

ارائه خط‌مشی مالی با پیش‌بینی تقلب صورتهای مالی

سید جلال احمدی^۱ - خسرو فغانی ماکرانی^۲ - نقی فاضلی^۳

چکیده

زمینه: مسئولیت مدیریت، ایجاد جو سازمانی مناسب است که در آن تقلب بدترین جرم مطرح شود. روشهای شناسایی تقلب در ارائه خط‌مشی مالی به مدیریت جهت پیشگیری از تقلب نقش بسزایی دارد. هدف: ارائه خط‌مشی مالی به مدیریت در پیش‌بینی تقلب صورتهای مالی با استفاده از تکنیک داده کاوی شبکه عصبی.

روش پژوهش: روش پژوهش توصیفی - کاربردی و قلمرو زمانی نیز از سال ۱۳۸۷ تا ۱۳۹۶ می‌باشد. در این پژوهش، نسبت‌های مالی برای دو نمونه متقلب و غیر متقلب و تکنیک داده کاوی شبکه عصبی مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. سپس ضریب همبستگی پیرسون در خصوص وجود هم‌خطی مدل برای نسبت‌های مالی و حذف متغیرهای مستقل همبسته مورد بررسی و آزمون قرار گرفت. در مرحله بعد روش شبکه عصبی جهت ارائه خط‌مشی مالی به مدیریت در پیش‌بینی تقلب صورتهای مالی به کار برده شد.

یافته‌ها: روش درخت تصمیم در ارائه خط‌مشی مالی به مدیریت در پیش‌بینی تقلب صورتهای مالی موثر می‌باشد. **نتیجه‌گیری:** از آنجا که روش درخت تصمیم ۶۵،۴ درصد پیش‌بینی صحیح داشته می‌تواند در ارائه خط‌مشی مالی به مدیریت جهت پیش‌بینی تقلب موثر باشد.

کلیدواژه‌ها: تقلب، خط‌مشی مالی، شبکه عصبی، نسبت‌های مالی

^۱ دانشجوی دکتری حسابداری، گروه حسابداری، واحد سمنان، دانشگاه آزاد اسلامی، سمنان، ایران

ahmadijalal.acc@gmail.com

^۲ دانشیار، گروه حسابداری، واحد سمنان، دانشگاه آزاد اسلامی، سمنان، ایران (نویسنده مسئول)

kh.makrani@chmail.ir

^۳ استادیار، گروه حسابداری، واحد سمنان، دانشگاه آزاد اسلامی، سمنان، ایران fazeli.nphd@gmail.com

مقدمه

و اثرات منفی روانی و اجتماعی و همچنین اقتصادی را به خصوص به کارکنان وارد می‌کند. یکی از عوامل بازدارنده تقلب، مدیریت است. مدیریت مسئول ارزیابی خطر تقلب و اجرای مناسب برنامه‌های ضد تقلب و کنترلی است که با آن خطر ابتلا به تقلب واحد تجاری تا سقف قابل قبولی کاهش می‌یابد. مدیران نقش مهمی در پیشبرد تفکر اخلاقی در شرکت را بازی می‌کنند. آنها با سیاست‌های خود می‌توانند سرلوحه‌ای برای کارکنان خود باشند. البته که مدیر می‌بایست اشراف کامل بر روی سیستم حسابداری، کل پرسنل و ... داشته و نیز از نظر فنی شخصی ماهر و کارکشته باشد. مدیریت باید ساز و کارهایی برای کارکنان بابت گزارش درباره رفتار غیر اخلاقی یا مشکوک به تقلب ارائه کند تا به وسیله آن اخلاق در واحد تجاری تحت مدیریت خود حفظ گردد (عرب مازار، ۱۳۹۳). سازمان‌ها هرگز نمی‌توانند خطر تقلب را از میان بردارند. همواره فرد یا افرادی یافت می‌شوند که دارای انگیزه تقلب یا مستعد انجام آن هستند و افزون بر این زمینه لازم نیز برای تخطی از کنترل‌های لازم فراهم است یا از طریق تئانی با سایرین آنها می‌توانند از کنترل‌های داخلی عدول کنند. از این رو احتمال انجام تقلب در همه سازمان‌ها وجود دارد. بنابراین از دیدگاه هزینه - فایده نباید تلاش کرد تا همه خطرهای تقلب را از میان برداشت. یک سازمان ممکن است به دنبال طراحی و انتخاب کنترل‌های کشف کننده باشد تا کنترل‌های پیشگیری کننده (متنی، ۱۳۹۴).

صورت‌های مالی برای استفاده کنندگان، اطلاعات مالی مفیدی را برای تخصیص منابع به صورت کارآمد و تصمیم‌گیری‌های اقتصادی آگاهانه فراهم می‌کند. یک گزارش مالی دقیق، تخصیص منابع کارآمد را امکان پذیر می‌سازد، در حالی که اطلاعات مالی متقلبانه مانع چنین تخصیص منابع کارآمدی می‌شود (کانیگزگرابر ۲۰۱۲، ۱). تشخیص و پیشگیری از تقلب، مسئولیت طیف وسیعی از ذینفعان از جمله

تصمیم‌گیرندگان در فرآیند خط‌مشی‌گذاری، کوشش می‌کنند تا با استفاده از مدل‌های مختلف به راه‌حل مطلوب دست یابند و آن را به سادگی مورد آزمون قرار دهند. به طور خلاصه می‌توان فرآیند خط‌مشی را به مثابه مجموعه‌ای از فعالیت‌های سیاسی در قالب مراحل شناسایی مشکل، تدوین راه‌حل‌ها، قانونی کردن، اجرا و ارزیابی در نظر گرفت (خواستار، ۱۳۹۱). مشکل مطرح شده در این پژوهش، چگونگی ارائه خط‌مشی مالی به مدیریت در خصوص پیش‌بینی تقلب صورتهای مالی است، تا از این طریق مدیران را نسبت به ارائه صورتهای مالی قابل اطمینان که از وظایف آنان است، یاری رساند. اصطلاح مثلث تقلب را پروفسور دونالد کریزی و هنگام مطالعه وی در مورد اشکال تقلب مطرح شد. پروفسور کریزی سه عامل "فشار"، "فرصت" و "توجیه" را عوامل مؤثر در وقوع تقلب می‌دانست که به اعتقاد وی بدون وجود این سه شرط، تقلب به جایی ختم نمی‌شود. بنابراین برای اینکه یک تقلب انجام شود باید سه عامل انگیزه، فرصت و توجیه وجود داشته باشد. بدین معنی که شخص تحت فشار خاصی (مثلاً وضعیت مالی نامناسب) انگیزه تقلب پیدا کند و دنبال فرصتی است تا آن را به واقعیت برساند و سپس با دلیل تراشی نزد خود، عمل متقلبانه خود را توجیه می‌کند. (نظری، ۱۳۹۲).

مدیریت با تعیین اهداف، سیاستها و در پیش گرفتن رویه‌های مناسب و انتساب افراد لایق و صالح و ... توان این را دارد که موثرترین و مهمترین رکن در تشخیص، پیشگیری و کشف تقلب باشد (عرب مازار و همکاران، ۱۳۹۳). تقلب در سازمان‌ها به طرق مختلف تاثیر منفی دارد از جمله این اثرات منفی، مالی، اعتباری (لطمه به شهرت) روانی و اجتماعی هستند. این اثرات در بعضی از مواقع سازمان‌ها را مجبور به توقف عملیات به دلیل خسارت مالی و شهرت کرده‌اند

تصمیمات را با قید سازگاری با خط مشی سازمان اتخاذ می‌نمایند. افزون بر آن خط مشی را باید یک معیار و شاخص مهم در کنترل و ارزیابی عملیات نیز به حساب آورد. خط مشی یا همان سیاست‌های سازمان به صورت رسمی توسط مدیرعامل یا مدیریت ارشد یک سازمان تعیین می‌گردند.^۳ خط مشی‌های مالی به خط مشی‌های مربوط به قوانین، مقررات و نظارت بر سیستم‌های مالی و پرداختی از جمله بازارها و موسسات با هدف ارتقاء ثبات مالی، کارایی بازار و حمایت از مصرف کننده اشاره دارد. روشهای مختلفی در حسابداری برای ثبت معاملات و ارائه وضعیت مالی بنگاههای اقتصادی و سازمان‌ها وجود دارد. خط مشی حسابداری دربرگیرنده انتخاب یکی از این روشها است (عبده تبریزی، ۱۳۷۹). اولین کیفیتی که در ادبیات حسابداری باید سراغ گرفت، سودمند بودن برای تصمیم‌گیری است. این کیفیت مهم خود از دو کیفیت مربوط بودن و قابلیت اعتماد سرچشمه می‌گیرد. اطلاعاتی مربوط شناخته می‌شود که برای پیش‌بینی وضعیت آینده یا تایید و اصلاح تصورات قبلی و یا هر دو مورد به هنگام و با ارزش باشد. اطلاعاتی قابل اعتماد است که بتوان آن را به محک آزمایش گذاشت و بازتاب دقیق پدیده‌هایی باشد که گزارش می‌شود. می‌توان وضعیت‌های حسابداری مختلفی را یافت که در آنها انتخاب روشهای حسابداری مختلف به ترکیبهای متفاوتی از مربوط بودن و قابلیت اعتماد می‌انجامد (عبده تبریزی، ۱۳۸۳). ادبیات حسابداری و حسابرسی هیچ توافقی در خصوص تعریف تقلب صورتهای مالی نشان نداده است. گوئل و گانگولی^۴ (۲۰۱۲)، تقلب صورتهای مالی را به عنوان یک تحریف عمدی یا حذف مبالغ و اطلاعات افشا شده در صورتهای مالی با هدف فریب دادن استفاده‌کنندگان صورتهای مالی تعریف کردند.

در این پژوهش معیارهای تقلب بر اساس گزارش انجمن بازرسان رسمی تقلب، شامل تفاوت زمانی در

مدیریت شرکت، هیئت مدیره، حسابرسان و قانون‌گذاران است (پارودا و اسکیلیسورن^۱، ۲۰۱۵).

هزینه تقلب در نهایت به تمام اعضای جامعه در قالب قیمتهای بالاتر برای خدمات و کالاها تحمیل می‌شود (آلی و آماریا^۲، ۲۰۱۳). نگرانی سرمایه‌گذاران درباره تقلب حسابداری به این دلیل است که باعث زیان‌های مالی مهمی برای آنها می‌شود و اعتماد آنها به گزارشهای مالی را تضعیف می‌کند (بوئل و همکاران، ۲۰۱۲).

تقلب در صورتهای مالی هنوز عمدتاً نادیده گرفته می‌شود، حتی اگر محققان و متخصصان مدلهایی را برای تشخیص آن طراحی کرده باشند (ورگر و بوربا^۳، ۲۰۱۴). تشخیص خطر تقلب برای کاهش زیان‌های احتمالی اعتباردهندگان، سرمایه‌گذاران و دیگر بستانکاران با تشخیص اطلاعات متقلبانه از غیر متقلبانه حیاتی می‌باشد (نجایی و همکاران^۳، ۲۰۱۱). شاخص‌های تقلب موثر و مدلهای تشخیص تقلب برای کمک به مدیران، حسابرسان و سایر ذینفعان مورد نیاز است، تا به طور موثر احتمال تقلب صورتهای مالی را پیش‌بینی کنند و تصمیمات اقتصادی آگاهانه بگیرند (زوو و کاپور، ۲۰۱۱؛ گاپتا و ساینگ، ۲۰۱۲). با توجه به اهمیت پیش‌بینی تقلب، هدف این پژوهش، ارائه خط مشی مالی به مدیریت در پیش‌بینی تقلب صورتهای مالی با استفاده از تکنیک داده کاوی شبکه عصبی می‌باشد، تا از این طریق از منابع شرکت محافظت بیشتری به عمل آید و قابلیت اتکای صورتهای مالی افزایش یابد.

مبانی نظری و پیشینه پژوهش

خط مشی مالی

خط مشی تعیین‌کننده محدوده تصمیم‌گیری برای مدیران سازمان یا هیئت مدیره می‌باشد. مدیران برنامه‌ریزی و اجرایی در هر سازمان همواره قلمرو تعیین شده توسط خط مشی را مد نظر قرار داشته و

های مبتنی بر دانش^۸، حصول دانش^۹، بازیابی اطلاعات^{۱۰}، محاسبات سرعت بالا^{۱۱} و بازنمایی بصری داده^{۱۲}. داده کاوی در اواخر دهه ۱۹۸۰ پدیدار گشته، در دهه ۱۹۹۰ گامهای بلندی در این شاخه از علم برداشته شده و انتظار می‌رود در این قرن به رشد و پیشرفت خود ادامه دهد (دیوید و همکاران^{۱۳}، ۲۰۰۱). واژه‌های «داده کاوی» و «کشف دانش در پایگاه داده»^{۱۴} اغلب به صورت مترادف یکدیگر مورد استفاده قرار می‌گیرند. کشف دانش در پایگاه داده فرایند شناسایی درست، ساده، مفید، و نهایتاً الگوها و مدل‌های قابل فهم در داده‌ها می‌باشد. داده کاوی، مرحله ای از فرایند کشف دانش می‌باشد و شامل الگوریتم‌های مخصوص داده کاوی است، بطوری‌که، تحت محدودیت‌های مؤثر محاسباتی قابل قبول، الگوها و یا مدل‌ها را در داده کشف می‌کند (هربرت.ای. ادلشتاین ۱۹۹۹، ۱۵).

پیشینه‌ی پژوهش

رزاقی، کریمی و وزیر (۱۳۹۰) در پژوهشی به طراحی یک سیستم مدیریت دانش تقلب مالی پرداختند و مطرح کردند که یکی از مشکلاتی که در سرویس‌های مالی در حالت شدید است تقلب و فریب می‌باشد. همچنین رشد و نمو حملات فریب آمیز یکی از چالش‌های اصلی در جلوگیری از شکست مالی سازمان‌ها و مشتریان تلقی می‌شود. حرکت به سمت مدیریت تقلب، تجزیه و تحلیل تقلب و فریب را برای مدیریت نمودن خط مشی‌ها و سیاست‌های مربوط به تقلب منطقی‌تر نموده است. البته سیستم‌های مدیریت تقلب اجرا شده فاقد چارچوب مدیریت دانش و ابزارهای کمک کننده به تحلیل تقلب برای استنباط خط‌مشی‌ها می‌باشد. در این پژوهش توسعه ابزارهای وب محور جهت کمک به تحلیل‌گران تقلب و فریب های مالی از طریق رهنمود آنتولوژی تقلب مالی غنی شده پیشنهاد شد.

شناسایی درآمدها و هزینه‌ها، ثبت درآمدهای واهی یا کم نمایی درآمدها، پنهان کردن بدهیها و هزینه‌ها یا بیش نمایی بدهیها و هزینه‌ها، ارزیابی نادرست دارایی‌ها و افشای ناکافی در خصوص رویه‌های حسابداری و اطلاعات با اهمیت می‌باشد. بنابراین، گزارشات حسابرسی شرکتها مبنای کار قرار می‌گیرد. به این صورت که فرض می‌شود شرکت‌هایی که گزارش غیر مقبول دارند نسبت به شرکت‌هایی با گزارش مقبول به احتمال بیشتری مرتکب تقلب می‌شوند. این روش توسط حقیقی و پرواری (۱۳۸۸)، مهام، کردستانی و ترابی (۱۳۹۰)، اعتمادی و زلفی (۱۳۹۲) و برزگری و همکاران (۱۳۹۵)، پیشنهاد گردیده است. بنابراین شرکت‌هایی که گزارش غیرمقبول ارائه داده اند مشخص شده و سپس در صورتی که گزارش حسابرسی آنها دربرگیرنده معیارهای تقلب مشخص شده توسط انجمن بارزسان رسمی تقلب باشد به عنوان شرکت متقلب شناسایی می‌گردند.

نسبتهای مالی هشداردهنده احتمال تقلب: آگاهی از علائم تقلب عامل مهمی در جلوگیری و تشخیص تقلب است (ورگرس و بوربا^{۱۵}، ۲۰۱۴). هرچند جرم تقلب به ندرت دیده می‌شود، علائم یا شاخص‌های تقلب مشاهده می‌شود (آلبرت^{۱۶}، ۲۰۱۲). در پژوهش حاضر، نسبت‌های مالی (متغیرهای مستقل) برای پیش بینی خطر بالقوه تقلب صورتهای مالی به دلیل سادگی، انعطاف پذیری و محبوبیت آن در میان جامعه مالی مورد استفاده قرار می‌گیرد. در این پژوهش، ۳۵ نسبت مالی با استفاده از تکنیک داده کاوی و اثربخشی آنها در پیش بینی احتمال تقلب صورتهای مالی آزمون می‌شود. آگاهی از علائم تقلب، عامل مهمی در جلوگیری و تشخیص تقلب است (ورگرس و بوربا^{۱۷}، ۲۰۱۴).

داده کاوی و کاربردهای آن: داده کاوی بطور همزمان از چندین رشته علمی بهره می‌برد نظیر؛ تکنولوژی پایگاه داده، هوش مصنوعی، یادگیری ماشین، شبکه‌های عصبی، آمار، شناسایی الگو، سیستم

حسابرسان است. بررسی خطای نوع اول و دوم هریک از روشها نیز بیانگر عملکرد بهتر ماشین بردار پشتیبان است.

سپهرم و عضدی (۱۳۹۶) در پژوهشی به بررسی خط مشی گزارشگری مالی و تأثیر آن بر به کارگیری زبان گزارشگری تجاری توسعه پذیر پرداختند و به این نتیجه رسیدند که زبان گزارشگری تجاری توسعه پذیر (ایکس بی آر ال) پردازش سریع و آسان داده‌های تجاری را ممکن می‌سازد و به ایجاد ارتباط شفاف، کارآمد، آسان و قابل اعتماد بین شهروندان، سازمانهای دولتی و دیگر گروه‌های ذینفع، کمک می‌کند. با توجه به پیامدهای سازمانی، اقتصادی و اجتماعی کاربرد ایکس بی آر ال، تحلیل خط‌مشی استفاده از آن، نشان می‌دهد که عوامل اصلی پذیرش آن عبارتند از: شفافیت بازار سرمایه، تقویت نظارت مالی، لزوم تنظیم بازار و کاهش بار مسئولیت دولت.

خواجهی و ابراهیمی (۱۳۹۶) در پژوهشی با عنوان مدل‌سازی متغیرهای اثرگذار برای کشف تقلب در صورتهای مالی با استفاده از تکنیک‌های داده کاوی به بررسی این مساله پرداختند که آیا می‌توان از طریق شناسایی و انتخاب متغیرهای اثرگذار در کشف تقلب در صورتهای مالی و با به کارگیری تکنیک‌های داده کاوی مدلی برای کشف تقلب در صورتهای مالی شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران ارائه کرد. یافته‌های پژوهش بیانگر وجود شواهدی دال بر عملکرد مناسب مدل‌های پیشنهادی و برتری الگوریتم جنگل تصادفی و شبکه بیزین برای پیش‌بینی تقلب در صورتهای مالی است. نتایج حاصل از انتخاب ویژگی به روش مبتنی بر همبستگی حاکی از سودمندی متغیرهای نسبت پوشش بهره، نسبت حسابهای دریافتی به کل داراییها، نسبت موجودی کالا به فروش خالص، نسبت نقدی، لگاریتم طبیعی فروش، نسبت سود خالص به فروش و نسبت جمع داراییهای جاری به کل داراییها برای کشف تقلب بود.

رهنمای رودپشتی (۱۳۹۱) در پژوهشی به بررسی داده کاوی و کشف تقلب‌های مالی پرداختند و عنوان نمودند که پیشگیری یا کشف تقلب‌های با اهمیت در صورتهای مالی، همواره کانون توجه سرمایه گذاران، قانونگذاران، استاندارد گذاران، مدیران و حسابرسان بوده است. این پژوهش اثربخشی تکنیک‌های داده کاوی در تشخیص رفتارهای متقلبانه شرکت‌هایی که صورتهای مالی متقلبانه گزارش نموده اند را بررسی کرده تا عوامل موثر بر اینگونه رفتارها را شناسایی کند. این پژوهش به روش شناخت تاریخی با بهره گیری از اسناد کتابخانه‌ای و به پشتوانه پیشینه و تحقیقات محققان، شواهدی لازم جهت پاسخ به سوالات تحقیق ارائه می‌کند. نتایج مطالعه نشان می‌دهد که اولاً تکنیک‌های داده کاوی، در شناسایی صورتهای مالی متقلبانه سودمند هستند. ثانیاً داده کاوی، به عنوان کانون هدایت فکر در مدیریت کسب و کارها جهت کشف تقلب می‌تواند مورد توجه قرار گیرد.

ستایش و همکاران (۱۳۹۱) در پژوهشی با عنوان پیش‌بینی نوع اظهارنظر حسابرسان با رویکردی بر روشهای داده کاوی بیان نمودند که روشهای داده کاوی می‌تواند حسابرسان را در ارائه اظهارنظر حسابرسی یاری رساند. هدف این پژوهش پیش‌بینی نوع اظهارنظر حسابرسان با استفاده از روشهای داده کاوی و مقایسه عملکرد این روشها است. بدین منظور از روشهای شبکه عصبی مصنوعی، ماشین بردار پشتیبان، نزدیکترین همسایگی و درخت تصمیم استفاده شده است. نمونه مورد بررسی شامل ۸۴۲ مشاهده طی سالهای ۱۳۸۰ تا ۱۳۸۹ بوده که این مشاهدات به دو قسمت تقسیم شده است، قسمتی از مشاهدات برای آموزش و قسمتی برای ارزیابی روش در نظر گرفته می‌شود. مقایسه عملکرد روشهای مورد استفاده بیانگر این است که روش ماشین بردار پشتیبان با صحت پیش‌بینی معادل ۷۶٪ نسبت به سایر روشها دارای بهترین عملکرد در پیش‌بینی نوع اظهارنظر

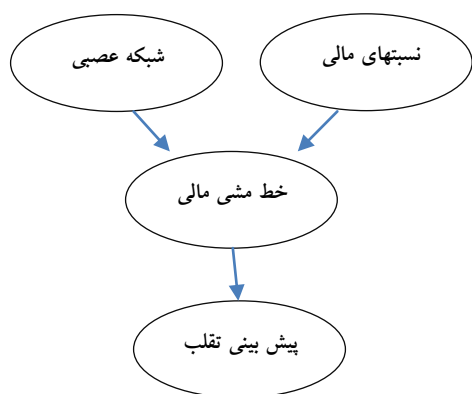
می‌تواند شاخصی از فعالیتهای متقلبانه در یک شرکت باشد و اینکه آیا گزارشهای مالی متقلبانه منتشر شده می‌تواند موجب تغییر در قیمت سهام شرکت شود، تجزیه و تحلیل داده‌ها نشان داد که بین مولفه‌های نسبت نقدینگی، نسبت سهام بازار و تغییر در قیمت سهام رابطه معنی‌داری وجود دارد.

لانگ جان^{۱۸} (۲۰۱۸) در پژوهشی با عنوان الگوی شناسایی تقلب در صورت‌های مالی مؤثر برای توسعه پایدار بازارهای مالی: شواهدی از تایوان، به بررسی ایجاد یک الگوی دقیق و مؤثر برای کشف تقلب در صورتهای مالی شرکتها برای توسعه پایدار بنگاهها و بازارهای مالی پرداخت. در این مطالعه از چندین تکنیک داده کاوی شامل شبکه عصبی، ماشین بردار پشتیبان، درخت تصمیم، رگرسیون و .. استفاده شد. یافته‌های پژوهش نشان داد که ماشین بردار پشتیبان و درخت تصمیم بهترین نتایج طبقه‌بندی را در تشخیص تقلب در صورت‌های مالی به دست آوردند.

فرضیه پژوهش

تکنیک داده‌کاوی شبکه عصبی در ارائه خط مشی مالی به مدیریت جهت پیش بینی تقلب صورت‌های مالی مؤثر می‌باشد.

برای شناسایی ارتباط میان متغیرهای تحقیق در جامعه آماری مورد نظر، محقق مدل مفهومی زیر را طراحی کرده است.



شکل ۱: مدل مفهومی ساخته محقق

وسکی (۲۰۱۳)^{۱۵} در پژوهشی با عنوان تغییرات قیمت سهم و نسبت قیمت به سود به عنوان شاخص تقلب گزارشات مالی بیان کرد که تغییرات سریع محیطهای اقتصادی به روشهای جدیدی از ارتکاب تقلب‌های مالی منجر می‌شود. بر طبق فرضیه بازار کارا تمام اطلاعات عمومی و خصوصی در قیمت سهم منعکس است. بنابراین قیمت سهم شرکت باید قبل از تقلب، اعلام تقلب را منعکس کند. هدف این مطالعه کمی، آزمون فرضیه بازار کارا توسط تعیین محدوده تغییرات در نسبت‌های قیمت سهم و قیمت به سود قبل از اعلام عمومی تقلب پیش‌بینی شده یک شرکت بود. شرکت‌های متقلب مطابقت داده شد با شرکت‌هایی از اندازه مشابه با همان صنعتی که به متقلب نبودند، در دوره زمانی یکسان. نتایج این مطالعه استفاده از معیارهای کمی را برای تشخیص تقلب پیشنهاد می‌کند. به علاوه محققین می‌توانند این یافته‌ها را برای ایجاد یک مدل قوی برای دقت بیشتر تشخیص تقلب به کار ببرند.

آکل الساید^{۱۶} (۲۰۱۷) در پژوهشی به بررسی اثربخشی ۱۸ نسبت مالی پرداخت. همچنین اثربخشی قانون بنفورد و تکنیک‌های داده کاوی در تشخیص گزارش مالی متقلبانه از غیرمتقلبانه و پیش بینی احتمال تقلب صورتهای مالی (متغیر وابسته) شرکت‌های عمومی ایالات متحده که در سازمان بورس و اوراق بهادار ایالات متحده آمریکا ثبت شده اند را مورد بررسی قرارداد. نتایج نشان داد که درخت تصمیم، رگرسیون لجستیک، قانون بنفورد و مدل‌های شبکه عصبی به درستی ۸۹٪، ۹۱٪، ۹۲٪ و ۹۹٫۲٪ از موارد تقلب و عدم تقلب را پیش‌بینی کرده اند و بنابراین می‌تواند به عنوان ابزار پیش بینی تقلب مورد استفاده قرار گیرند.

ایگو^{۱۷} (۲۰۱۷) در پژوهشی با عنوان نسبتهای نقدینگی و سهم بازار به عنوان شاخص تقلب، بررسی کرد که تغییرات در میزان نقدینگی و سهم بازار

روش شناسی پژوهش

این تحقیق از لحاظ هدف کاربردی و با توجه به اینکه از اطلاعات تاریخی استفاده شده است در دسته پژوهش‌های شبه آزمایشی قرار می‌گیرد. جامعه آماری پژوهش حاضر شرکتهای پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران و قلمرو زمانی آن هم بین سال‌های ۱۳۸۷ الی ۱۳۹۶ است و داده‌های آن نیز طی این دوره مورد اشاره برای تجزیه و تحلیل آماری (توصیفی و استنباطی) با استفاده از بانک‌های اطلاعاتی و نرم افزارهای موجود گردآوری شده است. متغیر وابسته در این پژوهش، تقبل در صورتهای مالی است که از ماهیت کیفی برخوردار بوده و دارای مقیاس سنجش اسمی است. در اندازه گیری این متغیر، به شرکتهای متقلب عدد یک و به شرکتهای غیرمتقلب، عدد صفر تخصیص داده می‌شود. متغیرهای مستقل، نسبتهای مالی هستند؛ در ابتدا ۳۵ نسبت مالی انتخاب شدند. که با تحلیل همبستگی و آزمون T منجر به انتخاب نهایی تعداد ۱۹ متغیر مستقل شد؛ که اطلاعات معنادار و غیر همپوشی را ارائه می‌کنند. سپس آمار توصیفی شامل میانگین، میانه، انحراف استاندارد و انحراف از میانگین برای هر یک از متغیرهای کمی و به تفکیک نوع شرکت متقلب یا غیرمتقلب بررسی شد. در مرحله بعد برای متغیرهای مستقل، همبستگی بین احتمال تقبل و متغیرهای کمی سنجیده شد. همچنین، با توجه به ضرورت بررسی برخی فرضیات زیربنایی پیش از انجام تحلیل، نرمال بودن (آزمون‌های کلموگروف اسمیرنوف و شاپیرو ویلک) وجود هم‌خطی و همسانی واریانس‌ها در مورد متغیرهای مستقل مورد بحث، بررسی شد و تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم افزار EXCEL و SPSS۲۰ صورت گرفته است. در نهایت نیز از آماره آزمون کای دو برای تصمیم‌گیری در مورد معناداری تفاوت توزیع‌های فراوانی در هر بخش استفاده شد.

مدل و متغیرهای پژوهش

نسبتهای مالی شامل وجه نقد عملیاتی به سود خالص، کل دارایی‌ها به فروش، سود خالص به حقوق صاحبان سهام، فروش به سود خالص، سود قبل از بهره و مالیات به کل دارایی، سود هر سهم، سود ناخالص به فروش، سود عملیاتی به فروش، سود انباشته به کل داراییها، سود خالص به دارایی‌های ثابت، کل بدهی به حقوق صاحبان سهام، کل بدهیها به کل داراییها، دارایی‌های جاری به بدهی‌های جاری، دوره گردش موجودی، دوره پرداخت بدهی، دوره وصول مطالبات، حسابهای دریافتی به متوسط فروش در هر روز، چرخه تبدیل وجه نقد، Z آلتمن، بدهی‌های بلندمدت به کل دارایی‌ها، سرمایه در گردش به کل دارایی، بدهی بلندمدت به حقوق صاحبان سهام، بهای تمام شده کالای فروش رفته به فروش، فروش به حسابهای دریافتی، فروش به موجودی، فروش به کل دارایی‌ها، فروش به کل داراییهای ثابت، بهای تمام شده کالای فروش رفته به موجودی کالا، مالیات بر درآمد پرداخت شده به سود عملیاتی، هزینه استهلاک به اموال، ماشین آلات و تجهیزات، استقلال هیات مدیره، تعداد جلسات هیات مدیره، درصد مالکیت سهام هیات مدیره، درصد مالکیت سهامداران عمده (بالای ۵ درصد) و درصد مالکیت سهامداران نهادی می‌باشند.

آمار توصیفی

آمار توصیفی که شامل میانگین، میانه، انحراف استاندارد و انحراف از میانگین برای هر یک از متغیرهای کمی و به تفکیک نوع شرکت متقلب یا غیرمتقلب بوده در جدول شماره (۱)، ارائه شده است. با بررسی این اطلاعات به طور تقریبی تفاوت مقادیر هر یک از این نسبت‌های مالی مربوط به شرکت‌های متقلب را در مقایسه با شرکت‌های غیرمتقلب می‌توان مشاهده نمود.

جدول (۱): توصیفی مربوط به متغیرها

| شرح متغیرهای مدل پژوهش | متقلب | | | | غیر متقلب | | | |
|--|---------|---------|---------------|---------------|-----------|---------|---------------|---------------|
| | انحراف | انحراف | میانگین | میانگین | انحراف | انحراف | میانگین | میانگین |
| | معیار | معیار | معیار میانگین | معیار میانگین | معیار | معیار | معیار میانگین | معیار میانگین |
| وجه نقد عملیاتی به سود خالص | 14.697 | 1.041 | 1.890 | 0.726 | 168.031 | 0.786 | -4.722 | 8.298 |
| کل دارایی‌ها به فروش | 0.633 | 1.138 | 1.261 | 0.031 | 1.334 | 1.347 | 1.601 | 0.066 |
| سود خالص به حقوق صاحبان سهام | 1.504 | 0.243 | 0.338 | 0.074 | 3.823 | 0.195 | -0.009 | 0.189 |
| فروش به سود خالص | 140.962 | 7.396 | 37.289 | 6.962 | 2733.651 | 6.793 | 199.890 | 135.005 |
| سود قبل از بهره و مالیات به کل دارایی | 0.127 | 0.147 | 0.168 | 0.006 | 0.157 | 0.108 | 0.115 | 0.008 |
| سود هر سهم | 0.001 | 0.000 | 0.001 | 0.000 | 0.001 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| سود ناخالص به فروش | 0.156 | 0.205 | 0.245 | 0.008 | 0.173 | 0.173 | 0.196 | 0.009 |
| سود عملیاتی به فروش | 0.153 | 0.142 | 0.177 | 0.008 | 0.292 | 0.105 | 0.104 | 0.014 |
| سود انباشته به کل داراییها | 0.185 | 0.115 | 0.119 | 0.009 | 0.296 | 0.077 | 0.044 | 0.015 |
| سود خالص به دارایی‌های ثابت | 25.079 | 0.402 | 2.036 | 1.239 | 1.188 | 0.215 | 0.483 | 0.059 |
| کل بدهی به حقوق صاحبان سهام | 31.264 | 1.572 | -0.496 | 1.544 | 23.740 | 1.736 | 3.934 | 1.172 |
| کل بدهیها به کل داراییها | 0.354 | 0.641 | 0.654 | 0.017 | 0.306 | 0.666 | 0.690 | 0.015 |
| داراییهای جاری به بدهی‌های جاری | 0.982 | 1.291 | 1.439 | 0.048 | 0.576 | 1.109 | 1.223 | 0.028 |
| دوره گردش موجودی | 111.181 | 133.443 | 154.672 | 5.491 | 118.225 | 131.025 | 149.530 | 5.839 |
| دوره پرداخت بدهی | 70.472 | 39.828 | 58.449 | 3.480 | 181.897 | 65.258 | 104.140 | 8.983 |
| دوره وصول مطالبات | 87.614 | 87.470 | 105.983 | 4.327 | 141.660 | 105.021 | 144.872 | 6.996 |
| حسابهای دریافتی به متوسط فروش در هر روز | 96.339 | 89.525 | 114.186 | 4.758 | 157.942 | 115.548 | 154.972 | 7.800 |
| چرخه تبدیل وجه نقد | 138.822 | 186.036 | 202.206 | 6.856 | 158.838 | 186.333 | 190.262 | 7.844 |
| Z آتمن | 0.955 | 1.948 | 2.045 | 0.047 | 2.306 | 1.534 | 1.509 | 0.114 |
| بدهی‌های بلندمدت به کل داراییها | 0.301 | 0.049 | 0.111 | 0.015 | 0.149 | 0.052 | 0.084 | 0.007 |
| سرمایه در گردش به کل دارایی | 0.215 | 0.155 | 0.137 | 0.011 | 0.288 | 0.066 | 0.049 | 0.014 |
| بدهی بلندمدت به حقوق صاحبان سهام | 31.264 | 1.572 | -0.496 | 1.544 | 23.740 | 1.736 | 3.934 | 1.172 |
| بهای تمام شده کالای فروش رفته به فروش | 0.156 | 0.795 | 0.755 | 0.008 | 0.173 | 0.827 | 0.804 | 0.009 |
| فروش به حسابهای دریافتی | 40.109 | 4.077 | 13.323 | 1.981 | 81.391 | 3.159 | 15.551 | 4.020 |
| فروش به موجودی | 2.881 | 3.618 | 4.332 | 0.142 | 4.128 | 3.677 | 4.878 | 0.204 |
| فروش به کل داراییها | 0.511 | 0.879 | 0.992 | 0.025 | 0.598 | 0.742 | 0.879 | 0.030 |
| فروش به کل داراییهای ثابت | 46.503 | 4.364 | 9.199 | 2.297 | 5.691 | 4.338 | 5.889 | 0.281 |
| بهای تمام شده کالای فروش رفته به موجودی کالا | 2.561 | 2.583 | 3.348 | 0.126 | 3.705 | 2.700 | 3.967 | 0.183 |
| مالیات بر درآمد پرداخت شده به سود عملیاتی | 2.727 | 0.107 | 0.275 | 0.135 | 0.597 | 0.065 | 0.110 | 0.030 |
| هزینه استهلاک به اموال، ماشین آلات و تجهیزات | 3.328 | 0.108 | 0.355 | 0.164 | 0.069 | 0.100 | 0.107 | 0.003 |
| استقلال هیات مدیره | 0.151 | 0.600 | 0.645 | 0.007 | 0.173 | 0.600 | 0.619 | 0.009 |
| تعداد جلسات هیئت مدیره | 6.117 | 12.000 | 15.688 | 0.302 | 6.067 | 12.000 | 14.815 | 0.300 |
| درصد مالکیت سهام هیات مدیره | 0.227 | 0.727 | 0.664 | 0.011 | 2.454 | 0.700 | 0.739 | 0.121 |
| سهامداران عمده (بالای ۵ درصد) | 0.145 | 0.820 | 0.772 | 0.007 | 0.146 | 0.820 | 0.774 | 0.007 |
| درصد مالکیت سهامداران نهادی | 0.331 | 0.355 | 0.412 | 0.016 | 0.340 | 0.305 | 0.401 | 0.017 |

منبع: یافته‌های پژوهش

سال یازدهم / شماره سی و هشتم / بهار ۱۳۹۹

آمار استنباطی

آزمون بررسی نرمال بودن متغیرهای کمی به منظور تعیین نرمال بودن متغیرهای کمی مربوط به نسبت‌های مالی مورد نظر علاوه بر بررسی شاخص‌های چولگی و کشیدگی، آماره آزمون‌های

با توجه به ضرورت بررسی برخی فرضیات زیربنایی پیش از انجام تحلیل، نرمال بودن، وجود هم‌خطی و همسانی واریانس‌ها در مورد متغیرهای مستقل مورد بحث، بررسی شده است.

جدول (۲): بررسی نرمال بودن و همسانی واریانس‌های متغیرها

| شرح متغیرهای مدل پژوهش | تعداد مشاهدات (N) | توصیف متغیرهای پژوهش | | | آماره ^{۱۹} کلموگروف اسمیرنف ^{۲۰} | آماره شاپیرو ویلک ^{۲۱} | سطح معنی داری | بررسی همسانی واریانس سطح معنی داری |
|--|-------------------|----------------------|----------------------|--------------|--|---------------------------------------|---------------------|--|
| | | چولگی ^{۲۲} | کشیدگی ^{۲۳} | آزمون لون | | | | |
| وجه نقد عملیاتی به سود خالص | 820 | 774.284 | -27.414 | .446 | .045 | .000 | 3.146 | .077 |
| کل دارایی‌ها به فروش | 820 | 83.158 | 6.849 | .153 | .598 | .000 | 17.391 | .000 |
| سود خالص به حقوق صاحبان سهام | 820 | 493.864 | -18.279 | .387 | .121 | .000 | 2.290 | .131 |
| فروش به سود خالص | 820 | 789.761 | 27.865 | .444 | .033 | .000 | 5.015 | .025 |
| سود قبل از بهره و مالیات به کل دارایی | 820 | 9.723 | -.719 | .091 | .903 | .000 | .468 | .494 |
| سود هر سهم | 820 | 10.741 | 2.260 | .177 | .785 | .000 | 2.036 | .154 |
| سود ناخالص به فروش | 820 | 5.855 | -.167 | .090 | .940 | .000 | .085 | .771 |
| سود عملیاتی به فروش | 820 | 54.781 | -4.716 | .166 | .712 | .000 | 5.494 | .019 |
| سود انباشته به کل داراییها | 820 | 54.130 | -4.676 | .160 | .745 | .000 | 6.690 | .010 |
| سود خالص به دارایی‌های ثابت | 820 | 772.390 | 27.488 | .432 | .035 | .000 | 3.336 | .068 |
| کل بدهی به حقوق صاحبان سهام | 820 | 260.427 | -7.888 | .416 | .156 | .000 | .003 | .957 |
| کل بدهیها به کل داراییها | 820 | 49.758 | 5.283 | .163 | .654 | .000 | .091 | .762 |
| داراییهای جاری به بدهیهای جاری | 820 | 80.029 | 6.719 | .176 | .601 | .000 | 2.905 | .089 |
| دوره گردش موجودی | 820 | 23.719 | 3.659 | .126 | .733 | .000 | .847 | .358 |
| دوره پرداخت بدهی | 820 | 153.111 | 10.594 | .281 | .370 | .000 | 19.390 | .000 |
| دوره وصول مطالبات | 820 | 29.203 | 3.787 | .147 | .737 | .000 | 19.754 | .000 |
| حسابهای دریافتی به متوسط فروش در هر روز | 820 | 50.194 | 4.647 | .155 | .719 | .000 | 14.653 | .000 |
| چرخه تبدیل وجه نقد | 820 | 2.969 | .935 | .056 | .946 | .000 | 3.729 | .054 |
| Z آلتمن | 820 | 306.508 | -13.795 | .184 | .476 | .000 | 2.642 | .104 |
| بدهی‌های بلندمدت به کل داراییها | 820 | 139.164 | 9.832 | .327 | .346 | .000 | 3.679 | .055 |
| سرمایه در گردش به کل دارایی | 820 | 31.198 | -3.094 | .070 | .849 | .000 | 6.438 | .011 |
| بدهی بلندمدت به حقوق صاحبان سهام | 820 | 260.427 | -7.888 | .416 | .156 | .000 | .003 | .957 |
| بهای تمام شده کالای فروش رفته به فروش | 820 | 5.855 | .167 | .090 | .940 | .000 | .085 | .771 |
| فروش به حسابهای دریافتی | 820 | 128.735 | 10.651 | .412 | .170 | .000 | 2.118 | .146 |
| فروش به موجودی | 820 | 24.823 | 3.615 | .154 | .724 | .000 | 17.882 | .000 |
| فروش به کل داراییها | 820 | 11.997 | 2.614 | .133 | .803 | .000 | .378 | .539 |
| فروش به کل داراییهای ثابت | 820 | 387.111 | 19.425 | .412 | .088 | .000 | 4.096 | .043 |
| بهای تمام شده کالای فروش رفته به موجودی | 820 | 24.197 | 3.587 | .183 | .701 | .000 | 17.310 | .000 |
| مالیات بر درآمد پرداخت شده به سود عملیاتی | 820 | 724.566 | 26.063 | .411 | .068 | .000 | 1.184 | .277 |
| هزینه استهلاک به اموال، ماشین آلات و تجهیزات | 820 | 409.671 | 20.230 | .471 | .035 | .000 | 6.796 | .009 |
| استقلال هیات مدیره | 820 | .219 | -.477 | .245 | .858 | .000 | .653 | .419 |
| تعداد جلسات هیئت مدیره | 820 | 9.305 | 2.805 | .292 | .606 | .000 | 1.596 | .207 |
| درصد مالکیت سهام هیات مدیره | 820 | 785.610 | 27.728 | .434 | .064 | .000 | 1.750 | .186 |
| سهامداران عمده (بالای ۵ درصد) | 820 | 2.260 | -1.290 | .142 | .909 | .000 | .169 | .682 |
| درصد مالکیت سهامداران نهادی | 820 | -1.412 | .286 | .125 | .894 | .000 | 1.251 | .264 |

منبع: یافته‌های پژوهش

همسانی واریانس‌ها

نتایج حاصل در جدول شماره (۲)، نشان می‌دهد که در مورد نسبت‌های مالی «وجه نقد عملیاتی به سود خالص»، «کل دارایی‌ها به فروش»، «سود خالص به حقوق صاحبان سهام»، «فروش به سود خالص»، «سود هر سهم»، «سود عملیاتی به فروش»، «سود انباشته به کل داراییها»، «دوره پرداخت بدهی»، «دوره وصول مطالبات»، «حسابهای دریافتی به متوسط فروش در هر روز»، «Z آلتمن»، «سرمایه در گردش به کل دارایی»، «فروش به موجودی» و «بهای تمام شده کالای فروش رفته به موجودی کالا»، همسانی واریانس‌های دو گروه برقرار نیست. در مورد سایر متغیرها مقدار (p-value) حاصل شده، بیش از ۰/۰۵ درصد است، از اینرو، وجود همسان بودن واریانس پذیرفته می‌شود.

محاسبه ضریب همبستگی

نتایج حاصل از محاسبه ضریب همبستگی متغیرهای نسبت‌های مالی و احتمال تقلب نشان می‌دهد که متغیرهای «وجه نقد عملیاتی به سود خالص»، «کل داراییها به فروش»، «کل بدهی‌ها به کل دارایی‌ها»، «دوره گردش موجودی»، «دوره پرداخت بدهی»، «دوره وصول مطالبات»، «چرخه تبدیل وجه نقد»، «بهای تمام شده کالای فروش رفته به فروش» و «فروش به حسابهای دریافتی» همبستگی مثبت با احتمال تقلب دارند و متغیرهای «سود خالص به حقوق صاحبان سهام»، «سود قبل از بهره و مالیات به کل دارایی»، «سود هر سهم»، «سود ناخالص به فروش»، «سود عملیاتی به فروش»، «سود انباشته به کل داراییها»، «دارایی‌های جاری به بدهی‌های جاری»، «Z آلتمن»، «سرمایه در گردش به کل دارایی»، «فروش به موجودی»، «سهامداران عمده (بالای ۵ درصد)،

کلموگروف اسمیرنوف و شاپیرو ویلک نیز محاسبه شده است. همچنین نمودارهای Q-Qplot (نمودار چندک‌های توزیع نرمال) و نمودار جعبه ای نیز ترسیم و بررسی شده است. در ارتباط با شاخص‌های چولگی و کشیدگی انتظار می‌رود در صورت نرمال بودن متغیرها مقدار حاصل بین ۲- و ۲ باشد، که البته با توجه به این شاخص‌ها نرمال بودن قابل تایید نیست. بنابراین آماره آزمون کلموگروف اسمیرنوف و شاپیرو ویلکز بررسی می‌شود. در این دو آزمون فرضیه صفر بیانگر نرمال بودن متغیر مورد بحث است. چنانچه در هر یک از متغیرهای گروه شرکت‌های متقلب یا غیرمقلب مقدار (p-value) حاصل شده، برای این آزمون‌ها بیش از سطح خطای آزمون یعنی ۰،۰۵ باشد فرضیه نرمال بودن پذیرفته می‌شود. با توجه به توضیحات ارائه شده نتایج حاصل از جدول شماره (۲) نشان‌دهنده عدم نرمال بودن متغیرهای مستقل کمی است. البته توجه به این نکته ضروری است که با توجه به حجم بالای اطلاعات موجود استفاده از ضریب همبستگی پیرسون جهت محاسبه همبستگی میان متغیرها و آزمون‌های پارامتری تی جهت مقایسه ی میانگین گروه‌ها، مشکلی ایجاد نمی‌کند.

هم‌خطی

در این قسمت ضریب همبستگی میان متغیرهای مستقل نسبت‌های مالی با یکدیگر محاسبه شده و متغیرهایی که دارای همبستگی معنادار هستند شناسایی شده‌اند. در ادامه در صورت لزوم به حذف برخی متغیرها پرداخته شده است.

میزان اهمیت هر یک از متغیرهای وارد شده در مدل شبکه عصبی نیز در مقایسه با یکدیگر در جدول شماره (۳) آمده است. بیشترین میزان اهمیت در مدل مربوط به متغیرهای کل دارایی‌ها به فروش، سود عملیاتی به فروش، دارایی‌های جاری به بدهی‌های جاری، دوره وصول مطالبات و Z آلتمن می باشد.

جدول (۴): خلاصه نتایج مقایسه‌ای میزان اهمیت هر یک از متغیرهای وارد شده در مدل شبکه عصبی

| متغیرهای مستقل مهم | | |
|---------------------------------|------------|----------------------|
| شرح متغیرهای مدل پژوهش | ضریب اهمیت | ضریب اهمیت نرمال شده |
| وجه نقد عملیاتی به سود خالص | .055 | 41.5% |
| کل دارایی‌ها به فروش | .076 | 57.6% |
| سود خالص به حقوق صاحبان سهام | .050 | 38.3% |
| سود هر سهم | .050 | 38.1% |
| سود ناخالص به فروش | .043 | 32.5% |
| سود عملیاتی به فروش | .075 | 57.2% |
| سود انباشته به کل داراییها | .032 | 24.3% |
| کل بدهیها به کل داراییها | .034 | 25.9% |
| داراییهای جاری به بدهی‌های جاری | .081 | 61.3% |
| دوره گردش موجودی | .028 | 21.0% |
| دوره پرداخت بدهی | .041 | 31.4% |
| دوره وصول مطالبات | .113 | 85.6% |
| چرخه تبدیل وجه نقد | .039 | 29.7% |
| Z آلتمن | .132 | 100.0% |
| سرمایه در گردش به کل دارایی | .058 | 43.8% |
| فروش به حسابهای دریافتی | .028 | 21.6% |
| فروش به موجودی | .038 | 28.7% |
| سهامداران عمده (بالای ۵ درصد) | .018 | 13.6% |
| درصد مالکیت سهامداران نهادی | .011 | 8.2% |

«درصد مالکیت سهامداران نهادی»، رابطه معکوس با احتمال وقوع تقلب را دارا میباشند.

برازش مدل شبکه عصبی

داده‌ها در دو گروه آموزش و آزمایش تقسیم بندی می‌شوند. در این بخش پس از آموزش و برازش مدل شبکه عصبی میزان اعتبار نتایج با توجه به فراوانی پیش بینی‌های صحیح در هر یک از گروه داده‌های آزمایش بررسی می‌شود.

در گروه آموزش حدود ۷۰ درصد مشاهدات که معادل ۵۷۵ مورد می‌باشد قرار گرفته است، ۳۰ درصد مابقی داده‌ها یعنی تعداد ۲۴۵ مورد نیز در گروه آزمایش قرار دارند. تابع فعالسازی در لایه پنهان Hyperbolic tangent و در لایه خروجی Softmax می باشد. پس از آموزش و برازش مدل شبکه عصبی میزان اعتبار نتایج با توجه به فراوانی پیش بینی‌های صحیح در هر یک از گروه داده‌های آزمایش بررسی شده است. نتایج حاصل در جدول زیر نشان داده شده است. در داده‌های بخش آزمایش شبکه، نرخ دقت آزمون برابر ۶۹،۴ درصد بوده است. این مقدار برای داده‌های گروه آموزش ۶۳ درصد حاصل شده است.

جدول (۳): برازش مدل شبکه عصبی

| نمونه | طبقه بندی | | مشاهده شده | پیش بینی | نرخ دقت |
|----------|-----------|-------|------------|----------|---------|
| | ۰ | ۱ | | | |
| ۰ | ۱۷۹ | ۱۱۰ | ۹.۶۱% | | |
| ۱ آموزش | ۱۰۳ | ۱۸۳ | ۰.۶۴% | | |
| درصد کلی | ۰.۴۹% | ۰.۵۱% | ۰.۶۳% | | |
| ۰ | ۸۶ | ۳۵ | ۱.۷۱% | | |
| ۱ آزمایش | ۴۰ | ۸۴ | ۷.۶۷% | | |
| درصد کلی | ۴.۵۱% | ۶.۴۸% | ۴.۶۹% | | |

بحث و نتیجه گیری

خط‌مشی مالی، تصمیم‌گیری را بهبود میبخشد. باعث تمرکز مدیران روی حیطه‌های مهم شده، از هدررفتن منابع جلوگیری میکند، باعث صرفه‌جویی در زمان و هزینه می‌شود، ریسک را مدیریت کرده و خطر تصمیم را به حداقل می‌رساند.

مسئولیت مدیریت، ایجاد جو سازمانی مناسب است که در آن تقلب بدترین جرم مطرح شود. ارتقای سطح فرهنگی سازمان و تقویت کنترل‌های داخلی و روش‌های شناسایی تقلب در پیشگیری تقلب نقش بسزایی دارند. در حال حاضر مسئولیت تهیه و تایید صورتهای مالی بر دوش مدیریت نهاده شده است. آشنایی مدیریت با روشهای پیش بینی تقلب، امکان انجام تقلب را در واحد مورد رسیدگی تا حد زیادی کاهش می‌دهد.

هدف این پژوهش، ارائه خط‌مشی مالی به مدیریت در پیش بینی تقلب صورتهای مالی با استفاده از تکنیک داده‌کاوی شبکه عصبی می‌باشد، تا از این طریق از منابع شرکت محافظت بیشتری به عمل آید و قابلیت اتکای صورتهای مالی افزایش یابد.

به منظور تحقق این هدف از یک نمونه شرکت‌های با احتمال تقلب و شرکتهای غیرمتقلب طبق معیارهای تبیین شده قبلی برای دسته‌بندی شرکتهای؛ استفاده شد. یک مجموعه از ۳۵ نسبت مالی به عنوان پیش‌بینی کنندگان بالقوه تقلب صورتهای مالی انتخاب شدند. این متغیرها در تحقیقات قبلی با اهمیت ظاهر شدند و از صورتهای مالی انشاریافته استخراج می‌شوند. در نهایت ۱۹ متغیر انتخاب شدند. نتایج حاصل از آزمون‌ها که تایید کننده نتایج آزمونهای قبلی است نشان می‌دهد که صورتهای مالی می‌تواند در ارائه خط‌مشی مالی به مدیریت جهت پیش‌بینی تقلب استفاده شود و مدیران را در این خصوص یاری رساند. به این علت که تکنیک شبکه عصبی ۶۹/۴ درصد پیش‌بینی صحیح داشته است. از آنجا که تقلب در سازمان‌ها به طرق

مختلف تاثیر منفی دارد از جمله اثرات منفی مالی، اعتباری (لطمه به شهرت) روانی و اجتماعی و از آنجا که یکی از عوامل بازدارنده تقلب، مدیریت است. مدیریت مسئول ارزیابی خطر تقلب و اجرای مناسب برنامه‌های ضد تقلب و کنترلی است که با آن خطر ابتلا به تقلب واحد تجاری تا سقف قابل قبولی کاهش می‌یابد. بنابراین مدیریت می‌تواند با استفاده از تکنیک داده‌کاوی نقش موثری در پیش‌بینی تقلب صورتهای مالی ایفا کند. نظارت می‌تواند باعث ایجاد محیطی برای کاهش احتمال تقلب در صورتهای مالی گردد. برای مثال فرایند گزارشگری مالی مؤثر و کافی و ساختار کنترل داخلی مربوط یا وجود راهبری شرکتی هوشیار می‌تواند احتمال تقلب در صورتهای مالی را کاهش دهد. این پژوهش می‌تواند به عنوان زیربنایی برای پژوهشهای آتی استفاده شود و سایر پژوهشگران با استفاده از سایر تکنیک‌های داده‌کاوی و یا در نظر قراردادن شرکتهایی مانند شرکت‌های سرمایه‌گذاری، بانکها و بیمه که در نمونه تحقیق قرار نگرفته‌اند، به پژوهش در این موضوع ادامه دهند. همچنین مطالعه یک صنعت خاص می‌تواند نتایج ویژه خود را داشته باشد. با ارتقای روشهای مورد استفاده در داده‌کاوی میتوان داده‌کاوی را به ابزاری مفیدتر در فرآیند تصمیم‌گیری مالی تبدیل کرد. کاربرد روشهای داده‌کاوی بر روی نسبتهای مالی و نیز دیگر اطلاعات، می‌تواند به مدیران و حساب‌برسان در کشف تقلب کمک کند، به طوری که آنان می‌توانند از نتایج این تحلیل‌ها به عنوان یک علامت اولیه هشداردهنده نسبت به احتمال تقلب صورتهای مالی استفاده کنند. کشف نشانگرهای تقلب در صورتهای مالی، اثری بااهمیت بر تعیین تقلب صورتهای مالی دارد. نتایج حاصل بیانگر عملکرد ضعیف‌تر این روش در طبقه‌بندی شرکت‌ها نسبت به تحقیق خواجوی و ابراهیمی (۱۳۹۶) و اشرف اکل الساید (۲۰۱۷) و عملکرد قویتر نسبت به تحقیق کاظمی (۱۳۹۵) است.

منابع و ماخذ

- عبدۀ تبریزی، حسین، ۱۳۸۳، حسابدار، شماره ۳
- سیهرم، سعید؛ عضدی، محمدعلی، ۱۳۹۶ خط مشی گزارشگری مالی و تأثیر آن بر به کارگیری زبان گزارشگری تجاری توسعه پذیر، حسابرس، شماره ۹۳
- رزاقی، بهاره؛ کریمی، نسرین؛ و وزیر، حسن، ۱۳۹۰، طراحی یک سیستم مدیریت دانش تقلب مالی، اولین همایش تخصصی سیستمهای هوشمند کامپیوتری و کاربردهای آنها، تهران، دانشگاه پیام نور استان تهران
- Abbasi A., Albrecht C., Vance A., & Hansen J. (2012). Metafraud: A meta-learning framework for detecting financial fraud. *MIS Quart Manage Inf Syst MIS Quarterly: Management Information Systems*, 36 (4), 1293-1327.
- Albrecht, W. S. (2012). *Fraud examination*. Mason, Ohio: South-Western Cengage Learning
- Alleyne, B., & Amaria, P. (2013). The effectiveness of corporate culture, auditor education, and legislation in identifying, preventing, and eliminating corporate fraud. *International Journal Of Business, Accounting, & Finance*, 7 (1), 34-62.
- ASHRAF AKL ELSAYED . (2017). *Predictability of Financial Statements Fraud-Risk*. Northcentral University.
- Association of Certified Fraud Examiners (ACFE). (2016). *Report to the nations on occupational fraud and abuse*. Austin, TX: The association of certified fraud examiners, Inc.
- Boyle, D. N., Carpenter, B. W., & Hermanson, D. R. (2012). CEOs, CFOs, and Accounting Fraud. *CPA Journal*, 82 (1), 62-65
- Chyan-long Jan, An Effective Financial Statements Fraud Detection Model for the Sustainable Development of Financial Markets: Evidence from Taiwan, *Sustainability* 2018, 10, 513
- Dechow, P. M., Ge, W., Larson, C. R., & Sloan, R. G. (2011). Predicting material accounting misstatements. *Contemporary Accounting Research*, 28 (1), 1-16
- Goel, S., & Gangolly, J. (2012). Beyond the numbers: Mining the annual reports for hidden cues indicative of financial statement fraud. *Intelligent Systems in Accounting, Finance & Management*, 19 (2), 75-89. doi:10.1002/isaf.1326
- Kravitz, R. H. (2012). Auditors' responsibility for detecting fraud. *CPA Journal*, 82 (6), 24-30
- Königsgruber, R. (2012). Capital Allocation Effects of Financial Reporting Regulation and Enforcement. *European Accounting Review*,
- رهنمای رود پشته، فریدون، ۱۳۹۱، داده کاوی و کشف تقلبهای مالی، دانش حسابداری و حسابرسی مدیریت، شماره ۳
- نظری، رضا؛ صیادی، محمد، ۱۳۹۲، مثلث تقلب، حسابدار رسمی، شماره ۲۱
- متنی، وحید؛ بابایی، مقداد، ۱۳۹۴، حسابرسی داخلی و تقلب، حسابرسان داخلی، شماره ۵-۶
- عرب مازار، علی اکبر؛ صمدی لرگانی، محمود؛ ایمنی، محسن، ۱۳۹۳، الماس تقلب و مسئولیت مدیران و حسابرسان در قبال پیشگیری از تقلب، مطالعات حسابداری و حسابرسی، شماره ۱۲
- جمالی، زهرا، ۱۳۹۵، بررسی رابطه مکانیزمهای حاکمیت شرکتی و کیفیت حسابرسی بر وقوع تقلب در صورتهای مالی شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران، پایان نامه کارشناسی ارشد، پردیس علوم انسانی و اجتماعی، دانشگاه یزد
- اعتمادی، حسین؛ زلفی، حسن، ۱۳۹۲، کاربرد رگرسیون لجستیک در شناسایی گزارشگری مالی متقلبانه، دانش حسابرسی، شماره ۵۱
- مهام، کیهان؛ غلامرضا کردستانی و ابوالفضل ترابی، ۱۳۹۱، ارائه مدلی برای پیش بینی خطر بروز تقلب در گزارشگری مالی، اولین همایش بین المللی اقتصاد سنجی، روشها و کاربردها، سندج، دانشگاه آزاد اسلامی واحد سندج.
- فرقاندوست حقیقی، کامبیز؛ برواری، فرید، ۱۳۸۸، بررسی کاربرد روشهای تحلیلی در ارزیابی ریسک تحریف صورتهای مالی (تقلب مدیریت)، دانش و پژوهش حسابداری، شماره ۱۶
- خواجهی، شکراله؛ ابراهیمی، مهرداد، ۱۳۹۶، مدل سازی متغیرهای اثرگذار برای کشف تقلب در صورتهای مالی با استفاده از تکنیکهای داده کاوی، حسابداری مالی، شماره ۳۳

- 21 (2),283-296.
doi:10.1080/09638180.2011.558294
- Mangala, D., & Kumari, P. (2015). Corporate fraud prevention and detection: Revisiting the literature. *Journal of Commerce and Accounting Research*, 4 (1).
- Mahmood Mohammadi (2020), Financial Reporting Fraud Detection: An Analysis of Data Mining Algorithms, *International Journal of Finance and Managerial Accounting*, Vol.4,No.16, Winter 2020
- Purda, L., & Skillicorn, D. (2015). Accounting variables, deception, and a bag of words: assessing the tools of fraud detection. *Contemporary Accounting Research*, 32 (3), 1193-1223. doi:10.1111/1911-3846.12089
- Ruankaew, T. (2016). Beyond the fraud diamond. *International Journal Of Busines Management & Economic Research*, 7 (1), 474-476.
- Reliance Judgments. *Accounting Horizons*, 30 (2), 225-238. doi:10.2308/acch- 51363
- Wuerges, A. E., & Borba, J. A. (2014). Accounting Fraud: an estimation of detection probability. *Revista Brasileira De Gestão De Negócios*, 16 (52), 466-483. doi:10.7819/rbgn.v16i52.1555

یادداشت‌ها

- ¹ Purda & Skillicorn
² Alleyne & Amaria
³ <https://fa.wikipedia.org>
⁴ Goel and Gangolly (2012)
⁵ Wuerges & Borba, 2014
⁶ Albrech, 2012
⁷ Wuerges & Borba, 2014
⁸ Knowledge-based system
⁹ Knowledge-acquisition
¹⁰ Information retrieval
¹¹ High-performance computing
¹² Data visualization
¹³ David Hand, Heikki Mannila , Padhraic Smyth.
¹⁴ Knowledge Discovery in Database
¹⁵ WESKE
¹⁶ akl elsayed
¹⁷ Ego
¹⁸ Long John
¹⁹ Statistic
²⁰ Kolmogorov-Smirnova
²¹ Shapiro-Wilk
²² Kurtosis
²³ Skewness