

## برآورد الگویی برای پیش‌بینی لحن افشای اطلاعات با استفاده از شبکه های عصبی و رگرسیون خطی

میترا سادات سجادی هزاوه<sup>۱\*</sup>

مجید داودی نصر<sup>۲</sup>

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۰۲/۲۰ تاریخ چاپ: ۱۴۰۱/۰۳/۲۷

### چکیده

هدف این تحقیق برآورد الگویی برای پیش‌بینی لحن افشای اطلاعات با استفاده از شبکه های عصبی و رگرسیون خطی وده است. قلمرو مکانی این تحقیق شرکتهای پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران و قلمرو زمانی سالهای بین ۱۳۹۲ تا ۱۳۹۸ بوده است. تحقیق حاضر، از نظر هدف کاربردی است و براساس نحوه جمع‌آوری داده ها جزء روش تحقیقهای غیرآزمایشی میباشد و روابط میان متغیرها را بررسی و متغیرها را توصیف می کند و در نهایت به ارائه مدل میپردازد. علاوه بر این، در حوزه مطالعات پس رویدادی (استفاده از اطلاعات گذشته) قرار می گیرد و مبتنی بر اطلاعات واقعی صورت‌های مالی شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران و سایر اطلاعات واقعی است؛ در این پژوهش برای جمع‌آوری داده‌ها و اطلاعات، از روش کتابخانه ای استفاده شد. در بخش داده‌های پژوهش از طریق جمع‌آوری داده‌های شرکت‌های نمونه با مراجعه به صورت‌های مالی، یادداشت‌های توضیحی و ماهنامه بورس اوراق بهادار انجام پذیرفت. بر اساس روش حذف سیستماتیک تعداد ۱۴۷ شرکت به عنوان نمونه آماری انتخاب گردید؛ به منظور توصیف و تلخیص داده های جمع‌آوری شده از آمارتوصیفی و استنباطی با استفاده از نرم افزارهای متلب ۲۰۱۹ و ایویوز ۷ بهره گرفته شده است. در این پژوهش به منظور پیش‌بینی لحن افشای اطلاعات از پارامترهای مؤثری نظیر اخبار بد، قابلیت مدیران، عملکرد مالی (بازده دارایی) و... استفاده گردید؛ نتایج بدست آمده از پژوهش، حاکی از آن است که استفاده الگوی مبتنی بر شبکه عصبی دارای توانایی بیشتری در پیش‌بینی لحن افشای اطلاعات نسبت به رگرسیون دارد.

### واژگان کلیدی

لحن افشای اطلاعات، قابلیت مدیران، شبکه های عصبی، رگرسیون خطی

۱- کارشناس ارشد، حسابداری، واحد اراک، دانشگاه آزاد اسلامی، اراک، ایران. (\* نویسنده مسئول:

[Bitasajadi99@gmail.com](mailto:Bitasajadi99@gmail.com))

۲- استادیار، حسابداری، واحد اراک، دانشگاه آزاد اسلامی، اراک، ایران.

## ۱. مقدمه

افشای اطلاعات حسابداری از دیرباز بعنوان یکی از مهمترین مسائل مورد توجه محققین بوده و محصول نهایی یک سیستم حسابداری به شمار می‌رود. در واقع هدف نهایی سیستم حسابداری فراهم نمودن اطلاعات برای اشخاص ذی نفع در قالب گزارش‌های درون سازمانی و برون سازمانی می‌باشد. واژه افشا به مجموعه متنوعی از اطلاعات الزامی و داوطلبانه، شامل صورت‌های مالی و یادداشت‌های همراه، گزارش هیات مدیره، تجزیه و تحلیل مدیریت، پیش‌بینی‌های مدیریت، ارائه تجزیه اطلاق می‌شود، فساد‌های کلان در شرکت‌ها و شکست در سطح بین‌المللی، نیاز به مقررات حاکمیت شرکتی مناسبی دارد که توسط شرکت‌ها در سراسر جهان اجرا شود. در سال ۲۰۰۷ تا ۲۰۰۸ جهان با بزرگترین بحران اعتباری، یعنی بحران‌های مالی جهانی مواجه شد که نشان دهنده ضعف در مقررات حاکمیت شرکتی و عدم شفافیت توسط شرکت‌ها است. بهبود گزارش‌دهی اطلاعات، دارای قابلیت بالقوه برای کمک به سرمایه‌گذاران برای فعالیت سرمایه‌گذاری و به دست آوردن اعتماد از دست رفته آنان می‌باشد (رادهیما و همکاران<sup>۱</sup>، ۲۰۱۷، ۲).

با توجه به تحقیقات قبلی که نشان داده‌اند موضوع لحن در نوشتار گزارشات افشاگری بسیار مهم است، این پژوهش نیز سعی می‌کند پرده از راز تاثیر لحن بر افشا برداریم. این مطالعه همچنین به ادبیات موجود در مورد نقش مدیران منحصر بفرد در تاثیر انتخاب و افشای اطلاعات شرکتها، تکمیل و گسترش این اطلاعات با بررسی نقش هیئت مدیره؛ توانایی مدیران و نیز فاکتورهای مالی نظیر عملکرد مالی کمک میکند؛ این مطالعات به هیئت مدیره شرکت‌ها، سهامداران، نمایندگی‌ها و سایر احزاب آگاهی می‌دهد که به دنبال انتخاب و نگهداری مدیرانی می‌باشند که در ابعاد مختلف به سود شرکت خواهند بود. این پژوهش ویژگیهای مالی و مدیریتی خاصی را شناسایی می‌کند که با جنبه‌های گوناگون لحن افشا مرتبط هستند. تا حدی که ذینفعان این جنبه‌های افشا را مطلوب یا نامطلوب ببینند، باید این ویژگی مدیران را برگزینند یا از آنها اجتناب کنند. (مارتیکینی و همکاران<sup>۲</sup>، ۲۰۱۶، ۶). به علاوه یک عیب مهم الگوهای خطی این است که هیچ شاخص مستقیمی مبنی بر این که داده‌ها در حالت خطی به بهترین صورت نشان داده شوند را ارائه نمی‌کند. لذا با توجه به ماهیت علوم اجتماعی در بسیاری از حالتها تحلیل آماری خطی نامناسب است. استفاده از الگوهای خطی مستلزم از پیش مشخص کردن الگو پایه است این کار با عث حل آسانتر مساله ولیکن نیازمند حدس‌های زیاد است؛ همچنین این الگو به مفروضات گوناگونی از جمله عدم وجود رابطه خطی چندگانه و توزیع نرمال باقیمانده‌ها است؛ لذا پژوهش حاضر کاربرد الگوهای غیرخطی شبکه عصبی کارایی الگو را افزایش داده و همچنین ارزیابی عملکرد الگو ترکیبی شبکه عصبی الگوریتم ژنتیک و ازدحام ذرات برتری این الگوها در قیاس با الگوی رگرسیون خطی و شبکه عصبی مصنوعی را به چالش می‌کشد؛ بنابراین مسئله اصلی پژوهش ارائه مدلی بهتر جهت پیش‌بینی لحن افشای اطلاعات با استفاده از روشهای هوشمند ترکیبی از قبیل تکنیک شبکه‌های عصبی مصنوعی و بهینه‌سازی آن بر اساس الگوریتم-های فراابتکاری ژنتیک و ازدحام ذرات می‌باشد. به عبارتی در این پژوهش به دنبال پاسخی برای این پرسش هستیم که الگوی بهینه‌سازی الگوریتم‌های شبکه‌های عصبی و رگرسیون خطی بهینه کردن مدل اولیه پیش‌بینی کننده لحن افشای اطلاعات را دارند یا خیر؟

1- Ridhima

2- Martikainen et al

## ۲- مبانی نظری و پیشینه پژوهش

ادبیات پیشین استدلال کرده‌اند که اجتناب از ریسک همراه با افزایش سن افزایش می‌یابد (وروم و پائول<sup>۱</sup>، ۱۹۷۱). اغلب این طور فرض می‌شود که مدیران قدیمی‌تر (مسن‌تر) عملکرد محتاطانه‌تری دارند، در حالی که مدیران جوان و بی‌تجربه معمولاً ریسک‌پذیرتر هستند (منخوف و همکاران<sup>۲</sup>، ۲۰۰۶). علاوه بر این، تجربه مدیران قدیمی باید در ظرفیت‌های مشاوره و نظارت مفید باشد. افراد سالمند تحمل کمتری نسبت به عدم قطعیت دارند (جاست، گلاسر و همکاران<sup>۳</sup>، ۲۰۰۳).

بر اساس همه این دلایل، می‌توان گفت که سن مدیران می‌تواند جنبه‌های لحن افشاگری را تحت تاثیر قرار دهد. ما انتظار داریم که فرار از ریسک، حساسیت و تجربه اعضای هیئت مدیره مسن‌تر منجر به استفاده از لحن میانه‌روتری شود (مثلاً لحن منفی کمتر یا مثبت کمتر). در همین حال، ما انتظار داریم که محافظه‌کاری و عدم تحمل برای عدم اطمینان که با افزایش سن در افراد افزایش می‌یابد، موجب ایجاد عدم اطمینان بیشتری شود. در آخر، ما انتظار داریم که فرار از ریسک و تجربه اعضای هیئت مدیره بزرگتر موجب تشدید لحن دعوایی (مشاخره‌ای) شود زیرا هیئت مدیره به دنبال حل شک و تردیدها در مورد محیط قانونی هستند. این انتظارات به پیش‌بینی تجربی زیر منجر می‌شود اینکه آیا واقعا سن می‌تواند روی لحن افشا تاثیر بگذارد یا خیر به چند دلیل هنوز مبهم است. کنجکاوی ذهنی و توانایی پردازش اطلاعات با افزایش سن کاهش می‌یابد (رابرت و همکاران<sup>۴</sup>، ۲۰۰۶) که به نوبه خود به افزایش محافظه‌کاری منجر می‌شود؛ با این حال، افراد مسن‌تر از تجربه خود استفاده می‌کنند تا به طور موثر بر توانایی کمتر خود در پردازش اطلاعات غلبه کنند. اعضای مسن‌تر در هیئت مدیره که نزدیک به سن بازنشستگی هستند ممکن است مستعد مشکلات اخلاقی هم باشند؛ برای مثال، ممکن است چون وضعیت آنها از قبل مشخص شده است، هیچ انگیزه‌ای برای اثرگذاری روی انتخابهای افشای شرکت نداشته باشند. شواهدی نیز وجود دارد که نشان می‌دهد جابه‌جایی مدیریتی برای مدیران جوان کارآمدتر است (الیسون<sup>۵</sup>، ۱۹۹۶) که نشان دهنده‌ی کاهش خطر تهدیدات بالقوه و احتمالاً کاهش انگیزه برای اعضای هیئت مدیره مسن‌تر است.

به طور کلی، هیئت مدیره شرکتها از نظر جمعیتی کاملاً یکنواخت هستند. یکی از مهمترین وجوهی که از یکنواختی هیئت مدیره ناشی می‌شود، مشارکت اعضای هیئت مدیره زن است. هیئت مدیره شرکتها به آرامی در حال تغییر بیشتر هستند (یعنی، به سمت یکنواختی کمتر پیش می‌روند)، چرا که زنان کمتر از ۵ درصد از مدیران در سال ۱۹۸۴ را تشکیل می‌دادند؛ اما اکنون تقریباً ۹ درصد از نمونه ما را تشکیل می‌دهند. این تنوع و تغییر در حال ظهور، پتانسیل تأثیرگذاری بر تصمیمات هیئت مدیره را داراست و ما این تأثیر بر لحن گزارش سالانه را مورد بررسی قرار می‌دهیم. در حالیکه مطالعات روانشناختی بسیاری، تفاوت‌های شناختی درک شده بین جنسیت را نادیده گرفته‌اند. ممکن است تفاوت‌ها از طریق معانی خاص شناختی یا تجربی معنا پیدا کنند. به عنوان مثال، باربر و اودیان<sup>۶</sup> (۲۰۰۱) پیشنهاد می‌کنند که اعتماد به نفس مردان به طور کلی بیش از زنان در زمینه‌های مالی است. به همین ترتیب، یکنواختی باعث می‌شود که

- 1- Vroom & Paul
- 2- Menkhov et al
- 3- Jost. Glaser et al
- 4- Robert
- 5- Ellison
- 6- Barber & Oedian

مدیران، طیف وسیعی از تجارب و مهارت‌های مجموعه را وارد هیئت مدیره کنند و یک تفکر همگرا را ایجاد کنند؛ بنابراین ما انتظار داریم که اعتماد به نفس بیش از حد و تجربیات مشابه از هیئت مدیره های یکنواخت به داشتن لحن قاطعانه‌تر در گزارشات منجر می شود، اگر چه ما انتظار داریم که یکنواختی اعضای هیئت مدیره، لحن افشا را تحت تأثیر قرار دهد، دلایلی هم وجود دارد که خلاف این را ثابت می کند. بیلیموریا و پیدریت<sup>۱</sup> (۱۹۹۴) نشان می دهند که مدیران زنی که تعصبات جنسیتی را تجربه کرده اند، می توانند تاثیرات آنها را محدود کنند. آرن و دیتمار<sup>۲</sup> (۲۰۱۱) متذکر شده اند که اعضای هیات مدیره خانم بیشتر جوان و کم تجربه هستند که می تواند صدای آنها در شرکت نسبت به مدیران با تجربه تر و مسن تر را محدود کند.

صلاحیت و شایستگی هیئت مدیره تابعی از دانش مدیران شرکت، توانایی مدیریت عمومی آنها و سرمایه انسانی است (بویاتز و همکارانش<sup>۳</sup>، ۲۰۰۲).

سرمایه انسانی اعضای هیأت مدیره می تواند به دو دلیل اصلی بر لحن افشای اطلاعات تأثیر بگذارد. اولاً سرمایه انسانی اعضای هیئت مدیره منبع اصلی مزیت رقابتی آنها است (خاننا، جونز و بووی<sup>۴</sup>، ۲۰۱۴).

مارتیکینی و همکارانش (۲۰۱۶) نشان می دهند که گستره پوشش افشای ریسک با سرمایه انسانی مدیران رابطه منفی دارد که نشان دهنده تمرکز بیشتر بر فرار از ریسک همراه با قضاوت مدیران ارشد است. تا آنجا که مدیران و مدیران همکار این مزایا را بشناسند، مدیران با سرمایه انسانی قابل توجه، تاثیرگذاری بیشتری خواهند گذاشت، زیرا همتایانسان، ارزش آنها را ارزیابی خواهند کرد. دوم، سرمایه انسانی با مهارت‌های نوشتاری قوی تر در افراد با تجربه تر و مسن تر در ارتباط است (کافمن و همکارانش<sup>۵</sup>، ۲۰۰۹). ما انتظار داریم که مهارت‌های نوشتاری قوی تر در ارتباط با سرمایه انسانی در قالب زبان غنی تر از طریق دخالت مستقیم در نوشتن واقعی و یا از طریق بررسی پیش نویس های متعدد آشکار شود. هر دوی این دلایل تنوع لحن زیادی را در تمام ابعاد به وجود می آورد: مثبت، منفی، نامشخص و غیرقابل انکار. جابه جایی اعضای هیات مدیره نیز ممکن است بر لحن افشاگری تأثیر بگذارد؛ چرا که پس از جابجایی، مدیران جدیدی به هیئت مدیره خواهند پیوست. دیدگاه‌ها و تجربه های جدید آنها، آرایش جمعی هیئت مدیره را تغییر خواهد داد. به عنوان مثال، هامبریک و همکارانش<sup>۶</sup> (۱۹۹۳) نشان می دهند که مسئولیت مدیران در سازمان، به طور مثبت به تعهد به وضعیت موجود بستگی دارد که نشان می دهد که اداره هیئت مدیره به طور غریزی با لحن افشا ارتباط منفی دارد؛ بنابراین ما انتظار داریم که افراد خارجی نیز بر بازنگری در افشاگری تأثیرگذار باشند (براون و تاکر<sup>۷</sup>، ۲۰۱۱). با وجود انتظارات ما، نمی وان یقین داشت که جابه جایی هیئت مدیره بر لحن افشای اطلاعات تأثیر می گذارد. کمک و سهم اعضای هیئت مدیره جدید می تواند نسبت به مدیران ثابت و معتبر کاهش یابد. اعضای جدید هیئت مدیره هم ممکن است با تمام خصوصیات شرکت آشنایی نداشته باشند و در نتیجه ممکن است اطلاعات بیشتری در مورد آگهی های مربوط به آن ها منتشر شود. آلباش و همکاران (۲۰۱۸) نشان داد که بین ها هیئت ویژگی مدیره و حاکمیت شرکتی با توجه به سطح افشای کلی

1- Bilimoria & Piderit

2- Ahern & Dittmar

3- Boyatzis et al

4- Khanna, Jones & Boivie

5- Kaufman et al

6- Hambrick

7- Brown & Tucker

ارتباط وجود دارد. بدین صورت که هرچه استقلال هیئت مدیره بیشتر باشد میزان افشای اطلاعات نیز افزایش پیدا می‌کند. لو و پنمن (۱۹۹۰) شواهدی ارائه داده‌اند که نشان می‌دهد شرکت‌های آمریکایی احتمالاً بیشتر اخبار خوب را نسبت به اخبار بد در گزارش‌های اعلام سود خود افشا می‌کنند. آنها از "فرضیه اخبار خوب" حمایت کردند که بیان می‌کند اخبار خوب در مقایسه با اخبار بد، برای دستیابی به مزایایی مانند کاهش عدم تقارن اطلاعات و هزینه‌های پایین سرمایه، مناسبند. بر اساس تئوری علامت‌دهی مدیران توانمند نه تنها تمایلی به مبهم و پیچیده نمودن عملکرد خود ندارند. بلکه به منظور آگاه ساختن سرمایه‌گذاران و تحلیل‌گران مالی از عملکرد مطلب و توانایی خود تمایل بسیاری به افشای اطلاعات دارند.

در داخل کشور در این زمینه ذاکری و فیلسرایی (۱۳۹۹) در پژوهشی به بررسی تاثیر کمیته حسابرسی و کمیته هیئت مدیره بر لحن گزارشگری مالی پرداخته‌اند. نتایج نشان می‌دهد که اندازه کمیته حسابرسی بر لحن بدبینانه در گزارشگری مالی تاثیر معناداری دارد. استقلال کمیته حسابرسی بر لحن بدبینانه در گزارشگری مالی تاثیر معناداری دارد. تخصص مالی اعضای کمیته حسابرسی بر لحن بدبینانه در گزارشگری مالی تاثیر معناداری دارد. اندازه هیئت مدیره بر لحن بدبینانه در گزارشگری مالی تاثیر معناداری دارد. استقلال هیئت مدیره بر لحن بدبینانه در گزارشگری مالی تاثیر معناداری دارد. رهنمای رودپشتی و محسنی (۱۳۹۷) در پژوهشی به بررسی مدیریت، مدیریت نوشتار و مدیریت سود پرداخته‌اند. یافته‌های تحقیق نشان می‌دهد بین لحن نوشتار در گزارش هیات مدیره درباره فعالیت و وضع عمومی شرکت با عملکرد مالی شرکت رابطه مثبت و معنی‌داری وجود دارد. همچنین نتایج نشان می‌دهد بین مدیریت نوشتار و مدیریت سود رابطه مثبت و معنی‌داری وجود دارد و انتظار می‌رود مدیریت نوشتار و مدیریت سود بصورت همزمان بوسیله شرکت‌ها استفاده شوند. کاشانی پور و همکاران (۱۳۹۳) در پژوهشی به بررسی ارتباط بین ساختار هیأت مدیره و مالکیت شرکت با افشای اختیاری. پژوهش‌های تجربی حسابداری پرداخته‌اند. یافته‌های پژوهش نشان می‌دهد که رابطه‌ی معنی‌دار و مثبتی بین "نسبت اعضای غیرموظف" و "مالکیت شرکتی" با افشای اختیاری وجود دارد. بین "اندازه هیأت مدیره"، "مالکیت مدیریتی" و "مالکیت نهادی" با افشای اختیاری رابطه معنی‌داری یافت نشد. کامیابی و همکاران (۱۳۹۶) در پژوهش به بررسی تأثیر اخبار خوب و بد بر رابطه‌ی بین افشای اطلاعات مربوط به معاملات با اشخاص وابسته و واکنش بازار سرمایه رابطه مثبت و معناداری وجود دارد. این بدان معنا است که هرچه میزان معاملات با اشخاص وابسته بیشتر باشد واکنش بازار سرمایه نسبت به افشای این معاملات بیشتر خواهد بود؛ اما اخبار خوب و بد بر رابطه‌ی واکنش بازار سرمایه نسبت به افشای معاملات با اشخاص وابسته تأثیری ندارد. در خارج از کشور نیز فوهسانگک چن و همکاران (۲۰۲۰) در پژوهشی با عنوان تشخیص مدیریت سود صنعت بیو تکنولوژی با استفاده از شبکه‌های بایس، تجزیه و تحلیل مولف‌های اصلی، شبکه عصبی پس از انتشار و درخت تصمیم، با استفاده از نمونه‌ای ۱۲۸ تایی از شرکتهای اروپایی مشغول در صنعت بیولوژیکی برای سالهای ۲۰۰۸ تا ۲۰۱۵؛ نشان داد که ترکیب روش غربالگری شبکه بایس با درخت تصمیم گیری بهترین عملکرد را با نرخ دقت ۹۸/۵۱٪ در تشخیص مدیریت سود نشان می‌دهد. لو و ژو (۲۰۱۹) در پژوهشی تحت عنوان توانایی مدیریتی، لحن گزارشات مالی و واکنش بازار به این موضوع پرداختند. یافته‌ها نشان می‌دهند که تیمهای مدیریت توانمند تر در گزارشات خود از لحن مثبت‌تری استفاده می‌کنند. بازارهای بورس در اعلامیه سود صادر شده توسط شرکتهایی با تیمهای مدیریتی توانمندتر، واکنشهای مثبت بیشتری نسبت به لحنهای منفی نشان می‌دهند.

دهند. سزرنی و همکاران (۲۰۱۷) در پژوهش خود با عنوان بررسی تاثیر کیفیت حسابرسي بر ريسک دادرسي لحن افشای اطلاعات مالی، به این نتیجه دست یافتند که که وقتی شرکتی بیشتر در معرض خطرات دادرسي قرار میگیرد، حسابرسان بزرگ را به محدود کردن استفاده‌ی مدیریت از زبان خوش‌بینانه و در عین حال حسابرسي گزارش‌های مالی تشویق میکند. این تحقیق شواهد جدیدی برای بحث‌های نظارتی در حال انجام در مورد ارزش افشای حسابرسي ارائه می‌دهد. دوا و همکاران (۲۰۱۸) در تحقیقی با عنوان لحن افشای اطلاعات و عملکرد مالی: شواهدی از مصر به این موضوع پرداخته‌اند. یافته‌های این تحقیق نشان داده است که افشای اخبار خوب با عملکرد مالی شرکت ارتباطی مثبت دارد و این نشان می‌دهد که شرکت‌های مصری که اخبار مثبت بیشتری را گزارش می‌دهند، عملکرد مالی بیشتری کسب می‌نمایند. نتیجه این پژوهش از لحن افشا شامل اطلاعات مربوط به ارزش است.

### ۳- فرضیه‌های پژوهش

با توجه به عنوان پژوهش و چارچوب نظری فرضیه پژوهش به صورت زیر ارائه می‌گردد:  
پیش‌بینی لحن افشای اطلاعات بر اساس الگوی شبکه‌های عصبی مصنوعی نسبت به روش رگرسیون خطی دقت بیشتری دارد.

### ۴- روش‌شناسی پژوهش

پژوهش حاضر در زمره پژوهش‌های کاربردی قرار دارد، از لحاظ ماهیت در زمره پژوهش‌های توصیفی و از نظر روش نیز در دسته پژوهش‌های همبستگی محسوب می‌گردد. برای جمع‌آوری داده‌ها و اطلاعات، از روش کتابخانه‌ای و در بخش داده‌های پژوهش از مراجعه به صورت‌های مالی، یادداشت‌های توضیحی و ماهنامه بورس اوراق بهادار استفاده شده است. به منظور توصیف و تلخیص داده‌های جمع‌آوری شده از آمار توصیفی و استنباطی بهره گرفته شده است. به منظور تحلیل داده‌ها پژوهش از نرم افزار Eviews و متلب استفاده گردیده است.

#### ۱-۴. جامعه آماری و انتخاب نمونه

جامعه آماری، این پژوهش شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران می‌باشد که طی سال‌های ۱۳۹۲ الی ۱۳۹۸ در بورس اوراق بهادار تهران حضور داشته‌اند که بر اساس روش حذف سیستماتیک تعداد ۱۴۷ شرکت به عنوان نمونه آماری پژوهش جهت آزمون فرضیه آماری انتخاب شده است.

#### ۲-۴. متغیرهای پژوهش

## جدول (۱) شیوه اندازه‌گیری متغیرهای پژوهش

نام متغیر	نماد	شیوه اندازه‌گیری	منبع
لحن افشای اطلاعات	Tone	در این پژوهش با استفاده از روش لوگران و مگ دونالد (۲۰۱۱) لحن گزارش سالانه از طریق تحلیل محتوا مورد استخراج قرار می‌گیرد. تحلیل محتوای استفاده شده در این پژوهش جملات مندرج در گزارش صورت‌های مالی حسابرسی شده شرکت‌های نمونه می‌باشد. در این زمینه محقق جملات مندرج در گزارشهای مورد بررسی را مورد مطالعه قرار میدهد هر جمله‌ای که راجع به یک موضوع مثبت (یا منفی، عدم قطعیت، مشروط)، اطلاعاتی را برای استفاده‌کنندگان افشا نماید، به عنوان تفسیر مثبت یا منفی، عدم قطعیت، مشروط) گزارش سالانه به حساب می‌آید. در نهایت کلیه جملاتی که طی یک سال افشا شده است را به عنوان مثبت بودن (یا منفی، عدم قطعیت، مشروط)، تفسیرهای گزارش سالانه در نظر گرفته شده است بر کل جملات افشا شده تقسیم و نسبت متغیر مذکور محاسبه می‌گردد.	مارتیکانن و همکاران (۲۰۱۶)
اخبار بد	BAD_NEW S	در صورتی که بازده خرید و نگهداری (ماهانه) منفی باشد حاکی از وجود اخبار بد می‌باشد و برابر است با یک، در غیر این صورت برابر است با صفر. بازده غیر عادی خرید و نگهداری سهام که به صورت زیر اندازه‌گیری می‌شود: بازده غیر عادی سهام برابر با تفاوت با تفاوت بازده خرید و نگهداری از بازده بازار می‌باشد که بر اساس رابطه زیر محاسبه شده است: $BHAR_{i,t} = \prod_{t=1} (1+R_{i,t}) - \prod_{t=1} (1+E(R_{i,t}))$ R <sub>i,t</sub> : بازده ماهانه شرکت i در پایان ماه t E(R <sub>i,t</sub> ): میانگین بازده ماهانه شرکت i که به عنوان بازده بازار در نظر گرفته شده است.	سزنی و همکاران (۲۰۱۷)
قابلیت مدیران	MA_R	قابلیت (توانایی) مدیریت بخشی از کارایی شرکت است که تحت تاثیر عوامل ذاتی آن شرکت قرار نگیرد (بزرگ اصل و صالح زاده، ۱۳۹۳، ۱۲۰). در این پژوهش برای اندازه‌گیری توانایی مدیریت از	

<p>بزرگ اصل و صالح زاده (۱۳۹۳)</p>	<p>الگوی ارائه شده توسط دمرجیان و همکاران (۲۰۱۲) که مبتنی بر متغیرهای حسابداری است، استفاده شده است. در این الگو با استفاده از کارایی شرکت به عنوان متغیر وابسته و کنترل ویژگی های ذاتی شرکت، توانایی مدیریت محاسبه می شود. در این الگو درآمد حاصل از فروش به عنوان خروجی و ۷ متغیر دیگر؛ یعنی بهای تمام شده کالای فروش رفته، هزینه های عمومی اداری و فروش، خالص اموال ماشین آلات و تجهیزات، هزینه اجاره عملیاتی، هزینه های پژوهش و توسعه، سرقفلی و دارایی های نامشهود را به عنوان ورودی در نظر گرفته اند که به مقدار زیادی حق انتخاب مدیریت در دستیابی به درآمد مورد نظر را پوشش می دهند. بر این اساس کارایی شرکت به کمک الگوی زیر محاسبه می شود:</p> $\max_{\theta} \tau \cong \frac{Sales}{\theta_1 COGS + \theta_2 SG \& A + \theta_3 PPE + \theta_4 OpsLease + \theta_5 R \& D + \theta_6 Goodwill + \theta_7 OtherIntan}$ <p>در این الگو ۷ ضریب خاص برای هر کدام از متغیرهای ورودی است که ضرایب وزنی در پژوهش بر اساس پژوهش های قبلی نظیر سرلک و همکاران (۱۳۹۶) به صورت یکسان و برابر با یک در نظر رفته می شود. لذا داریم:</p> $\theta_1 = \theta_2 = \theta_3 = \theta_4 = \theta_5 = \theta_6 = \theta_7 = 1$ <p>مقدار محاسبه شده برای کارایی شرکت نیز عددی بین صفر تا ۱ را در بر می گیرد که حداکثر کارایی برابر ۱ است و هر چقدر مقدار به دست آمده کمتر باشد، به آن معناست که کارایی شرکت پایین تر است. متغیرهای مورد استفاده در این الگو عبارتند از:</p> <p>Sales: درآمد حاصل از فروش COGS: بهای کالای فروش رفته شرکت i در سال t SG&amp;A: هزینه های عمومی اداری و فروش شرکت i در سال t PPE: مانده خالص اموال ماشین آلات و تجهیزات شرکت i در سال t OpsLease: هزینه اجاره عملیاتی شرکت i در سال t R&amp;D: هزینه تحقیق و توسعه شرکت i در سال t Goodwill: سرقفلی خریداری شده شرکت i در سال t OtherIntan: خالص دارایی نامشهود شرکت i در سال t</p> <p>هدف از محاسبه کارایی شرکت، اندازه گیری توانایی مدیریت است</p>	
--	--	--



و از آنجا که در محاسبات مربوط به کارایی، ویژگی‌های ذاتی شرکت نیز دخالت دارد، نمی‌توان توانایی مدیریت را به درستی اندازه‌گیری کرد، زیرا متاثر از این ویژگی‌ها، بیشتر یا کمتر از مقدار واقعی محاسبه می‌شود؛ مثلاً مدیران توانا تر بدون توجه به اندازه شرکتی که در آن فعالیت می‌کنند، درک بهتری از چشم‌انداز آینده شرکت و صنعت دارند؛ در حالی که مدیران شرکت‌های بزرگ‌تر به صورت بالقوه از قدرت چانه‌زنی بالاتری در رابطه با عرضه کنندگان برخوردارند.

دمرجیان و همکاران (۲۰۱۲) به منظور کنترل اثر ویژگی‌های ذاتی شرکت در الگویی که ارائه کرده‌اند، کارایی شرکت را به دو بخش جدا؛ یعنی کارایی بر اساس ویژگی‌های ذاتی شرکت و توانایی مدیریت، تقسیم کرده‌اند. آنها این کار را با استفاده از کنترل ۵ ویژگی خاص شرکت (اندازه شرکت، سهم بازار شرکت، جریان نقدی شرکت، عمر پذیرش شرکت در بورس و فروش خارجی (صادرات) انجام داده‌اند. هر کدام از این ۵ متغیر می‌توانند به مدیریت کمک کنند تا تصمیمات بهتری اتخاذ نمایند یا در جهت عکس عمل کرده و توانایی مدیریت را محدود کنند. با کمک الگوی زیر توانایی مدیریت را محاسبه می‌کنیم.

$$Firm\ Efficiency \cong \delta_0 \cdot \delta_1 Ln(TA) \cdot \delta_2 MS \cdot \delta_3 PFCF \cdot \delta_4 Ln(Age) \cdot \delta_5 FCI \cdot \eta$$

که در آن:

**Firm Efficiency:** کارایی شرکت که با استفاده از الگوی قبلی محاسبه می‌شود.

**TA:** مجموع دارایی‌های شرکت که از صورت‌های مالی قابل استخراج است.

**MS:** نشان دهنده سهم بازار هر یک از شرکت‌ها می‌باشد که با استفاده از رابطه زیر به دست می‌آید:

(جمع کل فروش در صنعت در پایان سال  $t$  / مقدار فروش در پایان

$$MS = (t \text{ سال})$$

**PFCF:** نماد جریان‌های نقدی آزاد مثبت است. اگر شرکتی جریان نقدی مثبت داشته باشد، شاخص جریان‌های نقدی آزاد برابر یک و در غیر این صورت برابر صفر خواهد بود. جریان‌های نقدی آزاد به شرح زیر محاسبه می‌شود:

	$FCF \equiv (OP - TAXP - CIP - DPP) \setminus TA$ <p>که در آن:</p> <p>FCF: جریان های نقدی آزاد؛ OP: سود عملیاتی قبل از استهلاک؛ TAXP: مالیات پرداختنی؛ CIP: هزینه بهره پرداختنی؛ DPP: سود های تقسیمی پرداختنی؛ TA: جمع کل دارایی ها.</p> <p>Age: عمر پذیرش شرکت t در بورس اوراق بهادار تهران و برابر است با لگاریتم طبیعی تعداد سال هایی که شرکت در بورس اوراق بهادار تهران پذیرفته شده است.</p> <p>FCI: نمایانگر ارزش خارجی است. این متغیر دو وجهی بدین طریق اندازه گیری می شود که اگر شرکت مورد نظر صادرات داشته باشد، این متغیر برابر یک و در غیر این صورت برابر صفر خواهد بود.</p> <p>ε: خطای باقی مانده از مدل که نشان دهنده امتیاز قابلیت (توانایی) مدیران است.</p>		
عملکرد مالی (بازده دارایی)	ROA	برابر است با نسبت سود خالص به کل دارایی های شرکت	همکاران؛ ۲۰۱۸ (دوا و)
سن اعضای هیئت مدیره،	Age	برابر است با میانگین سن اعضای هیئت مدیره	همکاران؛ ۲۰۱۶ (مارتیکینی و)
یکنواختی اعضای هیئت مدیره،	Male	برابر است با نسبت زنان شاغل در هیئت مدیره به کل اعضا.	همکاران؛ ۲۰۱۶ (مارتیکینی و)
سرمایه انسانی اعضای هیئت مدیره،	Edu	در این پژوهش از میزان تحصیلات به عنوان شاخص اندازه گیری سرمایه انسانی اعضای هیئت مدیره استفاده می گردد. اگر در بین اعضای هیئت مدیره مدرک تحصیلی دکترا وجود داشت برابر با عدد یک و در غیر اینصورت برابر با عدد صفر می باشد. این متغیر در پژوهش عباس زاده و منظر زاده (۱۳۹۰) و نمازی و سعیدی	همکاران؛ ۲۰۱۶ (مارتیکینی و)

	(۱۳۹۳) نیز به کار برده شده است.		
تغییر اعضای هیئت مدیره	تغییر هیئت مدیره شامل هر گونه جابجایی در هیئت مدیره اعم از جابجایی اعضای قلب و یا جابجایی یک و یا بیشتر از اعضای هیئت مدیره سال گذشته با یک فرد جدید یا بیشتر در سال جاری که قبلاً در هیئت مدیره شرکت نبودند، می‌شود، لاین (۱۹۹۷)، پیت (۱۹۷۸) و اسدی و منتی منجق تپه (۱۳۹۰) و نمازی و سعیدی (۱۳۹۳) این متغیر را در پژوهش خود به همین شکل استفاده کرده‌اند؛ که در این صورت برابر با یک و در غیر این صورت برابر است با صفر.	Turnover	
تعداد اعضای هیئت مدیره شرکت	برابر است با تعداد اعضای هیئت مدیره شرکت	B SIZE	
کاشانی پور (۱۳۹۲)			
استقلال هیئت مدیره	برابر است با نسبت تعداد اعضای غیر موظف به تعداد کل مدیران	BoCo	
اوغلی زاده و همکاران (۱۳۹۷)			
مالکیت مدیریت	برابر است با درصد سهام نگهداری شده توسط اعضای هیئت مدیره	OWH	
پور کریم (۱۳۹۸)			

#### ۴. تحلیل داده‌های پژوهش

##### ۴-۱. آمار توصیفی متغیرهای پژوهش

به منظور تجزیه و تحلیل داده‌ها، آمارهای توصیفی داده‌های تحت مطالعه محاسبه می‌گردد، جدول آمار توصیفی بیانگر مقدار عوامل توصیفی برای هر متغیر به صورت مجزا و برای مجموع ۷ سال می‌باشد. در جدول زیر آمار توصیفی نمونه ارائه گردیده است.

جدول ۲: آمار توصیفی

سن اعضای هیئت مدیره (لگاریتمی)	عملکرد مالی	قابلیت مدیران	اخبار بد	لحن افشای اطلاعات	
۳/۶۳	۰/۰۹۸	۰/۰۰۲	۰/۵۵	۰/۱۹۹	میانگین
۳/۶۱	۰/۰۸۶	۰/۰۲۳	۱	۰/۱۹۵	میانه
۳/۸۹	۰/۵۸	۰/۶۵	۱	۰/۳۸	ماکسیمم
۳/۴۳	-۰/۵۷	-۰/۵۹	۰	۰/۰۷	مینیمم
۰/۰۸۷	۰/۱۵	۰/۲۲	۰/۴۹	۰/۰۴۸	انحراف معیار
۰/۴۴	-۰/۲۶	-۰/۰۰۳	-۰/۲۴	۰/۳۵	چولگی
-۰/۴۱	۲/۵۸	۰/۲۳	-۱/۹۴	۰/۶۲	کشیدگی
۱۰۲۹	۱۰۲۹	۱۰۲۹	۱۰۲۹	۱۰۲۹	مشاهدات

جدول ۳: آمار توصیفی

مالکیت مدیریت (درصد)	استقلال هیئت مدیره	تعداد اعضای هیأت مدیره شرکت (نفر)	تغییر اعضای هیئت مدیره	سرمایه انسانی اعضای هیئت مدیره	یکنواختی اعضای هیئت مدیره	
۰/۲۰	۰/۶۶	۵	۰/۷۹	۰/۴۲	۰/۰۳۲	میانگین
۰/۱۶	۰/۶۰	۵	۰/۱۰	۰/۰۰	۰/۰۰	میانه
۰/۹۵	۰/۱۰۰	۷	۱	۱	۰/۸۰	ماکسیمم
۰	۰/۲۰	۳	۰	۰	۰	مینیمم
۰/۲۰	۰/۱۸	۰/۲۶	۰/۴۰	۰/۴۹	۰/۰۹	انحراف معیار
۱/۳۶	-۰/۲۵	۱/۸۲	-۱/۴۲	۰/۲۸	۴/۰۹	چولگی
۱/۴۷	-۰/۲۳	۴/۴۴	۰/۰۳۶	-۱/۹۲	۲/۷۵	کشیدگی
۱۰۲۹	۱۰۲۹	۱۰۲۹	۱۰۲۹	۱۰۲۹	۱۰۲۹	مشاهدات

با توجه به جداول (۲) و (۳) میانگین لحن افشای اطلاعات برابر با ۰/۱۹ است و کمترین و بیشترین مقدار متغیر میانگین لحن افشای اطلاعات به ترتیب برابر با ۰/۰۷ و ۰/۳۸ می باشد. میزان عدم تقارن منحنی فراوانی را چولگی می نامند. اگر ضریب چولگی صفر باشد، جامعه کاملاً متقارن است و چنانچه این ضریب مثبت باشد، چولگی به راست و اگر ضریب منفی باشد چولگی به چپ دارد ضریب چولگی لحن افشای اطلاعات مثبت می باشد که نشان می دهد توزیع کمی چوله

به راست می‌باشد. پارامتر پراکندگی میزان کشیدگی یا پخی منحنی فراوانی نسبت به منحنی نرمال استاندارد را برجستگی یا کشیدگی می‌نامند. اگر کشیدگی حدود صفر باشد، یعنی منحنی فراوانی از لحاظ کشیدگی وضع متعادل و نرمالی دارد، اگر این مقدار مثبت باشد منحنی برجسته و اگر منفی باشد منحنی پهن می‌باشد؛ که در مورد متغیر لحن افشای اطلاعات کمی برجستگی مشاهده می‌گردد.

## ۲-۴. تجزیه و تحلیل فرضیه پژوهش

### ۱-۲-۴ پیش‌بینی لحن افشای اطلاعات با استفاده از شبکه عصبی مصنوعی

#### ۱-نرمال سازی داده

نرمال سازی، تغییر مقیاس داده‌ها به گونه‌ای است که آنها را به یک فاصله کوچک و معین نگاشت می‌کند و باعث می‌شود که داده‌ها با مقیاس بزرگ، نتایج را به سمت خود منحرف نکنند. در این پژوهش با استفاده از روش مینیمم-ماکزیمم، نرمالسازی انجام شد و داده‌ها در بازه عددی بین صفر و یک قرار گرفتند. در صورتی که متغیری برای سالهای مختلف مورد مطالعه، در بازه بین صفر و یک قرار داشته باشد، بنابراین نیازی به نرمال سازی ندارد. به منظور استانداردسازی داده‌ها با فرض نرمال بودن تابع توزیع آنها نیز از رابطه زیر استفاده می‌شود:

$$x_{new} = \frac{x_{old} - \bar{x}}{\sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}}}$$

که در آن  $x_{old}$  مقدار اولیه پارامتر،  $x_{new}$  مقدار نرمال شده یا استاندارد شده پارامتر و پارامترهای ورودی و خروجی با استفاده از فرمول مذکور در دامنه نرمال قرار گرفته است.

#### ۲- بررسی معماری شبکه در حالت‌های مختلف

در ادامه طبق ساختار ارائه شده در مبانی نظری، شبکه‌های عصبی که به ترتیب دارای یک، دو و سه لایه میانی می‌باشند (که با لایه خروجی در مجموع ۳؛۲ و ۴ لایه است) به منظور گزینش شبکه عصبی بهینه، مورد آموزش قرار می‌گیرند. نتایج حاصل از آموزش شبکه‌های مختلف فوق به شرح زیر می‌باشد:

پیش‌گام از نتایج اطلاعات فرسبی  
رتال جامع علوم انسانی

**جدول ۴: مقایسه شبکه‌های عصبی با لایه‌های مختلف و بررسی معماری شبکه در حالت‌های مختلف برای پیش‌بینی لحن افشای اطلاعات**

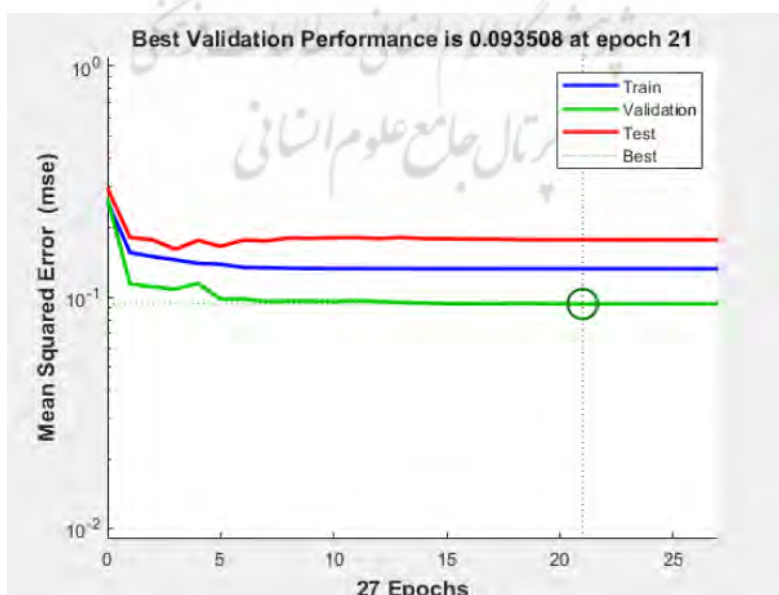
ردیف	تعداد لایه‌ها	تعداد نورون های لایه اول و تابع فعالیت	تعداد نورون های لایه دوم و تابع فعالیت	تعداد نورون های لایه سوم و تابع فعالیت	تعداد نورون های لایه خروجی و تابع فعالیت	تعداد تکرار آموزش	مدت آموزش	میزان خطا MSE
۱	۴	5-Logsig	5-Logsig	5-Logsig	-Logsig 1	۱۰۰۰	۰۰/۰۸	۳/۰۴
۲	۴	5-Logsig	10-Logsig	10-logsig	-tansig 1	۱۰۰۰	۰۰/۰۵	۰/۵۵
۳	۴	10-Logsig	10-Logsig	10-tansig	-tansig 1	۱۰۰۰	۰۰/۰۲	۰/۴۹
۴	۴	10-Logsig	10-Logsig	10-tansig	-tansig 1	۱۰۰۰	۰۰/۰۰	۰/۵۰
۵	۳	10-Logsig	10-Logsig	10-Logsig	-Logsig 1	۱۰۰۰	۰۰/۰۰	۰/۶۲
۶	۳	10-Logsig	5-Logsig	5-Logsig	-tansig 1	۱۰۰۰	۰۰/۰۰	۰/۱۳
۷	۳	5-Logsig	5-tansig	5-tansig	-tansig 1	۱۰۰۰	۰۰/۰۰	۰/۴۸
۸	۲	10-Logsig	10-Logsig	10-Logsig	-Logsig 1	۱۰۰۰	۰۰/۰۰	۰/۵۳
۹	۲	5-Logsig	5-Logsig	5-Logsig	-tansig 1	۱۰۰۰	۰۰/۰۰	۰/۴۴

پس از بررسی معماری شبکه با لایه های مختلف؛ ساختار ۱۰ نورون در لایه اول و ۵ نورون در لایه دوم با تابع فعالیت لگاریتم سیگموئید (Logsig) در لایه پنهان اول و دوم و تابع تانژانت سیگموئید (tansig) در لایه خروجی، بهترین عملکرد را ارائه دارد؛ بطوری که شبکه طی کمترین زمان ممکن و با هزار تکرار عملکرد بسیار مناسب  $MSE = 0/13$  را ارائه داد. در جدول شماره (۴) نتایج آزمون برخی معماریهای مختلف شبکه‌های عصبی برای بررسی مدل بهینه پیش‌بینی لحن افشای اطلاعات به تفصیل نمایش داده شده است. در ادامه پنجره آموزش شبکه عصبی (شبکه بهینه) ارائه می‌گردد. همان گونه که مشاهده شد؛ تعداد نورونها در طی فرآیند آموزش شبکه عصبی به روش "آزمون و خطا" در فرضیه اول در لایه میانی اول برابر با ۱۰ و در لایه میانی دوم برابر ۵ تعیین شد.

## جدول ۵ پارامترهای آموزش شبکه عصبی (شبکه بهینه)

الگوریتم‌ها	
تقسیم بندی (dividerand)	نوزیع داده‌ها
مارکوارت-لونبرگ (trainlm)	آموزش
میانگین مجذور خطاها (MSE)	عملکرد
فرآیند پردازش	
۲۷	اپیاک
۰:۰۰:۰۰	زمان
۰/۱۳۳	عملکرد
$3/38 e^{-05}$	گرادینت
$1/00 e^{-13}$	مومنتوم
۶	چک کردن اعتبار سنجی

همانگونه که در پنجره فوق مشاهده می‌شود، داده‌ها توسط تابع تقسیم بندی به طور تصادفی سه دسته آموزشی (۷۰ درصد) اعتبارسنجی (۱۵ درصد) و آزمون (۱۵ درصد) تقسیم می‌شوند؛ روش آموزش شبکه مارکوارت-لونبرگ که از سریعترین الگوریتم‌های بانظارت پس انتشار می‌باشد. از معیار میانگین مجذور خطاها هم برای سنجش عملکرد شبکه استفاده شده است. در خلال آموزش فرآیند بطور پیوسته در پنجره آموزش به روز می‌شود. برای پایان آموزش شبکه از دو معیار گرادینت و تعداد چک کردن اعتبار سنجی بکار برده شده است. زمانی که شبکه به حداقل عملکرد می‌رسد، گرادینت خیلی کوچک می‌شود. اگر اندازه گرادینت از  $3/38 e^{-05}$  کوچکتر شود، آموزش متوقف می‌گردد؛ تعداد چک کردن‌های اعتبارسنجی هم تکرارهایی که عملکرد اعتبارسنجی کاهش نمی‌یابد را نشان می‌دهد. اگر این تعداد به ۶ عدد برسد، آموزش متوقف می‌شود.



نمودار ۱ عملکرد شبکه عصبی (شبکه بهینه)

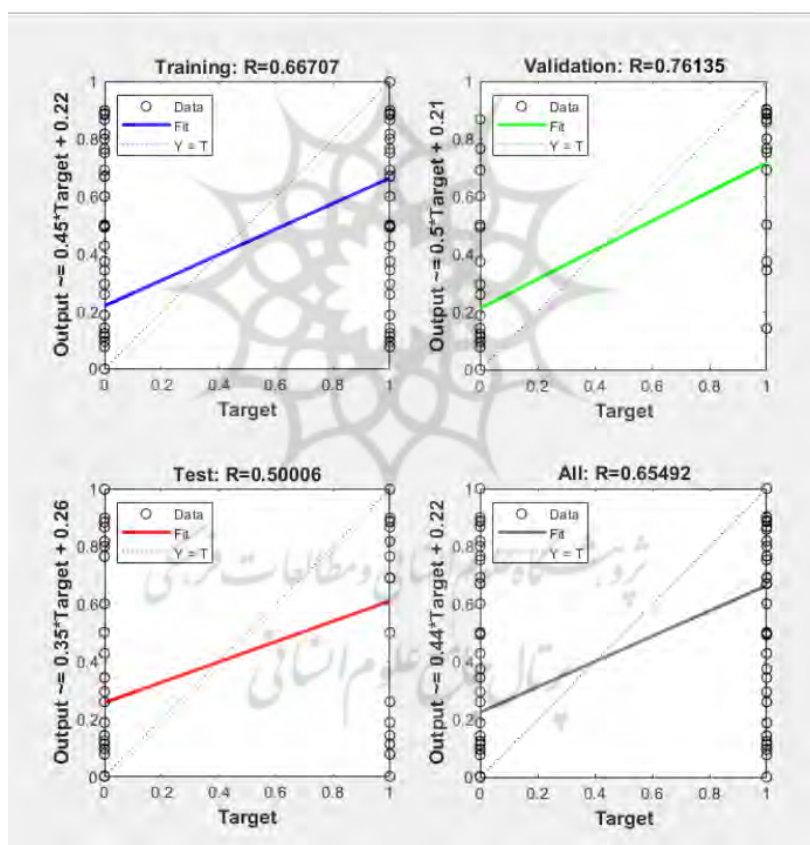
نمودار ۱، نمودار عملکرد می‌باشد؛ در این نمودار خطاهای آموزش، اعتبارسنجی و آزمون نشان داده می‌شوند. در نمودار فوق، تکراری که در آن عملکرد اعتبارسنجی به حداقل می‌رسد، ۲۷ اپاک می‌باشد. آموزش زمانی که خطای اعتبارسنجی از ۶ تکرار بیشتر شود، متوقف می‌شود که در تکرار ۲۷ رخ داده است. در مورد نمودار فوق بنا بر دلایل زیر نتایج منطقی به نظر می‌رسد:

- میانگین مجذور خطاها (MSE) نهایی پایین می‌باشد.

- نمودار خطاهای آزمون و خطاهای اعتبارسنجی ساختار مشابهی دارند.

- آموزش بیش از حد قابل توجهی در تکرار ۲۷ رخ نداده است (بهترین عملکرد اعتبارسنجی رخ داده است) اگر نمودار آزمون قبل از افزایش نمودار اعتبارسنجی افزایش یابد، احتمالاً آموزش بیش از حد وجود دارد.

قدم بعدی در اعتبارسنجی شبکه عصبی، ایجاد نمودار رگرسیون<sup>۱</sup> است که رابطه بین خروجی‌های واقعی شبکه<sup>۲</sup> و خروجی‌های موردانتظار<sup>۳</sup> آن را نشان می‌دهد. اگر آموزش کامل باشد، خروجی و هدف شبکه باید دقیقاً معادل هم باشند؛ اما این رابطه ندرتا در عمل کامل می‌باشد.



### نمودار ۲ رگرسیون شبکه عصبی (شبکه بهینه)

نمودار رگرسیون شبکه عصبی بهینه با دو لایه میانی در نمودار ۲ نشان داده شده است. خطوط نقطه چین در نمودارهای زیر، بیانگر نتایج کامل (TARGETS=OUTPUTS) می‌باشد. ارزش R اشاره به رابطه بین خروجی‌های واقعی و خروجی‌های مورد انتظار دارد. اگر  $R=1$  باشد این اشاره به رابطه خطی دقیق بین آن دو دارد. اگر R نزدیک به صفر

- 1- PlotReg
- 2- Outputs
- 3- Targets



باشد، هیچ رابطه خطی بین آن دو وجود ندارد. نمودار پراکنش هم برای نشان دادن نقاطی که در آن ارتباط ضعیف وجود دارد، مفید می‌باشد. میزان ۰/۷۶ درصدی گروه آزمایش و R کلی ۰/۶۵ بیانگر عملکرد بالای این شبکه عصبی دارد. چرا که به جهت میل کردن ضریب همبستگی برآوردی به عدد یک، می‌توان نتیجه گرفت که "رابطه در حد قوی" بین متغیر وابسته لحن افشای اطلاعات با فاکتورهای پیش‌بینی کننده وجود داشته است.

### ب- پیش‌بینی لحن افشای اطلاعات با استفاده از رگرسیون خطی

در ادامه جهت اظهار نظر درباره فرضیه اول؛ با توجه به ماهیت داده‌های نرمال شده متغیر وابسته (که داده های اسمی با ماهیت صفر و یک می‌باشند) بر اساس رگرسیون لجستیک به پیش‌بینی لحن افشای اطلاعات می‌پردازیم سپس نتایج حاصل شده را از لحاظ توانایی و قدرت مدل (ضرایب تعیین) و میزان خطای برآورد با شبکه های عصبی مقایسه می‌کنیم.

مدل رگرسیونی پژوهش از طریق مدل زیر بررسی می‌شود.

$$\text{Tone}_{i,t} = \alpha + \beta_1 \text{BAD\_NEWS}_{i,t} + \beta_2 \text{MA\_R}_{i,t} + \beta_3 \text{ROA}_{i,t} + \beta_4 \text{Age}_{i,t} + \beta_5 \text{B\_SIZE}_{i,t} + \beta_6 \text{Male}_{i,t} + \beta_7 \text{Edu}_{i,t} + \beta_8 \text{Turnover}_{i,t} + \beta_9 \text{BoCo}_{i,t} + \beta_{10} \text{OWH}_{i,t} + \epsilon_{i,t}$$

### جدول ۵: خلاصه نتایج الگوهای پژوهش با استفاده از روش رگرسیون لجستیک

پیش‌بینی لحن افشای اطلاعات			متغیرها	
سطح معناداری	آماره-Z	ضرایب		
۰/۰۲۹	۲/۱۷	۹/۹۳	c	عرض از مبدأ
۰/۰۰۴	-۲/۸۵	-۸/۱۷	X <sub>1</sub>	اخبار بد
۰/۳۸۰	-۰/۸۷	-۰/۱۹	X <sub>2</sub>	قابلیت مدیران
۰/۰۲۵	۲/۲۳	۱/۱۷	X <sub>3</sub>	عملکرد مالی (بازده دارایی)
۰/۰۲۰	۲/۳۱	۱/۳۰	X <sub>4</sub>	سن اعضای هیئت مدیره
۰/۰۰۵	۲/۸۰	۱/۱۶	X <sub>5</sub>	تعداد اعضای هیأت مدیره شرکت
۰/۵۱۷	۰/۳۸	۱/۴۰	X <sub>6</sub>	یکنواختی اعضای هیئت مدیره
۰/۳۵۷	-۰/۹۷	-۰/۱۸	X <sub>7</sub>	سرمایه انسانی اعضای هیئت مدیره
۰/۰۲۰	۲/۳۲	۱/۱۸	X <sub>8</sub>	تغییر اعضای هیئت مدیره
۰/۳۸۸	-۰/۸۲	-۰/۱۹	X <sub>9</sub>	استقلال هیئت مدیره
۰/۰۰۵	۲/۷۹	۱/۱۵	X <sub>10</sub>	مالکیت مدیریت
	۰/۳۳			ضریب تعیین مک فادن
	۲۵/۸۹			آماره-LR
	۰/۰۰۰			سطح معناداری LR

منبع: یافته های محقق

نتایج حاصل از تخمین نشان می‌دهد که احتمال آماره Z برای ضریب ثابت و ضرایب متغیرهای اخبار بد؛ عملکرد مالی (بازده دارایی)؛ سن اعضای هیئت مدیره؛ تعداد اعضای هیأت مدیره شرکت؛ تغییر اعضای هیئت مدیره و مالکیت مدیریتی کمتر از ۵٪ است از این رو ضریب برآوردی متغیرهای فوق در سطح ۵ درصد معنادار می‌باشد و ضریب برآورد شده توسط نرم افزار برای متغیر اخبار بد منفی و معنادار و برای متغیرهای عملکرد مالی (بازده دارایی)؛ سن اعضای هیئت مدیره؛ تعداد اعضای هیأت مدیره شرکت؛ تغییر اعضای هیئت مدیره و مالکیت مدیریتی مثبت و معنادار می‌باشد؛ ضریب تعیین مک فادن، قدرت توضیح‌دهندگی متغیرهای مستقل را نشان می‌دهد که قادر است به میزان ۳۳٪ تغییرات متغیر وابسته را توضیح دهد؛ که برای چنین مدل هایی مقدار قابل قبولی می باشد؛ که با توجه به میل کردن آن به عدد ۰/۰۵ می توان گفت شدت رابطه در حد متوسط می باشد؛ احتمال آماره LR بیانگر این است که کل الگو از لحاظ آماری معنی دار می‌باشد و مقدار متوسط آماره (LR) بیانگر این مطلب است که رابطه‌ای متوسط میان متغیرها در این الگو وجود دارد؛ بنابراین با توجه به معنادار بودن تعدادی از متغیرهای مستقل به شرحی که گذشت؛ فرض  $H_0$  رد می‌شود یعنی می توان گفت متغیرهای مستقل به طور کلی قابلیت پیش‌بینی لحن افشای اطلاعات را دارند. در ادامه با توجه به پیش‌بینی - های صورت گرفته توسط مدل رگرسیون خطی و شبکه عصبی می‌توان به مقایسه بین مقادیر واقعی و پیش‌بینی حاصل از مدل‌های شبکه عصبی و مدل رگرسیون خطی پرداخت:

#### جدول ۶: مقایسه نتایج حاصل از شبکه عصبی و رگرسیون لجستیک

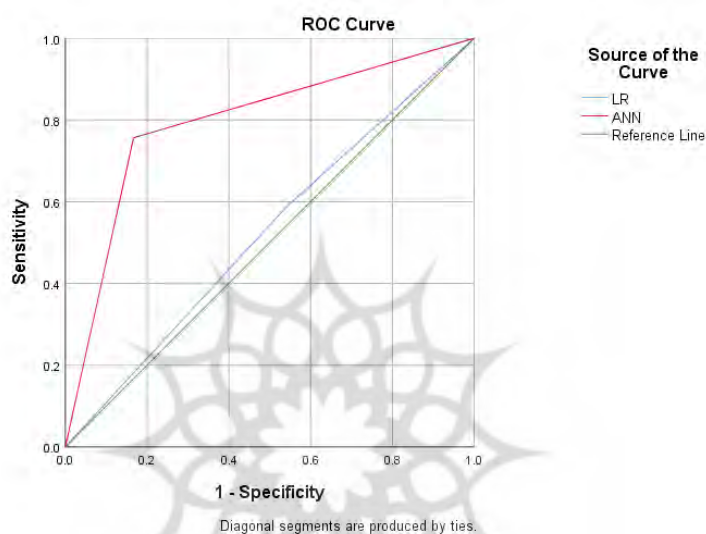
متغیر پیش بین	ضریب تعیین (مجذور ضریب همبستگی) در روش شبکه عصبی ( $R^2$ )	ضریب تعیین (مجذور ضریب همبستگی) در روش رگرسیون خطی ( $R^2$ )	خطا در روش شبکه عصبی (MSE)	خطا در روش رگرسیون خطی (MSE)
لحن افشای اطلاعات	۰/۴۳	۰/۳۳	۰/۱۳۳	۰/۳۹۷

نتایج جدول (۶) حاکی از آن است که شبکه عصبی از مدل رگرسیون لجستیک بهتر عمل کرده است. نتایج به دست آمده بوسیله مدل شبکه عصبی طبق معیارهای  $MSE, R$  دارای خطای کمتر و دقت توضیح دهنده‌گی بالاتر ( $R^2$ ) و در نتیجه به صورت کلی از دقت بالاتری در پیش‌بینی برخوردار است؛ لذا می‌توان گفت الگوی مبتنی بر شبکه عصبی دارای توانایی بیشتری در پیش‌بینی لحن افشای اطلاعات نسبت به رگرسیون دارد. در نهایت، به مقایسه پیش‌بینی دو مدل رگرسیون خطی و شبکه عصبی مصنوعی پرداخته خواهد شد، برای مقایسه‌ی صحت پیش‌بینی دو مدل گفته شده، از صحت کلاس بندی و تحلیل منحنی مشخصه عملکرد ( $ROC^1$ ) به شرح جدول (جدول ۷) استفاده گردید.

## جدول ۷: نتایج مقایسه مدل های شبکه عصبی و رگرسیون خطی

شاخص	LS (رگرسیون خطی)	ANN (شبکه های عصبی)
سطح زیر منحنی راک (Area under ROC curve)	۰/۶۲	۰/۷۹

یکی از معیارهای تشخیصی مدل سطح زیر منحنی مشخصه عملکرد است که مقادیر ۰ تا ۰/۵ برای آن نشان دهنده کلاس بندی تصادفی و مقادیر ۰/۵ تا ۱ برای آن بیانگر توانمندی تشخیصی کلی مدل است. همانطور که دیده میشود، سطح زیر منحنی راک برای دو مدل شبکه عصبی و رگرسیونی به ترتیب به ترتیب برابر ۰/۷۹ و ۰/۶۲ می باشد؛ که بیانگر توانمندی تشخیصی کلی مدل است. نمودار شماره (۳) منحنی راک را برای هر مدل مذکور نشان می دهد.



## نمودار ۳ منحنی راک براساس مدل های رگرسیون خطی و شبکه عصبی مصنوعی

نتایج نشان می دهد که در مجموعه داده های تست مدل شبکه عصبی به دلیل بالا بودن سطح زیر منحنی راک، عملکرد و صحت بالاتری نسبت به مدل رگرسیون خطی دارد و در مجموع مدل شبکه عصبی نشان داد که عملکرد بهتری نسبت به رگرسیون خطی دارد. لذا می توان گفت فرضیه اول مبتنی بر اینکه پیش بینی لحن افشای اطلاعات بر اساس الگوی شبکه های عصبی مصنوعی نسبت به روش رگرسیون خطی دقت بیشتری دارد؛ قابل پذیرش است.

## ۵. بحث و نتیجه گیری

با توجه به آزمونها و تحلیل هایی که از راه الگوی شبکه های عصبی مصنوعی و رگرسیون لجستیک انجام شد، به این نتیجه رسیدیم که الگوی مبتنی بر شبکه های عصبی مصنوعی و رگرسیون لجستیک به ترتیب ۰/۴۳ و ۰/۳۳ توانایی پیش بینی لحن افشای اطلاعات را دارد؛ بر اساس این نتایج می توان گفت که رابطه در حد مطلوب بین متغیر وابسته لحن افشای اطلاعات با فاکتورهای پیش بینی کننده بر اساس الگوهای مذکور وجود دارد؛ به علاوه دیگر نتایج به دست آمده حاکی از آن است که مدل شبکه عصبی طبق معیارهای  $MSE, R$  دارای خطای کمتر و دقت توضیح دهندگی بالا تر ( $R^2$ ) و در نتیجه به صورت کلی از دقت بالاتری در پیش بینی برخوردار است؛ لذا می توان گفت الگوی مبتنی بر شبکه عصبی دارای توانایی بیشتری در پیش بینی لحن افشای اطلاعات نسبت به رگرسیون دارد. این نتایج در راستای نتایج

پژوهش‌های سزرنی و همکاران (۲۰۱۷)، لئو و ژو؛ (۲۰۱۹) مارتیکینی و همکاران (۲۰۱۶) مبنی بر تاثیر گذاری متغیرهای پیش بین مورد نظر پژوهش در پیش بینی لحن افشای اطلاعات می‌باشد؛ در مطالعات صورت گرفته در ارتباط با مقایسه قدرت پیش‌بینی مدل‌های آماری و هوشمند تقریباً در اکثر مطالعات، روشهای هوشمند در مقایسه با روش‌های آماری نظیر رگرسیون خطی عملکرد بهتری داشته‌اند؛ به عنوان مثال ژانگ (۲۰۰۴)؛ کائو و شایندر جان (۲۰۰۹) و فلاح پور و همکاران (۲۰۰۷) که به مقایسه مدل‌های هوشمند و آماری پرداخته‌اند نشان دادند که مدل‌های هوشمند نسبت به مدل‌های آماری برتری دارند؛ که در راستای نتایج پژوهش حاضر می‌باشد، البته این نکته نیز گفتنی است که مقایسه نتایج پژوهش‌های انجام شده در مکانها و زمانهای مختلف، از سوی افراد مختلف، هر چند ممکن است از جنبه علمی چندان مناسب به نظر نرسد؛ اما از جنبه بیان سیر تکامل تدریجی پژوهش‌های انجام گرفته در حیطه موضوعی خاص، این موضوع حائز اهمیت است. نتایج پژوهش‌های انجام شده در مکانها و زمانهای مختلف به دست افراد مختلف، ناگزیر متأثر از شرایط مختلفی است و همخوانی یا ناهمخوانی نتایج پژوهش‌های با موضوع مشابه نمیتواند این شرایط متفاوت را نادیده انگارد. با توجه به نتایج حاصل از بررسی فرضیه پژوهش؛ پیش‌بینی لحن افشای اطلاعات بر اساس الگوی شبکه‌های عصبی مصنوعی نسبت به روش رگرسیون خطی دقت بیشتری دارد؛ نتایج نشان می‌دهد که استفاده از روش‌های فراابتکاری الهام گرفته از طبیعت در سیستم‌های اطلاعاتی به خصوص در بخش‌های مالی قابل اتکا می‌باشد و جهت دستیابی به این مهم شرکتها و گروه‌های زیادی در حال توسعه فعالیت‌های خود می‌باشند. همچنین نتایج این پژوهش در زمینه مقایسه این الگوریتمها با روش‌های کلاسیک در پیش‌بینی‌های مالی نشان‌دهنده توان بالاتر این الگوریتمها میباشد؛ بنابراین استفاده از الگوریتم شبکه عصبی میتواند نتایج بهتری را هم برای اداره کنندگان بورس و هم سرمایه‌گذاران بورس داشته باشد؛ به علاوه نتایج این پژوهش با توجه به تمایل مدیران شرکتها برای تغییر لحن افشا بر اساس منافع خود، میتواند مورد استفاده سازمان بورس به عنوان ناظر بازار سرمایه به منظور افشای دقیقتر اطلاعات متغیرهای پیش‌بینی کننده لحن افشای اطلاعات شرکت قرار بگیرد؛ لذا سازمان بورس اوراق بهادار باید سیستم منسجمی را برای ارزیابی افشای اطلاعاتی نظیر اخبار بد؛ قابلیت مدیران و... اعمال و با شدت بیشتری به الزام شرکتها برای افشای دقیقتر اقدام کند؛ در نهایت از آنجا که نتایج این فرضیه دال بر کارایی الگوی شبکه‌های عصبی مصنوعی در پیش‌بینی لحن افشای اطلاعات می‌باشد، به سرمایه‌گذاران و سایر استفاده‌کنندگان پیشنهاد می‌شود در تصمیم‌گیریهای سرمایه گذاری مبنی بر خرید و فروش سهام، کاهش خطر سبد سرمایه‌گذاری و ارزیابی محتوای اطلاعاتی لحن افشای اطلاعات و سایر تصمیم‌گیری‌ها از روش غیر خطی نظیر شبکه‌های عصبی مصنوعی استفاده کنند.

1- Zhang

2- Cao &amp; Schniederijans

3- Fallahpour

به منظور استفاده بیشتر از نتایج پژوهش و نیز با توجه به کمکی که نتایج پژوهش به روش‌تر شدن برآورد الگویی برای پیش‌بینی لحن افشای اطلاعات با استفاده از شبکه‌های عصبی و رگرسیون خطی، در آینده میتوان به موضوعهای زیر توجه بیشتری کرد:

- ۱- پیشنهاد می‌شود تحقیق حاضر در مورد هرصنعت به طور جداگانه مورد بررسی قرار گیرد و به مقایسه نتایج بدست آمده در صنایع مختلف پرداخته شود.
- ۲- پیش‌بینی لحن افشای اطلاعات با استفاده از روش‌های داده کاوی.
- ۳- پیش‌بینی خوانایی و لحن گزارش مسئولیت اجتماعی با استفاده از الگوریتم ژنتیک.
- ۴- کارایی الگوریتمهای فرااکتشافی در پیش‌بینی لحن غیر عادی مدیریت در شرایط رکود و رونق اقتصادی.
- ۵- در تفسیر نتایج این پژوهش، بایستی به این محدودیت توجه نمود که کلمات موجود در هر یک از فهرستهای کلمات مثبت و منفی پژوهشهای موجود، لزوماً ممکن است همه مفاهیم مثبت و منفی را احصا نکند؛ بنابراین پیشنهاد میشود پژوهشهایی آتی در زمینه تهیه فهرستی که گستره جامعتری از کلمات مثبت و منفی و خاص بازار سرمایه ایران را در برداشته باشد، اقدام نمایند.
- ۶- همچنین در پژوهشهای آتی میتوان ترکیب شبکه عصبی با الگوریتمهای بهینه سازی دیگر، مانند کلونی مورچگان، کلونی زنبورها و... را بررسی کرد.

### محدودیت‌های تحقیق

- ۱- نمونه مورد آزمون در مطالعه بر اساس اطلاعات در دست می‌باشد، همچنین این نمونه‌ها با اعمال برخی از محدودیت‌های ذکر شده مورد استفاده قرار گرفته اند، بنابراین مسئله "انتخاب گزینشی" را نمی‌توان به صورت کامل حذف کرد.
- ۲- به علاوه لازم به ذکر است که این پژوهش از روش تحلیل محتوا استفاده کرد و در نتیجه محدودیت‌های روش پژوهش کیفی در رابطه با آن مطرح است (هرچند برای افزایش روایی و پایایی نهایت تلاش صورت پذیرفت).
- با جود این، اعتقاد بر این است که هیچکدام از محدودیت‌های مذکور به خدشه‌دار شدن نتایج پژوهش منجر نشده و پژوهش همچنان از روایی داخلی و خارجی مناسبی برخوردار است.

### ۷. منابع

۱. ذاکری، جواد؛ فیلسرایی، مهدی. (۱۳۹۹). تاثیر کمیته حسابرسی و کمیته هیئت مدیره بر لحن گزارشگری مالی، پژوهش‌های معاصر در علوم مدیریت و حسابداری، ۶(۱).
۲. رهنمای رودپشتی، فریدون؛ محسنی، عبدالرضا. (۱۳۹۷). مدیریت، مدیریت نوشتار و مدیریت سود. پژوهش‌های تجربی حسابداری، ۸(۴)، ۲۱-۵۲.

۳. کاشانی پور، محمد؛ کریمی، حسن؛ کریمی، ولی الله. (۱۳۹۳). بررسی ارتباط بین ساختار هیأت مدیره و مالکیت شرکت با افشای اختیاری، پژوهش های تجربی حسابداری، ۴(۴)، ۱۶۷-۱۸۶.
۴. کامیابی، یحیی؛ اسکو، وحید؛ بوژمهرانی، احسان. (۱۳۹۶). تأثیر اخبار خوب و بد بر رابطه‌ی بین افشای اطلاعات مربوط به معاملات با اشخاص وابسته و واکنش بازار، مجله علمی- پژوهشی دانش حسابداری مالی، ۴(۱۳)، ۱-۹۵.
5. Ridhima, Sagar, Barrrrrrrr r Sggg. 77777777 "Corporate Governance and Risk Reporting: Indian Evidence" a aa nageaad Auditing Journal, Vol. 32 Iss 4/5.
6. Martikainen, M, Miihkinen, A, Watson, L. ()))) ) "Board characteristics and disclosure tone" a aaaaa a Ceeeeeece ee eeeeeee eeiiaaa F fccccc Scctt y.
7. Khanna, P., Jones, C.D, and Boivie, S. (2014). "Director human capital, information processing demands, and board effectiveness" J Jaaaaaa aa aa aae00000 00000 777585.
8. 7,,,,, S, llll ll .. 22.... "Leveraging The New Human Capital: Adaptive Strategies. Results Achieved, and Stories of Transformation". Pttttt tt C:: aa ssss-Black Publishing.
9. Biiii ,, ,, ee ww WCCC RICaa,,,,,, , . 000... . Intellectual capital and Business performance in Malaysian Industries". Jaaaaaa ff lreeeeellll l attt a,, .... . ... ,, 55555-100.
10. Kaufman, A.S., Kaufman, J.C55L,,,, ,, J,,,,,, , ... 99999999 "How do educational attainment and gender relate to fluid intelligence", cryiiiiii i ed ttt ellggnce, add academic skills at. ages 22-90 years? Archives of Clinical Neuropsychology, 24 (2), 153-163.
11. Brown, S, Tucker, J.W. (2011). "Large-sample evidence on firms' year-over-year MD&A modifications" J Jaaaaaa aA Aciiiiii i g Reeacc44 4 ))) ) ))) -346.
12. Doaa, Aly, Sherif El, Halaby, Khaled)))))) )) y. 88888888 "Tone disclosure and financial performance: evidence from Egypt", cc counting Research Journal, Vol. 31 Issue: 1, 63-74.
13. Fu-Hsiang, Chen, Der-Jang, Chi, Yi-Ceeng, Wagg. 00000000 "Detecting biotechnology industries earnings management using Bayesian network, principal component analysis, back propagation neural network, and decision tree". Eciiiii i eeee llggg eeeee ee Issue nul, 1-10.
14. Luo, Y. and Zhou, L. (2019). "Managerial ability, tone of earnings announcements, and market reaction", Asian Review of Accounting, Vol. 25 No. 4, pp. 454-471.
15. Czerney, K., Lisic, L. L, Wu, B, Zhang, I. 77777777 "Big 4 Auditors". Lttaaaiinn R,,,, , dd Disclosure Tone.

## Estimation of a model for predicting the tone of information disclosure using neural networks and linear regression

Mitra Sadat Sajadi hezaveh<sup>\*1</sup>  
Majid Davoudinasr<sup>2</sup>

Date of Receipt: 2022/03/13 Date of Issue: 2022/04/24

### Abstract:

The purpose of this study is to estimate a model for predicting the tone of information disclosure using neural networks and linear regression. The spatial scope of this research was the companies listed on the Tehran Stock Exchange and the time domain was between 1392 and 1398. The present study is applied in terms of purpose and based on the method of data collection is part of the non-experimental research method and examines the relationships between variables and describes the variables and finally presents a model. In addition, it is in the field of post-event studies (use of past information) and is based on real information of financial statements of companies listed on the Tehran Stock Exchange and other real information; In this study, a library method was used to collect data and information. In the data section, the research was done by collecting data from sample companies by referring to financial statements, explanatory notes and the stock exchange monthly. Based on the systematic elimination method, 147 companies were selected as a statistical sample; In order to describe and summarize the collected data, descriptive and inferential statistics have been used using MATLAB 2019 and Eviews 7 software. In this study, in order to predict the tone of information disclosure, effective parameters such as bad news, ability of managers, financial performance (asset return) and ... were used; The results of the study indicate that the use of neural network-based model has a greater ability to predict the tone of information disclosure than regression.

### Keywords

tone of information disclosure, ability of managers, neural networks, linear regression

1. M.Sc., Accounting, Arak Branch, Islamic Azad University, Arak, Iran (\* Corresponding Author: [Bitasajadi99@gmail.com](mailto:Bitasajadi99@gmail.com))

2. Assistant Professor, Accounting, Arak Branch, Islamic Azad University, Arak, Iran.