



فصلنامه علمی پژوهشی دانش سرمایه‌گذاری  
دوره ۱۴ / شماره ۳ (پیاپی ۵۵) / پائیز ۱۴۰۴  
صفحه ۶۷۵ تا ۶۹۷

## مدل‌یابی پیش‌بینی ورشکستگی با تأکید بر روش‌های نوین اندازه‌گیری

محمدرضا نصرت‌نظامی

دانشجوی دوره دکترای مهندسی مالی، گروه مهندسی مالی، واحد رشت، دانشگاه آزاد اسلامی، رشت، ایران  
Mrnn1350@gmail.com

فاضل محمدی نوده

استادیار، گروه مدیریت، واحد لاهیجان، دانشگاه آزاد اسلامی، لاهیجان، ایران (نویسنده مسئول)  
Mnfazel2@gmail.com

سینا خردیار

دانشیار، گروه حسابداری، واحد رشت، دانشگاه آزاد اسلامی، رشت، ایران  
Kheradyar@iaurasht.ac.ir

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۰۸/۰۷ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۰۸/۲۲

### چکیده

هدف از انجام این پژوهش ترکیب مرور سیستماتیک و رویکرد دلفی فازی در شناسایی عوامل و مدل‌های موثر بر ورشکستگی در شرکت‌های بورس اوراق بهادار تهران می‌باشد. ادبیات پیش‌بینی ورشکستگی برای شرکت‌های سهامی عام در مطالعات متعدد مورد بررسی قرار گرفته است، هیچ بررسی سیستماتیک یا هر شکل دیگری از بررسی ادبیات برای شرکت‌های تولیدی در اقتصادهای در حال انحلال انجام نشده است. این پژوهش دانش جدیدی را با پیش‌بینی ورشکستگی شرکت‌های تولیدی در اقتصادهای در حال توسعه اضافه می‌کند. در پژوهش حاضر برای تجزیه و تحلیل داده‌ها در بخش کیفی از نرم‌افزار MAX QDA استفاده شد. نتایج کدگذاری حاصل از مصاحبه‌های پژوهش مشخص شدند در این بین نزدیک به ۳۰ کد استخراج شدند. در کدگذاری محوری، مقوله‌های جدا از هم در چهارچوبی معنادار در کنار یکدیگر قرار می‌گیرند و روابط میان آن‌ها، به‌ویژه رابطه مقوله محوری با سایر مقوله‌ها، مشخص می‌شود. نتایج این پژوهش نشان‌دهنده این موضوع است که استفاده از ساختارهای جدید مانند سیستم‌های هوشمند ترکیبی مبتنی بر مدل‌های داده‌کاوی توانایی بالایی در تشخیص ورشکستگی شرکت‌ها در سطح کشور دارد. این پژوهش از روش‌های نوین اندازه‌گیری از جمله الگوریتم‌های شبکه عصبی مصنوعی و ماشین بردار پشتیبان بهره‌برده و داده‌های مورد استفاده به دو صنعت مواد غذایی و نساجی تعمیم یافته‌اند و داده‌های پژوهش محدود به داده‌های شرکت‌های بورس اوراق بهادار نمی‌باشد.

**واژه‌های کلیدی:** ورشکستگی، روش‌های نوین اندازه‌گیری، شبکه عصبی مصنوعی و ماشین بردار پشتیبان.

## ۱- مقدمه

در تجزیه و تحلیل ورشکستگی مالی، تشخیص شرکت‌هایی که در معرض خطر ورشکستگی هستند، در آماده‌سازی برای محافظت در برابر هر گونه خسارت مالی که شرکت‌های در معرض خطر قرار دارند وارد کنند، بسیار مهم است (Kim et al, ۲۰۱۸). باتوجه به Rybárová و همکاران (۲۰۱۶)، مدل‌های ورشکستگی، سیستم‌های هشدار اولیه مبتنی بر تجزیه و تحلیل شاخص‌های انتخابی هستند که قادر به شناسایی یک موضوع برای سلامت مالی یک شرکت هستند. (Kiaupaite-Grushniene, ۲۰۱۶) بیان می‌کند که ایجاد مدل‌های قابل اعتماد پیش‌بینی ورشکستگی برای فرایندهای مختلف تصمیم‌گیری ضروری است. به گفته موسوی و همکاران (۲۰۱۵)، مدل‌های پرکاربرد عمدتاً Altman Z-Score و Taffler Z-Score و Index IN ۹۵ هستند. تعداد زیادی از محققان دانشگاهی از سراسر جهان در حال توسعه مدل‌های پیش‌بینی ورشکستگی شرکت‌ها بر اساس تکنیک‌های مدل‌سازی مختلف هستند. روش‌های آماری متعددی توسعه یافته است (Balcaen and Ooghe, ۲۰۰۴). با وجود محبوبیت روش‌های آماری کلاسیک، مشکلات قابل توجهی در رابطه با کاربرد این روش‌ها برای پیش‌بینی ورشکستگی شرکت‌ها باقی مانده است. بنابراین، ایجاد تکنیک‌های ورشکستگی شرکتی قابل اعتماد در مدیریت ریسک معاصر در سطوح خرد و کلان ضروری است. باتوجه به اهمیت اقتصادی شرکت‌ها، تحقیقات مربوط به پیش‌بینی ورشکستگی شرکت‌ها برای سیاست‌گذاران برای تحریک رشد و توسعه اقتصاد کلان حیاتی است بنابراین، مدل‌های پیش‌بینی ورشکستگی به بانک‌ها در ارزیابی ریسک ورشکستگی شرکت‌ها کمک می‌کند و در واقع، پیش‌بینی به موقع ورشکستگی شرکت‌ها ممکن است به وام‌دهندگان کمک کند تا از برخی هزینه‌های مربوط به ورشکستگی جلوگیری کنند. (Tinoco, Wilson, ۲۰۱۳). همچنین، مدل‌های پیش‌بینی و ورشکستگی به مؤسسات مالی کمک می‌کند تا سیاست‌های مرتبط با تأمین و هزینه اعتبار برای شرکت‌ها را طراحی کنند، و در تعیین کفایت سرمایه برای بانک‌ها که زبان‌های غیرمنتظره آبی را پوشش می‌دهند، ضروری هستند. علاوه بر این، از آنجایی که صاحبان و مدیران شرکت‌ها از چالش‌ها و تهدیدات احتمالی برای شرکت‌های خود آگاه می‌شوند، پیش‌بینی دقیق شکست شرکت‌ها می‌تواند به مالکان و مدیران شرکت اجازه دهد تا فعالیت‌های اصلاحی انجام دهند و شرکت‌ها را از ورشکستگی مالی نجات دهند و در نتیجه ثبات در هر دو بانک را ارتقا دهند. صنعت و بخش غیرمالی شرکتی اگرچه تعداد زیادی از ادبیات پیش‌بینی ورشکستگی شرکت‌های آکادمیک و حرفه‌ای ارائه شده است، اکثریت تحقیقات عمدتاً بر روی مدل‌های تشخیص ورشکستگی برای شرکت‌های دولتی در کشورهای توسعه یافته تمرکز دارد، زیرا داده‌ها و اطلاعات قابل اعتماد و جامع ورشکستگی برای شرکت‌های سهامی عام است. به طور گسترده در دسترس است (پاپانا و اسپیریدو، ۲۰۲۰؛ چارالامباکیس و گرت، ۲۰۱۹؛ چارالامباکیس، ۲۰۱۴). تحقیقات در مورد پیش‌بینی ورشکستگی برای شرکت‌های خصوصی به طور کلی محدود است و حتی برای شرکت‌های خصوصی در اقتصادهای در حال توسعه محدودتر است.

ادبیات پیش‌بینی ورشکستگی برای شرکت‌های سهامی عام در مطالعات متعدد مورد بررسی قرار گرفته است، هیچ بررسی سیستماتیک یا هر شکل دیگری از بررسی ادبیات برای شرکت‌های تولیدی در اقتصادهای در حال انحلال انجام نشده است. این مطالعه دانش جدیدی را با پیش‌بینی ورشکستگی شرکت‌های تولیدی در اقتصادهای

در حال توسعه اضافه می‌کند. تأکید اصلی بررسی محدوده، تحلیل دلایل و انگیزه‌های تحقیق، روندهای نوظهور و شکاف‌های تحقیقاتی در مدل‌سازی ریسک ورشکستگی برای شرکت‌های خصوصی در کشورهای در حال توسعه است. پژوهشگران بر این باورند که این پژوهش‌خانه اولین کار پژوهشی است که چنین بررسی محدودی را انجام می‌دهد. بررسی محدوده نتیجه می‌گیرد که تخمین احتمال ورشکستگی شرکت‌های خصوصی در بازارهای توسعه نیافته یک رشته مرتبط است که به درستی مورد بررسی قرار نگرفته است و به دلیل پیچیدگی آن و اخلاق تجاری متفاوت شرکت‌های خصوصی، دارای حوزه‌های منحصربه‌فرد و ناشناخته‌ای است.

## ادبیات نظری و پیشینه

### • ورشکستگی

عدم توانایی تاجر به پرداخت دیون و بدهی‌ها، ورشکستگی نامیده می‌شود. در تعریف ورشکستگی طبق ماده ۴۱۲ قانون تجارت آمده است، که ورشکستگی تاجر یا شرکت تجاری، به دلیل توقف پرداخت بدهی‌ها اتفاق می‌افتد. ورشکسته به تاجر و شرکت‌های تجاری و بازرگانی اطلاق می‌شود. اگر این افراد قادر به پرداخت بدهی‌ها و تعهدات خود نباشند، ورشکسته محسوب می‌شوند.

### • پیش‌بینی ورشکستگی

پیش‌بینی ورشکستگی شرکت یکی از علوم مدیریتی مهم است و هدف اصلی آن تمایز بین شرکت‌هایی با احتمال توقیف قانونی از شرکت‌های سالم است. علاوه بر این، اتخاذ تصمیمات نادرست در موسسات مالی می‌تواند به بروز مشکلات مالی یا توقیف شرکت بیانجامد و هزینه‌های اجتماعی زیادی را به مالکان یا سهامداران، مدیران، دولت‌ها و غیره تحمیل نماید. به همین دلیل، نحوه پیش‌بینی ورشکستگی شرکت‌ها به موضوعی پر طرفدار هم در حوزه‌های صنعتی و هم در تحقیقات دانشگاهی بدل شده است. از آنجاییکه هنوز هیچ نظریه پخته‌ای در زمینه ورشکستگی شرکت‌ها وجود ندارد، مطالعات انجام شده در این حوزه غالباً بر اساس فرایندهای سعی و خطای گزینش ویژگی و مدل‌های پیش‌بینی‌کننده صورت پذیرفته‌اند. در گذشته بسیاری از محققان نسبت به ارائه روش‌هایی آماری در زمینه ورشکستگی شرکت‌ها اقدام نموده‌اند. اصلی‌ترین روش‌های آماری عبارتند از LDA, MDA, QDA, LRA و FA. کریمی شهرکی، مهدی و مطلبیان، مجتبی (۱۳۹۵)

### • شبکه‌های عصبی مصنوعی

شبکه‌های عصبی مصنوعی یا به زبان ساده‌تر شبکه‌های عصبی سیستم‌ها و روش‌های محاسباتی نوین برای یادگیری ماشینی، نمایش دانش و در انتها اعمال دانش به دست آمده در جهت پیش‌بینی پاسخ‌های خروجی از سامانه‌های پیچیده هستند.

### • ماشین بردار پشتیبان

ماشین بردار پشتیبان یا Support Vector Machine که به اختصار به آن SVM گفته می‌شود یک الگوریتم یادگیری ماشینی با ناظر است که نمونه‌ی داده‌هایی را به صورتی نقطای در فضا نشان داده شده است، با استفاده از یک خط

یا هایپرپلین از هم جدا می‌کند. این جداسازی به‌گونه‌ای است که نقاط داده‌ای که در یک طرف خط هستند مشابه به هم و در یک گروه قرار می‌گیرند.

### روش شناسی پژوهش

این پژوهش از نوع هدف یک پژوهش کیفی است. در پژوهش حاضر برای تجزیه و تحلیل داده‌ها در بخش کیفی از نرم‌افزار MAX QDA استفاده شد.

### ◀ تحلیل مضمون

یکی از روش‌های تحلیلی در تحقیقات کیفی، تحلیل مضمون است که به ندرت معرفی شده است. در سال‌های اخیر شناخت رو به رشدی در مورد ارزش تحقیقات کیفی در پایگاه داده‌ها، به منظور تسهیل موثر و مناسب سیاست و عمل شکل گرفته است. در پاسخ به این امر، روش‌های کیفی روز به روز در حال گسترش هستند. (بخت آزمای بناب، محمد و حجت منتظرخراسان، ۱۳۹۶)

### ◀ روش دلفی فازی

روش دلفی برای نخستین بار توسط دالکی و هلمر در سال ۱۹۶۳ ارائه شد. این تکنیک، روشی پیمایشی مبتنی بر نظرهای متخصصان است و سه خصوصیت اصلی دارد که عبارت‌اند از: پاسخ بی نام، تکرار و بازخورد کنترل شده و درنهایت پاسخ گروهی آماری. این تکنیک، روشی نظام مند به منظور جمع آوری و هماهنگی قضاوت‌های آگاهانه گروهی از متخصصان درباره سؤال یا موضوعی خاصی است (هسو و سانفورد، ۲۰۰۷).

### یافته‌ها

در ادبیات، نویسندگان مختلف شکست کسب و کار را در مطالعات خود به طور متفاوتی تعریف می‌کنند. دیمیتراس، زاناکیس و زوپودینیس (۱۹۹۶) نشان می‌دهد که در تحقیقات گذشته و کنونی در زمینه پیش‌بینی شکست کسب‌وکار، محققان معمولاً تحقیقات خود را با مطالعه برخی از جنبه‌ها یا مراحل فرآیند شکست کسب‌وکار بسته به تجربه یا علائق خود، بدون یا با اندکی انجام می‌دهند. ارجاع به چارچوب نظری این امر باعث می‌شود که ادبیات شکست کسب و کار بسیار پراکنده باشد و همچنین ابهام در تعریف شکست کسب و کار. (بالکان و اوگه، ۲۰۰۶).  
باتوجه به معیار شکست در مطالعات تاریخی به طور خودسرانه انتخاب می‌شود، خواه یک تعریف حقوقی از شکست، یعنی ورشکستگی (Altman, Marco & Varetto, ۱۹۹۴; Hillegeist, Zanakis & Zopoudinis, ۲۰۰۴; Wilson & Sharda, ۱۹۹۴؛ فلچر و گاس، ۱۹۹۳؛ لی، هان و کوون، ۱۹۹۶)، یا از تعریف پریشانی مالی استفاده شده است (پان، ۲۰۱۲؛ جونز و هنشر، ۲۰۰۴؛ سان و لی، ۲۰۰۸؛ شیائو، یانگ، پانگ و دانگ، ۲۰۱۲).  
دومی را می‌توان به‌عنوان رویدادهای مرتبط با شکست مانند ورشکستگی توصیف کرد (Langford, Iyagba, ۲۰۱۳ & Jackson & Wood, ۲۰۱۳; Lepetit & Strobel, ۱۹۹۳; Komba), پیش فرض (Tserng).

۲۰۱۱. Chen, Huang, Lei & Tran, ۲۰۱۴; Peresetsky, Karminsky & Golovan. ۲۰۱۱ و غیره).  
(Altman & Hotchikiss, ۲۰۰۶). در همین حال، نیز اظهار می‌کنند که اساساً چهار اصطلاح ژنتیکی برای توصیف آن شرکت‌های تجاری ناموفق وجود دارد که عبارتند از: شکست، ورشکستگی، نکول و ورشکستگی. باتوجه به معیارهای اقتصادی، شکست توسط آلتمن و هوچیکیس (۲۰۰۶) به‌عنوان نرخ بازده تحقق یافته بر سرمایه سرمایه‌گذاری شده تفسیر می‌شود که به طور چشمگیری و به طور مداوم کمتر از نرخ‌های رایج در سرمایه‌گذاری‌های معادل با در نظر گرفتن ریسک است. ورشکستگی زمانی اتفاق می‌افتد که بدهی‌های یک شرکت بیشتر از دارایی‌های آن باشد. این امر باعث می‌شود که یک شرکت در انجام تعهدات فعلی خود ناتوان باشد و سیگنالی از کمبود نقدینگی ارسال می‌کند (Altman & Hotchikiss, ۲۰۰۶). نکول، به معنای واقعی کلمه زمانی اتفاق می‌افتد که یک شرکت به تعهدات خود عمل نکند، به ویژه در پرداخت وام یا حضور در دادگاه بد. با استفاده از شرایط شرکتی بیشتر، نکول زمانی اتفاق می‌افتد که بدهکار شرط قرارداد با طلبکار را نقض کند و می‌تواند زمینه برای اقدام قانونی باشد. (Altman & Hotchikiss, ۲۰۰۶)

#### مدل‌های اعمال شده توسط نویسندگان مختلف

مدل آلتمن در سال ۱۹۶۸ یک مدل تجزیه و تحلیل ممیز چند متغیره پنج عاملی است. طبق گفته گیسل (۲۰۰۷)، روش‌های اولیه‌ای که برای توسعه مدل مورد استفاده قرار گرفته‌اند، تحلیل تفکیک چند متغیره (MDA)، تحلیل لاجیت، تحلیل پروبیت و شبکه‌های عصبی هستند. به خصوص از دهه ۱۹۹۰، باتوجه به این واقعیت که محققان علاقه بیشتری به فناوری هوش مصنوعی پیدا کردند، شبکه عصبی به یکی از پرکاربردترین ابزارهای امیدوارکننده تبدیل شد. با استفاده از این روش، مطالعات انجام شده توسط تام و کیانگ (۱۹۹۲)، آلتمن و همکاران. (۱۹۹۴)، ویلسون و شارد (۱۹۹۴)، فلچر و گاس (۱۹۹۳)، لی و همکاران. (۱۹۹۶) تأثیر زیادی بر تحقیقات بعدی مربوط به پیش‌بینی شکست کسب و کار داشته است. علاوه بر این، پان (۲۰۱۲) قصد داشت با استفاده از الگوریتم مدل شبکه عصبی رگرسیون عمومی را بهینه کند و نتایج همگرایی خوبی به دست آورد که نشان دهنده قابلیت پیش‌بینی خوب مدل است.

در عین حال، روش‌های دیگری نیز وجود دارد که بر اساس یادگیری ماشین و هوش مصنوعی توسط بسیاری از نویسندگان در زمینه پیش‌بینی ورشکستگی اتخاذ شده‌اند، مانند مجموعه‌های خشن (Beynon & Peel, ۲۰۰۱; Wang & Xiao et al., ۲۰۱۲; Mckee, ۲۰۰۳; وو, ۲۰۱۷)، استدلال مبتنی بر مورد (لی و سان, ۲۰۰۹؛ لی و سان, ۲۰۱۱)، ماشین بردار پشتیبان (لین، یه و لی, ۲۰۱۱؛ لی و سان, ۲۰۱۲؛ کیم, ۲۰۱۱؛ چاندر، راوی و راویسانکار, ۲۰۱۰) و غیره. تئوری مجموعه‌های ناهموار برای طیف گسترده‌ای از مسائل تحلیل تصمیم‌گیری مالی به کار گرفته شده است و در اصل برای مقابله با مشکل آشکار در تشخیص بین اشیاء در یک مجموعه ایجاد شد. صحت ورشکستگی آن از ۷۶٪ تا ۸۸٪ گزارش شده است. استدلال مبتنی بر مورد، به‌عنوان یک روش موثر و به راحتی قابل درک برای حل مشکلات دنیای واقعی، به دلیل سادگی، عملکرد رقابتی با روش‌های مدرن و سهولت

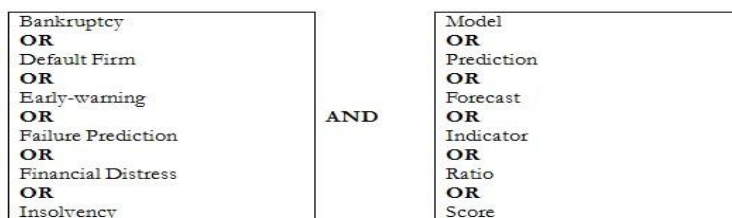
نگهداری الگو، به یک روش حیاتی در حوزه پیش‌بینی شکست کسب‌وکار فعلی تبدیل شده است (Lin et al). همکاران، (۲۰۱۱). ماشین بردار پشتیبان، از حوزه تئوری یادگیری آماری نشأت گرفت و برای اولین بار در سال ۲۰۰۵ در پیش‌بینی شکست کسب و کار اعمال شد (شین، لی و کیم، ۲۰۰۵؛ مین و لی، ۲۰۰۵)، و ثابت کرد که برتر از عملکرد شبکه‌های عصبی مصنوعی. (کیم، ۲۰۱۱).

در ابتدا، یک مرور ادبیات سیستماتیک (SLR) با استفاده از پایگاه داده کتاب‌شناختی Scopus، به منظور شناسایی مقالات اصلی که به زبان انگلیسی منتشر شده اند، انجام شده است. هدف اصلی «پیدا کردن تمام مطالعات فردی مرتبط، و در نتیجه دسترسی بیشتر به شواهد موجود برای تصمیم‌گیرندگان» است. (CRD ۲۰۰۹).

روش SLR یکی از ویژگی‌های اساسی هر پروژه دانشگاهی است. این به پژوهشگران کمک می‌کند تا اطلاعات بیشتری در مورد موضوع پژوهش خود به دست آورند (Webster & Watson, ۲۰۰۲) زیرا هدف آن رسیدگی به مشکل از طریق شناسایی، ارزیابی انتقادی و ادغام یافته‌های همه مطالعات فردی مرتبط، با کیفیت بالا است. مزایای SLR را می‌توان به‌عنوان ارائه اطلاعات قابل‌اعتماد آن نتیجه گرفت زیرا شفافیت روش شناختی را بهبود می‌بخشد و امکان تکرار در آینده را فراهم می‌کند. با توجه به پایگاه داده اعمال شده، Scopus یک نمای کلی گسترده از تحقیقات جهان را ارائه می‌دهد، و یک پایگاه داده عظیم چکیده و استنادی از مجلات علمی، کتاب‌ها و مجموعه مقالات کنفرانس ارائه می‌دهد (Elsevier, ۲۰۱۵). ثانیاً، با هدف تحلیل هم‌نویسی در مقالات مختلف مرتبط با پیش‌بینی ورشکستگی، از برنامه NodeXL برای تسهیل در شناسایی مفاهیم و ایجاد تحلیل شبکه‌ای استفاده شد که به گونه‌ای تجسم شود که مشاهده آن را آسان کند. روابط موجود بین نویسندگان مختلف (NodeXL, ۲۰۱۳).

### شناسایی کلمات کلیدی و نمونه‌گیری مقاله

برای پاسخ به سؤالات پژوهش، جستجوی اولیه برای شناسایی مقالات دانشگاهی بین‌المللی مرتبط با موضوع پژوهش با استفاده از ۳۶ ترکیب از مجموع دوازده کلمه کلیدی (شش کلیدواژه اصلی و شش کلیدواژه ثانویه) به‌عنوان معیار جستجو انجام شد. جزئیات طراحی ترکیب کلمات کلیدی همانطور که در شکل ۱ در زیر نشان داده شده است:



### یافته‌های پژوهش

#### طراحی ترکیب کلمات کلیدی برای جستجوی اولیه

پس از اعمال همه ترکیب‌های در نظر گرفته شده از کلیدواژه‌های اولیه و ثانویه، تعداد کل انتشاراتی که در پایگاه داده اسکوپوس یافت شده بود، ۱۲۵۹ مورد بود. نتایج جستجوی تفصیلی به شش بخش تقسیم شده است که در جداول ۱ تا ۶ نشان داده شده است:

#### نتایج جستجو با استفاده از ترکیب کلمات کلیدی مجموعه شماره ۱

تعداد مقالات	کلمات کلیدی اولیه	کلمه کلیدی ثانویه
۱۶۹	ورشکستگی	مدل
۱۰	شرکت پیش فرض	
۱۲۳	هشدار زود هنگام	
۷۷	پیش‌بینی شکست	
۸۵	بحران مالی	
۲۸	ورشکستگی	
۴۹۲	جمع	

#### نتایج جستجو با استفاده از ترکیب کلمات کلیدی مجموعه شماره ۲

تعداد مقالات	کلمات کلیدی اولیه	کلمه کلیدی ثانویه
۱۸۴	ورشکستگی	پیش‌بینی
۵	شرکت پیش فرض	
۳۶	هشدار زود هنگام	
۱۸۶	پیش‌بینی شکست	
۶۳	بحران مالی	
۱۶	ورشکستگی	
۴۹۰	جمع	

#### نتایج جستجو با استفاده از ترکیب کلمات کلیدی مجموعه شماره ۳

تعداد مقالات	کلمات کلیدی اولیه	کلمه کلیدی ثانویه
۷	ورشکستگی	پیش‌بینی
۰	شرکت پیش فرض	
۳	هشدار زود هنگام	
۱۶	پیش‌بینی شکست	
۴	بحران مالی	
۲	ورشکستگی	
۲۲	جمع	

## نتایج جستجو با استفاده از ترکیب کلمات کلیدی مجموعه شماره ۴

تعداد مقالات	کلمات کلیدی اولیه	کلمه کلیدی ثانویه
۷	ورشکستگی	شاخص
۰	شرکت پیش فرض	
۵۹	هشدار زود هنگام	
۲	پیش‌بینی شکست	
۷	بحران مالی	
۲	ورشکستگی	
۷۷	جمع	

## نتایج جستجو با استفاده از ترکیب کلمات کلیدی مجموعه شماره ۵

تعداد مقالات	کلمات کلیدی اولیه	کلمه کلیدی ثانویه
۵۴	ورشکستگی	نسبت
۱	شرکت پیش فرض	
۲	هشدار زود هنگام	
۲۱	پیش‌بینی شکست	
۲۸	بحران مالی	
۹	ورشکستگی	
۱۱۵	جمع	

## نتیجه جستجو با استفاده از ترکیب کلمات کلیدی مجموعه شماره ۶

تعداد مقالات	کلمات کلیدی اولیه	کلمه کلیدی ثانویه
۲۸	ورشکستگی	نمره
۲	شرکت پیش فرض	
۱	هشدار زود هنگام	
۵	پیش‌بینی شکست	
۹	بحران مالی	
۸	ورشکستگی	
۵۳	جمع	

در میان تمام نتایج جستجو شده با استفاده از هر ترکیب کلیدواژه، یک کلمه کلیدی اصلی وجود دارد که "ورشکستگی" زمانی که با کلمات کلیدی ثانویه ترکیب شود، بیشترین میزان انتشار را ارائه می‌دهد.

## نتایج جستجو با استفاده از ترکیب کلمات کلیدی مجموعه شماره ۷

تعداد مقالات	کلمات کلیدی اولیه	کلمه کلیدی ثانویه
۱۶۹	مدل	نمره
۱۸۴	پیش‌بینی	
۷	پیش‌بینی	
۷	شاخص	
۵۴	نسبت	
۲۸	نمره	
۴۴۹	جمع	
۳۵.۷٪	نسبت کل نتایج جستجو	

فرآیند نمونه برداری و انتخاب مقالات با در نظر گرفتن مراحل زیر انجام شده است، همانطور که در جدول ۸ مشاهده می‌شود. ابتدا، موارد تکراری به منظور اطمینان از نتایج بی طرفانه حذف شدند. ثانیاً حذف مقالات بر اساس بررسی عنوان و چکیده محقق شد. مطالعاتی که مربوط به پیش‌بینی ورشکستگی شرکت‌ها هستند منتشر شده‌اند، در بررسی ما گنجانده شده‌اند. همچنین، آن دسته از مطالعاتی که بر موضوعاتی غیر از پیش‌بینی ورشکستگی شرکت‌ها تمرکز می‌کردند، حذف شدند، زیرا لزوماً با موضوع پژوهش مطابقت زیادی ندارند. به‌عنوان مثال، مقالات مربوط به پیش‌بینی آب و هوا یا هشدار اولیه آتش سوزی بالقوه در جنگل در این بررسی گنجانده نشده است. پس از بررسی چکیده‌های ۶۷۶ مقاله، آن دسته از مقالاتی که در حال مطالعه مدل‌های پیش‌بینی طراحی شده برای جنبه‌های کلان اقتصادی بودند که دقیقاً مربوط به حوزه شرکتی نیستند نیز حذف شدند. در نهایت، ۴۹۶ مقاله به‌عنوان ادبیات برای بررسی حاضر گنجانده شده است.

## نتایج، مجموعه شماره ۸

مفهوم	حذف شد	تعداد کاغذ در نظر گرفته شده برای SLR
مجموع نتایج جستجوی اولیه	-	۱,۲۵۹
حذف موارد تکراری	۵۱۵	۷۴۴
حذف مقالات "غیر قابل اجرا" توسط هر ترکیب (عنوان)	(۶۸)	۶۷۶
حذف مقالات "غیر قابل اجرا" توسط هر ترکیب (چکیده)	(۱۸۰)	۴۹۶

## نمونه انتشارات SCOPUS

علاوه بر این، باتوجه به این واقعیت که کلاسیک ترین مطالعه در این موضوع پژوهش که توسط آلتمن در سال ۱۹۶۸ منتشر شد - نسبت های مالی، تجزیه و تحلیل متمایز و پیش‌بینی ورشکستگی شرکت‌ها - در لیست نتایج جستجو قرار ندارد، در حالی که کلمات کلیدی جستجوی مورد استفاده عبارتند از که به شدت با کلمات کلیدی

ایجاد شده توسط نویسنده آلتمن منطبق است، ما در نظر می‌گیریم که محدودیت تکنولوژیکی آن دوره ممکن است باعث شناسایی کلمات کلیدی غیر دیجیتالی شود، که پیوند خودکار بین کلمه کلیدی جستجوی مورد استفاده و مقاله امکان‌پذیر نیست. بنابراین، باتوجه به اهمیت این مقاله، نویسندگان تصمیم می‌گیرند آن را به صورت دستی در ادبیات اضافه کنند.

بر اساس روال انجام شده، مجموعه نهایی مقالات مرتبط شامل ۴۹۶ مقاله دانشگاهی بود که مبنای پژوهش حاضر قرار گرفت.

### نتایج توصیفی

این بخش نتایج توصیفی به دست آمده از ۴۹۶ مقاله پایگاه داده اسکوپوس را برای دوره زمانی ۱۹۶۸-۲۰۱۷ تحت پوشش این پژوهش نشان می‌دهد.

### سیر تحول مقالات منتشر شده

به طور خاص، تعداد انتشارات به طور قابل توجهی افزایش یافته است که ۸۳.۵۰٪ از کل تجزیه و تحلیل شده را تشکیل می‌دهد. این مجموع نشان دهنده اهمیت فزاینده موضوع مورد مطالعه در سال‌های اخیر است. طی سال‌های ۱۹۶۸-۱۹۹۹ مقالات بسیار کمی منتشر شده است. می‌توان مشاهده کرد که از سال ۲۰۰۰ روند رو به رشدی از نظر تعداد مقالات منتشر شده وجود دارد. همچنین پس از بحران مالی جهانی در سال ۲۰۰۸، محققان شروع به کاوش بیشتر در این زمینه کردند و به افزایش چشمگیر انتشارات علمی دست یافتند.

### مقالات پراستناد در Scopus

جدول ۹ اطلاعاتی در مورد مقالات پراستناد با در نظر گرفتن نویسندگان، عنوان و سال انتشار و همچنین تعداد کل استنادهای به دست آمده پس از انتشار ارائه می‌دهد. بیشترین استناد مقاله توسط آلتمن در سال ۱۹۶۸ با عنوان «نسبت‌های مالی، تجزیه و تحلیل تفکیک‌کننده و پیش‌بینی ورشکستگی شرکت‌ها» با ۳۴۶۱ استناد منتشر شده است. مقاله رتبه دوم توسط تام و کیانگ (۱۹۹۲) نوشته شده است که ۵۹۵ استناد به دست آورده است.

### نتایج، مجموعه شماره ۹

نویسندگان	عنوان	سال انتشار	کل استنادها
آلتمن	نسبت‌های مالی، تحلیل تفکیک‌کننده و پیش‌بینی ورشکستگی شرکت‌ها	۱۹۶۸	۳۴۶۱
تام و کیانگ	کاربردهای مدیریتی شبکه‌های عصبی: مورد پیش‌بینی شکست بانک‌ها	۱۹۹۲	۵۹۵
ماهی تابه	الگوریتم جدید بهینه‌سازی مگس میوه: در نظر گرفتن مدل پریشانی مالی به عنوان مثال	۲۰۱۲	۳۶۴

نویسندگان	عنوان	سال انتشار	کل استنادها
آلتمن و همکاران	تشخیص پریشانی شرکتی: مقایسه با استفاده از تحلیل تفکیک خطی و شبکه‌های عصبی (تجربه ایتالیایی)	۱۹۹۴	۳۶۰
هیلگست و همکاران	ارزیابی احتمال ورشکستگی	۲۰۰۴	۳۴۸
ویلسون و شاردا	پیش‌بینی ورشکستگی با استفاده از شبکه‌های عصبی	۱۹۹۴	۳۳۲
فلچر و گاس	پیش‌بینی با شبکه‌های عصبی برنامه‌ای که از داده‌های ورشکستگی استفاده می‌کند	۱۹۹۳	۲۱۷
Balcaen و Ooghe	۳۵ سال مطالعه در مورد شکست کسب و کار: مروری بر روش‌های آماری کلاسیک و مشکلات مربوط به آنها	۲۰۰۶	۱۹۶
بینون و پیل	تئوری مجموعه‌های خشن با دقت متغیر و گسسته‌سازی داده‌ها: برنامه‌ای برای پیش‌بینی شکست شرکتی	۲۰۰۱	۱۸۹
لی و همکاران	مدل‌های شبکه عصبی ترکیبی برای پیش‌بینی ورشکستگی	۱۹۹۶	۱۴۱

#### مقالات آکادمیک پراستناد بر اساس مرور متون سیستماتیک

همانطور که در جدول ۹ نشان داده شده است، مجموعه‌ای از نویسندگان اهمیت پیش‌بینی ورشکستگی و ارتباط نزدیک آن با دنیای شرکت را نشان دادند. لازم به ذکر است که از بین ده مقاله اول تحت معیارهای رتبه بندی فوق، شش مقاله مبتنی بر نظریه شبکه عصبی است (به جز اولین مقاله که از تحلیل تفکیک چند متغیره استفاده کرده است، مقاله نهم که از مجموعه خشن استفاده کرده است و مقاله پنجم از مجموعه خشن استفاده شده است. و مقالات رتبه هشتم که مطالعات اجمالی هستند).

#### پربارترین و با استنادترین مجلات

نویسندگان با در نظر گرفتن ۴۹۶ مجلات به دست آمده از بررسی نظام‌مند ادبیات و رتبه‌بندی متناظر آن‌ها، تحلیل کردند که کدام مجلات پربارترین و پراستنادترین مجلات در این زمینه پژوهشی هستند.

#### نتایج، مجموعه شماره ۱۰

رتبه بندی	نام مجله	تعداد مقالات این مطالعه	تعداد استناد	ضریب تاثیر ۲۰۱۶
۱	مجله مالی	۱	۳۴۶۱	۵,۲۹۰
۲	سیستم مبتنی بر دانش	۲۱	۱۰۳۰	۴,۵۲۹
۳	سیستم‌های پشتیبانی تصمیم	۱۲	۹۱۳	۳,۲۲۲
۴	مجله بانکداری و مالی	۹	۷۸۰	۱,۷۷۶
۵	علم مدیریت	۲	۶۲۸	۲,۸۲۲

رتبه بندی	نام مجله	تعداد مقالات این مطالعه	تعداد استناد	ضریب تاثیر ۲۰۱۶
۶	امگا	۷	۴۵۴	۴۰۲۹
۷	بررسی مطالعات حسابداری	۵	۴۸۱	۱۷۵۶
۸	اطلاعات و مدیریت	۲	۲۴۰	۳,۳۱۷
۹	بررسی حسابداری بریتانیا	۳	۲۳۴	۲,۱۳۵
۱۰	مجله بین المللی پول و امور مالی	۲	۱۳۳	۱,۸۵۳
	تعداد کل مقالات منتشر شده توسط ۱۰ مجله برتر رتبه بندی	۶۴		

### پربارترین و پر استنادترین مجلات بر اساس مرور متون سیستماتیک

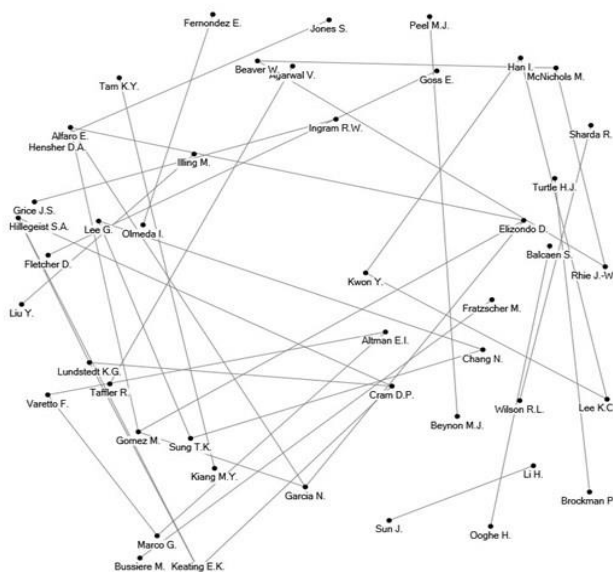
جدول ۱۰ ده مجله برتر از همه مجلاتی را که در این بررسی ادبیات گردآوری شده اند نشان می‌دهد. این ۱۰ مجله در رتبه بندی ۱۲.۹٪ (۶۴ مقاله از ۴۹۶ مقاله) از مجموع مجموعه مقالات موجود در این مطالعه را منتشر کردند که به این معنی است که موضوع تحقیق در تعداد زیادی از مجلات مختلف پراکنده و توزیع شده است. شایان ذکر است که نشریه رتبه اول، *The Journal of Finance*، دارای بیشترین تعداد استناد در این پژوهش است که عمدتاً به دلیل انتشار آلتمن (۱۹۶۸) ثبت شده است. در حالی که دومین مجله رتبه بندی شده، مجله ای است که بیشترین مقالات را منتشر کرده است (۲۱ مقاله از مجموع ۶۴ مقاله، که ۳۳ درصد در لیست رتبه بندی ۱۰ برتر را نشان می‌دهد)، با کل استناد ۱۰۳۰ که بسیار کمتر از رتبه اول است. نویسندگان همچنین متوجه شده اند که از نظر تعداد مقالات منتشر شده از ۱ مجله برتر تا ۱۰ مجله برتر تفاوت زیادی وجود دارد، زیرا مجله رتبه دهم تنها ۲ مقاله را با ۱۳۳ استناد منتشر کرده است که ۳٪ از کل استندهای مجله اول را تشکیل می‌دهد. مجله رتبه بندی شده (۳۴۶۱ استناد).

### ارتباط بین نویسندگان (همکار نویسنده)

به منظور نشان دادن همکاری بین نویسندگان مختلف متعلق به مجموعه مقالات منتخب به‌عنوان بخشی از SLR، یک تالیف مشترک با استفاده از NodexL، یک ابزار تجزیه و تحلیل تخصصی در تجسم شبکه‌های اجتماعی تعاملی ایجاد شده است. لازم به ذکر است که با توجه به تعداد زیاد مقالات گردآوری شده در ادبیات ما (۴۹۶ مقاله) تنها نویسندگان ۲۵ مقاله پر استناد اول مورد توجه قرار گرفته اند. بنابراین ۴۵ نویسنده برای تحلیل هم نویسندگی در این پژوهش در نظر گرفته شدند.

همانطور که در نقشه نشان داده شده است، در طول تکامل زمان در نظر گرفته شده در مطالعه، فعالیت های تحقیقی به طور جداگانه انجام شده است، زیرا در یک گروه از نویسندگان تنها دو یا سه، گاهی چهار محقق با هم کار می‌کنند و به سختی با گروه های دیگر ارتباط دارند.

بنابراین، می‌توان تشخیص داد که میزان همکاری بین نویسندگان کم است، زیرا تراکم کمی در نقشه هم‌نویسندگی (با چگالی نمودار ۳.۶٪) وجود دارد، که نشان می‌دهد محققان اصلی در سال‌های گذشته با یکدیگر همکاری نزدیکی نداشته‌اند.



نویسندگان مشترک در میان نویسندگان  
(ایجاد شده توسط نویسندگان، با استفاده از NodeXL)

### محبوب‌ترین روش‌ها و مدل‌های مورد مطالعه توسط نویسندگان

با بررسی عنوان، چکیده و کلیدواژه نمونه (۴۹۶ مقاله)، به برخی از روش‌ها و مدل‌های اولیه که از سال ۱۹۶۸ مورد استفاده یا مطالعه قرار گرفته‌اند، پرداخته شد. عنوان، چکیده یا کلمات کلیدی آنها. در این مورد ۱۷۵ مقاله وجود دارد که هیچ مدلی را بر اساس معیارهای مذکور ذکر نکرده و به کار نبرده‌اند. بنابراین، اطلاعاتی که ما به دست آورده‌ایم بر اساس بقیه نمونه خواهد بود: ۳۲۱ مقاله. شایان ذکر است، از آنجایی که یک مقاله می‌تواند از بیش از یک مدل استفاده یا تجزیه و تحلیل کند، مجموع تمام نتایج لازم نیست دقیقاً ۳۲۱ مقاله باشد. در بین تمام مدل‌ها و روش‌های اولیه، می‌توان آن را به طور کلی به دو گروه تقسیم کرد: آماری و یادگیری ماشینی. ما یک رتبه بندی باتوجه به هر گروه انجام می‌دهیم که به صورت زیر نشان داده شده است:

رتبه بندی مدل‌های آماری کلاسیک ، جدول ۱۱

رتبه بندی	مدل‌های آماری کلاسیک	تعداد اوراق
	روش و نام مدل	
۱	رگرسیون لجستیک (Logit)	۱۲۳
۲	تحلیل تمایز	۵۲
۳	تجزیه و تحلیل تفکیک چند متغیره و Z-score	۳۳
۴	خطر	۱۹
۵	لاجیت و پروبیت	۷
۶	پروبیت	۶

رتبه بندی مدل‌های یادگیری ماشین و هوش مصنوعی، جدول ۱۲

رتبه بندی	مدل‌های یادگیری آچین و هوش مصنوعی	تعداد اوراق
	روش و نام مدل	
۱	شبکه عصبی	۵۶
۲	ماشین بردار پشتیبانی	۳۲
۳	درخت تصمیم	۲۱
۴	الگوریتم ژنتیک	۲۰
۵	درهم	۱۷
۶	مجموعه خشن	۱۳
۷	داده کاوی	۱۱

همانطور که در جدول ۱۱ و جدول ۱۲ مشاهده می‌شود، متداول ترین مدل مورد استفاده و مطالعه شده در حوزه پیش‌بینی ورشکستگی شرکت‌ها، مدل آماری کلاسیک است: رگرسیون لجستیک یا مدل لاجیت که ۱۲۳ مقاله از ۳۲۱ مقاله مرتبط هستند. به این مدل، ۳۸.۳٪ از کل نمونه را نشان می‌دهد. دومین مدل پرکاربرد، مدل هوش مصنوعی است: شبکه عصبی، با ۵۶ مقاله اعمال شده و ۱۷.۵٪ از کل نمونه را نشان می‌دهد. مدل تحلیل افتراقی با ۵۲ مقاله در رتبه سوم قرار گرفت. چهارمین و پنجمین موارد MDA & Z-score (مقاله ۳۳) و Support Vector Machine (مقاله ۳۲) هستند. در بین پنج مدل اولیه در این زمینه، سه مدل از آن‌ها آماری و دو مورد از آنها مربوط به حوزه هوش مصنوعی و یادگیری ماشینی هستند، با اشاره به اینکه مدل اخیر به لطف فناوری های نوظهور و توسعه علوم رایانه و هوش مصنوعی، به تازگی محبوبیت بیشتری در سال‌های اخیر پیدا کرده است. ما همچنین برخی دیگر از مدل‌های جدید کاربردی یادگیری ماشین را شناسایی کرده‌ایم که پس از سال ۲۰۰۷ ظاهر شده‌اند و به شرح زیر در جدول ۱۳ فهرست شده‌اند:

### رتبه بندی سایر مدل‌های یادگیری ماشین، جدول ۱۳

سایر مدل‌های یادگیری ماشینی		
رتبه بندی	روش و نام مدل	تعداد اوراق
۱	آداپوست	۷
۲	استدلال مبتنی بر مورد	۶
۳	بهینه سازی ازدحام ذرات	۵
۴	K-نزدیک ترین همسایه	۵
۵	جنگل تصادفی	۵
۶	طبقه بندی کننده ساده بیز	۳

### کدگذاری باز

نتایج حاصل از کدگذاری باز داده‌های کیفی گردآوری شده با استفاده از ابزار مصاحبه، در جدول ۱۴ به نمایش گذاشته شده است. مشاهده می‌گردد که تعداد ۳۰ کد باز از میان مفاهیم موجود در مصاحبه‌ها شناسایی شده است.

### نتایج حاصل از کدگذاری باز، جدول ۱۴

ردیف	کد	شماره سند
۱	نوع صنعت	مصاحبه شماره ۶ - مصاحبه شماره ۸
۲	مانده دارایی‌ها و بدهی‌های مختلف	مصاحبه شماره ۵
۳	دارایی‌های منفی	مصاحبه شماره ۱
۴	دارایی‌های ثابت منفی	مصاحبه شماره ۳
۵	دارایی‌های ثابت مشهود منفی	مصاحبه شماره ۶
۶	دارایی‌های جاری منفی	مصاحبه شماره ۳ - مصاحبه شماره ۶
۷	دارایی‌های مالی منفی	مصاحبه شماره ۳ - مصاحبه شماره ۴ - مصاحبه شماره ۶
۸	موجودی‌های منفی	مصاحبه شماره ۱ - مصاحبه شماره ۲ - مصاحبه شماره ۳ - مصاحبه شماره ۷ - مصاحبه شماره ۸
۹	کل دارایی‌های حاصل از عملیات اقتصادی گذشته	مصاحبه شماره ۵
۱۰	دارایی‌های ثابت بلندمدت، ثابت و غیرجاری	مصاحبه شماره ۹
۱۱	دارایی‌های ثابت نامشهود مستهلک	مصاحبه شماره ۹
۱۲	دارایی‌های جاری چرخه عملیاتی	مصاحبه شماره ۲ - مصاحبه شماره ۷ - مصاحبه شماره ۸ - مصاحبه شماره ۵ - مصاحبه شماره ۵
۱۳	موجودی‌ها دارایی‌های جاری (کوتاه مدت) شرکت	مصاحبه شماره ۵

ردیف	کد	شماره سند
۱۴	مطالبات کوتاه مدت در کمتر از ۱ سال	مصاحبه شماره ۱۰ - مصاحبه شماره ۶
۱۵	دارایی های مالی	مصاحبه شماره ۲ - مصاحبه شماره ۴
۱۶	کل بدهی ها	مصاحبه شماره ۲ - مصاحبه شماره ۵
۱۷	حقوق صاحبان سهام منبع داخلی	مصاحبه شماره ۳ - مصاحبه شماره ۵
۱۸	وجوه ذخیره	مصاحبه شماره ۱ - مصاحبه شماره ۲ - مصاحبه شماره ۸ - مصاحبه شماره ۹
۱۹	سودزبان آورده شده	مصاحبه شماره ۱ - مصاحبه شماره ۲ - مصاحبه شماره ۳
۲۰	سود و زیان دوره مالی جاری	مصاحبه شماره ۶ - مصاحبه شماره ۸ - مصاحبه شماره ۹ - مصاحبه شماره ۱۰
۲۱	منابع خارجی بدهی های شرکت	مصاحبه شماره ۱
۲۲	بدهی های جاری ظرف یک سال	مصاحبه شماره ۱
۲۳	تولید کالاها و خدماتی	مصاحبه شماره ۲
۲۴	مصرف مواد و انرژی	مصاحبه شماره ۴ - مصاحبه شماره ۶ - مصاحبه شماره ۷ - مصاحبه شماره ۸ - مصاحبه شماره ۸ - مصاحبه شماره ۹ - مصاحبه شماره ۱۰
۲۵	خدمات فعالیت‌های بیرونی	مصاحبه شماره ۱ - مصاحبه شماره ۷ - مصاحبه شماره ۸
۲۶	ارزش افزوده	مصاحبه شماره ۱۰
۲۷	هزینه های حقوق و دستمزد	مصاحبه شماره ۱۰
۲۸	هزینه های بیمه درمانی و تامین اجتماعی کارکنان	مصاحبه شماره ۲
۲۹	استهلاک دارایی‌های ثابت نامشهود و مشهود	مصاحبه شماره ۵
۳۰	وضعیت شرکت	مصاحبه شماره ۳

### کدگذاری محوری

نتایج حاصل از کدگذاری محوری در جدول بالا نشان داده شده است. مشاهده می‌گردد ۳۰ کد اولیه در قالب ۶ مقوله دسته‌بندی شده‌اند.

#### نتایج حاصل از کدگذاری محوری، جدول ۱۵

ردیف	کد محوری	کد
۱	بعد اول	نوع صنعت
		مانده دارایی‌ها و بدهی‌های مختلف
		دارایی‌های منفی
		دارایی‌های ثابت منفی
۲	بعد دوم	دارایی‌های ثابت مشهود منفی
		دارایی‌های جاری منفی
		دارایی‌های مالی منفی
		موجودی‌های منفی
۳	بعد سوم	کل دارایی‌های حاصل از عملیات اقتصادی گذشته
		دارایی‌های ثابت بلندمدت، ثابت و غیرجاری
		دارایی‌های ثابت نامشهود مستهلک
		دارایی‌های جاری چرخه عملیاتی
۴	بعد چهارم	موجودی‌ها دارایی‌های جاری (کوتاه مدت) شرکت
		مطالبات کوتاه مدت در کمتر از ۱ سال
		دارایی‌های مالی
		کل بدهی‌ها
۵	بعد پنجم	حقوق صاحبان سهام منبع داخلی
		وجوه ذخیره
		سود/زیان آورده شده
		سود و زیان دوره مالی جاری
۶	بعد ششم	منابع خارجی بدهی‌های شرکت
		بدهی‌های جاری ظرف یک سال
		تولید کالاها و خدماتی
		مصرف مواد و انرژی
		خدمات فعالیت‌های بیرونی
		ارزش افزوده
		هزینه‌های حقوق و دستمزد

ردیف	کد محوری	کد
		هزینه های بیمه درمانی و تامین اجتماعی کارکنان
		استهلاک دارایی‌های ثابت نامشهود و مشهود
		وضعیت شرکت

## پایایی مدل

همانطور که دیده می‌شود مقدار شاخص کاپا برابر با ۰/۷۴۳ محاسبه شد که باتوجه به جدول ۱۶ در سطح توافق مناسب قرار گرفته است.

## ضریب کاپا، جدول ۱۶

Sig	T <sup>b</sup>	خطای استاندارد	ارزش		
۰۰۰۰	۱۶۵.۴	۱۱۶.۰	۷۴۳.۰	کاپا	معیار توافق
			۶	تعداد کد	

## وضعیت شاخص کاپا، جدول ۱۷

وضعیت توافق	مقدار عددی شاخص کاپا
ضعیف	کمتر از صفر
بی اهمیت	بین ۰ تا ۰.۲
متوسط	بین ۰.۲۱ تا ۰.۴
مناسب	بین ۰.۴۱ تا ۰.۶
معتبر	بین ۰.۶۱ تا ۰.۸
عالی	بین ۰.۸۱ تا ۱

## نتایج دلفی فازی

در گام بعدی باید میانگین فازی میانگین‌های فازی نمرات افراد حساب شود.

## راند یک:

میانگین فازی و برون‌داد فازی زدائی شده مقادیر مربوط به شاخص‌ها در جدول ۱۷ آمده است. مقدار فازی زدائی شده بزرگتر از ۰/۷ مورد قبول است و هر شاخصی که امتیاز کمتر ۰/۷ داشته باشد رد می‌شود (وو و فانگ ، ۲۰۱۱، ص ۷۵۱). تمامی مواردی امتیازی بیشتر از ۷ کسب کرده‌اند و پذیرش شدند.

## راند دو:

تحلیل دلفی فازی برای شاخص‌های باقی مانده در راند دوم ادامه پیدا کرد. نتایج حاصل از فازی‌زدایی عناصر در راند دوم در جدول زیر گزارش شده است: در این مرحله نیز تمام موارد در راند دوم نیز تمام موارد مجدداً امتیازی بیشتر از ۰.۷ کسب کردند و نیاز به حرف هیچ شاخصی نبود.

## پایان راندهای تکنیک دلفی

در دور دوم هیچ شاخصی حذف نشد که این خود نشانه‌ای برای پایان راندهای دلفی است. بطور کلی یک رویکرد برای پایان دلفی آن است که میانگین امتیازات سوالات راند اول و راند دوم باهم مقایسه شوند. در صورتیکه اختلاف بین دو مرحله از حد آستانه خیلی کم ( $0/8$ ) کوچکتر باشد در این صورت فرایند نظرسنجی متوقف می‌شود (چنگ و لین، ۲۰۰۲؛ نمونه فارسی لطیفی و همکاران، ۱۳۹۷). در پژوهش حاضر برای تجزیه و تحلیل داده‌ها در بخش کیفی از نرم‌افزار MAX QDA استفاده شد.

## نتیجه‌گیری و بحث

نتایج کدگذاری حاصل از مصاحبه‌های پژوهش مشخص شدند در این بین نزدیک به ۳۰ کد استخراج شدند. در کدگذاری محوری، مقوله‌های جدا از هم در چهارچوبی معنادار در کنار یکدیگر قرار می‌گیرند و روابط میان آن‌ها، به‌ویژه رابطه مقوله محوری با سایر مقوله‌ها، مشخص می‌شود. کدگذاری محوری، منجر به ایجاد گروه‌ها و مقوله‌ها می‌شود. تمامی کدهای مشابه در گروه خاص خود قرار می‌گیرند. نتایج این پژوهش نشان‌دهنده این موضوع است که استفاده از ساختارهای جدید مانند سیستم‌های هوشمند ترکیبی مبتنی بر مدل‌های داده‌کاوی توانایی بالایی در تشخیص ورشکستگی شرکت‌ها در سطح کشور دارد. در این پژوهش داده‌های مورد استفاده به دو صنعت مواد غذایی و نساجی تعمیم یافته و داده‌های پژوهش محدود به داده‌های شرکت‌های بورس اوراق بهادار نمی‌باشد. این مساله باعث می‌شود تا میزان اتکا به نتایج و امکان بهره‌گیری از مدل‌های طراحی شده در سطح کشور به صورت عملی افزایش یابد. از دیدگاه توسعه پژوهش جاری با توجه به اینکه بیشتر بخش‌ها و ترکیبات سیستم طراحی شده جدید و ابتکاری می‌باشد امکان بررسی بیشتر پارامترها و ارائه ساختارهای متفاوت در سیستم فوق امکان‌پذیر است. همچنین ایجاد گزارش‌های ملموس بررسی ساختار پیش‌بینی ورشکستگی و استخراج اثر هر یک از مجموعه متغیرهای جدول ۹ بر آن (اثر مثبت، منفی و همچنین شدت اثر) به منظور شناخت دقیق‌تر این ساختار به تفکیک صنایع از مسائل مهم قابل بررسی در آینده است. بعلاوه از دیدگاه نرم‌افزاری، طراحی و پیاده‌سازی یک چارچوب نرم‌افزاری جامع به منظور پیش‌بینی ورشکستگی شرکت‌ها جهت سیاست‌گذاری‌های خرد و کلان بر مبنای نتایج این پژوهش نیز قابل بررسی می‌باشد. از دیدگاه مدل‌سازی نیز می‌توان به موارد مختلفی اشاره کرد. یکی از موارد گسترش مجموعه مدل‌ها به بررسی سایر تقسیم‌بندی‌های داده‌مانند شرکت‌های موجود در استان‌ها، شهرستان‌ها و سایر تقسیم‌بندی‌های جغرافیایی می‌باشد. همچنین افزودن الگوریتم‌های بهینه‌سازی جدید به سیستم و بررسی آن‌ها و افزودن مدل‌های طبقه‌بندی دیگر به سیستم از جمله مدل‌های قاعده‌محور و مجموعه مدل‌های

اقتصادسنجی باید مورد توجه قرار گیرد. از دیدگاه پیش‌پردازش نیز لازم است به مبحث افزودن فرآیندهای پیش‌پردازش مبتنی بر کاهش ابعاد داده‌ها و سایر روش‌های حذف داده‌های پرت توجه ویژه‌ای شود. از نظر پردازش و ابزارهای مرتبط با آن انتقال محاسبات الگوریتم‌های بهینه‌سازی به پردازش موازی به منظور افزایش سرعت سیستم و بهره‌گیری از پردازش مبتنی بر هسته‌های گرافیکی از نکات مهم قابل بررسی می‌باشد. وقوع ورشکستگی و آثار و تبعات آن مسئله‌ای حیاتی برای شرکت هاست. باورشکسته شدن یک شرکت علاوه بر اینکه سهامداران آن ضرر می‌کنند و قسمتی از سرمایه خود را از دست دهند، افرادی که در شرکت مشغول به کار بوده‌اند نیز بیکار می‌شوند و زندگی‌ها و خانواده‌هایشان تحت تأثیر قرار می‌گیرد. به همین دلیل است که موضوع ورشکستگی و مسائل پیرامون آن یکی از موضوعات اصلی در نظریه رفتار بنگاه شرکت‌ها و اقتصاد مالی است. پیش‌بینی ورشکستگی زمانی مفید خواهد بود که نخست افق زمانی آن بیشتر باشد؛ یعنی، زمان پیش‌بینی شده برای ورشکستگی با زمان حال فاصله بیشتری داشته باشد تا شرکت فرصت کافی برای انجام اقدام‌های لازم برای جلوگیری از ورشکستگی را داشته باشد. دوم، پیش‌بینی زمانی صورت گیرد که علایم آشفتگی مالی و اختلال در عملکرد چندان واضح و آشکار نباشد و نتوان با ارزیابی ساده وقوع ورشکستگی را حدس زد؛ چراکه پیش‌بینی ورشکسته شدن شرکتی که آشفتگی مالی و بدهی‌های فراوان دارد کار چندان سختی نیست و نیازی به مدل‌سازی برای پیش‌بینی ندارد. بدیهی است برای شرکتی که سال بعد ورشکسته خواهد شد بسیاری از علائم ورشکستگی آن آشکار شده باشد (پناهی، حسین؛ اسدزاده، احمد؛ جلیلی مرند، علیرضا، بهاروتابستان ۱۳۹۳، پیش‌بینی پنج ساله ورشکستگی مالی برای شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران). هر یک از الگوهای پیش‌بینی ورشکستگی دارای نقاط ضعف و قوت خاص خود هستند، گزینش یک الگو متناسب نیازهای ذینفعان و شرایط محیطی امری پیچیده است. پیچیدگی بدین دلیل که نشانه‌های پریشانی مالی خود را در میان حجم انبوهی از اطلاعات مالی و غیر مالی مستتر می‌کنند و به سرعت ظاهر نمی‌شوند. شناسایی به هنگام مشکلات مالی رمز موفقیت در چنین شرایطی است، این مدل‌ها همانند زنگ خطری در این شرایط عمل و مشکلات نهفته در ساختار مالی را آشکار می‌کنند (معین‌الدین، محمود؛ شفیعی، عبدالرضا؛ کلماتیان، هدایت‌الله، ۱۳۹۲). در کاربرد الگوهای ورشکستگی نیز باید ویژگی‌های خاص کشورها نظیر استانداردهای حسابداری و چارچوب‌های قانون‌گذاری، ساختارهای بازارهای مالی و سرمایه و شرایط اقتصاد کلان یا متغیرهایی نظیر نوع صنعت، بازار تامین مواد اولیه، بازار فروش کالا و یا خدمات تولید شده را در کنار ویژگی‌های درون‌سازمانی یک واحد اقتصادی مدنظر داشت، در صورت بی‌توجهی به این ویژگی‌ها نمی‌توان مدلی کارا برای پیش‌بینی وضع مالی شرکت‌ها متصور بود. مدنظر قرار دادن این ویژگی‌ها حساسیت الگوها را در برابر وضعیت مالی شرکت را افزایش خواهد داد. هیچ یک از روش‌های ارزیابی عملکرد در دنیا مدل کاملی ارائه نمی‌دهد و همواره در کنار یک مدل پیش‌بینی، نیاز به قضاوت حرفه‌ای تصمیم‌گیرنده نیز می‌باشد، اتکا به یک مدل پیش‌بینی ورشکستگی همیشه منتهی به تصمیم صحیح از طرف گروه‌های ذینفع نمی‌شود. ضمناً گروه‌های ذینفع متعددی وجود دارند که نیازمند تصمیم‌گیری بهینه‌اند و لازم است این گروه‌ها را محدود کرد تا بهتر بتوان در ارائه مدل پیش‌بینی بر یکی از آنها تمرکز کرد.

در شرایط محیطی ایران هم بنگاه‌هایی هستند که بنا به دلایل مختلف تحت حمایت و یا پوشش دولت می‌باشند که همواره با مشکلات عدیده‌ای روبرو هستند، اگر این بنگاه‌ها بصورت یک شرکت خصوصی فعالیت می‌کردند به احتمال بسیار قوی، ناچار به اعلام ورشکستگی بودند، لیکن بنا به دلایل شرایط محیطی ایران، بویژه شرایط سیاسی، اجتماعی اینگونه بنگاه‌ها با دریافت کمک در اشکال متفاوت به‌عنوان مثال تزریق نقدینگی، استفاده از ارز ارزان قیمت یا دریافت مواد اولیه ارزان، جلوگیری از واردات کالای مشابه خارجی، پیش فروش کالا، فروش به مشتریان خاص و قراردادهای بزرگ و انحصاری به تداوم فعالیت مشغول‌اند، به دلیل مرسوم نبودن اعلام ورشکستگی بنگاه‌های تجاری بویژه بنگاه‌های تحت پوشش دولت ممکن است علی‌رغم ورشکستگی اینگونه شرکت‌ها به حیات ظاهری ادامه می‌دهند باید دقت شود مالکیت دولتی یا خصوصی ملاک ورشکستگی شرکت‌ها نیست آنچه حائز اهمیت است نحوه مدیریت این شرکت‌ها است به عبارت دیگر تعیین استراتژی و اهداف و برنامه ریزی در شرکت‌ها اهمیت فراوانی دارد (معین‌الدین، محمود؛ شفیعی، عبدالرضا؛ کلماتیان، هدایت‌الله، ۱۳۹۲).

#### فهرست منابع

- Accounting Studies, 9(1), 5-34.
- Bruynseels, L., & Willekens, M. (2012). The effect of strategic and operating turn around initiatives on audit reporting for distressed companies. *Accounting, Organizations and Society*, 27(4), 223-241.
- Elsevier (2015). Retrieved from: [www.elsevier.com](http://www.elsevier.com) (Accessed 20 March 2018).
- Financial Markets, Institutions and Money*, 25, 73-87.
- Hillegeist, S., Keating, E., Cram, D., & Lundstedt, K. (2004). Assessing the Probability of Bankruptcy. *Review of*
- Jackson, R. & Wood, A. (2013). The performance of insolvency prediction and credit risk models in the UK: A comparative study. *The British Accounting Review*, 45(3), 183-202.
- Kim, S. (2011). Prediction of hotel bankruptcy using support vector machine, artificial neural network, logistic regression, and multivariate discriminant analysis. *The Service Industries Journal*, 31(3), 441-468.
- Knowledge-Based Systems*, 26, 69-74.
- Lepetit, L., & Strobel, F. (2013). Bank insolvency risk and time-varying Z-score measures. *Journal of International*
- Li, H., & Sun, J. (2012). Forecasting business failure: The use of nearest-neighbour support vectors and correcting imbalanced samples – Evidence from the Chinese hotel industry. *Tourism Management*, 33(3), 622-634.
- Lin, F., Yeh, C., & Lee, M. (2011). The use of hybrid manifold learning and support vector machines in the prediction of business failure. *Knowledge-Based Systems*, 24(1), 95-101.
- Pan, W. (2012). A new Fruit Fly Optimization Algorithm: Taking the financial distress model as an example.
- Sun, J., Li, H., Huang, Q., & He, K. (2014). Predicting financial distress and corporate failure: A review from the state-of-the-art definitions, modeling, sampling, and featuring approaches. *Knowledge-Based Systems*, 57, 41-56.
- Tserng, H., Chen, P., Huang, W., Lei, M., & Tran, Q. (2014). Prediction of default probability for construction firms using the logit model. *Journal of Civil Engineering and Management*, 20(2), 247-255.

- Wang, L., & Wu, C. (2017). Business failure prediction based on two-stage selective ensemble with manifold learning algorithm and kernel-based fuzzy self-organizing map. *Knowledge-Based Systems*, 121, 99-110.
- Xiao, Z., Yang, X., Pang, Y., & Dang, X. (2012). The prediction for listed companies' financial distress by using multiple prediction methods with rough set and Dempster-Shafer evidence theory. *Knowledge-Based Systems*, 26, 196-206.

## **Predictive modeling of bankruptcy with an emphasis on modern measurement methods**

### **Mohammadreza Nosrat Nezemi**

PhD candidate in Financial Engineering, Financial Engineering Department, Rasht branch, Islamic Azad University, Rasht, Iran.  
Mrnn1350@gmail.com

### **Fazel Mohammadi Nodeh**

Assistant Professor, Department of Management, Lahijan Branch, Islamic Azad University, Lahijan, Iran  
(Corresponding author).  
Mnfazel2@gmail.com

### **Sina Kherad Yar**

Associate professor, Department of Accounting, Rasht branch, Islamic Azad University, Rasht, Iran.  
Kheradyar@iaurasht.ac.ir

### **Abstract**

The purpose of this research is to use a combination of a systematic review and the Fuzzy Delphi approach to identify the effective factors and models in the bankruptcy of listed companies on the Tehran Stock Exchange. Literature of the bankruptcy prediction has extensively examined for public joint-stock companies, but no systematic study or any other form of literature review has been conducted on manufacturing companies in economies undergoing dissolution. This research contributes new knowledge by predicting bankruptcy for manufacturing companies in developing economies. The MAX QDA software was used to analyze the qualitative data obtained from research interviews. The results of coding from the research interviews were identified, and nearly 30 codes were extracted in this regard. In the axial coding, discrete concepts are arranged next to each other in a meaningful framework, which identifies the relationships among them, especially relation of axial concept with other concepts. Results from this research suggest that using the new structures such as combined intelligent systems based on the datamining models has high ability in identifying bankruptcy of companies nationwide. This research utilizes modern measurement methods such as Artificial Neural Network algorithms and Support Vector Machines and applied data are generalized to two industries namely food and textile and this research data are not limited to the companies listed on Tehran Stock Exchange.

**Keywords:** Bankruptcy, New methods of measurement, Artificial Neural Network, Support Vector Machine

