

Investigating the Effectiveness of Regression and Deep Learning Approaches to Detect Financial Statement Fraud, Focusing on Pressure/Motivation and Opportunity Dimensions¹

Aboutaleb Karimifar², Roya Darabi³, Mohsen Hamidian⁴

Received: 2024/06/17

Accepted: 2025/01/05

Research Paper

Abstract

The purpose of this research is to identify the factors influencing the performance of internal audit and to evaluate the effectiveness of regression and deep learning methods in detecting fraud in financial statements, with a focus on the dimensions of pressure/motivation and opportunity. The main objectives include identifying the factors affecting pressure/motivation and opportunity in uncovering financial statement fraud using regression and deep learning models, and comparing the performance of these two approaches in simulating these factors and detecting fraud.

The spatial domain of this research includes companies listed on the Tehran Stock Exchange, while the temporal domain covers the years from 1391 to 1400 (according to the Iranian calendar). Data for this study were collected using the library research method. Regression analysis was applied to investigate the factors affecting internal audit performance. Additionally, deep learning techniques, specifically feedforward neural networks, were employed for fraud detection.

The results indicated that deep learning and feedforward neural network models outperformed regression methods in simulating and predicting financial statement fraud. Specifically, deep learning was more effective in capturing the relationships between the pressure/motivation and opportunity dimensions, demonstrating superior performance compared to regression models. These methods were able to uncover hidden features within the data and identify more complex factors that traditional models could not detect.

This research specifically highlights the value of using deep learning techniques to identify fraud in financial statements, demonstrating that these methods can simulate and detect more complex dimensions of pressure/motivation and opportunity that were previously overlooked. It helps to fill the gaps in traditional fraud prediction models and makes a significant contribution to identifying the key factors affecting internal audit performance. Therefore, the use of deep learning can substantially enhance the accuracy and effectiveness of financial statement fraud detection methods.

This research contributes to the scientific knowledge in accounting and auditing by evaluating the performance of deep learning in detecting fraud in financial statements, with a particular focus on the dimensions of pressure/motivation and opportunity. It is the first study to apply these techniques to simulate and uncover complex and hidden relationships within financial statement data. As a result, this research can assist researchers and auditing professionals in developing new and more effective tools for fraud detection.

Keyword: Opportunity, Motivation, Pressure, Fraud detection, Deep learning.

JEL Classification: M41, G17, M21, C53, E27, C02, C52, G1, G11, G15.

1. doi: 10.22051/jera.2025.47003.3261

2. Ph.D. Student, Department of Accounting, Faculty of Economics and Accounting, Vali-Asr Humanities Complex, South Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran. (karimifar01@yahoo.com).

3. Professor, Department of Accounting, Faculty of Economics and Accounting, Vali-Asr Humanities Complex, South Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran. (Corresponding Author). (Royadarabi110@yahoo.com).

4. Associate Professor, Department of Accounting, Faculty of Economics and Accounting, Vali-Asr Humanities Complex, South Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran. (m_hamidian@azad.ac.ir).

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

بررسی کارایی رویکردهای رگرسیون و یادگیری عمیق برای کشف تقلب صورت‌های مالی با تمرکز بر ابعاد فشار / انگیزه و فرصت^۱ ابوطالب کریمی فر^۲، رویا دارابی^۳، محسن حمیدیان^۴

مقاله پژوهشی

چکیده

پژوهش حاضر با هدف شناسایی عوامل مؤثر بر عملکرد حسابداری داخلی و بررسی عملکرد روش‌های رگرسیون و یادگیری عمیق برای کشف تقلب صورت‌های مالی با تمرکز بر ابعاد فشار/انگیزه و فرصت انجام شده است. در این پژوهش، فرضیات اصلی شامل شناسایی عوامل مؤثر بر فشار/انگیزه و فرصت در کشف تقلب صورت‌های مالی از طریق مدل‌های رگرسیون و یادگیری عمیق و مقایسه عملکرد این دو رویکرد در شبیه‌سازی این عوامل و شناسایی تقلب است. قلمرو مکانی این پژوهش، شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران و قلمرو زمانی، سال‌های بین ۱۳۹۱ تا ۱۴۰۰ است. به منظور گردآوری داده‌های مورد نیاز برای انجام این پژوهش، از روش کتابخانه‌ای استفاده شد. در بخش بررسی عوامل مؤثر بر عملکرد حسابداری داخلی از روش رگرسیونی استفاده شد. در بخش کشف تقلب نیز از یادگیری عمیق و شبکه عصبی پیشخور استفاده گردید. نتایج نشان داد که مدل‌های یادگیری عمیق و شبکه عصبی پیشخور در مقایسه با روش‌های رگرسیونی عملکرد بهتری در شبیه‌سازی و پیش‌بینی تقلب صورت‌های مالی داشتند. به‌ویژه، یادگیری عمیق توانست ارتباط بهتری بین ابعاد فشار/انگیزه و ابعاد فرصت شناسایی کند و نسبت به مدل‌های رگرسیونی عملکرد بالاتری از خود نشان داد. در این راستا، این روش‌ها توانستند ویژگی‌های پنهان بیشتری را در داده‌ها شبیه‌سازی کرده و عوامل پیچیده‌تری را شناسایی کنند که مدل‌های سنتی قادر به آن نبوده‌اند. پژوهش حاضر به طور ویژه به ارزش استفاده از تکنیک‌های یادگیری عمیق در شناسایی تقلب در صورت‌های مالی پرداخته است و نشان داده که این تکنیک‌ها می‌توانند ابعاد پیچیده‌تری از فشار/انگیزه و فرصت‌ها را که پیش‌تر کمتر مورد توجه قرار گرفته بود، شبیه‌سازی و شناسایی کنند. این تحقیق به پر کردن شکاف موجود در مدل‌های سنتی پیش‌بینی تقلب کمک کرده و همچنین در شناسایی عوامل کلیدی که بر عملکرد حسابداری داخلی تأثیر می‌گذارد، گامی مؤثر برداشته است. بدین ترتیب، استفاده از یادگیری عمیق می‌تواند دقت و اثربخشی روش‌های پیش‌بینی تقلب صورت‌های مالی را به‌طور قابل توجهی افزایش دهد. این تحقیق با بررسی عملکرد یادگیری عمیق در کشف تقلب صورت‌های مالی، به‌ویژه با تأکید بر ابعاد فشار/انگیزه و فرصت‌ها، به غنای علمی در حوزه حسابداری و حسابداری افزوده است. این پژوهش اولین مطالعه‌ای است که از این تکنیک‌ها برای شبیه‌سازی و شناسایی روابط پیچیده و پنهان در داده‌های صورت‌های مالی استفاده کرده و بدین ترتیب می‌تواند به محققان و حرفه‌ای‌های حسابداری کمک کند تا ابزارهای جدید و مؤثرتری برای شناسایی تقلب ارائه دهند.

واژه‌های کلیدی: فرصت، انگیزه، فشار، کشف تقلب، یادگیری عمیق

طبقه‌بندی موضوعی: M41, G17, M21, C53, E27, C02, C52, G1, G11, G15

10.22051/jera.2025.47003.3261.doi .1

۲. دانشجوی دکتری، گروه حسابداری، دانشکده اقتصاد و حسابداری مجتمع علوم انسانی ولیعصر (عج)، واحد تهران جنوب، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران. (karimifar01@yahoo.com)

۳. استاد، گروه حسابداری، دانشکده اقتصاد و حسابداری مجتمع علوم انسانی ولیعصر (عج)، واحد تهران جنوب، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران. (نویسنده مسئول). (Royadarabi110@yahoo.com)

۴. دانشیار، گروه حسابداری، دانشکده اقتصاد و حسابداری مجتمع علوم انسانی ولیعصر (عج)، واحد تهران جنوب، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران. (am_hamidian@azad.ac.ir)
https://jera.alzahra.ac.ir

مقدمه^۱

صورت‌های مالی به منظور ارائه گزارشی منصفانه از اطلاعات مرتبط با وضعیت مالی، عملکرد مالی و جریان‌های نقدی شرکت‌ها (که به عنوان انعطاف‌پذیری مالی شناخته می‌شود) تهیه می‌شوند (صفرزاده و همکاران، ۱۴۰۳). مالکان واحدهای تجاری، سرمایه‌گذاران، اعتباردهندگان و نهادهای دولتی بر اساس اطلاعات موجود در این صورت‌ها، تصمیمات لازم را در خصوص توسعه شرکت اتخاذ می‌کنند (رحیمیان و توکل‌نیا، ۱۳۹۱). با این حال، بر اساس استانداردهای بین‌المللی حسابرسی، مدیریت در موقعیتی خاص قرار دارد که ممکن است به ارتکاب تقلب منجر شود؛ به طوری که حتی با وجود کنترل‌های اساسی، امکان دستکاری سوابق حسابداری و ارائه صورت‌های مالی متقلبانه وجود دارد. لذا ضروری است که روش‌های مختلف کشف تقلب در صورت‌های مالی مورد بررسی و تحلیل قرار گیرد (کاناپیکین و گریندین^۲، ۲۰۱۵).

موضوع تقلب در صورت‌های مالی همواره به عنوان یکی از مباحث پرشور در چرخه حسابرسی مطرح بوده است. علی‌رغم تحقیقات متعدد بین‌المللی در زمینه کشف تقلب در صورت‌های مالی، در داخل کشور توجه کافی به این موضوع نشده است (صفری گرایلی، ۱۳۹۶؛ ایچ^۳، ۲۰۱۵). همچنین، با توجه به عضویت سازمان بورس اوراق بهادار در جمع اعضای سازمان بین‌المللی کمیسیون‌های اوراق بهادار، الزامات مربوط به ارتقاء کیفیت اطلاعات مالی و جلب سرمایه‌گذاران خارجی در شرایط پسابرجام، افزایش تعداد شرکت‌های پذیرفته‌شده و استمرار روند خصوصی‌سازی در کشور، توجه به گزارشگری مالی متقلبانه از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است (دفوند و ژانگ^۴، ۲۰۱۴؛ ابوت^۵، ۲۰۱۶).

حسابرسی داخلی به عنوان یک عملکرد حمایتی در راستای بهبود مدیریت سازمان و دستیابی به اهداف سازمانی، شناخته می‌شود. این فرآیند، که از اهمیت حیاتی برخوردار است، به منظور ارزیابی و اعتبارسنجی فعالیت‌ها، عملکردها، سیستم‌ها و فرآیندهای مختلف در سازمان‌ها اجرا می‌شود (لین، پیزینی، وارگوس و باردان^۶، ۲۰۱۱).

۱. این مقاله مستخرج از رساله دکتری است.

2. Kanapickiene and Grundiene.
3. Ich
4. DeFond & Zhang
5. Abbot
6. Lin, Pizzini, Vargus & Bardhan

هدف اصلی حسابرسی داخلی، تضمین صحت، قابلیت اعتماد و کارایی عملکرد سازمان است تا مدیران و مالکان سازمان را از صحت عملکرد کنترل‌ها و فرآیندهای موجود مطمئن سازد. این نوع حسابرسی شامل بررسی و ارزیابی عوامل متعددی از جمله کنترل‌های داخلی، ریسک‌های موجود، تأثیرات محیطی، انطباق با قوانین و مقررات مربوطه، و همچنین عملکرد مالی و عملیاتی سازمان می‌باشد (خزاسی و همکاران، ۱۴۰۳؛ معصومی، نیکومرام و طالب‌نیا، ۱۳۹۹). فعالیت‌های حسابرسی داخلی به منظور شناسایی نقاط ضعف، ارائه پیشنهادات بهبود و کاهش ریسک‌های موجود در سازمان انجام می‌شود. عملکرد مؤثر حسابرسی داخلی به عوامل متعددی بستگی دارد؛ از جمله توانایی و تخصص منابع انسانی، بهینه‌سازی اصول و فرآیندهای حسابرسی، استفاده از فناوری‌های پیشرفته (مانند هوش مصنوعی، تحلیل داده‌ها و روش‌های یادگیری عمیق)، تأثیرات محیطی داخلی و خارجی (شامل شرایط اقتصادی، قوانین و مقررات، رقابت و فشارهای خارجی) و همچنین ساختار و فرهنگ سازمانی. این عوامل می‌توانند تأثیر قابل توجهی بر کارایی و اثربخشی حسابرسی داخلی داشته باشند. در نهایت، حسابرسی داخلی یک فرآیند پیچیده است که تحت تأثیر متغیرهای متعدد قرار دارد؛ سازمان‌هایی با ساختار منعطف و باز معمولاً در اجرای مؤثر این نوع حسابرسی موفق‌تر هستند.

با توجه به اهمیت کشف تقلب در صورت‌های مالی، رتبه‌بندی عوامل مؤثر بر عملکرد حسابرسی داخلی می‌تواند به بهبود عملکرد در شناسایی و کشف تقلب کمک کند. علاوه بر این، بررسی پژوهش‌های داخلی نشان‌دهنده یک شکاف اساسی در زمینه گزارشگری مالی متقلبانه است؛ به‌ویژه عدم به‌کارگیری تکنیک‌های داده‌کاوی و یادگیری عمیق، از جمله شبکه‌های عصبی مصنوعی، درخت تصمیم و مدل‌های رگرسیون، در راستای رتبه‌بندی عوامل کشف تقلب در صورت‌های مالی.

در سال‌های اخیر، تحقیقات زیادی در زمینه عوامل مؤثر بر عملکرد حسابرسی داخلی انجام شده است. یکی از رویکردهای محبوب در این حوزه، استفاده از فناوری‌های پیشرفته مانند شبکه‌های عصبی مصنوعی و الگوریتم‌های یادگیری عمیق است. هرچند که بیش از ۲۰ سال از مطرح شدن کاربرد شبکه‌های عصبی در حسابرسی داخلی می‌گذرد (مانند پژوهش رامامورتی در سال ۱۹۹۹ در زمینه ارزیابی ریسک در حسابرسی داخلی با استفاده از شبکه‌های عصبی)، اما استفاده از این روش‌ها به‌ویژه در زمینه کشف تقلب صورت‌های مالی و رتبه‌بندی عوامل مؤثر در این زمینه، اخیراً توجه بیشتری را جلب کرده است. این تحقیق با تمرکز بر ابعاد فشار/انگیزه

و فرصت، به بررسی عملکرد رویکردهای رگرسیون و یادگیری عمیق در کشف تقلب صورت‌های مالی می‌پردازد و امیدوار است تا به بهبود دقت و عملکرد در شناسایی تقلب‌های مالی کمک کند. با بهره‌گیری از این تکنیک‌ها، محققان قادر خواهند بود به‌طور هوشمندانه‌تر عوامل مؤثر بر عملکرد حسابرسی داخلی را شناسایی کرده و آن‌ها را بر اساس اهمیت و تأثیرشان در کشف تقلب در صورت‌های مالی رتبه‌بندی کنند. این تکنیک‌ها به تحلیل داده‌های حجیم و پیچیده کمک کرده و الگوهای پنهان موجود در داده‌ها را شناسایی می‌کنند. این فرایند می‌تواند به بهبود عملکرد حسابرسی داخلی منجر شود. همچنین، استفاده از تکنیک‌های یادگیری عمیق می‌تواند به شناسایی روابط پیچیده و غیرخطی بین عوامل مؤثر بر عملکرد حسابرسی داخلی کمک کند. این الگوریتم‌ها توانایی استخراج ویژگی‌های پنهان از داده‌ها را دارند که ممکن است با روش‌های سنتی قابل شناسایی نباشند. با توجه به پتانسیل بالای این تکنیک‌ها در تحلیل داده‌های پیچیده و شناسایی الگوهای پنهان، استفاده از آن‌ها می‌تواند منجر به شناسایی دقیق‌تر عوامل مؤثر بر عملکرد حسابرسی داخلی و بهبود عملکرد در کشف تقلب در صورت‌های مالی شود. مسئله گزارشگری مالی متقلبانه در ایران از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است؛ لذا با توجه به ضرورت کشف تقلب در گزارشگری مالی برای حمایت از منافع سرمایه‌گذاران، این تحقیق به بررسی این موضوع مهم پرداخته است تا عوامل مؤثر بر عملکرد حسابرسی داخلی و عملکرد رویکردهای رگرسیون و یادگیری عمیق برای کشف تقلب صورت‌های مالی شناسایی و بررسی نماید.

مبانی نظری و توسعه فرضیه‌ها

فشار و انگیزه به‌عنوان دو رأس از مثلث تقلب در نظریه‌های مربوط به ارتکاب تقلب شناخته می‌شوند. طبق این مدل، وقوع تقلب زمانی محتمل است که سه عامل فشار، فرصت و توجیه همزمان وجود داشته باشند. فشار به شرایطی اطلاق می‌شود که فرد برای رسیدن به اهداف مالی خاص یا پوشش مشکلات مالی خود تحت فشار قرار می‌گیرد، در حالی که انگیزه به شرایطی اشاره دارد که فرد برای فرار از مشکلات یا به‌دست آوردن مزایای شخصی، انگیزه‌ای برای ارتکاب تقلب پیدا می‌کند. این دو عامل، در کنار وجود فرصت مناسب، می‌توانند به افزایش احتمال تقلب در صورت‌های مالی منجر شوند. در این راستا، متغیرهای زیر به‌عنوان عوامل مؤثر بر این پدیده شناسایی شده‌اند که در ادامه مورد بررسی قرار می‌گیرند:

خطای پیش‌بینی سود: دجو و اسچراند^۱ (۲۰۱۱) نشان دادند که شرکت‌های متقلب پیش از ارتکاب تقلب، عملکرد غیرمنتظره‌ای در قیمت سهام خود ارائه می‌دهند. این وضعیت منجر به ایجاد فشار بر واحد تجاری شده و مدیریت آن واحد به منظور اجتناب از نارضایتی سرمایه‌گذاران و رکود قیمت بالای سهام، ممکن است به ارتکاب تقلب روی آورد. اثرات سابقه مدیریت سود بر روی تقلب و پیش‌بینی تحلیلگران به عنوان انگیزه‌های ارتکاب تقلب قابل بررسی است. این فرضیه مطرح می‌شود که شرکت‌ها به منظور دستیابی به پیش‌بینی‌های انجام‌شده یا فراتر رفتن از آن‌ها، اقدام به دستکاری صورت‌های مالی می‌کنند. زمانی که سابقه مدیریت سود مثبت باشد، احتمال بیشتری برای به کارگیری اعمال متقلبانه وجود خواهد داشت (فرقان‌دوست‌حقیقی، هاشمی و فروغی دهکردی، ۱۳۹۳).

نیاز به تأمین مالی خارجی - شاخص ریسک اعتباری شرکت: ریسک اعتباری^۲ به وضعیتی اطلاق می‌شود که در آن وام‌گیرنده به دلیل عدم توانایی یا تمایل به انجام تعهدات خود در مقابل وام‌دهنده، در تاریخ مقرر عمل نکند. تحقیقات نشان می‌دهند که بین سطوح بالای بدهی و ریسک اعتباری، رابطه‌ای مثبت و معنادار وجود دارد. صلاح و فیدهیلا^۳ (۲۰۱۲) به این نتیجه رسیدند که بین سطوح سرمایه و ریسک اعتباری، رابطه‌ای منفی برقرار است. همچنین، لی و هسیه^۴ (۲۰۱۰) نشان دادند که بین حقوق صاحبان سهام و مجموع دارایی‌ها و سودآوری، رابطه‌ای منفی وجود دارد. این رابطه منفی بین ارزش سهام و ریسک اعتباری بیانگر این است که میزان بالای بدهی با ریسک اعتباری بیشتری همراه است. به علاوه، ممکن است ریسک اعتباری بالا منجر به کاهش سودآوری و افزایش تقلب در صورت‌های مالی نیز گردد (بریوس^۵، ۲۰۱۳).

نیاز به تأمین مالی خارجی - نسبت بدهی به حقوق صاحبان سهام (اهوم مالی): نسبت بدهی‌ها به کل دارایی‌ها در ارزیابی احتمال تقلب از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است (دلنیال، کمال‌الدین، سانوسی و خیرالدین^۶، ۲۰۱۴). آقاله و همکاران^۷ (۲۰۱۴) به بررسی عوامل مؤثر بر تقلب

1. Dechow & Schrand
2. CR
3. Salah and Fedhila
4. Lee and Hsieh
5. Berríos
6. Dalnial, Kamaluddin, Sanusi & Khairuddin
7. Aghaleh et al

(فشار، فرصت و توجیه عقلانی) در ریسک تقلب پرداخته و نشان دادند که اهرم مالی به طور مستقیم با پیش بینی سطوح تقلب مرتبط است. اهرم به عنوان عاملی انگیزشی برای مدیریت سود در شرکت‌ها عمل کرده و پیامدهای نامطلوب مرتبط با پیش فرض‌های تعهدات بدهی را فراهم می‌آورد. چنانچه شرکت‌هایی که دارای اهرم بالایی هستند قادر به پرداخت تأمین مالی از طریق بدهی خارجی نباشند، ممکن است با ورشکستگی مواجه شوند. بنیش^۱ (۱۹۹۹) و سپاتیس^۲ (۲۰۰۲) معتقدند که اگر تغییرات اهرم مالی سال جاری نسبت به سال گذشته بزرگ‌تر از عدد یک باشد، میزان اهرم و استفاده از بدهی‌ها در سال جاری نسبت به سال قبل افزایش یافته است؛ این افزایش در بدهی‌ها می‌تواند زمینه‌های لازم برای تقلب را ایجاد نماید (خواجوی و ابراهیمی، ۱۳۹۶).

نیاز به تأمین مالی خارجی - جریان نقد آزاد^۳: جریان نقد آزاد یکی از معیارهای کلیدی در ارزیابی عملکرد و سلامت مالی واحدهای تجاری است که نخستین بار توسط جنسن (۱۹۸۶) مطرح شد. اگر در یک شرکت، جریان نقد آزاد به درستی مدیریت نشود یا به منظور حداکثرسازی منافع سهام‌داران به کار نرود، ممکن است مشکلاتی در زمینه نمایندگی و وجوه مذکور بروز کند. مدیران ممکن است به انتخاب سرمایه‌گذاری‌های غیرسودآور روی آورند که به نفع منافع شخصی خود باشد؛ این امر می‌تواند به کاهش رشد آتی شرکت منجر شود. در صورت عدم اقدام مؤثر از سوی سایر ذینفعان مستقل، احتمالاً مدیران اطلاعات مربوط به فعالیت‌ها را افشا نکرده یا به دستکاری ارقام حسابداری پردازند.

عملکرد ضعیف - نرخ بازده دارایی‌ها^۴ / نرخ بازده حقوق صاحبان سهام^۵: میناور^۶ (۲۰۰۷) معتقد است که سود یک شرکت می‌تواند با موفقیت شرکت و توانایی آن در استفاده مؤثر از دارایی‌ها اندازه‌گیری شود. بر این اساس، سود یک شرکت می‌تواند از طریق مقایسه سود حاصل از یک دارایی یا کل سرمایه‌گذاری‌های شرکت تعیین گردد. پژوهش برازل، جونز و زیمبلمن^۷ (۲۰۰۹) نشان می‌دهد که رابطه موجود بین عملکرد مالی گزارش شده و معیارهای غیرمالی می‌تواند به شناسایی شرکت‌های متقلب از غیرمتقلب کمک کند (رحیمیان و

1. Beneish

2. Spathis

3. FCF

4. ROA

5. ROE

6. Munawir

7. Brazel, Jones & Zimbelman

طباطبایی‌پوده، ۱۳۹۲). همچنین، مرادی، رستمی و زارع (۱۳۹۳) نشان دادند که بین عملکرد شرکت و ریسک‌تقلب، رابطه‌ای مثبت و معنادار وجود دارد.

عملکرد ضعیف - حداقل دو سال متوالی زیان خالص: بر اساس نتایج مطالعه‌ای که توسط فَنگ، پالماتیر و استین کمپ (۲۰۰۸) انجام شده است، عملکرد مطلوب شرکت می‌تواند به عنوان نشانه‌ای از ارزش بالای آن تلقی گردد که این امر می‌تواند برای سرمایه‌گذاران جذابیت ایجاد کند. همچنین، آقاله و همکاران (۲۰۱۴) در پژوهشی به بررسی عواملی مانند فشار تقلب، فرصت‌ها و توجهات عقلایی در زمینه ریسک‌تقلب پرداخته‌اند. نتایج این تحقیق نشان‌دهنده این است که مبلغ فروش به‌طور مستقیم با پیش‌بینی سطوح تقلب مرتبط است. عملکرد ضعیف شرکت، به‌ویژه در دو سال متوالی، می‌تواند منجر به جریان نقدی منفی ناشی از فعالیت‌های عملیاتی شود و این وضعیت به فعالیت‌هایی اشاره دارد که به تحقق اهداف اصلی واحد تجاری کمک نمی‌کند و در نتیجه منجر به سود یا زیان عملیاتی می‌شود. جریان‌های نقدی ناشی از فعالیت‌های عملیاتی اساساً تحت تأثیر جریان‌های ورودی و خروجی وجه نقد قرار دارند و به‌طور مستقیم با فعالیت‌های مذکور مرتبط هستند. جریان نقد عملیاتی مازاد، پیامد اثر بخشی و کارآیی مدیریت سرمایه در گردش و کوتاه بودن چرخه تبدیل وجه نقد است. فرانکل (۲۰۰۵) به بررسی کاهش سرمایه در گردش پرداخته که منجر به افزایش جریان‌های نقد عملیاتی می‌شود و نشان می‌دهد که مدیران برای تحقق اهداف مدیریت، جریان‌های نقد عملیاتی را کاهش می‌دهند (مرادی و همکاران، ۱۳۹۳).

بحران‌های مالی - اظهارنظر در رابطه با تداوم فعالیت اساسی شرکت: در ارتباط با تداوم فعالیت اساسی شرکت، طبق فرض تداوم فعالیت، واحد مورد رسیدگی معمولاً به عنوان واحدی فرض می‌شود که در آینده قابل پیش‌بینی به فعالیت خود ادامه خواهد داد و قصد یا الزامی برای انحلال، توقف فعالیت یا کاهش قابل توجه در حجم عملیات ندارد. وکیلی‌فرد و جبارزاده (۱۳۸۸) معتقدند که در ۵۵ درصد از شرکت‌ها، گزارش حسابرسی سال‌های قبل مردود اعلام شده بود و در گزارش حسابرسی برخی از شرکت‌ها نیز مواردی همچون دعوای حقوقی، نبود اطمینان و بندهای توضیحی مشاهده می‌شد (وکیلی‌فرد و جبارزاده، ۱۳۸۸).

مسئولیت حسابرسی شامل بررسی مناسب بودن استفاده مدیریت از فرض تداوم فعالیت در تهیه صورت‌های مالی و بررسی احتمال وجود ابهامات با اهمیت یا اساسی درباره توانایی ادامه فعالیت واحد مورد رسیدگی به‌عنوان یک واحد دایر است که نیاز به افشا در صورت‌های مالی

دارد (کمیته تدوین استانداردهای حسابرسی، ۱۳۸۳). نتایج بیشتر پژوهش‌ها از جمله پژوهش لین و همکاران^۱ (۲۰۱۵) نشان می‌دهد که بین عدم تداوم فعالیت اساسی شرکت و تقلب در صورت‌های مالی رابطه‌ای مثبت و معنادار وجود دارد.

بحران‌های مالی - احتمال بالای ورشکستگی: وضعیت مالی نامناسب ممکن است افراد درون یک واحد تجاری را به اتخاذ اقداماتی ترغیب کند که هدف آن بهبود ظاهری وضعیت مالی شرکت است. این اقدامات می‌تواند شامل تلاش برای کاهش خطر از دست دادن شغل یا جمع‌آوری منابع مالی بیشتر پیش از پایان فعالیت‌های تجاری باشد. به اعتقاد استایک (۱۹۹۱)، زمانی که یک شرکت با شرایط مالی ضعیفی مواجه است، انگیزه‌های قوی‌تری برای ارتکاب تقلب در صورت‌های مالی وجود دارد (اعتمادی و زلقی، ۱۳۹۲).

رقابت یا اشباع بازار - رشد بالاتر (رشد فروش): بیزلی (۱۹۹۶)، معتقدند که رشد سریع با وقوع تقلب در ارتباط می‌باشد. بنیش (۱۹۹۹) بیان می‌کند که به طور کلی، افزایش این شاخص به معنای وقوع تقلب و تحریف اطلاعات مالی نیست؛ اما مدیران شرکت‌های بزرگ به طور مداوم تحت فشارهای زیادی در زمینه تأمین مالی و افزایش قیمت سهام قرار دارند. در صورتی که رشد فروش منفی باشد، قیمت سهام کاهش یافته و هزینه‌های زیادی برای مدیران ایجاد می‌شود (معصومی و همکاران، ۱۳۹۹).

فرصت، به عنوان عواملی هستند که به ساختار سازمانی وابسته‌اند و می‌توانند ناشی از نبود کنترل‌های مؤثر، ناکارآمدی کنترل‌های موجود، یا عدم توانایی مدیریت در پیاده‌سازی کنترل‌ها باشند. این موارد زمینه‌ساز ارتکاب تقلب را فراهم می‌آورند. در این راستا، متغیرهای زیر برای شناسایی فرصت‌ها در نظر گرفته شده‌اند.

معاملات با اشخاص وابسته - درصد فروش / درصد خرید / تعداد معاملات با اشخاص وابسته: پژوهش‌های گذشته مربوط به پیچیدگی معاملات با اشخاص وابسته صرفاً بر ارزش و استراتژی‌های واحد تجاری تأکید دارند. استفاده از معاملات با اشخاص وابسته جهت پنهان نمودن بدهی‌های عمده پس از انرون (۲۰۰۱) گسترش یافت و باعث رسوایی شرکت‌هایی مانند ورلد کام و مرک از دستکاری حساب‌ها گردید. ژین و همکاران (۲۰۱۸) با ارزیابی احتمال گزارشگری مالی متقلبانه از طریق بررسی عوامل ریسک مثل تقلب دریافتند که گزارشگری

مالی متقلبانه همبستگی مثبتی با فشارهای مالی وارده بر شرکت، وجود درصد بالاتری از معاملات پیچیده در شرکت، زیر سؤال بودن صلاحیت و درستکاری مدیریت، عدم وجود رابطه‌ی مناسب و خوب بین مدیریت و حسابرس دارد.

معاملات پیچیده نسبت سرمایه‌گذاری (بلندمدت و کوتاه‌مدت) در سهام عادی (درصد فروش‌هایی که خارجی هستند): لو و وانگ^۱ (۲۰۰۹)، به ارزیابی احتمال گزارشگری مالی متقلبانه از طریق بررسی عوامل ریسک مثلث تقلب پرداختند و دریافتند که گزارشگری مالی متقلبانه همبستگی مثبتی با وجود درصد بالاتری از معامله‌های پیچیده در شرکت دارد.

فروش‌های خارجی (صادراتی): در خصوص شناسایی درآمد تحقق نیافته، اشخاص طرف حساب درآمد معمولاً اشخاصی با هویت جعلی هستند. روش دیگر، دستکاری مبلغ فروش و تغییر اقلام فاکتور برای انعکاس مبالغ بیشتر از مبلغ فروش است. این نوع تقلب با ایجاد تعهد برای شرکت نسبت به اشخاص ثالث در قالب قراردادهای صوری و غیرمنطقی، خروج دارایی از واحد تجاری و تهاثر تعهدها همراه است. حساب‌های دریافتی ارزی ایجاد شده با حساب سهامدار عمده تهاثر شده و بدین طریق اثر آن از حساب‌های دریافتی خارج گردیده است (سجادی و کاظمی، ۱۳۹۵).

نظارت ضعیف هیأت‌مدیره شرکت خانوادگی: نتایج نشان می‌دهند که بین شرکت‌های خانوادگی و غیرخانوادگی تفاوت‌های فراوانی در زمینه‌ی تهدیدها و فرصت‌های محیطی، فعالیت‌های تجاری، هدف‌های مالی و غیرمالی و عملکرد وجود دارد. (نایب‌زاده و سالاری ابرقویی، ۱۳۹۳). در شرکت‌های خانوادگی ممکن است به دلیل ساختار مالکیت خاص این شرکت‌ها، حفظ منافع خانواده بر حفظ منافع سهامداران جزء ارجحیت یابد، در نتیجه به دلیل این که سهامداران جزء به اطلاعات مهم و اساسی شرکت کمتر دسترسی دارند، همواره این خطر احساس می‌شود که منافع این گروه در معرض خطر به خصوص در بلندمدت قرار گیرد (مهرآذین، قبدیان، فروتن و تقی‌پور، ۱۳۹۲).

نظارت ضعیف هیأت‌مدیره - استقلال اعضای هیأت‌مدیره: استقلال هیأت‌مدیره با نسبت اعضای غیرموظف هیأت‌مدیره به کل اعضای هیأت‌مدیره اندازه‌گیری می‌شود. از دیدگاه نظریه‌ی نمایندگی، مدیران غیرموظف، نقشی نظارتی در هیأت‌مدیره دارند و با افزایش تعداد

اعضای غیرموظف در هیأت مدیره، نظارت آن‌ها، اثربخشی بیشتری دارد و این گونه فرصت طلبی مدیریت کاهش و عملکرد شرکت بهبود می‌یابد. بنابراین، بر اساس نظریه‌ی نمایندگی، رابطه‌ی استقلال هیأت مدیره و تقلب در صورت‌های مالی منفی است (خواجوی و ابراهیمی، ۱۳۹۶). بیزلی (۱۹۹۶)، در پژوهشی دریافت که حضور اعضای غیرموظف هیأت مدیره احتمال تقلب در ارائه‌ی صورت‌های مالی را کاهش داده است، همچنین کلین (۲۰۰۲) نشان داد شرکت‌های دارای اعضای هیأت مدیره‌ی مستقل از مدیران اجرایی، اقلام تعهدی غیرعادی کمتری گزارش نموده‌اند.

نظارت ضعیف هیأت مدیره - درصد مالکیت مدیریتی: برخی شرکت‌ها به دلیل بالا بردن انگیزه‌ی مدیریت و یا به دلیل اهمیتی که شخص مدیر برای انجام فعالیت در آن شرکت دارد، از پاداش‌ها و مزایای جانبی به منظور ایجاد محرک‌های انگیزشی و روانی استفاده می‌کنند. به همین دلیل ظن آن می‌رود که احتمال وقوع تقلب در چنین شرکت‌هایی بیشتر از سایرین باشد. (وکیلی فرد و جبارزاده، ۱۳۸۸).

نظارت ضعیف هیأت مدیره درصد مالکیت سهامداران عمده (درصد مالکیت بلوکی): زائو و چن^۱ (۲۰۰۸)، معتقدند که فشار وارده بر مدیران به وسیله‌ی سهامداران قوی باعث می‌شود که مدیران دست به دستکاری گزارش‌های مالی بزنند و هدف‌های کوتاه‌مدت موردنظر سهامداران را تأمین کنند. سهامداران عمده نقش مهمی در حاکمیت شرکتی ایفا می‌کنند. (حساس‌یگانه و همکاران، ۱۳۹۱).

محیط کنترلی داخلی - اعلامیه‌ی کنترل داخلی درباره‌ی ضعف‌های با اهمیت: ضعف با اهمیت در سیستم کنترل داخلی می‌تواند احتمال خطا و افشای اطلاعات مالی حاوی اشتباه را افزایش دهد. همچنین، می‌تواند احتمال دستکاری فرصت طلبانه‌ی سود شرکت را افزایش دهد. (چن و همکاران^۲، ۲۰۱۷). دانایی فرد و امامی (۱۳۸۶)، معتقدند که کنترل‌های داخلی به‌عنوان یک شرایط مداخله‌گر در کنترل فرآیند گزارشگری مالی متقلبانه تأثیر دارد. آپوستولو و نانوپولوس^۳ (۲۰۰۹)، به این نتیجه رسیدند که شاخص‌های تقلب مربوط به ویژگی‌های مدیریت و نفوذ مدیران بر محیط کنترلی، بالاترین امتیاز را دارا هستند. آتا و سیریک^۴ (۲۰۰۹) معتقدند که

1 ..Zao & Chen

2. Chen et al

3. Apostolou & Nanopoulos

4. Ata & Seyrek

شرکت‌های بزرگ به دلیل داشتن سیستم‌های حسابداری و کنترل‌های داخلی مطلوب و همچنین به دلیل وجود قراردادهای نظارتی و حاکمیت شرکتی قوی، صورت‌های مالی با دقت بالاتری تهیه می‌کنند.

نظارت ضعیف هیأت‌مدیره - درصد مالکیت سهامداران نهادی: امروزه سهامداران در جلوگیری از رفتار فرصت‌طلبانه‌ی مدیران به منظور اعمال مدیریت سود، از اهمیت ویژه‌ای برخوردار هستند. بوش به این نتیجه رسید که سهامداران نهادی نتوانسته‌اند از اقدام مدیران به منظور مدیریت سود جلوگیری به عمل آورند. کچ و میترا بیان کردند که وجود سهامداران نهادی باعث شده است تا مدیران نتوانند به مدیریت سود اقدام نمایند (مهرانی و باقری، ۱۳۸۸).

محیط کنترلی داخلی - عمر شرکت: عمر شرکت به‌عنوان معیاری برای سنجش قدمت فعالیت‌های یک شرکت تعریف می‌شود. از این رو، شرکت‌هایی که دارای سابقه بیشتری در تهیه صورت‌های مالی هستند، به‌طور معمول از کیفیت گزارشگری مالی بالاتری برخوردارند. این موضوع به‌ویژه در شرکت‌های بورسی به دلیل الزامات گزارشگری و نظارت‌های موجود در بازار سرمایه، اهمیت بیشتری پیدا می‌کند و می‌تواند منجر به کاهش احتمال تقلب در صورت‌های مالی گردد (چن، کامینگ، هو و لی، ۲۰۱۶).

سایر فرصت‌ها - نوع حسابرس: نوع اظهار نظر حسابرس و بندهایی که حسابرس در اظهار نظر خود قید می‌کند، از اهمیت بالایی برای تحلیلگران مالی برخوردار است (ویکتیسارونگ و پورنپاسام^۲، ۲۰۱۵). نتایج پژوهش تی و وانگ (۱۹۹۳) نشان می‌دهد که حسابرسان بزرگ‌تر، سودهای دقیق‌تری ارائه می‌دهند. یافته‌های پژوهش پالمرس (۱۹۸۸) نیز حاکی از آن است که استخدام حسابرسان بزرگ‌تر، کیفیت حسابرسی را بهبود بخشیده و فرصت ارتکاب تقلب را کاهش می‌دهد (برازل و همکاران^۳، ۲۰۰۹). همچنین، تأثیر اندازه حسابرسی بر تقلب در صورت‌های مالی در پژوهش‌های پیر و اندرسن^۴ (۱۹۸۴)، و تیو و وانگ^۵ (۱۹۹۳) نیز مورد توجه قرار گرفته است.

در ابتدا، به بررسی مفهوم عوامل ریسک تقلب به‌عنوان متغیرهای مستقل پرداخته شده و سپس احتمال ارتکاب تقلب به‌عنوان متغیر وابسته مورد بررسی قرار گرفته است. پس از مطالعه

1. Chen, Cumming, Hou & Lee
2. Vichitsarawong & Pornupatham
3. Brazel et al
4. Pierre and Anderson
5. Teoh and Wong

پژوهش‌های انجام‌شده در زمینه ابعاد مثلث تقلب (فشار، انگیزه و فرصت)، برای اندازه‌گیری این ابعاد از پرسش‌نامه چینی‌لین و همکاران (۲۰۱۵) استفاده شده است. با مرور مبانی نظری و پیشینه پژوهش در مورد ابعاد مثلث تقلب (فشار، انگیزه و فرصت) و احتمال ارتکاب تقلب، ضرورت و اهمیت این ابعاد به‌خوبی مشخص گردید. همچنین، رابطه بین آن‌ها برای محققان روشن شد. در نهایت، مقایسه پیشینه شاخص‌ها به لحاظ نویسنده/سال، هدف، داده، روش و نتایج در قالب جدول ۱ ارائه شده است.

جدول ۱. فهرست مطالعات اخیر در رابطه با شناسایی تقلب در صورتهای مالی

| نویسنده/سال | هدف | داده | روش | کشور | نتایج |
|------------------------------------|--|--|--|-------|---|
| پژوهش حاضر (۱۴۰۳) | شناسایی عوامل مؤثر بر عملکرد حسابرسی داخلی و بررسی عملکرد رویکردهای رگرسیون و یادگیری عمیق برای کشف تقلب صورت‌های مالی | بعد فشار - بعد فرصت - تخصص حسابرسی داخلی - اندازه حسابرسی داخلی - تجربه حسابرسی داخلی - حرفه‌ای بودن حسابرسی داخلی | رگرسیون خطی شبکه عصبی مصنوعی شبکه عصبی عمیق | ایران | - |
| امیرمعزی، پورآقاچان و جعفری (۱۴۰۳) | قیاس توانایی مدل‌های مبتنی بر متغیرهای حسابداری در کشف تقلب صورت‌های مالی | روزهای فروش نسبه - حاشیه سود ناخالص - کیفیت دارایی - رشد فروش - هزینه استهلاک و ... | مدل ام-اسکور بنیش و مدل اف-اسکور دچو | ایران | معیار اف-اسکور دچو در شناسایی احتمال دستکاری در صورت‌های مالی بهتر عمل کرده است. |
| کولیوند، حسنی و متین‌فرد (۱۴۰۲) | ارائه مدل توسعه‌یافته پیش‌بینی تقلب با تمرکز بر مؤلفه‌های کیفیت گزارشگری مالی و کیفیت حسابرسی | افشای مرکب - کیفیت حسابرسی - مثلث تقلب (مؤلفه فرصت) - نقش افشاگران تقلب | مدل اولیه و تعدیل شده بنیش | ایران | دقت مدل اولیه بنیش از مدل توسعه‌یافته بنیش و مدل کردستانی و تاتلی بالاتر است. |
| کاظمی و پیری (۱۴۰۱) | پیش‌بینی طرح تقلب در گزارشگری مالی با استفاده از رویکرد یادگیری ماشین در فضای چند کلاسه | حاشیه سود ناخالص - حاشیه سود عملیاتی - حاشیه سود خالص - بازده دارایی‌ها - بازده حقوق صاحبان سهام | رگرسیون لجستیک، درخت تصمیم، الگوریتم گرادیان تقویت شده و | ایران | عملکرد ماشین بردار پشتیبان در پیش‌بینی گزارش‌های مالی مشکوک به "بیش‌نمایی دارایی و درآمد" نسبت به |

| نویسنده/سال | هدف | داده | روش | کشور | نتایج |
|--|---|--|--|-------|--|
| | | - سود قبل از بهره و مالیات به دارایی و ... | ماشین بردار پشتیبان | | روش‌های رگرسیون لجستیک و درخت تصمیم برتر بود. |
| یزدانی، لشگری و محمدی‌نوده (۱۴۰۱) | بررسی نقش ویژگی‌های حسابرسان در کاهش ریسک تقلب گزارشگری مالی | اندازه حسابرسان - تخصص حسابرسان در صنعت - دوره تصدی حسابرسان - اندازه شرکت - جریان نقد عملیاتی - اهرم مالی | رگرسیون لاجیت | ایران | در شرکت‌هایی که دوره تصدی حسابرسان بیشتر است و نیز در شرکت‌هایی که حسابرسان تخصص بیشتری در صنعت دارند، احتمال بالاتر بودن ریسک تقلب کمتر نیست. |
| کامرانی و عابدینی (۱۴۰۱) | تدوین مدل کشف تقلب صورت‌های مالی با استفاده از روش‌های شبکه عصبی مصنوعی و ماشین بردار پشتیبان | سود خالص به فروش - بازده دارایی - بازده حقوق صاحبان سهام - جریان وجه نقد عملیاتی به سود خالص - جریان وجه نقد عملیاتی به فروش و ... | شبکه عصبی مصنوعی و ماشین بردار پشتیبان | ایران | در بخش آموزش قدرت پیش‌بینی الگوریتم ماشین بردار پشتیبان حدود ۸۶ درصد و در بخش آزمون حدود ۸۲ درصد بوده است. همچنین قدرت پیش‌بینی الگوریتم شبکه عصبی در بخش آموزش ۸۱ درصد و در آزمون ۷۸ درصد بوده است. |
| رسولی پرشکوه، حاجی هاشمی و ورنوسفادرانی و شهری ^۱ (۱۴۰۱) | رابطه کیفیت حسابرسان، ثبات و هدف مالی با امکان تقلب در صورت‌های مالی | کیفیت حسابرسان - اندازه شرکت - نسبت ارزش بازار به دفتری - اهرم مالی - بازده حقوق صاحبان سهام | رگرسیون لاجیت | ایران | بین کیفیت حسابرسان و امکان تقلب رابطه منفی و معناداری وجود دارد. |

| نویسنده/سال | هدف | داده | روش | کشور | نتایج |
|--|---|---|---|--------------|--|
| نعمتی و همکاران ^۱ (۲۰۲۵) | پیش‌بینی تقلب در صورت‌های مالی از طریق تحلیل تطبیقی روش‌های داده کاوی | کل بدهی‌ها به کل دارایی‌ها - سرمایه در گردش به کل دارایی‌ها - موجودی به دارایی جاری - حساب‌های دریافتی به فروش - حساب - های دریافتی به کل دارایی‌ها و ... | الگوریتم k- نزدیک‌ترین همسایه، شبکه بیزی، ماشین بردار پشتیبان و طبقه‌بندی کننده bagging | ایران | طبقه‌بندی کننده bagging بالاترین دقت و صحت را به ترتیب ۸۴/۲۸ و ۷۶/۸۵ درصد داشت. |
| جوی و گیپر ^۲ (۲۰۲۴) | بررسی گزارشگری مالی متقلبان و عواقب آن برای کارکنان | اندازه - دارایی‌ها - رشد فروش - بازده دارایی - اهرم - توین کیو - رشد کارکنان - میانگین دستمزد واقعی سالانه - کارمندان | تحلیل رگرسیون حداقل مربعات معمولی | ایالات متحده | نتایج دستمزدها به ویژه در بازارهای کار ضعیف نامطلوب است و کارمندان با دستمزد کمتر، اگرچه بعید است که تقلب را مرتکب شده باشند، در مقایسه با کارمندان با دستمزد بالاتر، ضررهای شدیدتری را تجربه می‌کنند. |
| نهری اقدم قلعه جوقی و همکاران ^۳ (۲۰۲۴) | کشف کلاهبرداری مالی با استفاده از تکنیک‌های یادگیری ماشینی | نسبت جریان نقد عملیاتی به سود خالص - نسبت جریان نقد عملیاتی به فروش - نسبت سود خالص به فروش - بازده دارایی‌ها و ... | رگرسیون ماشین بردار پشتیبان و درخت رگرسیون تقویت شده | ایران | مدل ماشین درختی رگرسیون تقویت شده دارای کمترین خطای جذر میانگین مربعات است. |
| ماندال ^۴ (۲۰۲۳) | بررسی چگونگی درک حساب‌رسان از تأثیر عوامل مهم پیشگیری از تقلب در جلوگیری از | سیستم‌های افشاگر - آگاهی از تقلب - رهبری اخلاقی - سیستم‌های کنترل | مدل‌سازی معادلات ساختاری | ایالات متحده | این یافته پژوهش شواهدی را برای بخش شرکی فراهم می‌کند که اهمیت |

1. Nemati et al
2. Choi and Gipper
3. Nahri Aghdam Ghalejoogh et al
4. Mandal, A.

| نویسنده/سال | هدف | داده | روش | کشور | نتایج |
|--|---|---|---------------------------|-----------------|--|
| | تقلب صورتهای مالی در بخش شرکتی | داخلی - حاکمیت شرکتی - پیشگیری از تقلب | | | آگاهی از تقلب را به- عنوان مؤثرترین عامل در جلوگیری از تقلب در صورتهای مالی نشان می‌دهد. |
| مولیدی، شونهاجی، ساری، نوسوانتارا و ویدوری ^۱ (۲۰۲۳) | بررسی ارتباط مدیران مالی زن با وقوع تقلب در گزارشگری مالی | سن مدیران مالی زن - دوگانگی مدیران مالی زن - اندازه هیئت نظارت - جلسات هیئت نظارت - نسبت مدیر مستقل و ... | تحلیل دو مرحله‌ای همکن | ایالات متحده | این مطالعه ارتباط منفی و معناداری را بین متغیرهای ساختگی برای مدیران مالی زن و وقوع تقلب در گزارشگری مالی نشان می‌دهد. |

فرضیه‌ها پژوهش

فرضیه‌های پژوهش حاضر در جدول ۲ ارائه شده است.

جدول ۲. فرضیات پژوهش

| | |
|--|--|
| فرضیه اول) بین اندازه واحد حسابرسی داخلی با ابعاد فشار/انگیزه کشف تقلب صورتهای مالی رابطه‌ی معناداری وجود دارد. | فرضیه هفتم) بین تجربه حسابرس داخلی با ابعاد فرصت کشف تقلب صورتهای مالی رابطه‌ی معناداری وجود دارد. |
| فرضیه دوم) بین حرفه‌ای بودن حسابرس داخلی با ابعاد فشار/انگیزه کشف تقلب صورتهای مالی رابطه‌ی معناداری وجود دارد. | فرضیه هشتم) بین تخصص مالی حسابرس داخلی با ابعاد فرصت کشف تقلب صورتهای مالی رابطه‌ی معناداری وجود دارد. |
| فرضیه سوم) بین تجربه حسابرس داخلی با ابعاد فشار/انگیزه کشف تقلب صورتهای مالی رابطه‌ی معناداری وجود دارد. | فرضیه نهم) روش‌های مبتنی بر شبکه عصبی مصنوعی عملکرد بهتری نسبت به مدل رگرسیون در کشف تقلب صورتهای مالی با تمرکز بر بعد فشار/انگیزه دارد. |
| فرضیه چهارم) بین تخصص مالی حسابرس داخلی با ابعاد فشار/انگیزه کشف تقلب صورتهای مالی رابطه‌ی معناداری وجود دارد. | فرضیه دهم) روش‌های مبتنی بر شبکه عصبی مصنوعی عملکرد بهتری نسبت به مدل رگرسیون در کشف تقلب صورتهای مالی با تمرکز بر بعد فرصت دارد. |
| فرضیه پنجم) بین اندازه واحد حسابرسی داخلی با ابعاد فرصت کشف تقلب صورتهای مالی رابطه‌ی معناداری وجود دارد. | فرضیه یازدهم) شبکه عصبی عمیق عملکرد بهتری نسبت به شبکه عصبی پیشخور در کشف تقلب صورتهای مالی با تمرکز بر بعد فشار/انگیزه دارد. |
| فرضیه ششم) بین حرفه‌ای بودن حسابرس داخلی با ابعاد فرصت کشف تقلب صورتهای مالی رابطه‌ی معناداری وجود دارد. | فرضیه دوازدهم) شبکه عصبی عمیق عملکرد بهتری نسبت به شبکه عصبی پیشخور در کشف تقلب صورتهای مالی با تمرکز بر بعد فرصت دارد. |

روش‌شناسی پژوهش

پژوهش حاضر از نوع پژوهش‌های کاربردی و تجربی-همبستگی است. با توجه به اینکه اطلاعات مربوط به پژوهش از نوع پس‌رویدادی قابل استخراج است، بنابراین پژوهشی شبه‌تجربی است. اطلاعات موردنیاز جهت ادبیات پژوهش و مبانی نظری آن از طریق روش کتابخانه‌ای و اطلاعات و داده‌های آماری موردنیاز از طریق سایت سازمان بورس و اوراق بهادار تهران^۱، داده‌های شرکت‌های منتخب با مراجعه به صورت‌های مالی و یادداشت‌های توضیحی گردآوری گردید. جامعه آماری این پژوهش کلیه شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران از ابتدای سال ۱۳۹۱-۱۴۰۰ (یک دوره ده ساله) می‌باشد. برای تعیین نمونه آماری از روش حذف سیستماتیک استفاده شد. در این پژوهش از داده‌های پانلی استفاده شده است چراکه در داده‌های پانلی مسائل را نمی‌توان صرفاً به صورت سری زمانی یا برش‌های مقطعی بررسی کرد.

با توجه به یافته‌های پژوهشی که در قسمت پیشینه پژوهش و معرفی متغیرهای پژوهش اشاره شد برای آزمون فرضیه‌ها از مدل‌های زیر استفاده گردید. برای آزمون فرضیه‌های یک تا چهار از مدل زیر استفاده شد:

$$\text{Pressureit} = \text{AuditorSpecit} + \text{AuditorSizeit} + \text{Experiencit} + \text{professionalit} + \text{eit}$$

برای آزمون فرضیه‌های پنج تا هشت از مدل زیر استفاده شد:

$$\text{opportunityit} = \text{AuditorSpecit} + \text{AuditorSizeit} + \text{Experiencit} + \text{professionalit} + \text{eit}$$

که در آن:

متغیر وابسته: در این پژوهش، تقلب در گزارشگری مالی است که دارای ماهیت کیفی و مقیاس سنجش اسمی است (کامرانی و عابدینی، ۱۴۰۱). طبق پژوهش لین و همکاران^۲ (۲۰۱۵) ۳۰ متغیر عامل اندازه‌گیری مناسب ارزیابی مستمر کشف در صورت‌های مالی هستند. پس از مطالعه پژوهش‌ها و کارهای عملی انجام شده در زمینه ابعاد مثلث تقلب فشار/انگیزه، فرصت برای اندازه‌گیری این ابعاد استفاده شد و در نهایت از میانگین معیارهای هر متغیر برای سنجش متغیر استفاده می‌شود.

1. <https://codal.ir>, <https://www.tsetmc.com>

2. Chyan

ابعاد فشار / انگیزه عبارتند از: اهرم مالی، جریان نقد آزاد، بازده دارایی، بازده حقوق صاحبان سهام، حداقل دو سال متوالی زیان شرکت، حداقل دو سال متوالی جریان نقد منفی عملیات، اظهار نظر در رابطه با تداوم فعالیت اساسی، احتمال بالای ورشکستگی، رشد فروش (معصومی و همکاران، ۱۳۹۹).

ابعاد فرصت عبارتند از: درصد فروش به اشخاص وابسته، درصد خرید از اشخاص وابسته، تعداد معاملات با اشخاص وابسته، نسبت سرمایه‌گذاری بلندمدت در سهام، نسبت سرمایه‌گذاری کوتاه‌مدت در سهام، درصد فروش‌های خارجی، شرکت خانوادگی، تغییرات متوالی در سهام هیأت‌مدیره، استقلال هیأت‌مدیره، درصد مالکیت مدیریتی، درصد مالکیت سهامداران عمده (بالای ۵ درصد)، اعلامیه کنترل داخلی درباره نواقص با اهمیت، درصد مالکیت نهادی، عمر شرکت، حسابرسی توسط سازمان حسابرسی (معصومی و همکاران، ۱۳۹۹).

نحوه سنجش هر کدام از ابعاد مذکور به شرح ذیل می‌باشد:

اهرم مالی: برابر است با نسبت بدهی‌ها بر دارایی‌ها (گرد، وقفی و فکوری، ۱۳۹۳).
جریان نقد آزاد: جریان وجه نقد آزاد شرکت از رابطه زیر محاسبه می‌شود (ستایش و صالحی‌نیا، ۱۳۹۴).

$$FCFit = (INTit - TAXit - INTEXPit - PSDIVit - CSDIVit) / Ait - 1$$

به طوری که در این رابطه، $INTit$ برابر با سود عملیاتی قبل از کسر بهره و مالیات، $TAXit$ کل مالیات پرداختی، $INTEXPit$ هزینه بهره پرداختی، $PSDIVit$ سود پرداختی سهامداران ممتاز، $CSDIVit$ سود پرداختی سهامداران عادی و Ait کل دارایی‌های شرکت است.

بازده دارایی: برابر است با نسبت سود خالص بر کل دارایی‌ها (گرد و همکاران، ۱۳۹۳).

بازده حقوق صاحبان سهام: برابر است با نسبت ارزش بازار بر ارزش دفتری (برزگری خانقاه و جمالی، ۱۳۹۵).

حداقل دو سال متوالی زیان شرکت: متغیری دو وجهی است که اگر شرکتی حداقل دو سال متوالی زیان گزارش کرده باشد عدد یک و در غیر این صورت صفر (پارسایی، فرجی و موفق، ۱۴۰۰).

حداقل دو سال متوالی جریان نقد منفی عملیات: متغیری دو وجهی می‌باشد که اگر شرکتی حداقل دو سال متوالی جریان نقد منفی عملیات گزارش شده باشد عدد یک و در غیر این صورت صفر (معصومی و همکاران، ۱۳۹۹).

اظهار نظر در رابطه با تداوم فعالیت اساسی: متغیری دو وجهی می باشد که اگر شرکت اظهار نظر در رابطه با تداوم فعالیت داشته باشد عدد یک و در غیر این صورت صفر (فرج زاده دهکردی و حیدری، ۱۳۹۶).

احتمال بالای ورشکستگی: متغیری دو وجهی است که اگر شرکت ورشکسته باشد عدد یک و در غیر این صورت صفر (معصومی و همکاران، ۱۳۹۹).

رشد فروش: برابر است با نسبت اختلاف فروش سال جاری و سال قبل تقسیم بر فروش سال قبل (موسوی، ۱۳۹۸).

درصد فروش به اشخاص وابسته: برابر است با میزان فروش به اشخاص وابسته (معصومی و همکاران، ۱۳۹۹).

درصد خرید از اشخاص وابسته: برابر است با میزان خرید از اشخاص وابسته (معصومی و همکاران، ۱۳۹۹).

تعداد معاملات با اشخاص وابسته: برابر است با تعداد معاملات صورت گرفته با اشخاص وابسته (خدای پور، امینی نیا و هوشمند زعفرانی، ۱۳۹۱).

نسبت سرمایه گذاری بلندمدت در سهام: برابر است با نسبت میزان سرمایه گذاری بلندمدت به کل سهام (معصومی و همکاران، ۱۳۹۹).

نسبت سرمایه گذاری کوتاه مدت در سهام: برابر است با نسبت میزان سرمایه گذاری کوتاه مدت به کل سهام (معصومی و همکاران، ۱۳۹۹).

درصد فروش های خارجی: برابر است با درصد فروش های خارجی (موسوی، ۱۳۹۸).

شرکت خانوادگی: نسبت سهام نگهداری شده توسط اعضای خانواده به کل سهام در شرکت t در سال t (حاجیان، داغانی و موسیوند، ۱۳۹۶).

تغییرات متوالی در سهام هیأت مدیره: متغیری دو وجهی می باشد که اگر سهام هیأت مدیره دارای تغییرات متوالی باشد عدد یک و در غیر این صورت صفر (معصومی و همکاران، ۱۳۹۹).

استقلال هیأت مدیره: متغیری دو وجهی می باشد که اگر هیأت مدیره شرکت مستقل باشد عدد یک و در غیر این صورت صفر (مشکی میاوقی و هاشمی سعادت، ۱۳۹۴).

درصد مالکیت مدیریتی: برابر است با میزان درصد سهام در اختیار اعضای هیأت مدیره (سرهنگی و فراهانی، ۱۳۹۳).

درصد مالکیت سهامداران عمده (بالای ۵ درصد): متغیری دو وجهی می‌باشد که اگر شرکت دارای مالکیت سهامداران عمده بالای ۵ درصد باشد عدد یک و در غیر این صورت صفر (کاظمی و سعادت‌نژاد، ۱۳۹۵).

اعلامیه کنترل داخلی درباره نواقص با اهمیت: متغیری دو وجهی می‌باشد که اگر شرکت در گزارش حسابرسی خود به وجود نقص با اهمیت در کنترل داخلی اشاره کرده باشد عدد یک و در غیر این صورت عدد صفر داده می‌شود (بهارمقدم و جوکار، ۱۳۹۷).

درصد مالکیت نهادی: برابر است با میزان سهام نگهداری شده در بین سهامداران دولتی، بانک‌ها و بیمه‌ها (کاظمی و سعادت‌نژاد، ۱۳۹۵).

عمر شرکت: برابر است با سال‌های فعالیت شرکت از زمان تأسیس تاکنون (بهارمقدم و جوکار، ۱۳۹۷).

حسابرسی توسط سازمان حسابرسی: متغیری دو وجهی است که اگر شرکت توسط سازمان حسابرسی مورد رسیدگی قرار گرفته باشد عدد یک و در غیر این صورت صفر (بهارمقدم و جوکار، ۱۳۹۷).

با توجه به شرایط بالا شرکت‌های متقلب شناسایی می‌شوند. پس از اینکه شرکت‌های متقلب مشخص شدند، تعدادی شرکت غیرمتقلب نیز از جامعه آماری انتخاب می‌شوند. شرکت‌های غیرمتقلب، دوره زمانی مشابهی با شرکت‌های متقلب دارند و اطلاعات آن‌ها در دسترس هستند. **متغیر مستقل:** متغیر مستقل پژوهش حاضر عوامل مؤثر بر عملکرد حسابرسی داخلی می‌باشد که برای سنجش آن معیارهای زیر مدنظر می‌باشد:

۱- **تخصیص مالی حسابرس داخلی:** اگر مدیر واحد حسابرس داخلی دارای تخصص مالی (حسابداری، مالی) باشد عدد یک و در غیر این صورت عدد صفر (حساس یگانه و علوی طبری، ۱۳۸۲).

۲- **اندازه واحد حسابرسی داخلی:** برابر است با لگاریتم تعداد اعضای حسابرسی داخلی (واصلی و داوری فر، ۱۳۹۶).

۳- **تجربه:** لگاریتم تعداد سال‌های تصدی مدیر واحد حسابرسی داخلی شرکت t در سال t (داداشی، کردمنجیری و براردان، ۱۳۹۷).

۴- **حرفه‌ای بودن:** برابر است با نسبت حسابرسان داخلی که دارای مدرک حرفه‌ای حسابرسی هستند به تعداد کل حسابرسان (واصلی و داوری فر، ۱۳۹۶).

در این پژوهش براساس روش نمونه‌گیری، شرکت‌های متقلب و شرکت‌های غیرمتقلب به صورت متغیر دامی مشخص شدند. در این رابطه، ابتدا داده‌ها از طریق اکسل در ستون‌های مجزا قرار گرفتند. سپس داده‌ها در قالب یک فایل CSV خروجی گرفته شدند و در ادامه با زبان برنامه‌نویسی پایتون تجزیه و تحلیل‌ها صورت گرفت. محیط توسعه پایتون نسخه ۳/۹ می‌باشد. برای پیش‌پردازش داده‌ها و توسعه مدل داده‌کاوی از کتابخانه‌های سایکیت لرن^۱ نسخه ۱/۵/۰، تنسورفلو^۲ نسخه ۲/۱۰/۰ و کراس^۳ نسخه ۲/۹/۰ استفاده شد.

برای پیش‌بینی عوامل مؤثر بر کشف تقلب از تکنیک‌های یادگیری ماشین استفاده شد. تکنیک‌های کارآمد یادگیری ماشین شامل شبکه‌های عصبی عمیق و شبکه‌های عصبی پیشخور است. شبکه عصبی پیشخور شامل لایه‌های ورودی، پنهان و خروجی است و برای مسائل ساده با لایه‌های محدود مناسب است. شبکه عصبی عمیق به دلیل تعداد لایه‌های پنهان بیشتر، توانایی مدل‌سازی داده‌های پیچیده و روابط غیرخطی را دارد. شبکه عصبی عمیق قادر است ویژگی‌های مهم را به طور خودکار از داده‌ها استخراج کرده و انعطاف‌پذیری بیشتری در تنظیم مدل دارد. در این پژوهش، برای مقایسه‌پذیری بهتر هر دو رویکرد شبکه عصبی پیشخور و شبکه عصبی عمیق با دو لایه پنهان، با تفاوت در تعداد نرون‌ها و استفاده از حذف تصادفی^۴ برای جلوگیری از بیش‌برازش در شبکه عصبی عمیق پیاده‌سازی و مقایسه شدند. در نهایت مدل‌های داده‌کاوی با روش‌های رگرسیونی مقایسه شدند. جدول ۳ مقادیر پارامترهای قابل تنظیم در بخش داده-کاوی را نشان می‌دهد. برای تنظیم پارامترهای هربار یک پارامتر تنظیم می‌شود. مثلاً ابتدا بهینه‌ساز از بین ۴ گزینه موجود انتخاب می‌شود. بدین منظور برای پارامترهای دیگر مقادیر پیش فرض (مشخص شده با فونت ضخیم) مدنظر قرار می‌گیرند. حال وقتی بهترین مقدار برای بهینه‌ساز مشخص شد، پارامتر تابع هزینه بهینه‌سازی می‌شود. در انتها نیز تعداد نرون‌ها در لایه‌های پنهان اول و دوم بهینه‌سازی می‌شود (کیم، ها، پارک، چو، هونگ و لی، ۲۰۱۹). در نهایت برای نرمال‌سازی داده‌ها در بخش داده‌کاوی از نرمال‌سازی خطی $(Z = \frac{x - X_{min}}{X_{max} - X_{min}})$ استفاده شد. مزیت این روش این است که روابط بین مقادیر داده اصلی را حفظ می‌کند.

1. Scikit Learn
2. tensorflow
3. keras
4. Dropout
5. Kim, Ha, Park, Cho, Hong & Lee

جدول ۳. مقادیر پارامترهای قابل تنظیم در بخش داده کاوی

| پارامتر قابل تنظیم | شبکه عصبی عمیق | شبکه عصبی پیشخور |
|---------------------------------------|---|------------------|
| بهینه‌ساز | ['Nadam', 'Adam', 'Adamax', 'RMSprop'] | |
| تابع هزینه | ['mse', 'mae', 'mape', 'msle'] | |
| تابع فعال‌سازی | ['relu', 'linear'] | |
| تعداد دسته‌ها ۱ | [8, 16, 32, 64] | |
| تعداد دوره‌ها ۲ | [50, 100, 150, 200] | |
| مقداردهی اولیه هسته ۳ | ['he_normal', 'uniform', 'random_uniform', 'random_normal'] | |
| حذف تصادفی | [0, 0.05, 0.1, 0.15, 0.2, 0.25, 0.3] | |
| تعداد نرون‌ها در لایه پنهان اول و دوم | [32, 64, 128, 256, 512] | [1-15] |

یافته‌های پژوهش

آمار توصیفی و استنباطی

به منظور بررسی مشخصات عمومی متغیرها و تجزیه و تحلیل دقیق آن‌ها، آشنایی با آمار توصیفی مربوط به متغیرها لازم است. جدول ۴، آمار توصیفی داده‌های مربوط به متغیرهای پژوهش را نشان می‌دهد.

جدول ۴. آمار توصیفی متغیرهای پژوهش

| نام متغیر | تعداد مشاهدات | میانگین | انحراف معیار | کمینه | بیشینه | میانه | چولگی | کشیدگی |
|--------------------|---------------|---------|--------------|--------|--------|-------|--------|--------|
| بعد فشار | ۱۳۴۰ | ۰,۱۶۲ | ۰,۱۶۶ | -۰,۴۴۸ | ۰,۹۰۹ | ۰,۱۳۳ | ۰,۶۳۳ | ۳,۷۵۱ |
| بعد فرصت | ۱۳۴۰ | ۰,۲۲۳ | ۰,۱۰۴ | -۰,۱۲۵ | ۰,۸۲۸ | ۰,۲۲۴ | ۰,۳۰۷ | ۴,۷۳۹ |
| تخصص حسابر | | | | | | | | |
| داخلی | | | | | | | | |
| اندازه حسابر | ۱۳۴۰ | ۲,۵۰۵ | ۱,۱۳۶ | ۱ | ۴ | ۲,۵ | -۰,۰۰۲ | ۱,۵۹۹ |
| داخلی | | | | | | | | |
| تجربه حسابر | ۱۳۴۰ | ۵,۵۲۸ | ۲,۸۱۷ | ۱ | ۱۰ | ۶ | -۰,۰۴۴ | ۱,۸۳۵ |
| داخلی | | | | | | | | |
| حرفه‌ای بودن حسابر | ۱۳۴۰ | ۰,۶۰۰ | ۰,۲۳۶ | ۰,۲ | ۱ | ۰,۶ | -۰,۰۳۷ | ۱,۷۵۸ |
| داخلی | | | | | | | | |

1. batch
2. epoch
3. kernel initializer

اصلی ترین شاخص مرکزی، میانگین است که نشان دهنده نقطه تعادل و مرکز ثقل توزیع است و شاخص خوبی برای نشان دادن مرکزیت داده‌هاست. برای مثال مقدار میانگین برای بعد فشار برابر با (۱۶۲/۰) می‌باشد که نشان می‌دهد بیشتر داده‌ها حول این نقطه تمرکز یافته‌اند. به‌طور کلی پارامترهای پراکندگی، معیاری برای تعیین میزان پراکندگی از یکدیگر یا میزان پراکندگی آن‌ها نسبت به میانگین است. از مهم ترین پارامترهای پراکندگی، انحراف معیار است. مقدار این پارامتر در آمار توصیفی کلی، برای تجربه حسابرس داخلی برابر با ۲/۸۱۷ می‌باشد که نشان می‌دهد این دو متغیر به ترتیب دارای بیشترین و کمترین انحراف معیار هستند.

جدول ۵. ضریب همبستگی پیرسون

| نام متغیر | نماد | X1 | X2 | X3 | X4 | X5 | X6 |
|---------------------------|------|--------|--------|-------|-------|-------|----|
| بعد فشار | X1 | ۱ | | | | | |
| بعد فرصت | X2 | 0/436 | ۱ | | | | |
| تخصص حسابرس داخلی | X3 | 0/601- | 0/157 | ۱ | | | |
| اندازه حسابرس داخلی | X4 | 0/747- | 0/773- | 0/437 | ۱ | | |
| تجربه حسابرس داخلی | X5 | 0/999- | 0/411- | 0/602 | 0/723 | ۱ | |
| حرفه‌ای بودن حسابرس داخلی | X6 | 0/358- | 0/444- | 0/160 | 0/491 | 0/345 | ۱ |

معمولاً از جدول ضریب همبستگی برای کشف هم‌خطی ساده استفاده می‌شود. مشاهده می‌شود که هیچ یک از ضرایب بین متغیرهای مستقل بیش از ۸۰ درصد نیست و این مورد بیانگر عدم وجود همبستگی شدید بین متغیرهای مستقل است و هم‌خطی ساده وجود ندارد برای بررسی هم‌خطی چندگانه از آزمون تورم واریانس استفاده شده که نتایج نشان داد هم‌خطی چندگانه نیز بین متغیرهای مستقل وجود ندارد.

طبق نتایج آزمون توزیع نرمال مشاهده می‌شود که سطح معناداری همه متغیرها کمتر از ۵ درصد می‌باشد لذا دارای توزیع نرمال نیستند. طبق قضیه حد مرکزی، چون تعداد مشاهدات بیش از ۳۰ مشاهده است از این رو نیازی به برقراری فرض نرمال نیست.

جدول ۶. نتایج آزمون توزیع نرمال

| نام متغیر | آماره آزمون | سطح معناداری | نتیجه |
|-------------------|-------------|--------------|-------------------|
| بعد فشار | ۹۹/۷۶۲ | ۰/۰۰۰ | توزیع نرمال ندارد |
| بعد فرصت | ۵۲/۳۳۶ | ۰/۰۰۰ | توزیع نرمال ندارد |
| تخصص حسابرس داخلی | ۶۹/۹۵۵ | ۰/۰۰۰ | توزیع نرمال ندارد |

| نام متغیر | آماره آزمون | سطح معناداری | نتیجه |
|----------------------------|-------------|--------------|-------------------|
| اندازه حسابرِس داخلی | ۵۵/۹۳۲ | ۰/۰۰۰ | توزیع نرمال ندارد |
| تجربه حسابرِس داخلی | ۱۳/۶۸۸ | ۰/۰۰۰ | توزیع نرمال ندارد |
| حرفه‌ای بودن حسابرِس داخلی | ۵۱/۷۰۳ | ۰/۰۰۰ | توزیع نرمال ندارد |

آزمون فرضیه‌های پژوهش

فرض صفر: ویژگی‌های حسابرِس داخلی بر ابعاد کشف تقلب در صورت مالی تأثیر ندارد.
فرض مقابل: ویژگی‌های حسابرِس داخلی بر ابعاد کشف تقلب در صورت مالی تأثیر دارد.

جدول ۷. تخمین نهایی مدل رگرسیونی اول (بعد فشار/انگیزه)

| متغیرها | ضرایب | انحراف استاندارد ضرایب | آماره Z | سطح معناداری |
|------------------------------|--------|------------------------|---------|------------------------|
| اندازه حسابرِس داخلی | -۰/۰۶۰ | ۰/۰۰۸ | -۶/۷۹ | ۰/۰۰۰ |
| حرفه‌ای بودن حسابرِس داخلی | -۰/۳۳۲ | ۰/۰۲۸ | -۱۱/۸۰ | ۰/۰۰۰ |
| تجربه حسابرِس داخلی | -۰/۵۷۹ | ۰/۱۰۴ | -۵/۵۶ | ۰/۰۰۰ |
| تخصص حسابرِس داخلی | -۰/۰۱۳ | ۰/۰۰۳ | -۴/۳۹ | ۰/۰۰۰ |
| عرض از مبدأ | ۰/۲۷۶ | ۰/۰۲۵ | ۱۰/۹۲ | ۰/۰۰۰ |
| سایر آماره‌های اطلاعاتی | | | | |
| ضریب تعیین تعدیل شده | ۰/۴۸۳ | | | |
| آماره والد - سطح معناداری آن | ۳۴۲/۲۹ | | | ۰/۰۰۰ |
| آماره آزمون | ۳/۷۹ | | | |
| سطح معناداری | ۰/۰۰۰ | | | داده‌های تابلویی |
| آماره آزمون | ۶۵/۳۸ | | | |
| سطح معناداری | ۰/۰۰۰ | | | اثرات ثابت عرض از مبدأ |
| آماره آزمون | ۲۵/۶۳۱ | | | |
| سطح معناداری | ۰/۰۰۰ | | | وجود ناهمسانی واریانس |
| آماره آزمون | ۲۱/۲۵۰ | | | |
| سطح معناداری | ۰/۰۰۰ | | | وجود خودهمبستگی سریالی |

با توجه به اینکه متغیرهای اندازه، حرفه‌ای بودن، تجربه و تخصص حسابرِس داخلی دارای ضرایب منفی و سطح معناداری کمتر از ۵ درصد هستند از این رو می‌توان گفت که ویژگی‌های حسابرِس داخلی بر ابعاد کشف تقلب (بعد فشار) در صورت مالی تأثیر دارد. ضریب تعیین تعدیل شده نشان می‌دهد متغیرهای مستقل و کنترلی موجود در مدل توانسته‌اند ۴۸ درصد از تغییرات متغیر وابسته را توضیح دهند. آماره والد دارای سطح معناداری کمتر از ۵ درصد می‌باشد

از این رو می‌توان گفت که مدل برازش شده از اعتبار کافی برخوردار است. چون سطح معناداری آزمون اف لیمر در مدل‌های پژوهش کمتر از ۵ درصد است، از این رو رویکرد داده‌های تابلویی (پانل دیتا^۱) در مقابل داده‌های تلفیقی (پول^۲) مورد پذیرش قرار می‌گیرند. همچنین سطح معناداری آزمون در مدل‌های پژوهش کمتر از ۵ درصد است، از این رو اثرات ثابت ثابت عرض از مبدأ در مقابل اثرات تصادفی عرض از مبدأ مورد پذیرش قرار می‌گیرند. نتایج حاصل نشان می‌دهد که سطح معناداری آزمون ناهمسانی واریانس کمتر از ۵ درصد می‌باشد و بیانگر وجود ناهمسانی واریانس در جملات اخلاص می‌باشد. لازم به توضیح است که این مشکل در تخمین نهایی مدل‌ها (با روش وزن‌دهی به داده‌ها از طریق دستور gls) رفع گردیده است. مشاهده می‌شود که سطح معناداری آزمون خودهمبستگی سریالی کمتر از ۵ درصد می‌باشد و بیانگر وجود خودهمبستگی سریالی است. که با استفاده از دستور خودهمبستگی^۳ در نرم‌افزار استاتا، این مشکل رفع شد.

جدول ۸. تخمین نهایی مدل رگرسیونی دوم (بعد فرصت)

| متغیرها | ضرایب | انحراف استاندارد ضرایب | آماره Z | سطح معناداری |
|------------------------------|--------|------------------------|---------|--------------|
| اندازه حسابرس داخلی | -۰/۰۶۱ | ۰/۰۰۷ | -۸/۳۵ | ۰/۰۰۰ |
| حرفه‌ای بودن حسابرس داخلی | -۰/۰۰۳ | ۰/۰۰۵ | -۰/۵۲ | ۰/۶۰۶ |
| تجربه حسابرس داخلی | -۰/۰۰۷ | ۰/۰۰۶ | -۰/۵۷ | ۰/۵۶۸ |
| تخصص حسابرس داخلی | -۰/۰۰۸ | ۰/۰۰۲ | -۳/۷۹ | ۰/۰۰۰ |
| عرض از مبدأ | ۰/۲۰۲ | ۰/۰۱۱ | ۱۷/۶۱ | ۰/۰۰۰ |
| سایر آماره‌های اطلاعاتی | | | | |
| ضریب تعیین تعدیل شده | ۰/۲۳۷ | | | |
| آماره والد - سطح معناداری آن | ۸۴/۴۶ | | | |
| آماره آزمون | ۵/۳۲ | | | |
| سطح معناداری | ۰/۰۰۰ | | | |
| آماره آزمون | ۳۵/۲۴ | | | |
| سطح معناداری | ۰/۰۰۰ | | | |
| آماره آزمون | ۱۵/۶۵۴ | | | |
| سطح معناداری | ۰/۰۰۰ | | | |
| آماره آزمون | ۱۶/۱۹۴ | | | |
| سطح معناداری | ۰/۰۰۰ | | | |

1. Panel Data
2. pooled
3. Auto Correlation

با توجه به اینکه متغیرهای اندازه و تخصص حسابرس داخلی دارای ضرایب منفی و سطح معناداری کمتر از ۵ درصد هستند از این رو می‌توان گفت که ویژگی‌های حسابرس داخلی (اندازه و تخصص) بر ابعاد کشف تقلب (بعد فرصت) در صورت مالی تأثیر دارد. ضریب تعیین تعدیل‌شده نشان می‌دهد متغیرهای مستقل و کنترلی موجود در مدل توانسته‌اند ۲۳ درصد از تغییرات متغیر وابسته را توضیح دهند. آماره والد دارای سطح معناداری کمتر از ۵ درصد می‌باشد از این رو می‌توان گفت که مدل برازش شده از اعتبار کافی برخوردار است. چون سطح معناداری آزمون اف لیمر در مدل‌های پژوهش کمتر از ۵ درصد است، از این رو رویکرد داده‌های تابلویی (پانل دیتا) در مقابل داده‌های تلفیقی (پول) مورد پذیرش قرار می‌گیرند. همچنین سطح معناداری آزمون در مدل‌های پژوهش کمتر از ۵ درصد است، از این رو اثرات ثابت عرض از مبدأ در مقابل اثرات تصادفی عرض از مبدأ مورد پذیرش قرار می‌گیرند. نتایج حاصل نشان می‌دهد که سطح معناداری آزمون ناهمسانی واریانس کمتر از ۵ درصد می‌باشد و بیانگر وجود ناهمسانی واریانس در جملات اخلاقی می‌باشد. لازم به توضیح است که این مشکل در تخمین نهایی مدل‌ها (با روش وزن‌دهی به داده‌ها از طریق دستور GLS) رفع گردیده است. مشاهده می‌شود که سطح معناداری آزمون خودهمبستگی سریالی کمتر از ۵ درصد می‌باشد و بیانگر وجود خودهمبستگی سریالی است. که با استفاده از دستور خودهمبستگی در نرم‌افزار استاتا، این مشکل رفع شد.

جدول ۹. خلاصه یافته‌ها

| فرضیه | معیار | معیار تقلب | نتیجه |
|-------|---------------------------|------------|-----------|
| اول | اندازه حسابرس داخلی | فشار | |
| دوم | حرفه‌ای بودن حسابرس داخلی | فشار | پذیرش |
| سوم | تجربه حسابرس داخلی | فشار | |
| چهارم | تخصص حسابرس داخلی | فشار | |
| پنجم | اندازه حسابرس داخلی | فرصت | پذیرش |
| ششم | حرفه‌ای بودن حسابرس داخلی | فرصت | عدم پذیرش |
| هفتم | تجربه حسابرس داخلی | فرصت | عدم پذیرش |
| هشتم | تخصص حسابرس داخلی | فرصت | پذیرش |

نتایج مدل داده کاوی

در این بخش داده‌های ورودی و خروجی شبکه عصبی پیشخور و شبکه عصبی عمیق معرفی می‌شوند. در این پژوهش ۴ متغیر تأثیرگذار بر وجود تقلب شامل: تخصص حسابرس داخلی، اندازه حسابرس داخلی، تجربه حسابرس داخلی و حرفه‌ای بودن حسابرس داخلی به عنوان ورودی مدل داده کاوی انتخاب شدند. همچنین ۲ پارامتر ابعاد فشار/ انگیزه و فرصت به عنوان خروجی‌های مدل داده کاوی انتخاب شدند. در ادامه نحوه آموزش مدل‌های شبکه عصبی پیشخور و شبکه عصبی عمیق مجزا برای هر خروجی ارائه می‌شود.

۱- آموزش شبکه عصبی عمیق برای بعد فشار/ انگیزه

برای آموزش شبکه عصبی عمیق در این پژوهش تنظیمات جدول ۳ اعمال شد. بدین منظور مقادیر بهینه نوع بهینه‌ساز، تابع هزینه، تابع فعال‌سازی، حذف تصادفی، مقداردهی اولیه هسته، تعداد دسته‌ها و تعداد دوره‌ها مورد استفاده به ترتیب Mean Squared Error، Nadam، ReLU، ۰/۱۵، the_normal، ۱۶ و ۲۰۰ می‌باشند. همچنین از دو لایه پنهان و تعداد ۳۲، ۶۴، ۱۲۸، ۲۵۶ و ۵۱۲ نرون در لایه پنهان استفاده شده است. توزیع داده‌های آموزش و آزمون به ترتیب ۸۰ و ۲۰ درصد تعیین شد. همانطور که در جدول ۱۰ مشاهده می‌شود بهترین نتایج مربوط به حالت ۲ لایه پنهان و ۲۵۶ نرون می‌باشد. در این حالت میزان ضریب تعیین بالاترین مقدار می‌باشد و میزان خطای میانگین مربعات هم کمترین مقدار در مقایسه با سایر حالات می‌باشد.

جدول ۱۰. مقایسه نتایج میزان ضریب تعیین و خطای میانگین مربعات شبکه عصبی عمیق برای

بعد فشار/ انگیزه

| میزان خطای میانگین مربعات | | میزان ضریب تعیین | | تعداد نرون در لایه‌های پنهان |
|---------------------------|--------|------------------|--------|------------------------------|
| آموزش | آزمون | آموزش | آزمون | |
| ۰/۰۰۶۲ | ۰/۰۰۶۰ | ۰/۷۳۵۷ | ۰/۷۳۶۹ | ۳۲-۳۲ |
| ۰/۰۰۵۱ | ۰/۰۰۵۳ | ۰/۷۷۰۵ | ۰/۷۸۰۲ | ۶۴-۶۴ |
| ۰/۰۰۴۴ | ۰/۰۰۴۵ | ۰/۷۸۷۹ | ۰/۷۹۹۲ | ۱۲۸-۱۲۸ |
| ۰/۰۰۴۰ | ۰/۰۰۴۰ | ۰/۸۱۲۰ | ۰/۸۱۸۸ | ۲۵۶-۲۵۶ |
| ۰/۰۰۴۳ | ۰/۰۰۴۴ | ۰/۷۹۷۲ | ۰/۸۱۲۷ | ۵۱۲-۵۱۲ |

۲- آموزش شبکه عصبی عمیق برای بعد فرصت

برای آموزش شبکه عصبی عمیق مشابه تنظیمات موجود برای بعد فشار اعمال شد. همانطور که در جدول ۱۱ مشاهده می‌شود بهترین نتایج مربوط به حالت ۲ لایه پنهان و ۲۵۶ نرون می‌باشد.

در این حالت میزان ضریب تعیین بالاترین مقدار می‌باشد و میزان خطای میانگین مربعات هم کمترین مقدار در مقایسه با سایر حالات می‌باشد.

جدول ۱۱. مقایسه نتایج میزان ضریب تعیین و خطای میانگین مربعات شبکه عصبی عمیق برای

| میزان خطای میانگین مربعات | | میزان ضریب تعیین | | تعداد نرون در لایه‌های پنهان |
|---------------------------|--------|------------------|--------|------------------------------|
| آموزش | آزمون | آموزش | آزمون | |
| ۰/۰۰۱۶ | ۰/۰۰۲۱ | ۰/۸۰۶۳ | ۰/۸۰۴۶ | ۳۲-۳۲ |
| ۰/۰۰۱۳ | ۰/۰۰۱۷ | ۰/۸۴۷۸ | ۰/۸۵۲۸ | ۶۴-۶۴ |
| ۰/۰۰۱۳ | ۰/۰۰۱۷ | ۰/۸۴۱۱ | ۰/۸۳۷۹ | ۱۲۸-۱۲۸ |
| ۰/۰۰۱۲ | ۰/۰۰۱۶ | ۰/۸۵۶۲ | ۰/۸۴۹۹ | ۲۵۶-۲۵۶ |
| ۰/۰۰۱۳ | ۰/۰۰۱۷ | ۰/۸۳۷۶ | ۰/۸۴۵۳ | ۵۱۲-۵۱۲ |

۳- آموزش شبکه عصبی پیشخور برای بعد فشار/انگیزه

برای آموزش شبکه عصبی پیشخور در این پژوهش تنظیمات زیر اعمال شد. بدین منظور مقادیر بهینه نوع بهینه‌ساز، تابع هزینه، تابع فعال‌سازی، مقداردهی اولیه هسته، تعداد دسته‌ها و تعداد دوره‌ها مورد استفاده به ترتیب Nadam، Mean Squared Error، ReLU، he_normal، ۱۶ و ۲۰۰ می‌باشند. همچنین از دو لایه پنهان و تعداد ۱-۱۵ نرون در لایه پنهان استفاده شده است. توزیع داده‌های آموزش و آزمون به ترتیب ۸۰ و ۲۰ درصد تعیین شد. همانطور که در جدول ۱۲ مشاهده می‌شود بهترین نتایج مربوط به حالت ۲ لایه پنهان و ۱۰ نرون می‌باشد. در این حالت میزان ضریب تعیین بالاترین مقدار می‌باشد و میزان خطای میانگین مربعات هم کمترین مقدار در مقایسه با سایر حالات می‌باشد.

جدول ۱۲. مقایسه نتایج میزان ضریب تعیین و خطای میانگین مربعات شبکه عصبی پیشخور

| میزان خطای میانگین مربعات | | میزان ضریب تعیین | | تعداد نرون در لایه‌های پنهان |
|---------------------------|--------|------------------|--------|------------------------------|
| آموزش | آزمون | آموزش | آزمون | |
| ۰/۰۱۹۶ | ۰/۰۱۸۸ | ۰/۲۰۴۶ | ۰/۱۶۸۳ | ۱-۱ |
| ۰/۰۱۵۲ | ۰/۰۱۵۲ | ۰/۳۵۸۶ | ۰/۳۲۳۵ | ۲-۲ |
| ۰/۰۱۷۳ | ۰/۰۱۶۱ | ۰/۲۹۳۷ | ۰/۳۳۳۸ | ۳-۳ |
| ۰/۰۱۳۹ | ۰/۰۱۴۰ | ۰/۴۰۲۷ | ۰/۳۸۴۸ | ۴-۴ |
| ۰/۰۱۳۲ | ۰/۰۱۲۸ | ۰/۴۴۴۰ | ۰/۴۵۵۳ | ۵-۵ |
| ۰/۰۱۰۸ | ۰/۰۱۰۰ | ۰/۵۲۱۰ | ۰/۵۸۵۱ | ۶-۶ |
| ۰/۰۱۰۶ | ۰/۰۱۰۷ | ۰/۵۶۴۱ | ۰/۵۶۵۳ | ۷-۷ |

| میزان ضریب تعیین | | میزان خطای میانگین مربعات | | تعداد نرون در لایه‌های پنهان |
|------------------|--------|---------------------------|--------|------------------------------|
| آموزش | آزمون | آموزش | آزمون | |
| ۰/۵۷۴۰ | ۰/۵۴۸۳ | ۰/۰۱۰۸ | ۰/۰۱۰۹ | ۸-۸ |
| ۰/۵۸۰۷ | ۰/۵۸۴۶ | ۰/۰۱۰۱ | ۰/۰۰۹۸ | ۹-۹ |
| ۰/۷۱۷۴ | ۰/۶۹۶۴ | ۰/۰۰۷۰ | ۰/۰۰۶۸ | ۱۰-۱۰ |
| ۰/۶۷۳۳ | ۰/۶۶۸۴ | ۰/۰۰۸۴ | ۰/۰۰۷۹ | ۱۱-۱۱ |
| ۰/۷۰۱۵ | ۰/۶۷۷۲ | ۰/۰۰۶۸ | ۰/۰۰۷۲ | ۱۲-۱۲ |
| ۰/۶۳۵۵ | ۰/۶۵۰۷ | ۰/۰۰۹۲ | ۰/۰۰۸۳ | ۱۳-۱۳ |
| ۰/۷۰۷۹ | ۰/۶۵۰۵ | ۰/۰۰۶۷ | ۰/۰۰۷۸ | ۱۴-۱۴ |
| ۰/۶۸۴۶ | ۰/۶۸۰۲ | ۰/۰۰۷۰ | ۰/۰۰۷۲ | ۱۵-۱۵ |

۴- آموزش شبکه عصبی پیشخور برای بعد فرصت

برای آموزش شبکه عصبی پیشخور مشابه تنظیمات موجود برای بعد فشار اعمال شد. همان‌طور که در جدول ۱۳ مشاهده می‌شود بهترین نتایج مربوط به حالت ۲ لایه پنهان و ۱۳ نرون می‌باشد. در این حالت میزان ضریب تعیین بالاترین مقدار می‌باشد و میزان خطای میانگین مربعات هم کمترین مقدار در مقایسه با سایر حالات می‌باشد.

جدول ۱۳. مقایسه نتایج میزان ضریب تعیین و خطای میانگین مربعات شبکه عصبی پیشخور

برای بعد فرصت

| میزان ضریب تعیین | | میزان خطای میانگین مربعات | | تعداد نرون در لایه‌های پنهان |
|------------------|--------|---------------------------|--------|------------------------------|
| آموزش | آزمون | آموزش | آزمون | |
| ۰/۷۲۷۹ | ۰/۷۳۶۷ | ۰/۰۰۳۰ | ۰/۰۰۲۴ | ۱-۱ |
| ۰/۷۶۶۳ | ۰/۷۶۱۷ | ۰/۰۰۲۶ | ۰/۰۰۲۲ | ۲-۲ |
| ۰/۷۴۰۰ | ۰/۷۴۶۰ | ۰/۰۰۲۹ | ۰/۰۰۲۴ | ۳-۳ |
| ۰/۷۷۲۵ | ۰/۷۶۹۹ | ۰/۰۰۲۵ | ۰/۰۰۲۱ | ۴-۴ |
| ۰/۷۸۴۷ | ۰/۷۷۸۶ | ۰/۰۰۲۲ | ۰/۰۰۲۰ | ۵-۵ |
| ۰/۷۵۳۶ | ۰/۷۵۰۲ | ۰/۰۰۲۷ | ۰/۰۰۲۳ | ۶-۶ |
| ۰/۷۵۹۹ | ۰/۷۵۷۰ | ۰/۰۰۲۵ | ۰/۰۰۲۲ | ۷-۷ |
| ۰/۷۵۹۶ | ۰/۷۶۰۸ | ۰/۰۰۲۷ | ۰/۰۰۲۲ | ۸-۸ |
| ۰/۷۹۲۸ | ۰/۷۷۹۲ | ۰/۰۰۲۲ | ۰/۰۰۲۰ | ۹-۹ |
| ۰/۷۸۷۴ | ۰/۷۶۷۳ | ۰/۰۰۲۳ | ۰/۰۰۲۱ | ۱۰-۱۰ |
| ۰/۸۱۸۲ | ۰/۷۸۵۰ | ۰/۰۰۱۹ | ۰/۰۰۱۸ | ۱۱-۱۱ |
| ۰/۷۹۸۳ | ۰/۷۹۷۲ | ۰/۰۰۲۰ | ۰/۰۰۱۷ | ۱۲-۱۲ |

| میزان ضریب تعیین | | میزان خطای میانگین مربعات | | تعداد نرون در لایه‌های پنهان |
|------------------|--------|---------------------------|--------|------------------------------|
| آموزش | آزمون | آموزش | آزمون | |
| ۰/۸۳۶۱ | ۰/۸۱۰۸ | ۰/۰۰۱۸ | ۰/۰۰۱۶ | ۱۳-۱۳ |
| ۰/۸۱۸۶ | ۰/۷۹۳۷ | ۰/۰۰۲۰ | ۰/۰۰۱۸ | ۱۴-۱۴ |
| ۰/۸۰۱۶ | ۰/۷۹۷۳ | ۰/۰۰۲۱ | ۰/۰۰۱۸ | ۱۵-۱۵ |

مقایسه نتایج شبکه عصبی عمیق و شبکه عصبی پیشخور با مدل رگرسیون

در این بخش مقایسه نتایج رگرسیون صورت گرفته در ابتدای بخش با نتایج شبکه عصبی عمیق و شبکه عصبی پیشخور برای ۲ پارامتر ابعاد فشار/انگیزه و ابعاد فرصت صورت می‌گیرد. همانطور که در جدول ۱۴ مشاهده می‌شود ضریب تعیین در هر دو حالت برای شبکه عصبی پیشخور بهتر از مدل رگرسیون مشاهده شده است. این برتری هم برای داده‌های آموزش و هم برای داده‌های آزمون صادق است. این شرایط بین شبکه عصبی پیشخور و شبکه عصبی عمیق برای ۲ پارامتر ابعاد فشار/انگیزه و ابعاد فرصت نیز صدق می‌کند. یعنی در هر دو حالت، شبکه عصبی عمیق بهتر از شبکه عصبی پیشخور عمل کرده است.

جدول ۱۴. مقایسه نتایج شبکه عصبی پیشخور و عمیق با مدل رگرسیون

| نوع پارامتر خروجی مدل | میزان ضریب تعیین شبکه عصبی عمیق | | میزان ضریب تعیین شبکه عصبی پیشخور | | میزان ضریب تعیین تعدیل شده مدل رگرسیون |
|-----------------------|---------------------------------|--------|-----------------------------------|--------|--|
| | آموزش | آزمون | آموزش | آزمون | |
| ابعاد فشار/انگیزه | ۰/۸۱۸۸ | ۰/۸۱۲۰ | ۰/۷۱۷۴ | ۰/۶۹۶۴ | ۰/۴۸۳۰ |
| ابعاد فرصت | ۰/۸۴۹۹ | ۰/۸۵۶۲ | ۰/۸۳۶۱ | ۰/۸۱۰۸ | ۰/۲۳۷۰ |

به منظور رتبه‌بندی عوامل کشف تقلب صورت‌های مالی بر عملکرد حسابداری داخلی با استفاده از تکنیک‌های جدید یادگیری عمیق از ضرایب تعیین هر بعد استفاده شد. هرچه مقدار R2 مربوط به سازه‌های درون‌زای مدل بیشتر باشد، نشان از برازش بهتر مدل است. چین (۱۹۹۸) سه مقدار ۰/۱۹، ۰/۳۳ و ۰/۶۷ را به عنوان مقدار ملاک برای مقادیر ضعیف، متوسط و قوی بودن برازش بخش ساختاری مدل به وسیله معیار R2 تعریف کرده است. بنابراین ضریب تعیین تعدیل شده هر کدام از پارامترها ابعاد فرصت و ابعاد فشار به ترتیب رتبه اول و دوم را به خود اختصاص دادند.

بحث و نتیجه‌گیری

حسابرسی داخلی فرآیندی حیاتی است که به ارزیابی و اعتبارسنجی سیستم‌ها، فرآیندها و کنترل‌های داخلی یک سازمان می‌پردازد. هدف اصلی آن اطمینان از عملکرد صحیح و کارآمد سیستم‌های حاکمیت شرکتی، مدیریت ریسک و کنترل داخلی است. یکی از چالش‌های این حوزه، شناسایی عوامل مؤثر بر عملکرد حسابرسی داخلی است. با توجه به پیچیدگی و حجم بالای داده‌های مالی و عملیاتی، نیاز به روش‌های پیشرفته برای شناسایی و رتبه‌بندی عوامل کشف تقلب احساس می‌شود. با توجه به اینکه در یادگیری عمیق معمولاً از ساختارهای پیچیده‌تر و عمیق‌تر استفاده می‌شود که توانایی یادگیری ویژگی‌ها و الگوهای پیچیده‌تر را دارند، بنابراین قادر به شناسایی الگوها و روابط پیچیده در داده‌های مالی هستند. در این پژوهش، از تکنیک‌های یادگیری ماشین و به ویژه شبکه‌های عصبی برای شناسایی و رتبه‌بندی این عوامل استفاده شده است. در این راستا، مقایسه‌ای بین کاربرد شبکه عصبی پیشخور و شبکه عصبی عمیق صورت گرفته است. شبکه عصبی پیشخور به دلیل ساختار سطحی خود توانایی شناسایی الگوهای خطی و روابط ساده بین داده‌ها را دارد. این نوع شبکه برای شناسایی و تحلیل ویژگی‌های ساده‌تر داده‌ها مناسب است، اما در مواجهه با داده‌های پیچیده‌تر و روابط غیرخطی، دقت کمتری دارد. در حالی که شبکه عصبی عمیق با استفاده از لایه‌های متعدد، تعداد نرون بالاتر در هر لایه، استفاده از قابلیت حذف تصادفی و ساختار پیچیده‌تر، قادر است الگوهای پیچیده‌تر و روابط غیرخطی را شبیه‌سازی کرده و دقت بالاتری در شناسایی عوامل مؤثر بر عملکرد حسابرسی داخلی و کشف تقلب به دست آورد. در این پژوهش، نتایج نشان داد که شبکه عصبی عمیق نسبت به شبکه عصبی پیشخور، عملکرد بهتری در شناسایی و رتبه‌بندی عوامل مؤثر بر کشف تقلب دارد. به عنوان مثال، با استفاده از شبکه عصبی عمیق، عوامل مؤثر بر فشار کشف تقلب به صورت دقیق‌تری شناسایی و رتبه‌بندی شدند. به‌ویژه در ابعاد اندازه واحد حسابرسی داخلی، حرفه‌ای بودن، تجربه حسابرس و تخصص مالی، دقت پیش‌بینی‌ها با استفاده از شبکه عصبی عمیق به مراتب بیشتر از شبکه عصبی پیشخور بود. این امر به این معناست که شبکه عصبی عمیق قادر به شبیه‌سازی روابط پیچیده‌تر و تحلیل دقیق‌تر داده‌های مالی است.

برای فرضیه اول با توجه به نتایج بدست آمده از پژوهش اندازه حسابرس داخلی دارای ضریب $0/060-$ و سطح معنی‌داری کمتر از ۵ درصد می‌باشد، بنابراین می‌توان بیان کرد بین اندازه واحد حسابرسی داخلی با بعد فشار کشف تقلب رابطه منفی و معنی‌داری وجود دارد. برای فرضیه دوم

با توجه به نتایج بدست آمده از پژوهش حرفه‌ای بودن حسابرس داخلی دارای ضریب $0/332$ - و سطح معنی‌داری کمتر از ۵ درصد می‌باشد، بنابراین می‌توان بیان کرد بین حرفه‌ای بودن حسابرسی داخلی با بعد فشار کشف تقلب رابطه منفی و معنی‌داری وجود دارد. برای فرضیه سوم با توجه به نتایج بدست آمده از پژوهش تجربه حسابرس داخلی دارای ضریب $0/579$ - و سطح معنی‌داری کمتر از ۵ درصد می‌باشد، بنابراین می‌توان بیان کرد بین تجربه حسابرس داخلی با بعد فشار کشف تقلب رابطه منفی و معنی‌داری وجود دارد. برای فرضیه چهارم با توجه به نتایج بدست آمده از پژوهش تخصص مالی حسابرس داخلی دارای ضریب $0/013$ - و سطح معنی‌داری کمتر از ۵ درصد می‌باشد، بنابراین می‌توان بیان کرد بین تخصص مالی حسابرس داخلی با بعد فشار کشف تقلب رابطه منفی و معنی‌داری وجود دارد.

برای فرضیه پنجم با توجه به نتایج بدست آمده از پژوهش اندازه واحد حسابرسی داخلی دارای ضریب $0/061$ - و سطح معنی‌داری کمتر از ۵ درصد می‌باشد، بنابراین می‌توان بیان کرد بین اندازه واحد حسابرسی داخلی با ابعاد فرصت کشف تقلب صورت‌های مالی رابطه منفی و معنی‌داری وجود دارد. برای فرضیه ششم با توجه به نتایج بدست آمده از پژوهش حرفه‌ای بودن حسابرس داخلی دارای ضریب $0/003$ - و سطح معنی‌داری بزرگتر از ۵ درصد می‌باشد، بنابراین می‌توان بیان کرد بین حرفه‌ای بودن حسابرس داخلی با ابعاد فرصت کشف تقلب صورت‌های مالی رابطه معنی‌داری وجود ندارد. برای فرضیه هفتم با توجه به نتایج بدست آمده از پژوهش تجربه حسابرس داخلی دارای ضریب $0/007$ - و سطح معنی‌داری بزرگتر از ۵ درصد می‌باشد، بنابراین می‌توان بیان کرد بین تجربه حسابرس داخلی با ابعاد فرصت کشف تقلب صورت‌های مالی رابطه معنی‌داری وجود ندارد. برای فرضیه هشتم با توجه به نتایج بدست آمده از پژوهش تخصص مالی حسابرس داخلی دارای ضریب $0/008$ - و سطح معنی‌داری کمتر از ۵ درصد می‌باشد، بنابراین می‌توان بیان کرد بین تخصص مالی حسابرس داخلی با ابعاد فرصت کشف تقلب صورت‌های مالی رابطه منفی و معنی‌داری وجود دارد. برای فرضیه نهم نتایج نشان می‌دهند که در بعد فشار/ انگیزه، ضریب تعیین مدل شبکه عصبی پیشخور ($0/6964$) و شبکه عصبی عمیق ($0/8120$) به‌طور قابل ملاحظه‌ای بالاتر از ضریب تعیین مدل رگرسیون ($0/4830$) هستند. این تفاوت بیانگر آن است که شبکه‌های عصبی مصنوعی در کشف تقلب‌های مالی که تحت تأثیر فشار و انگیزه‌ها قرار دارند، عملکرد بهتری دارند. بنابراین، این فرضیه تایید می‌شود. برای فرضیه دهم نتایج نشان می‌دهند که در بعد فرصت، ضریب تعیین مدل‌های شبکه عصبی پیشخور

(۰/۸۱۰۸) و شبکه عصبی عمیق (۰/۸۵۶۲) به طور قابل توجهی از ضریب تعیین مدل رگرسیون (۰/۲۳۷۰) بیشتر است. این تفاوت نیز نشان دهنده برتری شبکه‌های عصبی در شناسایی تقلب‌های مالی در شرایطی است که فرصت‌های موجود در فرآیندهای مالی تأثیرگذار هستند. بنابراین، فرضیه دهم نیز تایید می‌شود. برای فرضیه یازدهم مشاهده می‌شود که ضریب تعیین شبکه عصبی عمیق (۰/۸۱۲۰) نسبت به شبکه عصبی پیشخور (۰/۶۹۶۴) در بعد فشار/انگیزه بالاتر است. این نشان دهنده توانایی بالاتر شبکه عصبی عمیق در کشف تقلب صورت‌های مالی تحت تأثیر فشار و انگیزه‌ها است. بنابراین، فرضیه یازدهم نیز تایید می‌شود. برای فرضیه دوازدهم نیز ضریب تعیین شبکه عصبی عمیق (۰/۸۵۶۲) از شبکه عصبی پیشخور (۰/۸۱۰۸) در بعد فرصت بیشتر است، که بیانگر عملکرد بهتر شبکه عصبی عمیق در کشف تقلب صورت‌های مالی در شرایطی است که فرصت‌های غیرمجاز وجود دارند. بنابراین، فرضیه دوازدهم نیز تایید می‌شود.

بنابراین، نتایج به وضوح نشان داد که رابطه‌های پیچیده‌تر بین عوامل مختلف و ابعاد کشف تقلب به طور مؤثرتری شبیه‌سازی شده است. به طور خاص، شبکه عصبی عمیق در شبیه‌سازی و پیش‌بینی تأثیر تخصص مالی حسابرس داخلی بر ابعاد فرصت کشف تقلب، توانایی بیشتری نسبت به شبکه عصبی پیشخور داشت.

در نهایت، نتایج این تحقیق نشان می‌دهد که استفاده از تکنیک‌های یادگیری عمیق در شناسایی و رتبه‌بندی عوامل مؤثر بر عملکرد حسابرسی داخلی و کشف تقلب می‌تواند به بهبود دقت ارزیابی‌ها و شبیه‌سازی روابط پیچیده‌تری کمک کند. مقایسه بین شبکه عصبی پیشخور و شبکه عصبی عمیق نشان داد که شبکه عصبی عمیق به دلیل توانایی در یادگیری ویژگی‌های پیچیده‌تر، به طور قابل توجهی نتایج دقیق‌تری در شناسایی عوامل مؤثر ارائه می‌دهد. این یافته‌ها می‌تواند راهگشای بهبود فرآیندهای حسابرسی داخلی و کشف تقلب در سازمان‌ها باشد و به حسابرسان و مدیران ارشد کمک کند تا فرآیندهای حسابرسی را بهینه کرده و کشف تقلب را بهبود بخشند.

نتایج پژوهش حاضر با یزدانی و همکاران (۱۴۰۱) همسو می‌باشد. نتایج آن‌ها نشان داد که بین اندازه حسابرس و کاهش ریسک تقلب رابطه منفی و معناداری وجود دارد که همسو با فرضیه اول پژوهش حاضر است. برای پژوهش‌های کاربردی در زمینه شناسایی عوامل مؤثر بر عملکرد حسابرسی داخلی و رتبه‌بندی عوامل کشف تقلب صورت‌های مالی با استفاده از تکنیک‌های جدید یادگیری عمیق، پیشنهادات زیر را می‌توان ارائه کرد:

تقویت استقلال حسابرسان داخلی: حسابرسان داخلی باید به طور کامل مستقل از تصمیم‌گیران شرکت عمل کنند تا بتوانند به طور آزاد و بی‌طرفانه مسائل را بررسی کنند.

تدریب و آموزش حسابرسان داخلی: حسابرسان داخلی باید دانش و مهارت‌های لازم برای شناسایی نشانه‌های تقلب در صورت‌های مالی را داشته باشند. آموزش‌های مرتب و بازنگری دانش فنی حسابرسان می‌تواند بهبود قابل توجهی در فشار کشف تقلب داشته باشد.

تعیین و اجرای استانداردها و سیاست‌ها: تعیین و اجرای استانداردها و سیاست‌های روشن و قابل تحقق برای کنترل داخلی و حسابرسان در سازمان، کمک می‌کند تا فشار کشف تقلب بهبود یابد.

برای پژوهش‌های آتی در زمینه شناسایی عوامل مؤثر بر عملکرد حسابرسان داخلی و رتبه‌بندی عوامل کشف تقلب صورت‌های مالی با استفاده از تکنیک‌های جدید یادگیری عمیق، پیشنهاد زیر را می‌توان ارائه کرد:

- بررسی تاثیر ویژگی‌های انسانی حسابرسان بر دقت مدل‌های یادگیری عمیق
- تحلیل روابط غیرخطی پیچیده بین ابعاد مختلف کشف تقلب
- ارزیابی اثر نوع و کیفیت داده‌ها بر نتایج مدل‌های یادگیری عمیق.
- بهینه‌سازی پارامترهای مدل یادگیری عمیق با الگوریتم‌های فراابتکاری: برای بهبود دقت و قابلیت تعمیم مدل‌ها، می‌توان از ترکیب الگوریتم‌های فراابتکاری (مانند الگوریتم ژنتیک) و یادگیری عمیق استفاده کرد.
- از محدودیت‌های این پژوهش، عدم کنترل برخی عوامل مؤثر بر نتایج پژوهش همانند عوامل اقتصادی، شرایط سیاسی و وضعیت اقتصاد جهانی است که خارج از دسترس محقق بوده و ممکن است بر نتایج پژوهش اثرگذار باشد. همچنین مطالعه تأثیر نوع و توزیع داده‌های ورودی (به‌عنوان مثال، داده‌های ناپایدار، داده‌های گمشده، و غیره) بر روی نتایج حاصل از مدل‌های یادگیری عمیق به عنوان محدودیت دیگر پژوهش می‌باشد.

ملاحظات اخلاقی

حامی مالی: مقاله حامی مالی ندارد.

مشارکت نویسندگان: تمام نویسندگان در آماده‌سازی مقاله مشارکت داشته‌اند.

تعارض منافع: بنا بر اظهار نویسندگان در این مقاله هیچ گونه تعارض منافی وجود ندارد.

تعهد کپی‌رایت: طبق تعهد نویسندگان حق کپی‌رایت رعایت شده‌است.

منابع

- اعتمادی، حسین و زلفی، حسن (۱۳۹۲). کاربرد رگرسیون لجستیک در شناسایی گزارشگری مالی متقلبان. دانش حسابرسی، ۱۳(۵۱)، ۰-۰.
- امیرمعزی، حسین؛ پورآقاجان، عباسعلی و جعفری، علی (۱۴۰۳). کشف تقلب صورتهای مالی: قیاس توانایی مدل‌های مبتنی بر متغیرهای حسابداری. دانش حسابداری و حسابرسی مدیریت، ۱۳(۵۲)، ۱۷۳-۱۸۸.
- برزگری خانقاه، جمال و جمالی، زهرا (۱۳۹۵). پیش‌بینی بازده سهام با استفاده از نسبت‌های مالی؛ کنکاشی در پژوهش‌های اخیر. حسابداری و منافع اجتماعی، ۶(۲)، ۷۱-۹۲.
- بهارمقدم، مهدی و جوکار، حسین (۱۳۹۷). اثر تعدیل‌کنندگی کیفیت حسابرسی بر تمایلات سرمایه‌گذاران در قیمت‌گذاری سهام. مطالعات تجربی حسابداری مالی، ۱۵(۵۷)، ۱۲۳-۱۴۶.
- پارسایی، منا؛ فرجی، امید و موفق، سمیرا (۱۴۰۰). تأثیر ریسک و زیان بر تقاضا برای کیفیت حسابرسی. حسابداری و منافع اجتماعی، ۱۱(۴)، ۲۱-۴۰.
- حاجیان، نجمه؛ داغانی، رضا و موسیوند، زهرا (۱۳۹۶). بررسی تاثیر ساختار مالکیت و عملکرد شرکت بر مدیریت سود شرکتهای پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران، نشریه تحلیل مالی، ۱(۱)، ۶۵-۸۹.
- حساس یگانه، یحیی و علوی طبری، حسین (۱۳۸۲). رابطه بین منابع صرف شده برای حسابرسی داخلی و مخارج حسابرسی مستقل، مطالعات تجربی حسابداری مالی، ۱(۴)، ۷۱-۹۶.
- حساس یگانه، یحیی؛ ولی‌زاده لاریجانی، اعظم و محمدی، امیر (۱۳۹۱). بررسی تاثیر تخصص صنعت حسابرسان بر گزارشگری مالی و واکنش بازار سرمایه، بورس اوراق بهادار، ۵(۱۹): ۴۳-۶۴.
- خدای‌پور، احمد؛ امینی‌نیا، میثم و هوشمند زعفرانی، رحمت‌الله (۱۳۹۱). بررسی تأثیر الزامات افشای معاملات با اشخاص وابسته بر مدیریت سود، حسابداری و منافع اجتماعی، ۲(۳)، ۶۵-۸۳.
- خزاسی، سهیلا؛ واعظ، علی و جرجرزاده، علیرضا (۱۴۰۳). معیارهای کیفیت حسابرسی و تاثیر آنها بر ویژگیهای دقت و حساسیت سود در جامعه شرکتهای پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران، پژوهش‌های تجربی حسابداری.
- خواجوی، شکراله و ابراهیمی، مهرداد (۱۳۹۶). بررسی تاثیر متغیرهای حسابرسی بر احتمال وقوع تقلب در صورت‌های مالی: شواهدی از شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران، دانش حسابرسی، ۱۷(۶۸)، ۴۱-۶۲.
- داداشی، ایمان؛ کردمنجیری، سجاد و براردان، مریم (۱۳۹۷). تاثیر ساختار حسابرسی داخلی بر احتمال تقلب در صورتهای مالی شرکتهای پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران، دانش حسابرسی، ۷۰، ۱۵۹-۱۷۴.

- دانایی فرد، حسن و امامی، سیدمجتبی (۱۳۸۶). استراتژی‌های پژوهش کیفی: تاملی بر نظریه پردازی داده بنیاد، اندیشه مدیریت، ۱(۲)، ۶۹-۹۷.
- رحیمیان، نظام‌الدین و توکل‌نیا، اسماعیل (۱۳۹۱). نقش حسابداری داخلی در کیفیت سیستم کنترل داخلی، مجله حسابر، ۴(۵۹)، ۱۰۴-۱۱۳.
- رحیمیان، نظام‌الدین و طباطبائی‌پوده، سیدرضا (۱۳۹۲). استفاده حسابرسان از معیارهای غیرمالی در ارزیابی ریسک تقلب، مجله‌ی حسابر، ۱۵(۶۶)، ۸۹-۸۲.
- رسولی پرشکوه، سجاده؛ حاجی‌هاشمی ورنوسفادرانی، منصوره و شهری، مریم (۱۴۰۱). رابطه کیفیت حسابداری، ثبات و هدف مالی با امکان تقلب در صورتهای مالی، رویکردهای پژوهشی نوین در مدیریت و حسابداری، ۶(۲۰)، ۱۹۱۳-۱۸۹۵.
- ستایش، محمدحسین و صالح‌نیا، محسن (۱۳۹۴). تأثیر ساختار مالکیت و ساختار سرمایه بر جریانهای نقدی آزاد، پژوهشهای حسابداری مالی و حسابر، ۷(۲۵)، ۲۵-۹۱.
- سجادی، سیدحسین و کاظمی، توحید (۱۳۹۵). الگوی جامع گزارشگری مالی متقلبان در ایران به روش نظریه‌پردازی زمینه بنیان، پژوهش‌های تجربی حسابداری، ۶(۳)، ۱۸۵-۲۰۴.
- سرهنگی، حجت و جلالی‌فراهانی، عباس (۱۳۹۳). بررسی تأثیر ساختار مالکیت بر پایداری سود شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران، تحقیقات حسابداری و حسابر، ۶(۲۴)، ۱۱۸-۱۳۳.
- صفرزاده، محمدحسین؛ آسیایی، محمدرضا و رضایی‌فر، زهرا (۱۴۰۳). رابطه بین ویژگی‌های مدیر مالی و کیفیت گزارشگری مالی، پژوهش‌های تجربی حسابداری، ۱۴(۱)، ۸۹-۱۱۴.
- صفری‌گرایلی، مهدی؛ رضایی‌پیتهنونی، یاسر و نوروزی، محمد (۱۳۹۶). ارائه مدلی برای تبیین اثربخشی کمیته حسابر و محتوای ارزشی اطلاعات حسابداری، دانش حسابداری و حسابر، ۶(۲۴)، ۱-۱۲.
- فرج‌زاده دهکردی، حسن و حیدری، ناهید (۱۳۹۶). بررسی رابطه توانایی مدیریت با حق‌الزحمه و اظهارنظر حسابرسی پیرامون تداوم فعالیت، پژوهش‌های تجربی حسابداری، ۷(۱)، ۲۲۱-۲۳۹.
- فرقان‌دوست‌حقیقی، کامبیز؛ هاشمی، سیدعباس و فروغی‌دهکردی، امین (۱۳۹۳). مطالعه رابطه مدیریت سود و امکان تقلب در صورتهای مالی شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران، دانش حسابر، ۱۴(۵۶)، ۴۷-۶۸.
- کاظمی، توحید و پیری، پرویز (۱۴۰۱). پیش‌بینی طرح تقلب در گزارشگری مالی با استفاده از رویکرد یادگیری ماشین در فضای چند کلاسه، پژوهش‌های تجربی حسابداری، ۱۲(۴)، ۲۵۵-۲۸۰.
- کاظمی، حسین و سعادت‌نژاد، زهره (۱۳۹۵). بررسی ارتباط بین ساختار مالکیت و حاکمیت شرکتی با بهره‌وری، تحقیقات حسابداری و حسابر، ۸(۳۲)، ۷۴-۸۹.

- کامرانی، حسین و عابدینی، بیژن (۱۴۰۱). تدوین مدل کشف تقلب صورت‌های مالی با استفاده از روش‌های شبکه عصبی مصنوعی و ماشین بردار پشتیبان در شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران، دانش حسابداری و حسابرسی مدیریت، ۱۱(۴۱)، ۲۸۵-۳۱۴.
- کمیته‌ی تدوین استانداردهای حسابرسی (۱۳۸۳). استانداردهای حسابرسی، نشریه‌ی شماره‌ی ۱۲۴، سازمان حسابرسی.
- کولیوند، عباس؛ حسنی، محمد و متین‌فرد، مهران (۱۴۰۲). ارائه مدل توسعه‌یافته پیش‌بینی تقلب با تمرکز بر مؤلفه‌های کیفیت گزارشگری مالی و کیفیت حسابرسی در شرکت‌های تولیدی، پیشرفت‌های حسابداری، ۱۵(۱)، ۲۵۹-۲۸۷.
- گرد، عزیز؛ وقفی، حسام و فکوری، محسن (۱۳۹۳). بررسی رابطه بین معیارهای اهرم مالی (ساختار سرمایه) و معیارهای ارزیابی عملکرد، حسابداری و منافع اجتماعی، ۴(۴)، ۱-۱۸.
- مرادی، جواد؛ رستمی، راحله و زارع، رضا (۱۳۹۳). شناسایی عوامل خطر موثر بر احتمال وقوع تقلب در گزارشگری مالی از دید حسابرسان و بررسی تاثیر آنها بر عملکرد مالی شرکت، پیشرفت‌های حسابداری، ۶(۱)، ۱۴۱-۱۷۳.
- مشکی میاوقی، مهدی و هاشمی‌سعادت، مریم (۱۳۹۴). بررسی رابطه حاکمیت شرکتی با احتمال وقوع ورشکستگی در شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران، حسابداری و منافع اجتماعی، ۵(۲)، ۳۷-۵۸.
- معصومی، جواد؛ نیکومرام، هاشم و طالب‌نیا، قدرت‌الله (۱۳۹۹). شناسایی و رتبه‌بندی عوامل مؤثر بر کشف تقلب صورت‌های مالی با استفاده از فرآیند سلسله‌مراتبی، دانش حسابداری و حسابرسی مدیریت، ۹(۳۵)، ۱-۲۰.
- مهرآذین، علیرضا؛ قبدیان، بشیر؛ فروتن، امید و تقی‌پور، محمد (۱۳۹۲). مالکیت خانوادگی، غیرخانوادگی شرکت‌ها و مدیریت سود، دانش حسابرسی، ۱۳(۵۲)، ۰-۰.
- مهرانی، ساسان و باقری، بهروز (۱۳۸۸). بررسی اثر جریان‌های نقد آزاد و سهامداران نهادی بر مدیریت سود در شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران، تحقیقات حسابداری و حسابرسی، ۱۱(۲)، ۵۰-۷۱.
- موسوی، سیدعلیرضا (۱۳۹۸). بررسی رابطه بین رشد فروش و بازده دارایی‌ها با پاداش هیأت مدیره شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران، مدیریت بازاریابی، ۱۴(۴۵)، ۱-۱۲.
- نایب‌زاده، شهناز و سالاری‌ابرقویی، محمد (۱۳۹۲). بررسی رابطه بین تناسب استراتژی و ساختار سازمانی با عملکرد در شرکت‌های خانوادگی (مطالعه موردی شرکت‌های خانوادگی مستقر در شهرک‌های صنعتی استان یزد، دانش حسابداری و حسابرسی مدیریت، ۳(۱۰)، ۱-۱۲.

واصلی، سعید و داوری‌فر، علی (۱۳۹۶). بررسی رابطه عملکرد حساب‌برسان داخلی با اثربخشی حساب‌برس داخلی، ماهنامه پژوهش‌های مدیریت و حسابداری، ۳۶(۱۰)، ۱۳۸-۱۴۸.

وکیلی‌فرد، حمید و جبارزاده، سعیدرضا (۱۳۸۸). بررسی ویژگی‌های تقلب در صورت‌های مالی، حسابداری رسمی، ۲۴(۲۱۰)، ۳۶-۴۱.

یزدانی، بهزاد؛ لشگری، زهرا و محمدی‌نوده، فاضل (۱۴۰۱). نقش ویژگی‌های حساب‌برس در کاهش ریسک تقلب گزارشگری مالی، پژوهش‌های تجربی حسابداری، ۱۲(۲)، ۲۷-۴۶.

References

- Abbot, L. J. (2016). Internal Audit Quality and Financial Reporting Quality: The Joint Importance of Independence and Competence. *Journal of Accounting Research*, 54(1), 3-40.
- Aghaleh, M; & Hamakaran, R. (2014). Factors influencing fraud risk: Pressure, opportunity, and rationalization. *China Journal of Accounting*, 18(3), 248-269.
- Amirmoezzi, H; Poraghajan, A; & Jafari, A. (2024). Detecting Financial Statement Fraud: Comparing the Ability of Models Based on Accounting Variables, *Journal of Management Accounting and Auditing Knowledge*, 13(52), 173-188. (In Persian)
- Apostolou, A. K; & Nanopoulos, K. A. (2009). Interactive financial reporting using XBRL: An overview of the global markets and Europe. *International Journal of Disclosure and Governance*, 6, 262-272.
- Ata, H. A; & Seyrek, I. H. (2009). THE USE OF DATA MINING TECHNIQUES IN DETECTING FRAUDULENT FINANCIAL STATEMENTS: AN APPLICATION ON MANUFACTURING FIRMS. *Suleyman Demirel University Journal of Faculty of Economics & Administrative Sciences*, 14(2), 157-170
- Auditing Standards Development Committee (2004). *Auditing Standards*, Publication No. 124, Auditing Organization. (In Persian)
- Baharmoghaddam, M; & Jokar, H. (2018). The Effect of Moderating Audit Quality on Investor Sentiment in Stock Pricing. *Empirical Studies in Financial Accounting*, 15(57), 123-146. (In Persian)
- Barzegari Khanghah, J; & Jamali, Z. (2016). Predicting Stock Returns with Financial Ratios; An Exploration in Recent Researches. *Journal of Accounting and Social Interests*, 6(2), 71-92. (In Persian)
- Beasley, M. S. (1996). An empirical analysis of the relation between the board of director composition and financial statement fraud. *Accounting Review*, 71(4), 443-465
- Beneish, M. D. (1999). Incentives and penalties related to earnings overstatements that violate GAAP. *The accounting review*, 74(4), 425-457.
- Beneish, M. D. (1999). The detection of earnings manipulation. *Financial Analysts Journal*, 55(5), 24-36.
- Berríos, M. R. (2013). The relationship between bank credit risk and profitability and liquidity. *The International Journal of Business and Finance Research*, 7(3), 105-118.

- Brazel, J. F; Jones, K. L; & Zimbelman, M. F. (2009). Using nonfinancial measures to assess fraud risk. *Journal of Accounting Research*, 47(5), 1135-1166.
- Chen, J; Cumming, D; Hou, W; & Lee, E. (2017). Does the external monitoring effect of financial analysts deter corporate fraud in China? *Journal of Business Ethics*, 134, 727-742.
- Choi, J. H; & Gipper, B. (2024). Fraudulent financial reporting and the consequences for employees. *Journal of Accounting and Economics*, 101673.
- Dadashi, I; Kordmanjiri, S; & Barardan, M. (2018). The effect of internal audit structure on the probability of fraud in financial statements of companies listed on the Tehran Stock Exchange, *Auditing Knowledge*, 70, 159-174. (In Persian)
- Dalnial, H; Kamaluddin, A; Sanusi, Z. M; & Khairuddin, K. S. (2014). Accountability in financial reporting: detecting fraudulent firms. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 145, 61-69.
- Danaeifard, H; & Emami, S. M. (2007). Strategies of Qualitative Research: A Reflection on Grounded Theory. *Strategic Management Thought*, 1(2), 69-97. (In Persian)
- Dechow, P; Ge, W; & Schrand, C. (2011). Understanding earnings quality: A review of the proxies, their determinants and their consequences. *Journal of Accounting and Economics*, 50(2-3), 344-401.
- DeFond, M; & Zhang, J. (2014). A review of archival auditing research. *Journal of Accounting and Economics*, 58(2-3), 275-326.
- Etemadi, H; & Zolghi, H. (2013). Application of Logistic Regression in Identifying Fraudulent Financial Reporting, *Auditing Knowledge*, 13(51), 0-0. (In Persian)
- Fang, E; Palmatier, R. W; & Steenkamp, J. B. E. (2008). Effect of service transition strategies on firm value. *Journal of marketing*, 72(5), 1-14.
- Farajzadeh Dehkordi, H; & Heidari, N. (2017). The Relation of Managerial Ability to Audit Fees and Going Concern Opinions. *Empirical Research in Accounting*, 7(1), 221-239. (In Persian)
- Forghandoust-Haghighi, K; Hashemi, S. A. & Foroughidehkordi, A. (2014). Study of the relationship between earnings management and the possibility of fraud in the financial statements of companies listed on the Tehran Stock Exchange, *Auditing Knowledge*, 14(56), 47-68. (In Persian)
- Frankel, R. (2005). Managing reported operating cash flow: an empirical investigation of fourth quarter working capital decreases and benchmark beating. Working in Paper. Massachusetts: Sloan School of Management Massachusetts Institute of Technology.
- Gord, A; Vaghfi, H; & Fakouri, M. (2014). Examine Relationsheep between Measures of Financial Leverage (Capital Structure) and Measure of Performance. *Journal of Accounting and Social Interests*, 4(4), 1-18. (In Persian)
- Hajian, N; Daghani R; & Musivand, Z. (2017). The effects of firm's Characteristics on earnings management for listed Firms in Tehran Stock Exchange, *Journl of financial analysis*, 1(1), 65-89. (In Persian)

- Hassas Yeganeh, Y; & Alavi Tabari, S. H. (2003). The Relationship between the Expenditures on Internal Audit Resources and the Expenditures on External Audit Services. *Empirical Studies in Financial Accounting*, 1(4), 71-96. (In Persian)
- Hassas- Yeganeh, Y; Valizadeh Larijani, A; & Mohammadi, A. (2012). Studying the effect of auditor industry specialization on financial reporting and capital market reaction, *Stock Exchange of Iran*, 5(19):43-64. (In Persian)
- Ich, N. (2015). The impact of audit committee characteristics on the implementation of internal audit recommendations. *Journal of International Accounting, Auditing and Taxation*, 24, 61-71.
- Jensen. Micheal. (1986). Agency Costs of Free Cash Flow, *Corporate Finance and Takeovers*. *American Economic Review*, Vol.76, Pp. 323-329.
- Kamrani, H; & Abedini, B. (2022). Development of a model for detecting financial statement fraud using artificial neural network and support vector machine methods in companies listed on the Tehran Bahadur Stock Exchange, *Accounting and Management Auditing Knowledge*, 11(41), 285-314. (In Persian)
- Kanapickienė, R; & Grundienė, Ž. (2015). The model of fraud detection in financial statements by means of financial ratios. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 213, 321-327.
- Kazemi, H; & Saadatinezhad, Z. (2016). Investigating the relationship between ownership structure and corporate governance with productivity. *Accounting and Auditing Research*, 8(32), 74-89. (In Persian)
- Kazemi, T; & Piri, P. (2023). Financial Reporting Fraud Scheme Prediction via Machine Learning Approach – Multiclass Classification. *Empirical Research in Accounting*, 12(4), 255-280. (In Persian)
- Khajavi, S; & Ebrahimi, M. (2017). Investigating the effect of audit variables on the probability of fraud in financial statements: Evidence from companies listed on the Tehran Stock Exchange, *Auditing Knowledge*, 17(68), 41-62. (In Persian)
- khazami, S; Vaez, A; & Jorjor Zadeh, A. (2024). Audit quality criteria and their effect on the characteristics of Profit Sensitivity and Precision. *Empirical Research in Accounting*. (In Persian)
- Khodamipour, A; Amininia, M; & Hoshmand Zaferanieh, R. (2012). Investigating the impact of disclosure requirements for transactions with related parties on earnings management. *Journal of Accounting and Social Interests*, 2(3), 65-83. (In Persian)
- Kim, N; Ha, K. J; Park, N. W; Cho, J; Hong, S; & Lee, Y. W. (2019). A comparison between major artificial intelligence models for crop yield prediction: Case study of the midwestern United States, 2006-2015. *ISPRS International Journal of Geo-Information*, 8(5), 240.268
- Klein, A. (2002). Audit committee, board of director characteristics, and earnings management. *Journal of accounting and economics*, 33(3), 375-400.
- Kolivand, A; Hassani, M; & Matinfard, M. (2023). Presenting the Developed Model of Fraud Prediction Considering Financial Reporting Quality and Audit Quality Criteria. *Journal of Accounting Advances*, 15(1), 259-287. (In Persian)

- Lee, J. S; & Hsieh, C. J. (2010). A research in relating entrepreneurship, marketing capability, innovative capability and sustained competitive advantage. *Journal of Business & Economics Research*, 8(9), 109-119.
- Lin, C. C; Chiu, A. A; Huang, S. Y; & Yen, D. C. (2015). Detecting the financial statement fraud: The analysis of the differences between data mining techniques and experts' judgments. *Knowledge-Based Systems*, 89, 459-470.
- Lin, S; Pizzini, M; Vargus, M; & Bardhan, I. R. (2011). The role of the internal audit function in the disclosure of material weaknesses. *The Accounting Review*, 86(1), 287-323.
- Lou, Y. I; & Wang, M. L. (2009). Fraud risk factor of the fraud triangle assessing the likelihood of fraudulent financial reporting. *Journal of Business & Economics Research (JBER)*, 7(2).
- Mandal, A. (2023). Preventing financial statement fraud in the corporate sector: insights from auditors. *Journal of Financial Reporting and Accounting*.
- Masoumi, J; Nikomaram, H; & Talebnia, Q. (2020). Identifying and ranking factors affecting the detection of financial statement fraud using a hierarchical process. *Accounting and Management Auditing Knowledge*, 9(35), 1-20. (In Persian)
- Maulidi, A; Shonhadji, N; Sari, R. P; Nuswantara, D. A; & Widuri, R. (2023). Are female CFOs more ethical to the occurrences of financial reporting fraud? Theoretical and empirical evidence from cross-listed firms in the US. *Journal of Financial Crime*, 30(5), 1342-1366.
- Mehrani, S; & Bagheri, B. (2009). The Effect of Free Cash Flows and Institutional Shareholders on Earnings Management in Companies Listed in Tehran Stock Exchange. *Accounting and Auditing Research*, 1(2), 50-71. (In Persian)
- Mehrazin, A; Qobdian, B; Foroutan, O; & Taghipour, M. (2013). Family and non-family ownership of companies and earnings management. *Auditing Knowledge*, 13(52), 0-0. (In Persian)
- Meshki Miavaghi, M; & Hashemi, M. (2015). Investigating the Relationship between Corporate Governance with Bankruptcy Probability in Companies Listed in Tehran Stock Exchange. *Journal of Accounting and Social Interests*, 5(2), 37-58. (In Persian)
- Moradi, J; Rostami, R; & Zare, R. (2014). Recognizing Risk Factors Affecting Fraud Probability in Financial Reporting from Auditors' Viewpoint and Its Impact on Firms' Performance. *Journal of Accounting Advances*, 6(1), 141-173. (In Persian)
- Mousavi, S. A. (2019). Investigating the relationship between sales growth and return on assets with board of directors' bonuses of companies listed on the Tehran Stock Exchange. *Marketing Management*, 14(45), 1-12. (In Persian)
- Munawir, Slamet. (2007). Analisis Laporan Keuangan. BPFE: Yogyakarta
- Nahri Aghdam Ghalejoogh, J; Rezaei, N; Aghdam Mazarae, Y; & Abdi, R. (2024). Detecting financial fraud using machine learning techniques. *International Journal of Nonlinear Analysis and Applications*, 15(1), 199-214.
- Nayebzadeh, S; & Salari-Abarghoi, M. (2013). Investigating the relationship between the fit of strategy and organizational structure with performance in family firms (case study of family firms located in industrial towns of Yazd

- province), Accounting and Management Auditing Knowledge, 3(10), 1-12. (In Persian)
- Nemati, Z; Mohammadi, A; Bayat, A; & Mirzaei, A. (2025). Fraud Prediction in Financial Statements through Comparative Analysis of Data Mining Methods. International Journal of Finance & Managerial Accounting, 10(38), 151-166.
- Palmrose, Z. V. (1986). Audit fees and auditor size: Further evidence. Journal of accounting research, 97-110.
- Parsaei, M; Faraji, O; & Movaffagh, S. (2022). The Impact of Risk and Loss on the Demand for Audit Quality. Journal of Accounting and Social Interests, 11(4), 21-40. (In Persian)
- Pierre, K; & Anderson, J. A. (1984). An analysis of the factors associated with lawsuits against public accountants. Accounting Review, 242-263.
- Rahimian, N; & Tabatabae-Poodeh, S. R. (2013). Auditors' Use of Non-Financial Criteria in Fraud Risk Assessment, Auditor's Journal, 15(66), 82-89. (In Persian)
- Rahimian, N; & Tavakolnia, E. (2012). The role of internal audit in the quality of the internal control system, Auditor Journal, 4(59), 104-113. (In Persian)
- Rasouli Porshokoh, S; Hajhashemi Vernosfadarani, M; & Shahri, M. (2013). The relationship between audit quality, stability and financial objective with the possibility of fraud in financial statements, Modern Research Approaches in Management and Accounting, 6(20), 1895-1913. (In Persian)
- Safari Gerayli, M; Rezaei Pitenoeei, Y; & Norouzi, M. (2017). A Model for Efficacy of audit committee and value relevance of accounting information: Structural equation modeling approach. Journal of Management Accounting and Auditing Knowledge, 6(24), 1-12. (In Persian)
- Safarzadeh, M. H; Asiaie, M; & Rezaiefar, Z. (2024). The Relationship between Chief Financial Officer (CFO) Characteristics and Financial Reporting Quality. Empirical Research in Accounting, 14(1), 89-114. (In Persian)
- Sajjadi, S. H. & Kazemi, T. (2016). A Comprehensive Pattern of Fraudulent Financial Reporting in Iran, Grounded Theory. Empirical Research in Accounting, 6(3), 185-204. (In Persian)
- Salah, N. B; & Fedhila, H. (2012). Effects of securitization on credit risk and banking stability: Empirical evidence from American commercial banks. International Journal of Economics and Finance, 4(5), 194-207.
- Sarhangi, H; & Jalali Farahani, A. (2014). The investigative of effect of ownership structure on earning persistence of companies listed in Tehran Stock Exchange. Accounting and Auditing Research, 6(24), 118-133. (In Persian)
- Setayesh, M. H. & Salehnia, M. (2015). The effect of ownership structure and capital structure on free cash flows, Financial Accounting and Auditing Research, 7(25), 25-91. (In Persian)
- Spathis, C. T. (2002). Detecting false financial statements using published data: some evidence from Greece. Managerial Auditing Journal, 17(4), 179-191.
- Stice, J. D. (1991). Using financial and market information to identify pre-engagement factors associated with lawsuits against auditors. Accounting Review, 516-533.
- Teoh, S. H; & Wong, T. J. (1993). Perceived auditor quality and the earnings response coefficient. Accounting review, 346-366.

- Vakili Fard, H; & Jabarzadeh, S. R. (2009). Investigating the characteristics of fraud in financial statements, *Certified Public Accountant*, 24(210), 36-41. (In Persian)
- Vichitsarawong, T; & Pornupatham, S. (2015). Do audit opinions reflect earnings persistence? *Managerial Auditing Journal*, 30(3), 244-276.
- Waseli, S; & Davarifar, A. (2017). Investigating the relationship between internal auditor performance and internal auditor effectiveness, *Journal of Management and Accounting Research*, 36(10), 138-148. (In Persian)
- Xin, Q; Zhou, J; & Hu, F. (2018). The economic consequences of financial fraud: evidence from the product market in China. *China Journal of Accounting Studies*, 6(1), 1-23.
- Yazdani, B; Lashgari, Z; & Mohammadinode, F. (2022). Auditor Characteristics and Financial Reporting Fraud Risk. *Empirical Research in Accounting*, 12(2), 27-46. (In Persian)
- Zao, Y; Chen, C; (2008). DBSCAN clustering algorithm applied to identify suspicious financial transactions. In 2008 International conference on cyber-enabled distributed computing and knowledge discovery (60-65). IEEE.

COPYRIGHTS



This is an open access article under the CC BY-NC-ND 4.0 license.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی