Quarterly Financial Accounting
E-ISSN: 2783-4417
Vol. 15, Issue 4, No. 60, Win 2023, p 74-86
Received: 24.08.2024 Accepted: 21.11.2024

Research Paper

Comparing the Performance of Linear Models and Artificial Intelligence to Predict the Manipulation of Financial Statements: Empirical Evidence from Dechow Model and Bayes Networks

Jaber Awad Mezaal
Ph.D Student, Department of Accounting, Isfahan (Khorasgan) Branch, Islamic Azad University, Isfahan, Iran.
jaberawad1370@yahoo.com

Arezoo Aghaei Chadegani*
Assistant Professor, Departmen of Accounting, Najafabad Branch, Islamic Azad University, Najafabad, Iran
arezooaghaei@phu.iaun.ac.ir

Mohammed Sameer Deherieb AL Robaaiy
Assistant Professor, College of Administration & Economics, Department of Accounting, Al-Muthanna University, Samawah, Iraq.
dr.mohamdsm@mu.edu.iq, adaelalniman@yahoo.com

Mohammad Alimoradi
Assistant Professor, Department of Accounting, Isfahan (Khorasgan) Branch, Islamic Azad University, Isfahan, Iran.
alimoradi@khuisf.ac.ir

Abstract
Manipulation of information and financial statements of companies leads to the occurrence of fraud and restatement of financial statements, which causes the loss of people's capital and ultimately leads to the bankruptcy of companies. These issues have raised concerns about the quality of information in financial statements and the decision-making of companies' financial information users. Due to the importance of this issue, predicting the occurrence of these manipulations and the factors affecting them have always been the focus of analysts, investors, managers and researchers. The purpose of this research is to compare the performance of linear models and artificial intelligence in the field of predicting manipulation of financial statements. Dechow's linear model and Bayes networks artificial intelligence model were considered to compare the performance for predicting manipulation of financial statements. This research is applied in terms of purpose, post-event in terms of data, and descriptive-correlation in terms of analysis. The population of the research was all the companies listed on the Tehran Stock Exchange in the period from 2017 to 2022, and the samples were selected using the systematic elimination method with restrictions. The criteria for selecting companies with manipulation of financial statements is the presence of an unqualified audit opinion with a conditional clause subject to distortion in financial data or the existence of tax disputes with the tax area according to the income tax reserve note and tax file and the condition clause of the audit report or the existence of significant annual adjustments financial updates were provided. Research data has been collected by means of library and document mining methods and has been analyzed with Eviews software. The results showed that the Dechow model with 68.88% correctness and Bayes networks with 90% correctness have the ability to predict the manipulation of financial statements among companies listed on the Tehran Stock Exchange. Also, according to the research results, the performance of artificial intelligence models such as Bayes networks is better than linear models such as the Dechow model.

Keywords: Prediction of Information Manipulation, Dechow Model, Bayes Networks.

* Corresponding author
Awad Mezaal, J., Aghaei Chadegani, A., Deherieb AL Robaaiy, M.S., Alimoradi, M. (2023). Comparing the Performance of Linear Models and Artificial Intelligence to Predict the Manipulation of Financial Statements: Empirical Evidence from Dechow Model and Bayes Networks. *Quarterly Financial Accounting*, 15(60): 74-86.

[Downloaded from qfaj.mobarakeh.iau.ir on 2026-11-17]

Introduction: In recent decades, manipulation of financial statements and frauds in various companies have caused huge losses and costs in the economy. These manipulations and frauds, especially when they happen with the help of managers and senior employees in organizations, are difficult to discover and report as well as predict. The increase in the number of manipulations of financial statements and frauds and the re-presentation of financial statements, which often lead to the bankruptcy of companies, have raised concerns about the quality of information in financial reports. In fact, financial reporting is the most important source of information for managers, creditors, investors and other stakeholders to make decisions. The quality of financial reporting and information of financial statements is very important based on the needs of users and supporting stakeholders. Considering the importance of the subject, preventing or discovering these manipulations has always been the focus of researchers, investors, analysts and company managers.

Method and Data: This research is applied in terms of purpose, post-event in terms of data, and descriptive-correlation in terms of analysis. The population of the research was all the companies listed on the Tehran Stock Exchange in the period from 2017 to 2022, and the samples were selected using the systematic elimination method with restrictions. Research data has been collected by means of library and document mining methods and has been analyzed with Eviews software.

Findings: The results showed that the Dechow model with 68.88% correctness and Bayes networks with 90% correctness have the ability to predict the manipulation of financial statements among companies listed on the Tehran Stock Exchange. Also, according to the research results, the performance of artificial intelligence models such as Bayes networks is better than linear models such as the Dechow model.

Conclusion and discussion: Based on research results, it is possible to predict manipulation of financial statements using Dechow model and Bayesian neworks in Tehran Stock Exchange. Moreover, the performance of Bayesian networks is better than the Dechow model for predicting the manipulation of financial statements. Since in artificial intelligence models such as Bayesian networks, the hidden layers of relationships between variables and direct and indirect relationships between factors influencing the manipulation of financial statements are investigated, the performance of Bayesian networks models is better than linear models such as the Dechow model. It showed higher predictive power and ability than Dechow's linear model. Also, in the fitting of the Bayesian network model, a wide range of financial ratios and indexes of assets, liabilities, profitability, sales and cash flow indexies were measured and the direct and indirect connections between these variables and the variable of manipulation of financial statements was investigated. Therefore, according to these materials and according to the results of this research, the ability and power of artificial intelligence models such as Bayesian networks are much better than linear models such as the Dechow model.

[Downloaded from qfaj.mobarakeh.iau.ir on 2026-11-17]

[Downloaded from qfaj.mobarakeh.iau.ir on 2026-11-17]

فصلنامه حسابداری مالی
سال پانزدهم، شماره ۶۰، زمستان ۱۴۰۲،ص ۸۶-۷۴
تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۶/۰۳ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۰۹/۰۱

مقاله پژوهشی

مقایسه عملکرد مدل‌های خطی و هوش مصنوعی جهت پیش‌بینی دستکاری صورت‌های مالی: شواهدی از کاربرد مدل دیچو و شبکه‌های بیز

جابر عواد مزعل
دانشجوی دکتری، گروه حسابداری، واحد اصفهان (خوراسگان)، دانشگاه آزاد اسلامی، اصفهان، ایران.
jaberawad1370@yahoo.com

آرزو آقایی چادگانی *
استادیار، گروه حسابداری، واحد نجف‌آباد، دانشگاه آزاد اسلامی، نجف‌آباد، ایران.
arezooaghaei@phu.iaun.ac.ir

محمد سمیر دهیرب الربیعی
استادیار، دانشکده مدیریت و اقتصاد، گروه حسابداری، دانشگاه المثنی، سماوه، عراق.
dr.mohamdsm@mu.edu.iq, adaelalniman@yahoo.com

محمد علیمرادی
استادیار، گروه حسابداری، واحد اصفهان (خوراسگان)، دانشگاه آزاد اسلامی، اصفهان، ایران.
alimoradi@khuisf.ac.ir

چکیده:
دستکاری‌های اطلاعات و صورت‌های مالی شرکت‌ها منجر به وقوع تقلب و تجدید ارائه صورت‌های مالی می‌شود که باعث از دست رفتن سرمایه افراد و درنهایت منجر به ورشکستگی شرکت‌ها می‌شود. این مسائل نگرانی‌هایی را در مورد کیفیت اطلاعات صورت‌های مالی و تصمیم‌گیری استفاده‌کنندگان اطلاعات مالی شرکت‌ها به وجود آورده است. با توجه به اهمیت این موضوع، پیش‌بینی وقوع این دستکاری‌ها و عوامل تأثیرگذار بر آنها همواره موردتوجه تحلیلگران، سرمایه‌گذاران، مدیران و پژوهشگران بوده است. هدف این پژوهش مقایسه عملکرد مدل‌های خطی و هوش مصنوعی در زمینه پیش‌بینی دستکاری صورت‌های مالی است. مدل خطی دیچو و مدل هوش مصنوعی شبکه‌های بیز جهت مقایسه عملکرد برای پیش‌بینی دستکاری صورت‌های مالی در نظر گرفته شدند. این پژوهش از نظر هدف، کاربردی و از نظر داده‌ها پس رویدادی و از نظر تحلیل‌ها توصیفی-همبستگی است. جامعه آماری پژوهش کلیه شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران در دوره زمانی ۱۳۹۶ تا ۱۴۰۱ بوده و نمونه‌ها با استفاده از روش حذفی سیستماتیک با اعمال محدودیت‌هایی انتخاب شدند. معیار انتخاب شرکت‌های دارای دستکاری صورت‌های مالی وجود اظهارنظر غیر مقبول حسابرسی دارای بند مشروط مشمول تحریف در داده‌های مالی یا وجود اختلافات مالیاتی با حوزه مالیاتی طبق یادداشت ذخیره مالیات بر درآمد و پرونده مالیاتی و بند شرط گزارش حسابرسی و یا وجود تعدیلات سنواتی با اهمیت و صورت‌های مالی تجدید ارائه شده بود. داده‌های پژوهش به‌وسیله روش کتابخانه‌ای و اسناد کاوی گردآوری شده و با نرم‌افزار ایویوز مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته است. نتایج نشان داد مدل دیچو با قدرت ۶۸/۸۸٪ درستی و شبکه‌های بیز با قدرت ۹۰٪ درستی توانایی پیش‌بینی دستکاری صورت‌های مالی در بین شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران را دارند. همچنین، طبق نتایج پژوهش عملکرد مدل‌های هوش مصنوعی مانند شبکه‌های بیز بهتر از مدل‌های خطی مانند مدل دیچو می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: پیش‌بینی دستکاری اطلاعات، مدل دیچو، شبکه‌های بیز.

* نویسنده مسئول

عواد مزعل، جابر، آقایی چادگانی، آرزو، دهیرب الربیعی، محمد سمیر، علیمرادی، محمد. (۱۴۰۲). مقایسه عملکرد مدلهای خطی و هوش مصنوعی جهت پیش بینی دستکاری صورتهای مالی: شواهدی از کاربرد مدل دیچو و شبکه های بیز. *فصلنامه حسابداری مالی*، ۱۵(۶۰): ۸۶-۷۴.

[Downloaded from qfaj.mobarakeh.iau.ir on 2026-11-17]

مقدمه

در دهه‌های اخیر دستکاری صورت‌های مالی و تقلب‌ها در شرکت‌های مختلف باعث ایجاد ضرر و زیان‌ها و هزینه‌های هنگفتی در اقتصاد کشورها شده‌اند. این دستکاری‌ها و تقلب‌ها به‌خصوص زمانی که با همراهی مدیران و کارکنان ارشد در سازمان‌ها اتفاق می‌افتد، به‌سختی قابل‌کشف و گزارش و همچنین پیش‌بینی می‌باشد. افزایش شمار دستکاری‌های صورت‌های مالی و تقلب‌ها و تجدید ارائه صورت‌های مالی که اغلب منجر به ورشکستگی‌های شرکت‌ها شده، نگرانی‌هایی را در زمینه کیفیت اطلاعات گزارشات مالی به وجود آورده است. در واقع گزارشگری مالی مهم‌ترین منبع اطلاعاتی برای تصمیم‌گیری مدیران، اعتباردهندگان، سرمایه‌گذاران و سایر ذینفعان است (اصانلو، پورعلی، صمدی لرگانی و نسیمی، ۱۴۰۲). کیفیت گزارشگری مالی و اطلاعات صورت‌های مالی بر مبنای نیاز استفاده‌کنندگان و حمایت از ذینفعان بسیار اهمیت دارد (میرزایی، پورزمانی و حیدرپور، ۱۴۰۱). با توجه به اهمیت موضوع، پیشگیری یا کشف این دستکاری‌ها همواره موردتوجه پژوهشگران، سرمایه‌گذاران، تحلیلگران و مدیران شرکت‌ها بوده است (خانی، ۱۳۸۶). تکرار فزاینده موارد دستکاری‌های صورت‌های مالی، تقلب‌ها و فساد در سال‌های اخیر به‌خصوص در شرکت‌های بزرگ با سهامداران بسیار موجب شده موضوع دستکاری صورت‌های مالی به یک موضوع مهم و نگرانی عمده کشورها در سراسر جهان تبدیل شود. در دهه‌ی اخیر، هزینه‌های تخلف‌های مالی در شرکت‌ها بسیار زیاد شده به‌طوری‌که بر اساس برآوردهای صورت گرفته، هزینه‌ی دستکاری‌ها و تقلب‌ها در شرکت‌هایی که این رویدادها را تجربه کرده‌اند و متحمل زیان شده‌اند، حدود ۲۵۰ میلیون دلار و حتی بیشتر تخمین زده شده است. البته این موارد فقط بخشی از پیامدهای تخلف است و مواردی مانند خدشه وارد کردن بر اعتبار شرکت و بازار سرمایه که به‌تبع آن موجب از بین رفتن اعتماد عمومی و در نتیجه کاهش سرمایه‌گذاری می‌شود، موردتوجه قرار نمی‌گیرد (حساس یگانه و مداحی، ۱۳۸۸).

دستکاری صورت‌های مالی با حذف مبالغ یا مواردی که باید افشا شوند یا تحریف صورت‌های مالی به‌عمد و به‌قصد فریب استفاده‌کنندگان اطلاعات مالی اتفاق می‌افتد. از جمله موارد دستکاری صورت‌های مالی می‌توان به تقلب و دستکاری رقم سود اشاره کرد که باعث افزایش ریسک شده و اعتماد استفاده‌کنندگان اطلاعات را کاهش داده و اعتبار حرفه حسابداری را از بین می‌برد (شعری آناقیز، رحیمیان، صالحی صدقیانی و خراسانی، ۱۳۹۶). مسئله دستکاری و تقلب در صورت‌های مالی مانند سایر کشورها، در ایران نیز مسئله مهم و قابل‌توجهی است و به‌رغم پیامدهای اقتصادی آن در کشور و بازار سرمایه، کمتر موردتوجه قرار گرفته است. در ایران نهادی که به‌طور مستقیم موارد تقلب و دستکاری‌های صورت‌های مالی را اطلاع‌رسانی کند، وجود ندارد و نهادی مانند سازمان بورس اوراق بهادار اطلاعات مربوط به تقلب‌ها و دستکاری‌های صورت‌های مالی را در اختیار تحلیل گران و عموم مردم قرار نمی‌دهند. تنها موردی که در سازمان بورس پیگیری می‌شود احتمال تقلب توسط مدیران در شرکت‌ها بوده که در صورت صدور رأی در مورد گزارش اطلاعات متقلبانه، موارد به‌صورت محرمانه اطلاع‌رسانی می‌شود. با توجه به فراز و نشیب بازار سرمایه در سال‌های اخیر و تحولات عمده در شاخص بورس و شرایط اقتصادی، سیاسی و اجتماعی موجود، بازار سرمایه را در شرایط خاصی قرار داده است. اهداف بلندمدت اقتصادی هر کشوری تنها در صورت ارائه اطلاعات قابل‌اتکا و کاهش دستکاری‌ها و تقلب‌ها در صورت‌ها و گزارش‌های مالی و شفافیت اطلاعاتی قابل‌دستیابی است (عبدالمحمدی و اوهوسو[1]، ۲۰۰۵). اقدامات مختلفی مانند قانون ساربنز آکزلی و قوانین مختلفی جهت بازگرداندن اعتماد عمومی به گزارشات مالی شرکت‌ها انجام شده است (رضایی پیته نوئی و عبداللهی، ۱۳۹۸). دستکاری اطلاعات مالی نه‌تنها می‌تواند ضرر و زیان مالی به شرکت وارد کند، بلکه اعتبار شرکت را از بین برده و اطمینان مشتریان به شرکت کم شده و در کل باعث ضرر و زیان‌های هنگفت در مورد سرمایه‌گذاری در کشور می‌شود.

دستکاری صورت‌های مالی در شرکت‌ها طبق راه‌کارهایی مطابق با اصول حسابداری انجام می‌شود. به‌طورکلی، دستکاری صورت‌های مالی ممکن است با استفاده از روش تقلب یا مدیریت سود و تغییر ارقام مالی اتفاق بیفتد و این موارد منجر به ورشکستگی شرکت‌ها در سال‌های اخیر شده است (خواجوی و ابراهیمی، ۱۳۹۷). دیچو، اسلوان و سوینی[2] (۱۹۹۵) بیان می‌کنند که شرکت‌ها زمانی به تقلب رو می‌آورند که استفاده از روش مدیریت سود محدود شده است. پژوهش‌های بسیاری در

[1] Abdolmohammadi & Owhoso
[2] Dechow, Sloan & Sweeney

[Downloaded from qfaj.mobarakeh.iau.ir on 2026-11-17]

زمینه کشف و شناسایی دستکاری‌های اطلاعات و صورت‌های مالی و تقلب‌ها در سراسر دنیا انجام شده و مدل‌های متنوعی در این زمینه ارائه شده است. مدل دیچو[1] (۲۰۱۱) ۲۸ متغیر را در پنج دسته جهت بررسی توانایی آنها برای تشخیص شرکت‌های متقلب و شرکت‌های سالم دسته‌بندی کردند. هر چند مطالعات اولیه از مدل‌های خطی جهت پیش‌بینی و کشف تقلب‌ها و دستکاری‌های صورت‌های مالی استفاده می‌کردند، اما با توجه به محدودیت‌های مدل‌های خطی مانند در نظر نگرفتن ارتباطات غیرمستقیم و اثرات غیرمستقیم عوامل بر هم روش‌های هوش مصنوعی ارائه شدند. شبکه‌های بیز جزو روش‌های هوش مصنوعی هستند و شامل مدل‌های گرافیکی احتمال وقوع رویداد می‌باشند. ساختار شبکه‌های بیز از طریق یک نمودار ارائه می‌شود که در آن نمودار هر متغیر از طریق یک گره و پیکان‌ها نشان‌دهنده ارتباطات بین متغیرها می‌باشند (سان و شنوی[2]، ۲۰۰۷). مهم‌ترین ویژگی شبکه‌های بیز توانایی رمزدار کردن اطلاعات کیفی و کمی است. شبکه‌های بیز به اطلاعات کامل در مورد مشاهده‌ها نیاز ندارند و این مسئله در مورد پیش‌بینی دستکاری‌ها حائز اهمیت است. در مقایسه با دیگر روش‌های هوش مصنوعی مانند شبکه‌های عصبی، شبکه‌های بیز شفاف‌تر بوده زیرا ارتباطات بین متغیرها را به‌وضوح از طریق نمودارهای احتمال شرطی ارائه می‌کنند (کنوننکو[3]، ۱۹۹۰).

شرکت‌ها چه خصوصی و چه دولتی، همگی نیازمند مدل‌هایی برای کشف دستکاری‌ها و تقلب‌های مالی هستند. کشف دستکاری‌های اطلاعات و صورت‌های مالی و همچنین بررسی درستی این اطلاعات در هر شرکتی لازم و ضروری است. این بررسی‌ها می‌تواند به استفاده‌کنندگان درون‌سازمانی و برون‌سازمانی در کشف و پیش‌بینی دستکاری‌ها یاری رساند؛ بنابراین، با در نظر گرفتن مبانی نظری مطرح شده و مسائل بیان شده در مورد اهمیت کشف و پیش‌بینی دستکاری‌های صورت‌های مالی، مسئله اصلی این پژوهش شکل می‌گیرد تا بتواند مدل‌هایی برای پیش‌بینی دستکاری‌های صورت‌های مالی در شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران ارائه کند. این پژوهش تلاش می‌کند با استفاده از مدل خطی دیچو و مدل هوش مصنوعی شبکه‌های بیز به شناسایی و پیش‌بینی دستکاری‌های صورت‌های مالی برای نمونه‌های انتخاب شده از شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار بپردازد و عملکرد مدل‌های خطی را با عملکرد مدل‌های هوش مصنوعی مقایسه کند. لذا، سؤالاتی که در این پژوهش مطرح شده شامل موارد زیر است: آیا مدل دیچو قادر به پیش‌بینی دستکاری صورت‌های مالی در بین شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران است؟ آیا مدل شبکه‌های بیز قادر به پیش‌بینی دستکاری‌های صورت‌های مالی در بین شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران است؟ آیا عملکرد مدل هوش مصنوعی شبکه‌های بیز نسبت به مدل خطی دیچو برای پیش‌بینی دستکاری صورت‌های مالی بهتر است؟

مبانی نظری و پیشینه پژوهش

دستکاری صورت‌های مالی

فرآیند گزارشگری مالی ارائه اطلاعات مالی یک واحد تجاری به‌صورت گزارش‌ها و صورت‌های مالی است که اطلاعات را در اختیار استفاده‌کنندگان قرار می‌دهد. معمولاً پیشرفت اقتصادی شرکت و عملکرد مالی و غیرمالی از طریق گزارش‌های مالی به اطلاع مالکان می‌رسد. صورت‌های مالی باید مطابق با الزامات قانونی و استانداردهای حسابداری تهیه شوند. صورت‌های مالی گزارشی از وضعیت مالی شرکت و عملکرد یک دوره مالی را در قالب ترازنامه، صورت سود و زیان، صورت گردش وجوه نقد و یادداشت‌های همراه ارائه می‌کند (گرینر، کولبک و اسمیت[4]، ۲۰۱۷)؛ اما مدیران ممکن است به دلایل مختلف این گزارش‌ها و صورت‌های مالی را دستکاری کنند. رایج‌ترین علائم هشداردهنده در مورد دستکاری صورت‌ها و گزارشات مالی، رشد مداوم فروش، ناهنجاری‌های حسابداری شامل افزایش درآمد بدون افزایش جریان‌های نقدی، افزایش قابل‌توجه و بهبود عملکرد یک شرکت در یک سال مالی در گزارش نهایی، روش‌های مختلف استهلاک و روش‌های برآورد عمر مفید دارایی‌ها درصورتی‌که با روش صنعت مطابقت نداشته باشد و ضعف‌های نظام حاکمیتی داخلی شرکت که احتمال تقلب در گزارش‌ها و صورت‌های مالی

[1] Dechow
[2] Sun & Shenoy
[3] Kononenko
[4] Greiner, Kohlbeck & Smith

[Downloaded from qfaj.mobarakeh.iau.ir on 2026-11-17]

را افزایش می‌دهد، می‌باشد. همچنین، تغییر ناگهانی حسابرس مستقل که منجر به از دست رفتن شواهد و مدارک می‌شود و مقدار نامتناسب پاداش مدیریت مشوق تقلب و دستکاری اطلاعات مالی است (چنگ و وارلفید[1]، ۲۰۰۵). اگر چه تشخیص علائم هشداردهنده در گزارش‌ها و صورت‌های مالی سخت و دشوار است، تجزیه و تحلیل صورت‌های مالی، یک روش ساده جهت کشف دستکاری‌ها می‌باشد. برای نمونه تجزیه و تحلیل عمودی اطلاعات شامل اقلام صورت سود و زیان به‌عنوان یک درصدی از درآمد و مقایسه روندهای افزایشی و کاهشی آنها به شکل سال به سال می‌تواند به کشف دستکاری‌ها کمک کند. روش مشابهی را در ترازنامه با کمک ارقام مربوط به دارایی‌ها می‌توان اعمال کرد. با تجزیه و تحلیل نسبت‌های مالی مانند نسبت فروش، سودآوری، مطالبات، اهرم مالی و سایر نسبت‌ها می‌توان تعیین کرد که آیا اطلاعات روند طبیعی را طی می‌کند یا دستکاری شده است (برگستر و فیلیون[2]، ۲۰۰۶). در سال‌های اخیر، مدل‌هایی جهت کشف و پیش‌بینی دستکاری‌های صورت‌های مالی و تقلب‌ها ارائه شده است. مجموعه‌ای از مدل‌های به کار گرفته شده شامل مدل‌های خطی مانند مدل دیچو و مدل‌های هوش مصنوعی مانند شبکه‌های عصبی، الگوریتم ژنتیک و شبکه‌های بیزین می‌باشند (آلدن، تیمیس، آندرو، ویگافرناندس و کلز[3]، ۲۰۱۲). در ادامه مدل دیچو شرح داده شده است.

مدل دیچو

مدل اف اسکور دیچو (۲۰۱۱) به شرح زیر می‌باشد:

$$F-score = -7/893 + 0/790RSST + 2/518\Delta REC + 1/191\Delta INV + 1/979SOFTASSETS + 0/171\Delta CASHSALES - 0/932\Delta ROA + 1/029ISSUE$$ مدل (۱)

اگر امتیاز اف کمتر یا مساوی ۱ باشد، نشان‌دهنده این است که شرکت سود را در آن دوره دستکاری نکرده و اگر این امتیاز بیشتر از ۱ باشد نشان‌دهنده دستکاری سود در صورت‌های مالی است.

RSST نشان‌دهنده تغییر در خالص دارایی‌های عملیاتی غیر نقدی است. این شاخص عبارت است از نسبت تغییر در خالص دارایی‌های عملیاتی غیر نقدی بر جمع کل دارایی‌های شرکت. ΔREC شاخص تغییرات در حساب‌های دریافتنی است. این شاخص عبارت است از تغییر در حساب‌های دریافتنی بر متوسط کل دارایی‌های شرکت. ΔINV شاخص تغییرات در موجودی کالا است. این نسبت برابر با تغییر در موجودی کالا بر متوسط کل دارایی‌های شرکت می‌باشد. SOFTASSES شاخص دارایی‌های نامشهود است و برابر است با نسبت دارایی‌های نامشهود به متوسط کل دارایی‌های شرکت. ΔCASHSALES شاخص تغییر در فروش نقدی است و برابر است با نسبت تغییر در حساب‌های دریافتنی منهای فروش بر تغییر در حساب‌های دریافتنی سال قبل منهای فروش سال قبل. ΔROA شاخص تغییر در بازده دارایی‌ها است و از تقسیم سود بر متوسط کل دارایی‌ها محاسبه می‌شود. ISSUE شاخص انتشار سهام است. درصورتی‌که شرکت اوراق سهام منتشر کرده باشد عدد ۱ و در غیر این صورت صفر می‌شود.

شبکه‌های بیزین

اصطلاح "شبکه‌های بیز" توسط پیرل[4] (۱۹۹۵) برای اولین بار و برای تأکید بر سه جنبه خاص به کار رفت:

- ✓ ماهیت ذهنی اطلاعات ورودی و اولیه
- ✓ اتکا بر شرطی‌سازی بیز به‌عنوان مبنایی برای به‌روزرسانی اطلاعات
- ✓ تمایز بین حالات علی و شهودی روش‌های استدلال (کیپریانیدو[5]، ۲۰۰۳).

مبنای شبکه‌های بیز، قاعده بیز است که به‌صورت زیر بیان می‌شود:

[1] Cheng & Warfield
[2] Bergstresser & Philippon
[3] Alden, Timmis, Andrews, Veiga-Fernandes & Coles
[4] Pearl
[5] Kyprianidou

[Downloaded from qfaj.mobarakeh.iau.ir on 2026-11-17]

مدل (۲) $$P(A|B) = \frac{P(A|B)P(A)}{P(B)}$$

که $P(A|B)$ احتمال به وقوع پیوستن رویداد A به‌شرط وجود B است (کوپ، پویر و توبیاس[1]، ۲۰۰۵). ساختار یک شبکه بیز از سه بخش تشکیل شده است:

- انتخاب مجموعه‌ای از متغیرهای تصادفی که مسئله و مشکل موردنظر را توصیف می‌کنند.
- ایجاد یک ساختار گرافیکی که روابط بین متغیرها را نشان می‌دهد.
- تعیین مقادیر متغیرها که برای تعیین و تشخیص توزیع احتمال توأم موردنیاز هستند (کیزر[2]، ۲۰۰۳).

به‌طورکلی، شبکه‌های بیز مدل‌های گرافیکی احتمال هستند که نشان‌دهنده مجموعه متغیرهای تصادفی و روابط احتمالی بین آنها هستند. ساختار یک شبکه بیز به‌وسیله یک نمودار غیر مدور جهت‌دار نشان داده می‌شود که در این نمودار گره‌ها نشان‌دهنده متغیرها و پیکان‌ها ارتباطات بین متغیرها را نشان می‌دهند. بخش احتمالاتی یک شبکه به‌وسیله مجموعه‌ای از احتمالات شرطی ارائه می‌شود (شنوی[3]، ۲۰۰۹). اگر در یک شبکه بیز یک کمان از A به B وجود داشته باشد، گره A، گره والدین و گره B گره فرزندخوانده می‌شود. در صورت وجود گره والدین احتمالات بین متغیرها شرطی و در غیر این صورت غیرشرطی است. به‌طوری‌که یک نمودار غیر مدور جهت‌دار به‌وسیله رابطه (V,A) تعریف می‌شود به‌طوری‌که:

V مجموعه‌ای از گره‌ها است: $\{v_1, v_2, \ldots, v_n\}$، درحالی‌که هر گره v_i دقیقاً یک متغیر x_i را نشان می‌دهد.

A مجموعه‌ای از کمان‌های بین گره‌ها است: یک کمان از گره v_i به گره v_j نشان‌دهنده رابطه و وابستگی بین متغیرهای ارائه شده یعنی x_i و x_j است (کیزر، ۲۰۰۳).

مرور ادبیات و پیشینه پژوهش نشان می‌دهد، ادوبی-منساح، سالیا و آدو[4](۲۰۲۳) به بررسی اثر دستکاری سود شرکت بر تقلب سازمان‌های تأمین مالی خرد در غنا پرداختند. آنها برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از مدل بنیش (۱۹۹۷) استفاده کردند. این پژوهش مدل امتیاز بنیش (۱۹۹۷) را به‌عنوان ابزاری مؤثر برای کشف علائم هشدار اولیه مرتبط با مدیریت سود معرفی کرد. این پژوهش توصیه‌هایی را ارائه داد که به تشخیص زودهنگام تقلب در صنعت مالی خرد کمک می‌کرد. ال هاشیمی[5] (۲۰۲۲) به بررسی دستکاری حسابداری و کشف آنها و روش‌های جلوگیری از آنها پرداخت. در این مطالعه در مجموع ۱۲۰ مقاله مورد بررسی و ارزیابی قرار گرفت. نتایج او نشان داد که بیشترین موارد نقض و دستکاری توسط دستکاری حسابداری صورت‌های مالی است. علاوه بر این، نتایج نشان داد که حساب‌های خصوصی و دولتی به دلایل مختلف دستکاری می‌شوند و مشاغل خصوصی از آن برای پنهان کردن درآمد خود و پرداخت مالیات کمتر استفاده می‌کنند. آنینگ و آدوسی[6] (۲۰۲۰) احتمال دستکاری صورت‌های مالی را در بین ۱۹ شرکت تولیدی و تجاری پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار غنا برای دوره ۲۰۰۸ تا ۲۰۱۷ تجزیه و تحلیل کردند. آنها از مدل بنیش (۱۹۹۷) برای دسته‌بندی شرکت‌ها به شرکت‌هایی که احتمالاً صورت‌های مالی را دستکاری کردند و شرکت‌هایی که احتمالاً درگیر دستکاری صورت‌های مالی نبودند، استفاده کردند. به‌طورکلی، نتایج نشان داد که اکثر شرکت‌ها احتمالاً صورت‌های مالی خود را دستکاری کرده‌اند. همچنین، نتایج نشان داد که سودآوری، نقدینگی، اهرم مالی، تغییر مؤسسه حسابرسی و شرایط کلی اقتصادی عواملی در سطح شرکت هستند که احتمال دستکاری صورت‌های مالی در میان شرکت‌های تولیدی و تجاری پذیرفته شده در بورس غنا را پیش‌بینی می‌کنند.

احمدنژاد و یادگاری (۱۴۰۲) به تحلیل دستکاری صورت‌های مالی در بین شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران پرداختند. جامعه آماری کلیه شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران در بازه زمانی ۱۳۹۰ تا ۱۴۰۰ و نمونه‌ها شامل ۱۱۶ شرکت بودند. نتایج نشان داد که مدل بنیش (۱۹۹۷) توانایی پیش‌بینی دستکاری صورت‌های مالی را برای شرکت‌های تولیدی و تجاری در بورس اوراق بهادار تهران دارد. مالکی نیا، تهرانی، عالم تبریز و فلاح شمس (۱۴۰۰) به توسعه

[1] Koop, Poirier & Tobias
[2] Keizer
[3] Shenoy
[4] Adoboe-Mensah, Salia & Addo
[5] Al-hashimy
[6] Anning & Adusei

[Downloaded from qfaj.mobarakeh.iau.ir on 2026-11-17]

مدل پیش‌بینی دستکاری سود با روش ترکیبی شبکه‌های عصبی و الگوریتم‌های کیهان‌شناسی پرداختند. در این پژوهش مدلی بر مبنای مدل بنیش (۱۹۹۷) با تأکید بر متغیرهای نظام راهبری شامل ساختار کمیته حسابرسی، بازرس و حسابرس مستقل، ساختار مالکیت و ساختار هیئت‌مدیره ارائه شد که سعی در افزایش دقت پیش‌بینی دستکاری سود داشت. نمونه‌ها شامل ۸۱ شرکت پذیرفته شده در بورس تهران بین سال‌های ۱۳۹۱ تا ۱۳۹۷ بود. از مدل‌های شبکه عصبی مصنوعی و الگوریتم‌های کیهان‌شناسی جهت تحلیل‌ها استفاده شد. نتایج نشان داد مدل ترکیبی شبکه‌های عصبی با الگوریتم‌های کیهان‌شناسی باعث افزایش دقت پیش‌بینی مدل‌های کشف دستکاری سود شده است. برنا، برادران حسن‌زاده، فضل زاده و بادآور نهندی (۱۴۰۰) به تبیین ابعاد مفهوم، مصادیق و قرائن تقلب در صورت‌های مالی بر اساس روش تحلیل تم پرداختند. روش پژوهش کیفی و ابزار پژوهش مصاحبه بود. نمونه‌ها شامل ۲۱ نفر خبره و عضو جامعه حسابداران رسمی ایران یا کارشناسان رسمی دادگستری بودند که سابقه بررسی تقلب در پرونده‌های کلان شرکت‌های ایرانی را داشتند. نتایج نشان داد که مفهوم تقلب دارای ابعاد قانونی و مادی است و مصداق‌های کلی تقلب شامل پنج تم اسناد و مدارک جعلی، دستکاری در اقلام صورت‌های مالی، افشا یا عدم افشای اطلاعات بااهمیت، بکارگیری نادرست استانداردهای حسابداری و سوءاستفاده از دارایی‌ها می‌باشد. علیخانی دهقی، ایزدی نیا و کیانی (۱۳۹۹) به بررسی نقش مدیریت سود در شناسایی صورت‌های مالی متقلبانه در بین شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران پرداختند. جهت سنجش توانایی الگوهای مدیریت سود و شناسایی صورت‌های مالی متقلبانه داده‌های ۲۱ شرکت متقلب و ۱۶۸ شرکت غیر متقلب طی سال‌های ۱۳۸۸ تا ۱۳۹۴ بررسی شد. جهت تحلیل داده‌ها از روش‌های داده‌کاوی شامل درخت تصمیم و شبکه‌های عصبی استفاده شد. نتایج نشان داد از بین الگوهای پژوهش، درخت تصمیم با نسبت ارزش دفتری و از بین الگوهای اقلام تعهدی، الگوی جونز تعدیل شده (۲۰۰۷) با نسبت ارزش دفتری بیشترین ارتباط را با صورت‌های مالی متقلبانه دارد.

فرضیه‌های پژوهش

با توجه به مبانی مطرح شده در بالا فرضیه‌های پژوهش حاضر به شرح زیر تدوین شده است:

فرضیه اول: مدل دیچو قادر به پیش‌بینی دستکاری صورت‌های مالی شرکت‌های بورس اوراق بهادار تهران است.

فرضیه دوم: شبکه‌های بیز قادر به پیش‌بینی دستکاری صورت‌های مالی شرکت‌های بورس اوراق بهادار تهران است.

فرضیه سوم: عملکرد شبکه‌های بیز نسبت به مدل دیچو برای پیش‌بینی دستکاری صورت‌های مالی بهتر است.

روش پژوهش

این پژوهش از جنبه هدف، یک پژوهش کاربردی و از نظر داده‌ها، یک پژوهش کمی و پس رویدادی و از دیدگاه منطق اجرای پژوهش، یک پژوهش قیاسی-استقرایی است. از نظر تحلیل‌ها این پژوهش یک پژوهش توصیفی- همبستگی بوده و جامعه آماری پژوهش کلیه شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران در بازه زمانی ۱۳۹۶ تا ۱۴۰۱ بودند. نمونه‌ها با استفاده از روش حذفی سیستماتیک با اعمال محدودیت‌هایی که باعث قابل‌مقایسه شدن نمونه‌ها می‌شد، انتخاب شدند. تعداد نمونه‌ها ۱۴۵ شرکت پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران بودند. در این پژوهش شرکت‌های دارای تحریف و دستکاری بر اساس وجود اختلافات مالیاتی با حوزه مالیات طبق یادداشت ذخیره مالیات بر درآمد و پرونده مالیاتی، اظهارنظر غیر مقبول حسابرسی دارای بند مشروط مشمول تحریف در داده‌های مالی، وجود تعدیلات سنواتی با اهمیت و صورت‌های مالی تجدید ارائه شده انتخاب شدند و مدل دیچو و شبکه‌های بیز و متغیرهای آنها محاسبه شدند. به‌منظور گردآوری داده‌ها و اطلاعات در بخش مبانی نظری، از روش کتابخانه‌ای و جهت گردآوری داده‌های موردنیاز این پژوهش جهت تحلیل از روش اسناد کاوی استفاده شد. تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از روش مدل‌های رگرسیون و هوش مصنوعی و با کمک نرم‌افزار ایویوز و جنی انجام شد.

جهت برازش مدل دیچو در مرحله اول شرکت‌ها بر اساس معیارهای ۱. اختلاف مالیاتی، ۲. اظهارنظر حسابرس ۳. تعدیلات سنواتی به شرکت‌های دارای اطلاعات دستکاری شده و غیر دستکاری شده تقسیم شدند. در مرحله بعدی مدل دیچو (۲۰۱۱)

[Downloaded from qfaj.mobarakeh.iau.ir on 2026-11-17]

برای تمام شرکت‌ها محاسبه شده و درصورتی‌که امتیاز حاصل شده از مدل کمتر یا مساوی یک بود، شرکت دارای اطلاعات دستکاری شده و برای امتیاز بیشتر از یک، شرکت غیر دستکاری شده تشخیص داده شد. سپس، نتایج (صفر و یک‌ها) برای معیارها با نتایج (صفر و یک‌ها) مدل دیچو مقایسه شد و میزان درستی پیش‌بینی برای شرکت‌های دارای دستکاری و شرکت‌های بدون دستکاری مشخص شد. در نهایت آزمون بررسی صحت پیش‌بینی مدل لوجیت درصد دقت و خطای کلی مدل را نشان داد. در ادامه نتایج پژوهش توضیح داده شده است.

یافته‌های پژوهش

برای آزمون فرضیه‌های پژوهش، به‌منظور برآورد ضرایب الگو در این مطالعه، از رگرسیون لوجستیک استفاده شد. برازش الگوی لوجیت طبق مدل دیچو (۲۰۱۱)، در جدول (۱) ارائه شده است. لازم به ذکر است، بر اساس مبانی نظری پیش‌گفته شده، شرکت‌هایی که ضریب مربوط به متغیر دو وجهی (۱ برای شرکت‌هایی که احتمال دستکاری صورت‌های مالی دارند و ۰ برای شرکت‌هایی که دستکاری صورت‌های مالی ندارند) تعریف شده و در مدل از عدد یک و صفر استفاده شده است.

جدول (۱): نتایج تجزیه و تحلیل داده‌ها جهت برازش مدل دیچو

متغیر	نماد	ضریب	انحراف معیار	آماره Z	احتمال
عرض از مبدأ	C	-۲/۳۷۷	۰/۲۰۹	-۱۱/۳۷۳	۰/۰۰۰
اقلام تعهدی	RSST	۰/۰۷۶	۰/۰۴۲	۱/۷۸۵	۰/۰۷۴
تغییرات در حساب‌های دریافتنی	DREC	-۰/۱۰۰	۰/۰۳۹	-۲/۵۲۳	۰/۰۱۲
تغییرات در موجودی‌ها	DINV	-۰/۰۳۶	۰/۰۱۳	-۲/۸۶۰	۰/۰۰۴
درصد دارایی‌های مشهود	SASS	۰/۳۳۵	۰/۴۵۴	۰/۷۳۸	۰/۴۶۱
درصد تغییرات در فروش نقدی	DCSALES	۰/۲۹۵	۰/۲۸۰	۱/۰۵۴	۰/۲۹۲
تغییرات در بازده دارایی‌ها	DROA	-۰/۲۵۲	۰/۴۷۳	-۰/۵۳۳	۰/۵۹۴
انتشار سهام در دوره پژوهش	ISSUE	۰/۴۴۰	۰/۲۸۹	۱/۵۲۲	۰/۱۲۸
آماره حداکثر راستنمایی	(*LR statistic*)	۱۷/۶	سطح خطای آماره	*LR*	۰/۰۱
	Log-likelihood			-۳۰۵/۳۸	

جدول (۱) نشان‌دهنده، نتایج مربوط به الگوی لوجیت طبق رگرسیون لجستیک برای برازش مدل دیچو است که مهم‌ترین آماره‌های مورد استفاده برای ارزیابی نیکویی مدل برازش شده عبارت‌اند از آماره حداکثر راستنمایی (LR)، سطح خطای مرتبط با آن و مقدار آماره *Log-likelihood* حاصل از به‌کارگیری مدل. آماره حداکثر راستنمایی برابر با ۱۷/۶ با سطح خطای ۰/۰۱ است که نشان‌دهنده رد فرضیه H_0 (فرض عدم معناداری مدل) و تأیید معناداری مدل و قابلیت اطمینان به آن است. همچنین معیار دیگری که برای ارزیابی به کار می‌رود مقدار آماره *Log-likelihood* است که مقدار آماره منفی و بزرگ‌تر بودن قدر مطلق آن، حاکی از مناسب بودن مدل است. مقدار به‌دست‌آمده برای این مدل عدد ۳۰۵.۳۸- است که بر این اساس نیز مدل معنادار و قابل‌اعتماد است. نتایج آزمون بررسی صحت پیش‌بینی مدل دیچو بر اساس مدل لاجیت در جدول زیر آمده است.

جدول (۲): نتایج آزمون بررسی صحت پیش‌بینی مدل دیچو

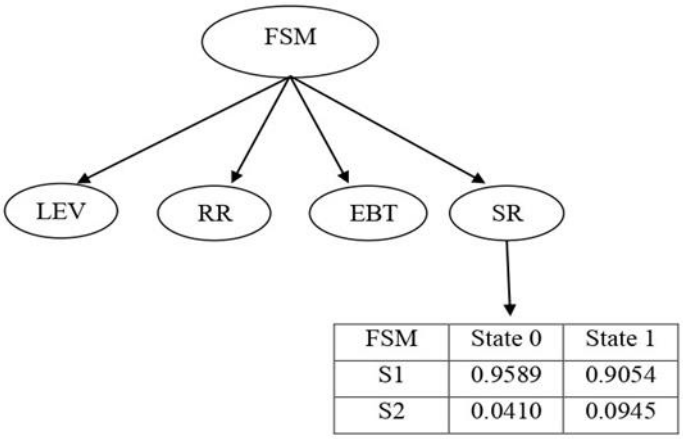
تعداد و درصد	صفر	یک	جمع
جمع کل تعداد سال-شرکت	۷۶۶	۱۰۲	۸۶۸
پیش‌بینی درست (تعداد)	۱۲۴	۹۲	۲۱۶
پیش‌بینی درست (درصد)	۱۶/۱۹	۹۰/۲۰	۶۸/۸۸
پیش‌بینی نادرست (تعداد)	۶۴۲	۱۰	۶۵۲
پیش‌بینی نادرست (درصد)	۸۳/۸۱	۹/۸۰	۳۱/۱۲

بر اساس نتایج، درصد تشخیص صحت پیش‌بینی شرکت‌هایی با عدم دستکاری سود و شرکت‌هایی با دستکاری سود به ترتیب عبارت‌اند از ۱۶/۱۹ درصد و ۹۰/۲۰ درصد می‌باشد که نشان می‌دهد مدل توانسته است حدود ۱۶ درصد از شرکت‌هایی که دستکاری سود نداشته‌اند و ۹۰ درصد از شرکت‌هایی که دستکاری سود داشته‌اند را به‌درستی پیش‌بینی کند. بنابراین، در بررسی کلی می‌توان بیان کرد میزان تفکیک کلی مدل در تشخیص دستکاری و یا عدم دستکاری سود برابر با ۶۸/۸۸ درصد است. در تحلیل کلی نتایج چگونگی پیش‌بینی در مدل رگرسیونی لوجستیک، نشان‌دهنده این موضوع است که با توجه به

[Downloaded from qfaj.mobarakeh.iau.ir on 2026-11-17]

بالاتر بودن درصد درستنمایی از ۵۰ درصد می‌توان نتیجه‌گیری کرد که مدل دیچو توانایی پیش‌بینی دستکاری صورت‌های مالی را در بین شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران دارد و فرضیه اول پژوهش تأیید می‌شود.

همان‌گونه که مطرح شد، هدف فرضیه دوم این پژوهش تعیین توانایی پیش‌بینی دستکاری صورت‌های مالی با استفاده از مدل بیز در شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار است. شکل ۱ متغیرهای لایه اول شبکه بیز را نشان می‌دهد. احتمال مربوط به هر یک از گره‌ها با توجه به اطلاعات هر شرکت تعیین و به گره مربوط تخصیص داده شده و پس از تعیین احتمال تمام گره‌ها عمل استنباط انجام شده و احتمال دستکاری صورت‌های مالی یک شرکت محاسبه شده است.



FSM	State 0	State 1
S1	0.9589	0.9054
S2	0.0410	0.0945

شکل (۱): لایه اول شبکه ساده بیز

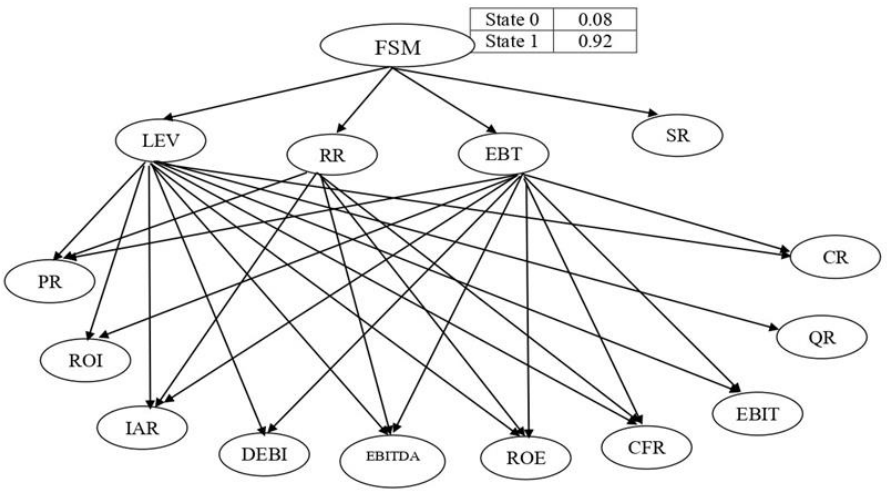
LEV: نسبت اهرم مالی برابر با نسبت بدهی‌ها به جمع دارایی‌ها

RR: نسبت حساب‌های دریافتنی برابر با نسبت مجموع حساب‌های دریافتنی به جمع فروش

EBT: نسبت سود قبل از کسر مالیات به جمع دارایی‌ها

SR: نسبت فروش برابر با فروش امسال منهای فروش سال قبل تقسیم بر فروش سال قبل

سپس در مرحله دوم برای انتخاب لایه دوم شبکه بیز متغیرهای لایه دوم که بر روی متغیرهای لایه اول تأثیر دارند انتخاب می‌شوند. همبستگی شرطی بین متغیرها با متغیر دستکاری به‌شرط وجود متغیرهای لایه اول محاسبه گردیده و به این ترتیب شبکه ساده بیز ساخته شد. با توجه به رابطه بین متغیرهای لایه اول و لایه دوم شبکه ساده بیز مشاهده می‌شود که بیشتر متغیرهایی که در یک گروه قرار داشتند با هم ارتباط دارند.



شکل (۲): مدل شبکه ساده بیز

[Downloaded from qfaj.mobarakeh.iau.ir on 2026-11-17]

PR: نسبت حساب‌های پرداختنی به‌کل دارایی‌ها.

ROI: نسبت بازده سرمایه‌گذاری.

IAR: نسبت دارایی‌های نامشهود به‌کل دارایی‌ها.

DEBI: نسبت بدهی‌های بلندمدت به‌کل بدهی‌ها.

EBITDA: سود قبل از کسر بهره و مالیات و استهلاک به‌کل دارایی‌ها.

ROE: نسبت سود به حقوق صاحبان سهام.

CFR: نسبت جریان وجوه نقد عملیاتی به جمع دارایی‌ها.

EBIT: سود قبل از بهره و مالیات به‌کل دارایی‌ها.

QR: نسبت آنی برابر با دارایی جاری منهای موجودی مواد و کالا و پیش‌پرداخت‌ها تقسیم بر بدهی‌های جاری.

CR: نسبت جاری برابر با نسبت دارایی‌های جاری به بدهی‌های جاری.

جدول (۳) نتایج حاصل از به‌کارگیری شبکه ساده بیز را که بر اساس همبستگی شرطی بین متغیرها به‌دست‌آمده، برای پیش‌بینی دستکاری صورت‌های مالی نشان می‌دهد. به دلیل اینکه شبکه‌های ساده بیز با داده‌های گسسته کار می‌کنند، گسسته سازی متغیرها از دو دسته شروع شده و تا پنج دسته انجام شده و هر بار عملکرد مدل سنجیده شده است. همان‌طور که در جدول مشاهده می‌شود بهترین عملکرد مدل مربوط به زمانی است که داده‌ها به چهار دسته تقسیم می‌شوند و زمانی که داده‌ها پنج دسته می‌شوند، عملکرد مدل کاهش می‌یابد. به‌طورکلی این مدل توانسته با دقت ۹۰٪ شرکت‌های دارای دستکاری صورت‌های مالی و با دقت ۸۹٪ شرکت‌های بدون دستکاری صورت‌های مالی را درست پیش‌بینی کند و به این ترتیب دقت مدل به‌طورکلی ۹۰٪ و خطای مدل ۱۰٪ بوده و با توجه به‌دقت بالای این مدل فرضیه دوم پژوهش پذیرفته شده و نتیجه گرفته می‌شود که این مدل توانایی پیش‌بینی دستکاری صورت‌های مالی شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران را دارد.

جدول (۳): نتایج حاصل از مدل شبکه ساده بیز

گروه شرکت‌ها	گسسته سازی متغیرها							
	پنج دسته		چهار دسته		سه دسته		دو دسته	
	۰	۱	۰	۱	۰	۱	۰	۱
۱	۲۰٪	۸۰٪	۱۰٪	۹۰٪	۱۶٪	۸۴٪	۱۷٪	۸۳٪
۰	۹۰٪	۱۰٪	۸۹٪	۱۱٪	۸۴٪	۱۶٪	۷۴٪	۲۶٪

شرکت‌های دارای دستکاری =۱ و شرکت‌های بدون دستکاری=۰

همان‌گونه که مطرح شد، هدف فرضیه سوم این پژوهش مقایسه عملکرد توانایی پیش‌بینی دستکاری صورت‌های مالی با استفاده از مدل بیز و دیچو در شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار است. طبق نتایج برآورد مدل بیز، این مدل با قدرت ۹۰٪ توانایی پیش‌بینی شرکت‌هایی که صورت‌های مالی را دستکاری کرده بودند داشت و مدل دیچو با قدرت ۶۸/۸۸٪ توانایی پیش‌بینی دستکاری صورت‌های مالی را در بین شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران داشت؛ بنابراین، نتیجه می‌شود مدل بیز توانایی بیشتری جهت پیش‌بینی دستکاری صورت‌های مالی را نسبت به مدل دیچو دارد و فرضیه سوم پذیرفته می‌شود.

بحث، نتیجه‌گیری و محدودیت‌های پژوهش

مطابق با فرضیه اول پژوهش پیش‌بینی دستکاری صورت‌های مالی با استفاده از مدل دیچو در بورس اوراق بهادار تهران امکان‌پذیر است. نتایج آزمون این فرضیه نشان داد این مدل توانایی پیش‌بینی دستکاری‌های صورت‌های مالی را با ۶۸/۸۸٪ درستی دارد و بنابراین، فرضیه اول پژوهش پذیرفته شد. طبق مدل دیچو که یک مدل خطی جهت کشف دستکاری‌های اطلاعات مالی می‌باشد، شاخص‌هایی مانند تغییر در خالص دارایی‌ها، تغییرات در حساب‌های دریافتنی، تغییرات در موجودی کالا، تغییرات در دارایی‌های نامشهود، تغییرات در فروش نقدی، تغییرات در بازده دارایی‌ها و انتشار سهام توانایی پیش‌بینی دستکاری اطلاعات را در شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران دارند. نتایج آزمون فرضیه اول تأیید می‌کند که

[Downloaded from qfaj.mobarakeh.iau.ir on 2026-11-17]

این شاخص‌ها از جمله موارد بسیار مهمی هستند که استفاده‌کنندگان اطلاعات مالی شرکت‌ها باید در زمان تصمیم‌گیری‌های خود به آنها توجه ویژه‌ای داشته باشند. نتایج آزمون این فرضیه با نتایج مارایس، ورماک و شول[1] (۲۰۲۳) مطابقت نداشته است به این دلیل که در پژوهش آنها مدل دیچو توانایی پیش‌بینی دستکاری صورت‌های مالی را در بین شرکت‌های آفریقایی نداشته است.

مطابق با فرضیه دوم پژوهش پیش‌بینی دستکاری صورت‌های مالی با استفاده از شبکه‌های بیز در بورس اوراق بهادار تهران امکان‌پذیر است. نتایج آزمون این فرضیه نشان داد این مدل توانایی پیش‌بینی دستکاری‌های صورت‌های مالی را با ۹۰٪ درستی دارد و بنابراین، فرضیه دوم پژوهش پذیرفته شد. طبق مدل بیز که یک مدل هوش مصنوعی جهت کشف دستکاری‌های اطلاعات مالی می‌باشد، شاخص‌هایی مانند نسبت فروش، نسبت دارایی‌های نامشهود، نسبت جریان وجوه نقد عملیاتی، نسبت آنی، نسبت جاری، شاخص‌های سودآوری، نسبت حساب‌های پرداختنی، نسبت حساب‌های دریافتنی، بازده سرمایه‌گذاری، اهرم مالی، نسبت بدهی و نسبت حقوق صاحبان سهام توانایی پیش‌بینی دستکاری اطلاعات را در شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران دارند. نتایج آزمون فرضیه دوم تأیید می‌کند که این شاخص‌ها از جمله موارد بسیار مهمی هستند که استفاده‌کنندگان اطلاعات مالی شرکت‌ها باید در زمان تصمیم‌گیری‌های خود به آنها توجه ویژه‌ای داشته باشند. نتایج این فرضیه با نتایج پژوهش مالکی نیا، تهرانی، عالم تبریز و فلاح شمس (۱۴۰۰) که از روش هوش مصنوعی شبکه‌های عصبی برای پیش‌بینی دستکاری سود استفاده کردند، مشابه می‌باشد.

مطابق با فرضیه سوم پژوهش عملکرد شبکه‌های بیز نسبت به مدل دیچو برای پیش‌بینی دستکاری صورت‌های مالی بهتر است. طبق نتایج پژوهش عملکرد مدل بیز با ۹۰٪ درستی نسبت به عملکرد مدل دیچو با ۶۸/۸۸٪ درستی، بهتر بوده و بنابراین، فرضیه سوم پژوهش پذیرفته شد. ازآنجایی‌که در مدل‌های هوش مصنوعی مانند شبکه‌های بیز لایه‌های پنهان روابط بین متغیرها و ارتباطات مستقیم و غیرمستقیم بین عوامل تأثیرگذار بر دستکاری صورت‌های مالی مورد بررسی قرار می‌گیرد، عملکرد مدل شبکه‌های بیز از مدل‌های خطی مانند مدل دیچو بهتر می‌باشد و قدرت و توانایی پیش‌بینی بالاتری نسبت به مدل خطی دیچو نشان داد. همچنین، در برازش مدل شبکه‌های بیز طیف وسیعی از نسبت‌های مالی و شاخص‌های دارایی‌ها، بدهی‌ها، شاخص‌های سودآوری، شاخص‌های فروش و شاخص‌های بازده موردسنجش قرار گرفت و ارتباطات مستقیم و غیرمستقیم بین این متغیرها با متغیر دستکاری صورت‌های مالی بررسی و کشف شد. لذا، با توجه به این مطالب و طبق نتایج این پژوهش توانایی و قدرت مدل‌های هوش مصنوعی مانند شبکه‌های بیز نسبت به مدل‌های خطی مانند مدل دیچو بسیار بهتر بوده است. هر چند، پژوهشی که در این زمینه یعنی دستکاری صورت‌های مالی عملکرد شبکه‌های بیز را با مدل‌های خطی مانند بنیش و دیچو مقایسه کرده باشد یافت نشد، اما نتایج پژوهش پورقدیمی، بحری ثالث، جبارزاده کنگرلویی و زواری رضائی (۱۴۰۱) و پژوهش ماونگره و دلامینی[2] (۲۰۲۳) نیز نشان داد عملکرد روش‌های هوش مصنوعی در زمینه پیش‌بینی دستکاری صورت‌های مالی بهتر از مدل‌های خطی مانند مدل دیچو می‌باشد.

پیشنهادات

با توجه به نتایج پژوهش، به حسابرسان مستقل پیشنهاد می‌شود با استفاده از مدل‌های آزمون شده در این پژوهش جهت شناسایی شرکت‌هایی که اطلاعات را دستکاری کرده‌اند و ممکن است در آنها تقلب و دستکاری صورت گرفته باشد، به‌عنوان ابزارهای مفید جهت پیش‌بینی استفاده کنند. حسابرسان مستقل می‌توانند با استفاده از روش‌های هوش مصنوعی که پیشرفته‌تر هستند، مانند شبکه‌های بیز که در این پژوهش بررسی شد و قدرت بالاتری نسبت به مدل‌های خطی داشت، ابزار تحلیلی قوی‌تری جهت کشف تقلب و دستکاری صورت‌های مالی در اختیار داشته باشند. همچنین، سایر استفاده‌کنندگان اطلاعات مالی شرکت‌ها به‌خصوص سرمایه‌گذاران می‌توانند جهت کاهش ریسک سرمایه‌گذاری خود از این مدل‌ها جهت پیش‌بینی دستکاری‌های صورت‌های مالی استفاده کنند. در راستای نتایج حاصل شده و محدودیت‌های این پژوهش، به

[1] Marais, Vermaak & Shewell
[2] Mavengere & Dlamini

[Downloaded from qfaj.mobarakeh.iau.ir on 2026-11-17]

پژوهشگران پیشنهاد می‌شود نقش ویژگی‌های شرکت مانند ساختار مالکیت، سازوکارهای نظام راهبری و فرهنگ‌سازمانی در امکان کشف دستکاری صورت‌های مالی را بررسی کنند. همچنین، پژوهشگران می‌توانند علل دستکاری صورت‌های مالی و شناسایی راهکارهایی جهت پیشگیری از وقوع دستکاری اطلاعات صورت‌های مالی با توجه به نقش ویژگی‌های شخصیتی کارکنان سازمان را بررسی کنند.

محدودیت‌های پژوهش

مهم‌ترین محدودیت‌های پژوهش حاضر عبارت‌اند از: با توجه به اینکه داده‌های شرکت‌های اوراق بهادار بورس تهران بر اساس آثار تورمی تعدیل نشده‌اند، لذا در صورت تعدیل داده‌ها بابت تورم ممکن است نتایج دیگری به دست آید. با توجه به قلمرو زمانی و مکانی پژوهش، تعمیم نتایج به دوره‌های زمانی دیگر و سایر شرکت‌ها باید بااحتیاط انجام شود. همچنین، تعمیم نتایج برای صنایعی که از نمونه آماری حذف شده‌اند، می‌بایست بااحتیاط صورت گیرد.

منابع

احمدنژاد، سید ابراهیم؛ و خالد یادگاری. (۱۴۰۲). تحلیل دستکاری صورت‌های مالی در بین شرکت‌های تولیدی و تجاری پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران. **نشریه علمی رویکردهای پژوهشی نوین مدیریت و حسابداری** ۷(۲۶): ۶۰۷-۶۱۴.

اصانلو، نیما؛ محمدرضا پورعلی؛ محمود صمدی لرگانی و محمدعلی نسیمی. (۱۴۰۲). ارائه الگوی کیفیت گزارشگری مالی با تأکید بر ابعاد تیپ شخصیتی مدیران و نقش میانجی سلامت مالی. **حسابداری مالی** ۱۵(۵۷): ۳۷-۱۶.

برنا، محمدرضا؛ رسول برادران حسن‌زاده؛ علیرضا فضل زاده و یونس بادآور نهندی. (۱۴۰۰). تبیین ابعاد مفهوم، مصادیق و قرائن تقلب در صورت‌های مالی: بر اساس تحلیل تم. **دو فصلنامه حسابداری ارزشی و رفتاری** ۶(۱۲): ۴۰۶-۳۷۳.

پورقدیمی، کیومرث؛ جمال بحری ثالث؛ سعید جبارزاده کنگرلویی و اکبر زواری رضائی. (۱۴۰۱). ارائه الگوی توسعه‌یافته مدل بنیش با تأکید بر ویژگی‌های کیفیت حسابرسی با استفاده از شبکه عصبی، ماشین بردار و جنگل تصادفی. **پیشرفت‌های مالی و سرمایه‌گذاری** ۳(۶): ۳۰-۱.

حساس یگانه، یحیی؛ و آزاده مداحی. (۱۳۸۸). اثربخشی فرآیند حسابرسی در کشف اشتباهات و تحریف‌های با اهمیت در صورت‌های مالی. **فصلنامه پژوهشنامه حسابداری مالی و حسابرسی** (۱)۴: ۷۶-۴۹.

خانی، عبدالله. (۱۳۸۶). فعالیت‌های تقلب آمیز و آینده حرفه حسابداری رسمی. **فصلنامه حسابرس** (۳۸): ۴۸-۴۴.

خواجوی، شکرالله؛ و مهرداد ابراهیمی. (۱۳۹۷). بررسی تأثیر سازوکارهای حاکمیت شرکتی در تقلب در صورت‌های مالی شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران. **مجله مدیریت دارایی و تأمین مالی** ۶(۲): ۸۴-۷۱.

رضائی پیته نوئی، یاسر و احمد عبدالهی. (۱۳۹۸). قابلیت مقایسه صورت های مالی و احتمال گزارشگری متقلبانه. **پژوهش های حسابداری مالی** ۱۱(۲): ۸۹-۱۰۴.

شعری آناقیز، صابر؛ نظام‌الدین رحیمیان؛ جمشید صالحی صدقیانی و ابوطالب خراسانی. (۱۳۹۶). بررسی و تطبیق میزان دقت نتایج حاصل از مدل‌های بنیش و تعدیل شده بنیش بر اساس محیط اقتصادی ایران در کشف و افشای گزارشگری مالی متقلبانه. **چشم‌انداز مدیریت مالی** (۱۸): ۱۲۳-۱۰۵.

علیخانی دهقی، حسین؛ ناصر ایزدی نیا و غلامحسین کیانی. (۱۳۹۹). نقش مدیریت سود در شناسایی صورت‌های مالی متقلبانه در شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران. **فصلنامه علمی مدیریت دارایی و تأمین مالی** ۸(۴): ۳۸-۲۱.

مالکی نیا، ناهید؛ رضا تهرانی؛ اکبر عالم تبریز و میرفیض فلاح شمس. (۱۴۰۰). توسعه مدل پیش‌بینی دستکاری سود با روش ترکیبی شبکه عصبی و الگوریتم‌های کیهان‌شناسی. **اقتصاد پولی مالی** ۲۸(۲۱): ۸۶-۵۷..

[Downloaded from qfaj.mobarakeh.iau.ir on 2026-11-17]

میرزایی، مختار؛ زهرا پورزمانی و فرزانه حیدرپور. (۱۴۰۱). تأثیر هویت اجتماعی، ارزش‌های اخلاقی و ایدئولوژی‌های اخلاقی بر کیفیت صورت‌های مالی. **حسابداری مالی** ۱۴ (۵۴): ۱۵-۱.

Abdolmohammadi, J.M., & D.V. Owhoso. (2005). Auditors' ethical sensitivity and the assessment of the likelihood of fraud. **Managerial Finance** 26(11): 21-32.

Adoboe-Mensah, N., H. Salia & E.B. Addo. (2023). Using the Beneish M-score Model to Detect Financial Statement Fraud in the Microfinance Industry in Ghana. **International Journal of Economics and Financial** 13(4): 47-67.

Alden, K., J. Timmis, P.S. Andrews, H. Veiga-Fernandes & M.C. Coles. (2012). Pairing experimentation and computational modeling to understand the role of tissue inducer cells in the development of lymphoid organs. **Frontiers in Immunology** 3(1): 172-190.

Al-Hashimy, H.N.H. (2022). A review of Accounting Manipulation and Detection: Technique and Prevention Methods. **International Journal of Business and Management Invention** 11(10): 82-89.

Anning, A.A., & M. Adusei. (2022). An analysis of financial statement manipulation among listed manufacturing and trading firms in Ghana. **Journal of African Business** 23(1): 165-179.

Bergstresser, D., & T. Philippon. (2006). CEO incentives and earnings management. **Journal of Financial Economics** 80(3): 511-529.

Cheng, Q., & T.D. Warfield. (2005). Equity incentives and earnings management. **The Accounting Review** 80(2): 441-476.

Dechow, P., R. Sloan & A. Sweeney. (1995). Detecting earnings management. **The Accounting Review** 70(2): 193-225.

Dechow, P. M., Ge, W., Larson, C. R., & Sloan, R. G. (2011). Predicting material accounting misstatements. Contemporary accounting research, 28(1), 17-82.

Dechow, P.M., A.P. Hutton, J.H. Kim & R.G. Sloan. (2012). Detecting earnings management: A new approach. **Journal of Accounting Research** 50(2): 275-334.

Greiner, A., M.J. Kohlbeck & T.J. Smith. (2017). The relationship between aggressive real earnings management and current and future audit fees. **Auditing: A Journal of Practice & Theory** 36(1): 85-107.

Keizer, S., & Keizer, S. (2003). Reasoning under uncertainty in natural language dialogue using Bayesian Networks. PhD Thesis, University of Twente.

Kononenko, I. (1990). **Comparison of Inductive and Naïve Bayesian Learning Approaches to Automatic Knowledge Acquisition**. Working paper. Amesterdam, The Netherlands: IOS press.

Koop, G., D.J. Poirier & J. Tobias. (2005). Semiparametric Bayesian inference in multiple equation models. **Journal of Applied Econometrics** 20(6): 723-747.

Kyprianidou, C. O. N. S. T. A. N. T. I. A. (2003). Analysing Basic Genetics Using Bayesian Networks and the Impact of Genetic Testing on the Insurance Industry. Unpublished master" s thesis, City University, London, United Kingdom.

Marais, A., C. Vermaak & P. Shewell. (2023). Predicting financial statement manipulation in South Africa: A comparison of the Beneish and Dechow models. **Cogent Economics & Finance** 11(1): 215-229.

Mavengere, K., & B. Dlamini. (2023). Detecting probable manipulation of financial statements. Evidence from a selected Zimbabwe Stock Exchange-Listed bank. **Journal of Accounting, Finance and Auditing Studies** 9(3): 17-38.

Pearl, J. (1995). From Bayesian networks to causal networks. In Mathematical models for handling partial knowledge in artificial intelligence (pp. 157-182). Boston, MA: Springer US.

[Downloaded from qfaj.mobarakeh.iau.ir on 2026-11-17]

Shenoy, P. P., & West, J. C. (2009). Inference in hybrid Bayesian networks with deterministic variables. In Symbolic and Quantitative Approaches to Reasoning with Uncertainty: 10th European Conference, ECSQARU 2009, Verona, Italy, July 1-3, 2009. Proceedings 10 (pp. 46-58). Springer Berlin Heidelberg.

Sun, L., & P. Shenoy. (2007). Using Bayesian Networks for Bankruptcy Prediction. **European Journal of Operational Research** 180(2): 738-753.

[Downloaded from qfaj.mobarakeh.iau.ir on 2026-11-17]