

تبیین مهمترین عوامل مؤثر بر رتبه افشای اطلاعات شرکتهای پذیرفته‌شده در بورس اوراق بهادار تهران با رویکرد داده‌کاوی

امین رضا کمالیان*، علی اکبر نیک نفس**، امید افشاری‌زاده***،

رضا غلامعلی‌پور****

چکیده

یکی از عوامل تأثیرگذار بر سرمایه‌گذاری در بورس اوراق بهادار، افشای به‌موقع و قابل اتکای اطلاعات شرکت‌هاست. معیارهای متعددی بر میزان شفافیت و افشای اطلاعات شرکت‌ها تأثیرگذارند، اما شناخت و درصد تأثیر این عوامل بر میزان افشا، کار پیچیده‌ای است و از محدوده زمانی و هزینه سرمایه‌گذار خارج است. سازمان بورس و اوراق بهادار با توجه به معیارهای مندرج در دستورالعمل افشای اطلاعات شرکت‌ها و دقت اطلاعات ارائه‌شده، رتبه افشای اطلاعاتی شرکت‌ها را در دوره‌های سه‌ماهه به بازار اعلام می‌کند تا با این روش به سرمایه‌گذاری آگاهانه کمک کرده باشد. در این پژوهش، اهم مقالاتی که عوامل مؤثر بر افشای اطلاعات در بورس اوراق بهادار را در سطح ملی و بین‌المللی بررسی کرده‌اند، مورد مطالعه قرار گرفت و نوزده عامل با توجه به شرایط حاکم بر بازار سرمایه ایران انتخاب شد. سپس با جمع‌آوری اطلاعات شرکتهای بورس اوراق بهادار تهران در سال‌های مالی ۸۵، ۸۶ و ۸۷ و استفاده از رویکرد داده‌کاوی و به‌طور اخص الگوریتم درخت تصمیم، عواملی که بیشترین تکرار را در مجموعه قوانین تولیدشده به خود اختصاص داده بودند، استخراج و با مرتب‌سازی این قوانین بر اساس تعداد پیش‌شرط‌ها، درجه اطمینان و پشتیبانی هر قانون، عواملی را به عنوان شاخص‌ترین معیارهای مورد توجه سرمایه‌گذاران در میزان شفافیت اطلاعاتی شرکت‌ها ارائه شده است. شایان ذکر است قوانین حاصل به‌عنوان یک سیستم خبره تصمیم‌گیری قابل استناد است.

کلید واژه‌ها: حاکمیت شرکتی، افشا اطلاعات، بورس اوراق بهادار تهران، داده‌کاوی، الگوریتم C5.0.

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۸۹/۱۱/۲۷، تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۹۰/۰۳/۲۳.

* استادیار گروه مدیریت دولتی، دانشگاه سیستان و بلوچستان.

** استادیار گروه مهندسی کامپیوتر، دانشگاه شهید باهنر کرمان.

*** دانشجوی کارشناسی ارشد مدیریت فناوری اطلاعات، دانشگاه سیستان و بلوچستان.

**** دانشجوی دکتری حسابداری، دانشگاه علامه طباطبایی (نویسنده مسئول).

مقدمه

در سال‌های اخیر، رسوایی‌های مالی فراوانی در سطح شرکت‌های مطرح جهانی از جمله ورلدکام و انرون رخ داده است. با فروپاشی این شرکت‌ها، بحث حاکمیت شرکتی مورد توجه فراوان قرار گرفت [۱۷]. بررسی ادبیات موجود نشان می‌دهد هیچ تعریف مورد توافقی در مورد حاکمیت شرکتی وجود ندارد. اصول سازمان همکاری و توسعه اقتصادی شش زمینه اصلی حاکمیت شرکتی شامل اطمینان از ایجاد بستر لازم برای چارچوب اثربخش حاکمیت شرکتی، حقوق سهامداران، نقش ذی‌نفعان در حاکمیت شرکتی، افشا و شفافیت و مسئولیت‌های هیئت‌مدیره را پوشش می‌دهد [۱]. یکی از جنبه‌های با اهمیت حاکمیت شرکتی که در اصول فوق نیز مورد توجه است، بحث شفافیت اطلاعات می‌باشد. وجود اطلاعات شفاف به دلیل کاهش عدم تقارن اطلاعاتی، نقش مؤثری در کاهش هزینه تأمین مالی و مبادلات دارد و می‌تواند منجر به تسهیل مدیریت ریسک، شناسایی بهتر فرصت‌های مناسب سرمایه‌گذاری، نظارت بر مدیران و منضبط کردن آنان، تسهیل مبادلات کالا و خدمات، به حرکت درآوردن پس‌اندازهای جامعه و توزیع عادلانه ثروت شود [۲]. درک ابعاد گوناگون مؤثر در افشای اطلاعات و میزان شفافیت شرکت‌ها بسیار سخت و از محدوده هزینه و زمان سرمایه‌گذاران خارج است. به همین دلیل، بورس اوراق بهادار کشورهای مختلف، در دوره‌های زمانی مشخص و با توجه به معیارهای تعیین‌شده، گزارش رتبه‌بندی شرکت‌ها از لحاظ افشای اطلاعات را منتشر می‌کنند. سازمان بورس و اوراق بهادار نیز جهت آگاهی عموم سرمایه‌گذاران از میزان افشای اطلاعات شرکت‌های پذیرفته‌شده در بورس، طی دوره‌های سه‌ماهه گزارش رتبه‌بندی شرکت‌ها را بر اساس امتیاز کسب‌شده از نظر کیفیت افشا و اطلاع‌رسانی مناسب به اطلاع بازار می‌رساند تا کمکی در اتخاذ تصمیم‌های آگاهانه سرمایه‌گذاران باشد. در زمینه عوامل مؤثر بر میزان افشای اطلاعات، در سطح بین‌المللی مطالعات فراوانی انجام گرفته است و عواملی مانند حاکمیت شرکتی، ساختار مالکیت و ویژگی‌های شرکت بررسی شده‌اند. این مطالعه بر آن است با به‌کارگیری عواملی که از این گونه مقالات استخراج گردیده و تطبیق آنها با شرایط بازار سرمایه ایران و استفاده از رویکرد داده‌کاوی قوانینی برای دسته‌بندی شرکت‌های پذیرفته‌شده در بورس اوراق بهادار تهران ارائه و میزان دقت این الگو را نسبت به رتبه‌بندی بورس مقایسه کند.

مرور ادبیات و پیشینه تحقیق

مفاهیم اصلی مورد استفاده در این مقاله در دو بخش با عناوین افشای اطلاعات و داده‌کاوی قابل تشریح است که در ادامه به آنها پرداخته می‌شود.

افشای اطلاعات

با مروری بر تعاریف مختلف حاکمیت شرکتی، می‌توان جامع‌ترین تعریف را بدین‌گونه بیان کرد که حاکمیت شرکتی عبارت از قوانین، مقررات، ساختارها، فرایندها، فرهنگ‌ها و سیستم‌هایی است که موجب دستیابی به هدف‌های پاسخ‌گویی، شفافیت، عدالت و رعایت حقوق ذی‌نفعان می‌شود [۴]. در تعریف فوق، شفافیت به‌عنوان یکی از اهداف حاکمیت شرکتی مطرح شده است. به‌رغم تعاریف متعدد از مفهوم حاکمیت شرکتی، شفافیت به‌عنوان وجه مشترک تعاریف همواره مورد تأکید بوده است. شفافیت مالی و افشای کامل و منصفانه اطلاعات برای کارکرد مطلوب بازار سرمایه کارا عامل حیاتی تلقی می‌شود. واژه افشا به مجموعه متنوعی از اطلاعات اجباری و داوطلبانه شامل صورت‌های مالی و یادداشت‌های همراه، گزارش هیئت‌مدیره، تجزیه‌وتحلیل‌های مدیریت، پیش‌بینی‌های مدیریت و غیره اطلاق می‌شود [۳]. بر اساس دستورالعملی که سازمان بورس و اوراق بهادار طی سال ۱۳۸۶ منتشر کرد، کلیه شرکت‌های پذیرفته‌شده در بورس ملزم شدند که اطلاعات مالی، ساختار مالکیت و سایر موارد مورد نیاز سرمایه‌گذاران را افشا کنند. از آثار و نتایج افشای نامطلوب اطلاعات شرکت‌ها به بازار سرمایه، عدم‌تقارن اطلاعاتی است. عدم‌تقارن اطلاعاتی به وضعیتی اطلاق می‌شود که آگاهی مدیران اجرایی از فعالیت‌های شرکت نسبت به سرمایه‌گذاران بالفعل و بالقوه و نیز سایر ذی‌نفعان بسیار بیشتر باشد [۳]. در صورتی که اطلاعات مورد نیاز به صورت نامتقارن بین افراد توزیع شود، نتایجی متفاوت نسبت به موضوعی واحد ایجاد می‌شود. زمانی که عدم‌تقارن اطلاعاتی در رابطه با سهام یک شرکت افزایش یابد، ارزش ذاتی آن با ارزشی که سرمایه‌گذاران در بازار سرمایه برای سهام مورد نظر قائل می‌شوند، متفاوت خواهد بود [۶]. در نتیجه ارزش واقعی سهام شرکت‌ها با ارزش مورد انتظار سهامداران تفاوت خواهد داشت. شرکت‌هایی که شفافیت بالاتری را ارائه می‌کنند، کارایی بهتری از لحاظ قیمت سهام خواهند داشت. نتایج حاصل از تحقیقی که روی یک نمونه ۴۰ عضوی از شرکت‌های پذیرفته‌شده در بورس اوراق بهادار تهران انجام گرفته، نشان می‌دهد که افزایش میزان افشا موجب کاهش هزینه سهام عادی می‌شود و به عبارتی، سرمایه‌گذاران مایل به سرمایه‌گذاری در شرکت‌های هستند که از میزان افشای اطلاعات بیشتر و ریسک کمتری بهره‌مندند [۵]. بررسی مقالات چاپ‌شده در زمینه افشای اطلاعات بیانگر این مطلب است که افشای اطلاعات با ویژگی‌های حاکمیت شرکتی، ساختار مالکیت و ویژگی‌های شرکت در ارتباط است.

رابطه بین ویژگی‌های حاکمیت شرکتی، ساختار مالکیت و ویژگی‌های شرکت‌ها با سطح افشای اطلاعات

شرکت‌ها ترجیح می‌دهند به جای افشای اطلاعات بد، اطلاعات خوب را به بازار عرضه کنند. بدین جهت بازارهای جهانی به وضعیت شرکت‌ها از لحاظ افشای اطلاعات اهمیت فراوانی می‌دهند. ارزیابی شفافیت اطلاعاتی شرکت‌ها بسیار فراتر و پیچیده‌تر از ارائه مجموعه‌ای از صورت‌های مالی و گزارش‌های سالانه است. تأثیر عوامل حاکمیت شرکتی، ساختار مالکیت و ویژگی‌های شرکت بر سطح افشای اطلاعات شرکت‌ها در مقالاتی چند مورد پژوهش قرار گرفته است. ورچیا در سال ۱۹۸۳ نشان داد که افشای اطلاعات در بهبود حاکمیت شرکتی و کاهش مشکلات کارگزاری مؤثر است [۲۳].

رابطه بین سرمایه‌گذاران نهادی و میزان افشای اطلاعات در پژوهشی مورد سؤال واقع و مشخص شد سرمایه‌گذاران نهادی ترجیح می‌دهند در شرکت‌هایی با شفافیت اطلاعاتی بیشتر سرمایه‌گذاری کنند [۹]. در بررسی عوامل مؤثر بر شفافیت اطلاعاتی کشورهای در حال توسعه و به‌طور اخص کشور کنیا، عواملی مانند راهبری شرکتی، ساختار مالکیت و ویژگی‌های شرکت مورد مطالعه قرار گرفت و مشخص شد ترکیب هیئت‌مدیره، یکی بودن نقش مدیرعامل و رییس هیئت‌مدیره، درصد سهام در اختیار ۲۰ سهامدار برتر، حساسی شرکت توسط چهار موسسه حسابرسی بزرگ، بازده حقوق صاحبان سهام و نسبت جاری، عواملی هستند که افزایش آنها تأثیری بر افزایش افشا شرکت‌های بورس کنیا نداشته است و در مقابل، عواملی مانند وجود کمیته حسابرسی در شرکت، درصد سهام در اختیار سهامداران خارجی، درصد سهام در اختیار سرمایه‌گذاران نهادی، اندازه شرکت و نسبت بدهی بر میزان افشای اطلاعات مؤثر بوده‌اند [۸].

۲۲ مورد از شرکت‌های بازار بورس غنا به عنوان کشوری در حال توسعه، از لحاظ تأثیر معیارهایی مانند ساختار مالکیت (درصد سهام در اختیار سهام‌داران عمده (بالای ۵ درصد))، میزان پراکندگی سهام در اختیار سهامداران، اندازه شرکت و نسبت بدهی بر میزان افشای اطلاعات مورد مطالعه قرار گرفتند و مشخص گردید افزایش تعداد سهامداران عمده باعث کاهش افشا می‌شود؛ میزان پراکندگی سهام بر میزان افشا مؤثر است، شرکت‌های بزرگ‌تر تمایل به افشای بالاتر دارند و در نهایت، نسبت بدهی عامل تأثیرگذاری در افشای اطلاعات شرکت‌های بورس غنا نیست [۲۲].

بر اساس بررسی ۵۱ شرکت از ۶۱ شرکت موجود در بازار سرمایه ایرلند در سال ۲۰۰۲ میلادی، مشخص شد با افزایش تعداد اعضای غیرموظف هیئت‌مدیره، میزان افشای داوطلبانه اطلاعات افزایش می‌یابد. مؤلفه‌های مورد بررسی در این پژوهش شامل درصد تعداد اعضای غیرموظف به کل اعضای هیئت‌مدیره، موظف یا غیرموظف بودن رییس هیئت‌مدیره، درصد سهام در اختیار سرمایه‌گذاران نهادی، درصد سهام در اختیار مدیران، اندازه شرکت و در نهایت اندازه هیئت‌مدیره

(تعداد اعضای هیئت‌مدیره) بودند [۱۱]. تأثیر ساختار مالکیت ۴۳ شرکت حاضر در بورس جمهوری چک بر افشای اطلاعات مورد بررسی و عواملی مانند اندازه شرکت، ساختار مالکیت، مالکیت دولتی، بازده حقوق صاحبان سهام، دارایی‌های نامشهود، بدهی بانکی و ... مورد مطالعه قرار گرفت [۱۸]. در مطالعه‌ای در کشور فرانسه با بررسی ۲۰۷ شرکت در بازه زمانی ۲۰۰۱ - ۱۹۹۸ میلادی، عواملی مانند ساختار مالکیت، ویژگی‌های شرکت (اندازه شرکت، کارایی، نوع صنعت، نسبت بدهی) در رابطه با افشای اطلاعات مورد سنجش قرار گرفتند و مشخص گردید شرکت‌هایی که تحت تملک سهامداران عمده قرار دارند، کمتر مایل به افشای اطلاعات هستند؛ افزایش سهامداران خارجی منجر به افزایش افشا می‌شود؛ حضور بیشتر سرمایه‌گذاران نهادی منجر به کاهش افشای اطلاعات می‌شود؛ شرکت‌های بزرگ‌تر تمایل به افشا بیشتر دارند؛ نسبت بدهی با افشا رابطه معکوس دارد و در نهایت، شرکت‌هایی که در حوزه فناوری برتر حضور دارند از افشای بالاتری بهره‌مندند [۱۶]. در پژوهشی روی ۴۰ شرکت در بورس عربستان سعودی در سال ۲۰۰۳ میلادی، ارتباط بین سطح افشای این شرکت‌ها و ویژگی‌هایی مانند متغیرهای مربوط به ساختار (اندازه شرکت، بدهی، پراکندگی مالکیت و عمر شرکت) متغیرهای مربوط به کارایی (حاشیه سود، بازده حقوق صاحبان سهام، نسبت جاری) و عوامل مربوط به بازار (نوع صنعت و اندازه شرکت حسابرس) مورد بررسی قرار گرفت و این نتایج حاصل شد؛ اندازه شرکت رابطه معنی‌دار و مثبتی با سطح افشا دارد، رابطه خاصی بین نسبت بدهی و افشا وجود ندارد، ارتباط معناداری بین پراکندگی مالکیت و سطح افشا گزارش نشد، عمر شرکت اختلاف افشای اطلاعات شرکت‌های بورس عربستان را نشان نمی‌دهد، رابطه معنی‌داری بین عوامل مربوط به کارایی شرکت‌ها، نوع صنعت و سطح افشا وجود ندارد و اندازه شرکت حسابرس تأثیری بر میزان افشا ندارد [۷]. انگ و مک بر پایه نمونه ۱۵۸ تایی از شرکت‌های پذیرفته‌شده در بورس سنگاپور در سال ۱۹۹۵، تأثیر ساختار مالکیت و ترکیب هیئت‌مدیره بر افشای داوطلبانه اطلاعات را مورد بررسی قرار دادند و به این نتیجه رسیدند که کاهش درصد مالکیت مدیران سبب افزایش سطح افشا می‌شود، افزایش مالکیت دولتی سطح افشا را افزایش می‌دهد، مالکیت سهامداران عمده با سطح افشای اطلاعات رابطه‌ای ندارد، افزایش تعداد مدیرانی در هیئت‌مدیره که خارج از شرکت‌اند، منجر به کاهش افشا می‌شود، شرکت‌های بزرگ‌تر سطح افشای بالاتری دارند، شرکت‌هایی که بدهی کمتری دارند، سطح افشای بالاتری دارند [۱۲]. با بررسی و پالایش مقالات فوق و سایر مطالعات انجام گرفته در زمینه افشای اطلاعات، متغیرهای به کار رفته در این مقاله استخراج شده است.

داده‌کاوی

در تحقیقات به‌طور معمول فرضیه‌ای مطرح می‌شود و سپس بر اساس گزارش‌های مشاهده‌شده به اثبات یا رد فرضیه می‌پردازند. اما در دنیای واقعی مسائل به شکل فوق‌العاده‌ای غیرخطی هستند و نیاز به ایجاد الگویی است که کلیه متغیرهای مربوط به حل مسئله را در نظر گیرد. بدین ترتیب، استفاده از روش‌های معمول آماری تقریباً ناممکن است. با توجه به گسترش سیستم‌های پایگاه داده و حجم بالای داده‌های ذخیره‌شده در این سیستم‌ها، نیاز به ابزاری است تا داده‌ها را پردازش کند و اطلاعات حاصل از این پردازش را در اختیار کاربران قرار دهد. در این زمینه روش‌هایی به وجود آمده است که در اصطلاح به کشف دانش می‌پردازند. یکی از مهم‌ترین این رویکردها داده‌کاوی است. در داده‌کاوی بخشی از علم آمار به نام تحلیل اکتشافی داده‌ها استفاده می‌شود و با هوش مصنوعی و یادگیری ماشین ارتباط تنگاتنگی دارد. در متون علمی تعاریف زیادی از داده‌کاوی ارائه شده است که شاید بتوان ساده‌ترین تعریف داده‌کاوی را این گونه بیان کرد: "استخراج دانش از حجم زیادی از داده‌ها" [۱۴].

راهبردهای داده‌کاوی متفاوتند؛ از جمله رابطه، ترتیب، طبقه‌بندی، خوشه‌بندی و پیش‌بینی. در بحث طبقه‌بندی که رایج‌ترین قابلیت داده‌کاوی و رویکرد مورد استفاده در این مقاله است، از داده‌های تاریخی در تولید الگو استفاده می‌شود و از این الگو می‌توان برای طبقه‌بندی مجموعه داده‌های جدید سود برد. روش‌های داده‌کاوی که برای طبقه‌بندی به کار می‌آیند عموماً شامل روش‌های شبکه‌های عصبی و درخت تصمیم‌گیری هستند. اما از این جهت که فهم طبقه‌بندی صورت گرفته توسط درخت تصمیم نسبت به شبکه‌های عصبی برای عموم ساده‌تر است و تصمیم بر آن است که از نتایج این مقاله عموم سرمایه‌گذاران استفاده کنند، ترجیح داده شده است از روش درخت تصمیم‌گیری در این پژوهش استفاده شود.

درخت تصمیم و استخراج قوانین

یکی از روش‌های معمول در طبقه‌بندی و پیش‌بینی مسائل، استفاده از درخت تصمیم است. درخت‌های تصمیم روشی برای نمایش مجموعه‌ای از قوانین هستند که منتهی به یک رده یا مقدار می‌شوند. بیشتر الگوریتم‌های درخت تصمیم در ۳۰ سال گذشته ابداع و گسترش یافته‌اند. این الگوریتم‌ها به طور موفقیت‌آمیزی در حوزه‌های بانکداری و مالی استفاده شده‌اند. یک نمونه آن، بررسی ریسک اعتبار متقاضیان وام بانکی به کمک این الگوریتم‌ها است [۱۵]. یکی از الگوریتم‌های درخت تصمیم، ID3 است که در اواخر دهه ۱۹۷۰ و اوایل ۱۹۸۰ توسط کوئینلن معرفی و در فاصله کوتاهی الگوریتم C4.5 نیز توسط همین فرد ابداع شد [۱۹]. الگوریتم معروف دیگر در این زمینه CART است که توسط بریمن، فریدمن، شن و استون مطرح شد [۱۴].

تفاوت C4.5 با CART این است که CART درختانی با تنها دو شاخه در هر گره ایجاد می‌کند و هر شاخه منجر به گره تصمیم دیگر یا یک گره برگ می‌شود، در حالی که در الگوریتم C4.5 بیش از دو شاخه از هر گره می‌توان ایجاد کرد. با توجه به مطالبی که مطرح شد و عمومیت استفاده از الگوریتم C5.0 در مباحث مربوط به درخت تصمیم، در این مقاله از الگوریتم C5.0 که آخرین نسخه C4.5 است استفاده می‌شود.

قوانین روش مناسبی برای نمایش اطلاعات و دانش می‌باشند و قوانین حاصل از الگوریتم C5.0 به شکل آنگاه/ اگر، دانش نهفته در داده‌ها را منعکس می‌کنند. یک دسته‌کننده مبتنی بر قانون از مجموعه قوانین آنگاه/ اگر برای دسته‌بندی استفاده می‌کند. هر قانون آنگاه/ اگر از دو بخش پیش‌شرط قانون و نتیجه قانون تشکیل می‌شود. هر پیش‌شرط، از آزمایش یک یا چند صفت که با عطف منطقی به هم متصل شده‌اند، تشکیل می‌شود و نتیجه قانون منتهی به یکی از دسته‌های پیش‌بینی می‌گردد. هر قانونی بر اساس میزان پوشش و دقت آن ارزیابی می‌شود. اگر تمامی پیش‌شرطها برای یک چندتایی صحیح باشد، می‌گوییم این قانون، چندتایی مورد نظر را پوشش می‌دهد. میزان دقت قانون عبارت است از تعداد چندتایی‌هایی که توسط یک قانون پوشش‌یافته و به درستی دسته‌بندی شده‌اند [۱۴]. در ادبیات داده‌کاوی، به میزان پوشش یک قانون، درجه پشتیبانی و میزان دقت آن را درجه اطمینان (قدرت قانون) می‌نامند. ممکن است بعضی از پیش‌شرطهای قوانین، صفات نامربوط یا اضافه‌ای را بررسی نمایند که این امر موجب پیچیدگی بی‌مورد قوانین می‌شود. برای حل این مشکل و افزایش دقت قوانین راهکارهایی وجود دارد.

از رایج‌ترین روش‌های افزایش دقت الگوریتم‌های دسته‌بندی، Bagging و Boosting است. این روش‌ها از شیوه‌های جمعی یا شیوه‌هایی که از ترکیب الگوها استفاده می‌کنند بهره می‌برند. در روش Boosting خروجی چند مدل ترکیب می‌شود تا یک مدل با دقت بالاتر و قوی‌تر ایجاد شود. در این روش مبنای کار این است که الگوریتم پیش‌بینی را چندین بار و هر بار با داده‌های آموزشی متفاوت که با توجه به اجرای قبلی انتخاب می‌شوند، اجرا کنیم و در نهایت آن جوابی که بیشتر تکرار شده را انتخاب نماییم. اگر چه این فرایند وقت‌گیر است، ولی جواب‌های آن مطمئن‌تر خواهند بود. این روش اولین بار در سال ۱۹۹۶ استفاده شد و این روزها با توجه به افزایش قدرت محاسباتی رایانه‌ها بر مقبولیت آن افزوده گشته است [۱۳]. روش Bagging که توسط لئو بریمن در سال ۱۹۹۴ پیشنهاد شد، بر اساس مفاهیم خودراه‌اندازی و تراکم عمل می‌کند. خودراه‌اندازی بر مبنای نمونه‌گیری تصادفی با جایگزینی است و تراکم، ترکیب نمودن دسته‌کننده‌ها می‌باشد و اغلب یک دسته‌کننده ترکیبی نتایج بهتری نسبت به تک تک دسته‌کننده‌ها تولید می‌کند [۲۱]. براساس تحقیق رویجر و گیتز، نتایج حاصل از اجرای الگوریتم

C4.5 با به‌کارگیری Boosting دقت بالاتری را نسبت به روش Bagging نشان می‌دهد [۲۰]. به این دلیل در این پژوهش از رویکرد Boosting در افزایش دقت پیش‌بینی استفاده شده است. با توجه به این که داده‌کاوی در حوزه‌های مختلفی چون بازاریابی، بانکداری، صنعت بیمه، تولید، مدیریت ارتباط با مشتری و غیره کاربرد دارد، در بحث افشای اطلاعات بورس تحقیقات بسیار نادری صورت گرفته است. مهم‌ترین این تحقیقات مطالعه‌ای است که توسط لو و چن در بازار بورس تایوان انجام شد [۱۷]. در این تحقیق با توجه به نوع مالکیت شرکت‌های شرق آسیا، بیشتر تأکید بر عامل ساختار مالکیت (مالکیت خانوادگی، مالکیت دولتی و غیره) است. در حالی که محدوده تحقیق پیش رو فراتر است و اکثر متغیرهای مؤثر در افشای اطلاعات با توجه به خصوصیات بازار سرمایه ایران در نظر گرفته شده است. در ضمن این تحقیق در برگزیده اطلاعات شرکت‌های بورس اوراق بهادار تهران در سه سال مالی است که در نتیجه نسبت به مطالعه انجام‌گرفته در تایوان که فقط یک سال مالی را در نظر گرفته است، دقیق‌تر و قابل‌اتکاتر می‌باشد.

رویکردهای مرتب‌سازی

روش‌های مرتب‌سازی قوانین از سازوکارهای امتیازبندی استفاده می‌کنند. از جمله مهم‌ترین این رویکردها CSA، ACS هستند. در رویکرد CSA، راهبرد مرتب‌سازی قوانین بر این مبنا است که ابتدا تمامی قوانین استخراج‌شده بر اساس درجه اطمینان هر قانون به شکل نزولی مرتب می‌شوند. سپس قوانینی که درجه اطمینان مشابه دارند، بر اساس درجه پشتیبانی آنها به شکل نزولی مرتب می‌شوند و در صورت یکسان بودن این عامل، در نهایت قوانین براساس تعداد پیش‌شرط‌های هر قانون به شکل صعودی مرتب می‌شوند. برخلاف رویکرد CSA، رویکرد ACS داری استراتژی متفاوتی است. در این رویکرد ابتدا قوانین براساس تعداد پیش‌شرط‌های یک قانون به شکل نزولی مرتب می‌شوند. سپس قوانینی که تعداد پیش‌شرط‌های یکسان دارند، بر اساس درصد اطمینان و به شکل نزولی مرتب و اگر درصد اطمینان تعدادی از قوانین یکسان باشد، این قوانین با توجه به درجه پشتیبانی مرتب می‌شوند [۲۴].

روش تحقیق

گام‌های ذیل جهت حل مسئله‌ی مورد پژوهش این مقاله پیموده شده است:

تعیین عوامل مؤثر بر افشای اطلاعات شرکت‌ها

همان‌گونه که پیش از این مطرح گردید، در تعیین عوامل مؤثر بر افشای اطلاعات شرکت‌ها بررسی گسترده‌ای در مقالات چاپ‌شده در سطح ملی و بین‌المللی صورت‌گرفته و هر عاملی که

تأثیر مثبت یا منفی در افشای اطلاعات داشته، در نظر گرفته شده است. به صورتی که در جدول ۱ ارائه گردیده است، با تطبیق این عوامل بر بازار سرمایه ایران (منظور از تطبیق در دسترس بودن این عوامل است)، در مجموع ۱۹ متغیر مستقل و یک متغیر وابسته (رتبه کیفی افشای اطلاعات، ارائه شده توسط بورس اوراق بهادار تهران) در نظر گرفته شده است. برای جمع‌آوری داده‌ها از نرم‌افزار ره‌آورد نوین، سایت www.Irbourse.ir و صورت‌های مالی حسابرسی شده شرکت‌ها استفاده شده است.

جدول ۱. عوامل مؤثر بر افشای اطلاعات شرکت‌ها

تعریف متغیر	نام متغیر
نسبت تعداد اعضای غیرموظف به کل اعضا	ترکیب هیئت‌مدیره
-----	تعداد اعضای هیئت‌مدیره
اگر رییس هیئت‌مدیره غیرموظف است، عدد یک در غیر این صورت صفر	رییس هیئت‌مدیره موظف است یا غیرموظف
اگر مدیرعامل، رییس یا نایب رییس هیئت‌مدیره باشد، عدد یک در غیر این صورت صفر	مدیر عامل (رییس یا نایب رییس هیئت‌مدیره)
درصد سهام در اختیار سهام‌داران عمده (بالای ۵ درصد) به کل سهام	درصد سهام در اختیار سهام‌داران عمده (بالای ۵ درصد)
درصد سهام در اختیار سرمایه‌گذاران نهادی به کل سهام	درصد سهام در اختیار سرمایه‌گذاران نهادی
درصد سهام در اختیار شرکت‌های دولتی به کل سهام	درصد سهام در اختیار شرکت‌های دولتی
لگاریتم مجموع دارایی	اندازه شرکت
اگر سازمان حسابرسی شرکت را حسابرسی کند، عدد یک در غیر این صورت صفر	سازمان حسابرسی
نسبت مجموع بدهی به مجموع دارایی	نسبت بدهی
نسبت سود خالص کل به جمع حقوق صاحبان سهام	بازده حقوق صاحبان سهام
نسبت دارایی جاری به بدهی جاری	نسبت جاری
نسبت بدهی بانکی به مجموع دارایی	نسبت بدهی بانکی
نسبت سود خالص کل به تعداد سهام	EPS
نسبت قیمت پایان سال سهام به EPS	P/E
تغییر قیمت سهام در طول سال	بازده سهام
نسبت (قیمت پایان سال هر سهم * تعداد سهام + مجموع بدهی) به مجموع دارایی	MBA
نسبت (قیمت پایان سال هر سهم * تعداد سهام) به جمع حقوق صاحبان سهام	MBE
-----	رتبه افشای اطلاعات شرکت

تعیین شرکت‌های مورد مطالعه در تحقیق

جهت افزایش دقت این پژوهش، شرکت‌های موجود در بورس اوراق بهادار تهران در سال‌های ۸۵، ۸۶ و ۸۷ با توجه به محدودیت‌های ذیل انتخاب شدند. در جدول ۲ تعداد شرکت‌های مورد مطالعه مشخص گردیده است.

- سال مالی شرکت منتهی به پایان اسفند باشد (رتبه افشای اطلاعات شرکت‌ها در دوره‌های سه‌ماهه توسط بورس اعلام می‌شود. با توجه به اینکه در این مطالعه گزارش‌های افشای دوره‌های یک‌ساله منتهی به پایان اسفند در نظر گرفته شده است، شرکت‌هایی که سال مالی آنها منتهی به پایان خرداد، پایان شهریور، پایان آذر است، در نمونه مورد مطالعه جایگاهی را به خود اختصاص نداده‌اند).
- شرکت دارای اطلاعات مورد نیاز تحقیق باشد.

از ۱۱۷۹ رکورد اطلاعاتی موجود، ۵۲۰ رکورد اطلاعاتی یا به عبارتی ۴۴ درصد از کل رکوردها در این پژوهش مورد مطالعه قرار گرفته است.

جدول ۲. تعداد رکوردهای اطلاعاتی مورد استفاده در تحقیق

سال	تعداد شرکت‌های مورد استفاده	تعداد کل شرکت‌های پذیرفته‌شده
در تحقیق		
سال ۸۵	۱۸۲	۴۱۷
سال ۸۶	۱۸۰	۴۱۶
سال ۸۷	۱۵۸	۳۴۶
مجموع	۵۲۰	۱۱۷۹

رتبه‌بندی شرکت‌ها بر اساس افشا

سازمان بورس و اوراق بهادار در گزارش‌های سه‌ماهه، رتبه‌بندی شرکت‌های پذیرفته‌شده در بورس را بر اساس امتیاز اطلاع‌رسانی ناشران (محاسبه‌شده بر اساس زمان ارائه اطلاعات مربوط به پیش‌بینی درآمد هر سهم، صورت‌های مالی میان‌دوره‌ای حسابرسی نشده سه‌ماهه، شش‌ماهه، نه‌ماهه و غیره) به بازار اعلام می‌کند. در این پژوهش گزارش رتبه‌بندی کلیه شرکت‌ها از نظر کیفیت افشا و اطلاع‌رسانی مناسب در پایان سال‌های ۸۵، ۸۶ و ۸۷ مورد استفاده قرار گرفته است و شرکت‌های موجود در این گزارش بر اساس جدول ۳ رتبه‌بندی شده‌اند. پس از اعمال رتبه‌بندی ذیل، تعداد ۲۳۸ قلم اطلاعاتی (معادل ۴۵/۸ درصد) با افشای خوب و ۲۸۲ رکورد (معادل ۵۴/۲ درصد) با افشای ضعیف مشخص گردید.

جدول ۳. رتبه‌بندی شرکت‌ها بر اساس امتیاز کمی (گزارش شده توسط بورس)

رتبه کیفی	امتیاز کمی (گزارش شده توسط بورس)
ضعیف	کوچکتر از ۵۰
خوب	بزرگتر یا مساوی ۵۰

الگوریتم مورد استفاده در رتبه‌بندی افشای اطلاعات شرکت‌ها

در این مطالعه از الگوریتم C5.0 از بسته نرم‌افزاری SPSS (Clementine) استفاده گردیده است. C5.0 آخرین نسخه الگوریتم درخت تصمیم و روش تولید قوانین است که با تولید قوانین آنگاه / اگر، به طور کاملاً ساده‌ای سرمایه‌گذار را در بررسی عواملی که بر میزان افشای اطلاعات شرکت مورد نظر مؤثرند، راهنمایی می‌کند و منتج به سرمایه‌گذاری آگاهانه‌تر می‌شود.

نتایج حاصل از C5.0

داده‌های مورد استفاده این پژوهش در قالب یک فایل Excel با ۲۰ ستون، شامل ۱۹ متغیر مستقل (ورودی) و یک متغیر وابسته (هدف) به نرم‌افزار SPSS وارد شدند که نمونه‌ای از این داده‌ها در جدول ۴ ارائه گردیده است. با اجرای الگوریتم C5.0، ۱۳ قانون آنگاه / اگر در سطح افشای ضعیف و ۱۳ قانون در سطح افشای خوب اطلاعات ایجاد گردید که نتایج حاصل از آن در جدول ۵ نمایش داده شده است. همان‌طور که در جدول ۶ مشخص است، طبق این قوانین ۴۵۴ عدد از ۵۲۰ قلم اطلاعاتی، درست دسته‌بندی شده (۸۷/۳۱ درصد) و بقیه در دسته‌های غیرصحیح قرار گرفته‌اند. در نتیجه این مجموعه قوانین با دقت ۸۷/۳۱ درصد رتبه افشای اطلاعات شرکت‌ها را به درستی پیش‌بینی می‌کنند.

جدول ۴. نمونه‌ای از رکوردهای اطلاعاتی مورد استفاده در تحقیق در قالب فایل Excel

ترکیب هیات	تعداد اعضا	رئیس (غیرموظف) مدیر عامل (رئیس یا نایب رئیس)	سازمان حسابرسی	سهام‌داران بالای ۵ درصد	سهام سرطایه گذاران نهادی	سهام دولتی	اندازه شرکت	نسبت بدهی	بازده حقوق صاحبان	نسبت جاری	نسبت بدهی بانکی	EPS	بازده دارایی	P/E	بازده سهم	MBA	MBE	انتیاز	رتبه
0.6	5	0	0	73.07	59.58	0	5.227	0.39	0.338	2.076	0.016	697.0	0.206	8.096	62.66	2.062	2.74	39	0
0.2	5	1	0	83.97	10.09	0	5.785	0.571	0.453	1.515	0.395	1129	0.195	1.909	-1.98	0.942	0.866	43	0
0.6	5	1	0	79.58	35.5	41.91	6.567	0.824	0.386	1.107	0.212	834.4	0.068	9.582	-1.18	1.474	3.702	14	0
0.6	5	0	1	62.8	20.04	43.29	7.811	0.895	0.334	0.699	0.412	504.9	0.035	5.907	22.68	1.102	1.973	4	0

جدول ۵. قوانین حاصل از اجرای الگوریتم C5.0

شماره	قوانین مربوط به افشای ضعیف	قوانین مربوط به افشای خوب
۱	$\langle \text{MBA} \leq 1/8 \text{ and بازده حقوق صاحبان سهام} = \text{then } 0/363 \text{ افشای ضعیف} \rangle$	$\langle \text{EPS} \leq 1925/554 \text{ and بازده حقوق صاحبان سهام} > 0/363 \text{ and رئیس غیرموظف} \rangle$ and سازمان حسابرسی $= 0$ and سهام‌داران بالای ۵ درصد $> 32/4$ and سهام دولتی $\leq 5/22$ and مدیرعامل رئیس یا نایب رئیس ≤ 0 and نسبت بدهی $\leq 0/789$ then افشای خوب
۲	$\langle \text{افزایش دارایی} \leq 0/061 \text{ and رئیس غیرموظف} \rangle$ and سهام شرکت‌های سرمایه‌گذاری $> 3/1$ and نسبت بدهی $\leq 0/789$ and نسبت بدهی بانکی $\leq 0/217$ then افشای ضعیف	$\langle \text{EPS} \leq 1925/554 \text{ and بازده سهم} > 20/39 \text{ and بازده دارایی} > 0/068 \rangle$ and رئیس غیرموظف > 0 and سازمان حسابرسی ≤ 0 and سهام‌داران بالای ۵ درصد $> 32/4$ and سهام دولتی $\leq 3/87$ and (مدیرعامل رئیس یا نایب رئیس ≤ 0 and نسبت بدهی $\leq 0/789$ then افشای خوب
۳	$\langle \text{رئیس غیرموظف} \rangle$ and سازمان حسابرسی > 0 and سهام‌داران بالای ۵ درصد $\leq 75/2$ and سهام شرکت‌های سرمایه‌گذاری ≤ 19 and مدیرعامل رئیس یا نایب رئیس ≤ 0 then افشای ضعیف	$\langle \text{MBA} \leq 1/018 \text{ and بازده دارایی} > 0/061 \text{ and ترکیب هیئت‌مدیره} > 0/167 \rangle$ and رئیس غیرموظف ≤ 0 and سازمان حسابرسی ≤ 0 and سهام‌داران بالای ۵ درصد $> 32/4$ then افشای خوب
۴	$\langle \text{MBA} \leq 1/09 \text{ and نسبت بدهی} > 0/789 \rangle$ then افشای ضعیف	$\langle \text{بازده دارایی} > 0/061 \text{ and رئیس غیرموظف} \rangle$ and مدیرعامل (رئیس یا نایب رئیس > 0 then افشای خوب
۵	$\langle \text{if اندازه شرکت} > 6/733 \text{ and سازمان حسابرسی} > 0 \text{ and مدیرعامل رئیس یا نایب رئیس} \leq 0 \rangle$ then افشای ضعیف	$\langle \text{نسبت بدهی} \leq 0/169 \text{ then افشای خوب} \rangle$

۶	if بازده دارایی > 0.061 and ترکیب هیئت مدیره \leq 0.667 and سازمان حسابرسی ≤ 0 and سهام‌داران بالای ۵ درصد $> 0.32/4$ and مدیر عامل رییس یا نایب رییس > 0 and نسبت بدهی ≤ 0.789 then افشای خوب	۶	if بازده دارایی > 0.061 and سازمان حسابرسی ≤ 0 and سهام‌داران بالای ۵ درصد $> 0.32/4$ and مدیر عامل رییس یا نایب رییس > 0 and نسبت بدهی ≤ 0.789 then افشای خوب
۷	if بازده حقوق صاحبان سهام ≤ 0.165 and سازمان حسابرسی ≤ 0 and سهام شرکت‌های سرمایه‌گذاری $\leq 0.49/0.80$ and نسبت بدهی ≤ 0.789 then افشای خوب	۷	if بازده حقوق صاحبان سهام ≤ 0.165 and سازمان حسابرسی ≤ 0 and سهام شرکت‌های سرمایه‌گذاری $\leq 0.49/0.80$ and نسبت بدهی ≤ 0.789 then افشای خوب
۸	if بازده سهم $\leq 0.22/380$ and بازده دارایی > 0.061 and رییس (غیرموظف ≤ 0) and سازمان حسابرسی > 0 and نسبت بدهی > 0.416 then افشای ضعیف	۸	if بازده دارایی ≤ 0.052 and ترکیب هیئت مدیره ≤ 0.8 and رییس غیرموظف > 0 and سازمان حسابرسی ≤ 0 and سهام شرکت‌های سرمایه‌گذاری ≤ 0.31 and نسبت بدهی ≤ 0.789 then افشای خوب
۹	if بازده حقوق صاحبان سهام > 0.33 and رییس غیرموظف > 0 and سازمان حسابرسی > 0 and سهام شرکت‌های سرمایه‌گذاری ≤ 0.19 and مدیر عامل رییس یا نایب رییس ≤ 0 and نسبت بدهی > 0.416 then افشای ضعیف	۹	if EPS $\leq 0.591/86$ and MBA ≤ 0.1869 and بازده سهم $\leq 0.20/390$ and بازده دارایی > 0.061 and ترکیب هیئت‌مدیره ≤ 0.857 and سازمان حسابرسی ≤ 0 and سهام‌داران بالای ۵ درصد $> 0.32/4$ and سهام دولتی $\leq 0.5/220$ then افشای خوب
۱۰	if بازده دارایی > 0.061 and ترکیب هیئت‌مدیره ≤ 0.167 and سازمان حسابرسی ≤ 0 and مدیر عامل رییس یا نایب رییس ≤ 0 then افشای ضعیف	۱۰	if P/E $\leq 11/19$ and بازده دارایی > 0.061 and ترکیب هیئت‌مدیره > 0.167 and رییس غیرموظف ≤ 0 and سازمان حسابرسی ≤ 0 and سهام‌داران بالای ۵ درصد $> 0.32/4$ and نسبت بدهی بانکی > 0.143 then افشای خوب
۱۱	if بازده دارایی > 0.061 and سهام‌داران بالای ۵ درصد $\leq 0.32/4$ then افشای ضعیف	۱۱	if اندازه شرکت $\leq 0.6/33$ and بازده دارایی > 0.061 and ترکیب هیئت‌مدیره > 0.571 and رییس غیرموظف > 0 and سازمان حسابرسی > 0 and سهام شرکت‌های سرمایه‌گذاری > 0.19 and نسبت بدهی ≤ 0.789 then افشای خوب
۱۲	if بازده سهم $\leq 0.20/390$ and ترکیب هیئت‌مدیره > 0.857 and نسبت بدهی > 0.169 then افشای ضعیف	۱۲	if بازده دارایی > 0.061 and سازمان حسابرسی > 0 and نسبت بدهی ≤ 0.416 then افشای خوب
۱۳	if بازده دارایی ≤ 0.252 and سهام دولتی $\leq 0.9/170$ then افشای ضعیف	۱۳	if نسبت بدهی ≤ 0.789 then افشای خوب

جدول ۶. مقایسه رتبه واقعی اعلام‌شده توسط سازمان بورس و رتبه پیش‌بینی‌شده (دقت ۸۷/۳ درصد)

		رتبه واقعی	
		ضعیف	خوب
رتبه	ضعیف	۲۵۵	۲۷
پیش‌بینی	خوب	۳۹	۱۹۹

همان‌گونه که پیش از این مطرح شد، از رایج‌ترین روش‌های افزایش دقت الگوریتم‌های دسته‌بندی، Bagging و Boosting است. در این مقاله از رویکرد Boosting در افزایش دقت الگو استفاده شده و با استفاده از مقادیر مختلف K (تعداد دسته‌کننده $K =$) الگو با دقت‌های متفاوتی حاصل شده که بیشترین دقت مربوط به $K = 3$ و به میزان ۹۱/۷۳ درصد است که در جدول ۷ مطرح شده است. جدول ۷ گویای این مطلب است که با افزایش K لزوماً دقت مدل افزایش نمی‌یابد؛ به صورتی که مدل با $K = 5$ دقت کمتری را ایجاد می‌کند. مقایسه جداول ۶ و ۸ مبین این مطلب است که با افزایش دقت پیش‌بینی الگو، تعداد رکوردهایی که به اشتباه دسته‌بندی شده‌اند از ۶۶ مورد به ۴۳ مورد کاهش می‌یابد و به این ترتیب دقت تصمیم سرمایه‌گذار افزایش خواهد یافت. طبق جدول ۹ و با بررسی مجموعه قوانین جدول ۵ و تعداد تکرار، هر کدام از عوامل ۱۹ گانه مشخص گردید؛ عواملی چون سازمانی که شرکت را حسابرسی می‌کند با ۱۶ تکرار، بازده دارایی و نسبت بدهی هر کدام با ۱۵ تکرار و موظف یا غیرموظف بودن رئیس هیئت‌مدیره با ۱۱ تکرار، بیشترین تکرار را در قوانین دارا بوده و باید سرمایه‌گذاران در بررسی میزان افشای اطلاعات شرکت‌ها، بالاترین توجه را به این معیارها داشته باشند.

جدول ۷. مقایسه دقت قوانین حاصل از C5.0 با توجه به مقادیر مختلف K

بدون استفاده از Boosting	۸۷/۳۱
($K=3$) مدل با ۳ دسته‌کننده	۹۱/۷۳
($K=5$) مدل با ۵ دسته‌کننده	۸۶/۷۳

جدول ۸. پیش‌بینی الگو با دقت ۹۱/۷۳ درصد

رتبه واقعی		ضعیف	خوب
رتبه پیش‌بینی	ضعیف	۲۴۹	۳۳
	خوب	۱۰	۲۲۸

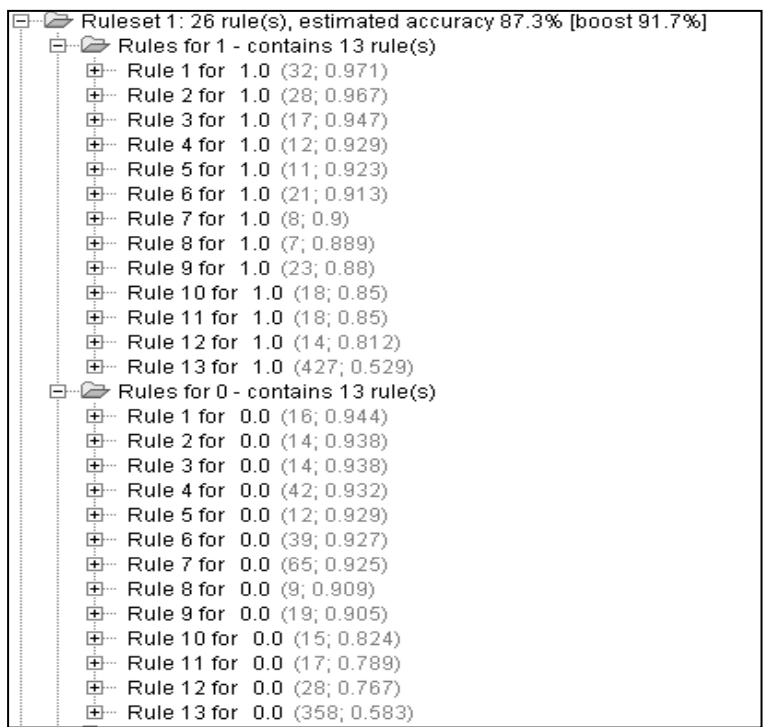
جدول ۹. تعیین عواملی که بیشترین تکرار را در قوانین به خود اختصاص داده‌اند

عوامل مؤثر در افشای اطلاعات	تعداد تکرار در قوانین مربوط به افشای ضعیف	تعداد تکرار در قوانین مربوط به افشای خوب	مجموع
	ترکیب هیئت‌مدیره	۶	
تعداد اعضای هیئت‌مدیره	۰	۰	۰
رییس هیئت‌مدیره موظف است یا غیرموظف؟	۷	۴	۱۱
مدیر عامل (رییس یا نایب رییس هیئت‌مدیره) است یا خیر؟	۴	۴	۸
سازمان حسابرسی، شرکت را حسابرسی می‌کند یا خیر؟	۱۰	۶	۱۶
درصد سهام در اختیار سهام‌داران عمده (بالای ۵ درصد)	۶	۲	۸
درصد سهام در اختیار سرمایه‌گذاران نهادی	۳	۳	۶
درصد سهام در اختیار شرکت‌های دولتی	۳	۱	۴
اندازه شرکت	۲	۱	۳
نسبت بدهی	۹	۶	۱۵
بازده حقوق صاحبان سهام	۲	۲	۴
نسبت جاری	۰	۰	۰
نسبت بدهی بانکی	۲	۱	۳
EPS	۳	۱	۴
بازده دارایی	۹	۶	۱۵
P/E	۲	۰	۲
بازده سهام	۲	۲	۴
MBA	۳	۲	۵
MBE	۰	۰	۰

مرتب‌سازی قوانین حاصل از C5.0

کوئن و لنگ اعتقاد دارند که رویکرد ACS این اطمینان را می‌دهد که "قوانین خاص‌تر اولویت بیشتری نسبت به قوانین کلی‌تر دارند" [۱۰]. برای حذف قوانین کلی ارائه‌شده در جدول ۵ و جلوگیری از اختلال در تصمیم‌گیری سرمایه‌گذاران و با توجه به این که قصد داریم قوانینی که تعداد پیش‌شرط‌های کمتری را مورد بررسی قرار داده‌اند از اولویت کمتری برخوردار شوند، از رویکرد ACS در این مقاله بهره برده‌ایم. در شکل ۱ درجه اطمینان و پشتیبانی قوانین حاصل از C5.0 و در جداول ۱۰ و ۱۱، مرتب‌سازی این قوانین براساس رویکرد ACS، برای قوانین افشای خوب و ضعیف ارائه گردیده است. به طور مثال، قانون ۲ که در جدول ۱۰، در بالاترین اولویت قرار گرفته است، ۹ عامل از عوامل ۱۹ گانه را در برگرفته است و دارای درجه اطمینان ۰/۹۶۷ و از پشتیبانی ۲۸ نمونه برخوردار است.

پیش از این، عوامل چهارگانه حیاتی تصمیم (سازمانی که شرکت را حسابرسی می‌کند، نسبت بدهی، بازده دارایی و موظف یا غیرموظف بودن رییس هیئت‌مدیره) به‌عنوان مهم‌ترین عواملی که باید مورد توجه سرمایه‌گذار قرار گیرند، استخراج شد، در ادامه و با استفاده از رویکرد ACS قوانین را براساس اولویت مرتب و در جدول ۱۰، قوانین ۱۰ و ۹ و ۲ به‌عنوان مهم‌ترین قوانین و در جدول ۱۰، قوانین ۲ و ۹ و ۳ به‌عنوان مهم‌ترین قوانین مشخص شده‌اند. با در اختیار داشتن عوامل چهارگانه حیاتی تصمیم و سه قانون برتر، می‌توانیم نتایج حاصل را از دو دیدگاه مورد تحلیل قرار دهیم. در دیدگاه اول به علت اینکه تمرکز سرمایه‌گذار بر عواملی است که منجر به افشای خوب اطلاعات می‌شود، تحلیل قوانین مربوط به افشای خوب اطلاعات صورت گرفته است. در دیدگاه دوم، برای بررسی میزان هماهنگی بین قوانین افشای خوب و افشای ضعیف اطلاعات، سه قانون برتر در جداول ۱۰ و ۱۱ بر اساس عوامل چهارگانه حیاتی تصمیم مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته‌اند.



شکل ۱. میزان اطمینان و پشتیبانی قوانین حاصل از C5.0

جدول ۱۰. مرتب‌سازی قوانین افشای خوب بر اساس رویکرد ACS

تعداد پیش شرط‌های هر قانون (به شکل نزولی)	درجه اطمینان هر قانون (به شکل نزولی)	درجه پشتیبانی هر قانون (به شکل نزولی)	قوانین مرتب‌شده بر اساس رویکرد ACS
۹	۰/۹۶۷	۲۸	۲
۹	۰/۸۸	۳۳	۹
۸	۰/۹۷۱	۳۲	۱
۷	۰/۸۵	۱۸	۱۰
۷	۰/۸۵	۱۸	۱۱
۶	۰/۹۴۷	۱۷	۳
۶	۰/۹۱۳	۲۱	۶
۶	۰/۸۸۹	۷	۸
۵	۰/۹۲۹	۱۲	۴
۵	۰/۹	۸	۷
۳	۰/۸۱۲	۱۴	۱۲
۱	۰/۹۲۳	۱۱	۵
۱	۰/۵۲۹	۴۲۷	۱۳

جدول ۱۱. مرتب‌سازی قوانین افشای ضعیف بر اساس رویکرد ACS

تعداد پیش شرط‌های هر قانون (به شکل نزولی)	درجه اطمینان هر قانون (به شکل نزولی)	درجه پشتیبانی هر قانون (به شکل نزولی)	قوانین مرتب‌شده بر اساس رویکرد ACS
۶	۰/۹۰۵	۱۹	۹
۵	۰/۹۳۸	۱۴	۲
۵	۰/۹۳۸	۱۴	۳
۵	۰/۹۰۹	۹	۸
۴	۰/۸۳۴	۱۵	۱۰
۳	۰/۹۲۹	۱۲	۵
۳	۰/۷۶۸	۲۸	۱۲
۲	۰/۹۴۴	۱۶	۱
۲	۰/۹۳۲	۴۲	۴
۲	۰/۹۲۷	۳۹	۶
۲	۰/۹۲۵	۶۵	۷
۲	۰/۷۸۹	۱۷	۱۱
۲	۰/۵۸۳	۳۵۸	۱۳

تحلیل قوانین مربوط به افشای خوب اطلاعات

همان‌طور که از جدول ۱۱ مشخص است، قوانین ردیف ۵ و ۱۳ در رتبه‌بندی حاصل از رویکرد ACS کمترین اولویت را به خود اختصاص داده‌اند. قوانین ۵ و ۱۳، مطابق جدول ۵، فقط یک پیش شرط دارند و از این لحاظ بالاترین درجه عمومیت را دارا می‌باشند و به طوری که شرح داده شد، این گونه قوانین برای کمک به تصمیم‌گیری سرمایه‌گذار چندان مفید نیستند. قوانین ۲ و ۹ بالاترین اولویت را در رتبه‌بندی کسب کرده‌اند. نگاهی به این قوانین نشان می‌دهد هر کدام از آنها با بررسی ۹ متغیر از ۱۹ متغیر موجود، بیشترین تعداد پیش شرط‌ها را به خود اختصاص داده‌اند. در ضمن، از لحاظ درجه اطمینان (قدرت قانون) با ۹۶٫۷ و ۸۸ درصد و از نظر میزان پشتیبانی با ۲۸ و ۲۳ نمونه، نسبت به سایر قوانین در وضعیت بهتری قرار دارند. بررسی قوانین ۲ و ۹ و ۱ و ۱۰ و ۱۱، به عنوان پنج قانون با اولویت برتر نشان می‌دهد:

- در هر پنج قانون، عامل سازمان حسابرسی مطرح شده است. ۴ قانون مبین این است شرکت‌هایی که سازمان حسابرسی آنها را حسابرسی نکرده است، از نظر افشا در سطح خوبی قرار دارند و فقط یک قانون خلاف این موضوع را نشان می‌دهد.
- عامل (۰/۰۶۱ > بازده دارایی)، با ۴ تکرار در این پنج قانون تا حد زیادی قابل اعتنا است.

- ۴ قانون از پنج قانون فوق نشان می‌دهد اگر $(32/4) >$ سهام در اختیار سهامداران بالای ۵ درصد) باشد، سطح افشا خوب است.
- عواملی چون: $(0/789 \leq)$ نسبت بدهی، (رییس هیئت‌مدیره، غیرموظف باشد)، $(5/22) <=$ سهام دولتی) با ۳ بار تکرار در این پنج قانون باید مورد توجه قرار گیرند.

بررسی میزان هماهنگی بین قوانین افشای خوب و افشای ضعیف اطلاعات

برای بررسی میزان هماهنگی بین قوانین افشای خوب و افشای ضعیف اطلاعات، سه قانون برتر در جداول ۱۱ و ۱۲ براساس عوامل چهارگانه حیاتی تصمیم مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند و نتایج ذیل حاصل شد:

- بررسی عامل اول (سازمان حسابرسی کننده شرکت) نشان می‌دهد: در قوانین ۱ و ۲ مربوط به افشای خوب این عامل تکرار شده و در هر سه قانون، $(0 \leq)$ سازمان حسابرسی) است. یعنی شرکت‌هایی که افشای خوب اطلاعاتی دارند، توسط سازمانی به غیر از سازمان حسابرسی مورد حسابرسی قرار گرفته‌اند. قوانین ۹ و ۳ مربوط به افشای ضعیف نشان می‌دهد، عامل $(0 >)$ سازمان حسابرسی) است. یعنی شرکت‌هایی که افشای ضعیف اطلاعاتی دارند، توسط سازمان حسابرسی مورد حسابرسی قرار گرفته‌اند. در نتیجه هماهنگی کاملی بین قوانین افشای خوب و ضعیف در مورد این عامل وجود دارد.
- بررسی عامل دوم (بازده دارایی) نشان می‌دهد: در قانون ۲ افشای خوب $(0/68 >)$ بازده دارایی) و در قانون ۹ $(0/61 >)$ بازده دارایی) است. در قوانین ۳ و ۹ افشای ضعیف عامل بازده دارایی دیده نمی‌شود و در قانون ۲ $(0/61 \leq)$ بازده دارایی) است. این امر نشان می‌دهد رابطه منطقی بین قوانین افشای خوب و ضعیف وجود دارد، یعنی اگر بازده دارایی بزرگتر از $0/61$ باشد، می‌توان به این نتیجه رسید که شرکت افشای خوب اطلاعاتی دارد و در غیر این صورت افشا ضعیف است.
- بررسی عامل سوم (نسبت بدهی) نشان می‌دهد: در قوانین ۱ و ۲ مربوط به افشای خوب $(0/789 \leq)$ نسبت بدهی) است در حالی که در قانون ۹ اثری از این عامل دیده نمی‌شود. در قانون ۲ مربوط به افشای ضعیف $(0/789 \leq)$ نسبت بدهی)، در قانون ۹ $(0/416 >)$ نسبت بدهی) و در قانون ۳ اثری از این عامل دیده نمی‌شود. بدین ترتیب ارتباط معنی‌داری بین قوانین افشای خوب و ضعیف در خصوص نسبت بدهی وجود ندارد. اما وجود نسبت بدهی، کوچکتر مساوی با $0/789$ در دو قانون از سه قانون برتر افشای خوب، قابل اعتنا است.

- بررسی عامل چهارم (موظف یا غیرموظف بودن رئیس هیئت‌مدیره) نشان می‌دهد: در پنج قانون از شش قانون برتر افشای خوب و ضعیف اطلاعات، یعنی قوانین ۱ و ۲ افشای خوب و قوانین ۳، ۴ و ۹ افشای ضعیف، رئیس هیئت‌مدیره غیرموظف بوده است و این امر بیانگر این مطلب است که عامل (موظف یا غیرموظف بودن رئیس هیئت‌مدیره) نقشی در سطح افشای اطلاعات ندارد.

نتیجه‌گیری

بحث شفافیت و افشا در بازار سرمایه بسیار تعیین‌کننده است. همان‌گونه که در این مقاله مطرح گردید، عوامل بسیاری در میزان افشای اطلاعات شرکت‌ها ایفای نقش می‌کنند. تشخیص عوامل مؤثر بر افشا از تخصص و توانایی سرمایه‌گذاران خارج است. در این مطالعه با بررسی اهم مقالات منتشرشده ملی و بین‌المللی در زمینه عوامل مؤثر بر افشای اطلاعات، ۱۹ عامل با تطبیق بر بازار سرمایه ایران انتخاب شد. با به کارگیری الگوریتم C5.0 توانستیم مهمترین این عوامل را از میان ۵۲۰ قلم اطلاعاتی، مربوط به سال‌های مالی ۸۵ و ۸۶ و ۸۷، در قالب ۱۹ متغیر ورودی استخراج نماییم. در ادامه با استفاده از روش Boosting و افزایش دقت مدل، خطای پیش‌بینی کاهش و به دقت ۹۱/۷۳ درصد دست یافته شد. در نهایت، با استفاده از رویکرد ACS، قوانین بر اساس اولویت مرتب و با بررسی عوامل چهارگانه حیاتی تصمیم (سازمانی که شرکت را حسابرسی می‌کند، نسبت‌بدهی، بازده دارایی و موظف یا غیرموظف بودن رئیس هیئت‌مدیره) در سه قانون برتر افشای خوب و ضعیف، در متن نتیجه گرفته شد سازمانی که شرکت را حسابرسی می‌کند و بازده دارایی، عواملی هستند که در این شش قانون هم‌پوشانی مناسبی دارند و یکدیگر را تأیید می‌کنند. به‌طور مشخص، در بحث سطح افشای اطلاعات شرکت‌ها این قوانین باید از سوی سرمایه‌گذار مورد توجه فراوان قرار گیرند.

پیشنهادها

در تحقیق حاضر اطلاعات سال‌های مالی ۸۵، ۸۶ و ۸۷ در نظر گرفته شده است. با توجه به این واقعیت که محقق یکی از ابزار فناوری اطلاعات را در حوزه بورس به کار گرفته، از دیدگاه اصول حسابداری تحلیل‌چندانی در رابطه با قوانین حاصل صورت نگرفته است. انتظار می‌رود با افزایش تعداد سال‌های مالی و استفاده از متخصصین بورس اوراق بهادار بتوان قوانین حاصل از این‌گونه مطالعات را به شکل نرم‌افزاری با رویکرد سیستم خبره تصمیم در آینده در اختیار صاحبان سهام بازار سرمایه ایران قرار داد. در بازار سرمایه ایران مطالعات نادری در زمینه استفاده از داده‌کاوی در بررسی عوامل مؤثر بر سرمایه‌گذاری انجام گرفته است. از این جهت پیشنهاد

می‌گردد با توجه به اینکه داده‌کاوی در زمره علوم جدید محسوب می‌شود و اطلاعات پایگاه‌های داده با سرعت سرسام‌آوری، به ویژه در بازار بورس در حال افزایش است، محققان حوزه فناوری اطلاعات کوشش خود را در به کارگیری الگوریتم‌های متنوع داده‌کاوی در بحث‌های مدیریت مالی و بورس اوراق بهادار به کار گیرند.

منابع

۱. حساس یگانه، یحیی و جواد مرادی (۱۳۸۶) "بررسی اصول بازنگری شده سازمان همکاری و توسعه اقتصادی در زمینه حاکمیت شرکتی"، حسابدار، شماره ۱۸۱ و ۱۸۰.
۲. حساس یگانه، یحیی و مرسید خیرالهی، (۱۳۸۷) "حاکمیت شرکتی و شفافیت"، حسابدار، شماره ۲۰۳.
۳. حساس یگانه، یحیی و ولی نادی قمی، (۱۳۸۵) "نقش شفافیت در اثربخشی حاکمیت شرکتی"، حسابدار، شماره ۱۷۹.
۴. حساس یگانه، یحیی (۱۳۸۵) "حاکمیت شرکتی در ایران"، حسابرس، شماره ۳۲.
۵. دستگیر، محسن و حمیدرضا بزاززاده، (۱۳۸۲) "تأثیر میزان افشا بر هزینه سهام عادی"، تحقیقات مالی، شماره ۱۶.
۶. قائمی، محمد حسین و محمدرضا وطن پرست، (۱۳۸۴) "بررسی نقش اطلاعات حسابداری در کاهش عدم تقارن اطلاعاتی در بورس اوراق بهادار تهران"، بررسی‌های حسابداری، شماره ۴۱.
7. Alsaeed, K. (2006) "The Association between Firm-specific Characteristics and Disclosure The Case of Saudi Arabia", *Managerial Auditing Journal*, 21(5), 476-496.
8. Barako, D.G., Hancock, P., and Izan, H.Y. (2006) "Factors Influencing Voluntary Corporate Disclosure by Kenyan Companies", *Corporate Governance*, 14(2), 107-125.
9. Bushee, B.J., and Noe, C.F. (2000) "Corporate Disclosure Practices, Institutional Investors, and Stock Return Volatility", *Journal of Accounting Research*, 38, 171-202.
10. Coenen, F., and Leng, P. (2004) "An Evaluation of Approaches to Classification Rule Selection", *Proceedings of the 4th IEEE International Conference on Data Mining (ICDM-04)*, Brighton, UK. IEEE Computer Society (2004) 359-362
11. Donnelly, R., and Mulkahy, M. (2008) "Board Structure, Ownership, and Voluntary Disclosure in Ireland", *Corporate Governance*, 16(5), 416-429.
12. Eng, L.L., and Mak, Y.T. (2003) "Corporate Governance and Voluntary Disclosure", *Journal of Accounting and Public Policy*, 22, 325-345.
13. Fayyad, U., Shapiro, G.P., and Smyth, P. (1996) "From Data Mining to Knowledge Discovery in Databases", *AI Magazine*, 17(3), 37-54.
14. Han, J., and Kamber, M. (2006) "Data Mining: Concepts and Techniques (2nd ed.)", Amsterdam: Morgan Kaufmann.
15. Kovalerchuk, B., and Vityaev, E. (2002) "Data Mining in Finance: Advances in Relational and Hybrid Methods", Klawer Academic.
16. Lakhali, F. (2007) "Ownership Structure and Voluntary Disclosures: the Case of French-listed Firms", *Corporate Ownership & Control*, 5(1), 131-138.
17. Lu, C.L., and Chen, T.C. (2009) "A Study of Applying Data Mining Approach to the Information Disclosure for Taiwan's Stock Market Investors", *Expert Systems with Applications*, 36(2), 3536-3542.
18. Makhija, A.K., and Patton, J.M. (2004) "The Impact of Firm Ownership Structure on Voluntary Disclosure: Empirical Evidence from Czech Annual Reports", *Journal of Business*, 77(3), 457-491.

19. Quinlan, J.R. (1986) "*Induction of Decision Trees*", Machine Learning, 1, 81–106.
20. Roiger, R.J., and Geatz, M.W. (2003) *Data Mining: A Tutorial-based Primer*, Boston: Addison Wesley.
21. Skurichina, M.P.W, Duin, R. (2000) "*The Role of Combining Rules in Bagging and Boosting*", Lecture Notes In Computer Science, 1876, 631-640.
22. Tsamenyi, M., Enninful-Adu, E., and Onumah, J. (2007) "*Disclosure and Corporate Governance in Developing Countries: Evidence from Ghana*", Managerial Auditing Journal ,22(3), 319-334.
23. Verrecchia, A. (1983) "*Discretionary Disclosure*", Journal of Accounting and Economics, 5, 179–194.
24. Wang, Y.J. (2008) "*Hybrid Rule Ordering in Classification Association Rule Mining*", Transactions on Machine Learning and Data Mining, 1(1), 1-15.