

پیش‌بینی مدیریت سود با استفاده از روش‌های ماشین بردار پشتیبان و درخت تصمیم

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۲/۲۹

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۰۳/۲۸

کد مقاله: ۶۴۵۱۴

محسن حمیدیان^{۱*}، مسعود اسماعیلی^۲

چکیده

این پژوهش درصدد پیش‌بینی مدیریت سود با استفاده از روش‌های ماشین بردار پشتیبان و درخت تصمیم در ۱۷۰ شرکت پرداخته است می‌باشد. بدین منظور به بررسی توانمندی دو الگوریتم ماشین بردار پشتیبان و درخت تصمیم در این زمینه پرداخته شد. نمونه‌های مورد استفاده در این پژوهش شامل شرکت‌های پذیرفته شده در بازار سرمایه ایران در بین سال‌های ۱۳۹۳ تا ۱۴۰۱ می‌باشد. برای پیش‌بینی مدیریت سود شرکت‌ها از نسبت‌های مالی پیش‌بینی کننده مدیریت سود که تحقیقات پیشین بکاررفته استفاده گردید. نتایج این مطالعه نشان داد که روش‌های ماشین بردار پشتیبان و درخت تصمیم دارای توانایی در پیش‌بینی مدیریت سود شرکت‌ها می‌باشند و روش ماشین بردار پشتیبان به‌عنوان روش برتر در پیش‌بینی مدیریت سود معرفی گردید.

واژگان کلیدی: مدیریت سود، پیش‌بینی مدیریت سود، ماشین بردار، درخت تصمیم

۱- استادیار، گروه حسابداری، واحد تهران جنوب، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران (نویسنده مسئول)
hamidian_2002@yahoo.com

۲- دانشجوی دکترا حسابداری گروه حسابداری، واحد تهران جنوب، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

۱- مقدمه

پیش بینی آینده همواره به صورت یک ضرورت در زندگی روزمره و به عنوان یک حوزه مشترک در بسیاری از علوم مطرح بوده است. یکی از حوزه هایی که در آن پیش بینی از اهمیت خاصی برخوردار است مسائل مالی و اقتصادی است. تاثیر بازار اوراق بهادار در توسعه اقتصادی یک کشور غیر قابل انکار است و وظیفه اصلی این بازار، به حرکت انداختن موثر سرمایه ها و تخصص بهینه منابع می باشد.

پژوهش های انجام شده نشان میدهد که رفتار بازار یک رفتار غیرخطی و آشوب گونه است، لذا الگوهای خطی و ایستا قادر به تبیین رفتار چنین سیستمهایی نیستند. به این ترتیب نیاز به استفاده از ابزارها و الگوهای غیرخطی جهت پیش بینی مشاهده می گردد. امروزه بهره برداری از سیستمهای هوشمند و روشهای انتزاعی مانند شبکه های عصبی، ماشین بردار پشتیبان و درخت تصمیم در حوزه های مختلف علوم کاربردی فراوانی یافته است. پیش بینی عملکرد آینده شرکت ها (در اینجا مدیریت سود) اغلب کانون توجه خیل عظیمی از تصمیم گیران است و با ارائه ابزارهایی برای تحلیل های مختلف در این زمینه میتوان آنها را یاری نمود.

مدیریت سود در شرکت های بورسی نظریه کیفیت سود برای اولین بار توسط تحلیل گران مالی و کارگزاران بورس اوراق بهادار مطرح شد. زیرا آنها احساس می کردند، سود گزارش شده قدرت سود شرکت را آن چنان نشان نمی دهد که در ذهن مجسم می کنند. آنها دریافتند که پیش بینی سودهای آتی بر مبنای نتایج گزارش شده، کار مشکلی است. ضمناً تحلیل گران دریافتند که تجزیه و تحلیل صورت های مالی شرکت ها به دلیل نقاط ضعف متعدد در اندازه گیری اطلاعات حسابداری کار مشکلی می باشد. سوال اساسی این است که چرا تحلیل گران مالی در ارزیابی خود، از سود خالص گزارش شده یا سود هر سهم شرکت (بدون تعدیل) استفاده نمی کنند و جانب احتیاط را رعایت می کنند. پاسخ این است که در تعیین ارزش شرکت، نه تنها به کمیت سود، بلکه باید به کیفیت آن نیز توجه شود. منظور از کیفیت سود، زمینه بالقوه رشد سود و میزان احتمال تحقق سودهای آتی است. به عبارت دیگر، ارزش یک سهم تنها به سود هر سهم سال جاری شرکت بستگی ندارد، بلکه به انتظار ما از آینده شرکت و قدرت سود آوری سال های آتی و ضریب اطمینان نسبت به سودهای آتی بستگی دارد. تحلیل گران مالی تلاش می کنند تا چشم انداز سود شرکت را ارزیابی کنند. چشم انداز سود به ترکیب ویژگی های مطلوب و نامطلوب سود خالص اشاره دارد. هرچند دانسته ها در مورد روش تصمیم گیری استفاده کنندگان اندک است. اما بطور قطع می توان گفت بخشی از تصمیم گیری به پیش بینی توانایی مدیریت سود آینده شرکت ها و یا اوراق بهادار آنها مربوط میشود که در تمامی الگوهای تصمیم گیری منظور می شوند. بنابراین این پژوهش سعی دارد به بررسی این موضوع بپردازد که برای پیش بینی مدیریت سود، استفاده از روش های ماشین بردار پشتیبان دارای توانمندی بیشتری است یا درخت تصمیم؟

۲- مبانی نظری

مدیریت سود: در حسابداری، عملی عمدی برای اثر گذاری بر فرایند گزارشگری مالی به خاطر کسب سود شخصی است. مدیریت سود، شامل تغییر گزارش های مالی جهت همراه ساختن سهامداران درباره عملکرد اساسی سازمان یا تحت تاثیر قرار دادن پیامدهای قراردادی است که وابسته به ارقام حسابداری گزارش شده می باشد (اسچپر^۱، ۱۹۸۹).

ماشین بردار پشتیبان: در انواع شبکه های عصبی غالباً توجه بر بهبود ساختار شبکه عصبی است، به نحوی که خطای تخمین و میزان اشتباه های شبکه عصبی کمینه شود. اما در نوع خاصی از شبکه عصبی، موسوم به ماشین بردار پشتیبان صرفاً بر روی کاهش ریسک عملیاتی مربوط به عدم عملکرد صحیح، تمرکز می شود. ساختار یک شبکه SVM، اشتراکات زیادی با شبکه عصبی MLP دارد و عملاً تفاوت اصلی آن، در شیوه یادگیری است.

درخت تصمیم: یک ابزار برای پشتیبانی از تصمیم است که از درختان برای مدل کردن استفاده می کند. درخت تصمیم به طور معمول در تحقیق در عملیات استفاده می شود، به طور خاص در آنالیز تصمیم، برای مشخص کردن استراتژی که با بیشترین احتمال به هدف برسد بکار، می رود. استفاده دیگر درختان تصمیم، توصیف محاسبات احتمال شرطی است.

۳- مروری بر پیشینه پژوهش

شکیب و همکاران (۱۴۰۴) به مطالعه طرح و بررسی مدلی برای فروش دارایی غیر جاری با هدف مدیریت سود واقعی پرداختند. در مرحله اجرای آزمونها، ابتدا قدرت تبیین مدل گانی ۲۰۱۰ و مدل پیشنهادی برآورد و مورد آزمون قرار گرفته که مدل پیشنهادی

¹ Schipper, Katherine. 1989

در این زمینه نیکویی برآزش بهتری از خود نشان داده است. نتایج آزمون مدل‌های مدیریت سود در مرحله دوم، گویای قدرت تبیین معقول هر دو مدل بوده و رابطه ضعیفی با برخی متغیرها نشان می‌دهد.

ابراهیمی و همکاران (۱۴۰۴) به مطالعه مدل‌سازی نحوه اثرگذاری مدیریت سود واقعی و تعهدی بر دستکاری قیمت در چرخه‌های تجاری مختلف پرداختند. در ابتدا عوامل تعیین‌کننده بر مدیریت سود واقعی و تعهدی را به لحاظ نظری تبیین شده است، سپس با استفاده از به کارگیری روش «میانگین‌گیری مدل بیزین» مدل مدیریت سود را برآورد و پس از محاسبه متغیرها، تأثیر آن بر دستکاری قیمت تعیین شده است. بر اساس نتایج هم مدیریت سود واقعی و هم مدیریت تعهدی بر دستکاری قیمت در هر دو چرخه تجاری دستکاری قیمت بالا و پایین تأثیر معناداری دارند و طبق نتایج حاصل از مدل بیزین مدیریت سود واقعی تأکید بسیار بالایی بر فروش و مدیریت سود تعهدی تأکید بسیار بالایی بر شاخص دارایی‌ها دارد.

ولی زاده لاریجانی و همکاران (۱۴۰۳) به مطالعه گزارش تفسیری مدیریت و مدیریت سود: با تأکید بر نقش مدیران زن پرداختند. نتایج تحقیق نشان داد که ارائه گزارش تفسیری مدیریت از سوی شرکت‌ها موجب کاهش مدیریت سود شده است. همچنین کاهش مدیریت سود در بین شرکت‌هایی که در بین اعضای هیئت‌مدیره خود از حضور زنان استفاده نموده‌اند، بیشتر است. قلی زاده کپورچالی و همکاران (۱۴۰۳) به مطالعه طراحی مدل تبیین‌کننده اثر عوامل موثر بر پیش‌بینی سود شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران با استفاده از مدل یادگیری ماشین، شبکه عصبی و رگرسیون خطی پرداختند. نتایج حاصل از تجزیه و تحلیل داده‌ها نشان می‌دهد که مدل شبکه‌های عصبی عمیق برای مجموعه داده‌های آزمایشی دارای مقادیر RMSE و MAE کمتری نسبت به بقیه مدل‌ها می‌باشد. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت برای پیش‌بینی سود شرکت‌های بورسی با استفاده از متغیرهای کلان و درون شرکتی مدل شبکه‌های عصبی مصنوعی می‌تواند رهیافت مناسبی باشد؛

یوسفی و همکاران (۱۴۰۳) به مطالعه ارائه الگوی پیش‌بینی مدیریت سود با استفاده از الگوریتم‌های کلونی مورچگان و پرواز پرندگان پرداختند. نتایج نشان می‌دهد که مدیریت سود با دقت بیش از ۹۷ درصد توسط هر دو الگوریتم قابل پیش‌بینی بوده اما توان پیش‌بینی مدل پرواز پرندگان در مدیریت سود تعهدی بیشتر بوده و این در صورتی است که الگوریتم کلونی مورچگان توان بیشتری در پیش‌بینی مدیریت سود واقعی دارد.

خورشید و همکاران (۱۴۰۳) به مطالعه آرایه و تبیین مدلی برای ایجاد ارزش شرکت با توجه به نقش مدیریت استانداردهای حسابداری، کیفیت گزارشگری مالی و کیفیت حساسی با استفاده از مدل‌های فرا ابتکاری پرداختند. یافته‌های پژوهش حاکی از آن است که هر سه روش فرا ابتکاری قدرت برآورد ارزش افزوده اقتصادی و ارزش افزوده بازار را دارا می‌باشند. اما قدرت برآورد ارزش افزوده اقتصادی و ارزش افزوده بازار در الگوریتم کرم شب نسبت به دو الگوریتم درخت تصمیم و الگوریتم رگرسیون ماشین‌بردار پشتیبان بیشتر می‌باشد و همچنین قدرت پیش‌بینی الگوریتم درخت تصمیم نسبت به الگوریتم رگرسیون ماشین‌بردار پشتیبان به جهت برآورد ارزش افزوده اقتصادی و ارزش افزوده بازار بالاتر است.

حاتمی شیرکوهی و همکاران (۱۴۰۲) به مطالعه مدل‌سازی پیش‌بینی کیفیت سود با استفاده از درخت تصمیم و ماشین بردار پشتیبان. پرداختند. نتایج پژوهش نشان می‌دهد که در هر دو روش درخت تصمیم و ماشین بردار پشتیبان، استقلال هیئت مدیره بیشترین تأثیر را در پیش‌بینی کیفیت سود دارد. مقایسه نتایج عملکرد دو روش نشان می‌دهد که، تکنیک ماشین بردار پشتیبان به جهت دارا بودن صحت و حساسیت بیشتر و خطای کمتر نسبت به تکنیک درخت تصمیم عملکرد بهتری دارد.

اسپهبدی و همکاران^۱ (۲۰۲۲) اثر ابلاغ و اجرای قانون ساربنز آکسلی را بر مدیریت اقلام تعهدی و مدیریت واقعی سود شرکتها در بازه‌های زمانی کوتاه مدت و بلندمدت مورد بررسی قرار داده و نشان دادند که ابلاغ این قانون در بازه زمانی کوتاه مدت موفق به کاهش مدیریت اقلام تعهدی و مدیریت واقعی سود شده است؛ اما در بلندمدت انجام مدیریت اقلام تعهدی توسط شرکتها به میزان قبل از ابلاغ قانون مذکور بازگشته است.

مقاله احسن حبیب و همکاران^(۲۰۲۲) مروری بر ادبیات و مطالعات پیشین بین‌المللی مدیریت سود واقعی است. این مقاله به بررسی مجموعه مدیریت سود واقعی بر اساس مقالات می‌پردازد و نشان می‌دهد که ادبیات موجود مدیریت سود واقعی، تالش کمی برای اتخاذ پیشنهادهایی با هدف بهبود آن انجام داده است بین مدیریت سود واقعی و عوامل مختلف مرتبط با حاکمیت شرکتی و کنترل از قبیل؛ هیئت مدیره شرکت، ساختارهای جبران پاداش، ساختار مالکیت داخلی، رقابت در بازار، ویژگی‌های اقتصادی، حقوقی، سیاسی و فرهنگی رابطه وجود دارد این تحقیق همچنین نشان می‌دهد که انگیزه‌ها و پیامدهای مدیریت سود واقعی به طور واقعی درک نشده و هیچ تلاش قابل توجهی برای به روز رسانی و بهبود ابزارهای اندازه‌گیری در مدیریت سود واقعی انجام نشده است.

1 Espahbodi, H., Espahbodi, R., John, K., & Xin, H. C
2 Ahsan Habib

وانگ و لو^۱ (۲۰۲۲) رابطه بین لحن افشائیات مالی (در قالب فرم F 20) با مدیریت سود را برای شرکتهای چینی پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار آمریکا بررسی نموده و نشان دادند که لحن مثبت و نامطمئن افشائیات مدیریت با مدیریت سود رابطه مثبت معنی داری دارد. پاجسته و همکاران^۲ (۲۰۲۱) رابطه بین پیچیدگی محتوای گزارشات بحثهای و تحلیلهای مدیریت را با مدیریت سود در بین ۲۵۰ شرکت پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار بالتیک بررسی نموده و نشان دادند که بین دو آیتهم مذکور رابطه مثبت معنی داری وجود دارد. جاسپسن و همکاران^۳ (۲۰۲۱) در پیش بینی مدیریت سود با افشای کیفی نشان دادند افشای کیفی می تواند مدیریت سود را پیش بینی کند و برای انتخاب های رویه های حسابداری شرکت ها مفید باشد.

غالب و همکاران^۴ (۲۰۲۱) رابطه بین گزارش مسئولیت اجتماعی شرکت، تنوع جنسیتی هیئت مدیره و مدیریت سود واقعی را بررسی کردند. آنها برای اندازه گیری گزارش مسئولیت اجتماعی شرکت از تحلیل محتوا و برای بررسی روابط متغیرها از رگرسیون حداقل مربعات معمولی با نمونه ای شامل ۴۷۵ مشاهده (سال-شرکت) از بورس اوراق بهادار امان بین سالهای ۲۰۱۱ تا ۲۰۱۶ استفاده نمودند. نتایج پژوهش نشان داد که گزارش مسئولیت اجتماعی شرکت با مدیریت سود واقعی در بازار اردن ارتباط منفی و معناداری دارد همینطور تنوع جنسیتی هیئت مدیره رابطه منفی و معناداری با مدیریت سود واقعی دارد. از همه مهمتر، نتایج نشان می دهد که تنوع جنسیتی هیئت مدیره رابطه مسئولیت اجتماعی شرکت- مدیریت سود واقعی را تعدیل می کند. این مطالعه از این نظر که زنان نسبت به اخلاق حساس تر هستند، پشتیبانی می کند و به شرکتهای و ذینفعان، تأثیر بالقوه مشارکت در گزارشگری مسئولیت اجتماعی و مزایای داشتن یک هیئت مدیره متنوع جنسیتی بر کیفیت گزارشگری مالی را یادآوری می نماید.

۴- فرضیه‌های پژوهش

ماشین بردار پشتیبان نسبت به درخت تصمیم دارای توانمندی بیشتری در پیش بینی مدیریت سود می باشد.

۵- روش شناسی پژوهش

تحقیق حاضر از شاخه تحقیقات شبه تجربی و نوع پس رویدادی (با استفاده از اطلاعات گذشته) است که براساس اطلاعات واقعی بازار سهام و صورت‌های شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران انجام می‌گیرد. هم‌چنین برای جمع‌آوری داده‌های تحقیق از بانک اطلاعاتی نرم‌افزار تدبیرپرداز و ره آورد نوین و صورت‌های مالی حسابرسی شده شرکت‌ها و سایت بورس اوراق بهادار تهران استفاده می‌شود.

در این تحقیق برای جمع‌آوری اطلاعات و داده‌ها از دو روش کتابخانه‌ای و میدانی استفاده می‌شود. در بخش کتابخانه‌ای، مبانی نظری و پیشینه تحقیق عمدتاً از مقالات متعدد اخذ شده از اینترنت و نیز کتاب‌ها و مجلات تخصصی فارسی و لاتین جمع‌آوری خواهد شد. در بخش میدانی به منظور جمع‌آوری داده‌های مورد نیاز از بانک اطلاعاتی نرم‌افزار تدبیرپرداز و ره آورد نوین و صورت مالی افشاء شده به صورت مکتوب استفاده می‌گردد.

۵-۱- جامعه آماری، روش نمونه‌گیری و حجم نمونه

جامعه آماری پژوهش شامل کلیه شرکت‌های پذیرفته شده در بازار سرمایه ایران طی دوره زمانی ۱۴۰۱-۱۳۹۳ می‌باشد. نمونه مورد استفاده نیز از طریق روش حذف سیستماتیک از جامعه آماری انتخاب خواهد شد، به این ترتیب که نمونه، متشکل از کلیه شرکت‌های موجود در جامعه آماری است که حائز معیارهای زیر باشند:

۱- قبل از سال ۱۳۹۳ وارد بورس شده اند و طی دوره مورد بررسی تغییر دوره مالی نداشته باشند

۲- پایان سال مالی آنها اسفند باشد .

۳- شرکتهای جزء بانکها و موسسات مالی، شرکتهای سرمایه گذاری و واسطه گری و هلدینگ و لیزینگ نباشند.

۴- در طول دوره مورد بررسی تغییر سال مالی نداشته باشند.

۵- در طول دوره مورد بررسی در بورس فعال بوده باشند.

۶- صورتهای مالی حسابرسی نشده شرکت، در دوره مالی مورد مطالعه در دسترس باشد

1 Wang, G., & Luo, Y

2 Pajuste, A., Poriete, E., & Novickis, R

3 Jaspersen

4 Ghaleb, B. A. A., Kamardin, H., & Al-Qadasi, A. A

۵-۲- متغیرهای پژوهش

جدول شماره (۱) خلاصه متغیرهای پژوهش

نام متغیر	نام متغیر	نماد	نحوه اندازه گیری
متغیر	وابسته	EM	مدل تعدیل شده جونز
	مستقل	R1	نسبت دارایی‌های جاری به کل دارایی‌ها جمع دارایی‌های جاری جمع کل دارایی‌ها
		R2	نسبت بدهی‌ها به کل دارایی‌ها جمع کل بدهی‌ها جمع کل دارایی‌ها
		R3	نسبت دارایی‌های جاری به بدهی‌های جاری دارایی‌های جاری بدهی‌های جاری
		R4	نسبت سود خالص به کل دارایی‌ها سود خالص کل دارایی‌ها
		R5	نسبت اعضای غیرموظف هیئت مدیره مدیره هیئت غیرموظف اعضای نسبت کل اعضا
		R6	نسبت فروش به دارایی‌های جاری فروش دارایی‌های جاری
		R7	نسبت فروش به کل دارایی‌ها فروش کل دارایی‌ها

۶- یافته‌های پژوهش

۶-۱- آمار توصیفی

آمار توصیفی پژوهش حاضر که شامل میانگین، میانه، حداکثر، حداقل، انحراف معیار، چولگی و ضریب کشیدگی می‌باشد به شرح جدول (۲) است.

جدول (۲): آمار توصیفی متغیرها

نام متغیر	علامت اختصاری	تعداد	میانگین	میانه	مد	دامنه تغییرات	واریانس	انحراف معیار	چولگی	کشیدگی	حداقل	حداکثر
پیش‌بینی مدیریت سود	EM	۱۰۲۰	۰.۵۰۲۰	۱.۰۰۰۰	۱.۰۰	۱.۰۰	۰.۲۵۰	۰.۵۰۰۲۴	-۰.۰۰۸	-۲.۰۰۴	۰.۰۰۰	۱.۰۰
نسبت دارایی‌های جاری به کل دارایی‌ها	R1	۱۰۲۰	۰.۷۸۱۱	۰.۶۴۸۷	۰.۰۰	۳.۵۶	۰.۳۴۷	۰.۵۸۹۲۹	۰.۹۸۷	۰.۷۸۱	۰.۰۰	۳.۵۶
نسبت بدهی‌ها به کل دارایی‌ها	R2	۱۰۲۰	۰.۸۰۳۱	۰.۶۵۴۷	۰.۲۷	۳.۵۶	۰.۳۴۳	۰.۵۸۵۹۲	۱.۰۸۳	۱.۰۲۲	۰.۰۰	۳.۵۶
نسبت دارایی‌های جاری به بدهی‌های جاری	R3	۱۰۲۰	۰.۷۴۸۶	۰.۶۰۹۳	۰.۰۰	۲.۹۱	۰.۳۱۵	۰.۵۶۱۵۸	۰.۹۸۳	۰.۵۰۹	۰.۰۰	۲.۹۱
نسبت سود خالص به کل دارایی‌ها	R4	۱۰۲۰	۰.۰۰۱۹	۰.۰۰۰۰	۰.۰۰	۰.۰۲	۰.۰۰۰	۰.۰۰۵۰۱	۲.۶۲۰	۵.۷۱۳	۰.۰۰	۰.۰۲
نسبت سود قبل از بهره و مالیات به کل دارایی‌ها	R5	۱۰۲۰	۱.۰۹۹۴	۱.۰۱۵۸	۰.۱۲	۳.۷۴	۰.۲۴۸	۰.۴۹۷۶۴	۱.۸۷۵	۶.۰۱۲	۰.۰۱	۳.۷۵
نسبت فروش به دارایی‌های جاری	R6	۱۰۲۰	۰.۷۸۵۹	۰.۶۹۳۵	۰.۰۰	۳.۰۴	۰.۳۰۵	۰.۵۵۲۴۲	۰.۸۸۱	۰.۴۰۸	۰.۰۰	۳.۰۴
نسبت فروش به کل دارایی‌ها	R7	۱۰۲۰	۰.۰۰۱۹	۰.۰۰۰۰	۰.۰۰	۰.۰۲	۰.۰۰۰	۰.۰۰۵۰۰	۲.۶۲۱	۵.۷۱۴	۰.۰۰	۰.۰۲

۲-۶- آزمون فرضیه‌های پژوهش

نتایج تجزیه و تحلیل فرضیه‌های این پژوهش به صورت زیر است:

۳-۶-۱- نتایج پیش‌بینی توسط ماشین بردار پشتیبان

بعد از برازش مدل ماشین بردار پشتیبان در محیط نرم‌افزار MATLAB 2016 به منظور انجام آزمون فرضیه‌های پژوهش، برای هر مرتبه، تابع زبان قدر مطلق خطا به شرح جداول زیر محاسبه گردیده است. همان‌گونه که ملاحظه می‌شود، مقدار تابع زبان قدر مطلق خطا برابر ۰,۰۰۱۸ می‌باشد که نشان می‌دهد الگوریتم ماشین بردار پشتیبان دارای توانایی در پیش‌بینی مدیریت سود شرکت‌ها می‌باشد. لذا فرضیه پژوهش مورد تأیید است. میزان اهمیت متغیرهای مستقل در پیش‌بینی مدیریت سود با استفاده از درخت تصمیم‌گیری به صورت جدول (۴) می‌باشد.

جدول (۳) قدر مطلق خطا برای مدل ماشین بردار پشتیبان

مرتبه	مقدار تابع زبان قدر مطلق خطا
۱	۰,۰۰۰۲۶۵
۲	۰,۰۰۳۸۴۲
۳	۰,۰۰۲۹۳۹
۴	۰,۰۰۱۵۲۵
۵	۰,۰۰۱۸۴۵
۶	۰,۰۰۱۹۶۶
۷	۰,۰۰۳۶۰۳
۸	۰,۰۰۰۳۸۸
۹	۰,۰۰۱۱۹۸
۱۰	۰,۰۰۲۷۶۳
۱۱	۰,۰۰۱۴۹۸
۱۲	۰,۰۰۴۷۹۵
۱۳	۰,۰۰۰۵۸۵
۱۴	۰,۰۰۰۱۲
۱۵	۰,۰۰۰۴۴۴
۱۶	۰,۰۰۰۶۰۶
میانگین	۰,۰۰۱۸۴۱

جدول (۴) اهمیت متغیرها در الگوریتم درخت تصمیم‌گیری

نام اختصاری	نام متغیر	اهمیت (%)
نسبت دارایی‌های جاری به کل دارایی‌ها	R1	۳
نسبت بدهی‌ها به کل دارایی‌ها	R2	۰
نسبت دارایی‌های جاری به بدهی‌های جاری	R3	۲۸
نسبت سود خالص به کل دارایی‌ها	R4	۶
نسبت سود قبل از بهره و مالیات به کل دارایی‌ها	R5	۲۰
نسبت فروش به دارایی‌های جاری	R6	۴۰
نسبت فروش به کل دارایی‌ها	R7	۳

با بررسی ۷ متغیر بااهمیت حاصل از درخت تصمیم‌گیری می‌توان نتیجه گرفت که: اگر میزان نسبت دارایی جاری به بدهی جاری (R3) بزرگتر مساوی ۰,۶۷۹ و کوچکتر از ۰,۹۷۷، مقدار نسبت سود خالص به کل دارایی‌ها (R4) کوچکتر از ۰,۵، میزان نسبت سود قبل از بهره و مالیات به کل دارایی‌ها (R5) کمتر از ۲,۰۴۴ و نسبت فروش به دارایی جاری (R6) مساوی ۰,۳۷۰ و کوچکتر از ۰,۵۳۸ باشد آن‌گاه با دقت بزرگتر از ۰,۴۶۲ و کوچکتر مساوی ۰,۶۷، می‌توان پیش‌بینی کرد که شرکت، با توجه به اطلاعات سال جاری، در سال آینده دست به مدیریت سود خواهد زد.

۳-۶-۲- مقایسه نتایج پیش‌بینی توسط ماشین بردار پشتیبان و درخت تصمیم

برای یافتن الگویی با توانمندی بیشتر در پیش‌بینی سود شرکت‌ها لازم است نتایج حاصل از مدل‌های بکارگیری شده را با هم مقایسه نماییم. نتیجه این مقایسه در جدول (۵) نشان داده شده است.

جدول (۵) نشان می‌دهد که مقدار احتمال برابر ۰,۰۳۸ و کمتر از ۰,۰۵ درصد است و لذا بین روش‌های ماشین بردار و درخت تصمیم در پیش‌بینی مدیریت سود تفاوت معناداری دارد. با توجه به اینکه میزان دقت در روش ماشین بردار پشتیبان برابر ۰,۰۰۱۸ است و میزان این پیش‌بینی در روش درخت تصمیم عددی بین ۰,۴۶ و ۰,۶۷ می‌باشد، لذا می‌توان اذعان داشت که روش ماشین بردار پشتیبان دارای دقت بهتری برای پیش‌بینی سود شرکت‌ها در بازار سرمایه می‌باشد و می‌توان آن را به عنوان تکنیک برتر معرفی نمود.

جدول (۵) نتایج آزمون t جهت بررسی تفاوت معناداری وسیله ماشین بردار پشتیبان و درخت تصمیم

فاصله اطمینان ۹۵٪	میانگین	مقدار احتمال	درجه آزادی	آماره آزمون t	دقت‌های پیش‌بینی شده	کران	
						پایین	بالا
-۱,۴۱۹۱۹۷۰	-۵,۶۶۴۰۷۹۵۰	۰,۰۳۸	۱	-۱۶,۹۵۴	ماشین بردار پشتیبان درخت تصمیم	-۹,۹۰۸۹۶۲۰	۱,۴۱۹۱۹۷۰

۷- نتیجه‌گیری

مدیریت سود به عنوان فعالیتی که مدیران جهت ارائه بهتر نتایج حاصل از مدیریت کسب و کارها از آن استفاده می‌کنند سال‌هاست که مورد توجه سهامداران، سرمایه‌گذاران و نهادهای نظارتی بوده است و روش‌های مختلفی نیز جهت شناسایی آن توسط محققین پیشنهاد گردیده است. با ورود علوم نوینی همچون هوش مصنوعی و روش‌های بهینه‌سازی و پیش‌بینی مبتنی بر الگوریتم‌های فراابتکاری در حوزه مالی و حسابداری بنظر می‌رسد که می‌توان از این حوزه‌های جدید جهت پیش‌بینی مدیریت سود نیز استفاده نمود. لذا این تحقیق بر آن بوده که با بکارگیری دو الگوریتم ماشین بردار پشتیبان و درخت تصمیم که جز الگوریتم‌های فراابتکاری می‌باشند به پیش‌بینی نوع متداول مدیریت سود بپردازد.

برخی از مطالعات پیشین، استدلال نموده‌اند که مدیران تنها از طریق انتخاب برآوردها و روش‌های حسابداری اقدام به اعمال نظرات و صلاح‌دیدهای خود نمی‌نمایند و اتخاذ تصمیمات عملیاتی، دیگر رویکرد مورد استفاده و محبوب است. بنابراین مطالعات، مدیران با استفاده از دستکاری فعالیت‌های واقعی، به گزارشگری مالی افزایشی می‌پردازند که از آن جمله می‌توان به رویچادوری (۲۰۰۶) اشاره نمود. رویچادوری (۲۰۰۶) گزارش نمود که مدیران، به دستکاری فعالیت‌های عملیاتی به منظور پرهیز از گزارش زیان و دستیابی به پیش‌بینی‌های تحلیلی‌گران، تمایل دارند. گرچه برخلاف مدیریت سود مبتنی بر ارقام تعهدی، ممکن است حساب‌برسان در قبال دستکاری فعالیت‌های واقعی صاحبکار، مستقیماً پاسخگو نباشند (چراکه از طریق انتخاب روش‌های حسابداری صورت نمی‌گیرد)، اما دلایلی وجود دارد که نشان می‌دهد حساب‌برسان باید به دستکاری فعالیت‌های واقعی صاحبکار، توجه ویژه نمایند. با توجه به آزمون‌های انجام شده، بین توانایی پیش‌بینی در روش الگوریتم ماشین بردار پشتیبان و درخت تصمیم تفاوت معناداری وجود دارد و با توجه به مقدار بهتر دقت در روش ماشین بردار پشتیبان، این الگوریتم دارای قدرت بهتر در پیش‌بینی مدیریت سود می‌باشد.

۸- پیشنهادات حاصل از یافته‌های پژوهش

به سرمایه‌گذاران با هدف ارزیابی سطح مدیریت سود آینده شرکت‌ها به منظور اخذ تصمیمات مناسب در خرید یا فروش سهام شرکت‌ها
به مدیران بازار سرمایه با هدف ارزیابی مدیریت سود آینده شرکت‌های متقاضی برای ورود به این بازار.
به مدیران و گردانندگان شرکت‌ها با هدف دستیابی به دور‌نمایی از وضعیت مدیریت سود شرکت خود به منظور اتخاذ تدابیر مناسب برای رفع مشکلات زمینه‌ساز زیان یا کاهش سود.
به بانک‌ها و سایر اعتبار دهندگان با هدف کاهش ریسک از طریق ارزیابی وضعیت مدیریت سود آینده شرکت‌ها و دادن اولویت به شرکت‌های سودآور در اعطای تسهیلات.
به مدیران ارشد و سیاست‌گذاران اقتصاد کلان کشور با هدف دستیابی به دور‌نمایی از وضعیت مدیریت سود آینده شرکت‌های فعال در بخش‌های مختلف اقتصادی و استفاده از آن در برنامه‌های اقتصادی میان‌مدت و بلندمدت.
به جامعه و دولت با هدف استفاده از دور‌نمایی مدیریت سود آینده شرکت‌ها در تخصیص بهینه منابع.

منابع

۱. ابراهیمی، مهرنوش، حاجیها، زهره، حنیفی، فرهاد، شاهوردیانی، شادی. (۲). مدل‌سازی نحوه اثرگذاری مدیریت سود واقعی و تعهدی بر دستکاری قیمت در چرخه‌های تجاری مختلف. دانش حسابداری و حسابداری مدیریت. 201-219, 14(53),
۲. حاتمی شیرکوهی، لقمان، براری نوکاشتی، صغری، اوشک سرایی، مریم. (۱۴۰۲). مدل‌سازی پیش‌بینی کیفیت سود با استفاده از درخت تصمیم و ماشین بردار پشتیبان. مدیریت توسعه و تحول. ۵۴(۱۵)، ۰-۰.
۳. خورشید، سامان، کامیابی، یحیی، & خلیل پور، مهدی. (۱۴۰۳). ارایه و تبیین مدلی برای ایجاد ارزش شرکت با توجه به نقش مدیریت استانداردهای حسابداری، کیفیت گزارشگری مالی و کیفیت حسابداری با استفاده از مدل‌های فرا ابتکاری. دانش سرمایه‌گذاری. 239-262, 13(50),

۴. شکیب شیران، اسمعیل، مرادزاده فرد، مهدی & هاشمی زاده، الهام السادات. (۱۴۰۴). طرح و بررسی مدلی برای فروش دارایی غیر جاری با هدف مدیریت سود واقعی. دانش حسابداری و حسابرسی مدیریت. 14(54), 111-131.
۵. قلی زاده کپورچالی؛ لیلا، زمردیان؛ غلامرضا، مینویی، مهرزاد(۱۴۰۳). دانش حسابداری و حسابرسی مدیریت. دوره ۱۳، شماره ۵۰، تیر ۱۴۰۳، صفحه ۲۴۵-۲۵۷.
۶. ولی زاده لاریجانی، اعظم، یوسفی اصل، فرزانه، شیرزادی، فاطمه & زمانی، نیلوفر. (۱۴۰۳). گزارش تفسیری مدیریت و مدیریت سود: با تاکید بر نقش مدیران زن. مطالعات تجربی حسابداری مالی. doi: -. (), 10.22054/qjma.2024.77352.2523
۷. یوسفی، وحید، کردلویی، حمید رضا، خان محمدی، محمد حامد، دشتی، نادر. (۱۴۰۳). ارائه الگوی پیش بینی مدیریت سود با استفاده از الگوریتم های کلونی مورچگان و پرواز پرندگان. دانش سرمایه گذاری، ۵۲(۱۳)، ۲۱۹-۲۴۳.
8. Espahbodi, H., Espahbodi, R., John, K., & Xin, H. C. (2022). Earnings management in the short-and long-term post-regulation periods. *Review of Quantitative Finance and Accounting*, 58(1), 217-244. DOI:10.1007/s11156-021-00993-2
9. Ghaleb, B. A. A., Kamardin, H., & Al-Qadasi, A. A. (2020). Internal audit function and real earnings management practices in an emerging market. *Meditari Accountancy Research*, 28(6), 1209–1230.
10. Jaspersen, J. G., Richter, A., Zoller, S. (2021). Predicting Earnings Management from Qualitative Disclosures (January 1, 2021). Munich Risk and Insurance Center Working Paper 40, Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=3732203> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3732203>
11. Pajuste, A., Poriete, E., & Novickis, R. (2020). Management reporting complexity and earnings management: evidence from the Baltic markets. *Baltic Journal of Management*, 16(1), 47-69. DOI:10.1108/BJM-01-2020-0019
12. Schipper, G. (2010), "The relation between Earning In formativeness, Earnings Management and Corporate Governance in the Pre- and Post-SOX periods", Working paper, SSRN.
13. Wang, G., & Luo, Y. (2022). Tone of Language, Financial Disclosure, and Earnings Management: A Textual Analysis of Form 20-F. *Financial Innovation*, 8(1), 43. DOI: 10.1186/s40854-022-00346-5.
14. Ahsan Habib | Dinithi Ranasinghe2 | Julia Yonghua Wu 3 :Pallab Kumar Biswas2 | Fawad Ahmad: Real earnings management: A review of the

Forecasting Profit Management Using Support Vector Machine and Decision Tree Methods

Abstract

This research aims to predict profit management using support vector machine and decision tree methods in 170 companies. For this purpose, the ability of support vector machine and decision tree algorithms was investigated in this field. The samples used in this research include companies admitted to the Iranian capital market between 2014 and 2022. To predict the profit management of companies, financial ratios predicting profit management used in previous researches were used. The results of this study showed that the methods of support vector machine and decision tree have the ability to predict the profit management of companies, and the method of support vector machine was introduced as the best method in the prediction of profit management.

Keywords: Profit Management, Profit Management Prediction, Vector Machine, Decision Tree

