

## Application of Machine Learning Methods (GPR-LASOO) To predict the Value of Firms Listed in Tehran Stock Exchange

Seyed Mohammad Hasan Hashemi<sup>1</sup>, Iman Dadashi<sup>2</sup>, Hamid  
Reza Gholamnia Roshan<sup>3</sup>, Mahmood Yahyazade Fard<sup>4</sup>

Received : 2019/05/28

Approved: 2019/09/01

Research Paper

### Abstract

The value of a firm is important for shareholders, investors, managers, creditors and other stakeholders in order to assess its future and to estimate the risk and return on investment and stock prices. Investors have always concerns about estimating the future value of firms and they use various financial instruments in this regard. The purpose of this research is to explain the value of a firm using performance, management system and audit committee variables and applying the Lars machine learning method, as well as to forecast the value of the firm using the Lasso linear and Gaussian process nonlinear methods to help decision makers and investors. For this purpose, data is collected from 208 years/firms listed in Tehran Stock Exchange during the seven financial period of 2011-2017. The preliminary results of the research show that performance criteria are more capable of explaining the value of a firm than the group of criteria of the management system and the audit committee. Also other results of the research indicate the high power of machine learning methods for forecasting the value of a firm, in particular, the Gaussian process nonlinear approach as compared to the linear method of the Lasso is.

**Keywords:** Company Value, Performance Criteria, Management System Criteria, Audit Committee Criteria, Machine Learning Method.

**JEL classification:** M41, M42.

DOI: 10.22051/jera.2019.25990.2414

<sup>1</sup> Phd student, Azad university, Babol branch, Babol, Iran. (hasan.hashemi11@gmail.com)

<sup>2</sup> Head of Accounting Department, faculty of human science, Azad university, Babol branch, Babol, Iran, corresponding author, (dadashi9500@gmail.com )

<sup>3</sup> Assistant Professor, Azad university, Babol branch, Babol, Iran. (gholamnia1397@gmail.com)

<sup>4</sup> Professor, Azad university, Babol branch, Babol, Iran (myf1390@gmail.com)

<https://jera.alzahra.ac.ir>

## کاربرد روش‌های یادگیری ماشین جهت پیش‌بینی ارزش شرکت‌های پذیرفته‌شده در بورس اوراق بهادار تهران سیدمحمدحسن هاشمی\*، ایمان داداشی\*\*، حمیدرضا غلام‌نیا روشن\*\*\*

محمود یحیی‌زاده فرد\*\*\*\*  
تاریخ دریافت: ۹۸/۰۳/۰۷

تاریخ پذیرش: ۹۸/۰۶/۱۰

مقاله پژوهشی

### چکیده

ارزش شرکت برای سهامداران، سرمایه‌گذاران، مدیران، اعتباردهندگان و سایر ذینفعان در ارزیابی آن‌ها از آینده شرکت و تأثیر آن در برآورد ریسک و بازدهی سرمایه‌گذاری و قیمت سهام اهمیت به‌سزایی دارد. برآورد ارزش آتی شرکت‌ها همواره یکی از دغدغه‌های سرمایه‌گذاران بوده است و در این راه ابزارهای مالی متفاوتی به کار گرفته شده است. هدف این پژوهش تبیین ارزش شرکت با استفاده از متغیرهای عملکرد، نظام راهبری و کمیته حسابرسی با کمک روش یادگیری ماشین لارس و همچنین پیش‌بینی ارزش شرکت با استفاده از روش خطی لاسو و غیرخطی فرآیند گوسی جهت کمک به تصمیم‌گیری مدیران و سرمایه‌گذاران می‌باشد. بدین منظور از اطلاعات ۲۰۸ سال شرکت پذیرفته‌شده در بورس اوراق بهادار تهران طی دوره مالی هفت ساله ۱۳۹۰ الی ۱۳۹۶ استفاده شده است. نتایج اولیه پژوهش نشان داد که معیارهای عملکرد نسبت به گروه معیارهای نظام راهبری و کمیته حسابرسی توانایی بالاتری جهت تبیین ارزش شرکت دارند و همچنین نتایج دیگر پژوهش حاکی از قدرت بالای روش‌های یادگیری ماشین جهت پیش‌بینی ارزش شرکت به‌ویژه روش غیرخطی فرآیند گوسی نسبت به روش خطی لاسو می‌باشد.

**واژه‌های کلیدی:** ارزش شرکت، معیارهای عملکرد، معیارهای نظام راهبری، معیارهای کمیته حسابرسی، روش یادگیری ماشین.

طبقه‌بندی موضوعی: M41، M42.

10.22051/jera.2019.25990.2414:DOI

\*دانشجوی دکتری دانشگاه آزاد اسلامی واحد بابل، بابل، ایران، (hasan.hashemi11@gmail.com).  
\*\*مدیر گروه حسابداری دانشکده علوم انسانی دانشگاه آزاد اسلامی واحد بابل، بابل، ایران، (نویسنده مسئول)، (dadashi9500@gmail.com).

\*\*\*استادیار دانشگاه آزاد اسلامی واحد بابل، بابل، ایران، (gholamnia1397@gmail.com).

\*\*\*\*استاد دانشگاه آزاد اسلامی واحد بابل، بابل، ایران، (myf1390@gmail.com).

<https://jera.alzahra.ac.ir>

### مقدمه

ارزش شرکت، یکی از مهمترین مؤلفه‌های ارزیابی واحدهای اقتصادی به ویژه شرکت های سهامی به شمار می آید. بازار سرمایه نیز عملکرد شرکت های سهامی را با استفاده از معیار ارزش شرکت ارزیابی می کند (ماهاندر اوهمکاران، ۲۰۱۲)، اگر جذابیت ارزش یک شرکت پذیرفته شود، سرمایه گذاران به سرمایه گذاری در آن علاقه مند خواهند شد، ارزش یک شرکت در قیمت سهام آن منعکس می شود، از این رو، رونق سهام یک شرکت را می توان ناشی از ارزش واحد اقتصادی دانست. ارزش بالای یک شرکت، برای سهامداران شرکت، سطح رفاه بالاتری را به ارمغان می آورد. بدین ترتیب، شرکتها برای جذب سرمایه گذاران باید ارزش خود را جذاب نگه دارند. اگر ارزش شرکت کاهش یابد، اعتماد سرمایه گذاران به شرکت نیز کاهش می یابد که ممکن است تداوم فعالیت شرکت را با خطر مواجه کند (دارماوان و همکاران، ۲۰۱۹)

شرکت‌ها به دلایل زیادی به دنبال انتخاب یک سیستم اندازه‌گیری ارزش سهام می‌باشند. نخست شاخص‌های اندازه‌گیری عملکرد بهترین معیار تعیین ارزش است. دوم، سهامداران تنها ذینفعانی هستند که به‌طور هم‌زمان ادعای همه‌کسانی را که به دنبال حداکثر کردن ثروتشان هستند، بیان می‌کنند. نهایتاً واحدهای تجاری که نمی‌توانند برای سهامدارانشان ارزش خلق نمایند، خواهند دید که جریان سرمایه‌ها، در مقایسه با رقبایی که برای سهامداران خود ارزش خلق نموده‌اند، از آن‌ها دور می‌شود (حساس یگانه و مولودی، ۱۳۹۰). ارزش‌گذاری شرکت‌ها از ضروریات برنامه‌ریزی برای مدیران و سرمایه‌گذاران است. ارزش‌گذاری نمایشگر چگونگی تأثیر استراتژی و ساختار مالی بر ارزش بازار سهام شرکت‌ها است. ارزش شرکت برای سهامداران، سرمایه‌گذاران، مدیران، اعتباردهندگان و سایر ذینفعان در ارزیابی آن‌ها از آینده شرکت و تأثیر آن در برآورد ریسک و بازدهی سرمایه‌گذاری و قیمت سهام اهمیت به‌سزایی دارد (کارگر و زنگنه، ۱۳۹۷). هدف اصلی شرکت به حداکثر رساندن حقوق صاحبان سهام است. مدیریت جهت‌نیل به این هدف همواره در جستجوی متغیرها و محرک‌هایی است که در افزایش ارزش بازار سهام و به‌تبع در افزایش ارزش حقوق صاحبان نقش مؤثری ایفا می‌کنند (هال و برومر، ۱۹۹۹). به‌ویژه آنکه در عصر حاضر، رقابتی شدن بازارها و سازمان‌ها مدیریت را بیش از گذشته جهت شناسایی معیارهایی که عملکرد شرکت

را به درستی اندازه‌گیری می‌کنند، تحت فشار قرار داده است. اگر شرکت در ایجاد ارزش، موفق باشد نه تنها سرمایه‌گذاران و افراد داخلی شرکت‌ها، بلکه در سطح وسیع‌تر، جامعه از ایجاد ارزش بهره‌مند خواهد شد. سنجش عملکرد در فرایند تصمیم‌گیری با توجه به اهمیت نقش بازار سرمایه از مهم‌ترین موضوعات حوزه اقتصاد مالی است؛ پس کارکرد معیارهای مالی و اقتصادی به منظور ارزیابی عملکرد شرکت‌ها ضروری است. عملکرد شرکت عامل مهمی در تغییر ارزش بازار سهام و در نتیجه ثروت سهامداران است.

تعیین ارزش انواع دارایی‌های مالی در تصمیم‌گیری سرمایه‌گذاران نقش شایان توجهی دارد، زیرا سرمایه‌گذاران قبل از خرید انواع اوراق بهادار، به آگاهی از ارزش آنها علاقه مند هستند. با تبیین ارزش شرکت در فرآیند ارزشیابی اوراق بهادار، شواهدی به دست می‌آید که بر پایه آن بتوان عملکرد شرکت را اندازه‌گیری کرد و در خصوص بازدهی آتی اوراق بهادار و تداوم فعالیت شرکت، راهکارهایی عملی و اجرایی ارائه داد (نوبخت و آجار، ۱۳۹۹). از جنبه‌های نوآوری این پژوهش می‌توان به این موضوع اشاره کرد که تاکنون پژوهشی پیرامون پیش‌بینی ارزش شرکت با روش یادگیری ماشین و معیارهای عملکرد و حاکمیت شرکتی انجام نشده است.

## مبانی نظری و مروری بر پیشینه پژوهش

### معیارهای عملکرد و ارزش شرکت

امروزه یکی از مهم‌ترین مسائل مالی شرکت‌ها، اندازه‌گیری عملکرد آن‌هاست. اینکه شرکت‌ها تا چه اندازه در بالا بردن منافع سهامداران خود کوشیده‌اند، مالکان شرکت‌ها در پرداخت پاداش به مدیران چه ابعادی را در نظر می‌گیرند و در نهایت اینکه مراجع دولتی با توجه به الزامات قانونی در ارتباط با شرکت‌ها به چه نکاتی توجه می‌کنند را می‌توان با روش‌های ارزیابی عملکرد به صورتی مناسب پاسخ داد. توسعه و بهبود معیارهای ارزیابی عملکرد به عنوان یک بخش مهم از زنجیره ارزش، یکی از وظایف اصلی مدیریت است. معیار ارزیابی عملکرد معتبر و قابل اتکا، به شرکت اجازه می‌دهد که استراتژی‌ها و اهداف خود را به طور اثربخش به مرحله عمل برساند. مدیران و پژوهشگران با استفاده از راه‌های مختلفی مثل استفاده از مدل‌های ارزیابی عملکرد، تلاش می‌کنند تا مدیریت و کنترل بر زنجیره ارزش را

بهبود بخشند. اتخاذ تصمیمات منطقی اقتصادی نیازمند شناخت معیارها و شاخص‌های ارزیابی عملکرد است (ملینا و سلطو، ۲۰۰۴). معیارهای ارزیابی عملکرد توسط استفاده‌کنندگان درون‌سازمانی و برون‌سازمانی گزارش‌های مالی مورد استفاده قرار می‌گیرد. مدیران جهت رشد و بهبود عملکرد شرکت و نیز به‌عنوان مبنایی جهت محاسبه پاداش از این معیارها استفاده می‌نمایند. استفاده‌کنندگان برون‌سازمانی نیز جهت اتخاذ تصمیمات سرمایه‌گذاری، تأمین مالی از این معیارها بهره‌مند می‌گردند (رحیمیان و همکاران، ۱۳۹۵). معیارهای ارزیابی عملکرد با توجه به مفاهیم حسابداری و اقتصادی به دو گروه معیارهای حسابداری و معیارهای اقتصادی تقسیم می‌شوند (هال و برومر، ۱۹۹۹). حجم زیادی از پژوهش‌های بازار سرمایه به بررسی رابطه بین متغیرهای مبتنی بر ارقام حسابداری و ارزش بازار شرکت‌ها اختصاص دارد. انجام چنین مطالعاتی حائز اهمیت است، چرا که اگر رابطه مهمی بین این متغیرها و ارزش بازار شرکت‌ها وجود داشته باشد، این متغیرها می‌توانند به‌عنوان معیار صحیحی از ارزش شرکت، اطلاعات مفیدی در رابطه با تشخیص افزایش یا کاهش ارزش بازار سهام شرکت برای سرمایه‌گذاران فراهم کنند. طبق نظریه‌های نوین مالی، بین عملکرد و ارزش شرکت ارتباط وجود دارد. شرکت‌هایی که دارای عملکرد مطلوب بوده و از منابع در اختیار خود به‌طور بهینه استفاده نمایند، دارای ارزش بیشتری بوده و در نتیجه توانایی افزایش ثروت مالکان را خواهند داشت (رحیمیان و همکاران، ۱۳۹۵).

#### معیارهای نظام راهبری، کمیته حسابرسی و ارزش شرکت

یکی از عوامل اصلی بهبود کارایی اقتصادی، نظام راهبری بنگاه (حاکمیت شرکتی) است که دربرگیرنده مجموعه‌ای از روابط میان مدیریت شرکت، هیئت‌مدیره، سهامداران و سایر گروه‌های ذینفع است. نظام راهبری بنگاه‌ها ساختاری را فراهم می‌کند که از طریق آن هدف‌های بنگاه تنظیم و وسایل دستیابی به هدف‌ها و نظارت بر عملکرد تعیین می‌شود. این نظارت انگیزه لازم برای تحقق اهداف بنگاه را در مدیریت ایجاد کرده و زمینه نظارت مؤثر را فراهم می‌نماید. به این ترتیب شرکت‌ها منابع را با اثربخشی بیشتری به کار می‌گیرند (حقیقی و همکاران، ۱۳۹۲). حاکمیت شرکتی به‌عنوان یک محرک عملکرد واحد تجاری و یک معیار حیاتی برای ارزشیابی واحد تجاری و تضمینی برای اعتبار گزارش‌های مالی و حسابداری تعبیر شده است. بنابراین حاکمیت شرکتی می‌تواند هم اطلاعات حسابداری و هم

ارزش بازار را تحت تأثیر قرار دهد (حساس یگانه و مولودی، ۱۳۹۰). بسیاری از محققین یافته‌اند که ساختار حاکمیت شرکتی مناسب بر عملکرد شرکت و ارزش بازار آن تأثیر مثبت دارد. ماگ (۱۹۹۸) به این نتیجه رسید که استفاده سرمایه‌گذاران نهادی از توانایی‌هایشان برای نظارت بر مدیریت تابعی از میزان سرمایه‌گذاری آن‌ها است. هر چه میزان سطح مالکیت نهادی بیشتر باشد، نظارت بر مدیریت بهتر انجام می‌شود و این یک ارتباط مستقیم است، در نتیجه موجب بهبود عملکرد و ارزش شرکت می‌شود. تحقیقات انجام شده در زمینه حاکمیت شرکتی بر مبنای تئوری نمایندگی است و بر مسئله تضاد منافع تمرکز می‌کند. تضاد منافع زمانی پیش می‌آید که منافع مدیران و مالکان در یک راستا نباشند. تئوری نمایندگان بیان می‌دارد، شرکت‌های با داشتن ساختار حاکمیت شرکتی بهتر، دارای عملکرد بهتر و ارزش بالاتری هستند و این امر را ناشی از پایین بودن هزینه‌های نمایندگی می‌داند. تئوری نمایندگی همچنین بیان می‌دارد که شرکت‌ها زمانی بهتر اداره و نظارت می‌شوند که دارای تمرکز مالکیت باشند، زیرا سهامداران عمده دارای انگیزه و توانایی کافی برای نظارت مدیر و افزایش کارایی شرکت هستند (خدادادی و تاکر، ۱۳۹۱). همچنین انتظار می‌رود که اگر مدیرعامل و رئیس هیئت‌مدیره یکی باشد، این ساختار به مدیرعامل اجازه خواهد داد تا اطلاعات در دسترس سایر اعضای هیئت‌مدیره را به‌طور مؤثری کنترل کند و بنابراین ممکن است از نظارت مؤثر جلوگیری به عمل آورد. بروان و کایلر (۲۰۰۶)، دیتمار و اسمیت (۲۰۰۷) در تحقیقات انجام شده خود نشان دادند، شرکت‌ها با داشتن حاکمیت شرکتی بهتر دارای عملکرد بهتر و ارزش بازار بالاتری هستند (خدادادی و تاکر، ۱۳۹۱). رشد اقتصادی در هر کشوری، به سرمایه‌گذاری خارجی و داخلی وابسته است. وقوع تقلب‌های مالی، موجب کاهش سرمایه‌گذاری داخلی و خارجی شده و مانع رشد اقتصادی جامعه می‌شود. از طرفی، پایه و اساس اتخاذ تصمیمات سرمایه‌گذاری، ارائه اطلاعات مالی مربوط و قابل‌اتکا است؛ اما برخی از شرکت‌ها به ظاهرسازی یا دست‌کاری داده‌های اطلاعاتی که تصویر مطلوبی از وضعیت مالی شرکت گزارش نمی‌کند، می‌پردازند؛ بنابراین وجود کمیته‌ای مستقل در شرکت همانند کمیته حسابرسی، به‌عنوان یکی از ارکان اصلی نظام حاکمیت شرکتی، برای کنترل مداوم چنین فعالیت‌هایی ضروری است (بنسال و شارما، ۲۰۱۶). گزارشگری مالی منبع پاسخگویی قوی و عنصر اصلی شرکت‌ها محسوب می‌شود، زیرا از طریق ارائه صورت‌های مالی حسابرسی شده، نقش مهمی در ارتباط بین شرکت و سهامداران، افزایش ارزش شرکت و کاهش عدم تقارن

اطلاعاتی ایفا می‌کند. به عقیده فاما و جنسن (۱۹۸۳) اعتبار و شفافیت صورت‌های مالی شرکت بستگی به اثر مکانیزم‌های نظارتی دارد و این امر منجر شده تا محققان به بررسی مباحث حاکمیت شرکتی پردازند. کمیته حسابرسی به‌عنوان یکی از کمیته‌های تخصصی هیئت‌مدیره نقش بااهمیتی در جهت بهبود عملیات و سود اقتصادی شرکت (اندرسون و همکاران، ۲۰۰۴ و ژانگ و همکاران، ۲۰۰۷) و حصول اطمینان از کیفیت گزارشگری مالی (کارسلو و نیل، ۲۰۰۰) ایفا می‌کند. همچنین کمیته حسابرسی به‌عنوان یک رابط بین حسابرسان مستقل و هیئت‌مدیره عمل کرده و روند نظارت را با کاهش عدم تقارن اطلاعات بین حسابرسان مستقل و هیئت‌مدیره تسهیل می‌بخشد. علاوه بر این، کمیته حسابرسی به این دلیل که مسئول استخدام حسابرسان مستقل و نظارت بر کیفیت حسابرسی است یکی از مهم‌ترین مکانیزم‌های حاکمیتی درون شرکتی به‌حساب می‌آید (ابوت و همکاران، ۲۰۰۴). نوظهور بودن و الزام وجود کمیته حسابرسی به‌عنوان جزئی از ساختار حاکمیت شرکتی و نقش و ویژگی‌های آن به‌عنوان ابزاری برای کاهش هزینه‌های نمایندگی در شرکت‌های ایرانی موضوع بحث برانگیزی است. این تمایل خصوصاً زمانی که بحث ارزش شرکت مطرح می‌شود پررنگ‌تر می‌شود. چراکه احتمال ایجاد ارزش برای شرکت از طریق اقلام واقعی بیشتر می‌باشد (آزادی و ترکمندی، ۱۳۹۷).

### پیشینه پژوهش

مبارک و همکاران (۲۰۲۱) به بررسی این موضوع پرداختند که آیا اجرای حاکمیت شرکتی و روابط ساختار مالکیت و ساختار سرمایه، ارزش شرکتهای فهرست شده در بورس سهام اندونزی را تعدیل می‌کند؟ نتایج نشان داد که ساختار مالکیت تأثیر قابل توجهی بر ساختار سرمایه دارد در حالی که ساختار مالکیت و ساختار سرمایه تأثیر معنی داری بر ارزش شرکت ندارند. ساختار مالکیت که توسط حاکمیت شرکتی تعدیل می‌شود، تأثیر قابل توجهی بر ارزش شرکت ندارد. ساختار سرمایه تعدیل شده توسط حاکمیت شرکتی نیز تأثیر قابل توجهی بر ارزش شرکت ندارد. یافته‌های جدید این تحقیق نشان می‌دهد که حاکمیت شرکتی نمی‌تواند عوامل تعیین کننده ارزش شرکت مانند ساختار مالکیت و ساختار سرمایه را تعدیل کند. چاباچیب و همکارانش (۲۰۲۰) در مطالعه‌ای به تجزیه و تحلیل عوامل موثر بر ارزش شرکت، در طی سال‌های ۲۰۱۴-۲۰۱۸ پرداختند. نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که سودآوری و اندازه شرکت بر ارزش شرکت تأثیر مثبت و معنی داری دارد. ساختار سرمایه و میزان

نقدینگی تأثیر مثبت و معناداری بر ارزش شرکت ندارند. سپس سودآوری می‌تواند تأثیر اندازه و نقدینگی شرکت را بر ارزش شرکت واسطه قرار دهد، اما سودآوری قادر به تأثیرگذاری ساختار سرمایه بر ارزش شرکت نیست. اسانته دارکو<sup>۱۲</sup> و همکاران (۲۰۱۸) به بررسی ساختارهای حاکمیتی، دارایی‌های نقدی و ارزش شرکت در بورس اوراق بهادار غنا پرداختند. یافته‌های تحقیق نشان داد که هیچ رابطه معنی‌داری بین اندازه هیئت‌مدیره و ارزش شرکت وجود ندارد؛ اما نتایج دیگر پژوهش نشان داد که دارایی‌های نقدی شرکت‌ها بر عملکرد و ارزش شرکت تأثیر منفی می‌گذارد. فخاری و همکاران (۱۴۰۰) مطالعه‌ای با عنوان وجه نقد مازاد، تداوم معاملات و ارزش شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران انجام دادند. نتایج این پژوهش نشان می‌دهد که بین تداوم معاملات و ارزش شرکت رابطه مثبت و معناداری وجود دارد، همچنین وجود متغیر تعدیلی تداوم معاملات رابطه‌ای بین وجه نقد مازاد و ارزش شرکت را مثبت و معنادار می‌سازد. نوبخت و آجار (۱۳۹۹) به بررسی تأثیر مدیریت سود تعهدی و واقعی بر ارزش شرکت پرداختند. بر اساس یافته‌های پژوهش، مدیریت سود تعهدی، از طریق اقلام تعهدی اختیاری و مدیریت سود واقعی، از طریق هزینه‌های تولید غیرعادی و جریان‌های نقد عملیاتی غیرعادی، تأثیر مثبت و معناداری بر ارزش شرکت ناشی از جریان نقد آزاد دارد. باباجانی و همکاران (۱۳۹۸) به پیش‌بینی قیمت سهام در بورس تهران با استفاده از شبکه عصبی بازگشتی بهینه شده با الگوریتم کلونی زنبور عسل مصنوعی طی سالهای ۱۳۹۰ تا پایان سال ۱۳۹۴ پرداختند. نتایج نشان‌دهنده آن است که استفاده از شبکه عصبی بهینه شده با الگوریتم کلونی زنبور عسل مصنوعی، دقت قابل ملاحظه‌ای در مقایسه با سایر روش‌های پیش‌بینی دارد. ابراهیمی کردلر و همکاران (۱۳۹۷) به بررسی تأثیر نقاط ضعف کنترل‌های داخلی بر عملکرد و ارزش شرکت پرداختند. نتایج حاکی از آن است که نقاط ضعف کنترل‌های داخلی بر عملکرد و ارزش بازار شرکت تأثیر منفی دارد. همچنین، نقاط ضعف کنترل‌های داخلی روی رابطه بین سود و ارزش شرکت تأثیر منفی دارد. آزادی و ترکمندی (۱۳۹۷) به بررسی تأثیر ویژگی‌های کمیته حسابرسی بر ارزش شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران پرداختند. مشاهده گردید که هیچ یک از متغیرهای تخصص مالی اعضای کمیته حسابرسی، اندازه کمیته حسابرسی و میزان تجربه اعضای کمیته حسابرسی بر ارزش شرکت تأثیر ندارند. رحیمیان و همکاران (۱۳۹۵) به بررسی رابطه بین معیارهای عملکرد و ارزش شرکت پرداختند. نتایج این پژوهش نشان داد که بین معیارهای



عملکرد و ارزش شرکت ارتباط مستقیم وجود دارد یعنی شرکت‌هایی دارای ارزش بیشتری می‌باشند که نسبت‌های مالی مناسب‌تری داشته و از این بابت عملکرد مطلوبی داشته باشند. همچنین نتایج پژوهش موید این است که بین ارزش شرکت و معیارهایی از قبیل بازده دارایی‌ها، جریان نقدی هر سهم، سود هر سهم، بازده فروش و رشد فروش ارتباط قوی‌تری وجود دارد.

با توجه به پژوهش‌های پیشین می‌توان بیان کرد که معیارهای عملکرد و نظام راهبری بر ارزش شرکت تأثیر گذار می‌باشد که این تحقیق با توسعه معیارهای مذکور و استفاده از روش یادگیری ماشین، پژوهش‌های پیشین را توسعه داده است.

### فرضیه‌های پژوهش

با توجه به اهداف پژوهش در این تحقیق با استفاده از دو گروه معیارهای عملکرد و حاکمیتی اقدام به تبیین ارزش شرکت شده است. لذا با توجه به مبانی نظری بیان شده در خصوص تأثیر معیارهای عملکرد و معیارهای حاکمیتی بر ارزش شرکت و همچنین با توجه به نتایج پژوهش‌هایی که از روش‌های یادگیری ماشین و الگوریتم‌های هوش مصنوعی در حسابداری استفاده کرده‌اند، مانند تحقیق ناظمی و همکاران (۱۳۹۷)، صالحی و فرخی (۱۳۹۷)، حجازی و همکاران (۱۳۹۱)، چالاکی و یوسفی (۱۳۹۱)، کاردان و همکاران (۱۳۹۶)، فونگ تسایی و جونگ چيو (۲۰۰۹)، چی و همکاران (۲۰۰۹) و گنگ و همکاران (۲۰۱۵) اقدام به تدوین فرضیه‌های زیر شده است.

- ۱) معیارهای عملکرد نسبت به معیارهای حاکمیت شرکتی توانایی بالاتری جهت تبیین ارزش شرکت با روش متغیر گزینی لارس دارد.
- ۲) الگوریتم غیرخطی فرآیند گوسی نسبت به الگوریتم خطی لاسو در پیش‌بینی ارزش شرکت سال آینده توانایی بالاتری دارد.
- ۳) الگوریتم غیرخطی فرآیند گوسی نسبت به الگوریتم خطی لاسو در پیش‌بینی ارزش شرکت دو سال آینده توانایی بالاتری دارد.

## روش‌شناسی پژوهش

پژوهش حاضر کاربردی است و در آن از طرح شبه تجربی و رویکرد پس رویدادی استفاده شده است. جامعه آماری این تحقیق شامل کلیه شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران می‌باشد. در این تحقیق برای این که نمونه آماری یک نماینده مناسب از جامعه آماری مورد نظر باشد، از روش حذفی استفاده شده است. برای این منظور ۴ معیار زیر در نظر گرفته شده و در صورتی که شرکتی کلیه معیارها را احراز کرده باشد به عنوان نمونه تحقیق انتخاب شده و مابقی حذف می‌شوند.

- (۱) شرکت قبل از سال ۱۳۹۰ در بورس پذیرفته شده و تا پایان سال ۱۳۹۶ در بورس فعال باشد.
- (۲) شرکت از گروه شرکت‌های سرمایه‌گذاری، هلدینگ‌ها و واسطه‌گری مالی نباشد.
- (۳) شرکت طی بازه زمانی تحقیق تغییر سال مالی نداشته باشد.
- (۴) اطلاعات مالی شرکت‌ها در دسترس باشد.

بعد از مدنظر قرار دادن کلیه معیارهای بالا، تعداد ۲۰۸ شرکت به عنوان جامعه غربالگری شده باقیمانده است؛ که همه آن‌ها به عنوان نمونه انتخاب شده‌اند. از این رو مشاهدات ما طی بازه زمانی ۱۳۹۰ لغایت ۱۳۹۶ به ۱۴۵۶ سال - شرکت (۷ سال ۲۰۸ شرکت) می‌رسد.

## متغیرهای پژوهش

با توجه به مبانی نظری و اهداف پژوهش، متغیرهای این پژوهش در دو گروه متغیرهای عملکردی، معیارهای حاکمیتی و کمیته حسابرسی به شرح نگاره (۱) تدوین شده است:

### نگاره (۱): متغیرهای پژوهش

منبع مورد استفاده	تعریف عملیاتی	متغیرهای عملکردی
(مشایخی و حسین پور، ۱۳۹۵)	از تقسیم سود خالص بر کل دارایی‌ها بدست آمده است.	بازده دارایی
خطیری و همکاران (۱۳۹۸)	از تقسیم سود خالص بر حقوق صاحبان سهام بدست آمده است.	بازده حقوق صاحبان سهام
(دارایی و جنتی، ۱۳۹۵)	$EVA = NOPAT - (WACC \times Capital - 1)$ ارزش افزوده اقتصادی، NOPAT سود خالص عملیاتی پس از کسر مالیات، Capital سرمایه بکار گرفته شده در شرکت WACC نرخ متوسط هزینه سرمایه است در نهایت بر جمع کل دارایی‌ها تقسیم شده است.	ارزش افزوده اقتصادی

منبع مورد استفاده	تعریف عملیاتی	متغیرهای عملکردی
حجازی وحسینی (۱۳۸۵)	میانگین ارزش دفتری حقوق صاحبان سرمایه - میانگین ارزش بازار حقوق صاحبان سرمایه طی سال	ارزش افزوده بازار
(فدایی نژاد و همکاران، ۱۳۹۲)	از تقسیم سود خالص بر فروش خالص بدست آمده است.	بازده فروش
	استفاده از اطلاعات بازده سهام منتشر شده بوسیله نرم‌افزار ره آورد نوین.	بازده سهام
(گامبولو و همکاران (۲۰۱۶)	از تقسیم وجه نقد عملیاتی بر کل دارایی‌ها بدست آمده است.	نسبت وجه نقد عملیاتی
	از تقسیم قیمت سهام بر سود هر سهم بدست آمده است.	نسبت قیمت به سود
حسینی القار و مرفوع (۱۳۹۶)	مدل کارایی دمرجان	کارایی شرکت
	تعریف عملیاتی	متغیرهای حاکمیتی
(احمد خلیف، ۲۰۰۸)	اگر مدیرعامل شرکت رئیس هیئت‌مدیره یا نایب رئیس هیئت‌مدیره باشد از متغیر مصنوعی ۱ و در غیر این صورت از متغیر مصنوعی صفر استفاده شده است.	نقش دوگانه مدیرعامل
(مشایخی و حسین پور، ۱۳۹۵)	تعداد اعضای هیئت‌مدیره غیرموظف به تعداد کل اعضای هیئت‌مدیره	نسبت مدیران غیرموظف اعضای هیئت‌مدیره
(صالحی، ۱۳۹۹)	مطابق تعریف بند ۲۷ ماده ۱ قانون بازار اوراق بهادار، بانک‌ها، شرکت‌ها و هر شخصیت که بیش از ۵ درصد سهام منتشرشده را در دست داشته باشد به عنوان معیار محاسبه سهامدار نهادی در نظر گرفته شده است.	درصد مالکان نهادی
کلاین (۲۰۰۲)	از تقسیم تعداد اعضای غیرموظف کمیته حسابرسی تقسیم بر کل اعضا بدست آمده است.	استقلال کمیته حسابرسی
	از تقسیم تعداد اعضای کمیته حسابرسی با تخصص مالی تقسیم بر کل اعضا بدست آمده است.	تخصص کمیته حسابرسی
خلیلی و فشاری (۱۳۹۶)	از شاخص هر فیندال - هر شمن استفاده شده است.	تمرکز مالکیت
داداشی و همکاران (۱۳۹۷)	اگر مدیر حسابرسی شرکت دارای مدرک کارشناسی، کارشناسی ارشد و دکترا باشد به ترتیبی از اعداد ۱ تا ۳ استفاده می‌شود.	تحصیلات مدیر حسابرسی داخلی
داداشی و همکاران (۱۳۹۷)	تعداد سال‌های تجربه مدیر حسابرسی	تجربه مدیر حسابرسی داخلی
داداشی و همکاران (۱۳۹۷)	تعداد اعضای واحد حسابرسی داخلی	تعداد کارکنان واحد حسابرسی داخلی
	لگاریتم ارزش بازار شرکت (قیمت سهام به تعداد سهام)	متغیر وابسته

## تجزیه و تحلیل آماری

### آمار توصیفی

تنظیم و طبقه‌بندی داده‌ها، نمایش ترسیمی و محاسبه مقادیری از قبیل میانگین، میانه و... می‌باشد که حاکی از مشخصات یکایک اعضای جامعه مورد بحث است. در آمار توصیفی

اطلاعات حاصل از یک گروه، همان گروه را توصیف می‌کند و اطلاعات به دست آمده به گروه‌های مشابه تعمیم داده نمی‌شود.

### نگاره (۲): آمار توصیفی

متغیر	میانگین	میانه	حداکثر	حداقل	انحراف معیار
بازده دارایی	۰/۱۰	۰/۰۹	۰/۷۱	-۱/۰۶	۰/۱۵
بازده حقوق صاحبان سهام	۰/۱۷	۰/۲۴	۱۰/۰۵	-۷۲/۷۰	۲/۴۸
ارزش افزوده اقتصادی	-۰/۱۲	-۰/۰۶	۱۴/۸۵	-۴/۷۸	۰/۵۱
ارزش افزوده بازار	۰/۶۸	۰/۴۶	۶/۵۷	-۰/۴۲	۰/۷۷
بازده فروش	۰/۱۱	۰/۱۱	۲۷/۱۶	-۴۹/۴۹	۱/۴۵
بازده سهام	۰/۴۶	۰/۱۳	۸/۵۹	-۰/۷۳	۱/۰۱
نسبت وجه نقد عملیاتی	۰/۱۲	۰/۱۰	۱/۰۵	-۱/۰۰	۰/۱۴
نسبت قیمت به سود هر سهم	۱۰۰/۹۱	۷/۰۱	۷۹۳۶۰/۰۰	-۱۴۲۵/۴۰	۲۱۷۴/۲۶
کارایی شرکت	۰/۷۵	۰/۸۰	۱/۰۰	۰/۰۴	۰/۲۲
نقش دوگانه مدیرعامل	۰/۲۴	۰	۱	۰	۰/۴۳
نسبت مدیران غیر موظف	۰/۶۸	۰/۶۰	۱/۰۰	۰/۰۰	۰/۲۰
درصد مالکان نهادی	۷۲/۰۹	۷۷/۰۰	۹۹/۵۷	۰/۰۰	۲۰/۱۱
تمرکز مالکیت	۰/۳۴	۰/۳۲	۰/۹۹	۰/۰۰	۰/۲۱
تخصیص مالی کمیته حسابرسی	۰/۴۷	۰/۶۷	۱/۰۰	۰/۰۰	۰/۴۱
استقلال کمیته حسابرسی	۱/۴۵	۰/۶۷	۱/۰۰	۰/۰۰	۰/۳۷
تعداد کارکنان حسابرسی داخلی	۱/۵۶	۱/۰۰	۱۱/۰۰	۰/۰۰	۱/۹۱
تحصیلات رئیس حسابرسی داخلی	۱/۳۹	۲/۰۰	۶/۰۰	۰/۰۰	۱/۲۳
تجربه مدیر حسابرسی داخلی	۲/۹۳	۰	۲۴/۰۰	۰	۳/۴۵
لگاریتم ارزش شرکت	۶/۰۵	۵/۹۶	۸/۳۳	۴/۴۰	۰/۶۹

با توجه به نگاره آمار توصیفی می‌توان بیان کرد میانگین نسبت مدیران غیر موظف بیش تر از ۰/۵ می‌باشد و این نشان می‌دهد که در شرکت‌های نمونه بیشتر اعضای غیر موظف شاغل می‌باشند. و بیشترین تعداد کارکنان واحد حسابرس داخلی یازده نفر می‌باشد و حداقل یک نفر در واحد حسابرس داخلی حضور دارند. بیشترین مقدار مالکان نهادی در نمونه مورد بررسی بیش از ۹۹ درصد می‌باشد.

## الگوریتم‌های پژوهش

### انتخاب متغیرهای مستقل به کمک روش رگرسیون حداقل زاویه گام به گام

داده‌های شرکت-سال‌های جمع‌آوری شده برای متغیر ارزش شرکت سال جاری به الگوریتم انتخاب ویژگی LARS داده شدند. برای انتخاب متغیرهای مستقل تابع چگالی توأم (CDP) میزان اهمیت متغیرهای مستقل تشکیل شد و متغیرهایی که درجه اهمیت آن‌ها در تشکیل CDP کمتر از ۰.۵٪ بود حذف گردیدند و ۸ متغیر مستقل به‌عنوان ویژگی‌های مرتبط انتخاب شدند. نتایج به‌دست آمده جهت پیش‌بینی متغیرهای وابسته در بخش بعد هم تأکید کننده این انتخاب‌ها هستند. در نگاره (۳) متغیرهای مستقل انتخابی به ترتیب اهمیت نشان داده شده است.

#### نگاره (۳): متغیرهای مستقل انتخابی توسط الگوریتم رگرسیون حداقل زاویه گام به گام

کارایی شرکت	نسبت قیمت به سود هر سهم	ارزش افزوده اقتصادی تقسیم	بازده حقوق صاحبان سهام
بازده سهام	بازده فروش	ارزش افزوده بازار	تمرکز مالکیت

به‌منظور پیش‌بینی لگاریتم ارزش شرکت، متغیر گزینی فقط در سال جاری انجام گرفت و از متغیرهای مستقل انتخاب شده، جهت پیش‌بینی، در سال آتی و دو سال بعد استفاده شد. پس از انتخاب متغیرهای مستقل مسئله، این متغیرهای مستقل جهت ساخت به مدل رگرسیون فرآیند گوسی، لاسو داده می‌شود؛ در ادامه به بررسی این الگوریتم‌ها پرداخته شده است.

### Ssi الگوریتم اپراتور انتخاب و انقباض قدرمطلق حداقل-لاسو

برای حل مسئله لاسو ابتدا به معرفی مدل آن پرداخته می‌شود. الگوریتم لاسو یک الگوریتم در حوزه رگرسیون خطی است و ضرایب مدل رگرسیون خطی زیر را بدست می‌آورد.

$$y = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_p x_p$$

که در آن  $x_1, x_2, \dots, x_p$  متغیرهای مستقل مرتبط با یک نمونه و  $y$  متغیر وابسته است.  $\beta_j, j = 1, \dots, p$  ضرایب مدل رگرسیون هستند، زمانی که  $p$  تعداد متغیرهای مستقل را

نشان دهد. الگوریتم لاسو برای تخمین ضرایب مدل رگرسیونی بالا از تابع هدف زیر استفاده می‌نماید.

$$\hat{\beta}^{\text{lasso}} = \underset{\beta}{\operatorname{argmin}} \sum_{i=1}^N (y_i - \beta_0 - \sum_{j=1}^p x_{ij} \beta_j)^2$$

$$\text{subject to } \sum_{j=1}^p |\beta_j| \leq t$$

که در آن  $N$  تعداد نمونه‌های آموزشی است. کلیه نمونه‌های آموزشی در ماتریس  $X$  به صورت سطر به سطر قرار داده شده است.  $x_i$  نشان دهنده مقدار متغیر  $i$ ام برای نمونه آموزشی  $i$ ام است. در رابطه بالا فرض شده است که  $n > p$  باشد یعنی تعداد نمونه‌ها از تعداد متغیرهای مستقل بیشتر باشد. لاسو یک برنامه‌ریزی محدب است. برای حل این مسئله را به فرم لاگرانژ نوشته می‌شود.

$$\hat{\beta}^{\text{lasso}} = \underset{\beta}{\operatorname{argmin}} \left\{ \frac{1}{2} \sum_{i=1}^N (y_i - \beta_0 - \sum_{j=1}^p x_{ij} \beta_j)^2 + \lambda \sum_{j=1}^p |\beta_j| \right\}.$$

پس لاسو در کنار حل مسئله سعی در کاهش تعداد متغیرهای مستقل به صورت اتوماتیک نیز دارد. حال با استفاده از برنامه‌ریزی درجه دو<sup>۳</sup> ضرایب رگرسیون را با استفاده از داده‌های آموزشی تخمین زد.

### رگرسیون فرآیند گوسی (گوسی)

رگرسیون فرآیند گوسی<sup>۳</sup> مدل‌های احتمالاتی مبتنی بر هسته غیر پارامتری است. مجموعه‌ای از شرکت-سال‌ها به صورت  $\{(x_i, y_i), i = 1, 2, \dots, n\}$  را در نظر بگیرید که تابع توزیع ناشناخته‌ای آمده باشند.  $x_i \in R^d$  نشان‌دهنده بردار متغیرهای مستقل یک شرکت است و  $y_i \in R$  متغیر وابسته است. مدل گوسی مسئله پیش‌بینی مقدار متغیر وابسته پیوسته بر اساس متغیرهای مستقل داده شده را انجام می‌دهد. مدل رگرسیون خطی گوسی به صورت زیر است:

$$y(x) = \beta^T x + \epsilon$$

که در آن  $\epsilon \sim N(0, \sigma^2)$  است. واریانس خطا  $\sigma^2$  و ضرایب  $\beta$  با استفاده از گوسی از روی شرکت-سال‌ها تقریب زده می‌شود. یک مدل گوسی پاسخ را با معرفی متغیرهای پنهان،  $f(x_i), i = 1, 2, \dots, n$  از یک فرآیند گوسی و توابع پایه صریح به دست می‌آورد. تابع کوواریانس متغیرهای پنهان<sup>۴</sup> را هموارسازی می‌کند و توابع پایه ورودی  $x$  را به یک فضای

ویژگی ای  $p$  بعدی تصویر می‌کند. مدل گوسی، یک مجموعه از متغیرهای تصادفی است، به طوری که هر تعداد محدود از آن‌ها دارای توزیع گوس توام باشند. اگر  $\{f(x), x \in R^d\}$  یک فرآیند گوسی است، آنگاه با  $n$  شرکت-سال  $x_1, x_2, \dots, x_n$ ، متغیرهای تصادفی از توزیع توام  $f(x_1), f(x_2), \dots, f(x_n)$  گوسی هستند. مدل گوسی به وسیله تابع میانگین  $m(x)$  و تابع کواریانس  $k(x, x')$  شناخته می‌شود. حال مدل زیر را در نظر بگیرید:

$$h(x)^T \beta + f(x)$$

که در آن  $f(x) \sim GP(0, k(x, x'))$ ، یعنی  $f(x)$  یک فرآیند گوسی با میانگین صفر و واریانس  $k(x, x')$  است.  $h(x)$ ها توابع پایه‌ای هستند که بردار ویژگی شرکت-سال‌ها را (یعنی متغیرهای مستقل هر شرکت که در فضای ورودی  $R^d$  هستند) ضرایب تابع‌های پایه هستند که دارای ابعاد  $1 \times p$  اند. هر شرکت-سال به همراه متغیر وابسته به صورت زیر مدل می‌شود:

$$P(y_i | f(x_i), x_i) \sim N(y_i | h(x_i)^T \beta + f(x_i), \sigma^2)$$

از این رو، مدل فرآیند گوسی یک مدل احتمالاتی است. متغیر پنهان  $f(x_i)$  برای هر  $x_i$  وجود دارد که یک مدل گوسی غیرپارامتری را می‌سازد. در حالت برداری، این مدل برابر است با

$$P(y | f, X) \sim N(y | H\beta + f, \sigma^2 I)$$

که در آن:

$$X = \begin{pmatrix} x_1^T \\ \vdots \\ x_n^T \end{pmatrix}, y = \begin{pmatrix} y_1 \\ \vdots \\ y_n \end{pmatrix}, H = \begin{pmatrix} h(x_1^T) \\ \vdots \\ h(x_n^T) \end{pmatrix}, f = \begin{pmatrix} f(x_1) \\ \vdots \\ f(x_n) \end{pmatrix}$$

توزیع توام متغیرهای پنهان  $f(x_1), f(x_2), \dots, f(x_n)$  در مدل گوسی به صورت زیر است:

$$P(f | X) \sim N(f | 0, K(X, X))$$

که در آن:

$$K(X, X) = \begin{bmatrix} k(x_1, x_1) & \cdots & k(x_1, x_n) \\ \vdots & \vdots & \vdots \\ k(x_n, x_1) & \cdots & k(x_n, x_n) \end{bmatrix}$$

تابع کواریانس  $k(x, x')$  معمولاً به وسیله مجموعه پارامترهای  $\theta$  پارامتری می‌شود. اغلب  $k(x, x')$  به صورت  $k(x, x'|\theta)$  نوشته می‌شود. هدف الگوریتم گوسی تقریب ضرایب تابع‌های پایه  $\beta$ ، واریانس نویز  $\sigma^2$  و پارامتر  $\theta$  از داده‌های آموزشی است.

### روش ارزیابی مدل‌ها

برای پیش‌بینی متغیر وابسته از الگوریتم گوسی، لا سو استفاده شده است. همچنین از روش اعتبارسنجی متقابل ۱۰ تایی برای اجرا و ارزیابی استفاده شده است. در الگوریتم گوسی از کرنل گوسی برای بیان شباهت کمک گرفته شده است که در رابطه نشان داده شده است.

$$K(x_i, x_j) = \exp\left(-\frac{\|x_i - x_j\|^2}{2 \times \sigma^2}\right)$$

که مقدار  $\sigma$  نیز در این الگوریتم به صورت اتوماتیک تنظیم می‌گردد و  $x_i$  نشان‌دهنده متغیرهای مستقل انتخابی است. به علاوه، بدون از دست دادن عمومیت، Foldهای تقسیم‌بندی شده شرکت-سال‌ها در روش اعتبارسنجی متقابل ۱۰ تایی برای همه مدل‌ها یکسان در نظر گرفته شده است. پس تقسیم شرکت-سال‌ها به دو دسته داده‌های آموزش و آزمون با استفاده از روش اعتبارسنجی متقابل ۱۰ تایی برای ارزیابی مدل‌ها از چهار معیار ارزیابی با نام‌های میانگین قدر مطلق خطا<sup>۵</sup> (MAE)، استفاده شده است که با استفاده از روابط زیر محاسبه می‌گردند.

$$MAE = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n |y_i - d_i|$$

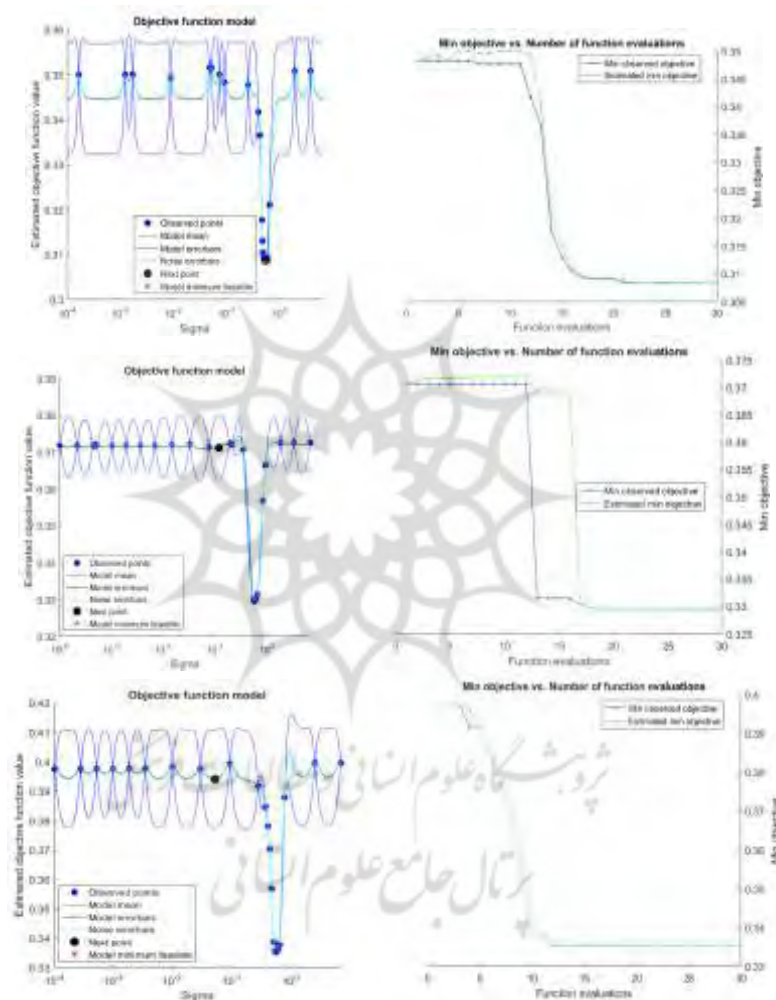
که در روابط بالا  $y_i$  و  $d_i$  به ترتیب متغیر وابسته واقعی و متغیر وابسته پیش‌بینی شده توسط الگوریتم‌ها برای شرکت-سال  $i$  ام است و  $n$  تعداد شرکت-سال‌ها (در مرحله یادگیری یا مرحله ارزیابی) و  $\bar{y}$  و  $\bar{d}$  میانگین متغیر وابسته واقعی و پیش‌بینی شده را به ترتیب نشان می‌دهد.

### نتایج پیش‌بینی لگاریتم شرکت

داده‌های آموزشی و آزمون تقسیم‌بندی شده توسط روش اعتبارسنجی متقابل ۱۰ تایی به گوسی و لا سو داده شد. در هر کدام از Foldهای اجرا پارامتر بهینه  $\sigma$  الگوریتم گوسی توسط

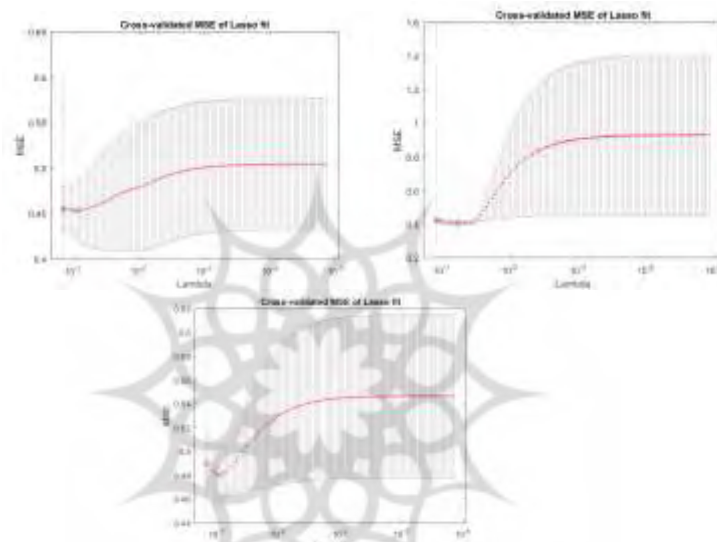


الگوریتم بیزین جستجو و پیدا شد. به‌عنوان نمونه در Fold اول اجرا هر سه سال (جاری، آینده و دو سال آینده) نمودار حداقل تابع هدف در برابر تعداد ارزیابی‌های گوسی در شکل (۱) ستون سمت راست نشان داده شده است. هر سطر این شکل مربوط به یک سال است. دو شکل سطر اول برای سال جاری، دو شکل سطر وسط برای سال آتی و در نهایت دو شکل سطر آخر برای دو سال بعد است. مشاهده می‌شود که با ارزیابی بیشتر تابع با مقادیر مختلف پارامتر  $\sigma$  مقدار تابع هدف (خطای الگوریتم گوسی) کاهش پیدا کرده است.



شکل (۱): پیدا کردن پارامتر سیگما در الگوریتم گوسی توسط الگوریتم بیزین سطر اول سال جاری، سطر دوم سال آتی، سطر سوم دو سال بعد در Fold اول.

در ستون سمت چپ این شکل نمودار  $\sigma$ های بررسی شده در برابر تخمین مقدار تابع هدف توسط الگوریتم بیزین نشان داده شده است. دایره‌های آبی رنگ نقاط سیگما بررسی شده و نقطه مشکی مقدار سیگما بعدی جهت بررسی و نقطه ستاره قرمز رنگ نشان‌دهنده مقدار بهینه سیگما پیدا شده است و خط‌ها نشان‌دهنده خطای تابع هدف در بررسی‌ها است. در سال جاری مقدار سیگما برابر با  $0/5231$ ، سال آتی  $0/5603$  و دو سال بعد  $0/5531$  پیدا شد. از نمودارهای سمت راست، از ارزیابی تابع  $130$  می‌توان دریافت که خطای پیش‌بینی سال جاری کمتر از سال آتی و هر دو کمتر از دو سال بعد است.



شکل (۲): پیدا کردن پارامتر  $\lambda$  در الگوریتم لاسو توسط الگوریتم بیزین سطر اول سمت راست، سال جاری، سمت چپ، سال آتی و سطر دو سال آتی.

در الگوریتم لاسو نیز مقدار پارامتر  $\lambda$  توسط روش اعتبارسنجی متقابل در اولین اجرا به دست آورده شد. پس از اجرای فرآیند یادگیری مدل‌ها، به منظور اینکه بررسی شود چقدر مدل‌ها فرآیند یادگیری را با موفقیت سپری کرده است، ابتدا همان داده‌های آموزش را که قبلاً به الگوریتم‌ها داده شده است تا پارامترهای مدل خود را یاد بگیرد، مجدداً به عنوان نمونه ارزیابی به مدل با پارامترهای یاد گرفته شده داده می‌شود، با این تفاوت که این بار مدل‌ها مقدار متغیر وابسته را پیش‌بینی می‌کنند، سپس میانگین ۱۰ معیار خطا روش اعتبارسنجی متقابل

۱۰ تایی محاسبه شده و در نگاره زیر گزارش شده است. به منظور خوانایی بیشتر، در این نگاره فقط خطای MAE نشان داده شده است. هر چقدر این خطاها به صفر نزدیک‌تر باشند نشان دهنده یادگیری بهتر مدل‌ها هستند. مشاهده می‌شود خطای الگوریتم احتمالاتی گوسی از دو الگوریتم دیگر کمتر است؛ بنابراین، الگوریتم احتمالاتی گوسی از دو الگوریتم دیگر بهتر است و ضمناً هر سه می‌توانند لگاریتم ارزش شرکت را پیش‌بینی کنند.

**تکانه (۴): میانگین خطای MAE برای ارزیابی میزان آموزش مدل‌ها**

MAE	سال جاری		سال آتی		دو سال آینده	
	گوسی	لاسو	گوسی	لاسو	گوسی	لاسو
۱	۰/۰۳۷۱	۰/۴۶۷	۰/۴۱۲	۰/۴۷۵	۰/۴۱۱	۰/۵۱۱
۲	۰/۳۴۰	۰/۴۵۱	۰/۳۸۰	۰/۴۷۷	۰/۴۱۲	۰/۴۹۵
۳	۰/۳۷۹	۰/۴۸۷	۰/۰۰۰	۰/۴۸۶	۰/۳۹۹	۰/۵۰۱
۴	۰/۳۷۲	۰/۴۵۹	۰/۴۰۶	۰/۴۷۹	۰/۴۱۰	۰/۵۰۱
۵	۰/۰۰۰	۰/۴۵۷	۰/۰۰۰	۰/۴۷۰	۰/۴۱۸	۰/۵۰۷
۶	۰/۳۷۴	۰/۴۶۱	۰/۴۰۰	۰/۴۷۸	۰/۱۳۹	۰/۵۰۴
۷	۰/۵۳۵	۰/۴۶۲	۰/۴۰۰	۰/۴۸۲	۰/۴۰۶	۰/۴۹۶
۸	۰/۳۷۳	۰/۴۵۵	۰/۴۱۰	۰/۴۸۰	۰/۴۱۲	۰/۴۹۷
۹	۰/۳۵۰	۰/۴۵۵	۰/۴۳۳	۰/۴۷۷	۰/۴۰۲	۰/۴۹۸
۱۰	۰/۳۵۰	۰/۴۵۶	۰/۰۰۰	۰/۴۸۰	۰/۴۰۹	۰/۵۰۸
میانگین	۰/۳۲۶	۰/۴۵۸	۰/۲۸۴	۰/۴۷۸	۰/۳۸۲	۰/۵۰۲

اما چیزی که باید نگران آن باشیم، اتفاق افتادن پدیده‌ای به نام بیش‌برازش است. به همین علت برای بررسی عمومیت مدل ارائه شده، میزان خطای MAE، برای پیش‌بینی متغیر وابسته ارزش شرکت برای شرکت-سال‌های تست شرکت-سال‌هایی که توسط روش اعتبارسنجی ۱۰ تایی در هر تکرار کنار گذاشته شده‌اند و الگوریتم‌ها آن‌ها را تاکنون ندیده است به دست آورده شده است. به ازای هر معیار خطا، ۱۰ خطا که هر کدام توسط روش اعتبارسنجی ۱۰ تایی گزارش شده‌اند، به دست می‌آید که میانگین این خطاها در نگاره (۵) نشان داده شده است. مشابه قبل نتیجه گرفته می‌شود که مدل‌های به‌دست آمده دارای عمومیت هستند، یعنی برای شرکت-سال‌هایی که تا به حال ندیده‌اند، هم خوب عمل می‌کنند و همچنین مشکل بیش‌برازش هم اتفاق نیفتاده است، از آنجا که اختلاف معیارهای خطای داده‌های آموزش و ارزیابی

ناچیز است. الگوریتم گوسی بهترین الگوریتم از دیدگاه پیش‌بینی و بعد از آن الگوریتم لاسو است. همانطور انتظار می‌رفت در همه الگوریتم‌ها، خطای پیش‌بینی سال جاری کمتر از سال آتی و هر دو کمتر از دو سال بعد است. در نتیجه، هر چه فاصله سال‌ها نسبت به سال جاری دورتر می‌شود دقت پیش‌بینی کاهش می‌یابد.

#### تکراه (۵): میانگین خطای MAE برای ارزیابی میزان قدرت پیش‌بینی

دو سال آینده		سال آتی		سال جاری		MAE
لاسو	گوسی	لاسو	گوسی	لاسو	گوسی	Fold
۰/۴۳۴	۰/۳۹۳	۰/۵۲۲	۰/۴۷۹	۰/۳۹۶	۰/۴۰	۱
۰/۵۷۲	۰/۵۱۰	۰/۵۰۳	۰/۴۵۹	۰/۵۳۰	۰/۴۹	۲
۰/۵۱۳	۰/۴۴۷	۰/۴۲۶	۰/۴۲۱	۰/۴۹۶	۰/۴۶	۳
۰/۵۳۶	۰/۴۷۵	۰/۴۷۰	۰/۴۶۴	۰/۴۳۴	۰/۴۳	۴
۰/۴۷۲	۰/۴۲۴	۰/۵۴۷	۰/۵۵۸	۰/۴۶۱	۰/۴۸	۵
۰/۵۰۲	۰/۵۰۷	۰/۴۹۸۰	۰/۴۸۶	۰/۵۵۱	۰/۴۵	۶
۰/۵۵۳	۰/۵۱۹	۰/۴۵۷	۰/۴۶۴	۰/۴۳۰	۰/۳۸	۷
۰/۵۳۳	۰/۵۰۹	۰/۴۷۹	۰/۴۴۹	۰/۴۸۳	۰/۴۳	۸
۰/۵۵۳	۰/۵۳۰	۰/۴۹۶	۰/۴۴۸	۰/۴۹۵	۰/۴۷	۹
۰/۴۵۸	۰/۴۴۶	۰/۴۷۹	۰/۴۹۰	۰/۴۷۲	۰/۴۳	۱۰
۰/۵۱	۰/۴۸	۰/۴۹	۰/۴۷	۰/۴۷	۰/۴۴	میانگین

#### نتیجه‌گیری

برآورد ارزش آتی شرکت‌ها همواره یکی از دغدغه‌های سرمایه‌گذاران بوده است و در این راه ابزارهای مالی متفاوتی به کار گرفته شده است. هدف این پژوهش تبیین ارزش شرکت با استفاده از متغیرهای عملکرد و حاکمیتی با استفاده از روش یادگیری ماشین (روش لارس) و همچنین پیش‌بینی ارزش شرکت با استفاده از روش خطی لاسو و غیرخطی فرآیند گوسی جهت کمک به تصمیم‌گیری مدیران و سرمایه‌گذاران می‌باشد. بدین منظور از اطلاعات ۲۰۸ سال شرکت پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران طی دوره مالی هفت‌ساله ۱۳۹۰ الی ۱۳۹۶ استفاده شده است. نتایج اولیه پژوهش نشان داد که معیارهای عملکرد نسبت به گروه معیارهای نظام راهبری و کمیته حسابرسی توانایی بالاتری جهت تبیین ارزش شرکت دارند. از

آنجا که حاکمیت شرکتی در بورس ایران در ابتدای راه خود است و فعالان حاضر در بورس اوراق بهادار اطلاع چندانی از آنها ندارند، بنظر می‌رسد محتوای اطلاعاتی معیار عملکردی برای سرمایه‌گذاران بهتر از معیارهای حاکمیتی باشد. نتایج پژوهش‌های با تحقیق گایو و راپوسو (۲۰۱۰)، وی مورا و همکاران (۱۹۹۶) و نکاتیشوارلو و تیورای (۲۰۰۵) آزادی و ترکمندی (۱۳۹۷) رحیمیان و همکاران (۱۳۹۵)، تسوجی (۲۰۰۶) هم‌راستا می‌باشد که به نظر می‌رسد نظام حاکمیت شرکتی در ایران به‌عنوان یک بازوی قدرتمند نتوانسته است جایگاه خود را در شرکت‌ها و نزد سرمایه‌گذاران پیدا کند و شاید بیشترین آن ایفای نقش مشاوره‌ای بجای نقش نظارتی باشد؛ و همچنین نتایج دیگر پژوهش‌های حاکی از قدرت بالای روش‌های یادگیری ماشین جهت پیش‌بینی ارزش شرکت به‌ویژه روش غیرخطی فرآیند گوسی نسبت به روش خطی لاسو می‌باشد. با توجه به اینکه الگوریتم غیرخطی فرآیند گوسی به‌طور خاص در آنالیز تصمیم، برای مشخص کردن استراتژی که با بیشترین احتمال به هدف برسد به کار می‌رود، در نتیجه می‌توان بیان کرد که الگوریتم غیرخطی قدرت بالاتری در پیش‌بینی ارزش شرکت داشته است. در ایران پیرامون کاربرد الگوریتم‌های یادگیری ماشین و ارزش شرکت پژوهشی انجام نشده است اما پژوهش باباجانی و همکاران (۱۳۹۸) که به پیش‌بینی قیمت سهام با روش‌های هوش مصنوعی پرداخته است به نتایجی مشابه تحقیق حاضر رسیده است و همچنین می‌توان بیان کرد که پژوهش‌های ناظمی و همکاران (۱۳۹۷)، صالحی و فرخی (۱۳۹۷)، حجازی و همکاران (۱۳۹۱)، چالاکی و یوسفی (۱۳۹۱)، کاردان و همکاران (۱۳۹۶) نیز نشان از قدرت مناسب روش‌های مبتنی بر یادگیری ماشین در زمینه متغیرهای حسابداری مانند مدیریت سود و ریسک سیستماتیک و... می‌باشد. با توجه به نتایج اولیه پژوهش که نشان داد متغیرهای عملکرد نسبت به متغیرهای حاکمیتی در تبیین ارزش شرکت توانایی بالاتری دارد؛ لذا به مدیران بورس اوراق بهادار تهران توصیه می‌شود، متغیرهای ذکر شده را جهت تصمیم‌گیری در زمینه تداوم فعالیت و افزایش ارزش شرکت‌ها مدنظر قرار دهند. با توجه به نتایج ثانویه پژوهش که نشان می‌دهد الگوریتم‌های هوش مصنوعی قدرت بالایی در پیش‌بینی ارزش شرکت مالی می‌باشد؛ لذا به صاحبان سرمایه و تصمیم‌گیری شرکت توصیه می‌شود، در تصمیم‌گیری‌های خود پیرامون سرمایه‌گذاری در بازار سرمایه از قدرت پیش‌بینی الگوریتم‌های هوش مصنوعی به‌ویژه روش غیرخطی گوسی استفاده کنند. همچنین نتایج این تحقیق می‌تواند به‌صورت کاربردی مورد توجه مدیران بازار سرمایه ایران قرار گیرد؛ به‌طوری‌که با پیش‌بینی

ارزش شرکت در شرکت‌ها و کار کردن بر روی عوامل مؤثر بر آن، نسبت به مدیریت کردن جذب سرمایه سهامداران، کاهش ریسک بحران‌های مالی و کمک به سرمایه‌گذاران جهت اجتناب از زیان‌های بزرگ در بازار سهام، اقدام نمایند.

اطلاعات مالی مربوط به ارزش شرکت از مهمترین اطلاعات استفاده شده در زمینه ارزشیابی ارزش شرکت‌ها در بازار سرمایه است که کاربران اطلاعات مالی به طور گسترده از آن استفاده می‌کنند. پیشنهاد می‌شود اطلاعات مربوطه به صورت جامع و با کاربرد آسان از طریق بورس اوراق بهادار در اختیار استفاده‌کنندگان اطلاعات مالی به خصوص سرمایه‌گذاران قرار گیرد.

با توجه به آنکه افزایش و بهبود عملکرد مالی شرکت منجر به افزایش ارزش شرکت می‌شود، و شرکت‌ها به دنبال شناسایی عوامل اثرگذار بر ارزش شرکت خود می‌باشند؛ بنابراین، پیشنهاد میشود برای افزایش ارزش شرکت، در کنار عوامل مختلف مؤثر انتظارات سهامداران، معیارهای عملکرد مالی شرکت نیز مورد توجه قرار گیرد.

پیشنهاد می‌شود برای ارزشیابی عملکرد مالی شرکت‌ها و ارزش آنها، روش‌های دیگری را استفاده و رده بندی آنها را با روشی که در این تحقیق استفاده شده مقایسه و در صورت تایید و هم سو بودن نتایج در ادامه به بررسی علل موفقیت برخی از شرکت‌ها و پیدا نمودن دلایل ناموفقیت بعضی از شرکت‌ها و مشاوره و الگو گرفتن از شرکت‌های موفق کمک شایانی به شرکت‌های ناموفق شود.

### منابع

- ابراهیمی کردلر، علی؛ حسن بیگی، وحید؛ غواصی کناری، محمد. (۱۳۹۷). بررسی تأثیر نقاط ضعف کنترل‌های داخلی بر عملکرد و ارزش شرکت، *دانش حسابداری مالی*، ۲۹، ۴۵-۶۸.
- آزادی، مهدی؛ ترکمندی، شاهین. (۱۳۹۷). بررسی تأثیر ویژگی‌های کمیته حسابرسی بر ارزش شرکت-های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران، *منتشر شده در دومین همایش بین‌المللی مدیریت، حسابداری و اقتصاد در توسعه پایدار*.
- احمدیان پور پروین، دنیا. (۱۳۹۰). رابطه شاخص‌های ارزیابی عملکرد با ارزش ایجاد شده سهامداران در شرکت‌های رشدی و ارزشی، *دانش مالی تحلیل اوراق بهادار*، ۴ (۴)، ۱۰۹-۸۹.

- باباجانی، جعفر؛ تقوا، محمدرضا؛ بولو، قاسم؛ عبدالهی، محسن. (۱۳۹۸). پیش‌بینی قیمت سهام در بورس تهران با استفاده از شبکه عصبی بازگشتی بهینه شده با الگوریتم کلونی زنبور عسل مصنوعی، *راهبرد مدیریت مالی دانشگاه الزهراء*، ۷(۲)، ۱۵۰-۱۳۲.
- جامعی، رضا؛ رستمیان، آزاده. (۱۳۹۵). تأثیر تخصص مالی اعضای کمیته حسابرسی بر ویژگی‌های سود پیش‌بینی شده، *پژوهش‌های حسابداری مالی و حسابرسی*، ۲۹، ۱-۱۷.
- حجازی، رضوان؛ حسینی، عارفه. (۱۳۸۵). مقایسه رابطه ارزش افزوده بازار و ارزش افزوده اقتصادی با معیارهای حسابداری در بورس اوراق بهادار تهران، *پژوهشنامه اقتصادی*، ۶(۲۳)، ۲۶۲-۲۳۷.
- چالاک، پری؛ یوسفی، مرتضی. (۱۳۹۱). پیش‌بینی مدیریت سود را با استفاده از درخت تصمیم‌گیری، *مطالعات حسابداری و حسابرسی*، ۱، ۱-۱۹.
- حجازی، رضوان؛ محمدی، شاپور؛ اصلانی، زهرا؛ آقاچانی، مجید. (۱۳۹۱). پیش‌بینی مدیریت سود با استفاده از شبکه عصبی و درخت تصمیم در شرکت‌های پذیرفته‌شده در بورس اوراق بهادار تهران، *بررسی‌های حسابداری و حسابرسی*، ۱۹(۶۸)، ۴۶-۳۱.
- حسینی القاره، مسعود؛ مرفوع، محمد. (۱۳۹۶). بررسی تأثیر توانایی مدیریت بر سیاست تقسیم سود. *پژوهش‌های تجربی حسابداری*، ۷(۱)، ۱۲۹-۱۰۳.
- حساس یگانه، یحیی؛ مولودی، عبد... (۱۳۹۰). رابطه حاکمیت شرکتی و ارزش ایجادشده برای سهام‌داران، *مطالعات مدیریت صنعتی*، ۹(۲۳)، ۲۶۱-۲۳۳.
- حقیقی، یاسر؛ محمودی، ابوالفضل؛ رفیعی، آزاده؛ کریمیان مقدم، محسن. (۱۳۹۲). بررسی رابطه رتبه حاکمیت شرکتی با عملکرد عملیاتی و ارزش شرکت‌ها، *یازدهمین همایش ملی حسابداری ایران*، مشهد، دانشگاه فردوسی مشهد.
- خطیری، محمد؛ تقی پوریان، یوسف؛ غلامی جمکرانی، رضا؛ جهانگیر نیا، حسین. (۱۳۹۸). ویژگی‌های شخصیتی، هوش مالی مدیران و عملکرد شرکت. *دانش حسابداری مالی*، ۶(۳)، ۱۶۵-۱۴۱.
- خدادادی، ولی؛ تاکر، رضا. (۱۳۹۱). تأثیر ساختار حاکمیت شرکتی بر عملکرد مالی و ارزش شرکت‌های پذیرفته‌شده در بورس اوراق بهادار تهران، *تحقیقات حسابداری و حسابرسی*، ۱۵، ۱-۲۶.
- داداشی ایمان؛ کردمنجیری سجاد، برادران مریم. (۱۳۹۷). تأثیر ساختار حسابرسی داخلی بر احتمال تقلب در صورت‌های مالی شرکت‌های پذیرفته‌شده در بورس اوراق بهادار تهران، *دانش حسابرسی*، ۱۸(۷۰)، ۱۵۹-۱۷۸.
- رحیمیان، نظام‌الدین؛ بابایی، فاطمه؛ جهانگیری، حسین. (۱۳۹۵). بررسی رابطه بین معیارهای عملکرد و ارزش شرکت، *پژوهش‌های کاربردی در گزارشگری مالی*، ۵(۸)، ۷۲-۵۱.

- صالحی، اله کرم. (۱۳۹۹). تأثیر مالکیت نهادی بر شاخص‌های ارزیابی عملکرد مبتنی بر اجزای سود باقیمانده و بازار. *دانش مالی تحلیل اوراق بهادار*, ۱۳ (۴۶), ۱-۱۴.
- صالحی مهدی؛ فرخی پيله رود، لاله. (۱۳۹۷). پیش‌بینی مدیریت سود با استفاده از شبکه عصبی و درخت تصمیم، بررسی‌های حسابداری مالی و حسابرسی، ۱۰ (۳۷), ۱-۲۴.
- طالب‌نیا، قدرت..؛ رجب‌دری، حسین. (۱۳۹۷). تأثیر کمیته حسابرسی بر ریسک سقوط قیمت سهام: با نگاهی به افشای داوطلبانه اخلاق، پژوهش‌های حسابداری مالی، ۱ (۳۵)
- فدایی نژاد، محمداسماعیل؛ خلیلی، محمدرضا، سعادت‌مند، محمد. (۱۳۹۲). الگو شناسی آهنگ تغییر در ارزش افزوده اقتصادی، مدیریت راهبردی، ۱۱۵، ۱۵-۱۲۹.
- فخاری، حسین؛ ایرانی، محمد، باباجانی‌زاده میرکلانی، فاطمه. (۱۴۰۰). وجه نقد مازاد، تداوم معاملات و ارزش شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران. *فصلنامه علمی تخصصی رویکردهای پژوهشی نوین در مدیریت و حسابداری*, ۵ (۵۴), ۸۷-۱۰۳.
- کاردان، بهزاد؛ ودیعی؛ محمدحسین، ذوالفقارآرانی، محمدحسین. (۱۳۹۶). نقش تمایلات رفتاری (احساسات و هیجانات) سرمایه‌گذاران در ارزش‌گذاری شرکت، *دانش حسابداری*, ۸ (۴), ۷-۳۵.
- کارگر، حامد؛ زنگنه، سمیه. (۱۳۹۷). تأثیر استراتژی کسب و کار بر رابطه بین ریسک‌پذیری و ارزش شرکت، *فصلنامه چشم‌انداز حسابداری و مدیریت* ۱ (۳), ۱۴-۲۷.
- مشایخی، بیتا؛ حسین‌پور، امیرحسین. (۱۳۹۵). بررسی رابطه بین مدیریت سود واقعی و مدیریت سود تعهدی در شرکت‌های مشکوک به تقلب بورس اوراق بهادار تهران، *مطالعات تجربی حسابداری*, ۱۳ (۴۹), ۵۲-۲۹.
- نویخت، یونس؛ آجار، ملک. (۱۳۹۹). تأثیر مدیریت سود تعهدی و واقعی بر ارزش شرکت: پژوهشی در شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران. *تحقیقات مالی*, ۲۲ (۴), ۵۶۸-۵۹۳.
- Abbott, L. J. , Parker, S. & Peters, G. (2004). Audit committee characteristics and restatements. *Auditing: A Journal of Practice & Theory*, 23 (1) , 69-88.
- Anderson, R. C. , Mansi, S. A. and Reeb, D. M. (2004). Board characteristics, accounting report integrity, and cost of debt. *Journal of Accounting and Economics*, 37, 315-342.
- Azadi, Mehdi, Turkmandi, Shahin. (2018). Investigating the Impact of Audit Committee Characteristics on the Value of Companies Accepted in Tehran Stock Exchange, Published at the 2nd International Management Conference. *Accounting and Economics in Sustainable Development*. (In Persian).
- Ahadian Poor Parvi, Dunia. (2011). The Relationship Between created shareholder value (csv) and Performance Evaluation Measures in Growth and Value Companies. *Financial Knowledge of Securities Analysis 4* (4) , 89-109. (In Persian).



- Babajani, Jafar ; Taghva Mohammadreza; blue, ghasem ; Abdollahi, Mohsen. (2019). forecasting stock prices in tehran stock exchange using recurrent neural network optimized by artificial bee colony algorithm. *Journal of Financial Management Strategy*, 7 (2), 132-150. (In Persian).
- Behzad Kardan; Mohammad Hossein Vadeei; Mohammad Hossein ZolfagharArani. (2017). The role of behavioral tendencies (sentiment) of investors in valuation of the company. *Journal of Accounting Knowledge*. 8 (4) , 7-35 (In Persian).
- Bansal, N, A, K. Sharma. (2016). Audit committee, corporate governance and firm performance. *International Journal of Economics and Finance*; 8 (3).
- Brown, L. , M. Caylor. (2006). Corporate governance and firm operating performance. *Working Paper, Georgia State University*.
- Carcello, J. V. and Neal, T. L. (2000). Audit committee composition and auditor reporting. *The Accounting Review*, 75 (4) , 453-467.
- Chalaki, Peri and Yousefi, Morteza. (2012). Profit Earnings Forecasting Using Decision Tree. *Accounting and Auditing Studies*, 1, 1-19. (In Persian).
- Chabachib, Mochammad and Hersugondo, Hersugondo and Ardiana, Erna and Pamungkas, Imang. (2020). Analysis of Company Characteristics of Firm Values: Profitability as Intervening Variables, *International Journal of Financial Research*, (1) 1 ,60-70.
- Chih, F. , yen, J. (2009). Earnings management prediction: a pilot study of combining neural networks and decisiontrees. *Expert Systems with Applications*, 36, 7183-7191.
- Disraeli Asante-Darko, Bright Adu Bonsu, Samuel Famiyeh, Amoako Kwarteng, Yaya Goka. (2018). Governance structures, cash holdings and firm value on the Ghana stock exchange. *Corporate Governance: The International Journal of Business in Society*, <https://doi.org/10.1108/CG-07-2017-0148>.
- Darmawan, I. P. E. , Sutrisno; T. , & Mardiaty, E. (2019). Accrual Earnings Management and Real Earnings Management: Increase or Destroy Firm Value? *International Journal of Multicultural and Multireligious Understanding*, 6 (2) , 8-19.
- Daraei ,M., Jannat ,M. (2016). Investigating the effects of profit smoothing on the economic added value of chemical and pharmaceutical companies listed on the Tehran Stock Exchange. *Auditing knowledge of the sixteenth*, 63 ,191-167. (In Persian).
- Dadashi, I., Kurd Manjiri, S., brothers, M. (2018). The effect of internal audit structure on the probability of fraud in the financial statements of companies listed on the Tehran Stock Exchange. *Auditing knowledge*. 18 (70) : 159-174. (In Persian).
- Dittmar, A. , and J. Mahrt-Smith. (2007). Corporate governance and the value of cash holdings. *Journal of Financial Economics* 83 (3) : 599-634.
- Ebrahimi Kordlar, Ali; Hasanbeigy, Vahid ; Ghavasi Kenari, mohamad. (2018). The review of the effect of internal control weaknesses on the firm

- performance and firm value. *A Quarterly Journal of Empirical Research of financial Accounting*, 5 (3,18), 45-68 (In Persian).
- Fakhari H. , Iranian M. , & Babajani Zadeh Mirkalaei F. (2021). Surplus cash, continuity of transactions and value of companies listed on the Tehran Stock Exchange. *Journal of New Research Approaches in Management and Accounting*, 5 (54), 87-103. (In Persian).
- Fadayie Nezhad, M. , Khalili, M. , Saadatmand, M. (2013). The Patternology of Change Rate for Economic Added Value. *Journal of Strategic Management Studies*, 4 (15) , 115-129.. (In Persian).
- Fama, E. F. , & Jensen, M. C. (1983). Separation of ownership and control. *Journal of Law and Economics*, 26 (2) , 301-325.
- Green, Colin P. & HomRoy. (2017). Swarnodeep, Female Directors. *Board Committees and Firm Performance (October 12, 2017)* , Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=2879462>.
- Gang, R. , Bose, I. , Chen, X. , et al. (2015). Prediction of Financial Distress: An Empirical Study of Listed Chinese Companies Using Data Mining. *European Journal of Operational Research*, 241, 236-247.
- Gombola, Michael J. Amy Yueh-Fang Ho and Chin-Chuan Huang. (2016). The effect of leverage and liquidity on earnings and capital management: Evidence from U. S. commercial banks *International Review of Economics & Finance*, 43, 35-58
- Gaio, C. , and C. Raposo. (2010). Earnings Quality and Firm Valuation: International Evidence. *Accounting and Finance*, 51, 467-499.
- Georgeta Vintil, stefan Cristian Gherghinaa. (2014). The Impact of Ownership Concentration on Firm Value. *Empirical study of the Bucharest Stock Exchange listed companies. Procedia Economics and Finance*, 15, 271 – 279
- Hasani alghar, M. , marfou, M. (2017). The Impact of Managerial Ability on Dividend Policy. *Empirical Research in Accounting*, 7 (1) , 103-129. (In Persian).
- Hejazi, R. , Hosseyni, A. (2006). The Comparison Between Market Value Added (MVA) and Economic Value Added (EVA) with the Accounting Standards in Tehran Stock Exchange (TSE). *Economics Research*, 6 (23) , 237-262. (In Persian).
- Haghighi, Yasser, Mahmoudi, Abolfazl, Rafiee Azadeh, Karimian Moghaddam, Mohsen. (2013). Investigating the Relationship of Corporate Governance Ratings with Operational Performance and Corporate Value. *11th Iranian National Accounting Conference, Mashhad, Ferdowsi University of Mashhad, Tehran, Iran*. [civilica.com/Paper-IAAC11-IAAC11\\_114.html](http://civilica.com/Paper-IAAC11-IAAC11_114.html). (In Persian).
- Hall, J. H. , & Brummer, L. M. (1999). The relationship between the market value of company and performance measurements. <http://ssrn.com/>.
- Hasas yeganeh, yahya. , Moloudi, abdollah. (2011). The relationship between corporate Governance and created shareholder value. *Industrial Management studies*, 9 (23) , 233-261 (In Persian).
- Kholief, Ahmed. (2008). CEO Duality and Accounting-Based Performance in Egyptian Listed Companies: A Re-examination of Agency Theory Predictions. *School of Accounting, Finance and Management* , 1-24.

- Klein, A. (2002). Audit Committee, Board of Director Characteristics, and Earnings Management, *Journal of Accounting and Economics*, 33, 375-401
- khatiri, M. , Taghi Pirian Gilani, Y. , Gholami Jamkarani, R. , jahangir nia, H. (2019). Personality characteristics, Managers' Financial Intelligence and Corporate Performance. *Journal of Financial Accounting Knowledge*, 6 (3) , 141-165. (In Persian).
- Khalili, H., Fashari, M. (2017). Investigating the Relationship between Institutional and Managerial Ownership Concentration and the Simultaneous Stock Price of Companies Listed on the Tehran Stock Exchange, 3rd International Conference on Management, Accounting and Knowledge-Based Economics with Emphasis on Resistance Economics, Tehran, University Allameh Majlisi.. (In Persian).
- Khodadadi, Wali, Tucker, Reza. (2012). The Effect of Corporate Governance Structure on Financial Performance and Value of Accepted Companies in Tehran Stock Exchange. *Accounting and Audit Research*, (15) , 1-26. (In Persian).
- kargar, Hamed, Zanganeh, Somayeh. (2018). The Effect of Business Strategy on the Relationship between Risk and Value of a Company, *Quarterly Journal of Accounting and Management*, 1 (3) , 14-27 (In Persian).
- Maaloul, A. , Chakroun, R. , Yahyaoui, S. (2018). The effect of political connections on companies' performance and value: Evidence from Tunisian companies after the revolution. *Journal of Accounting in Emerging Economies*, 8 (2) , 185-204.
- Malina, M, A. , & Selto, F, K. (2004). Choice and Change of Measures in Performance Measurement Models. <http://ssrn.com/>
- Maug, E. (1998). Large shareholders as monitors: Is there a trade-off between liquidity and control?., *Journal of Finance*. *Journal of Finance*, 53:65-98.
- Mashayekhi, B. , Hosseinpour, A. (2016). The Relationship between Real Earnings Management and Accrual Earnings Management in Companies Suspected of Fraud Listed in Tehran Stock Exchange. *Empirical Studies in Financial Accounting*, 12 (49) , 29-52. (In Persian).
- Mubaraq, M. , Sri Mangesti Rahayu, Muhammad Saifi, Ari Darmawan. (2021). Does the Implementation of Corporate Governance Moderate the Relationships of Ownership Structure, Capital Structure and Firm Values of Listed Manufacturing Companies in Indonesia? *Advances in Economics, Business and Management Research* <https://doi.org/10.2991/aebmr.k.210220.029>
- Mahendra, A. , Artini, L. G. S. , dan Suarjaya. (2012). Pengaruh Kinerja Keuangan terhadap Nilai Perusahaan pada Perusahaan Manufaktur di Bursa Efek Indonesia. *Jurnal Manajemen, Strategi Bisnis, dan Kewirausahaan*, 6 (2) , 130-138.
- Nobakht, Y. , Acar, M. (2021). Effect of Accrual-based and real Earnings Management on Firm Value: A Case Study of Companies listed on the Tehran Stock Exchange. *Financial Research Journal*, 22 (4) , 568-593. doi: 10.22059/frj.2020.299454.1007003

- Rezvan Hejazi; Shapoor Mohamadi; zahra aslani; Majid Aghajani. (2012). Earnings Management Prediction Using Neural Networks and Decision Tree in TSE. *Journal of Accounting and Auditing* 19 (68) , 31-46 (In Persian).
- Rahimian, Nezamodin; Babaei, Fatemeh; Jahanghiri, Hosein. (2016). Investigation the relationship between performance evaluation criteria and corporate value. *Journal of management*, 5 (8) , 51-72 (In Persian).
- Salehi, A. (2020). The effect of institutional ownership on performance measurement indicators based on residual income and market components. *Financial Knowledge of Securities Analysis*, 13 (46) , 1-14. (In Persian).
- Salehi Mehdi, Farokhi Pilehrood, Laleh. (2018). Profit Earnings Forecasting Using Neural Network and Decision Tree. *Journal of Financial Accounting and Audit*, 10 (37) , 24-24. (In Persian).
- Talebnia, G. , Rajabdorri, H. (2018). Effect of the Audit Committee on the Stock Prices Crash Risk: Looking at the Ethical Voluntary Disclosure. *Journal of Financial Accounting Research*, 10 (1) , 95-110. (In Persian).
- Tsuji, C.) 2006 (. Does EVA Beat Earning and Cash Flow in Japan?. *Applied Financial Economics* 16 (16) :1199-1216
- Venkateshwarlu, M. , & Tiwari, R. (2005). Valuation of entrepreneurial Firms, *Academy of Entrepreneurial Finance, USA, www. aoef.org/papers/2003/venkateshwarlu. pdf.*
- Vymura , D. G. Kantor, C. C. , & Pettit, J. M. (1996). EVA for Banker Value Creation Risk Management and Profitability Measurement. *Journal of Applied Corporate Finance* , 9 (2) , 94-108.
- Zhang, Y. , Zhou, J. and Zhou, N. (2007). Audit committee quality, auditor independence, and internal control weaknesses. *Journal of Accounting and Public Policy*, 26, 300-327.
- Zhou, Haiyan. (2018). Owusu-Ansah, Stephen. , & Maggina, Anastasia. , Board of Directors, Audit Committee, and Firm Performance: Evidence from Greece. *Journal of the Chinese Institute of Chemical Engineers*, <https://doi.org/10.1016/j.intaccudtax.2018.03.002>