



## تبیین الگوی همزمانی قیمت سهام با رویکرد فراابتکاری: شواهدی از معیارهای مالی و غیرمالی

مصطفی احمدی

دانشجوی دکترای حسابداری، گروه حسابداری، واحد تهران جنوب، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

رویا دارابی<sup>۱</sup>

استاد گروه حسابداری، واحد تهران جنوب، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

فرزانه حیدرپور

استاد گروه حسابداری، واحد تهران مرکز، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

(تاریخ دریافت: ۶ خرداد ۱۴۰۲، تاریخ پذیرش: ۲۱ اسفند ۱۴۰۲)

با توجه به اهمیت همزمانی قیمت سهام به عنوان شاخص محتوای اطلاعاتی سیستم حسابداری و معیاری برای سنجش کارایی بازار، پژوهش حاضر با هدف کاربرد معیارهای مالی و غیرمالی جهت ارائه الگوی همزمانی قیمت سهام با رویکرد فراابتکاری انجام شده است. روش جمع‌آوری داده‌ها پیمایشی و مبتنی بر مطالعات کتابخانه‌ای است. جامعه‌آماری این پژوهش ۱۶۷ شرکت پذیرفته‌شده در بورس اوراق بهادار تهران از ابتدای سال ۱۳۹۰ تا پایان سال ۱۴۰۰ در سیستم جامع اطلاع‌رسانی ناشران است که به شیوه‌ی همه شماری نمونه‌گیری شد و داده‌ها با استفاده از روش الگوریتم‌های فراابتکاری علف‌های هرز و انبوه ذرات و نرم‌افزارهای متلب ۲۰۱۶ و مینی‌تب، مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. یافته‌ها بیانگر آند الگوریتم علف‌های هرز نسبت به الگوریتم انبوه ذرات دقت بالاتری جهت تخمین ضرایب عوامل مالی و غیرمالی موثر بر همزمانی قیمت سهام دارد؛ برخی عوامل مالی و غیرمالی بر همزمانی قیمت سهام تاثیر مثبت و برخی تاثیر منفی دارند؛ نسبت مدیران غیرموظف و اندازه هیئت مدیره بر همزمانی قیمت سهام تاثیر مثبت دارد؛ عدم تقارن اطلاعاتی بر همزمانی قیمت سهام تاثیر منفی دارد؛ رتبه نقدشوندگی سهام بر همزمانی قیمت سهام تاثیر منفی دارد؛ حاشیه سود عملیاتی بر همزمانی قیمت سهام تاثیر مثبت دارد؛ نسبت گردش دارایی ثابت بر همزمانی قیمت سهام تاثیر مثبت دارد؛ ارتباطات سیاسی بر همزمانی قیمت سهام تاثیر منفی دارد؛ عوامل محیطی بر همزمانی قیمت سهام تاثیر منفی دارد؛ قیمت نفت بر همزمانی قیمت سهام تاثیر منفی و وابستگی به گروه‌های تجاری بر همزمانی قیمت سهام اثر مثبت دارد.

**واژه‌های کلیدی:** همزمانی قیمت سهام، معیارهای مالی و غیرمالی، رویکرد فرا ابتکاری.

<sup>1</sup> royadarabi110@yahoo.com

## مقدمه

یکی از شرط‌های بنیادی برای کسب اطمینان سرمایه‌گذاران و اعتباردهندگان در جهت فعالیت‌های سازنده اقتصادی، تهیه و ارائه اطلاعاتی است که در انجام تصمیم‌گیری‌های مالی و اقتصادی سودمند واقع می‌شود. استفاده از این اطلاعات مالی جهت ایجاد تعادل بین ریسک و بازده، منجر به بهبود تصمیم‌گیری سرمایه‌گذاران می‌گردد. سرمایه‌گذاران می‌توانند با استفاده از اطلاعات مالی و حسابداری، قیمت و بازده آینده سهام خود را پیش‌بینی کرده و بهترین ترکیب را برای مجموعه سرمایه‌گذاری خود به‌دست آورند. تغییرات قیمت یک منبع مهم اطلاعاتی و موثر در ارزیابی وضعیت بنگاه‌ها، ارزیابی تطبیقی با سایر واحدها، ارزیابی کارایی مدیران و از همه مهمتر موثر بر تصمیمات سرمایه‌گذاران است. همچنین رفتار قیمت سهام از دو عامل حرکت بازار و اطلاعات خاص شرکتی تبعیت می‌کند [۸].

همزمانی قیمت سهام، مقیاسی برای اندازه‌گیری مقدار نسبی اطلاعات خاص شرکت است که در قیمت انعکاس یافته است. بدیهی است افرادی که از نظر اطلاعاتی نسبت به سایرین در موقعیت بهتری قرار داشته باشند، دارای مزیت اطلاعاتی نسبت به سایرین هستند و از این رو قادرند تا ارزیابی بهتری نسبت عملکرد موسسه داشته باشند [۱۵].

همزمانی قیمت سهام در اندازه‌گیری عدم تقارن اطلاعاتی، پیش‌بینی سقوط قیمت سهام، نوسان بازده سهام، نقدشوندگی سهام، کیفیت سود و .. کاربرد دارد. همچنین می‌تواند معیاری برای سنجش کارایی بازار باشد. به عبارت دیگر هنگام بالا بودن همزمانی قیمت، ارزش ذاتی سهم از ارزش بازار آن فاصله می‌گیرد، زیرا سرمایه‌گذاران براساس اطلاعات بازار و صنعت اقدام به معامله سهم می‌نمایند [۵]. همچنین هنگامی که همزمانی قیمت افزایش می‌یابد، سرمایه‌گذاران با پورتهوهای بزرگتر، با توجه به نوسانات ناشی از همزمانی قیمت بالاتر، با ریسک بیشتری مواجه می‌شوند. از طرفی همزمانی قیمت سهام بر نقدشوندگی سهام نیز موثر است، به دلیل اینکه سرمایه‌گذاران در نبود دسترسی به اطلاعات خاص شرکت، ترجیح می‌دهند سهام شرکت‌هایی که همبستگی با نوسانات بازار داشته باشد را خریداری کنند، زیرا این نوع از سهام، ریسک سیستماتیک مشابه بازار خواهند داشت و به دلیل استقبال عامه سرمایه‌گذاران، نقد شونده‌تر خواهند بود. بنابراین پژوهش حاضر در راستای کمک به تصمیم‌گیری سرمایه‌گذاران و صاحبان سهام جهت انجام معاملات در بازار سهام بورس اوراق بهادار تهران و پاسخ سوالات ذیل انجام شده است: (۱) آیا عوامل مالی و غیرمالی بر همزمانی قیمت سهام تاثیرگذار است؟ (۲) آیا همزمانی قیمت سهام با استفاده از رویکردهای فرائبتکاری قابل اندازه‌گیری است؟ (۳) آیا می‌توان به مدلی جهت پیش‌بینی همزمانی قیمت سهام دست یافت؟

## مبانی نظری و پیشینه پژوهش

فتحعلیان و همکاران [۶] نشان دادند، مسئولیت اجتماعی شرکت با افزایش سطح نظارت و مسئولیت‌پذیری سبب کاهش عدم تقارن اطلاعاتی و پیچیدگی اطلاعات شده که در نهایت به کاهش همزمانی قیمت سهام منجر شده است. همچنین، اجتناب مالیاتی شرکت و محافظه کاری حسابداری با توجه به اثری که در کاهش شفافیت و افزایش پیچیدگی اطلاعات دارند سبب افزایش سطح همزمانی

قیمت سهام شده است. اما، دیگر نتایج موید آن است که هزینه سیاسی شرکت و سیاست تقسیم سود شرکت تأثیر معناداری بر همزمانی قیمت سهام ندارد.

نیا فان ترانگ و همکاران<sup>۱</sup> [۲۵] به بررسی تأثیر ساختار مالکیت بر همزمانی قیمت سهام در بورس اوراق بهادار ویتنام پرداختند که نتایج پژوهش آنان نشان داد، مالکیت دولتی تأثیر مثبتی بر همزمانی قیمت سهام دارد. بین مالکیت عمده (دارای مزیت اطلاعاتی نسبت به سایر سهامداران) و همزمانی قیمت سهام رابطه عکس وجود دارد، زیرا مالکیت عمده سهام به تقویت حاکمیت شرکتی، بهبود محیط اطلاعاتی و در نتیجه افزایش محتوای اطلاعاتی و محدود کردن همزمانی قیمت سهام در بازار کمک می‌کند.

خاتاک<sup>۲</sup> [۲۰] رابطه سطوح مختلف مالکیت مدیریتی و همزمانی قیمت سهام را مورد بررسی قرار داد و بیان نمود که افشا و انتشار اطلاعات حسابداری و مالی با کیفیت بالا توسط مالکان مدیریتی سبب تقارن اطلاعاتی کمتر شده و در نتیجه، با افزایش سطوح مالکیت مدیریتی، میزان همزمانی قیمت سهام کاهش یابد.

فلوراکیس و همکاران<sup>۳</sup> [۱۸] در پژوهشی نشان دادند که افزایش در مالکیت مدیریتی، عملکرد شرکت را بهبود می‌بخشد. با این حال، زمانی که مدیران بخش عمده‌ای از سهام شرکت را نگهداری می‌کنند، افزایش در مالکیت مدیریتی ممکن است موجب اتخاذ تصمیم‌های نادرست به وسیله آن‌ها شود.

فاروق و همکاران<sup>۴</sup> [۱۷] در پژوهشی با عنوان همزمانی قیمت سهام و افشای اطلاعات: سندی از یک بازار در حال ظهور بیان می‌دارند که این رابطه سبقت (تاخیر) بدان دلیل بروز می‌کند که محیط اطلاعات بهتر مرتبط با شرکت‌های ارائه‌کننده همزمانی بالا باعث یکپارچه‌سازی سریع اطلاعات مربوطه می‌گردد.

باغومیان و همکاران [۱] در پژوهشی به بررسی رابطه خوانایی گزارش‌های مالی و همزمانی قیمت سهام با نقش تعدیل‌گر مالکیت نهادی و عدم تقارن اطلاعاتی پرداخته است. یافته‌های حاصل از پژوهش نشان داد بین ناخوانایی گزارش مالی و همزمانی قیمت سهام، رابطه مثبت و معناداری وجود دارد. همچنین، مالکیت نهادی به‌عنوان متغیر تعدیل‌گر، رابطه ناخوانایی گزارش مالی و همزمانی قیمت سهام را به گونه منفی تعدیل می‌کند. افزون بر آن، اثر تعدیل‌گر متغیر عدم تقارن اطلاعاتی بر رابطه ناخوانایی گزارش مالی و همزمانی قیمت سهام، مثبت و معنادار است.

محمودی و همکاران [۱۱] پژوهشی با عنوان نقش اعتبار تجاری در کاهش همزمانی قیمت سهام انجام دادند. یافته‌های پژوهش نشان می‌دهد که بین متغیرهای اعتبار تجاری و کاهش همزمانی قیمت سهام، رابطه مثبت و معنادار وجود دارد. از سوی دیگر، سایر متغیرهای کنترلی نسبت‌داری‌های ثابت (مثبت و معنادار)، جریان‌های نقدی عملیاتی (منفی و معنادار)، رشد شرکت (مثبت و معنادار)، بازده حقوق صاحبان سهام (منفی و معنادار)، بازده دارایی (مثبت و معنادار)، ارزش بازار به دفتری (مثبت و معنادار) در کاهش

<sup>1</sup> Nghia Phan Trong, Van Vu Thi Thuy

<sup>2</sup> Khattak

<sup>3</sup> Florackis, Angelos, C. , Kostakis, K.

<sup>4</sup> Omar Farooq, Moataz Hamouda

همزمانی قیمت سهام نقش مؤثری دارند و سایر متغیرهای کنترلی هیچ رابطه‌ای با متغیر وابسته مشاهده نشد.

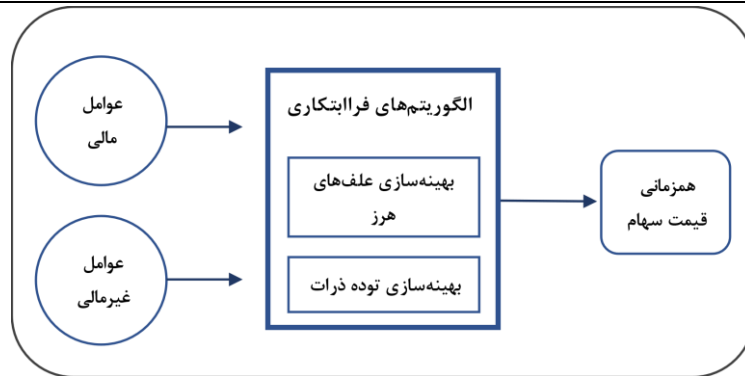
فلاح زاده و همکاران [۷] پژوهشی جهت بررسی رابطه افشای اطلاعات با همزمانی قیمت سهام و ریسک سقوط آن با استفاده از سیستم معادلات همزمان انجام دادند که نتایج پژوهش نشان داد، بر اساس تئوری نمایندگی افزایش سطح افشا باعث کاهش عدم تقارن اطلاعاتی، افزایش کنترل و نظارت بر عملکرد، افزایش اطمینان سرمایه‌گذار و کاهش ریسک سقوط قیمت سهام می‌شود.

خانی و همکاران [۴] در پژوهشی با عنوان رابطه سطوح مختلف مالکیت مدیریتی، سهام شناور آزاد، نوسان‌پذیری بازده سهام و سن شرکت با همزمانی قیمت سهام، نشان داد رابطه بین مالکیت مدیریتی و همزمانی قیمت سهام به صورت: مالکیت مدیریتی بالا (منفی و معنادار)، مالکیت مدیریتی متوسط (منفی و معنادار)، سهام شناور آزاد (منفی و معنادار)، سن شرکت (مثبت و معنادار)، نوسان‌پذیری بازده سهام (مثبت و معنادار) و اهرم مالی (مثبت و معنادار) است.

جبارزاده کنگرلویی و همکاران [۲] با تحلیل رگرسیونی تعداد ۳۸ شرکت نشان دادند که افشای اطلاعات حسابداری بر همزمانی قیمت سهام تأثیر مثبت و معنی‌داری دارد. به‌علاوه نتایج پژوهش آن‌ها نشان داد کیفیت راهبری شرکتی بر رابطه بین افشای اطلاعات حسابداری و همزمانی قیمت سهام تأثیر معنی‌داری ندارد.

#### مدل مفهومی و متغیرهای پژوهش

الگوریتم‌های فراابتکاری یا فراتکاملی یا فرااکتشافی نوعی از الگوریتم‌های تصادفی هستند که برای یافتن پاسخ بهینه به کار می‌روند. فرایند طراحی و پیاده‌سازی الگوریتم‌های فراابتکاری دارای سه مرحله متوالی است که هر کدام از آن‌ها دارای گام‌های مختلفی هستند. در هر گام فعالیت‌هایی باید انجام شود تا آن گام کامل شود. مرحله اول آماده‌سازی است که در آن باید شناخت دقیقی از مسئله‌ای که می‌خواهیم حل کنیم بدست آوریم، و اهداف طراحی الگوریتم فراابتکاری برای آن باید با توجه به روش‌های حل موجود برای این مسئله به‌طور واضح و شفاف مشخص شود. مرحله بعدی، ساخت نام دارد. مهم‌ترین اهداف این مرحله انتخاب استراتژی حل، تعریف معیارهای اندازه‌گیری عملکرد، و طراحی الگوریتم برای استراتژی حل انتخابی می‌باشد. آخرین مرحله پیاده‌سازی است که در آن پیاده‌سازی الگوریتم طراحی شده در مرحله قبل، شامل تنظیم پارامترها، تحلیل عملکرد، و در نهایت تدوین و تهیه گزارش نتایج باید انجام شود. در این پژوهش از دو الگوریتم فراابتکاری بهینه‌سازی انبوه ذرات، و علف‌های هرز مهاجم که الهام گرفته شده از طبیعت و مبتنی بر جمعیت است، استفاده شده است [۱۲].



شکل ۲- مدل مفهومی پژوهش

**متغیر وابسته:** در پژوهش حاضر همزمانی قیمت سهام متغیر وابسته است که با استفاده از متغیرهای مستقل کمی و کیفی حسابداری تلاش بر این است که عوامل تأثیرگذار بر همزمانی قیمت سهام در جهت ارائه الگویی برای پیش‌بینی همزمانی قیمت سهام توسط روش‌های اجرای پژوهش آماری و هوشمند تجزیه و تحلیل شوند. اندازه‌گیری همزمانی قیمت سهام در پژوهش ما بر اساس مدل پیشنهادی مورک و همکاران (۲۰۰۰) است. بر اساس این مدل در مرحله اول، برای هر سال- شرکت، مدل رگرسیونی زیر را تخمین زده می‌شود. و با استفاده از داده‌های هفتگی بازده سهام آماره  $R^2$  محاسبه شده است. مدل مورک و همکاران (۲۰۰۰) به شرح زیر است:

$$R_{i,t} = \alpha + \beta_1 R_{m,t} + \beta_2 R_{k,t} + \Pi_{i,t}$$

جایی که  $R_{i,t}$  نشان‌دهنده بازده سهام شرکت  $i$  در هفته  $t$  است،  $R_{m,t}$  نشان‌دهنده میانگین موزون بازده بازار در هفته  $t$  است و  $R_{k,t}$  نشان‌دهنده بازده موزون صنعت در هفته  $t$  است.  $\Pi_{i,t}$  خطای تصادفی بازده را نشان می‌دهد. از آنجا که آماره  $R^2$  در بازه بین صفر و یک محدود است برای به دست آوردن یک توزیع نرمال و به منظور دریافت استخراج متغیر پیوسته نامحدود از تبدیل لگاریتمی  $R^2$  استفاده کردیم. بنابراین، در مرحله دوم، تخمین آماره  $R^2$  را از مدل (بالا) به همزمانی قیمت سهام برای هر شرکت که به طریقه زیر تبدیل کرده‌ایم:

$$SYNC = LN \frac{R_i^2}{1 - R^2}$$

با این تبدیل، بازه SYNC از منفی بی‌نهایت تا مثبت بی‌نهایت خواهد بود. عدد بزرگتر SYNC حرکت قوی‌تری بین بازدهی سهام شرکت و بازدهی صنعت یا بازار را نشان می‌دهد، به عبارت دیگر یک همزمانی قیمت سهام بالاتر را نشان می‌دهد.

**متغیرهای مستقل:** در این پژوهش عوامل مالی و غیرمالی متغیرهای مستقل هستند. عوامل مالی شامل (حاشیه سود ناخالص، حاشیه سود عملیاتی، بازده دارایی، بازده حقوق صاحبان سهام، سود هر سهم، نسبت جاری، نسبت آنی، نسبت سرمایه در گردش، اهرم مالی، نسبت بدهی به حقوق صاحبان سهام،

نسبت گردش موجودی‌ها، نسبت گردش دارایی ثابت، نسبت گردش دارایی، ارزش افزوده اقتصادی، گردش حساب‌های دریافتی، کیو توپین، بازده فروش، بازده سهام، کیفیت سود، محافظه‌کاری غیرشرطی، محافظه‌کاری شرطی، جریان نقد آزاد، رقابت بازار محصول، نسبت وجه نقد به دارایی‌ها، نسبت وجه نقد عملیاتی به دارایی‌ها، نسبت دارایی‌های جاری به دارایی‌ها، نسبت بدهی‌های جاری به حقوق صاحبان سهام، نسبت بدهی بلند مدت به کل دارایی‌ها، ارزش افزوده بازار، اندازه شرکت، اقلام تعهدی اختیاری، قیمت سهام، نسبت سود تقسیمی، هزینه سرمایه) می‌باشد.

در این پژوهش عوامل غیرمالی شامل (نسبت مدیران غیرموظف، اندازه هیات مدیره، عدم تقارن اطلاعاتی، وابسته بودن به گروه‌های تجاری، رتبه نقدشوندگی سهام، ارتباطات سیاسی، عوامل فرهنگی، عوامل محیطی، تولید ناخالص داخلی، نرخ ارز، قیمت نفت) می‌باشد.

### سوالات پژوهش

هدف کلی این پژوهش بررسی کاربرد معیارهای مالی و غیرمالی جهت ارائه الگوی همزمانی قیمت سهام با رویکرد فراابتکاری می‌باشد.

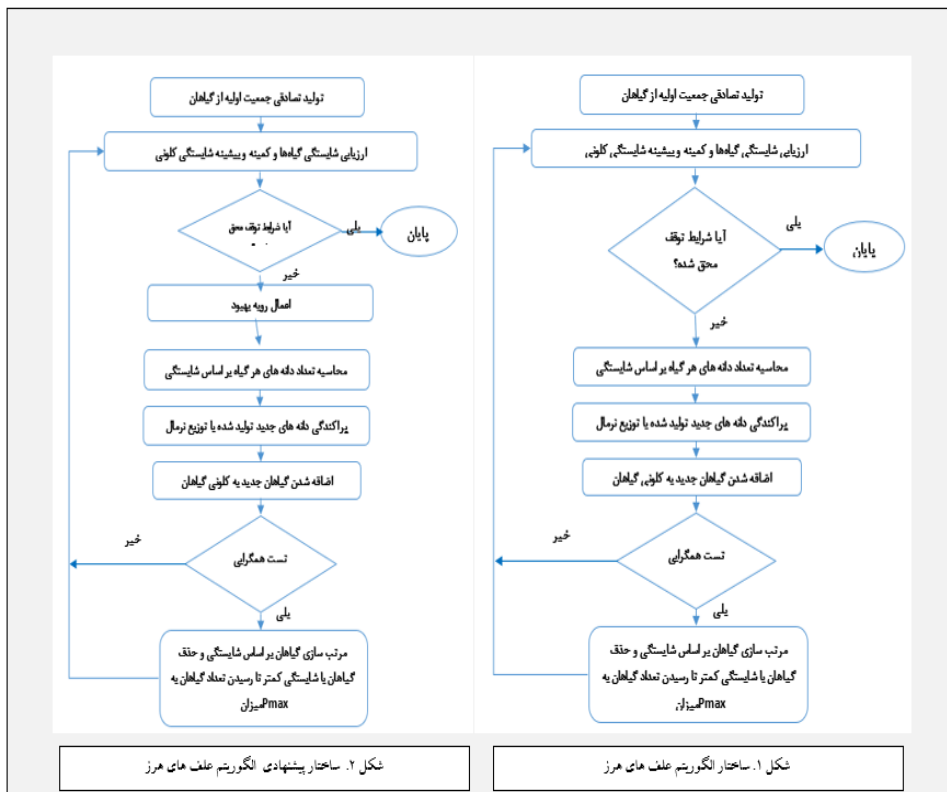
۱. آیا برآورد همزمانی قیمت سهام با استفاده از عوامل مالی ممکن می‌باشد؟
۲. آیا برآورد همزمانی قیمت سهام با استفاده از عوامل غیرمالی ممکن می‌باشد؟
۳. آیا همزمانی قیمت سهام با استفاده از عوامل مالی و رویکرد فراابتکاری بهینه سازی علف‌های هرز قابل برآورد است؟
۴. آیا همزمانی قیمت سهام با استفاده از عوامل مالی و رویکرد فراابتکاری بهینه سازی توده ذرات قابل برآورد است؟
۵. آیا همزمانی قیمت سهام با استفاده از عوامل غیرمالی و رویکرد فراابتکاری بهینه سازی علف‌های هرز قابل برآورد است؟
۶. آیا همزمانی قیمت سهام با استفاده از عوامل غیرمالی و رویکرد فراابتکاری بهینه سازی توده ذرات قابل برآورد است؟
۷. آیا الگوریتم فراابتکاری بهینه سازی علف‌های هرز توان بالاتری جهت برآورد همزمانی قیمت سهام نسبت به الگوریتم فراابتکاری توده ذرات با تأکید بر عوامل مالی دارد؟
۸. آیا الگوریتم فراابتکاری بهینه سازی علف‌های هرز توان بالاتری جهت برآورد همزمانی قیمت سهام نسبت به الگوریتم فراابتکاری توده ذرات با تأکید بر عوامل غیرمالی دارد؟

### روش شناسی پژوهش

با توجه به هدف پژوهش که بررسی کاربرد معیارهای مالی و غیرمالی جهت ارائه الگوی همزمانی قیمت سهام با رویکرد فرا ابتکاری است، روش تحقیق بکار رفته در پژوهش حاضر از نظر هدف، تحلیلی-توصیفی و از حیث نتیجه، از انواع مطالعات کاربردی است. گردآوری داده‌ها و اطلاعات در این پژوهش، با استفاده از روش‌های کتابخانه‌ای (کتاب، مجلات و سایت‌های تخصصی فارسی و لاتین) و داده‌های مالی مورد نیاز (اطلاعات صورت‌های مالی شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران و اطلاعات بانک مرکزی)

با مراجعه به سایت سیستم جامع اطلاع رسانی ناشران (کدال)، انجام شده است. جامعه آماری این پژوهش متشکل است از ۱۶۷ شرکت پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران از ابتدای سال ۱۳۹۰ تا پایان سال ۱۴۰۰ که از ویژگی‌های مندرج در جدول (۲)، برخوردار بودند. شایان ذکر است در این پژوهش به منظور حفظ روایی و اعتبار بیشتر داده‌ها از روش نمونه‌گیری همه شماری استفاده شد و بر این اساس کل جامعه آماری به عنوان نمونه مورد مطالعه قرار گرفتند.

با توجه به نتایج بارگیری الگوریتم‌های فرا ابتکاری در بازارهای مالی، مشاهده شد که کارایی دو الگوریتم انبوه ذرات و علف‌های هرز در پیش‌بینی و بهینه‌سازی، بیشتر از سایر روش‌ها گزارش شده است. در این مقاله، جهت تجزیه و تحلیل داده‌ها از الگوریتم‌های فراابتکاری علف‌های هرز و انبوه ذرات استفاده شده است. الگوریتم‌های حل در محیط نرم‌افزار متلب ۲۰۱۶ کدنویسی و اجرا گردیده است. همچنین برای تنظیم برخی پارامترهای دو الگوریتم پیشنهادی از طراحی آزمایش‌های به روش تاگوچی و تحلیل در محیط نرم افزار مینیتی<sup>۱</sup> استفاده شده است.



شکل ۱- ساختار الگوریتم عادی و پیشنهادی علف‌های هرز

<sup>1</sup> MINITAB

## تحلیل داده‌ها

در این مرحله به منظور مشخص شدن عملکرد مدل ارائه شده جهت بررسی کاربرد معیارهای مالی و غیرمالی جهت ارائه الگوی همزمانی قیمت سهام، داده‌های مربوط به متغیرهای پژوهش گردآوری و نتایج حاصل از حل مدل مورد بررسی قرار می‌گیرد.

## تنظیم پارامترهای الگوریتم

برای تنظیم پارامترهای الگوریتم علف‌های هرز و انبوه ذرات، مقادیر هر کدام از این پارامترها در سه سطح بررسی شده است که این سطوح در جدول (۳) نمایش داده شده است.

جدول ۳- سطوح پارامترهای الگوریتم علف‌های هرز و انبوه ذرات

تعداد تکرار الگوریتم	اندازه جمعیت	تعداد تکرار جستجوی همسایگی
۱۵۰	۷۰	۵
۳۰۰	۱۵۰	۱۰
۵۰۰	۲۰۰	۱۵

برای انجام تحلیل معیار شکاف بین مقادیر توابع هدف فعلی و بهترین مقدار، طراحی شده است که نحوه محاسبه آن در زیر نشان داده شده است.

$$GAP = \left( \sum \frac{Alg_{sol} - Best_{sol}}{Best_{sol}} \right) \times 100$$

$Alg_{sol}$  مقدار هر معیار پیش‌بینی بدست آمده برای هر مسئله با ترکیب مورد نظر پارامترها.  $Best_{sol}$  بهترین مقدار هر معیار پیش‌بینی بدست آمده از بین مقادیر همه ترکیب‌ها برای هر مسئله. در واقع هر مسئله برای هر کدام از ترکیب‌های گفته شده در بالا اجرا شده است و معیار GAP برای هر مسئله محاسبه و در نهایت نمودار مربوطه ترسیم شده است. جهت تنظیم پارامتر از طراحی آزمایشات به روش تاگوچی با روش L9 استفاده شده است. جدول (۴) آرتوگونال برای دو الگوریتم در ادامه نشان داده شده است.

جدول ۴- آرتوگونال برای تنظیم پارامترهای الگوریتم علف‌های هرز و انبوه ذرات

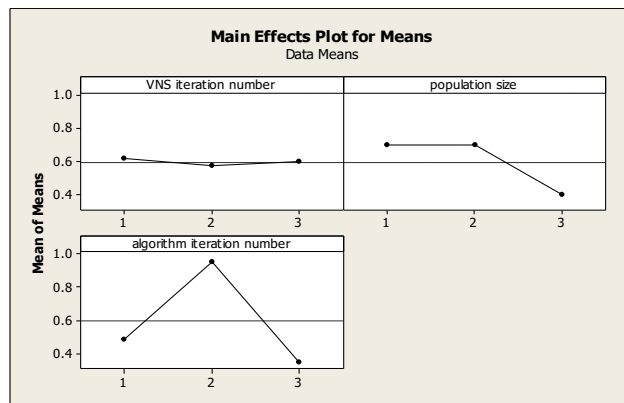
شماره آزمایش	تعداد تکرار جستجوی همسایگی	اندازه جمعیت	تعداد تکرار الگوریتم	مقدار GAP الگوریتم انبوه ذرات	مقدار GAP الگوریتم علف‌های هرز
۱	۵	۷۰	۱۵۰	۰.۸۱۵	۰.۷۶
۲	۵	۱۵۰	۳۰۰	۰.۹۰۶	۰.۸۱۱

تبيين الگوی همزمانی قیمت سهام با رویکرد...

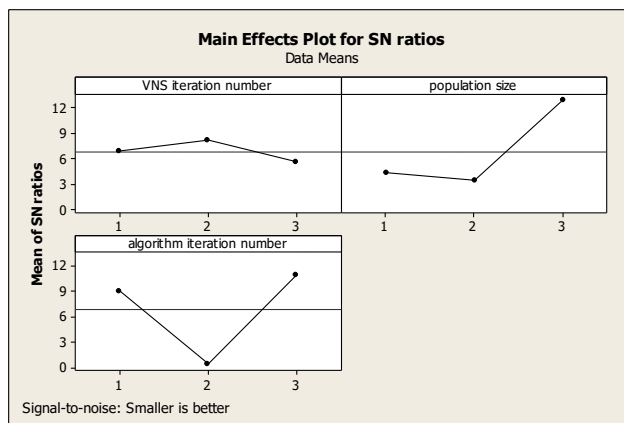
۳۵.

۰.۲۲	۰.۱۲۷	۵۰۰	۲۰۰	۵	۳
۰.۸	۰.۹۹	۳۰۰	۷۰	۱۰	۴
۰.۴۳۳	۰.۶۳۲	۵۰۰	۱۵۰	۱۰	۵
۰.۵۴۵	۰.۰۹۸	۱۵۰	۲۰۰	۱۰	۶
۰.۱۲۹	۰.۲۷۸	۵۰۰	۷۰	۱۵	۷
۰.۶۵۵	۰.۵۴۷	۱۵۰	۱۵۰	۱۵	۸
۰.۱۰۳	۰.۹۵۸	۳۰۰	۲۰۰	۱۵	۹

نتایج نرم افزار مینی تب در نمودارهای زیر نشان داده شده است. نمودارهای مربوط به الگوریتم انبوه ذرات:

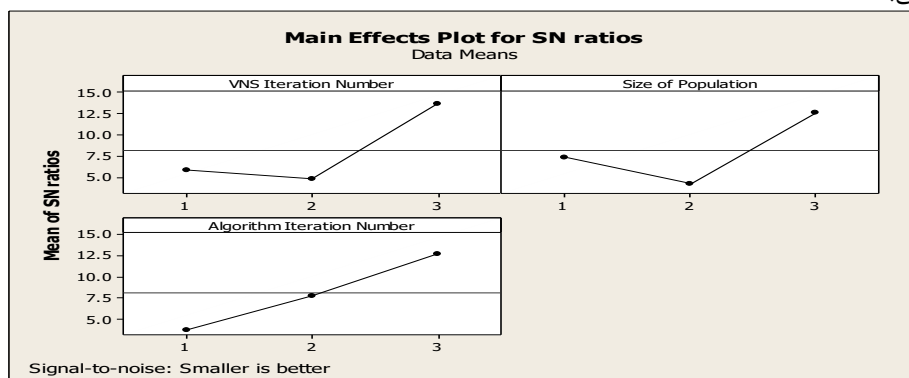


نمودار ۱- اثر میانگین

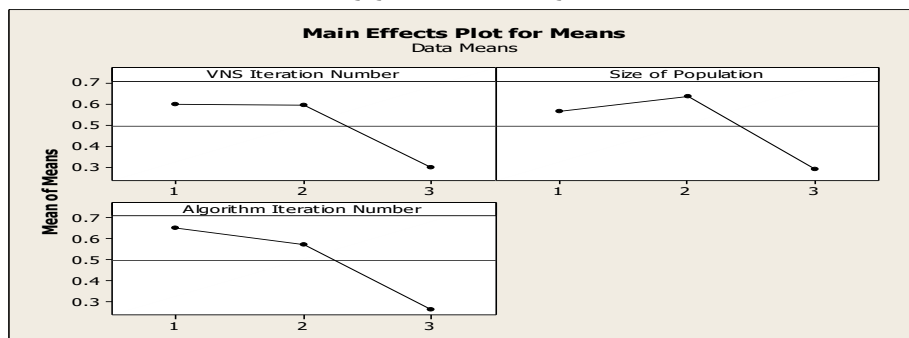


نمودار ۲- سیگنال نویز

نمودارهای ۱ و ۲ تحلیل تنظیم پارامتر به روش تاگوچی را نشان می‌دهند که در نمودار ۱ مشاهده می‌شود که سبب جمعیت در سطح ۲، تعداد تکرار الگوریتم در سطح ۲ و جستجوی همسایگی در سطح ۱ موثر می‌باشد. عبارتی در الگوریتم انبوه ذرات، اندازه جمعیت برابر با ۱۵۰، تعداد تکرار VNS برابر با ۱۵ و تعداد تکرار الگوریتم برابر با ۳۰۰ در نظر گرفته می‌شود. نمودارهای مربوط به الگوریتم علف‌های هرز می‌باشد:



#### نمودار ۳- سیگنال/نویز



#### نمودار ۴- اثر میانگین

دو نمودار ۳ و ۴ تحلیل به روش تاگوچی جهت تنظیم پارامتر را نشان می‌دهند که در نمودار ۳ مشاهده می‌شود، سطح ۲ برای تکرار جستجوی همسایگی و اندازه جمعیت و همچنین سطح ۱ برای تعداد تکرار الگوریتم علف‌های هرز موثرتر می‌باشد. لذا مقادیر ۱۵۰ برای اندازه جمعیت، ۱۵۰ برای تکرار الگوریتم و ۱۰ برای تعداد تکرار جستجوی همسایگی در نظر گرفته شده است.

#### تخمین الگوی همزمانی قیمت سهام

در ادامه جهت ارائه الگوی همزمانی قیمت سهام با توجه به عوامل مالی و غیرمالی، الگوریتم‌های علف‌های هرز و انبوه ذرات بر روی داده‌های گردآوری شده اجرا شد و نتایج در جدول (۵) ارائه گردیده است.

## جدول ۵- ضرایب تاثیر متغیرهای مالی بر همزمانی قیمت سهام

نام متغیر	الگوریتم علف‌های هرز	الگوریتم انبوه ذرات	نتیجه
حاشیه سود ناخالص	۰.۶۲۹	۰.۲۷۶	حاشیه سود ناخالص بر همزمانی قیمت سهام تاثیر مثبت دارد.
حاشیه سود عملیاتی	۰.۸۱۱	۰.۶۷۹	حاشیه سود عملیاتی بر همزمانی قیمت سهام تاثیر مثبت دارد.
بازده دارایی	-۰.۲۹	-۰.۳۴۵	بازده دارایی بر همزمانی قیمت سهام منفی دارد.
بازده حقوق صاحبان سهام	-۰.۹۶	-۰.۸۳۷	بازده حقوق صاحبان سهام بر همزمانی قیمت سهام تاثیر منفی دارد.
سود هر سهم	-۰.۵۷	-۰.۸۸۱	سود هر سهم بر همزمانی قیمت سهام منفی دارد.
نسبت جاری	-۰.۷۴۶	-۰.۵۰۲	نسبت جاری بر همزمانی قیمت سهام منفی دارد.
نسبت آنی	۰.۸۲۷	۰.۹۵۹	نسبت آنی بر همزمانی قیمت سهام مثبت دارد.
نسبت سرمایه در گردش	۰.۲۶۵	۰.۳۴۰	نسبت سرمایه در گردش بر همزمانی قیمت سهام تاثیر مثبت دارد.
اهرم مالی	۰.۶۶	۰.۵۸۵	اهرم مالی بر همزمانی قیمت سهام تاثیر مثبت دارد.
نسبت بدهی به حقوق صاحبان سهام	-۰.۸۰۵	-۰.۷۷۶	نسبت بدهی به حقوق صاحبان سهام بر همزمانی قیمت سهام تاثیر منفی دارد.
نسبت گردش موجودی‌ها	-۰.۴۴۳	-۰.۲۴۹	نسبت گردش موجودی‌ها بر همزمانی قیمت سهام تاثیر منفی دارد.
نسبت گردش دارایی ثابت	۰.۰۹۴	۰.۲۵۵	نسبت گردش دارایی ثابت بر همزمانی قیمت سهام تاثیر مثبت دارد.
نسبت گردش دارایی	۰.۹۱۵	۰.۵۰۶	نسبت گردش دارایی بر همزمانی قیمت سهام تاثیر مثبت دارد.
ارزش افزوده اقتصادی	۰.۹۲۹	۰.۶۹۹	ارزش افزوده اقتصادی بر همزمانی قیمت سهام تاثیر مثبت دارد.
گردش حساب‌های دریافتی	-۰.۶۸۵	-۰.۱۰۹	گردش حساب‌های دریافتی بر همزمانی قیمت سهام تاثیر منفی دارد.
کیو توبین	۰.۹۴۱	۰.۹۵۹	کیو توبین بر همزمانی قیمت سهام تاثیر مثبت دارد.
بازده فروش	۰.۹۱۴	۰.۵۴۷	بازده فروش بر همزمانی قیمت سهام تاثیر مثبت دارد.

بازده سهام منفی دارد.	۰.۸۶۱-	۰.۰۸۰۹-	بازده سهام
کیفیت سود بر همزمانی قیمت سهام تاثیر منفی دارد.	۰.۸۵۱-	۰.۰۲۹-	کیفیت سود
محافظه کاری غیرشرطی بر همزمانی قیمت سهام تاثیر مثبت دارد.	۰.۲۵۸	۰.۶۰۱	محافظه کاری غیرشرطی
محافظه کاری شرطی بر همزمانی قیمت سهام تاثیر منفی دارد.	۰.۱۵۹-	۰.۷۱۶-	محافظه کاری شرطی
جریان نقد آزاد محافظه کاری غیرشرطی بر همزمانی قیمت سهام تاثیر منفی دارد.	۰.۷۴۶-	۰.۱۵۶-	جریان نقد آزاد
رقابت بازار محصول بر همزمانی قیمت سهام تاثیر منفی دارد.	۰.۸۱۴-	۰.۸۳۱-	رقابت بازار محصول
نسبت وجه نقد به دارایی بر همزمانی قیمت سهام تاثیر مثبت دارد.	۰.۲۴۴	۰.۵۸۴	نسبت وجه نقد به دارایی‌ها
نسبت وجه نقد عملیاتی به دارایی بر همزمانی قیمت سهام تاثیر مثبت دارد.	۰.۹۲۹	۰.۹۱۹	نسبت وجه نقد عملیاتی به دارایی‌ها
نسبت دارایی‌های جاری به دارایی‌ها بر همزمانی قیمت سهام تاثیر مثبت دارد.	۰.۳۵۰	۰.۳۵۲	نسبت دارایی‌های جاری به دارایی‌ها
نسبت بدهی‌های جاری به حقوق صاحبان سهام بر همزمانی قیمت سهام تاثیر منفی دارد.	۰.۸۰۳-	۰.۰۹۳-	نسبت بدهی‌های جاری به حقوق صاحبان سهام
نسبت بدهی بلند مدت به کل دارایی‌ها بر همزمانی قیمت سهام تاثیر مثبت دارد.	۰.۲۵۱	۰.۳۱۱	نسبت بدهی بلند مدت به کل دارایی‌ها
ارزش افزوده بازار بر همزمانی قیمت سهام تاثیر منفی دارد.	۰.۳۸۴-	۰.۹۲۹-	ارزش افزوده بازار
اندازه شرکت بر همزمانی قیمت سهام تاثیر مثبت دارد.	۰.۴۷۳	۰.۴۴	اندازه شرکت
اقدام تعهدی اختیاری بر همزمانی قیمت سهام تاثیر مثبت دارد.	۰.۳۵۲	۰.۳۵۷	اقدام تعهدی اختیاری
قیمت سهام بر همزمانی قیمت سهام تاثیر منفی دارد.	۰.۱۶۹-	۰.۴۰۴-	قیمت سهام
نسبت سود تقسیمی بر همزمانی قیمت سهام تاثیر مثبت دارد.	۰.۵۸۸	۰.۶۹۸	نسبت سود تقسیمی
هزینه سرمایه بر همزمانی قیمت سهام تاثیر منفی دارد.	۰.۵۴۹-	۰.۸۶۸-	هزینه سرمایه

جدول (۵) ضرایب تاثیر متغیرهای مالی بر همزمانی قیمت سهام را نشان می‌دهد. همانطور که مشاهده می‌شود مطابق نتایج دو الگوریتم بهینه‌سازی علف‌های هرز و انبوه ذرات می‌توان گفت، برخی عوامل مانند

نسبت جاری، کیفیت سود، بازده سهام، جریان نقد آزاد محافظه‌کاری غیرشرطی، محافظه‌کاری غیر شرطی و ... بر همزمانی قیمت سهام تأثیر منفی دارند، یعنی با افزایش مقدار آنها، میزان انعکاس اطلاعات بازار نسبت به اطلاعات خاص شرکت در قیمت سهام (همزمانی قیمت سهام) کاهش می‌یابد. همچنین برخی عوامل مانند نسبت سود تقسیمی، نسبت دارایی‌های جاری به دارایی‌ها، نسبت وجه نقد عملیاتی و وجه نقد به دارایی‌ها، نسبت بدهی به حقوق صاحبان سهام، اهرم مالی، نسبت آبی و ... بر همزمانی قیمت سهام تأثیر مثبت دارند و با افزایش آنها، میزان انعکاس اطلاعات بازار نسبت به اطلاعات خاص شرکت در قیمت سهام (همزمانی قیمت سهام) افزایش می‌یابد.

جدول ۶- ضرایب تأثیر متغیرهای غیرمالی بر همزمانی قیمت سهام

نام متغیر	الگوریتم علف‌های هرز	الگوریتم انبوه ذرات	نتیجه
نسبت مدیران غیرموظف	۰.۸۶۲	۰.۲۸۶	نسبت مدیران غیرموظف بر همزمانی قیمت سهام تأثیر مثبت دارد.
اندازه هیات مدیره	۰.۵۳۹	۰.۷۵۷	اندازه هیات مدیره بر همزمانی قیمت سهام تأثیر مثبت دارد.
عدم تقارن اطلاعاتی	-۰.۶۳۱	-۰.۲۴۶	عدم تقارن اطلاعاتی بر همزمانی قیمت سهام تأثیر منفی دارد.
وابسته بودن به گروه‌های تجاری	۰.۲۰۹	۰.۳۸۰	وابستگی به گروه‌های تجاری بر همزمانی قیمت سهام تأثیر مثبت دارد.
رتبه نقدشوندگی سهام	-۰.۲۱	-۰.۴۳۲	رتبه نقدشوندگی سهام بر همزمانی قیمت سهام تأثیر منفی دارد.
ارتباطات سیاسی	-۰.۴۸۲	-۰.۹۲۴	ارتباطات سیاسی بر همزمانی قیمت سهام تأثیر منفی دارد.
عوامل فرهنگی	۰.۳۳۷	۰.۰۵۴	عوامل فرهنگی بر همزمانی قیمت سهام تأثیر مثبت دارد.
عوامل محیطی	-۰.۱۱۲	-۰.۴۶۹	عوامل محیطی بر همزمانی قیمت سهام تأثیر منفی دارد.
تولید ناخالص داخلی	۰.۲۲۹	۰.۷۷۹	تولید ناخالص داخلی بر همزمانی قیمت سهام تأثیر مثبت دارد.
نرخ ارز	-۰.۵۰۶	-۰.۰۶۶	نرخ ارز بر همزمانی قیمت سهام تأثیر منفی دارد.

قیمت نفت	۰.۱۶۷-	۰.۸۷۰-	قیمت نفت بر همزمانی قیمت سهام تاثیر منفی دارد.
----------	--------	--------	--

مطابق جدول (۶) در بین متغیرهای غیرمالی، با افزایش نسبت مدیران غیرموظف، اندازه هیات مدیره، وابسته بودن به گروه‌های تجاری، عوامل فرهنگی و تولید ناخالص داخلی، همزمانی قیمت سهام افزایش می‌یابد. همچنین با افزایش عدم تقارن اطلاعاتی، رتبه نقدشوندگی سهام، ارتباطات سیاسی، عوامل محیطی، نرخ ارز و قیمت نفت، مقدار همزمانی قیمت سهام کاهش می‌یابد.

#### مقایسه نتایج الگوریتمهای حل

همانطور که در ابتدا گفته شد، در پژوهش حاضر از دو روش علف‌های هرز و توده ذرات به پیش‌بینی همزمانی قیمت سهام پرداخته و سپس عملکرد دو روش با یکدیگر براساس معیارهای مختلف مقایسه می‌شود.

همچنین معیارهای سنجش به دو صورت MSE و MAD خواهند بود. از آنجا که دو متغیر در هر یک از سه مدل رقیب پیش‌بینی خواهد شد، MSE و MAD هر مشاهده در کل، برابر مجموع MSE و MAD دو خروجی خواهد بود. فرمول‌های محاسبه این دو معیار نیز به صورت زیر است:

$$MSE = \sum_t \frac{(y_t - \hat{y}_t)^2}{n-1}$$

$$MAD = \sum_t \frac{|y_t - \hat{y}_t|}{n-1}$$

جدول (۷) مقایسه نتایج دو روش براساس معیارهای ارزیابی را نشان می‌دهد.

#### جدول ۷- مقایسه نتایج روش‌های پیش‌بینی

MSE	RMS	MAD	MADP	الگوریتم
۱۶۷۵۲	۱۴۸۲.۴۸۷	۱۰.۹۴	۳.۶۵٪	علف‌های هرز
۲۰۰۶۲	۲۵۸۷.۹۲۲	۱۲.۰۵	۳.۹۷٪	انبوه ذرات

نتایج مقایسه دو روش نشان می‌دهد، در هر دو معیار تعریف شده، عملکرد الگوریتم علف‌های هرز نسبت به الگوریتم انبوه ذرات دیگر برتری دارد. الگوریتم علف‌های هرز با مقادیر MAD و MADP به ترتیب ۳.۶۵٪ و ۱۰.۹۴ کارکرد بالاتری نسبت به الگوریتم انبوه ذرات با ۱۲.۰۵ و ۳.۹۷٪ دارد. همین امر توسط معیارهای MAD و MSE نیز تأیید می‌گردد.

#### بحث و نتیجه گیری

همزمانی قیمت سهام به معنی تأثیرپذیری قیمت سهام شرکت از شاخص کل بازار است لذا همزمانی قیمت یکی از عوامل نگران‌کننده در بازار سرمایه است. چون که اطلاعات خصوصی و عملکردی شرکت در این حالت نقش مهم‌تری در تعیین قیمت سهام ندارد. اعتبار تجاری در شرکت نشان‌دهنده میزان اعتماد تأمین‌کنندگان و اعتباردهندگان به شرکت است و یک ابزار تأمین مالی کوتاه‌مدت محسوب می‌شود. بنابراین پژوهش حاضر با هدف شناسایی " کاربرد معیارهای مالی و غیرمالی جهت ارائه الگوی همزمانی قیمت سهام با رویکرد فراابتکاری " انجام شد. بر این اساس پس از تعیین عوامل مالی و غیرمالی، داده‌های

مربوط به آن‌ها در دوره زمانی ابتدای سال ۱۳۹۰ تا پایان سال ۱۴۰۰ برای ۱۶۷ شرکت عضو بازار بورس اوراق بهادار تهران از سیستم جامع اطلاع رسانی ناشران (کدال) گردآوری شد. در ابتدا، آمار توصیفی متغیرهای پژوهش بررسی گردید و سپس ضرایب تاثیر متغیرهای مالی و غیرمالی با استفاده از دو الگوریتم فرابتنکاری ذکر شده، تخمین زده شد. نتایج تخمین ضرایب توسط دو الگوریتم نشان داد:

یافته‌ها حاکی از آن است که در حالی که متغیر مالی نظیر حاشیه سود ناخالص، حاشیه سود عملیاتی، نسبت آنی، نسبت سرمایه در گردش، اهرم مالی، نسبت گردش موجودیها، نسبت گردش دارایی ثابت، نسبت گردش دارایی، بازده فروش، نسبت وجه نقد به دارایی، نسبت وجه نقد عملیاتی به دارایی، نسبت دارایی‌های جاری به دارایی‌ها، نسبت بدهی بلند مدت به کل دارایی‌ها بر همزمانی قیمت سهام تاثیر مثبت دارند. همچنین نتایج این مطالعه نشان داد سایر متغیرهای مالی پژوهش شامل قیمت سهام، بازده دارایی، بازده حقوق صاحبان سهام، سود هر سهم، نسبت جاری، نسبت آنی، نسبت سرمایه در گردش، اهرم مالی، نسبت بدهی به حقوق صاحبان سهام، نسبت گردش موجودی‌ها، گردش حساب‌های دریافتی، بازده سهام و نسبت بدهی‌های جاری به حقوق صاحبان بر همزمانی قیمت سهام تاثیر منفی دارد. علاوه بر این در بُعد متغیرهای غیر مالی نسبت وجه نقد عملیاتی به دارایی، نسبت دارایی‌های جاری به دارایی‌ها، نسبت بدهی بلند مدت به کل دارایی‌ها، اندازه شرکت، اقلام تعهدی اختیاری، نسبت سود تقسیمی، نسبت مدیران غیرموظف، اندازه هیات مدیره، وابسته بودن به گروه‌های تجاری، عوامل فرهنگی و تولید ناخالص داخلی بر همزمانی قیمت سهام تاثیر مثبت دارند. همچنین بر اساس نتایج تخمین ضرایب توسط دو الگوریتم معیارهای غیرمالی، متغیرهای نسبت بدهی‌های جاری به حقوق صاحبان ارزش افزوده بازار، قیمت سهام، هزینه سرمایه، عدم تقارن اطلاعاتی، رتبه نقدشوندگی، ارتباطات سیاسی، عوامل محیطی، نرخ ارز و قیمت نفت بر همزمانی قیمت سهام تاثیر مثبت دارند.

بررسی نتایج دو الگوریتم علف‌های هرز و انبوه ذرات براساس چندین شاخص مقایسه‌ای با یکدیگر از منظر میزان دقت پیش‌بینی، مقایسه شده نیز نشان می‌دهد:

الگوریتم علف‌های هرز نسبت به الگوریتم انبوه ذرات دقت بالاتری جهت تخمین ضرایب عوامل مالی و غیرمالی موثر بر همزمانی قیمت سهام دارد. همچنین برخی عوامل مالی و غیرمالی بر همزمانی قیمت سهام تاثیر مثبت دارند و برخی نیز تاثیر منفی. بعنوان مثال، نتایج پژوهش حاضر نشان داد که قیمت سهام و همزمانی قیمت سهام رابطه منفی دارند، تاثیر منفی قیمت سهام بر همزمانی قیمت سهام، در مبانی نظری نیز تایید شده است. اطلاعات و محیط حاکمیتی از یک شرکت، تعیین‌کننده همزمانی قیمت سهام است؛ اما در پژوهش فاروق و احمد<sup>۱</sup> [۱۷] به جای توجه به اطلاعات و محیط حاکمیتی به‌عنوان ساز و کار تولید و انتشار اطلاعات، ساز و کاری در نظر گرفته می‌شود که نوع سرمایه‌گذاران مؤثر در یک شرکت را نشان می‌دهد. یکی از دیگر از نتایج پژوهش حاکی از آن است که نسبت مدیران غیرموظف و اندازه هیئت‌مدیره بر همزمانی قیمت سهام تاثیر مثبت دارد. در این رابطه میتون<sup>۲</sup> [۲۱] نشان می‌دهد

<sup>1</sup> Farooq, O., & Ahmed, S

<sup>2</sup> Mitton, T

شرکت‌های با ساز و کار حاکمیت ضعیف، واکنش شدیدتری به شوک‌های منفی نسبت به شرکت‌های با ساز و کار حاکمیت بهتر نشان می‌دهند. همچنین پرهیزکار [۲۳] ارتباط منفی و معناداری بین سرمایه‌گذاری نهادی و همزمانی قیمت سهام و رابطه منفی، معناداری بین پایداری سرمایه‌گذاری نهادی و همزمانی قیمت سهام و ارتباط مثبت و معناداری نیز بین ناپایداری سرمایه‌گذاران نهادی و همزمانی قیمت سهام را تایید کرده است. فاروق و احمد [۱۷] در پژوهش خود دریافت شرکت‌های با تمرکز مالکیت کمتر، تحلیلگری پیرو بیشتر و پیچیدگی‌های عملیات کمتر با همزمانی قیمت سهام بیشتری همراه است و با شرکت‌های با همزمانی بیشتر و با محیط حاکمیتی بهتری در ارتباط هستند و عملکرد شرکت‌های با همزمانی بیشتر، بهتر از شرکت‌های با همزمانی کمتر است.

بررسی نتایج پژوهش حاضر همچنین نشان می‌دهد که عدم تقارن اطلاعاتی بر همزمانی قیمت سهام تاثیر منفی دارد. در این رابطه، مختاری [۱۳] نیز رابطه منفی بین عدم تقارن اطلاعاتی و همزمانی قیمت سهام را تایید کرده است. ابورا و چوالیر<sup>۱</sup> [۱۴] نیز رابطه نوسان بازده و دنباله ریسک را مطالعه کردند. آن‌ها عامل عدم تقارن و آثار سرریز را در بررسی خود لحاظ کردند و نتیجه گرفتند اهرم پویا مهم‌ترین عامل در تحرک بازارهای سهام است. کرافورد<sup>۲</sup> و همکاران [۱۶] در بررسی چگونگی اطلاعات تولیدشده تحلیلگران دریافتند نوع اطلاعاتی که تحلیلگران در ابتدا تولید می‌کنند، به اطلاعات تحلیلگران دیگر بستگی دارد.

در رابطه با نقدشوندگی سهام، پژوهش حاضر نشان داد که رتبه نقدشوندگی سهام بر همزمانی قیمت سهام تاثیر منفی دارد. این نتیجه با برخی نتایج پژوهش‌های گذشته همسو نیست. در این رابطه، پرویزی [۲۴] ادعان دارد بین همزمانی قیمت سهام و اختلاف قیمت پیشنهادی خرید و فروش نسبی سهام، رابطه منفی و معناداری وجود دارد و از آنجا که اختلاف قیمت پیشنهادی خرید و فروش با نقدشوندگی سهام، رابطه معکوس دارد، همزمانی قیمت با نقدشوندگی سهام، رابطه مثبت و معناداری دارد. همچنین بین بتای سهام، نوسان‌های سیستماتیک و غیرسیستماتیک بازده سهام و اختلاف قیمت پیشنهادی خرید و فروش نسبی، رابطه منفی و معنادار و در نتیجه، با نقدشوندگی سهام، رابطه مثبت و معنادار وجود دارد. در پژوهش حاضر همچنین نشان داده شد که حاشیه سود عملیاتی بر همزمانی قیمت سهام تاثیر مثبت دارد؛ نسبت گردش دارایی ثابت بر همزمانی قیمت سهام تاثیر مثبت دارد؛ ارتباطات سیاسی بر همزمانی قیمت سهام تاثیر منفی دارد؛ عوامل محیطی بر همزمانی قیمت سهام تاثیر منفی دارد؛ نرخ ارز بر همزمانی قیمت سهام تاثیر منفی دارد؛ قیمت نفت بر همزمانی قیمت سهام تاثیر منفی دارد؛ و وابسته بودن به گروه‌های تجاری بر همزمانی قیمت سهام تاثیر مثبت دارد. این نتایج را می‌توان با پژوهش چروم خیرآبادی [۳] مقایسه کرد که نشان داد، رشد درآمدهای عملیاتی تأثیر مثبت و معنادار، مقدار درصد مالکیت بزرگ‌ترین سهام‌دار و مقدار دارایی ثابت نسبت به کل دارایی، تأثیر منفی و معناداری بر همزمانی قیمت

<sup>1</sup> Aboura, S., & Chevallier, J

<sup>2</sup> Crawford

سهام دارند. در میان متغیرهای بازار نرخ تورم تأثیر منفی و معنادار و نرخ ارز و نرخ بهره اثر مثبت و معناداری بر همزمانی قیمت سهام دارند.

### پیشنهادهای کاربردی پژوهش

- بررسی نتایج آزمون فرضیه‌ها نشان می‌دهد که قیمت سهام و همزمانی قیمت سهام رابطه منفی دارند، بنابراین پیشنهاد می‌شود مدیران این شرکت‌ها با توجه به نقش تعیین‌کننده اطلاعات و محیط حاکمیتی شرکت بر همزمانی قیمت سهام، از طریق تحلیل رفتار دنباله بازده‌های سهام و دنباله‌های توزیع و تغییرات در ارزش سرمایه‌ها، نسبت به مدیریت ریسک اقدام نمایند.
- نتایج آزمون فرضیه‌ها بیانگر آن است که کیفیت افشا بر همزمانی قیمت سهام تأثیر مثبت و معنی‌داری دارد. بنابراین با توجه به اهمیت گزارشگری مالی در حاکمیت شرکتی، به مدیران این شرکت‌ها پیشنهاد می‌شود با ارائه صورت‌های مالی با کیفیت، فاقد ابهام، مدیریت سود و پنهان کاری شرایط مناسب نظارت بر عملکرد شرکت و بهبود توانایی پیش‌بینی سرمایه‌گذاران را فراهم آورند.
- نتایج آزمون فرضیه‌ها نشان می‌دهد نسبت مدیران غیرموظف و اندازه هیئت مدیره بر همزمانی قیمت سهام تأثیر مثبت دارد. بنابراین به تصمیم‌گیرندگان این شرکت‌ها پیشنهاد می‌شود با تقویت ساز و کارهای حاکمیت شرکت تحت نظرشان، از بروز واکنش‌های شدید منفی سرمایه‌گذاران نسبت به اطلاعات مرتبط با تغییرات در سازو کارهای حاکمیت شرکت بکاهند.
- مطابق نتایج آزمون فرضیه‌ها حاکی از آن است که عدم تقارن اطلاعاتی بر همزمانی قیمت سهام تأثیر منفی دارد. بر این اساس به مدیران این شرکت‌ها پیشنهاد می‌شود به منظور ایجاد همزمانی قیمت سهام به‌عنوان شاخص یکنواختی از کیفیت محیط اطلاعات شرکت، نسبت به ترکیب و تولید اطلاعات درباره صنعت خاص شرکت و اطلاعات وسیع بازار و در دسترس قرار دادن آن‌ها برای تحلیل‌گران و سرمایه‌گذاران اقدام نمایند.
- نتایج آزمون مرتبط با نقدشوندگی سهام بر همزمانی قیمت سهام نشان داد، رتبه نقدشوندگی سهام بر همزمانی قیمت سهام تأثیر منفی دارد. بنابراین به مدیران این شرکت‌ها پیشنهاد می‌شود به منظور جذب سرمایه‌گذاران بطور موازی در صورت ضرورت نسبت به اتخاذ سیاست‌های سرمایه‌گذاری با بازه‌ی بازدهی کوتاه مدت و ارائه گزارش‌های مرتبط با آن اقدام نمایند.

### فهرست منابع

۱. باغومیان، رافیک؛ رجب دری، حسین و امیررضا خانی دلان. (۱۴۰۰). "رابطه خوانایی گزارش‌های مالی و همزمانی قیمت سهام با نقش تعدیل‌گر مالکیت نهادی و عدم تقارن اطلاعاتی". **مطالعات تجربی حسابداری مالی**، ۱۱(۷۱)، ۵۷-۸۶.
۲. جبارزاده کنگر لویی، سعید؛ متوسل، مرتضی؛ بهنمون، یعقوب. (۱۳۹۸). "افشای اطلاعات حسابداری، همزمانی قیمت سهام و ریسک ریزش قیمت سهام با تأکید بر کیفیت راهبری شرکتی". **پژوهش‌های حسابداری مالی و حسابرسی**، دوره (۴۴)، ۱۱، ۱۰۱-۱۲۲.

۳. چروم خیرآبادی، رضا (۱۴۰۱). "تأثیر اعتبار تجاری بر همزمانی قیمت سهام". پایان‌نامه کارشناسی ارشد، کتابخانه مرکزی دانشگاه صنعتی شاهرود، دانشکده صنایع و مدیریت.
۴. خانی معصوم‌آبادی، ذبیح اله، رجب دری، حسین، معتمد، سارا. (۱۳۹۷). "رابطه سطوح مختلف مالکیت مدیریتی، سهام شناور آزاد، نوسان‌پذیری بازده سهام و سن شرکت با همزمانی قیمت سهام". *مهندسی مالی و مدیریت اوراق بهادار*، ۹ (۳۷)، ۲۹۹-۳۲۰.
۵. فروغی، داریوش، و قاسم زاد، پیمان. (۱۳۹۵). "تأثیر قابلیت مقایسه صورت‌های مالی بر همزمانی قیمت سهام". *پژوهش‌های حسابداری مالی و حسابرسی*، ۱۸ (پیاپی ۲۷)، ۳۹-۵۴.
۶. فتحعلیان، آرزو، نیک‌کار، جواد. (۱۴۰۱). "بررسی اثر مفاهیم حسابداری بر همزمانی قیمت سهام". *مطالعات حسابداری و حسابرسی، انجمن حسابداری ایران*، دوره ۱۱ (۴۴)، ۱۱۳-۱۳۰.
۷. فلاح زاده ابرقویی، احمد، تفتیان، دکتر اکرم، حیرانی، دکتر فروغ. (۱۳۹۸). "بررسی رابطه افشای اطلاعات با همزمانی قیمت سهام و ریسک سقوط آن". *مجله دانش حسابداری*، ۱۰ (۱)، ۱۶۹-۱۹۴.
۸. قجاوند، زیبا؛ قجاوند، سحر و امیر رسائیان. (۱۳۹۳). "مبانی نظری اختلاف قیمت پیشنهادی خرید و فروش سهام و روش‌های اندازه‌گیری آن". *مطالعات حسابداری و حسابرسی، انجمن حسابداری ایران*، دوره ۳ (۹)، ۸۸-۱۰۰.
۹. لطفی، محسن، دلشاد، افسانه. (۱۳۹۹). "محتوای اطلاعاتی قیمت و همزمانی بازده سهام: شواهدی از نظریه اطلاعاتی و پارازیت". *پژوهش‌های کاربردی در گزارشگری مالی*، ۹ (۲)، ۱۵۵-۱۹۰.
۱۰. محمدی، شاپور؛ قالیباف اصل، حسن؛ مشکی، مهدی (۱۳۸۸). بررسی اثر ساختار مالکیت (تمرکز و ترکیب) بر بازدهی و ارزش شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران. *تحقیقات مالی*، ۱۱ (۲۸)، ۶۹-۸۸.
۱۱. محمودی، مریم، خرمین، منوچهر. (۱۳۹۹). "نقش اعتبار تجاری در کاهش همزمانی قیمت سهام در شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران". *ششمین کنفرانس ملی اقتصاد، مدیریت و حسابداری*.
۱۲. مریخ بیات، فرشاد. (۱۳۹۳). "الگوریتم‌های بهینه‌سازی فرابتکاری (همراه با کاربردهایی در مهندسی برق)". *انتشارات جهاد دانشگاهی*.
۱۳. ویدا مختاری. (۱۴۰۰). "مطالعه تأثیر عدم تقارن اطلاعاتی بر رابطه بین همزمانی قیمت و نقدشوندگی سهام". *فصلنامه علمی تخصصی چشم انداز حسابداری و مدیریت*، دوره ۴، شماره ۳۹، اردیبهشت ۱۴۰۰، ص: ۱۳۳-۱۴۵.
14. Aboura, S., & Chevallier, J. (2016). Tail risk and the return-volatility relation. *Research in International Business and Finance*. (in Press), Available at: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ribaf.2016.07.036>, 1-14

15. Chan K. & Hameed, A. (2006). Stock price synchronicity and analyst coverage in emerging markets. **Journal of Financial Economics**, 80(1), 115-147
16. Crawford, S., Roulstone, D. T., & So, E. C. (2012). Analyst initiations of coverage and stock return synchronicity. **Accounting Review**. **Forthcoming**. ۶۲(۴), 421-563.
17. Farooq O, Ahmed, S. (2014). Stock price and corporate governance mechanisms: Evidence from emerging market. **International Journal of Accounting Auditing and Aerformance Evaluation**, 10(4), 395–409.
18. Florackis, C., and Ozkan, A. (2009). Managerial incentives and corporate leverage: evidence from the United Kingdom. **Accounting and Finance**, 49(3), 531-553.
19. Khattak, M. (2020). Inside the “Black Box” of Ownership Structures in Russia. **Journal of International Accounting Research**. 19(3). 178-195.
20. Mitton, T. (2002). A cross-firm analysis of the impact of corporate governance on the East Asian financial crisis. **Journal of Financial Economics**. 64 (2), 215 -244.
21. Mohammadi, S., Ghalibaf asl, H. & Meshki, M. (2010). The effects of ownership structure (mix and concentration) on firm's return and value in the Tehran Stock Exchange (TSE). **Journal of Financial Research**. 11 (28), 69-88. (in Persian).
22. Parhizkar, B. (2014). Survey the relation between institutional investors and stock price synchronicity in companies listed at Tehran Stock Exchange. M. A. Thesis. **University of Mazandaran**. (in Persian)
23. Parvizi, D. (2014). Survey between stock price synchronicity and stock liquidity in companies listed at Tehran Stock Exchange. M. A. Thesis. **University of Mazandaran**. (in Persian)
24. Phan Trong, N. and Thi Thuy, V. (2021). Impacts of ownership structure on stock price synchronicity of listed companies on Vietnam stock market. **Journal of Journal of Asian finance, economics and business** - Vol. 7.2020, 2, p. 107-117.



## Explaining a Model of Stock Price Synchronicity by Meta-Heuristic Approach: Evidence of Financial and Non-Financial Criteria

**Mostafa Ahmadi**

Ph.D. Candidate in Department of Accounting, Islamic Azad University, South Tehran Branch, Iran

**Roya Darabi<sup>1</sup>** ©

Prof., PhD in Department of Accounting, Islamic Azad University, South Tehran Branch, Iran

**Farzaneh Heidarpoor**

Prof., PhD in Department of Accounting, Islamic Azad University, Central Tehran Branch, Iran

(Received: May 27, 2023; Accepted: March 11, 2024)

Considering the importance of stock price synchronicity as an indicator of the information content of the accounting system and a measure for efficiency of the market, This research aims to provide a price synchronicity model for stocks using financial and non-financial criteria by Meta-heuristic algorithm.

The data collection method employed was survey-based and library studies. The study population of this research consists of 167 companies listed on the Tehran Stock Exchange from the 2011 to the end of 2021, which were selected randomly and data were analyzed by meta-heuristic algorithms of Invasive Weed Optimization and Particle Swarm Optimization using MATLAB 2016 and Mini Tab software.

Findings indicate that the IWO algorithm is more accurate than PSO algorithm in estimating the coefficients of financial and non-financial factors affecting price synchronicity. Some financial and non-financial factors have a positive impact on price synchronicity while others have a negative impact. The ratio of non-executive managers and the size of the board of directors have a positive effect on price synchronicity. Information asymmetry has a negative impact on price synchronicity. The liquidity rank of stocks has a negative impact on price synchronicity. Operating profit margin has a positive effect on price synchronicity. The fixed asset turnover ratio has a positive effect on price synchronicity. Political communications have a negative impact on price synchronicity. Environmental factors have a negative impact on price synchronicity. Oil prices have a negative impact on price synchronicity, while being associated with commercial groups has a positive effect on price synchronicity.

**Keywords:** Stock Price Synchronicity, Meta-Heuristic Algorithms, Financial and Non-Financial Criteria.

---

<sup>1</sup> royadarabi110@yahoo.com © (Corresponding Author)