



Presenting a Prediction Model for CEO Compensation Sensitivity using Meta-heuristic Algorithms (Genetics and Particle Swarm)

Saeed Khaljastani 

PhD Candidate, Department of Accounting, Faculty of Humanities, Zahedan Branch, Islamic Azad University, Zahedan, Iran. Email: saeedkhalajestani@gmail.com

Habib Piri * 

*Corresponding Author, Assistant Prof., Department of Accounting, Faculty of Humanities, Zahedan Branch, Islamic Azad University, Zahedan, Iran. Email: hhpiri1354@gmail.com

Reza Sotudeh 

PhD., Department of Financial and Accounting, Faculty of Humanities, Meybod University, Meybod, Iran. E-mail: sotudeh@meybod.ac.ir

Abstract

Objective

To reduce the conflict of interests between managers and shareholders, it is crucial to focus on the sharing of benefits. Managerial remuneration is one way to address this conflict and serves as a tool to align managers' perspectives and performance with the goal of increasing shareholder wealth. Cash rewards for managers should be performance-based to ensure their alignment with shareholder interests. When designing the CEO's salary package in companies, the role of institutional investors is significant. Agency theory highlights the problems that arise when owners delegate the management of the company to managers. To mitigate agency conflicts, managerial rewards should be tied to the value created for shareholders. One of the primary methods for measuring managerial performance is through accounting reports, which act as tools for assessing and motivating managerial performance. Given these points, the aim of this research is to provide a model for predicting the sensitivity of CEO compensation using meta-heuristic algorithms, specifically genetic algorithms and particle swarm optimization.

Methods

The statistical population of this research comprises all companies listed on the Tehran Stock Exchange from 1390 to 1400. To select the sample, a systematic elimination method was employed, resulting in a sample of 110 companies. Based on the classification of research according to its purpose, the current study is applied in nature. Additionally, it is a quasi-experimental study within the domain of descriptive research (non-experimental survey). Data collection methods for this research include document analysis, internet research, and library study, depending on the specific requirements. In this research, 12 parameters

influencing the sensitivity of CEO compensation were selected: institutional ownership, family ownership, comparability of financial statements, profit management, conditional conservatism, income and cost matching, market added value, corporate acquisition, debt contracts, and cost behavior (categorized into three types: changes in asset returns, changes in sales revenue, and changes in operating costs). These parameters were used as inputs for the data mining model. The sensitivity of CEO service compensation was chosen as the output parameter. Three data mining models were created by separating the cost behavior parameter, and for comparison, three linear regression models were also employed.

Results

The results demonstrate the superiority of the deep neural network model in terms of the coefficient of determination and MSE index. This superiority holds true for all three data mining models compared to the three linear regression models. Among the data mining models, the third model, which incorporates the cost behavior parameter of changes in operational costs, produced the best results. The second model, which includes the cost behavior parameter of changes in sales revenue, achieved the next best results. Finally, the first data mining model, which uses the cost behavior parameter of asset return changes, delivered the weakest results.

Conclusion

The application of deep neural networks, optimized by meta-heuristic algorithms, can create predictive models based on real data, which can be used for management decisions and enhancing service compensation processes in organizations. These methods offer the potential to improve CEO performance and the quality of services provided by organizations by leveraging existing data and artificial intelligence algorithms. Furthermore, this research can assist investors and economic decision-makers in more accurately analyzing and predicting the sensitivity of CEO compensation using deep neural networks and meta-heuristic algorithms.

Keywords: CEO compensation sensitivity, Deep learning, Genetic algorithm, Particle swarm optimization.

Citation: Khaljastani, Saeed; Piri, Habib & Sotudeh, Reza (2024). Presenting a Prediction Model for CEO Compensation Sensitivity using Meta-Heuristic Algorithms (Genetics and Particle Swarm). *Journal of Public Administration*, 16(3), 562-600. (in Persian)

Journal of Public Administration, 2024, Vol. 16, No.3, pp. 562-600

Published by University of Tehran, Faculty of Management

<https://doi.org/10.22059/JIPA.2024.373930.3482>

Article Type: Research Paper

© Authors

Received: March 13, 2024

Received in revised form: April 17, 2024

Accepted: June 19, 2024

Published online: September 22, 2024





ارائه الگوی پیش‌بینی حساسیت جبران خدمات مدیرعامل با استفاده الگوریتم‌های فراابتکاری (ژنتیک و ازدحام ذرات)

سعید خلجستانی

دانشجوی دکتری، گروه حسابداری، دانشکده علوم انسانی، واحد زاهدان، دانشگاه آزاد اسلامی، زاهدان، ایران. رایانامه: saeedkhalajestani@gmail.com

حبیب پیری*

* نویسنده مسئول، دانشجوی دکتری، گروه حسابداری، دانشکده علوم انسانی، واحد زاهدان، دانشگاه آزاد اسلامی، زاهدان، ایران. رایانامه: hhpiri1354@gmail.com

رضا ستوده

دکتری، گروه مالی و حسابداری، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه میبد، میبد، ایران. رایانامه: sotudeh@meybod.ac.ir

چکیده

هدف: برای کاهش تضاد منافع بین مدیران و سهام‌داران، بر تسهیم منافع تمرکز می‌شود. پاداش به مدیران، یکی از راه‌های کاهش این تضاد است و به‌عنوان ابزاری برای هم‌سو کردن دیدگاه‌ها و عملکرد آنان در جهت افزایش ثروت سهام‌داران استفاده می‌شود. پاداش نقدی به مدیران باید بر عملکرد آنان مبتنی باشد تا هم‌سوایی عملکرد مدیران با منافع سهام‌داران را تضمین کند. در طراحی بسته دستمزد مدیرعامل در شرکت‌ها، نقش سرمایه‌گذاران نهادی مطرح است. نظریه نمایندگی به مشکلاتی اشاره می‌کند که در زمان تفویض اداره شرکت به مدیران توسط مالکان به وجود می‌آید. برای کاهش تضاد نمایندگی، پاداش به مدیران با ارزش ایجاد شده برای سهام‌داران باید مرتبط باشد. یکی از روش‌های اصلی اندازه‌گیری عملکرد مدیر، گزارش‌های حسابداری است که به‌عنوان ابزاری برای اندازه‌گیری و ارزیابی عملکرد و انگیزش مدیر نقش دارد. با توجه به نکات ذکر شده، هدف این پژوهش ارائه الگوی پیش‌بینی حساسیت جبران خدمات مدیرعامل با استفاده الگوریتم‌های فراابتکاری (ژنتیک و ازدحام ذرات) است.

روش: جامعه آماری این پژوهش را کلیه شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران، در دوره زمانی ۱۳۹۰ تا ۱۴۰۰ تشکیل می‌دهد. در این پژوهش به‌منظور انتخاب نمونه، از روش حذف سیستماتیک استفاده و ۱۱۰ شرکت انتخاب شد. براساس دسته‌بندی پژوهش‌ها برحسب هدف، پژوهش حاضر از نوع کاربردی است. به‌علاوه، از نوع تحقیقات شبه‌تجربی است و در حوزه تحقیقات توصیفی (غیرآزمایشی - پیمایشی) قرار می‌گیرد. روش‌های گردآوری داده‌های پژوهش مطالعه اسناد و مدارک، کاوش اینترنتی و مطالعه کتابخانه‌ای بسته به نیاز بوده است. در این پژوهش ۱۲ پارامتر تأثیرگذار، بر حساسیت جبران خدمات مدیرعامل، به‌عنوان ورودی مدل داده‌کاوی انتخاب شده است که عبارت‌اند از: مالکیت نهادی، مالکیت خانوادگی، قابلیت مقایسه صورت‌های مالی، مدیریت سود، محافظه‌کاری شرطی، تطابق درآمد و هزینه، ارزش افزوده بازار، اکتساب شرکتی، قراردادهای بدهی و رفتار هزینه با سه نوع (تغییرات بازده دارایی، تغییرات درآمد فروش و تغییرات هزینه‌های عملیاتی). همچنین پارامتر حساسیت جبران خدمات مدیرعامل نیز به‌عنوان خروجی مدل داده‌کاوی انتخاب شد. بدین منظور، سه مدل داده‌کاوی به تفکیک پارامتر رفتار هزینه ایجاد شد. افزون بر این، به‌منظور مقایسه، از سه مدل رگرسیون خطی استفاده شد.

یافته‌ها: نتایج از برتری مدل شبکه عصبی عمیق، از لحاظ میزان ضریب تعیین و شاخص MSE حکایت می‌کند. این برتری برای هر سه مدل داده‌کاوی، نسبت به سه مدل رگرسیون خطی صادق است. در بین مدل‌های داده‌کاوی، مدل سوم با پارامتر رفتار هزینه: تغییرات هزینه‌های عملیاتی، بهترین نتایج را کسب کرده است. در سطح بعدی، مدل دوم با پارامتر رفتار هزینه: تغییرات درآمد فروش، بهترین نتایج را کسب کرده است. در نهایت مدل داده‌کاوی اول با پارامتر رفتار هزینه: تغییرات بازده دارایی، ضعیف‌ترین نتایج را کسب کرده است.

نتیجه‌گیری: استفاده از شبکه‌های عصبی عمیق با بهینه‌سازی الگوریتم‌های فراابتکاری، می‌تواند مدل‌های پیش‌بینی مبتنی بر داده‌های واقعی را ایجاد کند و از آن‌ها می‌توان برای تصمیم‌گیری‌های مدیریتی و بهبود فرایندهای جبران خدمات در سازمان‌ها استفاده کرد. این روش‌ها با بهره‌گیری از داده‌های موجود و الگوریتم‌های هوش مصنوعی، عملکرد مدیرعاملان را بهبود و کیفیت خدمات ارائه شده توسط سازمان‌ها را ارتقا می‌دهد. از طرف دیگر، این پژوهش می‌تواند به سرمایه‌گذاران و تصمیم‌گیران اقتصادی کمک کند تا با دقت بسیار زیاد، به تحلیل و پیش‌بینی حساسیت جبران خدمات مدیرعامل با استفاده از شبکه‌های عصبی عمیق و الگوریتم‌های فراابتکاری بپردازند.

کلیدواژه‌ها: حساسیت جبران خدمات مدیرعامل، یادگیری عمیق، الگوریتم ژنتیک، بهینه‌سازی ازدحام ذرات.

استناد: خلجستانی، سعید؛ پیری، حبیب و ستوده، رضا (۱۴۰۳). ارائه الگوی پیش‌بینی حساسیت جبران خدمات مدیرعامل با استفاده از الگوریتم‌های فراابتکاری (ژنتیک و ازدحام ذرات). *مدیریت دولتی*، ۱۶(۳)، ۵۶۲-۶۰۰.

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۱۲/۲۳

تاریخ ویرایش: ۱۴۰۳/۰۱/۲۹

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۰۳/۳۰

تاریخ انتشار: ۱۴۰۳/۰۷/۰۱

doi: <https://doi.org/10.22059/JIPA.2024.373930.3482>

مدیریت دولتی، ۱۴۰۳، دوره ۱۶، شماره ۳، صص. ۵۶۲-۶۰۰

ناشر: دانشکده مدیریت دانشگاه تهران

نوع مقاله: علمی پژوهشی

© نویسندگان

مقدمه

به‌منظور کاهش مشکلات نمایندگی ناشی از تضاد منافع بین مدیران و سهام‌داران، بایستی بر نحوه تسهیم کردن منافع بین آنان تمرکز کرد. به این ترتیب، می‌توان مدیران را در به‌کارگیری توانایی‌ها و مهارت‌های‌شان، در جهت منافع مالکان، ترغیب کرد و در آن‌ها ایجاد انگیزه کرد (کریمی و روشنی گیلوئی، ۱۴۰۱؛ حاجیها و چناری، ۱۳۹۲). پرداخت پاداش به مدیران، به‌عنوان جزئی از حق‌الزحمه آنان، یکی از راه‌های کاهش این تضاد منافع است و یکی از ابزارهای رایج، به‌منظور هم‌سو کردن دیدگاه‌ها و عملکرد آنان در جهت افزایش ثروت سهام‌داران است. در این میان حقوق و مزایای مدیران شرکت‌ها شامل حقوق ثابت، پاداش نقدی عملکرد و مزایای غیرنقدی است. از لحاظ نظری، انتظار می‌رود پاداش نقدی پرداختی به مدیران، بر عملکرد آنان مبتنی باشد، به این معنا که هم‌سویی عملکرد مدیران با منافع حاصل از آن برای سهام‌داران، موجب پرداخت پاداش به مدیران می‌شود. به‌طور کلی با نگاهی دقیق‌تر می‌توان دریافت که رویه‌های مختلفی برای پاداش دهی به مدیران وجود دارد (بذرافشان، دعائی، حدادی، کیخا و کشته‌گر، ۱۳۹۹؛ محمدنیا، ۱۳۹۵).

امروزه با توجه به رسانه، مسئله دستمزد مدیرعاملان شرکت‌ها در رسانه‌های عمومی مطرح می‌شود. در این بین با توجه به مسائل تئوری نمایندگی و مالکان، این سؤال همیشه وجود داشته است که در طراحی بسته دستمزد مدیرعامل در شرکت‌ها نقش سرمایه‌گذاران نهادی به چه شکل است؟ (کراکی، گونک و ازکان^۱، ۲۰۱۲). با بزرگ‌تر شدن شرکت‌ها، مالکان، اداره شرکت را به مدیران تفویض کردند. نظریه نمایندگی به مشکلاتی اشاره می‌کند که در زمان چشم‌پوشی کارگزاران (مالکان) از کنترل شرکت به‌وسیله مدیرانی (کارگزارانی) به‌وجود می‌آیند که برای اداره شرکت منسوب شده‌اند (جنسن و مک‌کلینگ^۲، ۲۰۱۹). تئوری قدرت مدیرعامل نشان می‌دهد که مدیرعاملان باید قدرت را به کنترل هیئت مدیره در بیاورند. از طرفی مشکل جبران خدمات مدیرعاملی، به‌عنوان یک مشکل تا یک راه‌حل در شرکت شناخته می‌شود. سهام‌داران همواره می‌توانند با پایش کارهای مدیرعامل، بر آن نظارت داشته باشند؛ اما آن‌ها برای انجام این کار انگیزه‌ای ندارند، مگر اینکه جزء سهام‌داران عمده باشند و مالکیت شایان توجهی در شرکت داشته باشند که تلاش آن‌ها را برای نظارت توجیه کند (ظاهری عبدهوند، مقدم و تامرادی، ۱۴۰۰؛ پورعلی و حجامی، ۱۳۹۳).

ایجاد شرکت‌های سهامی و تداوم تضاد منافع بین مالکان و مدیران، نیاز به تدوین راه‌کارهای عملی برای حل این مشکل را به همراه دارد. یکی از راه‌های عملی برای مدیریت این تضاد منافع، پرداخت پاداش به مدیران است. در عمل، از طرح‌های مختلفی برای پرداخت پاداش به مدیران استفاده می‌شود، و یکی از انواع پاداش‌ها، پاداش مبتنی بر عملکرد مدیران است. در این طرح‌ها، از معیارهای مختلفی مانند مبنای حسابداری، اقتصادی، تلفیقی و مدیریت مالی برای تعیین میزان پاداش استفاده می‌شود. تئوری نمایندگی نیز می‌تواند در تدوین راه‌کارهای مدیریت تضاد منافع استفاده شود. شرکت‌های سهامی از انعقاد قراردادهای میان گروه‌های مختلف ذی‌نفع مانند سهام‌داران، مدیران، کارکنان و

اعتباردهندگان تشکیل شده‌اند. قرارداد شرکت با مدیر یکی از مهم‌ترین قراردادهاست؛ زیرا خود باعث انعقاد قراردادهای دیگر با گروه‌های ذی‌نفع می‌شود و می‌تواند بر شرایط قراردادهای دیگر اثر بگذارد. برای کاهش تضاد نمایندگی، این قرارداد مهم پاداش «مالکان - مدیران» راه‌حل اصلی است (فخاری و رضانی، ۱۳۹۵). بر اساس این اعتقاد، در صورت استقرار الگوی مناسب برای پرداخت پاداش، مدیران در جهت منافع سهام‌داران و وام‌دهندگان فعالیت می‌کنند. دلیل اصلی طرح پاداش این است که باید به مدیران، به‌خاطر مسئولیت‌های سازمانی‌ای که برعهده دارند، پاداش داد و انگیزه لازم را برای عملکرد بهتر در آنان ایجاد کرد. در ادبیات حسابداری، طرح‌ها و مبنای مختلفی برای پرداخت پاداش به مدیران، برای هم‌سویی اهداف آنان با سهام‌داران و کاهش تضاد منافع میان آنان مطرح شده است. در این راستا برای کاهش تضاد نمایندگی، باید پاداش مدیران با ارزش ایجاد شده برای سهام‌داران مرتبط باشد. پاداش بر مبنای ارزش ایجاد شده، روشی مناسب برای رسیدن به این هدف است. یکی از اصلی‌ترین روش‌های اندازه‌گیری عملکرد مدیر، گزارش‌های حسابداری است. از آنجا که این ابزار اندازه‌گیری حاوی اطلاعاتی در خصوص عملکرد مدیر و تصمیمات سرمایه‌گذاری است، به‌عنوان ابزار اندازه‌گیری و ارزیابی عملکرد و همچنین انگیزش مدیر نقش دارد. میزان مفید و مؤثر بودن این ابزارها که تحت تأثیر انتخاب روش‌های مختلف حسابداری در روند گزارشگری توسط مدیر است، می‌تواند متفاوت باشد. (فخاری و رضانی، ۱۳۹۵)

در تحقیقات گذشته موضوع جبران خدمات مدیرعامل و کارکنان مورد توجه بوده است؛ اما در هیچ یک از آن‌ها به مسئله پیش‌بینی حساسیت جبران خدمات مدیرعامل از پارامترهای مستخرج از گزارش‌های حسابداری توجه نشده است. برای این منظور می‌توان از روش‌های معمول مانند رگرسیون خطی بهره برد. عیب مهم الگوهای خطی این است که هیچ شاخص مستقیمی را مبنی بر اینکه داده‌ها در حالت خطی به بهترین صورت نشان داده شوند، ارائه نمی‌کند. لذا با توجه به ماهیت علوم اجتماعی در بسیاری از حالت‌ها، تحلیل آماری خطی نامناسب است. استفاده از الگوهای خطی مستلزم از پیش مشخص کردن الگوی پایه است این کار باعث حل آسان‌تر مسئله می‌شود؛ اما نیازمند حدس‌های زیاد است. همچنین، این الگو نیازمند مفروضات گوناگونی، از جمله عدم وجود رابطه خطی چندگانه و توزیع نرمال باقی‌مانده‌ها است. پژوهش حاضر کاربرد الگوهای غیرخطی را افزایش داده است و افزون بر این، ارزیابی عملکرد الگوی ترکیبی شبکه عصبی - الگوریتم ژنتیک و ازدحام ذرات برتری این الگوها را در قیاس با الگوی رگرسیون خطی نشان می‌دهد.

الگوریتم ژنتیک ابزاری قوی برای یافتن ساختار بهینه شبکه‌های عصبی است؛ به همین دلیل در پژوهش‌های اخیر پژوهشگران به دنبال این بوده‌اند که دقت پیش‌بینی الگوهای آماری را افزایش دهند و به متغیرهای بهینه دست یابند. این رو برخی از آن‌ها راه‌کارهای جدیدی مانند الگوریتم‌های فراابتکاری را ارائه کرده‌اند (قادری، امینی، نورش و محمدی، ۱۳۹۷). روش بهینه‌سازی گروه ذرات (PSO) یک روش جست‌وجوی ابتکاری نسبتاً تازه است که مکانیک آن به‌واسطه رفتار گروهی یا مشترک جوامع زیستی تشویق شده است. PSO از این لحاظ شبیه الگوریتم ژنتیکی (GA) عمل می‌کند که دو روش ابتکاری تکاملی، روش‌های جست‌وجو بر مبنای جمعیت تلقی می‌شوند. به عبارت دیگر، PSO و GA در یک تکرار، از یک سری نقطه (جمعیت) به یک سری نقاط دیگر می‌روند و با استفاده از قوانین قطعی و احتمالی ارتقا

می‌یابند. GA و بسیاری از نسخه‌های آن، به‌علت درک آن، سهولت اجرا و توانایی حل مؤثر مسائل بهینه‌سازی صحیح آمیخته - غیرخطی که نمونه‌ای از سیستم‌های مهندسی پیچیده به‌شمار می‌روند، در علم و صنعت شهرت زیادی کسب کرده‌اند.

با توجه به نکات بیان شده، مسئله اصلی پژوهش ارائه مدلی بهتر برای پیش‌بینی حساسیت جبران خدمات مدیرعامل با استفاده از روش‌های هوشمند ترکیبی، از قبیل الگوریتم‌های فراابتکاری ژنتیک و ازدحام ذرات است. به عبارتی، در این پژوهش به دنبال پاسخی برای این پرسش هستیم که آیا می‌توان الگویی برای پیش‌بینی حساسیت جبران خدمات مدیرعامل شرکت‌ها با استفاده از الگوریتم‌های فراابتکاری (ژنتیک و ازدحام ذرات) تبیین کرد؟ در نهایت، در این پژوهش سه فرضیه به شرح زیر بررسی می‌شود:

۱. بر اساس الگوریتم ژنتیک، می‌توان حساسیت جبران خدمات مدیرعامل را پیش‌بینی کرد.
۲. بر اساس الگوریتم ازدحام ذرات، می‌توان حساسیت جبران خدمات مدیرعامل را پیش‌بینی کرد.
۳. پیش‌بینی حساسیت جبران خدمات مدیرعامل بر اساس الگوی فراابتکاری (الگوریتم ژنتیک و ازدحام ذرات) نسبت به روش رگرسیون خطی دقت بیشتری دارد.

مبانی نظری و پیشینه پژوهش

اقلام تعهدی

سود حسابداری بر اساس مبنای تعهدی شناسایی و گزارش می‌شود. معمولاً استفاده از مبنای تعهدی، موجب متفاوت شدن میزان سود گزارش شده با خالص جریان نقدی می‌شود که این تفاوت از اقلام تعهدی تشکیل شده است. اقلام تعهدی تعدیلات موقتی هستند که به مک برآورد و پیش‌بینی رویدادهای آتی، مشکلات زمانی و تطابق شناسایی و اندازه‌گیری درآمدها و هزینه‌ها را رفع می‌کند. برآوردهای دقیق به معنای تطابق مناسب بین اقلام تعهدی جاری و جریان‌های نقدی است؛ اما بدیهی است که هر برآوردی با خطا همراه است. بنابراین اقلام تعهدی می‌تواند تحت تأثیر محیط عملیاتی شرکت، اشتباه‌های عمدی و غیرعمدی و هم تحت تأثیر برآوردها قرار گیرد و در نتیجه استفاده‌کنندگان از صورت‌های مالی ممکن است به کیفیت اقلام تعهدی، به دیده تردید بنگرند و از طرفی کیفیت سود و کیفیت اقلام تعهدی پایین برای سرمایه‌گذاران مطلوب نیست؛ زیرا نشان‌دهنده وجود ریسک در تخصیص منابع به آن بخش است و همچنین، پایین بودن آن‌ها باعث انحراف منابع از طرح‌هایی با بازدهی واقعی به طرح‌هایی با بازدهی غیرواقعی می‌شود که کاهش رشد اقتصادی را در پی خواهد داشت (ابل^۱، ۱۹۸۳). معادله نگهداری جریان‌های نقدی نشان می‌دهد که بین جریان وجه نقد ناشی از فعالیت‌های تأمین مالی و جریان وجه نقد ناشی از فعالیت‌های عملیاتی (پس از در نظر گرفتن سرمایه‌گذاری نقدی در عملیات) رابطه منفی وجود دارد. اقلام تعهدی حسابداری نشان‌دهنده تفاوت بین سود و جریان‌های نقدی عملیاتی است (رضازاده، رحیم‌پور و نصیری، ۱۳۹۰). اقلام تعهدی نشان‌دهنده تغییرات در خالص

دارایی‌های عملیاتی در ترازنامه شرکت است. زمانی که خالص وجه نقد حاصل از فعالیت‌های تأمین مالی خارجی به‌عنوان خالص دارایی عملیاتی ثبت می‌شود و به‌جای اینکه برای تأمین مالی مجدد استفاده شود، در دارایی‌های مالی انباشته می‌شود یا در صورت سود و زیان هزینه می‌شود، اقلام تعهدی می‌تواند افزایش یابد (دستگیر و رستگار، ۱۳۹۰).

بر اساس فرضیه مدیریت سود، مدیران در دوره‌هایی که فعالیت‌های تأمین مالی خارجی را افزایش می‌دهند، سود را از طریق ارقام تعهدی اختیاری، به‌صورت فرصت‌طلبانه بالاتر نشان می‌دهند. در نتیجه این بالا نشان دادن سود، سرمایه‌گذاران موفق به درک مدیریت سود نمی‌شوند. زمانی که مدیریت سود معکوس می‌شود؛ سرمایه‌گذاران شرکت را دوباره ارزیابی می‌کنند و به‌صورت نزولی آن را به سطحی کاهش می‌دهند که توسط یک سری اصول توجیه شده است. مدیران می‌توانند خالص وجه نقد حاصل از فعالیت‌های تأمین مالی خارجی را در پروژه‌هایی با ارزش خالص فعلی صفر یا منفی در جهت منافع شخصی سرمایه‌گذاری کنند. زمانی که سرمایه‌گذاران می‌فهمند که چنین هزینه‌هایی باعث اتلاف و کاهش ارزش شرکت می‌شود، قیمت سهام به‌صورت نزولی تعدیل می‌شود. به‌عبارت دیگر، بازده پایین‌تر شرکت بازتابی از تخریب ارزش شرکت، به‌علت بیش سرمایه‌گذاری است.

قابلیت مقایسه صورت‌های مالی

قابلیت مقایسه یکی از ویژگی‌های کیفی اطلاعات مالی است که استفاده‌کنندگان را قادر می‌سازد تا شباهت‌ها و تفاوت‌های موجود بین اقلام صورت‌های مالی را بررسی کنند و ارزیابی منطقی‌تری از فرصت‌های گوناگون سرمایه‌گذاری یا اعطای وام به‌عمل آورند. بر اساس چارچوب مفهومی مشترک هیئت استانداردهای حسابداری مالی و هیئت استانداردهای حسابداری بین‌المللی، قابلیت مقایسه این‌گونه تعریف می‌شود: ویژگی کیفی اطلاعات است که استفاده‌کنندگان را قادر می‌سازد تا شباهت‌ها و تفاوت‌های بین دو مجموعه از پدیده‌های اقتصادی را شناسایی کنند.

قابلیت مقایسه اطلاعات، تحصیل و پردازش هزینه اطلاعات را محدود می‌کند و کیفیت اطلاعات در دسترس را برای سرمایه‌گذاران افزایش می‌دهد. قابلیت مقایسه اطلاعات، امکان مقایسه مدیریتی بین شرکت‌ها را فراهم می‌کند؛ به‌طوری که تحلیلگران، نه‌تنها درباره شباهت‌ها و تفاوت‌های بین شرکت‌ها استنتاج‌های بهتری انجام می‌دهند، بلکه درباره چگونگی ارتباط رویدادهای اقتصادی با عملکرد شرکت شناخت بهتری کسب می‌کنند. علاوه‌براین، چون اطلاعات شرکت‌های مقایسه‌پذیر معیار خوبی برای یکدیگرند، اطلاعات ردوبدل شده بین آن‌ها، میزان تلاش‌های لازم را برای شناخت و تحلیل صورت‌های مالی کاهش می‌دهد. اگر قابلیت مقایسه بین شرکت‌ها بالا باشد، محاسبه استاندارد (با دخالت اندک قضاوت انسانی) اطلاعات حسابداری برای کاربران، به‌خصوص برای شرکت‌های فعال در یک صنعت تسهیل می‌شود. سرمایه‌گذاران با استفاده از قابلیت مقایسه اطلاعات، فرصت‌های سرمایه‌گذاری مختلف را از هم تشخیص می‌دهند. سرمایه‌گذار باید بتواند صورت‌های مالی دو شرکت در یک صنعت را بخواند و مقایسه کند. علاوه‌بر سرمایه‌گذاران، رقبا نیز توجه زیادی به گزارش‌های مالی دارند؛ به همین دلیل، ریسک افشای اطلاعات از طریق افشای اجباری برای شرکت‌های روبه‌رو شده با فشار رقابتی، بیشتر است. بر اساس این، پیش‌بینی می‌شود که بین مقیاس هزینه رقابت، یعنی استراتژی کسب‌وکار و قابلیت مقایسه صورت‌های مالی، رابطه منفی وجود داشته باشد. قابلیت مقایسه

صورت‌های مالی مختص یک شرکت خاص نیست؛ زیرا ماهیت مقایسه به‌گونه‌ای است که باید از اطلاعات سایر شرکت‌های هم‌صنعت نیز استفاده کرد؛ در این صورت، قابلیت مقایسه بیشتر به افزایش اطلاعات صنعت / بازار منجر می‌شود و در نتیجه، عدم تقارن اطلاعاتی کاهش می‌یابد (بنابی قدیم، واعظ و منتظر حجت، ۱۳۹۹).

چسبندگی هزینه‌ها

چسبندگی هزینه‌ها یکی از ویژگی‌های رفتار هزینه‌ها نسبت به تغییرات سطح فعالیت است و نامتناسب بودن تغییرات هزینه نسبت به تغییرات سطح فعالیت را نشان می‌دهد. اگر میزان افزایش هزینه‌ها هنگام افزایش سطح فعالیت، بیشتر از میزان کاهش در هزینه‌ها هنگام کاهش در حجم فعالیت باشد، چنین رفتاری «چسبندگی هزینه‌ها» نامیده می‌شود. چسبندگی هزینه بیانگر عدم تقارن اقتصادی در واکنش به افزایش و کاهش فروش است. در چنین وضعیتی، رفتار هزینه‌ها چسبنده خواهد بود. به عبارت دیگر، چسبندگی هزینه‌ها به این معناست که افزایش هزینه‌ها در زمان افزایش فروش، بیشتر از کاهش همان مقدار هزینه‌ها در زمان کاهش فروش است. برای مثال اگر درآمد فروش ۱۵ درصد افزایش یابد، هزینه‌ها ۱۰ درصد افزایش می‌یابد؛ اما اگر درآمد فروش معادل همان ۱۵ درصد کاهش یابد، هزینه‌ها ۹ درصد کاهش می‌یابد. در چنین وضعیتی، هزینه‌های مدنظر چسبنده خواهند بود (کاکلمپور، سپاسی، ۱۳۹۵). بروز چسبندگی هزینه در یک دوره، تنها نشان‌دهنده هزینه منابع بی‌استفاده، به دلیل کاهش تقاضا برای محصولات و خدمات است. با وجود این، اگر کاهش تقاضا برای دو سال یا بیشتر تداوم داشته باشد، نسبت بیشتری از هزینه‌ها در مقایسه با هزینه‌های حفظ منابع کنار رفته، تعدیل می‌شود (اندرسون، بانکر و جاناکیرامان^۱، ۲۰۰۳). دلایل زیادی برای چسبندگی هزینه وجود دارد. برخی از این دلایل عبارت‌اند از: بی‌میلی طبیعی برای اخراج کارمندان هنگام کاهش حجم، هزینه‌های بنگاه و نیاز به زمان برای تأیید کاهش حجم فعالیت، تصمیم‌های مدیریتی برای حفظ منابع مورد استفاده که می‌تواند در نتیجه ملاحظه‌های شخصی باشد و به هزینه برای بنگاه منجر شود. هزینه‌های بنگاه توسط خود بنگاه به وجود می‌آید؛ زیرا ممکن است مدیران تصمیم‌هایی بگیرند که نه در جهت پیشینه‌کردن منافع آن‌ها و نه ایجاد ارزش برای سهام‌داران شرکت باشد (کردستانی و مرتضوی، ۱۳۹۱).

پاداش مدیرعامل

استفاده از ابزارهای مالی برای ایجاد انگیزش و پرداخت پاداش به مدیران، ابتدا از شرکت‌های اروپایی آغاز شد. در این شرکت‌ها از اوایل قرن بیستم، پرداخت پاداش بر مبنای درآمدها معمول بود. بعد از آن شرکت‌های آمریکایی نیز با شرکت‌های اروپایی طرح‌های انگیزشی و پاداش را بر مبنای درآمد تنظیم کردند. امروزه استفاده از ابزارهای مالی برای ایجاد انگیزش در شرکت‌ها، امری رایج و معمول است و ۹۷ درصد از شرکت‌های سهامی عام در آمریکا این طرح‌ها را اجرا می‌کنند (نمازی و سیرانی، ۱۳۸۳). در ایران معمولاً بعد از اینکه صورت‌های مالی تهیه شد، هیئت مدیره پاداش پیشنهادی خود را به اطلاع صاحبان سهام می‌رساند و آنان نیز با توجه به نظر خود و با در نظر گرفتن عملکرد مدیران،

پاداش پیشنهادی را تعدیل و تصویب می‌کنند. در قانون تجارت نیز بعد از تعیین مسئولیت و وظیفه هیئت مدیره، پاداش و تنبیه برای اعضای هیئت مدیره در نظر گرفته شده است. قانون تجارت استفاده از ابزارهای مالی را برای پاداش توصیه کرده است و همچنین تصریح کرده که پرداخت پاداش به مدیران فقط با تصویب صاحبان سهام امکان‌پذیر است. در قانون، علاوه بر پاداش، یکسری اقدامات تنبیهی نیز برای هیئت مدیره در نظر گرفته شده است که از آن جمله می‌توان به مواد ۱۴۲ و ۱۴۳ و ۲۵۸ قانون تجارت اشاره کرد (حساس یگانه و باغومیان، ۱۳۸۵). بارتو و کوهن (۲۰۰۹)، اعتقاد دارند که با وجود عدم یکنواختی قابل توجه در رویه‌های پرداخت بین شرکت‌ها، اکثر بسته‌های پاداش مدیرعامل شامل ۵ جزء اصلی است: حقوق، پاداش سالیانه، پرداخت‌ها از طریق طرح‌های انگیزشی بلندمدت، اعطای اختیارات غیرقابل معامله و اعطای سهام غیرقابل معامله. علاوه بر این، مدیرعاملان اغلب مجموعه‌ای از طرح‌های بازنشستگی دارای مزایای از پیش تعیین شده، مزایای جانبی مختلف و پرداخت‌های مربوط به قطع همکاری دریافت می‌کنند. اهمیت نسبی این اجزای پاداش به‌طور قابل ملاحظه‌ای در طول زمان تغییر کرده است (سیدی، ۱۳۸۶).

روابط بین متغیرهای مستقل و وابسته

مدیریت سود، محافظه‌کاری، اصل تطابق هزینه و درآمد، قابلیت مقایسه صورت‌های مالی، قراردادهای بدهی و رفتار هزینه، از جنبه‌های کلیدی در تعیین حساسیت جبران خدمات مدیرعامل نقش بسزایی دارند. این عوامل با تأثیرگذاری بر عملکرد مالی و عملکرد سازمان، می‌توانند بهبود یا تضعیف حساسیت جبران خدمات مدیرعامل منجر شوند. مدیریت سود یکی از موضوعات کلیدی در حوزه حسابداری و مالی است که تأثیر گسترده‌ای بر عملکرد مالی شرکت‌ها دارد. مدیریت سود به مجموعه‌ای از روش‌ها و تکنیک‌هایی اطلاق می‌شود که مدیران به کمک آن‌ها تلاش می‌کنند تا سود شرکت را به نحوی تنظیم کنند که به نظر خارجیان، از جمله سرمایه‌گذاران، اعضای هیئت مدیره، بانک‌ها و سایر نهادها، بهینه و قابل قبول به نظر برسد. با توجه به اهمیت مدیریت سود، مطالعات بسیاری در زمینه تأثیر آن بر جبران خدمات مدیرعامل انجام شده است. این مطالعات نشان داده است که رویکردهای مختلف در مدیریت سود می‌تواند تأثیر بسزایی بر حساسیت جبران خدمات مدیرعامل داشته باشد. برای مثال، افزایش سود یا کاهش آن به‌وسیله تغییر در روش‌های حسابداری و گزارشگری مالی، می‌تواند تأثیر شایان توجهی بر پاداش و جبران خدمات مدیرعامل داشته باشد. بنابراین، درک عمیق‌تر از رابطه بین مدیریت سود و حساسیت جبران خدمات مدیرعامل، می‌تواند به مدیران و تصمیم‌گیران در فرایندهای انتخاب و پاداش مدیران کمک کند و باعث بهبود عملکرد و شفافیت در سازمان‌ها شود (جونز و اسمیت^۱، ۲۰۱۶).

محافظه‌کاری، به‌عنوان یک رفتار مالی مهم، در تعیین حساسیت جبران خدمات مدیرعامل نقش چشمگیری دارد. استفاده از سیاست‌های محافظه‌کاری در تصمیم‌گیری‌های مالی، می‌تواند بر حساسیت جبران خدمات مدیرعامل، تأثیرهای مثبت یا منفی داشته باشد. محافظه‌کاری یکی از مفاهیم مهم در حسابداری و مدیریت است که به توجه به احتمالات بد و عواقب ناخوشایند ممکن در تصمیم‌گیری‌های مالی و اقتصادی اشاره دارد. در این راستا، بررسی ارتباط بین

محافظه‌کاری و حساسیت جبران خدمات مدیرعامل، به‌عنوان یکی از موضوعات مورد توجه در حوزه تحقیقات حسابداری و مدیریت مطرح است. حساسیت جبران خدمات مدیرعامل به درآمدهای شرکت، نشان‌دهنده ارتباط بین پاداش مدیرعامل و عملکرد شرکت است. از آنجا که محافظه‌کاری معمولاً با توجه به اطلاعات حساس و تأثیرگذار بر تصمیم‌گیری‌های شرکت صورت می‌گیرد، ارتباط بین این دو مفهوم می‌تواند در تحلیل رفتارهای مالی و اقتصادی شرکت‌ها و مدیران آنها نقش مهمی داشته باشد. بنابراین، بررسی تأثیر محافظه‌کاری بر حساسیت جبران خدمات مدیرعامل به درآمدهای شرکت، به درک بهتر روابط مالی و اقتصادی در سازمان‌ها کمک می‌کند و نقش آنها در تصمیم‌گیری‌های مالی و اقتصادی را روشن‌تر می‌کند (براون و دیویس^۱، ۲۰۱۵).

اصل تطابق هزینه و درآمد، به‌عنوان یک اصل حسابداری اساسی، در تعیین حساسیت جبران خدمات مدیرعامل نقش مهمی دارد. رعایت اصل تطابق هزینه و درآمد در گزارش‌های مالی، پیش‌بینی حساسیت جبران خدمات مدیرعامل را بهبود می‌دهد.

قابلیت مقایسه صورت‌های مالی، به‌عنوان یک ابزار ارزیابی مالی، در تعیین حساسیت جبران خدمات مدیرعامل نقش بسزایی دارد. مقایسه صورت‌های مالی شرکت‌ها و ارزیابی عملکرد مدیرعاملان، از جمله موضوعات مهمی است که توجه بسیاری از سرمایه‌گذاران، مدیران و تحلیلگران بازار سرمایه را به خود جلب کرده است. قابلیت مقایسه دقیق و صحیح بین صورت‌های مالی شرکت‌ها، برای تصمیم‌گیری‌های استراتژیک و سرمایه‌گذاری اطلاعات اساسی و حیاتی است. از طرف دیگر، جبران خدمات مدیرعامل نیز، به‌عنوان یکی از ابزارهای پاداش و انگیزش مدیران برای بهبود عملکرد و رسیدن به اهداف شرکت مطرح است. قابلیت مقایسه صورت‌های مالی سازمان با رقبا و صنعت، می‌تواند به بهبود در تصمیم‌گیری‌های مالی و پیش‌بینی حساسیت جبران خدمات مدیرعامل منجر شود.

قراردادهای بدهی و رفتار هزینه، در تعیین حساسیت جبران خدمات مدیرعامل نقش مهمی دارند. رعایت قراردادهای بدهی و بهره‌گیری از رفتار هزینه منطبق با استراتژی‌ها و هدف‌های سازمان، می‌تواند پیش‌بینی حساسیت جبران خدمات مدیرعامل را بهبود دهند (لی و ژانگ^۲، ۲۰۱۸).

با توجه به اهمیت و تأثیرگذاری این عوامل در تعیین حساسیت جبران خدمات مدیرعامل، لازم است که سازمان‌ها به‌طور جدی و جواب‌گو، بر روابط و تأثیرهای این عوامل تمرکز کنند تا بهبود و بهینه‌سازی پروسه پیش‌بینی حساسیت جبران خدمات مدیرعامل، بهبود و بهینه شود.

پیشینه تجربی پژوهش

احدزاده، دانش‌فرد و معمارزاده (۱۴۰۲) در تحقیقی به طراحی مدل هم‌راستایی زیرسیستم‌های منابع انسانی، شامل استخدام و گزینش، ارزیابی عملکرد، توسعه منابع انسانی، ارتقای شغلی و ارزشیابی مشاغل با نظام جبران خدمات هم‌گماشتند. یافته‌ها نشان داد که ضریب تعیین بین راهبردهای زیرسیستم‌های منابع انسانی و نظام جبران خدمات برابر با

۰/۶۴۴ است. همچنین نتایج نشان حاکی از آن است که نظام جبران خدمات باید ساختار درونی مناسبی داشته باشد؛ اما کارآمدی آن تا حد زیادی تحت تأثیر سایر زیرسیستم‌های منابع انسانی و هم‌راستایی با آن‌هاست.

عثمانی، نژاد ایرانی، رحیمی و بیک‌زاد (۱۴۰۲) در پژوهشی به آسیب‌شناسی نظام جبران خدمات نیروی انسانی و ارائه الگوی مناسب در بانک ملی ایران پرداختند. با استفاده از تحلیل مضمون، آسیب‌های سه بخش جبران خدمات بیرونی مالی، جبران خدمات بیرونی غیرمالی و جبران خدمات درونی شناسایی شده‌اند. در مرحله بعد، برای غربالگری شاخص‌ها از تکنیک دلفی - فازی استفاده شده است. نتیجه به دست آمده حاکی از تأیید ۱۴ تم اصلی و ۸۷ تم فرعی بود. نوتی زهی، باقری و محبی (۱۴۰۰) در پژوهشی به طراحی الگوی نظام جبران خدمات کارکنان و مدیران پرداختند. هدف پژوهش، شناسایی ابعاد و مؤلفه‌های جبران خدمات کارکنان و مدیران در شهرداری زاهدان بود که با رویکرد کیفی انجام شد. بر اساس یافته‌های پژوهش، شش تم اصلی (مبنای اصلی پرداخت، انگیزاننده‌های کوتاه‌مدت، انگیزاننده‌های بلندمدت، مزایای مدیریتی، دریافت غیرپایه‌ای و احترامات سازمانی) و همچنین ۵۴ تم فرعی بر مبنای تم‌های اصلی شناسایی شد.

ایمانی، آذر، قلی‌پور و پورعزت (۱۳۹۹) در پژوهشی به ارائه مدل تفسیری - ساختاری نظام جبران خدمات کارکنان بخش دولتی در راستای ارتقای سلامت اداری پرداختند. طبق یافته‌ها، چهار مؤلفه در ناحیه پیوندی قرار گرفته‌اند که عبارت‌اند از «کنترل‌های داخلی»، «رویه‌های مستند»، «رویه‌های شفاف» و «رویه‌های عادلانه». این مؤلفه‌ها پویا محسوب می‌شوند. مؤلفه‌هایی که در ناحیه مستقل قرار گرفته‌اند، شامل دو مؤلفه «رویه‌های قانونی» و «پرداخت مبتنی بر عملکرد» می‌شود. همچنین مؤلفه «پرداخت انگیزاننده» در ناحیه وابستگی قرار گرفته است.

سپهوند، باقرزاده خداهشهری و سپهوند (۱۳۹۸) در پژوهشی به بررسی حساسیت سیاسی و جبران خدمت مدیران ارشد با تحلیل نقش میانجی و تعدیل‌گر شبکه‌سازی سیاسی و فشار نهادی در وزارتخانه‌های دولتی ایران پرداختند. یافته‌ها نشان داد که حساسیت سیاسی، هم بر جبران خدمات مدیران ارشد تأثیر مستقیم و معناداری می‌گذارد و هم به‌طور غیرمستقیم و از طریق متغیر میانجی شبکه‌سازی سیاسی که در آن متصدیان پست‌های حساس سیاسی با مدیریت ذی‌نفعان و عضویت در شبکه قدرت و ائتلاف بر جبران خدمت خود اثر می‌گذارد. با این حال، فشار نهادی ناشی از فراهنجارهای اجتماعی رابطه حساسیت سیاسی و جبران خدمت را تا حدی تعدیل می‌کند.

نقدی و عرب‌مازار یزدی (۱۳۹۸) در پژوهش خود با عنوان «ترکیب شبکه عصبی، الگوریتم ژنتیک و الگوریتم تجمع ذرات در پیش‌بینی سود هر سهم»، به بررسی موضوع مذکور پرداختند. نتایج نشان داد که روش پیشنهادی قادر است تا متغیرهای ورودی مؤثر بر سود هر سهم را از میان تمام متغیرهای ورودی استخراج و توانایی و قدرت تعمیم شبکه عصبی مصنوعی را افزایش دهد.

قادری و همکاران (۱۳۹۷) در پژوهش خود با عنوان «تبیین الگوی اندازه‌گیری مدیریت سود با استفاده از روش ترکیبی هوشمند شبکه‌های عصبی و الگوریتم‌های فراابتکاری (ژنتیک و ازدحام ذرات)» به بررسی روابط بین متغیرهای مذکور پرداختند. نتایج نشان داد که کاربرد این دو الگوریتم قدرت تبیین الگوهای اولیه را افزایش داده است. همچنین ارزیابی عملکرد الگوهای شبکه عصبی حاکی از برتری این الگوها در قیاس با الگوی رگرسیون خطی است.

دولو و تکتیم (۱۳۹۶) در پژوهشی به پیش‌بینی شاخص سهام با استفاده از ترکیب شبکه عصبی مصنوعی و مدل‌های فرا ابتکاری جست‌وجوی هارمونی و الگوریتم ژنتیک پرداخته‌اند. نتایج نشان داد که دقت پیش‌بینی مدل‌های فراابتکاری ژنتیک و جست‌وجوی هارمونی در دوره آزمون، بیشتر از شبکه عصبی عادی است. همچنین پیش‌بینی مدل شبکه عصبی هیبریدی مبتنی بر جست‌وجوی هارمونی در دوره آزمون، نسبت به مدل شبکه عصبی مصنوعی هیبریدی مبتنی بر الگوریتم ژنتیک، از دقت بالاتری برخوردار است.

حیدرپور و صحت برمچه (۱۳۹۶) در پژوهش خود با عنوان «تأثیر کنترل خانوادگی و سرمایه‌گذاران نهادی بر جبران خدمات مدیرعامل، به بررسی موضوع مذکور پرداختند». یافته‌های پژوهش نشان داد که کنترل خانوادگی شرکت و سرمایه‌گذاران نهادی بر جبران خدمات مدیرعامل تأثیر دارند. به علاوه، ضرایب برآورد شده متغیرهای کنترل خانوادگی شرکت و سرمایه‌گذاران نهادی، منفی بودند که نشان می‌دهد این عوامل بر جبران خدمات مدیرعامل شرکت‌ها اثر معکوس و معناداری دارند.

بنایی قدیم و همکاران (۱۳۹۶) در پژوهش خود با عنوان «تبیین مدل پیش‌بینی پاداش هیئت مدیره بر اساس ابعاد دقت، حساسیت و افق زمانی سود در شرکت‌های پذیرفته شده بورس اوراق بهادار تهران»، نشان دادند که پاداش با ابعاد دقت سود، قرابت و هم‌خوانی کمتری دارد. به عبارتی، انگیزه‌های فرصت‌طلبانه مدیران در دستاویز قراردادن سودها برای دستیابی به منافع شخصی خودشان، مورد توجه کافی قرار نگرفته است؛ ولی پاداش با ابعاد حساسیت و افق زمانی سود، قرابت و هم‌خوانی بیشتری دارد و در نهایت مدل پیش‌بینی پاداش ارائه شده است.

مهام و بک محمدی (۱۳۹۵) در پژوهشی به بررسی رابطه مدیریت سود عملکرد جاری و عملکرد آتی با افزایش امنیت شغلی مدیرعامل در شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران همت گماشتند. نتایج حاکی از آن است که بین مدیریت سود و دوره تصدی مدیرعامل رابطه معناداری وجود دارد. همچنین بین مدیریت سود و عملکرد جاری و آتی شرکت‌ها نیز رابطه معناداری وجود دارد.

دای، زینگ و خان^۱ (۲۰۲۴) در پژوهشی به بررسی تأثیر واگرایی صادرات و حساسیت عملکرد پرداخت مدیرعامل بر غرامت مدیرعامل پرداختند. یافته‌ها نشان کهداد تنوع صادرات با کاهش تقارن اطلاعات، پاداش مدیرعامل را افزایش می‌دهد. همچنین مطالعه در مورد تنوع کسب‌وکار در این کار گسترش یافته است و نشانه قانع‌کننده‌ای از پیوند بین چنین تنوع و پاداش مدیرعامل را ارائه می‌دهد.

لیو و یین^۲ (۲۰۲۳) در تحقیقی تأثیر توجه نظارتی سرمایه‌گذاران نهادی بر پاداش مدیرعامل را بررسی کردند. نتایج نشان داد که مالکیت نهادی نظارتی با انگیزه بالاتر با پرداخت - عملکرد - حساسیت بالاتر پاداش مدیرعامل مرتبط است. علاوه بر این، مشخص شد که تنها سرمایه‌گذاران نهادی با توجه نظارتی بسیار بالا می‌توانند بر حساسیت پرداخت - عملکرد - تأثیر مثبت بگذارند.

1. Dai, Xing & Khan

2. Liu & Yin

بلک، دیکولی، هافمن و پفرر^۱ (۲۰۲۲) در پژوهشی به برآورد حساسیت پاداش مدیرعامل به عملکرد ناخالص در مقابل خالص حسابداری همت گماشتند. نتایج نشان داد که در رگرسیون‌های پاداش مدیرعامل، یک محقق می‌تواند سوگیری‌ها را در استنباط انگیزه‌های مدیرعامل و استفاده از ارزیابی عملکرد نسبی با استفاده از متغیرهای عملکرد ناخالص، به‌جای خالص حسابداری (یعنی با اضافه کردن هزینه غرامت مدیرعامل به معیارهای حسابداری خالص) حذف کند.

بوتسکا و مفتح ولی^۲ (۲۰۲۱) در پژوهشی بینش‌های جدیدی از ایالات متحده درباره عوامل تعیین‌کننده پاداش مدیرعامل ارائه کردند. یافته‌های اصلی نشان داد که عملکرد شرکت، به‌وسیله پروکسی‌های مبتنی بر حسابداری و همچنین، پروکسی‌های مبتنی بر بازار، در توضیح تغییرات در سطوح پاداش‌های اجرایی نقش مهمی دارد. علاوه‌براین، تداوم قابل توجهی در جبران خسارت اجرایی در میان شرکت‌های نمونه ایالات متحده وجود دارد. در نهایت شرایط حاکمیتی ضعیف (فرضیه قدرت مدیریتی)، به سطوح بالای غرامت ارائه شده به مدیرعامل منجر می‌شود.

چوی و سو^۳ (۲۰۲۰) در پژوهشی به بررسی تأثیر قابلیت مقایسه صورت‌های مالی بر طراحی ساختار پاداش مدیرعامل در بین شرکت‌های اروپایی برای سال‌های ۱۹۹۸ تا ۲۰۱۴ پرداختند. پس از کنترل ویژگی‌های خاص شرکت، نشان دادند که قابلیت مقایسه صورت‌های مالی با شدت پاداش مبتنی بر سهام مدیرعامل و حساسیت عملکرد نسبت به مدیرعامل همراه است.

چانگ، چن و شو^۴ (۲۰۱۸) در پژوهشی رابطه بین عملکرد مسئولیت اجتماعی، عملکرد شرکت و حساسیت جبران خدمات مدیران را در بورس اوراق بهادار شانگهای، طی سال‌های ۲۰۰۹ تا ۲۰۱۳ بررسی کردند. نتایج آن‌ها نشان داد که مشارکت شرکت در مسئولیت اجتماعی، به‌منظور دستیابی به عملکرد برتر از لحاظ سودآوری بالاتر است. با این حال، حاکمیت شرکتی مزایای دیگری را در تأثیر شرکت در مسئولیت اجتماعی بر عملکرد دارد. در نهایت، مشارکت بیشتر شرکت در مسئولیت اجتماعی با حساسیت پرداخت بیشتر عملکرد مرتبط است.

برنز، جیندرا و مینیک^۵ (۲۰۱۷) در پژوهشی رابطه بین پاداش مدیرعامل شرکت‌های خصوصی و احتمال فروش شرکت و ارزش‌گذاری آن در زمان فروش را بررسی کردند. نتایج نشان داد در شرکت‌هایی که مدیرعاملان دارای عرضه خصوصی اولیه هستند و شرکت‌های خصوصی را تحصیل کرده‌اند، پاداش مدیرعامل بالاتر و مبتنی بر سرمایه بیشتری را نسبت به مدیرعاملان شرکت‌هایی دارند که خصوصی باقی مانده‌اند.

براکن، لی و سالاس^۶ (۲۰۱۶) در پژوهشی به بررسی تأثیرهای متمایز خصوصیات عام‌گرا - خاص‌گرا در برابر گروه‌های درون سازمانی - برون سازمانی در الگوهای پاداش مدیرعامل پرداختند. نتایج نشان داد که هر مشخصه، تأثیر چشمگیری هم بر سطح و هم بر ساختار پاداش مدیرعامل دارد.

1. Black, Dikolli, Hofmann & Pfeiffer
2. Bouteska & Mefteh-Wali
3. Choi, SangHyun Suh
4. Chang, Chen & Shu
5. Burns, Jindra & Minnick
6. Brockman, Lee & Salas

جیسوال و باتاچاریا^۱ (۲۰۱۶) در پژوهشی دریافته‌اند که پاداش مدیرعامل متناسب به خصوصیات و ویژگی‌های سهام‌داران در بخش خصوصی، رابطه مستقیمی با عملکرد آینده شرکت دارد؛ در حالی که پاداش متناسب به هیئت مدیره و خصوصیات مدیرعامل در هر دو بخش خصوصی و دولتی رابطه مثبتی با هم ندارند. شواهد و مدارک نشان داد که قرارداد مؤثر و کارآمد پاداش مدیرعامل سازگار است.

لی، تسنگ و چن^۲ (۲۰۱۶) در پژوهشی نشان دادند که شرکت‌هایی با توانایی و پتانسیل رشد نسبتاً پایین، مشوق‌های مالی مدیران را ترغیب می‌کنند تا دست به مدیریت سود بزنند. با وجود این، زمانی که فرصت‌های رشد شرکت به حد خاصی می‌رسد، پاداش مدیرعامل می‌تواند به‌طور مؤثر اوراق قرضه مرتبط با مدیریت سود را کاهش دهد. دی سیساری و همکاران (۲۰۱۶) در پژوهش خود با عنوان «اکتساب شرکتی بر دستمزد مدیرعامل و ترک شغل مدیرعامل در شرکت‌های خانوادگی»، نشان دادند که مدیران موظف در شرکت‌های خانوادگی، تجربه افزایش دستمزد بعد از دوره اکتساب را ندارند؛ در حالی که بین دستمزد مدیران موظف در شرکت‌های غیر خانوادگی و فعالیت‌های کسب‌وکار آن‌ها، رابطه مثبت و معنادار آماری وجود دارد.

روش‌شناسی پژوهش

پژوهش‌های علمی معمولاً بر اساس هدف و ماهیت و روش طبقه‌بندی می‌شوند. براساس دسته‌بندی پژوهش‌ها برحسب هدف، پژوهش حاضر از نوع کاربردی است. به‌علاوه، از نوع تحقیقات شبه‌تجربی و در حوزه تحقیقات توصیفی (غیرآزمایشی - پیمایشی) قرار دارد. همچنین با توجه به اینکه در این پژوهش برای محاسبه متغیرها از اطلاعات گذشته استفاده شده است، از نوع پژوهش‌های پس‌رویدادی است. روش‌های گردآوری داده‌های پژوهش مطالعه اسناد و مدارک (داده‌های صورت‌های مالی همچون گزارش‌های سالانه، پایان‌نامه‌ها و مقاله‌های داخلی و خارجی)، کاوش اینترنتی (سایت کدال و سایت رسمی شرکت‌های نمونه) و مطالعه کتابخانه‌ای (برای گردآوری داده‌ها برای پیشینه‌های نظری و تجربی این تحقیق) بوده است.

جامعه آماری این پژوهش کلیه شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران، برای دوره زمانی ۱۳۹۰ تا ۱۴۰۰ بود. در این پژوهش به‌منظور انتخاب نمونه، از روش حذف سیستماتیک استفاده شد و بر اساس آن، ۱۱۰ شرکت انتخاب شد. بدین منظور از میان کل شرکت‌های بورس اوراق بهادار تهران، شرکت‌هایی که شرایط مدنظر را داشتند، انتخاب شدند. شرایط انتخاب شرکت‌های نمونه به شرح زیر بوده است:

۱. برای رعایت قابلیت مقایسه‌پذیری آن‌ها، سال مالی شرکت‌ها منتهی به پایان اسفند ماه هر سال باشد.
۲. طی قلمرو زمانی پژوهش، هیچ‌گونه توقف فعالیت نداشته و دوره مالی خود را تغییر نداده باشند.
۳. کلیه اطلاعات مورد نیاز از شرکت‌ها برای پژوهش در دسترس باشد.

۴. جزء بانک‌ها و مؤسسه‌های مالی (شرکت‌های سرمایه‌گذاری، واسطه‌گران مالی، شرکت‌های هلدینگ، لیزینگ‌ها و بیمه) نباشند.

۵. شرکت‌ها قبل از سال ۱۴۰۰ در بورس پذیرفته شده باشند.

۶. طی دوره پژوهش در بورس حضور داشته باشند و اطلاعات مورد نیاز آن‌ها در دسترس باشد.

همچنین داده‌ها و اطلاعات مالی شرکت‌ها، از آرشیو آماری سازمان بورس و اوراق بهادار و بانک مرکزی جمع‌آوری شده است. برای دسته‌بندی داده‌ها و محاسبه متغیرها، از نرم‌افزار اکسل و برای آزمون فرضیه‌ها از زبان برنامه‌نویسی پایتون و نرم‌افزار اسپاس استفاده شده است.

روش‌ها و آزمون‌های آماری مورد استفاده در پژوهش حاضر بدین شرح است. کلیت پژوهش حاضر، بر اساس سه مرحله کلی است: اول انتخاب داده‌ها و پاک‌سازی آن‌ها، دوم آموزش مدل‌های داده‌کاوی بر اساس داده‌ها و در مرحله سوم، ارزیابی مدل‌های داده‌کاوی. از مهم‌ترین مراحل تهیه یک مدل داده‌کاوی شبکه عصبی مصنوعی عمیق، جمع‌آوری داده‌ها برای آموزش شبکه است. داده‌های مورد نیاز بر حسب نوع مسئله می‌تواند با استفاده از اطلاعات موجود، برداشت‌های انجام شده و با توجه به مطالعات گذشته، به تعداد ۱۰ متغیر انتخاب شد. سپس جهت مقایسه نتایج مدل شبکه عصبی مصنوعی عمیق، از رگرسیون خطی استفاده می‌شود. با توجه به اینکه شبکه عصبی عمیق دارای مجموعه‌ای از پارامترهاست، برای بهینه‌سازی آن‌ها از الگوریتم‌های فراابتکاری استفاده می‌شود.

الگوریتم‌های فراابتکاری از سازوکار نسبتاً مشابهی برای کشف جواب بهینه استفاده می‌کنند. در اغلب این الگوریتم‌ها، جست‌وجو با ایجاد تعدادی جواب تصادفی در محدوده مجاز متغیرهای تصمیم شروع می‌شود. این مجموعه جواب، در هر یک از الگوریتم‌ها نام‌هایی مانند جمعیت، کلونی، گروه و... دارند. همچنین به هر یک از جواب‌ها به تنهایی، نامی مانند کروموزوم، مورچه، ذره و... تخصیص می‌یابد. سپس با عملگرهایی مجموعه‌ای جواب جدید تولید می‌شود و این عمل تا رسیدن به معیار توقف ادامه می‌یابد. از آنجایی که عملکرد این دو الگوریتم بر جمعیت مبتنی است، ترکیب هر یک از این الگوریتم‌ها با شبکه عصبی عمیق، به دلیل ماهیتی که دارند، عملکرد متفاوتی از خود نشان می‌دهند. هدف از ترکیب این الگوریتم‌ها با شبکه عصبی عمیق، بهینه‌سازی پارامترهای آموزش شبکه عصبی عمیق است. همان‌طور که گفته شد، این الگوریتم‌ها ماهیتی مبتنی بر جمعیت دارند و باید مسئله را به گونه‌ای تعریف کرد که این الگوریتم‌ها بتوانند به صورت توده‌ای از جمعیت آن را بهینه‌سازی کنند. در مرحله اول تعریف مسئله، کروموزوم (الگوریتم ژنتیک) یا ذره (الگوریتم ازدحام ذرات) باید به گونه‌ای باشد که پارامترهای آموزش شبکه عصبی عمیق را بهینه‌سازی کند؛ یعنی تعداد ژن‌های هر کروموزوم، باید به اندازه تعداد پارامترهای آموزش شبکه عصبی عمیق باشد. در این راستا ترکیبی از الگوی ورودی برای بهینه‌سازی عوامل مؤثر بر حساسیت جبران خدمات مدیرعامل به دست می‌آید؛ در نهایت بهترین جواب‌ها (متغیرها) بر اساس مقادیر MSE ، $RMSE$ ، MAE ، $MAPE$ و R^2 انتخاب می‌شود. در انتها نیز نتایج با مدل رگرسیون خطی مقایسه می‌شوند.

در این پژوهش ۱۲ پارامتر تأثیرگذار بر حساسیت جبران خدمات مدیرعامل انتخاب شده است که عبارت‌اند از: مالکیت نهادی (X_1)، مالکیت خانوادگی (X_2)، قابلیت مقایسه صورت‌های مالی (X_3)، مدیریت سود (X_4)، محافظه‌کاری شرطی (X_5)، تطابق درآمد و هزینه (X_6)، ارزش افزوده بازار (X_7)، اکتساب شرکتی (X_8)، قراردادهای بدهی (X_9) و رفتار هزینه (X_{10}) با سه نوع تغییرات بازده دارایی ($X_{10.1}$)، تغییرات درآمد فروش ($X_{10.2}$) و تغییرات هزینه‌های عملیاتی ($X_{10.3}$)، به‌عنوان ورودی مدل داده‌کاوی (و متغیرهای مستقل در رگرسیون خطی). همچنین ۱ پارامتر حساسیت جبران خدمات مدیرعامل (Y) به‌عنوان خروجی مدل داده‌کاوی (و متغیر وابسته در رگرسیون خطی) انتخاب شد.

متغیرهای ورودی (مستقل)

مقایسه‌پذیری صورت‌های مالی^۱

یکی از متغیرهای مستقل پژوهش حاضر، قابلیت مقایسه صورت‌های مالی است که برای اندازه‌گیری آن از مدل دفرانکو و همکارانش (۲۰۱۱) استفاده می‌شود. در این مدل دو شرکت زمانی مشابه در نظر گرفته می‌شوند که برای مجموعه‌ای از رویدادهای اقتصادی یکسان (مثل بازده)، گزارش مالی (مثل سود حسابداری) مشابهی ارائه کرده باشند. برای اندازه‌گیری قابلیت مقایسه بین دو شرکت i و j ابتدا برای هر شرکت - سال مدل رگرسیونی به شرح رابطه ۱ با استفاده از داده‌های دوره چهارساله اخیر منتهی به پایان سال t برآورد می‌شود.

$$EARN_{iq} = \alpha_i + \beta_i Ret_{iq} + \varepsilon_{iq} \quad \text{رابطه ۱}$$

در این رابطه، $EARN_{iq}$: سود خالص شرکت تقسیم بر ارزش بازار سهام در ابتدای دوره و Ret_{iq} : بازده سهام شرکت است.

سهام‌داران نهادی^۲

مطابق تعریف ارائه شده و مورد استفاده در پژوهش‌های روبین (۲۰۰۷) و کوئو (۲۰۰۹)، برای محاسبه سطح مالکیت نهادی، مجموع سهام در اختیار بانک‌ها و بیمه‌ها، هلدینگ‌ها، شرکت‌های سرمایه‌گذاری، صندوق‌های بازنشستگی، شرکت‌های تأمین سرمایه و صندوق‌های سرمایه‌گذاری، سازمان‌ها و نهادهای دولتی و شرکت‌های دولتی بر کل سهام منتشره شرکت، تقسیم می‌شود و درصد یا میزان مالکیت نهادی به دست می‌آید؛ این متغیر در پژوهش‌های کومار (۲۰۰۳)، ارن‌هارت و لیزال (۲۰۰۶) و نمازی و کرمانی (۱۳۸۷)، نیز با همین تعریف به کار رفته است.

$$\text{رابطه ۲} = \frac{\text{مجموع سهام در اختیار مالکان نهادی}}{\text{کل سهام منتشره شرکت}} = \text{سطح مالکیت نهادی}$$

مالکیت خانوادگی

متغیر ساختگی است که در صورت وجود مالکیت خانوادگی برابر با عدد یک و در غیر این صورت برابر با صفر است. پس از بررسی شرایط شرکت‌های ایرانی و استفاده از نظرهای خبرگان، در این پژوهش از دو شرط زیر برای تعریف شرکت‌های خانوادگی در ایران استفاده شده است:

- سهام‌دار حقیقی مالک حداقل ۲۰ درصد سهام عادی شرکت باشد.
- یکی از اعضای هیئت مدیره، خود به تنهایی مالک حداقل ۵ درصد سهام عادی یا مجموع سهام عضو حقیقی هیئت مدیره و اعضای خانواده و فامیل وی، حداقل ۵ درصد مجموع سهام عادی شرکت باشد. شرکت‌های غیرخانوادگی نیز شرکت‌هایی هستند که هیچ یک از شرایط ذکر شده را نداشته باشند (مهرآذین، قبدیان، فروتن و تقی‌پور، ۱۳۹۲).

مدیریت سود

در پژوهش حاضر از مدل تعدیل شده جونز برای محاسبه اقلام تعهدی اختیاری استفاده شده است. در مدل تعدیل شده جونز، ابتدا کل اقلام تعهدی محاسبه می‌شود؛ سپس پارامترهای a_1 , a_2 , a_3 به منظور تعیین اقلام تعهدی غیراختیاری برآورد می‌شوند و در ادامه پس از محاسبه پارامترهای a_1 , a_2 , a_3 از طریق روش حداقل مربعات اقلام تعهدی غیر اختیاری (NDA) تعیین می‌شود و در نهایت، اقلام تعهدی اختیاری (DA) پس از تعیین NDA محاسبه می‌شود (فغانی ماکرانی، صالح نژاد و امین، ۱۳۹۵).

محافظه‌کاری^۱

جهت اندازه‌گیری محافظه‌کاری شرطی (مشروط) در هر سال - شرکت، از معیار محافظه‌کاری شرطی خان و واتس (۲۰۰۹) طبق پژوهش فروغی و نخبه فلاح (۱۳۹۲) استفاده شده است.

اصل تطابق^۲ (تطابق هزینه و درآمد)

به منظور ایجاد تطابق قوی، باید هزینه‌ها با درآمدهای مربوط هم‌بستگی بالایی داشته باشند تا توان سرمایه‌گذاران را برای پیش‌بینی بهتر هزینه‌های مورد انتظار و نیز پیش‌بینی سود آتی افزایش دهد.

معیاری که دچو و تانگ (۲۰۰۸) و شات (۲۰۱۱) برای تعیین درجه تطابق استفاده کردند، هم‌بستگی بین درآمدها و هزینه‌های شرکت‌ها برای یک بازه زمانی ۵ ساله بود که در این پژوهش نیز از این معیار استفاده شد. برای اندازه‌گیری میزان هم‌بستگی بین درآمدها و هزینه‌ها از رگرسیون زیر استفاده شد:

$$\Delta Expense_{i,t} = a_0 + a_1 \cdot \Delta Revenue_{i,t} + \varepsilon_{i,t} \quad \text{رابطه ۳}$$

1. Conservatism
2. Matching Principle

در این رگرسیون، متغیرها، تغییرات درآمدها و هزینه‌ها هستند و ضریب تعیین رابطه فوق، نشان‌دهنده میزان توضیح‌دهندگی تغییرات هزینه‌ها به واسطه درآمدهاست که همان اصل تطابق مورد نظر در این تحقیق است. برای تعیین میزان همبستگی بین درآمد و هزینه‌های هر سال شرکت، به هشت سال قبل برگشته و تغییرات درآمد و هزینه را برای هر سال نسبت به سال قبل تعدیل شده برای تعیین قدرت R محاسبه و سپس از همبستگی بین تغییرات درآمدها و هزینه‌ها استفاده شد.

ارزش افزوده بازار^۱

ارزش افزوده بازار حاصل اختلاف بین «ارزش بازار شرکت» در پایان سال مالی منهای «ارزش دفتری سرمایه» به کار گرفته شده در آن در پایان دوره است.

اكتساب شرکتي^۲

در این پژوهش به هر نوع معامله عمده سهام که توانایی انتخاب و یا ابقای هیئت مدیره اکثریت را به شرکت خریدار می‌دهد، تصاحب شرکت گفته می‌شود. به عبارتی دیگر، به علت پراکندگی سهام‌داران شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران، برخی از معاملات عمده شامل انتقال بیشتر از ۵۰ درصد سهام منجر به تغییر مالکیت و مدیریت اکثریت سهام شرکت هدف است. در این پژوهش از متغیر باینری صفر و یک برای متغیر تصاحب استفاده می‌شود، به طوری که شرکت‌های تصاحب شده، عدد یک و در غیر این صورت، عدد صفر قرار می‌گیرد.

قرار دادهای بدهی^۳

دوک و هانت (۱۹۹۰) به این نتیجه رسیدند که نسبت بدهی به حقوق صاحبان سهام، شاخص مناسبی برای قراردادهای بدهی است که در این پژوهش نیز از همین شاخص استفاده می‌شود (ساک، ۱۳۹۶).

رفتار هزینه^۴

برای محاسبه رفتار هزینه از متغیرهای اولیه به شرح زیر استفاده شده است:

۱. تغییرات بازده دارایی‌ها: تغییر سود عملیاتی نسبت به دوره قبل تقسیم بر کل دارایی‌های اول دوره.
۲. تغییرات درآمد فروش: تغییر درآمد فروش نسبت به دوره قبل تقسیم بر کل دارایی‌های اول دوره.
۳. تغییرات هزینه‌های عملیاتی: تغییر هزینه‌های عملیاتی نسبت به دوره قبل تقسیم بر کل دارایی‌های اول دوره (فخاری و رضانی، ۱۳۹۵).

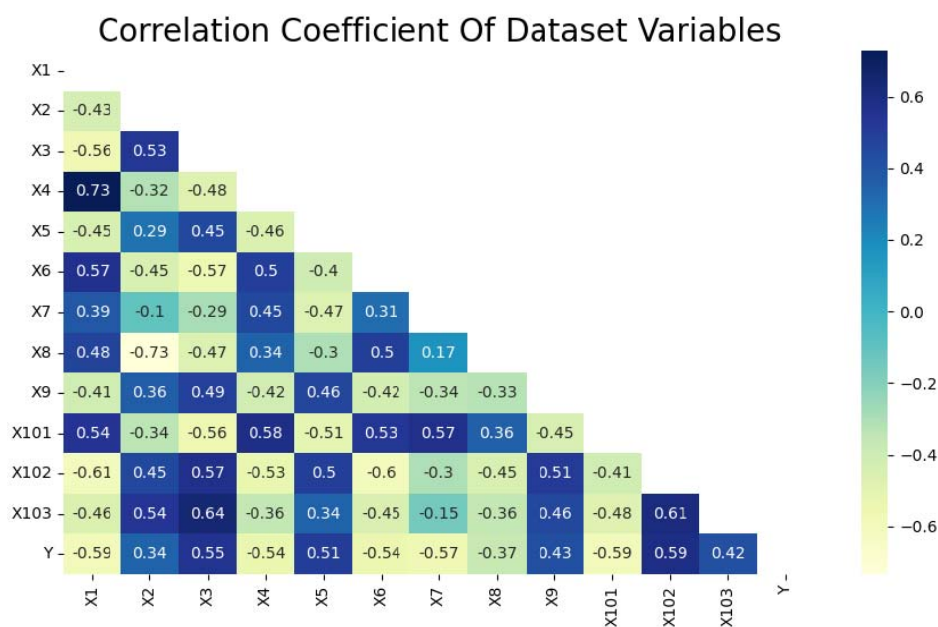
متغیر خروجی (وابسته)

جبران خدمات مدیرعامل^۱

جبران خدمات مدیرعامل در این پژوهش برابر است با میزان پاداش پرداختی به مدیرعامل. برای استخراج اطلاعات مربوط به پاداش پرداختی به مدیران، از گردش حساب سود (زیان) انباشته، تصمیمات مجمع عمومی عادی سالیانه صاحبان سهام و خلاصه تصمیمات مجمع عمومی عادی استفاده می‌شود. با توجه به اینکه شرکت‌ها تنها یک رقم را به عنوان پاداش اعلام می‌کنند و انواع پاداش از جمله پاداش غیرنقدی را افشا نمی‌کنند، همان رقم به عنوان پاداش کل در نظر گرفته می‌شود (سجادی و زارعزاده مهریزی، ۱۳۹۰).

یافته‌های پژوهش

میزان همبستگی بین پارامترهای ورودی با پارامتر خروجی، یعنی حساسیت جبران خدمات مدیرعامل در شکل ۱ ارائه شده است. برای این منظور، از ضریب همبستگی پیرسون استفاده شد. همان طور که مشاهده می‌شود، شرایط برای ستون‌های مختلف بسیار متفاوت است. برخی از ورودی‌های همبستگی کم (مانند مالکیت خانوادگی) و برخی دیگر همبستگی بیشتری (مانند مالکیت نهادی، تغییرات بازده دارایی و تغییرات هزینه‌های عملیاتی) دارند.



شکل ۱. میزان همبستگی بین پارامترهای ورودی و خروجی مدل داده‌کاوی

در ادامه، مجموعه داده‌های تحقیق برای آموزش مدل آماده‌سازی شد. بدین منظور ابتدا تمامی سطرهای مجموعه داده، از لحاظ داده گمشده مورد بررسی قرار گرفت. داده‌های مورد استفاده در این تحقیق، از این نظر مشکلی نداشتند. نکته بعدی مربوط به کدگذاری ستون‌های دارای مقادیر برچسب است. بدین منظور، این ستون‌ها با کمک اعداد به‌جای برچسب‌ها مقداردهی شد. بدین ترتیب این ستون برای آموزش مدل قابل استفاده شدند. داده‌های مورد استفاده در این تحقیق از این نظر نیز مشکلی نداشتند و همه مقادیر عددی بودند.

مورد نهایی نرمال‌سازی مقادیر ستون است. بدین منظور، مقادیر ستون‌ها بین ۰ تا ۱ نرمال‌سازی شد. رابطه ۴ نحوه نرمال‌سازی را نمایش می‌دهد. به این ترتیب برای هر ستون مقادیر بیشینه و کمینه محاسبه شد. سپس بر اساس رابطه ۴ مقادیر نرمال برای هر سطر محاسبه شد.

$$z = \frac{x - X_{min}}{X_{max} - X_{min}} \quad \text{رابطه ۴}$$

با پیش پردازش داده‌ها، تفسیر و استفاده از آن‌ها آسان‌تر می‌شود. این فرایند موجب می‌شود تا بتوان داده‌های به‌صورت رشته‌ای را در فرایند آموزش مدل استفاده کرد. پیش پردازش داده‌ها همچنین تضمین می‌کند که مقادیر گمشده، به دلیل خطای انسانی یا سیستمی وجود نداشته باشد. در نهایت مزیت نرمال‌سازی خطی (رابطه ۵) مورد استفاده در تحقیق این است که روابط بین مقادیر داده اصلی را حفظ می‌کند.

نتایج الگوریتم شبکه عصبی عمیق با الگوریتم ژنتیک

در این پژوهش مدل داده‌کاوی بر اساس پارامترهای رفتار هزینه، به تفکیک بهینه‌سازی و آموزش داده می‌شود. بدین منظور سه مدل داده‌کاوی زیر توسعه داده می‌شود. مالکیت نهادی (X_1)، مالکیت خانوادگی (X_2)، قابلیت مقایسه صورت‌های مالی (X_3)، مدیریت سود (X_4)، محافظه‌کاری شرطی (X_5)، تطابق درآمد و هزینه (X_6)، ارزش افزوده بازار (X_7)، اکتساب شرکتی (X_8)، قراردادهای بدهی (X_9) ورودی‌های مشترک مدل‌های داده‌کاوی انتخاب شد. همچنین پارامتر حساسیت جبران خدمات مدیرعامل (Y) به‌عنوان خروجی مشترک مدل‌های داده‌کاوی انتخاب شد.

۱. مدل داده‌کاوی اول شامل ورودی‌های مشترک (X_1 تا X_9) و تغییرات بازده دارایی (X_{10}) است.

۲. مدل داده‌کاوی دوم شامل ورودی‌های مشترک (X_1 تا X_9) و تغییرات درآمد فروش (X_{10}) است.

۳. مدل داده‌کاوی سوم شامل ورودی‌های مشترک (X_1 تا X_9) و تغییرات هزینه‌های عملیاتی (X_{10}) است.

در این بخش نتایج مربوط به الگوریتم شبکه عصبی عمیق با بهینه‌سازی پارامترها توسط الگوریتم ژنتیک به تفکیک پارامترهای رفتار هزینه ارائه می‌شود. بدین منظور برای سه پارامتر رفتار هزینه مورد بررسی، به تفکیک پارامترهای بهینه و نتایج ارزیابی ارائه می‌شود. با توجه به اینکه آموزش مدل شبکه عصبی عمیق دارای مجموعه‌ای از پارامترها است. بدین منظور ابتدا مقادیر قابل اخذ این پارامترها در جدول ۱ ارائه شده است. همچنین مقادیر پارامترهای قابل تنظیم در الگوریتم ژنتیک در جدول ۲ ارائه شده است.

جدول ۱. مقادیر پارامترهای قابل تنظیم در الگوریتم شبکه عصبی عمیق

پارامتر قابل تنظیم	نماد پارامتر قابل تنظیم	مقادیر مربوطه
بهینه ساز	Optimizer	['RMSprop', 'Adam', 'Adamax', 'Nadam']
تابع هزینه	Loss function	[mse, 'mae', 'mape', 'msle']
تابع فعال سازی	Activation function	['relu', 'linear']
درصد حذف تصادفی	Dropout	[۰, ۰/۰۵, ۰/۱, ۰/۱۵, ۰/۲, ۰/۲۵, ۰/۳, ۰/۳۵, ۰/۴, ۰/۴۵, ۰/۵]
تعداد نرون در لایه پنهان	Neuron	[۶۴, ۱۲۸, ۲۵۶, ۵۱۲]
اندازه دسته	Batch	[۸, ۱۶, ۳۲, ۶۴]
تعداد دوره‌ها	Epoch	[۵۰, ۱۰۰, ۱۵۰, ۲۰۰]
مقداردهی اولیه وزن لایه	Kernel initializer	['random_normal', 'uniform', 'random_uniform', 'he_normal']

جدول ۲. مقادیر پارامترهای قابل تنظیم در الگوریتم ژنتیک

پارامتر قابل تنظیم	مقادیر مربوطه
تعداد جمعیت اولیه	۶۰
ابعاد اعضای جمعیت	۹
تعداد تکرار	۱۰۰
ضریب ترکیب	۰/۹۵
ضریب جهش	۰/۰۵

در این پژوهش برای آموزش مدل شبکه عصبی عمیق از زبان برنامه نویسی پایتون و به طور ویژه از دو کتابخانه محبوب keras و tensorflow استفاده شد. داده‌های مورد استفاده در این تحقیق به صورت ۷۰ درصد برای آموزش و ۳۰ درصد برای آزمون تقسیم شد. با توجه به اینکه در آموزش مدل شبکه عصبی عمیق از الگوریتم ژنتیک بر روی مقادیر پارامتر مشخص شده (جدول ۱) برای مدل شبکه عصبی عمیق برای تعیین مقادیر بهینه استفاده شد. بنابراین، در پایان، می‌توان بهترین پارامترها را از فرآیندهای فهرست شده انتخاب کرد. در ادامه برای سه مدل داده‌کاوی مورد بررسی مقادیر بهینه پارامترهای قابل تنظیم در الگوریتم شبکه عصبی عمیق (جدول ۳) به همراه شاخص‌های ارزیابی دقت (جدول ۴) برای مجموعه داده تحقیق ارائه می‌شود.

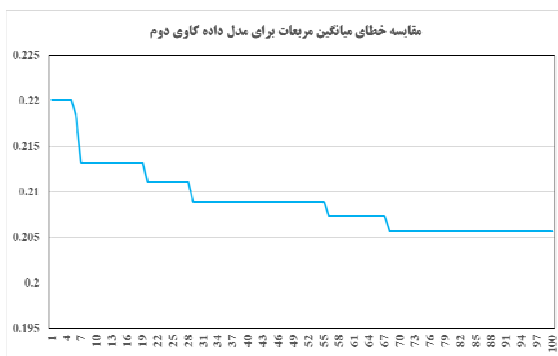
جدول ۳. مقادیر بهینه پارامترهای الگوریتم شبکه عصبی عمیق با الگوریتم ژنتیک برای مدل‌های داده‌کاوی

ردیف	optimizer	lose	activation	dropout	neuron	batch	epoch	kernel initializer
مدل اول	Nadam	mae	linear	۰/۲	۶۴	۸	۲۰۰	random_uniform
مدل دوم	Adam	mape	relu	۰/۱	۵۱۲	۸	۲۰۰	he_normal
مدل سوم	Adam	mape	relu	۰/۱	۲۵۶	۱۶	۱۵۰	he_normal

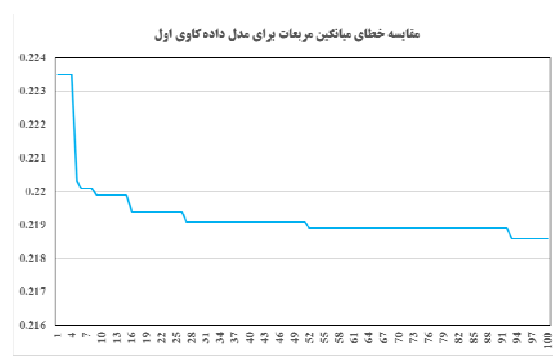
جدول ۴. نتایج شاخص‌های ارزیابی الگوریتم شبکه عصبی عمیق با الگوریتم ژنتیک برای مدل‌های داده‌کاوی

ردیف	MSE	RMSE	MAE	MAPE	R^2
مدل اول	۰/۲۱۸۶	۰/۴۶۷۶	۰/۲۹۱۷	۰/۰۴۱۳	۰/۵۷۸۶۲۲
مدل دوم	۰/۲۰۱۸	۰/۴۴۹۲	۰/۲۴۰۰	۰/۰۳۴۲	۰/۵۹۸۶۸۲
مدل سوم	۰/۱۹۴۰	۰/۴۴۰۵	۰/۲۳۷۸	۰/۰۳۳۹	۰/۶۱۵۹۸۹

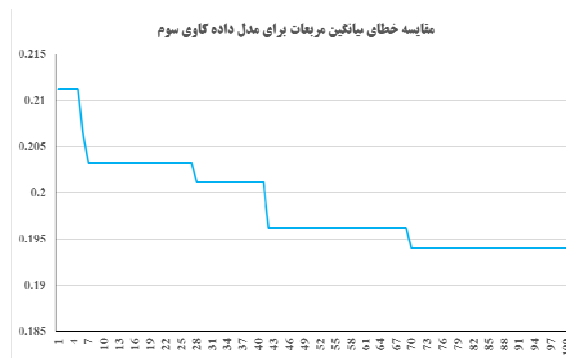
شکل ۲ مقایسه خطای میانگین مربعات را برای مدل‌های داده‌کاوی مورد بررسی تحقیق ارائه می‌دهد. بدین منظور در هر نمودار میزان خطای میانگین مربعات برای تکرارهای مختلف برای هر مدل داده‌کاوی مورد بررسی نمایش داده شده است.



مدل داده‌کاوی دوم



مدل داده‌کاوی اول



مدل داده‌کاوی سوم

شکل ۲. مقایسه خطای میانگین مربعات برای مدل‌های داده‌کاوی بررسی شده

در دوره‌های مختلف اجرای الگوریتم ژنتیک

نتایج الگوریتم شبکه عصبی عمیق با الگوریتم PSO

در این بخش نتایج مربوط به الگوریتم شبکه عصبی عمیق با بهینه‌سازی پارامترها توسط الگوریتم PSO به تفکیک مدل‌های داده‌کاوی ارائه می‌شود. بدین منظور برای ۳ مدل داده‌کاوی مورد بررسی به تفکیک پارامترهای بهینه و نتایج

ارزیابی ارائه می‌شود. با توجه به اینکه آموزش مدل شبکه عصبی عمیق دارای مجموعه‌ای از پارامترها است، ابتدا مقادیر قابل اخذ این پارامترها (جدول ۱) ارائه شد. همچنین مقادیر پارامترهای قابل تنظیم در الگوریتم PSO در جدول ۵ ارائه شده است.

جدول ۵. مقادیر پارامترهای قابل تنظیم در الگوریتم PSO

پارامتر قابل تنظیم	مقادیر مربوطه	پارامتر قابل تنظیم	مقادیر مربوطه
تعداد جمعیت اولیه	۶۰	ضریب C_1	۱
ابعاد اعضای جمعیت	۹	ضریب C_2	۲
تعداد تکرار	۱۰۰	ضریب W	۰/۵

داده‌های مورد استفاده در این بخش نیز به صورت ۷۰ درصد برای آموزش و ۳۰ درصد برای آزمون تقسیم شد. در آموزش مدل شبکه عصبی عمیق، از الگوریتم PSO روی مقادیر پارامتر مشخص شده (جدول ۱) برای مدل شبکه عصبی عمیق برای تعیین مقادیر بهینه استفاده شد؛ بنابراین، در پایان، می‌توان بهترین پارامترها را از فرآیندهای فهرست شده انتخاب کرد. در ادامه برای هر یک از ۳ مدل داده‌کاوی مورد بررسی، مقادیر بهینه پارامترهای قابل تنظیم در الگوریتم شبکه عصبی عمیق (جدول ۶) به همراه شاخص‌های ارزیابی دقت (جدول ۷) برای مجموعه داده تحقیق ارائه می‌شود.

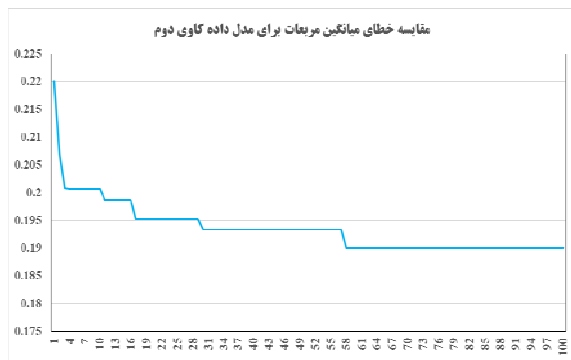
جدول ۶. مقادیر بهینه پارامترهای الگوریتم شبکه عصبی عمیق با الگوریتم PSO برای مدل‌های داده‌کاوی

ردیف	optimizer	lose	activation	dropout	neuron	batch	epoch	kernel initializer
مدل اول	Adam	mae	relu	۰/۱	۲۵۶	۸	۱۰۰	random_normal
مدل دوم	Adam	mape	relu	۰	۵۱۲	۸	۲۰۰	he_normal
مدل سوم	RMSprop	mape	relu	۰	۵۱۲	۱۶	۲۰۰	he_normal

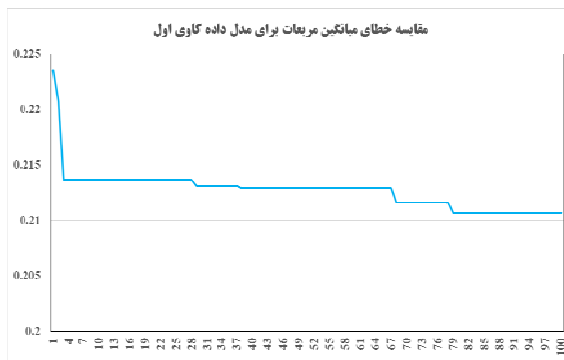
جدول ۷. نتایج شاخص‌های ارزیابی الگوریتم شبکه عصبی عمیق با الگوریتم PSO برای مدل‌های داده‌کاوی

ردیف	MSE	RMSE	MAE	MAPE	R^2
مدل اول	۰/۲۱۰۷	۰/۴۵۹۱	۰/۲۶۶۰	۰/۰۳۸۰	۰/۵۸۱۱۲۷
مدل دوم	۰/۱۹۰۱	۰/۴۳۶۰	۰/۲۲۰۹	۰/۰۳۱۷	۰/۶۱۴۸۶۶
مدل سوم	۰/۱۷۶۰	۰/۴۱۹۶	۰/۲۲۳۲	۰/۰۳۱۴	۰/۶۴۶۲۳۶

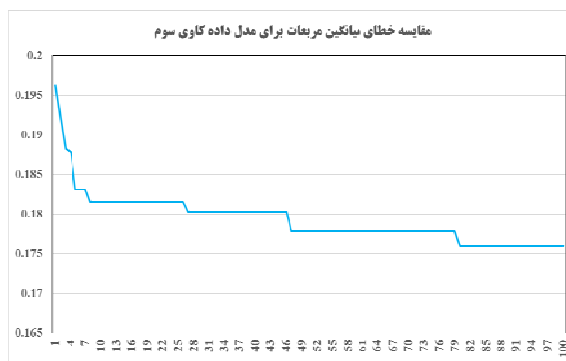
شکل ۳ مقایسه خطای میانگین مربعات را برای مدل‌های داده‌کاوی مورد بررسی تحقیق ارائه می‌دهد. بدین منظور در هر نمودار میزان خطای میانگین مربعات برای تکرارهای مختلف برای هر مدل داده‌کاوی مورد بررسی نمایش داده شده است.



مدل داده کاوی دوم



مدل داده کاوی اول



مدل داده کاوی سوم

شکل ۳. مقایسه خطای میانگین مربعات برای مدل‌های داده‌کاوی مورد بررسی در دوره‌های مختلف اجرای الگوریتم PSO

مدل رگرسیون خطی اول

در این بخش نتایج مربوط به برازش مدل رگرسیون خطی برای داده‌های تحقیق ارائه می‌شود. در این بخش داده‌های ورودی مدل داده‌کاوی اول به‌عنوان متغیرهای مستقل رگرسیون خطی انتخاب شدند. همچنین پارامتر حساسیت جبران خدمات مدیرعامل (Y) به‌عنوان متغیر وابسته رگرسیون خطی انتخاب شدند. جدول ۸ خلاصه نتایج مدل برازش شده را نمایش می‌دهد. جدول ۹ نتایج تحلیل واریانس (Anova) را نمایش می‌دهد. در نهایت جدول ۱۰ نتایج ضرایب رگرسیون خطی را نمایش می‌دهد.

جدول ۸. خلاصه نتایج مدل برازش شده اول

مدل	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
۱	۰/۷۵۱ ^a	۰/۵۶۴	۰/۵۶۱	۰/۴۸۰۲

a. Predictors: (Constant), X۱۰۱, X۲, X۹, X۵, X۶, X۷, X۴, X۳, X۸, X۱

جدول ۹. نتایج تحلیل واریانس مدل برازش شده اول

Sig.	F	Mean Square	df	Sum of Squares	مدل
./۰۰۰ ^b	۱۵۵/۲۹۳	۳۵/۸۱۱	۱۰	۳۵۸/۱۰۸	Regression
		/۲۳۱	۱۱۹۹	۲۷۶/۴۹۲	Residual
			۱۲۰۹	۶۳۴/۶۰۱	Total

a. Dependent Variable: Y

b. Predictors: (Constant), X_{۱۰۱}, X_۲, X_۹, X_۵, X_۶, X_۷, X_۴, X_۳, X_۸, X_۱

جدول ۱۰. نتایج ضرایب رگرسیون خطی مدل برازش شده اول

رد و تأیید متغیرهای مستقل	Sig.	t	Standardized Coefficients	Unstandardized Coefficients		مدل
			Beta	Std. Error	B	
-	./۰۰۰	۶۸/۵۹۲		./۱۱۵	۷/۸۶۵	(Constant)
تأیید	./۰۰۰	-۶/۲۱۲	-./۱۹۵	./۱۲۴	-./۷۷۲	X _۱
رد	./۷۶۱	./۳۰۴	./۰۰۹	./۲۰۹	./۰۶۴	X _۲
تأیید	./۰۰۰	۶/۰۴۵	./۱۶۹	./۰۲۲	./۱۳۱	X _۳
رد	./۸۶۱	-./۱۷۶	-./۰۰۵	./۰۷۶	-./۰۱۳	X _۴
تأیید	./۰۰۱	۳/۴۷۴	./۰۸۵	./۰۹۷	./۳۳۶	X _۵
تأیید	./۰۰۰	-۵/۵۳۱	-./۱۴۶	./۰۳۵	-./۱۹۱	X _۶
تأیید	./۰۰۰	-۱۲/۱۹۴	-./۳۰۳	./۰۰۷	-./۰۸۵	X _۷
رد	./۷۶۳	-./۳۰۱	-./۰۰۹	./۰۵۶	-./۰۱۷	X _۸
رد	./۴۷۹	./۷۰۹	./۰۱۷	./۰۰۶	./۰۰۴	X _۹
تأیید	./۰۰۸	-۲/۶۵۶	-./۰۷۷	./۱۲۱	-./۳۲۲	X _{۱۰۱}

a. Dependent Variable: Y

در مدل رگرسیون اول نتایج به دست آمده نشان داد که متغیرهای قابلیت مقایسه صورت‌های مالی (X_۳) و محافظه‌کاری شرطی (X_۵)، بر حساسیت جریان خدمات مدیرعامل (Y) تأثیر مثبت و معناداری دارند. به عبارت دیگر، مدیرعامل با پرداختن به موارد مالی و پیش‌بینی محافظه‌کارانه‌تر، توانایی بهبود جریان خدمات را از خود نشان می‌دهد که این امر، اثر مثبت و معناداری بر عملکرد واکنش‌های او در مقابل مشکلات خدماتی خواهد داشت. متغیرهای مالکیت نهادی (X_۱)، تطابق درآمد و هزینه (X_۶)، ارزش افزوده بازار (X_۷) و تغییرات بازده دارایی (X_{۱۰۱})، بر حساسیت جریان خدمات مدیرعامل (Y) تأثیر منفی و معناداری دارد. به عبارت دیگر، مدیرعاملانی که با افزایش مالکیت نهادی، بهبود

تطابق درآمد و هزینه، افزایش ارزش افزوده بازار و کاهش بازده دارایی روبه‌رو هستند، به نظر می‌رسد کمتر به تلاش برای جبران و پاسخ‌گویی به مشکلات خدماتی تمایل داشته باشند. به عبارت دیگر، این شرایط در کلیت نشان‌دهنده کاهش تمایل به جبران خدمات است و این امر از نظر آماری و معنویت اهمیت دارد.

اما متغیرهای مالکیت خانوادگی (X۲)، مدیریت سود (X۴)، اکتساب شرکتی (X۸) و قراردادهای بدهی (X۹)، بر حساسیت جبران خدمات مدیرعامل (Y) تأثیر معناداری ندارد. به عبارت دیگر، «مالکیت خانوادگی (X۲)»، «مدیریت سود (X۴)»، «اکتساب شرکتی (X۸)» و «قراردادهای بدهی (X۹)»، بر حساسیت جبران خدمات مدیرعامل (Y) تأثیر معناداری ندارند؛ یعنی این ویژگی‌ها بر حساسیت جبران خدمات مدیرعامل تأثیر چشمگیری ندارند. به بیان دیگر، می‌توان گفت که مالکیت خانوادگی، مدیریت سود، اکتساب شرکتی و قراردادهای بدهی از نظر آماری و معنویت، بر حساسیت جبران خدمات مدیرعامل تأثیر چشمگیری ندارند. شاید این نتیجه ناشی از محدودیت‌های موجود در داده‌ها یا اینکه ویژگی‌های ذکر شده در تحلیل مورد بررسی، در مقابل حساسیت جبران خدمات مدیرعامل، تأثیر قابل ملاحظه‌ای ندارند.

مدل رگرسیون خطی دوم

در این بخش نتایج مربوط به برازش مدل رگرسیون خطی برای داده‌های تحقیق ارائه می‌شود. در این بخش داده‌های ورودی مدل داده‌کاوی دوم به‌عنوان متغیرهای مستقل رگرسیون خطی انتخاب شدند. همچنین پارامتر حساسیت جبران خدمات مدیرعامل (Y) به‌عنوان متغیر وابسته رگرسیون خطی انتخاب شدند. جدول ۱۱ خلاصه نتایج مدل برازش شده، جدول ۱۲ نتایج تحلیل واریانس (Anova) و در نهایت جدول ۱۳ نتایج ضرایب رگرسیون خطی را نمایش می‌دهد.

جدول ۱۱. خلاصه نتایج مدل برازش شده دوم

Std. Error of the Estimate	Adjusted R Square	R Square	R	مدل
۰/۴۷۰۵	۰/۵۷۸	۰/۵۸۲	۰/۷۶۳ ^a	۱

a/ Predictors: (Constant), X۱۰۲, X۷, X۸, X۹, X۵, X۴, X۳, X۶, X۲, X۱

جدول ۱۲. نتایج تحلیل واریانس مدل برازش شده دوم

Sig.	F	Mean Square	df	Sum of Squares	مدل
۰/۰۰۰ ^b	۱۶۶/۷۶۱	۳۶/۹۱۷	۱۰	۳۶۹/۱۷۰	Regression
		۰/۲۲۱	۱۱۹۹	۲۶۵/۴۳۰	Residual
			۱۲۰۹	۶۳۴/۶۰۱	Total

a. Dependent Variable: Y

b. Predictors: (Constant), X۱۰۲, X۷, X۸, X۹, X۵, X۴, X۳, X۶, X۲, X۱

جدول ۱۳. نتایج ضرایب رگرسیون خطی مدل برازش شده دوم

رد و تأیید متغیرهای مستقل	Sig.	t	Standardized Coefficients	Unstandardized Coefficients		مدل
			Beta	Std. Error	B	
-	./۰۰۰	۶۶/۶۲۴		./۱۱۵	۷/۶۵۳	(Constant)
تأیید	./۰۰۰	-۴/۸۱۳	-./۱۵۰	./۱۲۴	-./۵۹۷	X۱
رد	./۹۴۲	-./۰۷۳	-./۰۰۲	./۲۰۵	-./۰۱۵	X۲
تأیید	./۰۰۰	۵/۹۸۶	./۱۶۱	./۰۲۱	./۱۲۵	X۳
رد	./۸۲۶	-./۲۲۰	-./۰۰۶	./۰۷۳	-./۰۱۶	X۴
رد	./۰۱۳	۲/۴۸۷	./۰۶۰	./۰۹۶	./۲۳۸	X۵
تأیید	./۰۰۰	-۴/۲۲۵	-./۱۱۱	./۰۳۴	-./۱۴۵	X۶
تأیید	./۰۰۰	-۱۴/۹۰۵	-./۳۳۷	./۰۰۶	-./۰۹۴	X۷
رد	./۸۹۲	-./۱۳۶	-./۰۰۴	./۰۵۵	-./۰۰۷	X۸
رد	./۵۴۳	-./۶۰۹	-./۰۱۴	./۰۰۶	-./۰۰۴	X۹
تأیید	./۰۰۰	۷/۵۷۱	./۲۱۰	./۰۵۱	./۳۸۹	X۱۰۲

a. Dependent Variable: Y

در مدل رگرسیون دوم نتایج به دست آمده نشان داد که متغیرهای قابلیت مقایسه صورت‌های مالی (X۳) و تغییرات درآمد فروش (X۱۰۲)، بر حساسیت جبران خدمات مدیرعامل (Y) تأثیر مثبت و معناداری دارد. این جمله به این معناست که قابلیت مقایسه صورت‌های مالی و تغییرات درآمد فروش، بر حساسیت جبران خدمات مدیرعامل تأثیر مثبت و معناداری دارد؛ یعنی این دو متغیر با یکدیگر رابطه‌ای معنادار دارند و تغییرات در آن‌ها می‌تواند تأثیر مثبت بر حساسیت جبران خدمات مدیرعامل داشته باشد. همچنین نتایج نشان داد که مالکیت نهادی (X۱)، تطابق درآمد و هزینه (X۶) و ارزش افزوده بازار (X۷)، بر حساسیت جبران خدمات مدیرعامل (Y) تأثیر منفی و معناداری دارند؛ اما مالکیت خانوادگی (X۲)، مدیریت سود (X۴)، محافظه‌کاری شرطی (X۵)، اکتساب شرکتی (X۸)، قراردادهای بدهی (X۹) بر حساسیت جبران خدمات مدیرعامل (Y) تأثیر معناداری ندارند.

مدل رگرسیون خطی سوم

در این بخش نتایج مربوط به برازش مدل رگرسیون خطی برای داده‌های تحقیق ارائه می‌شود. در این بخش داده‌های ورودی مدل داده‌کاوی سوم، به‌عنوان متغیر مستقل رگرسیون خطی انتخاب شدند. همچنین پارامتر حساسیت جبران خدمات مدیرعامل (Y) به‌عنوان متغیر وابسته رگرسیون خطی انتخاب شدند. جدول ۱۴ خلاصه نتایج مدل برازش شده، جدول ۱۵ نتایج تحلیل واریانس (Anova) و جدول ۱۶ نتایج ضرایب رگرسیون خطی را نمایش می‌دهد.

جدول ۱۴. خلاصه نتایج مدل برازش شده سوم

Std. Error of the Estimate	Adjusted R Square	R Square	R	مدل
۰/۴۸۰۰	۰/۵۶۱	۰/۵۶۵	۰/۷۵۱ ^a	۱

a. Predictors: (Constant), X۱۰۳, XY, X۸, X۹, X۴, X۵, X۶, X۳, X۲, X۱

جدول ۱۵. نتایج تحلیل واریانس مدل برازش شده سوم

Sig.	F	Mean Square	df	Sum of Squares	مدل
۰/۰۰۰ ^b	۱۵۵/۴۵۵	۳۵/۸۲۷	۱۰	۳۵۸/۲۷۱	Regression
		۰/۲۳۰	۱۱۹۹	۲۷۶/۳۲۹	Residual
			۱۲۰۹	۶۳۴/۶۰۱	Total

a. Dependent Variable: Y

b. Predictors: (Constant), X۱۰۳, XY, X۸, X۹, X۴, X۵, X۶, X۳, X۲, X۱

جدول ۱۶. نتایج ضرایب رگرسیون خطی مدل برازش شده سوم

رد و تأیید متغیرهای مستقل	Sig.	t	Standardized Coefficients	Unstandardized Coefficients		مدل
			Beta	Std. Error	B	
-	۰/۰۰۰	۶۸/۵۶۶		۰/۱۱۴	۷/۸۴۱	(Constant)
تأیید	۰/۰۰۰	-۵/۸۰۴	-۰/۱۸۳	۰/۱۲۵	-۰/۷۲۷	X۱
رد	۰/۶۰۲	-۰/۵۲۱	-۰/۰۱۶	۰/۲۲۰	-۰/۱۱۵	X۲
تأیید	۰/۰۰۰	۵/۳۸۴	۰/۱۵۷	۰/۰۲۳	۰/۱۲۲	X۳
رد	۰/۴۱۱	-۰/۸۲۲	-۰/۰۲۴	۰/۰۷۵	-۰/۰۶۱	X۴
تأیید	۰/۰۰۰	۳/۶۶۸	۰/۰۹۰	۰/۰۹۶	۰/۳۵۴	X۵
تأیید	۰/۰۰۰	-۵/۸۱۷	-۰/۱۵۲	۰/۰۳۴	-۰/۱۹۹	X۶
تأیید	۰/۰۰۰	-۱۴/۳۹۲	-۰/۳۳۳	۰/۰۰۶	-۰/۰۹۳	XY
رد	۰/۳۹۴	-۰/۸۵۲	-۰/۰۲۶	۰/۰۵۷	-۰/۰۴۹	X۸
رد	۰/۷۴۵	-۰/۳۲۵	۰/۰۰۸	۰/۰۰۶	۰/۰۰۲	X۹
تأیید	۰/۰۰۵	۲/۷۸۶	۰/۰۷۶	۰/۰۷۹	۰/۲۲۱	X۱۰۳

a/ Dependent Variable: Y

در مدل رگرسیون سوم نتایج به‌دست آمده نشان داد که متغیرهای قابلیت مقایسه صورت‌های مالی (X۳)، محافظه‌کاری شرطی (X۵) و تغییرات درآمد فروش (X۱۰۲)، بر حساسیت جبران خدمات مدیرعامل (Y) تأثیر مثبت و

معناداری دارد. به طور دقیق تر، این وضعیت نشان می‌دهد که افزایش قابلیت مقایسه صورت‌های مالی، افزایش محافظه‌کاری شرطی و افزایش درآمد فروش نقش مهمی در افزایش توانایی مدیرعامل برای جبران مشکلات و خسارات محتمل دارد. این امر با توجه به معانی آن برای عملکرد و عملکرد مدیرعاملان، از اهمیت بالایی برخوردار است. همچنین مالکیت نهادی (X_1)، تطابق درآمد و هزینه (X_6)، ارزش افزوده بازار (X_7)، بر حساسیت جبران خدمات مدیرعامل (Y) تأثیر منفی و معناداری دارد. به طور دقیق تر، این در واقع نشان می‌دهد که هرچه موارد مذکور بهبود یافته و افزایش یابند (مانند افزایش مالکیت نهادی یا افزایش تطابق درآمد و هزینه)، مشکلات و نیاز به جبران خدمات کاهش می‌یابد که این امر نشان‌دهنده اهمیت تأثیرگذاری این ویژگی‌ها در مدیریت و عملکرد مدیرعاملان است؛ اما مالکیت خانوادگی (X_2)، مدیریت سود (X_4)، اکتساب شرکتی (X_8)، قراردادهای بدهی (X_9) بر حساسیت جبران خدمات مدیرعامل (Y) تأثیر معناداری ندارد.

مقایسه نتایج داده‌کاوی با رگرسیون خطی

مقایسه نتایج ارائه شده در جدول ۱۷ نشان از برتری مدل شبکه عصبی عمیق از لحاظ میزان ضریب تعیین و شاخص MSE است. این برتری برای هر سه مدل داده‌کاوی نسبت به سه مدل رگرسیون خطی صادق است. در بین مدل‌های داده‌کاوی مدل سوم با پارامتر رفتار هزینه (X_{10}): تغییرات هزینه‌های عملیاتی (X_{13}) بهترین نتایج را کسب کرده است. در سطح بعدی مدل دوم با پارامتر رفتار هزینه (X_{10}): تغییرات درآمد فروش (X_{12}) بهترین نتایج را کسب کرده است. در نهایت مدل داده‌کاوی اول با پارامتر رفتار هزینه (X_{10}): تغییرات بازده دارایی (X_{11}) ضعیف ترین نتایج را کسب کرده است.

جدول ۱۷. مقایسه نتایج میزان ضریب تعیین و MSE شبکه عصبی عمیق با مدل رگرسیون خطی

مدل	الگوریتم	میزان MSE	میزان ضریب تعیین
مدل اول	شبکه عصبی عمیق - الگوریتم ژنتیک	۰/۲۱۸۶	۰/۵۷۸۶
	شبکه عصبی عمیق - الگوریتم ازدحام ذرات	۰/۲۱۰۷	۰/۵۸۱۱
	رگرسیون خطی	۰/۲۳۱۰	۰/۵۶۱۰
مدل دوم	شبکه عصبی عمیق - الگوریتم ژنتیک	۰/۲۰۱۸	۰/۵۹۸۶
	شبکه عصبی عمیق - الگوریتم ازدحام ذرات	۰/۱۹۰۱	۰/۶۱۴۸
	رگرسیون خطی	۰/۲۲۱۰	۰/۵۷۸۰
مدل سوم	شبکه عصبی عمیق - الگوریتم ژنتیک	۰/۱۹۴۰	۰/۶۱۵۹
	شبکه عصبی عمیق - الگوریتم ازدحام ذرات	۰/۱۷۶۰	۰/۶۴۶۲
	رگرسیون خطی	۰/۲۳۰۰	۰/۵۶۱۰

بحث و نتیجه‌گیری

در حال حاضر با استفاده از شبکه‌های عصبی عمیق با بهینه‌سازی الگوریتم‌های فراابتکاری، می‌توان مدل‌های پیش‌بینی مبتنی بر داده‌های واقعی را ایجاد کرد و از آن‌ها برای تصمیم‌گیری‌های مدیریتی و بهبود فرایندهای جبران خدمات در سازمان‌ها بهره برد. این روش‌ها امکان بهبود عملکرد مدیرعاملان و ارتقای کیفیت خدمات ارائه شده توسط سازمان‌ها را با بهره‌گیری از داده‌های موجود و الگوریتم‌های هوش مصنوعی ارائه می‌دهند. از طرف دیگر، این پژوهش می‌تواند به سرمایه‌گذاران و تصمیم‌گیران اقتصادی کمک کند تا با دقت بیشتری به تحلیل و پیش‌بینی حساسیت جبران خدمات مدیرعامل با استفاده از شبکه‌های عصبی عمیق و الگوریتم‌های فراابتکاری بپردازند. نتایج به‌دست آمده از آزمون فرضیه‌های پژوهش به شرح زیر است:

فرضیه اول: بر اساس الگوریتم ژنتیک می‌توان حساسیت جبران خدمات مدیرعامل را پیش‌بینی کرد.

در بررسی سه مدل داده‌کاوی مورد بررسی، مقادیر بهینه پارامترهای قابل تنظیم در الگوریتم شبکه عصبی عمیق، مشخص شد که در مدل اول، مقدار بهینه پارامتر بهینه‌ساز برابر با Nadam است. همچنین در مدل‌های دوم و سوم مقدار بهینه پارامتر بهینه‌ساز برابر با Adam است. مقدار بهینه پارامتر تابع هزینه مربوط به مدل اول برابر با mae است. همچنین در مدل‌های دوم و سوم مقدار بهینه پارامتر تابع هزینه برابر با mape است. مقدار بهینه پارامتر تابع فعال‌سازی مربوط به مدل اول برابر با linear و برای سایر مدل‌ها برابر با relu است؛ اما در مورد مقدار بهینه پارامتر حذف تصادفی پارامترهای مدل‌های اول، دوم و سوم، به ترتیب برابر با ۰/۲، ۰/۱ و ۰/۱ است. همچنین مقدار بهینه پارامتر تعداد نرون‌ها در لایه پنهان برای مدل‌های اول، دوم و سوم به ترتیب برابر با ۶۴، ۵۱۲ و ۲۵۶ است. مقدار بهینه پارامتر اندازه دسته برای مدل‌های اول، دوم و سوم به ترتیب برابر با ۸، ۸ و ۱۶ است. علاوه بر این، مقدار بهینه پارامتر دوره‌ها برای مدل‌های اول و دوم برابر با ۲۰۰، برای مدل سوم برابر با ۱۵۰ است. پارامتر مقاردهی اولیه وزن لایه نیز مورد بررسی قرار گرفت که برای مدل اول مقدار بهینه random_uniform و برای مدل‌های دوم و سوم مقدار بهینه he_normal به‌دست آمد. شاخص‌های ارزیابی الگوریتم شبکه عصبی عمیق با الگوریتم ژنتیک برای مدل‌های داده‌کاوی برای هر سه مدل نیز مورد بررسی قرار گرفت که کمترین MSE (۰/۱۹۴۰) مربوط به مدل سوم بود. مقادیر RMSE، MAE و MAPE (۰/۴۴۰۵، ۰/۲۳۷۸ و ۰/۰۳۳۹) برای مدل سوم کمترین بود و بالاترین مقدار R^2 (۰/۶۱۵۹) نیز مربوط به مدل سوم است. در سطح بعدی بهترین نتایج به ترتیب توسط مدل‌های دوم و اول کسب شد. با توجه به نتایج به‌دست آمده، فرضیه اول تأیید می‌شود و بر اساس الگوریتم ژنتیک، می‌توان حساسیت جبران خدمات مدیرعامل را پیش‌بینی کرد. با استفاده از الگوریتم ژنتیک، می‌توان به‌طور هوشمند و اثربخش پارامترهای مدل را تنظیم کرد و با بهینه‌سازی آن‌ها، به دقت بالاتر در پیش‌بینی حساسیت جبران خدمات مدیرعامل دست یافت. این روش می‌تواند به تحلیل دقیق‌تر و بهبود عملکرد سیستم‌های پیچیده که به حساسیت جبران خدمات مدیرعامل وابسته هستند، کمک کند.

فرضیه دوم: بر اساس الگوریتم ازدحام ذرات می‌توان حساسیت جبران خدمات مدیرعامل را پیش‌بینی کرد.

شاخص‌های ارزیابی الگوریتم شبکه عصبی عمیق با الگوریتم ازدحام ذرات برای مدل‌های داده‌کاوی برای هر سه مدل

نیز مورد بررسی قرار گرفت که کمترین MSE (۰/۱۷۶۰) مربوط به مدل سوم بود. مقادیر RMSE، MAE و MAPE (۰/۴۱۹۶، ۰/۲۲۳۲ و ۰/۰۳۱۴) برای مدل سوم کمترین بود و بالاترین مقدار R^2 (۰/۶۴۶۲) نیز مربوط به مدل سوم است. در سطح بعدی بهترین نتایج به ترتیب توسط مدل‌های دوم و اول کسب شد. با توجه به نتایج به دست آمده، فرضیه دوم تأیید می‌شود و بر اساس الگوریتم ازدحام ذرات می‌توان حساسیت جبران خدمات مدیرعامل را پیش‌بینی کرد. استفاده از الگوریتم ازدحام ذرات به منظور پیش‌بینی حساسیت جبران خدمات مدیرعامل، می‌تواند موجب بهبود عملکرد و دقت در پیش‌بینی شود. با استفاده از این الگوریتم، می‌توان به صورت خودکار و هوشمند پارامترهای مدل را تنظیم کرده و به دقت بالاتر و عملکرد بهتر در پیش‌بینی حساسیت جبران خدمات مدیرعامل دست یافت. همچنین، با استفاده از الگوریتم ازدحام ذرات، می‌توان به تحلیل دقیق‌تر و بهبود عملکرد سیستم‌های پیچیده که به حساسیت جبران خدمات مدیرعامل وابسته‌اند، کمک کرد.

فرضیه سوم: پیش‌بینی حساسیت جبران خدمات مدیرعامل بر اساس الگوی فراابتکاری (الگوریتم ژنتیک و ازدحام ذرات) نسبت به روش رگرسیون خطی دقت بیشتری دارد.

مقایسه نتایج نشان از برتری مدل شبکه عصبی عمیق بهینه‌سازی شده با الگوریتم ازدحام ذرات نسبت به شبکه عصبی عمیق بهینه‌سازی شده با الگوریتم ژنتیک از لحاظ میزان ضریب تعیین و شاخص MSE است. این برتری برای هر سه مدل داده‌کاوی نسبت به سه مدل رگرسیون خطی صادق است. در بین مدل‌های داده‌کاوی مدل سوم با پارامتر رفتار هزینه $(X_{1.0})$: تغییرات هزینه‌های عملیاتی $(X_{1.3})$ بهترین نتایج را کسب کرد. در سطح بعدی مدل دوم با پارامتر رفتار هزینه $(X_{1.0})$: تغییرات درآمد فروش $(X_{1.2})$ بهترین نتایج را کسب کرد. در نهایت مدل داده‌کاوی اول با پارامتر رفتار هزینه $(X_{1.0})$: تغییرات بازده دارایی $(X_{1.1})$ ضعیف‌ترین نتایج را کسب کرد. به‌طور کلی، استفاده از الگوریتم‌های فراابتکاری برای پیش‌بینی حساسیت جبران خدمات مدیرعامل نسبت به روش رگرسیون خطی، دقت بالاتر و عملکرد بهتری را ارائه می‌دهد. این الگوریتم‌ها با توجه به قابلیت بهینه‌سازی و تطبیق با تغییرات در محیط، می‌توانند بهبود و بهینه‌سازی در پیش‌بینی حساسیت جبران خدمات مدیرعامل دست یابند و در نهایت به بهبود کارایی و عملکرد سیستم‌های مختلف کمک کنند.

برای پیش‌بینی حساسیت جبران خدمات مدیرعامل شرکت‌ها با استفاده از الگوریتم‌های فراابتکاری مانند ژنتیک و ازدحام ذرات، می‌توان از روش‌های زیر برای بهبود کارایی و دقت پیش‌بینی استفاده کرد. قبل از استفاده از الگوریتم‌های فراابتکاری، باید مسئله حساسیت جبران خدمات مدیرعامل را به صورت مناسب و دقیق تعریف کرد. این شامل تعیین متغیرهای ورودی، خروجی و تابع هدف برای بهینه‌سازی مدل است. همچنین برای استفاده از الگوریتم‌های فراابتکاری، باید فضای جست‌وجو را به دقت تعریف کرد. این شامل محدوده مقادیر ممکن برای پارامترها و متغیرها در مدل حساسیت جبران خدمات مدیرعامل است. برای بهینه‌سازی پارامترها و پیش‌بینی حساسیت، باید یک تابع هدف مناسب تعیین شود که بر اساس داده‌های موجود و نیازهای شرکت، بهترین مقادیر را تعیین کند. بر اساس نوع مسئله و ویژگی‌های داده، می‌توان بین الگوریتم‌های ژنتیک و ازدحام ذرات یا حتی ترکیب آن‌ها برای بهینه‌سازی پارامترها و

پیش‌بینی حساسیت انتخاب کرد. بعد از انتخاب الگوریتم، باید پارامترهای مورد نظر تعیین شود. پس از تنظیم الگوریتم و پارامترها، مدل را روی داده‌های آموزش اجرا کرده و نتایج را ارزیابی کرد. اطمینان داده شود که نتایج به دقت و قابل اعتماد هستند. در صورت لزوم، می‌توان با تغییر پارامترها و تنظیمات الگوریتم، بهبود کارایی مدل را دنبال کرد و نتایج را بهبود داد.

برای انجام پژوهش‌های آتی می‌توان به موارد زیر توجه کرد:

۱. توسعه مدل‌های هیبرید: امکان ترکیب و ادغام مدل‌های مختلف از جمله الگوریتم‌های فراابتکاری و یادگیری تقویتی می‌تواند مؤثر باشد. برای مثال، می‌توان مدلی توسعه داد که از الگوریتم ژنتیک برای انتخاب ویژگی‌ها، الگوریتم ازدحام ذرات برای بهینه‌سازی پارامترها و یادگیری تقویتی برای مدل‌سازی استفاده کند.
۲. تحلیل و انتخاب ویژگی‌ها: انتخاب ویژگی‌های مناسب و حذف ویژگی‌های غیرضروری، می‌تواند به بهترین استفاده از داده‌ها و بهبود دقت پیش‌بینی منجر شود.
۳. ارزیابی مقاومت مدل: بررسی مقاومت مدل به تغییرات و نویزهای مختلف می‌تواند اطمینان بیشتری از قابلیت عمومی ساختار پیش‌بینی بدهد.

منابع

- احدزاده، سجاد؛ دانش فرد، کرم اله؛ معمارزاده، غلامرضا (۱۴۰۲). طراحی مدل هم‌راستایی زیرسیستم‌های منابع انسانی با نظام جبران خدمات. *مجله توانمندسازی سرمایه انسانی*، ۱۶(۱)، ۱۵-۳۰.
- ایمانی، حسین؛ آذر، عادل؛ قلی‌پور، آریین؛ پورعزت، علی اصغر (۱۳۹۹). ارائه مدل تفسیری ساختاری نظام جبران خدمات کارکنان بخش دولتی در راستای ارتقای سلامت اداری. *مدیریت دولتی*، ۱۲(۳)، ۴۲۷-۴۶۰.
- بذرافشان، رضا؛ دعائی، حبیب اله؛ حدادی، ابراهیم؛ کیخا، عالمه؛ کشته‌گر، عبدالعلی (۱۳۹۹). شناسایی و اولویت‌بندی مؤلفه‌های جبران خدمات و پاداش کارکنان و مدیران گمرک. *پژوهش‌نامه مدیریت تحول*، ۱۲(۱)، ۱۹۷-۲۳۲.
- بنابی‌قدیم، رحیم؛ واعظ، سیدعلی؛ منتظر حجت، امیرحسین (۱۳۹۶). تبیین مدل پیش‌بینی پاداش هیئت مدیره بر اساس ابعاد دقت، حساسیت و افق زمانی سود در شرکت‌های پذیرفته‌شده بورس اوراق بهادار تهران. *بررسی‌های حسابداری*، ۴(۱۶)، ۲۹-۵۲.
- پورعلی، محمدرضا؛ حجامی، محدثه (۱۳۹۳). بررسی رابطه بین افشای مسئولیت اجتماعی و مالکیت نهادی در شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران. *دانش حسابداری و حسابرسی مدیریت*، ۳(۱۰)، ۱۳۵-۱۵۰.
- حاجیه‌ها، زهره؛ چناری بوکت، حسن (۱۳۹۲). مطالعه تأثیر انگیزه مدیران ارشد بر خلق ثروت (ارزش آفرینی) برای سهام‌داران. *دانش سرمایه‌گذاری*، ۲(۵)، ۸۱-۹۸.
- حساس یگانه، یحیی؛ باغومیان، رافیک (۱۳۸۴). حاکمیت شرکتی و کیفیت گزارشگری مالی. *حسابدار رسمی*، ۴۵-۸۶.
- حیدرپور، فرزانه؛ صحت برمچه، اعظم (۱۳۹۶). تأثیر کنترل خانوادگی و سرمایه‌گذاران نهادی بر جبران خدمات مدیرعامل. *پژوهش‌های حسابداری مالی و حسابرسی (پژوهشنامه حسابداری مالی و حسابرسی)*، ۹(۳۵)، ۱۳۵-۱۵۵.

- دستگیر، محسن و رستگار، مجید (۱۳۹۰). بررسی رابطه بین کیفیت سود (پایداری سود)، اندازه اقلام تعهدی و بازده سهام با کیفیت اقلام تعهدی. *پژوهش‌های حسابداری مالی*، ۳(۱)، ۲۰-۱.
- دولو، مریم و حیدری، تکتم (۱۳۹۶). پیش‌بینی شاخص سهام با استفاده از ترکیب شبکه عصبی مصنوعی و مدل‌های فرا ابتکاری جست‌وجوی هارمونی و الگوریتم ژنتیک. *اقتصاد مالی (اقتصاد مالی و توسعه)*، ۱۱(۴۰)، ۲۳-۱.
- رضازاده، جواد؛ رحیم‌پور، محمد و نصیری، محمود (۱۳۹۰). نقش تحریفات موقت حسابداری در کاهش پایداری اقلام تعهدی. *دانش حسابداری*، ۲(۴)، ۶۴-۴۹.
- ساک، مصطفی (۱۳۹۶). *بررسی رابطه بین قرار دادهای بدهی و حساسیت سیاسی شرکت با حساسیت جبران خدمت مدیرعامل*. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اراک.
- سپهوند، رضا؛ باقرزاده خداهشهری، راضیه؛ سپهوند، مسعود (۱۳۹۸). حساسیت سیاسی و جبران خدمت مدیران ارشد: تحلیل نقش میانجی و تعدیلگر شبکه‌سازی سیاسی و فشار نهادی در وزارتخانه‌های دولتی ایران. *مدیریت دولتی*، ۱۱(۳)، ۴۳۱-۴۵۴.
- سجادی، سیدحسین و زارع‌زاده مهریزی، محمدصادق (۱۳۹۰). بررسی رابطه بین طرح‌های پاداش مدیران و معیارهای اقتصادی ارزیابی عملکرد در شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران. *پژوهش‌های حسابداری مالی*، ۳(۴)، ۴۱-۵۴.
- سیدی، علی (۱۳۸۶). *بررسی رابطه بین مشخصه‌های هیئت مدیره با مدیریت سود در شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران*. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تهران.
- ظاهری عبدهوند، سمیه؛ مقدم، عبدالکریم؛ تامرادی، علی (۱۴۰۰). تأثیر قدرت مدیرعامل بر رابطه بین معاملات مدیریتی و کیفیت گزارشگری مالی. *نشریه پژوهش‌های حسابداری مالی*، ۱۳(۱)، ۸۷-۱۰۸.
- عثمانی، بهروز، نژاد ایرانی، فرهاد؛ رحیمی، غلامرضا؛ بیک‌زاد، جعفر (۱۴۰۲). *آسیب‌شناسی نظام جبران خدمات نیروی انسانی و ارائه الگوی مناسب در بانک ملی ایران*. *فصلنامه علمی مطالعات الگوی پیشرفت اسلامی ایرانی*، (آماده انتشار).
- فخاری، حسین؛ رضانی، معصومه (۱۳۹۵). مطالعه ارتباط رفتار هزینه‌ها و تغییرات پاداش هیئت مدیره. *مجله دانش حسابداری*، ۷(۲۴)، ۴۱-۶۵.
- فروغی، داریوش؛ نخبه فلاح، زهرا (۱۳۹۲). بررسی تأثیر ساز و کارهای نظام راهبری شرکتی بر محافظه‌کاری شرطی و محافظه‌کاری غیرشرطی شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران. *همایش سراسری حسابداری ایران*.
- فغانی ماکرانی، خسرو؛ صالح نژاد، سیدحسین؛ امین، وحید (۱۳۹۵). پیش‌بینی مدیریت سود مبتنی بر مدل جونز تعدیل شده با استفاده از مدل شبکه عصبی مصنوعی و الگوریتم ژنتیک. *مهندسی مالی و مدیریت اوراق بهادار (مدیریت پرتفوی)*، ۷(۲۸)، ۱۱۷-۱۳۶.
- قادری، اقبال؛ امینی، پیمان؛ نورش، ایرج؛ محمدی، عطا (۱۳۹۷). تبیین الگوی اندازه‌گیری مدیریت سود با استفاده از روش ترکیبی هوشمند شبکه‌های عصبی و الگوریتم‌های فراابتکاری (ژنتیک و ازدحام ذرات). *مهندسی مالی و مدیریت اوراق بهادار (مدیریت پرتفوی)*، ۹(۳۶)، ۹۹-۱۲۷.
- کاظم‌پور، مرتضی؛ سپاسی، سحر (۱۳۹۵). چسبندگی هزینه و مروری جامع بر پژوهش‌های آن در ایران. *مطالعات حسابداری و حسابرسی*، ۱۹(۱)، ۳۸-۵۵.

- کردستانی، غلامرضا؛ مرتضوی، سیدمرتضی (۱۳۹۱). بررسی تأثیر تصمیمات سنجیده مدیران بر چسبندگی هزینه‌ها. *بررسی‌های حسابداری و حسابرسی*، ۱۹(۶۷)، ۷۳-۹۰.
- کریمی، مجتبی؛ روشنی گیلوئی، محمدرضا (۱۴۰۱). بررسی تأثیر تضاد منافع بین سهام‌داران و مدیران بر رابطه بین ریسک‌پذیری شرکت و عملکرد مالی شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران. *اولین کنفرانس تحقیقات کاربردی علوم انسانی در مدیریت، مهندسی صنایع، اقتصاد و حسابداری*.
- محمدنیا، صالح (۱۳۹۵). *بررسی رابطه سود حسابداری، سود اقتصادی و سود عملیاتی با میزان پاداش هیئت مدیره*، پایان‌نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه آزاد اسلامی، واحد اراک.
- مهام، کیهان؛ بک محمدی، صباح (۱۳۹۵). رابطه مدیریت سود عملکرد جاری و عملکرد آتی با امنیت شغلی مدیرعامل. *پژوهش‌های حسابداری مالی و حسابرسی (پژوهشنامه حسابداری مالی و حسابرسی)*، ۸(۲۹)، ۱۹-۳۸.
- مهرآذین، علیرضا؛ قبدیان، بشیر؛ فروتن، امید و تقی پور، محمد (۱۳۹۲). مالکیت خانوادگی، غیرخانوادگی شرکت‌ها و مدیریت سود. *دانش حسابرسی*، ۱۳(۵۲).
- نقدی، سجاد؛ عرب مازار یزدی، محمد (۱۳۹۸). ترکیب شبکه عصبی، الگوریتم ژنتیک و الگوریتم تجمع ذرات در پیش‌بینی سود هر سهم، *فصلنامه دانش حسابداری*، ۸(۳).
- نمازی، محمد؛ سیرانی، محمد (۱۳۸۳). بررسی تجربی سازه‌های مهم در تعیین قراردادها، شاخصها و پارامترهای پاداش مدیرعاملان شرکت‌ها در ایران. *مطالعات تجربی حسابداری مالی*، ۲(۵)، ۲۵-۶۰.
- نمازی، محمد؛ غفاری، محمدجواد؛ فریدونی، مرضیه (۱۳۹۱). تحلیل بنیادی رفتار چسبنده هزینه‌ها و بهای تمام شده با تأکید بر دامنه تغییرات در بورس اوراق بهادار تهران. *پیشرفت‌های حسابداری (علوم اجتماعی و انسانی شیراز)*، ۴(۲)، ۱۵۱-۱۷۷.
- نوتی زهی، عارف؛ باقری، مهدی؛ محبی، سراج الدین. (۱۴۰۰). طراحی الگوی نظام جبران خدمات کارکنان و مدیران. *سیک زندگی اسلامی با محوریت سلامت*، ۵، ۲۹۸-۳۱۱.

References

- Abel, A. B. (1983). *Optimal investment under uncertainty*. *The American Economic Review*, 73(1), 228-233.
- Ahadzadeh, S., Daneshfard, K. & Memarzadeh, G. (2023). *Designing a model for the alignment of human resource subsystems with the compensation system*. *Journal of Human Capital Empowerment*, 6(1), 15-30. (in Persian)
- Anderson, M. C., Banker, R.D. & Janakiraman, S.N. (2003). Are selling, general, and administrative costs “sticky”? *Journal of accounting research*, 41(1), 47-63.
- Bazrafshan, R., Doaii, H., Haddadi, E., Kikha, A. & Koshtegar, A. A. (2019). Identifying and prioritizing components of service compensation and rewards for customs employees and managers. *Journal of Change Management*, 12(1), 197-232. doi: 10.22067/tmj.2020.30647 (in Persian)

- Black, D. E., Dikolli, S. S., Hofmann, C. & Pfeiffer, T. (2022). *Estimating the sensitivity of CEO compensation to gross versus net accounting performance*. Contemporary Accounting Research.
- Bonabi Ghadim, R., Vaez, S. A. & Montazer Hojat, A. H. (2017). *Establishing the forecasting model of board of director's compensation based on precision, sensitivity and time horizon dimensions of profit in companies listed in Tehran stock exchange*. *Journal of Iranian accounting review*, 4(16), 29-52. Doi: 10.22055/jiar.2018.25068.1194 (in Persian)
- Bouteska, A. & Mefteh-Wali, S. (2021). The determinants of CEO compensation: new insights from United States. *Journal of Applied Accounting Research*, 22(4), 663-686.
- Brockman, P., Lee, H. S. G. & Salas, J. M. (2016). Determinants of CEO compensation: Generalist–specialist versus insider–outsider attributes. *Journal of Corporate Finance*, 39, 53-77.
- Brown, M. & Davis, S. (2015). *Conservatism and CEO Compensation Sensitivity to Earnings*. The Accounting Review.
- Burns, N., Jindra, J. & Minnick, K. (2017). Sales of private firms and the role of CEO compensation. *Journal of Corporate Finance*, 43, 444-463.
- Chang, Y., Chen, T. H. & Shu, M. C. (2018). Corporate social responsibility, corporate performance, and pay-performance sensitivity—evidence from shanghai stock exchange social responsibility index. *Emerging Markets Finance and Trade*, 54(5), 1183-1203.
- Croci, E., Gonenc, H. & Ozkan, N. (2012). CEO compensation, family control, and institutional investors in Continental Europe. *Journal of Banking & Finance*, 36(12), 3318-3335.
- Dai, H., Xing, L. & Khan, Y. A. (2024). Export diversification, CEO compensation and CEO pay-performance sensitivity: lesson from china. *Current Psychology*, 43(9), 8133-8148.
- Dastgir, M. & Rastegar, M. (2011). The association between stock return, earnings quality and magnitude of accruals with accruals quality. *Journal of financial accounting research*, 3(1), 1-20. <https://sid.ir/paper/155046/en> (in Persian)
- De Cesari, A., Gonenc, H. & Ozkan, N. (2016). The effects of corporate acquisitions on CEO compensation and CEO turnover of family firms. *Journal of Corporate Finance*, 38, 294-317.
- Dolo, M. & Heydari, T. (2016). Prediction of stock index using the combination of artificial neural network and meta-heuristic models of harmony search and genetic algorithm. *Financial economics (financial economics and development)*, 11(40), 1-23. (in Persian)
- Faghani Makrani, Kh., Salehnezhad, S.H. & Amin, V. (2016). Forecast earnings management based on adjusted jones model using artificial neural networks and genetic algorithms. *Financial engineering and securities management (portfolio management)*, 7(28), 117-136. (in Persian)
- Fakhari, H. & Ramezani, M. (2016). Study of relationship between costs behavior and changes in bonus for directors. *Journal of accounting knowledge*, 7(24), 41-65. (in Persian)

- Foroughi, D. & Nakhba Fallah, Z. (2012). Investigating the impact of corporate governance system mechanisms on conditional conservatism and unconditional conservatism of companies admitted to the Tehran stock exchange. *Iran national accounting conference*. Sid. <https://sid.ir/paper/854046/fa> (in Persian)
- Ghaderi, E., Amini, P., Noravesh, I. & Mohammadi, A. (2018). Explaining the model of earning management measurement using an intelligent hybrid method of neural networks and Meta heuristic algorithms (genetic and particle swarm optimization). *Financial engineering and securities management (portfolio management)*, 9(36), 99-127. Sid. <https://sid.ir/paper/197531/en> (in Persian)
- Hajiha, Z. & Chenari Bouket, H. (2013). The study of the effect of motivation on the senior managers of wealth creation for shareholders. *Investment knowledge*, 2(5), 81-98. Sid. <https://sid.ir/paper/188137/en> (in Persian)
- Hassas Yeganeh, Y. & Baghomian, R. (2005). *corporate governance and financial reporting quality*. *Chartered accountant*, 45-86. Sid. <https://sid.ir/paper/445580/fa> (in Persian)
- Heidarpoor, F. & Barmcheh, A. (2017). The effect of family control and institutional investors on CEO compensation. *The financial accounting and auditing researches*, 9(35), 135-155. Sid. <https://sid.ir/paper/197935/en> (in Persian)
- Imani, H., Azar, A., Gholipour, A. & Pourezzat, A. A. (2020). Presenting an Interpretive Structural Model of Employees' Compensation System toward Administrative Integrity in the Public Sector. *Journal of Public Administration*, 12(3), 427-460. doi: 10.22059/jipa.2020.300130.2727 (in Persian)
- Jaiswall, S.S. K. & Bhattacharyya, A. K. (2016). Corporate governance and CEO compensation in Indian firms. *Journal of Contemporary Accounting & Economics*, 12(2), 159-175.
- Jensen, M. C. & Meckling, W. H. (2019). Theory of the firm: Managerial behavior, agency costs and ownership structure. *In Corporate governance (pp. 77-132)*. Gower.
- Jones, A. & Smith, B. (2016). Earnings Management and CEO Compensation Sensitivity to Earnings. *Journal of Financial Economics*.
- Karimi, M. & Roshani Gilvahi, M.R. (2022). Investigating the effect of conflict of interests between shareholders and managers on the relationship between company risk-taking and financial performance of companies listed on the Tehran Stock Exchange. *The first conference of applied humanities research in management, industrial engineering, Economics and Accounting*. <https://civilica.com/doc/1625449> (in Persian)
- Kazempour, M. & Sepasi, S. (2016). Cost stickiness concept and a comprehensive overview of studies in Iran. *Accounting and auditing studies*, 5(19), 38-55 (in Persian)
- Kurdestani, Gh. & Mortezaei, S.M. (2011). Investigating the effect of managers' considered decisions on cost stickiness. *Accounting and auditing reviews*, 19(67), 73-90. (in Persian)
- Li, C., Tseng, Y. & Chen, T. K. (2016). Top management team expertise and corporate real earnings management activities. *Advances in accounting*, 34, 117-132.

- Li, X. & Zhang, Y. (2018). The Impact of Financial Statement Comparability on CEO Compensation Sensitivity to Earnings. *Journal of Accounting and Economics*.
- Liu, C. & Yin, C. (2023). Institutional investors' monitoring attention, CEO compensation, and relative performance evaluation. *Finance Research Letters*, 56, 104121.
- Maham, K. & Bak Mohamadi, S.. (2016). The relationship between income smoothing current performance, future performance and CEO Job security. *The financial accounting and auditing researches*, 8(29), 19-38. (in Persian)
- Mehrazzin, A., Qobdian, B., Forootan, O. & Taghipour, M. (2012). Family ownership, non-family companies and profit management. *Auditing knowledge*, 13(52). (in Persian)
- Mohammadnia, S. (2015). *Examining the relationship between accounting profit, economic profit and operational profit with the amount of board of directors' bonus*. Master's thesis. Islamic Azad University, Arak Branch. (in Persian)
- Namazi, M. & Sayrani, M. (2004). Experimental investigating of important structures in identifying contracts, indexes and parameters for bonus of ceo's and compensation plans. *Empirical studies in financial accounting*, 2(5), 25-60 (in Persian)
- Namazi, M. Ghafari, M.J. & Faridouni, M. (2011). Fundamental analysis of the sticky behavior of costs and cost with emphasis on the scope of changes in the Tehran stock exchange. *Advances in accounting (Shiraz social and human sciences)*, 4(2), 151-177. (in Persian)
- Naqdi, S., Arab Mazar Yazdi, M. (2018). *Combination of neural network, genetic algorithm and particle aggregation algorithm in predicting profit per share*. *Accounting knowledge quarterly*, 8 (3). (in Persian)
- Noti Zahi, A., Bagheri Mohebi, S. (2022). Designing a compensation system model for employees and managers. *Islamic lifestyle based on health*, 5, 298-311.
- Osmani, B., Nezhad Irani, F., Rahimi, Gh., Beikzad, J. (2022). Pathology of human resources compensation system and providing a suitable model in Melli Bank of Iran. *Scientific Quarterly Journal of Iranian Islamic Development Model Studies*. (in Persian)
- Pourali, M.R. & Hajjami, M. (2014). Relationship between social responsibility disclosure and institutional ownership in companies listed in Tehran stock exchange. *Knowledge of Management Accounting and Auditing*, 3(10), 135-150. (in Persian)
- Rezazadeh, J., Rahimpour, M. & Nasiri, M. (2011). Role of temporary accounting distortions in reducing persistence of accruals. *Journal of Accounting Knowledge*, 2(4), 49-64. Sid. <https://sid.ir/paper/163510/en> (in Persian)
- Sajjadi, S.H. & Zarezadeh Mehrizi, M.S. (2011). Investigating the relationship between managers' bonus plans and economic performance evaluation criteria in companies listed on the Tehran stock exchange. *Financial accounting research*, 3(4), 41-54. (in Persian)
- Saki, M. (2016). *Investigating the relationship between debt contracts and the company's political sensitivity with the ceo's compensation sensitivity*. Master thesis, Arak Branch, Islamic Azad University. (in Persian)

- Sepahvand, R., Bagherzadeh Khodashahri, R. & Sepahvand, M. (2018). Political sensitivity and compensation of senior managers: analysis of the mediating and moderating role of political networking and institutional pressure in Iran's government ministries. *Public Administration*, 11(3), 431-454. doi: 10.22059/jipa.2019.286531.2603 (in Persian)
- Sidi, A. (2016). *Investigating the relationship between the board of directors' characteristics and profit management in companies listed on the Tehran stock exchange*. Master's thesis, University of Tehran. (in Persian)
- Zahiri Abdol-Vand, S., Moghaddam, A. & Tamaradi, A. (2020). The effect of CEO power on the relationship between managerial transactions and financial reporting quality. *Journal of Financial Accounting Research*, 13(1), 87-108. doi: 10.22108/far.2021.123312.1641 (in Persian)