



مدل سازی پیش بینی درماندگی مالی: رویکرد مبتنی بر تحلیل بقاء

حسن محمودیه^۱

احمد محمدی^{۲*}

مهدی زینالی^۳

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۵/۰۸ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۰۷/۱۵

چکیده

هدف پژوهش حاضر مدل سازی پیش بینی درماندگی مالی مبتنی بر رویکرد تحلیل بقاء در شرکت های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران می باشد. جامعه آماری پژوهش حاضر شرکت های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران در طی دوره زمانی ۱۳۸۹ تا ۱۴۰۱ و روش نمونه گیری غربالگری می باشد که در همین راستا ۲۰۶۷ سال-شرکت (۱۵۹ شرکت برای ۱۳ سال) مشاهده جمع آوری شده از گزارش های مالی سالیانه مورد آزمون قرار گرفته اند. در این پژوهش جهت شناسایی متغیرهای بااهمیت جهت تدوین مدل از آزمون مقایسه میانگین دو جامعه بهره گرفته شد، که نتایج آن نشان می دهد که از لحاظ آماری، به غیر از متغیرهای اندازه هیأت مدیره، مالکیت سهامدار عمده، استقلال کمیته حسابرسی، اندازه شرکت، عمر شرکت، حق الزحمه حسابرس، تأخیر در ارائه گزارش حسابرس مستقل، اندازه صنعت، تعداد شرکت در صنعت، حجم معاملات و رشد اقتصادی، مابقی متغیرهای مستقل (۲۹ متغیر) در شرکت های درمانده و سالم تفاوت معناداری باهم دارند. در ادامه با استفاده از ۲۹ متغیر با اهمیت، عوامل مؤثر بر درماندگی مالی با استفاده از مدل کاکس مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت و در نهایت مدل پیش بینی درماندگی مالی مبتنی بر رویکرد تحلیل بقاء تدوین شد که نتایج حاصل از معیارهای ارزیابی مدل *ROC* و *Brier* نشان دهنده مناسب بودن قدرت تشخیص و دقت مدل تدوین شده می باشد. نتایج حاصل از ماتریس اغتشاش نیز نشان می دهد که میزان دقت مدل در تشخیص و پیش بینی درماندگی شرکت های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران ۹۸٫۴٪ است، این موضوع نشان دهنده این است که با توجه به متغیرهای انتخاب شده و رویکرد تحلیل بقاء، می توان با احتمال ۹۸٫۴٪ شرکت های دارای درماندگی مالی را شناسایی کرد.

کلید واژه ها: درماندگی مالی، رویکرد تحلیل بقاء، مدل کاکس

^۱ دانشجوی دکتری حسابداری، واحد تبریز، دانشگاه آزاد اسلامی، تبریز، ایران. hasan.mahmoodieh56@gmail.com

^۲ استادیار گروه حسابداری، واحد تبریز، دانشگاه آزاد اسلامی، تبریز، ایران. (نویسنده مسئول) iacpa_a_mohammadi@yahoo.com

^۳ استادیار گروه حسابداری، واحد تبریز، دانشگاه آزاد اسلامی، تبریز، ایران. zeynali@iaut.ac.ir

۱. مقدمه

ای از ادبیات در مورد مدل های پیش بینی ورشکستگی وجود دارد که می توانند به مدل های مبتنی بر حسابداری با استفاده از نسبت های مالی (مانند آلتمن^۲ (۲۰۰۶) و بونفیم^۳ (۲۰۰۹)) و مدل های مبتنی بر بازار با استفاده از قیمت سهام (مانند میلن^۴ (۲۰۱۴) و کمپبل و همکاران^۵ (۲۰۰۸)) طبقه بندی شوند.

مطالعات اخیر بیشتر بر بررسی تأثیر مستقیم برخی شاخص های حسابداری متمرکز بوده اند (مانند تحقیقات راعی و فلاح پور، ۱۳۸۷؛ اسماعیل زاده مقری و شاکری ۱۳۹۴؛ چن^۶، ۲۰۱۱؛ مخاطب رفیعی و همکاران^۷، ۲۰۱۱، هو و ساتیه^۸، ۲۰۱۵ و زوهر و همکاران^۹، ۲۰۱۵) و تحقیقات کمی در خصوص شاخص های غیر حسابداری موثر بر درماندگی مالی انجام شده است. علیرغم غیر قابل انکار بودن نقش مهم و کلیدی شاخص های حسابداری، شرایط درماندگی شرکت نمی تواند صرفاً متأثر از معدود متغیرهای حسابداری باشد و این در حالی است که اندک تحقیقات انجام شده در خصوص موثر بودن شاخص های غیرحسابداری حاکی از تأثیرگذاری اینگونه شاخص ها در پیش بینی درماندگی مالی است (مانند تحقیقات خی و همکاران^{۱۰}، ۲۰۱۱؛ منصورفر و همکاران^{۱۱}، ۲۰۱۵؛ بردارت، ۲۰۱۴؛ لی^{۱۲}، ۲۰۱۵؛ مرادی و همکاران^{۱۳}، ۲۰۱۲ و صادقی و همکاران^{۱۴}، ۲۰۱۴). در تحقیقات انجام شده در ایران در خصوص پیش بینی درماندگی مالی و ورشکستگی، عمدتاً با استفاده از معیار ماده ۱۴۱ قانون تجارت جهت تمایز شرکت ها، از معدود متغیرهای مالی مرسوم، به ویژه نسبت های مالی و یک یا دو روش آماری محدود جهت پیش بینی استفاده شده است. در حالیکه به عنوان نوآوری پژوهش حاضر ضمن متمایز دانستن دو مفهوم درماندگی مالی و ورشکستگی، با معرفی و استفاده از مجموعه متنوعی از متغیرهای حسابداری و غیر حسابداری (در پنج سطح شامل سطح راهبری شرکتی، سطح شرکت، سطح صنعت، سطح بازار و سطح اقتصاد کلان) و نیز با استفاده از

بناگاه های تجاری در عصر حاضر در محیطی به شدت رقابتی و متغیر فعالیت می کنند. در این محیط رقابتی آن دسته از شرکت هایی که نمی توانند خود را با فرآیند رشد و توسعه شرکت های پیشرو هماهنگ کنند از گردونه رقابت خارج شده و ورشکسته می شوند. با توجه به هزینه های ورشکستگی که به سرمایه گذاران، اعتباردهندگان بازار سرمایه و به عبارت دیگر کل اقتصاد تحمیل می شود صاحبان سرمایه به دنبال روش هایی هستند تا بتوانند وضعیت مالی شرکت را قبل از اینکه به مرحله ورشکستگی برسد پیش بینی کنند مرحله قبل از ورشکستگی اصطلاحاً مرحله درماندگی مالی نامیده می شود درماندگی مالی به شرایطی اطلاق می شود که شرکت نتواند به طور کامل به تعهدات خود در قبال تأمین کنندگان مالی عمل نموده و در عمل به این تعهدات دچار مشکل باشد. درماندگی مالی لزوماً به ورشکستگی نمی انجامد و مجموعه اقدامات مدیریت جهت خروج از شرایط درماندگی می تواند شرکت را از خطر ورود به مرحله ورشکستگی نجات دهد. بنابراین ضرورت آگاهی به موقع مدیران و تأمین کنندگان منابع مالی شرکت باعث شده است تا جستجوی روشهایی که بتوانند درماندگی مالی را قبل از رسیدن به مرحله ورشکستگی تشخیص دهند از اهمیت بالایی برخوردار گردد (لی و همکاران^{۱۰}، ۲۰۲۰).

پیش بینی ورشکستگی شرکت یا درماندگی مالی به دلیل اهمیت آن برای اعتباردهندگان مانند بانکها، موضوعی مهم در بانکداری، تجارت و امور مالی بوده است. برای بدهکاران شرکتی، کیفیت مدیریت عامل کلیدی در عملکرد آنها است. ورشکستگی یا عملکرد مالی یک شرکت بر سرمایه گذاری ها و بازپرداخت بدهی ها تأثیر می گذارد و بنابراین باید به طور دقیق پیش بینی شود. جای تعجب نیست که این موضوع در کارهای آکادمیک و عملی بسیار مورد توجه قرار گرفته است. تصمیمات ریسک پذیر اعتباردهندگان به توانایی آنها در تحلیل یا پیش بینی ریسک مربوطه بستگی دارد. مجموعه گسترده

⁸ Hu & Sathye

⁹ Zohra et al.

¹⁰ Chi et al

¹¹ Mansourfar et al.

¹² Lee

¹³ Moradi et al.

¹⁴ Sadeghi et al.

¹ Li et al.

² Altman

³ Bonfim

⁴ Milne

⁵ Campbell et al.

⁶ Chen

⁷ Mokhatab Rafiei et al.

رویکرد تحلیل بقاء به مدل سازی پیش بینی درماندگی مالی می پردازیم.

این پژوهش می تواند چندین دستاورد علمی به شرح زیر می تواند داشته باشد. اولاً، از دیدگاه نظری، با توجه به بررسی های صورت گرفته از پژوهش های تجربی صورت گرفته در ایران، این پژوهش اولین موردی است که تأثیر مجموعه متنوعی از متغیرهای حسابداری و غیر حسابداری (در پنج سطح شامل سطح راهبری شرکتی، سطح شرکت، سطح صنعت، سطح بازار و سطح اقتصاد کلان) به طور همزمان در پیش بینی درماندگی مالی در شرکت های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران بررسی می کند. دوماً، در پژوهش حاضر از یک مدل پویا یعنی رویکرد تحلیل بقاء استفاده شده است که از نظر تئوری بهتر از مدل های استاتیک است (شان وی، ۲۰۰۱). درماندگی مالی و متغیرهای اثرگذار بر درماندگی مالی در یک شرکت ثابت نیست بلکه در طول زمان تغییر می کند، مدل پویا می تواند اثر زمان را در نظر بگیرد. سوماً، با توجه به اینکه سلامت مالی شرکت یکی از متغیرهای کلیدی در تصمیمات سرمایه گذاران است این پژوهش با بررسی عوامل اثرگذار در پیش بینی درماندگی مالی، سرمایه گذاران، تحلیلگران و اعتباردهندگان را در اتخاذ تصمیمات اثربخش و کارآمد یاری می کند. و در نتیجه باعث افزایش سطح کارایی بازار در بلندمدت می گردد. چهارماً، برای نهادهای نظارتی و تدوین کنندگان قوانین و استانداردها مسئله ارزیابی وضعیت مالی و سلامت مالی شرکت همواره در کانون توجه بوده است یافته های این پژوهش می تواند به سازمان حسابرسی، سازمان بورس و اوراق بهادار و سایر نهادهای نظارتی رهنمودهای لازم را در زمینه تدوین قوانین و استاندارد ارائه دهد. پنجم اینکه، نتایج این پژوهش می تواند حسابرسان و ممیزان مالیاتی را در زمینه گردآوری شواهد و ارزیابی شواهد یاری کند. در نهایت یافته های این پژوهش می تواند ایده های جدیدی در اختیار پژوهشگران و دانشگاهیان قرار دهد.

۲. مبانی نظری و پیشینه پژوهش

۲-۱. مبانی نظری پژوهش

پیش بینی درماندگی یا ورشکستگی شرکت ها سابقه طولانی دارد، از زمانی که آلتمن (۱۹۶۸) تحلیل های متمایز چندگانه را در این زمینه معرفی کرد و روش های مختلفی برای جلوگیری از زیان های احتمالی برای بانک ها و شناسایی بحران مالی ناشی از ریسک های مالی پیشنهاد شد. اگرچه نسبت های مالی نقش عمده ای در مدل سازی بازی کرده اند، محققانی مانند شان وی^۱ (۲۰۰۱) و بوفیم (۲۰۰۹) به جستجوی روش ها و اطلاعات جدید برای بهبود عملکرد مدل ادامه داده اند. در سال های اخیر، قیمت بازار به عنوان یک شاخص آینده نگر در نظر گرفته شده است و اغلب برای محاسبه فاصله تا پیش فرض استفاده می شود (میلنه، ۲۰۰۱). تأثیر عوامل سطح اقتصاد کلان بر عملکرد پرتفوی وام بانکی نیز توسط توافقنامه بازل جدید ایجاد و مورد توجه قرار گرفته است. ریسک های اعتباری در سطح فردی را نیز می توان با اطلاعات نرم مرتبط با راهبری شرکتی ارزیابی کرد (دیلی و دالتون^۲، ۱۹۹۴؛ ویلسون و همکاران^۳، ۲۰۱۴).

تعیین علت یا علل درماندگی مالی در هر مورد خاص کار آسانی نیست. درماندگی مالی، اغلب نتیجه عوامل متعددی بوده و در نهایت منجر به واقعه ای می شوند که موجبات ورشکستگی را فراهم می آورد. بسیاری از اقتصاددانان پدیده ورشکستگی را به عواملی همچون شدت رقابت، نرخهای بهره بالا و نوسانات تجاری و شغلی نسبت می دهند. همچنین ویژگیهای خاص صنعت، همچون قوانین دولتی و ماهیت فعالیت، و عوامل درون شرکتی، همچون ضعف مدیریت، وضعیت نقدینگی ضعیف، ساختار نامناسب سرمایه و روش های نامناسب حسابداری می توانند در بروز درماندگی مالی شرکتها تاثیرگذار باشند. بررسی الگوهای ورشکستگی تجاری در کشورهای آمریکا، کانادا، انگلستان و استرالیا نشان می دهد که شرکت های خصوصی، کوچک و جدیدالتاسیس با فرایندهای کنترلی ضعیف و برنامه ریزی نامناسب جریان های نقدی در مقایسه با شرکت های بزرگ بخش عمومی در مواجهه با بحران های مالی آسیب پذیرتر می باشند. درماندگی مالی، هزینه های اقتصادی قابل توجهی دارد. شواهد حاکی از آن است که ارزش بازار شرکت های بحراندیده، قبل از فروپاشی کامل آنها کاهش چشمگیری می یابد. همچنین تامین کنندگان سرمایه، سرمایه

³ Wilson et al.

¹ Shumway

² Daily and Dalton

گذاران و اعتباردهندگان، مدیریت و کارکنان به شدت تحت تاثیر درماندگی مالی قرار میگیرند. حسابرسان نیز اگر از طریق گزارش حسابرسی، علائم وجود درماندگی مالی در شرکت را افشا نمایند بوسیله دعاوی حقوقی تهدید می گردند (سانتن و سوپه^۱، ۲۰۰۶).

تعیین علل اصلی درماندگی مالی و پیامد آن یعنی ورشکستگی از اهمیت ویژه ای برخوردار است. در این زمینه چندین مطالعه در دهه های گذشته صورت گرفته است. نمونه ای از این مطالعات توسط شرکت بوچینو و همکاران در سال ۱۹۹۱ صورت گرفت. در پایان محققین دریافتند که کیفیت مدیریت مهمترین عامل متمایزکننده شرکتهای موفق از شرکتهای غیر موفق می باشد. سیامپی^۲ (۲۰۱۵) نشان داد که بی تجربگی، تجربه نامتوازن، و بی لیاقتی مدیران از علل درماندگی مالی شرکتهای محسوب می شوند. مساله مهم دیگری که باید مدنظر قرار داد رابطه بین عمر شرکت و احتمال وقوع درماندگی مالی می باشد. دارات و همکاران^۳ (۲۰۱۶) نشان دادند که بیش از ۵۰ درصد موارد درماندگی مالی متعلق به شرکت های با عمر ۲ تا ۵ سال می باشد. نتایج تحقیقات انجام شده پیرامون موضوع تحقیق مشخص می نماید که متغیرهای دیگری را نیز می توان به عنوان علل درماندگی مالی در شرکتهای معرفی نمود که مهم ترین آن ها عبارتند از: ۱. صنعت: برخی از صنایع در برهه هایی از زمان دچار بحران و رکود می باشند. شرکتهای متعلق به این صنایع در مقایسه با سایر شرکتهای، از احتمال بیشتری برای مواجهه با درماندگی مالی برخوردارند. ۲. نرخ بهره: در نرخ های بهره بالا تعدادی از شرکتهای در وضعیتی قرار می گیرند که توانایی بازپرداخت بدهیهای خود را ندارند. ۳. رقابت: رقابت بین المللی باعث می شود تا هزینه هایی به شرکتهای تحمیل شود و افزایش این هزینه ها می تواند مشکلاتی را در پرداخت ایجاد کند. ۴. بدهی به سرمایه: در مواقع بحران شرکتهایی که از اهرم بیشتری در ساختار سرمایه خود برخوردارند با احتمال بیشتری با درماندگی مالی مواجه خواهند شد. ۵. اندازه: شرکت های با اندازه کوچک در مقایسه با شرکت های بزرگ از احتمال بیشتری برای مواجهه با درماندگی مالی برخوردارند (عرب مازار یزدی و صفرزاده، ۱۳۸۸).

از مهم ترین دلایل درماندگی مالی در ایران را می توان به نوسانات اقتصادی به عنوان عامل برون سازمانی و بالاتر بودن هزینه های تولید، هزینه بهره پرداختی و عدم تعیین مناسب ساختار سرمایه به عنوان عوامل درون سازمانی اشاره کرد. مشکلات نقدینگی از عوامل عمده مؤثر بر درماندگی مالی شرکت ها محسوب می شود. از نقطه نظر اقتصادی درماندگی مالی را می توان به زیان ده بودن شرکت تعبیر کرد که در این حالت نرخ بازدهی شرکت کمتر از نرخ هزینه سرمایه است. حالت دیگری از درماندگی مالی زمانی رخ می دهد که شرکت موفق به رعایت کردن یک یا تعداد بیشتری از بندهای قرارداد بدهی مانند حفظ نسبت جاری یا نسبت ارزش ویژه به کل دارایی ها نباشد. حالات دیگری از درماندگی مالی عبارتند از زمانی که جریانات نقدی شرکت برای بازپرداخت اصل و فرع بدهی ناکافی باشد و همچنین زمانی که ارزش ویژه شرکت منفی شود. بنابراین با استفاده از نسبت های مالی و مطالعه ارقام مندرج در صورتهای مالی میتوان نشانه هایی از مشکلات نقدینگی را شناسایی و درماندگی مالی شرکتهای را پیش بینی نمود. صورت های مالی تهیه شده بر مبنای نسبت های مالی مبتنی بر ترازنامه و سود و زیان اطلاعات مفیدی را در مورد وضعیت مالی، انعطاف پذیری مالی و سودآوری شرکت منعکس می کند و صورت جریان وجوه نقد بر مبنای نقدی، جریانهای ورودی و خروجی وجه نقد ناشی از فعالیتهای مختلف را گزارش می کند. انتظار می رود نسبتهای موجود در صورت جریان وجوه نقد به منظور پیش بینی درماندگی مالی از توان بالایی برخوردار باشد (کردستانی و همکاران، ۱۳۹۳).

در پژوهش حاضر قصد داریم دیدگاه متفاوتی در مورد درماندگی مالی داشته باشیم، به طوری که علاوه بر معیارهای مالی که از نظر آماری در توضیح درماندگی مالی مهم هستند (که تمرکز اصلی مطالعات قبلی بوده است)، نقش مجموعه وسیعی از متغیرها (در پنج سطح شامل سطح راهبری شرکتی، سطح شرکت، سطح صنعت، سطح بازار و سطح اقتصاد کلان) را در پیش بینی درماندگی مالی ارزیابی کنیم. در پژوهش حاضر همچنین یافته های شان وی (۲۰۰۱) و کمپل و همکاران (۲۰۰۸) را در نظر گرفته ایم، که استدلال می کنند که مدل های استاتیک مقطعی جزئیات مهمی را در

³ Darrat et al.

¹ Santen and Soppe

² Ciampi

افزایش جریان نقد عملیاتی و ارزش دفتری سهام میزان بحران مالی شرکت کاهش می یابد. زمانی که شرکت گردش نقدینگی عملیاتی بالاتری را دارد، کمتر به ناحیه بحران و درمادگی مالی وارد می شود و در واقع جریان نقدینگی عملیاتی بالاتر، ضامن گریز از بحران مالی است. همچنین، زمانی که ارزش دفتری سهام افزایش یابد می بایست بدهی های شرکت کاهش یابد و زمانی که بدهی کاهش یابد یعنی شرکت قادر به پرداخت دیون خود بوده و در بحران مالی نمی باشد. لطفی و همکاران (۱۴۰۳) در پژوهشی با عنوان «پیش بینی درمادگی مالی با مدل ترکیبی (مطالعه موردی: شرکتهای پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران)» با استفاده از اطلاعات ۱۶۸ شرکت درمادگی منتخب براساس معیارهای خاص درمادگی و ۱۶۸ شرکت سالم پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران در فاصله بین سال های ۱۳۸۵ الی ۱۳۹۸ و به تفکیک دو سال قبل، یک سال قبل و سال درمادگی مورد استفاده قرار گرفت. در این مطالعه از ۱۷ نسبت مالی، ۴ متغیر اقتصادی و ۴ متغیر بازار سهام استفاده گردید. پژوهش حاضر سعی در توسعه یک مدل پیش بینی کننده درمادگی مالی ترکیبی دارد که برای اولین بار متغیرهای مالی، اقتصادی و بازار سهام مدل حسابداری را با متغیر احتمال نکول مدل ساختاری ترکیب می کند. نتایج پژوهش نشان داد که مدل ترکیبی، قدرت توضیحی بهتری نسبت به مدل مرتون و مدل رگرسیون لجستیک باینری دارد و با وجود اینکه وجود متغیر احتمال نکول مدل مرتون باعث بهبود قدرت توضیحی مدل ترکیبی می شود ولی همچنان قدرت توضیحی مدل رگرسیون لجستیک باینری بهتر از مدل مرتون می باشد. ساده وند و همکاران (۱۴۰۱) در پژوهشی با عنوان «بررسی و مقایسه عملکرد مدل های متعارف و ترکیبی در پیش بینی درمادگی مالی» پس از بررسی مطالعات گذشته، ۴۷ متغیر تأثیرگذار روی درمادگی مالی، شامل متغیرهای حسابداری، بازاری و شاخص های کلان اقتصادی شناسایی کردند و با تأکید بر فراوانی و عملکرد موفق این نسبت ها در مطالعات گذشته و انجام آزمون های آماری، شاخص های نهایی را انتخاب کردند. برای تعیین متغیر وابسته، از مدل قیمت گذاری اختیار معامله اروپایی (BSM) استفاده شده و در نهایت با استفاده از مدل لاجیت چندجمله ای و تعیین ارتباط بین متغیرهای مستقل و متغیر وابسته، مدل ترکیبی استخراج شده است. یافته های

ساختارهایی که می توانند در طول زمان متفاوت باشند، از دست می دهند. به این ترتیب، در پژوهش حاضر به جای مدل های استاتیک از رویکرد پویای تحلیل بقاء در مدل سازی درمادگی مالی استفاده می کنیم (ویلسون و همکاران، ۲۰۱۴؛ ویلسون و همکاران، ۲۰۱۳).

از نظر روش شناسی اقتصادسنجی، می توان مطالعات گذشته را به مطالعاتی که از مدل های مقطعی ایستا استفاده کرده اند و مطالعاتی که از تحلیل بقاء استفاده کرده اند، طبقه بندی کرد. مطالعاتی که از مدل های مقطعی استفاده کرده اند شامل پلات و پلات (۲۰۱۲) است که میانگین ویژگی های حاکمیتی را بین شرکت های ورشکسته و غیرورشکسته مقایسه کردند. زیتون و گنگ تیان (۲۰۰۷) از رگرسیون خطی برای بررسی رابطه بین ریسک نکول و ساختار حاکمیتی استفاده کردند. اما اکثریت، برای مثال کیامپی (۲۰۱۵)، دیلی و دالتون (۱۹۹۴)، دانکر و همکاران (۲۰۰۹)، هسو و وو (۲۰۱۴)، لی و یه (۲۰۰۴) رگرسیون لجستیک را اعمال کرده اند که در این زمینه به خوبی عمل کرده است.

با این حال همانطور که توسط شان وی (۲۰۰۱) اشاره شد، مدل های پویا مانند رویکرد تحلیل بقاء نسبت به مدل های ایستا برتری دارند زیرا مدل های پویا قادر به استفاده از داده های دوره متعدد و متغیرهای کمکی متغیر زمان (TVCs) هستند، و بنابراین امکان پیش بینی احتمال یک رویداد یک دوره زمانی انتخاب شده در آینده را فراهم می کنند. نکات مشابهی توسط بنفیم (۲۰۰۹) بیان شده است. در مطالعات معیارهای راهبری شرکتی، دی مایر و همکاران (۲۰۱۴)، چنچارات و همکاران (۲۰۱۲) و پارکر و همکاران (۲۰۰۲) از مدل های خطر متناسب کاکس استفاده می کنند. اما این مطالعات پیش بینی نمی کنند و زمان را پیوسته در نظر می گیرند، زمانی که داده های مربوط به متغیرهای کمکی فقط سالانه در دسترس هستند، و بنابراین مدل سازی بقای زمانی گسسته در این مورد مناسب تر خواهد بود.

۲-۲. پیشینه تجربی پژوهش

رحمانیان کوشکی و اکبری (۱۴۰۳) در پژوهشی با عنوان «تأثیر جریان نقد عملیاتی و ارزش دفتری سهام بر بحران مالی شرکت ها» نشان دادند که جریان نقد عملیاتی و ارزش دفتری سهام تأثیر معکوس بر بحران مالی شرکت ها دارند. در واقع با

پژوهش حاکی از آن است که دقت پیش‌بینی مدل، مدل مرتون و مدل ترکیبی در گروه شرکت‌های سالم، به‌ترتیب برابر با ۱۰۰، ۸۵ و ۹۰ درصد است. برای گروه شرکت‌های درحال درماندگی دقت پیش‌بینی به‌ترتیب ۵۰، ۸۵ و ۸۵ درصد و در گروه شرکت‌های درمانده، به‌ترتیب برابر با ۹۵، ۸۵ و ۹۰ درصد برای سال مالی ۹۸ به‌دست آمد. براساس نتایج پژوهش، مدل آلتمن در مقایسه با مدل‌های ترکیبی و مرتون، قدرت پیش‌بینی مناسب‌تری برای شرکت‌های سالم و درمانده دارد؛ این در حالی است که برای پیش‌بینی شرکت‌های در حال درماندگی، مدل مرتون و مدل ترکیبی در مقایسه با مدل آلتمن از عملکرد بهتری برخوردار بودند. حاجیه‌ها و صابری روچی (۱۴۰۰) در پژوهشی با عنوان «متن کاوی و پیش‌بینی درماندگی مالی» از طریق تحلیل اطلاعات گزارش‌های حسابرسی ۵۰ شرکت درمانده مالی پذیرفته شده در بورس در سال ۱۳۹۶ که برای جمع‌آوری داده‌ها گزارشات حسابرسی سال‌های ۱۳۹۴ و ۱۳۹۵ مورد متن کاوی قرار گرفت. یافته‌ها نشان داد که اصطلاحات پرکاربرد که در طول دوره زمانی دو ساله قبل از درماندگی مالی شرکت‌ها بطور مستمر تکرار شده عبارتند از: عدم رعایت مقررات و قوانین با ۶۲، مغایرت با ۱۲۳، عدم حضور مدیر ذینفع با ۱۲۲، کاهش سود، کاهش ارزش کالا و دارایی‌ها با ۱۱۶، عدم دسترسی به اطلاعات و اسناد با ۱۰۲، تعدیلات سنواتی با ۱۰۱ مورد و ... لذا می‌توان نتیجه گرفت با توجه به واژه‌های استخراج شده روش متن کاوی می‌تواند در پیش‌بینی درماندگی مالی شرکت‌ها موثر واقع گردد. عینی زاده و غریب (۱۴۰۰) در پژوهشی با عنوان «بررسی تاثیر نسبت‌های مالی و ساختار مالکیت در پیش‌بینی درماندگی مالی» از طریق تحلیل اطلاعات ۱۳۴ شرکت پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران در طی دوره زمانی ۱۳۹۳ تا ۱۳۹۸ به این نتیجه رسیدند که از بین نسبت‌های مالی بررسی شده، نسبت گردش دارایی‌های ثابت و نسبت گردش مجموع دارایی‌ها تاثیر منفی و معناداری بر پیش‌بینی درماندگی داشته و همچنین گردش موجودی کالا، مالکیت سهامداران نهادی و مالکیت مدیریتی هیچ تاثیری بر پیش‌بینی درماندگی ندارند.

فاخر و همکاران (۱۴۰۰) در پژوهشی با عنوان «الگوی پیش‌بینی درماندگی مالی به تفکیک صنعت با تعدیل اثر هم‌خطی» پس از بررسی ادبیات نظری مرتبط با بحران مالی، مدلی برای

پیش‌بینی درماندگی مالی تدوین کردند. براساس مدل مفهومی تدوین شده، سه دسته متغیرهای حسابداری با ۴۹ سنجه، بازار با ۱۰ سنجه و متغیر عمر شرکت به عنوان ابعاد مدل انتخاب شدند. اطلاعات مربوط به این متغیرها برای ۲۱۹ شرکت تولیدی در طول ۱۱ سال (۱۳۸۷-۱۳۹۸) استخراج و با استفاده از مدل کاکس ۲۳ متغیر معنی‌دار شناسایی شدند. باتوجه به حجم زیاد متغیرها و احتمال وجود پدیده هم‌خطی با استفاده از تحلیل عاملی، حجم متغیرها به ۶ عامل کاهش یافت. سپس الگوی نهایی پیش‌بینی برای ۱۰ صنعت که بیشترین میانگین ارزش بازار را دارا بودند با کمک رگرسیون کاکس استخراج گردید. صحت و دقت الگوی نهایی پیش‌بینی با استفاده از منحنی ROC مورد آزمون و تایید قرار گرفت. وقفی و دارابی (۱۳۹۹) در پژوهشی با عنوان «تحلیل شرکت‌های درمانده مالی از دیدگاه هموارسازی سود با استفاده از قانون بنفورد» از طریق تحلیل اطلاعات ۶۴۸ سال-شرکت در طی دوره زمانی ۱۳۸۷ تا ۱۳۹۵ به این نتیجه رسیدند که مدیران شرکت‌های درمانده مالی اقدام به دستکاری سود می‌کنند و در حقیقت ارقام سود در این نوع شرکت‌ها از قانون بنفورد تبعیت نمی‌کنند و اگر شرکت‌ها دارای مالکیت دولتی باشد تغییری در عدم تبعیت شرکت‌ها از قانون بنفورد ندارد. دیگر نتایج پژوهش نیز نشان می‌دهد کمیته حسابرسی نقش خود را در شرکت‌هایی که دچار درماندگی مالی می‌باشند به خوبی ایفا نمی‌کنند به طوری که در این شرکت‌ها، نیز ارقام سود از قانون بنفورد تبعیت نمی‌کنند. هارونکلایی و همکاران (۱۳۹۹) در پژوهشی با عنوان «تبیین عوامل مالی موثر بر خروج از درماندگی شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران» در فاصله بین سال‌های ۱۳۸۰ - ۱۳۹۶ از طریق تحلیل اطلاعات ۲۰۰ سال - شرکت درمانده از شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران که از درماندگی مالی خارج شده‌اند، به این نتیجه رسیدند که نسبت‌های مالی بدهی‌های جاری به کل دارایی، سود خالص به فروش و فروش به دارایی جاری دارای بیش‌ترین قدرت تبیین خروج از درماندگی هستند.

محبی هره دشت و همکاران (۱۳۹۹) در پژوهشی با عنوان «بررسی تأثیر شاخص‌های غیرمالی بر پیش‌بینی وقوع درماندگی مالی از دیدگاه مدیران شهری (مورد مطالعه: بانک شهر)» به این نتیجه رسیدند که از دیدگاه مدیران شهری

درمادگی مالی از بین سایر متغیرهای مدیریتی می باشد. همچنین نتایج نشان می دهد که الگوریتم هوش مصنوعی توانایی پیش بینی درمادگی مالی را با استفاده از شاخصهای مدیریتی دارد و توانایی الگوریتم کلونی زنبور عسل از الگوریتم ژنتیک مرتب سازی نامغلوب چندهدفه جهت پیش بینی درمادگی مالی بیشتر می باشد.

وقفی و دارابی (۱۳۹۸) در پژوهشی با عنوان «اعتبارسنجی الگوریتمهای هوش مصنوعی در پیش بینی درمادگی مالی در بخش صنعت و معدن با تاکید بر نقش متغیرهای کلان اقتصادی، مالی، مدیریتی و ریسک» یافته های پژوهش آنها حاکی از تأثیر مستقیم تورم و ریسک مالی و تأثیر معکوس نسبت مدیران غیرموظف، بازده سالانه سهام و نسبت وجه نقد عملیاتی بر درمادگی مالی می باشد. همچنین نتایج نشان می دهد که الگوریتم درخت تصمیم با استفاده از داده های مالی و اقتصادی کارایی بالاتری نسبت به روش طبقه بندی بیز و ماشین بردار پشتیبان در جهت پیش بینی درمادگی مالی دارد. خردیار و همکاران (۱۳۹۷) در پژوهشی با عنوان «پیش بینی درمادگی مالی با استفاده از روش ترکیبی PCA-ANFIS و الگوریتم فراابتکاری بهینه سازی ازدحام کبوتر» یک سیستم استنتاج فازی عصبی انطباق پذیر (ANFIS) مبتنی بر تحلیل مولفه های اصلی (PCA) جهت پیش بینی درمادگی مالی شرکتها پیشنهاد شده است. برای تأیید اثربخشی این مدل، تعداد ۱۸۱ شرکت پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران (۹۰۵ شرکت-سال) با استفاده از نمونه های سیستماتیک در دوره زمانی ۱۳۹۰ تا ۱۳۹۴ انتخاب شدند که از این تعداد، ۵۸ شرکت-سال درمادگی مالی و تعداد ۸۴۷ شرکت-سال سالم بودند. این شرکتها به طور تصادفی به دو مجموعه تقسیم شدند: مجموعه آموزش جهت طراحی مدل و مجموعه واریسی جهت اعتبارسنجی مدل. نتایج حاصل از پژوهش نشان می دهد سیستم استنتاج فازی عصبی انطباق پذیر (ANFIS) مبتنی بر تحلیل مولفه های اصلی (PCA) قابلیت پیش بینی وقوع درمادگی مالی شرکتها را پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران را دارد و زمانیکه مدل پیشنهادی با الگوریتم فراابتکاری ازدحام کبوتر ترکیب می گردد با کاهش مقدار خطا دقت مدل افزایش می یابد. بنابراین مشاهده می شود که استفاده از یک الگوریتم مکمل

شاخصهای حاکمیت شرکتی، توانایی مدیریت و رقابت پذیری، شاخصهایی با ماهیت غیرمالی هستند که می توانند در پیش بینی وقوع درمادگی مالی بسیار مؤثر باشند؛ به طوری که حاکمیت شرکتی ۶۵ درصد، توانایی مدیریت ۴۷ درصد و شاخص رقابت پذیری ۵۶ درصد تغییرات مربوط به متغیر پیش بینی وقوع درمادگی مالی را به طور مستقیم تبیین می کنند. همچنین بررسی نهایی نتایج نشان می دهد که بین شاخصهای غیرمالی و پیش بینی وقوع درمادگی مالی، همبستگی مثبت و معناداری وجود دارد. مهرانی و همکاران (۱۳۹۸) در پژوهشی با عنوان «بررسی توانایی شاخصهای حسابداری و غیرحسابداری مؤثر بر پیش بینی درمادگی مالی و مقایسه روشهای پارامتریک و ناپارامتریک» با استفاده از اطلاعات ۲۱۱ سال-شرکت درمادگی منتخب براساس معیارهای خاص درمادگی و ۲۱۱ سال-شرکت سالم پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران در فاصله بین سالهای ۱۳۸۴ الی ۱۳۹۳ و با انتخاب ۳۲ شاخص حسابداری و ۲۰ شاخص غیرحسابداری به همراه دو روش پارامتریک شامل روش های رگرسیون لجستیک و تحلیل ممیزی چندگانه و هفت روش ناپارامتریک شامل ماشین بردار پشتیبان، شبکه عصبی مصنوعی، درخت تصمیم (با ۴ الگوریتم) و شبکه بیزین جهت پیش بینی درمادگی مالی استفاده کردند. نتایج تحقیق نشان می دهد مدل های مستخرج از شاخصهای حسابداری به طور معنی داری نسبت به مدل های مبتنی بر شاخصهای غیرحسابداری از دقت پیش بینی بالاتری برخوردارند و اضافه نمودن شاخصهای غیرحسابداری به مدل های مبتنی بر شاخصهای حسابداری، قدرت پیش بینی آنها را به طور معنی داری افزایش نمی دهد. همچنین، علیرغم بالاتر بودن میانگین توانایی پیش بینی روشهای ناپارامتریک نسبت به روشهای پارامتریک، این تفاوت از نظر آماری معنی دار نیست. وقفی و همکاران (۱۳۹۸) در پژوهشی با عنوان «رویکرد مدیریتی در تحلیل درمادگی مالی بخش صنعت و معدن بازار سرمایه ایران با به کار گیری روشهای یادگیری ماشین (NSGA-II, ABC)» با استفاده از اطلاعات ۱۳۵۰ شرکت سال طی دوره ۱۳۸۷ الی ۱۳۹۵ در بخش صنعت و معدن بازار سرمایه ایران، نتایج تحقیق آنها حاکی از تأثیر غیرمستقیم نسبت مدیران غیرموظف و نسبت مالکان نهادی و تأثیر مستقیم مدیریت سود و اعتماد به نفس کاذب مدیریت بر

به نتایج آزمون‌های تحقیق می‌توان نتیجه‌گیری کرد که مدل پیشنهادی در یک، دو و سه سال پیش از وقوع درماندگی مالی، به طور معناداری از عملکرد بهتری در پیش‌بینی درماندگی نسبت به روش رگرسیون لجستیک و مدل آلتمن برخوردار است. خداکریمی و پیری (۱۳۹۶) در پژوهشی با عنوان «پیش‌بینی درماندگی مالی بر مبنای الگوی ترکیبی از اطلاعات حسابداری و بازار با رویکرد رگرسیون لجستیک» با استفاده از تحلیل اطلاعات ۱۰۴ شرکت در طی دوره زمانی ۱۳۸۳ تا ۱۳۹۲ به این نتیجه رسیدند که ترکیبی از اطلاعات حسابداری و بازار، توانایی پیش‌بینی‌کنندگی درماندگی شرکت‌ها را داشته و باتوجه به بررسی تداوم فعالیت شرکت‌ها می‌تواند موجب ارتقاء کیفی تصمیم‌گیری سهامداران و ذینفعان گردد. مهرانی و همکاران (۱۳۹۶) در پژوهشی با عنوان «بررسی تأثیر شاخص‌های کیفیت سود بر قدرت مدل‌های پیش‌بینی درماندگی مالی» با استفاده از اطلاعات ۲۱۱ شرکت درمانده منتخب بر اساس معیارهای خاص درماندگی و ۲۱۱ شرکت سالم پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران، بین سال‌های ۱۳۸۴ تا ۱۳۹۳ و با به استفاده از ۲۷ شاخص مالی و سه شاخص کیفیت سود، شامل کیفیت اقلام تعهدی، قدرمطلق اقلام تعهدی غیرعادی و نوسانات سود، نتایج مطالعه نشان می‌دهد شرکت‌های درمانده در مقایسه با شرکت‌های سالم، کیفیت سود پایین‌تری دارند. همچنین، با افزایش شاخص‌های کیفیت سود، احتمال مواجهه با درماندگی مالی کاهش می‌یابد و افزودن شاخص‌های کیفیت سود به مدل اولیه مبتنی بر شاخص‌های مالی، قدرت پیش‌بینی‌کنندگی آن را افزایش می‌دهد.

اینجین و دورر^۱ (۲۰۲۳) در پژوهشی با عنوان «پیش‌بینی درماندگی مالی از داده‌های سری زمانی با استفاده از *XGBOOST*: شواهدی از بورس اوراق بهادار ترکیه» به منظور پیش‌بینی درماندگی مالی الگوریتم یادگیری ماشین *XGBOOST* با استفاده از یادگیری نظارت شده آموزش داده شد که ۸۰٪ از داده‌ها برای آموزش و ۲۰٪ برای اهداف آزمون استفاده می‌شود. نسبت‌های مالی به عنوان متغیرهای مستقل در پیش‌بینی درماندگی مالی استفاده شد. ۲۵ نسبت مالی را می‌توان در چهار عنوان اصلی طبقه‌بندی کرد:

می‌تواند دقت پیش‌بینی مدل *PCA-ANFIS* را افزایش دهد. فلاح پور و همکاران (۱۳۹۷) در پژوهشی با عنوان «استفاده از روش ترکیبی انتخاب ویژگی پی‌درپی پیشرو شناور و ماشین بردار پشتیبان در پیش‌بینی درماندگی مالی شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران» پس از بررسی نسبت‌های مالی مهم در نهایت ۲۹ نسبت مالی که در تحقیقات گذشته بیشتر استفاده شده بودند، انتخاب گردیدند. آزمون مقایسات زوجی نشان می‌دهد که دقت مدل پیشنهادی این پژوهش با سطح اطمینان ۹۵ درصد بهتر از دیگر مدل‌های استفاده شده در این پژوهش می‌باشد. نتایج نشان داد که مدل پیشنهادی این تحقیق در یک سال، دو سال و سه سال قبل از درماندگی مالی به طور معناداری از عملکرد بهتری در پیش‌بینی درماندگی مالی نسبت به روش انتخاب ویژگی پیشرو پی‌درپی و مدل رگرسیون لجستیک برخوردار است. ابرهیمی سرو علیا و همکاران (۱۳۹۷) در پژوهشی با عنوان «ارائه الگوی برای پیش‌بینی پویای درماندگی مالی با استفاده از تحلیل بقاء» با استفاده از مدل کاکس الگوی پیش‌بینی پویای درماندگی مالی شرکت‌های پذیرفته شده در بورس تخمین زده شد که جهت سنجش صحت و دقت تخمین از منحنی *ROC* و نمره *Brier* استفاده شد که نتایج، صحت و دقت مدل را موردتایید قرار دادند. خداکریمی و پیری (۱۳۹۶) در پژوهشی با عنوان «پیش‌بینی درماندگی مالی بر مبنای الگوی ترکیبی از اطلاعات حسابداری و بازار با رویکرد رگرسیون لجستیک» نشان دادند که ترکیبی از اطلاعات حسابداری و بازار، توانایی پیش‌بینی‌کنندگی درماندگی شرکت‌ها را داشته و باتوجه به بررسی تداوم فعالیت شرکت‌ها می‌تواند موجب ارتقاء کیفی تصمیم‌گیری سهامداران و ذینفعان گردد.

بت شکن و همکاران (۱۳۹۷) در پژوهشی با عنوان «ارائه یک روش ترکیبی به منظور پیش‌بینی درماندگی مالی شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران» نتایج حاصل از آزمون مقایسات زوجی نشان داد که اختلاف دقت مدل پیشنهادی در پیش‌بینی درماندگی مالی برای هر سه سال $t-1$ ، $t-2$ و $t-3$ نسبت به دقت مدل‌های آلتمن و رگرسیون لجستیک در سطح خطای ۵ درصد معنادار بوده است. با توجه

¹ Engin & Durer

نقدینگی، ساختار مالی، فعالیت و نسبت های سودآوری. علاوه بر این، مدل امکان تجزیه و تحلیل فردی هر شرکت را فراهم کرد. در پیش بینی اینکه آیا شرکت ها دچار مشکلات مالی خواهند شد، حداکثر $F Score$ (۸۵.۱٪)، نرخ تشخیص (۸۴.۵٪)، صحت (۸۵.۷٪) و دقت (۹۱.۶٪) به دست آمد. آدیسو و همکاران^۱ (۲۰۲۳) در پژوهشی با عنوان «تأثیر داده نامتوازن و انتخاب پارامتر از طریق حافظه ی طولانی کوتاه مدت ($LSTM$) الگوریتم ژنتیک بر پیش بینی درمادگی مالی» به منظور ارائه یک مدل قوی برای پیش بینی درمادگی مالی، ابتدا یک روش نمونه برداری بیش از حد به نام تکنیک نمونه برداری بیش از حد اقلیت مصنوعی ($SMOTE$) را برای کاهش چولگی داده ها اعمال کردند. داده های متعادل با مدل های پایه، طبقه بندی کننده های مجموعه با استفاده از روش های ترکیبی مختلف و مدل حافظه ی طولانی کوتاه مدت ($LSTM$) آموزش داده شدند. علاوه بر این، آنها از یک تکنیک بهینه سازی به نام الگوریتم ژنتیک (GA) برای بهینه سازی و تعیین پارامترهای یادگیری یک شبکه $LSTM$ استفاده کردند. یک مدل حافظه ی طولانی کوتاه مدت رمزگذار خودکار برای استخراج بهترین نمایش ویژگی از داده های ورودی ایجاد شد. تجزیه و تحلیل مقایسه ای بین $LSTM$ - GA و $LSTM$ رمزگذار خودکار انجام شد. نتایج نشان می دهد که مدل بهبود یافته $LSTM$ - GA با دقت ۹۸.۱۱ درصد بهتر از مدل های دیگر عمل می کند. به طور کلی، پژوهش آنها به این نتیجه رسید که همه مدل ها و $LSTM$ عملکرد خوبی دارند، در حالی که مدل بهینه سازی شده $LSTM$ از طریق الگوریتم ژنتیک از مدل های یادگیری ماشین کلاسیک بهتر عمل می کند.

آل علی و همکاران^۲ (۲۰۲۳) در پژوهشی با عنوان «یک رویکرد مدل سازی سری زمانی با استفاده از ترکیب الگوریتم ژنتیک (GA) و حافظه ی طولانی کوتاه مدت ($LSTM$) برای پیش بینی درمادگی مالی» بیان کردند که با وجود مزایای آشکار و محبوبیت فزاینده فناوری یادگیری ماشین، هنوز نگرانی هایی در مورد توانایی آن در ارائه پیش بینی درمادگی مالی وجود دارد. یک مدل دقیق پیش بینی درمادگی مالی برای جلوگیری از ریسک مالی با کمترین هزینه ممکن مورد

نیاز است. با این حال، در عصر اینترنت، داده های مالی در حال انفجار هستند، و آنها با انواع دیگر داده های ریسک همراه می شوند و عملکرد یک مدل پیش بینی درمادگی مالی را به چالش می کشند. در نتیجه، محققان چندین مدل جدید پیش بینی درمادگی مالی را بر اساس یادگیری ماشین و یادگیری عمیق ارائه کردند. داده های سری زمانی برای انعکاس جنبه های چند منبعی و ناهمگون داده های مالی مهم هستند. این پژوهش بینشی در مورد ساخت یک مدل سری زمانی و پیش بینی درمادگی مالی قبل از وقوع آن می دهد. برای ساخت یک مدل پیش بینی درمادگی مالی کارآمد، آنها یک مدل ترکیبی (ترکیب الگوریتم ژنتیک (GA) و حافظه ی طولانی کوتاه مدت ($LSTM$)) ارائه دادند که $LSTM$ و GA را در خود جای داده است. بر خلاف سایر مطالعات قبلی، که مدل هایی را ایجاد کردند که احتمال درمادگی مالی را تنها در یک سال پیش بینی می کردند، رویکرد آنها پیش بینی درمادگی مالی را دو سال آینده پیش بینی می کند. این پژوهش GA را با $LSTM$ ادغام می کند تا پیکربندی فرابارامتر بهینه برای $LSTM$ را پیدا کند. با استفاده از GA ، آنها بر بهینه سازی جنبه های معماری برای مدل سازی شبکه بهینه براساس دقت پیش بینی تمرکز کردند. نتایج نشان داد که الگوریتم آنها از نظر دقت پیش بینی بهتر از سایر روش های پیشرفته عمل می کند. لی و همکاران (۲۰۲۰) در پژوهشی با عنوان «پیش بینی ریسک درمادگی مالی با استفاده از معیارهای راهبری شرکتی» از طریق تحلیل اطلاعات شرکت های چینی در طی ۱۷ سال به این نتیجه رسیدند که اگرچه حاکمیت شرکتی به تنهایی برای پیش بینی دقیق درمادگی مالی کافی نیست، اما می تواند به قدرت پیش بینی نسبت های مالی و عوامل کلان اقتصادی بیفزاید. علاوه بر این، مدل تدوین شده بینش هایی را در مورد نقش مالکیت دولتی، استقلال مدیران، سرمایه گذاران نهادی و برخی ویژگی های شخصی رئیس هیئت مدیره ارائه می دهد. ایزکوردو و همکاران (۲۰۲۰) در تحقیقی به بررسی «اثر ترکیب داده های حسابداری و حسابداری در پیش بینی درمادگی مالی» پرداختند. آن ها در این پژوهش به دنبال یافتن پاسخ برای این پرسش بودند که آیا با اطلاعات به دست آمده از گزارش حسابداری و با استفاده از مدل آلتمن می توان درمادگی مالی را پیش بینی

² Al Ali et al.

¹ Adisa et al.

کرد. از بین ۱۸۲۱ شرکت اسپانیایی، نمونه ۴۰۴ تایی متشکل از شرکت های درمانده و غیردرمانده انتخاب و در دوره زمانی ۲۰۰۴ تا ۲۰۱۴ مورد بررسی قرار گرفتند. نتایج تحقیق نشان داد، در حالیکه صحت پیش بینی مدل با استفاده از اطلاعات حسابداری ۷۷ درصد است، ترکیب داده های حسابداری و گزارش حسابرسی به طور شایان توجهی صحت پیش بینی را ارتقا می دهد و به ۸۷ درصد می رساند.

درون لیانگ و همکاران (۲۰۲۰) در پژوهشی با عنوان بررسی رابطه بین نسبت های مالی و شاخص های حاکمیت شرکت در ورشکستگی مالی شرکت ها که در کشور تایوان انجام داده اند، به این نتیجه رسیدند که پیش بینی درمادگی مالی برای شرکت ها در جهت تصمیم گیری اخذ وام حائز اهمیت بسیاری است. به طور کلی، نسبت های مالی و تکنیک های پیش بینی مانند تکنیک های یادگیری آماری و ماشین دو ابزار مهم جهت پیش بینی درمادگی مالی شرکت هاست. در ادبیات مالی علاوه بر نسبت های مالی، مکانیزم های حاکمیت شرکتی مانند ساختار مالکیت و ساختار هیأت مدیره در پیش بینی درمادگی مالی مؤثر هستند. سنتیل و همکاران (۲۰۱۹) در پژوهش خود از روش لاجیت برای ایجاد یک مدل درمادگی مالی برای شرکتهای هندی با استفاده از ۹ متغیر مالی و چهار متغیر غیرمالی استفاده کردند. محققان نمونه ای ۹۶ تایی از شرکت ها را در طول سالهای ۲۰۱۴ تا ۲۰۱۶ انتخاب کردند که از بین این تعداد، ۴۸ شرکت درمانده بود. نتایج پژوهش نشان داد که مدل هایی با متغیرهای مالی صحت پیش بینی ۸۶ درصد داشتند، در حالی که مدل هایی با متغیرهای ترکیبی صحت پیش بینی ۹۱ درصد نشان را دادند. آکای (۲۰۱۵) در پژوهشی، درمادگی مالی شرکتهای غیرمالی ترکی را برای دره زمانی ۲۰۰۰ تا ۲۰۱۴ پیش بینی کرد. وی صحت مدل های مختلفی، همچون: تحلیل تمایزی چندگانه، لاجیت، پروبت- درخت تصمیم، شبکه ی عصبی و ماشین بردار پشتیبان را با هم مقایسه کرد و به این نتیجه رسید که متغیرهای حسابداری برای یک تا دو سال قبل از ورشکستگی، پیش بینی کننده ی خوبی هستند و مدل شبکه ی عصبی نسبت به بقیه ی مدل ها صحت پیش بینی بیشتری دارد. اکتان (۲۰۱۴) برای ایجاد مدل پیش بینی خود،

از مدل ماشین بردار استفاده کرد. او در نمونه ی خود از شرکت های تولیدی تایلندی در فاصله ی سال های ۲۰۱۰ تا ۲۰۱۳ استفاده کرد. وی دریافت که صحت پیش بینی درمادگی مالی مدل، ۹۰ درصد برای یک سال قبل از وقوع ورشکستگی است؛ درحالی که مدل درخت تصمیم و تجزیه تحلیل تمایزی دارای صحت پیش بینی ۷۶ درصدی هستند.

۳. روش شناسی پژوهش

۳-۱. نحوه جمع آوری داده ها

این پژوهش از لحاظ هدف کاربردی است. طرح پژوهش آن از نوع پژوهش های شبه تجربی و پس رویدادی است و با استفاده از اطلاعات تاریخی انجام می شود. برای گردآوری اطلاعات مبانی نظری پژوهش از نشریات، کتب و همچنین پایگاه های اطلاعاتی در دسترس استفاده شده است. همچنین، داده های مورد نیاز برای تجزیه و تحلیل، از نرم افزار "ره آورد نوین" و سایت های اینترنتی "مدیریت پژوهش، توسعه و مطالعات اسلامی سازمان بورس اوراق بهادار"، کدال، بانک مرکزی و مرکز آمار ایران گردآوری شده است.

۳-۲. جامعه آماری، نمونه آماری و بازه ی زمانی پژوهش

جامعه آماری پژوهش حاضر، کلیه شرکت های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران است. بازه ی زمانی نیز یک دوره زمانی ۱۳ ساله براساس صورتهای مالی سال های ۱۳۸۹ تا ۱۴۰۱ شرکت های نمونه می باشد.

در پژوهش حاضر برای تعیین نمونه آماری، از روش غربالگری استفاده شده است. بدین منظور آن دسته از شرکت های جامعه آماری که شرایط زیر را دارا باشند به عنوان نمونه آماری انتخاب و مابقی حذف می شوند.

۱. سال مالی شرکت منتهی به تاریخ پایان اسفند ماه هر سال باشد.

۲. شرکت طی دوره مورد بررسی تغییر سال مالی نداده باشد.

۳. شرکت های تحت بررسی جزء شرکتهای سرمایه گذاری، هلدینگ، واسطه گری مالی و بیمه نباشند.

۴. اطلاعات و داده های آنها در دسترس باشد.

با توجه به شرایط و محدودیت های فوق، از بین شرکت های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران در مجموع ۱۵۹ شرکت به عنوان نمونه آماری پژوهش انتخاب شده است.

جدول (۳-۱): نحوه نمونه گیری

۴۸۰	تعداد کل شرکت های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران
	کسر می شود:
(۹۳)	تعداد شرکت هایی که سال مالی آنها منتهی به پایان اسفند نمی باشد و یا طی دوره تحقیق تغییر سال مالی داده باشند.
(۴۱)	تعداد شرکت هایی که در گروه شرکت های هلدینگ، سرمایه گذاری و یا واسطه گری های مالی بوده اند.
(۷۶)	تعداد شرکت هایی که در قلمرو زمانی ۱۴۰۱-۱۳۸۹ اطلاعات کامل آن ها در دسترس نمی باشد.
(۱۱۱)	تعداد شرکت های که در قلمرو زمانی ۱۴۰۱-۱۳۸۹ بیش از سه ماه توقف معاملاتی داشته اند.
۱۵۹	تعداد شرکت های نمونه

درماندگی مالی را در سطح خرد (سطح شرکت، سطح صنعت و سطح بازار) و سطح کلان اقتصادی (سطح کشور) بررسی می کند. بر همین اساس در ادامه به تعریف عملیاتی این متغیرها اشاره می گردد:

متغیرهای مستقل سطح راهبری شرکتی:

اندازه هیأت مدیره (*BS*): برابر است با تعداد اعضای هیأت مدیره شرکت (الکدای و هنیفا، ۲۰۱۲). برابر است با لگاریتم طبیعی تعداد سال های تأسیس شرکت تا سال جاری. اطلاعات مربوط به این متغیر از یادداشت های توضیحی صورت های مالی و یا گزارش هیأت مدیره استخراج می گردد.

استقلال هیأت مدیره (*BI*): برابر است با نسبت تعداد اعضای غیر موظف در هیأت مدیره شرکت بر تعداد اعضای هیأت مدیره شرکت (الکدای و هنیفا، ۲۰۱۲). برابر است با لگاریتم طبیعی تعداد سال های تأسیس شرکت تا سال جاری. اطلاعات مربوط به این متغیر از یادداشت های توضیحی صورت های مالی و یا گزارش هیأت مدیره استخراج می گردد. دوره تصدی مدیر عامل (*TENUREM*): نشان دهنده تعداد سال هایی است که یک شخص به طور متوالی مسئولیت مدیر عاملی یک شرکت را به عهده دارد. اطلاعات مربوط به این متغیر از گزارش هیأت مدیره استخراج می گردد.

نوع مالکیت (دولتی یا خصوصی) (*TypeOWN*): یک متغیر ساختگی است اگر بیش از پنجاه درصد سهام شرکت تحت تملک بخش خصوصی باشد عدد یک و در غیر این صورت عدد

۴. روش اندازه گیری متغیرهای پژوهش

متغیر وابسته (پاسخ):

متغیر وابسته در این پژوهش، درماندگی مالی است. در این پژوهش، شرکتی درمانده تلقی می شود که به علت زیان دهی و عملکرد نامطلوب مالی در چند سال متوالی، پذیرش آن در بورس اوراق بهادار تهران لغو و به بازار پایه فرابورس منتقل شده است یا اینکه در حال حاضر در بورس اوراق بهادار تهران یا فرابورس ایران پذیرفته شده است؛ اما دارای حداقل سه معیار اختصاصی زیر است:

۱. حداقل سه سال مالی متوالی، سود خالص یا سود عملیاتی قبل از مالیات آن منفی باشد (منصورفر، غیور و لطفی، ۱۳۹۴).
۲. حداقل سه سال مالی متوالی، زیان انباشته و عملکرد ضعیف داشته باشد (منصورفر و همکاران، ۱۳۹۴).
۳. سه سال مالی متوالی، ارزش دفتری حقوق صاحبان سهام کمتر از سرمایه اسمی آن باشد (منصورفر و همکاران، ۱۳۹۴).
۴. دو سال مالی متوالی، سود قبل از بهره، مالیات و استهلاک کمتر از هزینه های مالی آن باشد (پیندادو و همکاران، ۲۰۰۸).

متغیرهای مستقل (پیش بینی کننده):

در این پژوهش، عوامل اثرگذار بر ریسک درماندگی مالی (که در پنج سطح شامل سطح راهبری شرکتی، سطح شرکت، سطح صنعت، سطح بازار و سطح اقتصاد کلان) متغیرهای پیش بینی هستند که با توجه به مباحث نظری و مطالعات تجربی قبلی تعیین شده اند. یکی از ویژگی های متمایز و نوآوری پژوهش حاضر این است که عوامل اثرگذار بر ریسک

یادداشت های توضیحی صورت های مالی و یا گزارش هیأت مدیره استخراج می گردد.

تخصیص مالی کمیته حسابرسی (ACSEP): از طریق تقسیم اعضای کمیته حسابرسی دارای تخصص مالی (دارای مدرک تحصیلی حسابداری، حسابرسی، مدیریت و اقتصاد) بر کل تعداد اعضای کمیته حسابرسی بدست می آید. اطلاعات مربوط به این متغیر از یادداشت های توضیحی صورت های مالی و یا گزارش هیأت مدیره استخراج می گردد.

متغیرهای مستقل سطح شرکت:

اندازه شرکت (SIZE): برابر است با لگاریتم طبیعی کل دارایی های شرکت. اطلاعات مربوط به این متغیر از صورت های مالی استخراج می گردد.

نقدینگی شرکت (LIQID): برابر است با نسبت دارایی های جاری بر بدهی های جاری. اطلاعات مربوط به این متغیر از صورت های مالی استخراج می گردد.

نسبت بدهی شرکت (DEBT): برابر است با نسبت کل بدهی های شرکت بر کل دارایی های شرکت. اطلاعات مربوط به این متغیر از صورت های مالی استخراج می گردد.

سودآوری شرکت (PROF): برابر است با تقسیم سود عملیاتی بر کل دارایی های شرکت. اطلاعات مربوط به این متغیر از صورت های مالی استخراج می گردد.

عمر شرکت (AGE): برابر است با لگاریتم طبیعی تعداد سال های تأسیس شرکت تا سال جاری. اطلاعات مربوط به این متغیر از یادداشت های توضیحی صورت های مالی و یا گزارش هیأت مدیره استخراج می گردد.

فرصت رشد شرکت (GROWTH): برابر است با نسبت ارزش بازار حقوق صاحبان سهام بر ارزش دفتری حقوق صاحبان سهام. اطلاعات مربوط به این متغیر از صورت های مالی استخراج می گردد.

کیفیت ارقام تعهدی (ACCQ): در پژوهش حاضر برای محاسبه کیفیت ارقام تعهدی از مدل تعدیل شده جونز (۱۹۹۱) که مبتنی بر ارقام تعهدی اختیاری می باشد و توسط دچو و همکاران (۱۹۹۵) ارائه شده است، استفاده شده است که باقی مانده رگرسیون (میزان خطا) به عنوان ارقام تعهدی اختیاری است. مدل مذکور به شرح زیر می باشد:

صفر می گیرد (کیم و همکاران، ۲۰۱۵). اطلاعات مربوط به این متغیر از یادداشت های توضیحی صورت های مالی و یا گزارش هیأت مدیره استخراج می گردد.

مالکیت سهامداران نهادی (INSOWN): از طریق تقسیم تعداد سهام تحت تملک سهامداران نهادی بر کل تعداد سهام منتشره شرکت بدست می آید. اطلاعات مربوط به این متغیر از یادداشت های توضیحی صورت های مالی و یا گزارش هیأت مدیره استخراج می گردد.

مالکیت سهامدار عمده (BOWN): از طریق تقسیم تعداد سهام تحت تملک بزرگترین سهامدار شرکت بر کل تعداد سهام منتشره شرکت بدست می آید. اطلاعات مربوط به این متغیر از یادداشت های توضیحی صورت های مالی و یا گزارش هیأت مدیره استخراج می گردد.

مالکیت دولتی (GOWN): از طریق تقسیم تعداد سهام تحت تملک سهامداران دولتی بر کل تعداد سهام منتشره شرکت بدست می آید. اطلاعات مربوط به این متغیر از یادداشت های توضیحی صورت های مالی و یا گزارش هیأت مدیره استخراج می گردد.

مالکیت مدیریتی (MOWN): از طریق تقسیم تعداد سهام تحت تملک مدیران شرکت بر کل تعداد سهام منتشره شرکت بدست می آید. اطلاعات مربوط به این متغیر از یادداشت های توضیحی صورت های مالی و یا گزارش هیأت مدیره استخراج می گردد.

وجود کمیته حسابرسی (AC): یک متغیر ساختگی است در صورتی که شرکت دارای کمیته حسابرسی باشد عدد یک و در غیر اینصورت عدد صفر تعلق می گیرد. اطلاعات مربوط به این متغیر از یادداشت های توضیحی صورت های مالی و یا گزارش هیأت مدیره استخراج می گردد.

اندازه کمیته حسابرسی (ACSIZE): نشان دهنده تعداد اعضای کمیته حسابرسی می باشد. اطلاعات مربوط به این متغیر از یادداشت های توضیحی صورت های مالی و یا گزارش هیأت مدیره استخراج می گردد.

استقلال کمیته حسابرسی (ACIND): از طریق تقسیم اعضای مستقل کمیته حسابرسی بر کل تعداد اعضای کمیته حسابرسی بدست می آید. اطلاعات مربوط به این متغیر از

اساس مدل کورمندی و لایپ (۱۹۸۷) به صورت زیر اندازه گیری شده است:

$$\frac{Earn_{j,t}}{TotalAssets_{j,t-1}} = \alpha + \delta_1 \frac{Earn_{j,t}}{TotalAssets_{j,t-1}} + V_{j,t}$$

$Earn_{j,t}$ = سود عملیاتی شرکت j در سال t
 $Earn_{j,t-1}$ = سود عملیاتی شرکت j در سال $t-1$
 $Total Asset_{j,t-1}$ = کل دارایی های شرکت j در سال $t-1$

اگر ضریب متغیر توضیحی مدل پایداری سود (δ_1)، نزدیک به یک و یا بزرگتر از یک باشد، بیانگر بالا بودن پایداری سود است و اگر نزدیک به صفر و یا کوچکتر از صفر باشد، دلالت بر ناپایداری سود دارد.

قابلیت پیش بینی سود ($EPRED$): قابلیت پیش بینی سود به توان پیش بینی سود از خودش گفته می شود (کردستانی و مجددی، ۱۳۸۶). به بیان دیگر، توانایی سود جاری برای پیش بینی سود آتی است. فرانسیس و همکاران (۲۰۰۴) برای محاسبه قابلیت پیش بینی سود، از جذر واریانس (انحراف معیار) خطای معادله پایداری سود مدل بالا به صورت زیر استفاده کردند:

$$predictability_{j,t} = \sqrt{\sigma^2(v_{j,t}^{\wedge})}$$

مقدار کوچکتر آن، حاکی از قابلیت پیش بینی بالای سود است. در نتیجه، کیفیت سود نیز در سطح بالایی قرار دارد (و برعکس).

هموارسازی سود (ES): در این پژوهش مطابق با پژوهش های لی اوز و همکاران (۲۰۰۳) و فرانسیز و همکاران (۲۰۰۸) هموارسازی سود با تقسیم انحراف معیار سود خالص بر انحراف معیار جریان های نقدی عملیاتی اندازه گیری شده است.

$$ES = \frac{SD \text{ net income}}{SD \text{ CFO}}$$

رابطه (۵):

$$ES = \frac{SD \text{ net income}}{SD \text{ CFO}}$$

رابطه (۱):

$$\frac{TAC_{i,t}}{TA_{i,t-1}} = a_1 \left(\frac{I}{TA_{i,t-1}} \right) + a_2 \left(\frac{\Delta REV_{i,t} - \Delta REC_{i,t}}{TA_{i,t-1}} \right) + a_3 \left(\frac{PPE_{i,t}}{TA_{i,t-1}} \right) + \varepsilon_{i,t}$$

$TAC_{i,t}$ = کل اقلام تعهدی شرکت i در سال t می باشد که بصورت زیر محاسبه می شود:

رابطه (۲):

$$TAC_{i,t} = (\Delta CA_{i,t} - \Delta CL_{i,t} - \Delta CASH_{i,t} + \Delta STDEBT_{i,t} - DEPN_{i,t})$$

$\Delta CA_{i,t}$ = تغییرات در دارایی های جاری شرکت i در سال t نسبت به سال $t-1$

$\Delta CL_{i,t}$ = تغییرات در بدهی های جاری شرکت i در سال t نسبت به سال $t-1$

$\Delta CASH_{i,t}$ = تغییرات در وجه نقد شرکت i در سال t نسبت به سال $t-1$

$\Delta STDEBT_{i,t}$ = تغییرات در حصة جاری تسهیلات دریافتی شرکت i در سال t نسبت به سال $t-1$

$DEPN_{i,t}$ = هزینه استهلاک شرکت i در سال t

$TA_{i,t-1}$ = کل دارایی های شرکت i در سال $t-1$

$\Delta REV_{i,t}$ = تغییرات در فروش شرکت i در سال t نسبت به سال $t-1$

$\Delta REC_{i,t}$ = تغییرات در حساب های دریافتی شرکت i در سال t نسبت به سال $t-1$

$PPE_{i,t}$ = ناخالص اموال، ماشین آلات و تجهیزات شرکت i در سال t

در مدل بالا، باقیمانده های رگرسیون به عنوان اقلام تعهدی اختیاری خواهد بود که اعداد منفی نشان دهنده مدیریت سود بهینه و اعداد مثبت نشان دهنده مدیریت سود غیر بهینه می باشد. (کوبین و همکاران، ۲۰۱۷، کالن و همکاران، ۲۰۱۲).

پایداری سود (EP): پایداری سود به معنای تکرار پذیری سود جاری است. سودی که ناشی از فعالیت های غیر عادی و غیر مترقبه نباشد، از پایداری بیشتری برخوردار است (کردستانی و مجددی، ۱۳۸۶). سود پایدار از دیدگاه سرمایه گذاران مطلوب است زیرا در دوره های آتی استمرار خواهد داشت (پنمن و ژانگ، ۲۰۰۲، ریچاردسون، ۲۰۰۳، اسکات، ۲۰۰۰؛ به نقل از فینگ لی و همکاران، ۲۰۱۱). در این تحقیق پایداری سود بر

جاری. اطلاعات مربوط به این متغیر از گزارش هیأت مدیره استخراج می‌گردد.

غیر متمرکز بودن صنعت (رقابت بازار محصول) (PMC): در این پژوهش به منظور اندازه گیری رقابت بازار محصول از شاخص هرفیندال-هیرشمن استفاده می‌شود. شاخص هرفیندال-هیرشمن از حاج جمع توان دوم سهم بازار تمامی بنگاه های فعال در صنعت به صورت فرمول زیر به دست می‌آید (چن و همکاران، ۲۰۱۲):
رابطه (۶):

$$HHI = \sum_{i=1}^k S_i^2$$

که در آن HHI شاخص هرفیندال-هیرشمن، k تعداد بنگاههای فعال در بازار و S_i سهم بازار شرکت i ام است که از رابطه زیر به دست می‌آید:
رابطه (۷):

$$S_i = X_j / \sum_{l=1}^n X_l$$

که در آن X_j نشان دهنده فروش شرکت j ام و l نشان دهنده نوع صنعت است. شاخص هرفیندال-هیرشمن، میزان تمرکز صنعت را اندازه گیری می‌کند. هر چه این شاخص بزرگتر باشد، میزان تمرکز بیشتر بوده و رقابت کمتری در صنعت وجود دارد و بالعکس. لازم به ذکر است که این شاخص در پژوهش های چن و همکاران (۲۰۱۲)؛ چنگ و همکاران (۲۰۱۳)؛ نمازی و ابراهیمی (۱۳۹۱)؛ خواجوی و همکاران (۱۳۹۲) و نمازی و رضایی (۱۳۹۳) نیز استفاده شده است.

متغیرهای مستقل سطح بازار:

حجم معاملات ($TURN$): از طریق نسبت حجم معاملات سالانه بر تعداد سهام منتشره شرکت بدست می‌آید (کائو و همکاران، ۲۰۱۷؛ کوین و همکاران، ۲۰۱۷).

ریسک سیستماتیک ($SYSR$): با استفاده از برآورد مدل $CAPM$ بتا برای هر شرکت در طول سال بدست می‌آید (بلو و همکاران، ۲۰۱۷).

ریسک غیر سیستماتیک ($NSYSR$): ریسک غیر سیستماتیک که با برآورد انحراف استاندارد باقیمانده از مدل $CAPM$ روزانه محاسبه است (بلو و همکاران، ۲۰۱۷).

بدین ترتیب هر چقدر میزان متغیر ES بالاتر باشد، نشان‌گر این مطلب می‌باشد که درآمدهای عملیاتی شرکت دارای نوسانات بالاتری است (هاشمی و همکاران، ۱۳۹۳).

اندازه حسابرس مستقل ($AUDSIZE$): یک متغیر ساختگی است در صورتی که حسابرس مستقل شرکت، سازمان حسابرسی یا موسسه حسابرسی مفید راهبر باشد عدد یک و در غیر این صورت عدد صفر تعلق می‌گیرد. اطلاعات مربوط به این متغیر از گزارش حسابرس مستقل شرکت و یا گزارش هیأت مدیره استخراج می‌گردد.

دوره تصدی حسابرس مستقل ($AUDTEN$): نشان دهنده تعداد سال هایی است که یک موسسه حسابرسی به طور متوالی حسابرسی صورت های مالی یک شرکت را انجام می‌دهد. اطلاعات مربوط به این متغیر از گزارش حسابرس مستقل شرکت و یا گزارش هیأت مدیره استخراج می‌گردد.

حق الزحمه حسابرس مستقل ($AUDFEE$): از طریق لگاریتم طبیعی حق الزحمه پرداختی به حسابرس محاسبه می‌شود. اطلاعات مربوط به این متغیر از گزارش حسابرس مستقل شرکت و یا گزارش هیأت مدیره استخراج می‌گردد.

تأخیر در ارائه گزارش حسابرس مستقل (ARL): از طریق لگاریتم طبیعی تفاوت بین تعداد روز های بین پایان سال مالی و تاریخ ارائه گزارش حسابرسی محاسبه می‌شود.

نوع اظهارنظر حسابرسی ($AUDOPIN$): یک متغیر ساختگی است در صورتی که اظهارنظر حسابرسی مقبول باشد عدد یک و در غیر این صورت عدد صفر تعلق می‌گیرد. اطلاعات مربوط به این متغیر از گزارش حسابرس مستقل شرکت و یا گزارش هیأت مدیره استخراج می‌گردد.

متغیرهای مستقل سطح صنعت:

اندازه صنعت ($INDSIZE$): برابر است با لگاریتم طبیعی کل دارایی های صنعتی که شرکت متعلق به آن است (کیم و همکاران، ۲۰۱۶). برابر است با لگاریتم طبیعی تعداد سال های تأسیس شرکت تا سال جاری. اطلاعات مربوط به این متغیر از گزارش هیأت مدیره استخراج می‌گردد.

تعداد شرکت در صنعت ($INDNUM$): برابر است با تعداد شرکت متعلق به یک صنعت (کیم و همکاران، ۲۰۱۶). برابر است با لگاریتم طبیعی تعداد سال های تأسیس شرکت تا سال

² Blau et al.

¹ Qian et al.

نمونه مستقل استفاده می کنیم. به منظور بررسی مقایسه میانگین دو نمونه، ابتدا باید واریانس دو نمونه را مقایسه نمود به عبارت دیگر آزمون تساوی واریانس ها مقدم بر آزمون تساوی میانگین ها است. جهت تساوی واریانس ها از آزمون لوین که مبتنی بر آماره فیشراست، استفاده می کنیم. در این آزمون نیازی نیست که توزیع داده ها نرمال باشد.

آماره t جهت آزمون تساوی میانگین دو نمونه، در حالت تساوی و عدم تساوی واریانس دو نمونه مورد نظر، محاسبه می شود. در حالت تساوی واریانس ها از رابطه (۹) برای محاسبه آماره t استفاده می کنیم که در این حالت درجه آزادی برابر $df = n_1 + n_2 - 2$ است.

رابطه (۹):

$$t = \frac{(\bar{x}_1 - \bar{x}_2) - (u_1 - u_2)}{S_p \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

رابطه (۱۰):

$$S_p = \sqrt{\frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2}}$$

در حالت عدم تساوی واریانس ها آماره t از رابطه (۱۱) و درجه آزادی از رابطه (۱۲) محاسبه می شود.

رابطه (۱۱):

$$t = \frac{(\bar{x}_1 - \bar{x}_2) - (u_1 - u_2)}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}}$$

رابطه (۱۲):

$$t = \frac{\left(\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}\right)^2}{\frac{(S_1^2)^2}{n_1 - 1} + \frac{(S_2^2)^2}{n_2 - 1}}$$

که در آنها n_1 و n_2 تعداد اعضای نمونه اول و نمونه دوم و S_1 و S_2 انحراف معیار نمونه اول و دوم هستند.

سپس براساس عدد t محاسبه شده طبق روابط فوق و عدد t طبق جدول با توجه به سطح خطای ۵ درصد به تفسیر نتایج خواهیم پرداخت، اگر عدد t محاسبه شده از عدد t طبق جدول کوچک تر باشد ($p\text{-value} < 0.05$)، معنادار بودن تفاوت

بازده بازار ($MRET$): از طریق تقسیم تفاوت شاخص قیمت و بازده نقدی بورس اوراق بهادار تهران در پایان سال و ابتدای سال مالی بر شاخص قیمت و بازده نقدی بورس اوراق بهادار تهران در ابتدای سال مالی بدست می آید.

بازده سهام (RET): براساس فرمول جامع بازده سهام محاسبه می شود که اطلاعات مربوط به آن از نرم افزار ره آورد نوین استخراج می شود.

نقدشوندگی سهام (LIQ): به منظور سنجش این متغیر از معیار عدم نقدشوندگی آمیهود که در سال ۲۰۰۲ توسط یاکو آمیهود معرفی شد استفاده می شود.

رابطه (۸):

$$ILLIQ_t = |r_t| / DVOL_t$$

در رابطه فوق، r_t بازده روز t ام و $DVOL_t$ حجم ربالی معامله شده در روز t ام است. به دلیل سالانه بودن متغیرهای تحقیق، میانگین ساده متغیر فوق در هر سال محاسبه می شود و در محاسبات استفاده می شود. همچنین برای قابل مقایسه بودن معیارها، حاصل رابطه بالا در یک میلیارد ریال ضرب می شود (بلو و همکاران، ۲۰۱۷).

متغیرهای مستقل سطح اقتصاد کلان:

نرخ تورم (INF): برابر است با تغییرات نرخ تورم (شاخص قیمت مصرف کننده) (انتیم و همکاران، ۲۰۱۵). که اطلاعات مربوط به آن از سایت بانک مرکزی و یا سایت مرکز آمار ایران استخراج می گردد.

نرخ ارز ($CURR$): برابر است با تغییرات نرخ ارز (انتیم و همکاران، ۲۰۱۵). که اطلاعات مربوط به آن از سایت بانک مرکزی و یا سایت مرکز آمار ایران استخراج می گردد.

نرخ بهره (INT): برابر است با تغییرات نرخ بهره (انتیم و همکاران، ۲۰۱۵). که اطلاعات مربوط به آن از سایت بانک مرکزی و یا سایت مرکز آمار ایران استخراج می گردد.

رشد اقتصادی ($GGDP$): برابر است با تغییرات تولید ناخالص داخلی، که اطلاعات مربوط به آن از سایت بانک مرکزی و یا سایت مرکز آمار ایران استخراج می گردد.

۴-۱. نحوه انتخاب متغیرهای نهایی پژوهش

به منظور تعیین متغیرهای نهایی (با اهمیت) پژوهش از میان متغیرهای اولیه پژوهش (۴۰ متغیر انتخاب شده براساس مبانی نظری و مطالعات تجربی)، از آزمون مقایسه میانگین دو

میانگین های دو گروه پذیرفته می شود و در غیر این صورت رد خواهد شد.

۵. رویکرد تحلیل بقاء

تحلیل بقاء یک تکنیک آماری است که در آن متغیر مورد نظر زمان وقوع یک رخداد است. تحلیل بقاء در زمینه های مختلف از جمله پزشکی کاربرد دارد. (ستزر^۱، ۲۰۰۴). در برآورد تحلیل بقاء از سه روش ناپارامتریک، شبه پارامتریک و روش پارامتریک استفاده می شود. این سه روش در شکل تابع بقاء و خطر؛ همچنین شیوه های که نرخ بقاء به وسیله ی متغیرهای مستقل تحت تأثیر قرار می گیرد، با هم تفاوت اساسی دارند (کمرون و تریودی^۲، ۲۰۰۵).

رایج ترین روش ناپارامتریک تحلیل بقاء، برآورد به روش کاپلان-مایر^۳ (۱۹۵۸) است که این روش امکان استفاده از داده های سانسور شده را فراهم می نماید. برآوردگر کاپلان-مایر برای تخمین تابع بقاء به صورت ذیل تعریف می شود (بابوسی و داناسیکا^۴، ۲۰۲۰) رابطه (۱۳):

$$S^{\wedge}(t) = \prod_{t_i < t} (1 - \frac{d_i}{n_i})$$

که در آن t_i نشان دهنده زمان بقاء؛ یعنی طول دوره فعالیت در نقطه i است، d_i تعداد دوره فعالیت که تا زمان t_i پایان می یابد و n_i نیز نشان دهنده تعداد موارد دوره فعالیت است که قبل از t_i در معرض خطر است. با استفاده از این منحنی می توان بقاء را برای گروه های مختلف به دست آورد و آن ها را با یکدیگر مقایسه کرد. این برآوردگر از احتمال شرطی استفاده می نماید و به صورت نموداری پلکانی، وضعیت بقاء را در هر فاصله ی زمانی نشان می دهد. (کمرون و تریودی، ۲۰۰۵).

۵-۱. مدل خطرات متناسب کاکس

گاهی اوقات محقق به دنبال این موضوع است که داده ها را با جزئیات بیشتری بررسی نماید. در تحلیل بقاء می توان با استفاده از روش های شبه پارامتریک، اثر ویژگی های مختلف را بر احتمال اینکه چه زمانی رویداد مورد نظر متوقف می شود، بررسی نمود. یکی از مدل های مشهور شبه پارامتریک، مدل خطرات متناسب است که توسط

کاکس (۱۹۷۲) مطرح گردید (لطفعلی پور و همکاران، ۱۳۹۶). مدل خطر متناسب کاکس روشی شبه پارامتریک است که قادر به تعیین اثر متغیرهای مختلف بر خطر است. این رویکرد یک مدل نیمه پارامتریک را برای برآورد تابع مخاطره فرض می کند که می توان متغیرهای توضیحی یا ریسک فاکتورها را به مدل آن اضافه کرد ولی هم چنان تابع مخاطره پایه را به عنوان تابعی نامشخص ولی غیرمنفی از زمان ثابت نگاه داشت. (عیسی زاده و همکاران، ۱۳۹۹). تابع مخاطره کاکس برای متغیر توضیحی x تابعی به صورت زیر است: رابطه (۱۴):

$$y_i(t) = e^{xi\beta} \cdot y_0(t) = c_i \cdot \lambda_0(t) \quad i = 1, 2, 3, \dots, n$$

که در آن، بردار متغیرهای توضیحی $x_i = (x_{i1}, x_{i2}, \dots, x_{ik})$ است و $\beta = (\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_k)$ بردار ضرایب رگرسیون می باشد. $\lambda_i(t)$ خطر محاسبه شده برای شرکت i و $\lambda_0(t)$ نشان دهنده خطر پایه است. تابع خطر پایه برای بررسی طول دوره فعالیت، احتمال ادامه فعالیت شرکت است در صورتی که تمامی متغیرهای توضیحی برابر صفر در نظر گرفته شوند (کمرون و تریودی، ۲۰۰۵).

الزامی نبودن یک توزیع احتمالی برای بقاء از ویژگی های رگرسیون کاکس است، اما فرض اصلی آن متناسب بودن خطر برای همه متغیرهای توضیحی در مدل اصلی است. در روش پارامتریک برای نرخ خطر یا نرخ بقاء تابع توزیع مشخصی در نظر می گیرند. توابع توزیع عمده ای که در روش پارامتریک مورد استفاده قرار می گیرند عبارت اند از توزیع نمایی، ویبول، کومپرتز، لگ نر مال، لگ لجستیک و گامای تعمیم یافته. این مدل ها تجزیه تحلیل قوی تری نسبت به مدل کاکس دارند (الندمسر، ۲۰۰۶). تمام پارامترها به استثنای مدل گومپرتز که در آن $-\infty < \infty < +\infty$ ، مثبت می باشند (کمرون و تریودی، ۲۰۰۵).

برای تخمین ضرایب رگرسورها در روش پارامتریک از روش حداکثر راستنمایی استفاده می شود. سهم مشاهدات سانسور نشده (مدت زمان وقوع حادثه) در تابع درستنمایی به صورت $f(t|x, \theta)$ است که در آن θ بردار پارامترها و x نشان دهنده

³- Kaplan-Meier

⁴- Babucea & Danacica

¹- setzer

²- Cameron & Trivedi

جدول ۱: ماتریس اغتشاش

True Positives (TP)	False Positives (FP)
False Negatives (FN)	True Negatives (TN)

با توجه به هدف پژوهش حاضر که پیش بینی درماندگی مالی است پارامترهای ماتریس اغتشاش به صورت زیر تعریف می شود:

TP : درصد پیش بینی درست شرکت های درمانده

TN : درصد پیش بینی درست شرکت های سالم

FP : درصد پیش بینی غلط شرکت های درمانده به عنوان شرکت های سالم

FN : درصد پیش بینی غلط شرکت های سالم به عنوان شرکت های درمانده

تشخیص یک روش دسته بندی بر روی داده ها که تنها دارای دو کلاس می باشد با یکی از موارد مثبت درست (TP)، منفی نادرست (FN)، منفی درست (TN) و مثبت نادرست (FP) بیان می شود. بر این اساس می توان پارامتر صحت (با دقت) را تعریف نمود. دقت، استانداردترین متریک برای خلاصه سازی عملکرد تشخیص در تمامی کلاس ها می باشد که بصورت فرمول زیر محاسبه می شود.
رابطه (۱۸):

$$accuracy = \frac{TP + TN}{TP + TN + FP + FN}$$

۶. یافته های پژوهش

۶-۱. آمار توصیفی متغیرهای پژوهش

در جدول ۲، پنل الف، برخی از مفاهیم آمار توصیفی متغیرها، شامل میانگین، میانه، حداقل مشاهدات، حداکثر مشاهدات و انحراف معیار ارائه شده است. به عنوان مثال، میانگین متغیر سودآوری شرکت ۰,۱۵۶ می باشد که به توجه به انحراف معیار (۰,۱۳۱) از نوسان پذیری بالایی برخوردار است. میانگین متغیر نقدینگی شرکت ۱,۵۷۳ می باشد که به توجه به انحراف معیار (۰,۷۹۹) از نوسان پذیری پایینی برخوردار است. میانگین نسبت بدهی شرکت ۰,۵۶۲ می باشد که نشان دهنده

بردار متغیرهای توضیحی است. سهم آن دسته از مدت زمان حادثه که سانسور از راست وجود دارد در تابع راست نمایی به صورت زیر است (بابوسی و داناسیکه، ۲۰۲۰).
رابطه (۱۵):

$$pr[T > t] = \int_t^{\infty} f(u|x, \theta) du = 1 - F(t|x, \theta) = S(t|x, \theta)$$

رابطه (۱۶):

$$pr = [T > t] = \int_t^{\infty} f(u|x, \theta) du = 1 - F(t|x, \theta) = S(t|x, \theta)$$

که در آن f و F و S به ترتیب نشان دهنده تابع چگالی، تابع توزیع و تابع بقا می باشند. لگاریتم تابع درست نمایی؛ یعنی احتمال نمایان شده نمونه مورد نظر، به صورت ذیل می باشد (کمرون و تربودی، ۲۰۰۵).
رابطه (۱۷):

$$\ln l(\theta) = \sum_{i=1}^n [\delta_i \ln f(t_i|x_i, \theta) + (1 - \delta_i) \ln S(t_i|x_i, \theta)]$$

δ شاخص سانسور است و در صورت نبود سانسور مقدرا یک و در اینصورت مقدار آن برابر صفر است.

۲-۵. پارامترهای ارزیابی مدل

در پژوهش حاضر جهت ارزیابی اعتبار مدل پیش بینی درماندگی حاصل از رویکرد تحلیل بقا از سه معیار ROC ، $Brier$ و ماتریس اغتشاش بهره گرفته می شود. معیار ROC جهت ارزیابی قدرت تشخیص مدل به کار می رود و طبقه بندی های ایجاد شده، توسط مدل برای هر شرکت را با نتایج واقعی مقایسه می کند. معیار $Brier$ نیز به منظور ارزیابی عملکرد و دقت مدل، به کار می رود؛ در حالی که منحنی ROC توانایی مدل در تشخیص شرکت های سالم از درمانده را می سنجد. نمره $Brier$ دقت مدل را می سنجد. علاوه بر دو معیار فوق، جهت ارزیابی عملکرد (اثربخشی) مدل ایجاد شده از ماتریس اغتشاش (درهم ریختگی)^۱ استفاده می شود که به صورت زیر می باشد:

^۲ - Accuracy

^۱ - Confusion Matrix

این است که ۵۶٫۲٪ منابع مالی شرکت از طریق بدهی تأمین مالی شده است.

با توجه به پندل ب نتایج حاصل از آزمون t نشان می دهد که در سطح اطمینان ۹۵٪ متغیرهای استقلال هیأت مدیره، دوره تصدی مدیر عامل، مالکیت سهامداران نهادی، مالکیت مدیریتی، اندازه کمیته حسابرسی، تخصص مالی کمیته حسابرسی، نقدینگی شرکت، سودآوری شرکت، فرصت رشد شرکت، کیفیت اقلام تعهدی، پایداری سود، قابلیت پیش بینی سود، هموارسازی سود، دوره تصدی حسابرس، بازده بازار، بازده سهام، نقدشوندگی سهام، نرخ تورم و نرخ ارز در شرکت های دارای درماندگی مالی و غیر درماندگی مالی تفاوت معناداری با هم دارند و میانگین متغیرهای مذکور در شرکت های دارای درماندگی مالی کمتر است. نتایج همچنین نشان می دهد که در سطح اطمینان ۹۵٪ متغیرهای مالکیت دولتی، نسبت بدهی شرکت، غیر متمرکز بودن صنعت (رقابت بازار محصول)، ریسک

سیستماتیک، ریسک غیر سیستماتیک و نرخ بهره در شرکت های دارای درماندگی مالی و غیر درماندگی مالی تفاوت معناداری با هم دارند و میانگین متغیرهای مذکور در شرکت های دارای درماندگی مالی در مقایسه با شرکت های دارای غیر درماندگی مالی بیشتر است.

در نهایت نتایج حاصل از پندل ب نشان می دهد که در سطح اطمینان ۹۵٪ اندازه هیأت مدیره، مالکیت سهامدار عمده، استقلال کمیته حسابرسی، اندازه شرکت، عمر شرکت، حق الزحمه حسابرس، تأخیر در ارائه گزارش حسابرس مستقل، اندازه صنعت، تعداد شرکت در صنعت، حجم معاملات و رشد اقتصادی در شرکت های دارای درماندگی مالی و غیر درماندگی مالی تفاوت معناداری با هم ندارند.

با توجه به پندل ب نیز نتایج حاصل از آزمون کای دو نشان می دهد که در سطح اطمینان ۹۵٪ متغیرهای نوع مالکیت، وجود کمیته حسابرسی، اندازه حسابرس مستقل و نوع اظهارنظر حسابرسی در شرکت های دارای درماندگی مالی و غیر درماندگی مالی تفاوت معناداری با هم دارند.

جدول ۲: آمار توصیفی متغیرهای پژوهش

پندل الف: متغیرهای پیوسته					
نام متغیرها	تعداد مشاهدات	میانگین	میان	حداکثر	حداقل
اندازه هیأت مدیره	۲۰۶۷	۵۰۲۶	۵	۷	۵
استقلال هیأت مدیره	۲۰۶۷	۰۶۵۴	۰۶۰۰	۱۰۰۰	۰۰۰۰
دوره تصدی مدیر عامل	۲۰۶۷	۳۸۰۹	۳۰۰۰	۱۲۰۰۰	۱۰۰۰
مالکیت سهامداران نهادی	۲۰۶۷	۰۵۴۹	۰۶۵۱	۰۹۵۶	۰۱۲۰
مالکیت سهامدار عمده	۲۰۶۷	۰۴۹۸	۰۵۱۰	۰۸۶۵	۰۱۳۰
مالکیت دولتی	۲۰۶۷	۰۴۵۷	۰۵۵۸	۰۹۰۵	۰۰۰۰
مالکیت مدیریتی	۲۰۶۷	۰۲۱۸	۰۲۲۹	۰۳۰۶	۰۰۴۹
اندازه کمیته حسابرسی	۲۰۶۷	۲۵۶۵	۳۰۰۰	۵۰۰۰	۰۰۰۰
استقلال کمیته حسابرسی	۲۰۶۷	۰۵۸۹	۰۶۶۷	۱	۰۰۰۰
تخصص مالی کمیته حسابرسی	۲۰۶۷	۰۷۵۹	۱۰۰۰	۱۰۰۰	۰۰۰۰
اندازه شرکت	۲۰۶۷	۱۴۶۱۸	۱۴۴۶۵	۱۷۸۴۱	۱۲۰۱۳۷
نقدینگی شرکت	۲۰۶۷	۱۵۷۳	۱۳۵۴	۳۸۱۱	۰۶۰۱
نسبت بدهی شرکت	۲۰۶۷	۰۵۶۲	۰۵۷۲	۰۹۲۳	۰۱۷۲
سودآوری شرکت	۲۰۶۷	۰۱۵۶	۰۱۳۲	۰۴۲۷	-۰۰۵۴
عمر شرکت	۲۰۶۷	۳۶۶۳	۳۷۶۱	۴۲۶۳	۲۴۸۵
فرصت رشد شرکت	۲۰۶۷	۶۳۳۳	۳۸۰۵	۲۷۶۸۱	۰۵۸۹
کیفیت اقلام تعهدی	۲۰۶۷	۰۰۰۴	-۰۰۱۶	۰۴۷۰	-۰۳۶۴
پایداری سود	۲۰۶۷	۰۵۰۱	۰۳۷۶	۲۴۷۱	-۰۸۱۴

۰.۰۵۵	۰.۰۱۷	۰.۲۱۷	۰.۰۶۸	۰.۰۸۳	۲۰۶۷	قابلیت پیش بینی سود
۰.۹۲۰	۰.۱۶۷	۳.۶۳۴	۰.۸۹۸	۱.۱۵۷	۲۰۶۷	هموارسازی سود
۳.۹۵۲	۱	۱۵	۳	۴.۰۲۸	۲۰۶۷	دوره تصدی حسابرِس
۳.۲۳۶	۴.۲۴۶	۸.۵۱۷	۶.۶۶۸	۵.۱۸۴	۲۰۶۷	حق الزحمه حسابرِس
۰.۳۴۱	۳.۶۶۴	۴.۷۵۴	۴.۴۱۹	۴.۳۳۴	۲۰۶۷	تأخیر در ارائه گزارش حسابرِس مستقل
۱.۵۹۱	۱۵.۷۹۷	۲۱.۲۸۲	۱۸.۶۱۲	۱۸.۵۷۵	۲۰۶۷	اندازه صنعت
۹.۱۹۶	۵	۳۰	۲۱	۱۹.۸۲۷	۲۰۶۷	تعداد شرکت در صنعت
۰.۱۳۵	۰.۰۱۲	۰.۳۸۹	۰.۱۶۶	۰.۱۶۷	۲۰۶۷	غیر متمرکز بودن صنعت (رقابت بازار محصول)
۰.۶۶۹	۰.۰۱۵	۲.۳۵۱	۰.۳۷۸	۰.۶۲۸	۲۰۶۷	حجم معاملات
۰.۷۶۴	-۰.۵۸۶	۲.۲۸۵	۰.۵۹۸	۰.۶۷۹	۲۰۶۷	ریسک سیستماتیک
۰.۰۷۴	۰.۰۴۱	۰.۳۰۳	۰.۱۳۶	۰.۱۴۵	۲۰۶۷	ریسک غیر سیستماتیک
۶۴.۸۷۷	-۲۱.۰۰۰	۲۱۰.۰۰۰	۴۴.۰۰۰	۵۹.۲۷۷	۲۰۶۷	بازده بازار
۱۲۴.۳۴۵	-۴۰.۷۱۹	۴۳۷.۴۴۴	۲۸.۱۹۳	۷۴.۳۹۸	۲۰۶۷	بازده سهام
۰.۰۲۲	۰.۰۰۱	۰.۰۹۱	۰.۰۰۳	۰.۰۱۱	۲۰۶۷	نقدشوندگی سهام
۱۳.۴۶۲	۹.۰۰۰	۴۶.۵۰۰	۳۰.۵۰۰	۲۶.۶۶۹	۲۰۶۷	نرخ تورم
۱۳۷۱۰۸	۴۲۰۰	۴۹۰۰۰۰	۲۵۱۰۲	۷۳۳۲۵	۲۰۶۷	نرخ ارز
۳.۵۳۵	۱۲.۵۰۰	۲۳.۱۴۰	۱۸.۰۰۰	۱۶.۹۸۴	۲۰۶۷	نرخ بهره
۴.۶۴۴	-۷.۰۰۰	۸.۳۰۰	۳.۰۰۰	۱.۰۹۲	۲۰۶۷	رشد اقتصادی

پنل ب: آزمون t در شرکت های دارای درماندگی مالی و غیر درماندگی مالی

آماره t	غیر درماندگی مالی (تعداد مشاهدات = ۱۴۲۸)	درماندگی مالی (تعداد مشاهدات = ۶۳۹)	نام متغیرها
۰.۲۷۴	۵.۰۲۵	۵.۰۲۸	اندازه هیأت مدیره
-۳.۸۱۷**	۰.۶۵۷	۰.۶۱۰	استقلال هیأت مدیره
-۲.۱۴۶**	۳.۹۰۹	۳.۵۸۵	دوره تصدی مدیر عامل
-۲.۲۰۰**	۰.۵۸۹	۰.۵۳۳	مالکیت سهامداران نهادی
۱.۴۵۶	۰.۴۹۴	۰.۵۰۸	مالکیت سهامدار عمده
۲.۷۷۳***	۰.۴۳۸	۰.۴۹۳	مالکیت دولتی
-۴.۲۹۵***	۰.۲۲۷	۰.۱۹۸	مالکیت مدیریتی
-۵.۲۸۲***	۲.۶۸۹	۲.۴۱۲	اندازه کمیته حسابرِس
-۱.۶۰۹	۰.۵۹۷	۰.۵۷۲	استقلال کمیته حسابرِس
-۴.۶۴۷**	۰.۷۷۹	۰.۷۱۹	تخصص مالی کمیته حسابرِس
-۱.۷۲۶*	۱۴.۶۵۹	۱۴.۵۲۹	اندازه شرکت
-۱۶.۸۵۳***	۱.۷۴۶	۱.۱۸۹	نقدینگی شرکت
۱۱.۴۵۱***	۰.۵۲۶	۰.۶۴۱	نسبت بدهی شرکت
-۴۲.۶۴۵***	۰.۲۰۸	۰.۰۳۸	سودآوری شرکت
-۰.۹۴۲	۳.۶۶۸	۳.۶۵۲	عمر شرکت
-۳.۸۳۳***	۶.۷۱۸	۵.۴۷۲	فرصت رشد شرکت
-۳.۹۷۶***	۰.۰۰۷	۰.۰۰۳	کیفیت اقلام تعهدی

پایداری سود	۰.۴۷۱	۰.۵۱۵	-۴.۱۲۵***
قابلیت پیش بینی سود	۰.۰۷۰	۰.۰۸۸	-۵.۶۶۸***
هموارسازی سود	۱.۰۱۴	۱.۲۷۶	-۴.۳۹۸***
دوره تصدی حسابرس	۳.۸۱۶	۴.۲۱۵	-۳.۲۲۱***
حق الزحمه حسابرس	۵.۲۷۶	۵.۱۴۲	۰.۸۶۹
تأخیر در ارائه گزارش حسابرس مستقل	۴.۳۱۸	۴.۳۴۲	-۱.۴۹۱
اندازه صنعت	۱۸.۵۰۴	۱۸.۶۰۷	-۱.۳۵۶
تعداد شرکت در صنعت	۲۰.۳۷۴	۱۹.۵۸۳	۱۸.۰۹*
غیر متمرکز بودن صنعت(رقابت بازار محصول)	۰.۱۷۲	۰.۱۵۹	۵.۰۹۵***
حجم معاملات	۰.۵۹۳	۰.۶۴۳	-۱.۵۶۳
ریسک سیستماتیک	۰.۶۹۱	۰.۶۴۳	۴.۳۳۶***
ریسک غیر سیستماتیک	۰.۱۶۰	۰.۱۰۷	۲.۱۲۶**
بازده بازار	۴۹.۰۰۸	۶۳.۸۷۲	-۵.۰۴۵***
بازده سهام	۵۶.۴۷۲	۷۸.۹۱۸	-۵.۲۶۲***
نقدشوندگی سهام	۰.۰۰۹	۰.۰۱۵	-۴.۰۹۲***
نرخ تورم	۲۲.۸۳۷	۲۸.۳۸۴	-۸.۸۱۷***
نرخ ارز	۵۱۶۲۵.۴۳۰	۸۳۰۳۵.۶۵۸	-۵.۵۰۹***
نرخ بهره	۱۷.۱۱۲	۱۶.۶۹۷	۲.۴۷۵**
رشد اقتصادی	۰.۹۶۹	۱.۳۶۸	-۱.۸۰۴*

* معناداری در سطح اطمینان ۹۰٪، ** معناداری در سطح اطمینان ۹۵٪ و *** معناداری در سطح اطمینان ۹۹٪

پنل پ: آزمون کای دو در شرکت دارای دارای درماندگی مالی و غیر درماندگی مالی

نام متغیرها	درماندگی مالی (تعداد مشاهدات = ۶۳۹)	غیر درماندگی مالی (تعداد مشاهدات = ۱۴۲۸)	آماره کای دو
نوع مالکیت(خصوصی در مقابل دولتی)	۲۵۷	۶۳۹	۳.۶۸۷**
وجود کمیته حسابرسی	۵۱۶	۱۲۰۵	۴.۱۸۰**
اندازه حسابرس مستقل	۱۷۲	۳۵۱	۲۲.۲۷۶***
نوع اظهار نظر حسابرسی	۳۳۴	۷۸۴	۱۴.۲۳۲***

* معناداری در سطح اطمینان ۹۰٪، ** معناداری در سطح اطمینان ۹۵٪ و *** معناداری در سطح اطمینان ۹۹٪

اطمینان ۹۵٪ در شرکت های درمانده و سالم تفاوت معناداری باهم دارند. لذا در ادامه از این ۲۹ متغیر مستقل در پیش بینی درماندگی مالی مبتنی بر رویکرد تحلیل بقا استفاده می گردد.

۶-۲. بررسی مانایی متغیرهای پژوهش

با توجه به جدول ۳ براساس آزمون های «دیکی-فولر تعمیم یافته^۱» و «فیلیپس-پرون^۲» چون مقدار احتمال همه متغیرها

به طور خلاصه، نتایج حاصل از آزمون مقایسه میانگین (پنل ب و پ) نشان می دهد که از ۴۰ متغیر مستقل (پیش بین) به غیر از متغیرهای اندازه هیأت مدیره، مالکیت سهامدار عمده، استقلال کمیته حسابرسی، اندازه شرکت، عمر شرکت، حق الزحمه حسابرس، تأخیر در ارائه گزارش حسابرس مستقل، اندازه صنعت، تعداد شرکت در صنعت، حجم معاملات و رشد اقتصادی، مابقی متغیرهای مستقل(۲۹ متغیر) در سطح

² Phillips-Perron

¹ Augmented Dickey-Fuller

هستند و نیازی به آزمون هم جمعی^۲ وجود ندارد. بنابراین مشکل رگرسیون کاذب در ضرایب برآوردی وجود نخواهد داشت در رگرسیون کاذب معنی دار ضرایب به صورت کاذب است.

کمتر از ۵٪ بوده است، همه متغیرهای مستقل و وابسته در دوره پژوهش در سطح پایا^۱ بوده‌اند پایایی بدین معنی است که میانگین و واریانس متغیرهای پژوهش در طول زمان و کواریانس متغیرها بین سال‌های مختلف ثابت بوده است. همانگونه که در جدول ۳ ملاحظه می شود همه متغیرها مانا

جدول ۳: نتایج آزمون مانایی متغیرهای پژوهش

نتایج	فیلیپس-پرون		نتایج	دیکی فولر تعمیم یافته		متغیرها
	احتمال	آماره		احتمال	آماره	
مانا	۰.۰۰۰۰	-۲۵.۴۶۹	مانا	۰.۰۰۰۰	-۱۶.۳۳۵	درماندگی مالی
مانا	۰.۰۰۰۰	-۴۷.۷۵۹	مانا	۰.۰۰۰۰	-۳۵.۱۸۳	استقلال هیأت مدیره
مانا	۰.۰۰۰۰	-۴۶.۵۲۱	مانا	۰.۰۰۰۰	-۴۶.۳۱۹	دوره تصدی مدیر عامل
مانا	۰.۰۰۰۰	-۴۱.۹۰۶	مانا	۰.۰۰۰۰	-۷.۲۱۶	نوع مالکیت (خصوصی در مقابل دولتی)
مانا	۰.۰۰۰۰	-۴۰.۸۴۱	مانا	۰.۰۰۰۰	-۸.۵۶۵	مالکیت سهامداران نهادی
مانا	۰.۰۰۰۰	-۴۱.۷۶۸	مانا	۰.۰۰۰۰	-۷.۶۱۲	مالکیت دولتی
مانا	۰.۰۰۰۰	-۴۲.۷۴۵	مانا	۰.۰۰۰۰	-۴۲.۲۹۴	مالکیت مدیریتی
مانا	۰.۰۰۰۰	-۳۷.۹۶۷	مانا	۰.۰۰۰۰	-۶.۴۸۲	وجود کمیته حسابرسی
مانا	۰.۰۰۰۰	-۳۷.۰۵۷	مانا	۰.۰۰۰۰	-۶.۵۸۴	اندازه کمیته حسابرسی
مانا	۰.۰۰۰۰	-۳۷.۹۶۶	مانا	۰.۰۰۰۰	-۵.۸۷۷	تخصص مالی کمیته حسابرسی
مانا	۰.۰۰۰۰	-۱۷.۰۰۳	مانا	۰.۰۰۰۰	-۱۶.۸۹۰	نقدینگی شرکت
مانا	۰.۰۰۰۰	-۱۵.۲۳۳	مانا	۰.۰۰۰۰	-۱۵.۰۶۲	نسبت بدهی شرکت
مانا	۰.۰۰۰۰	-۱۸.۱۵۷	مانا	۰.۰۰۰۰	-۱۸.۱۲۴	سودآوری شرکت
مانا	۰.۰۰۰۰	-۲۲.۷۹۸	مانا	۰.۰۰۰۰	-۶.۵۱۴	فرصت رشد شرکت
مانا	۰.۰۰۰۰	-۴۴.۴۳۶	مانا	۰.۰۰۰۰	-۴۴.۴۴۶	کیفیت اقلام تعهدی
مانا	۰.۰۰۰۰	-۴۵.۶۵۷	مانا	۰.۰۰۰۰	-۴۵.۶۵۷	پایداری سود
مانا	۰.۰۰۰۰	-۴۷.۲۴۵	مانا	۰.۰۰۰۰	-۲۵.۴۳۶	قابلیت پیش بینی سود
مانا	۰.۰۰۰۰	-۴۵.۱۸۹	مانا	۰.۰۰۰۰	-۳۴.۱۵۱	هموارسازی سود
مانا	۰.۰۰۰۰	-۴۵.۶۰۴	مانا	۰.۰۰۰۰	-۳۴.۱۶۴	اندازه حسابرس مستقل
مانا	۰.۰۰۰۰	-۴۴.۸۵۷	مانا	۰.۰۰۰۰	-۲۵.۸۶۲	دوره تصدی حسابرس
مانا	۰.۰۰۰۰	-۴۷.۹۹۹	مانا	۰.۰۰۰۰	-۴۸.۰۲۹	نوع اظهار نظر حسابرسی
مانا	۰.۰۰۰۰	-۴۶.۳۳۸	مانا	۰.۰۰۰۰	-۷.۹۲۴	غیر متمرکز بودن صنعت (رقابت بازار محصول)
مانا	۰.۰۰۰۰	-۴۴.۶۴۴	مانا	۰.۰۰۰۰	-۱۰.۹۳۵	ریسک سیستماتیک
مانا	۰.۰۰۰۰	-۴۵.۱۹۹	مانا	۰.۰۰۰۰	-۷.۱۷۹	ریسک غیر سیستماتیک
مانا	۰.۰۰۰۰	-۵۶.۰۵۹	مانا	۰.۰۰۰۰	-۸.۸۴۵	بازده بازار
مانا	۰.۰۰۰۰	-۵۵.۸۱۷	مانا	۰.۰۰۰۰	-۸.۷۶۲	بازده سهام
مانا	۰.۰۰۰۰	-۴۲.۵۹۳	مانا	۰.۰۰۰۰	-۱۱.۷۸۴	نقدشوندگی سهام
مانا	۰.۰۰۰۰	-۴۱.۸۰۴	مانا	۰.۰۰۰۰	-۷.۷۱۷	نرخ تورم
مانا	۰.۰۰۰۰	-۲۲.۷۰۹	مانا	۰.۰۰۰۰	-۱۰.۹۸۵	نرخ ارز
مانا	۰.۰۰۰۰	-۴۲.۷۷۵	مانا	۰.۰۰۰۰	-۳۴.۲۰۱	نرخ بهره

² Cointegration test

¹ Stationarity

۳-۶. آزمون عدم وجود هم خطی بین متغیرهای توضیحی

در پژوهش حاضر برای بررسی عدم وجود هم خطی از معیار عامل تورم واریانس^۱ (VIF) استفاده شد. وقتی که شاخص

تورم واریانس کمتر از ۱۰ باشد، نشان دهنده عدم وجود هم خطی می باشد. با توجه به جدول ۴ نتایج حاصل از این آزمون نشان می دهد. که میزان تورم واریانس متغیرهای مستقل مدل پژوهش در حد مجاز خود قرار داشته و لذا از این بابت مشکلی وجود ندارد.

جدول ۴: نتایج حاصل از آزمون عدم وجود هم خطی بین متغیرهای توضیحی مدل پژوهش

متغیرها	واریانس ضریب	عامل تورم واریانس
استقلال هیأت مدیره	۰.۰۰۲۱۰۳	۱.۰۸۵۱۶۱
دوره تصدی مدیر عامل	۰.۰۰۰۶۵۶	۱.۰۹۹۴۹۴
نوع مالکیت(خصوصی در مقابل دولتی)	۰.۰۰۱۶۳۶	۲.۲۰۵۶۴۰
مالکیت سهامداران نهادی	۰.۰۰۲۳۲۹	۳.۷۶۳۵۱۹
مالکیت دولتی	۰.۰۰۵۱۶۲	۲.۱۹۵۵۳۳
مالکیت مدیریتی	۰.۰۰۲۰۳۵۱	۱.۴۱۳۲۲۶
وجود کمیته حسابرسی	۰.۰۰۵۸۵۳	۲.۱۶۰۲۹۶
اندازه کمیته حسابرسی	۰.۰۰۰۳۶۰	۲.۴۲۳۱۳۲
تخصیص مالی کمیته حسابرسی	۰.۰۰۲۹۲۹	۱.۳۰۷۳۷۱
نقدینگی شرکت	۰.۰۰۰۲۶۷	۲.۶۳۹۲۱۸
نسبت بدهی شرکت	۰.۰۰۳۹۰۵	۲.۶۵۶۳۶۵
سودآوری شرکت	۰.۰۰۵۱۸۳	۱.۳۶۶۶۴۱
فرصت رشد شرکت	۰.۰۰۰۲۶۳	۱.۹۰۴۸۱۳
کیفیت اقلام تعهدی	۰.۰۰۱۷۹۰	۱.۱۵۷۵۵۴
پایداری سود	۰.۰۰۰۱۰۹	۱.۱۳۶۴۶۳
قابلیت پیش بینی سود	۰.۰۲۹۰۷۴	۱.۳۴۶۵۹۵
هموارسازی سود	۰.۰۰۰۱۰۸	۱.۴۱۳۴۱۹
اندازه حسابرس مستقل	۰.۰۰۰۸۰۴	۲.۳۴۸۳۴۴
دوره تصدی حسابرس	۰.۰۰۰۹۲۷	۲.۲۳۵۹۱۸
نوع اظهارنظر حسابرسی	۰.۰۰۰۳۰۷	۱.۱۷۶۹۵۲
غیر متمرکز بودن صنعت(رقابت بازار محصول)	۰.۰۰۴۱۰۴	۱.۱۶۲۱۱۳
ریسک سیستماتیک	۰.۰۰۰۱۳۱	۱.۱۷۷۶۶۱
ریسک غیر سیستماتیک	۰.۰۱۴۷۵۰	۱.۲۳۷۰۰۸
بازده بازار	۰.۰۰۰۳۹۷	۲.۵۷۷۶۶۷
بازده سهام	۰.۰۰۰۶۵۸	۱.۵۷۱۲۲۲
نقدشوندگی سهام	۰.۱۶۶۴۰۴	۱.۲۰۵۶۹۹
نرخ تورم	۰.۰۰۰۱۲۵	۳.۵۰۰۴۶۹
نرخ ارز	۰.۰۰۰۱۲۷	۳.۶۸۰۱۷۹

¹ Variance Inflation Factor (VIF)

نرخ بهره	۰.۰۰۰۱۰۱	۱.۹۳۰۸۳۲
----------	----------	----------

۴-۶. نتایج حاصل از تحلیل بقا

در جدول ۵ نتایج حاصل از برازش مدل رگرسیون خطرات متناسب کاکس نشان داده شده است که با توجه به احتمال آماره والد متغیرهای مالکیت سهامداران نهادی، مالکیت دولتی، وجود کمیته حسابرسی، تخصص مالی کمیته حسابرسی، نقدینگی شرکت، نسبت بدهی شرکت، سودآوری شرکت، فرصت رشد شرکت، قابلیت پیش بینی سود، غیر متمرکز بودن

صنعت (رقابت بازار محصول)، ریسک سیستماتیک، ریسک غیر سیستماتیک، بازده بازار، بازده سهام، نقدشوندگی سهام، نرخ ارز و نرخ بهره در مدل کاکس مؤثرند. پس از برازش مدل کاکس، فرض متناسب بودن متغیرهای موجود در مدل را از روش افزودن متغیر وابسته به زمان بررسی کردیم، که با توجه به جدول ۶ نتایج حاصل از آن نشان می دهد که فرض تناسب برای همه متغیرها برقرار می باشد.

جدول ۵: تجزیه و تحلیل چند متغیره عوامل مؤثر بر درماندگی مالی با استفاده از مدل کاکس

متغیر	ضریب برآوردی	خطای استاندارد	آماره والد	سطح معناداری
استقلال هیأت مدیره	-۰.۱۷۲	۰.۲۲۵	۰.۵۸۰	۰.۴۴۶
دوره تصدی مدیر عامل	-۰.۰۰۳	۰.۰۱۴	۰.۰۳۵	۰.۸۵۱
نوع مالکیت (خصوصی در مقابل دولتی)	-۰.۰۴۱	۰.۲۰۷	۰.۰۳۹	۰.۸۴۳
مالکیت سهامداران نهادی	-۰.۰۲۱	۰.۰۰۶	۱۱.۴۶۶	۰.۰۰۱
مالکیت دولتی	۰.۰۶۳	۰.۲۳۲	۷.۸۹۵	۰.۰۰۵
مالکیت مدیریتی	-۰.۰۹۲۸	۰.۷۲۱	۱.۶۵۶	۰.۱۹۸
وجود کمیته حسابرسی	-۰.۰۹۵۲	۰.۴۷۲	۴.۰۶۹	۰.۰۴۴
اندازه کمیته حسابرسی	-۰.۱۱۸	۰.۱۰۳	۱.۳۱۳	۰.۲۵۲
تخصص مالی کمیته حسابرسی	-۰.۱۲۶۷	۰.۱۳۰	۹۵.۵۶۷	۰.۰۰۰
نقدینگی شرکت	-۰.۰۴۱۷	۰.۰۹۴	۱۹.۷۶۳	۰.۰۰۰
نسبت بدهی شرکت	۰.۱۵۴۴	۰.۲۷۷	۳۱.۰۷۸	۰.۰۰۰
سودآوری شرکت	-۰.۰۲۳۹	۰.۰۵۴	۴۱۳.۴۵۳	۰.۰۰۰
فرصت رشد شرکت	-۰.۰۲۵	۰.۰۰۷	۱۲.۷۸۲	۰.۰۰۰
کیفیت اقلام تعهدی	-۰.۱۵۹	۰.۲۰۹	۰.۵۷۵	۰.۴۴۸
پایداری سود	-۰.۰۵۵	۰.۰۵۰	۱.۲۱۱	۰.۲۷۱
قابلیت پیش بینی سود	-۰.۰۸۴۴	۰.۲۷۱	۹.۶۷۸	۰.۰۰۲
هموارسازی سود	-۰.۰۲۱	۰.۰۵۲	۰.۱۵۶	۰.۶۹۳
اندازه حسابرس مستقل	-۰.۱۸۷	۰.۱۳۶	۱.۸۹۱	۰.۱۶۹
دوره تصدی حسابرس	-۰.۰۰۸	۰.۰۱۵	۰.۲۹۲	۰.۵۸۹
نوع اظهار نظر حسابرسی	-۰.۰۸۳	۰.۰۸۷	۰.۹۱۳	۰.۳۳۹
غیر متمرکز بودن صنعت (رقابت بازار محصول)	۰.۳۹۲	۰.۰۹۲	۱۸.۱۱۵	۰.۰۰۰
ریسک سیستماتیک	۰.۱۸۰	۰.۰۶۱	۸.۶۲۷	۰.۰۰۳
ریسک غیر سیستماتیک	۰.۲۶۴۲	۰.۶۳۰	۱۷.۵۶۵	۰.۰۰۰
بازده بازار	-۰.۰۱۶	۰.۰۰۲	۸۴.۱۶۴	۰.۰۰۰
بازده سهام	-۰.۰۰۱	۰.۰۰۰	۴۸.۰۹	۰.۰۲۸
نقدشوندگی سهام	-۰.۰۴۶۶۰	۱.۸۲۳	۶.۵۳۸	۰.۰۱۱
نرخ تورم	-۰.۰۰۴	۰.۰۰۵	۰.۵۰۷	۰.۴۷۶
نرخ ارز	-۰.۰۰۳	۰.۰۰۱	۷.۰۴۱	۰.۰۰۸
نرخ بهره	۰.۱۵۲	۰.۰۲۱	۵۴.۵۰۲	۰.۰۰۰

جدول ۶: نتایج آزمون بررسی متناسب بودن متغیرهای کمکی در مدل کاکس

متغیر	سطح معناداری آزمون والد
استقلال هیأت مدیره	۰،۷۴۵
دوره تصدی مدیر عامل	۰،۶۳۱
نوع مالکیت (خصوصی در مقابل دولتی)	۰،۴۸۶
مالکیت سهامداران نهادی	۰،۸۷۴
مالکیت دولتی	۰،۳۶۴
مالکیت مدیریتی	۰،۴۸۱
وجود کمیته حسابرسی	۰،۳۳۲
اندازه کمیته حسابرسی	۰،۶۵۴
تخصص مالی کمیته حسابرسی	۰،۳۶۴
نقدبندی شرکت	۰،۸۶۴
نسبت بدهی شرکت	۰،۴۵۰
سودآوری شرکت	۰،۵۶۲
فرصت رشد شرکت	۰،۷۵۶
کیفیت اقلام تعهدی	۰،۴۶۵
پایداری سود	۰،۶۵۵
قابلیت پیش بینی سود	۰،۳۲۴
هموارسازی سود	۰،۶۸۱
اندازه حسابرس مستقل	۰،۳۳۹
دوره تصدی حسابرس	۰،۵۸۶
نوع اظهار نظر حسابرسی	۰،۵۴۴
غیر متمرکز بودن صنعت (رقابت بازار محصول)	۰،۴۶۸
ریسک سیستماتیک	۰،۲۵۹
ریسک غیر سیستماتیک	۰،۳۳۷
بازده بازار	۰،۶۴۹
بازده سهام	۰،۵۵۶
نقدشوندگی سهام	۰،۴۴۸
نرخ تورم	۰،۳۶۷
نرخ ارز	۰،۷۶۰
نرخ بهره	۰،۶۴۲

زمانی مساحت سطح زیر منحنی ROC بیش از ۰،۵ می باشد که نشان دهنده مناسب بودن قدرت تشخیص مدل تدوین شده می باشد. همچنین نتایج حاصل از معیار نمره ی $Brier$ نشان می دهد که در هر چهار دوره زمانی در نظر گرفته شده

۴-۱- ارزیابی اعتبار مدل پیش بینی درماندگی مالی هفانطور که قبلاً ذکر شد در پژوهش حاضر جهت ارزیابی اعتبار مدل پیش بینی درماندگی حاصل از رویکرد تحلیل بقا از سه معیار ROC ، $Brier$ و ماتریس اغتشاش بهره گرفته می شود. با توجه به جدول ۷ نتایج نشان می دهد که در هر چهار دوره

نمره ی *Brier* نشان دهنده مناسب بودن دقت مدل تدوین شده می باشد.

جدول ۷: نتایج حاصل از قدرت تشخیص و دقت مدل

دوره زمانی	مساحت سطح زیر منحنی ROC	نمره ی <i>Brier</i>
۱	۰.۸۱۲	۰.۰۰۹
۲	۰.۸۲۷	۰.۰۱۴
۳	۰.۸۴۵	۰.۰۰۷
۴	۰.۸۵۷	۰.۰۰۴

توجه به متغیرهای انتخاب شده و رویکرد تحلیل بقاء، می توان با احتمال ۹۸.۴٪ شرکت های دارای درماندگی مالی را شناسایی کرد.

با توجه به جدول ۸ نتایج حاصل از ماتریس اغتشاش نشان می دهد که میزان دقت این مدل در تشخیص و پیش بینی درماندگی شرکت های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران ۹۸.۴٪ است، این موضوع نشان دهنده این است که با

جدول ۸: ماتریس اغتشاش در تشخیص درماندگی مالی

<i>Observed</i>	<i>Predicted</i>		
	<i>1.0</i>	<i>0.0</i>	<i>Proportion Correct</i>
<i>1.0</i>	۶۱۸	۲۱	۰.۹۶۷
<i>0.0</i>	۱۲	۱۴۱۶	۰.۹۹۲
<i>Proportion Correct</i>	۰.۹۸۱	۰.۹۸۵	۰.۹۸۴

۷

نتیجه گیری

ریسک درماندگی مالی را در سطح خرد (سطح راهبری شرکتی، سطح شرکت، سطح صنعت و سطح بازار) و سطح کلان اقتصادی (سطح کشور) بررسی می کند. یافته های حاصل از آزمون های تک متغیره نشان می دهد که متغیرهای استقلال هیأت مدیره، دوره تصدی مدیر عامل، مالکیت سهامداران نهادی، مالکیت مدیریتی، اندازه کمیته حسابرسی، تخصص مالی کمیته حسابرسی، نقدینگی شرکت، سودآوری شرکت، فرصت رشد شرکت، کیفیت اقلام تعهدی، پایداری سود، قابلیت پیش بینی سود، هموارسازی سود، دوره تصدی حسابرس، بازده بازار، بازده سهام، نقدشوندگی سهام، نرخ تورم و نرخ ارز در شرکت های دارای درماندگی مالی و غیر درماندگی مالی تفاوت معناداری با هم دارند و میانگین متغیرهای مذکور در شرکت های دارای درماندگی مالی در مقایسه با شرکت های دارای غیر درماندگی مالی کمتر است. نتایج همچنین نشان می دهد که متغیرهای مالکیت دولتی،

پژوهش حاضر در پی پاسخی به این سؤال است که، عوامل اثرگذار در پیش بینی درماندگی در شرکت های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران کدامند؟ هدف اصلی پژوهش حاضر مدل سازی پیش بینی درماندگی مالی با رویکرد تحلیل بقاء می باشد. جامعه آماری پژوهش حاضر شرکت های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران، نمونه آماری پژوهش شامل ۱۵۹ شرکت پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران و دوره زمانی پژوهشی ۱۳۸۹ تا ۱۴۰۱ می باشد. در این پژوهش، عوامل اثرگذار بر ریسک درماندگی مالی (که در پنج سطح شامل سطح راهبری شرکتی، سطح شرکت، سطح صنعت، سطح بازار و سطح اقتصاد کلان) متغیرهای پیش بینی هستند که با توجه به مباحث نظری و مطالعات تجربی قبلی تعیین شده اند که شامل ۴۰ متغیر می باشد. یکی از ویژگی های متمایز و نوآوری پژوهش حاضر این است که عوامل اثرگذار بر

همکاران (۲۰۲۰)؛ لیانگ و همکاران (۲۰۲۰)؛ سنتیل و همکاران (۲۰۱۹) سازگار است.

این پژوهش می تواند چندین دستاورد علمی به شرح زیر می تواند داشته باشد. اولاً، از دیدگاه نظری، با توجه به بررسی های صورت گرفته از پژوهش های تجربی صورت گرفته در ایران، این پژوهش اولین موردی است که تأثیر مجموعه متنوعی از متغیرهای حسابداری و غیر حسابداری (در پنج سطح شامل سطح راهبری شرکتی، سطح شرکت، سطح صنعت، سطح بازار و سطح اقتصاد کلان) به طور همزمان در پیش بینی درماندگی مالی در شرکت های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران بررسی می کند. دوماً، در پژوهش حاضر از یک مدل پویا یعنی رویکرد تحلیل بقا استفاده شده است که از نظر تئوری بهتر از مدل های استاتیک است (شان وی، ۲۰۰۱). درماندگی مالی و متغیرهای اثرگذار بر درماندگی مالی در یک شرکت ثابت نیست بلکه در طول زمان تغییر می کند، مدل پویا می تواند اثر زمان را در نظر بگیرد. سوماً، با توجه به اینکه سلامت مالی شرکت یکی از متغیرهای کلیدی در تصمیمات سرمایه گذاران است این پژوهش با بررسی عوامل اثرگذار در پیش بینی درماندگی مالی، سرمایه گذاران، تحلیلگران و اعتباردهندگان را در اتخاذ تصمیمات اثربخش و کارآمد یاری می کند. و در نتیجه باعث افزایش سطح کارایی بازار در بلندمدت می گردد. چهارماً، برای نهادهای نظارتی و تدوین کنندگان قوانین و استانداردها مسئله ارزیابی وضعیت مالی و سلامت مالی شرکت همواره در کانون توجه بوده است یافته های این پژوهش می تواند به سازمان حسابرسی، سازمان بورس و اوراق بهادار و سایر نهادهای نظارتی رهنمودهای لازم را در زمینه تدوین قوانین و استانداردها ارائه دهد. پنجم اینکه، نتایج این پژوهش می تواند حسابرسان و ممیزان مالیاتی را در زمینه گردآوری شواهد و ارزیابی شواهد یاری کند. در نهایت یافته های این پژوهش می تواند ایده های جدیدی در اختیار پژوهشگران و دانشگاهیان قرار دهد.

منابع و مآخذ

ابراهیمی سرو علیا، محمدحسن، باباجانی، جعفر، آخوند، محمد رضا، فاخر، اسلام. (۱۳۹۷). ارائه الگویی برای پیش بینی پویای درماندگی مالی با استفاده از تحلیل بقاء. فصلنامه علمی پژوهشی اقتصاد مقداری، ۱۱۵(۴)، ۱۶۷-۱۹۸.

نسبت بدهی شرکت، غیر متمرکز بودن صنعت (رقابت بازار محصول)، ریسک سیستماتیک، ریسک غیر سیستماتیک و نرخ بهره در شرکت های دارای درماندگی مالی و غیر درماندگی مالی تفاوت معناداری با هم دارند و میانگین متغیرهای مذکور در شرکت های دارای درماندگی مالی در مقایسه با شرکت های دارای غیر درماندگی مالی بیشتر است. نتایج همچنین نشان می دهد که متغیرهای نوع مالکیت، وجود کمیته حسابرسی، اندازه حسابرسی مستقل و نوع اظهار نظر حسابرسی در شرکت های دارای درماندگی مالی و غیر درماندگی مالی تفاوت معناداری با هم دارند. در نهایت یافته های حاصل از آزمون های تک متغیره نشان می دهد که اندازه هیأت مدیره، مالکیت سهامدار عمده، استقلال کمیته حسابرسی، اندازه شرکت، عمر شرکت، حق الزحمه حسابرسی، تأخیر در ارائه گزارش حسابرسی مستقل، اندازه صنعت، تعداد شرکت در صنعت، حجم معاملات و رشد اقتصادی در شرکت های دارای درماندگی مالی و غیر درماندگی مالی تفاوت معناداری با هم ندارند.

نتایج حاصل از برازش مدل رگرسیون خطرات متناسب کاکس نشان می دهد که متغیرهای مالکیت سهامداران نهادی، مالکیت دولتی، وجود کمیته حسابرسی، تخصص مالی کمیته حسابرسی، نقدینگی شرکت، نسبت بدهی شرکت، سودآوری شرکت، فرصت رشد شرکت، قابلیت پیش بینی سود، غیر متمرکز بودن صنعت (رقابت بازار محصول)، ریسک سیستماتیک، ریسک غیر سیستماتیک، بازده بازار، بازده سهام، نقدشوندگی سهام، نرخ ارز و نرخ بهره در مدل کاکس مؤثرند. نتایج حاصل از معیارهای ارزیابی مدل *Brier* و *ROC* نشان دهنده مناسب بودن قدرت تشخیص و دقت مدل تدوین شده می باشد. نتایج حاصل از ماتریس اغتشاش نیز نشان می دهد که میزان دقت مدل در تشخیص و پیش بینی درماندگی شرکت های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران ۹۸٫۴٪ است، این موضوع نشان دهنده این است که با توجه به متغیرهای انتخاب شده و رویکرد تحلیل بقاء، می توان با احتمال ۹۸٫۴٪ شرکت های دارای درماندگی مالی را شناسایی کرد. یافته های پژوهش حاضر با نتایج پژوهش های چن (۲۰۱۱)؛ هو و ساتیه (۲۰۱۵)؛ زهروا و همکاران (۲۰۱۵)؛ لی (۲۰۱۵)؛ هارونکلایی و همکاران (۱۳۹۹)؛ میر قدیم و همکاران (۱۳۹۸)؛ شان و همکاران (۲۰۲۳)؛ لی و همکاران (۲۰۲۰)؛ ایزکوردو و

عرب مازازیدی، محمد، و صفرزاده، محمدحسین. (۱۳۸۸). بررسی توانایی نسبت های مالی در پیش بینی بحران مالی: تحلیل لاجیت. بورس اوراق بهادار، (۸)، ۷-۳۷.

فاخر، اسلام، ابراهیمی سرو علیا، محمدحسن، باباجانی، جعفر، آخوند، محمد رضا. (۱۴۰۰). الگوی پیش بینی درمادگی مالی به تفکیک صنعت با تعدیل اثر هم خطی. حسابداری مالی. ۱۳ (۴۹)، ۸۵-۵۷.

فلاح پور، سعید، راعی، رضا، نوروزیان، عیسی. (۱۳۹۷). استفاده از روش ترکیبی انتخاب ویژگی پی در پی پیشرو شناور و ماشین بردار پشتیبان در پیش بینی درمادگی مالی شرکت های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران. تحقیقات مالی، (۳)، ۲۰، ۳۰۴-۲۸۹.

کردستانی، غلامرضا، تاتلی، رشید، و کوثری فر، حمید. (۱۳۹۳). ارزیابی توان پیش بینی مدل تعدیل شده آلتمن از مراحل درمادگی مالی نیوتن و ورشکستگی شرکت ها. دانش سرمایه گذاری، (۳)، ۸۳-۹۹.

لطفی، بهناز، بحری ثالث، جمال، جبارزاده کنگرلویی، سعید، حیدری، مهدی. (۱۴۰۳). پیش بینی درمادگی مالی با مدل ترکیبی (مطالعه موردی: شرکت های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران). دانش سرمایه گذاری، (۱۳)، ۳۴۹-۳۷۰.

محبی هرهدهشت، بهنام، چاوشی، سید کاظم، جهانگیرنیا، حسین، غلامی، جمکرانی رضا. (۱۳۹۹). بررسی تأثیر شاخص های غیرمالی بر پیش بینی وقوع درمادگی مالی از دیدگاه مدیران شهری (مورد مطالعه: بانک شهر). فصلنامه علمی-پژوهشی اقتصاد و مدیریت شهری. ۸ (۳۰)، ۳۸-۲۳.

منصورفر، غلامرضا، غیور، فرزاد، لطفی، بهناز. (۱۳۹۴). توانایی ماشین بردار پشتیبان در پیش بینی درمادگی مالی. پژوهش های تجربی حسابداری، (۱۷)، ۱۷۷-۱۹۵.

مهرانی، ساسان، کامیابی، یحیی، غیور، فرزاد. (۱۳۹۸). بررسی توانایی شاخص های حسابداری و غیرحسابداری مؤثر بر پیش بینی درمادگی مالی و مقایسه روش های پارامتریک و ناپارامتریک. پژوهش های تجربی حسابداری، (۴)، ۴۹-۷۲.

هارونکلائی، کاظم، نبوی چاشمی، علی، برزگر، قدرت اله، و داداشی، ایمان. (۱۳۹۹). تبیین عوامل مالی مؤثر بر خروج از درمادگی شرکت های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران. مدل سازی اقتصادی، (۲) (۵۰ پیایی)، ۱۰۳-۱۲۹.

اسماعیل زاده مقری، علی؛ شاکری، هاجر. (۱۳۹۴). پیش بینی درمادگی مالی شرکت های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران با استفاده از شبکه بیزی ساده و مقایسه آن با تحلیل پوششی داده ها. مهندسی مالی و اوراق بهادار، (۲۲)، ۲۸-۱.

بت شکن، محمدهاشم، سلیمی، محمد جواد، فلاحتگر متحدجو، سعید. (۱۳۹۷). ارائه یک روش ترکیبی به منظور پیش بینی درمادگی مالی شرکت های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران. تحقیقات مالی، (۲)، ۲۰، ۱۹۲-۱۷۳.

حاجیهها، زهره، و صابری روچی، محمدرضا. (۱۴۰۰). متن کاوی و پیش بینی درمادگی مالی. مطالعات حسابداری و حسابرسی، (۳۸)، ۳۹-۵۲.

خداکریمی، پری، پیری، پرویز. (۱۳۹۶). پیش بینی درمادگی مالی بر مبنای الگوی ترکیبی از اطلاعات حسابداری و بازار با رویکرد رگرسیون لجستیک. مطالعات تجربی حسابداری مالی، (۵۵)، ۱۴، ۱۶۸-۱۴۵.

خداکریمی، پری، پیری، پرویز. (۱۳۹۶). پیش بینی درمادگی مالی بر مبنای الگوی ترکیبی از اطلاعات حسابداری و بازار با رویکرد رگرسیون لجستیک. مطالعات تجربی حسابداری مالی، (۵۵)، ۱۴، ۱۶۸-۱۴۵.

خردیار، سینا، قلیزاده، محمد حسن، لطفی، فروغ. (۱۳۹۷). پیش بینی درمادگی مالی با استفاده از روش ترکیبی-PCA ANFIS و الگوریتم فراابتکاری بهینه سازی ازدحام کبوتر. مهندسی مالی و مدیریت اوراق بهادار، (۳۷)، ۹-۱۳۳، ۱۵۷.

راعی، رضا، و فلاح پور، سعید. (۱۳۸۷). کاربرد ماشین بردار پشتیبان در پیش بینی درمادگی مالی شرکت ها با استفاده از نسبت های مالی. بررسی های حسابداری و حسابرسی، (۵۳)، ۱۷-۳۴.

رحمانیان کوشککی، عبدالرسول، اکبری، مجتبی. (۱۴۰۳). تأثیر جریان نقد عملیاتی و ارزش دفتری سهام بر بحران مالی شرکت ها. حسابداری و بودجه ریزی بخش عمومی، (۵)، ۱۱۹-۱۳۸.

ساده وند، محمدجواد، نیکومرام، هاشم، قالیباف اصل، حسن، فلاح شمس، میرفیض. (۱۴۰۱). بررسی و مقایسه عملکرد مدل های متعارف و ترکیبی در پیش بینی درمادگی مالی. تحقیقات مالی، (۲)، ۲۴، ۲۳۵-۲۱۴.

- Chen, M. Y. (2011). *Predicting corporate financial distress based on integration of decision tree classification and logistic regression*. *Expert Systems with Applications*, 38 (9): 11261-11272.
- Chi, X., Lou, C., & Yu, X. (2011). *Financial distress prediction based on SVM and MDA methods: the case of Chinese listed companies*. *Quality and Quantity*, 45 (3): 671-686.
- Ciampi, F., 2015. *Corporate governance characteristics and default prediction modeling for small enterprises. An empirical analysis of Italian firms*. *Journal of Business Research*, 68(5), 1012-1025.
- Daily, C.M., Dalton, D.R., 1994. *Corporate governance and the bankrupt firm: an empirical assessment*. *Strategic Management Journal*, 15(8), 643-654.
- Darrat, A.F., Gray, S., Park, J.C., Wu, Y., 2016. *Corporate Governance and Bankruptcy Risk*. *Journal of Accounting, Auditing & Finance*, 31(2), 163-202.
- Engin, U. ve Durer, S. (2023). *Financial distress prediction from time series data using xgboost: BIST100 of Borsa Istanbul*. *Doğuş Üniversitesi Dergisi*, 24(2), 589-604. DOI: 10.31671/doujournal.1238432.
- Hu, H., & Sathye, M. (2015). *Predicting Financial Distress in the Hong Kong Growth Enterprises Market from the Perspective of Financial Sustainability*. *Sustainability*, 7, 1186-1200.
- Kim, J. B., Yu, Z., & Zhang, H. (2016). *Can media exposure improve stock price efficiency in China and why?* *China Journal of Accounting Research*, 9(2), 83-114.
- Lee, M. (2015). *Comparison of Wavelet Network and Logistics Regression in Predicting Enterprise Financial Distress*. *International Journal of Computer Science & Information Technology (IJCSIT)*, 7 (3): 83-96 .
- Li, Z., Crook, J., Andreeva, G. et al. (2020). *Predicting the risk of financial distress using corporate governance measures*, *Pacific-Basin Finance Journal*, <https://doi.org/10.1016/j.pacfin.2020.101334>.
- Mansourfar, Gh. Ghayour, F. & Lotfi, B. (2015). *The Ability of Support Vector Machine (SVM) in Financial Distress Prediction*. *Journal of Empirical Research in Accounting*, 5 (1 :):177-195.
- Milne, A., 2014. *Distance to default and the financial crisis*. *Journal of Financial Stability*, 1226-36.
- وقفی، سید حسام، دارابی، رویا. (۱۳۹۸). *اعتبارسنجی الگوریتم های هوش مصنوعی در پیش بینی درماندگی مالی در بخش صنعت و معدن با تأکید بر نقش متغیرهای کلان اقتصادی، مالی، مدیریتی و ریسک*. پژوهشنامه بازرگانی، ۲۴(۹۱)، ۲۱۳-۲۴۳.
- وقفی، سید حسام، دارابی، رویا. (۱۳۹۹). *تحلیل شرکت های درمانده مالی از دیدگاه هموارسازی سود با استفاده از قانون بنفورد*. پژوهش های تجربی حسابداری، ۱۰(۳۷)، ۲۷-۵۴.
- وقفی، سید حسام، مام صالحی، پرویز، فیاض، علی، خواجه زاده، سامیران. (۱۳۹۸). *رویکرد مدیریتی در تحلیل درماندگی مالی بخش صنعت و معدن بازار سرمایه ایران با بکار گیری روش های یادگیری ماشین (NSGA-II, ABC)*. بررسی های بازرگانی، ۲۴(۹۶)، ۳۸-۵۵.
- Adisa, J.A. et al. (2023). *The Effect of Imbalanced Data and Parameter Selection via Genetic Algorithm Long Short-Term Memory (LSTM) for Financial Distress Prediction*. *IAENG International Journal of Applied Mathematics*, 53:3, IJAM_53_3_04.
- Al Ali, Amal, Ahmed M. Khedr, Magdi El Bannany, and Sakeena Kanakkayil. (2023). *GALSTM-FDP: A Time-Series Modeling Approach Using Hybrid GA and LSTM for Financial Distress Prediction*. *International Journal of Financial Studies* 11: 38. <https://doi.org/10.3390/ijfs11010038>.
- Altman, E.I. (2006). *Corporate Financial Distress and Bankruptcy: John Wiley & Sons, Inc. Third Edition*.
- Blau, B.M., Brough, T.J., Griffith, T.G. (2017). *Bank opacity and the efficiency of stock prices*, *Journal of Banking and Finance* 76, 32-47.
- Bonfim, D., 2009. *Credit risk drivers: Evaluating the contribution of firm level information and of macroeconomic dynamics*. *Journal of Banking & Finance*, 33(2), 281-299.
- Bredart, X. (2014). *Financial Distress and Corporate Governance around Lehman Brothers Bankruptcy*. *International Business Research*, 7 (5): 1-8.
- Callen, J L., Khan, M., Lu, H. 2013. "Accounting Quality, Stock Price Delay, and Future Stock Returns." *Contemporary Accounting Research* 30: 269-295.
- Campbell, J.Y., Hilscher, J., Szilagyi, J.A.N., 2008. *In Search of Distress Risk*. *Journal of Finance*, 63(6), 2899-2939.

- netherlands in times of financial distress: a theoretical and empirical survey. *Corporate Ownership and Control*, 7(1), 17.
- Shan, Y. G., Troshani, I., and Loftus, J. (2021), "Managerial ownership, audit committees and non-audit services". *Australian Journal of Management*, Vol. 46 No. 3, 409–436.
- Shumway, T., 2001. Forecasting bankruptcy more accurately: A simple hazard model. *Journal of Business*, 74(1), 101-124.
- Wilson, N., Wright, M., Altanlar, A., 2014. The survival of newly-incorporated companies and founding director characteristics. *International Small Business Journal*, 32(7), 733-758.
- Zohra, K. F., Mohamed, B., Elhamoud, T., Garaibeh, M., Ilhem, A., & Naimi, H. (2015). Using Financial Ratios to Predict Financial Distress of Jordanian Industrial Firms, "Empirical Study Using Logistic Regression". *Academic Journal of Interdisciplinary Studies*, 4 (2): 137- 142.
- Mokhatab Rafiei, F., Manzari, S. M., & Bostanian, S. (2011). Financial health prediction models using artificial neural networks, genetic algorithm and multivariate discriminant analysis: Iranian evidence. *Expert Systems with Applications*, 38 (8): 10210–10217.
- Moradi, M. Shafiee Sardasht, M. & Ebrahimipour, M. (2012). Bankruptcy prediction by support vector machines and multiple discriminate analysis models. *Quarterly Journal of Securities Exchange*. 5 (18): 113-136.
- Qian, M., Sun, P.W., Yu, B. (2017). High turnover with high price delay? Dissecting the puzzling phenomenon for China's A-shares, *Finance Research Letters* 22 105–113.
- Sadeghi, H. Rahimi, P. & Salmani, Y. (2014). The effect of macroeconomic and governance factors on financial distress in manufacture firms listed in Tehran stock exchange. *Financial Monetary Economics*. 21 (8 :)107-127.
- Santen, B., Soppe, A., 2009. NED characteristics, board structure and management turnover in the

Modeling the prediction of financial distress: an approach based on survival analysis

Hassan Mahmoudieh¹
*Ahmad Mohammadi ^{*2}*
³Mehdi Zinali

Abstract

The aim of the current research is to model financial distress prediction based on the survival analysis approach in companies listed on the Tehran Stock Exchange. The statistical population of the current research is the companies admitted to the Tehran Stock Exchange during the period of 1389 to 1401 and the screening sampling method, in this regard, 2067 company-years (159 companies for 13 years), observations collected from financial reports They have been tested annually. In this research, in order to identify the important variables for developing the model, the average comparison test of two societies was used, the results of which show that statistically, apart from the variables of board size, major shareholder ownership, audit committee independence, company size, The age of the company, the auditor's fee, the delay in the submission of the independent auditor's report, the size of the industry, the number of companies in the industry, the volume of transactions and economic growth, the rest of the independent variables (29 variables) have a significant difference in the helpless and healthy companies. In the following, using 29 important variables, factors affecting financial helplessness were analyzed using the Cox model, and finally, a financial helplessness prediction model based on the survival analysis approach was developed, and the results of the evaluation criteria of the ROC model and Brier indicates the appropriateness of the detection power and accuracy of the developed model. The results of the disturbance matrix also show that the accuracy of the model in diagnosing and predicting the distress of companies listed on the Tehran Stock Exchange is 98.4%, this shows that according to the selected variables and the survival analysis approach, it is possible to identify financially distressed companies with a probability of 98.4%.

Key words: financial distress, survival analysis approach, the Cox model

¹Accounting doctoral student, Tabriz branch, Islamic Azad University, Tabriz, Iran. hasan.mahmoodieh56@gmail.com

²Assistant Professor of Accounting Department, Tabriz Branch, Islamic Azad University, Tabriz, Iran. (corresponding author) iacpa_a_mohammadi@yahoo.com

³Assistant Professor of Accounting Department, Tabriz Branch, Islamic Azad University, Tabriz, Iran. zeynali@iaut.ac.ir