

# A Model for Corporate Default Prediction in Some Industries listed in Tehran Stock Exchange

Ghasem Blue<sup>1</sup>, Meysam Ahmadvand<sup>2</sup>

Received : 2018/07/21

Approved: 2018/11/05

## Abstract

Considering the great importance of corporate default prediction for various stakeholders, the study aims to identify the potential drivers of this event and to present a model for predicting corporate default in automotive and auto parts manufacturing, basic metals, and chemicals industries listed in Tehran stock exchange . This study, at first, identifies the factors affecting corporate default, by conducting library research and through the fuzzy delphi method. Then, using partial least squares structural equation modeling (PLS-SEM) technique, corporate default drivers are introduced, and a model for predicting this event in each industry is extracted and presented. Finally, the accuracy of the extracted model is tested . According to the findings, the following variables can be introduced as corporate default drivers in the above mentioned industries: the ratios of net income to total assets, earnings before interest and tax to total assets, earnings before interest and tax to total liabilities, sales to total assets, sales growth rate, retained earnings to total assets, net working capital to total assets, cash to current liabilities, current liabilities to total assets, total liabilities to total assets, total short-term and long-term loans to total equity, total short-term and long-term loans to total assets, net operating cash flow to sales, net operating cash flow to earnings before interest and tax, net operating cash flow to total liabilities, net operating cash flow to current liabilities, and market capitalization to total liabilities . According to the findings, in automotive and auto parts manufacturing industry and basic metals industry, only accounting ratios, and in chemicals industry, both accounting ratios and market variables are introduced as corporate default drivers. Moreover, other potential drivers (according to previous research findings and experts' opinions) including macroeconomic indicators, nonfinancial factors, and earning quality measures do not play any role in predicting corporate default.

**Keywords:** Corporate Default, Accounting Ratios, Market Variables,

**JEL Classification:** G17; G33; M41

DOI: 10.22051/jera.2018.21340.2115

<sup>1</sup> Ph.D. in Accounting and Associate Prof., Allameh Tabataba'i University, Corresponding Author, (ghblue20@yahoo.com)

<sup>2</sup> Ph.D. Student in Finance, Allameh Tabataba'i University, Tehran, Iran, (maysam.21989@gmail.com)

## الگوی پیش‌بینی نکول شرکتی در صنایع منتخب

### فهرست شده در بورس اوراق بهادار تهران

قاسم بولو\*، میثم احمدوند\*\*

تاریخ دریافت: ۹۷/۰۴/۳۰

تاریخ پذیرش: ۹۷/۰۸/۱۴

#### چکیده

با توجه به اهمیت بسیار زیاد پیش‌بینی نکول شرکتی برای ذینفعان مختلف، این پژوهش قصد دارد محرک‌های بالقوه این رویداد را شناسایی و الگویی برای پیش‌بینی آن در صنایع خودرو و ساخت قطعات، فلزات اساسی و محصولات شیمیایی در بورس اوراق بهادار تهران ارائه نماید. در این پژوهش، ابتدا با استفاده از مطالعه اسنادی و روش دلفی فازی، عوامل و متغیرهای بالقوه تأثیرگذار بر روی نکول شرکتی شناسایی می‌شود، سپس محرک‌های نکول شرکتی به شکل تجربی با استفاده از تکنیک مدل‌سازی معادلات ساختاری کمترین مربعات جزئی معرفی و الگویی جهت پیش‌بینی آن در هر یک از صنایع منتخب فهرست شده در بورس اوراق بهادار تهران ارائه می‌گردد. در پایان نیز، صحت و دقت الگوی استخراج شده آزمون می‌شود. بر اساس نتایج پژوهش، نسبت‌های سود خالص به مجموع دارایی‌ها، سود عملیاتی به مجموع دارایی‌ها، سود عملیاتی به مجموع بدهی‌ها، فروش به مجموع دارایی‌ها، نرخ رشد فروش، سود انباشته به مجموع دارایی‌ها، سرمایه در گردش به مجموع دارایی‌ها، وجوه نقد به بدهی‌های جاری، بدهی‌های جاری به مجموع دارایی‌ها، مجموع بدهی‌ها به مجموع دارایی‌ها، مجموع وام‌های کوتاه‌مدت و بلندمدت به مجموع حقوق صاحبان سهام، مجموع وام‌های کوتاه‌مدت و بلندمدت به مجموع دارایی‌ها، خالص جریان نقدی عملیاتی به فروش، خالص جریان نقدی عملیاتی به سود عملیاتی، خالص جریان نقدی عملیاتی به مجموع بدهی‌ها، خالص جریان نقدی عملیاتی به مجموع دارایی‌ها، خالص جریان نقدی عملیاتی به سود عملیاتی، خالص جریان نقدی عملیاتی به مجموع بدهی‌ها را می‌توان در مجموع به‌عنوان محرک‌های نکول شرکتی در صنایع نامبرده معرفی کرد. مشاهده شد که در دو صنعت خودرو و ساخت قطعات و فلزات اساسی، نسبت‌های حسابداری و در صنعت محصولات شیمیایی، نسبت‌های حسابداری و متغیرهای بازاری به‌عنوان محرک‌های نکول شرکتی معرفی شده‌اند و سایر محرک‌های بالقوه (طبق یافته‌های پژوهش‌های پیشین و نظرهای خبرگان) شامل نماگرهای کلان اقتصادی، عوامل غیرمالی و معیارهای کیفیت سود، نقشی در پیش‌بینی نکول شرکتی ندارند.

**واژه‌های کلیدی:** نکول شرکتی، نسبت‌های حسابداری، متغیرهای بازاری

**طبقه‌بندی موضوعی:** G17، G33

DOI: 10.22051/jera.2018.21340.2115

\* دکترای حسابداری و دانشیار، دانشگاه علامه طباطبائی، تهران، ایران، (نویسنده مسئول)، (ghblue20@yahoo.com).

\*\* دکترای مدیریت مالی، دانشگاه علامه طباطبائی، تهران، ایران، (maysam.21989@gmail.com).

### مقدمه

در ادبیات مالی، منظور از نکول شرکتی، ناتوانی بنگاه اقتصادی در برآورده کردن تعهدات و بازپرداخت بدهی‌های خود است (بیور، ۱۹۶۶؛ بادی پراتاما و دیتو، ۲۰۱۶). وقوع نکول، هزینه‌های مستقیم و غیرمستقیم سنگینی را هم بر شرکت و هم بر جامعه تحمیل می‌کند و مخاطرات و پیامدهای نامطلوبی برای نهادهای مالی و پولی و کلیت اقتصاد به همراه دارد. در موارد وخیم‌تر، وقوع رویدادهای مرتبط با نکول شرکتی به بروز بحران‌های مالی و رکودهای اقتصادی جهانی دامن می‌زند. از سوی دیگر، قرار دادن یک شرکت سالم در طبقه شرکت‌های دچار در ماندگی مالی نه تنها به اعتباردهندگان زیان می‌رساند که کاهش ارزش سهامداران را نیز در پی دارد (وانگ، ۲۰۱۱). بر همین اساس، استفاده از روش‌هایی که بتواند نکول شرکتی را به‌طور دقیق و صحیح پیش‌بینی و اندازه‌گیری کند و از هدر رفت ثروت جلوگیری نماید، برای فرد و جامعه امری کاملاً ضروری است (بالکین و اوگا، ۲۰۰۶).

مدل‌های مناسب پیش‌بینی و اندازه‌گیری نکول شرکتی، علاوه بر تعیین سرمایه مورد نیاز بانک‌ها و بالطبع تسهیل فرآیند تخصیص منابع مالی، در رتبه‌بندی اعتباری و قیمت‌گذاری اوراق بدهی نیز مستقیماً کاربرد دارند. افزون بر این، درک و شناخت روش‌های اندازه‌گیری احتمال نکول شرکتی می‌تواند به اعتباردهندگان جهت پیش‌بینی منفعت آنها و به سرمایه‌گذاران و مدیران دارایی جهت کاستن از احتمال وقوع زیان‌های هنگفت در پرتفوی آنها، یاری رساند. پیش‌بینی و اندازه‌گیری صحیح و دقیق نرخ نکول شرکتی یکی از مؤلفه‌های مهم در امر سنجش ثبات مالی است. بنابراین، قانون‌گذاران و نهادهای ناظر نیز از طراحی و تدوین مدل‌های پیش‌بینی دقیق، سود خواهند برد. بانک‌ها با اجرای درست یک مدل پیش‌بینی نکول شرکتی مناسب، می‌توانند از خود در مقابل زیان‌های ناشی از تخصیص نابهینه منابع مالی محافظت به‌عمل آورند. دولت‌ها برای کاستن از اثرات منفی حضور بنگاه‌های دارای عملکرد و بنیادهای مالی ضعیف در عرصه اقتصاد، به یک مدل استوار و قدرتمند جهت پیش‌بینی و اندازه‌گیری نکول شرکتی نیازمندند. همچنین، حساب‌برسان با استفاده از فرآیندهای ارتقایافته پیش‌بینی نکول قادر خواهند بود سلامت مالی شرکت را با دقت بیشتری ارزیابی و همانند یک سیستم هشدار سریع، عمل کنند (وانگ، ۲۰۱۱).

با توجه به اهمیت بسیار زیاد پیش‌بینی نکول شرکتی برای ذینفعان مختلف، این مقاله قصد دارد محرک‌های بالقوه این رویداد را شناسایی کند و الگویی برای پیش‌بینی آن در صنایع منتخب فهرست شده در بورس اوراق بهادار تهران ارائه نماید.

## مبانی نظری و مروری بر پیشینه پژوهش

### مفهوم نکول شرکتی

موفقیت بازار سرمایه در تخصیص کارآمد و بهینه منابع مالی به صنایع و بخش‌های مختلف اقتصادی در گروی این است که تأمین‌کنندگان وجوه قبل از سرمایه‌گذاری در یک بنگاه اقتصادی خاص، نسبت به زیان‌های احتمالی ناشی از درماندگی مالی و ناتوانی بنگاه اقتصادی در بازپرداخت بدهی‌های خود، اطلاعات کافی داشته باشند (احمدوند، ۱۳۹۵). هزینه‌ها و مخاطره‌های نهفته در رویداد فوق که می‌توان از آن با عنوان نکول شرکتی یاد کرد، باعث شده است این موضوع از دید ذینفعان مختلف مقوله حائزاهمیتی پنداشته شود و طی چهار دهه گذشته، مدل‌های مختلفی برای اندازه‌گیری و پیش‌بینی آن ابداع و ارائه گردد (وانگ، ۲۰۱۱).

تعریف نکول شرکتی، موضوع مهمی در عرصه پژوهش‌های مالی است. در مطالعات اولیه (آلتمن، ۱۹۶۸؛ اولسن، ۱۹۸۰)، مفهوم نکول شرکتی به ورشکستگی محدود شده است. با این حال، باید توجه داشت که تعریف حقوقی ورشکستگی در بین کشورها متفاوت و شدیداً تحت تأثیر بانک‌ها، اعتباردهندگان، دولت‌ها و سایر ذینفعان است. بمانی و همکاران (۲۰۱۰) به نقل از بوریتز و همکاران (۲۰۰۷) عقیده دارند که ورشکستگی تنها شکل خاصی از درماندگی مالی است و بسته به چارچوب‌های مالی و حقوقی هر کشوری، تعریف متفاوتی دارد. مهم‌تر آنکه، بین دو مفهوم ورشکستگی و نکول شرکتی تفاوت‌هایی وجود دارد. از نظر بانفیم (۲۰۰۹)، نکول زمانی رخ می‌دهد که از تاریخ سررسید بدهی و یا تاریخ قطع بازپرداخت آن سه تا شش ماه گذشته باشد. لِنکس (۱۹۹۹) معتقد است ورشکستگی وقتی به وقوع می‌پیوندد که شرکت وارد فرآیند تسویه بدهی‌ها از محل فروش اموال و دارایی‌ها شده یا تحت نظارت مدیر تصفیه قرار می‌گیرد. به زعم داهیا و همکاران (۲۰۰۳)، درماندگی مالی به وضعیتی گفته می‌شود که در آن، شرکت فاقد جریان نقدی کافی جهت بازپرداخت اصل و بهره بدهی خود

است و این وضعیت به دو شکل بروز می‌کند: (۱) نکول بدهی عمومی شرکت (۲) اعلام ورشکستگی شرکت طبق فصل یازده قانون ورشکستگی.

طبق ماده ۱۴۱ قانون تجارت ایران، شرکت ورشکسته شرکتی است که دارای زیان انباشته حداقل به میزان نصف کل سرمایه شرکت باشد. در این صورت لازم است مجمع عمومی فوق‌العاده تشکیل و در مورد انحلال یا ادامه فعالیت شرکت تصمیم‌گیری شود. لذا، این قانون، حمایت اندکی از ذینفعان و به‌خصوص اعتباردهندگان به‌عمل می‌آورد و شرکت را در مورد بقا یا انحلال مخیر می‌داند، درحالی‌که ممکن است کل سرمایه آنها بر اثر این تصمیم‌گیری از بین برود. از طرف دیگر، حتی تعریف ورشکستگی شرکت هم مبتنی بر منافع سهامداران است و معیار را زیان انباشته و سرمایه اسمی می‌داند. قدرت پرداخت دیون شرکت به‌عنوان معیاری که در تعیین وضع مالی شرکت و تداوم فعالیت آن نقش کلیدی را داراست، در قانون در نظر گرفته نشده است (منصور، ۱۳۹۶). مشکل اصلی در به‌کارگیری ماده ۱۴۱ قانون تجارت آن است که نمی‌توان شرکت‌های مشمول این ماده را از نظر حقوقی، مالی و یا اقتصادی ورشکسته دانست. همچنین فرآیند حقوقی به‌منظور شناسایی شرکت‌های ورشکسته امری زمان‌بر است (احمدپور و شهسواری، ۱۳۹۳).

با توجه به مطالب بالا و از آنجا که طبق تعریف پینداؤو و رُودریگز (۲۰۰۵) و وارد و فاستر (۱۹۹۷)، ورشکستگی تنها یکی از پیامدهای ممکن درماندگی مالی (به نقل از اوچوا، ۲۰۰۷) و صرفاً شکل خاصی از آن است (بمانی و همکاران، ۲۰۱۰ به نقل از بوریتز و همکاران، ۲۰۰۷)، لذا ورشکستگی تعریف شده در قانون تجارت را می‌توان زیرمجموعه‌ای از درماندگی مالی و نکول شرکتی دانست. به همین دلیل، در پژوهش پیش‌رو، اندازه‌گیری احتمال نکول شرکتی و شناسایی محرک‌های پیش‌بینی‌کننده آن مدنظر قرار گرفته است.

### روش‌های اندازه‌گیری نکول شرکتی

نکول شرکتی با معیارهای متفاوتی تخمین زده شده است. متداول‌ترین آنها، معیارهای مبتنی بر داده‌های حسابداری مثل امتیاز Z آلتمن (آلتمن، ۱۹۶۸) یا امتیاز O اولسین (اولسین، ۱۹۸۰)، رتبه‌های اعتباری و دیفرانسیل بازپرداخت بدهی هستند (آبنزانو و همکاران، ۲۰۱۳). کاستی‌های معیارهای فوق، به‌ویژه در ارائه اطلاعات راجع به چشم‌اندازهای آتی شرکت و توجه به

نوسان‌پذیری دارایی‌ها، موجب شد که معیاری با عنوان BSM به‌عنوان جایگزین روش‌های تخمین احتمال نکول شرکتی که در بالا ذکر شدند، ابداع و معرفی گردد. نقطه شروع مطالعات در مورد معیار مزبور، طرح پیشنهادی مرتون (۱۹۷۴) بود که ارزش سهام شرکت را به‌عنوان یک اختیار خرید اروپایی روی ارزش دارایی‌های آن در نظر می‌گرفت و از مدل بلک-شولز (۱۹۷۳) برای محاسبه ارزش آن استفاده می‌کرد. مزیت معیار BSM نسبت به مدل‌های مبتنی بر داده‌های حسابداری، این است که نه تنها اطلاعات گذشته را مدنظر قرار می‌دهد که با استفاده از قیمت بازاری سهام، انتظارات سرمایه‌گذاران راجع به عملکرد سهام در آینده را نیز لحاظ می‌کند. این معیار همچنین به نوسان‌پذیری ارزش دارایی‌ها توجه می‌کند. از آنجا که در معیار BSM، قیمت‌های بازار، جریان‌ات نقدی موردانتظار در آینده را تنزیل می‌کنند، معیار مزبور در مقایسه با رتبه‌های اعتباری به‌عنوان مبنایی برای اندازه‌گیری نکول شرکتی، از مزیت عدم وجود وقفه زمانی بین تغییر ارزش اعتباری و لحاظ کردن آن در اندازه‌گیری احتمال این رویداد برخوردار است. در پایان باید گفت که با استفاده از معیار BSM امکان غلبه بر کاستی‌های مرتبط با حاشیه سود اعتباری به‌عنوان مقیاسی برای اندازه‌گیری نکول شرکتی، فراهم می‌شود. همچنین باید به این نکته توجه کرد که دسترسی به اطلاعات قیمت سهام یک شرکت راحت‌تر از استخراج داده‌های مرتبط با بازده اوراق قرضه آن است (آبیزانو و همکاران، ۲۰۱۳).

### مدل‌های پیش‌بینی نکول شرکتی

پژوهشگران در مورد بهترین مدل پیش‌بینی نکول شرکتی توافق نظر ندارند. در پژوهش‌های تجربی موجود، عقیده‌های پیچیده و متناقضی در رابطه با مدل‌های بهینه پیش‌بینی نکول اظهار شده است. این پژوهش‌ها عمدتاً به مقایسه مدل‌های سنتی، مانند مدل امتیاز Z آلتمن و مدل لوجیت پرداخته‌اند. بررسی‌ها نشان می‌دهد متداول‌ترین مدل پیش‌بینی نکول شرکتی، تحلیل ممیزی چندگانه است. بعد از آن، مدل لوجیت و روش شبکه‌های عصبی در رتبه‌های دوم و سوم قرار دارند (وانگ، ۲۰۱۱). در ادامه، نتایج برخی از پژوهش‌های داخلی و خارجی با موضوع مدل‌های پیش‌بینی نکول شرکتی مرور می‌شود.

مولر و همکاران (۲۰۰۹) دریافتند که نرخ موفقیت مدل تحلیل ممیزی چندگانه در تشخیص درماندگی مالی نسبت به مدل لوجیت و روش شبکه‌های عصبی بالاتر است. دودا و اشمیت (۲۰۱۰) به این نتیجه رسیدند که مدل لوجیت ایستا به‌لحاظ قدرت پیش‌بینی ورشکستگی بر

مدل‌های شدت مخاطره برتری دارد. چادری (۲۰۱۳) نشان می‌دهد مدل شدت مخاطره در مقایسه با مدل لوجیت مرکب و روش شبکه‌های بیزی، از بیشترین قدرت پیش‌بینی ورشکستگی برخوردار است. اوکال و همکاران (۲۰۱۵) نرخ موفقیت الگوریتم‌های درخت تصمیم را در پیش‌بینی درماندگی مالی قابل قبول می‌دانند. سائتری و همکاران (۲۰۱۶) از سودمند بودن مدل استدلال مبتنی بر مورد برای پیش‌بینی ورشکستگی خبر می‌دهند.

رستمی و همکاران (۱۳۹۰) دریافتند که مدل لوجیت نسبت به روش تحلیل پوششی داده‌ها، در ارزیابی درماندگی مالی درون‌نمونه‌ای عملکرد بهتری دارد. یافته‌های رضایی دولت‌آبادی و همکاران (۲۰۱۳) حاکی از قدرت بیشتر مدل لوجیت نسبت به مدل درخت تصمیم، در پیش‌بینی ورشکستگی است. نتایج پژوهش زبردست و همکاران (۲۰۱۴) نشان می‌دهد روش شبکه‌های عصبی از نظر قدرت پیش‌بینی ورشکستگی بر الگوریتم ژنتیک رجحان دارد.

منصورفر و همکاران (۱۳۹۴) با استفاده از الگوریتم ماشین بردار پشتیبان به این نتیجه رسیدند که از میان چهار تابع کرنل، تابع چندجمله‌ای در سال وقوع درماندگی مالی، همچنین یک و دو سال قبل از آن، دارای بالاترین قدرت پیش‌بینی است. فلاح‌پور و ارم (۱۳۹۵) نشان دادند الگوریتم کلونی مورچگان در پیش‌بینی درماندگی مالی شرکت‌ها، نسبت به روش تحلیل ممیزی چندگانه، عملکرد بهتری دارد.

همت‌فر و حسینی‌پاک (۲۰۱۷) دریافتند که در پیش‌بینی درماندگی مالی شرکت‌ها، مدل مبتنی بر الگوریتم آدابوست بر روش شبکه‌های عصبی مصنوعی ارجحیت دارد. لین و همکاران (۲۰۱۸) نشان دادند ترکیب یک تکنیک جدید به نام الگوریتم بهینه‌سازی مگس میوه با مدل‌های هوش مصنوعی شامل رگرسیون بردار پشتیبان و شبکه عصبی رگرسیون تعمیم‌یافته، عملکرد مدل‌های پیش‌بینی بحران مالی را ارتقا می‌دهد. چنگ و همکاران (۲۰۱۸) به کارگیری مدل سری‌های زمانی فصلی مبتنی بر روش برنامه‌ریزی بیان ژن را در پیش‌بینی درماندگی مالی شرکت‌ها مناسب می‌دانند. هاردیناتا و همکاران (۲۰۱۸) دقت شبکه عصبی بازخدادگر جردن را در پیش‌بینی ورشکستگی شرکت‌های لهستانی بیش از ۸۱ درصد گزارش می‌کنند.

### محرك‌های نكول شركتی

با توجه به یافته‌های مطالعات گذشته، محرك‌های نكول شركتی به پنج گروه متغیر معنادار قابل تقسیم‌اند: نسبت‌های حسابداری، متغیرهای بازاری، نماگرهای کلان اقتصادی، عوامل غیرمالی و معیارهای کیفیت سود. در ادامه، کلیاتی در مورد هر گروه از محرك‌های نكول شركتی و یافته‌های پژوهش‌های انجام‌شده در رابطه با هر یک ذکر می‌شود.

### نسبت‌های حسابداری

گزارش‌های مالی عمومی، حاوی اطلاعات حسابداری مالی قابل ملاحظه‌ای در مورد عملکرد شركت است، به همین دلیل، اولین پژوهش‌ها در زمینه پیش‌بینی ورشکستگی تماماً با استفاده از نسبت‌های حسابداری انجام شده‌اند (به‌عنوان مثال، بیور، ۱۹۶۶؛ آلمن، ۱۹۶۸؛ اولسن، ۱۹۸۰). نكول شركتی یک رویداد ناگهانی نیست، بلکه ناشی از عملکرد ضعیف شركت در بلندمدت است و این مشکل را می‌توان با استفاده از اطلاعات حسابداری آشکار ساخت. افزون بر این، نسبت‌های حسابداری علاوه بر شركت‌های سهامی عام، در مورد شركت‌های سهامی خاص نیز قابل استفاده هستند (وانگک، ۲۰۱۱).

بارتوآل و همکاران (۲۰۱۳) از توان قابل ملاحظه سه نسبت مجموع حقوق صاحبان سهام به مجموع دارایی‌ها، وجوه نقد به بدهی‌های جاری و سود عملیاتی به مجموع دارایی‌ها در پیش‌بینی نكول شركت‌ها خبر می‌دهند. تروهیو پونس و همکاران (۲۰۱۴) نسبت‌های سرمایه در گردش به مجموع دارایی‌ها، سود انباشته به مجموع دارایی‌ها، مجموع بدهی‌ها به مجموع حقوق صاحبان سهام، سود عملیاتی به هزینه بهره (نسبت پوشش هزینه بهره) و سود خالص به مجموع دارایی‌ها را همراه با چهار متغیر بازاری، به‌عنوان عوامل تأثیرگذار بر ریسک اعتباری معرفی می‌کنند. نتایج پژوهش فوزی و همکاران (۲۰۱۵) بیان می‌کند که از بین نسبت‌های جریان نقدی، پنج نسبت خالص جریان نقدی عملیاتی به مجموع بدهی‌ها، خالص جریان نقدی عملیاتی به بدهی‌های بلندمدت، خالص جریان نقدی عملیاتی به فروش، مجموع خالص جریان نقدی عملیاتی و هزینه بهره به هزینه بهره و خالص جریان نقدی ناشی از فعالیت‌های سرمایه‌گذاری به مجموع بدهی‌ها رابطه معناداری با در ماندگی مالی شركت‌ها دارند. بر اساس یافته‌های میهالوویچ (۲۰۱۶)، سه نسبت سود خالص به مجموع دارایی‌ها، دارایی‌های جاری به



بدهی‌های جاری و بدهی‌های جاری به مجموع دارایی‌ها، قدرتمندترین متغیرهای پیش‌بینی‌کننده ورشکستگی هستند.

وظیفه‌دوست و زنگنه (۱۳۹۴) نشان دادند نسبت‌های سود عملیاتی به مجموع دارایی‌ها، مجموع بدهی‌ها به مجموع دارایی‌ها، دارایی‌های آنی به بدهی‌های جاری و هزینه‌های مالی به سود ناخالص، متغیرهای نهایی پیش‌بینی‌کننده ورشکستگی هستند. راموز و محمودی (۱۳۹۶) از طریق ترکیب ۵ نسبت حسابداری شامل سرمایه در گردش به مجموع دارایی‌ها، سود انباشته به مجموع دارایی‌ها، سود عملیاتی به مجموع دارایی‌ها، فروش به مجموع دارایی‌ها و مجموع حقوق صاحبان سهام به مجموع بدهی‌ها و ۳ متغیر بازاری و با استفاده از روش شبکه‌های عصبی مصنوعی، مدلی طراحی کردند که در مقایسه با هر یک از دو مدل حسابداری و بازاری، از دقت بالاتری در پیش‌بینی ورشکستگی شرکت‌های پذیرفته‌شده در بورس اوراق بهادار تهران برخوردار بود. پیری و خداکریمی (۱۳۹۶) در یافتند که نسبت‌های فروش به مجموع دارایی‌ها، دارایی‌های جاری به بدهی‌های جاری، سود انباشته به مجموع دارایی‌ها و مجموع بدهی‌ها به مجموع دارایی‌ها به همراه ۳ متغیر بازاری رابطه معناداری با درماندگی مالی دارند.

### متغیرهای بازاری

لحاظ کردن اطلاعات و متغیرهای بازاری در مدل پیش‌بینی و اندازه‌گیری احتمال نکول شرکتی در تعدادی از مطالعات مورد اشاره قرار گرفته است (به‌عنوان مثال، کیزی و واتسون، ۱۹۹۱؛ چاوا و جرو، ۲۰۰۴). متداول‌ترین متغیرهای بازاری مورد استفاده عبارتند از: بازده سهم، نوسان‌پذیری بازده سهم، بازده بازار و نوسان‌پذیری بازده بازار. متغیرهای بازاری معناداری که در تحقیقات پیشین شناسایی شده‌اند را می‌توان در شش طبقه قرار داد: بازده سهم، نوسان‌پذیری بازده سهم، قیمت سهم، ارزش بازار سهام شرکت، نسبت ارزش بازار به ارزش دفتری و درآمد هر سهم (وانگ، ۲۰۱۱).

چانگ و همکاران (۲۰۱۰) از وجود رابطه منفی بین شکاف قیمت پیشنهادی خرید و فروش و ریسک نکول خبر می‌دهند. یافته‌های تینوکو و ویلسن (۲۰۱۳) حاکی از آن است که سه متغیر بازاری یعنی قیمت سهم، اختلاف بین بازده سهم و بازده بازار و نسبت ارزش بازار سهام

شرکت به مجموع بدهی‌ها از قدرت پیش‌بینی درماندگی مالی شرکت‌ها دو سال قبل از وقوع آن برخوردار هستند. لی و چیا (۲۰۱۵) نشان دادند سهام نقدشونده تر ریسک نکول کمتری دارند. عسگرنژاد نوری و سلطانی (۲۰۱۶) دریافتند که نسبت ارزش بازار سهام شرکت به مجموع بدهی‌ها و قیمت سهم از جمله عوامل تأثیرگذار بر ورشکستگی هستند.

فدائی‌نژاد و اسکندری (۱۳۹۰) نشان دادند استفاده از متغیرهای بازاری شامل ضریب بتا (ریسک سیستماتیک)، بازده سهم، ارزش روز نسبی سهم، نسبت ارزش دفتری به ارزش بازار حقوق صاحبان سهام، اندازه شرکت (لگاریتم ارزش بازار شرکت)، درصد سهام شناور آزاد، حجم مبادا، دامنه نوسان قیمت و توقف نماد معاملاتی برای پیش‌بینی ورشکستگی، مؤثرتر از استفاده صرف از نسبت‌های حسابداری و یا استفاده همزمان از نسبت‌های حسابداری و متغیرهای بازاری است. بر اساس یافته‌های آذری جعفری (۱۳۹۴)، بین بازده سهام و درماندگی مالی رابطه منفی و معناداری وجود دارد.

### نماگرهای کلان اقتصادی

استفاده از نماگرهای کلان اقتصادی در مدل‌های پیش‌بینی و اندازه‌گیری نکول شرکتی توسط کیزی و واتسون (۱۹۹۱) پیشنهاد شد. اهمیت فاکتورهای سیستماتیک به‌عنوان سنج‌های ریسک اعتباری در تعدادی از پژوهش‌ها مورد تأکید قرار گرفت (بانفم، ۲۰۰۹؛ کوپمن و همکاران، ۲۰۰۹). با این حال، پژوهشگران معدودی از نماگرهای کلان اقتصادی به‌عنوان عوامل پیش‌بینی‌کننده نکول شرکتی استفاده کرده‌اند. از بین چهار مدل متداول برای مدیریت ریسک اعتباری پرتفوی، یعنی CreditMetrics، KMV، CreditRisk و CPV، مورد آخر تنها مدلی است که در آن برای پیش‌بینی احتمال نکول از نماگرهای کلان اقتصادی استفاده می‌شود (وانگ، ۲۰۱۱).

بیتچارجی و همکاران (۲۰۰۹) نشان می‌دهند بی‌ثباتی اقتصادی یعنی افزایش نرخ تورم و نوسان نرخ ارز، خطر ورشکستگی شرکت‌ها را افزایش و خطر تملیک آنها را کاهش می‌دهد. طبق نظر کوپمن و همکاران (۲۰۰۹)، نرخ رشد تولید ناخالص داخلی، نرخ بهره کوتاه‌مدت، حاشیه سود اعتباری و نوسان‌های بازار سهام از جمله متغیرهای معنی‌دار در مدل بقا هستند.

میشرا (۲۰۱۳) نشان داد بین تولید ناخالص داخلی، نرخ سود تسهیلات بانکی، شاخص قیمت‌های عمده‌فروشی و درجه باز بودن تجاری به‌عنوان نماگرهای کلان اقتصادی و سلامت مالی شرکت‌ها، رابطه دوسویه معناداری وجود دارد. گوتا (۲۰۱۷) دریافت که نوسان‌پذیری نرخ ارز، نرخ رشد تولید ناخالص داخلی و بازده شاخص کل بورس اوراق بهادار رابطه معناداری با نکول شرکتی دارند.

صادقی و همکاران (۱۳۹۳) نشان دادند احتمال درماندگی مالی با درآمد سرانه و نرخ رشد اقتصادی رابطه منفی و معنادار و با نرخ تورم رابطه مثبت و معنادار دارد. یافته‌های پژوهش خلیفه سلطانی و اسماعیلی (۱۳۹۳) حاکی از آن است که چرخه‌های تجاری بر کارایی و پایداری مدل‌های پیش‌بینی ورشکستگی شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران تأثیرگذار است. یافته‌های پژوهش طارمی و خداوردی (۲۰۱۵) نشان می‌دهد افزایش تورم و نرخ سود سپرده‌های بانکی موجب افزایش احتمال درماندگی و افزایش تسهیلات اعطایی بانک‌ها، رشد اقتصادی، شاخص قیمت واقعی سهام و بازدهی واقعی سهام موجب کاهش احتمال درماندگی مالی شرکت‌ها می‌گردد.

### عوامل غیرمالی

عوامل غیرمالی معنادار و تأثیرگذار بر نکول شرکتی که در پژوهش‌های پیشین شناسایی شده‌اند، عبارتند از: عمر شرکت، تعداد کارکنان شرکت و اندازه شرکت (وانگ، ۲۰۱۱). با این حال، عوامل غیرمالی دیگری نیز وجود دارند که رابطه آنها با نکول شرکتی مورد بررسی قرار گرفته است.

واین و باین (۲۰۰۱) نشان می‌دهند تعداد کارکنان شرکت بر احتمال درماندگی مالی آن تأثیرگذار است. به زعم لِنزبرگ و همکاران (۲۰۰۶)، کمبود تقاضای مشتریان و مدیر مالی ضعیف می‌تواند درماندگی مالی شرکت‌ها را در پی داشته باشد. لوسیر و هالی (۲۰۱۰) معتقدند دشواری رویه‌های انتخاب کارکنان، طول دوره آموزش آنها و وجود برنامه‌ریزان و مشاوران حرفه‌ای، متغیرهای کلیدی در اندازه‌گیری میزان موفقیت کسب و کارهای کوچک هستند. طبق نظر وانگ (۲۰۱۲)، احتمال درماندگی مالی شرکت‌هایی که فروش آنها به یک یا چند مشتری عمده وابسته است، در مقایسه با شرکت‌هایی که با تعداد زیادی مشتری در ارتباط هستند، بیشتر

است. آتسو و کاستنتینی (۲۰۱۵) دریافتند که عمر شرکت رابطه منفی و معناداری با احتمال نکول شرکتی دارد. بر اساس یافته‌های شیخ و یحیی (۲۰۱۵)، بین اندازه شرکت و احتمال ورشکستگی آن رابطه منفی وجود دارد.

نمازی و قدیریان آرانی (۱۳۹۳) نشان دادند بین اندازه شرکت و ریسک ورشکستگی رابطه منفی و معناداری وجود دارد. مردانی و همکاران (۲۰۱۶) به این نتیجه رسیدند که بین اندازه شرکت و درماندگی مالی رابطه معناداری وجود دارد، اما عمر شرکت تأثیری بر درماندگی مالی ندارد. بر اساس یافته‌های پژوهش خواجهی و قدیریان آرانی (۱۳۹۷)، توانایی مدیران از طریق بهبود عملکرد مالی شرکت‌ها، خطر ورشکستگی آنها را کاهش می‌دهد.

### معیارهای کیفیت سود

کیفیت سود از مهمترین عواملی است که نقش شایان توجهی در اتخاذ تصمیم‌های مناسب توسط گروه‌های ذینفع دارد و منعکس‌کننده عملکرد جاری، همچنین شاخص تأثیرگذاری در پیش‌بینی عملکرد آینده شرکت است (فلاح‌نژاد و صیادی، ۱۳۹۴). از دیدگاه سرمایه‌گذاران، سود با کیفیت پایین ناخوشایند است، زیرا منابع مالی را از پروژه‌های واقعی با بازده دست‌یافتنی به سمت پروژه‌های واهی با بازده غیرواقعی و رویانی سوق می‌دهد (ثقفی و همکاران، ۱۳۹۴). یافته‌های پژوهش لی و همکاران (۲۰۱۳) حاکی از آن است که شرکت‌های ورشکسته و درمانده دارای کمترین سطح کیفیت سود و شرکت‌های غیرورشکسته و غیردرمانده دارای بالاترین سطح کیفیت سود هستند. لی و همکاران (۲۰۱۴) دریافتند که شرکت‌های سالم و درمانده از نظر کیفیت اقلام تعهدی، قابلیت پیش‌بینی سود و یکنواختی سود اختلاف معناداری با یکدیگر دارند. فُشینر (۲۰۱۷) نشان داد شرکت‌های دارای کیفیت سود بالا، عدم تقارن اطلاعاتی و هزینه‌های ورشکستگی کمتری دارند، در نتیجه دسترسی آنها به اعتبار آسان‌تر و ارزان‌تر است.

یافته‌های ابراهیمی و همکاران (۱۳۹۵) نشان می‌دهد بین بحران مالی و اقلام تعهدی اختیاری رابطه معناداری وجود ندارد، اما بین بحران مالی و پایداری سود رابطه منفی و معنادار و بین بحران مالی و قابلیت پیش‌بینی سود رابطه مثبت و معناداری حاکم است. بر اساس یافته‌های پژوهش مهربان‌پور و همکاران (۱۳۹۶)، کیفیت اقلام تعهدی شرکت‌های سالم در مقایسه با

شرکت‌های ورشکسته، به‌طور معناداری بالاتر است. با این حال، شرکت‌های سالم و درمانده از نظر پایداری سود، قابلیت پیش‌بینی سود و یکنواختی سود اختلاف معناداری با یکدیگر ندارند. یافته‌های مهرانی و همکاران (۱۳۹۶) نشان می‌دهد شرکت‌های درمانده نسبت به همتایان سالم خود، کیفیت سود پایین‌تری دارند.

### روش پژوهش

پژوهش حاضر از نظر دسته‌بندی بر مبنای هدف، توسعه‌ای- کاربردی است، زیرا با بررسی عواملی در سطح کلان اقتصادی، صنعت و شرکت، سعی در ارائه الگوهایی جهت پیش‌بینی دارد و نتایج آن می‌تواند مورد استفاده ذینفعان مختلف قرار گیرد. به‌لحاظ نحوه گردآوری داده‌ها نیز یک پژوهش توصیفی (غیرآزمایشی) و در واقع آمیخته‌ای است از: پژوهش پس‌رویدادی، پژوهش پیمایشی از نوع دلفی فازی و پژوهش همبستگی از نوع مدل‌سازی معادلات ساختاری. قلمرو مکانی پژوهش، بورس اوراق بهادار تهران و بازار پایه فرابورس، و قلمرو زمانی آن، ابتدای سال ۱۳۸۴ تا انتهای سال ۱۳۹۵ است. پژوهش پیش‌رو سه جامعه آماری دارد. خبرگان، شرکت‌های پذیرفته‌شده در سه صنعت خودرو و ساخت قطعات، فلزات اساسی و محصولات شیمیایی، و شرکت‌های حاضر در بازار پایه فرابورس این سه جامعه آماری را تشکیل می‌دهند. نمونه آماری پژوهش شامل آن دسته از شرکت‌های پذیرفته‌شده در صنایع فوق‌الذکر است که حائز شرایط زیر هستند: (۱) قبل از سال ۱۳۸۴ در بورس اوراق بهادار تهران پذیرفته شده باشند، (۲) سال مالی آنها منتهی به ۲۹ اسفند باشد، (۳) در بازه زمانی ۱۳۹۴-۱۳۸۴، تغییر سال مالی نداشته باشند، (۴) سهام آنها در بازه زمانی ۱۳۹۴-۱۳۸۴ و در هر فصل حداقل به مدت یک هفته کاری معامله شده باشد، (۵) شرکت سرمایه‌گذاری یا هلدینگ نباشند و (۶) در بازه زمانی فوق، صورت‌های مالی آنها در سامانه کدال منتشر شده باشد. پس از اعمال غربال‌های فوق، ۲۴ شرکت از صنعت خودرو و ساخت قطعات، ۱۱ شرکت از صنعت فلزات اساسی و ۱۱ شرکت از صنعت محصولات شیمیایی به‌عنوان نمونه آماری پژوهش انتخاب شدند.

### سؤال‌های پژوهش

سؤال اصلی: الگوی پیش‌بینی نکول شرکتی در هر یک از صنایع منتخب چگونه است؟

سؤال فرعی اول: در هر یک از صنایع منتخب، کدام یک از نسبت‌های حسابداری بر نکول شرکتی تأثیرگذار هستند؟

سؤال فرعی دوم: در هر یک از صنایع منتخب، کدام یک از متغیرهای بازاری بر نکول شرکتی تأثیرگذار هستند؟

سؤال فرعی سوم: در هر یک از صنایع منتخب، کدام یک از نماگرهای کلان اقتصادی بر نکول شرکتی تأثیرگذار هستند؟

سؤال فرعی چهارم: در هر یک از صنایع منتخب، کدام یک از عوامل غیرمالی بر نکول شرکتی تأثیرگذار هستند؟

سؤال فرعی پنجم: در هر یک از صنایع منتخب، کدام یک از معیارهای کیفیت سود بر نکول شرکتی تأثیرگذار هستند؟

### روش دلفی فازی

در این پژوهش، به منظور اخذ نظرات خبرگان در خصوص محرک‌های نکول شرکتی از روش دلفی فازی استفاده شد. الگوریتم اجرای روش دلفی فازی شامل گام‌های زیر است: (۱) شناسایی طیف مناسب برای فازی‌سازی عبارات کلامی، (۲) تجمیع فازی مقادیر فازی شده، (۳) فازی‌زدایی مقادیر و (۴) انتخاب شدت آستانه و غربال معیارها (حیبی و همکاران، ۲۰۱۵). گفتنی است در پژوهش پیش‌رو، پس از توزیع پرسشنامه و اخذ نظرهای خبرگان (در دو دور)، برای فازی‌سازی عبارات کلامی (شامل خیلی کم‌اهمیت، کم‌اهمیت، کم‌اهمیت، کم‌اهمیت، کم‌اهمیت، متوسط، کم‌اهمیت بااهمیت، بااهمیت و خیلی بااهمیت) از اعداد فازی مثلثی معادل طیف هفت درجه، برای تجمیع دیدگاه خبرگان از روش میانگین فازی و برای فازی‌زدایی و قطعی‌سازی میانگین دیدگاه‌ها از میانگین اعداد فازی مثلثی استفاده شد. به علاوه، آستانه تحمل نیز مقدار ۰/۶ در نظر گرفته شد.

### محرك‌های نکول شرکتی شناسایی شده در روش دلفی فازی

با انجام روش دلفی فازی در دو دور مشخص شد که طبق نظر خبرگان، ۲۰ نسبت حسابداری، ۴ متغیر بازاری، ۵ نماگر کلان اقتصادی، ۱ عامل غیرمالي و ۳ معیار کیفیت سود و در مجموع ۳۳ محرك به‌عنوان عوامل تأثیرگذار بر پیش‌بینی نکول شرکتی در ایران شناخته می‌شوند.

گفتنی است، در این پژوهش، محرك‌های نکول شرکتی به‌عنوان متغیرهای پنهان مستقل (سازه‌های مرتبه اول) و فاکتورهای تشکیل‌دهنده آنها به‌عنوان شاخص‌های مشاهده‌پذیر متغیرهای فوق در نظر گرفته شده‌اند. متغیر پنهان وابسته (سازه مرتبه دوم) نیز نکول شرکتی است که در ادامه نحوه اندازه‌گیری آن توضیح داده می‌شود.

### اندازه‌گیری احتمال نکول شرکتی

در این پژوهش، احتمال نکول شرکتی با استفاده از یک معیار مبتنی بر مدل قیمت‌گذاری اختیار معامله بلک-شولز-مرتون (BSM) و از طریق روش هیلگایست و همکاران (۲۰۰۴)، در نرم‌افزار SAS اندازه‌گیری شد. در معیار BSM، حقوق صاحبان سهام شرکت به‌عنوان یک اختیار خرید اروپایی در نظر گرفته می‌شود که دارایی پایه آن مجموع دارایی‌های شرکت، قیمت توافقی آن برابر با ارزش اسمی مجموع بدهی‌های شرکت و تاریخ اعمال آن زمان سررسید بدهی‌های شرکت (T) است. در زمان T، چنانچه ارزش دارایی‌های شرکت بیشتر از ارزش اسمی بدهی‌های آن باشد، صاحبان سهام، اختیار خرید خود را اعمال و مطالبات بستانکاران شرکت را پرداخت می‌کنند. در غیر این صورت، یعنی زمانی که ارزش دارایی‌های شرکت کفاف پرداخت بدهی‌های آن را نمی‌دهد، صاحبان سهام، اختیار خرید خود را اعمال نمی‌کنند و نکول شرکتی رخ می‌دهد (هیلگایست و همکاران، ۲۰۰۴).

فرمول محاسبه احتمال نکول شرکتی با استفاده از معیار BSM در معادله (۱) نمایش داده شده است.

$$N\left(-\frac{\ln\left[\frac{V_A}{X}\right] + \left(\mu - \delta - \frac{\sigma_A^2}{2}\right)T}{\sigma_A\sqrt{T}}\right) = BSM - Prob \quad \text{معادله (۱)}$$

جایی که:

$V_A$ : ارزش بازار دارایی‌ها

$X$ : ارزش اسمی بدهی‌ها (برابر با مجموع بدهی کوتاه‌مدت و ۵۰ درصد بدهی بلندمدت در نظر گرفته می‌شود)

$\mu$ : نرخ بازده موردانتظار دارایی‌ها

$\delta$ : نرخ بازده نقدی (برابر با نسبت سودهای تقسیمی به ارزش بازار تقریبی دارایی‌ها است. ارزش بازار تقریبی دارایی‌ها نیز برابر با مجموع ارزش بازار حقوق صاحبان سهام و ارزش اسمی بدهی‌ها در نظر گرفته می‌شود)

$\sigma_A$ : نوسان‌پذیری یا انحراف استاندارد بازده دارایی‌ها

$T$ : دوره سررسید (برابر با یک سال در نظر گرفته می‌شود)

### مدل‌سازی معادلات ساختاری

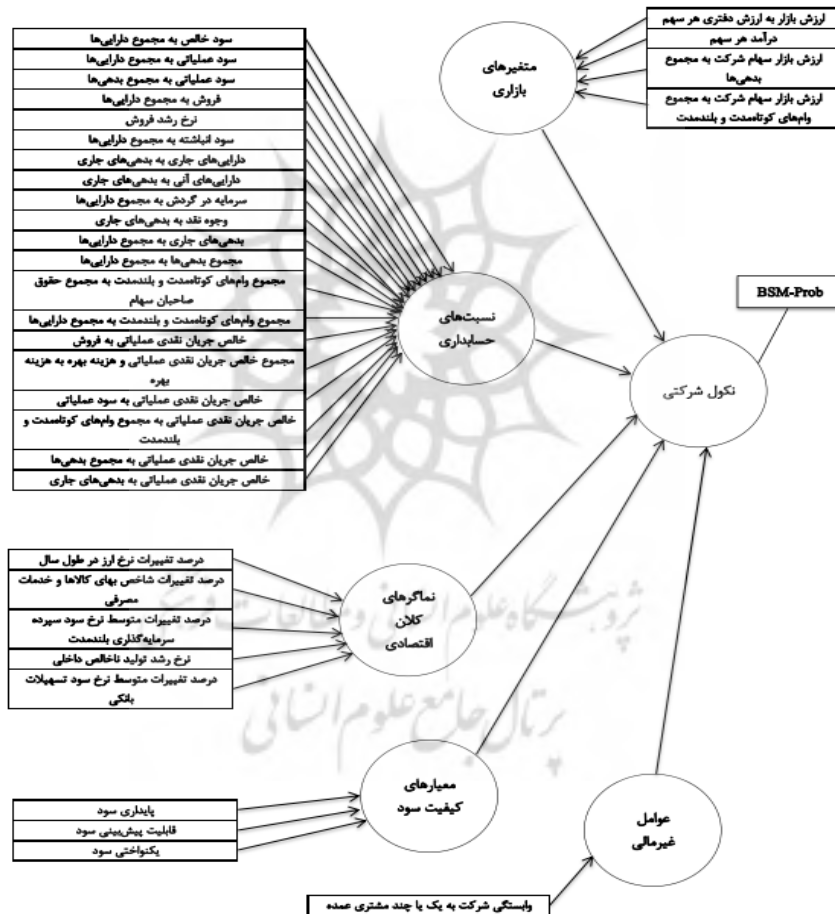
مدل‌سازی معادلات ساختاری (SEM)، یکی از انواع تکنیک‌های آماری است که امکان بررسی ارتباطات میان چندین متغیر در یک مدل را فراهم می‌سازد. مدل‌های مرسوم در این تکنیک در واقع از دو بخش تشکیل شده‌اند: مدل اندازه‌گیری که چگونگی تبیین متغیرهای پنهان توسط شاخص‌های مربوط را بررسی می‌کند و مدل ساختاری که نشان می‌دهد چگونه متغیرهای پنهان در پیوند با یکدیگر قرار گرفته‌اند. البته در رویکرد کمترین مربعات جزئی (PLS)، این دو بخش بیشتر با نام‌های مدل بیرونی و مدل درونی شناخته می‌شوند (داوری و رضازاده، ۱۳۹۵). در این پژوهش، در مدل اندازه‌گیری، ویژگی‌های پنهان (یا سازه‌های مرتبه اول) شامل نسبت‌های حسابداری، متغیرهای بازاری، نماگرهای کلان اقتصادی، عوامل غیرمالی و معیارهای کیفیت سود از طریق ارتباطشان با متغیرهای مشاهده‌پذیر (شاخص‌ها) مورد سنجش قرار می‌گیرند. این ارتباط با استفاده از بارهای عاملی نشان داده می‌شود. در مدل ساختاری، نکول شرکتی (یا سازه مرتبه دوم) به‌عنوان تابعی از ویژگی‌های پنهان تعریف شده در مدل اندازه‌گیری یعنی همان سازه‌های مرتبه اول در نظر گرفته می‌شود. این رابطه با استفاده از ضرایب مسیر ترسیم می‌شود. تلفیق این دو بخش، مدل کلی را به‌وجود می‌آورد که در آن، رابطه بین نکول شرکتی و شاخص‌های تشکیل‌دهنده سازه‌های مرتبه اول، از طریق یک معادله



رگرسیون خطی چندگانه نمایش داده می‌شود. در اینجا، شدت و جهت تأثیر هر یک از شاخص‌ها بر سازه مرتبه دوم با استفاده از ضریب مسیر نهایی نشان داده می‌شود که برابر است با حاصلضرب ضریب مسیر هر یک از سازه‌های مرتبه اول و بار عاملی شاخص‌های تشکیل‌دهنده آنها.

## مدل مفهومی پژوهش

شکل (۱)، مدل مفهومی پژوهش را نشان می‌دهد. گفتنی است، در این پژوهش، مدل‌های اندازه‌گیری در تکنیک مدل‌سازی معادلات ساختاری کمترین مربعات جزئی (PLS-SEM) از نوع سازنده هستند.



شکل (۱): اجزای مدل مفهومی پژوهش

## تجزیه و تحلیل داده‌ها

در نگاره‌های (۱) تا (۳)، ضریب مسیر نهایی، آماره  $t$  و سطح معناداری آن برای هر یک از شاخص‌ها به ترتیب در صنایع خودرو و ساخت قطعات، فلزات اساسی و محصولات شیمیایی ذکر شده است.

نگاره (۱): ضریب مسیر نهایی، آماره  $t$  و سطح معناداری شاخص‌ها در صنعت خودرو و ساخت قطعات

| سطح معناداری | آماره $t$ | ضریب مسیر نهایی | شاخص  | سازه مرتبه اول            |
|--------------|-----------|-----------------|---|---------------------------|
| ۰/۰۰۳        | ۲/۹۷۷     | ۰/۶۸۴*          | نسبت سود خالص به مجموع دارایی‌ها (NITA)                                 | نسبت‌های حسابداری (ACCR)) |
| ۰/۰۰۴        | -۲/۹۳۷    | -۰/۶۷۱*         | نسبت سود عملیاتی به مجموع دارایی‌ها (EBITTA)                            |                           |
| ۰/۲۶۲        | -۱/۱۲۳    | -۰/۰۶۹          | نسبت سود عملیاتی به مجموع بدهی‌ها (EBITTD)                              |                           |
| ۰/۲۶۹        | -۱/۱۰۷    | -۰/۰۶۷          | نسبت فروش به مجموع دارایی‌ها (STA)                                      |                           |
| ۰/۰۴۰        | -۲/۰۶۱    | -۰/۰۸۹*         | نرخ رشد فروش (SG)   |                           |
| ۰/۰۲۲        | -۲/۳۱۴    | -۰/۳۵۹*         | نسبت سود اثبات‌شده به مجموع دارایی‌ها (RETA)                            |                           |
| ۰/۴۳۵        | -۰/۷۸۱    | -۰/۰۴۰          | نسبت دارایی‌های جاری به بدهی‌های جاری (CACD)                            |                           |
| ۰/۸۳۰        | -۰/۲۱۴    | -۰/۰۱۰          | نسبت دارایی‌های آبی به بدهی‌های جاری (QACD)                             |                           |
| ۰/۴۸۰        | -۰/۷۰۶    | -۰/۰۳۹          | نسبت سرمایه در گردش به مجموع دارایی‌ها (WCTA)                           |                           |
| ۰/۱۱۳        | -۱/۵۸۶    | -۰/۰۶۰          | نسبت وجوه نقد به بدهی‌های جاری (CASHCD)                                 |                           |
| ۰/۱۷۲        | ۱/۳۶۹     | ۰/۰۸۷           | نسبت بدهی‌های جاری به مجموع دارایی‌ها (CDTA)                            |                           |
| ۰/۰۰۲        | ۳/۱۰۳     | ۰/۷۰۰*          | نسبت مجموع بدهی‌ها به مجموع دارایی‌ها (TDTA)                            |                           |
| ۰/۹۰۸        | ۰/۱۱۶     | ۰/۰۰۸           | نسبت مجموع وام‌های کوتاه‌مدت و بلندمدت به مجموع حقوق صاحبان سهام (TLEQ) |                           |
| ۰/۰۲۰        | -۲/۳۴۹    | -۰/۰۸۰*         | نسبت مجموع وام‌های کوتاه‌مدت و بلندمدت به مجموع دارایی‌ها (TLTA)        |                           |
| ۰/۶۷۸        | -۰/۴۱۶    | -۰/۰۱۳          | نسبت خالص جریان نقدی عملیاتی به فروش (CFOS)                             |                           |
| ۰/۱۲۴        | ۱/۵۴۱     | ۰/۰۶۹           | نسبت مجموع خالص جریان نقدی عملیاتی و هزینه بهره به هزینه بهره (CFOII)   |                           |

| سطح معناداری | آماره t | ضریب مسیر نهایی | شاخص  | سازه مرتبه اول                |
|--------------|---------|-----------------|---|-------------------------------|
| ۰/۰۰۵        | -۲/۸۵۲  | -۰/۰۰۶*         | نسبت خالص جریان نقدی عملیاتی به سود عملیاتی<br>(CFOEBIT)                  |                               |
| ۰/۱۶۵        | -۱/۳۹۱  | -۰/۰۴۶          | نسبت خالص جریان نقدی عملیاتی به مجموع وام‌های کوتاه‌مدت و بلندمدت (CFOTL) |                               |
| ۰/۰۴۲        | -۲/۰۴۶  | -۰/۲۱۰*         | نسبت خالص جریان نقدی عملیاتی به مجموع بدهی‌ها (CFOTD)                     |                               |
| ۰/۰۲۰        | -۲/۳۳۸  | -۰/۲۶۰*         | نسبت خالص جریان نقدی عملیاتی به بدهی‌های جاری (CFOCD)                     |                               |
| ۰/۷۱۰        | -۰/۳۷۲  | -۰/۰۰۹          | نسبت ارزش بازار به ارزش دفتری هر سهم (MVBV)                               | متغیرهای بازاری (MARK))       |
| ۰/۰۹۷        | -۱/۶۶۷  | -۰/۰۴۱          | درآمد هر سهم (EPS)  |                               |
| ۰/۰۸۱        | -۱/۷۵۳  | -۰/۰۲۴          | نسبت ارزش بازار سهام شرکت به مجموع بدهی‌ها (MCTD)                         |                               |
| ۰/۱۰۵        | -۱/۶۲۴  | -۰/۰۲۵          | نسبت ارزش بازار سهام شرکت به مجموع وام‌های کوتاه‌مدت و بلندمدت (MCTL)     |                               |
| ۰/۱۲۰        | -۱/۵۶۲  | -۰/۰۱۷          | درصد تغییرات نرخ ارز (DCUR)   | نماگرهای کلان اقتصادی (MACRO) |
| ۰/۲۵۳        | ۱/۱۴۷   | ۰/۰۳۴           | درصد تغییرات شاخص بهای کالاها و خدمات مصرفی (DCPI)                        |                               |
| ۰/۳۲۴        | -۰/۹۸۹  | -۰/۰۶۷          | درصد تغییرات متوسط نرخ سود سپرده سرمایه‌گذاری بلندمدت (DDRATE)            |                               |
| ۰/۱۶۴        | ۱/۳۹۷   | ۰/۰۲۷           | نرخ رشد تولید ناخالص داخلی (GDPG)   |                               |
| ۰/۱۰۶        | -۱/۶۲۱  | -۰/۰۵۵          | درصد تغییرات متوسط نرخ سود تسهیلات بانکی (DLRATE)                         |                               |
| ۰/۲۶۸        | ۱/۱۱۱   | ۰/۰۲۹           | وابستگی شرکت به یک یا چند مشتری عمده (PCUS)                               | عوامل غیرمالی (NFIN)          |
| ۰/۳۷۷        | ۰/۸۸۵   | ۰/۰۳۴           | پایداری سود (PERS)  | معیارهای کیفیت سود (QUAL)     |
| ۰/۳۹۰        | ۰/۸۶۲   | ۰/۰۸۷           | قابلیت پیش‌بینی سود (PRED)  |                               |
| ۰/۲۹۱        | ۱/۰۵۹   | ۰/۰۹۴           | یکنواختی سود (SMOOTH)   |                               |

\* معنادار در سطح اطمینان ۹۵ درصد

## نگاره (۲): ضریب مسیر نهایی، آماره t و سطح معناداری شاخص‌ها در صنعت فلزات اساسی

| سطح معناداری | آماره t | ضریب مسیر نهایی | شاخص    | سازه مرتبه اول |
|--------------|---------|-----------------|---------|----------------|
| ۰/۰۰۲        | ۳/۱۶۶   | ۰/۱۸۶*          | NITA    | ACCR           |
| ۰/۰۰۲        | -۳/۲۱۵  | -۰/۴۷۴*         | EBITTA  |                |
| ۰/۹۱۷        | -۰/۱۰۴  | -۰/۰۰۹          | EBITTD  |                |
| ۰/۰۲۲        | -۲/۳۲۸  | -۰/۱۰۱*         | STA     |                |
| ۰/۰۱۲        | -۲/۵۶۱  | -۰/۰۸۱*         | SG      |                |
| ۰/۰۰۲        | ۳/۲۲۸   | ۰/۱۲۹*          | RETA    |                |
| ۰/۰۷۶        | -۱/۷۷۹  | -۰/۰۸۶          | CACD    |                |
| ۰/۲۷۱        | -۱/۱۰۲  | -۰/۰۶۲          | QACD    |                |
| ۰/۰۰۵        | ۲/۸۷۳   | ۰/۰۱۱*          | WCTA    |                |
| ۰/۰۰۵        | -۲/۸۸۶  | -۰/۱۷۵*         | CASHCD  |                |
| ۰/۰۸۲        | ۱/۷۴۵   | ۰/۱۰۹           | CDTA    |                |
| ۰/۰۰۳        | ۳/۰۴۴   | ۰/۶۳۹*          | TDTA    |                |
| ۰/۰۸۶        | ۱/۷۲۰   | ۰/۰۹۱           | TLEQ    |                |
| ۰/۱۳۱        | ۱/۵۱۳   | ۰/۰۹۰           | TLTA    |                |
| ۰/۰۲۸        | -۲/۲۲۵  | -۰/۰۸۳*         | CFOS    |                |
| ۰/۴۸۳        | -۰/۷۰۳  | -۰/۰۵۴          | CFOII   |                |
| ۰/۰۴۳        | -۲/۰۴۷  | -۰/۰۰۳*         | CFOEBIT |                |
| ۰/۹۳۱        | ۰/۰۸۶   | ۰/۰۰۵           | CFOTL   |                |
| ۰/۰۴۹        | ۱/۹۸۶   | ۰/۲۸۹*          | CFOTD   |                |
| ۰/۰۲۶        | ۲/۲۵۸   | ۰/۰۳۳*          | CFOCD   |                |
| ۰/۵۶۴        | ۰/۵۷۷   | ۰/۰۱۸           | MVBV    | MARK           |
| ۰/۷۸۰        | ۰/۲۸۰   | ۰/۰۰۸           | EPS     |                |
| ۰/۲۶۰        | -۱/۱۳۳  | -۰/۰۴۹          | MCTD    |                |
| ۰/۵۵۰        | -۰/۵۹۸  | -۰/۰۱۱          | MCTL    | MACRO          |
| ۰/۳۰۰        | -۱/۰۴۱  | -۰/۱۲۷          | DCUR    |                |
| ۰/۰۶۱        | -۱/۸۸۱  | -۰/۱۰۴          | DCPI    |                |
| ۰/۲۲۴        | -۱/۲۲۴  | -۰/۲۷۱          | DDRATE  |                |
| ۰/۱۴۲        | ۱/۴۷۸   | ۰/۱۶۶           | GDPG    |                |

| سطح معناداری | آماره t | ضریب مسیر<br>نهایی | شاخص   | سازه مرتبه اول |
|--------------|---------|--------------------|--------|----------------|
| ۰/۱۷۹        | -۱/۳۵۲  | -۰/۱۲۸             | DLRATE |                |
| ۰/۳۲۲        | ۰/۹۹۵   | ۰/۰۱۷              | PCUS   | NFIN           |
| ۰/۷۸۶        | ۰/۲۷۱   | ۰/۰۱۱              | PERS   | QUAL           |
| ۰/۹۰۷        | -۰/۱۱۷  | -۰/۰۰۴             | PRED   |                |
| ۰/۰۹۰        | ۱/۷۰۱   | ۰/۰۸۳              | SMOOTH |                |

\* معنادار در سطح اطمینان ۹۵ درصد

تکرار (۳): ضریب مسیر نهایی، آماره t و سطح معناداری شاخص‌ها در صنعت محصولات

## شیمیایی

| سطح معناداری | آماره t | ضریب مسیر<br>نهایی | شاخص    | سازه مرتبه اول |
|--------------|---------|--------------------|---------|----------------|
| ۰/۰۰۰        | -۳/۸۶۲  | -۰/۴۲۶*            | NITA    | ACCR           |
| ۰/۰۰۲        | -۳/۱۴۸  | -۰/۶۰۸*            | EBITTA  |                |
| ۰/۰۰۱        | ۳/۲۵۹   | ۰/۰۰۳*             | EBITTD  |                |
| ۰/۹۱۳        | -۰/۱۰۹  | -۰/۰۰۱             | STA     |                |
| ۰/۰۰۵        | -۲/۸۶۹  | -۰/۰۲۷*            | SG      |                |
| ۰/۰۰۱        | ۳/۵۶۷   | ۰/۶۱۹*             | RETA    |                |
| ۰/۳۴۸        | ۰/۹۴۳   | ۰/۰۱۵              | CACD    |                |
| ۰/۴۸۱        | ۰/۷۰۵   | ۰/۰۰۸              | QACD    |                |
| ۰/۰۵۰        | -۱/۹۷۸  | -۰/۰۰۸*            | WCTA    |                |
| ۰/۰۱۴        | -۲/۵۰۶  | -۰/۵۴۵*            | CASHCD  |                |
| ۰/۰۱۵        | ۲/۴۷۸   | ۰/۰۴۱*             | CDTA    |                |
| ۰/۰۰۰        | ۳/۷۵۳   | ۰/۴۵۵*             | TDTA    |                |
| ۰/۰۰۳        | ۳/۰۲۱   | ۰/۰۰۶*             | TLEQ    |                |
| ۰/۱۱۷        | ۱/۵۷۰   | ۰/۰۱۳              | TLTA    |                |
| ۰/۰۵۰        | -۱/۹۷۹  | -۰/۵۰۸*            | CFOS    |                |
| ۰/۰۹۸        | -۱/۶۷۱  | -۰/۰۰۷             | CFOII   |                |
| ۰/۰۰۳        | -۳/۰۰۴  | -۰/۰۱۸*            | CFOEBIT |                |
| ۰/۰۹۹        | -۱/۶۶۶  | -۰/۰۱۲             | CFOTL   |                |
| ۰/۱۴۹        | -۱/۴۵۳  | -۰/۰۱۲             | CFOTD   |                |

| سطح معناداری | آماره t | ضریب مسیر<br>نهایی | شاخص   | سازه مرتبه اول |
|--------------|---------|--------------------|--------|----------------|
| ۰/۰۰۴        | ۲/۹۴۷   | ۰/۵۰۵*             | CFOCD  | MARK           |
| ۰/۹۲۵        | ۰/۰۹۴   | ۰/۰۰۳              | MVBV   |                |
| ۰/۱۹۱        | -۱/۳۱۷  | -۰/۰۹۴             | EPS    |                |
| ۰/۰۰۷        | -۲/۷۶۲  | -۰/۰۱۵*            | MCTD   |                |
| ۰/۲۰۹        | -۱/۲۶۴  | -۰/۰۳۱             | MCTL   |                |
| ۰/۳۸۷        | -۰/۸۶۹  | -۰/۰۵۷             | DCUR   | MACRO          |
| ۰/۱۶۸        | -۱/۳۸۹  | -۰/۰۲۷             | DCPI   |                |
| ۰/۲۶۹        | -۱/۱۱۱  | -۰/۰۷۸             | DDRATE |                |
| ۰/۵۲۶        | ۱/۱۳۸   | ۰/۰۴۷              | GDPG   |                |
| ۰/۲۰۶        | -۱/۲۷۳  | -۰/۰۷۲             | DLRATE |                |
| ۰/۳۲۶        | ۰/۹۸۶   | ۰/۰۰۴              | PCUS   | NFIN           |
| ۰/۰۷۶        | -۱/۷۷۸  | -۰/۱۱۲             | PERS   | QUAL           |
| ۰/۸۴۵        | -۰/۱۹۵  | -۰/۰۱۳             | PRED   |                |
| ۰/۸۶۰        | ۰/۱۷۷   | ۰/۰۱۶              | SMOOTH |                |

\* معنادار در سطح اطمینان ۹۵ درصد

با توجه به نگاره (۱)، در صنعت خودرو و ساخت قطعات، نسبت‌های سود خالص به مجموع دارایی‌ها، سود عملیاتی به مجموع دارایی‌ها، نرخ رشد فروش، سود انباشته به مجموع دارایی‌ها، مجموع بدهی‌ها به مجموع دارایی‌ها، مجموع وام‌های کوتاه مدت و بلند مدت به مجموع دارایی‌ها، خالص جریان نقدی عملیاتی به سود عملیاتی، خالص جریان نقدی عملیاتی به مجموع بدهی‌ها و خالص جریان نقدی عملیاتی به بدهی‌های جاری رابطه معناداری با احتمال نکول شرکتی دارند. در این بین، نسبت مجموع بدهی‌ها به مجموع دارایی‌ها با ضریب مسیر نهایی ۰/۷۰۰ بیشترین و نسبت خالص جریان نقدی عملیاتی به سود عملیاتی با ضریب مسیر نهایی ۰/۰۰۶- کمترین تأثیر را بر احتمال نکول شرکتی دارند. همچنین، مشخص شد که، مطابق انتظار، رابطه بین نسبت‌های سود عملیاتی به مجموع دارایی‌ها، نرخ رشد فروش، سود انباشته به مجموع دارایی‌ها، خالص جریان نقدی عملیاتی به سود عملیاتی، خالص جریان نقدی عملیاتی به مجموع بدهی‌ها و خالص جریان نقدی عملیاتی به بدهی‌های جاری با احتمال نکول شرکتی، منفی و رابطه بین نسبت مجموع بدهی‌ها به مجموع دارایی‌ها و احتمال نکول شرکتی،

مثبت است. با این حال، مشاهده شد که، برخلاف انتظار، نسبت سود خالص به مجموع دارایی‌ها تأثیر مثبت و نسبت مجموع وام‌های کوتاه‌مدت و بلندمدت به مجموع دارایی‌ها تأثیر منفی بر احتمال نکول شرکتی دارند. افزون بر این، مشاهده شد که در سایر طبقه‌ها شامل متغیرهای بازاری، نماگرهای کلان اقتصادی، عوامل غیرمالی و معیارهای کیفیت سود، هیچ یک از شاخص‌ها رابطه معناداری با احتمال نکول شرکتی ندارد.

با توجه به نگاره (۲)، در صنعت فلزات اساسی، نسبت‌های سود خالص به مجموع دارایی‌ها، سود عملیاتی به مجموع دارایی‌ها، فروش به مجموع دارایی‌ها، نرخ رشد فروش، سود انباشته به مجموع دارایی‌ها، سرمایه در گردش به مجموع دارایی‌ها، وجوه نقد به بدهی‌های جاری، مجموع بدهی‌ها به مجموع دارایی‌ها، خالص جریان نقدی عملیاتی به فروش، خالص جریان نقدی عملیاتی به سود عملیاتی، خالص جریان نقدی عملیاتی به مجموع بدهی‌ها و خالص جریان نقدی عملیاتی به بدهی‌های جاری رابطه معناداری با احتمال نکول شرکتی دارند. در این بین، نسبت مجموع بدهی‌ها به مجموع دارایی‌ها با ضریب مسیر نهایی  $0/639$  بیشترین و نسبت خالص جریان نقدی عملیاتی به سود عملیاتی با ضریب مسیر نهایی  $-0/003$  کمترین تأثیر را بر احتمال نکول شرکتی دارند. علاوه بر این، مشخص شد که، مطابق انتظار، رابطه بین نسبت‌های سود عملیاتی به مجموع دارایی‌ها، فروش به مجموع دارایی‌ها، نرخ رشد فروش، وجوه نقد به بدهی‌های جاری، خالص جریان نقدی عملیاتی به فروش و خالص جریان نقدی عملیاتی به سود عملیاتی با احتمال نکول شرکتی، منفی و رابطه بین نسبت مجموع بدهی‌ها به مجموع دارایی‌ها و احتمال نکول شرکتی، مثبت است. با این حال، مشاهده شد که، برخلاف انتظار، نسبت‌های سود خالص به مجموع دارایی‌ها، سود انباشته به مجموع دارایی‌ها، سرمایه در گردش به مجموع دارایی‌ها، خالص جریان نقدی عملیاتی به مجموع بدهی‌ها و خالص جریان نقدی عملیاتی به بدهی‌های جاری تأثیر مثبت بر احتمال نکول شرکتی دارند. همچنین، مشاهده شد که در سایر طبقه‌ها شامل متغیرهای بازاری، نماگرهای کلان اقتصادی، عوامل غیرمالی و معیارهای کیفیت سود، هیچ یک از شاخص‌ها رابطه معناداری با احتمال نکول شرکتی ندارد.

با توجه به نگاره (۳)، در صنعت محصولات شیمیایی، از بین نسبت‌های حسابداری، نسبت‌های سود خالص به مجموع دارایی‌ها، سود عملیاتی به مجموع دارایی‌ها، سود عملیاتی به مجموع بدهی‌ها، نرخ رشد فروش، سود انباشته به مجموع دارایی‌ها، سرمایه در گردش به

مجموع دارایی‌ها، وجوه نقد به بدهی‌های جاری، بدهی‌های جاری به مجموع دارایی‌ها، مجموع بدهی‌ها به مجموع دارایی‌ها، مجموع وام‌های کوتاه‌مدت و بلندمدت به مجموع حقوق صاحبان سهام، خالص جریان نقدی عملیاتی به فروش، خالص جریان نقدی عملیاتی به سود عملیاتی و خالص جریان نقدی عملیاتی به بدهی‌های جاری، و از بین متغیرهای بازاری، نسبت ارزش بازار سهام شرکت به مجموع بدهی‌ها رابطه معناداری با احتمال نکول شرکتی دارند. در این بین، نسبت سود انباشته به مجموع دارایی‌ها با ضریب مسیر نهایی ۰/۶۱۹ بیشترین و نسبت سود عملیاتی به مجموع بدهی‌ها با ضریب مسیر نهایی ۰/۰۰۳ کمترین تأثیر را بر احتمال نکول شرکتی دارند. همچنین، مشخص شد که، مطابق انتظار، رابطه بین نسبت‌های سود خالص به مجموع دارایی‌ها، سود عملیاتی به مجموع دارایی‌ها، نرخ رشد فروش، سرمایه در گردش به مجموع دارایی‌ها، وجوه نقد به بدهی‌های جاری، خالص جریان نقدی عملیاتی به فروش، خالص جریان نقدی عملیاتی به سود عملیاتی و ارزش بازار سهام شرکت به مجموع بدهی‌ها با احتمال نکول شرکتی، منفی و رابطه بین نسبت‌های بدهی‌های جاری به مجموع دارایی‌ها، مجموع بدهی‌ها به مجموع دارایی‌ها و مجموع وام‌های کوتاه‌مدت و بلندمدت به مجموع حقوق صاحبان سهام با احتمال نکول شرکتی، مثبت است. با این حال، مشاهده شد که، برخلاف انتظار، نسبت‌های سود عملیاتی به مجموع بدهی‌ها، سود انباشته به مجموع دارایی‌ها و خالص جریان نقدی عملیاتی به بدهی‌های جاری تأثیر مثبت بر احتمال نکول شرکتی دارند. علاوه بر این، مشاهده شد که در سایر طبقه‌ها شامل نماگرهای کلان اقتصادی، عوامل غیرمالی و معیارهای کیفیت سود، هیچ یک از شاخص‌ها رابطه معناداری با احتمال نکول شرکتی ندارد.

### ارزیابی برازش مدل‌های اندازه‌گیری

در این پژوهش، برای ارزیابی برازش مدل‌های اندازه‌گیری از هم‌خطی بین شاخص‌های تشکیل‌دهنده هر یک از سازه‌های مرتبه اول استفاده می‌شود. هم‌خطی بین شاخص‌ها از طریق محاسبه معیاری به نام عامل تورم واریانس برای هر یک از آنها بررسی می‌شود. اگر مقدار عامل تورم واریانس برای یک شاخص برابر یا بیشتر از ۵ باشد، باقی ماندن آن شاخص در مدل ضرورتی ندارد. همان‌طور که در نگاره (۴) مشاهده می‌شود، در هر سه صنعت، مقادیر عامل تورم واریانس همگی کمتر از ۵ هستند و این نشان‌دهنده عدم وجود مشکل هم‌خطی بین شاخص‌های هر یک از سازه‌های مرتبه اول است.



## تکانه (۴): بررسی هم‌خطی بین شاخص‌ها

| سازه مرتبه اول | شاخص    | صنعت خودرو و ساخت قطعات | صنعت فلزات اساسی | صنعت محصولات شیمیایی |
|----------------|---------|-------------------------|------------------|----------------------|
| ACCR           | NITA    | ۳/۷۹۶                   | ۱/۰۶۰            | ۱/۵۵۳                |
|                | EBITTA  | ۳/۴۳۴                   | ۱/۵۷۸            | ۳/۶۳۸                |
|                | EBITTD  | ۱/۰۰۸                   | ۱/۰۰۰            | ۱/۰۰۰                |
|                | STA     | ۱/۰۰۷                   | ۱/۰۱۷            | ۱/۰۰۰                |
|                | SG      | ۱/۰۱۳                   | ۱/۰۱۱            | ۱/۰۰۱                |
|                | RETA    | ۱/۲۵۵                   | ۱/۰۲۸            | ۴/۰۲۶                |
|                | CACD    | ۱/۰۰۳                   | ۱/۰۱۲            | ۱/۰۰۰                |
|                | QACD    | ۱/۰۰۰                   | ۱/۰۰۶            | ۱/۰۰۰                |
|                | WCTA    | ۱/۰۰۲                   | ۱/۰۰۰            | ۱/۰۰۰                |
|                | CASHCD  | ۱/۰۰۶                   | ۱/۰۵۳            | ۲/۳۹۶                |
|                | CDTA    | ۱/۰۱۲                   | ۱/۰۲۰            | ۱/۰۰۳                |
|                | TDTA    | ۴/۳۷۴                   | ۲/۹۹۴            | ۱/۶۸۴                |
|                | TLEQ    | ۱/۰۰۰                   | ۱/۰۱۴            | ۱/۰۰۰                |
|                | TLTA    | ۱/۰۱۰                   | ۱/۰۱۳            | ۱/۰۰۰                |
|                | CFOS    | ۱/۰۰۰                   | ۱/۰۱۱            | ۲/۰۲۵                |
|                | CFOII   | ۱/۰۰۸                   | ۱/۰۰۵            | ۱/۰۰۰                |
|                | CFOEBIT | ۱/۰۰۰                   | ۱/۰۰۰            | ۱/۰۰۱                |
|                | CFOTL   | ۱/۰۰۳                   | ۱/۰۰۰            | ۱/۰۰۰                |
|                | CFOTD   | ۱/۰۷۵                   | ۱/۱۵۸            | ۱/۰۰۰                |
|                | CFOCD   | ۱/۱۱۹                   | ۱/۰۰۲            | ۲/۰۰۱                |
| MARK           | MVBV    | ۱/۰۰۴                   | ۱/۰۱۴            | ۱/۰۰۱                |
|                | EPS     | ۱/۰۸۸                   | ۱/۰۰۳            | ۱/۹۶۹                |
|                | MCTD    | ۱/۰۲۹                   | ۱/۱۱۱            | ۱/۰۱۳                |
|                | MCTL    | ۱/۰۳۱                   | ۱/۰۰۵            | ۱/۰۵۷                |
| MACRO          | DCUR    | ۱/۰۰۷                   | ۱/۱۶۸            | ۱/۰۸۹                |
|                | DCPI    | ۱/۰۲۹                   | ۱/۱۰۷            | ۱/۰۱۹                |
|                | DDRATE  | ۱/۱۲۱                   | ۲/۸۹۴            | ۱/۱۸۲                |
|                | GDPG    | ۱/۰۱۸                   | ۱/۳۲۵            | ۱/۰۵۹                |
|                | DLRATE  | ۱/۰۷۸                   | ۱/۱۷۱            | ۱/۱۵۱                |
| NFIN           | PCUS    | ۱/۲۱۵                   | ۱/۰۲۷            | ۱/۰۰۲                |
| QUAL           | PERS    | ۱/۰۹۲                   | ۱/۰۰۳            | ۱/۳۸۲                |
|                | PRED    | ۲/۲۳۷                   | ۱/۰۰۰            | ۱/۰۰۴                |
|                | SMOOTH  | ۲/۸۲۱                   | ۱/۲۴۲            | ۱/۰۰۶                |

### ارزیابی برازش مدل ساختاری

در این پژوهش، برای ارزیابی برازش مدل ساختاری از دو معیار استفاده می‌شود. معیار اول، عامل تورم واریانس است که برای بررسی هم‌خطی بین سازه‌های مرتبه اول مورد استفاده قرار می‌گیرد. همان‌طور که در نگاره (۵) مشاهده می‌شود، در هر سه صنعت، مقادیر عامل تورم واریانس همگی کمتر از ۵ هستند و این نشان‌دهنده عدم وجود مشکل هم‌خطی بین سازه‌های مرتبه اول است.

نگاره (۵): بررسی هم‌خطی بین سازه‌ها

| صنعت محصولات شیمیایی | صنعت فلزات اساسی | صنعت خودرو و ساخت قطعات | سازه مرتبه اول |
|----------------------|------------------|-------------------------|----------------|
| ۲/۰۴۰                | ۲/۵۸۵            | ۲/۷۴۱                   | ACCR           |
| ۱/۰۱۸                | ۱/۰۲۵            | ۱/۰۲۱                   | MARK           |
| ۱/۰۴۱                | ۱/۱۲۶            | ۱/۰۴۳                   | MACRO          |
| ۱/۰۱۰                | ۱/۰۱۱            | ۱/۰۰۵                   | NFIN           |
| ۱/۰۴۸                | ۱/۰۳۷            | ۱/۰۱۴                   | QUAL           |

معیار دوم،  $R^2$  (ضریب تعیین یا واریانس تبیین شده) است که برای سازه مرتبه دوم یا متغیر پنهان وابسته (نکول شرکتی) محاسبه شده است. نگاره (۶)، اطلاعات مربوط به این معیار را در سه صنعت منتخب ارائه می‌کند.

نگاره (۶): بررسی ضریب تعیین

| میزان برازش | ضریب تعیین | صنعت               |
|-------------|------------|--------------------|
| قوی         | ۰/۷۱۶      | خودرو و ساخت قطعات |
| قوی         | ۰/۷۹۶      | فلزات اساسی        |
| نسبتاً قوی  | ۰/۶۲۲      | محصولات شیمیایی    |

### ارزیابی برازش مدل کلی

در این پژوهش، ارزیابی برازش مدل کلی با استفاده از معیار نیکویی برازش (GoF) انجام می‌شود. در نگاره (۷)، اطلاعات مربوط به برازش مدل کلی در سه صنعت منتخب ارائه شده است.

## نگاره (۷): بررسی معیار نیکویی برآزش

| میزان برآزش   | معیار نیکویی برآزش | صنعت               |
|---------------|--------------------|--------------------|
| نسبتاً قوی    | ۰/۳۴۳              | خودرو و ساخت قطعات |
| متوسط به بالا | ۰/۲۶۸              | فلزات اساسی        |
| متوسط         | ۰/۲۵۴              | محصولات شیمیایی    |

## الگوی پیش‌بینی نکول شرکتی

نگاره (۸)، معادله‌های مربوط به الگوی پیش‌بینی نکول شرکتی را در صنایع خودرو و ساخت قطعات، فلزات اساسی و محصولات شیمیایی نشان می‌دهد.

## نگاره (۸): الگوی پیش‌بینی نکول شرکتی

| صنعت               | الگوی پیش‌بینی  |
|--------------------|---|
| خودرو و ساخت قطعات | $BSM - Prob_{i,t} = 0/684NITA_{i,t-1} - 0/671EBITTA_{i,t-1} - 0/089SG_{i,t-1} - 0/359RETA_{i,t-1} + 0/7TDTA_{i,t-1} - 0/08TLTA_{i,t-1} - 0/006CFOEBIT_{i,t-1} - 0/21CFOTD_{i,t-1} - 0/26CFOCD_{i,t-1}$  |
| فلزات اساسی        | $BSM - Prob_{i,t} = 0/186NITA_{i,t-1} - 0/474EBITTA_{i,t-1} - 0/101STA_{i,t-1} - 0/081SG_{i,t-1} + 0/129RETA_{i,t-1} + 0/011WCTA_{i,t-1} - 0/175CASHCD_{i,t-1} + 0/639TDTA_{i,t-1} - 0/083CFOS_{i,t-1} - 0/003CFOEBIT_{i,t-1} + 0/289CFOTD_{i,t-1} + 0/033CFOCD_{i,t-1}$  |
| محصولات شیمیایی    | $BSM - Prob_{i,t} = -0/426NITA_{i,t-1} - 0/608EBITTA_{i,t-1} + 0/003EBITTD_{i,t-1} - 0/027SG_{i,t-1} + 0/619RETA_{i,t-1} - 0/008WCTA_{i,t-1} - 0/545CASHCD_{i,t-1} + 0/041CDTA_{i,t-1} + 0/455TDTA_{i,t-1} + 0/006TLEQ_{i,t-1} - 0/508CFOS_{i,t-1} - 0/018CFOEBIT_{i,t-1} + 0/505CFOCD_{i,t-1} - 0/015MCTD_{i,t-1}$ |

## آزمون اعتبار الگوی پیش‌بینی نکول شرکتی

در پژوهش حاضر، روش کار برای آزمون اعتبار الگوی پیش‌بینی نکول شرکتی به این صورت است که در پایان سال مالی ۱۳۹۵، نمونه‌ای از شرکت‌های در مانده مالی و شرکت‌های سالم در هر یک از صنایع منتخب انتخاب می‌شود. احتمال نکول برای شرکت‌های در مانده مالی بالاتر از ۰/۳۳ و برای شرکت‌های سالم حداکثر ۰/۳۳ در نظر گرفته می‌شود (فدائی‌نژاد و همکاران، ۱۳۹۴). سپس، با استفاده از الگوی استخراج‌شده، احتمال نکول هر یک از این شرکت‌ها اندازه‌گیری می‌شود. مقایسه این دو احتمال نکول با یکدیگر (برای هر شرکت) و محاسبه درصد پیش‌بینی صحیح الگوی استخراج‌شده، میزان اعتبار آن را مشخص می‌کند.

نگاره (۹) میزان اعتبار الگوی پیش‌بینی نکول شرکتی را در سه صنعت منتخب نشان می‌دهد.

## تکانه (۹): میزان اعتبار الگوی پیش‌بینی نکول شرکتی

| صنعت               | درصد پیش‌بینی صحیح الگوی استخراج شده |                       |
|--------------------|--------------------------------------|-----------------------|
|                    | گروه شرکت‌های سالم                   | گروه شرکت‌های درمانده |
| خودرو و ساخت قطعات | ۷۱/۴۳                                | ۸۱/۲۵                 |
| فلزات اساسی        | ۷۷/۷۸                                | ۹۰/۰۰                 |
| محصولات شیمیایی    | ۱۰۰/۰۰                               | ۸۰/۰۰                 |

## نتیجه‌گیری

در این مقاله، الگویی برای پیش‌بینی نکول شرکتی در سه صنعت منتخب فهرست شده در بورس اوراق بهادار تهران شامل خودرو و ساخت قطعات، فلزات اساسی و محصولات شیمیایی ارائه شد. یافته‌های پژوهش نشان می‌دهد:

در صنعت خودرو و ساخت قطعات، از بین نسبت‌های حسابداری، نسبت‌های سود خالص به مجموع دارایی‌ها، سود عملیاتی به مجموع دارایی‌ها، نرخ رشد فروش، سود انباشته به مجموع دارایی‌ها، مجموع بدهی‌ها به مجموع دارایی‌ها، مجموع وام‌های کوتاه مدت و بلندمدت به مجموع دارایی‌ها، خالص جریان نقدی عملیاتی به سود عملیاتی، خالص جریان نقدی عملیاتی به مجموع بدهی‌ها و خالص جریان نقدی عملیاتی به بدهی‌های جاری رابطه معناداری با احتمال نکول شرکتی دارند. همراستا با این یافته‌ها: بارتوآل و همکاران (۲۰۱۳) نسبت سود عملیاتی به مجموع دارایی‌ها؛ تروهیو پونس و همکاران (۲۰۱۴) نسبت‌های سود خالص به مجموع دارایی‌ها و سود انباشته به مجموع دارایی‌ها؛ فوزی و همکاران (۲۰۱۵) نسبت خالص جریان نقدی عملیاتی به مجموع بدهی‌ها؛ میهالوویچ (۲۰۱۶) نسبت سود خالص به مجموع دارایی‌ها؛ وظیفه‌دوست و زنگنه (۱۳۹۴) نسبت‌های سود عملیاتی به مجموع دارایی‌ها و مجموع بدهی‌ها به مجموع دارایی‌ها؛ راموز و محمودی (۱۳۹۶) نسبت‌های سود عملیاتی به مجموع دارایی‌ها و سود انباشته به مجموع دارایی‌ها و پیری و خداکریمی (۱۳۹۶) نسبت‌های سود انباشته به مجموع دارایی‌ها و مجموع بدهی‌ها به مجموع دارایی‌ها را به‌عنوان بخشی از پیش‌بینی‌کننده‌های اصلی نکول شرکتی معرفی می‌کنند.

در صنعت فلزات اساسی، از بین نسبت‌های حسابداری، نسبت‌های سود خالص به مجموع دارایی‌ها، سود عملیاتی به مجموع دارایی‌ها، فروش به مجموع دارایی‌ها، نرخ رشد فروش،

سود انباشته به مجموع دارایی‌ها، سرمایه در گردش به مجموع دارایی‌ها، وجوه نقد به بدهی‌های جاری، مجموع بدهی‌ها به مجموع دارایی‌ها، خالص جریان نقدی عملیاتی به فروش، خالص جریان نقدی عملیاتی به سود عملیاتی، خالص جریان نقدی عملیاتی به مجموع بدهی‌ها و خالص جریان نقدی عملیاتی به بدهی‌های جاری رابطه معناداری با احتمال نکول شرکتی دارند. در راستای این یافته‌ها: بارتوآل و همکاران (۲۰۱۳) نسبت‌های سود عملیاتی به مجموع دارایی‌ها و وجوه نقد به بدهی‌های جاری؛ تروهیو پونس و همکاران (۲۰۱۴) نسبت‌های سود خالص به مجموع دارایی‌ها، سود انباشته به مجموع دارایی‌ها و سرمایه در گردش به مجموع دارایی‌ها؛ فوزی و همکاران (۲۰۱۵) نسبت‌های خالص جریان نقدی عملیاتی به فروش و خالص جریان نقدی عملیاتی به مجموع بدهی‌ها؛ میهالوویچ (۲۰۱۶) نسبت سود خالص به مجموع دارایی‌ها؛ وظیفه‌دوست و زنگنه (۱۳۹۴) نسبت‌های سود عملیاتی به مجموع دارایی‌ها و مجموع بدهی‌ها به مجموع دارایی‌ها؛ راموز و محمودی (۱۳۹۶) نسبت‌های سود عملیاتی به مجموع دارایی‌ها، فروش به مجموع دارایی‌ها، سود انباشته به مجموع دارایی‌ها و سرمایه در گردش به مجموع دارایی‌ها و پیری و خداکریمی (۱۳۹۶) نسبت‌های فروش به مجموع دارایی‌ها، سود انباشته به مجموع دارایی‌ها و مجموع بدهی‌ها به مجموع دارایی‌ها را بخشی از متغیرهای تأثیرگذار در پیش‌بینی نکول شرکتی می‌دانند.

در صنعت محصولات شیمیایی، از بین نسبت‌های حسابداری، نسبت‌های سود خالص به مجموع دارایی‌ها، سود عملیاتی به مجموع دارایی‌ها، سود عملیاتی به مجموع بدهی‌ها، نرخ رشد فروش، سود انباشته به مجموع دارایی‌ها، سرمایه در گردش به مجموع دارایی‌ها، وجوه نقد به بدهی‌های جاری، بدهی‌های جاری به مجموع دارایی‌ها، مجموع بدهی‌ها به مجموع دارایی‌ها، مجموع وام‌های کوتاه‌مدت و بلندمدت به مجموع حقوق صاحبان سهام، خالص جریان نقدی عملیاتی به فروش، خالص جریان نقدی عملیاتی به سود عملیاتی و خالص جریان نقدی عملیاتی به بدهی‌های جاری، و از بین متغیرهای بازاری، نسبت ارزش بازار سهام شرکت به مجموع بدهی‌ها رابطه معناداری با احتمال نکول شرکتی دارند. همسو با این یافته‌ها: بارتوآل و همکاران (۲۰۱۳) نسبت‌های سود عملیاتی به مجموع دارایی‌ها و وجوه نقد به بدهی‌های جاری؛ تینوکو و ویلسن (۲۰۱۳) نسبت ارزش بازار سهام شرکت به مجموع بدهی‌ها؛ تروهیو پونس و همکاران (۲۰۱۴) نسبت‌های سود خالص به مجموع دارایی‌ها، سود انباشته به مجموع

دارایی‌ها و سرمایه در گردش به مجموع دارایی‌ها؛ فوزی و همکاران (۲۰۱۵) نسبت خالص جریان نقدی عملیاتی به فروش؛ میهالوویچ (۲۰۱۶) نسبت‌های سود خالص به مجموع دارایی‌ها و بدهی‌های جاری به مجموع دارایی‌ها؛ وظیفه‌دوست و زنگنه (۱۳۹۴) نسبت‌های سود عملیاتی به مجموع دارایی‌ها و مجموع بدهی‌ها به مجموع دارایی‌ها؛ عسگرنژاد نوری و سلطانی (۲۰۱۶) نسبت ارزش بازار سهام شرکت به مجموع بدهی‌ها؛ راموز و محمودی (۱۳۹۶) نسبت‌های سود عملیاتی به مجموع دارایی‌ها، سود انباشته به مجموع دارایی‌ها و سرمایه در گردش به مجموع دارایی‌ها و پیری و خداکریمی (۱۳۹۶) نسبت‌های سود انباشته به مجموع دارایی‌ها و مجموع بدهی‌ها به مجموع دارایی‌ها را به‌عنوان بخشی از محرک‌های نکول شرکتی معرفی می‌کنند.

همان‌طور که ملاحظه می‌شود، در دو صنعت خودرو و ساخت قطعات و فلزات اساسی، نسبت‌های حسابداری و در صنعت محصولات شیمیایی، نسبت‌های حسابداری و متغیرهای بازاری به‌عنوان محرک‌های نکول شرکتی معرفی شده‌اند و سایر محرک‌های بالقوه (طبق یافته‌های پژوهش‌های پیشین و نظرهای خبرگان) شامل نماگرهای کلان اقتصادی، عوامل غیرمالی و معیارهای کیفیت سود، نقشی در پیش‌بینی نکول شرکتی ندارند.

یافته‌های این پژوهش می‌تواند مورد استفاده نهادهای ناظر بازارهای پول، سرمایه و تأمین اطمینان، بانک‌ها، اعتباردهندگان، سرمایه‌گذاران، مدیران دارایی، شرکت‌های بیمه، حسابرسان، مؤسسات رتبه‌بندی اعتباری و دولت قرار گیرد.

طبق یافته‌های این پژوهش، متغیرهای بازاری نقش بااهمیتی در پیش‌بینی نکول شرکتی ندارند. به نظر می‌رسد دلیل عمده این موضوع، ناکارایی بازار اوراق بهادار ایران در ابعاد اطلاعاتی، عملیاتی و تخصیصی است. پیشنهاد می‌شود سازمان بورس و اوراق بهادار و شرکت بورس اوراق بهادار تهران با اصلاح دستورالعمل‌های موجود، اتخاذ تصمیم‌های مناسب در خصوص دامنه نو سان قیمت، حجم مینا، گره معاملاتی و توقف نمادهای معاملاتی شرکت‌ها، همچنین آموزش و فرهنگ سازی مؤثر و کاربردی، زمینه را برای کاهش مشکلات ساختاری بازار فراهم آورد.

همچنین مشاهده شد که رابطه برخی از نسبت‌های حسابداری معنادار با نکول شرکتی طبق انتظار پیش نرفته است. دلیل این امر را می‌توان در تحریف و دستکاری اقلام مندرج در صورت‌های مالی، وجود بندهای شرط مهم در گزارش حسابرس مستقل که بعضاً ناشی از عدم

انجام تعدیلات قابل توجه در درآمدها، هزینه‌ها، سود، زیان، بدهی‌ها و تعهدات شرکت‌ها هستند، تعدیلات سنواتی و مدیریت و هموار سازی سود با انگیزه‌های مختلف جستجو کرد. پیشنهاد می‌شود که سازمان بورس و اوراق بهادار اولاً در انتخاب حساب‌برسان معتمد خود دقت کافی به عمل آورد و در تنبیه حساب‌برسان خاطی کوتاهی نکند، ثانیاً با الزام شرکت‌های پذیرفته‌شده به تهیه صورت‌های مالی بر اساس استانداردهای بین‌المللی IFRS، کیفیت گزارشگری مالی شرکت‌ها را ارتقا دهد.

پیشنهاد می‌شود محققان در پژوهش‌های آتی: با استفاده از روش‌ها و مدل‌هایی مانند مجموعه ناهموار، درخت تصمیم، استدلال مبتنی بر مورد، لوجیت مرکب، لوجیت آشیانه‌ای یا مدل‌های شدت مخاطره پارامتریک، نیمه پارامتریک و ناپارامتریک، الگوی پیش‌بینی نکول شرکتی را در سایر صنایع فهرست شده در بورس اوراق بهادار تهران استخراج و ارائه کنند؛ با استفاده از داده‌های شرکت‌های تولیدی پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران به استخراج و آزمون الگوی پیش‌بینی نکول شرکتی پردازند؛ با لحاظ کردن عوامل راهبری شرکتی و معیارهای کیفیت اطلاعات حسابداری در الگوی پیش‌بینی نکول شرکتی، دقت و صحت آن را اندازه‌گیری کنند؛ سرایت‌پذیری نکول شرکتی بین صنایع مختلف را آزمون نمایند؛ نرخ موفقیت معیار مبتنی بر مدل قیمت‌گذاری اختیار معامله بلک-شولز-مرتون (BSM) در اندازه‌گیری و پیش‌بینی نکول شرکتی را با مدل‌های لانگ‌سکف و سوآرتز (۱۹۹۵) و لاند و تافت (۱۹۹۶) مقایسه کنند.

### منابع

- آذری جعفری، هانیه. (۱۳۹۴). بررسی رابطه بین ویژگی‌های شرکت و بازده سهام با ریسک درماندگی در شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، مؤسسه آموزش عالی غیرانتفاعی سمنگان.
- ابراهیمی، سیدکاظم؛ بهرامی‌نسب، علی؛ ممشلی، رضا. (۱۳۹۵). تأثیر بحران مالی بر کیفیت سود. بررسی‌های حسابداری و حسابرسی: ۲۳ (۴)، ۴۳۴-۴۱۵.
- احمدپور، احمد؛ شهنواری، معصومه. (۱۳۹۳). مدیریت سود و تأثیر کیفیت سود بر سودآوری آتی شرکت‌های ورشکسته بورس اوراق بهادار تهران. مطالعات تجربی حسابداری مالی: ۱۱ (۴۱)، ۳۷-

- احمدوند، میثم. (۱۳۹۵). نقش مؤسسات رتبه‌بندی اعتباری در توسعه بازار سرمایه. ماهنامه بازار و سرمایه: ۷ (۷۷-۷۸)، ۲۴.
- پیری، پرویز؛ خداکریمی، پری. (۱۳۹۶). پیش‌بینی درماندگی مالی بر مبنای الگوی ترکیبی از اطلاعات حسابداری و بازار با رویکرد رگرسیون لجستیک. مطالعات تجربی حسابداری مالی: ۱۴ (۵۵)، ۱۴۵-۱۶۸.
- تقفی، علی؛ بولو، قاسم؛ دانا، محمدمهدی. (۱۳۹۴). رابطه کیفیت سود و عدم تقارن اطلاعاتی. پژوهش‌های تجربی حسابداری: ۴ (۱۶)، ۱۶-۱.
- خلیفه سلطانی، سیداحمد؛ اسماعیلی، فاطمه. (۱۳۹۳). تأثیر چرخه تجاری بر پایداری مدل‌های پیش‌بینی ورشکستگی. پژوهش‌های تجربی حسابداری: ۴ (۱۳)، ۲۲-۱.
- خواجوی، شکراله؛ قدیریان آرانی، محمدحسین. (۱۳۹۷). توانایی مدیران، عملکرد مالی و خطر ورشکستگی. دانش حسابداری: ۹ (۱)، ۶۱-۳۵.
- داوری، علی؛ رضازاده، آرش. (۱۳۹۵). مدل‌سازی معادلات ساختاری با نرم‌افزار PLS (چاپ سوم)، تهران: انتشارات جهاد دانشگاهی.
- راموز، نجمه؛ محمودی، مریم. (۱۳۹۶). پیش‌بینی ریسک ورشکستگی مالی با استفاده از مدل ترکیبی در بورس اوراق بهادار تهران، راهبرد مدیریت مالی: ۵ (۱)، ۷۵-۵۱.
- رستمی، محمدرضا؛ فلاح شمس، میرفیض؛ اسکندری، فرزانه. (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.
- صادقی، حسین؛ رحیمی، پریسا؛ سلمانی، یونس. (۱۳۹۳). تأثیر عوامل کلان اقتصادی و نظام راهبری بر درماندگی مالی شرکت‌های تولیدی پذیرفته‌شده در بورس اوراق بهادار تهران. اقتصاد پولی، مالی: ۲۱ (۸)، ۱۰۷-۱۲۷.
- فدائی‌نژاد، محمداسماعیل؛ اسکندری، رسول. (۱۳۹۰). طراحی و تبیین مدل پیش‌بینی ورشکستگی شرکت‌ها در بورس اوراق بهادار تهران. تحقیقات حسابداری و حسابرسی: ۳ (۹)، ۵۵-۳۸.
- فدائی‌نژاد، محمداسماعیل؛ شهریاری، سارا؛ سلیم، فرشاد. (۱۳۹۴). تجزیه و تحلیل رابطه ریسک درماندگی مالی و بازده سهام. بررسی‌های حسابداری و حسابرسی: ۲۲ (۲)، ۲۶۲-۲۴۳.
- فلاح‌پور، سعید؛ ارم، اصغر. (۱۳۹۵). پیش‌بینی درماندگی مالی شرکت‌ها با استفاده از الگوریتم کلونی مورچگان، تحقیقات مالی: ۱۸ (۲)، ۳۶۸-۳۴۷.
- فلاح‌نژاد، فرهاد؛ صیادی، محمد. (۱۳۹۴). بررسی تغییرات کیفیت سود در طول زمان با استفاده از داده‌های پنلی. پژوهش‌های تجربی حسابداری: ۴ (۱۶)، ۸۴-۷۱.



- منصور، جهانگیر. (۱۳۹۶). قانون تجارت- مجموعه قوانین با آخرین اصلاحات (چاپ صد و پنجاهم)، تهران: نشر دیدار.
- منصورفر، غلامرضا؛ غیور، فرزاد؛ لطفی، بهناز. (۱۳۹۴). توانایی ماشین بردار پشتیبان در پیش‌بینی درماندگی مالی. پژوهش‌های تجربی حسابداری: ۵ (۱۷)، ۱۹۵-۱۷۷.
- مهرانی، ساسان؛ کامیابی، یحیی؛ غیور، فرزاد. (۱۳۹۶). بررسی تأثیر شاخص‌های کیفیت سود بر قدرت مدل‌های پیش‌بینی درماندگی مالی. بررسی‌های حسابداری و حسابرسی: ۲۴ (۱)، ۱۰۳-۱۲۶.
- مهربان‌پور، محمدرضا؛ ندیری، محمد؛ جندقی قمی، محمد. (۱۳۹۶). اثر جایگاه مالی بر کیفیت سود شرکت‌های پذیرفته‌شده در بورس اوراق بهادار تهران، بررسی‌های حسابداری و حسابرسی: ۲۴ (۱)، ۱۴۶-۱۲۷.
- نمازی، محمد؛ قدیریان آرانی، محمدحسین. (۱۳۹۳). بررسی رابطه سرمایه فکری و اجزای آن با خطر ورشکستگی شرکت‌های پذیرفته‌شده در بورس اوراق بهادار تهران. پژوهش‌های تجربی حسابداری: ۳ (۱۱)، ۱۱۵-۱۴۱.
- وظیفه‌دوست، حسین؛ زنگنه، طیبه. (۱۳۹۴). ارائه مدل پیش‌بینی ورشکستگی شرکت‌های بورس اوراق بهادار تهران مبتنی بر مدل ترکیبی شبکه عصبی گروهی دستکاری داده‌ها و الگوریتم ژنتیک. پژوهش‌های مدیریت راهبردی: ۲۱ (۵۷)، ۸۳-۱۰۰.
- Abinzano, I. ; Muga, L. & Santamaria, R. (2013). Is default risk the hidden factor in momentum returns? Some empirical results. *Accounting & Finance*: 54 (3) , 671-696.
- Ahmadpour, A. & Shamsavari, M. (2014). Earnings management and the effect of earnings quality on future profitability of Tehran stock exchange bankrupt firms. *Empirical Studies in Financial Accounting Quarterly*: 11 (41) , 37-58. (In Persian)
- Ahmadvand, M. (2016). The role of credit rating agencies in the capital market development. *Capital & Market Monthly*: 7 (77-78) , 24. (In Persian)
- Altman, E. I. (1968). Financial ratios, discriminant analysis and the prediction of corporate bankruptcy. *The Journal of Finance*: 23 (4) , 589-609.
- Asgarnezhad Nouri, B. & Soltani, M. (2016). Designing a bankruptcy prediction model based on account, market and macroeconomic variables (Case study: Cyprus stock exchange). *Iranian Journal of Management Studies*: 9 (1) , 125-147.
- Atsu, F. & Costantini, M. (2015). Modelling corporate failure dependence of UK public listed firms. Working Paper, Brunel University.
- Azari Jafari, H. (2015). Studying the relationship between firm's characteristics and stock return with financial distress risk of firms

- listed on Tehran stock exchange. Master Thesis, Non-profit Institution of Higher Education in Samangan. (In Persian)
- Balcaen, S. & Ooghe, H. (2006). 35 years of studies on business failure: An overview of the classic statistical methodologies and their related problems. *The British Accounting Review*: 38 (1) , 63-93.
- Bartual, C. ; Garcia, F. ; Guijarro, F. & Moya, I. (2013). Default prediction of Spanish companies: A logistic analysis. *Intellectual Economics*: 7 (3) , 333-343.
- Beaver, W. H. (1966). Financial ratios as predictors of failure. *Empirical Research in Accounting: Selected Studies*: 4, 71-111.
- Bhattacharjee, A. ; Higson, C. ; Holly, S. & Kattuman, P. (2009). Macroeconomic instability and business exit: Determinants of failures and acquisitions of UK firms. *Economica*: 76 (301) , 108-131.
- Bhimani, A. ; Gulamhussen, M. A. & Lopes, S. DR. (2010). Accounting and non-accounting determinants of default: An analysis of privately-held ifrm. . *Journal of Accounting and Public Policy*: 29, 517-532.
- Bonfim, D. (2009). Credit risk drivers: Evaluating the contribution of firm level information and of macroeconomic dynamics. *Journal of Banking and Finance*: 33 (2) , 281-299.
- Budipratama, S. & Dito, D. (2016). Corporate Default and Rating Transition Study (1996-2015). PEFINDO Annual Study.
- Chaudhuri, A. (2013). Bankruptcy prediction using bayesian, hazard, mixed logit and rough bayesian models: A comparative analysis. *Computer and Information Science*: 6 (2) , 103-125.
- Chava, S. & Jarrow, R. A. (2004). Bankruptcy prediction with industry effects. *Review of Finance*: 8 (4) , 537-569.
- Cheng, CH. ; Chan, CP. & Yang, JH. (2018). A seasonal time-series model based on gene expression programming for predicting financial distress. *Computational Intelligence and Neuroscience*: 2018 (2) , 1-14.
- Chung H. ; Chen WP. & Chen YD. (2010). The effect of default risk on equity liquidity: Evidence based on the panel threshold model. In: Lee, CF. ; Lee, A. C. & Lee, J. (eds). *Handbook of quantitative finance and risk management*. Boston, MA: Springer.
- Dahiya, S. ; Saunders, A. & Srinivasan, A. (2003). Financial distress and bank lending relationships. *The Journal of Finance*: 58 (1) , 375-399.
- Davari, A. & Rezazadeh, A. (2016). Structural equation modeling with PLS (Third Ed.). Tehran: Jahade Daneshgahi Publication. (In Persian)
- Duda, M. & Schmidt, H. (2010). Bankruptcy prediction: Static logit model versus discrete hazard models incorporating macroeconomic dependencies. Master Thesis, Lund University.
- Ebrahimi, S. K. ; Bahraminasab, A. & Mamashli, R. (2017). The effect of financial crisis on earnings quality. *Journal of the Accounting and Auditing Review*: 23 (4) , 415-434. (In Persian)

- Fadaeinejad, M. E. & Eskandari, R. (2011). Designing and explaining bankruptcy prediction model in Tehran Stock Exchange. *Accounting and Auditing Research*: 3 (9) , 38-55. (In Persian)
- Fadaeinejad, M. E. ; Shahriary, S. & Salim, F. (2015). An analysis of the relationship between financial distress risk and equity returns. *Journal of the Accounting and Auditing Review*: 22 (2) , 243-262. (In Persian)
- Fallahnejad, F. & Sayyadi, M. (2015). Investigating earnings quality changes over time using panel data. *Journal of Empirical Research in Accounting*: 4 (16) , 71-84. (In Persian)
- Fallahpour, S. & Eram, A. (2016). Predicting companies' financial distress by using ant colony algorithm. *Financial Research Journal*: 18 (2) , 347-368. (In Persian)
- Fawzi, N. S. ; Kamaluddin, A. & Sanusi, Z. M. (2015). Monitoring distressed companies through cash flow analysis. *Procedia Economics and Finance*: 28, 36-144.
- Fischinger, S. (2017). Earnings quality and European companies' access to credit. Master Thesis, Ghent University.
- Gupta, V. (2017). A survival approach to prediction of default drivers for Indian listed companies. *Theoretical Economics Letters*: 7, 116-138.
- Habibi, A. ; Firouzi Jahantigh, F. & Sarafrazi, A. (2015). Fuzzy Delphi technique for forecasting and screening items. *Asian Journal of Research in Business Economics and Management*: 5 (2) , 130-143.
- Hardinata, L. ; Warsito, B. & Suparti (2018). Bankruptcy prediction based on financial ratios using Jordan recurrent neural networks: A case study in Polish companies. *Journal of Physics: Conference Series*: 1025, 1-7.
- Hemmatfar, M. & Hosseinipak, S. A. (2017). Prediction of firms' financial distress using Adaboost algorithm and comparing its accuracy to artificial neural networks. *Revista QUID, (Special Issue)*: 2151-2158.
- Hillegeist, S. A. ; Keating, E. K. ; Cram, D. P. & Lundstedt, K. G. (2004). Assessing the probability of bankruptcy. *Review of Accounting Studies*: 9, 5-22.
- Keasey, K. & Watson, R. (1991). Financial distress prediction models: A review of their usefulness. *British Journal of Management*: 2 (2) , 89-102.
- Khajavi, Sh. & Ghadirian Arani, M. H. (2018). Managerial ability, financial performance and bankruptcy risk. *Journal of Accounting Knowledge*: 9 (1) , 35-61. (In Persian)
- Khalifesultani, S. A. & Esmaili, F. (2014). Business cycle and stability of bankruptcy prediction models. *Journal of Empirical Research in Accounting*: 4 (13) , 1-22. (In Persian)
- Koopman, S. J. ; KrÅaussl, R. ; Lucas, A. & Monteiro, A. B. (2009). Credit cycles and macrofundamentals. *Journal of Empirical Finance*: 16, 42-54.

- Lennox, C. S. (1999). Identifying failing companies: A reevaluation of the logit, probit, and DA approaches. *Journal of Economics and Business*: 51 (4) , 347-364.
- Lensberg, T. ; Eilifsen, A. & McKee, T. E. (2006). Bankruptcy theory development and classification via genetic programming. *European Journal of Operational Research*: 169 (2) , 677-697.
- Li, D. & Xia, Y. (2015). The effect of stock liquidity on default risk. Working Paper, University of Hong Kong.
- Li, F. ; Abeysekera, I. & Ma, S. (2013). Earnings quality and stress levels of Chinese listed companies. *Academy of Taiwan Business Management Review*: 9 (1) , 109-116.
- Li, F. ; Abeysekera, I. & Ma, S. (2014). The effect of financial status on earnings quality of Chinese listed firms. *Journal of Asia-Pacific Business*: 15 (1) , 4-26.
- Lin, WY. ; Chu, YD. & Liao, DY. (2018). Using artificial intelligence technology for corporate financial diagnostics. *International Journal of Business and Finance Management Research*: 6, 7-21.
- Lussier, R. N. & Halabi, C. E. (2010). A three-country comparison of the business success versus failure prediction model. *Journal of Small Business Management*: 48 (3) , 360-377.
- Mansour, J. (2017). Commercial Law- Set of rules with the latest amendments (150th Ed.). Tehran: Didar Publications. (In Persian)
- 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 (17) , 177-195. (In Persian)
- Mardani, M. ; Fallah, R. & Golestani, R. (2016). A review of the relationship between the structure of corporate governance and financial distress (financial crisis) in companies listed on Tehran stock exchange. *Account and Financial Management Journal*: 1 (4) , 208-226.
- Mehrabanpour, M. R. ; Nadiri, M. & Jandaghi Ghomi, M. (2017). The effect of financial status on earnings quality of listed firms in Tehran stock exchange. *Journal of the Accounting and Auditing Review*: 24 (1) , 127-146. (In Persian)
- Mehrani, S. ; Kamyabi. Y. & Ghayour, F. (2017). Reviewing the effectiveness of earnings quality indices on the power of financial distress prediction models. *Journal of the Accounting and Auditing Review*: 24 (1) , 103-126. (In Persian)
- Mihalovič, M. (2016). Performance comparison of multiple discriminant analysis and logit models in bankruptcy prediction. *Economics and Sociology*: 9 (4) , 101-118.
- Mishra, P. S. (2013). Relationship between macroeconomic variables and corporate health of manufacturing firms in India. *Journal of Quantitative Economics*: 11 (1 & 2) , 230-249.

- Muller, G. H. ; Steyn-Bruwer, B. W. & Hamman, W. D. (2009). Predicting financial distress of companies listed on the JSE – comparison of techniques. *South African Journal of Business Management*: 40 (1) , 21-32.
- Namazi, M. & Ghadiryan Arani, M. H. (2014). Investigation of the relationship between bankruptcy risk, intellectual capital and its components for the companies listed on Tehran stock exchange. *Journal of Empirical Research in Accounting*: 3 (3) , 115-141. (In Persian)
- Öcal, N. ; Ercan, M. K. & Kadioğlu, E. (2015). Predicting financial failure using decision tree algorithms: An empirical test on the manufacturing industry at Borsa Istanbul. *International Journal of Economics and Finance*: 7 (7) , 189-206.
- Ohlson, J. A. (1980). Financial ratios and the probabilistic prediction of bankruptcy. *Journal of Accounting Research*: 18 (1) , 109-131.
- Outecheva, N. (2007). Corporate financial distress: An empirical analysis of distress risk. Ph. D. Thesis, The University of St. Gallen.
- Piri, P. & Khodakarimi, P. (2017). Predicting financial distress using combined model of accounting and market data with logistic regression approach. *Empirical Studies in Financial Accounting*: 14 (55) , 145-168. (In Persian)
- Ramooz, N. & Mahmoudi, M. (2017). Predicting financial bankruptcy risk using hybrid model in Tehran stock exchange. *Journal of Financial Management Strategy*: 5 (16) , 51-75. (In Persian)
- Rezaie Doolatabadi, H. ; Hoseini, S. M. & Tahmasebi, R. (2013). Using decision tree model and logistic regression to predict companies' financial bankruptcy in Tehran stock exchange. *International Journal of Emerging Research in Management & Technology*: 2 (9) , 7-16.
- Rostami, M. R. ; Fallah Shams, M. & Eskandari, F. (2011). The assessment of financial distress in Tehran stock exchange: A comparative study between data envelopment analysis (DEA) and logistic regression (LR) . *Management Research in Iran*: 15 (3) , 129-147. (In Persian)
- Sadeghi, H. ; Rahimi, P. & Salmani, Y. (2014). The effect of macroeconomic and governance factors on financial distress in manufacturing firms listed on Tehran stock exchange. *Financial Monetary Economics*: 21 (8) , 107-127. (In Persian)
- Saghafi, A. ; Bolo, Gh. & Dana, M. M. (2015). The relation between earnings quality and information asymmetry. *Journal of Empirical Research in Accounting*: 4 (16) , 1-16. (In Persian)
- Sartori, F. ; Mazzucchelli, A. & Di Gregorio, A. (2016). Bankruptcy forecasting using case-based reasoning: The CRePERIE approach. *Expert Systems with Applications*: 64, 400-411.

- Sheikh, S. & Yahya, M. (2015). Bankruptcy prediction static logit and discrete hazard models incorporating macroeconomic dependencies and industry effects. Master Thesis, Norwegian School of Economics.
- Taremi, K. & khodaverdi, Y. (2015). Investigating the effect of macroeconomic variables on financial distress among the companies listed on Tehran stock exchange (Case study: pharmaceutical companies). Retrieved from [https://www.civilica.com/Paper-ICMBA01-ICMBA01\\_108.html](https://www.civilica.com/Paper-ICMBA01-ICMBA01_108.html).
- Tinoco, M. H. & Wilson, N. (2013). Financial distress and bankruptcy prediction among listed companies using accounting, market and macroeconomic variables. *International Review of Financial Analysis*: 30, 394-419.
- Trujillo-Ponce, A. ; Samaniego-Medina, R. & Cardone-Riportella, C. (2014). Examining what best explains corporate credit risk: Accounting-based versus market-based models. *Journal of Business Economics and Management*: 15 (2) , 253-276.
- Vazifehdust, H. & Zangene, T. (2015). A hybrid bankruptcy prediction model based on GMDH-type neural network and genetic algorithm for Tehran stock exchange listed companies. *Journal of Strategic Management Researches*: 21 (57) , 83-100. (In Persian)
- Wang, J. (2012). Do ifrms' relationships with principal customers/suppliers affect shareholders' income? *Journal of Corporate Finance*: 18, 860-878.
- Wang, Y. (2011). Corporate default prediction: models, drivers and measurements. Ph. D. Thesis, The University of Exeter.
- Wijn, M. F. C. M. & Bijnen, E. J. (2001). Firm size and bankruptcy elasticity. Working Paper, Tilburg University.
- Zebardast, M. ; Javid, D. & Taherinia, M. (2014). The use of artificial neural network in predicting bankruptcy and its comparison with genetic algorithm in firms accepted in Tehran stock exchange. *Journal of Novel Applied Sciences*: 3 (2) , 151-160.