



## پیش‌بینی شوک منفی قیمت سهام با تأکید بر نسبت‌های مالی

ابراهیم فدایی<sup>۱</sup>

محمدجواد زارع بهنمیری<sup>۲</sup>

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۰۶/۲۷

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۰۴/۲۶

### چکیده

براساس تحقیقات بازار سرمایه، شوک منفی قیمت سهام در هر بازار تابع عوامل محیطی و ویژگی‌های خاص شرکتی بوده و هر بینشی درمورد چگونگی تشریح و پیش‌بینی شوک، می‌تواند بر تصمیمات سرمایه‌گذاران و فعالان حاضر در بورس اثرگذار باشد. در این پژوهش بر اساس داده‌های مرتبط با ۱۴۰ شرکت‌ها اقدام به پیش‌بینی شوک قیمتی سهام با تأکید بر نسبت‌های مالی شده است. به‌منظور انتخاب متغیرهای بهینه از مجموعه ۹۶ متغیر، از دو الگوریتم تکاملی بهینه‌سازی ازدحام ذرات و الگوریتم ژنتیک استفاده شده است. پس از به‌کارگیری الگوریتم‌های ذکر شده در نهایت ۸ متغیر تأثیرگذار بر شوک‌های دائم و موقت استخراج گردید که در مدل رگرسیونی باقیمانده مستحکم در تحقیق تأثیر آن‌ها بر متغیر پیش‌بینی شونده شوک بررسی گردید. نتایج حاصل از RSME مدل‌های بررسی شده به‌ترتیب برای شوک دائم (الگوریتم ژنتیک)، شوک دائم (الگوریتم تکاملی بهینه‌سازی ازدحام ذرات)، شوک موقت (الگوریتم ژنتیک) و شوک موقت (الگوریتم تکاملی بهینه‌سازی ازدحام ذرات)، ۵۸۴۳۳، ۵۶۲۸۴، ۷۵۳۷ و ۷۲۹۵ می‌باشد. همان‌طور که مشاهده می‌شود RSME در شوک دائم براساس الگوریتم ژنتیک، بیشتر از RSME مدل شوک دائم براساس الگوریتم تکاملی بهینه‌سازی ازدحام ذرات می‌باشد. همچنین در مدل شوک موقت براساس الگوریتم ژنتیک RSME مدل، بیشتر از RSME مدل شوک موقت براساس الگوریتم تکاملی بهینه‌سازی ازدحام ذرات می‌باشد. بنابراین می‌توان بیان نمود که رگرسیون برآورد شده بر اساس متغیرهای انتخابی از الگوریتم تکاملی بهینه‌سازی ازدحام ذرات دارای RSME پایین‌تر بوده و قدرت پیش‌بینی‌کنندگی بهتری نسبت به متغیرهای انتخابی از الگوریتم ژنتیک دارد.

**واژه‌های کلیدی:** شوک منفی قیمت سهام، رگرسیون، الگوریتم ژنتیک، الگوریتم بهینه‌سازی ازدحام ذرات.

۱- گروه حسابداری، واحد بابل، دانشگاه آزاد اسلامی، بابل، ایران. E-mail: fad.ebr@gmail.com

۲- گروه حسابداری، دانشکده علوم اقتصادی و اداری، دانشگاه قم، قم، ایران. نویسنده مسئول. E-mail: mj.zare@qom.ac.ir



## ۱- مقدمه

بورس اوراق بهادار به معنای یک بازار متشکل و رسمی سرمایه است که در آن خرید و فروش سهام شرکت‌ها و قرضه دولتی یا مؤسسات معتبر خصوصی، تحت ضوابط و قوانینی و مقررات خاصی انجام می‌شود. مشخصه همه بورس اوراق بهادار، از سویی مرکز جمع‌آوری پس‌اندازها و نقدینگی بخش خصوصی به منظور تأمین مالی پروژه‌های سرمایه‌گذاری بلندمدت است و از سوی دیگر مرجع رسمی و مطمئن ایست که دارندگان پس‌اندازهای راكد می‌توانند محل نسبتاً مناسب و ایمن سرمایه‌گذاری را جستجو کرده و وجوه مازاد خود را برای سرمایه‌گذاری در شرکت‌ها بکار انداخته و یا با خرید اوراق قرضه دولتی و شرکت‌های معتبر، از سود معین و تضمین شده‌ای برخوردار شود (خدابخش، ۱۳۸۳). از سوی دیگر کامیابی و پرهیزگار (۱۳۹۵) ادعا می‌کنند که قیمت سهام وابستگی کمتری به حرکت بازار دارد، چون مقدار بیشتری از اطلاعات خاص شرکتی وجود دارد که فعالان بازار به آن اطمینان می‌کنند. با توجه به تغییر قیمت سهام و ارزشگذاری مناسب بر آن سازمان بورس اوراق بهادار تأسیس گردید که بر حسب عرضه و تقاضا، روزانه سهام شرکت‌های پذیرفته شده قیمت‌گذاری و معامله می‌شود. اهمیت بورس اوراق بهادار در آنجا است که سرمایه‌های کوچک به سمت حرکت‌هایی بزرگ متمایل می‌شوند و پول در بخش خصوصی در جهتی که منافع ملی و شخصی را تأمین می‌کند هدایت می‌شود. شاخص هر بورس همچون دماسنج نشان‌دهنده وضعیت بازار سرمایه و وضعیت اقتصادی یک کشور است. کاهش قیمت سهام عموماً به معنای رکود اقتصادی و افزایش آن به مفهوم رونق اقتصادی است. اولین بار شاخص قیمت سهام در سال ۱۸۸۴ در آمریکا مورد استفاده قرار گرفت. این شاخص در صنعت راه‌آهن از میانگین ساده بازده شرکت بدست می‌آمد. در مجموع شاخص قیمت سهام در تمامی بازارهای مالی دنیا، به مثابه یکی از مهمترین معیارهای سنجش عملکرد بورس اوراق بهادار، از اهمیت و توجه زیادی برخوردارند. شاید مهمترین دلیل این توجه روزافزون این امر باشد، که شاخص‌های مذکور از تجمیع حرکت‌های قیمتی سهام تمامی شرکت‌های طبقه خاصی از شرکت‌های موجود در بازار بدست می‌آید. در نتیجه بررسی جهت و اندازه حرکت‌های قیمتی را در بازار سهام امکان‌پذیر می‌سازند. در واقع گسترش نظریه‌ها و نوآوری‌های مالی در یکی دو دهه‌های اخیر بر پایه نقش محوری توجه به حرکت عمومی بازار، با گرایش روزافزون به محاسبه و بررسی روند حرکتی چنین شاخص‌هایی همراه بوده است. همچنین امروزه بازار سرمایه در کشورهای جهان با چالش‌های متعددی مواجه است که یکی از این چالش‌ها بحث شوک قیمتی است که بر عوامل متعددی تأثیرگذار است و از عوامل زیادی هم ناشی می‌شود. در بورس‌های معتبر دنیا شاخص‌های متنوعی برای بررسی و تجزیه و تحلیل عملکرد این بورس‌ها مورد محاسبه قرار می‌گیرند. اولین شاخص استفاده شده در بورس اوراق بهادار، شاخص قیمتی سهام می‌باشد که خود این شاخص از روش‌های متفاوتی به دست می‌آید. اگر یک کشور یک شوک مطلوب قیمت سهام را تجربه کند، بودجه بیشتر به کشور اختصاص داده می‌شود و به احتمال زیاد نرخ تبادل ارز دنباله‌رو خواهد بود (الماسی و همکاران، ۲۰۱۲). علاوه بر این، ممکن است افزایش قیمت سهام از طریق اثرات ثروت بر مصرف و اثرات ترازنامه، فعالیت‌های واقعی

را تحت تأثیر قرار دهد. هر دو امر موجب بالا رفتن تقاضا برای واردات و نوسان نامطلوب حساب‌جاری می‌شوند. البته، هیچ تفسیر ساختاری واضح و روشن از شوک‌های قیمت سهام وجود ندارد. بر اساس این فرض که قیمت‌های سهام آینده‌نگر هستند و در نتیجه منعکس‌کننده انتظارات مردم‌اند، این تحقیق و بخش بزرگی از مطالعات، شوک‌های قیمت را به‌عنوان تغییر جهت در انتظارات تفسیر می‌کنند. برای مثال مردم انتظار دارند در آینده، تولید یا خروجی سهم کشور در جهان افزایش یابد (انگل و راجرز<sup>۱</sup>، ۲۰۰۶). متناوباً می‌توان به شوک‌های قیمتی، به‌عنوان حباب‌های منطقی نگرینست (کرای و ونتورا<sup>۲</sup>، ۲۰۰۷).

پیش‌بینی شوک قیمتی یکی از راه‌هایی است که با استفاده از آن می‌توان از فرصت‌های سرمایه‌گذاری به‌صورت مناسب بهره‌برداری و از هدر رفتن منابع جلوگیری نمود. دوم اینکه سرمایه‌گذار می‌تواند فرصت‌های مطلوب سرمایه‌گذاری را از فرصت‌های نامطلوب تشخیص دهد. در اینجا است که مدل‌های پیش‌بینی اهمیت خود را نشان می‌دهند. این مدل‌ها مانند زنگ خطری است که مشکلات نهفته سازمان را آشکار می‌کنند و امکان عکس‌العمل به‌موقع را برای مدیران و سرمایه‌گذاران فراهم می‌آورد (پیتز و گوپتا<sup>۳</sup>، ۲۰۱۶).

پایه و اساس بسیاری از تصمیم‌گیری‌های اقتصادی استفاده‌کنندگان را می‌توان اطلاعات مالی و حسابداری دانست. برای اینکه این اطلاعات جهت تصمیم‌گیری‌ها مفید باشد لازم است که دارای خصوصیات کیفی مربوط بودن و قابل‌اتکا بودن باشد. اطلاعاتی مربوط تلقی می‌گردد که بر تصمیمات اقتصادی استفاده‌کنندگان در ارزیابی رویدادهای گذشته حال آینده و تأیید و با تصحیح ارزیابی‌های گذشته آن‌ها مؤثر واقع شود. پس اطلاعات مربوط یا دارای ارزش پیش‌بینی‌کنندگی و یا حائز ارزش تأییدکنندگی است (بیانیه مفاهیم نظری گزارشگری مالی ایران). بر این اساس اطلاعات مالی و حسابداری بایستی سرمایه‌گذاران را جهت پیش‌بینی رویدادهای آتی یاری دهد. از میان اطلاعات مالی مختلف، نسبت‌های مالی از برجستگی خاصی برخوردار است و به دلیل اهمیت فوق‌العاده‌ای که در جهت افزایش ثروت سهامداران دارد محققان و دانشمندان مالی همواره به دنبال متغیرهای بوده‌اند که بتوانند از طریق آن‌ها نسبت‌های مالی را محاسبه کنند؛ بنابراین این تحقیق به دنبال پیش‌بینی شوک منفی قیمتی سهام با کمک نسبت‌های مالی می‌باشد.

پژوهش حاضر، اولین پژوهشی است که در ایران به پیش‌بینی شوک قیمتی سهام با تأکید بر نسبت‌های مالی می‌پردازد.

در ادامه، قسمت دوم مقدمه‌ای در مورد توضیح و تبیین متغیرهای پژوهش فراهم کرده و فرضیه‌های پژوهش را تدوین می‌کند. قسمت سوم، نمونه‌گیری، تدوین مدل و متغیرهای کنترلی را شامل می‌شود. قسمت چهارم، یافته‌های مربوط به آمار توصیفی و آمار استنباطی را ارائه می‌کند. قسمت پنجم شامل بحث و نتیجه‌گیری است.

<sup>1</sup> Engel and Rogers

<sup>2</sup> Kraay and Ventura

<sup>3</sup> pitez & gopta

## ۲- مبانی نظری و پیشینه پژوهش

شوکی‌های بازده سهام، یکی از موضوع‌های بحث‌برانگیز مالی است که در سال‌های اخیر مورد توجه پژوهشگران بازار سرمایه در بازارهای نوظهور قرار گرفته است. دلیل این گرایش، به ارتباط بین نوسان‌پذیری قیمت و به تبع آن بازده سهام شرکت‌ها و تأثیر آن بر عملکرد مالی شرکت‌ها و همچنین کل اقتصاد برمی‌گردد. به اعتقاد یورک<sup>۱</sup> (۲۰۰۴) بازارهای کارا از نوسان‌پذیری و رویدادهای غیرمنتظره تنفر دارند. زمانی که نوسان‌پذیری وجود داشته باشد، بازارها به علامت بالا بودن ریسک، واکنش نشان می‌دهند. صرف‌نظر از علت نوسان‌پذیری مدیران دو راه برای برخورد با آن دارند؛ یکی، مقابله با علل ریشه‌ای و استفاده از کنترل‌مدیریتی برای کاهش یا حذف آن می‌باشد که با این کار ریسک واقعی کاهش می‌یابد و موجب کاهش هزینه سرمایه می‌شود. راه‌حل دیگر، پنهان نمودن نوسان‌پذیری با استفاده از روش‌های مختلف حسابداری می‌باشد. حاصل این رویکرد، صرفاً ثبات ظاهری است و ریسک عملیاتی واقعی تغییر نمی‌یابد. در واقع، این رویه موجب افزایش ریسک کل می‌شود، زیرا بازار سرمایه، اطلاعات موردنیاز خود را از صورت‌های مالی به دست نمی‌آورد. مطالعه و بررسی عوامل مؤثر بر نوسان‌پذیری بازده سهام می‌تواند در اتخاذ بسیاری از تصمیم‌های بازار سرمایه مفید و راه‌گشا بوده، نتیجه آن برای فعالان بورس اعم از نهادهای مالی، مدیران شرکت‌ها، ناظران سیستم‌های اقتصادی و سرمایه‌گذاران عادی قابل‌استفاده باشد (کاسار<sup>۲</sup>، ۲۰۱۰). مسئله شوک منفی قیمت سهام، به علت اقدامات مدیریتی نظیر تعویق در انتشار اخبار بد و تسریع در انتشار اخبار خوب، فرار از مالیات، استمرار پروژه‌های باارزش فعلی منفی و عدم شفافیت اطلاعات مالی صورت می‌پذیرد. موضوع قابل‌توجه در این بین آن است که بر اساس تحقیقات حسابداری همواره مدیران واحدهای تجاری به دلایل مالی از جمله نگرانی در مورد شغل و پاداش و دلایل غیرمالی همچون انگیزه حکمرانی و نگهداری عزت‌نفس، انگیزه‌هایی برای نگهداری اطلاعات منفی از بازار دارند (تنانی و همکاران، ۱۳۹۳). پیش‌بینی این نوسانات و شوک‌ها با کمک مدل‌های آماری به شفافیت و کارایی بورس کمک نموده و تصمیمات سرمایه‌گذاران را بهبود می‌بخشد و در نهایت به اقتصاد کشورمان توسعه می‌بخشد. علاوه بر آن پایه و اساس بسیاری از تصمیم‌گیری‌های سهامداران را می‌توان بر مبنای نسبت‌های مالی دانست. به جهت آنکه نسبت‌های مالی جهت تصمیم‌گیری‌ها مفید باشد لازم است که داده‌های مورد استفاده‌شان مربوط و قابل‌اتکا باشند. اطلاعاتی مربوط تلقی می‌گردد که بر تصمیمات اقتصادی استفاده‌کنندگان در ارزیابی رویدادهای گذشته حال آینده و تأیید و با تصحیح ارزیابی‌های گذشته آن‌ها مؤثر واقع شود. بر این اساس اطلاعات حسابداری باید به‌درستی در فرمول‌های نسبت‌های مالی جاگذاری گردد و بایستی سرمایه‌گذاران را جهت پیش‌بینی رویدادهای آتی یاری دهد. همچنین از میان روش‌های تحلیل مختلف در بورس، نسبت‌های مالی از برجستگی خاصی برخوردار است و به دلیل اهمیت فوق‌العاده‌ای که در جهت تحلیل برای پیش‌بینی نوسانات قیمت سهام دارد تئوریسین‌ها، محققان و دانشمندان مالی همواره به دنبال

<sup>1</sup> York

<sup>2</sup> Cassar

متغیرهایی بوده‌اند که بتوانند از طریق آن‌ها شوک را در دوره‌های آتی پیش‌بینی کنند (هرمان و فراتزش<sup>۱</sup>، ۲۰۰۴).

تحقیقات گسترده‌ای در زمینه تشریح شوک قیمت سهام صورت گرفته است که حاصل این تحقیقات ارائه مدل‌هایی است که دستخوش انتقادات و حمایت‌های مختلفی بوده است. یکی از معروف‌ترین این مدل‌ها مدل هوسن و بونگا بونگا<sup>۲</sup> (۲۰۰۵) است. نتایج تحقیقات گذشته در آمریکا، ژاپن و سایر کشورهای پیشرفته حاکی از این است که این مدل توانایی لازم برای پیش‌بینی شوک قیمت سهام را ندارد و باید علاوه بر بتا، متغیرهایی مانند اندازه نسبت سود به قیمت سهام، نسبت ارزش دفتری به ارزش بازار سهام، نسبت جریان نقدی به قیمت سهام و ... بازده سهام را بهتر از این مدل پیش‌بینی می‌کنند (لاوش<sup>۳</sup>، ۲۰۱۹).

ژای<sup>۴</sup> و همکاران (۲۰۲۰) به بررسی رابطه توجه سرمایه‌گذار و بازده سهام تحت شوک‌های منفی: تحلیل تجربی مبتنی بر لیست "اژدها و ببر" در چین پرداختند. نتایج تحقیق نشان داد که: (۱) افزایش توجه سرمایه‌گذار به‌طور منفی بازده سهام را هنگامی که بازده انباشته روزانه سهام فهرست شده در لیست اژدها و ببر در لیست روز منفی است، پیش‌بینی می‌کند. (۲) زمانی که سهام وارد شده در لیست تجربه بازده منفی در ماه جاری را تجربه می‌کنند، توجه سرمایه‌گذار به‌طور منفی با بازده سهام ارتباط دارد. (۳) زمانی که مبلغ خرید خالص انباشته‌شده در سهام لیست شده در فهرست اژدها و ببر منفی است، توجه سرمایه‌گذار با بازده سهام همبستگی منفی دارد. دین تنه<sup>۵</sup> و همکاران (۲۰۲۰) به بررسی اثرات نامتقارن شوک‌های پولی پیش‌بینی‌نشده بر قیمت سهام پرداختند. شواهد نشان داد که تکامل قیمت سهام در فرآیندهای مختلف سیاست پولی وابسته به دولت است. به نظر می‌رسد شوک‌های پولی پیش‌بینی‌نشده دارای تأثیرات نامتقارن قابل توجهی روی قیمت سهام است: (۱) تأثیر مثبت شوک‌های منفی پیش‌بینی‌نشده در بازارهای پررونق. (۲) اثر منفی شوک‌های پیش‌بینی‌نشده مثبت در بازارهای کم رونق. یافته‌ها حاکی از آن است که نشانگرهای سیاست پولی باید برای آینده سیاست‌های عرضه پول به این شرایط توجه کنند تا از میزان عدم اطمینان در مورد عرضه پول در تنظیم قیمت سهام کاسته شود. تانگ سنگ و کیان چونگ<sup>۶</sup> (۲۰۱۹) در تحقیق خود نشان دادند که نسبت‌های اهرمی و نسبت‌های نقدینگی قادر به پیش‌بینی مقدار شوک دائمی قیمت سهام می‌باشد. بریدی و پرمتی<sup>۷</sup> (۲۰۱۸) پژوهشی با عنوان "سرمایه‌گذاران چگونه قیمت‌های سهام را بعد از شوک‌های بزرگ قیمت مشخص می‌کنند؟" انجام دادند. نتایج نشان داد که سرمایه‌گذاران بر نقاط مرجع و سیگنال‌های اطلاعات خصوصی‌شان تکیه می‌کنند. همچنین نتایج نشان داد زمانی که بازده غیرعادی سهام قبل از شوک در جهت مخالف است، بازده‌های

<sup>1</sup> Herman & fratzshez

<sup>2</sup> Husen & bunga bunga

<sup>3</sup> Lavesh

<sup>4</sup> zhai

<sup>5</sup> Dinh Thanh

<sup>6</sup> Tong, S., Kian, CH

<sup>7</sup> Bradya and Premtib

آتی به سمت شوک سوق داده می‌شوند. بینون و همکاران<sup>۱</sup> (۲۰۱۸) نیز در کار مطالعاتی خود با استفاده از متغیرهای حسابداری در شرکت‌های انگلستان و با به‌کارگیری تکنیک داده‌کاوی به پیش‌بینی شوک قیمتی سهام پرداختند که نتایج ارائه‌شده صحت تأثیر متغیرهای حسابداری در پیش‌بینی شوک قیمتی سهام را نشان می‌داد. سئو و چانگ<sup>۲</sup> (۲۰۱۷) در پژوهشی به بررسی رابطه ساختار سرمایه و واکنش شرکت به سهام منفی پرداختند. نتایج نشان داد که مشوق‌های مدیریتی و سیاست‌های مالی تاریخی شرکت‌ها (به‌عنوان مثال، دارایی‌های نقدی بالا یا تقریباً اهرم صفر) نقش مهمی در تعیین چگونگی واکنش شرکت‌ها به شوک‌های قیمت سهام نسبت به تمایل مدیران به حفظ اهرم بهینه ایفا می‌کنند. ردن و لولن<sup>۳</sup> (۲۰۱۷) در تحقیق خود با موضوع بررسی ارتباط ساختار سرمایه و شوک‌های یازده منفی سهام، تصمیمات ساختار سرمایه نمونه‌ای متشکل از ۴۸ شرکت کشور آمریکا که طی سال‌های ۲۰۰۰ تا ۲۰۱۷ از طریق خرید استقراری تأمین مالی کرده بودند را مورد بررسی قرار دادند و به این نتیجه رسیدند که به دلیل وجود نوسانات منفی در بازار سهام برای اکثر سهام موجود در بازار، عملکرد مالی شرکت‌ها تضعیف شده و زیان‌ده بوده‌اند. پراهیش و ویدیا<sup>۴</sup> (۲۰۱۷) در تحقیقی به‌عنوان آیا در چرخه‌های تجاری شوک‌های تکنولوژی خاص سرمایه‌گذاری برای بازده سهام مهم هستند؟ بدین نتیجه رسیدند که بین شوک‌های تجاری و بازده بازار سهام به‌ویژه در زمان آزادسازی بازار مالی رابطه وجود دارد. چرخه‌های جهانی نقش غالبی بر چرخه کشور در توضیح بازده سهام دارد. نرخ بهره نقش مهمی در تعامل چرخه تجاری پویا و بازده مهم دارند که یک اثر نسبتاً ضعیف از شوک‌های تکنولوژیکی سرمایه‌گذاری در چرخه تجاری و بازده سهام است. ولینوکس و همکاران<sup>۵</sup> (۲۰۱۴) نشان دادند که نوسانات قیمتی سهام به‌عنوان متغیر مهمی برای تقاضای پول برکنار متغیرهای استاندارد و قیمت سهام است. با بررسی شاخص‌های مختلف سهام نتایج تحقیق آن‌ها بیانگر آن است که ریسک‌گریزی سرمایه‌گذاران نیروی مهمی است که سرمایه‌گذاران در زمان نوسان قیمت سهام به سمت دارایی‌های امن حرکت می‌کنند. گوپتا و مودیز<sup>۶</sup> (۲۰۱۳) در تحقیقی بدین نتیجه دست یافتند که نرخ تورم و نسبت‌های مالی قدرت پیش‌بینی کننده بسیار قدرتمندی در افق‌های ۶ ماهه برای شوک قیمتی سهام دارد و متغیرهای نرخ بهره در توضیح رفتار بازده سهام دارای اهمیت متفاوتی است. کوچ و ویو<sup>۷</sup> (۲۰۱۳) در تحقیقی با عنوان سرمایه‌گذاری خصوصی و بازده سهام آن بدین نتیجه رسیدند که نسبت‌های مالی می‌تواند به‌خوبی بازده‌های مقطعی سهام و تغییرات در قیمت سهام را پیش‌بینی کند و توضیح دهد. فیض‌الهی و لشکری زاده (۱۴۰۰) در تحقیقی به بررسی تأثیر کیفیت اقلام تعهدی بر نوسانات بازده سهام پرداختند. بدین منظور نمونه‌ای متشکل از ۱۵۵ شرکت پذیرفته شده در بورس

<sup>1</sup> Beynon, M., Clatworthy, M. and Jones, M.

<sup>2</sup> Seo and Chung

<sup>3</sup> Reden&Lolen

<sup>4</sup> Perahish & vidia

<sup>5</sup> velinewks

<sup>6</sup> Gupta & moodize

<sup>7</sup> coch & viewe

اوراق بهادار تهران انتخاب گردید. در این راستا از مدل‌های ناهمسان واریانس شرطی‌پانلی پویای نامتوازن جهت برآورد و آزمون فرضیه استفاده شده است. نتایج نشان داد کیفیت اقلام تعهدی بر ریسک بازده سهام، تأثیر منفی و معنادار دارد. بدین معنی که با افزایش کیفیت اقلام تعهدی نوسان‌پذیری بازده سهام افزایش می‌یابد. کاویانی و همکاران (۱۳۹۷) در تحقیق خود با عنوان تأثیر شوک‌های پولی بر بازده قیمتی سهام شرکت‌های فعال بورسی (رویکرد DSGE)، نشان دادند که شوک پایه پولی ابتدا بر بازده قیمتی سهام شرکت‌ها تأثیر مثبت دارد و سپس در دوره‌های بعدی با کاهش این شوک به حالت تعادلی و پایدار خود برمی‌گردد. همچنین شوک سرمایه‌گذاری به علت عرضه بیشتر سهام شرکت‌ها در بازار سرمایه ابتدا بازده قیمتی سهام را کاهش می‌دهد زیرا سهام بیشتری در بازار عرضه می‌گردد، اما در دوره‌های بعدی قیمت سهام به علت سودآوری مورد انتظار این سرمایه‌گذاری‌ها افزایش یافته و متعاقباً بازده قیمتی افزایش می‌یابد. خجسته در یادوست و علی اکبری (۱۳۹۷) به بررسی ارتباط شوک‌های منفی بازده سهام با ساختار سرمایه در بورس اوراق بهادار تهران پرداختند. نتایج تحقیق نشان می‌دهد که بین شوک‌های منفی بازده سهام با کل بدهی رابطه معنادار وجود دارد و بین شوک‌های منفی بازده سهام با حقوق صاحبان سهام رابطه معنادار وجود دارد. همچنین مشخص گردید که بین شوک‌های منفی بازده سهام با نسبت کل بدهی‌ها به جمع کل بدهی‌ها و حقوق صاحبان سهام رابطه معنادار وجود دارد. افشاری و همکاران (۱۳۹۷) به بررسی تأثیر شوک شاخص کل قیمت سهام بر متغیرهای کلان اقتصادی با استفاده از رویکرد DSGE پرداختند. بر اساس نتایج، بررسی توابع عکس‌العمل آنی متغیرها در برابر شوک بازار سهام، نشان می‌دهد شوک شاخص کل قیمت سهام، اثر ناچیزی بر متغیرهای تولید و تورم داشته است که این می‌تواند به دلیل اندازه کوچک بازار سهام در ایران باشد. در پایان، با یافتن ضرایب بهینه برای شکاف تورم، تولید و شاخص کل قیمت سهام و زیان رفاهی بانک مرکزی تحت هریک از سناریوها، این نتیجه حاصل شد که اولاً، بانک مرکزی در توابع واکنش خود باید وزن بیشتری به تورم دهد؛ ثانیاً سناریویی که در آن وزن شکاف شاخص کل قیمت سهام صفر باشد، زیان رفاهی کمتری دارد، لذا واکنش بانک مرکزی به شکاف شاخص کل قیمت سهام منجر به کاهش رفاه اجتماعی خواهد شد. رستمی و همکاران (۱۳۹۵) به بررسی رابطه شوک‌های قیمت سهام با نوسانات حساب‌جاری پرداختند. با استفاده از رهیافت var نتایج حاصل برای متغیر نوسانات حساب‌جاری نشان داد که بیشترین تأثیرگذاری بر این متغیر را بعد از خود متغیر نوسانات حساب‌جاری، متغیرهای قیمت سهام و نسبت نوسانات حساب‌جاری به تولید ناخالص داخلی و نرخ بهره اسمی دارند. علاوه بر این کمترین توضیح‌دهندگی در نوسانات حساب‌جاری مربوط به متغیرهای تولید ناخالص داخلی و قیمت مصرف‌کننده می‌باشد. بیات و همکاران (۱۳۹۵) در پژوهشی نشان دادند که وضعیت شوک شاخص کل قیمت سهام سبب واکنش ملایم بانک مرکزی به انحرافات شاخص کل قیمت سهام از سطح تعادلی آن می‌گردد و منجر به کاهش نوسانات اقتصادی شده و ثبات کلی اقتصاد کلان را افزایش می‌دهد. دستگیر و همکاران (۱۳۹۴) به بررسی رابطه بین کیفیت سود (پراکندگی سود) و بازده سهام پرداختند. هدف اصلی این پژوهش بررسی و مقایسه رابطه بین پراکندگی سود و بازده سهام با استفاده از الگوی جورجینسن و همکاران

(۲۰۱۲) می‌باشد. تحلیل داده‌های گردآوری شده در این پژوهش با استفاده از روشهای رگرسیون و آزمون معناداری t انجام شد. سپس فرضیه‌های پژوهش مورد آزمون قرار گرفتند. نتایج حاصل بررسی ۲۸۵ شرکت عضو نمونه نشان داد که، بین پراکندگی سود جاری و بازده سهام جاری رابطه مثبت و معناداری وجود دارد. در نتیجه فرضیه اول مبنی بر وجود رابطه معنادار بین پراکندگی سود جاری و بازده سهام جاری پذیرفته و فرضیه دوم مبنی بر وجود رابطه معنادار بین پراکندگی سود آتی و بازده سهام جاری رد می‌شود. حیدرپور و رفیع (۱۳۹۳) به بررسی تاثیر متغیرهای سود تقسیمی و فرصت‌های رشد بر رابطه کیفیت گزارشگری مالی و نوسان‌پذیری بازده سهام پرداختند. نتایج حاصل از آزمون فرضیه‌های تحقیق با استفاده از روش داده‌های پانل حاکی از این است که در شرکت‌های پذیرفته شده در بازار سرمایه ایران کیفیت گزارشگری مالی رابطه معکوسی با نوسان‌پذیری بازده سهام شرکت‌ها داشته و افزایش آن منجر به کاهش نوسانات بازدهی سهام شرکت‌ها و به تبع آن کاهش ریسک شرکت‌ها می‌شود. همچنین نتایج بدست آمده گویای آن است که فرصت‌های رشد اثر مستقیمی بر رابطه میان کیفیت گزارشگری مالی و نوسان‌پذیری بازده سهام داشته و افزایش آن رابطه میان کیفیت گزارشگری مالی بر نوسان‌پذیری بازده سهام شرکت‌ها را تشدید می‌کند. با این وجود یافته‌های این مطالعه گویای آن است که سیاست‌های تقسیم سود شرکت‌ها تأثیرگذاری کیفیت گزارشگری مالی بر نوسان‌پذیری بازده سهام شرکت‌ها را به صورت معنی داری تحت تأثیر خود قرار نمی‌دهد. سلامی و لطفی (۱۳۸۲) روند قیمت سهام در بورس اوراق بهادار تهران را برای کشف رابطه‌ی غیرخطی مورد آزمون قراردادند و نتایج تحقیق آن‌ها بیانگر روند کاملاً غیرخطی برای داده‌های مالی سال‌های مابین ۱۳۷۵ تا ۱۳۸۲ بوده است. راعی و چاووشی (۱۳۸۲) در تحقیق خود بدین نتیجه رسیدند که رفتار بازده سهام در بورس اوراق بهادار تهران قابل پیش‌بینی است و آن‌ها قیمت روزانه سهام شرکت توسعه صنایع بهشهر را به‌عنوان نمونه برگزیده و تأثیر چند متغیر اقتصاد و کلان شامل شاخص کل قیمت بورس تهران و نرخ دلار را به‌عنوان پیش‌بینی بازده سهام به‌وسیله مدل خطی چندعاملی و شبکه عصبی مصنوعی پرداختند. نتایج حاکی از موفقیت این دو مدل و همچنین برتری مدل شبکه عصبی مصنوعی بود.

بر مبنای چنین نیازی این تحقیق با هدف توسعه نتایج تحقیقات قبلی تلاش دارد به بررسی ارتباط برخی از نسبت‌های مالی با شوک قیمتی سهام بپردازد؛ زیرا از میان روش‌های موجود در تجزیه و تحلیل و پیش‌بینی؛ بسیاری از اندیشمندان علم حسابداری تأکید خاصی بر نسبت‌های مالی دارند و این نسبت‌ها را یکی از سودمندترین اطلاعاتی می‌دانند که می‌تواند در تجزیه و تحلیل‌ها به کار گرفته شود.

### ۳- سوالات‌های پژوهش

سوالاتی که در این پژوهش مورد بررسی قرار می‌گیرد:

- ✓ کدام‌یک از نسبت‌های مالی برای پیش‌بینی شوک قیمتی منفی در شرکت‌های پذیرفته‌شده در بورس اوراق بهادار تهران مناسب‌ترین است؟



✓ از بین دو الگوریتم تکاملی بهینه‌سازی ازدحام ذرات و الگوریتم ژنتیک کدام الگوریتم، نسبت‌های مالی مناسب‌تری را جهت پیش‌بینی شوک قیمتی منفی ارائه می‌نماید؟

#### ۴- روش پژوهش

به‌منظور انتخاب متغیرهای بهینه، از مجموع ۹۶ نسبت مالی که در ادبیات و تحقیقات مختلف بر بازده و شوک‌های قیمتی تأثیر داشته‌اند (لیمینگ گان<sup>۱</sup>، ۲۰۱۵؛ گراندین<sup>۲</sup>، ۲۰۱۵؛ راویسانکار<sup>۳</sup>، ۲۰۱۱؛ فن مای لیو<sup>۴</sup>، ۲۰۰۸؛ کریستفر و همکاران<sup>۵</sup>، ۲۰۰۸؛ کاتلن و همکاران<sup>۶</sup>، ۲۰۰۴؛ چارالامبوز، ۲۰۰۲؛ فانینگ و کوگر<sup>۷</sup>، ۱۹۹۸؛ گرین و چوی، ۱۹۹۷؛ هافمن، ۱۹۹۷؛ هولمن و باتن، ۱۹۹۷؛ زیملمن، ۱۹۹۷؛ بیزلی، ۱۹۹۶؛ بولوگنا و همکاران، ۱۹۹۶ و غیره)، از دو الگوریتم تکاملی بهینه‌سازی ازدحام ذرات و الگوریتم ژنتیک استفاده شده است که در زیر توضیح داده می‌شود، سپس با استفاده از ریشه میانگین مربعات خطا (RMSE) به دست آمده از رگرسیون‌های باقیمانده مستحکم اقدام به تجزیه و تحلیل مدل‌ها می‌پردازیم. در این پژوهش، برای دسته‌بندی داده‌ها و انجام محاسبات بر روی داده‌ها از نرم افزار Excel، و همچنین برای انجام تحلیل‌های لازم از نرم‌افزارهای MATLAB و STATA استفاده شده است.

#### ۴-۱- الگوریتم ژنتیک

یکی از پیشرفته‌ترین الگوریتم‌ها برای انتخاب ویژگی، الگوریتم ژنتیک است. الگوریتم ژنتیک یک روش تصادفی برای بهینه‌سازی عملکرد بر اساس مکانیک ژنتیک طبیعی و تکامل بیولوژیکی است. در طبیعت، ژن‌های موجودات زنده در طول نسل‌های متوالی تکامل می‌یابند تا با محیط سازگار شوند. الگوریتم‌های ژنتیک بر روی گروهی از افراد (راه‌حل‌ها) عمل می‌کنند تا تقریباً بهتر و بهتری تولید کنند. این الگوریتم با انتخاب افراد با توجه به سطح آمادگی آنها در حوزه مسئله، هر نسل جمعیت جدیدی ایجاد می‌کند. نشان داده شده است که الگوریتم ژنتیک نسبت به الگوریتم‌های سنتی در حوزه انتخاب متغیر بهتر عمل می‌کند (راث و ساروج<sup>۸</sup>، ۲۰۲۰). الگوریتم ژنتیک که روش بهینه‌سازی الهام گرفته از طبیعت جاندار (موجودات زنده) است که می‌توان در طبقه‌بندی‌ها، از آن به عنوان یک روش عددی، جستجوی مستقیم و تصادفی یاد کرد. این الگوریتم، الگوریتمی مبتنی بر تکرار است و اصول اولیه آن همانطور که پیشتر اشاره شد از علم ژنتیک اقتباس گردیده

<sup>1</sup> Liming Guan

<sup>2</sup> Grundiene

<sup>3</sup> Ravisankar

<sup>4</sup> Fen-May Liou

<sup>5</sup> Christopher, et al.

<sup>6</sup> Kathleen, et al.

<sup>7</sup> Fanning and Cogger

<sup>8</sup> Rathee and Saroj

است و با تقلید از تعدادی از فرآیندهای مشاهده شده در تکامل طبیعی اختراع شده است و به طور موثری از معرفت قدیمی موجود در یک جمعیت استفاده می‌کند، تا حل‌های جدید و بهبود یافته را ایجاد کند. این الگوریتم در مسائل متنوعی نظیر بهینه‌سازی، شناسایی و کنترل سیستم، پردازش تصویر و مسایل ترکیبی، تعیین توپولوژی و آموزش شبکه‌های عصبی مصنوعی و سیستم‌های مبتنی بر تصمیم و قاعده به کار می‌رود. عامل اصلی انتقال صفحات بیولوژیکی در موجودات زنده کروموزوم‌ها<sup>۱</sup> و ژن‌ها<sup>۲</sup> می‌باشد و نحوه عملکرد آنها به گونه‌ای است که در نهایت ژن‌ها و کروموزوم‌های برتر و قوی مانده و ژن‌های ضعیف‌تر از بین می‌روند. به عبارت دیگر نتیجه عملیات متقابل ژن‌ها و کروموزوم‌ها باقی ماندن موجودات اصلح و برتر می‌باشد. همچنین مجدداً یادآور می‌شویم که این الگوریتم برای بهینه‌سازی، جستجو و یادگیری ماشین مورد استفاده قرار می‌گیرد. اساس این الگوریتم قانون تکامل داروین بقا بهترین است که می‌گوید: موجودات ضعیف‌تر از بین می‌روند و موجودات قوی‌تر باقی می‌مانند. در واقع تکامل فرآیندی است که روی رشته‌ها صورت می‌گیرد، نه روی موجودات زنده‌ای که معرف موجودات رشته است. در واقع، قانون انتخاب طبیعی برای بقا می‌گوید که هر چه امکان تطبیق موجود بیشتر باشد بقای موجود امکان‌پذیرتر است و احتمال تولید مثل بیشتری، برایش وجود دارد. این قانون بر اساس پیوند بین رشته‌ها و عملکرد ساختمان‌های رمزگشایی شده آنها می‌باشد (راث و ساروج، ۲۰۲۰).

#### ۴-۲- الگوریتم بهینه‌سازی ازدحام ذرات

الگوریتم ازدحام ذرات دارای دو عملگر اصلی می‌باشد: عملگر به روز کننده سرعت و عملگر به روز کننده مکان. در طی هر نسل، هر ذره به سمت ذرات بهترین موقعیت قبلی و بهترین موقعیت کلی شتاب می‌یابد. در هر تکرار یک مقدار سرعت جدید برای هر ذره بر اساس سرعت فعلی آن، فاصله از بهترین موقعیت قبلی خود و فاصله از بهترین موقعیت کلی محاسبه می‌شود. سپس مقدار جدید سرعت برای محاسبه موقعیت بعدی ذره در فضای جستجو استفاده می‌شود. سپس این فرآیند تعداد معینی، یا تا زمانی که یک حداقل خطایی حاصل شود، تکرار می‌گردد. الگوریتم ازدحام ذرات از دسته الگوریتم‌های بهینه‌سازی است که بر مبنای تولید تصادفی جمعیت اولیه عمل می‌کنند. در این الگوریتم با الگوگیری و شبیه‌سازی رفتار پرواز دسته جمعی (گروهی) پرندگان یا حرکت دسته جمعی (گروهی) ماهی‌ها بنا نهاده شده است. هر عضو در این گروه توسط بردار سرعت و بردار موقعیت در فضای جستجو تعریف می‌شود. در هر تکرار زمانی، موقعیت جدید ذرات با توجه به بردار سرعت و بردار موقعیت در فضای جستجو تعریف می‌شود. در هر تکرار زمانی، موقعیت جدید ذرات با توجه به بردار سرعت فعلی، بهترین موقعیت یافت شده توسط آن ذره و بهترین موقعیت یافت شده توسط بهترین ذره موجود در گروه، به روزرسانی می‌شود. این الگوریتم ابتدا برای پارامترهای پیوسته تعریف شده بود، اما با توجه

<sup>1</sup> Chromosome

<sup>2</sup> Gene

به اینکه در برخی از کاربردها با پارامترهای گسسته سروکار داریم، این الگوریتم به حالت گسسته نیز بست داده شده است. الگوریتم بهینه‌سازی ازدحام ذرات را در حالت گسسته با (BPSO) معرفی می‌شود. سرعت هر ذره نیز به عنوان احتمال تغییر هر ذره به مقدار یک تعریف می‌شود (فدائی، ۱۳۹۹).

### ۵- گردآوری داده‌ها

جامعه آماری در این پژوهش، شرکت‌های پذیرفته‌شده در بورس اوراق بهادار تهران است. دوره زمانی پژوهش بین سال‌های ۱۳۸۹ تا ۱۳۹۷ می‌باشد. برای انتخاب نمونه در این پژوهش از روش حذف سیستماتیک استفاده شده که معیارهای اعمال شده به شرح زیر است:

- ۱) شرکت‌ها جزو بانک‌ها و مؤسسه‌های مالی (شرکت‌های سرمایه‌گذاری، واسطه‌گری مالی، هلدینگ و لیزینگ‌ها) نباشند.
  - ۲) شرکت‌ها باید قبل از سال ۱۳۸۹ در بورس پذیرفته‌شده و تا سال ۱۳۹۷ عضویت آن‌ها تداوم داشته باشد.
  - ۳) اطلاعات مالی موردنیاز برای محاسبه متغیرهای پژوهش در مورد آن شرکت‌ها، در طول دوره پژوهش در دسترس باشند.
- با توجه به محدودیت‌های یادشده، تعداد شرکت‌های موجود در جامعه همگن شده به ۱۴۰ شرکت رسید.

### ۵-۱- متغیرهای نهایی مستخرج برای پیش‌بینی شوک موقت و دائم

الگوریتم ژنتیک و الگوریتم بهینه‌سازی ازدحام ذرات، دارای پارامترهایی هستند که در ابتدا و شروع الگوریتم‌ها می‌بایست این پارامترها را تنظیم کرد که در جدول ۱ پارامترهای مربوط به الگوریتم ژنتیک و در جدول ۲ پارامترهای مربوط به الگوریتم بهینه‌سازی ازدحام ذرات نشان داده شده است. تعداد جمعیت اولیه، تعداد تصادفی از راه‌حل‌ها است که در ابتدا تشکیل شده است، تعداد تکرار الگوریتم شرط پایان الگوریتم ژنتیک و نرخ ادغام و جهش مربوط به عملگرهای ادغام و جهش است که بر روی جمعیت اولیه اعمال شده است. همچنین در جدول ۲، مقدار c1، c2 مقادیر ضرایب شتاب (ذرات با چه شتابی به سمت هدف حرکت کنند) و وزن اینرسی میزان تأثیرگذاری سرعت تکرار قبل بر تکرار فعلی می‌باشد.

جدول ۱- نحوه تنظیم پارامترهای الگوریتم ژنتیک

| پارامترها | تعداد جمعیت اولیه | تعداد تکرار الگوریتم | نرخ ادغام | نرخ جهش |
|-----------|-------------------|----------------------|-----------|---------|
| مقدار     | ۳۰                | ۵۰                   | ۰/۸       | ۰/۱     |

منبع: یافته‌های پژوهشگر

جدول ۲- نحوه تنظیم پارامترهای الگوریتم بهینه‌سازی ازدحام ذرات

| پارامترها | تعداد ذرات اولیه | وزن C1 | وزن C2 | حداکثر تعداد تکرار | وزن اینرسی |
|-----------|------------------|--------|--------|--------------------|------------|
| مقدار     | ۵۰               | ۱/۵    | ۱/۵    | ۱۰۰                | ۰/۱ تا ۰/۹ |

منبع: یافته‌های پژوهشگر

در ادامه متغیرهای به‌دست‌آمده برای شوک موقت با استفاده از الگوریتم ژنتیک و الگوریتم بهینه‌سازی ازدحام ذرات، در جدول ۳ مشاهده می‌شود.

جدول ۳- متغیرهای استخراجی با استفاده از الگوریتم ژنتیک و الگوریتم بهینه‌سازی ازدحام ذرات برای شوک موقت

| الگوریتم ژنتیک                 | الگوریتم بهینه‌سازی ازدحام ذرات      |
|--------------------------------|--------------------------------------|
| حساب‌های دریافتی به دارایی     | حساب‌های دریافتی به دارایی           |
| دارایی جاری به کل دارایی       | دارایی جاری به کل دارایی             |
| سود خالص به حقوق صاحبان سهام   | ارزش دفتری به بازار حقوق صاحبان سهام |
| فروش به حقوق صاحبان سهام       | درصد تغییرات در سود عملیاتی          |
| درصد تغییرات در گردش موجودی    | هزینه بهره به هزینه‌های عملیاتی      |
| هزینه‌های عملیاتی به کل دارایی | هزینه‌های عملیاتی به کل دارایی       |
| تغییرات نسبت موجودی به فروش    | تغییرات نسبت موجودی به فروش          |
| سرمایه در گردش به فروش         | وجه نقد به بدهی                      |

منبع: یافته‌های پژوهشگر

متغیرهای به‌دست‌آمده برای شوک دائم با استفاده از الگوریتم ژنتیک و الگوریتم بهینه‌سازی ازدحام ذرات، در جدول ۴ مشاهده می‌شود.

جدول ۴- متغیرهای استخراجی با استفاده از الگوریتم ژنتیک و الگوریتم بهینه‌سازی ازدحام ذرات برای شوک دائم

| الگوریتم ژنتیک                        | الگوریتم بهینه‌سازی ازدحام ذرات       |
|---------------------------------------|---------------------------------------|
| سود خالص به دارایی                    | سود خالص به دارایی                    |
| درصد تغییرات فروش                     | درصد تغییرات دارایی                   |
| درصد تغییرات در گردش موجودی           | دارایی جاری به بدهی جاری              |
| ارزش دفتری به بازار حقوق صاحبان سهام  | سود خالص به فروش                      |
| هزینه بهره به کل دارایی               | درصد تغییرات در سود عملیاتی           |
| درصد تغییرات در سود عملیاتی           | درصد تغییرات سود ناخالص به فروش       |
| سود قبل از مالیات به فروش             | ارزش دفتری به بازار حقوق صاحبان سهام  |
| سود قبل از بهره و مالیات به بدهی جاری | سود قبل از بهره و مالیات به بدهی جاری |

منبع: یافته‌های پژوهشگر

به‌منظور بررسی فرضیه پژوهش، از مدل رگرسیونی رابطه ۱ استفاده شده است.

$$Y_{i,t} = \alpha + \beta_1 X1_{i,t} + \beta_2 X2_{i,t} + \beta_3 X3_{i,t} + \beta_4 X4_{i,t} + \beta_5 X5_{i,t} + \beta_6 X6_{i,t} + \beta_7 X7_{i,t} + \beta_8 X8_{i,t} + \varepsilon_{i,t} \quad (1)$$

## ۵-۲- متغیر پیش‌بینی شونده

در این تحقیق شوک قیمتی سهام است که تعریف عملیاتی آن بر اساس تحقیق سئو و چانگ (۲۰۱۷) به شرح ذیل است:

در این پژوهش بازده شاخص بورس تهران به عنوان بازده بازار استفاده شده است و شوک‌های منفی به صورت مازاد بازده‌های روزانه‌ای در نظر گرفته شده که بیشتر از یک واحد از انحراف معیار ماهانه سهام می‌باشند. شوک منفی بازده به وسیله مقایسه اندازه بازده سهام با نوسانات تاریخی کوتاه‌مدت شده است. انحراف معیار از رابطه ۲ محاسبه می‌شود:

$$\sigma(t) = (1/n-2) \sum_{j=3}^n |r_{jt}| |r_{t-1}| \quad (2)$$

$S_t$  برابر است با لگاریتم قیمت در پایان روز  $t$  و  $m_t$  لگاریتم شاخص بازار در پایان روز  $t$  می‌باشد.  $n$  تعداد

روزهای معاملاتی در طی یک ماه، بازده مازاد روزانه در پایان روز  $t$  برابر است با

$$r_t = (S_t - S_{t-1}) - (m_t - m_{t-1}) \quad (3)$$

زمانی که شوک‌های منفی شناسایی شد، این شوک‌ها به دو گروه شوک‌های زود گذر و شوک‌های بلند مدت طبقه‌بندی می‌شود. شوک منفی اگر در زمان سی روز معاملاتی برگردد زودگذر یا موقتی و اگر در این بازه زمانی بازنگردد بلند مدت یا دائمی است. پس از شناسایی این شوک‌ها، بازده سهام در روزی که شوک شروع شد بر انحراف معیار بازده‌ها تقسیم می‌شود و نتایج با هم جمع می‌شود و به این صورت شوک موقت و دائمی یکسال به دست می‌آید (سئو و چانگ، ۲۰۱۷).

$$\frac{|return|}{sigma} \quad (4)$$

## ۶- یافته‌های پژوهش

### ۶-۱- آماره‌های توصیفی

اولین گام در تحلیل آماری، تعیین مشخصات خلاصه‌شده داده‌ها و محاسبه شاخص‌های توصیفی می‌باشد. هدف از این تحلیل، شناخت روابط درونی متغیرها و نشان دادن رفتار آمودنی‌هاست تا مقدمات تحلیل آماری فراهم‌شده و خصوصیات توصیفی برای تحلیل بیشتر آشکار شود. جدول ۱ نشان‌دهنده اندازه شاخص‌های آمار توصیفی داده‌های مورد استفاده در پژوهش برای شرکت‌های مورد مطالعه می‌باشد. میانگین شوک دائم ۸/۸۶۳

و میانگین شوک موقت ۹۵/۹۳۸ می‌باشد. در ارتباط با متغیرهای مستقل پژوهش، مشاهده می‌شود که میانگین سود خالص به دارایی ۰/۱۱۷ می‌باشد، همچنین میانگین درصد تغییرات در گردش موجودی ۰/۱۷۷ می‌باشد. همچنین با توجه به نتایج ۲۲٪ از شرکت‌ها در دوره موردبررسی رشد فروش داشته‌اند. جدول ۵، آمار توصیفی مربوط به متغیرهای مورد مطالعه طی دوره پژوهش را به نمایش می‌گذارد:

جدول ۵- نتایج آمار توصیفی متغیرهای پژوهش

| نام متغیر                             | میانگین | انحراف معیار | حداقل   | حداکثر  |
|---------------------------------------|---------|--------------|---------|---------|
| شوک دائم                              | ۸/۸۶۳   | ۰۶/۱۵۳       | ۰       | ۴۷/۵۳۶  |
| شوک موقت                              | ۹۵/۹۳۸  | ۴۳/۰۰۴       | ۰/۳۸۶   | ۲۲۳/۵۹۱ |
| سود خالص به دارایی                    | ۰/۱۱۷   | ۰/۱۳۱        | -۰/۴۰۴  | ۰/۶۸۱   |
| درصد تغییرات فروش                     | ۰/۲۱۹   | ۰/۴۲۴        | -۰/۹۷۰  | ۶/۵۵۱   |
| درصد تغییرات در گردش موجودی           | ۰/۱۱۷   | ۲/۲۰۸        | -۰/۹۸۷  | ۶۴/۳۲۴  |
| ارزش دفتری به بازار حقوق صاحبان سهام  | ۰/۰۵۹   | ۰/۱۵۳        | -۰/۳۱۶  | ۱/۴۷۰   |
| هزینه بهره به کل دارایی               | ۰/۰۳۷   | ۰/۰۳۲        | ۰       | ۰/۱۷۰   |
| درصد تغییرات در سود عملیاتی           | ۰/۶۱۵   | ۵/۲۲۳        | -۱۷/۹۵۳ | ۱۳۶/۷۹۳ |
| سود قبل از مالیات به فروش             | ۰/۱۸۳   | ۰/۲۳۶        | -۱/۳۸۷  | ۲/۰۳۴   |
| سود قبل از بهره و مالیات به بدهی جاری | ۰/۴۴۸   | ۰/۵۵۸        | -۰/۵۲۵  | ۴/۹۲۴   |
| درصد تغییرات دارایی                   | ۰/۱۹۸   | ۰/۳۳۷        | -۰/۸۷۲  | ۳/۱۴۵   |
| دارایی جاری به بدهی جاری              | ۱/۴۸۰   | ۰/۹۱۸        | ۰/۰۹۵   | ۱۲/۲۲۴  |
| سود خالص به فروش                      | ۰/۲۶۲   | ۰/۱۶۳        | -۰/۴۱۶  | ۰/۹۷۸   |
| درصد تغییرات سود ناخالص به فروش       | ۰/۴۳۶   | ۱۰/۴۹۶       | -۴۴/۰۸۶ | ۱۴۵/۰۴۶ |
| حساب‌های دریافتی به دارایی            | ۰/۲۴۹   | ۰/۱۷۱        | ۰       | ۰/۸۱۸   |
| دارایی جاری به کل دارایی              | ۰/۶۵۷   | ۰/۱۹۰        | ۰/۰۶۵   | ۰/۹۸۵   |
| سود خالص به حقوق صاحبان سهام          | ۰/۱۹۱   | ۲/۱۸۱        | -۷۲/۶۹۵ | ۴/۶۷۳   |
| فروش به حقوق صاحبان سهام              | ۲/۹۵۰   | ۸/۰۶۳        | -۷۴/۵۳۲ | ۷۸/۴۲۱  |
| درصد تغییرات در گردش موجودی           | ۰/۱۷۷   | ۲/۲۰۸        | -۰/۹۸۷  | ۶۴/۳۲۴  |
| هزینه‌های عملیاتی به کل دارایی        | ۰/۰۶۰   | ۰/۰۴۷        | -۰/۰۹۸  | ۰/۴۰۴   |
| تغییرات نسبت موجودی به فروش           | ۰/۱۷۷   | ۲/۲۰۸        | -۰/۹۸۷  | ۲۴/۳۲۴  |
| سرمایه در گردش به فروش                | ۰/۲۷۵   | ۱/۸۷۱        | -۳/۴۷۷  | ۲۴/۸۵۵  |
| هزینه بهره به هزینه‌های عملیاتی       | ۰/۸۹۹   | ۱/۹۲۱        | ۰/۰۰۱   | ۹/۹۹۶   |
| وجه نقد به بدهی                       | ۰/۰۹۵   | ۰/۱۵۴        | ۰/۰۰۰۳  | ۱/۶۶۹   |

منبع: یافته‌های پژوهشگر

## ۶-۲- آمار استنباطی پژوهش

در این تحقیق، بر مبنای مدل رگرسیونی (وابسته : شوک، مستقل: نسبت های مالی)، اثرات سال و صنعت کنترل شده و برازش مدل از نوع مقطعی خواهد بود. لذا نیازی به انجام آزمون های تشخیصی لیمر و هاسمن جهت تفکیک اثرات مشترک، ثابت و تصادفی نیست. در این پژوهش، بعد از کنترل اثرات سال و صنعت و برازش مدل رگرسیونی به روش پانل مقاوم با استفاده از دستور  $Vce(cluster\ cod)$ ، ناهمسانی واریانس و خودهمبستگی سریالی جملات خطای هر شرکت در بازه مورد بررسی، رفع و خروجی نهایی به شرح جدول زیر قابل ارائه است. خروجی مربوط به شوک دائم، شوک موقت، تعداد شوک دائم و تعداد شوک موقت در ادامه تشریح می گردند.

### • آزمون مدل اول پژوهش

جدول ۶ نتایج برآورد رگرسیون در خصوص تأثیر متغیرهای استخراجی بر اساس الگوریتم ژنتیک بر شوک دائم را نشان می دهد. آماره  $f$  و احتمال آن که به ترتیب برابر  $۵/۸۸$  و  $۰/۰۰۰$  می باشد، نشان دهنده معناداری کل مدل می باشد. همچنین RMSE مدل برابر  $۵/۸۴۳۳$  می باشد.

جدول ۶- بررسی تأثیر متغیرهای استخراجی بر اساس الگوریتم ژنتیک بر شوک دائم

| $Y_{i,t} = \alpha + \beta_1 X1_{i,t} + \beta_2 X2_{i,t} + \beta_3 X3_{i,t} + \beta_4 X4_{i,t} + \beta_5 X5_{i,t} + \beta_6 X6_{i,t} + \beta_7 X7_{i,t} + \beta_8 X8_{i,t} + \varepsilon_{i,t}$ |        |              |                |
|--|--------|--------------|----------------|
| متغیر وابسته   |        | شوک دائم     |                |
| احتمال   | ضریب   | انحراف معیار | آماره T        |
| عرض از مبدأ  | ۵/۸۹۱  | ۰/۷۰۶        | ۸/۳۴           |
| X1: سود خالص به دارایی   | ۲/۲۸۳  | ۳/۸۹۵        | ۰/۵۹           |
| X2: درصد تغییرات فروش  | -۰/۴۴۰ | ۰/۴۲۲        | -۱/۰۴          |
| X3: درصد تغییرات در گردش موجودی  | -۰/۴۳  | ۰/۰۳۷        | -۱/۱۶          |
| X4: ارزش دفتری به بازار حقوق صاحبان سهام   | ۱/۴۳۰  | ۱/۹۹۰        | ۰/۷۲           |
| X5: هزینه بهره به کل دارایی  | ۱/۷۵۴  | ۷/۲۳۵        | ۰/۲۴           |
| X6: درصد تغییرات در سود عملیاتی  | ۰/۰۰۸  | ۰/۰۲۷        | ۰/۳۲           |
| X7: سود قبل از مالیات به فروش  | ۱/۹۸۶  | ۱/۶۰۷        | ۱/۲۴           |
| X8: سود قبل از بهره و مالیات به بدهی جاری  | ۰/۱۴۵  | ۰/۷۱۷        | ۰/۲۰           |
| سال-صنعت   |        |              | بررسی شد.      |
| آماره بروش پاگان (معناداری)  |        |              | ۳۱/۹۸ (۰/۰۰۰)  |
| آماره وولدریچ (معناداری)   |        |              | ۷/۷۷۹ (۰/۰۰۶۰) |
| آماره $F$ (معناداری)   |        |              | ۵/۸۸ (۰/۰۰۰)   |
| ضریب تعیین   |        |              | ۰/۳۱۷۶         |
| RMSE   |        |              | ۵/۸۴۳۳         |

منبع: یافته‌های پژوهشگر

### • آزمون مدل دوم پژوهش

جدول ۷ نتایج برآورد رگرسیون در خصوص تأثیر متغیرهای استخراجی بر اساس الگوریتم بهینه‌سازی ازدحام ذرات بر شوک دائم را نشان می‌دهد. آماره  $f$  و احتمال آن که به ترتیب برابر  $۵/۷۷$  و  $۰/۰۰۰$  می‌باشد، نشان‌دهنده معناداری کل مدل می‌باشد. همچنین RMSE مدل برابر  $۵/۶۲۸۴$  می‌باشد. ضریب و احتمال متغیر سود خالص به دارایی به ترتیب برابر  $۱۸/۸۷۶$  و  $۰/۰۳۸$  می‌باشد که نشان‌دهنده تأثیر مثبت این متغیر بر شوک دائم می‌باشد. همچنین ضریب و احتمال متغیر سود قبل از مالیات به کل دارایی که به ترتیب برابر  $۱۴/۳۳۸$  و  $۰/۰۹۳$  می‌باشد نشان‌دهنده تأثیر منفی و معنادار این متغیر بر شوک دائم می‌باشد.

جدول ۷- بررسی تأثیر متغیرهای استخراجی بر اساس الگوریتم بهینه‌سازی ازدحام ذرات بر شوک دائم

| $Y_{i,t} = \alpha + \beta_1 X1_{i,t} + \beta_2 X2_{i,t} + \beta_3 X3_{i,t} + \beta_4 X4_{i,t} + \beta_5 X5_{i,t} + \beta_6 X6_{i,t} + \beta_7 X7_{i,t} + \beta_8 X8_{i,t} + \varepsilon_{i,t}$ |                             |              |           |
|--|-----------------------------|--------------|-----------|
| متغیر وابسته   |                             | شوک دائم     |           |
| احتمال   | ضریب                        | انحراف معیار | آماره T   |
|  | عرض از مبدأ                 | ۰/۷۸۳        | ۸/۱۰      |
| ۰/۰۳۸  | ۱۸/۸۷۶                      | ۸/۹۹۶        | ۲/۱۰      |
| ۰/۷۲۴  | -۰/۱۴۶                      | ۰/۴۱۳        | -۰/۳۵     |
| ۰/۳۲۰  | -۰/۲۱۶                      | ۰/۲۱۷        | -۱/۰۰     |
| ۰/۶۵۹  | -۱/۰۰۲                      | ۲/۲۶۷        | -۰/۴۴     |
| ۰/۰۹۳  | -۱۴/۳۳۸                     | ۸/۴۷۹        | -۱/۶۹     |
| ۰/۷۰۲  | ۰/۰۰۳                       | ۰/۰۰۹        | ۰/۳۸      |
| ۰/۴۹۹  | ۱/۳۵۲                       | ۱/۹۹۴        | ۰/۶۸      |
| ۰/۱۴۶  | ۲/۳۴۳                       | ۱/۶۰۱        | ۱/۴۶      |
|  | سال-صنعت                    |              | بررسی شد. |
| ۳۵/۱۲ (۰/۰۰۰)  | آماره بروش پاگان (معناداری) |              |           |
| ۷/۶۰۸ (۰/۰۰۰)  | آماره وولدریچ (معناداری)    |              |           |
| ۵/۷۷ (۰/۰۰۰)   | آماره $F$ (معناداری)        |              |           |
| ۰/۳۲۲۰   | ضریب تعیین                  |              |           |
| ۵/۶۲۸۴   | RMSE                        |              |           |

منبع: یافته‌های پژوهشگر



• آزمون مدل سوم پژوهش

جدول ۸ نتایج برآورد رگرسیون در خصوص تأثیر متغیرهای استخراجی بر اساس الگوریتم ژنتیک بر شوک موقت را نشان می‌دهد. آماره  $f$  و احتمال آن که به ترتیب برابر ۱۶/۹۸ و ۰/۰۰۰ می‌باشد، نشان‌دهنده معناداری کل مدل می‌باشد. همچنین RMSE مدل برابر ۷/۵۳۷ می‌باشد. ضریب و احتمال متغیر دارایی جاری به کل دارایی به ترتیب برابر ۲۷/۴۸۶- و ۰/۰۲۶ می‌باشد که نشان‌دهنده تأثیر منفی این متغیر بر شوک موقت می‌باشد. همچنین ضریب و احتمال متغیر سود خالص به حقوق صاحبان سهام که به ترتیب برابر ۱/۰۳۶ و ۰/۰۰۸ می‌باشد نشان‌دهنده تأثیر مثبت و معنادار این متغیر بر شوک موقت می‌باشد؛ و به همین ترتیب ضریب و احتمال متغیر سرمایه در گردش به فروش که به ترتیب برابر ۰/۶۵۰ و ۰/۰۱۳ می‌باشد نشان‌دهنده تأثیر مثبت و معنادار این متغیر بر شوک موقت می‌باشد.

جدول ۸- بررسی تأثیر متغیرهای استخراجی بر اساس الگوریتم ژنتیک بر شوک موقت

| $Y_{i,t} = \alpha + \beta_1 X_{1,t} + \beta_2 X_{2,t} + \beta_3 X_{3,t} + \beta_4 X_{4,t} + \beta_5 X_{5,t} + \beta_6 X_{6,t} + \beta_7 X_{7,t} + \beta_8 X_{8,t} + \varepsilon_{i,t}$ |         |              |                |
|--|---------|--------------|----------------|
| شوک موقت   |         |              |                |
| متغیر وابسته   | ضریب    | انحراف معیار | آماره T        |
| احتمال   |         |              |                |
| عرض از مبدأ  | ۹۶/۵۰۵  | ۸/۹۳۴        | ۱۰/۸۰          |
| X1: حساب‌های دریافتنی به دارایی  | ۱۹/۹۷۰  | ۱۲/۱۴۶       | ۱/۶۴           |
| X2: دارایی جاری به کل دارایی   | -۲۷/۶۱۲ | ۱۲/۳۲۹       | -۲/۲۴          |
| X3: سود خالص به حقوق صاحبان سهام   | ۱/۰۴۳   | ۰/۳۸۶        | ۲/۷۰           |
| X4: فروش به حقوق صاحبان سهام   | ۰/۱۳۳   | ۰/۱۴۵        | ۰/۹۲           |
| X5: درصد تغییرات در گردش موجودی  | -۰/۲۴۹  | ۰/۲۴۵        | -۱/۰۲          |
| X6: هزینه‌های عملیاتی به کل دارایی   | -۵۰/۳۹۷ | ۳۳/۹۴۵       | -۱/۴۸          |
| X7: تغییرات نسبت موجودی به فروش  | ۰/۵۵۵   | ۲/۳۱۸        | ۰/۲۴           |
| X8: سرمایه در گردش به فروش   | ۰/۶۵۵   | ۰/۲۶۲        | ۲/۵۰           |
| سال-صنعت   |         |              | بررسی شد.      |
| آماره بروش پاگان (معناداری)  |         |              | ۲۶/۲۲ (۰/۰۰۰)  |
| آماره وولدریج (معناداری)   |         |              | ۳۵/۱۰۵ (۰/۰۰۰) |
| آماره $F$ (معناداری)   |         |              | ۱۶/۹۸ (۰/۰۰۰)  |
| ضریب تعیین   |         |              | ۰/۴۵۴۴         |
| RMSE   |         |              | ۷/۵۳۷          |

منبع: یافته‌های پژوهشگر

### • آزمون مدل چهارم پژوهش

جدول ۹ نتایج برآورد رگرسیون در خصوص تأثیر متغیرهای استخراجی بر اساس الگوریتم بهینه‌سازی ازدحام ذرات بر شوک موقت را نشان می‌دهد. آماره  $f$  و احتمال آن که به ترتیب برابر  $۱۴/۸۹$  و  $۰/۰۰۰$  می‌باشد، نشان‌دهنده معناداری کل مدل می‌باشد. همچنین RMSE مدل برابر  $۷/۲۹۵$  می‌باشد. ضریب و احتمال متغیر دارایی جاری به کل دارایی به ترتیب برابر  $۲۱/۴۰۶$  - و  $۰/۰۶۹$  می‌باشد که نشان‌دهنده تأثیر منفی این متغیر بر شوک موقت می‌باشد. همچنین ضریب و احتمال متغیر ارزش دفتری به بازار حقوق صاحبان سهام که به ترتیب برابر  $۲۰/۸۲۶$  و  $۰/۰۹۲$  می‌باشد نشان‌دهنده تأثیر مثبت و معنادار این متغیر بر شوک موقت می‌باشد؛ و به همین ترتیب ضریب و احتمال متغیر درصد تغییرات سود عملیاتی که به ترتیب برابر  $۲/۳۳۷$  و  $۰/۰۰۷$  می‌باشد نشان‌دهنده تأثیر مثبت و معنادار این متغیر بر شوک موقت می‌باشد.

جدول ۹- بررسی تأثیر متغیرهای استخراجی بر اساس الگوریتم بهینه‌سازی ازدحام ذرات بر شوک موقت

| $Y_{i,t} = \alpha + \beta_1 X1_{i,t} + \beta_2 X2_{i,t} + \beta_3 X3_{i,t} + \beta_4 X4_{i,t} + \beta_5 X5_{i,t} + \beta_6 X6_{i,t} + \beta_7 X7_{i,t} + \beta_8 X8_{i,t} + \varepsilon_{i,t}$ |                  |              |                             |
|--|------------------|--------------|-----------------------------|
| شوک موقت   |                  |              |                             |
| احتمال   | آماره T          | انحراف معیار | ضریب                        |
|  |                  |              | عرض از مبدأ                 |
| $۰/۰۰۰$  | $۱۰/۵۷$          | $۸/۸۳۷$      | $۹۳/۳۷۱$                    |
| $۰/۱۹۲$  | $۱/۳۱$           | $۱۱/۹۰۷$     | $۱۵/۶۰۱$                    |
| $۰/۰۶۹$  | $-۱/۸۴$          | $۱۱/۶۶۲$     | $-۲۱/۴۰۶$                   |
| $۰/۰۹۲$  | $۱/۷۰$           | $۱۲/۲۷۹$     | $۲۰/۸۲۶$                    |
| $۰/۰۰۷$  | $۲/۷۴$           | $۰/۰۸۶$      | $۰/۲۳۷$                     |
| $۰/۴۱۳$  | $۰/۸۲$           | $۰/۷۲۵$      | $۰/۵۹۵$                     |
| $۰/۱۶۵$  | $-۱/۳۹$          | $۳۳/۱۱۴$     | $-۴۶/۱۶۹$                   |
| $۰/۳۷۰$  | $-۰/۹۰$          | $۰/۲۴۰$      | $-۰/۲۱۶$                    |
| $۰/۴۶۷$  | $-۰/۷۳$          | $۸/۸۴۳$      | $-۶/۴۵۲$                    |
|  | بررسی شد.        |              | سال-صنعت                    |
|  | $۲۶/۴۰ (۰/۰۰۰)$  |              | آماره بروش پاکان (معناداری) |
|  | $۳۵/۷۵۴ (۰/۰۰۰)$ |              | آماره وولدریج (معناداری)    |
|  | $۱۴/۸۹ (۰/۰۰۰)$  |              | آماره $F$ (معناداری)        |
|  | $۰/۴۵۶۰$         |              | ضریب تعیین                  |
|  | $۷/۲۹۵$          |              | RMSE                        |

منبع: یافته‌های پژوهشگر

## ۷- بحث و نتیجه‌گیری

به‌منظور انتخاب متغیرهای بهینه از مجموعه ۹۶ متغیر، از دو الگوریتم تکاملی بهینه‌سازی ازدحام ذرات و الگوریتم ژنتیک استفاده شده است. پس از به‌کارگیری الگوریتم‌های ذکرشده در نهایت ۱۴ متغیر تأثیرگذار بر شوک‌های دائم و موقت استخراج گردید که در مدل رگرسیونی باقیمانده مستحکم (vce cluster) قدرت پیش‌بینی‌کنندگی آن‌ها بر متغیر پیش‌بینی شونده شوک بررسی گردید. به جهت مقایسه نتایج از مقدار  $RSME$  (Root Mean Square Error)، استفاده گردید که نشان‌دهنده ریشه میانگین مربع خطا است. بدین معنی که میانگین قدر مطلق از تفاضل مقادیر پیش‌بینی شده و مقادیر واقعی محاسبه می‌شود. هرچه قدر میزان  $RSME$  کمتر باشد، یعنی الگوریتم نتایج نزدیکتری به میزان واقعی داشته است و دقیق‌تر عمل کرده است. نتایج مربوط به احتمال آماره  $f$  نشان‌دهنده معناداری تمامی مدل‌ها می‌باشد. همچنین  $RSME$  مدل‌های بررسی‌شده به ترتیب برای شوک دائم (الگوریتم ژنتیک)، شوک دائم (الگوریتم تکاملی بهینه‌سازی ازدحام ذرات)، شوک موقت (الگوریتم ژنتیک) و شوک موقت (الگوریتم تکاملی بهینه‌سازی ازدحام ذرات)،  $۵/۸۴۳۳$ ،  $۵/۶۲۸۴$ ،  $۷/۵۳۷$  و  $۷/۲۹۵$  می‌باشد. همان‌طور که مشاهده می‌شود  $RSME$  در شوک دائم براساس الگوریتم ژنتیک، بیشتر از  $RSME$  مدل شوک دائم براساس الگوریتم تکاملی بهینه‌سازی ازدحام ذرات می‌باشد. همچنین در مدل شوک موقت براساس الگوریتم ژنتیک  $RSME$  مدل، بیشتر از  $RSME$  مدل شوک موقت براساس الگوریتم تکاملی بهینه‌سازی ازدحام ذرات می‌باشد. بنابراین می‌توان بیان نمود که رگرسیون برآورد شده براساس متغیرهای انتخابی از الگوریتم تکاملی بهینه‌سازی ازدحام ذرات دارای  $RMSE$  پایین‌تر بوده و قدرت پیش‌بینی‌کنندگی بهتری نسبت به متغیرهای انتخابی از الگوریتم ژنتیک دارد. که بر این اساس متغیرهای حساب‌های دریافتنی به دارایی، دارایی جاری به کل دارایی، ارزش دفتری به بازار حقوق صاحبان سهام، درصد تغییرات در سود عملیاتی، هزینه بهره به هزینه‌های عملیاتی، هزینه‌های عملیاتی به کل دارایی، تغییرات نسبت موجودی به فروش، وجه نقد به بدهی جهت پیش‌بینی شوک موقت و نسبت‌های مالی سود خالص به دارایی، درصد تغییرات دارایی، دارایی جاری به بدهی جاری، سود خالص به فروش، درصد تغییرات در سود عملیاتی، درصد تغییرات سود ناخالص به فروش، ارزش دفتری به بازار حقوق صاحبان سهام، سود قبل از بهره و مالیات به بدهی جاری جهت پیش‌بینی شوک دائم، که برگرفته از الگوریتم تکاملی بهینه‌سازی ازدحام ذرات می‌باشند، می‌توانند پیش‌بینی بهتری از شوک قیمتی (موقت و دائم) نسبت به سایر نسبت‌های مالی داشته باشند. با توجه به نتایج تحقیق پیشنهاد می‌شود تحلیلگران مالی برای پیش‌بینی شوک دائم و موقت قیمت سهام از الگوریتم ازدحام ذرات استفاده نموده و به تقویت پیش‌بینی جهش قیمتی در هلدینگ‌های سرمایه‌گذاری کمک نماید. همچنین کارشناسان سرمایه‌گذاری در تهیه و تنظیم گزارش کارشناسی و ارکان سرمایه‌گذاری در ارزیابی توانایی مالی شرکت‌ها جهت انتخاب پرتفوی مناسب، بهتر است از الگوریتم ازدحام ذرات استفاده نمایند. با توجه به نتایج پیشنهاد می‌شود تحلیلگران مالی نسبت‌های اثرگذار بر شوک منفی شامل حساب‌های دریافتنی به دارایی، دارایی جاری به کل دارایی، ارزش دفتری به بازار حقوق صاحبان سهام، درصد تغییرات

در سود عملیاتی، هزینه بهره به هزینه‌های عملیاتی، هزینه‌های عملیاتی به کل دارایی، تغییرات نسبت موجودی به فروش، وجه نقد به بدهی، سود خالص به دارایی، درصد تغییرات دارایی، دارایی جاری به بدهی جاری، سود خالص به فروش، درصد تغییرات سود ناخالص به فروش، سود قبل از بهره و مالیات به بدهی جاری را در تحلیل‌های خود بیشتر استفاده کنند و سرمایه‌گذاران به این نسبت‌ها بیشتر اتکا کنند. به مدیران شرکت‌ها پیشنهاد می‌شود از تحلیلگران مالی قوی آشنا با مدل‌های فرابابتکاری در شرکت جهت پیش‌بینی دقیق نبض بازار استفاده نمایند. انتظار می‌رود این رویکرد بتواند در افزایش بازدهی شرکت‌ها و مدل‌سازی شوک قیمتی سهام در بخش اعظمی از شرکت‌های بورسی اثرگذار باشد.

### فهرست منابع

- ۱) افشاری، زهرا، حسین توکلیان و مرضیه بیات، (۱۳۹۷)، "بررسی تأثیر شوک شاخص کل قیمت سهام بر متغیرهای کلان اقتصادی با استفاده از رویکرد DSGE"، *پژوهش‌های رشد و توسعه پایدار*، سال هجدهم، شماره ۲، صص ۸۱-۱۰۳.
- ۲) بیات، مرضیه، حسین توکلیان و زهرا افشاری، (۱۳۹۵)، "بررسی تأثیر شوک شاخص کل قیمت سهام بر شاخص‌های کلان اقتصادی با استفاده از رویکرد DSCG"، *مجله پژوهش‌های رشد و توسعه پایدار*، ۱۲، صص ۲۷-۵۰.
- ۳) تنانی، محسن، علیرضا صدیقی و عباس امیری، (۱۳۹۳)، "بررسی نقش سازوکارهای حاکمیت شرکتی در کاهش ریسک ریزش قیمت سهام شرکت‌های پذیرفته‌شده در بورس اوراق بهادار تهران"، *مدیریت دارایی و تأمین مالی*.
- ۴) حیدر پور، فرزانه و سمیه زارع رفیع، (۱۳۹۳)، "تأثیر متغیرهای سود تقسیمی و فرصت‌های رشد بر رابطه کیفیت گزارشگری مالی و نوسان‌پذیری بازده سهام"، *پژوهش‌های حسابداری مالی و حسابرسی*، ۶(۲۲)، صص ۲۱۳-۲۴۷.
- ۵) خجسته دریا دوست، متین و منا علی‌اکبری، (۱۳۹۷)، "ارتباط شوک‌های منفی بازده سهام با ساختار سرمایه در بورس اوراق بهادار تهران"، *سومین کنفرانس بین‌المللی مدیریت، حسابداری و حسابرسی پویا*.
- ۶) خدابخش، عباس، (۱۳۸۳)، "خرید و فروش سهام بر اساس مصوبات مجمع"، *تهران، انتشارات چالش*.
- ۷) دستگیر، محسن، احمد گوگرد چیان و ستاره آدمیت، (۱۳۹۴)، "رابطه بین کیفیت سود (پراکندگی سود) و بازده سهام"، *پژوهش‌های حسابداری مالی و حسابرسی*، ۷(۲۶)، صص ۲۱-۳۷.
- ۸) راعی، رضا و کاظم چاووشی، (۱۳۸۲)، "پیش‌بینی بازده سهام در بورس اوراق بهادار"، *فصلنامه تحقیقات مالی*، ۱۵(۱)، صص ۴۲-۱۶.

- ۹) رستمی، علی، غلامرضا زمردیان و سجاد جلالی، (۱۳۹۵)، "بررسی رابطه شوک‌های قیمت سهام با نوسانات حساب‌جاری"، *مجله مهندسی مالی و مدیریت اوراق بهادار*، شماره بیست و ششم.
- ۱۰) سلامی، امیر بهداد و یوسف لطفی، (۱۳۸۲)، "کاهش اخلال غیرخطی در شاخص قیمت بازار اوراق بهادار تهران"، *پژوهشنامه اقتصادی*، ۱۰(۳)، صص ۱۰۳-۱۲۶.
- ۱۱) فیض‌اللهی، سلاله و مریم لشکری زاده، (۱۴۰۰)، "تأثیر کیفیت اقلام تعهدی بر نوسانات بازده سهام"، *پژوهش‌های حسابداری مالی و حسابرسی*، ۱۳(۴۹)، صص ۳۱-۵۲.
- ۱۲) کامیابی، یحیی و بتول پرهیزگار، (۱۳۹۵)، "بررسی رابطه بین سرمایه‌گذاران نهادی و همزمانی قیمت سهام در شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران"، *دانش سرمایه‌گذاری*، دوره ۵، شماره ۱۷، صص ۱۶۵-۱۸۶.
- 13) Almasi, Hassan, Mansoureh Salehi, Mahsa Khoshpanjeh, Afshin Rahnema, (2012), "Examining the Financial Situation of the Member Countries to Developing 8Group with the Aim of Developing Cooperation on Financial Services", *Journal of Basic and Applied Scientific Research*, Vol, 2, PP. 10811-1081.
- 14) Antoniou, A, Y. Guney, and K. Paudyal. (2002), "Determinants of Corporate Capital Structure: Evidence from European Countries", *Working Paper*, Department of Economics and Finance, Durham University, England.
- 15) Beynon, M. Clatworthy, M. and Jones, M. (2018), "The Prediction of Profitability Using Accounting Narratives: a Variable-precision Rough Set Approach", *Intelligent Systems in Accounting, Finance and Management*, Vol. 12, No. 4, PP. 227-242.
- 16) Cassar, G. (2010), "Are Individuals Entering Self-employment Overly Optimistic? An Empirical Test of Plans and Projections on Nascent Entrepreneur Expectations", *Strategic Management Journal*, 31(8), PP. 822-840.
- 17) coch & viewe. (2013), "Financial Distress Prediction based on SVM and MDA Methods: the Case of Chinese Listed Companies", *Quality and Quantity*.
- 18) Ehrmann, M. & Fratzscher, M. (2004), "Taking Stock: Monetary Policy Transmission to Equity Markets", *Journal of Money, Credit and Banking*, PP. 719-737.
- 19) Engel, C. and Rogers, J. H. (2006), "The US Current Account Deficit and the Expected Share of World Output", *Journal of Monetary Economics*, 53, PP. 1063-93.
- 20) Gupta & moodize. (2013), "Bayesian Kernel Based Classification for Financial Distress Detection", *European Journal of Operational Research*, 172, PP. 979-1003.
- 21) Husen & bunga bunga (2005), "A Reexamination of Auditor Versus Model Accuracy within the Context of the Going-Concern Opinion Decision", *Contemporary Accounting Research*, 10, PP. 409-431.
- 22) Kevin Brady & Arjan Premti, (2018), "How Do Investors Determine Stock Prices after Large Price Shocks?", *Journal of Behavioral Finance*, DOI: 10.1080/15427560.2018.1511563.
- 23) Kraay, A. and Ventura, J. (2007), "The Dot-com Bubble, the Bush Deficits and the US Current Account, in G7 Current Account Imbalances: Sustainability and Adjustment (Ed.) R. Clarida", *National Bureau of Economic Research*, Cambridge, PP. 457-96.
- 24) Lavesh. (2019), "A Five-stage Financial Distress Prediction Model", *Journal of Accounting Research*, 25(1), PP. 127-138.

- 25) Paetz, M., & Gupta, R. (2014), "Stock Price Dynamics and the Business Cycle in an Estimated DSGE Model for South Africa", *University of Pretoria, Department of Economics Working Paper Series*.
- 26) Perahish & vidia, (2017), "Annual Report Readability, Current Earnings, and Persistence", *Journal of Accounting and Economics*, 45, PP. 221-247.
- 27) Rathee, Seema, and Saroj Ratnoo. (2020), "Feature Selection Using Multi-objective CHC Genetic Algorithm", *Procedia Computer Science*, 167, PP. 1656-1664.
- 28) Seo, S. W., & Chung, H. J. (2017), "Capital Structure and Corporate Reaction to Negative Stock Return Shocks", *International Review of Economics & Finance*, 49, PP. 292-312.
- 29) Thanh, S. D., Canh, N. P., & Maiti, M. (2020), "Asymmetric Effects of Unanticipated Monetary Shocks on Stock Prices: Emerging Market Evidence", *Economic Analysis and Policy*, 65, PP. 40-55.
- 30) Tong, S., Kian, CH., (2016), "Predicting IPOs Performance Using Generalized Growing and Pruning Algorithm for Radial Basis Function (GGAP-RBF) Network", 12(1).
- 31) Velinewks, (2014), "Estimating Financial Distress Likelihood", *Journal of Business Research*, 61, PP. 995-1003
- 32) Zhai, X. Y., Hou, Y. Y., & Li, Y. S. (2020), "Investor Attention and Stock Returns under Negative Shocks: an Empirical Analysis based on "Dragon and Tiger" List in China", *Journal of Business Economics and Management*, 21(3), PP. 914-941.

## **Abstract**

---

### **Predicting Negative Price Shock with Emphasis on Financial Ratios**

Ebrahim Fadaii<sup>1</sup>  
Mohammad Javad Zare Bahnamiri<sup>2</sup>

Received: 17 / July / 2022      Accepted: 18 / September / 2022

#### **Abstract**

According to capital market research, the negative stock price shock in any market is a function of environmental factors and specific characteristics of the company, and any insight on how to describe and predict the shock can affect the decisions of investors and activists in the stock market. In this study, based on data related to 140 companies listed on the Tehran Stock Exchange, we have attempted to predict stock price shocks with emphasis on financial ratios. In order to select the optimal variables from the set of 96 variables, two evolutionary algorithms of particle swarm optimization and genetic algorithm have been used. After applying the mentioned algorithms, finally, 8 variables affecting permanent and temporary shocks were extracted, which in the regression model mentioned in the research, their effect on the predictor of shock was investigated. The results of RSME model are the permanent shock (genetic algorithm), permanent shock (particle swarm optimization), temporary shock (genetic algorithm) and temporary shock (particle swarm optimization) (particle swarm optimization), 5.8433, 5.6284, 7.537 and 7.295. As we observe, RSME in permanent shock based on genetic algorithm is more than RSME permanent shock model based on the evolutionary algorithm of particle swarm optimization. Also in the transient shock model based on the genetic algorithm, the model is more than RSME of the temporary shock model based on the evolutionary algorithm of particle swarm optimization. It can therefore be stated that the estimated regression is based on the selected variables from the evolutionary algorithm of the particle swarm optimization, and has better predictive power than the selected variables of the genetic algorithm.

**Keywords:** Negative Stock Price Shock, Regression, Genetic Algorithm, Particle Swarm Optimization Algorithm.

---

1 Department of Accounting, Babol Branch, Islamic Azad University, Babol, Iran.  
E-mail: fad.ebr@gmail.com

2 Department of Accounting, Faculty of Economics and Administrative Science, Qom University, Qom, Iran. Corresponding Author      E-mail: mj.zare@qom.ac.ir



