

A Model for Predicting Financial Contagion due to Overlapping Portfolios Risk shocked by Industrial Groups listed in Tehran Exchange¹

Alireza Rayati Shavazi²

Received: 2024/01/22

Accepted: 2024/05/25

Research Paper

Abstract

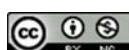
One of the channels that generates financial contagion is the risk of maintaining shared assets, in other words, an overlapping portfolio risk. This risk can lead to a great loss in an investment institution, capital market, or even an economic system may fall into a crisis, so the main goal of this survey is to present a model for measuring financial contagion using the risk of overlapping portfolios Risk shocked by Industrial Groups listed in Tehran Exchange. This survey is an analytical type using multivariate analytical Discriminant statically method. To investigate the goal, based on the data related to the stock portfolio of investment institutions in the Tehran Stock Exchange presented a multivariate Discriminant model based on shock in the industrial group. The results indicate that "Amount invested in the industrial group" and "The number of financial institutions that have invested in each industrial group" have been proved as independent variables. Supervision departments can use the models presented in this study to identify industrial groups that have a high risk of overlapping portfolios and maintain the stability of the financial system by making appropriate decisions.

Key Words: Financial Contagion, Overlapping Portfolio Risk, Risk Predicting, Discriminant Analysis, Shock in Industrial Group.

JEL Classification: G23, G17, G11, C46.

1. doi: 10.22034/JSE.2023.12251.2152

2. Assistant Professor, Department of Management and Accounting, Yazd Branch, Islamic Azad University, Yazd, Iran. (Corresponding Author). (alireza.rayati@iau.ac.ir).





سازمان بورس و اوراق بهادار، مرکز پژوهش، توسعه و مطالعات اسلامی

فصلنامه بورس اوراق بهادار، سال هفدهم، شماره ۶۶، تابستان ۱۴۰۳، صص ۱۱۴-۹۹

مدلسازی پیش‌بینی سرایت مالی مبتنی بر ریسک همپوشانی پر تقوی ناشی از ایجاد شوک در گروه‌های صنعتی بورس اوراق بهادار تهران^۱

علیرضا رعیتی شوازی^۲

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۱۱/۰۲

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۰۳/۰۵

مقاله پژوهشی

چکیده

یکی از کانال‌های شکل‌گیری سرایت مالی، ریسک نگهداری دارایی‌های مشترک یا ریسک سبب همپوشان است. با توجه به اینکه سرایت مالی ناشی از این ریسک می‌تواند به یک نهاد سرمایه‌گذاری زیان زیادی وارد سازد و کل بازار سهام و حتی اقتصاد را دچار بحران کند، بنابراین هدف اصلی این پژوهش ارائه مدلی برای پیش‌بینی سرایت مالی استوار بر ریسک همپوشانی سبب سهام ناشی از شوک در گروه‌های صنعتی است. این پژوهش از نوع پیمایشی تحلیلی است که با استفاده از روش آماری تحلیل تشخیصی انجام شده است. در این راستا، بر اساس داده‌های مربوط به سبب سهام نهادهای سرمایه‌گذار در بورس اوراق بهادار تهران مدل تشخیصی چند متغیره مبتنی بر شوک در گروه‌های صنعتی ارائه شده است. یافته‌های پژوهش بیانگر این است که متغیرهای مستقل؛ «مبلغ سرمایه‌گذاری شده در گروه صنعتی» و «تنوع سرمایه‌گذاران در گروه صنعتی» به عنوان متغیرهای پیش‌بینی کننده سرایت مالی مبتنی بر ریسک همپوشانی سبب سهام ناشی از ایجاد شوک در گروه صنعتی تایید شده است. بخش‌های نظارتی می‌توانند با استفاده از مدل ارائه شده در این پژوهش گروه‌های صنعتی که ریسک همپوشانی سبب بالایی دارند را شناسایی کنند و با اتخاذ تدابیر مناسب ثبات سیستم مالی را حفظ کنند.

واژه‌های کلیدی: سرایت مالی، ریسک همپوشانی سبب سهام، پیش‌بینی ریسک، تحلیل تشخیصی، شوک در گروه صنعتی.

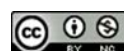
طبقه‌بندی موضوعی: G23, G17, G11, C46

doi: 10.22034/JSE.2023.12251.2152

۱. استادیار، گروه مدیریت مالی، واحد یزد، دانشگاه آزاد اسلامی، یزد، ایران. (نویسنده مسئول). (alireza.rayati@iau.ac.ir).

حق انتشار این مستند متعلق به نویسندگان آن است. ۱۴۰۳ ©. ناشر این مقاله، سازمان بورس و اوراق بهادار است.

این مقاله تحت گواهی زیر منتشر شده و هر نوع استفاده غیرتجاری از آن مشروط بر استناد صحیح به مقاله و با رعایت شرایط مندرج در آدرس زیر مجاز است.



Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International license
(https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)

مقدمه

پدیده‌های نوظهور مثل: جهانی‌شدن، ادغام بازارهای مالی و رشد چشمگیر فناوری‌های مالی باعث ایجاد یک سیستم مالی درهم‌تنیده و پیچیده‌تر شدن روابط بین مؤسسات مالی شده است که پیرو آن کانال‌های جدید انتقال شوک بین نهادهای مالی را روشن ساخته است که در ادبیات مالی با مفهوم سرایت مالی تعریف می‌شود (گای، هالدن و کاپادیا^۲، ۲۰۱۱؛ مای و آرینامینپاتی^۳، ۲۰۱۰). به دلیل در نظر نگرفتن اثرات منفی ناشی از فعالیت و هم‌پیوندی فعالان بازار، سرایت مالی ایجاد می‌شود. سرایت مالی می‌تواند نه فقط نهادهای با شرایط مالی ضعیف، بلکه نهادهای با چشم‌انداز شرایط سالم را نیز تحت تأثیر اثرات دومینویی قرار دهد، بنابراین درک جزئیات ماهیت سرایت و انتقال بحران مالی به منظور تدوین سیاست‌هایی برای حداقل‌سازی انتقال بحران مالی در زمان وقوع و طراحی سیستم‌های قانونی هماهنگ برای جلوگیری از وقوع آن از اهمیت بالایی برخوردار است و به سرمایه‌گذاران در اتخاذ تصمیمات مربوط به سبد سرمایه‌گذاری بسیار کمک می‌کند (بیر و فرای^۴، ۲۰۰۹).

سرایت مالی از طریق کانال‌های مختلف پدیدار می‌شود که از آن جمله می‌توان به ریسک نگهداری دارایی‌های مشترک یا ریسک سبدهای همپوشان^۵ اشاره کرد (مای و آرینامینپاتی، ۲۰۱۰). در یک بازار مالی پویا بر اساس جذابیت‌های مالی صنایع فعال و پررونق، ریسک همپوشانی سبد ایجاد و تا زمان فعال شدن انباشته می‌شود و در یک دوره زمانی خاص بروز کرده و به صورت منفی بر شاخص بورس تأثیر می‌گذارد. ناتوانی یک یا چند شرکت کلیدی در یک صنعت خاص و یا یک خبر گروهی و تأثیرگذار بر کل صنعت می‌تواند موجب ایجاد بحران صنعت مربوطه و یا حتی کل بازار شود، بنابراین بروز بحران مالی در یک صنعت، ممکن است موجب ایجاد ترس در سرمایه‌گذاران صنایع مشابه شده و در نتیجه هجوم آن‌ها به منظور جلوگیری از ضرر احتمالی را به دنبال داشته باشد (رعیتی شوازی، بولو، ابراهیمی و امیری، ۲۰۱۹).

بیشتر مطالعات با موضوع سرایت مالی بعد از بحران سال‌های ۲۰۰۸ و ۲۰۰۹ آمریکا صورت گرفته است که بیشتر آن‌ها سرایت مالی ناشی از ریسک سیستمی^۶ (هوانگ، این و کیم^۷، ۲۰۱۰؛

1. Financial Contagion
2. Gai, Haldane, & Kapadia
3. May & Arinaminpathy
4. Baur & Fry
5. Overlapping Portfolios
6. Systematic Risk
7. Hwang, In, & Kim

دستخان و شمس قرانه، ۲۰۱۶)، ریسک اعتباری (آرینامینپاسی، کاپادیا و مای^۱ ۲۰۱۲)، ارتباط یا همبستگی سرایت مالی با سایر متغیرهای مالی (زمانی، سوری و ثنایی، ۲۰۱۱؛ کاسیولی، شریستا، مور و فارمر^۲، ۲۰۱۴؛ چنگ، هو و لیاو^۳ ۲۰۱۷) و ابعاد سرایت مالی سرایت مالی ناشی از ریسک همپوشانی سبدسهم (کاسیولی، فارمر، فوتی و راکمور^۴ ۲۰۱۵؛ رعیتی شوازی و همکاران ۲۰۱۹) را مورد مطالعه قرار داده است. باباجانی، بولو و غزالی (۲۰۱۸) ریسک سیستمی، به عنوان یکی از کانال‌های انتقال سرایت مالی را مدل‌سازی و مدل سنجش و پیش‌بینی ریسک سیستمی در بورس اوراق بهادار تهران را ارائه داده‌اند.

با وجود پیامدهای گسترده سرایت مالی در بازارها و نهادهای مرتبط، می‌توان با تشخیص دقیق و به هنگام سرایت و مجاری آن این پدیده را به‌خوبی مدیریت کرد و پیامدهای مالی آن را تا حد زیادی کاهش داد. توانایی پیش‌بینی بروز چنین بحران‌هایی و ایجاد یک سیستم آزمایش استرس سیاست‌گذاری کلان محتاطانه می‌تواند برای گروه بی‌شماری از ذینفعان و فعالان بازار سرمایه شامل نهادهای نظارتی در حوزه مالی از جمله وزارت امور اقتصاد و دارایی، بیمه مرکزی، بانک مرکزی، صندوق ضمانت سپرده‌ها و سازمان بورس و اوراق بهادار و همچنین سرمایه‌گذاران، تحلیلگران، ضامن‌ها و مدیران سبد نهادهای سرمایه‌گذاری مفید و مثرثمر باشد. بنابراین با توجه به اهمیت سرایت مالی ناشی از ریسک سبدهای همپوشان و خلاء نظری در زمینه پیش‌بینی آن، ارائه مدلی برای پیش‌بینی سرایت مالی مبتنی بر ریسک همپوشانی سبد سهام ضروری است. این پژوهش با هدف ارائه مدل تشخیصی پیش‌بینی سرایت مالی استوار بر ریسک همپوشانی سبد سهام ناشی از ایجاد شوک در گروه صنعتی سازماندهی شده است.

مبانی نظری و توسعه فرضیه‌ها

سرایت مالی مفهوم کمابیش جدیدی در پژوهش‌های مالی است که پیش از سال ۱۹۹۰ تنها در پژوهش‌های محدودی به آن اشاره‌ای گذرا شده است. نخستین نگرش‌ها به این مفهوم از امور مالی بین‌المللی به‌ویژه اقتصادهای در حال ظهور شکل گرفت که مربوط به نگرانی‌ها در ارتباط با سرایت بحران مالی آسیا در سال‌های ۱۹۹۷ تا ۱۹۹۸ بود. از آنجایی که سرچشمه این

-
1. Arinaminpathy, Kapadia, & May
 2. Caccioli, Shrestha, Moore, & Farmer
 3. Cheng, Wu, & Liao
 4. Caccioli, Farmer, Foti, & Rockmore

نگرانی‌ها در عرصه‌های بین‌المللی بود، ایده انتقال مشکلات مالی و موضوع سرایت بیش‌ازپیش مورد توجه قرار گرفت اما بحران مالی سال ۲۰۰۷ و ۲۰۰۹ که سرچشمه رکود بزرگ پس‌از آن بود، شواهد قدرتمندی ارائه داد که سرایت پدیده‌ای نیست که به بازارهای در حال ظهور یا عرصه مالی بین‌المللی محدود شود (بیرن، کاپورال، شولز-کاتس و اسپاگنولو^۱، ۲۰۱۳).

به‌طور معمول سرایت مالی عامل مشترک در آشفتگی همه بازارهای مالی است و نظریه پردازان اقتصادی آن را به عنوان بازتاب نقش سرمایه‌گذاران و ماهیت بخش خدمات مالی توصیف می‌کنند. سرایت مالی موجب تصمیمات گروهی سرمایه‌گذاران، عدم تقارن اطلاعاتی، عدم تعادل سبد سهام و محدودیت‌های ثروت می‌شود (بیر و فرای، ۲۰۰۹). فعالان بازارهای مالی، در دوره‌های بحران مالی، سرایت مالی را درک می‌کنند بنابراین بررسی تجربی آن سخت است. در مطالعات تجربی اخیر، سرایت مالی به عنوان جریان‌های سرمایه در یک بازار در نتیجه بحران مالی در بازار دیگر تعریف شده است. بر این اساس، سرایت مالی به توسعه شوک‌های بازار از یک نقطه به نقطه دیگر اشاره دارد (هوانگ و همکاران، ۲۰۱۰). به طور معمول اصطلاح سرایت که در مقابل وابستگی متقابل مورد استفاده قرار می‌گیرد، بیانگر شکست یا ناهنجاری در سازوکار انتقال بین‌المللی در طول بحران‌های مالی است. این ناهنجاری انعکاسی از تغییرات در تعادل‌های چندگانه، ترس غیرمرتبط با مسائل بنیادی بازار و نیز حرکات رمه‌وار^۲ سرمایه‌گذاران است (کارستی، پریسولی و سبراکیا^۳، ۲۰۰۵). سرایت به جای صرفاً همه‌گیری به معنای واگیر است که ادعا می‌کند مکانیسمی وجود دارد که شوک از قربانی آلوده به دیگر قربانیان بالقوه انتقال می‌یابد. از آنجایی که بیماری مسری به وسیله برخی از مکانیسم‌ها از یک میزبان آلوده به دیگر افراد انتقال می‌یابد، درک این بیماری در شناسایی روش انتقال است. با استناد به این مثال، سرایت مالی نشان‌دهنده اختلال، نقص و یا بیماری مالی است (کالز^۴، ۲۰۱۱).

سرایت مالی از طریق کانال‌های مختلف پدیدار می‌شود که از آن جمله می‌توان به ریسک سیستمی^۵، ریسک چرخشی^۶ و ریسک نگهداری دارایی‌های مشترک و به عبارت بهتر ریسک سبدهای همپوشان اشاره کرد (کاسیولی و همکاران، ۲۰۱۴). وام‌دهی و روابط بین نهادهای مالی،

1. Beirne, Caporale, Schulze-Ghattas, & Spagnolo

2. Herd Movements

3. Corsetti, Pericoli, & Sbracia

4. Kolb

5. Counterparty Risk

6. Roll-Over Risk

ریسک سیستمی و ریسک چرخشی را به ارمغان می‌آورد. ریسک سیستمی زمانی به وجود می‌آید که نهاد مالی ورشکسته قادر به پرداخت بدهی‌ها و تعهدات خود نبوده و در نتیجه این وضعیت آشفته را به سایر نهادهای مالی انتقال داده و آن‌ها را به گرداب ورشکستگی سوق می‌دهد. ریسک چرخشی نیز زمانی پدیدار می‌شود که مؤسسات مالی، به وام‌های کوتاه‌مدت برای تأمین نقدینگی خود وابسته بوده و در مقابل به دلیل آشفته‌گی مالی این مؤسسات، اعتباردهندگان از اعطای اعتبار به آن‌ها امتناع می‌کنند بنابراین، آن‌ها نیز قادر به اعتباردهی نخواهند بود و در نتیجه تحت فشار قرار گرفته و سرانجام دچار ورشکستگی می‌شوند (گای و همکاران، ۲۰۱۱).

سرایت مالی ناشی از همپوشانی سبد، از طریق نگهداری دارایی‌های مشترک ایجاد می‌شود (بیال^۱ و همکاران، ۲۰۱۱؛ مای و آرینامینیاتی، ۲۰۱۰). برای تشریح سرایت مالی مبتنی بر ریسک همپوشانی، شبکه‌ای از نهادهای سرمایه‌گذاری (N نهاد سرمایه‌گذار) و گروه‌های صنعتی (M گروه صنعتی) در نظر گرفته می‌شود، با سرمایه‌گذاری نهادهای سرمایه‌گذار در گروه‌های صنعتی، پیوند بین نهادهای سرمایه‌گذار و گروه‌های صنعتی برقرار می‌شود. در صورتی که نوسانات قیمت در یک گروه صنعتی، باعث آشفته‌گی یک نهاد سرمایه‌گذاری شود، منتج به پدیده «فروش آتشین»^۲ در آن گروه صنعتی توسط نهاد سرمایه‌گذاری یادشده شده و این پدیده، کاهش قیمت آن دارایی را تشدید می‌کند. این کاهش قیمت، سایر نهادهای صاحب آن گروه صنعتی را تحت تأثیر قرار داده و آشفته‌گی مالی آن‌ها را رقم می‌زند و باعث ایجاد یک سیکل فروش و افت مضاعف قیمت در آن گروه صنعتی می‌شود. همچنین روابط بین گروه‌های صنعتی مختلف را تحت تأثیر قرار داده و بحران را تشدید می‌کند (کنت و واگالاس^۳، ۲۰۱۳). پدیده همپوشانی سبد سهام متأثر از حجم سرمایه‌گذاری نهادهای مالی در گروه صنعتی، تنوع سرمایه‌گذاران در یک گروه بورسی و تعداد پیوندهای متقابل نهاد سرمایه‌گذاری و گروه صنعتی است (کاسیولی و همکاران، ۲۰۱۴).

سرایت مالی می‌تواند زمانی پدید آید که واسطه‌های مالی از شوک‌های نامطلوب وارد شده بر وضعیت پرتفوی خود زیان می‌بینند به‌طوری‌که ارزش پرتفوی آن‌ها پایین‌تر از آستانه تحمل

1. Beale

2. Fire Sale

3. Cont & Wagalath

ریسک آن‌ها قرار می‌گیرد (گرامپ و وایاناس^۱، ۲۰۰۲) و ایجاد توازن مجدد در پرتفوی سرمایه‌گذار می‌تواند به‌عنوان کانال انتقال بحران عمل کند (برونر، گلوس و رینهارت^۲، ۲۰۰۶). سرمایه‌گذاران با دیدن این که یکی از شرکت‌های داخل مجموعه دچار بحران شده است، به‌منظور کاهش ضرر تلاش خواهند کرد تا با فروش سهام شرکت‌های مشابه، سرمایه خود را حفظ کنند. حتی سبدهای با تنوع بالا نیز دچار ریسک متناظر با سقوط کل بازار می‌شوند (شو و چنگ^۳، ۲۰۱۲). بنابراین سرایت مالی استوار بر ریسک همپوشانی را می‌توان ناشی شوک به گروه صنعتی در نظر گرفت (کاسیولی و همکاران، ۲۰۱۴). شوک اولیه به گروه صنعتی که بیانگر کاهش ناگهانی ارزش یک یا چند گروه صنعتی است و تاثیر شوک وارده بر نهادهای مالی دیگر با محاسبه احتمال سرایت و متوسط وسعت سرایت سنجیده می‌شود. در ایران تاثیر این شوک‌ها بوسیله شبیه‌سازی مونت کارلو سنجیده شده است (رعیتی شوازی و همکاران، ۲۰۱۹)، (رعیتی شوازی و همکاران، ۲۰۲۱) ولی مدل‌سازی کلاسیک این پدیده علمی در این پژوهش انجام می‌گیرد.

روش‌شناسی پژوهش

این پژوهش از دیدگاه هدف، پژوهشی بنیادی است که با استفاده از نتایج آن می‌توان عوامل موثر بر سرایت‌پذیر بودن شوک گروه‌های صنعتی بورسی در بازار سرمایه را شناسایی و تبیین کرد. همچنین از نظر روش انجام، در زمره پژوهش‌های پیمایشی - تحلیلی قرار دارد. پیمایشی - تحلیلی بودن آن به این دلیل است که افزون بر توصیف وضعیت موجود به آزمون فرضیه‌ها می‌پردازد و برای تعیین تأثیرگذاری متغیرها از روش آمار استنباطی تحلیل تشخیصی استفاده می‌کند (کرسول و کرسول^۴، ۲۰۱۷).

تحلیل تشخیصی را می‌توان به دو روش هم‌زمان و گام به گام انجام داد. در روش هم‌زمان تمام متغیرهای مستقل وارد مدل می‌شود و بر اساس شاخص‌های برازش مدل می‌توان متغیرهایی که معنی‌دار نیستند را حذف کرد اما در روش گام‌به‌گام، متغیرهای مستقل برحسب توانایی تفکیک خود وارد مدل می‌شود به عبارتی ابتدا متغیری که بیشترین قدرت تفکیک دارد وارد

-
1. Gromb & Vayanos
 2. Broner, Gelos, & Reinhart
 3. Sheu & Cheng
 4. Creswell

مدل می‌شود و در گام بعدی متغیری وارد مدل می‌شود که قدرت تشخیص مدل را بهبود می‌بخشد. با به دست آمدن ضرایب هر یک از متغیرهای مستقل ترکیب خطی تابع تشخیصی تعریف می‌شود. قبل از اجرای هر کدام از این روش‌ها لازم است پیش‌فرض‌های مربوط به امکان اجرای تحلیل تشخیصی بررسی شود. در این پژوهش برای آزمون مدل و فرضیه‌های پژوهش از روش تحلیل تشخیصی گام به گام استفاده شده است.

جامعه آماری پژوهش حاضر، کلیه نهادهای سرمایه‌گذاری فعال در بازار سرمایه ایران است که طبق ماده شش اساسنامه کانون نهادهای سرمایه‌گذاری ایران شامل کلیه شرکت‌های سرمایه‌گذاری، شرکت‌های هلدینگ، صندوق‌های سرمایه‌گذاری مشترک و صندوق‌های بازنشستگی است. در پژوهش حاضر داده‌های کلیه نهادهای سرمایه‌گذاری که سبد بورسی داشته و اطلاعات مربوط به سبد آن‌ها در معرض دید عموم قرار گرفته شده است، مورد بررسی قرار گرفته است که شامل ۲۰۴ نهاد سرمایه‌گذاری است و اطلاعات مربوط به دو سال ۹۹ و ۱۴۰۱ آن‌ها در طراحی و آزمون مدل مورد استفاده قرار گرفته است.

با توجه به هدف پژوهش مبنی بر ارائه مدلی برای پیش‌بینی سرایت مالی استوار بر ریسک همپوشانی سبد سهام ناشی از ایجاد شوک در گروه صنعتی، پرسش‌های این پژوهش به این صورت مطرح می‌شود:

- مدل پیش‌بینی سرایت مالی مبتنی بر ریسک همپوشانی سبد سهام ناشی از ایجاد شوک در گروه صنعتی دارای چگونه است؟
 - متغیرهای مستقل مدل تحلیل تشخیصی پیش‌بینی سرایت مالی مبتنی بر ریسک همپوشانی سبد سهام ناشی از ایجاد شوک در گروه صنعتی کدام اند؟
- با توجه به پرسش پژوهش و این موضوع که سرایت مالی استوار بر ریسک همپوشانی سبد می‌تواند ناشی از شوک در گروه‌های صنعتی ایجاد شود، بنابراین فرضیه‌های پژوهش عبارت‌اند از:
- فرضیه اصلی: مدل مبتنی بر تحلیل تشخیصی توانایی پیش‌بینی سرایت مالی استوار بر ریسک همپوشانی سبد ناشی از شوک در گروه‌های صنعتی بورس را دارد.
- فرضیه فرعی اول: حجم سرمایه‌گذاری در گروه صنعتی (X1) بر سرایت مالی مبتنی بر ریسک همپوشانی سبد ناشی از شوک در گروه‌های صنعتی بورس معنی‌دار است.
 - فرضیه فرعی دوم: تنوع سرمایه‌گذاران در گروه صنعتی (X2) بر سرایت مالی مبتنی بر ریسک همپوشانی سبد ناشی از شوک در گروه‌های صنعتی بورس معنی‌دار است.

- فرضیه فرعی سوم: پیوند متقابل نهاد سرمایه‌گذار در گروه صنعتی (X3) بر سرایت مالی استوار بر ریسک همپوشانی سبد ناشی از شوک در گروه‌های صنعتی بورس معنی‌دار است. تحلیل تشخیصی به طور عمده وقتی مورد استفاده قرار می‌گیرد که قصد داشته باشیم بین دو گروه تفکیک قائل شویم، این دو گروه در بحث‌های اقتصادی، مالی و بازرگانی می‌تواند شامل شرکت‌های خوب و بد، مؤسسات ورشکسته و غیر ورشکسته و ... مورد استفاده قرار گیرد (آذر و خدیور، ۲۰۱۴) با توجه به هدف پژوهش و ماهیت متغیر وابسته، برای تمایز بین نهادهای سرمایه‌گذاری با سرایت مالی و عدم سرایت مالی از تحلیل تشخیصی استفاده شده است. متغیر وابسته پژوهش سرایت یا عدم سرایت مالی نهادهای سرمایه‌گذاری است. در این تحقیق سرایت مالی بیانگر ایجاد درماندگی در حداقل یک نهاد سرمایه‌گذاری ناشی از درماندگی مالی در یکی از گروه‌های صنعتی است و عدم سرایت مالی عدم درماندگی سایر نهادهای سرمایه‌گذاری در صورت درماندگی در آن گروه صنعتی تعریف شده است. برای بررسی شوک در گروه‌های صنعتی یعنی برقراری شرایطی برای کاهش ارزش یا به عبارتی درماندگی گروه‌های صنعتی از متغیرهای مستقل مبلغ سرمایه‌گذاری شده در گروه صنعتی (X1)، تنوع سرمایه‌گذاران در گروه صنعتی (X2) و پیوندهای متقابل نهاد سرمایه‌گذاری و گروه صنعتی (X3) استفاده شده است. مقدار متغیر (X2) بر اساس تعداد نهاد مالی سرمایه‌گذار در گروه صنعتی و مقدار متغیر X3، از تقسیم جمع تنوع نهادهای سرمایه‌گذاری که در گروه صنعتی سرمایه‌گذاری کرده‌اند به تعداد نهادهای مالی که در آن گروه سرمایه‌گذاری کرده‌اند به دست می‌آید (رعیتی شوازی و همکاران، ۱۴۰۰). تعداد گروه‌های صنعتی موجود در سبد هر نهاد سرمایه‌گذاری که بیانگر تعداد پیوندهای متقابل است تنوع سبد آن نهاد سرمایه‌گذاری را مشخص می‌کند (کاسیولی و همکاران، ۲۰۱۴).
- داده‌های پژوهش عبارت است از داده‌های متناظر با مؤلفه‌های شناسایی شده در این پژوهش که برای تمامی نهادهای سرمایه‌گذاری در دسترس در بازار سرمایه ایران، استخراج شده است. برای بدست آوردن داده‌های مورد نیاز برای سنجش مدل (ارزش سهام موجود در سبد، میزان بدهی، جمع حقوق صاحبان سهام و میزان دارایی جاری با قابلیت نقد شوندگی بالای نهادهای سرمایه‌گذاری) از نرم‌افزار ره‌آورد نوین و سایر داده‌های گزارش شده از طریق شرکت‌های نرم‌افزاری ارائه‌دهنده خدمات نرم‌افزاری به کارگزاری‌ها در بازار سرمایه، وب‌سایت شرکت مدیریت فناوری بورس تهران و سامانه کدال گرفته شده است.

داده واقعی برای سرایت مالی استوار بر ریسک همپوشانی سبد در دسترس نیست، مقدار این متغیر برای هر نوع از شوک‌ها از طریق الگوریتم زیر (کاسولی و همکاران، ۲۰۱۴) و با استفاده از برنامه نویسی در محیط R محاسبه شده است (رعیتی شوازی و همکاران، ۲۰۲۱):

۱. معرفی یک شوک اولیه در سیستم؛
۲. نقد کردن سبد نهاد سرمایه‌گذاری ناتوان؛
۳. ارزیابی مجدد ارزش گروه‌های صنعتی؛
۴. در صورتی که نهاد جدیدی ناتوان شود، بازگشت به مرحله ۲ و در غیر این صورت توقف فرایند.

لازم به بیان است که نهاد سرمایه‌گذاری جدیدی در طول فرایند به سیستم اضافه نمی‌شود و در صورتی که یک نهاد سرمایه‌گذار در طول فرایند درمانده اعلام شود، در ادامه فرایند کنار گذاشته می‌شود.

بررسی پیش فرض‌های تحلیل تشخیصی بیانگر این است که براساس نتایج آزمون همبستگی متغیرهای مستقل، شدت ارتباط خطی میان متغیرهای مستقل ارتباط چندان قوی را نشان نمی‌دهد بنابراین می‌توان از متغیرها در مدل تشخیصی استفاده کرد. یکی دیگر از پیش فرض‌های تحلیل تشخیصی، آزمون یکسانی ماتریس کوواریانس گروه‌ها است. این آزمون از طریق آزمون ام‌باکس^۱ مورد بررسی قرار گرفته است، با توجه به پذیرش ناهمسانی ماتریس کوواریانس گروه‌ها، اجرای روش تحلیل تشخیصی استوار بر روش نابرابری ماتریس کوواریانس گروه‌ها انجام گرفته است. به منظور تأیید نهایی صحت طبقه‌بندی گروه‌های صنعتی مورد بررسی و در واقع معنی‌داری تفاوت مقادیر متغیرهای مستقل برای سطوح متغیر وابسته از شاخص ویلکس لامبدا استفاده شده است.

یافته‌های پژوهش

سطح تحت پوشش آماره ویلکس لامبدا نشان داد که میانگین برای متغیرهای X_1 و X_2 در سطوح متغیر وابسته با هم اختلاف معنی‌داری دارد و این متغیرها می‌توانند وارد مدل شوند درحالی که برای متغیر X_3 فرض برابری میانگین در سطوح متغیر وابسته تأیید می‌شود.

1. Box's M

برای آزمون مدل از روش تحلیل تشخیصی گام به گام استفاده شده است. در دو مرحله متغیرهای X_1 و X_2 وارد مدل شده‌اند و یک تابع تشخیصی کانونی برای پیش‌بینی سرایت مالی استوار بر ریسک همپوشانی سید سهام ناشی از ایجاد شوک در گروه صنعتی شناسایی شده است که شاخص‌های آن (جدول ۱) بیانگر این است که این تابع $۶۷/۲$ درصد از کل واریانس را تبیین می‌کند.

جدول ۱. شاخص‌های تابع تشخیصی کانونی و آزمون معناداری مدل سرایت مالی در اثر شوک در گروه صنعتی

ارزش ویژه	همبستگی کانونی	آزمون ویلکس لامبدا	آماره کای دو	درجه آزادی	سطح معنی‌داری
۰/۸۲۲	۰/۶۷۲	۰/۵۴۹	۵۲/۲۰۵	۲	۰/۰۰۰

افزون بر شناسایی متغیرهای مهم در الگوی تشخیصی، معنی‌داری کل تابع با توجه به این متغیرها باید مورد آزمون قرار گیرد. نتایج آزمون معناداری (جدول ۲) نشان می‌دهد که مقداری آماره آزمون کای دو $۵۲/۲۰۵$ است که در سطح اطمینان ۹۵% معنی‌دار بوده و نشان از معنی‌داری کل تابع تشخیصی می‌دهد، همچنین میانگین دو گروه عدم سرایت مالی و سرایت مالی در حضور دو متغیر X_1 و X_2 متفاوت است و این تابع توانسته $۴۵/۱$ درصد ($۱-۰/۵۴۹$) از کل تغییرات میان این دو گروه را تبیین کند.

چون در اجرای تحلیل تشخیصی به طور معمول متغیرهایی از واحدها و مقیاس‌های متفاوت داریم، برای تعیین سهم نسبی هر یک از آن‌ها از ضرایب استاندارد شده استفاده می‌شود. جدول (۲) ضریب استاندارد شده متغیرهای مستقل را در مدل و همبستگی هر کدام از آن‌ها با تابع تشخیصی را نشان می‌دهد.

جدول ۲. ضرایب متغیرهای مستقل و همبستگی آن‌ها با تابع تشخیصی مدل سرایت مالی در اثر شوک گروه صنعتی

متغیر مستقل	ضریب استاندارد شده	همبستگی با تابع تشخیصی
X_1	۰/۶	۰/۸۱
X_2	۰/۶۸۳	۰/۷۴۴

در جدول (۲) میزان همبستگی میان هر متغیر مستقل با تابع تشخیصی، معادل بارهای عاملی در آنالیز عاملی هستند. هرچه مقدار این اعداد به یک نزدیک‌تر باشد، نشان از نقش مؤثرتر آن متغیر در تابع تشخیصی دارد. همان‌طور که مشاهده می‌شود دو متغیر X_1 و X_2 نقش مؤثری در مدل تشخیصی ارائه‌شده دارد. هرچند بارهای تشخیصی معیار مناسبی برای توان تشخیصی مدل هستند اما می‌توان از وزن‌های تشخیصی برای اهداف مقایسه استفاده کرد. این وزن‌ها چه استاندارد شده و چه غیر استاندارد شده سهم هر متغیر را در تابع تشخیص نشان می‌دهند. در حالت استاندارد شده دو متغیر X_1 و X_2 بیشترین وزن تشخیص را در معادله تشخیص به خود اختصاص داده‌اند و مدل تشخیصی سرایت مالی در اثر شوک نوع اول به‌صورت مدل (۱) تعریف می‌شود.

$$CP1 = 0.6 \times X_1 + 0.683 \times X_2 + e \quad (1)$$

پرسش دیگری که باید به آن جواب داد این است که تا چه حد می‌توان بر اساس مدل (۱)، رفتار سرایت مالی در گروه‌های صنعتی بورسی را پیش‌بینی نمود یا به‌عبارت دیگر اعتبار مدل ارائه‌شده چقدر است؟ برای اعتبار سنجی مدل تحلیل تشخیصی با استفاده از میانگین درون‌گروهی تابع تشخیصی برحسب سطوح متغیرهای وابسته مقدار امتیاز برش محاسبه می‌شود. با توجه به اینکه برای مدل (۱) میانگین برای گروهی که سرایت مالی نداشتند $0/368$ - است درحالی‌که این مقدار برای گروه دارای سرایت مالی $2/182$ است و از آنجاکه از مجموع ۹۰ مشاهده ۷۷ مشاهده مربوط به گروه اول و ۱۳ مشاهده مربوط به گروه دوم است، با فرض اینکه این مشاهدات نمونه‌ای از جامعه هستند، امتیاز برش به‌صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$Z_{CS} = (77 \times -0/368) + (13 \times 2/182) / (77 + 13) = 0$$

با مقایسه امتیاز تشخیصی محاسبه‌شده برای هر مشاهده به‌وسیله مدل (۱) با امتیاز برش هر مشاهده طبقه‌بندی می‌شود. رویکرد طبقه‌بندی به این صورت است که اگر امتیاز تشخیص از صفر (امتیاز برش) کمتر باشد، آن مشاهده در گروه عدم سرایت مالی طبقه‌بندی می‌شود و اگر امتیاز تشخیص از صفر (امتیاز برش) بیشتر باشد آن مشاهده در گروه سرایت مالی طبقه‌بندی می‌شود. ماتریس‌های طبقه‌بندی برای مشاهدات هر دو نمونه و طبقه‌بندی اصلی در جدول (۳) نشان داده شده است.

جدول ۳. اعتبارسنجی مدل سرایت مالی در اثر شوک گروه صنعتی

عضویت گروه پیش‌بینی شده		احتمال سرایت	شرح	
سرایت مالی	عدم سرایت مالی			
۵	۷۲	عدم سرایت مالی	تعداد	سرایت مالی
۱۲	۱	سرایت مالی		
۶/۵	۹۳/۵	عدم سرایت مالی	درصد	
۹۲/۳	۷/۷	سرایت مالی		

بر اساس جدول (۳) صحت پیش‌بینی نمونه تحلیلی و نمونه اعتبارسنجی شده متقاطع، مدل (۱) درستی ۹۳/۳ درصد دارد. ابزار ابتدایی اعتبارسنجی از طریق به‌کارگیری نمونه کنترل و ارزیابی درستی پیشگویی آن، نشانگر این است که عملیات تشخیص در سطح عالی قابل‌پذیرش است، اما با توجه به اینکه نمونه‌های کنترل از نمونه اولیه به‌دست آمده است این رویکرد اعتبار درونی را ایجاد می‌کند و برای تحلیل اعتبار بیرونی باید نمونه‌های اضافی از جامعه مرتبط انتخاب شود.

بحث، نتیجه‌گیری و پیشنهادها

این پژوهش با هدف ارائه مدلی برای پیش‌بینی سرایت مالی مبتنی بر ریسک همپوشانی سبد سهام ناشی از ایجاد شوک در گروه صنعتی بر اساس داده‌های مربوط به سبد نهادهای سرمایه‌گذار در بورس اوراق بهادار تهران انجام شده است. ارائه مدلی برای پیش‌بینی سرایت مالی مبتنی بر ریسک همپوشانی سبد که قابلیت تفکیک گروه‌های صنعتی از نظر سرایت‌پذیری مالی دارد از نوآوری‌های این پژوهش است.

برای پیش‌بینی سرایت مالی بر اثر شوک در گروه صنعتی یعنی برقراری شرایطی برای کاهش ارزش یا به عبارتی ورشکستگی گروه‌های صنعتی در مدل اولیه از متغیرهای، مبلغ سرمایه‌گذاری شده در گروه صنعتی (X1)، تنوع سرمایه‌گذاران در گروه صنعتی (X2) و پیوندهای متقابل نهاد سرمایه‌گذاری و گروه صنعتی (X3) استفاده شده است. در مدل نهایی (مدل ۱) دو متغیر X1 و X2 به‌عنوان متغیرهای پیش‌بینی‌کننده سرایت مالی

بر اثر شوک در گروه صنعتی در مدل تحلیل تشخیصی باقی مانده است و مدل بر اساس آن‌ها تعریف شده است. اعتبارسنجی مدل نهایی بیانگر این است که این مدل ۹۳/۳ درصد قابلیت تفکیک سرایت‌پذیری مالی در گروه‌های صنعتی بورس اوراق بهادار تهران را دارد.

مدل یاد شده نشان می‌دهد با افزایش مبلغ سرمایه‌گذاری شده در گروه صنعتی ($X1$) احتمال سرایت در کل سیستم مالی افزایش می‌یابد، یا به عبارتی زمانی که یک گروه صنعتی از حجم سرمایه‌گذاری نهادهای مالی رقم چشمگیری را به خود اختصاص دهد، احتمال اینکه ناقل سرایت یا پذیرنده سرایت باشد و درماندگی دفعی آن منجر به رخ دادن سرایت در سیستم مالی شود، بیشتر است. تنوع سرمایه‌گذاران در گروه صنعتی ($X2$) نیز نشانگر مورد توجه بودن گروه صنعتی است و با افزایش این متغیر، احتمال درماندگی نهادهای مالی یاد شده و تحقق سرایت افزایش می‌یابد و هم‌جهتی رابطه این متغیر و احتمال سرایت توجیه‌پذیر است.

استفاده از روش‌های جدید برای سنجش ریسک با رویکرد تأمین امنیت کل سیستم و جلوگیری از بحران مالی، رویکرد جدیدی است که بر امنیت کل سیستم و روابط متقابل سبدهای همه نهادهای سرمایه‌گذاری تمرکز می‌کند. بر اساس معیارهای سنجش و پیش‌بینی سهم ریسک همپوشانی سبد، بخش‌های نظارتی می‌توانند نهادهای سرمایه‌گذاری و گروه‌های صنعتی که ریسک همپوشانی سبد بالایی دارند را ارزیابی نموده و در نتیجه ثبات سیستم مالی را حفظ کنند. افزون بر این، هنگامی که ریسک از سطح مشخصی تجاوز کند، بخش‌های نظارتی مالی قادر خواهند بود تا با اتخاذ اقدامات نظارتی، مانند بالا بردن سرمایه مورد نیاز، افزایش الزامات مربوط به نقدینگی و تقویت مدیریت ساختار زمانی به صورت بین دوره‌ای، به منظور اجتناب از خسارات عظیم به سرمایه‌گذارانی که در یک گروه صنعتی پذیرنده ریسک، سرمایه‌گذاری زیادی کرده‌اند و حتی سهامداران نهادهای سرمایه‌گذاری در معرض ریسک و یا به منظور جلوگیری از وقوع یک بحران مالی گسترده‌تر، اقدام کنند. بنابراین پیشنهاد می‌شود، مقامات ناظر شامل وزارت امور اقتصاد و دارایی، مجلس شورای اسلامی، بانک مرکزی، سازمان بورس و اوراق بهادار، صندوق تثبیت بازار سرمایه و صندوق سرمایه‌گذاری

مشترک توسعه بازار سرمایه از روش‌های ارائه‌شده در این پژوهش جهت سنجش و پیش‌بینی ریسک همپوشانی سبد و شناسایی گروه‌های بورسی و نهادهای سرمایه‌گذاری در معرض این ریسک، اقدام کنند.

مدل ارائه‌شده در این پژوهش قابلیت پیش‌بینی سرایت مالی استوار بر ریسک همپوشانی سبد سهام ناشی از ایجاد شوک در گروه صنعتی را دارد، سرایت‌پذیری مالی مبتنی بر ریسک همپوشانی سبد سهام به‌عنوان یک مفهوم جدید می‌تواند در طراحی ابزارهای نظارتی و تعیین ترکیب بهینه سبد نهادهای سرمایه‌گذاری توسط سایر پژوهشگران موردپژوهش قرار گیرد.

References

- Arinaminpathy, N; Kapadia, S; & May, R. M. (2012). Size and complexity in model financial systems. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 109(45), 18338-18343.
- Azar, A; Khadivar. A. (2015), Application of multivariate statistical analysis in management, Negah Danesh Publications, Tehran, Iran. (In Persian).
- Babajani, J; Bolou, Gh; & Ghazali A. (2018). A Framework for Measuring and Predicting Systemic Risk with the Marginal Expected Shortfall Approach (MES) in Iran Capital Market, *Journal of Financial Management Strategy*, 6(22), 1-29. (In Persian).
- Baur, D. G; & Fry, R. A. (2009). Multivariate contagion and interdependence. *Journal of Asian Economics*, 20(4), 353-366.
- Beale, N; Rand, D. G; Battey, H; Croxson, K; May, R. M; & Nowak, M. A. (2011). Individual versus systemic risk and the Regulator's Dilemma. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 108(31), 12647-12652.
- Beirne, J; Caporale, G. M; Schulze-Ghattas, M; & Spagnolo, N. (2013). Volatility spillovers and contagion from mature to emerging stock markets. *Review of International Economics*, 5(21), 1060-1075.
- Broner, F. A; Gelos, R. G; & Reinhart, C. M. (2006). When in peril, retrench: Testing the portfolio channel of contagion. *Journal of International Economics*, 69(1), 203-230.
- Caccioli, F; Farmer, J. D; Foti, N; & Rockmore, D. (2015). Overlapping portfolios, contagion, and financial stability. *Journal of Economic Dynamics and Control*, 51, 50-63.
- Caccioli, F; Shrestha, M; Moore, C; & Farmer, J. D. (2014). Stability analysis of financial contagion due to overlapping portfolios. *Journal of Banking & Finance*, 46, 233-245.
- Cheng, X; Wu, J; & Liao, S. S. (2017). A study of contagion in the financial system from the perspective of network analytics. *Neurocomputing*, 264, 42-49.
- Cont, R; & Wagalath, L. (2013). Running for the exit: distressed selling and endogenous correlation in financial markets. *Mathematical Finance: An International Journal of Mathematics, Statistics and Financial Economics*, 23(4), 718-741.
- Corsetti, G; Pericoli, M; & Sbracia, M. (2005). 'Some contagion, some interdependence': More pitfalls in tests of financial contagion. *Journal of International Money and Finance*, 24(8), 1177-1199.
- Creswell, J. W; & Creswell, J. D. (2017). *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches*: SAGE Publications.
- Dastkhan, H; & Shams, Gharnah, N. (2017). Systemic risk measures in Financial Markets: Identifying the systemically important companies in TSE, *Journal of Risk Modeling and Financial Engineering*, 2(1), 1-21. (In Persian).
- Gai, P; Haldane, A; & Kapadia, S. (2011). Complexity, concentration and contagion. *Journal of Monetary Economics*, 58(5), 453-470.

- Gromb, D; & Vayanos, D. (2002). Equilibrium and welfare in markets with financially constrained arbitrageurs. *Journal of Financial Economics*, 66(2-3), 361-407.
- Hwang, I; In, F. H; & Kim, T. S. (2010). *Contagion effects of the US subprime crisis on international stock markets*. Paper presented at the Finance and Corporate Governance Conference.
- Kolb, R. W. (2011). *Financial contagion: the viral threat to the wealth of nations* (Vol. 604): John Wiley & Sons.
- May, R. M; & Arinaminpathy, N. (2010). Systemic risk: the dynamics of model banking systems. *Journal of the Royal Society Interface*, 7(46), 823-838.
- Rayati Shavazi, Alireza; Et. al. (2021). Financial Contagion based on Overlapping Portfolio in TEPIX Industrial Groups, *Journal of Financial Management Strategy*, 9 (34), 79-102. (In Persian).
- Rayati Shavazi, Alireza; Et. al. (2021). Stability Analysis of Assessing Financial Contagion due to Overlapping Portfolios Risk Model based on Mont Carlo Simulation, *Journal of Empirical Studies in Financial Accounting*, 16 (63), 1-25. (In Persian).
- Sheu, H.-J; & Cheng, C. L. (2012). Systemic risk in the Taiwan stock market. *Journal of Business Economics and Management*, 13(5), 895-914.
- Zamani, Sh; Souri, D; & Snaei Alam, M. (2010). A Dynamic Investigation to Indexes Spillovers in Tehran Stock Exchange Using a Multivariate Dynamic Model, *Journal of Economical Survey*, 93, 29-54. (In Persian).