تک متغیره می‌باشند. $h_{ij,t}$ همان فرآیند پویایی است که انگل در سال ۲۰۰۲ آن را معرفی نمود. به دلیل آنکه متغیر وابسته به زمان می‌باشد، مدل فوق تحت عنوان مدل DCC-GARCH نامیده می‌شود. مدل DCC معرفی شده توسط انگل (۲۰۰۲) را می‌توان اینگونه نوشت:

$$y_t = Cx_t + \epsilon_t$$

$$\epsilon_t = H_t^{1/2}v_t$$

$$H_t = D_t^{1/2}R_tD_t^{1/2}$$

$$R_t = \text{diag}(Q_t)^{-1/2}Q_t\text{diag}(Q_t)^{-1/2}$$

$$Q_t = (1 - \lambda_1 - \lambda_2)R + \lambda_1\tilde{\epsilon}_{t-1}\tilde{\epsilon}_{t-1}^T + \lambda_2Q_{t-1}$$

که در آن بردار متغیرهای وابسته؛ C ماتریس پارامترها؛ x_t بردار متغیرهای مستقل (که ممکن است شامل وقفه‌های y_t شوند)؛ $H_t^{1/2}$ فاکتور یا عامل چولسکی برای ماتریس کوواریانس شرطی متغیر در زمان؛ v_t یک بردار نرمال، مستقل، و هم توزیعی از نوآوری‌ها؛ و D_t یک ماتریس قطری از واریانس‌های شرطی می‌باشند.

$$D_t = \begin{pmatrix} \sigma_{1,t}^2 & \cdots & 0 \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & \cdots & \sigma_{m,t}^2 \end{pmatrix}$$

که در آن $\sigma_{i,t}^2$ با توجه به مدل تک متغیره GARCH از فرم زیر تکامل پیدا می‌کند؛

$$\sigma_{i,t}^2 = s_i + \sum_{j=1}^{p_i} \alpha_j \epsilon_{i,t-j}^2 + \sum_{j=1}^{q_i} \beta_j \sigma_{i,t-j}^2$$

α_j ها پارامترهای ARCH و β_j ها پارامترهای GARCH می‌باشند.

R_t ماتریس نیمه همبسته شرطی به قرار زیر می‌باشد:

$$R_t = \begin{pmatrix} 1 & \cdots & \rho_{1m,t} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ \rho_{1m,t} & \cdots & 1 \end{pmatrix}$$

در این پژوهش جامعه آماری، کلیه شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران از اول مرداد ماه ۱۳۹۰ تا ۲۶ اسفند ماه ۱۳۹۴ بوده است و نمونه انتخابی از مجموعه بورس اوراق بهادار تهران، ۶ صنعت به قرار زیر می‌باشد: بانک و موسسات اعتباری، فرآورده‌های نفتی، کک و سوخت هسته‌ای، بیمه و صندوق بازنشستگی به جز تأمین اجتماعی، مواد و محصولات دارویی، محصولات شیمیایی و خودرو و ساخت قطعات. دلیل انتخاب این ۶ صنعت، متفاوت بودن اندازه این صنایع در بازار بورس اوراق بهادار تهران می‌باشد.

۴- پرسش‌های پژوهش

پرسش‌هایی که در پی پاسخگویی به آن‌ها می‌باشیم عبارتند از:

- (۱) آیا ماتریس ضرایب همبستگی با تأخیر زمانی بین بازدهی شاخص‌های قیمت، در طول زمان ثابت است؟
- (۲) آیا رابطه طولانی مدت مبتنی بر سرریز میان صنایع منتخب وجود دارد یا خیر؟ وجود سرریز بین این صنایع بیانگر این واقعیت است که سرمایه‌گذاران در بلندمدت از طریق متنوع‌سازی سرمایه‌گذاری‌هایشان در بعد بین بازاری نمی‌توانند سودی بدست آورند. همچنین در ادامه این نکات، در این پژوهش به این مورد اشاره خواهد شد که کدام صنعت بیشترین اثرگذاری را در بین این صنایع منتخب ایجاد می‌کند و در پی آن چند درصد از اثرات تغییرات یک صنعت به هر یک از صنایع دیگر بطور همزمان سرریز می‌شود.

۵- یافته‌های پژوهش

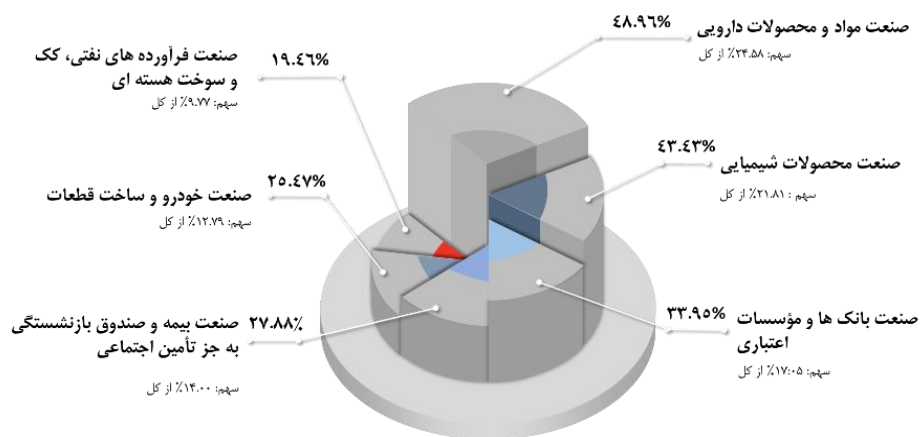
فرد سرمایه‌گذاری که تشخیص می‌دهد اقتصاد و بازار برای سرمایه‌گذاری جذاب است باید دست به تحلیل صنعتی بزند که در آن‌ها فرصت‌هایی در سال‌های آتی دیده می‌شود. از طریق بررسی عملکرد صنایع مختلف در طول چندین دوره می‌توان به اهمیت تحلیل صنعت پی برد. تلاش بر این بوده که یافته‌ها با استفاده از واقعیات بازار تفسیر و نتیجه‌گیری شوند. در بازار ایران تغییرات بر مبنای عوامل و فاکتورهایی نظیر؛ سهامداران عمده، میزان بدهی‌های معوقه، میزان دارایی‌ها، مدیریت ریسک، رقابت‌پذیری، اندازه صنایع و ... رخ می‌دهد. شایان ذکر است امکان وجود عوامل فوق در این اثرگذاری رد نمی‌گردد اما به دلیل در اختیار نبودن تمامی این عوامل و فاکتورها در دست نگارنده، تنها به دو مورد اول به منظور تحلیل و تفسیر استفاده شده تا وجود همبستگی میان شاخص‌های مختلف را بررسی نمائیم.

در پژوهش حاضر از داده‌های روزانه شاخص صنایع منتخب در بورس اوراق بهادار تهران ۱۳۹۴

استفاده شده است. نتایج حاکی از آن است که بازدهی دوره قبل هر صنعت بر روی بازدهی خودش و دیگر صنایع بطور همزمان در این دوره چه میزان اثرگذاری دارد: صنعت خودرو و ساخت قطعات ۲۵,۴۷٪، صنعت محصولات شیمیایی ۴۳,۴۳٪، صنعت مواد و محصولات داروئی ۴۸,۹۶٪، صنعت بیمه و صندوق بازنشستگی به جز تأمین اجتماعی ۲۷,۸۸٪، صنعت فرآورده‌های نفتی، کک و سوخت هسته‌ای ۱۹,۴۶٪ و صنعت بانک‌ها و مؤسسات اعتباری ۳۳,۹۵٪. این اعداد این مفهوم را می‌رسانند که یک صنعت بر روی همان صنعت و دیگر صنایع با یک وقفه چه میزان اثرگذاری دارد. برای درک بهتر این تأثیرگذاری می‌توان اینگونه به موضوع نگاه کرد؛ با محاسبه نسبت اثرگذاری هر صنعت به مجموع سهم تأثیرگذاری تمامی صنایع بر خود و دیگران خواهیم داشت: صنعت خودرو و ساخت قطعات ۱۲,۷۹٪ (که برای محاسبه این میزان داریم:

$$25,47 / (25,47 + 43,43 + 48,96 + 27,88 + 19,46 + 33,95) = 12,79\%$$

صنعت محصولات شیمیایی ۲۱,۸۱٪، صنعت مواد و محصولات داروئی ۲۴,۵۸٪، صنعت بیمه و صندوق بازنشستگی به جز تأمین اجتماعی ۱۴,۰۰٪، صنعت فرآورده‌های نفتی، کک و سوخت هسته‌ای ۹,۷۷٪ و صنعت بانک‌ها و مؤسسات اعتباری ۱۷,۰۵٪.



حال سؤال این است که هر صنعت علاوه بر بازده روز پیشین خود، از کدام یکی از پنج صنعت دیگر اثر می‌پذیرد. برای پاسخگویی به این سؤال به تفکیک اینگونه می‌توان بیان کرد که صنعت بانک‌ها و مؤسسات اعتباری از صنعت خودرو و ساخت قطعات، صنعت فرآورده‌های نفتی، کک و

سوخت هسته‌ای از صنایع محصولات شیمیایی و بیمه و صندوق بازنشستگی به جز تأمین اجتماعی، صنعت بیمه و صندوق بازنشستگی به جز تأمین اجتماعی از صنایع بانک‌ها و مؤسسات اعتباری و مواد و محصولات داروئی، صنعت مواد و محصولات داروئی از صنعت بانک‌ها و مؤسسات اعتباری و در انتها صنعت محصولات شیمیایی از صنعت مواد و محصولات داروئی اثر می‌پذیرند. همچنین در خصوص نوسانات با استفاده از فرمول $\sigma_{it}^2 = w_i + \alpha_i \varepsilon_{i(t-1)}^2 + \beta_i \sigma_{i(t-1)}^2$ در خصوص متغیر اول مربوط به شاخص صنعت خودرو و ساخت قطعات داریم:

$$\sigma_{1t}^2 = (4.62 * 10^{-6}) + .9268503 \varepsilon_{1(t-1)}^2 + .0618749 \sigma_{1(t-1)}^2$$

برای شاخص سایر صنایع نیز به ترتیب داریم:

$$\sigma_{2t}^2 = 7.01 * 10^{-7} + .8941264 \varepsilon_{2(t-1)}^2 + .1115912 \sigma_{2(t-1)}^2$$

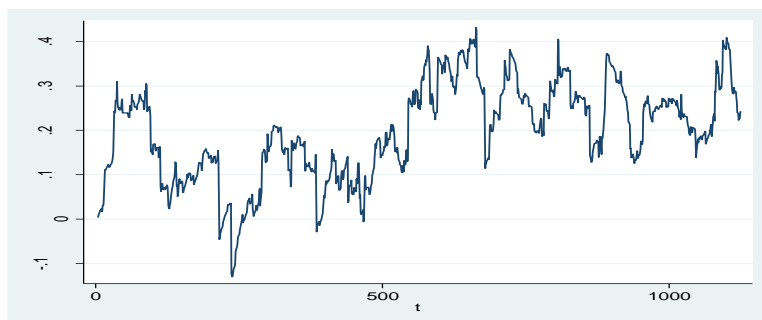
$$\sigma_{3t}^2 = 2.85 * 10^{-6} + .6416018 \varepsilon_{3(t-1)}^2 + .3302661 \sigma_{3(t-1)}^2$$

$$\sigma_{4t}^2 = 1.35 * 10^{-6} + .8962323 \varepsilon_{4(t-1)}^2 + .1097266 \sigma_{4(t-1)}^2$$

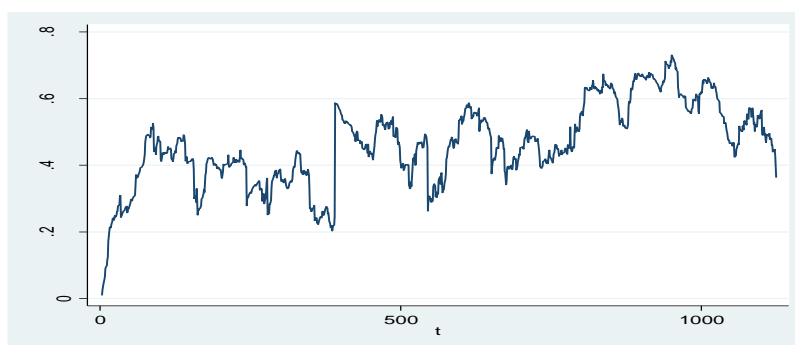
$$\sigma_{5t}^2 = .0006799 - .1558223 \varepsilon_{5(t-1)}^2 + .0128051 \sigma_{5(t-1)}^2$$

$$\sigma_{6t}^2 = 3.66 * 10^{-6} + .8309132 \varepsilon_{6(t-1)}^2 + .1365042 \sigma_{6(t-1)}^2$$

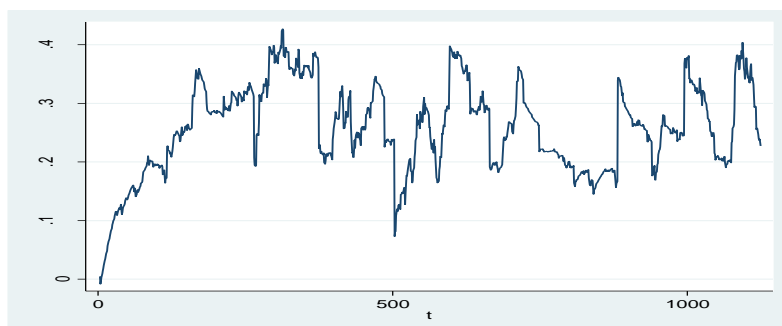
برای جلوگیری از تکرار اسامی طولانی صنایع، ما شش صنعت را به ترتیب به نام‌های صنایع اول تا ششم به ترتیب ذیل معرفی می‌نمائیم؛ صنعت اول - خودرو و ساخت قطعات، صنعت دوم - محصولات شیمیایی، صنعت سوم - مواد و محصولات داروئی، صنعت چهارم - بیمه و صندوق بازنشستگی، صنعت پنجم - سوخت، کک و فرآورده‌های نفتی و در آخر صنعت ششم - بانک‌ها و مؤسسات اعتباری. در اینجا با توجه به نتایج بیان شده، تنها به نمودار همبستگی میان صنعت اثرگذار با صنعت اثرپذیر اکتفا می‌کنیم:



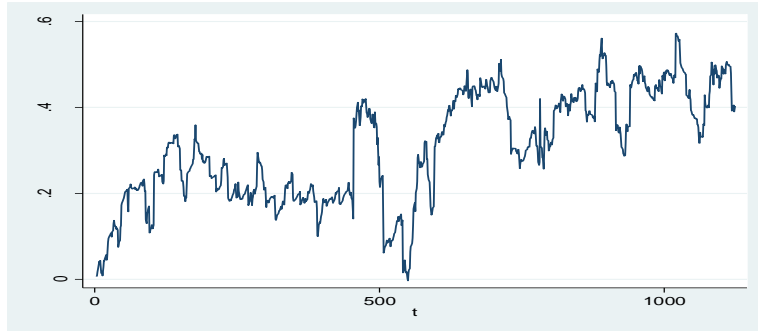
نمودار ۱- همبستگی شرطی صنایع اول و ششم



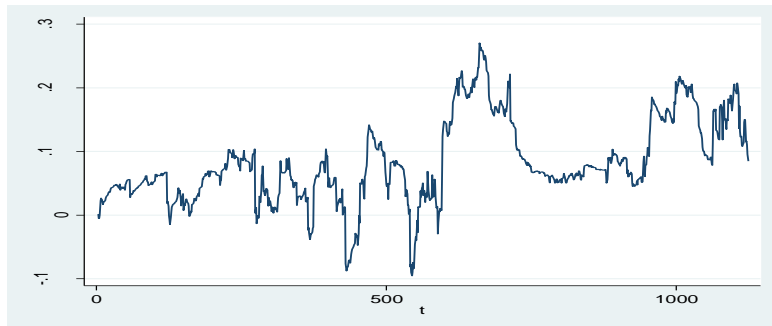
نمودار ۲- همبستگی شرطی صنایع سوم و دوم



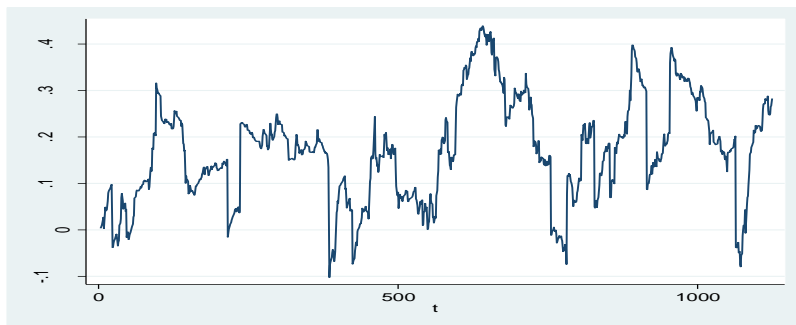
نمودار ۳- همبستگی شرطی صنایع دوم و پنجم



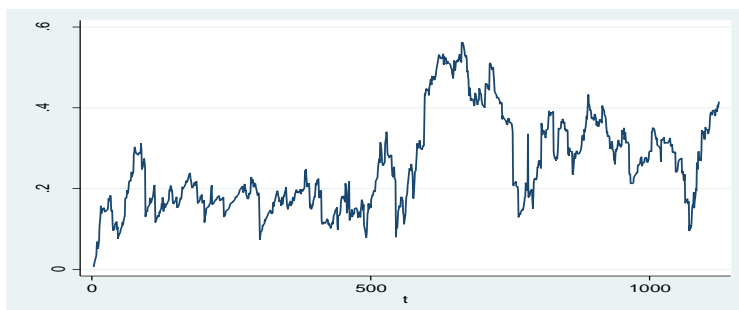
نمودار ۴- همبستگی شرطی صنایع چهارم و ششم



نمودار ۵- همبستگی شرطی صنایع چهارم و پنجم



نمودار ۶- همبستگی شرطی صنایع سوم و چهارم



نمودار ۷- همبستگی شرطی صنایع سوم و ششم

از بررسی نمودارهای فوق نتایج زیر را می‌توان به دست آورد:

- (۱) همبستگی شرطی صنعت اول و ششم همواره مثبت بوده و با میانگین ۲۰,۸۱٪ در بازه زمانی ۵ ساله مورد نظر حرکت کرده است. همچنین بیشینه مقدار این همبستگی با مقدار عددی ۰,۷۳ در تاریخ ۱۴ تیر ماه سال ۹۴ رخ داده است.
- (۲) همبستگی شرطی صنعت دوم و سوم جز در برخی از روزهای معاملاتی ماه‌های خرداد، تیر، مرداد و اسفند سال ۹۱ که منفی شده، همواره مثبت بوده است که با میانگین ۱۹,۶۲٪ در بازه زمانی ۵ ساله مورد نظر حرکت کرده است. همچنین کمینه مقدار این همبستگی با مقدار عددی ۰,۱۳- در تاریخ ۲۶ تیر ماه ۹۱ رخ داده است.
- (۳) همبستگی شرطی صنعت دوم و پنجم نسبت به دیگر نمودارهای این پژوهش تنها در چند روز از مرداد ۹۰ منفی بوده است که با میانگین ۲۵,۷۲٪ در بازه زمانی ۵ ساله مورد نظر حرکت کرده است. همچنین بیشینه مقدار این همبستگی با مقدار عددی ۰,۴۲۶ در تاریخ ۱۷ آبان ماه ۹۱ رخ داده است.
- (۴) همبستگی شرطی صنعت سوم و چهارم را می‌توان از پرنوسان‌ترین همبستگی‌های این دوره در نظر گرفت که با میانگین ۱۶,۸۱٪ در بازه زمانی ۵ ساله مورد نظر حرکت کرده است. همچنین ماکزیمم مقدار این همبستگی با مقدار عددی ۰,۴۴ در تاریخ ۲۸ اسفند ماه ۹۲ و کمینه مقدار این همبستگی با مقدار عددی ۰,۱۰- در تاریخ ۷ اسفند ماه ۹۱ رخ داده است.
- (۵) همبستگی شرطی صنعت سوم و ششم همانند دیگر همبستگی‌های شرطی بررسی شده، بیشترین میزان نوسانات متعلق به سال ۹۲ بوده است و در طول دوره همواره مثبت می‌باشد. این همبستگی با میانگین ۲۵,۵۳٪ در بازه زمانی ۵ ساله مورد نظر حرکت کرده است. همچنین بیشینه مقادیر این همبستگی متعلق به بازه سه ماهه اسفند ماه ۹۲ لغایت

اردیبهشت ماه ۹۳ می‌باشد. لازم به ذکر است از اواسط سال ۹۱ به بعد شاهد مقادیر منفی برای همبستگی‌ها می‌باشیم.

۶) همبستگی شرطی صنعت چهارم و پنجم در میزان منفی بودن اثرگذاری در سال ۹۲ با تعداد ۶۵ مقدار منفی جایگاه اول را داشته است. میانگین این همبستگی ۰,۲۲٪ می‌باشد که کمینه مقدار این همبستگی ۰,۰۹۵- متعلق ۵ آبان ماه ۹۲ می‌باشد.

۷) همبستگی شرطی صنعت چهارم و ششم از سه ماهه دوم سال ۹۲ به بعد شاهد نوساناتی بوده است ولی بطور کلی می‌توان گفت میانگین این همبستگی ۰,۴۶٪ می‌باشد تنها یک مقدار منفی آن هم کمتر از ۰,۰۱- را در ۱۳ آبان ماه ۹۲ مشاهده می‌کنیم.

۶- نتیجه‌گیری و بحث

با توجه به مطالعات انجام شده و اهمیت موضوع اثر سرریز میان بازارهای مالی، در پی آن بودیم تا بتوانیم مقدار عددی اثر سرریز بازده و نوسانات را در میان صنایع منتخب بازار بورس اوراق بهادار تهران محاسبه نماییم.

تا به امروز در ایران در خصوص اثر سرریز بین بازارها و یا اثر سرریز میان کشورها پژوهش‌های متفاوتی انجام شده است. هرچند در خصوص اثر سرریز میان صنایع داخل یک بازار می‌توان به تحقیق‌های بوت، مارتیکاینن و تسه (۱۹۹۷)، هریس و پیسه تاسالاسای (۲۰۰۵) و چو، لو و لینگ (۲۰۱۱) اشاره نمود؛ لکن در بازار بورس اوراق بهادار تهران، تحقیق مؤثری صورت گرفته است.

در این پژوهش در راستای دستیابی به اهداف مبنی بر شناسایی میزان اثر سرریز هر صنعت بر سایر صنایع منتخب بورسی، یک مدل اقتصادسنجی با پیشینه معتبر در نظر گرفته شده است. نتایج این مطالعه به اختصار به شرح ذیل می‌باشد:

✓ همانطور که در نمودار شماره (۴-۱) مشاهده می‌شود، میزان همبستگی بین صنایع اول و ششم حاکی از آن است که شوک‌ها و نوسانات حاصل از آن در صنایع خودرو و ساخت قطعات با یک دوره وقفه بر نوسانات جاری خود صنعت و صنعت بانک‌ها و مؤسسات اعتباری اثر می‌گذارد که به دلیل وابستگی‌های مطرح شده این دو صنعت به یکدیگر، این اثرپذیری منطقی است.

✓ نتایج بررسی صنعت بانک‌ها و مؤسسات اعتباری نیز مطابق با نمودارهای شماره (۴-۴) و (۴-۷) نشان داد که نوسانات قیمتی شاخص این صنعت با یک وقفه بر خود این صنعت و دو صنعت بیمه و صندوق بازنشستگی به جز تأمین اجتماعی و مواد و محصولات دارویی اثرگذار است. همچنین می‌توان نتیجه این بخش را با نتیجه حاصل شده از مقاله چو، لو و

لینک مقایسه کرد که هر دو یک نتیجه‌گیری را اذعان دارند؛ همانطور که در آن مقاله شرکت‌های کوچک از شرکت‌های بزرگ تأثیر می‌پذیرند در این پژوهش نیز صنعت بزرگتر (صنعت بانک‌ها) بر صنعت کوچکتر و زیرمجموعه خود (صنعت بیمه) اثرگذار می‌باشد ✓ در رابطه با صنعت فرآورده‌های نفتی، کک و سوخت هسته‌ای نیز نتایج حاکی از آن بود که این صنعت با یک وقفه از خود، صنعت بیمه و صندوق بازنشستگی به جز تأمین اجتماعی و صنعت محصولات شیمیایی اثر می‌پذیرد. همانند نتیجه‌ای که از پژوهش چو، لو و لینگ (۲۰۱۱) حاصل گردید. همچنین نمودارهای شماره (۴-۵) و (۴-۳) به خوبی روابط میان همبستگی‌های این صنایع را نمایش می‌دهد. ✓ همچنین طبق نمودارهای (۴-۲) و (۴-۶)، نوسانات قیمتی شاخص صنعت مواد و محصولات دارویی با یک دوره وقفه بر نوسانات جاری خود، صنعت بیمه و صندوق بازنشستگی به جز تأمین اجتماعی و نیز صنعت محصولات شیمیایی اثرگذار است. ✓ و در انتها در خصوص صنعت خودرو و ساخت قطعات این استثناء را می‌توان قائل شد که این صنعت از هیچ یک از دیگر صنایع منتخب در این پژوهش اثر نمی‌پذیرد.

نتایج این پژوهش برای فعالان بازار بورس اوراق بهادار تهران که بر روی سبدهای صنایع مختلف سرمایه‌گذاری کرده‌اند، مفید است. به منظور بازنگری سرمایه‌گذاری طی دوره‌های مشخص، می‌توان از نتایج این پژوهش به خوبی بهره برد بطوری که اگر تأثیرگذاری یک صنعت در دوره بعدی زمانی بر روی صنعتی دیگر زیاد باشد، تصمیم‌گیری در خصوص نسبت سرمایه‌گذاری در آن صنعت مبتنی بر نزولی یا صعودی بودن صنعت اثرگذار، بهینه خواهد بود.

با توجه به مطالعات انجام شده، موضوع اثر سرریز میان بخش‌های مختلف بازار بورس اوراق بهادار تهران از جمله موضوعاتی است که پتانسیل آن را دارد که با سایر روش‌ها نظیر ADCC^۱، FDCC^۱ و یا مدل ترکیبی AGDCC^۱، مورد بررسی بیشتر واقع شود. همچنین می‌توان به مقایسه مفاهیم مالی همچون سرریز، سرایت و هم‌حرکتی پرداخت و این مفاهیم را در اثرات بین بازارها و یا داخل یک بازار بررسی و مقایسه نمود.

فهرست منابع

- * بر خورداری، ف.، پورعزیزی گلین قشلاقی، س. و حسینی، ا. (۱۳۹۶). تأثیر نوسانات نرخ ارز و اثر سرریز آن بر شاخص صنایع منتخب بورس اوراق بهادار تهران. فصلنامه علمی پژوهشی دانش سرمایه‌گذاری. سال ششم. شماره ۲۱. صص: ۱-۱۴.
- * جهانگیری، خلیل و حکمتی فرید، صمد (۱۳۹۴). مطالعه آثار سرریز تلاطم بازارهای سهام، طلا، نفت و ارز. فصلنامه پژوهشنامه اقتصادی. شماره ۵۶. صص: ۱۶۱-۱۹۴.
- * دوران‌دیش. آرش، شریعت. الهام و 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. صص: ۱۷۷-۱۸۴.
- * کاظمی، ل. خسروزاده، ع. و ریحانیه، س. (۲۰۱۴). اثر متقابل و همزمان نوسانات قیمت نفت و طلا در کشورهای عضو اوپک با استفاده از مدل‌های چند متغیره ناهمسان واریانس همبستگی شرطی پویا (DCC). کنفرانس بین‌المللی اقتصاد، حسابداری، مدیریت و علوم اجتماعی. لهستان. ۱۱ دسامبر.
- * Akar, Cuneyt. 2011. Dynamic Relationships between the Stock Exchange, Gold, and Foreign Exchange Returns in Turkey; Middle Eastern Finance and Economics, Issue 12.
- * Aktham I., Maghyereh, Basel Awartani & Panagiotis Tziogkidis. 2017. Volatility spillovers and cross-hedging between gold, oil and equities: Evidence from the Gulf Cooperation Council countries. Energy Economics, 68: 440-453.
- * Akhtaruzzaman, M., Shamsuddin, A., Easton, S. 2014. Dynamic correlation analysis of spill-over effects of interest rate risk and return on Australian and US financial firms. Journal of International financial markets, institutions and money. (31): 378-396.
- * Bonato, Matteo, Caporin Massimiliano, Ranaldo, Angelo. 2011. "Hedging risk spillovers in international equity Portfolios", working paper.
- * CS Savva, DR Osborn, L Gill. 2009. Spillovers and correlations between US and major European stock markets: the role of the euro. Journal of Applied Financial Economies. (19).
- * Diebold, F.X. and K. Yilmaz. 2012. Better to give than to receive: Predictive directional measurement of volatility spillover. International Journal of forecasting. (23): 57-66.
- * Engle, R.F. 1982. Autoregressive conditional heteroskedasticity with estimates of the variance of United Kingdom inflation. Econometrica 50: 987-1007.
- * Engle, R.F. 2002. Dynamic conditional correlation- a simple class of multivariate GARCH models, J. Business Econom. Statist. 20: 339-350.

- * Filis, George, Degiannakis, Stavros and Floros, Christos. 2011. Dynamic Correlation between Stock Market and Oil Prices: The Case of Oil-Importing and Oil-Exporting Countries; *International Review of Financial Analysis*, 20: 152-164.
- * Hong, Y.M., 2001. Granger causality in risk and detection of risk transmission between financial markets. Working paper. Department of economics and department of statistical science, Cornell University.
- * Hong, Y.M., S.W., Liu, Y.H., Wang, S.Y. 2003. Extreme risk spillover between Chinese Stock Markets and International Stock Markets. Working paper. Department of economics and department of statistical science, Cornell University.
- * Huiming Zhu, Yueli Tang & Peng Guo. 2016. Asymmetric spillover effects between the Shanghai and Hong Kong stock markets: evidence from quantile lagged regression. *Applied economics*. (49): 886-902.
- * Jae-Kwang Hwang, Alex Ogwyu. 2016. Spillover effects of the 2008 financial crisis on NIE stock market. *Journal of Applied economics letters*. (23) 18: 1261-1264.
- * Louzis. D.P., 2013. Measuring Return and Volatility Spillovers in Euro Area Financial Markets, Working Paper, Bank of Greece, (154).
- * Mensi, Beljid & Boubaker, Managi, 2013. Correlations and volatility spillovers across commodity and stock markets: Linking Energies, Food and Gold. *Economic Modelling*. (32):15–22.
- * Peng, S., & Deng, H. 2010. Modeling the Dynamic Conditional Correlation between Hong Kong and Tokyo Stock Markets with Multivariate GARCH models. D-Level thesis in Statistics, School of Technology & Business Studies, Dalarna University, Sweden, 2-12.
- * Tansuchat R, Chang CH. L, McAleer M. 2010. "Crude Oil Hedging Strategies Using Dynamic Multivariate GARCH", Research Paper, Report Econometric Institute and Erasmus University Rotterdam:1-33.
- * Wei-Chong Choo, Sin-Chun Loo, Leh-Bin Ling and Sze-Nie Ung. 2011. Return and volatility spillover between large and small stocks in Bursa Malaysia, *International Journal of Business and Social Science*, (2) 2: 176-185.
- * Yongdeng Xu, Nick Taylor, Wenna Lu. 2018. Illiquidity and volatility spillover effects in equity markets during and after the global financial crisis: An MEM approach, *International Review of Financial Analysis*, 56: 208-220.
- * Yue-Jun Zhang, Ying Fan, Hsien-Tang Tsai and Yi-Ming Wei. 2008. Spillover effect of US dollar exchange rate on oil prices, *Journal of Policy Modeling*, (30): 973-991

یادداشت‌ها

- ¹ Spillover
- ² Contagion
- ³ Granger causality
- ⁴ Comovement
- ⁵ Vector Auto Regressive
- ⁶ Constant Conditional Correlation
- ⁷ Dynamic Conditional Correlation
- ⁸ Multiplicative Error Model
- ⁹ Asymmetric DCC
- ¹⁰ Flexible DCC
- ¹¹ Asymmetric generalized DCC