فصلنامه حسابداری مالی/سال دوازدهم/ شماره ٤٦/تابستان ۹۹/صفحات ۲۱- ۱

ارائه مدلی برای پیش‌بینی خطر ورشکستگی با استفاده از راهبرد بیزی

میثم فروغی ابری*
داریوش فروغی **
ایرج کاظمی ***

تاریخ دریافت: ۱۳۹۸/۰۶/۰۹ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۸/۰۹/۲۵

چکیده

با توجه به بحران‌های مالی اخیر، اهمیت و ضرورت پیش‌بینی خطر ورشکستگی شرکت‌ها، دوچندان شده است. علی‌رغم پژوهش‌های متعدد انجام شده در این‌باره، به نظر می‌رسد هنوز مدل بهینه و قابل پذیرشی برای افزایش توان استفاده‌کنندگان و نیز حسابرسان در حوزه‌های تصمیم‌گیری و قضاوت، تدوین نشده و لذا پژوهش‌های بیشتر در این حوزه می‌تواند ضمن کمک به درک بهتر بحران مالی و خطر ورشکستگی شرکت‌ها، احتمال دستیابی به چنین مدلی را نیز بیشتر کند. پژوهش حاضر با استفاده از راهبرد بیزی و با کاربست ۳۱ نسبت مالی و نیز اطلاعات بازار شرکت‌های پذیرفته‌شده در بورس اوراق بهادار تهران برای سال‌های۱۳۸۶ تا ۱۳۹۶، مدلی ۶ متغیره برای پیش‌بینی این خطر طراحی و ارائه نموده است؛ این متغیرها شامل نسبت‌های سود انباشته به کل دارایی‌ها، تغییر در سود خالص به مجموع قدر مطلق سود هر دو سال، اهرم مالی، ارزش دفتری حقوق صاحبان سهام به ارزش دفتری کل بدهی‌ها، متغیر مجازی مازاد بدهی‌ها بر دارایی‌ها و متغیر مجازی شاخص زیان، بوده است. توانایی و صحت پیش‌بینی این مدل با استفاده از منحنی مشخصه عملکرد سیستم و نیز اطلاعات شرکت‌های خارج از نمونه، بررسی و نتایج نشان از دقت و صحت بالای مدل مذکور دارد.

واژه‌های کلیدی: نسبت‌های مالی، خطر ورشکستگی، راهبرد بیزی، منحنی مشخصه عملکرد سیستم.

* دانشجوی دکترای حسابداری، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران.
Email: mfo_1383@yahoo.com
** دانشیار حسابداری، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران (نویسنده مسئول)
Email: foroghi@ase.ui.ac.ir
*** دانشیار آمار، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران.
Email: i.kazem@stat.ui.ac.ir

[Downloaded from qfaj.mobarakeh.iau.ir on 2026-11-24]

[DOR: 20.1001.1.23452617.1399.12.46.4.6]

۱- مقدمه

توسعه‌ی بازارها و رقابت شدید در آن، خطر ورشکستگی را افزایش داده و با توجه به اثرات خرد و کلان اقتصادی، سیاسی و اجتماعی این پدیده، پژوهش‌های تجربی حسابداری متعددی با هدف طراحی و ارائه مدل‌هایی برای پیش‌بینی خطر مذکور، به‌ویژه با کاربست نسبت‌های مالی انجام شده است تا بتوان با استفاده از این مدل‌ها، برنامه‌ریزی لازم را برای جلوگیری از وقوع بحران‌ها و ورشکستگی‌ها و یا علاج آن قبل از وخامت بیشتر اوضاع انجام داد لذا دستیابی به چنین مدل‌هایی با دقت و توان بالا، می‌تواند بسیار حائز اهمیت باشد. پژوهش حاضر درصدد است بر اساس پیشینه‌های خارجی و داخلی قبلی این حوزه و با استفاده از اطلاعات حسابداری و بازار، به شناخت متغیرهای اثرگذار مبادرت نموده و بهترین و اثربخش‌ترین این متغیرها را با راهبرد بیزی تعیین و با کاربست آن‌ها نسبت به ارائه مدلی بهینه برای پیش‌بینی خطر ورشکستگی اقدام نماید.

۲- مبانی نظری و مروری بر ادبیات موجود

امروزه، بنگاه‌های اقتصادی در محیطی بسیار متغیر و رقابتی فعالیت می‌کنند (پورحیدری و کوپایی حاجی، ۱۳۸۹). توسعه‌ی بازارها و نیز افزایش فضای رقابتی در آن، احتمال این‌که بسیاری از شرکت‌ها، در این رقابت‌ها شکست‌خورده و بـه عبارتی ورشکست شوند را افزایش می‌دهد؛ به‌بیان‌دیگر، رقابت‌های روزافزون واحدهای اقتصادی، دستیابی به سود و جریان‌های نقدی را مشکل‌تر و احتمال ورشکستگی شرکت‌ها را افزایش داده است. این موضوع، موجبات ایجاد نگرانی‌هایی برای سرمایه‌گذاران بالفعل و بالقوه، اعتباردهندگان و سایر اشخاصی خواهد شد که به‌نوعی با این واحدهای تجاری در تعامل‌اند. به‌بیان‌دیگر، فرض تداوم فعالیت که برای سودمندی در قضاوت و تصمیم بر اساس اطلاعات و گزارش‌های مالی تهیه شده بر مبنای حسابـداری تعهدی، لازم و ضروری بوده و بـا استفاده از این فرض است کـه هم می‌توان ارزش‌گذاری دارایی‌ها بر اساس بهای تاریخی را توجیه کرد، هم اقلام دارایی و بدهی را در دو بخش جاری و غیر جاری طبقه‌بندی کرد و هم مبنایی برای اندازه‌گیری و ثبت منافع اقتصادی آتی به‌عنوان دارایی و پرداخت‌های آتی به‌عنوان بدهی ارائه نمود، مسئولیت مدیریت، در ارزیابی توان ادامه فعالیت واحد تجاری برای تهیه و ارائه صورت‌های مالی و نیز مسئولیت حسابرس، در بررسی مناسب بودن استفاده مدیریت از این فرض و به عبارتی اظهارنظر درباره‌ی احتمال وجود ابهام‌های بااهمیت یا اساسی درباره ورشکستگی و یا عدم ورشکستگی واحد مورد رسیدگی را دوچندان می‌کند. از سوی دیگر، افزایش کمی و کیفی نیازهای اطلاعاتی استفاده‌کنندگان از اطلاعات و گزارش‌های مالی و نیز لزوم استفاده بهینـه، کارا و اثربخش از منابع اقتصـادی،

[Downloaded from qfaj.mobarakeh.iau.ir on 2026-11-24]
[DOR: 20.1001.1.23452617.1399.12.46.4.6]

مسئولیت مدیران شرکت‌ها و حسابرسان را نسبت به دوره‌های زمانی قبل نیز، بیشتر و عمیق‌تر کرده است.

همچنین با توجه به این‌که تصمیم‌گیری‌های مالی، همواره با عدم اطمینان همراه است، می‌توان با استفاده از الگوهای پیش‌بینی دورنمای کلی شرکت‌ها، به تصمیم‌گیرندگان کمک کرد (ستایش و کیامهر، ۱۳۹۴). به عبارت دیگر، پیش‌بینی خطر ورشکستگی شرکت‌ها که پیش‌نیاز جلوگیری از ورشکستگی آن‌هاست لازم است بر اساس روش‌های ارزیابی وضعیت و عملکرد مالی شرکت‌ها انجام شود؛ اما هنوز روش ارزیابی کاملی که موردپذیرش همگان واقع شود وجود نداشته و لذا ارزیابی این خطر، هم توسط مدیران که مباشران مالکان هستند و هم توسط حسابرسان، که اعتبار بخش ادعای مدیران هستند اساساً با اعمال قضاوت حرفه‌ای و نه با اندازه‌گیری دقیق انجام می‌شود. بنابراین انجام این رسالت مهم، به‌ویژه در شرایط و وضعیت‌های پیچیده و رقابتی اقتصادی کنونی را می‌توان با کاربست تکنیک‌های پیشرفته‌ی آمار و ریاضی، آسان‌تر و کم‌خطرتر ساخت. بر این اساس، یکی از شیوه‌هایی که هم به مدیران، سرمایه‌گذاران و نیز اعتباردهندگان بالفعل و بالقوه شرکت کمک می‌کند تا از نگرانی‌ها و دغدغه‌های خود کاسته و تا حد زیادی از زیان‌های احتمالی‌شان جلوگیری کنند و هم می‌تواند در راستای مسئولیت مدیران و حسابرسان در ارزیابی و قضاوت نسبت به تداوم فعالیت و یا ورشکستگی شرکت‌ها، به آن‌ها یاری رسانـده و ریسک تصمیم و قضاوت حرفه‌ای آنها را کاهش دهد ارائه‌ی الگوهای پیش‌بینی چشم‌انداز و دورنمای شرکت با استفاده از داده‌های حسابداری و نیز داده‌های بازار است. از شروع انجام پژوهش‌ها برای ایجاد مدل‌های پیش‌بینی که با پژوهش مروین[1] (۱۹۴۲) آغاز شد تا به امروز، توسعه مدل‌های پیش‌بینی ورشکستگی به‌عنوان یک موضوع با اهمیت، توجه جـامعه‌ی دانشگاهی و نیز بنگـاه‌های اقتصادی را به خود جلب کرده و بر این اساس، مدل‌های مختلفی با استفاده از انواع نسبت‌های مالی و شیوه‌های آماری مختلف ایجاد شده است که هر یک از این مدل‌ها به‌نوبه خود تحت شرایط محیط اقتصادی حاکم در هنگام ایجاد مدل، دارای درصد بالایی از اطمینان بوده است که در ادامه به برخی از مهم‌ترین و معروف‌ترین آنها پرداخته می‌شود.

شاید بتوان گفت اولین پژوهش انجام شده در مورد پیش‌بینی ورشکستگی، توسط مروین در سال ۱۹۴۲ در کتاب وی با عنوان تأمین مالی برای شرکت‌های کوچک در پنج صنعت

1 Merwin

[Downloaded from qfaj.mobarakeh.iau.ir on 2026-11-24]

[DOR: 20.1001.1.23452617.1399.12.46.4.6]

تولیدی انجام شد.[۱] وی با بیان اینکه نرخ عدم تداوم فعالیت در بین شرکت‌های کوچک زیاد است، بر این باور بوده که رویکرد فروپاشی قریب‌الوقوع در ساختار مالی آن شرکت‌ها، چندین سال قبل از وقوع این رویداد منعکس شده است و مقایسه نسبت‌های اعتباری[۲] انتخاب شده برای شرکت‌های با تداوم فعالیت و بدون تداوم فعالیت، علائم ضعف‌هایی را در شرکت‌های بدون تداوم فعالیت در مقایسه با شرکت‌های با تداوم فعالیت، در چهار یا پنج سال قبل از تاریخ شکست نشان می‌دهد. وی به‌نوعی الگویی با سه متغیر سرمایه در گردش به‌کل دارایی‌ها، ارزش ویژه به‌کل بدهی‌ها[۳] و نسبت جاری ارائه داد که می‌توانست در پیش‌بینی عدم تداوم فعالیت شرکت‌ها به کار رود.

پژوهش بیور[۴] (۱۹۶۶) نیز به ایجاد مدلی منجر شد که به مدل تک متغیره معروف است. وی با استفاده از اطلاعات ۷۹ شرکت ورشکسته و ۷۹ شرکت غیـر ورشکسته، پس از انتخاب مجموعه‌ای شامل ۳۰ نسبت مالی (که به نظر وی، بهترین نسبت‌ها برای ارزیابی سلامت یک شرکت بودند) نسبت‌ها را بر اساس چگونگی ارزیابی سازمان‌ها، در شش گروه طبقه‌بندی کرد. این شش گروه شامل گروه نسبت‌های جریان نقد، درآمد خالص، بدهی به درآمد کل، درآمد کل، درآمد نقدی به بدهی موجود و نیز بازده حاصل از فروش بودند. این مدل، بر اساس چهار اصل تنظیم شده بود: اول این کـه درآمد نقد خالص یک شرکت، احتمال ورشکستگی را کـاهش می‌دهد. دوم این‌که جریان نقد خالص بالا که ناشی از فعالیت شرکت در بازار می‌باشد نیز احتمال ورشکستگی را پایین می‌آورد. سوم این‌که میزان بدهی بالا برای هر شرکت، احتمال ورشکستگی آنها را بالا می‌برد و چهارم این‌که نرخ بالای درآمد نقد مورد نیاز برای هزینه‌های عملیاتی، احتمال ورشکستگی را بالا خواهد برد. پژوهش وی، در نهایت، نسبت‌های جریان نقد عملیاتی به کل دارایی‌ها، سود خالص به کل دارایی‌ها، کل بدهی‌ها به کل دارایی‌ها، سرمایه در گردش به کل دارایی‌ها و نسبت جاری که کمترین خطای پیش‌بینی را داشتند بـه‌عنوان نسبت‌های کارا در پیش‌بینی ورشکستگی معرفی کرد و نسبت جریان نقد عملیاتی به کل

---

۱ البته رستمی، فلاح شمس و اسکندری (۱۳۹۰) از پاتریک (۱۹۳۱) نیز نام برده اند که با بررسی روند ۱۳ نسبت مالی برای حدود ۲۰ شرکت ورشکسته و ۲۰ شرکت غیر ورشکسته در یک دوره نه ساله، به این نتیجه رسید که تمامی این نسبت‌ها تا حدی می‌توانند ورشکستگی را پیش‌بینی کنند ولی از بین آن‌ها نسبت سود خالص به حقوق صاحبان سهام، حقوق صاحبان سهام به بدهی و نیز حقوق صاحبان سهام به دارایی‌های ثابت، بهترین این نسبت‌ها بوده‌اند.

2 Credit ratios
3 Net Worth to Total Debts
4 Beaver

[Downloaded from qfaj.mobarakeh.iau.ir on 2026-11-24]
[DOR: 20.1001.1.23452617.1399.12.46.4.6]

دارایی‌ها نیز به‌عنوان نسبتی که بیشترین توان پیش‌بینی را برای تعیین سلامت مالی شرکت‌ها داشت مطرح شد.

آلتمن (۱۹۶۸) نیز در نمونه‌ای شامل ۳۳ شرکت ورشکسته و ۳۳ شرکت غیر ورشکسته و با استفاده از مدل‌های چند متغیره و با کاربست ۲۲ نسبت مالی که به نظر وی بهترین پیش‌بین‌ها برای ورشکستگی بودند مدلی متشکل از ۵ نسبت، شامل سرمایه در گردش به کل دارایی‌ها، سود انباشته به کل دارایی‌ها، سود قبل از بهره و مالیات به کل دارایی‌ها، ارزش بازار شرکت به ارزش دفتری کل بدهی‌ها و نیز فروش به کل دارایی‌ها تشکیل داد که با استفاده از ضرایب هر متغیر، مقدار زد محاسبه شده، نشانگر سلامت و یا ورشکستگی شرکت‌ها بود. در سال‌های بعد انتقاداتی همچون قابلیت کاربردی انحصاری این مدل برای مؤسسات عمومی، از سوی تحلیل‌گران و مدیران عنوان گردید که آلتمن برای رفع این‌گونه انتقادات، موفق به رفع اشکالات مدل اولیه شد و مدل جدیدی تحت عنوان مدل z' در سال ۱۹۸۳ ارائه کرد. در این مدل به‌جای ارزش بازار حقوق صاحبان سهام از ارزش دفتری حقوق صاحبان سهام استفاده شده است.[۱]

اولسون[۲] (۱۹۸۰)، برای پیش‌بینی ورشکستگی با استفاده از رگرسیون لجستیک و با کاربست ۹ نسبت مالی (شامل سرمایه در گردش به کل دارایی‌ها، کل بدهی‌ها به کل دارایی‌ها، بدهی‌های جاری به دارایی‌های جاری، سود خالص به کل دارایی‌ها، وجوه نقد عملیاتی به کل بدهی‌ها، میزان تغییر در سود خالص به مجموع قدر مطلق سود هر دو سال، لگاریتم کل دارایی‌ها به شاخص تولید ناخالص ملی، همچنین متغیر مجازی برای زیان‌دهی دو سال گذشته و نیز مازاد کل بدهی‌ها به کل دارایی‌ها) برای ۱۰۵ شرکت دارای مشکل تداوم فعالیت و ۲۰۵۸ شرکت غیر درمانده‌ی مالی، سه الگو، از یک سال تا سه سال قبل از ورشکستگی ارائه نمود که نسبت‌های کل بدهی‌ها به کل دارایی‌ها و سود خالص به کل دارایی‌ها، بهترین متغیرهای توضیحی در مدل وی بودند.

تافلر[۳] (۱۹۸۴) نیز در انگلستان، پژوهش‌هایی در ارتباط با پیش‌بینی ورشکستگی انجام داد. وی اطلاعات ۴۶ شرکت ورشکسته را در فاصله سال‌های ۱۹۶۸ تا ۱۹۷۶ جمع‌آوری کرد و با اطلاعات شرکت‌های موفق مطابقت داد. سپس مدلی را برای پیش‌بینی ورشکستگی ارائه نمود.

---

۱ در سال ۲۰۰۰ او مجدد مدل قبلی را اصلاح و مدل"z را پیشنهاد نمود. وجه تفاوت مدل "z با مدل 'z حذف نسبت فروش به کل دارایی‌ها است.

2 Ohlson
3 Taffler

[Downloaded from qfaj.mobarakeh.iau.ir on 2026-11-24]
[DOR: 20.1001.1.23452617.1399.12.46.4.6]

در مدل وی چهار متغیر سودآوری، سرمایه در گردش، ریسک مالی و نقدینگی به‌عنوان عوامل مؤثر در پیش‌بینی ورشکستگی شناسایی شدند. آگراوال و تافلر[۱] (۲۰۰۷) نیز توانایی پیش‌بینی این مدل را تائید کردند.[۲]

زمیسکی[۳] (۱۹۸۴) نیز با استفاده از اطلاعات ۴۰ شرکت ورشکسته و ۸۰۰ شرکت سالم و با کاربست نسبت‌های مالی که نقدینگی، عملکرد و اهرم‌های مالی را اندازه‌گیری می‌کردند نهایتاً به مدلی رسید که سه متغیر تأثیرگذار در آن شامل نسبت سود خالص به کل دارایی‌ها، نسبت کل بدهی‌ها به کل دارایی‌ها و نسبت دارایی‌های جاری به بدهی‌های جاری بود.

قدرتی و معنوی‌مقدم (۱۳۸۹) به نقل از اسپرین‌گیت[۴] (۱۹۷۸) بیان کردند در مدل ایشان، چهار نسبت سرمایه در گردش به کل دارایی‌ها و سود قبل از بهره و مالیات به کل دارایی‌ها، فروش به کل دارایی‌ها و سود قبل از بهره و مالیات به بدهی‌های جاری، نسبت‌های اثرگذار در پیش‌بینی ورشکستگی بودند؛ آنها همچنین اظهار داشتند فولمر، مون، گاوین و اروین[۵] (۱۹۸۴) نیز در مدل پیش‌بینی ورشکستگی خود به ۹ نسبت تعیین‌کننده رسیدند که شامل نسبت سود انباشته به کل دارایی‌ها، فروش به کل دارایی‌ها، نسبت سود قبل از مالیات به حقوق صاحبان سهام، جریان‌های نقدی به کل بدهی‌ها، نسبت بدهی‌ها به کل دارایی‌ها، نسبت بدهی‌های جاری به کل دارایی‌ها، لگاریتم کل دارایی‌های مشهود، نسبت سرمایه در گردش به کل بدهی‌ها و نسبت لگاریتم سود قبل از بهره و مالیات به بهره بود.

شیراتا[۶] (۱۹۹۸) نیز در ژاپن با استفاده از روش تحلیل تمایزی چندگانه، بر روی نمونه‌ای متشکل از ۶۸۶ واحد تجاری ورشکسته و ۳۰۰ بنگاه اقتصادی غیر ورشکسته، طی سال‌های ۱۹۸۶ تا ۱۹۹۶ که از بین ۱۰۷۰۳۴ شرکت سالم انتخاب شده بود و با کاربست ۶۱ نسبت مالی که بر اساس عمومیت در پژوهش‌های تجربی قبلی و نیز نسبت‌های مرتبط با رشد، اثربخشی سرمایه،[۷] سودآوری، فعالیت، بهره‌وری،[۸] نقدینگی[۱] و نیز نسبت‌های اهرمی، به مدلی دست یافت

---

1 Agarwal and Taffler

۲ آگراوال و تافلر در سال ۲۰۰۷ در انگلستان، در مقاله ای با عنوان "بیست و پنج سال از مدل امتیاز زد تافلر، آیا واقعاً توانایی پیش بینی را دارد؟" ضمن تایید توانایی پیش‌بینی این مدل، بیان کردند مدل مذکور می توانددر بانک‌ها نیز برای ارزیابی ریسک استفاده شود.

3 Zmijewski
4 Springate
5 Fulmer, Moon, Gavin & Erwin
6 Shirata
7 Capital Efficiency
8 Productivity

[Downloaded from qfaj.mobarakeh.iau.ir on 2026-11-24]
[DOR: 20.1001.1.23452617.1399.12.46.4.6]

یافت که چهار نسبت پیش‌بین ورشکستگی شرکت‌ها، نسبت‌های سود انباشته به کل دارایی‌ها، بدهی‌ها و حقوق صاحبان سهام سال جاری به بدهی‌ها و حقوق صاحبان سهام سال قبل، هزینه مالی به حاصل جمع وام‌ها و بدهی‌های بهره دار و نسبت جمع حساب‌ها و اسناد پرداختنی به فروش تعیین شدند.

فیلوسوفو و فیلوسوفر[۲] (۲۰۰۲)، در پژوهشی با عنوان تلاشی در پیش‌بینی ترکیبی احتمال و فاصله زمانی رویداد ورشکستگی، مشکل ورشکستگی شرکت‌ها را با ارزیابی دوره زمانی که ورشکستگی اتفاق می‌افتد، بررسی کردند. نتایج پژوهش آن‌ها نشان داد که نسبت‌های بهره به مجموع دارایی‌ها، بدهی‌های جاری به مجموع دارایی‌ها، سود قبل از بهره و مالیات به مجموع دارایی‌ها و سود انباشته به مجموع دارایی‌ها، بیشترین تأثیر را در ورشکستگی دارند. همچنین، آن‌ها نشان دادند که در شرایط مساوی، این متغیرها، بسیار کاراتر از زد اسکور آلتمن هستند.

ثقفی و معتمدی فاضل (۱۳۹۳) بیان می‌کنند والاس[۳] (۲۰۰۴)، به طراحی مدلی برای پیش‌بینی ورشکستگی شرکت‌ها با استفاده از روش شبکه‌های عصبی پرداخت و از نسبت‌های مالی کلیدی که در پژوهش‌های قبلی حوزه‌ی ورشکستگی، به‌عنوان بهترین نسبت‌ها گزارش‌شده بودند، استفاده کرد. والاس، نسبت‌های مالی به‌کاررفته در مدل خود را به ترتیب اهمیت نسبی، اولویت‌بندی نمود. یافته‌های پژوهش وی نشان داد که نسبت سود خالص به مجموع دارایی‌ها و سرمایه در گردش به دارایی‌ها، از بیشترین اهمیت در پیش‌بینی ورشکستگی برخوردارند.

کوچران، دارات و الخال[۴] (۲۰۰۶)، با استفاده از شیوه کوکس‌فی به بررسی ورشکستگی در بین شرکت‌های اینترنتی پرداختند. طبق نتایج پژوهش آنها، عوامل سود خالص به مجموع دارایی‌ها، جریان وجوه نقد به مجموع بدهی‌ها و مجموع دارایی‌ها، سه عنصر کلیدی در پیش‌بینی ورشکستگی شرکت‌ها تلقی می‌شود. همچنین آنها به این نتیجه رسیدند که در سال قبل از شکست، نقدینگی اهمیت بیشتری را نسبت به سود به‌عنوان یک پیش‌بینی‌کننده دارد، اما این یافته، برای سه سال قبل از ورشکستگی معکوس می‌شود و سود اهمیت بیشتری نسبت به نقدینگی دارد. به‌علاوه، سه سال قبل از ورشکستگی، هر چه نسبت کل بدهی‌ها به کل دارایی‌ها بالاتر باشد احتمال بقا، پایین‌تر خواهد بود.

---

1 Liquidity
2 Philosophov and Philosophov
3 Wallace
4 Cochran, Darrat and Elkhal

[Downloaded from qfaj.mobarakeh.iau.ir on 2026-11-24]
[DOR: 20.1001.1.23452617.1399.12.46.4.6]

سلیمانی امیری (۱۳۸۲) با استفاده از مدل رگرسیون چندگانه، به بررسی قدرت نسبت‌های مالی در پیش‌بینی بحران مالی شرکت‌ها در بورس اوراق بهادار تهران پرداخت. وی با استفاده از ۵ نسبت مالی شامل سرمایه در گردش به کل دارایی‌ها، دارایی‌های جاری به بدهی‌های جاری، سود قبل از بهره و مالیات به کل دارایی‌ها، حقوق صاحبان سهام به کل دارایی‌ها و فروش به کل دارایی‌ها برای ۳۰ شرکت دارای بحران مالی و نیز ۳۰ شرکت بدون بحران مالی، به این نتیجه رسید که تفاوت معناداری بین میانگین هر یک از متغیرها در دو گروه شرکت‌های دارای بحران مالی و شرکت‌های بدون بحران مالی وجود دارد و این نشان‌دهنده‌ی محتوای اطلاعاتی اقلام حسابداری برای تمایز بین این دو گروه است؛ همچنین به‌جز نسبت دارایی‌های جاری به بدهی‌های جاری، ضریب چهار متغیر دیگر در مدل رگرسیون معنادار شد که این نتایج تائید کننده‌ی کارایی این چهار نسبت در پیش‌بینی بحران مالی شرکت‌ها می‌باشد.

پورحیدری و کوپایی‌حاجی (۱۳۸۹) در پژوهشی با عنوان پیش‌بینی بحران مالی با استفاده از مدل مبتنی بر تابع تفکیکی خطی به بررسی متغیرهای حائز اهمیت در پیش‌بینی بحران مالی و ورشکستگی شرکت‌ها پرداخته و مهم‌ترین متغیرهای مالی در پیش‌بینی بحران مالی را با کاربست مدل تابع تفکیکی خطی شناسایی کردند. این مدل شامل ۹ متغیر نسبت سود قبل از بهره و مالیات به دارایی‌ها، نسبت سود انباشته به دارایی‌ها، نسبت سرمایه در گردش به دارایی‌ها، نسبت حقوق صاحبان سهام به بدهی‌ها، نسبت سود قبل از بهره و مالیات به فروش، نسبت دارایی‌های جاری به بدهی‌های جاری، نسبت سود خالص به فروش، نسبت بدهی‌ها به دارایی‌ها و اندازه شرکت بوده است. توانایی پیش‌بینی این مدل، با استفاده از اطلاعات شرکت‌های دارای بحران مالی و شرکت‌های بدون بحران مالی در بین سال‌های ۱۳۸۰ تا ۱۳۸۶ ارزیابی شد و نتایج نشان داد تا پنج سال قبل از بحران مالی می‌توان با استفاده از مدل با دقت نسبتاً بالا آن را پیش‌بینی نمود.

عربصالحی و رهروی دستجردی (۱۳۹۲) نیز در پژوهشی که با استفاده از اطلاعات ۳۰ شرکت دارای بحران و نیز ۶۰ شرکت بدون بحران و برای ارائه‌ی مدلی برای تعیین احتمال وجود بحران مالی در شرکت انجام دادند ابتدا از بین ۲۰ نسبت مالی منتخب، ۸ نسبت مالی را که میانگین آن متغیرها، تفاوت معناداری در بین دو گروه شرکت‌های دارای بحران مالی و شرکت‌های بدون بحران مالی داشت انتخاب کردند. این نسبت‌ها شامل نسبت جاری، فروش به دارایی‌های ثابت، سود قبل از بهره و مالیات به هزینه بهره، وجوه نقد عملیاتی منهای سود خالص به دارایی‌ها، وجوه نقد حاصل از عملیات به بدهی‌ها، وجوه نقد حاصل از عملیات به فروش و مابه‌التفاوت دارایی‌ها و بدهی‌های جاری به فروش و نیز لگاریتم دارایی‌ها، بودند. با

[Downloaded from qfaj.mobarakeh.iau.ir on 2026-11-24]

[DOR: 20.1001.1.23452617.1399.12.46.4.6]

استفاده از مدل رگرسیون لاجیت، ۴ متغیر لگاریتم دارایی‌ها، وجوه نقد عملیاتی به بدهی‌ها، وجوه نقد عملیاتی به فروش و سرمایه در گردش به فروش معنادار شدند.

کردستانی و تاتلی (۱۳۹۳) در پژوهشی با عنوان ارزیابی توان پیش‌بینی مدل‌های ورشکستگی، به استخراج مدلی با استفاده از تعدیل ضرایب مدل آلتمن، اسپرینگیت و زیمسکی با استفاده از رگرسیون چند متغیره و لجستیک، برای شناسایی شرکت‌های ورشکسته در بورس اوراق بهادار تهران پرداختند؛ آنها علاوه بر این‌که توانایی شناسایی شرکت‌های سالم و ورشکسته را به‌وسیله‌ی مدل‌های آلتمن، اسپرینگیت و زیمسکی رد کردند، با استفاده از متغیرهای مستقل سه مدل مذکور (جمعاً ۹ متغیر[۱])، بهترین متغیرهای پیش‌بینی‌کننده را، با استفاده از معیار ضریب تعیین استخراج کردند بدین‌صورت که متغیرهای توضیحی که ضریب تعیین بیش از ۵۰ درصد دارند بهترین هستند؛ سپس با استفاده از روش تحلیل ممیزی و نیز تحلیل لوجیت، چهار مدل (از سال ورشکستگی تا سه سال قبل از ورشکستگی) را برازش و از ضرایب آنها میانگین گرفته و به‌عنوان مدل تعدیلی برای پیش‌بینی ورشکستگی معرفی کردند. در این مدل، چهار نسبت تعیین‌کننده شامل سود (زیان) انباشته به کل دارایی‌ها، سود (زیان) عملیاتی به کل دارایی‌ها، سود (زیان) خالص به کل دارایی‌ها و کل بدهی‌ها به کل دارایی‌ها می‌باشد.

ابراهیمی سروعلیا، باباجانی، آخوند و فاخر (۱۳۹۷) در پژوهشی با عنوان ارائه الگویی برای پیش‌بینی پویای درماندگی مالی با استفاده از تحلیل بقاء، در دوره‌ی زمانی ۱۳۸۴ تا ۱۳۹۵ و با کاربست مدل کاکس و با استفاده از ۱۸ نسبت مالی و متغیر اثرگذار، الگویی را برای پیش‌بینی درماندگی مالی ارائه دادند که شامل ۷ متغیر پیش‌بین سرمایه در گردش به کل دارایی‌ها، دارایی‌های جاری به کل دارایی‌ها، ارزش بازار سهام به ارزش دفتری سهام، سود خالص به کل دارایی‌ها، سود خالص به حقوق صاحبان سهام، سود خالص به فروش و نیز اندازه شرکت بود.

البته علاوه بر این پژوهش‌ها که درصدد ارائه مدل برای پیش‌بینی ورشکستگی شرکت‌ها بوده‌اند پژوهش‌های دیگری نیز در ایران انجام شده که به بررسی توان پیش‌بینی مدل‌ها و الگوهای پیش‌بینی ورشکستگی پرداخته‌اند؛ از این پژوهش‌ها می‌توان به مهرانی، مهرانی، منصفی و کرمی (۱۳۸۴) که با بررسی مدل‌های زیمسکی (۱۹۸۴) و شیراتا (۲۰۰۸) با کاربست روش تحلیل ممیزی و نیز تحلیل لوجیت، توانایی این مدل‌ها را برای تشخیص شرکت‌های سالم

---

۱ نه متغیر مورد استفاده شامل سرمایه در گردش به کل‌دارایی‌ها، سود (زیان) انباشته به کل دارایی‌ها، سود (زیان) عملیاتی به کل دارایی‌ها، ارزش دفتری حقوق صاحبان سهام به کل بدهی‌ها، فروش به کل دارایی‌ها، سود قبل از مالیات به بدهی‌های جاری، سود (زیان) خالص به کل‌دارایی‌ها، کل بدهی‌ها به کل دارایی‌ها و دارایی جاری به بدهی جاری است.

[Downloaded from qfaj.mobarakeh.iau.ir on 2026-11-24]

[DOR: 20.1001.1.23452617.1399.12.46.4.6]

و ورشکسته، تائید کردند، قدیری‌مقدم، غلام‌پورفرد و نصیرزاده (۱۳۸۸) که به بررسی توانایی مدل‌های آلتمن و اهلسون در پیش‌بینی ورشکستگی شرکت‌ها در دوره زمانی ۱۳۸۰ تا ۱۳۸۴ پرداخته و دریافتند بدون تغییر ضرایب و متغیرهای مدل‌های مذکور، درمجموع مدل اولسون توانایی بیشتری نسبت به مدل آلتمن دارد و مدل‌های پیش‌بینی ورشکستگی استخراج شده بر اساس روش‌های رگرسیون چندگانه و لجستیک، توانایی بیشتری نسبت به مدل‌های آلتمن و اولسون دارد، نیکبخت و شریفی (۱۳۸۹) که به مقایسه توانمندی پیش‌بینی‌های شبکه عصبی و تحلیل تمایزی چندگانه، برای دوره زمانی ۱۳۷۸ تا ۱۳۸۵ پرداخته و نشان دادند که تفاوت معناداری بین دو روش مذکور وجود دارد و دقت مدل مبتنی بر شبکه عصبی بیشتر از تحلیل تمایزی چندگانه است، رستمی، فلاح‌شمس و اسکندری (۱۳۹۰) که به بررسی کارایی روش تحلیل پوششی داده‌ها و رگرسیون لجستیک برای پیش‌بینی ورشکستگی شرکت‌ها پرداخته و بیان کردند عملکرد الگوی مبتنی بر رگرسیون لجستیک بهتر از الگوی تحلیل پوششی داده‌ها می‌باشد و نیز عظیمی‌یانچشمه و صالحی (۱۳۹۵) که قدرت پیش‌بینی ورشکستگی مدل شاموی (۲۰۰۱) را با مدل پیش‌بینی ورشکستگی پورحیدری و کوپایی حاجی (۱۳۸۹) و نیز مدل ادعای مشروط بارس و شاموی (۲۰۰۸) در بین شرکت‌های غیرمالی بورس اوراق بهادار تهران در بازه زمانی ۱۳۸۲ تا ۱۳۹۳ مقایسه نمودند و به این نتیجه رسیدند که مدل خطر شاموی در ایران برای پیش‌بینی ورشکستگی کاربرد داشته و از مدل‌های پورحیدری و کوپایی حاجی (۱۳۸۹) و بارس و شاموی (۲۰۰۸) دقت بیشتری دارد، اشاره کرد.

با توجه به این‌که نتایج برخی از پژوهش‌های تجربی در ایران که به بررسی توان مدل‌های موجود می‌پردازد با نتایج برخی دیگر از این پژوهش‌ها در تضاد است و از آنجایی که کاربست مجدد برخی مدل‌ها، برای داده‌هایی که از نظر زمانی و یا شرایط سیاسی و اقتصادی و سایر موارد مؤثر، متفاوت از داده‌های اولیه هستند باعث خواهد شد متغیرهای مورداستفاده در مدل، کارایی خود را از دست بدهند لذا این پژوهش درصدد آن است که با استفاده از راهبرد بیزی، متغیرهای اثربخش در پیش‌بینی خطر ورشکستگی را شناسایی و بر اساس آن، مدلی با عملکرد رضایت‌بخش و دقیق را در این حوزه ارائه نماید. در راهبرد بیزی، متغیرهایی که دارای اثر تقریباً صفر بر روی متغیر وابسته هستند، انتخاب و سپس حذف می‌شوند و متغیرهایی که دارای اثر غیر صفر هستند برای مدل‌سازی نهایی آماده می‌شوند. به‌علاوه در این مقاله برخلاف اکثر پژوهش‌های انجام شده قبلی، هم از متغیرهای حسابداری و هم از متغیرهای بازار و نیز متغیر سن شرکت استفاده‌شده است. بر این اساس سؤال اصلی پژوهش حاضر، این است که آیا

[Downloaded from qfaj.mobarakeh.iau.ir on 2026-11-24]

[DOR: 20.1001.1.23452617.1399.12.46.4.6]

می‌توان با استفاده از راهبرد بیزی، به مدلی برای پیش‌بینی خطر ورشکستگی در شرکت‌های پذیرفته‌شده در بورس اوراق بهادار تهران دست یافت؟

۳- روش پژوهش

در این بخش از مقاله بـه بیـان نوع روش پژوهش، جامعه و نمونه‌ی آماری پژوهش پرداخته می‌شود.

۳-۱- نوع روش پژوهش

این پژوهش بر اساس هدف، در زمره‌ی پژوهش‌های بنیادی تجربی قرار می‌گیرد زیرا به‌وسیله‌ی روش‌ها و تکنیک‌های آماری، در جستجوی واقعیت و شناخت پدیده‌ی خطر ورشکستگی است. برای تشخیص متغیرهای دارای اهمیت در پیش‌بینی ورشکستگی، ابتدا پژوهش‌های تجربی انجام شده در ایران و سایر کشورها بررسی شده و بر اساس نتایج به دست آمده، ۳۱ نسبت و شاخص مالی که در این پژوهش‌ها به‌عنوان متغیرهای اثرگذار شناسایی شده بودند (و فهرست آن را می‌توان در جدول آماره‌های توصیفی ملاحظه کرد) انتخاب شدند.

سپس از طریق راهبرد بیزی، متغیرهای مؤثر بر پیش‌بینی خطر ورشکستگی انتخاب شده و مدل مربوط، ارائه شد. مزیت استفاده از این راهبرد آن است که روابط بین مجموعه متغیرها و مقابله با شرایط عدم قطعیت در سیستم‌های خبره و استنباط در این روش‌ها، با ترکیب اطلاعات پیشین غیر نمونه‌ای و داده‌های موجود صورت می‌گیرد؛ لذا در برازش مدل با پارامترهای گسترده و متعدد و بعضاً نامعلوم، که استفاده از روش‌های کلاسیک نتایج مطلوبی را ارائه نمی‌دهد رهیافت بیزی می‌تواند به‌عنوان رویکردی مناسب مورد استفاده قرار گیرد. در این روش، انتخاب متغیرهای مؤثر بر اساس حاصل‌ضرب متغیرهای تصادفی دودویی در پارامترهای مدل رگرسیون و با احتمال مشخصی، تعیین می‌شود. به‌بیان‌دیگر، اگر متغیر دودویی، به‌طور تصادفی مقدار ۱ را بپذیرد، متغیر پیش‌بین مربوط، در مدل قرارگرفته و در غیر این صورت انتخاب نمی‌گردد. (کای و دانسون، ۲۰۰۸). این روش با محاسبه‌ی احتمال پسین مدل‌ها و عدم قطعیت مدل، به شکل قابل‌توجهی، متغیرهایی که با یکدیگر همبستگی دارند (و به عبارتی این پیش‌گوها، دچار هم‌خطی هستند) را تحلیل می‌کند؛ به همین دلیل، استفاده از این روش‌ها در داده‌های با ابعاد بالا، در حال افزایش بوده و توسعه‌ی بسته‌های نرم‌افزاری نیز، امکان تحلیل مسائلی که تعداد زیادی از مدل‌ها باید بررسی شوند را فراهم کرده و پیچیدگی‌های ریاضی این روش را که زمانی به‌عنوان عامل بازدارنده‌ای برای استفاده‌ی پژوهش‌گران شناخته می‌شد، مرتفع ساخته است. (ایشوواران، کوگالر و رائو، ۲۰۱۰).

[Downloaded from qfaj.mobarakeh.iau.ir on 2026-11-24]

[DOR: 20.1001.1.23452617.1399.12.46.4.6]

پس از کاربست راهبرد بیزی برای گزینش مجموعه متغیرهای تأثیرگذار بر پیش‌بینی خطر ورشکستگی، به‌منظور سنجش قدرت و صحت مدل، از منحنی مشخصه عملکرد سیستم و نیز داده‌های خارج از نمونه‌ی پژوهش، استفاده شده است.

۳-۲- جامعه و نمونه آماری

پژوهش حاضر بر روی کلیه شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران در بازه زمانی ۱۳۸۶ تا ۱۳۹۶ انجام شده است. در تعیین نمونه از روش حذف سامانمند استفاده شده و نمونه‌ی مذکور، شامل شرکت‌هایی است که حائز شرایط زیر باشند:

۱. طی دوره پژوهش، در بورس اوراق بهادار تهران حضور داشته باشند. ۲. فعالیت آن‌ها در صنعت مالی و بانکی و واسطه‌گری‌های مالی نباشد. ۳. سال مالی آن‌ها منتهی به ۲۹ اسفندماه باشد. ۴. در بازه زمانی پژوهش، سال مالی خود را تغییر نداده باشند. ۵. اطلاعات آنها در دسترس باشد؛ با تعدیل جامعه آماری به‌وسیلهٔ محدودیت‌های فوق، ۱۱۰ شرکت، به‌عنوان نمونه انتخاب شده و از داده‌های آنها برای ارائه مدل پیش‌بینی خطر ورشکستگی، استفاده شد.

۴- تحلیل داده‌ها و یافته‌های پژوهش

در این بخش آمار توصیفی، یافته‌های پژوهش و آزمون توانایی پیش‌بینی مدل ارائه می‌شود.

جدول (۱): آماره‌های توصیفی متغیرهای کمی پژوهش

متغیرها	نماد	میانگین	میانه	انحراف معیار	حداقل	حداکثر
نسبت سرمایه در گردش به کل دارایی‌ها	X1	-۰/۰۱۹	۰/۰۹۴	۰/۶۱۰	-۷/۰۴۴	۰/۸۳۷
نسبت سود انباشته به کل دارایی‌ها	X2	-۰/۱۱۲	۰/۱۰۴	۱/۱۴۷	-۱۶/۱۰۷	۰/۷۷۱
نسبت سود عملیاتی به کل دارایی‌ها	X3	۰/۰۹۳	۰/۰۹۵	۰/۱۹۵	-۱/۳۸۹	۰/۶۸۲
نسبت لگاریتم سود عملیاتی به بهره	X4	۲/۰۶۴	۲/۱۵۴	۰/۹۱۴	۰/۰۰۰	۵/۲۵۶
نسبت سود خالص به کل دارایی‌ها	X5	۰/۰۵۶	۰/۰۷۴	۰/۲۰۶	-۱/۹۶۵	۰/۶۵۶
نسبت تغییر در سود خالص به مجموع قدر مطلق سود هر دو سال	X6	-۰/۰۰۴	۰/۰۴۱	۰/۴۹۸	-۱/۰۰۰	۱/۰۰۰
نسبت سود خالص قبل از کسر مالیات به بدهی‌های جاری	X7	۰/۲۹۳	۰/۱۵۳	۰/۵۷۴	-۱/۳۳۴	۶/۵۶۶
نسبت سود خالص قبل از کسر مالیات به حقوق صاحبان سهام	X8	۰/۳۵۴	۰/۲۸۲	۳/۸۵۱	-۵۹/۸۸۱	۱۱۳/۱۶۸
نسبت سود عملیاتی به فروش	X9	-۵/۷۰۴	۰/۱۲۰	۱۹۶/۲۱۹	-۶۸۲۴/۷	۱/۲۶۲
نسبت دارایی‌های آنی به کل دارایی‌ها	X10	۰/۳۸۶	۰/۳۷۷	۰/۲۱۳	۰/۰۰۲	۰/۸۸۹۶
نسبت فروش به کل دارایی‌ها	X11	۰/۸۳۸	۰/۷۱۹	۰/۶۹۹	۰/۰۰۰	۹/۶۷۳
نسبت فروش به دارایی جاری	X12	۱/۳۷۱	۱/۱۰۷	۱/۳۰۳	۰/۰۰۰	۲۱/۰۸۸
نسبت ارزش بازار حقوق صاحبان سهام به ارزش دفتری کل بدهی‌ها	X13	۰/۹۲۲	-۰/۰۵۰	۳/۰۸۳	-۰/۹۹۵	۳۳/۵۸۰

[Downloaded from qfaj.mobarakeh.iau.ir on 2026-11-24]

[DOR: 20.1001.1.23452617.1399.12.46.4.6]

نسبت سرمایه در گردش به کل بدهی‌ها	X14	۰/۲۹۵	۰/۱۴۲	۰/۹۲۰	-۰/۹۴۴	۹/۳۱۳
اهرم مالی	X15	۰/۸۳۱	۰/۶۵۷	۰/۹۸۱	۰/۰۴۷	۱۴/۹۰۱
نسبت نقدینگی	X16	۱/۳۵۹	۱/۱۶۱	۱/۱۳۹	۰/۰۴۹	۱۳/۱۵۱
نسبت بدهی‌ها و حقوق صاحبان سهام سال جاری به بدهی‌ها و حقوق صاحبان سهام سال قبل	X17	۱/۱۴۹	۱/۰۹۹	۰/۳۲۰	۰/۳۰۲	۶/۷۸۱
نسبت هزینه بهره به میانگین حاصل جمع وام‌ها و بدهی‌های بهره دار	X18	-۰/۱۷۷	-۰/۱۴۶	۰/۳۲۸	-۷/۴۹۱	۰/۰۰۰
نسبت هزینه بهره به سود خالص	X19	-۲/۲۵۳	-۰/۱۲۹	۳۸/۴۴۴	-۹۹۴/۱	۵۲۵/۷۴۱
نسبت حساب‌ها و اسناد پرداختنی به فروش	X20	۲۳/۳۶۸	۰/۲۶۹	۷۶۹/۹۰۵	۰/۰۰۰	۲۶۷۷۷/۳
لگاریتم کل دارایی‌های ثابت مشهود	X21	۵/۱۸۰	۵/۱۰۳	۱/۵۳۸	۲/۴۳۶	۵۰/۳۰۶
نسبت وجوه نقد عملیاتی به‌کل بدهی‌ها	X22	۰/۲۱۴	۰/۱۲۶	۰/۳۶۱	-۰/۶۶۰	۴/۰۹۹
نسبت جریان‌های نقدی به کل بدهی‌ها	X23	۰/۰۰۷	۰/۰۰۰۹	۰/۱۱۵	-۱/۴۰۶	۱/۴۱۴
نسبت وجه نقد به بدهی‌های جاری	X24	۰/۰۸۶	۰/۰۴۲	۰/۱۵۰	۰/۰۰۰۱	۲/۱۱۱
لگاریتم طبیعی ارزش بازار شرکت	X25	۱۲/۹۴۶	۱۲/۹۸۷	۱/۹۵۱	۸/۰۹۳	۱۹/۴۱۵
سن شرکت	X28	۳۴/۲۷۹	۳۵	۱۳/۵۴۷	۵	۶۳
ارزش‌بازارسهام‌شرکت‌به‌ارزش‌دفتری کل‌بدهی‌ها	X29	۱/۹۶۸		۳/۱۱۶	۰/۰۲۳	۳۴/۵۸۰
ارزش دفتری حقوق صاحبان سهام به ارزش دفتری کل بدهی‌ها	X30	۰/۷۸۶	۰/۵۲۳	۱/۳۰۶	-۰/۹۳۳	۲۰/۳۲۰
ارزش بازار به ارزش دفتری سهام شرکت	X31	۴/۹۹۳	۲/۹۸۶	۵/۸۴۸	۰/۰۳۰	۴۷/۴۰۴

منبع: یافته‌های پژوهش

جدول (۲): آماره‌های توصیفی متغیرهای کیفی پژوهش

متغیرها	نماد	وجود		عدم وجود		جمع	
		فراوانی	درصد	فراوانی	درصد	فراوانی	درصد
شرکت سال‌های مشمول ماده ۱۴۱ قانون تجارت	Y	۲۴۶	۲۰/۳	۹۶۴	۷۹/۷	۱۲۱۰	۱۰۰
متغیر مجازی مازاد بدهی‌ها بر دارایی‌ها	X26	۱۷۴	۱۴/۴	۱۰۳۶	۸۵/۶	۱۲۱۰	۱۰۰
متغیر مجازی شاخص زیان	X27	۲۷۳	۲۲/۶	۹۳۷	۷۷/۴	۱۲۱۰	۱۰۰

منبع: یافته‌های پژوهش

۴-۱- آمار توصیفی

به‌منظور ارائه نمایی کلی درباره‌ی ویژگی‌های مهم متغیرهای پژوهش، در این بخش به ارائه برخی از آماره‌های توصیفی این متغیرها در جدول‌های (۱) و (۲) پرداخته شده است.

نتایج جدول (۱) نشان می‌دهد که مهم‌ترین شاخص مرکزی است برای متغیر نسبت سود انباشته به‌کل دارایی‌ها معادل ۰/۱۱۲- بوده است. همچنین میانه متغیر مذکور ۰/۱۰۴ است که نشان می‌دهد نیمی از متغیرها بیش از این عدد و نیمی از متغیرها کمتر از آن است. به‌علاوه همان‌گونه که در جدول (۲)، ارائه‌شده است از مجموع شرکت سال‌های نمونه،

[Downloaded from qfaj.mobarakeh.iau.ir on 2026-11-24]
[DOR: 20.1001.1.23452617.1399.12.46.4.6]

تعداد ۲۴۶ شرکت سال، از شرکت‌های مشمول ماده ۱۴۱ قانون تجارت بوده و به عبارتی ۲۰/۳ درصد از نمونه را خطر ورشکستگی، تهدید می‌کند.

۴-۲- یافته‌های پژوهش

پس از شناسایی متغیرهای بااهمیت در پیش‌بینی خطر ورشکستگی شرکت‌ها و نیز انجام آزمون همبستگی متغیرها، ۳۱ متغیر مستقل مذکور را بر روی متغیر وابسته خطر ورشکستگی، که با استفاده از معیار ماده ۱۴۱ قانون تجارت سنجیده شد با استفاده از راهبرد بیزی، برازش داده و نتایج به شرح جدول (۳) به دست آمد.

جدول (۳): نتایج مدل بیزی برای انتخاب متغیرها

متغیر	پارامتر	میانگین	انحراف استاندارد	فاصله اطمینان بیز ۹۵٪
نسبت سرمایه در گردش به کل دارایی‌ها	β 1	۰/۱۶۲	۰/۵۹۵	(-۰/۹۷۷ ، ۱/۷۹۶)
نسبت سود انباشته به کل دارایی‌ها	β 2	-۶/۹۷۷	۱/۰۶۱	(-۹/۳۱۹ ، -۵/۰۴۷)
نسبت سود عملیاتی به کل دارایی‌ها	β 3	-۰/۵۴۰	۱/۳۲۶	(-۳/۷۷۴ ، ۱/۸۵۴)
نسبت لگاریتم سود عملیاتی به بهره	β 4	-۰/۰۳۵	۰/۱۱۹	(-۰/۲۸۰، ۰/۱۶۴)
نسبت سود خالص به کل دارایی‌ها	β 5	-۱/۴۴۲	۱/۷۶۰	(-۵/۲۳۳، ۱/۰۶۶)
نسبت تغییر در سود خالص به مجموع قدر مطلق سود دو سال	β 6	۰/۸۶۳	۰/۳۷۹	(۰/۰۳۳ ، ۱/۵۳۰)
نسبت سود خالص قبل از مالیات به بدهی‌های جاری	β 7	-۱/۲۳۴	۱/۲۵۸	(-۳/۸۴۶ ، ۰/۲۱۵)
نسبت سود خالص قبل از کسر مالیات به حقوق مالکانه	β 8	-۰/۰۱۶	۰/۰۲۶	(۰-/۰۶۴ ، ۰/۰۴۱)
نسبت سود عملیاتی به فروش	B9	-۰/۴۹۲	۰/۶۸۴	(-۲/۳۵۳ ، ۰/۱۵۳)
نسبت دارایی‌های آنی به کل دارایی‌ها	β 10	۰/۲۶۵	۰/۷۲۷	(-۰/۸۰۴ ، ۲/۲۹۶)
نسبت فروش به کل دارایی‌ها	B11	۰/۰۲۱	۰/۳۳۲	(-۰/۵۰۱، ۰/۸۱۹)
نسبت فروش به دارایی جاری	β 12	-۰/۰۶۳	۰/۲۱۲	(-۰/۵۷۱ ، ۰/۱۶۹)
نسبت ارزش بازار حقوق صاحبان سهام به ارزش دفتری کل بدهی‌ها	β 13	-۰/۰۸۳	۰/۵۰۰	(-۱/۰۸۱ ، ۰/۹۹۶)
نسبت سرمایه در گردش به کل بدهی‌ها	β 14	۰/۱۹۴	۰/۴۲۵	(-۰/۲۶۳ ، ۱/۲۷۸)
اهرم مالی	β15	۴/۷۳۱	۱/۲۰۹	(۲/۳۶۴ ، ۷/۱۱۰)
نسبت نقدینگی	β16	۰/۰۳۷	۰/۳۰۳	(-۰/۷۶۰ ، ۰/۶۵۱)
نسبت بدهی‌ها و حقوق صاحبان سهام سال جاری به بدهی‌ها و حقوق صاحبان سهام سال قبل	β17	۱/۰۸۴	۰/۴۹۲	(-۰/۰۰۹ ، ۱/۹۱۸)
نسبت هزینه بهره به میانگین حاصل جمع وام‌ها و بدهی‌های بهره دار	β18	۱/۰۰۱	۱/۳۰۳	(-۰/۲۳۰ ، ۴/۰۹۴)
نسبت هزینه بهره به سود خالص	β19	۰/۰۰۰	۰/۰۰۳	(-۰/۰۰۶ ، ۰/۰۰۶)
نسبت حساب‌ها و اسناد پرداختنی به فروش	β20	۰/۰۳۱	۰/۰۷۳	(-۰/۱۲۲ ، ۰/۱۷۰)
لگاریتم کل دارایی‌های ثابت مشهود	β21	۰/۰۹۸	۰/۱۷۱	(-۰/۱۰۷ ، ۰/۵۸۷)
نسبت وجوه نقد عملیاتی به کل بدهی‌ها	β22	-۰/۵۰۷	۰/۸۰۶	(-۲/۴۶۱ ، ۰/۳۵۳)

[Downloaded from qfaj.mobarakeh.iau.ir on 2026-11-24]

[DOR: 20.1001.1.23452617.1399.12.46.4.6]

نسبت جریان‌های نقدی به کل بدهی‌ها	β23	-۱/۰۰۷	۱/۳۰۳	(-۳/۸۷۵ ، ۰/۷۱۹)
نسبت وجه نقد به بدهی‌های جاری	β24	۰/۸۷۵	۱/۲۸۲	(-۰/۸۳۵ ، ۳/۸۰۳)
لگاریتم طبیعی ارزش بازار شرکت	β25	۰/۰۲۷	۰/۰۸۹	(-۰/۱۴۱ ، ۰/۲۱۰)
متغیر مجازی مازاد بدهی‌ها بر دارایی‌ها	β26	۴/۷۸۸	۰/۸۲۰	(۳/۲۹۰ ، ۶/۵۳۳)
متغیر مجازی شاخص زیان	β27	۲/۱۲۲	۰/۵۳۴	(۱/۰۹۴ ، ۳/۱۷۳)
سن شرکت	β28	۰/۰۲۶	۰/۰۱۶	(-۰/۰۰۴ ،۰/۰۵۸)
ارزش بازار سهام شرکت به ارزش دفتری کل بدهی‌ها	β29	-۰/۰۸۲	۰/۴۹۲	(-۱/۲۹۶ ، ۰/۷۸۴)
ارزش دفتری حقوق صاحبان سهام به ارزش دفتری کل بدهی‌ها	β30	۱/۰۹۲	۰/۴۷۸	(۰/۰۷۹ ، ۲/۰۱۲)
ارزش بازار به ارزش دفتری سهام شرکت	β31	-۰/۰۳۸	۰/۰۴۶	(-۰/۱۲۸ ، ۰/۰۵۱)

منبع: یافته‌های پژوهش

همان‌گونه که در جدول (۳) مشاهده می‌شود چنانچه فاصله اطمینان بیز عدد صفر را در برگیرد به معنای آن است که میانگین برآورد شده، برابر با صفر است. به‌عنوان‌مثال حد پایین فاصله اطمینان بیزین مربوط به متغیر نسبت سود انباشته به کل دارایی‌ها در سطح خطای ۵ درصد برابر با ۹/۳۱۹- و حد بالای آن ۵/۰۴۷- است که طبیعتاً عدد صفر در این فاصله اطمینان قرار ندارد و این به معنای آن است که ضریب مربوط به متغیر مذکور، به لحاظ آماری برابر با صفر نمی‌باشد و از این رو این متغیر، به‌عنوان یکی از متغیرهای مؤثر در پیش‌بینی خطر ورشکستگی شناخته می‌شود. به‌صورت کلی با بررسی سایر نتایج در جدول ۳ مشاهده می‌شود با توجه به فاصله اطمینان بیزی ۹۵٪، از بین متغیرهای مذکور، شش متغیر سود انباشته به کل دارایی‌ها، تغییر در سود خالص به مجموع قدر مطلق سود هر دو سال، اهرم مالی، ارزش دفتری حقوق صاحبان سهام به ارزش دفتری کل بدهی‌ها، متغیر مجازی مازاد بدهی‌ها بر دارایی‌ها و متغیر مجازی شاخص زیان، برای پیش‌بینی خطر ورشکستگی مؤثر بوده و در مدل نهایی از آن‌ها استفاده می‌شود. براین اساس، مدل لوجیت پیش‌بینی خطر ورشکستگی به شرح رابطه (۱) به دست می‌آید:

$$logit(p\,(y=1|x_2\,,x_6\,,x_{15}\,,x_{26}\,,x_{27}\,,x_{30})) = -7.2848 - 8.9455\,x_2 + 0.7055\,x_6 + 4.7887\,x_{15} + 4.9321\,x_{26} + 2.0558\,x_{27} + 0.7989\,x_{30}$$

رابطه (۱)

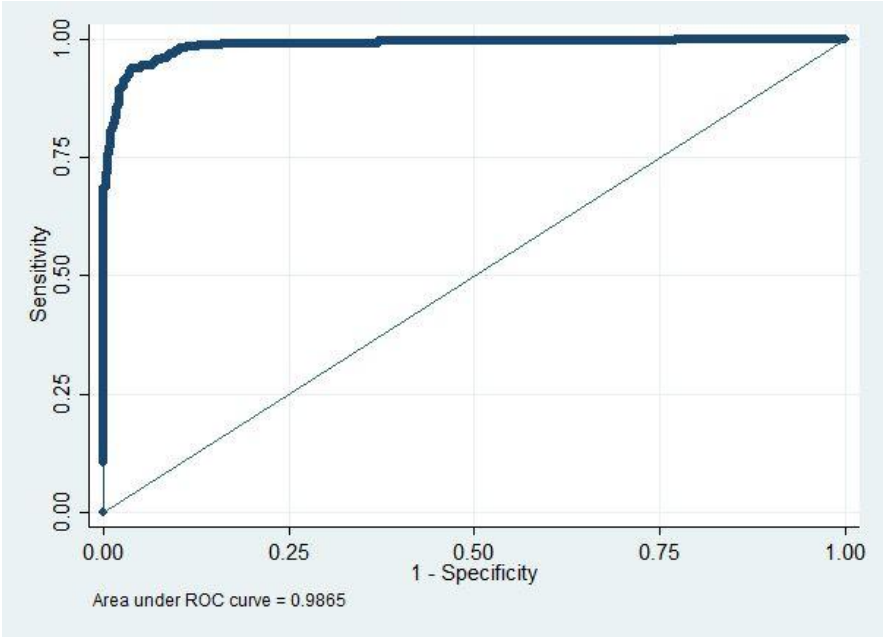
که در آن، $logit(p\,) = Log(\frac{p}{1-p})$.

۴-۳- توانایی پیش‌بینی مدل

سنجش توانایی و صحت پیش‌بینی این مدل با استفاده از دو روش انجام شد. ابتدا با استفاده از منحنی مشخصه عملکرد سیستم (ROC) توانایی مدل برای تمایز بین شرکت‌های دارای بحران مالی و نیز فاقد بحران مالی (سالم و غیرسالم)، مورد آزمون قرار گرفت. این منحنی، ابزاری

[Downloaded from qfaj.mobarakeh.iau.ir on 2026-11-24]
[DOR: 20.1001.1.23452617.1399.12.46.4.6]

مشهور برای ارزیابی نسبت‌ها و اعتباربخشی به مدل‌های پیش‌بینی خطر ورشکستگی شرکت‌ها بوده (آگراوال و تافلر، ۲۰۰۷) و هر چه سطح زیر منحنی به یک نزدیک‌تر باشد دقت مدل، خوب ارزیابی شده و هر چه به ۰/۵ نزدیک شود نشان از دقت پایین مدل دارد (بائر و آگراوال، ۲۰۱۳). همان‌گونه که در نمودار شماره (۱) نشان داده شده است سطح زیر منحنی معادل ۰/۹۸۷ بوده و بنابراین مدل مذکور، برای پیش‌بینی خطر ورشکستگی، دقت و صحت بالایی را نشان می‌دهد.



نمودار (۱): سطح زیر منحنی مشخصه عملکرد سیستم

منبع: یافته‌های پژوهش

سپس برای بررسی قدرت پیش‌بینی مدل، از داده‌های مربوط به ۲۰ شرکت برای سال مالی منتهی به اسفندماه ۱۳۹۷، شامل ۸ شرکت دارای خطر ورشکستگی و نیز ۱۲ شرکت بدون خطر ورشکستگی، استفاده شد؛ (داده‌هایی که خارج از نمونه بوده و از آن‌ها برای ارائه‌ی مدل استفاده نشده بود و کاربست آن‌ها فقط منحصر به آزمون قدرت مدل ارائه شده می‌باشد). نتایج نشان می‌دهد پیش‌بینی مدل با استفاده از متغیرهای شرکت‌های مذکور، بسیار دقیق است؛ به‌بیان‌دیگر، نه‌تنها مدل مذکور دچار خطای نوع اول نشده است (به این معنا که شرکت‌هایی که در واقع سالم بوده‌اند را به‌اشتباه، دارای خطر ورشکستگی شناسایی کرده باشد) بلکه خطای نوع دوم نیز توسط مدل گزارش نشده است (خطایی که شرکت‌های دارای خطر ورشکستگی را

[Downloaded from qfaj.mobarakeh.iau.ir on 2026-11-24]
[DOR: 20.1001.1.23452617.1399.12.46.4.6]

سالم تلقی نموده باشد) پس این مدل در شناسایی و تمیز شرکت‌های دارای بحران و فاقد بحران مالی، به‌طور دقیق و کامل عمل نموده است.

۵- نتیجه‌گیری

در این پژوهش ابتدا بر اساس نتایج پژوهش‌های تجربی انجام شده در ایران و سایر کشورها، نسبت به شناسایی شاخص‌های مالی اثرگذار بر پیش‌بینی خطر ورشکستگی اقدام کرده و سپس از طریق راهبرد بیزی، متغیرهای مؤثر بر پیش‌بینی خطر ورشکستگی انتخاب شده و مدل مربوط، ارائه شد. این مدل شامل متغیرهای سود انباشته به کل دارایی‌ها، تغییر در سود خالص به مجموع قدر مطلق سود هر دو سال، اهرم مالی، ارزش دفتری حقوق صاحبان سهام به ارزش دفتری کل بدهی‌ها، متغیر مجازی مازاد بدهی‌ها بر دارایی‌ها و متغیر مجازی شاخص زیان، است. از این شش متغیر، سه متغیر سود انباشته به کل دارایی‌ها، اهرم مالی و ارزش دفتری حقوق صاحبان سهام به ارزش دفتری کل بدهی‌ها، در مدل پورحیدری و کوپایی‌حاجی (۱۳۸۹) نیز وجود دارد و دو متغیر سود انباشته به کل دارایی‌ها و اهرم مالی نیز با متغیرهای مدل کردستانی و تاتلی (۱۳۹۳) مشترک است؛ به‌علاوه، سه متغیر تغییر در سود خالص به مجموع قدر مطلق سود هر دو سال، متغیر مجازی مازاد بدهی‌ها بر دارایی‌ها و متغیر مجازی شاخص زیان، با اولسون (۱۹۸۰) مشترک است و متغیر سود انباشته به کل دارایی‌ها، تقریباً در اکثر پژوهش‌های این حوزه وجود دارد و سایر متغیرهای تأثیرگذار مدل هم با یکی از متغیرهای پژوهش‌های آلتمن (۱۹۸۳)، فولمر و همکاران (۱۹۸۴)، زمیسکی (۱۹۸۴) و فیلوسوفر و فیلوسوفر (۲۰۰۲) هم‌خوانی داشته و در آن مدل‌ها کاربرد داشته است. ضمناً توانایی و صحت پیش‌بینی مدل ارائه شده در این پژوهش، هم به‌وسیله‌ی منحنی مشخصه عملکرد سیستم (ROC) و هم با استفاده از اطلاعات شرکت‌های دارای بحران مالی و نیز فاقد بحران مالی خارج از نمونه، بررسی‌شده و نتایج نشان داد مدل مذکور از دقت و صحت بالایی برای پیش‌بینی خطر ورشکستگی شرکت‌ها در ایران برخوردار است؛ پس به‌بیان‌دیگر، نتیجه این پژوهش ضمن صحه‌گذاری بر توان پیش‌بینی خطر ورشکستگی با کاربست نسبت‌های مالی، به سؤال اصلی پژوهش، پاسخ داده و مدلی برای پیش‌بینی خطر ورشکستگی ارائه می‌کند.

۶- پیشنهادها و محدودیت‌ها

با توجه به اینکه طیف وسیعی از استفاده‌کنندگان می‌توانند از نتیجه‌ی این پژوهش استفاده کنند پیشنهاداتی به مدیران، سرمایه‌گذاران، اعتباردهندگان، سازمان بورس اوراق بهادار و حسابرسان می‌تواند ارائه شود.

[Downloaded from qfaj.mobarakeh.iau.ir on 2026-11-24]

[DOR: 20.1001.1.23452617.1399.12.46.4.6]

به مدیران (به‌عنوان نماینده‌ی مالکان) توصیه می‌شود در راستای انجام بهتر وظیفه مباشرت خود، از این مدل برای ارزیابی توان ادامه فعالیت واحد تجاری تحت مدیریت خود استفاده نمایند تا در صورت مشاهده‌ی شواهد احتمالی خطر ورشکستگی شرکت، اقدامات پیشگیرانه‌ای را برنامه‌ریزی و اجرا کنند.

بـه سرمایـه‌گذاران پیشنهاد می‌شود از این مـدل به‌عنوان یکی از ابزارهای ارزیابی و تصمیم‌گیری‌های خریدوفروش سهام و نیز انتخاب پورتفوی سرمایه‌گذاری خود استفاده کنند تا خطر تحمل زیان‌های احتمالی را به حداقل برسانند.

به سازمان بورس اوراق بهادار پیشنهاد می‌شود به‌منظور پذیرش شرکت‌ها و یا لغو پذیرش آن‌ها، از این مدل نیز بهره‌برداری کنند زیرا عکس‌العمل مناسب و به‌هنگام در قبال شرکت‌های در معرض خطر ورشکستگی می‌تواند در راستای افزایش اعتماد جامعه و نیز کارایی و اثربخشی بازار سرمایه کمک کند.

به اعتباردهندگان و خصوصاً بانک‌ها، نیز کاربست این مدل به‌عنوان یکی از شاخص‌های ارزیابی برای اعطای اعتبار مشتریان، توصیه می‌شود.

به حسابرسان نیز توصیه می‌شود برای اظهارنظر درباره‌ی تداوم فعالیت شرکت صاحب‌کار و به‌منظور کاهش ریسک قضاوت حرفه‌ای خود در این حوزه، از مدل مذکور استفاده نمایند.

البته لازم است به استفاده‌کنندگان از نتایج این پژوهش، محدودیت اصلی این پژوهش، یادآوری شود که علی‌رغم بررسی و تائید توان و قدرت پیش‌بینی مدل، با توجه به تعداد شرکت سال‌های نمونه نسبت به کل جامعه (به دلیل در دسترس نبودن برخی از اطلاعات و حذف سامانمند برخی از آن‌ها)، شاید لازم باشد تا حدودی، بااحتیاط عمل کنند و از این مدل، در کنار سایر مؤلفه‌ها، برای تصمیم‌گیری و قضاوت، استفاده نمایند.

۷- منابع

ابراهیمی سرو علیا، محمدحسن؛ جعفر باباجانی؛ محمدرضا آخوند و اسلام فاخر. (۱۳۹۷). ارائه الگویی برای پیش‌بینی پویای درماندگی مالی با استفاده از تحلیل بقاء، **اقتصاد مقداری** ۱۵(۳): ۱۹۸-۱۶۷.

پورحیدری، امید و مهدی کوپایی حاجی. (۱۳۸۹). پیش‌بینی بحران مالی شرکت‌ها با استفاده از مدل مبتنی بر تابع تفکیکی خطی، **پژوهش‌های حسابداری مالی** ۲(۱): ۴۶-۳۳.

ثقفی، علی و مجید معتمدی فاضل. (۱۳۹۳). بررسی رابطه میان محافظه‌کاری در حسابداری (غیر مشروط و مشروط) و ریسک ورشکستگی، **پژوهش‌های حسابداری مالی** ۲(۲۰): ۱۶-۱.

[Downloaded from qfaj.mobarakeh.iau.ir on 2026-11-24]

[DOR: 20.1001.1.23452617.1399.12.46.4.6]

رستمی، محمدرضا؛ میرفیض فلاح شمس و فرزانه اسکندری. (۱۳۹۰). ارزیابی درماندگی مالی شرکت‌های پذیرفته‌شده در بورس اوراق بهادار تهران: مطالعه مقایسه‌ای بین تحلیل پوششی داده‌ها و رگرسیون لجستیک، **پژوهش‌های مدیریت در ایران** ۱۵(۳): ۱۴۷-۱۲۹.

ستایش، محمدحسین و محمد کیامهر. (۱۳۹۴). بررسی اجزا و مدل‌های متداول پیش‌بینی ورشکستگی، **دانش و پژوهش حسابداری** ۴۰: ۲۱-۱.

سلیمانی امیری، غلامرضا. (۱۳۸۲). نسبت‌های مالی و پیش‌بینی بحران مالی شرکت‌ها در بورس اوراق بهادار تهران، **تحقیقات مالی** ۱۵(۲): ۱۳۶-۱۲۱.

عربصالحی، مهدی و علیرضا رهروی دستجردی. (۱۳۹۲). ارائه‌ی مدلی برای تعیین احتمال وجود بحران مالی در شرکت، **مطالعات حسابداری و حسابرسی** ۶(۲): ۴۴-۲۶.

عظیمی یانچشمه، مجید و نازنین صالحی. (۱۳۹۵). بررسی تطبیقی مدل خطر و مدل‌های سنتی برای پیش‌بینی ورشکستگی، **حسابداری مالی** ۸(۳۰): ۱۲۱-۹۴.

قدرتی، حسن و امیرهادی معنوی مقدم. (۱۳۸۹). بررسی دقت مدل‌های پیش‌بینی ورشکستگی (مدل‌های آلتمن، شیراتا، اهلسون، زمیسکی، اسپرینگیت، سی ای اسکور، فولمر، ژنتیک فرج زاده، ژنتیک مک‌کی) در بورس اوراق بهادار تهران، **تحقیقات حسابداری و حسابرسی** ۷: ۱۵۴-۱۲۸.

قدیری مقدم، ابوالفضل؛ محمد مسعود غلام‌پور فرد و فرزانه نصیرزاده. (۱۳۸۸). بررسی توانایی مدل‌های پیش‌بینی ورشکستگی آلتمن و اهلسون در پیش‌بینی ورشکستگی شرکت‌ها، **دانش و توسعه** ۱۶(۲۸): ۲۲۰-۱۹۳.

کردستانی، غلامرضا و رشید تاتلی. (۱۳۹۳). ارزیابی توان پیش‌بینی مدل‌های ورشکستگی (مقایسه مدل‌های اولیه و تعدیل‌شده) ، **دانش حسابرسی** ۵۵: ۷۰-۵۱.

مهرانی، ساسان؛ کاوه مهرانی؛ یاشار منصفی و غلامرضا کرمی. (۱۳۸۴). بررسی کاربردی الگوهای پیش‌بینی ورشکستگی زیمسکی و شیراتا در شرکت‌های پذیرفته‌شده در بورس اوراق بهادار تهران، **بررسی‌های حسابداری و حسابرسی** ۱۲(۴۱): ۱۳۱-۱۰۵.

نیکبخت، محمدرضا و مریم شریفی. (۱۳۸۹). پیش‌بینی ورشکستگی مالی شرکت‌های بورس اوراق بهادار تهران با استفاده از شبکه‌های عصبی مصنوعی، **مدیریت صنعتی** ۲(۴): ۱۸۰-۱۶۳.

[Downloaded from qfaj.mobarakeh.iau.ir on 2026-11-24]

[DOR: 20.1001.1.23452617.1399.12.46.4.6]

Agarwal, V., and R.J. Taffler. (2007). Twenty-five years of the Taffler z-score model: Does it really have predictive ability? **Accounting and Business Research** 37(4): 285-300.

Altman, E.I. (1968). Financial ratios, Discriminant Analysis and The Prediction of Corporate Bankruptcy, **The journal of finance** 23(4): 589-609.

Bauer, J and V. Agarwal. (2013). Are Hazard Models Superior to Traditional Bankruptcy Prediction Approaches? A Comprehensive Test", **Journal of Banking & Finance** 40(2014): 432– 442.

Beaver, W.H. (1966). Financial ratios as predictors of failure. **Journal of accounting research** 71-111.

Cai, B. and D. Dunson. (2008). **Bayesian variable selection in generalized linear mixed models**. In D. Dunson (ed), random effect and latent variable model selection. New York: springer, 63-83.

Cochran, J.J., A.F. Darrat and K. Elkhal. (2006). On the bankruptcy of internet companies: An empirical inquiry. **Journal of Business Research** 59(10-11): 1193-1200.

Fulmer, J.G., J.E. Moon, T.A. Gavin and M. Erwin. (1984). A bankruptcy classification model for small firms. **Journal of Commercial Bank Lending** 66(11): 25-37.

Ishwaran, H., U.B. Kogalur, and J.S. Rao. (2010). spikeslab: Prediction and Variable Selection Using Spike and Slab Regression. **The R Journal** 2(2): 68-73.

Merwin, C.L. (1942). **Financing small corporations in five manufacturing industries**, 1926-1936. National Bureau of Economic Research, New York.

Ohlson, J.A. (1980). Financial ratios and the probabilistic prediction of bankruptcy.**Journal of Accounting Research** 18(1): 109-131.

Philosophov, L.V. and V.L. Philosophov. (2002). Corporate bankruptcy prognosis: An attempt at a combined prediction of the bankruptcy event and time interval of its occurrence. **International Review of Financial Analysis** 11(3): 375-406.

Shirata, C.Y. (1998). Financial ratios as predictors of bankruptcy in Japan: an empirical research. **Proceedings of the Second Asian**

[Downloaded from qfaj.mobarakeh.iau.ir on 2026-11-24]

[DOR: 20.1001.1.23452617.1399.12.46.4.6]

Pacific Interdisciplinary Research in Accounting Conference, (437-445). Tsukuba College of Technology.

Taffler, R.J. (1984). Empirical models for the monitoring of UK corporations. **Journal of Banking & Finance** 8(2): 199-227.

Zmijewski, M. (1984). Methodological issues related to the estimation of financial stress prediction models. **Journal of Accounting Research** 22(1): 59-82.

[Downloaded from qfaj.mobarakeh.iau.ir on 2026-11-24]

[DOR: 20.1001.1.23452617.1399.12.46.4.6]