فصلنامه علمی پژوهشی دانش سرمایه‌گذاری
دوره ۱۳ / شماره ۳ (پیاپی ۵۱) / پائیز ۱۴۰۳
صفحه ۲۳ تا ۵۴

ارائه مدل توسعه‌یافته بنیش با به‌کارگیری پدیده تونلینگ بر مبنای تکنیک شبکه‌های عصبی مصنوعی و الگوریتم بهینه‌سازی حرکت تجمعی ذرات در شناسایی شرکت‌های دستکاری کننده سود

فرهاد آزادی
دانشجوی دکترا، گروه حسابداری، واحد کرمانشاه، دانشگاه آزاد اسلامی، کرمانشاه، ایران
Farhadazadi61@gmail.com

مهرداد قنبری
استادیار، گروه حسابداری، واحد کرمانشاه، دانشگاه آزاد اسلامی، کرمانشاه، ایران
Mehrdadghanbary@yahoo.com

بابک جمشیدی نوید
استادیار، گروه حسابداری، واحد کرمانشاه، دانشگاه آزاد اسلامی، کرمانشاه، ایران
Jamshidinavid@gmail.com

جواد مسعودی
استادیار، گروه حسابداری، واحد کرمانشاه، دانشگاه آزاد اسلامی، کرمانشاه، ایران
J.masoudi2011@gmail.com

تاریخ دریافت: ۱۳۹۹/۰۸/۲۰ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۰۳/۱۲

چکیده

امروزه اهمیت رقم سود و احتمال مدیریت و دستکاری سود بر هیچ کس پوشیده نیست وپژوهشگران همواره به دنبال راه کار هایی برای رفع ابهام سهامداران و سرمایه گذاران برای تصمیم گیری های مالی بوده اند.بنیش (۱۹۹۹) در راستای روشن نمودن مسیر تصیمیم گیری استفاده کنندگان از اطلاعات مالی اقدام به طرح مدلی برای پیش بینی مدیریت سود نمود که این مدل در جوامع مختلف نتایج متفاوتی داشته است لذا در این رساله جهت بهینه کردن و بومی سازی مدل بنیش، با اضافه نمودن متغیر تونلینگ به متغیرهای بنیش و بهره گیری از روشهای نوین شبکه عصبی و الگوریتم بهینه سازی حرکت تجمعی ذرات ،گام برداشتیم . جامعه آماری پژوهش شرکت های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران و تعداد شرکت مورد مطالعه، شامل ۱۹۶ شرکت پذیرفته شده طی سال‌های ۱۳۹۳ تا ۱۳۹۸ است. روش پژوهش توصیفی کتابخانه ای و از نظر ارتباط بین متغیرها علی-همبستگی است و از نظر هدف کاربردی و از لحاظ رخداد، پس‌رویدادی است. به منظور تجزیه و تحلیل داده ها از روش رگرسیونی و شبکه عصبی مصنوعی و الگوریتم PSO استفاده شده است. نتایج حاصل از تحلیل مدل نشان

داد که کلیه نسبت های مالی بر پیش بینی مدیریت سود بینش تاثیر معنادار داشته و بیشترین تاثیر در پیش بینی مدیریت سود بینش را شاخص پدیده تونلینگ و کمترین تاثیر را شاخص اهرم مالی داشته است. نتایج حاصل از برآورد شبکه های عصبی طراحی شده نشان می دهد که استفاده از الگوریتم بهینه سازی تجمعی ذرات جهت پیش بینی مدیریت سود برای شرکت های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران، از عملکرد قابل قبولی برخوردار است.

واژه‌های کلیدی: مدیریت سود بنیش، پدیده تونلینگ، شبکه عصبی مصنوعی، الگوریتم بهینه‌سازی حرکت تجمعی ذرات، بورس اوراق بهادار تهران.

۱- مقدمه

در عصر حاضر ، گاها مدیران با افراط در مدیریت و دستکاری سود و نقض یا سوء استفاده از اصول پذیرفته شده حسابداری، گزارش های متقلبانه ارائه می کنند و مرتکب جرایم حسابداری می شوند. انگیزه های گزارش متقلبانه سود می تواند با ایجاد تغییر در ساختار عملیات شرکت، موجب کاهش ارزش شرکت شود. حسابداری خلاقانه نیز ابزاری برای دستکاری سود است که هنگام‌ضعف یا نبود استاندارد و قانونی در زمینهٔ خاص، مورد استفاده قرار می گیرد و در نتیجه مدیر استانداردهای حسابداری و قوانین شرکتی را نقض نمی کند و به اهداف خود نیز نائل می آید (صدر اصفهانی و ثقفی، ۱۳۹۱).

یکی از روش های دستکاری سود معامله با اشخاص وابسته است که این معامله گاها با حسن نیت انجام می شود و با بهره گیری از مزیت اطلاعاتی منافع شرکت و سهامداران را در پی دارد و گاها صرفا به منظور دستکاری سود انجام می شود و به روشهای مختلفی منابع از مسیری که به راحتی رد یابی نشود و اصطلاحا" با حفر تونل از شرکت خارج می شود. این پدیده که منابع با سوء نیت از طریق معامله با اشخاص وابسته از شرکت خارج می شود پدیده تونلینگ می باشد. ظاهرا واژه تونلینگ(با مفهوم انتقال منابع شرکت به خارج از آن و سوء استفاده مدیران) برای اولین بار در نیمه نخست دهه ۱۹۹۰ در جمهوری چک مورد استفاده قرار گرفته است. در این سالها بسیاری از بانک ها و کارخانجاتی که قبلا خصوصی سازی شده بودند، به شکل ناگهانی ورشکست می شوند. بعدها مشخص گردید که مدیران این شرکت ها دارایی‌های شرکت را تعمدا" به خارج از آن(حتی به خارج از کشور) انتقال داده اند. در واقع تونلینگ، به صورت انتقال منابع شرکت به خارج از آن به نفع سهامداران عمده(که عمدتا" یکی از مدیران رده بالایی نیز هستند) تعریف می شود و این انتقال با هزینه سهامداران خرد انجام میشود .(جانسون و همکاران ، ۲۰۰۰).

بنیش (۱۹۹۹) برای کشف دستکاری سود بر اساس هشت متغیر حسابداری، مدلی ارائه کرد. زمانی که افزایش غیرمعمول در مطالبات، کاهش حاشیهٔ سود ناخالص، کاهش کیفیت دارایی ها، رشد فروش وافزایش هزینه استهلاک ،افزایش هزینه های عمومی و اداری ، افزایش اقلام تعهدی و افزایش اهرم مالی وجود داشته باشد، احتمال دستکاری سود نیز افزایش می یابد. یافته های او نشان دهندهٔ سودمندبودن اطلاعات حسابداری برای کشف

دستکاری سود است. و مدل بنیش کاربرد جهانی داشته و در کشور های مختلف مورد استفاده قرار گرفته است . به کارگیری مدل بنیش برای پیش بینی دستکاری سود در ایران با توجه به اینکه ضرایب مدل اولیه در محیط اقتصادی متفاوتی تعیین شده، ممکن است با خطای زیادی همراه باشد. هدف اصلی این پژوهش آزمون تجربی توانایی مدل اولیه و تعدیل شدهٔ بنیش، با در نظر گرفتن پدیده تونلینگ، با استفاده از ترکیب شبکه عصبی مصنوعی و الگوریتم حرکت تجمعی ذرات برای پیش بینی دستکاری سود شرکت های ایرانی است. همچنین پژوهش حاضر درصدد است مدلی ارائه دهد که برای شناسایی شرکت های دستکاری کننده سود قدرت زیادی داشته باشد. در ادامه ضمن مطرح کردن ادبیات نظری و تجربی پژوهش، متغیرهای پیش بینی کننده دستکاری سود معرفی می شود. در بخش روش شناسی به معرفی نمونهٔ تحقیق، مدل ها و نحوه اندازه گیری متغیرها پرداخته شده است و با مقایسه دقت پیش بینی مدل اولیه و مدل بومی شده، از یافته ها نتیجه گیری خواهد شد. با توجه به نتیجه پژوهش صالحی و فرخی پیله رود (۱۳۹۷) که بیانگر این نکته می‌باشد که؛ روش شبکه عصبی و درخت تصمیم‌گیری در پیش‌بینی مدیریت سود در مقایسه با روش‌های خطی دقیق‌تر است و سطح خطای کمتری دارد، لذا در پژوهش حاضر از روش شبکه‌های عصبی و حرکت تجمعی ذرات بهره‌گیری شده است.

۲- مروری بر پیشینه پژوهش

سود از مهم‌ترین معیارهای اندازه‌گیری و ارزیابی عملکرد شرکت و مدیران است، تداوم فعالیت و ارزش‌آفرینی واحدهای اقتصادی تا حدود بسیار زیادی به سودآوری آن وابسته است. اهمیتی که سود حسابداری برای استفاده‌کنندگان از اطلاعات مالی دارد موجب توجه مدیریت به مبلغ و نحوه تهیه و ارائه آن گردیده است؛ بنابراین همواره این نگرانی و مشکل وجود دارد که سود به‌عنوان یکی از مهم‌ترین شاخص‌های عملکرد مالی شرکت‌ها توسط مدیران که در تضاد منافع بالقوه با سهامداران عادی قرار دارند، با اهداف خاصی، دستکاری‌شده باشد؛ بنابراین پیش‌بینی دستکاری سود در سازمان‌ها بسیار حائز اهمیت می‌باشد. پور علی و کوچکی تاجانی (۱۳۹۹) در پژوهشی به مقایسه دقت پیش‌بینی دستکاری سود شرکت‌ها با استفاده از الگوریتم رقابت استعماری و الگوریتم ژنتیک پرداختند. نتایج این پژوهش نشان داد الگوریتم رقابت استعماری با دقت ۹۳ درصد و خطای ۷ درصد و الگوریتم ژنتیک با دقت ۷۶ درصد و خطای ۲۴ درصد توان پیش‌بینی ضرایب متغیرهای مدل دستکاری سود را داشته‌اند. همچنین نتایج نشان‌دهنده این بود که توان پیش‌بینی دقت ضرایب مدل دستکاری سود توسط الگوریتم‌های رقابت استعماری و ژنتیک بیشتر از دقت پیش‌بینی مدل اولیه بنیش (۱۹۹۹) و مدل تعدیل‌شده بنیش توسط کردستانی و تاتلی (۱۳۹۵) می‌باشد. مردانی و همکاران (۱۳۹۹) در پژوهشی به ارزیابی نقش چرخه عمر شرکت در بهینه‌سازی مدل‌های پیش‌بینی کیفیت اقلام تعهدی پرداختند. نمونه‌ای تصادفی متشکل از ۱۸۰ مشاهده شرکت که با استفاده از متغیرهای مدل دیکنسون (۲۰۱۱) به مراحل سه‌گانه چرخه عمر تقسیم‌شده است. نتایج پژوهش حاکی از آن است که مقدار ضرایب تعیین در مدل تعدیل‌شده کازینک نسبت به مدل اولیه افزایش معناداری ندارد اما در سایر مدل‌ها میزان افزایش ضریب تعیین نسبت به مدل اصلی و اولیه معنادار بوده و نشان می‌دهد ارزش‌های برآورد شده توسط مدل‌ها تعدیل‌شده، تقریب مناسبی از

ارزش‌های واقعی است و تا چند درصد کیفیت اقلام تعهدی یا تفاوت جریان وجه نقد عملیاتی و سود خالص را نسبت به مدل‌های اصلی و اولیه دقیق‌تر پیش‌بینی و شناسایی می‌کند، لذا به‌جز مدل کازینک، در سایر مدل‌ها افزون چرخه عمر باعث افزایش قدرت پیش‌بینی مدل‌ها شده است.

علیخانی دهقی و همکاران (۱۳۹۹) در پژوهش خود بیان داشتند که ارائهٔ گزارش‌های سالانه منبع باارزشی برای سرمایه‌گذاران، اعتباردهندگان و سایر استفاده‌کنندگان اطلاعات حسابداری است؛ بااین‌حال، بخشی از گزارش‌ها به دلایل مختلف به‌صورت واقعی ارائه نشده است و این موضوع سبب کاهش سودمندی گزارش‌ها می‌شود. مسئلهٔ مهم در حسابداری، پیش‌بینی و کشف صورت‌های مالی متقلبانه است؛ بنابراین برای کمک به شناسایی این صورت‌های مالی، به بررسی رابطهٔ مدیریت سود و صورت‌های مالی متقلبانه در شرکت‌های پذیرفته‌شده در بورس اوراق بهادار تهران پرداختند. نتایج پژوهش نشان داد از بین الگوهای پژوهش، الگوی درخت تصمیم و از بین الگوهای اقلام تعهدی، الگوی اقلام تعهدی تعدیل‌شدهٔ جونز ۱ (۱۹۹۱) با نسبت ارزش دفتری، بیشترین ارتباط را با صورت‌های مالی متقلبانه دارد. قادری و همکاران (۱۳۹۹) در پژوهشی با عنوان به‌کارگیری الگوی ترکیبی شبکه‌های عصبی مصنوعی با الگوریتم‌های فرا کاوشی (ICA,PSO) در پیش‌بینی مدیریت سود، بیان داشتند که رویکردهای فرا کاوشی عمدتاً بر اساس نظم و قواعد موجود در ارگانیسم‌های طبیعی الهام گرفته‌اند. این‌رویکردها امروزه کاربرد بسیاری در شاخه‌های مختلف پیداکرده است. با توجه به اهمیت پیش‌بینی، شناخت روش‌ها در پیش‌بینی مدیریت سود می‌تواند اطلاعات مفیدی را برای ذینفعان فراهم آورد. تنوع عوامل به‌دست‌آمده ناشی از نتایج الگوهای خطی برای سنجش مدیریت سود موجب شده است سرمایه‌گذاران نسبت به کیفیت سود گزارش‌شده تردید نمایند؛ بنابراین به ارائه الگوی بهینه‌تر برای پیش‌بینی مدیریت سود پرداختند. در مرحله نخست با استفاده از الگوی شبکه‌های عصبی الگوی اولیه خطی را بهینه نموده، سپس از الگوریتم‌های ازدحام ذرات و رقابت استعماری برای بهینه‌تر نمودن الگو استفاده گردید. ازاین‌رو یافته‌های تجربی حاکی از سودمندی و تأثیر مثبت در روش‌های ترکیبی بر عملکرد پیش‌بینی مدیریت سود و همچنین وجود تفاوت معنادار بین میزان سودمندی روش‌های خطی و غیرخطی بود. به عبارتی در صورت استفاده از الگوریتم‌ها در پیش‌بینی مدیریت سود دقت پیش‌بینی با حذف متغیرهای ناکارآمد افزایش می‌یابد. افزون بر این یافته‌های پژوهش حاکی از عملکرد بهتر و مناسب الگوریتم رقابت استعماری نسبت به سایر الگوها در کارآمدی متغیرهای گروه مدیریتی با دقت (۹۵/۸٪) است.

عسگری آلوج و همکاران (۱۳۹۸) در پژوهش خود به توسعه مدل بنیش با ترکیب شبکه‌های عصبی مصنوعی و الگوریتم بهینه‌سازی حرکت تجمعی ذرات برای پیش‌بینی دستکاری سود در شرکت پذیرفته‌شده در بورس اوراق بهادار تهران، پرداختند. نتایج حاکی از تصادفی بودن مدل بنیش و ناتوانی در تفکیک دو گروه شرکت‌های دستکاری کننده سود و غیردستکاری کننده سود است. همچنین، نتایج افزایش قدرت مدل توسعه‌یافته بنیش در قیاس با مدل اصلی را نشان می‌دهد، اما نتیجه آزمون ضعیف است و نشان می‌دهد که مدل توسعه‌یافته بنیش نیز در تفکیک دو گروه شرکت‌های دستکاری کننده سود و غیردستکاری کننده سود، کمابیش یک مدل تصادفی است. اخگر و داودی (۱۳۹۸) در پژوهش خود با عنوان «بررسی توانایی سیستم حسابداری شرکت در ارائه اطلاعات

قابل‌مقایسه و مدیریت سود «نتیجه گرفتند که زمانی که سیستم حسابداری شرکت، ارقام قابل‌مقایسه‌تری ارائه می‌دهد، مدیریت سود حسابداری شرکت کاهش می‌یابد و بنابراین مدیران جهت مدیریت سود به دستکاری فعالیت‌های واقعی می‌پردازند که این عمل منجر به افزایش مدیریت سود واقعی می‌شود. حمصیان کاشانی و غلامی جمکرانی (۱۳۹۸) در پژوهشی با عنوان» جبهه‌گیری مدیریت و مدیریت سود «نتیجه گرفتند که جبهه‌گیری مدیریت بر رفتار فرصت‌طلبانه اثرگذار است. هم‌چنین نتایج نشان دادند که جبهه‌گیری مدیریت بر مدیریت سود واقعی، به‌طور معنی‌دار اثرگذار نیست. فتحی و عبدی (۱۳۹۷) در پژوهش خود تحت عنوان» رابطه ساختار سرمایه و مدیریت واقعی سود (مطالعه موردی شرکت‌های پذیرفته‌شده در بورس اوراق بهادار تهران)«نتیجه گرفتند که ساختار سرمایه‌بر مدیریت سود واقعی تأثیر منفی دارد. همچنین ساختار سرمایه‌بر مدیریت سود با تأکید بر حاکمیت شرکتی تأثیر مثبت دارد. جواهری و زنجیردار (۱۳۹۶) در پژوهشی تحت عنوان» رابطه بین مدیریت سود و عملکرد شرکت‌های موردمطالعه در بورس اوراق بهادار تهران «نتیجه گرفتند که مدیریت سود با استفاده از همبستگی منفی بین تغییرات اقلام تعهدی اختیاری و تغییرات سود از قبل پیش‌بینی‌شده برآورد شد. نتایج نشان داد که بین مدیریت سود و عملکرد شرکت‌ها رابطه معناداری برقرار می‌باشد. همچنین مدیریت سود در پیش‌بینی گردش وجوه نقد آتی، تقویت همبستگی بین سودهای جاری و آتی و همچنین پیش‌بینی اقلام تعهدی آتی مؤثر است.

یوری و ورونیکا (۲۰۲۱) در پژوهش خود با عنوان تشخیص مدیریت درآمد (مدیریت سود) توسط مدل‌های مختلف، به توصیف امکانات و روش‌های تشخیص مدیریت سود در شرکت‌ها از جنبه‌های جهانی‌سازی پرداختند. این مقاله شامل مروری کوتاه بر دانش نظری و تعاریف مربوط به مدیریت سود است. سهم مقاله در استفاده از روش انتخاب‌شده برای یک شرکت خاص و بر اساس نتایج حاصل از مدل برای تعیین اینکه آیا شرکت از مدیریت سود استفاده می‌کند نهفته است. از روش علمی تجزیه‌وتحلیل در مقاله استفاده شد که بر اساس آن اطلاعات به‌دست‌آمده برای محاسبات بعدی ضروری بود. برای تعیین کاربرد مدیریت سود، از محاسبه‌ای بر اساس مدل Beneish استفاده شد. خروجی مقاله استفاده از مدل Beneish در تشخیص مدیریت سود در یک شرکت منتخب است. در فرآیند محاسبه، از دانش نظری از پیش تعیین‌شده در مورد موضوع و خصوصیات عددی شرکت انتخاب‌شده استفاده شد. سرانجام می‌توان استفاده از مدیریت سود در شرکت را منتفی دانست. الماهرونگ و یاسیود (۲۰۲۱) در پژوهشی با عنوان مروری بر رویکردهای شناسایی مدیریت درآمد (مدیریت سود)، بیان داشتند مدیریت درآمد می‌تواند موردتوجه جدی ادبیات حسابداری مالی قرار گیرد. چندین روش برای شناسایی مدیریت سود توسط مطالعات قبلی ارائه‌شده است. این مطالعه با هدف بررسی رویکردهای مختلف مورداستفاده برای شناسایی مدیریت سود انجام می‌شود و یک ارزیابی انتقادی از نقاط ضعف و قوت این روش‌ها انجام می‌دهد. علی‌رغم این واقعیت که مدیریت سود مبتنی بر تعهدی بیشترین کاربرد برای شناسایی مدیریت سود است، اما دارای اشکالاتی است. ما سعی کرده‌ایم نقاط قوت و اشکال بیشتری را که باید هنگام شناسایی رفتار مدیریت سود در نظر گرفته شود، روشن کنیم.

محمدی و همکاران (۲۰۲۱) در پژوهش خود با عنوان ارائه مدلی برای کشف تقلب ناشی از مدیریت سود در گزارشگری مالی با استفاده از الگوریتم ژنتیک، به ارائه مدلی برای کشف تقلب ناشی از مدیریت سود در گزارشگری

مالی توسط شرکت‌های پذیرفته‌شده در بورس اوراق بهادار تهران (TSE) با استفاده از الگوریتم ژنتیک پرداختند. برای این منظور، مطابق با مبانی نظری، ۲ متغیر برای پیش‌بینی تقلب در گزارشگری مالی انتخاب شد که درنهایت، با استفاده از آزمون‌های آماری، ۹ متغیر ازجمله SALE / EMP، RECT / SALE، LT / CEQ، INVT / XINT SALE، LT / CEQ، NI / TA، NI / SALE SALE و AT / LT به‌عنوان شاخص‌های کلاه‌برداری گزارشگری بالقوه انتخاب شدند. سپس، با استفاده از الگوریتم ژنتیک، مدل نهایی تشخیص تقلب در گزارشگری مالی ارائه شد. جامعه آماری این تحقیق شامل ۶۶ شرکت، شامل ۳۳ شرکت کلاهبردار و ۳۳ شرکت غیر کلاهبردار از سال ۱۳۹۰ (۲۰۱۱) تا سال ۱۳۹۵ (۲۰۱۶) بوده است. نتایج نشان داد که مدل ارائه‌شده با دقت ۹۱.۵٪ می‌تواند شرکت‌های متقلب را شناسایی کند. آرتور (۲۰۲۰) در پژوهشی خود با عنوان استفاده از مدلِ Beneish M-score: مدارکی از شرکت‌های غیرمالی ذکرشده در بورس اوراق بهادار ورشو، بیان داشت خطر تحریف صورت‌های مالی در حال افزایش است. هدف این مقاله ارائه اصول عملکرد و امکان استفاده از مدلِ Beneish M-score درواقعیت‌های لهستان است. این مقاله تاریخچه بیش از ۳۰ شرکت ذکرشده در بورس اوراق بهادار ورشو را تجزیه‌وتحلیل می‌کند تا افرادی را انتخاب کند که سابقه آن‌ها نشان می‌دهد آن‌ها را می‌توان به‌عنوان دستیار طبقه‌بندی کرد و تعداد مشابهی از گروه کنترل را که غیر دستکاری کننده محسوب می‌شوند، انتخاب کرد. تجزیه‌وتحلیل نشان داد که مدل ۸ عاملی Beneish دستکارکنندگان را با دقت ۱۰۰٪ شناسایی کرده و در شناسایی غیر دستکاری کنندگان موفق شده است. اثربخشی مدل ۵ عاملی بسیار کمتر بود. برای دستیابی به هدف مطالعه، اثربخشی مدل Beneish بر روی نمونه کوچکی از شرکت‌های ذکرشده در لهستان به‌عنوان مقدمه‌ای برای یک تحقیق برنامه‌ریزی‌شده در مقیاس بزرگ‌تر، آزمایش شد. نتایج به‌دست‌آمده با نتایج مطالعات بیشمار نویسندگان کشورهای مختلف سازگار است و اثربخشی مدل Beneishرا در تشخیص دستکاری صورت‌های مالی تأیید می‌کند.

الهاداب (۲۰۱۸) در پژوهش خود به بررسی ارتباط بین حق‌های غیرالزحمه عادی حسابرسی با مدیریت سود پرداخت و به این نتیجه رسید که حق‌الزحمه غیرعادی حسابرسی باعث کاهش مدیریت سود می‌شود. همچنین نشان داد این موضوع که حق‌های غیرالزحمه عادی حسابرسی نه‌تنها بر اقلام تعهدی اختیاری اثر می‌گذارد، بلکه تأثیر آن‌ها، فعالیت‌های واقعی را نیز تحت تأثیر قرار می‌دهد، موجب ارتقاء منابع علمی موجود می‌شود. هاپسورو و رانی سانتوسو (۲۰۱۸) به تأثیر رابطه بین تصدی حسابرس و حق‌الزحمه غیرعادی حسابرسی و شهرت حسابرس ر ارائه اظهارنظر حسابرس با بند تأکید بر عدم تداوم فعالیت با توجه به نقش میانجی‌گری کیفیت حسابرسی پرداختند. نتایج نشان‌دهندهٔ تصدی حسابرس و شهرت حسابرس اثر مثبتی بر کیفیت حسابرسی دارند. درحالی‌که حق‌الزحمه غیرعادی حسابرسی دارای اثر منفی بر کیفیت حسابرسی می‌گذارد. کوتاری و همکاران (۲۰۰۵) نشان دادند که در زمان عرضه فصلی سهام، مدیران با به‌کارگیری مدیریت سود واقعی و مدیریت اقلام تعهدی اقدام به بیش نمایی سود می‌کنند. چنگ و همکاران (۲۰۱۵) دریافتند که حاکمیت شرکتی درون‌سازمانی موجب کاهش سطح مدیریت سود واقعی می‌شود.

۳- مبانی نظری و مدل مفهومی پژوهش

در ادبیات حسابداری تعاریف مختلفی در مورد مدیریت سود توسط محققین ارائه‌شده است. ارائه تعریفی مناسب از مدیریت سود مستلزم شناخت هدف و انگیزه از مدیریت سود و کاربرد آن است. اسکات[1] (۲۰۰۰) به مدیریت سود به‌عنوان اختیار شرکت در انتخاب سیاست‌های حسابداری برای دست‌یابی به برخی اهداف خاص مدیر، می‌نگرد. حال پرسش این است که «اهداف خاص مدیر» از مدیریت سود چیست. درواقع مدیریت سود همان مدیریت انتظارات و تصورات استفاده‌کنندگان از صورت‌های مالی است تا از این طریق مدیران بتوانند به اهداف خاص خود که تقریباً همه آن‌ها به کسب منافع شخصی مدیریت ختم می‌شود دست یابند، ایجاد نظارت و تصورات خاص در استفاده‌کنندگان بسته به شرایط می‌تواند با افزایش یا کاهش سود محقق شود. درواقع مدیریت با استفاده از اختیاراتی که در رابطه با انتخاب رویه‌های حسابداری و دستکاری فعالیت‌های واقعی واحد تجاری یا هر دو دارد دست به این امر می‌زند (ستایش و همکاران، ۱۳۹۲).

۳-۱- مدل بنیش

مدل بنیش[2] در سال ۱۹۹۹، توسط بنیش، برای پیش‌بینی مدیریت سود طراحی‌شده است که با استفاده از هشت متغیر حسابداری شکل‌گرفته است که متغیرهای آن شامل امتیاز دستکاری سود، شاخص روزهای فروش در مطالبات، شاخص حاشیه سود ناخالص، شاخص کیفیت دارایی، شاخص رشد فروش؛ شاخص هزینه استهلاک؛ شاخص هزینه‌های عمومی، اداری و فروش؛ شاخص مجموع اقلام تعهدی به مجموع دارایی‌ها و شاخص اهرم مالی است می‌باشد. بنیش برای کشف دستکاری سود بر اساس هشت متغیر حسابداری، مدلی ارائه کرد. زمانی که افزایش غیرمعمول در مطالبات، کاهش حاشیهٔ سود ناخالص، کاهش کیفیت دارایی‌ها، رشد فروش و افزایش اقلام تعهدی وجود داشته باشد، احتمال دستکاری سود نیز افزایش می‌یابد. یافته‌های او نشان دهندهٔسودمندبودن اطلاعات حسابداری برای کشف دستکاری سود است. به‌کارگیری مدل بنیش برای پیش‌بینی دستکاری سود در ایران با توجه به اینکه ضرایب مدل اولیه در محیط اقتصادی متفاوتی تعیین‌شده، ممکن است با خطای زیادی همراه باشد (بنیش، ۱۹۹۹).

۳-۲- تونلینگ

جانسون و همکاران(۲۰۰۰) تونلینگ را به این صورت تعریف می‌کنند: "انتقال منابع شرکت به خارج از آن به نفع سهامداران عمده" که عمدتا یکی از مدیران رده بالا نیز هستند. تونلینگ در واقع خروج منابع از شرکت از مسیری پنهانی و اصطلاحا با تونل زنی انجام می شود و باعث ایجاد ثروت برای مدیر و سهامدارن کنترلی با هزینه سهامداران خرد می شود و در این پژوهش، تونلینگ از طریق سنجش معاملات متعارف و غیر متعارف با اشخاص وابسته اندازه گیری می شود .

1 Scott
2 Beneish

معاملات متعارف با اشخاص وابسته : شامل آن دسته از معاملات با اشخاص وابسته است که مطابق با اصول عمومی پذیرفته شده حسابداری (GAAP) انجام گرفته و در یادداشت های همراه صورت های مالی سالانه شرکت ها به آنها اشاره شده است .

معاملات غیر متعارف با اشخاص وابسته : شامل تمام معاملات با افراد وابسته (افشاءشده و افشاء نشده)که به دلیل غیر عادی بودن (قیمت ها ، شرایط و ماهیت) معامله ، در بندهای شرط گزارش حسابرسی حاوی دستکاری سود به آنها اشاره شده است .

۱-۲-۳- طبقه‌بندی تونلینگ

انواع تونلینگ در سه زیرمجموعه اصلی مطرح می‌شوند؛ تونلینگ جریان نقد، تونلینگ دارایی‌ها و تونلینگ سرمایه شرکت؛ که در ادامه به توضیح هرکدام پرداخته می‌شود (آتاناسوف و همکاران[1]، ۲۰۰۹).

تونلینگ جریان نقد: در این مورد مدیران شرکت و سهامداران عمده آن اقدام به خارج کردن بخشی از جریانات نقدی جاری شرکت به نفع خود می‌نمایند. این مسئله تأثیری بر مجموع دارایی‌های مولد بلندمدت شرکت ندارد و درنتیجه مستقیماً باعث تغییر در ارزش شرکت برای همه سهامداران (شامل سهامداران عمده) می‌شود. یکی از اشکال اصلی تونلینگ جریان نقد، شامل قیمت‌گذاری انتقالی است. در این حالت یا محصولات شرکت به زیر قیمت بازار به مدیران و سهامداران عمده فروخته می‌شود و یا مواد اولیه و محصولات موردنیاز شرکت به قیمتی بالاتر از ارزش بازار از آنان خریداری می‌شود.

تونلینگ دارایی‌ها: در نوع دوم، این مسئله به شکل انتقال دارایی‌های غیر جاری عمده (مشهود و یا نامشهود) شرکت به ارزشی کمتر (بیشتر) از ارزش بازار به خارج از آن (به داخل آن) اتفاق می‌افتد. این گروه معاملات می‌تواند شامل: خرید دارایی‌ها به بهای بیش از ارزش واقعی از شرکت‌های وابسته و یا فروش دارایی‌ها به بهای کمتر از ارزش واقعی به شرکت‌های وابسته باشد. این نوع تونلینگ برخلاف نوع اول، اثر پایداری بر ظرفیت ایجاد وجه نقد شرکت دارد.

تونلینگ سرمایه: نهایتاً نوع سوم، باعث افزایش سهم سهامداران عمده از ارزش شرکت، به هزینه سهامداران خرد، می‌شود. تونلینگ سرمایه اثر مستقیمی بر دارایی‌های مولد و یا جریانات نقد شرکت ندارد. مثال‌هایی از این نوع تونلینگ: انتشار سهام رقیق‌شده، مجبور نمودن سهامداران خرد به فروش سهام خود و انجام معاملات خریدوفروش سهام توسط دسترسی به اطلاعات محرمانه شرکت.

۲-۲-۳- تونلینگ و معاملات با اشخاص وابسته

در سال‌های اخیر شدت و جدیت مشکلات نمایندگی مرتبط با مالکیت متمرکز سهام، موردتوجه فزاینده قرارگرفته است. توجه و تمرکز ادبیات نظری نمایندگی و پژوهش‌های این حوزه بر تضاد منافع حاکم بین مدیران شرکت و گروهی از سهامداران پراکنده می‌باشد؛ اما در بسیاری از کشورهای آسیایی و اروپایی، شرکت‌ها توسط افرادی که

1 Athanasov and et al

بخش عمده‌ای از سهام شرکت را در دست دارند (سهام‌داران عمده)، کنترل می‌شوند. در این شرکت‌ها مشکل اصلی احتمال مصادره حقوق سهام‌داران اقلیت و بروز رفتارهای فرصت‌طلبانه از طریق تبانی انجام‌یافته بین مدیران شرکت و سهام‌داران عمده آن (تونلینگ) است. تونلینگ در بسیاری از موارد با معاملات با اشخاص وابسته در ارتباط است. این معاملات و رفتارهای فرصت‌طلبانه می‌توانند در هردوی بازارهای توسعه‌یافته و یا درحال‌توسعه به وقوع بپیوندند؛ و به شکل قابل‌توجهی میزان ارزش سهام و هزینه‌های اداره شرکت را تحت تأثیر قرار دهند. معاملات مذکور که عمدتاً در قالب انواع تونلینگ مطرح می‌شوند، شامل تونلینگ جریان نقد، تونلینگ دارایی‌ها و تونلینگ سرمایه شرکت می‌باشد. تدوین و تقویت قوانین حمایتی در رابطه با سرمایه‌گذاران، ارتقای حاکمیت شرکتی و الزامات آن و بهبود وضعیت افشاهای موجود در صورت‌های مالی می‌توانند به‌عنوان عوامل تقلیل دهنده و کنترل‌کننده تونلینگ مطرح شوند (معرفت و پارسا فرد، ۱۳۹۶).

۳-۳- مدل مفهومی پژوهش

سرمایه‌گذاران برای بررسی وضعیت شرکت و تصمیم‌گیری برای سرمایه‌گذاری عمدتاً «به رقم سود شرکت توجه خاصی دارند. سود شرکت به‌عنوان یکی از ساده‌ترین و گویاترین قلم از اقلام صورت‌های مالی، بسیار موردتوجه سهامداران و سرمایه‌گذاران است. ازاین‌رو هرگونه دستکاری سود، فرایند تصمیم‌گیری را دچار اختلال می‌کند. لذا تحقیقات بسیاری در راستای کیفیت سود و احتمال دستکاری آن صورت گرفته است. بنیش در راستای کشف دستکاری سود با انتخاب هشت متغیر حسابداری، مدلی ارائه کرد. مدل وی نشان داد که با افزایش غیرمعمول در مطالبات، کاهش حاشیه سود ناخالص، کاهش کیفیت دارایی‌ها، رشد فروش و افزایش اقلام تعهدی، احتمال دستکاری سود نیز افزایش می‌یابد. مدل بنیش بر مبنای مطالعه در بین شرکت‌های انتخاب‌شده از ایالات‌متحده آمریکا بوده است و مطالعات انجام‌شده در سایر کشورها نشان داد که مدل ارائه‌شده توسط بنیش، نمی‌تواند در تمامی جوامع و بازارهای سرمایه، عملکرد مشابهی داشته باشد. کاربردهای ارقام حسابداری ممکن است در بازارهای مختلف متفاوت عمل کند؛ بنابراین نمی‌توان صرفاً بامطالعه در یک بازار خاص، به شناسایی ماهیت این ارقام پرداخت. درنتیجه در یک جهان با کشورهای متعدد و متغیر ازلحاظ نهاد و ساختار، مهم است که کاربردهای اعداد حسابداری در بسیاری از کشورها تا جایی که ممکن است، درک شود. در همین راستا پژوهش‌های بعدی انجام‌شده بر پایه مدل بنیش برای کشف دستکاری سود، نشان دادند که مدل بنیش عملکرد مشابهی را ندارد و نیازمند تعدیل، بومی‌سازی و یا به‌کارگیری متغیرهای دیگری برای پیش‌بینی دستکاری و مدیریت سود هستند.

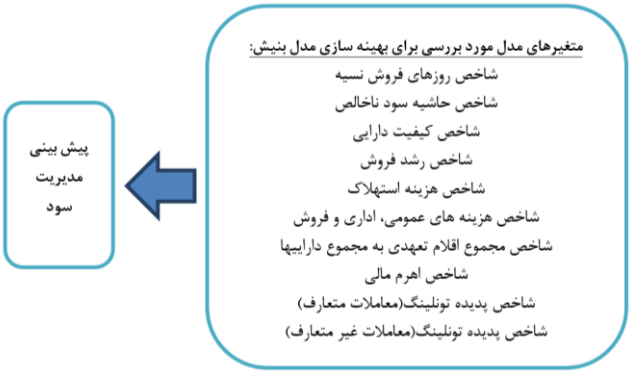
به نظر می‌رسد واژه تونلینگ (به معنای انتقال منابع شرکت به خارج از آن و سو استفاده مدیران) برای اولین بار در نیمه نخست دهه ۱۹۹۰ در جمهوری چک استفاده‌شده است. در این سال‌ها بسیاری از بانک‌ها و کارخانه‌هایی که قبلاً خصوصی‌سازی شده بودند، به شکل ناگهانی ورشکست می‌شوند. بعدها مشخص گردید که مدیران این شرکت‌ها دارایی‌های شرکت را تعمداً به خارج از آن (حتی به خارج از کشور) انتقال داده‌اند. جانسون و همکاران (۲۰۰۰) نحوه اندازه‌گیری تونلینگ را به این صورت تعریف می‌کنند: انتقال منابع شرکت به خارج از آن به نفع سهامداران عمده که عمدتاً یکی از مدیران رده بالایی نیز هستند. این تعریف در رابطه با بازارهای نوظهور مناسب

به نظر می‌آید؛ زیرا بسیاری از شرکت‌ها در این بازارها در کنترل سهامدار یا سهامداران عمده قرار دارند. ما در این پژوهش از طبقه‌بندی جامع‌تری که همچنین شامل انتقال ثروت به مدیران از طریق پاداش‌های هیئت‌رئیسه بالاتر از نرخ و عرف بازار است، استفاده می‌کنیم. این طبقه‌بندی توسط آتاناسوف و همکاران[1] (۲۰۰۹) ارائه گردیده است و سه زیرمجموعه از تونلینگ را شامل می‌گردد: انواع تونلینگ در سه زیرمجموعه اصلی مطرح می‌شوند؛ تونلینگ جریان نقد[2]، تونلینگ دارایی‌ها[3] و تونلینگ سرمایه شرکت[4](جانسون[5]،۲۰۰۰). در پژوهش حاضر به‌منظور ارائه مدل توسعه‌یافته بنیش با به‌کارگیری پدیده تونلینگ بر مبنای تکنیک شبکه‌های عصبی مصنوعی و الگوریتم بهینه‌سازی حرکت تجمعی ذرات در شناسایی شرکت‌های دستکاری کننده سود، سؤالات زیر مطرح‌شده است:

۱) میزان دقت مدل توسعه‌یافته بنیش با پدیده تونلینگ بر مبنای روش‌های شبکه‌های عصبی مصنوعی و الگوریتم بهینه‌سازی حرکت تجمعی ذرات در شناسایی شرکت‌های دستکاری کننده سود، می‌تواند بیشتر از مدل اولیه بنیش باشد؟

۲) کدام‌یک از متغیرهای مالی قادر به پیش‌بینی مدیریت سود هستند؟

بنیش با استفاده از نسبت‌های مالی و اقلام تعهدی به پیش‌بینی شـیوه‌هـای دستکاری سود پرداخت، وی از سه منبع برای انتخاب متغیرهای مدل خود اسـتفاده کـرد. نخستین منبع متغیرهای مرتبط با آینده شرکت است، چراکه فرض بر این است که دستکاری سود زمانی محتمل است که وضعیت آینده شرکت ضعیف است. دومین منبع، متغیرهای مبتنی بر جریان وجه نقد و تعهدات بر مبنای مدل‌های جـونز و هیلی است و درنهایت از فرضیه قراردادی بر اساس تئوری اثباتی واتز و زیمرمن استفاده کرد. نتیجـه جستجوی وی بر اساس داده‌های صورت‌های مالی به توسعه مدلی هشت متغیـره خـتم شـد. بنیش با استفاده از هشت متغیر حسابداری که از صورت‌های مالی شرکت‌ها استخراج کرده است، مدل خود را توسعه داد. مدل مفهومی پژوهش به‌صورت زیر است.



شکل ۱. مدل مفهومی پژوهش

[1]. Atanasov

[2]. *ارزش شرکت در برابر ارزش سهامداران*
[3]. *دارایی غیر جاری عمده (مشهود و یا نامشهود)*
[4]. *افزایش سهم سهامداران عمده از ارزش شرکت به هزینه سهام داران خرد*

[5]. Jahnson

۴- روش‌شناسی پژوهش

با توجه به نتیجه پژوهش صالحی و فرخی پیله رود (۱۳۹۷) و پژوهش های مشابه که بیانگر این نکته می‌باشند که؛ روش شبکه عصبی و درخت تصمیم‌گیری در پیش‌بینی مدیریت سود در مقایسه با روش‌های خطی دقیق‌تر است و سطح خطای کمتری دارد، لذا در پژوهش حاضر از روش شبکه‌های عصبی و حرکت تجمعی ذرات بهره‌گیری شده است.

پژوهش حاضر از جهت هدف از نوع کاربردی است. این نوع پژوهش ها از آن جهت که می‌تواند مورد استفاده سازمان بورس اوراق بهادار، تحلیل¬گران مالی و کارگزاران بورس، مدیران مالی شرکت ها، دانشگاه ها و مراکز آموزش عالی و پژوهشگران، سازمان حسابرسی قرار گیرد، کاربردی است. از نظر نوع داده ها کمی می‌باشد. این نوع پژوهش از نظر زمان اجرا گذشته نگر می‌باشد. این نوع پژوهش از نظر منطق اجرا استقرایی می باشد.

از جهت نحوه اجراء: توصیفی - کتابخانه ایست و از جهت نوع طرح پژوهش، پژوهش حاضر از نوع پژوهش همبستگی و پس رویدادی است. در این نوع پژوهش های، هدف بررسی روابط موجود بین متغیرها است و داده‌ها از محیطی که به گونه ای طبیعی وجود داشته اند و یا از وقایع گذشته که بدون دخالت مستقیم محقق رخ داده است، جمع آوری و تجزیه و تحلیل می شود. جامعه آماری، کلیه شرکت‌های پذیرفته‌شده در بورس اوراق بهادار تهران می‌باشند. برای انتخاب روش نمونه‌گیری، از نمونه‌برداری غیر احتمالی هدف‌دار استفاده می‌شود. در طرح نمونه‌گیری غیر احتمالی، اعضایی از جامعهٔ آماری انتخاب می‌شوند که با معیار یا معیارهای خاصی که پژوهشگر در نظر دارد مطابقت داشته باشد. درواقع نمونه‌گیری پژوهش حاضر به‌صورت هدفمند است، بدین‌صورت که در هر مرحله، از بین کلیهٔ شرکت‌های موجود، شرکت‌هایی که دارای شرایط زیر نباشند، حذف‌شده و درنهایت کل شرکت‌های باقیمانده جهت انجام آزمون انتخاب خواهند شد. به‌منظور اعمال حذف سیستماتیک شرایط زیر را در نظر می‌گیرند:

۱) سال مالی شرکت‌ها منتهی به ۱۳۹۳/۱/۱ در بورس اوراق بهادار می‌باشد یا قبل از ۱۳۹۸/۱۲/۲۹ از تابلوی بورس خارج‌شده در اطلاعات آن‌ها در دسترس نبوده است.
۲) شرکت‌ها در طی دوره فعالیت تغییر سال مالی نداشته باشند
۳) شرکت‌ها، توقف فعالیت نداشته باشند
۴) جزء شرکت‌های واسطه‌گری مالی (سرمایه‌گذاری، هلدینگ، لیزینگ و بانک‌ها و بیمه) ... نباشند.
۵) اطلاعات آن‌ها در طی دوره زمانی مدنظر در دسترس باشد.

در این پژوهش، لیست شرکت‌های فعال بورس اوراق بهادار تهران در طی بازه زمانی ۱۳۹۳ الی ۱۳۹۸ پس از اعمال حذف سیستماتیک (غربالگری) و در نظر گرفتن شرایط فوق، به همراه نماد هر شرکت و صنعت مورد فعالیت شرکت جمع‌آوری‌شده است. با توجه به محدودیت‌های اعمال‌شده، درنهایت تعداد ۱۹۶ شرکت به‌عنوان نمونهٔ انتخابی و با توجه به‌قاعدهٔ حذف سیستماتیک انتخاب گردید.

جهت گردآوری داده‌های تئوریک از منابع کتابخانه‌ای شامل کتاب‌ها و مقالات معتبر علمی چاپ‌شده در مجلات داخل و خارج از کشور و نیز مقالات موجود در سایت‌های علمی معتبر و مختلف استفاده‌شده است. اطلاعات

مربوط به متغیرهای پژوهش که شامل اطلاعات مندرج در صورت‌های مالی شرکت‌ها و نیز اطلاعات مبادلاتی سهام بورس اوراق بهادار تهران و دیگر اطلاعات، از طریق نرم‌افزارهای مختلف و سامانه اطلاعاتی بورس اوراق بهادار تهران استخراج‌شده است و به‌این‌ترتیب که اطلاعات حاصل از صورت‌های مالی و از طریق نرم‌افزارها و سامانه‌های تدبیر پرداز، ره‌آورد نوین، سایت ridis و نیز اطلاعات مربوط به معاملات از طریق سایت irbourse.ir و tsetmc.com گردآوری‌شده است. برای آماده‌سازی متغیرهای لازم جهت استفاده در مدل‌های آزمون فرضیه‌ها از نرم‌افزار صفحه گسترده Excel استفاده‌شده است. ابتدا اطلاعات گردآوری‌شده در کاربرگ های اولیه، در صفحات کاری ایجادشده در محیط این نرم‌افزار وارد می‌گردد و سپس محاسبات لازم برای دستیابی به متغیرهای این پژوهش انجام می‌شود. بعد از محاسبه کلیه متغیرهای لازم جهت استفاده در مدل‌های این پژوهش، این متغیرها در صفحات کاری واحدی ترکیب می‌شوند تا به‌طور الکترونیکی به نرم‌افزار مورداستفاده در تجزیه‌وتحلیل‌های پژوهش منتقل شوند. داده‌های گردآوری‌شده با استفاده از نرم‌افزارهای Matlab و Eviews مورد تجزیه‌وتحلیل قرار می‌گیرد.

۱-۴- معرفی متغیرها

برای بررسی توانایی مدل بنیش (۱۹۹۹) $M-score_{it}$ (شاخص امتیاز دستکاری سودآوری) می‌باشد. بنیش در مدل خود، متغیرهای توضیحی هر دو گروه شرکت‌های دست‌کاری کننده و غیر دست‌کاری کننـده سـود را بـا استفاده از تحلیل پروبیت به کاربرد. وی عدد ۱ را برای شرکت‌های دستکاری کننده سود و عدد صفر را برای شرکت‌های غیردستکاریکننده سود در نظر گرفت و ضرایب متغیرهای مستقل را محاسبه کرد. نقطـهٔ انقطـاع ایـن مـدل ۱/۷۸ - بـه دست آمد. بنابراﺍ اگر امتیاز محاسبه‌شده ($M-score$) بیشتر از ۱/۷۸ - باشد، به‌احتمال‌زیاد، شرکت سود را دسـتکاری می‌کند. گفتنی است که دقت کلی این مدل ۷۶ درصد بود. مدل ارائه‌شده توسط بنیش به شکل زیر استفاده می‌شود:

$$M-score_{it} = \alpha_0 + \beta_1 DSRI_{it} + \beta_2 GMI_{it} + \beta_3 AQI_{it} + \beta_4 SGI_{it} + \beta_5 DEPI_{it} + \beta_6 SGAI_{it} + \beta_7 TATA_{it} + \beta_8 LVGI_{it}$$

شاخص روزهای فروش نسیه (DSRI)، شاخص کیفیت دارایی (AQI)، شاخص رشد فروش (SGI)، شاخص هزینه استهلاک (DEPI)، شاخص هزینه‌های عمومی و اداری و فروش (SGAI)، شاخص مجموع اقلام تعهدی به مجموع دارایی‌ها (TATA)، شاخص اهرم مالی (LVGI) می باشد .

متغیرهای تشکیل‌دهنده مدل بنیش و متغیرهای بهینه کننده مدل بنیش

رابطه (۱)

شاخص روزهای نسیه‌فروش $DSRI = \frac{REC_t/SALES_t}{REC_{t-1}/SALES_{t-1}}$

شاخص روزهای فروش نسیه (DSRI) از رابطه (۱) به دست می آید وافزایش در شاخص مطالبات (REC) به فروش (SALES)،می‌تواند به دلیل تغییر در سیاست‌های اعتباری برای افزایش میزان فروش باشد، اما افزایش نامتناسب در مطالبات موجب بیش نمایی درآمد نیز می‌شود [۱۰].

شاخص حاشیه سود ناخالص (GMI)، از رابطه ۲ به دست می‌آید. اگرGMI بزرگ‌تر از ۱ باشد، حاشیه ناخالص بسیار تنزل یافته است. ضعیف شدن حاشیه سود ناخالص به معنای علامت منفی از چشم‌انداز شرکت است و احتمال دستکاری سود را افزایش می‌دهد [۱۰].

رابطه (۲)

$$GMI = \frac{SALES_{t-1} - COG_{t-1} / SALES_{t-1}}{SALES_t - COG_t / SALES_t}$$ شاخص حاشیه سود ناخالص

در این رابطه، SALES فروش سالانه وCOG ، بهای تمام‌شده کالای فروش رفته است. شاخص کیفیت دارایی AQI، از رابطه ۳ اندازه‌گیری می‌شود. اگر این شاخص بزرگ‌تر از ۱ باشد، شرکت به‌طور بالقوه هزینه‌های معوق و دارایی‌های نامشهود را افزایش داده است؛ بنابراین احتمال دستکاری سود نیز افزایش می‌یابد. در این رابطهCA ، جمع دارایی جاری و PPE اموال، ماشین‌آلات و تجهیزات وASSETS مجموع دارایی‌هاست.

رابطه (۳)

$$AQI = \frac{1 - (CA_t + PPE_t)/ASSETS_t}{1 - (CA_{t-1} + PPE_{t-1})/ASSETS_{t-1}}$$ شاخص کیفیت دارایی

شاخص رشد فروش (SGI)، از رابطه ۴ به دست می‌آید. شاخص رشد فروش به‌تنهایی نشان‌دهنده دستکاری سود نیست، اما احتمال دستکاری سود با افزایش فروش نسبت به دوره قبل، وجود دارد.

رابطه (۴)

$$SGI = \frac{SALES_t}{SALES_{t-1}}$$

شاخص هزینه استهلاک (DEPI)، از رابطه ۵ محاسبه می‌شود. اگر این شاخص بزرگ‌تر از ۱ باشد، بیان‌کننده این است که شرکت برآوردهای اموال، ماشین‌آلات و تجهیزات را افزایش داده است؛ بنابراین احتمال دستکاری سود نیز افزایش می‌یابد. در این رابطه DEP هزینه استهلاک دارایی‌های ثابت مشهود و PPE ناخالص اموال، ماشین‌آلات و تجهیزات است.

رابطه (۵)

$$DEP = \frac{DEP_{t-1}/PPE_{t-1}}{SEP_t/PPE_t}$$

شاخص هزینه‌های عمومی، اداری و فروش (SGAI)، از رابطه ۶ به دست می‌آید. بزرگ بودن این شاخص نشانه منفی از چشم‌انداز آتی شرکت است؛ بنابراین احتمال دستکاری سود وجود دارد. SGA, EXP هزینه‌های عمومی، اداری و فروش و SALES، فروش سالانه است.

رابطه (۶)

$$SGAI = \frac{SGA,EXP_t/SALES_t}{SGA,EXP_{t-1}/SALES_{t-1}}$$

شاخص مجموع اقلام تعهدی به مجموع دارایی‌ها (TATA)، از رابطه ۷ محاسبه می‌شود. احتمال دستکاری سود با افزایش اقلام تعهدی، همراه است. در این رابطه ACC اقلام تعهدی (تفاوت بین سود عملیاتی و جریان نقد عملیاتی) و ASSETS مجموع دارایی‌های سال جاری را نشان می‌دهد.

که ACC مجموع اقلام تعهدی، و از تفاوت بین سود عملیاتی و جریان نقد عملیاتی محاسبه می‌شود؛ ASSETS جمع دارایی‌های ابتدای دوره؛ ΔREV تغییرات درآمد؛ ΔREC تغییرات حساب‌ها و اسناد دریافتنی شرکت در سال جاری نسبت به سال قبل و PPE ناخالص اموال، ماشین‌آلات و تجهیزات شرکت در سال جاری است

رابطه (۷)

$$TATAI = \frac{ACC_t}{ASSETS_t}$$

شاخص اهرم مالی (LVGI)، از رابطه ۸ اندازه‌گیری می‌شود. مقدار بزرگ‌تر از ۱ شاخص اهرم، بیان‌کننده افزایش احتمال دستکاری سود است. در این رابطه LTD جمع بدهی‌های بلندمدت، CL جمع بدهی‌های جاری وASSETS مجموع دارایی‌ها را نشان می‌دهد.

رابطه (۸)

$$LVGI = \frac{(LTD +_t + CL_t)/TotalASSETS_t}{(LTD_{t-1} + CL_t)/TotalASSETS_{t-1}}$$

در این پژوهش برای سنجش متغیر مستقل اضافه شده به مدل ، مطابق با شاخص به کار گرفته شدهٔ کوآن و همکاران (۲۰۱۰)، از جمع کل مبالغ معاملات با اشخاص وابستهٔ افشا شده در یادداشت های همراه صورت های مالی سالانهٔ، تقسیم بر مجموع دارایی های ابتدای دورهٔ شرکت، استفاده شده است . در تحقیق حاضر معاملات با اشخاص وابسته به دو صورت متعارف و غیر متعارف تفکیک شده است:

- **معاملات متعارف با اشخاص وابسته :** شامل آن دسته از معاملات با اشخاص وابسته است که مطابق با اصول عمومی پذیرفته شده حسابداری (GAAP) انجام گرفته و در یادداشت های همراه صورت های مالی سالانه شرکت ها به آنها اشاره شده است .

رابطه(۹)

$$RPTI_1 = \frac{\text{جمع کل مبالغ معاملات متعارف با اشخاص وابسته}}{\text{مجموع داراییهای ابتدایی دوره شرکت}}$$

- **معاملات غیر متعارف با اشخاص وابسته :** شامل تمام معاملات با افراد وابسته (افشاءشده و افشاء نشده)که به دلیل غیر عادی بودن (قیمت ها ، شرایط و ماهیت) معامله ، در بندهای شرط گزارش حسابرسی حاوی دستکاری سود به آنها اشاره شده است .

رابطه (۱۰)

$$RPTI_2 = \frac{\text{جمع کل مبالغ معاملات غیر متعارف با اشخاص وابسته}}{\text{مجموع داراییهای ابتدایی دوره شرکت}}$$

برای بررسی توانایی مدل بهینه شده بنیش $EM_{ANN-PSOA}$ (شاخص امتیاز دستکاری سودآوری) می‌باشد. در این پژوهش، بعد از تفکیک نمونه ها به دو سطح بالا و پایین دستکاری سود، ابتدا دقت و خطای مدل بنیش توسط شبکه عصبی پرسپترون چندلایه با ساختار ۱-۱-۱۷-۸ آموزش یافته از طریق الگوریتم بهینه سازی حرکت تجمعی ذرات بررسی شد. در مرحلهٔ بعد به کمک متغیرهای پیشنهادی (پدیده تونلینگ)، مدل بنیش در پیش بینی سطوح دستکاری سود توسعه داده شد و دقت و خطای آن توسط شبکه عصبی پرسپترون چندلایه با ساختار ۱-۱-۲۱-۱۰ آموزش یافته از طریق الگوریتم بهینه سازی حرکت تجمعی ذرات به دست آمد و در نهایت، با استفاده از تحلیل راک و آزمون ویلکاکسون، نتایج مدلها با یکدیگر مقایسه شدند.

$RPTI_1$ شاخص‌معاملات متعرف پدیده توده تونلینگ، $RPTI_2$ شاخص معاملات غیر متعارف پدیده توده تونلینگ است برای بررسی توانایی مدل بنیش توسعه‌یافته با اضافه کردن متغرهای پدیده تونلینگ از مدل ارائه‌شده زیر به شکل زیر استفاده می‌شود:

رابطه (۱۱)

$$EM_{ANN-PSOA} = \alpha_0 + \beta_1 DSRI_{it} + \beta_2 GMI_{it} + \beta_3 AQI_{it} + \beta_4 SGI_{it} + \beta_5 DEPI_{it} + \beta_6 SGAI_{it} + \beta_7 TATA_{it} + \beta_8 LVGI_{it} + \beta_9 RPTI_{1it} + \beta_{10} RPTI_{2it}$$

۵- یافته‌های پژوهش

لازم است نرمال بودن متغیر وابسته قبل از برآورد پارامترها کنترل شود. برای برآورد مدل نهایی تحقیق، از اطلاعات مربوط به متغیرهای مستقل و وابسته استفاده‌شده است و سپس رگرسیون نهایی مدل برآورد شده است. لازم است مدل برآورد شده، سپس به ازاء مقادیر مختلف متغیر مستقل، مقادیر متغیر وابسته برآورد گردد. تفاضل مقادیر برآوردی از مقادیر واقعی، باقیمانده‌های مدل است؛ اما قبل از برآورد مدل هم می‌توان با آزمودن توزیع متغیر وابسته، از توزیع باقیمانده‌ها اطمینان پیدا کرد. با استفاده از آزمون جارک-برا فرض بالا آزمون شده است. با توجه به اینکه مقدار سطح معناداری آزمون جارک – برا برای همه متغیرها بیشتر از ۰/۰۵ است پس نرمال بودن متغیرها پذیرفته می‌شود.

به‌کارگیری روش‌های معمول در برآورد ضرایب مدل بر این فرض استوار است که متغیرهای موردنظر مانا هستند. ازاین‌رو قبل از استفاده از این متغیرها لازم است نسبت به مانایی یا نا مانایی آن‌ها اطمینان حاصل نمود.

از آزمون ریشه واحد دیکی فولر تعمیم‌یافته به‌منظور بررسی مانایی متغیرها استفاده گردید. بر اساس نتایج آزمون ریشه واحد، چون سطح معناداری همه متغیرها کمتر از ۰/۰۵ است پس فرض صفر مبنی بر وجود ریشه واحد (نا مانایی) رد می‌شود درنتیجه همه متغیرها مانا هستند.

۵-۱- مدل رگرسیونی

برای بررسی و برآورد مدل کلی از تحلیل پنلی استفاده‌شده است. برای اینکه بتوان مشخص نمود که آیا استفاده از داده‌های پانل در برآورد مدل کارآمد خواهد بود یا نه، از آزمون F لیمر استفاده می‌شود و به‌منظور مشخص نمودن اینکه آیا در روش داده‌های پانل لازم است از رویکرد اثرات ثابت استفاده شود یا اثرات تصادفی از آزمون هاسمن استفاده می‌شود. با توجه به نتایج، چون سطح معناداری دو آزمون برای همه مدل‌ها کمتر از ۰/۰۵ بود نتیجه می‌شود که داده‌ها در سطح ۹۵ درصد از نوع پانل بوده و رویکرد مورداستفاده در برآورد، روش اثرات ثابت می‌باشد. همچنین با توجه به مقدار VIF که کمتر از ۵ بود نتیجه می‌شود که همخطی شدیدی بین متغیرها وجود ندارد. جدول ۱ نتایج برازش این مدل رگرسیونی را نشان می‌دهد.

جدول ۱. برازش مدل رگرسیونی

متغیر	نماد	ضریب	میزان تأثیر	انحراف معیار	آماره T	سطح معناداری
ضریب ثابت	CONSTANT	α_0	۱/۱۲۶	۰/۱۴۹	۷/۵۶۰	۰/۰۰۰
شاخص روزهای فروش نسیه	DSRI	β_1	۰/۶۵۵	۰/۱۱۲	۵/۸۴۸	۰/۰۰۳
شاخص حاشیه سود ناخالص	GMI	β_2	۰/۵۲۸	۰/۰۸۹	۵/۹۳۳	۰/۰۱۷
شاخص کیفیت دارایی	AQI	β_3	۰/۴۶۲	۰/۰۸۳	۵/۵۶۶	۰/۰۰۰
شاخص رشد فروش	SGI	β_4	۰/۷۲۰	۰/۱۵۴	۴/۶۷۵	۰/۰۰۱
شاخص هزینه استهلاک	DEPI	β_5	۰/۶۷۵	۰/۱۳۶	۴/۹۶۳	۰/۰۰۰
شاخص هزینه‌های عمومی و اداری و فروش	SGAI	β_6	۰/۵۷۶	۰/۰۹۱	۶/۳۳۰	۰/۰۰۴
شاخص مجموع اقلام تعهدی به مجموع دارایی‌ها	TATA	β_7	۰/۶۴۲	۰/۰۸۹	۷/۲۱۳	۰/۰۰۹
شاخص اهرم مالی	LVGI	β_8	۰/۴۳۶	۰/۰۷۷	۵/۶۶۲	۰/۰۰۰
شاخص‌های پدیده تونلینگ	$RPTI_1$	β_9	۰/۷۶۶	۰/۱۷۲	۴/۴۵۳	۰/۰۱۲
	$RPTI_2$	β_{10}	۰/۸۱۰	۰/۱۹۶	۴/۱۳۳	۰/۰۰۶
۱/۷۵۹ = آماره دوربین- واتسون ۰/۸۴۶= ضریب تعیین ۰/۸۱۰ = ضریب تعیین تعدیل‌شده ۱۶/۲۲۷ = آماره F فیشر ۰/۰۰۰ = سطح معناداری						

در جدول ۱ ضریب تأثیر متغیر شاخص روزهای فروش نسیه (DSRI) برابر ۰/۶۵۵ است و چون سطح معناداری مربوط به آن برابر ۰/۰۰۳ و کمتر از ۰/۰۵ است نتیجه می‌گیریم که متغیر شاخص روزهای فروش نسیه (DSRI) در مدل رگرسیونی مدیریت سود بنیش تأثیر معنادار دارد. همچنین ضریب تأثیر متغیر شاخص حاشیه سود ناخالص (GMI) برابر ۰/۵۲۸ است و چون سطح معناداری مربوط به آن برابر ۰/۰۱۷ و کمتر از ۰/۰۵ است نتیجه می‌گیریم که متغیر شاخص حاشیه سود ناخالص (GMI) در مدل رگرسیونی مدیریت سود بنیش تأثیر معنادار دارد. همچنین ضریب تأثیر متغیر شاخص کیفیت دارایی (AQI) برابر ۰/۴۶۲ است و چون سطح معناداری مربوط به آن برابر ۰/۰۰۰ و کمتر از ۰/۰۵ است نتیجه می‌گیریم که متغیر شاخص کیفیت دارایی (AQI) در مدل رگرسیونی مدیریت سود بنیش تأثیر معنادار دارد. همچنین ضریب تأثیر متغیر شاخص رشد فروش (SGI) برابر ۰/۷۲۰ است و چون سطح معناداری مربوط به آن برابر ۰/۰۰۱ و کمتر از ۰/۰۵ است نتیجه می‌گیریم که متغیر شاخص رشد فروش (SGI) در مدل رگرسیونی مدیریت سود بنیش تأثیر معنادار دارد. همچنین ضریب تأثیر متغیر شاخص هزینه استهلاک (DEPI) برابر ۰/۶۷۵ است و چون سطح معناداری مربوط به آن برابر ۰/۰۰۰ و کمتر از ۰/۰۵ است نتیجه می‌گیریم که متغیر شاخص هزینه استهلاک (DEPI) در مدل رگرسیونی مدیریت سود بنیش تأثیر معنادار دارد. همچنین ضریب تأثیر متغیر شاخص هزینه‌های عمومی و اداری و فروش (SGAI) برابر ۰/۵۷۶ است و چون سطح معناداری مربوط به آن برابر ۰/۰۰۴ و کمتر از ۰/۰۵ است نتیجه می‌گیریم که متغیر شاخص هزینه‌های عمومی و اداری و فروش (SGAI) در مدل رگرسیونی مدیریت سود بنیش تأثیر معنادار دارد. همچنین ضریب تأثیر متغیر شاخص مجموع اقلام تعهدی به مجموع دارایی‌ها (TATA) برابر ۰/۶۴۲ است و چون سطح معناداری مربوط به آن برابر ۰/۰۰۹ و کمتر از ۰/۰۵ است نتیجه می‌گیریم که متغیر شاخص مجموع اقلام تعهدی به مجموع دارایی‌ها (TATA) در مدل رگرسیونی مدیریت سود بنیش تأثیر معنادار دارد. همچنین ضریب تاثیر متغیر شاخص پدیده تونلینگ $RPTI_1$ برابر ۰/۷۶۶ است و چون سطح معناداری مربوط به آن برابر ۰/۰۱۲ و کمتر از ۰/۰۵ است نتیجه می گیریم که متغیر شاخص پدیده تونلینگ $RPTI_1$در مدل رگرسیونی مدیریت سود بنیش تاثیر معنادار دارد. همچنین ضریب تاثیر متغیر شاخص پدیده تونلینگ $RPTI_2$ برابر ۰/۸۱۰ است و چون سطح معناداری مربوط به آن برابر ۰/۰۰۶ و کمتر از ۰/۰۵ است نتیجه می گیریم که متغیر شاخص پدیده تونلینگ $RPTI_2$ در مدل رگرسیونی مدیریت سود بنیش تاثیر معنادار دارد. ضریب تعیین این مدل برابر ۰/۸۴۶ است. مقدار آماره فیشر برای این مدل برابر ۱۶/۲۲۷ است و سطح معناداری مربوط به آن برابر ۰/۰۰۰ و از ۰/۰۵ کمتر است بنابراین نتیجه می‌شود که مناسبت مدل پذیرفته می‌شود. در جدول فوق چون مقدار اماره این آزمون دوربین - واتسون برابر ۱/۷۵۹ است پس می‌توان گفت که خودهمبستگی وجود ندارد و می‌توان از رگرسیون به‌منظور استخراج نتایج استفاده کرد. لذا در این پژوهش برآورد مدل توسعه‌یافته بنیش به‌صورت زیر است:

رابطه(۱۱)

$$EM_{ANN-PSOA} = 1.126 + 0.655DSRI_{it} + 0.528GMI_{it} + 0.462AQI_{it} + 0.154SGI_{it} + 0.675DEPI_{it} + 0.576SGAI_{it} + 0.642TATA_{it} + 0.436LVGI_{it} + 0.766RPTI_{1it} + 0.810RPTI_{2it}$$

۵-۲- اعتبارسنجی و کارایی مدل

به باور بنیش (۱۹۹۹) بزرگ بودن هر یک از شاخص‌ها، بیان‌کننده احتمال افزایش دستکاری سود است. میانگین توصیفی شاخص‌های روزهای فروش نسیه، حاشیه سود ناخالص، کیفیت دارایی، رشد فروش، مجموع اقلام تعهدی دارایی‌ها، نشان می‌دهد که در بین شاخص‌های مدل بنیش، این شاخص‌ها در سطح بالای دستکاری سود، بیشتر از سطح پایین دستکاری سود است. برخلاف باور بنیش (۱۹۹۹) در بین شاخص‌های مدل بنیش، شاخص‌های هزینه استهلاک، هزینه‌های عمومی، اداری و فروش و شاخص اهرم مالی در سطح بالا در قیاس با سطح پایین دستکاری سود، کمتر است. همچنین با توسعه مدل، شاخص هرفیندال در سطح بالای دستکاری سود نسبت به سطح پایین دستکاری سود بیشتر و عدم تقارن اطلاعاتی، در سطح بالا در مقایسه با سطح پایین دستکاری سود، کمتر است. در جدول ۲ آماره‌های توصیفی سطوح پایین دستکاری سود را نشان می‌دهد.

جدول ۲. آمار توصیفی متغیرهای مدل برحسب سطوح پایین دستکاری سود

متغیر	نماد	کمینه	بیشینه	میانگین	انحراف معیار
شاخص روزهای فروش نسیه	DSRI	۰/۰۰۱	۹/۲۵۷	۱/۵۲۶	۱/۳۴۲
شاخص حاشیه سود ناخالص	GMI	-۳/۶۵۹	۹/۰۱۲	۱/۲۴۷	۰/۸۹۴
شاخص کیفیت دارایی	AQI	۰/۰۲۱	۸/۴۴۱	۱/۰۲۶	۰/۷۵۴
شاخص رشد فروش	SGI	۰/۳۶۹	۴/۶۳۷	۱/۲۴۷	۰/۲۶۳
شاخص هزینه استهلاک	DEPI	۰/۰۱۹	۸/۹۷۸	۱/۰۲۴	۰/۸۱۹
شاخص هزینه‌های عمومی و اداری و فروش	SGAI	۰/۰۳۳	۹/۷۳۸	۱/۱۴۲	۰/۷۴۵
شاخص مجموع اقلام تعهدی به مجموع دارایی‌ها	TATA	-۰/۶۳۲	۰/۹۷۵	۰/۰۳۶	۰/۱۳۸
شاخص اهرم مالی	LVGI	۰/۲۹۳	۲/۸۵۷	۱/۰۲۶	۰/۲۶۱
شاخص‌های پدیده تونلینگ	$RPTI_1$	۰/۰۱۲	۰/۹۸۷	۰/۳۶۴	۰/۲۱۲
	$RPTI_2$	۰/۰۳۲	۰/۸۶۷	۰/۱۱۹	۰/۱۲۴

در جدول ۳ آماره‌های توصیفی سطوح بالا دستکاری سود را نشان می‌دهد.

جدول ۳. آمار توصیفی متغیرهای مدل برحسب سطوح بالا دستکاری سود

متغیر	نماد	کمینه	بیشینه	میانگین	انحراف معیار
شاخص روزهای فروش نسیه	DSRI	۰/۰۰۰	۹/۷۴۹	۱/۶۲۸	۱/۳۴۶
شاخص حاشیه سود ناخالص	GMI	-۶/۴۲۵	۸/۹۴۰	۱/۳۴۲	۰/۸۱۷
شاخص کیفیت دارایی	AQI	۰/۰۰۰	۸/۴۹۷	۱/۱۲۶	۰/۷۱۲
شاخص رشد فروش	SGI	۰/۴۹۶	۴/۵۲۳	۱/۳۴۱	۰/۲۳۹
شاخص هزینه استهلاک	DEPI	۰/۰۰	۹/۹۱۰	۱/۰۱۵	۰/۷۶۶

متغیر	نماد	کمینه	بیشینه	میانگین	انحراف معیار
شاخص هزینه‌های عمومی و اداری و فروش	SGAI	۰/۰۳۱	۹/۵۷۱	۱/۰۳۲	۰/۸۱۵
شاخص مجموع اقلام تعهدی به مجموع دارایی‌ها	TATA	-۰/۸۶۹	۰/۹۶۴	۰/۰۷۹	۰/۱۲۱
شاخص اهرم مالی	LVGI	۰/۲۷۱	۲/۸۵۹	۱/۰۰۹	۰/۲۰۸
شاخص‌های پدیده تونلینگ	$RPTI_1$	۰/۰۰۹	۰/۸۲۷	۰/۴۱۸	۰/۲۲۱
	$RPTI_2$	۰/۰۱۹	۰/۹۱۰	۰/۴۷۴	۰/۱۱۰

روش‌های مختلفی برای آموزش شبکه‌های عصبی وجود دارد که پرکاربردترین آن‌ها تکنیک‌های مبتنی بر گرادیان است .الگوریتم‌های مبتنی بر گرادیان از تکنیکهای جستجوی محلی استفاده می‌کنند، ازاین‌رو، همواره در معرض گیر افتادن در نقاط بهینه محلی قرار دارند. اساس کار الگوریتم بهینه‌سازی حرکت تجمعی ذرات بر این اصل استوار است که در هرلحظه، هر ذره مکان خود را در فضای جستجو با توجه به بهترین مکانی که تاکنون در آن قرارگرفته است و بهترین مکانی که در همسایگی‌اش وجود دارد، تنظیم می‌کند. عملکرد شبکه عصبی مصنوعی، بر اساس آموزش وزن‌هاست و مقادیر مربوط به وزن‌ها به‌صورت تصادفی توسط شبکه تعیین می‌شود، هر چه مقدار این وزن‌ها دقیق‌تر باشد، عملکرد شبکه بهتر خواهد بود. در این روش وزن‌ها با استفاده از الگوریتم بهینه‌سازی حرکت تجمعی ذرات آموزش داده و بهینه می‌شوند تا بهترین وزنی که عملکرد شبکه را بهبود می‌دهد، تعیین شود. شکل ۲ فرایند بهینه‌سازی شبکه عصبی مصنوعی با استفاده از الگوریتم PSO را برای هر دو مدل نشان می‌دهد. شکل ۲ فرآیند آموزش را در شبکه‌های عصبی مدل بنیش و مدل موردبررسی نشان می‌دهد. با افزایش تعداد تکرارها، مقدار خطا کاهش‌یافته، اما توسعه مدل تا حد ناچیزی دقت پیش‌بینی را افزایش داده است.

در ساختار شبکه عصبی چندلایه پرسپترون MLP استاندارد خاصی برای انتخاب تعداد گره‌های لایه‌های پنهان وجود ندارد، به همین دلیل به پیشنهاد استار و ودا ۲۰۰۵ و لوئیس ۲۰۱۴ تعداد نورون‌های لایه‌های پنهان برای متغیر ورودی به کمک رابطه ۱۲ مشخص می‌شود:

رابطه (۱۲)

$$H=2N+1$$

N نشان‌دهنده تعداد ورودی‌ها و Hتعداد گره‌های لایه‌های پنهان است. در این پژوهش، تعداد گره‌های لایه‌های پنهان به‌منظور تقریب تابع مجموعه داده‌ها، برای مدل بنیش ۱۷ گره و برای مدل توسعه‌یافته بنیش ۲۱ گره در نظر گرفته‌شده است.

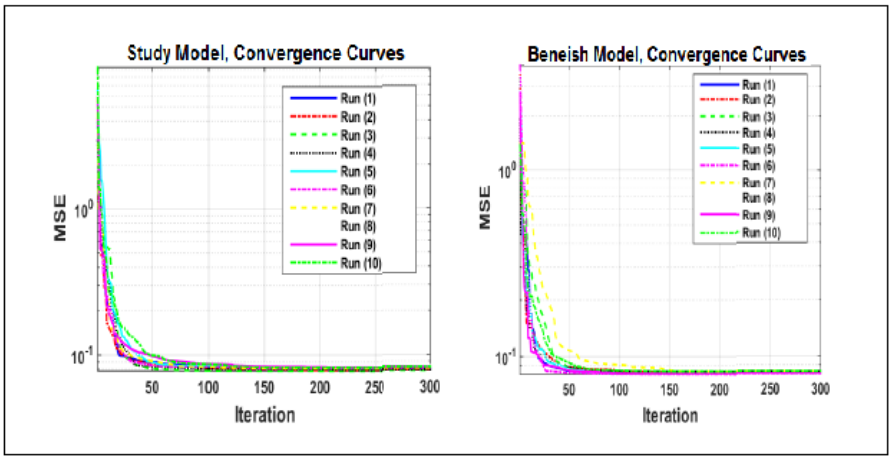
همان‌طور که در شکل ۲ مشاهده می‌شود، در مدل بنیش از شبکه عصبی چندلایه پرسپترونMLP با ساختار ۱-۱۷-۸ [۱] و در مدل توسعه‌یافته بنیش از شبکه عصبی چندلایه پرسپترونMLP با ساختار ۱-۱-۲۱-۱۰ [۲] برای حل مسئله استفاده‌شده است. تعداد نورون‌های لایه خروجی با تعداد متغیرهای خروجی برابر است؛

[۱]. تعداد ۸ متغیر مستقل ورودی مدل بنیش، ۱۷ لایه پنهان و ۱ متغیر وابسته خروجی (دستکاری سود)
[۲]. تعداد ۱۰ متغیر مستقل ورودی مدل توسعه یافته بنیش، ۲۱ لایه پنهان و ۱ متغیر وابسته خروجی (دستکاری سود)

ولی تعداد نورون‌های لایه ورودی را کاربر تعیین می‌کند. برای فراهم آوردن قابلیت مقایسه، ۱۰ اجرا با حداکثر ۳۰۰ تکرار و همگرایی متوقف شد. در این مطالعه، ۷۰ درصد از داده‌های جمع‌آوری‌شده به‌عنوان داده‌های آموزشی، ۱۵ درصد به‌عنوان داده‌های اعتبارسنجی و مابقی به‌عنوان داده‌های آزمایش لحاظ شده است. پارامترهای شبکه عصبی مصنوعی هر دو مدل بنیش و مدل توسعه‌یافته بنیش، در جدول ۴ نشان داده‌شده است.

جدول ۴. پارامترهای شبکه عصبی مصنوعی

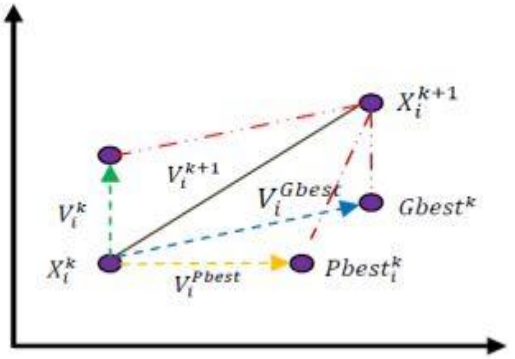
پارامتر	BM	DBM	پارامتر	BM	DBM
تعداد متغیرهای ورودی[1]	۸	۱۰	حداکثر تعداد اجرا[2]	۱۰	۱۰
تعداد متغیرهای خروجی[3]	۱	-۱	نسبت داده‌های آموزش[4]	۰/۷۰	۰/۷۰
تعداد لایه‌های شبکه [5]	۱۷	۲۱	نسبت داده‌های اعتبار سنجی[6]	۰/۱۵	۰/۱۵
تعداد گره‌های شبکه عصبی[7]	۱۷۱	۲۵۳	نسبت داده‌های آزمایش[8]	۰/۱۵	۰/۱۵



شکل ۲. همگرایی MSE مدل بنیش و مدل موردبررسی با ۳۰۰ تکرار و ۱۰ اجرای متوالی

[1].Ino
[2].MAX RUN
[3].Ono
[4].Train ratio
[5] .Hno
[6].Valid Ratio
[7].Nodes
[8].Test Ratio

در فضای جست‌وجو هر ذره موقعیتی (یکی از راه‌حل‌های ممکن مسئله بهینه‌سازی) دارد و در این فضا حرکت می‌کند. قانون حرکت برای همه ذرات ثابت است و همه برای حرکت از تجربه‌های قبلی خود و همچنین تجربه‌های قبلی جمع بهره می‌برند تا زمانی که معیارهای مشخص‌شده به کمینه یا پیشینه مقدار خود برسند. فرآیند تغییر موقعیت ذرات در الگوریتم PSO در شکل ۳ نمایش داده‌شده است.



شکل ۳. فرآیند تغییر موقعیت ذرات در الگوریتم بهینه‌سازی حرکت تجمعی ذرات

هر ذره دارای پنج خاصیت است: موقعیت X^T مقدار تابع هدف متناظر با موقعیت $X^{i.cost}$، سرعت V^t، بهترین موقعیت تجربه‌شده توسط ذره تاکنون $X^{i.best}$ و مقدار تابع هدف متناظر با بهترین موقعیت تجربه‌شده توسط ذره تاکنون $X^{i.best\ cost}$

$$V_i\,(t+1) = wv_i(t) + c_1 r_1\,(x^{i.personal\ best} - x^j(t)) + c_2\,r_2\,(x^{global\ best} - x^I(t))$$

$$X^i\,(t+1) = X^j\,(t) + v^i\,(t+1)$$

در رابطه بالا ضریب اینرسی نامیده می‌شود. چون ضریبی است که جهت حرکت کنونی $v_j\ (t)$ را به جهت حرکت بعدی $v^i(t+1)$ مرتبط می‌کند. به‌بیان‌دیگر نشان‌دهنده میزان تمایل ذره برای حفظ حالت حرکت کنونی خود است. این عدد بایستی کمتر از ۱ باشد و مقدار مناسب آن بین ۰/۴ تا ۰/۹ است. هر چه اینرسی کمتر باشد، سرعت همگرایی الگوریتم سریع‌تر خواهد بود و بیشتر شدن آن، تعداد حرکت‌های ناگهانی ذرات را افزایش می‌دهد. r_1 و r_2 هر یک بردارهایی به طول بردار موقعیت هستند. هر یک از اعضای این دو بردار عددی تصادفی بین ۰ و ۱ با توزیع یکنواخت دارند. C_1 ضریب یادگیری شخصی و C2 ضریب یادگیری جمعی است که هر دو اعدادی مثبت و حداکثر برابر با ۲ هستند. در مدل پژوهش از الگوریتم حرکت تجمعی ذرات PSO استفاده‌شده است که پارامترهای اصلی آن به‌منظور پیش‌بینی دستکاری سود با مدل‌های پژوهش در جدول ۵ مشاهده‌شده است.

جدول ۵. پارامترهای اصلی الگوریتم ازدحام ذرات

پارامتر	متغیر	مدل‌های پژوهش	پارامتر	متغیر	مدل‌های پژوهش
تعداد تکرار (نسل)	Iteration	۳۰۰	حد بالا وزن شبکه عصبی اولیه	UB	۱/۵
اندازه جمعیت	Npop	۵۰	حد پایین متغیرهای تصمیم	VarMin	-۱۰
ضریب اینرسی	W	۰/۵۱۰۹	حد بالا متغیرهای تصمیم	VarMax	۱۰
ضریب اینرسی در هر تکرار	Wdamp	۱	ضریب کاپا	Kappa	۰/۷
فاکتور یادگیری (شتاب) فردی	C_1	۱/۰۴۷۳	ضریب فی ۱	Phi_1	۲/۰۵
فاکتور یادگیری (شتاب) جمعی	C_2	۱/۰۴۷۳	ضریب فی ۲	Phi_2	۲/۰۵
حد پایین وزن شبکه عصبی اولیه	LB	-۱/۵	ضریب کای	Chi	۰/۵۱۰۹

در ادامه اعتبار و کارایی مدل موردبررسی قرار می‌گیرد. لازم به ذکر است که هر الگوریتم ۱۰ بار اجراشده و گزارش متوسط (AVE) و انحراف استاندارد (STD) آن‌ها در جدول ۶ آورده شده است. این دو معیار نشان‌دهنده توانایی و قابلیت الگوریتم برای جلوگیری از افتادن در دام کمینه محلی است. هرچقدر مقدار AVE ± STD کمتر باشد، قابلیت الگوریتم برای جلوگیری از خطر افتادن در دام کمینه محلی بیشتر می‌شود.

جدول ۶. مقدار متوسط و انحراف استاندارد در هر اجرا

اجرا	مدل بنیش		مدل موردبررسی	
	میانگین MSE	انحراف استاندارد MSE	میانگین MSE	انحراف استاندارد MSE
اجرا ۱	۰/۰۸۳۲	۰/۲۴۵۹	۰/۰۸۱۳	۰/۱۳۴۰
اجرا ۲	۰/۰۸۱۱	۰/۱۶۴۲	۰/۰۷۴۲	۰/۱۲۳۷
اجرا ۳	۰/۰۸۰۹	۰/۱۴۷۵	۰/۰۸۲۴	۰/۲۱۲۷
اجرا ۴	۰/۰۸۳۱	۰/۲۳۶۱	۰/۰۷۶۴	۰/۱۲۹۶
اجرا ۵	۰/۰۸۱۴	۰/ ۱۸۲۷	۰/۰۷۱۰	۰/۱۱۴۲
اجرا ۶	۰/۰۸۲۹	۰/۱۹۲۴	۰/۰۸۴۶	۰/۲۴۹۱
اجرا ۷	۰/۰۸۰۲	۰/۱۲۴۱	۰/۰۷۴۹	۰/۱۲۶۳
اجرا ۸	۰/۰۸۰۷	۰/۱۳۶۲	۰/۰۸۳۶	۰/۲۴۷۲
اجرا ۹	۰/۰۸۱۳	۰/۱۷۹۶	۰/۰۸۲۱	۰/۱۵۳۲
اجرا ۱۰	۰/۰۸۱۵	۰/۱۸۹۹	۰/۰۷۹۲	۰/۱۳۰۱
بهترین اجرا	۷	----	۵	----
بهترین MSE	۰/۰۸۰۲	----	۰/۰۷۱۰	----

با مقایسه AVE ± STD بهترین اجرای ۷ مدل بنیش و بهترین اجرای ۵ مدل موردبررسی، می‌توان نتیجه گرفت که مدل موردبررسی (با مقدار ۰/۱۱۴۲±۰/۰۷۱۰) در مقایسه با مدل بنیش (با مقدار ۰/۱۲۴۱± ۰/۰۸۰۲) قابلیت بیشتری دارد تا از خطر افتادن در دام کمینه محلی ممانعت کند؛ بنابراین AVE ± STD می‌تواند ترکیب خوبی تعیین عملکرد یک الگوریتم در ارتباط با اجتناب از کمینه محلی باشد. جدول ۷ نتایج آموزش شبکه عصبی با الگوریتم حرکت ذرات را نشان می‌دهد.

جدول ۷. نتایج شبکه عصبی آموزش‌یافته با حرکت تجمعی ذرات

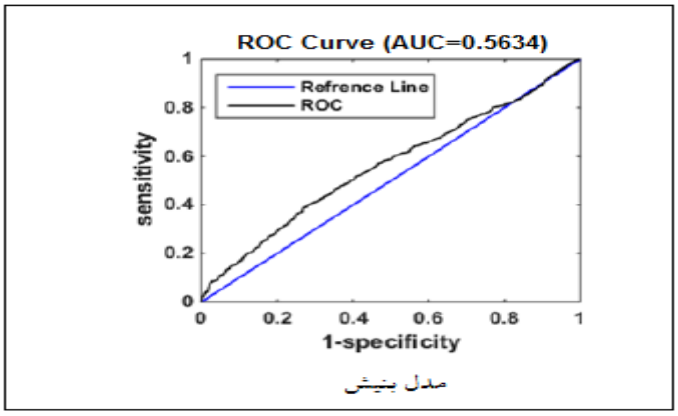
مدل	خطای کل	خطای آموزش	خطای اعتبارسنجی	خطای آزمایش
مدل بنیش	۰/۰۸۰۲	۰/۰۸۲۱	۰/۰۷۶۳	۰/۰۸۳۶
مدل موردبررسی	۰/۰۷۱۰	۰/۰۷۱۹	۰/۰۷۰۲	۰/۷۴۳

همان‌طور که مشاهده می‌شود، با توسعه مدل بنیش، خطای آموزش از ۰/۰۸۰۲ به ۰/۰۷۱۰ کاهش‌یافته است. لذا شاخص‌های آماری اندازه‌گیری خطا در مدل توسعه‌یافته بنیش با پدیده تونلینگ بر مبنای روش‌های شبکه‌های عصبی مصنوعی و الگوریتم بهینه‌سازی حرکت تجمعی ذرات کمتر از مدل اولیه بنیش می‌باشند، بنابراین می‌توان گفت که میزان دقت مدل توسعه‌یافته بنیش با پدیده تونلینگ بر مبنای روش‌های شبکه‌های عصبی مصنوعی و الگوریتم بهینه‌سازی حرکت تجمعی ذرات در شناسایی شرکت‌های دستکاری کننده سود، بیشتر از مدل اولیه بنیش است. جدول ۶ نتایج نهایی آزمون تحلیل راک را نشان می‌دهد.

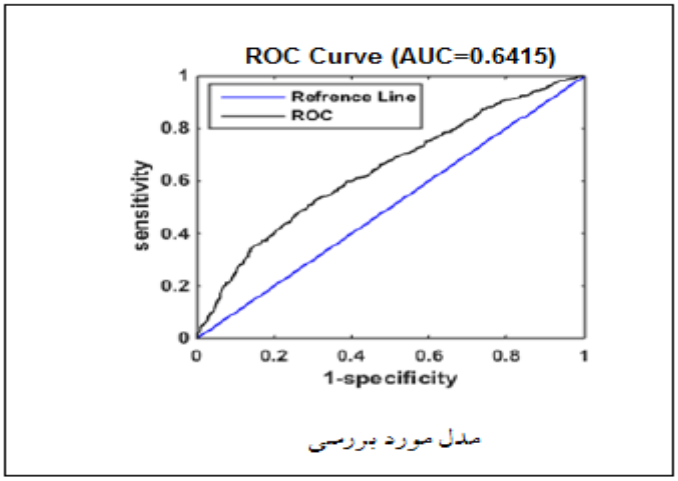
جدول ۸. تحلیل منحنی راک

مدل	بهترین نقطه برش	AUC	انحراف معیار	فاصله اطمینان	AUC استاندارد	سطح معناداری
مدل بنیش	۰/۵۰۱۴	۰/۵۶۳۴	۰/۰۱۴۲	۰/۵۳۱۴-۰/۵۸۴۹	۵/۱۶۲۷	۰/۰۱۲۴
مدل موردبررسی	۰/۵۴۶۳	۰/۶۴۱۵	۰/۰۱۸۶	۰/۵۹۶۳-۰/۶۶۱۸	۹/۴۲۷۵	۰/۰۰۰۰

با توجه به جدول ۸ سطح زیر منحنی راک در هر دو مدل بیشتر از ۰/۵ است. همچنین در مدل بنیش، AUC یا سطح زیر منحنی (AUC با آماره آزمون من ویتنی تقریب زده می‌شود) با مقدار ۰/۵۶۳۴(مابین ۰/۵ و ۰/۶) نشان می‌دهد که تفکیک دو گروه شرکت‌های دستکاری کننده سود و غیردستکاری کننده سود با تفکیک شانسی، تفاوت زیاد و معناداری ندارد و مدل بنیش، مدلی کاملاً «تصادفی است. این سطح در مدل موردبررسی به ۰/۶۴۱۵ افزایش‌یافته است و گویای قدرت بیشتر مدل موردبررسی نسبت به مدل اصلی است.



شکل ۴. تحلیل راک مدل بنیش



شکل ۵. تحلیل راک مدل موردبررسی

در جدول ۹ بهترین نقطه برش و بهترین دقت مدل آورده شده است. همان‌طور که در شکل ۲ و جدول ۷ مشاهده می‌شود، در مدل بنیش به ازای بهترین نقطه برش ۳، یعنی ۶۵/۳۴ بهترین دقت ۶۵/۳۴ درصد و در مدل موردبررسی به ازای بهترین نقطه برش ۲ یعنی ۰/۵۵۲۶ بهترین دقت ۷۱/۴۲ درصد است.

جدول ۹. بهترین نقطه برش و بهترین دقت مدل

مدل		مدل بنیش			مدل موردبررسی	
معیارهای اعتبارسنجی	بهترین نقطه برش ۱	بهترین نقطه برش ۲	بهترین نقطه برش ۳	بهترین نقطه برش ۱	بهترین نقطه برش ۲	بهترین نقطه برش ۳
بهترین نقطه برش	۰/۵۱۲۴	۰/۵۳۲۱	۰/۵۵۴۱	۰/۴۹۱۲	۰/۵۵۲۶	۰/۵۰۲۶
بهترین دقت	۶۲/۴۷	۶۳/۱۵	۶۵/۳۴	۶۷/۳۲	۷۱/۴۲	۶۹/۱۵
بهترین صحت	۶۱/۲۵	۵۹/۲۴	۶۱/۷۷	۶۳/۲۹	۶۱/۲۹	۶۳/۵۳
بهترین حساسیت	۵۹/۱۶	۴۱/۶۲	۴۰/۱۲	۶۶/۱۳	۵۲/۳۳	۶۱/۲۷
بهترین ویژگی	۶۴/۵۳	۶۵/۱۱	۶۷/۳۳	۶۳/۴۲	۷۴/۶۳	۶۸/۷۶
بهترین میانگین هارمونیک	۵۹/۷۲	۴۸/۳۴	۴۹/۲۱	۶۱/۵۷	۵۸/۷۴	۶۲/۵۱
بهترین میانگین هندسی	۶۰/۳۲	۵۶/۹۲	۵۷/۱۹	۶۲/۹۳	۵۹/۶۳	۶۱/۴۷

طبق یافته‌های دراک، گارسیا، مولینا و هررا (۲۰۱۱) برای ارزیابی عملکرد الگوریتم‌های ابتکاری (هیوریستیک) باید آزمون‌های آماری صحیح اجرا شود و میانگین و انحراف معیار برای مقایسه مدل‌ها کافی نیست. به‌منظور قضاوت درباره اینکه نتایج حرکت تجمعی ذرات مدل موردبررسی، در مقایسه با مدل بنیش تفاوت معناداری دارد یا خیر، روش معناداری آماری، آزمون آماری نا پارامتریک ویلکاکسون در سطح معناداری ۵ درصد انجام‌شده است. اگر سطح معناداری به‌دست‌آمده از آزمون ویلکاکسون کمتر از ۵ درصد باشد، شاهدی برخلاف فرضیه صفر و تأیید فرضیه مقابل (فرضیه پژوهشی) است. این نتایج در جدول ۱۰ آورده شده است.

جدول ۱۰. نتایج آماره آزمون ویلکاکسون من ویتنی

اجرا	مقدار آزمون ویلکاکسون	سطح معناداری یک‌طرفه	سطح معناداری دوطرفه	نتیجه آزمون
اجرای ۱	۱۲/۴۵	۰/۰۰۱	۰/۰۰۰	رد فرضیه صفر
اجرای ۲	۱۵/۶۷	۰/۰۲۱	۰/۰۰۳	رد فرضیه صفر
اجرای ۳	۱۸/۳۴	۰/۰۳۶	۰/۰۱۶	رد فرضیه صفر
اجرای ۴	۱۹/۲۴	۰/۰۰۰	۰/۰۰۲	رد فرضیه صفر
اجرای ۵	۲۱/۴۳	۰/۰۱۴	۰/۰۰۷	رد فرضیه صفر
اجرای ۶	۲۵/۱۶	۰/۰۰۰	۰/۰۱۲	رد فرضیه صفر
اجرای ۷	۱۸/۵۳	۰/۰۰۰	۰/۰۳۴	رد فرضیه صفر
اجرای ۸	۱۴/۲۱	۰/۰۰۴	۰/۰۱۹	رد فرضیه صفر
اجرای ۹	۱۷/۴۲	۰/۰۰۶	۰/۰۰۰	رد فرضیه صفر
اجرای ۱۰	۱۵/۶۱	۰/۰۱۱	۰/۰۲۹	رد فرضیه صفر

با توجه به نتایج جدول ۱۰، مقدار آزمون ویلکاکسون برای تمام اجراها، بیشتر از مقدار بحرانی ۱/۶۴ بوده و سطح معناداری همه اجراها کمتر از ۵ صدم است؛ بنابراین فرضیه صفر رد می‌شود و می‌توان گفت که بین نتایج مدل بنیش و مدل موردبررسی، تفاوت معناداری وجود دارد؛ بنابراین، به دلیل کاهش مشکل به دام افتادن در کمینه محلی، عملکرد شبکه عصبی آموزش‌یافته با الگوریتم حرکت تجمعی ذرات در مدل توسعه‌یافته بنیش، بهتر از عملکرد مدل بنیش است. آزمون ویلکاکسون، تفاوت معناداری بین دو روش را در سطح ۵ صدم نشان می‌دهد.
بعد از تجزیه تحلیل توصیفی داده‌ها، به تحلیل استنباطی داده‌ها می‌پردازند. در تجزیه تحلیل استنباطی، فرضیه‌های تحقیق مورد ارزیابی و آزمون قرار می‌گیرند. برای داده‌های ترکیبی از تحلیل پانلی بدون اثرات ثابت با اثرات ثابت و با اثرات تصادفی استفاده کردیم. برای تشخیص مناسب بودن مدل با اثرات ثابت یا تصادفی از آزمون لیمر (چاو) و آزمون هاسمن استفاده‌شده است.

۶- بحث و نتیجه‌گیری

نتایج نشان داد که دقت مدل توسعه‌یافته بنیش با پدیده تونلینگ بر مبنای روش‌های شبکه‌های عصبی مصنوعی و الگوریتم بهینه‌سازی حرکت تجمعی ذرات بیشتر از مدل بنیش بوده و خطای پیش‌بینی نسبتا کمتر شده است. باتوجه به تحلیل منحنی راک دقت مدل توسعه‌یافته پژوهش بیشتر از مدل اولیه می باشد و نتیجه آزمون ویلکاکسون تفاوت معناداری را بین دو مدل نشان می‌دهد.

با توجه به فراگیر شدن مدیریت و دستکاری سود توسط مدیران ، ریسک اعتماد به صورت های مالی بالا می رود و سهامداران و سرمایه گذاران و پژوهشگران به دنبال روش هایی برای شناسایی شرکت های دستکاری کننده سود بوده اند و مدل های مختلفی برای پیش بینی مدیریت سود مطرح گردید که یکی مطرح ترین این مدل ها مدل پیش بینی مدیریت سود بنیش می باشد . و در این مدل، بنیش با استفاده از هشت متغیر حسابداری اقدام به پیش بینی نمود . علاوه بر متغیر های مورد نظر بنیش ؛ یکی از پارامترهایی که می توان تاثیرش را بر مدیریت سود سنجید؛ معامله با اشخاص وابسته است که این معامله گاها" با حسن نیت انجام می شود و با بهره گیری از مزیت اطاعاتی منافع شرکت و سهامداران را در پی دارد و گاها صرفا به منظور دستکاری سود انجام می شود و به روشهای مختلفی منابع از مسیری که به راحتی ردیابی نشود و اصطلاحا" با حفر تونل از شرکت خارج می شود. این پدیده که منابع با سوء نیت از طریق معامله با اشخاص وابسته از شرکت خارج می شود پدیده تونلینگ می باشد. که در این پژوهش زیر شاخص های پدیده تونلینگ شامل معاملات متعارف و غیر متعارف با اشخاص وابسته تعریف عملیاتی و مفهومی شدند و با اضافه کردن آنها به مدل پیش بینی سود بنیش تلاش کردیم که مدل را بهینه نماییم لذا این پژوهش با هدف بهینه سازی مدل پیش بینی مدیریت سود بنیش با پدیده تونلینگ انجام شد. نتایج حاصل از تحلیل مدل نشان داد که کلیه نسبت های مالی پیش بینی مدیریت سود بینش تاثیر معنادار داشته و بیشترین تاثیر در پیش بینی مدیریت سود بینش را شاخص پدیده تونلینگ $RPTI_2$و کمترین تاثیر را شاخص اهرم مالی داشته است. نتایج حاصل از برآورد شبکه های عصبی طراحی شده نشان می دهد که استفاده از الگوریتم بهینه سازی تجمعی ذرات جهت پیش مدیریت سود در شرکت های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار

تهران، از عملکرد قابل قبولی برخوردار است. این پژوهش با ترکیب شبکه عصبی پرسپترون چندلایه و الگوریتم حرکت تجمعی ذرات، توانایی پیش بینی کنندگی شرکت های دستکاری کننده سود با استفاده از مدل بنیش بررسی شده است. با توجه به ضرورت بومی سازی این مدل و به کارگیری متغیرهای بهینه کننده، علاوه بر هشت متغیر اصلی موجود در مدل بنیش، برای توسعه و افزایش قدرت پیش بینی کنندگی مدل بنیش، گام برداشتیم و مدل پیشنهادی پژوهش را برمبنای متغیرهای پدیده تونلینگ سنجیدیم، سپس، میزان دقت مدل پیشنهادی را با دقت مدل اولیه بنیش، بر مبنای روش های شبکه های عصبی مصنوعی و الگوریتم بهینه سازی حرکت تجمعی ذرات در شناسایی شرکت های دستکاری کننده سود، مقایسه کردیم. نتایج نشان داد که دقت مدل مورد بررسی بیشتر از مدل بنیش بوده و خطای پیش بینی کم شده است. با اینکه دقت مدل توسعه یافته پژوهش افزایش یافته و نتیجه آزمون ویلکاکسون تفاوت معناداری را بین دو مدل نشان می دهد، استفاده از تحلیل راک و یافتن بهترین نقطه برش و بهترین دقت مدل، همچنان از ضعف نسبی هر دو مدل در شناسایی و کشف شرکت های دستکاری کننده سود خبر می دهد. با توجه به اینکه توسعه مدل بنیش با پدیده تونلینگ به بهبود معنادار دقت پیش بینی مدل بنیش منجر شده است، می توان دریافت که بین این متغیرها و متغیر دستکاری سود، رابطه معناداری وجود دارد که باعث شده است دقت پیش بینی مدل بنیش بهبود یابد.

با توجه به ادبیات نظری مفاهیمی که در خصوص تونلینگ مطرح می باشد و در ایران مغفول مانده است تفکیک تول زنی و تونل سازی می باشد .

تونل زنی عبارت است از حفر تونل یا ایجاد مسیری پنهان که منابع با انگیزه های خاص مدیر، از شرکت خارج می شود

تونل سازی عبارت است از حفر تونل یا ایجاد مسیری پنهان که منابع خاصی با انگیزه های خاص مدیر، به شرکت وارد می شود. به عنوان مثال مدیر با انگیزه پول شویی اقدام به تونل سازی می کند .

با تبیین ادبیات مربوط به تونلینگ باب جدیدی جهت انجام پژوهش های بعدی در ایران باز خواهد شد .

در پژوهش های مورد بررسی داخلی ادبیات مربوط به تونلینگ و تونل زنی، مترادف با معاملات با اشخاص وابسته در نظر گرفته شده است و با همان تکنیک محاسبه و تحلیل شده است و این در حالی است که تونلینگ صرفا با انگیزه تامین منافع مدیر و سهامداران عمده با هزینه سهامدارن خرد انجام می شود اما معامله با اشخاص وابسته گاها به منظور استفاده از مزیت اطلاعاتی و پایین بودن هزینه معاملات و با انگیزه افزایش منافع تمام سهامداران انجام می شود .

همچنین پیشنهادهای ذیل به‌عنوان پیشنهادهای کاربردی ارائه می‌گردد. در ایران برای اولین بار پدیده تونلینگ به صورت تخصصی مورد مداقه قرار گرفته است و زیر شاخص های آن تعریف شده اند که توجه به این پدیده می تواند در تحلیل های مالی یاری بخش باشد و برای تصمیم گیری های مالی میتواند راه گشا باشد.

پدیده تونلینگ این قابلیت را دارد که به عنوان شاخص سوء استفاده مدیریت از اختیارات قانونیش ، مورد بهره برداری قرار گیرد.

مدیریت سود هنگامی رخ می دهد که مدیران از قضاوت های شخصی خود در گزارش های مالی استفاده کنند و ساختار معاملات را جهت تغییر گزارشگری مالی، دستکاری می نمایند. این هدف به قصد گمراه نمودن برخی از صاحبان سود در خصوص عملکرد اقتصادی شرکت یا تاثیر بر نتایج قراردادهایی است که انعقاد آن منوط به دستیبابی به سود شخصی می باشد.و اغلب جهت مشخص نبودن انگیزه معاملات ، مدیران از مسیرهای پنهانی که همان تونل های ایجاد شده هستند اقدام به جابجایی منابع می نمایند . از آن جایی وظیفه کمیته حسابرسی جلوگیری از اینگونه تقلب ها و کشف تونل های مخفی می باشد در نتیجه اندازه کمیته حسابرسی نقش بسزایی بر مدیریت سود دارد. پس پیشنهاد می شود اندازه کمیته حسابرسی بیشتر باشد تا موثرتر عمل کند به این دلیل که هرچه اندازه کمیته حسابرسی بیشتر باشد داری تخصص ومهارت گوناگون تری می باشند و از دستکاری سود توسط مدیران جلوگیری می شود. و علاوه بر اندازه ، ترکیب اعضای کمیته اعم از موظف و غیر موظف وهچنین تخصص و تجربه هر کدام از اعضاء می تواند در این مسیر یاری بخش باشد .

پیشنهاد می شود در هنگام خرید سهام، تجزیه و تحلیل صورت های مالی و یا ارزیابی عملکرد شرکتها به سوگیری های رفتاری مدیران که باعث تفاوت در سطح هموارسازی سود می شود، توجه خاصی شود.

پیشنهاد می شود که سازمان بورس اوراق بها دار تهران مانند سازمان بورس اوراق بها دار آمریکا لیست شرکت های دستکاری کننده سود را منتشر نماید که این موضوع هم به عنوان یک عامل باز دارنده برای سوء استفاده مدیران از اختیارات مدیریتیشان ایفای نقش می نماید و هم اطلاعات منتشر شده می تواند در تصمیم گیری صحیح سهامداران و سرمایه گذاران تاثیر بسزایی داشته باشد و هم مسیر پژوهش های مرتبط را هموار می سازد .

فهرست منابع

* اخگر، محمد امید، سمیره، داودی (۱۳۹۸). بررسی توانایی سیستم حسابداری شرکت در ارائه اطلاعات قابل‌مقایسه و مدیریت سود، فصلنامه دانش حسابداری.
* پور علی، محمدرضا، کوچکی تاجانی، محدثه (۱۳۹۹). مقایسه دقت پیش‌بینی دستکاری سود شرکت‌ها با استفاده از الگوریتم رقابت استعماری و الگوریتم ژنتیک، اولین کنفرانس بین‌المللی چالش‌ها و راهکارهای نوین در مهندسی صنایع و مدیریت و حسابداری، ساری.
* جواهری، محمدرضا، زنجیردار، مجید (۱۳۹۶). رابطه بین مدیریت سود و عملکرد شرکت‌های موردمطالعه در بورس اوراق بهادار تهران، مدیریت بهره‌وری، دوره ۱۱، ۳(۴۲)، ۲۱۸-۱۹۷.
* حمصیان کاشانی، زهرا، غلامی جمکرانی، رضا (۱۳۹۸). جبهه‌گیری مدیریت و مدیریت سود، دومین کنفرانس بین‌المللی مدیریت، مهندسی صنایع، اقتصاد و حسابداری، تفلیس-گرجستان، دبیرخانه دائمی با همکاری دانشگاه امام صادق (ع).
* حیدر زاده هنزائی، علیرضا، براتی، لیلا (۱۳۹۸). محیط اطلاعاتی و مدیریت سود در شرکت‌های با منافع دوگانه، دانش سرمایه‌گذاری، ۸(۲۹)، ۳۳۲-۲۱۵.

* رستمی، وهاب، قربانی، بهزاد، مهتری، زینب (۱۳۹۴). تأثیر رقابت در بازار محصول بر مدیریت واقعی سود شرکت‌های پذیرفته‌شده در بورس اوراق بهادار، اولین کنفرانس بین‌المللی مدیریت و حسابداری با رویکرد ارزش‌آفرینی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد فارس، شیراز.
* ستایش، محمدحسین، کاظم، نژاد مصطفی، شفیعی، محمدجواد (۱۳۹۲). کاربرد الگوریتم ژنتیک در تعیین ساختار بهینه سرمایه شرکت‌های پذیرفته‌شده در بورس اوراق بهادار تهران. بررسی‌های حسابداری و حسابرسی، ۱۶(۵۶)، ۵۸-۳۹.
* شعری آناقیز، صابر، رحیمیان، نظام‌الدین، صالحی صدقیانی، جمشید، خراسانی، ابوطالب (۱۳۹۶). بررسی و تطبیق میزان دقت نتایج حاصل از مدل‌های بنیش و تعدیل‌شده بنیش بر اساس محیط اقتصادی ایران در کشف و افشای گزارشگری مالی متقلبانه، فصلنامه چشم‌انداز مدیریت مالی، ۷(۱۸)، ۱۲۳-۱۰۵.
* شعری، صابر، حمیدی، الهام (۱۳۹۱). شناسایی انگیزه‌های معاملات با اشخاص وابسته، پژوهش‌های تجربی حسابداری، ۲(۴)، ۶۴-۴۹.
* صالحی، مهدی، فرخی پیله رود، لاله (۱۳۹۷). پیش‌بینی مدیریت سود با استفاده از شبکه عصبی و درخت تصمیم. فصلنامه پژوهش‌های حسابداری مالی و حسابرسی، ۱۰(۳۷)،۱-۲۴.
* عسگری آلوج، حسین، نیک‌بخت، محمدرضا، کرمی، غلامرضا، مؤمنی، منصور (۱۳۹۸). توسعه مدل بنیش با ترکیب شبکه‌های عصبی مصنوعی و الگوریتم بهینه‌سازی حرکت تجمعی ذرات برای پیش‌بینی دستکاری سود، بررسی‌های حسابداری و حسابرسی، ۲۶(۴)، ۶۳۸-۶۱۵.
* علیخانی دهقی، حسین، ایزدی نیا، ناصر، کیانی، غلامحسین (۱۳۹۹). نقش مدیریت سود در شناسایی صورت‌های مالی متقلبانه در شرکت‌های پذیرفته‌شده در بورس اوراق بهادار تهران، مدیریت دارایی و تأمین مالی، ۸(۴)، ۳۸-۲۱.
* فتحی، سعید، عبدی، رسول (۱۳۹۷). رابطه ساختار سرمایه و مدیریت واقعی سود (مطالعه موردی شرکت‌های پذیرفته‌شده در بورس اوراق بهادار تهران)، کنفرانس بین‌المللی مدیریت، حسابداری، بانکداری و اقتصاد در افق ایران ۱۴۰۴، مشهد، موسسه تعاونی دانش‌بنیان کمرآوش.
* قادری، اقبال، امینی، پیمان، محمدی ملقرنی، عطاءالله (۱۳۹۹). به‌کارگیری الگو ترکیبی شبکه‌های عصبی مصنوعی با الگوریتم‌های فرا کاوشی (ICA,PSO) در پیش‌بینی مدیریت سود، پژوهش‌های تجربی حسابداری، ۱۰(۲)، ۲۴۸-۲۱۳.
* کردستانی، غلامرضا، تانلی، رشید. (۱۳۹۵). پیش‌بینی دستکاری سود: توسعهٔ یک مدل، بررسی‌های حسابداری و حسابرسی، ۲۳(۱)، ۹۶-۷۳.
* مردانی، مهدی، فاضلی، نقی، فغانی ماکرانی، خسرو (۱۳۹۹). ارزیابی نقش چرخه عمر شرکت در بهینه‌سازی مدل‌های پیش‌بینی کیفیت اقلام تعهدی، دانش حسابداری و حسابرسی مدیریت، ۹(۳۳)، ۱۷۸-۱۵۷.

* نجفی زاده، بهناز، کیهان، مهام (۱۳۹۵). بررسی ارتباط بین مدیریت سود و عدم تقارن اطلاعاتی در شرایط عدم اطمینـان محیطـی در شرکت‌های پذیرفته‌شده در بورس اوراق بهادار تهران. چهارمین کنفرانس ملی مـدیریت، اقتصـاد و حسـابداری، تبریـز، سازمان مدیریت صنعتی آذربایجان شرقی، دانشگاه تبریز.
* Alhadab, M. (2018). The impact of executive compensation and audit quality on accrual-based and real-based earnings management: Evidence from Jordan, Corporate Ownership and Control, 15(2-1), 209-219. https://doi.org/10.22495/cocv15i2c1p7.
* Almahrog, Y.E., Lasyoud, A.A. (2021). An Overview of Earnings Management Detection Approaches, JOURNAL OF CRITICAL REVIEWS, VOL 08, ISSUE 02, 92-101.
* Artur, H. (2020). Using the Beneish M-score model: Evidence from non-financial companies listed on the Warsaw Stock Exchange. Investment Management and Financial Innovations, 17(4), 389-401. doi:10.21511/imfi.17(4).2020.33
* Atanasov, V, Black, B, Ciccotello, C & Gyoshev, S. (2009). The anatomy of financial tunneling in emerging market, Finance Working Paper No 123/2006, European Corporate Governance Institute, Brussels, Belgium.
* Atanasov, V., Bernard B., & Conrad, C. (2009). Unbundling and Measuring Tunneling', Working Paper, available at http://ssrn/com/abstract 1030529 (last accessed October 2011).
* Barton, J., Hansen, B., & Pownall, G. (2010). Which performance measures do investors around the world value the most—and why? Accounting Review 85 (3),753–789.
* Beneish, M. D. (1999). The detection of earnings manipulation. Financial Analysts Journal, 55(5), 24-36. https://doi.org/10.2469/faj.v55.n5.2296.
* Chang, C. S., Yu, S. W., & Hung, C. H. (2015). Firm risk and performance: The role of Corporate Governance. Review of Management Science, 9, 141-173. https://doi.org/10.1007/s11846-014-0132-x.
* Gordon, E.A., Henry, E. & Palia, D. (2004). RELATED PARTY TRANSACTIONS AND CORPORATE GOVERNANCE, Hirschey, M., and, K.J. and Makhija, A.K. (Ed.) Corporate Governance (Advances in Financial Economics, Vol. 9), Emerald Group Publishing Limited, Bingley, pp. 1-27. https://doi.org/10.1016.
* Hapsoro & Tiara Rani Santoso. (2018). Does Audit Quality Mediate the Effect of Auditor Tenure, Abnormal Audit Fee and Auditor's Reputation on Giving Going Concern Opinion?, International Journal of Economics and Financial Issues, Econjournals, vol. 8(1), pages 143-152.
* Johnson, S., R. La Porta, F. Lopez-de-Silanes, & A. Shleifer. (2000). Tunneling,American Economic Review Papers and Proceedings, XC, 22-27.
* Johnson, S., Rafael L.P., Florencio, L-de-S. & Andrei, Sh. (2000). 'Tunneling', American Economic Review, 90, 22–7. 5.
* Jones, J., (1995). Earnings Management during Import Relief Investigations, Journal of Accounting Research, 29, (2), 193-228.
* Kang, M., Lee, H. Y., Lee, M. G., & Park, J. C. (2014). The association between relat-ed-party transactions and control–ownership wedge: Evidence from Ko-rea. Pacific-Basin Finance Journal, 29, 272-296.
* Kothari, S.P., Andrew L. Leone, & Charles E. Wasley. (2005). Performance matched discretionary accrual measures. Journal of Accounting and Economics, 39, 1 (February): 163–197.
* Laksmana, I., & Yang, Y. W. (2014). Product market competition and earnings management: Evidence from discretionary accruals and real activity manipulation. Advances in Accounting, 30(2), 263-275.
* Li, T., & Zaiats, N. (2017). Information environment and earnings management of dual class firms around the world. Journal of Banking & Finance, 74, 1-23.

* Mohammadi, M., Yazdani, Sh., Khanmohammadi, M.H. (2021). Presenting a Model for Financial Reporting Fraud Detection using Genetic Algorithm, Advances in Mathematical Finance & Applications, 6(2), (2021), 377-392. DOI: 10.22034/amfa.2019.1872783.1252
* Rotemberg, J. & Scharfstein, D. (1990). Shareholder value maximization and produc market competition. Review of Financial Studies, 3(3), 367–391.
* Scott, M. (2000). Financial accounting theory. (3 rd ed.). New Jersey: Prentice Hall.
* Shahzad, A. (2016). Detecting Earning Management and Earning Manipulation in BRIC Countries; a Panel Data Analysis for Post Global Financial Crisis Period. Int J Account Res 4: 134. doi:10.4172/ijar.1000134.
* Yuriy, B., and Veronika, J. (2021). Detection of earnings management by different Models, SHS Web of Conferences 02005(2021), Globalization and its Socio-Economic Consequences 2020, https://doi.org/10.1051/shsconf/20219202005.

Financial Economics
Vol. (13) Issue (51) Autumn 2024

Presenting the developed model of Benish by using tunneling phenomena based on artificial neural network technique and particle swarm optimization algorithm to identifying profit manipulating companies

Farhad Azadi
PhD Student, Department of Accounting, Kermanshah Branch, Islamic Azad University, Kermanshah, Iran
Farhadazadi61@gmail.com

Mehrdad Ghanbari
Assistant Professor, Department of Accounting, Kermanshah Branch, Islamic Azad University, Kermanshah, Iran
Mehrdadghanbary@yahoo.com

Babak Jamshidi Navid
Assistant Professor, Department of Accounting, Kermanshah Branch, Islamic Azad University, Kermanshah, Iran
Jamshidinavid@gmail.com

Javad Masodi
Assistant Professor, Department of Accounting, Kermanshah Branch, Islamic Azad University, Kermanshah, Iran
J.masoudi2011@gmail.com

Abstract

Today, profit rates and the possibility of managing and manipulating the profits are clear to all, and researchers have always sought solutions to remove the uncertainties facing investors and stakeholders when making their financial decisions. To clarify users' decision path of financial data users, Beneish (1999) has developed a profit-management predicting model that has yielded different results in different societies. Thus, this article aims to optimize and localize Beneish's model by adding the Tunneling variable to Beneish's variable and using a modern neural network and particle swarm algorithms. The statistical research population consisted of 196 companies listed at the Tehran Stocks Exchange from 2014 to 2019. The research method was a descriptive-library method in which the variables are interrelated through the causal-correlational method. From an objective point of view, it is an Ex-Post Facto research design. To analyze the data, the regression method and artificial neural and the PSO algorithms were used. The model analysis results suggested that all financial ratios had significant effects on Beneish's profit management, as the Tunneling phenomenon and the financial leverage had the highest and lowest effects on predicting Beneish's profit management, respectively. Findings from neural network designs suggested that usingthe Particle Swarm Algorithm to predict profit management at the companies listed at the Tehran Stocks Exchange enjoys an acceptable performance.

Keywords: Beneish's profit management, Tunneling phenomenon, Artificial Neural network, Particle Swarm Optimization, Tehran Stock Exchange.