



## تبیین الگوی بهینه ارزیابی و قیمت گذاری عرضه اولیه عمومی سهام با استفاده از تکنیک‌های تصمیم‌گیری چند معیاره فازی، رگرسیون، شبکه عصبی و الگوریتم ژنتیک

سمانه فتح علیان<sup>۱</sup>

علی نبوی چاشمی<sup>۲</sup> تاریخ دریافت مقاله: ۹۸/۰۴/۰۸ تاریخ پذیرش مقاله: ۹۸/۰۵/۲۲

ابراهیم چیرانی<sup>۳</sup>

### چکیده

فرآیند مهم ارزیابی و قیمت‌گذاری اوراق بهادار تخمین ارزش اوراق بهادار از جمله سهام عرضه اولیه شرکت‌ها است. زیرا از یک سو سرمایه‌گذاران به منظور سرمایه‌گذاری آگاهانه نیاز دارند که از ارزش واقعی سهامی که علاقمند به سرمایه‌گذاری در آن هستند، اطلاع داشته باشند و از سوی دیگر صاحبان شرکت‌ها که قصد فروش اوراق بهادار خود را دارند، ناگزیرند تا دارایی خود را به شیوه درست ارزیابی و قیمت‌گذاری نمایند. لذا هدف از انجام این پژوهش تبیین الگوی بهینه ارزیابی و قیمت‌گذاری عرضه اولیه عمومی سهام شرکت‌های پذیرفته‌شده در بورس اوراق بهادار تهران با استفاده از تکنیک‌های تصمیم‌گیری چند معیاره فازی، رگرسیون گام به گام، شبکه عصبی و الگوریتم ژنتیک می‌باشد. به این منظور داده‌های مربوط به ۴۲۱ شرکت جمع‌آوری شد که در طی سال‌های ۱۳۸۵ تا ۱۳۹۷ اقدام به عرضه عمومی اولیه سهام در بورس اوراق بهادار تهران نموده بودند. هم‌چنین جهت تجزیه و تحلیل داده‌ها از روش AHP فازی، رگرسیون پیش‌رو، شبکه عصبی و الگوریتم ژنتیک بهره‌گرفته شده است. نتایج تحقیق نشان داد: الگوی الگوریتم ژنتیک مدل بهینه قیمت‌گذاری و ارزیابی سهام عرضه اولیه می‌باشد.

### کلمات کلیدی

قیمت‌گذاری، عرضه عمومی اولیه، رگرسیون گام به گام، شبکه عصبی، الگوریتم ژنتیک

۱- گروه مدیریت، دانشکده علوم انسانی، واحد رشت، دانشگاه آزاد اسلامی، رشت، ایران samanehf28@yahoo.com

۲- گروه مدیریت مالی، دانشکده علوم انسانی، واحد بابل، دانشگاه آزاد اسلامی، بابل، ایران (نویسنده مسئول)  
Anabavichashmi2003@gmail.com

۳- گروه مدیریت، دانشکده علوم انسانی، واحد رشت، دانشگاه آزاد اسلامی، رشت، ایران Chirani@iaurasht.ac.ir

مقدمه

رشد و توسعه هر کشوری مستلزم بکارگیری منابع در شکل بهینه و هدایت آن در مسیری صحیح است. در هر جامعه نهادهای مختلفی می‌توانند در جهت تحقق این هدف گام بردارند و نقش مؤثری را در این راه ایفا کنند. بازارهای سرمایه و نهادهای مربوط به آن‌ها یکی از مهم‌ترین عوامل مؤثر در این فرآیند هستند. علیرغم تنوع و تعدد نهادهای مربوط به بازار سرمایه، بورس تهران مهم‌ترین و اصلی‌ترین مرکز مبادلات سرمایه‌ای تلقی می‌گردد. بدیهی است کارایی این نهاد مستلزم تصمیم‌گیری درست عوامل موجود در آن است [1]. بازار سرمایه به عنوان یکی از رکن‌های بازار مالی، نقش به‌سزایی در تأمین امکانات مالی و سرمایه‌ای در جهت تخصیص بهینه منابع به منظور رشد و توسعه اقتصادی کشورها دارد [14]. روزانه تعداد زیادی از شرکت‌ها با انتشار سهام برای اولین بار وارد بازار سرمایه می‌شوند. معمولاً این شرکت‌ها آن قدر سریع رشد می‌کنند که منابع مالی آن‌ها جهت تأمین برای توسعه این شرکت‌ها کافی نیست [21]. از آنجا که تأمین مالی یک مرحله بسیار مهم در رشد شرکت‌ها به شمار می‌آید، برای این شرکت‌ها مهم است که قیمت سهام آن‌ها نشان‌دهنده ارزش واقعی دارایی‌ها و فرصت‌های سرمایه‌گذاری آن‌ها باشد. از سوی دیگر مهم‌ترین گروه فعال در بازار سرمایه، سرمایه‌گذاران بالقوه می‌باشند، لذا تصمیم‌گیری مناسب آن‌ها می‌تواند در هدایت سرمایه‌ها و تخصیص بهینه آن‌ها نقش داشته باشد [18].

ضمن اینکه قرار گرفتن اقتصاد در دوره گذار، وضعیت خاصی را بوجود می‌آورد که ارزشیابی و تعیین قیمت پایه مناسب برای واحدهای اقتصادی را بسیار دشوار می‌سازد [15]. در جریان واگذاری شرکت‌ها، عرضه‌کنندگان یا فروشندگان سهام احتمالاً از دو لحاظ مورد انتقاد قرار گیرند: عده‌ای آن‌ها را از لحاظ گران‌فروشی و عده‌ای آن‌ها را از لحاظ ارزان‌فروشی مورد انتقاد قرار می‌دهند. برای ارزشیابی سهام دو رویکرد کلی وجود دارد: عده‌ای معتقدند که قیمت سهام شرکت معمولاً از قیمت اجزاء دارایی‌های آن از قبیل: زمین، ساختمان، تاسیسات و ماشین‌آلات و ... پس از کسر بدهی بدست می‌آید (رویکرد اول)، و عده‌ای دیگر بر این باورند که ارزش سهام یک شرکت، برابر ارزش تنزیل شده فعلی درآمدهای نقدی حاصل از آن است که با توجه به عامل ریسک تأمین مالی بدست آمده باشد (رویکرد دوم). به عبارت دیگر دارایی‌های یک شرکت موقعی می‌تواند ایجاد ارزش نماید که مدیریت شرکت از آن دارایی‌ها به نحو مطلوب استفاده کند و بازدهی خوبی را عاید سهامدار آن شرکت نماید [10]. بنابراین اگر به خاطر عوامل بیرونی یا درونی شرکت، سطح سودآوری در حد پایین و امید بهبود سودآوری نیز ضعیف باشد، ارزش سهام آن شرکت در حد بسیار پایینی خواهد بود. تعیین ارزش سهام عرضه اولیه شرکت‌ها بر اساس

### تبیین الگوی بهینه ارزیابی و قیمت‌گذاری عرضه .../فتح‌علیان، نبوی چاشمس و چیرانی

رویکرد دوم به دلیل متفاوت بودن جریان‌های نقدی در سال‌های مختلف، حتی در کشورهایی که بازار سرمایه توسعه یافته دارند و بیش از ۲۰۰ سال است که سهام شرکت‌های آن‌ها مورد ارزیابی و معامله قرار می‌گیرند، مشکل می‌باشد [3]. بنابراین شرکت‌ها باید ارزیابی و قیمت‌گذاری عرضه اولیه عمومی سهام‌شان را با دقت فراوانی انجام دهند. زیرا اگر ارزش سهام بعد از عرضه اولیه داشته باشد، این امر موجب استقبال بیشتر مردم از خرید بعدی سهام شرکت‌ها می‌گردد، اما اگر ارزش سهام بعد از عرضه اولیه افزایش نیابد و یا اینکه کاهش یابد، این امر موجب ضرر و زیان سرمایه‌گذاران می‌گردد و برنامه‌های بعدی فروش سهام با شکست مواجه خواهد شد [9]. به همین دلیل تبیین و ارائه الگوی بهینه جهت ارزیابی و قیمت‌گذاری عرضه اولیه عمومی سهام شرکت‌های پذیرفته‌شده در بورس اوراق بهادار تهران با استفاده از تکنیک‌های تصمیم‌گیری چند معیاره فازی، رگرسیون گام به گام، شبکه عصبی و الگوریتم ژنتیک جهت کمک به فعالان بازار سرمایه ضرورت می‌یابد.

#### **مبانی نظری و مروری بر پیشینه**

عرضه اولیه سهام فرآیندی است که طی آن شرکت، برای اولین بار سهام خود را به عموم عرضه می‌نماید. به عبارت دیگر تا قبل از عرضه اولیه، شرکت سهام خود را برای عموم منتشر ننموده است [6]. در حقیقت سهام عرضه اولیه عبارتند از اولین فروش سهام توسط یک شرکت خصوصی که طی آن به یک شرکت عمومی تبدیل می‌شود. عرضه اولیه سهام شرکت‌های تازه پذیرفته شده در بازار بورس ایران یکی از جذاب‌ترین فرصت‌های خرید و سود کوتاه مدت است که سبب می‌شود تا سرمایه‌گذاران پس از خرید عرضه اولیه و قرارگیری سهم در صف خرید، سودی بین ۱۵ تا ۲۰ درصد را ظرف چند روز کسب نمایند. عرضه اولیه سهام برای شرکت‌هایی است که قوانین پذیرش در بازار بورس ایران درباره آنها صادق است و به طور قانونی، درصدی از کل سهام آنها پیش از ورود رسمی در بازار بورس، عرضه می‌شود. عرضه اولیه سهام معمولاً باعث می‌شود بخشی از پول سرمایه‌گذاران به جای خرید سهام موجود، برای خرید سهام جدید به کار رود و به این ترتیب، تقاضای مؤثر برای سهام موجود را کاهش دهد، در حالیکه عرضه کل سهام در بازار افزایش یافته است [11].

عرضه اولیه سهام به عموم مردم معمولاً مزایایی برای شرکت‌ها به همراه دارد که به شرح ذیل می‌باشد [2]: ۱) فراهم آوردن امکان دستیابی شرکت به مقدار قابل توجهی وجوه نقد. ۲) انجام معامله گسترده سهام در بازار سهام که موجب باز شدن دروازه‌های مالی بسیاری بر روی شرکت می‌شود. ۳) بدلیل مذاقه و موشکافی بسیاری بر روی شرکت‌های سهامی عام، اینگونه شرکت‌ها نرخ‌های بازده بهتری در زمانی که اقدام به صدور اوراق بدهی نموده‌اند، کسب می‌کنند (تأثیر اهرم مالی). ۴) معامله

فصلنامه مهندسی مالی و مدیریت اوراق بهادار / شماره چهل و دوم / بهار ۱۳۹۹

شدن سهام این شرکت‌ها در بازار آزاد به منزله قابلیت نقدشوندگی هر چه بیشتر سهام این شرکت‌ها است. وجود خاصیت نقدشوندگی، شرایط ضمنی خاصی را به همراه دارد که این شرایط موجبات جذب نیروهای با استعداد و با هوش را برای شرکت فراهم می‌نمایند. بعنوان نمونه می‌توان به طرح‌های اختیار خرید سهام برای کارکنان اشاره نمود. (۵) از آنجایی که تنها شرکت‌های سهامی عامی که از نظر مالی دارای شرایط باثبات و مستحکمی هستند و شرایط عرضه اولیه سهام را برآورده ساخته‌اند، می‌توانند در بورس اوراق بهادار سهام بفروش برسانند و چون این مهم هم به سادگی به دست نمی‌آید، لذا عرضه اولیه سهام به عموم برای شرکت وجهه شخصیتی قابل ملاحظه‌ای به همراه دارد. همانطور که عنوان گردید حضور شرکت‌های سهامی عام در بورس‌های مهم و عمده برای آن‌ها پرستیژ و اعتبار به همراه دارد. ارزیابی یکی از بحث‌های مهم و کاربردی در فرآیند سرمایه‌گذاری است. در واقع، ارزشیابی سهام به‌طور کلی در حوزه تحلیل سرمایه‌گذاری و به‌طور اخص یک مرحله از تحلیل بنیادی است. ارزشیابی سهام فرآیندی منظم است که با تجزیه و تحلیل تاریخی و راهبردی یک شرکت یا صنعت و با هدف تعیین ارزش ذاتی، داده‌های مورد نیاز (شامل رشد، ریسک و جریان‌های نقدی) را پردازش می‌کند [18]. در ارزشیابی سهام می‌توان به وسیله دیگر روش‌های متداول و متعارف، در جستجوی مقایسه، ارزیابی، سنجش و اندازه‌گیری محرک‌های ارزش و عوامل ارزش‌افزایی بود. می‌توان ارزشیابی سهام را به چهار گروه کلی تقسیم کرد: - رویکرد ارزشیابی مبتنی بر دارایی‌ها، - رویکرد تنزیل جریان‌های نقدی، - رویکرد ارزشیابی مقایسه‌ای و - رویکرد ارزشیابی مبتنی بر سودآوری [3]: (۱) ارزشیابی بر اساس دارایی‌ها شرکت: در روش ارزشیابی سهام بر اساس دارایی‌های شرکت، مبنای ارزشیابی سهام دارایی‌های شرکت است. با توجه به اینکه دارایی‌های شرکت به روش‌های مختلف ارزشیابی می‌شود، برای سهام نیز ارزش‌های متفاوتی ایجاد می‌شود که برخی از مهم‌ترین آن‌ها به شرح زیر می‌باشد: ارزش اسمی سهام<sup>۱</sup>، ارزش دفتری سهام<sup>۲</sup>، ارزش بازار سهام<sup>۳</sup>، ارزش جایگزینی سهام<sup>۴</sup>، ارزش سهام بر مبنای خالص ارزش دارایی‌ها<sup>۵</sup> و ... (۲) ارزشیابی بر اساس دیدگاه سودآوری شرکت: بر اساس دیدگاه سودآوری، ارزش سهام بر اساس منافع آتی حاصل از عملکرد شرکت تعیین می‌شود. در این روش، دارایی‌ها به دلیل اینکه بخودی خود بازدهی ندارند، نمی‌توانند ملاک ارزشیابی قرار گیرند. بلکه استفاده موثر از آن است که برای شرکت سود تولید می‌کند. ارزشی که به این ترتیب بدست می‌آید ارزش ذاتی سهام است. طبعاً این رقم ممکن است با قیمت معاملاتی سهام در بازار که بر اساس عرضه و تقاضای آن شکل می‌گیرد، تفاوت داشته باشد. برخی از مهم‌ترین آن‌ها به شرح زیر می‌باشد: ارزش ذاتی سهام، ارزش‌گذاری به روش محاسبه P/E (۳) ارزشیابی بر اساس جریان‌های نقدی تنزیلی شرکت: جریان‌های نقدی تنزیل شده یک روش ارزشیابی است که برای تعیین جذابیت یک فرصت

### تبیین الگوی بهینه ارزیابی و قیمت‌گذاری عرضه .../فتح‌علیان، نبوی چاشمس و چیرانی

سرمایه‌گذاری به کار می‌رود. تحلیل جریان‌ات نقدی تنزیل یافته از تخمین‌های جریان نقدی آزاد آتی و تنزیل آن‌ها استفاده می‌کند تا به تخمین ارزش فعلی برسد که برای ارزیابی پتانسیل یک سرمایه‌گذاری مورد استفاده قرار می‌گیرد. در راستای مطالب بیان شده (ارزیابی و قیمت‌گذاری سهام عرضه اولیه) تحقیقاتی در داخل و خارج از کشور انجام گرفته است. در ادامه به شرح این تحقیقات می‌پردازیم: گوپتا و سوری<sup>۴</sup> (۲۰۱۷) در مقاله‌ای با عنوان "ارزیابی و قیمت‌گذاری سهام IPOs هند" دریافتند: سرمایه‌گذاران نباید همه IPO<sup>۵</sup> یا سهام عرضه اولیه‌ای که کمتر از ارزش ذاتی قیمت‌گذاری شده‌اند را به عنوان سهام کم ارزش و ارزان قیمت در نظر بگیرند. سهام عرضه اولیه ممکن است در ارزیابی با سهام دیگر در همان صنعت ارزش بیشتری داشته باشد و در عین حال بازده اولیه مثبت را نیز تولید کند. باطنی و اصغری<sup>۸</sup> (۲۰۱۴) در پژوهشی با عنوان "بررسی عوامل موثر بر قیمت‌گذاری سهام عرضه عمومی اولیه (IPO) در بورس اوراق بهادار تهران" دریافتند: عوامل موثر بر قیمت‌گذاری سهام عرضه عمومی اولیه شامل:  $P/E$ ، تعداد روزهای اول، نرخ تورم، حساسیت سرمایه‌گذاری، بازده سرمایه‌گذاری، متغیرهای اقتصادی، قیمت در بازار ثانویه و واکنش سرمایه‌گذار می‌باشد. از بین متغیرهای در نظر گرفته شده، تنها متغیر  $P/E$  ارتباط معنی‌دار با تغییرات قیمت در پیشنهادات اولیه دارد و بیشترین تاثیر را بر قیمت پیشنهادات اولیه داشته است. غلامیان و داوودی (۱۳۹۷) در پژوهشی با عنوان "پیش‌بینی روند قیمت در بازار سهام با استفاده از الگوریتم جنگل تصادفی" با استفاده از رویکرد جنگل تصادفی که در زمره روش‌های طبقه‌بندی هوش مصنوعی می‌باشد، به همراه شاخص‌های فنی: شاخص قدرت نسبی قیمت، بازده روزانه، شاخص سری مکدی استوکاستیک و حجم تعادل موازنه شده به دنبال پیش‌بینی روند قیمت در بازار سهام و مقایسه آن با روش‌های موجود بودند که نتیجه پژوهش بر روی داده‌های روزانه شاخص بورس اوراق بهادار تهران در سال‌های ۱۳۹۳ تا ۱۳۹۵ نشان داد، که دقت روش پیشنهادی در برآورد روند بازار ۶۴ درصد می‌باشد و نسبت به دو روش مقایسه شده رگرسیون لجستیک و روش کاملاً تصادفی از دقت بالاتری برخوردار است. شریفی‌راد (۱۳۹۲) در پایان‌نامه کارشناسی ارشد خود با عنوان "بررسی تاثیر ارزشیابی نادرست سهامداران بر بازده آتی سهام" دریافت: ارزش‌یابی نادرست سهامداران بر بازده آتی سهام تاثیر معنادار دارد. هیبیتی و مرادی (۱۳۸۹) در مقاله‌ای با عنوان "قیمت‌گذاری سهام در عرضه اولیه در بورس اوراق بهادار تهران" دریافتند: (۱) قیمت عرضه اولیه طی دو مرحله به قیمت تثبیت شده در بازار ثانویه می‌رسد. (۲) قیمت تثبیت شده سهام در بازار ثانویه بزرگتر از قیمت عرضه اولیه است. (۳) قیمت‌گذاری عرضه اولیه در بورس اوراق بهادار تهران کمتر از واقع می‌باشد. (۴) بین متغیرهای حساسیت سرمایه‌گذار (اندازه شرکت، حجم معامله سهام در اولین عرضه، تعداد خریداران در اولین عرضه، نرخ تورم،

فصلنامه مهندسی مالی و مدیریت اوراق بهادار / شماره چهل و دوم / بهار ۱۳۹۹

نسبت  $P/E$ <sup>۱</sup> و نسبت‌های جاری، بدهی، بازده حقوق صاحبان سهام و خالص ارزش رشد شرکت) تنها نسبت  $P/E$  با انحراف قیمت رابطه معناداری دارد. (۵) سرمایه‌گذار از اولین روز عرضه اولیه تا تثبیت قیمت در بازار ثانویه، دارای عکس‌العمل بیش از حد می‌باشد. (۶) بررسی متغیرهای احتمالی مرتبط با قیمت تثبیت شده در بازار ثانویه نشان می‌دهد که از بین متغیرهای مورد مطالعه در تحقیق تنها سه متغیر نرخ تورم، نسبت  $P/E$  و نسبت بدهی بر قیمت تثبیت شده در بازار ثانویه تاثیرگذار بودند. بر اساس مبانی بیان شده و ضرورت توجه به موضوع، پژوهش حاضر در جهت تحقق اهداف زیر انجام می‌شود:

**هدف اصلی:** تبیین الگوی بهینه جهت ارزیابی و قیمت‌گذاری عرضه اولیه عمومی سهام شرکت‌های پذیرفته‌شده در بورس اوراق بهادار تهران با استفاده از تکنیک‌های تصمیم‌گیری چند معیاره فازی، رگرسیون گام به گام، شبکه عصبی و الگوریتم ژنتیک .

#### اهداف فرعی

(۱) شناسایی عوامل تاثیرگذار بر قیمت‌گذاری و ارزیابی عرضه اولیه عمومی سهام شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار .

(۲) اولویت‌بندی عوامل موثر بر قیمت‌گذاری و ارزیابی عرضه اولیه عمومی سهام شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار با روش AHP فازی .

(۳) ارزیابی و قیمت‌گذاری سهام عرضه اولیه شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار با روش رگرسیون گام به گام

(۴) تبیین الگوی بهینه شبکه‌های عصبی مصنوعی و الگوریتم ژنتیک جهت قیمت‌گذاری و ارزیابی سهام عرضه اولیه شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار

#### روش‌شناسی تحقیق

تحقیق حاضر، از نظر هدف کاربردی است و براساس نحوه جمع آوری داده‌ها جزء روش تحقیق‌های غیرآزمایشی می‌باشد و روابط میان متغیرها را بررسی و متغیرها را توصیف می‌کند و در نهایت به ارائه مدل می‌پردازد. جامعه آماری تحقیق شامل دو بخش می‌باشد. بخش اول شامل متخصصان و خبرگان بورس اوراق بهادار تهران هستند، جهت شناسایی و اولویت‌بندی عوامل تاثیرگذار بر ارزیابی و قیمت‌گذاری عرضه اولیه عمومی سهام شرکت‌ها که تحصیلات آن‌ها کارشناسی ارشد به بالا است و حداقل ۷ سال سابقه فعالیت در بورس اوراق بهادار تهران را دارند و از بین آن‌ها با روش تصادفی ساده ۱۰ نفر به‌عنوان نمونه آماری انتخاب شده‌اند. بخش دوم شامل شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار

### تبیین الگوی بهینه ارزیابی و قیمت‌گذاری عرضه .../فتح‌علیان، نبوی چاشمس و چیرانی

هستند که در دوره زمانی انجام تحقیق از سال ۱۳۸۳ تا ۱۳۹۷ در بورس اوراق بهادار عرضه اولیه سهام داشته‌اند. جامعه آماری تحقیق بین ۳۸ گروه مختلف از شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار در این بازه زمانی هستند و نمونه آماری با توجه به شرط عدم سرمایه‌گذاری بودن شرکت‌ها، مدون بودن بودجه و دسترسی به اطلاعات شرکت، ۴۲۱ شرکت انتخاب شدند. جهت تجزیه و تحلیل داده‌ها از روش‌های AHP فازی، رگرسیون گام به گام پیش‌رو، شبکه عصبی و الگوریتم ژنتیک بهره گرفته شده است.

#### رگرسیون گام به گام

از جمله روش‌های انتخاب متغیر در اجرای یک رگرسیون، استفاده از روش‌های رگرسیون گام به گام است که با نرم افزار MATLAB نیز قابل انجام می‌باشد. در رگرسیون گام به گام با سه روش مختلف متغیرها یک به یک به الگو وارد و یا از آن حذف می‌شوند، این روش‌ها عبارتند از: روش پیش‌رو، روش حذف پسرو و الگوریتم افرویمسان. در این تحقیق از روش رگرسیون گام به گام پیش‌رو با بهره‌گیری از روش انتخاب ویژگی و نرم افزار متلب استفاده شده است. در این روش از انتخاب ویژگی استفاده شده است. از انتخاب ویژگی برای تمامی مدل‌هایی که در آنها ورودی‌های بسیاری جهت ارائه مدل وجود داشته باشد و قرار بر کاهش متغیرها یا گزینش متغیرهای اصلی باشد از انتخاب ویژگی استفاده می‌شود [4]. فرآیند انتخاب پیش‌رو با فرض اینکه هیچ متغیر مستقلی در مدل وجود ندارد، آغاز می‌شود. هدف این روش، یافتن بهترین زیرمجموعه با ورود متغیرهای مستقل به مدل است. هم‌چنین در این تحقیق معیار برتری متغیرها نسبت به یکدیگر معیار کمترین میزان مربعات خطا (RMSE) در نظر گرفته شده است.

#### روش AHP فازی

یک ابزار ریاضی در فرآیند تحلیل سلسله مراتبی است. در این روش مساله اصلی، تا جایی که ممکن است به عناصر قابل مقایسه تقسیم می‌شود (این عناصر همان عوامل کمی و کیفی تعیین‌کننده در تصمیم‌گیری هستند). عناصر به نسبت اهمیت‌شان طبقه‌بندی می‌شوند و با روش‌های شناخته شده ریاضی براساس بالاترین امتیاز محاسبه شده انتخاب می‌گردند [16]. در این تحقیق بدلیل اینکه تعداد متغیرهای تاثیرگذار بر قیمت‌گذاری و ارزیابی سهام عرضه اولیه بسیار زیاد بود، متغیرها در سه گروه سود، ارزشیابی و بازده دسته‌بندی شدند. در ادامه با بهره‌گیری از نظر خبرگان و کارشناسان بورس اوراق بهادار و روش AHP فازی متغیرها اولویت‌بندی شدند.

فصلنامه مهندسی مالی و مدیریت اوراق بهادار / شماره چهل و دوم / بهار ۱۳۹۹

شبکه عصبی

شبکه عصبی مدلی محاسباتی الهام گرفته از شبکه عصبی مغز می باشد که با دریافت داده های ورودی، تخمین <sup>۱۰</sup> و یا تابع تقریب <sup>۱۱</sup> را شکل داده و خروجی مورد انتظار را ارائه می نمایند. شبکه عصبی در طراحی تابع تقریب به عنوان مثال در پیش بینی سری های زمانی <sup>۱۲</sup>، دسته بندی <sup>۱۳</sup> و شناسایی الگو <sup>۱۴</sup>، پردازش داده ها مثلا در خوشه بندی <sup>۱۵</sup> و فیلترسازی داده ها کاربرد دارند. ایده اصلی این گونه شبکه ها تا حدودی الهام گرفته از شیوه کارکرد سیستم عصبی زیستی برای پردازش داده ها و اطلاعات به منظور یادگیری و ایجاد دانش قرار دارد. عنصر کلیدی این ایده، ایجاد ساختارهایی جدید برای سامانه پردازش اطلاعات است [19]. از شبکه های عصبی برای محاسبه و تخمین نتایجی که فرمول بندی مشخصی ندارند و یا اینکه مدل سازی آنها بسیار وقت گیر و مشکل است، استفاده می شود [5].

الگوریتم ژنتیک

الگوریتم ژنتیک نوع خاصی از الگوریتم های تکامل است که از تکنیک های زیست شناسی فرگشتی مانند وراثت، جهش زیست شناسی و اصول انتخابی داروین برای یافتن فرمول بهینه جهت پیش بینی یا تطبیق الگوستفاده می شود [8].

متغیرهای تحقیق

متغیر وابسته قیمت گذاری و ارزیابی سهم عرضه اولیه است.

متغیرهای مستقل: جدول ۱ متغیرهای مستقل و نحوه برآورد آنها نشان داده شده است:

جدول ۱ متغیرهای مستقل و نحوه برآورد آنها

| متغیر                                       | نحوه برآورد                                                                                                  | متغیر                               | نحوه برآورد                                                         |
|---------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| (۱) قیمت عرضه                               | قیمت پایانی سهم در اولین روز معاملاتی                                                                        | (۱۰) بازده روز اول عرضه عمومی اولیه | تفاوت بین قیمت عرضه عمومی اولیه OP و قیمت پایانی اولین روز معاملاتی |
| (۲) میانگین سود هر سهم شرکت (قبل از مالیات) | طی سه دوره مالی قبل از عرضه تهیه میگردد (از سه دوره استفاده شده زیرا از نوسانات کوتاه مدت در سود اجتناب شود) | (۱۱) اختلاف بازده مورد انتظار بازار | تفاوت میان بازده بازار سال t با سال t-1                             |



تبيين الگوي بهينه ارزيابي و قيمت‌گذاري عرضه ... /فتح عليان، نبوي چاشمس و چيراني

|                                                                                                         |                                       |                                                                                                                                       |                                            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| با استفاده از ضريب تغييرات بازده روزانه در سطح شاخص صنعت طی دوره ۳۰ روز قبل از انتشار محاسبه می‌شود.    | (۱۲) نوسان‌پذیری زیر مجموعه صنعت      | با استفاده از متغير مجازی صفر و یک نشان داده می‌شود به این صورت که اگر این چنین افزایشی صورت گرفته باشد با یک و در غیر اینصورت با صفر | (۳) عدم افشای پیش‌بینی سود تقسیمی          |
| با استفاده از مدل CAPM محاسبه می‌شود در این مدل بتا صنعتی را منعکس می‌کند که شرکت در آن قرار گرفته است. | (۱۳) بازده مورد انتظار                | میزان پیش‌بینی سود هر سهم سال آتی                                                                                                     | (۴) سود هر سهم سال آتی                     |
| رابطه قيمت با سود که با نرم افزار ره آورد نوین بدست آمده است.                                           | (۱۴) قيمت به سود                      | پیش‌بینی سیاست تقسیم سود از طریق میزان سود سهام تقسیمی سال گذشته                                                                      | (۵) تقسیم سود                              |
| عمر شرکت $t$ در روز عرضه بر حسب سال                                                                     | (۱۵) عمر شرکت                         | تفاوت تقسیم سود در سال $t$ با تقسیم سود سال $t-1$                                                                                     | (۶) اختلاف تقسیم سود                       |
| مجموع دارایی‌های شرکت $t$ مستخرج از ترازنامه آخرین سال مالی منتهی به عرضه                               | (۱۶) دارایی‌های شرکت                  | لگاریتم طبیعی نسبت قيمت پایانی سهام در اولین روز معاملاتی و قيمت عرضه                                                                 | (۷) قيمت‌گذاري اشتباه                      |
| نسبت بدهی‌های به دارایی‌های شرکت $t$ در آخرین سال مالی منتهی به عرضه                                    | (۱۷) نسبت بدهی‌های به دارایی‌های شرکت | در سه دوره مالی قبل از عرضه محاسبه می‌شود.                                                                                            | (۸) متوسط سود(بعد از بهره و قبل از مالیات) |
|                                                                                                         |                                       | بوسیله تعدادی از عوامل ریسک اندازه‌گیری می‌شود که در امیدنامه شرکت وجود دارد و با استفاده از نرم افزار ره آورد نوین محاسبه می‌گردد.   | (۹) ریسک مخصوص عرضه عمومی                  |

همچنین معیارهای در نظر گرفته شده: ریشه میانگین مربعات خطا (RMSE)، میانگین قدر مطلق خطا (MAE)، (U-THEIL) و (R-SQUARE) هستند.

**پرسش‌های تحقیق**

سوال اصلی: آیا می‌توان الگویی بهینه جهت ارزيابي و قيمت‌گذاري عرضه اوليه عمومي سهام شرکت‌های پذیرفته‌شده در بورس اوراق بهادار تهران با استفاده از تکنیک‌های تصمیم‌گیری چند معیاره فازی، رگرسیون گام به گام، شبکه عصبی و الگوریتم ژنتیک تبیین نمود؟

فصلنامه مهندسی مالی و مدیریت اوراق بهادار / شماره چهل و دوم / بهار ۱۳۹۹

سوالات فرعی

۱) عوامل تاثیرگذار بر قیمت گذاری و ارزیابی عرضه اولیه عمومی سهام شرکت های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار کدامند؟

۲) اولویت بندی عوامل موثر بر قیمت گذاری و ارزیابی عرضه اولیه عمومی سهام شرکت های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار با روش AHP فازی چگونه است؟

۳) ارزیابی و قیمت گذاری سهام عرضه اولیه شرکت های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار با روش رگرسیون چگونه است؟

۴) آیا از شبکه های عصبی مصنوعی و الگوریتم ژنتیک جهت تبیین مدل بهینه قیمت گذاری و ارزیابی سهام عرضه اولیه شرکت های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار می توان بهره برد؟

**یافته های تحقیق**

**یافته های روش AHP فازی**

بدین منظور به درخواست خبرگان و کارشناسان ابتدا متغیرهای موثر بر قیمت گذاری و ارزیابی شناسایی شده، در سه گروه شاخص های مربوط به سود، شاخص های ارزشیابی و شاخص های بازده دسته بندی شدند و پرسشنامه ها بین اعضای نمونه آماری و پخش و جمع آوری گردید. در ادامه متغیرهای کلامی موجود در پرسش نامه ها به اعداد فازی تبدیل شدند. در مرحله بعد جدول زوج مرتبی فازی مربوط به هر یک از شاخص ها تنظیم گردید که اعداد موجود در هر یک از خانه های این جدول میانگین اعداد فازی به دست آمده از تبدیل متغیرهای کلامی پرسش نامه ها می باشند. جدول ۴-۱ جدول زوج مرتبی فازی مربوط به متغیرها (شاخص های) موثر بر قیمت گذاری و ارزیابی سهام عرضه اولیه می باشد.

**جدول ۴-۱ زوج مرتبی شاخص ها و میانگین وزنی آن ها**

| شاخص های ارزش گذاری | شاخص های عمومی | شاخص های مربوط به سود | شاخص های قیمت گذاری و ارزش گذاری |
|---------------------|----------------|-----------------------|----------------------------------|
| (0.5,0.9,1.5)       | (0.5,0.85,1.5) | (1,1,1)               | شاخص های مربوط به سود            |
| (1,1.65,2)          | (1,1,1)        | (0.66,1.17,2)         | شاخص های بازده                   |
| (1,1,1)             | (0.5,0.6,1)    | (0.66,1.12,2)         | شاخص های ارزشیابی                |

تعیین الگوی بهینه ارزیابی و قیمت گذاری عرضه .../فتح علیان، نبوی چاشمس و چیرانی

حال با استفاده از روش EA نسبت بزرگی شاخص‌ها نسبت به هم محاسبه شده و بر اساس آن نیز وزن غیر بهنجار ( $w'$ ) و اوزان بهنجار ( $w$ ) هر شاخص به دست می‌آید.

جدول ۴-۲ نحوه محاسبه وزن نرمالایز شاخص‌های قیمت گذاری و ارزش گذاری

|    |       |       |       |       |       |       | L     | M     | U     |
|----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| S1 | 2.000 | 3.000 | 4.000 | 0.077 | 0.109 | 0.146 | 0.154 | 0.327 | 0.585 |
| S2 | 2.667 | 3.500 | 5.000 | 0.077 | 0.109 | 0.146 | 0.205 | 0.382 | 0.732 |
| S3 | 2.167 | 2.667 | 4.000 | 0.077 | 0.109 | 0.146 | 0.167 | 0.291 | 0.585 |

جدول ۴-۳ ادامه محاسبه وزن نرمالایز شاخص‌های قیمت گذاری و ارزش گذاری

|        |        |        |        |        |        |
|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| S1>=S2 | 0.8745 | S2>=S1 | 1.0000 | S3>=S1 | 0.9223 |
| S1>=S3 | 1.0000 | S2>=S3 | 1.0000 | S3>=S2 | 0.8070 |

نتایج حاصل از محاسبه وزن متغیرها (شاخص‌های) موثر بر قیمت گذاری و ارزیابی سهام عرضه اولیه در جدول ۴-۴ آمده است.

جدول ۴-۴ وزن نرمالایز شده شاخص‌های قیمت گذاری و ارزیابی

| شاخص‌های قیمت گذاری و ارزیابی | وزن نرمالایز شده |
|-------------------------------|------------------|
| شاخص‌های ارزشیابی             | 0.3259           |
| شاخص‌های مربوط به سود         | 0.3605           |
| شاخص‌های مربوط به بازده       | 0.3136           |

حال مراحل فوق را برای گزینه‌ها بر اساس متغیرها (شاخص‌های) موثر بر قیمت گذاری و ارزیابی سهام عرضه اولیه تکرار می‌کنیم و در مرحله بعد به محاسبه وزن نهایی گزینه‌های شاخص‌های موثر بر قیمت گذاری و ارزیابی سهام عرضه اولیه و رتبه‌بندی آن‌ها بر اساس وزن شاخص‌های مربوطه می‌پردازیم. بر اساس نتایج بدست آمده: متغیر قیمت به سود با وزن ۰,۰۶۳۱، رتبه اول، متغیر دارایی‌های شرکت با وزن ۰,۰۵۱۳، در رتبه دوم، متغیر بازده مورد انتظار با وزن ۰,۰۴۵۶، در رتبه سوم، متغیر اختلاف بازده با وزن ۰,۰۴۳۴، در رتبه چهارم، متغیر میانگین سود هر سهم با وزن ۰,۰۲۷۸، در رتبه پنجم، متغیر ریسک مخصوص عرضه با وزن ۰,۰۲۷۳، در رتبه ششم، متغیرهای سود هر سهم در سال آتی با وزن ۰,۰۲۶۸، هفتم، اختلاف تقسیم سود با وزن ۰,۰۲۶، هشتم، نسبت بدهی به دارایی با وزن ۰,۰۲۶۲، نهم، بازده روز

فصلنامه مهندسی مالی و مدیریت اوراق بهادار / شماره چهل و دوم / بهار ۱۳۹۹

اول با وزن ۰,۰۲۴۹، قیمت‌گذاری اشتباه با وزن ۰,۰۲۳۲، قیمت عرضه با وزن ۰,۰۲۰۳، عمر شرکت با وزن ۰,۰۲۰۲، سود هر سهم با وزن ۰,۰۱۸۴، افشا(پیش‌بینی)سود تقسیمی با وزن ۰,۰۱۴۷، تقسیم سود با وزن ۰,۰۱۴۷ و نوسان‌پذیری زیر مجموعه صنعت با وزن ۰,۰۱۱۰ در رتبه‌های بعدی قرار گرفتند. با توجه به نتایج بدست آمده و با توجه به اینکه بعضی از متغیرها براساس نظر خبرگان دارای وزن یا اهمیت مشابه یا نزدیک به هم بودند. در گام سوم از رگرسیون گام به گام پیشرو جهت تعیین متغیرهای تاثیرگذار بر قیمت‌گذاری و ارزیابی سهام عرضه اولیه بهره گرفته شده است.

**یافته‌های روش رگرسیون گام به گام**

در این تحقیق از روش انتخاب ویژگی با استفاده از روش گام به گام پیشرو استفاده شده است. فرآیند انتخاب پیشرو با فرض اینکه هیچ متغیر مستقلی در مدل وجود ندارد، آغاز می‌شود. هدف این انتخاب، یافتن بهترین زیرمجموعه با ورود متغیرهای مستقل به مدل است. در این تحقیق با توجه به اینکه از برنامه matlab استفاده شده، معیار برتری متغیرها نسبت به یکدیگر، کمترین میزان مربعات خطا

( RMSE ) در نظر گرفته شده است.

**جدول ۴-۵ نتایج حاصل از مدل رگرسیون پیشرو**

| معیارها           | نتایج            |
|-------------------|------------------|
| RMSE              | 329.642          |
| MAE               | 247.462          |
| U-THEIL           | 0.065            |
| R-SQUARED         | 0.99504          |
| Selected Features | 2.4.9.8.13.10.14 |

طبق نتایج بدست آمده از روش رگرسیون پیشرو: الگوی مناسب جهت قیمت‌گذاری و ارزیابی عرضه اولیه سهام براساس متغیرهای، میانگین سود هر سهم شرکت (قبل از مالیات)(۲)، سود هر سهم سال آتی(۴)، ریسک مخصوص عرضه(۹)، متوسط سود(۸)، بازده مورد انتظار(۱۳)، بازده روز اول عرضه عمومی اولیه(۱۰)، قیمت به سود (۱۴) می‌باشد.

**یافته‌های شبکه عصبی ( NN-GA )**

شبکه‌های عصبی این توانایی را دارند که اطلاعات مربوطه را استخراج کنند و ارتباط مفهوم‌دار بین آنها را شکل دهند. هدف این تحقیق در استفاده از شبکه عصبی بدست آوردن توانایی مورد نیاز جهت پیش‌بینی متغیرهای مورد نیاز در قیمت‌گذاری و ارزیابی اولیه سهام عرضه شرکت‌ها است که تحت تاثیر

تبیین الگوی بهینه ارزیابی و قیمت‌گذاری عرضه .../فتح‌علیان، نبوی چاشمس و چیرانی

عوامل بسیار زیادی می‌باشد. شبکه‌ای که در اجرای تحقیق از آن استفاده شده شبکه پیشخور چند لایه MLF<sup>۱۶</sup> است.

جدول ۴-۶ نتایج حاصل از شبکه عصبی

| معیارها           | نتایج            |
|-------------------|------------------|
| RMSE              | 528.5156         |
| MAE               | 646.356          |
| U-THEIL           | 0.067            |
| R-SQUARED         | 0.9753           |
| Selected Features | 2.4.8.9.10.13.14 |

طبق نتایج بدست آمده: الگوی شبکه عصبی پیشنهادی جهت قیمت‌گذاری و ارزیابی سهام عرضه اولیه براساس، متغیرهای میانگین سود هر سهم شرکت (قبل از مالیات)(۲)، سود هر سهم سال آتی(۴)، متوسط سود(۸)، ریسک مخصوص عرضه عمومی (۹)، بازده روز اول عرضه عمومی اولیه(۱۰)، بازده مورد انتظار(۱۳)، قیمت به سود (۱۴) می‌باشد.

**یافته‌های الگوریتم ژنتیک**

در قسمت قبل با بهره‌گیری از روش رگرسیون پیش‌رو و شبکه عصبی متغیرهای موثر در قیمت‌گذاری و ارزیابی سهام عرضه اولیه مشخص شدند در این قسمت تلاش داریم تا از الگوریتم ژنتیک جهت انتخاب متغیرهای بهینه بهره بگیریم. به عبارت دیگر تلاش داریم تا به ساختاری که کمترین ریشه میانگین مربعات خطا را دارد، برسیم. روش انتخاب در الگوریتم ژنتیک که در این تحقیق استفاده شده، روش انتخاب نخبه‌گزینی است که در آن، هر تکرار به تعداد مشخصی از کروموزم‌های با صلاحیت بیشتر برای نسل بعدی انتخاب می‌شود.

جدول ۴-۷ نتایج حاصل از الگوریتم ژنتیک

| معیارها           | نتایج            |
|-------------------|------------------|
| RMSE              | 326.425          |
| MAE               | 265.471          |
| U-THEIL           | 0.0167           |
| R-SQUARED         | 0.99954          |
| Selected Features | 2.4.8.9.10.13.14 |

نتایج حاصل از اجرای الگوریتم ژنتیک نشان می‌دهد، این مدل بهتر از نتایج حاصل از مدل شبکه عصبی است که بدست آمده، زیرا مقدار میعارهای ریشه میانگین مربعات خطا و میانگین قدر مطلق خطا پایین‌تر از مدل شبکه عصبی شده است. مقدار U-THEIL مدل الگوریتم ژنتیک از شبکه عصبی کمتر

فصلنامه مهندسی مالی و مدیریت اوراق بهادار / شماره چهل و دوم / بهار ۱۳۹۹

شده است. همچنین R-SQUARED الگوریتم ژنتیک یا مدل بهینه به یک نزدیکتر است. لازم به ذکر است که در این روش متغیرهای تاثیرگذار بر قیمت گذاری و ارزیابی سهام عرضه اولیه شرکتها شامل: میانگین سود هر سهم شرکت (قبل از مالیات)(۲)، سود هر سهم سال آتی(۴)، متوسط سود(۸)، ریسک مخصوص عرضه عمومی (۹)، بازده روز اول عرضه عمومی اولی(۱۰)، بازده مورد انتظار(۱۳)، قیمت به سود (۱۴) می باشند.

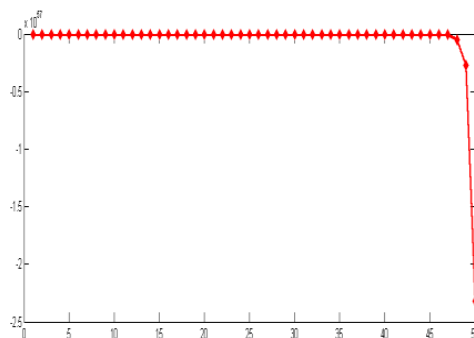
**تبیین الگوی الگوریتم ژنتیک ( پس آزمایی بهینه بودن الگو)**

در ادامه جهت بررسی پس آزمایی بهینه بودن الگوی الگوریتم ژنتیک یا تبیین مدل الگوریتم ژنتیک در قیمت گذاری و ارزیابی سهام عرضه اولیه شرکتها، این الگوریتم ۵ بار تکرار گردید.

جدول ۴-۸ تبیین مدل الگوریتم ژنتیک در قیمت گذاری و ارزیابی سهام عرضه اولیه شرکتها

| مرحله اجرا                      | تابع هدف             |
|---------------------------------|----------------------|
| مرحله اجرای ۱                   | 0.085245             |
| مرحله اجرای ۲                   | 0.092541             |
| مرحله اجرای ۳                   | 0.112521             |
| مرحله اجرای ۴                   | 0.075241             |
| مرحله اجرای ۵                   | 0.086524             |
| میانگین                         | 0.090415             |
| واریانس                         | 0.0040025            |
| بهترین مقدار تابع هدف از ۵ اجرا | اجرای ۳ (0.11252141) |

نتایج حاصل از ۵ بار تکرار آزمون گویای تفاوت ناچیزی میان جوابها بوده است و واریانس ۰,۰۰۴۰ نشان دهنده ثبات بالای الگوریتم ژنتیک است.



نمودار: بررسی ثبات الگوریتم ژنتیک در قیمت گذاری و ارزیابی سهام عرضه اولیه شرکتها

تبیین الگوی بهینه ارزیابی و قیمت‌گذاری عرضه .../فتح‌علیان، نبوی چاشمس و چیرانی

**آزمون جاکوبرا**

در این بخش از تحقیق با استفاده از آزمون جاکوبرا، نرمال بودن توزیع متغیرهای پژوهش مورد آزمون قرار می‌گیرد. با توجه به نتایج آزمون جاکوبرا (احتمال آزمون بیشتر از ۰/۰۵) تمامی متغیرها نرمال هستند.

H0: متغیر دارای توزیع نرمال است.

H1: متغیر دارای توزیع غیرنرمال است.

**جدول ۴-۹ آزمون جاکوبرا**

|             | چولگی  | میانگین ریسک | میانگین بازده |
|-------------|--------|--------------|---------------|
| Jarque-Bera | 15.120 | 12.246       | 16.946        |
| Probability | 0.125  | 0.210        | 0.086         |

با توجه به سطح معناداری محاسبه شده برای متغیرهای تحقیق با استفاده از آزمون جاکوبرا که بیش از ۰,۰۵ بدست آمده، می‌توان نتیجه گرفت که توزیع متغیرهای تحقیق نرمال است.

**بحث و مقایسه**

یکی از ارکان اصلی و موثر بر تصمیم‌های سرمایه‌گذاری، ارزیابی و قیمت‌گذاری دارایی‌ها از جمله سهام عرضه اولیه عمومی شرکت‌ها است. ارزیابی و قیمت‌گذاری اصولی و صحیح دارایی‌ها باعث تخصیص بهینه منابع سرمایه‌ای شرکت‌ها می‌شود. به عبارت دیگر اتخاذ تصمیم‌های اصولی سرمایه‌گذاری توسط سرمایه‌گذاران و تخصیص بهینه منابع سرمایه‌ای توسط صاحبان شرکت‌ها، مستلزم ارزیابی و قیمت‌گذاری سهام با استفاده از روش‌های علمی است. ضمن اینکه در حال حاضر تصمیمات سرمایه‌گذاری شرکت‌ها در زمینه‌های مختلف با توجه به خلق و ایجاد ارزش اتخاذ می‌شود. سرمایه‌گذاران نیز در راستای سرمایه‌گذاری خود در بازار به این مقوله توجه کرده و سهام شرکت‌ها را بر این اساس قیمت‌گذاری می‌کنند. لذا با توجه به اینکه متغیرهای متعددی بر قیمت‌گذاری و ارزیابی اولیه عرضه عمومی سهام شرکت‌ها تاثیر دارند و از سوی دیگر هر روز با ورود شرکت‌های جدید در گروه‌های متفاوت به تعداد آنها هم اضافه خواهد شد، شناسایی و تحلیل متغیرهایی که بر قیمت‌گذاری و ارزیابی سهام عرضه اولیه تاثیرگذار هستند، هم برای صاحبان شرکت‌ها و هم برای سرمایه‌گذاران دشوار و ضروری خواهد بود. به این منظور در این تحقیق تلاش نمودیم تا الگویی بهینه از متغیرهای موثر در ارزیابی و قیمت‌گذاری عرضه اولیه عمومی سهام شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران را تبیین نماییم. جهت ارائه یک مدل برای قیمت‌گذاری و ارزیابی سهام عرضه اولیه ابتدا نرمال‌سازی استاندارد برای بهبود

فصلنامه مهندسی مالی و مدیریت اوراق بهادار / شماره چهل و دوم / بهار ۱۳۹۹

عملکرد مدل انجام شد. سپس از روش AHP فازی و رگرسیون پیش‌رو با هدف، یافتن بهترین زیرمجموعه از متغیرهای تاثیرگذار بر قیمت‌گذاری و ارزیابی سهام استفاده شد. معیار برتری متغیرها در روش رگرسیون نسبت به یکدیگر معیار کمترین میزان مربعات خطا (RMSE) است، ضمن اینکه مدل رگرسیون REG-FFS که برای ارزیابی عملکرد مدل شبکه عصبی بکار گرفته شد، یک مدل رگرسیون خطی است که ورودی‌های آن با انتخاب ویژگی برگزیده شده‌اند. این مدل، خروجی یعنی متغیرهای تاثیرگذار بر قیمت‌گذاری و ارزیابی اولین عرضه سهام شرکت را بصورت یک ترکیب خطی از ورودی‌ها (۷ متغیر) تعیین نمود. در ادامه جهت دستیابی به الگوی قیمت‌گذاری ارزیابی سهام عرضه اولیه از شبکه عصبی (NN-GA) استفاده شد. در این راستا تابع لایه خروجی خطی و تابع لایه میانی تانژانت هذلولی (سیگموئید) در نظر گرفته شده است. الگوی بدست آمده معادل تابع غیرخطی از متغیرهای ورودی اولیه بود. غیرخطی بودن مدل شبکه عصبی که توسط لایه میانی انجام شد، توانایی پیش‌بینی مدل شبکه عصبی را کاهش داد به همین دلیل، مقدار معیارهای در نظر گرفته شده در خروجی شبکه عصبی بیشتر از مقدار معیارها در روش رگرسیون پیش‌رو بوده است. در حقیقت در بررسی تاثیر معماری شبکه عصبی بر عملکرد شبکه در مجموعه آموزش، مشخص شد که استفاده از لایه‌های مخفی بیشتر، لزوماً منجر به بهبود عملکرد شبکه نمی‌شود. ولی متغیرهای تاثیرگذار بر قیمت‌گذاری و ارزیابی سهام عرضه اولیه خروجی در شبکه عصبی به نتایج روش AHP فازی و رگرسیون پیش‌رو نزدیک بود و داده‌های در نظر گرفته شده و داده‌های پیش‌بینی شده پراکندگی زیادی نداشتند. در گام آخر جهت ارائه مدل یا الگوی بهینه از الگوریتم ژنتیک استفاده شد. در تحقیقاتی از جمله تحقیق حاضر، که تعداد ورودی‌های زیادی وجود دارد و احتمال خطای پیش‌بینی بالا می‌باشد، الگوریتم ژنتیک روش مناسبی جهت برآورد مدل بهینه است. روش انتخاب متغیرهای موثر در الگوریتم ژنتیک که در این تحقیق استفاده شده، روش انتخاب نخبه‌گزینی بود که در آن، در هر تکرار تعداد مشخصی از کروموزم‌های با صلاحیت بیشتر برای نسل بعدی انتخاب می‌شدند و در نهایت متغیرهایی از ورودی‌ها که بهترین تطابق را ایجاد نمودند به عنوان متغیرهای نهایی توسط الگوریتم ارائه شدند. نتایج الگوریتم ژنتیک، نشان داد: مدل الگوریتم ژنتیک مدل بهینه قیمت‌گذاری و ارزیابی سهام عرضه اولیه می‌باشد، زیرا ضمن اینکه مقادیر معیارهای در نظر گرفته شده از دو روش گذشته بسیار کمتر بوده، متغیرهای تاثیرگذار خروجی شامل متغیرهای مشترک در همه روش‌های ذکر شده است. هم‌چنین ترتیب اولویت متغیرها مشابه ترتیب اولویت مدل شبکه عصبی بوده که گواه بهینه بودن مدل الگوریتم ژنتیک می‌باشد. ویژگی‌های متغیرهای تاثیرگذار انتخاب شده نیز نشان‌دهنده بهینه بودن الگوی الگوریتم ژنتیک، بدست آمده می‌باشد. بطور مثال متغیر قیمت



### تعیین الگوی بهینه ارزیابی و قیمت‌گذاری عرضه .../فتح‌علیان، نبوی چاشمس و چیرانی

به سود ( که در همه روش‌های تجزیه و تحلیل این تحقیق جزء متغیرهای تاثیرگذار انتخاب شده است) طبق مطالعات انجام شده از جمله (باطنی و اصغری، ۲۰۱۴) هم در ارزیابی و هم در قیمت‌گذاری سهام عرضه اولیه نقش پر رنگ دارد. این نسبت توان نمایش رابطه ارزش بازار و سود هر سهم با یک عدد ریاضی را دارد که برای همه سرمایه‌گذاران قابل فهم و درک است. ضمن اینکه این نسبت، رابطه قیمتی که یک سرمایه‌گذار برای سهم می‌پردازد و چشم انداز آینده شرکت و سود پیش‌بینی شده آن است را نشان می‌دهد. همچنین در تعیین دوره برگشت اصل سرمایه‌گذاری از محل سودهای آتی یک سهم نیز کمک می‌کند. همین‌طور متغیر سود هر سهم که در کلیه روش‌های تجزیه و تحلیل، جزء متغیرهای تاثیرگذار انتخاب شده است. سود هر سهم، به عنوان یکی از متغیرهای بسیار مهم در تعیین قیمت سهام در نظر گرفته شده است و یک جزء اصلی جهت محاسبه نسبت ارزیابی قیمت به درآمد می‌باشد. بنابراین صاحبان شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار می‌توانند سهام تازه منتشر شده خود را بر اساس الگوی بهینه الگوریتم ژنتیک که شامل متغیرهای: میانگین سود هر سهم شرکت (قبل از مالیات)، سود هر سهم، ریسک مخصوص عرضه عمومی، اختلاف بازده مورد انتظار بازار، بازده مورد انتظار و قیمت به سود، است، قیمت‌گذاری و ارزیابی نمایند. نتایج بدست آمده از تحقیق با تحقیقات انجام شده گذشته از جمله: (هیبتی و مرادی، ۱۳۸۹)، (باطنی و اصغری، ۲۰۱۴)، (گوپتا و سوری، ۲۰۱۷) همسو می‌باشد. یافته‌های به دست آمده از مدل تحقیق با یافته‌های داوونز و هنکل<sup>۱۹</sup> (۱۹۸۲) و سو<sup>۲۰</sup> (۲۰۰۴) که بیانگر وجود رابطه مثبت و معنادار بین بازده مورد انتظار و ارزش‌گذاری عرضه‌های عمومی اولیه است، مطابقت دارد. همچنین نتایج این تحقیق نشان داده که متغیر قیمت به سود هم در ارزیابی سهام طبق پژوهش (گوپتا و سوری، ۲۰۱۷) و هم در قیمت‌گذاری سهام طبق پژوهش‌های (هیبتی و مرادی، ۱۳۸۹) و (باطنی و اصغری، ۲۰۱۴) تاثیر دارد. باطنی و اصغری (۲۰۱۴) نیز دریافته‌اند که عوامل موثر بر قیمت‌گذاری سهام عرضه عمومی اولیه شامل: نسبت  $P/E$ ، بازده مورد انتظار، متغیرهای اقتصادی، سود هر سهم و... می‌باشد و از بین متغیرهای در نظر گرفته شده، تنها نسبت  $P/E$  دارای ارتباط معنی‌دار با تغییرات قیمت در پیشنهادات اولیه و بیشترین تاثیر را بر قیمت پیشنهادات اولیه داشته است که این نتیجه هم با نتایج تحقیق انجام گرفته همسو می‌باشد. جیو<sup>۲۱</sup> (۲۰۱۱) در پژوهش خود که همسو با نتایج این تحقیق است، دریافت: ۱) یک نسبت مثبت بین بازده روز اول عرضه‌های عمومی اولیه و بازده بازار آتی وجود دارد. ۲) تغییرات بازده روز اول عرضه‌های عمومی اولیه به توضیح مقطعی بازده سهام کمک می‌کند. ۳) قدرت پیش‌بینی بازده روز اول عرضه‌های عمومی اولیه در بازده سهام، عمدتاً نسبت نزدیک آن با انحراف بازار و متوسط انحراف منحصر به شرکت را منعکس کرده و ریسک سیستماتیک را محاسبه می‌کند.

فصلنامه مهندسی مالی و مدیریت اوراق بهادار / شماره چهل و دوم / بهار ۱۳۹۹

منابع

- ۱) آذربایجانی علیرضا. ارائه مدلی بر اساس نظریه بازی‌ها و منطق فازی جهت قیمت‌گذاری عرضه اولیه سهام پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه تهران. ۱۳۹۴
- ۲) افلاطونی عباس. بررسی تاثیر کیفیت گزارشگری مالی و متقارن نبودن اطلاعات بر واکنش تاخیری قیمت سهام. مجله پیشرفت‌های حسابداری. شماره ۱۸. دوره اول. صص ۲-۲۴. ۱۳۹۵
- ۳) بدیعی حسین، روح الله بدیع‌زاده و هادی محمودی. پیش‌بینی رفتار قیمت در بورس اوراق بهادار با استفاده از شبکه‌ی عصبی مصنوعی. مجله مهندسی مالی و مدیریت اوراق بهادار. شماره ۳۱. ۱۳۹۶
- ۴) حبیب‌پور کرم، رضا صفری. راهنمای جامع کاربرد SPSS در تحقیقات پیمایشی. انتشارات متفکران-لویه. تهران. ۱۳۹۱
- ۵) جهان‌پور کیارش، حسن صادقی. انواع شبکه‌های عصبی، ساختار و مزایای آنها. دومین کنفرانس بین‌المللی آینده پژوهی، مدیریت و توسعه اقتصادی. مشهد، دانشگاه تربت حیدریه. ۱۳۹۴
- ۶) سعید اردکانی سعید، محمد سالاری ابرقوئی. رابطه بین محافظه‌کاری و کمتر قیمت‌گذاری عرضه‌های عمومی اولیه. پژوهش‌های حسابداری مالی و حسابرسی. سال ۸. شماره ۸۷. صص ۸۷-۱۱۴. ۱۳۹۴
- ۷) شریفی‌راد حسین. تاثیر ارزشیابی نادرست سهامداران بر بازده آتی سهام. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکز. ۱۳۹۲
- ۸) طباطبائی‌نژاد سید علیرضا، محمد برجسته و مصیب کمری. استفاده از شبکه‌های عصبی مصنوعی و الگوریتم بهینه‌سازی ژنتیک جهت تخمین نسبت گاز محلول به نفت در نقطه حباب مخازن نفتی جنوب غرب ایران. ماهنامه علمی ترویجی اکتشافات و تولید نفت و گاز. شماره ۱۳۴. ۱۳۹۵
- ۹) عسگرنژاد نوری باقر. عوامل موثر در بازده سهام شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران. فصلنامه مدیریت دارایی و تامین مالی. دوره ۶. شماره ۱. صص ۲۹-۵۰. ۱۳۹۵
- ۱۰) غلامیان الهام، سید رضا داوودی. پیش‌بینی روند قیمت در بازار سهام با استفاده از الگوریتم جنگل تصادفی. فصلنامه مهندسی مالی و مدیریت اوراق بهادار. دوره ۹. شماره ۳۵. صص ۳۰۱-۳۲۲. ۱۳۹۷
- ۱۱) قاسمی علی. تاثیر افشای اختیاری اطلاعات اجزای سرمایه فکری بر بازده سهام شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران. پایان نامه کارشناسی ارشد حسابداری. موسسه آموزش عالی تاکستان. ۱۳۹۴
- ۱۲) نوری امیرکلانی طاهره. مدل قیمت‌گذاری دارایی سرمایه‌ای بر پایه مخارج مصرفی: مطالعه موردی در بازار بورس تهران (۹۰-۱۳۸۱). پایان‌نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه مازندران. ۱۳۹۳

تبیین الگوی بهینه ارزیابی و قیمت‌گذاری عرضه .../فتح‌علیان، نبوی چاشمس و چیرانی

۱۳) هیبتی فرشید، زهرا مرادی. قیمت‌گذاری سهام در عرضه اولیه در بورس اوراق بهادار تهران. مجله مطالعات مالی. شماره ششم. ۱۳۸۹

14) Abdi. A & Malekian. E & Basti. K . Reviewing factors affecting the pricing less than companies' initial public offering of shares listed in Tehran Stock Exchange. Journal of Scientific Research and Development .2 (3).PP 96-99. 2015

15) Al Qaisi. F & Tahtamouni. A & AL-Qudah. M . Factors Affecting the Market Stock Price - The Case of the Insurance Companies Listed in Amman Stock Exchange. International Journal of Business and Social Science. Vol. 7. No. 10. PP 81-90. 2016

16) Awasthi.A & Kannan.G. Green supplier development program selection using NGT and VIKOR under fuzzy environment. Comput. Industrial Eng. 91. pp 100-108. 2016

17) Bateni. Leila & Asghari<sup>2</sup>. Farshid. Study of Factors Affecting the Initial Public Offering (IPO) Price of the Shares on the Tehran Stock Exchange. Research in World Economy. Vol. 5. No. 2. PP 68- 73. 2014

18) Gupta. C. P & Suri. S. Valuation and Pricing of Indian IPOs. Volume: 21 issue. 4pp 375-384. 2014

19) Malhotra, N, and Tandon, K. Determinants of Stock Prices: Empirical Evidence from NSE 100 Companies. International Journal of Research in Management & Technology. Vol. 3. No. 3. 2013

20) Saaty .T. L. Multi-criteria decision-making: the analytic hierarchy process. Pittsburgh, PAUniversity of Pittsburgh Press. 1988

21) Sharif, T, purohit, H, and Pillai, R. Analysis of Factors Affecting Share Prices: The Case of Bahrain Stock Exchange. International Journal of Economics and Finance.Vol. 7, No. 3. 2015

- 1 Par Value
- 2 Book Value
- 3 Market Value
- 4 Replacement Value
- 5 Net Asset Value (NAV)
- 1 Gupta & Suri
- 2 Initial Public Offerings
- 3 Bateni & Asghari
- 4 price-to-earnings ratio
- 1 Estimation
- 2 Approximation function
- 3 Time series prediction
- 4 Classification
- 5 Pattern recognition
- 6 Clustering
- 1 Multi Layer Feed Forward
- 1 Bateni & Asghari
- 2 Gupta & Suri
- 3 Downs & Henkell
- 4 Su
- 5 Jiou