



## A Model for Predicting Corporate Default in Tehran Stock Exchange

Ghasem Bolo (Ph.D)\*

Maysam Ahmadvand\*\*

### Abstract

**Objective:** Default is one of the most abrasive events in the life of a corporation. Costs and risks inherent in this event have caused that various models have been devised and introduced over the past four decades to predict and measure it. Considering the importance of the subject, this study aims to present an appropriate model for predicting corporate default in the selected industries in Tehran Stock Exchange, TSE, using a sample of 100 firms.

**Method:** In this study, first, the factors affecting corporate default were identified by conducting library research and applying the fuzzy Delphi method. Then, using partial least squares structural equation modeling (PLS-SEM) technique, corporate default drivers were introduced, and the model for predicting this event in TSE was extracted and presented.

**Results:** The findings showed that the following ratios could be considered as corporate default drivers in TSE: net income to total assets, earnings before interest and tax to total assets, retained earnings to total assets, current assets to current liabilities, net working capital to total assets, cash to current liabilities, current liabilities to total assets, total liabilities to total assets, cash flow from operating activities to sales, and cash flow from operating activities to total liabilities.

**Conclusion:** It was found that in TSE only accounting ratios were introduced as corporate default drivers, and other potential drivers including market variables, macroeconomic indicators, non-financial factors, and earnings quality measures did not play any role in corporate default prediction.

**Keywords:** *Corporate Default, Accounting Ratios, Partial Least Squares Structural Equation Modeling (PLS-SEM).*

**Citation:** Bolo, Gh., Ahmadvand, M. (2018). A Model for Predicting Corporate Default in Tehran Stock Exchange. *Journal of Accounting Knowledge*, 36(1), 1-38.

\* Associate Professor of Accounting, Allameh Tabataba University, Tehran, Iran.

\*\* Ph.D Student in Finance, Allameh Tabataba University, Tehran, Iran.

Corresponding Author: Ghasem Bolo (Email: ghblue20@yahoo.com).

Submitted: 25 June 2018

Accepted: 10 November 2018

DOI: 10.22103/jak.2019.12359.2730

## الگوی برای پیش‌بینی نکول شرکتی در بورس اوراق بهادار تهران

دکتر قاسم بولو\*

میثم احمدوند\*\*

### چکیده

هدف: نکول شرکتی یکی از پدیده‌های ناخوشایند در طول زندگی هر بنگاه اقتصادی است. هزینه‌ها و مخاطره‌های نهفته در این رویداد باعث شده است طی چهار دهه گذشته، مدل‌های مختلفی برای پیش‌بینی و اندازه‌گیری آن ابداع و ارائه گردد. با توجه به اهمیت موضوع، این پژوهش قصد دارد با استفاده از داده‌های نمونه‌ای متشکل از ۱۰۰ شرکت از صنایع منتخب فهرست‌شده در بورس اوراق بهادار تهران، الگویی برای پیش‌بینی نکول شرکتی ارائه کند.

روش: 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 بورس اوراق بهادار تهران ارائه می‌گردد.

یافته‌ها: بر اساس نتایج پژوهش، نسبت‌های سود خالص به مجموع دارایی‌ها، سود عملیاتی به مجموع دارایی‌ها، سود انباشته به مجموع دارایی‌ها، دارایی‌های جاری به بدهی‌های جاری، سرمایه در گردش به مجموع دارایی‌ها،

\* دانشیار حسابداری، دانشگاه علامه طباطبائی، تهران، ایران.

\*\* دانشجوی دکتری مدیریت مالی، دانشگاه علامه طباطبائی، تهران، ایران.

نویسنده مسئول مقاله: قاسم بولو (Email: ghblue20@yahoo.com)

تاریخ پذیرش: ۹۷/۸/۱۹

تاریخ دریافت: ۹۷/۴/۴

وجوه نقد به بدهی‌های جاری، بدهی‌های جاری به مجموع دارایی‌ها، مجموع بدهی‌ها به مجموع دارایی‌ها، خالص جریان نقدی عملیاتی به فروش و خالص جریان نقدی عملیاتی به مجموع بدهی‌ها را می‌توان به‌عنوان محرک‌های نکول شرکتی در بورس اوراق بهادار تهران معرفی کرد.

نتیجه‌گیری: مشاهده شد که در بورس اوراق بهادار تهران، صرفاً نسبت‌های حسابداری به‌عنوان محرک‌های نکول شرکتی معرفی شده‌اند و سایر محرک‌های بالقوه شامل متغیرهای بازار، نماگرهای کلان اقتصادی، عوامل غیرمالی و معیارهای کیفیت سود، نقشی در پیش‌بینی این رویداد ندارند.

**واژه‌های کلیدی:** نکول شرکتی، نسبت‌های حسابداری، مدل‌سازی معادلات ساختاری کمترین مربعات جزئی.

#### مقدمه

نکول یکی از پدیده‌های ناخوشایند در طول زندگی هر بنگاه اقتصادی است. این رویداد، با ایجاد وقفه در زنجیره عرضه و فرسایش توان کارکنان شرکت، بهره‌وری را دچار اختلال می‌کند؛ هزینه‌های اداری و حقوقی بر شرکت تحمیل می‌کند و موجب ناپدید شدن مشتری‌های آن می‌شود. نکول زمانی اتفاق می‌افتد که جریان‌های نقدی شرکت، کفاف پرداخت اصل و بهره بدهی‌های آن را نمی‌دهد. هنگامی که جریان‌های نقدی کاهش می‌یابد یا دچار نوسان‌های شدید می‌شود، احتمال نکول شرکت افزایش پیدا می‌کند (چیا، ۲۰۱۶). هزینه‌ها و مخاطره‌های نهفته در رویداد فوق، باعث شده است این موضوع از دید ذینفعان مختلف از جمله اعتباردهندگان، بانک‌ها، قانون‌گذاران، مدیران، حسابرسان، سهامداران، دولت‌ها و مؤسسات رتبه‌بندی اعتباری، مقوله حائزاهمیتی پنداشته شود و طی چهار دهه گذشته، به‌دلیل دگرگونی محیط اقتصادی و معرفی روش‌های تحقیق پیشرفته، مدل‌های مختلفی برای پیش‌بینی و اندازه‌گیری آن ابداع و ارائه گردد (وانگ، ۲۰۱۱).

بانک‌ها و مؤسسات مالی هنگام اعطای وام و تسهیلات، نیاز دارند که از احتمال نکول شرکت‌های وام‌گیرنده آگاه شوند. اینجاست که صنعت رتبه‌بندی اعتباری وارد عمل می‌شود (استینک، ۲۰۱۳). مؤسسات رتبه‌بندی اعتباری در روابط بین استقراض‌کننده و وام‌دهنده، نقش یک شخص ثالث مستقل را ایفا می‌کنند که با استفاده از منابع اطلاعاتی موجود، توان مالی ناشر اوراق بدهی را مورد ارزیابی قرار می‌دهد (مورسیا و همکاران، ۲۰۱۴). این مؤسسات برای مشخص ساختن درجه تمکن مالی و قدرت بنگاه‌های اقتصادی در پرداخت دیون و رتبه‌بندی اعتباری ناشران اوراق بهادار، نیازمند الگویی برای پیش‌بینی و اندازه‌گیری نکول شرکتی هستند.

به‌رغم نقش انکارناپذیر مؤسسات رتبه‌بندی اعتباری، بازار مالی ایران به‌دلیل برخورداری از ویژگی‌های خاص و بعضاً منحصربه‌فرد و مشکلاتی همچون اعمال سیاست‌های متناقض در رابطه با ساختار مالکیت شرکت‌ها، عدم وجود ساختار قانونی و حقوقی مناسب در این حوزه، پایین بودن سطح آگاهی عموم از ماهیت فعالیت مؤسسات رتبه‌بندی اعتباری، ضعف نظارت نهادهای ناظر، وجود انگیزه‌های مالیاتی برای دستکاری صورت‌های مالی، بی‌ثباتی بازار مالی، عدم استقرار نظام راهبری شرکتی و نبود اطلاعات شفاف و متقارن در بازار سرمایه، تاکنون نتوانسته است از مزایای قابل‌ملاحظه نهادهای مذکور بهره‌بردار (احمدوند، ۱۳۹۵).

افزون بر مؤسسات رتبه‌بندی اعتباری، درک و شناخت روش‌های اندازه‌گیری احتمال نکول شرکتی می‌تواند به اعتباردهندگان، جهت پیشینه‌کردن منفعت آنها و به سرمایه‌گذاران و مدیران دارایی، جهت کاستن از احتمال وقوع زیان‌های هنگفت در پرتفوی آنها، یاری‌رساند. 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 به عمل 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، حساب‌رسان 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 زیاد پیش‌بینی نکول شرکتی برای ذینفعان مختلف، این مقاله قصد دارد محرک‌های بالقوه این رویداد را شناسایی کند و الگویی برای پیش‌بینی آن در بورس اوراق بهادار تهران ارائه نماید.

### مبانی نظری و پیشینه پژوهش

#### نکول شرکتی و روش‌های اندازه‌گیری آن

نکول شرکتی، که می‌توان آن را ناتوانی شرکت در برآورده کردن تعهدات و بازپرداخت بدهی‌های خود نامید، با معیارهای متفاوتی تخمین زده شده است. متداول‌ترین آنها، معیارهای مبتنی بر داده‌های حسابداری مثل امتیاز Z آلتمن (آلتمن، ۱۹۶۸) یا امتیاز O اولسن (اولسن، ۱۹۸۰)، رتبه‌های اعتباری و دیفرانسیل بازپرداخت بدهی هستند (آبترانو و همکاران، ۲۰۱۳). با وجود این، همان‌گونه که هیلگایست و همکاران (۲۰۰۴) معتقدند، دلایل مختلفی برای زیر سؤال بردن اثربخشی آن دسته از معیارهای اندازه‌گیری نکول شرکتی که از داده‌های حسابداری استفاده می‌کنند، وجود دارد. اول اینکه، صورت‌های مالی با هدف اندازه‌گیری عملکرد گذشته شرکت تهیه می‌شوند و ممکن است اطلاعات چندانی را در مورد چشم‌اندازهای آتی آن ارائه ندهند. افزون بر این، شرکت‌ها، صورت‌های حسابداری را تحت فرض تداوم فعالیت تهیه می‌نمایند که فرض می‌کند شرکت هرگز ورشکست نخواهد شد. کاستی دیگر این معیارها، قصور آنها در توجه به نوسان‌پذیری دارایی‌هاست که موجب می‌گردد احتمال نکول شرکت‌های دارای نسبت‌های مشابه، دقیقاً یکسان در نظر گرفته شود. با وجود این، نوسان‌پذیری، متغیری ضروری در

پیش بینی نکول شرکتی است، زیرا احتمال ناکافی بودن دارایی های شرکت برای پوشش دادن تعهدات آن را نمایان می سازد. با فرض ثابت ماندن سایر شرایط، هرچه نوسان پذیری ارزش دارایی های یک شرکت بالاتر باشد، احتمال نکول آن نیز بیشتر خواهد بود (هیلگایست و همکاران، ۲۰۰۴).

در ضمن، استفاده از رتبه اعتباری به عنوان معیاری برای اندازه گیری نکول شرکتی، نیز خالی از اشکال نیست. اولاً، ارزش اعتباری یک شرکت می تواند قبل از تعدیل مجدد رتبه اعتباری آن، به طور قابل ملاحظه ای تغییر کند. ثانیاً، استفاده از رتبه اعتباری برای تخمین احتمال نکول، بر آن دلالت دارد که دو شرکت با رتبه اعتباری مشابه، ریسک نکول برابری نیز خواهند داشت. با این حال، اوراق قرضه متعلق به یک طبقه اعتباری ممکن است نرخ های نکول متفاوتی داشته باشد. همچنین، نباید فراموش کرد که برخی شرکت ها خصوصاً شرکت های کوچک بازار، رتبه بندی اعتباری نمی شوند و همین موضوع می تواند منجر به بروز تورش اندازه در نمونه آماری پژوهش گردد (کیرابی و بن، ۲۰۰۳).

جایگزین روش های تخمین احتمال نکول شرکتی که در بالا ذکر شدند، معیاری است با عنوان BSM که بر مبنای قیمت های بازار سهام شرکت تدوین شده و در مدل KMV مؤسسه رتبه بندی اعتباری مودیز و در تحقیقات وسلو و زینگ (۲۰۰۴)، بیسترم (۲۰۰۶)، بوتازی و همکاران (۲۰۱۱)، لی و چیا (۲۰۱۵) و دیگران مورد استفاده قرار گرفته است. نقطه شروع این مطالعات، طرح پیشنهادی مرتون (۱۹۷۴) بود که ارزش سهام شرکت را به عنوان یک اختیار خرید اروپایی روی ارزش دارایی های آن در نظر می گیرد و از مدل بلک-شولز (۱۹۷۳) برای محاسبه ارزش آن استفاده می کند (آبنزانو و همکاران، ۲۰۱۳).

مزیت معیار BSM نسبت به مدل های مبتنی بر داده های حسابداری، این است که نه تنها اطلاعات گذشته را مد نظر قرار می دهد که با استفاده از قیمت بازار سهام، انتظارات سرمایه گذاران راجع به عملکرد سهام در آینده را نیز لحاظ می کند. این معیار همچنین به نوسان پذیری ارزش دارایی ها توجه می کند (آبنزانو و همکاران، ۲۰۱۳). هیلگایست و

همکاران (۲۰۰۴) معیار مزبور را از این منظر با مدل‌های امتیاز Z آلتمن (آلتمن، ۱۹۶۸) و امتیاز O اولسن (اولسن، ۱۹۸۰) مقایسه کردند و دریافتند که معیار BSM، اطلاعات بیشتری در مورد نکول شرکت ارائه می‌دهد و به همین دلیل، استفاده از آن را در برآورد احتمال نکول به جای معیارهای سنتی مبتنی بر داده‌های حسابداری توصیه می‌کنند (هیلگایست و همکاران، ۲۰۰۴).

### محرك‌های نکول شرکتی

با توجه به یافته‌های مطالعات گذشته و استفاده از نظرهای خبرگان، محرك‌های نکول شرکتی به پنج گروه متغیر معنادار قابل تقسیم‌اند: نسبت‌های حسابداری، متغیرهای بازار، نماگرهای کلان اقتصادی، عوامل غیرمالی و معیارهای کیفیت سود.

### نسبت‌های حسابداری

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 به‌عنوان عوامل تأثیرگذار بر ریسک اعتباری معرفی می‌کنند. یافته‌های پژوهش **عسگرنژاد نوری و سلطانی (۲۰۱۶)** نشان می‌دهد نسبت سود عملیاتی به سرمایه، نسبت سود خالص به مجموع دارایی‌ها (بازده دارایی‌ها)، نسبت مجموع بدهی‌ها به مجموع دارایی‌ها (نسبت بدهی)، نسبت سرمایه در گردش به مجموع دارایی‌ها و نسبت فروش به مجموع دارایی‌ها (گردش دارایی‌ها) رابطه معناداری با ورشکستگی دارند. 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 درماندگی مالی شرکت‌ها دارند.

**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 بازار و با استفاده از روش شبکه‌های عصبی مصنوعی، مدلی طراحی کردند که در مقایسه با هر یک از دو مدل حسابداری و بازار، از دقت بالاتری در پیش‌بینی ورشکستگی شرکت‌های پذیرفته‌شده در بورس اوراق بهادار تهران برخوردار بود. **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 شرکت‌های پذیرفته‌شده در بورس اوراق بهادار تهران هستند. نتایج پژوهش **عرب‌مازار یزدی و صفرزاده (۱۳۸۹)** حاکی از آن است که پیش‌بینی‌کننده‌های اصلی بحران مالی در شرکت‌های پذیرفته‌شده در بورس اوراق بهادار تهران عبارتند از: نسبت سرمایه در گردش به مجموع دارایی‌ها، نسبت سود خالص به مجموع دارایی‌ها، نسبت فروش به مجموع دارایی‌ها، نسبت سود خالص به فروش، نسبت سود انباشته به مجموع دارایی‌ها، نسبت مجموع بدهی‌ها به مجموع دارایی‌ها، نسبت دارایی‌های جاری به بدهی‌های جاری، نسبت سود ناخالص به فروش و نسبت سود عملیاتی به فروش.

#### متغیرهای بازار

**کریستیدیس و گرگری (۲۰۱۰)** از نسبت مجموع بدهی‌ها به ارزش بازار سهام شرکت، لگاریتم اختلاف بین بازده سهم و بازده بازار، نسبت جریان نقدی به ارزش بازار دارایی‌ها، انحراف استاندارد بازده سهم در طول یک دوره شش‌ماهه، قیمت سهم، نسبت سود خالص به ارزش بازار دارایی‌ها، لگاریتم نسبت ارزش بازار سهام شرکت به ارزش بازار بورس اوراق بهادار، نسبت مجموع بدهی‌ها به ارزش بازار دارایی‌ها، نسبت سرمایه در گردش به ارزش بازار دارایی‌ها و نسبت ارزش دفتری به ارزش بازار هر سهم به‌عنوان متغیرهای بازار تأثیرگذار بر درماندگی مالی شرکت‌ها نام می‌برند. نتایج پژوهش **فرناندز**



(۲۰۱۲) حاکی از آن است که از بین متغیرهای بازار، قیمت سهم، انحراف استاندارد قیمت سهم و شکاف قیمت پیشنهادی خرید و فروش، قدرتمندترین پیش‌بینی‌کننده‌های ورشکستگی هستند. **فدائی‌نژاد و اسکندری (۱۳۹۰)** نشان دادند استفاده از متغیرهای بازار 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 مبادله، دامنه نوسان قیمت و توقف نماد معاملاتی، برای پیش‌بینی ورشکستگی شرکت‌های پذیرفته‌شده در بورس اوراق بهادار تهران، مؤثرتر از استفاده صرف از نسبت‌های حسابداری و یا استفاده همزمان از نسبت‌های حسابداری و متغیرهای بازار است.

### 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 (**کودرک و رنو، ۲۰۰۴؛ کارلینگ و همکاران، ۲۰۰۷؛ بانفیم، ۲۰۰۹؛ کوپین و همکاران، ۲۰۰۹**). با وجود این، پژوهشگران معدودی از نماگرهای کلان اقتصادی به‌عنوان عوامل پیش‌بینی‌کننده نکول شرکتی استفاده کرده‌اند. از بین چهار مدل متداول برای مدیریت ریسک اعتباری پرتفوی، یعنی **Metrics Credit، KMV، CreditRisk و CPV**، مورد آخر، تنها مدلی است که در آن برای پیش‌بینی احتمال نکول از نماگرهای کلان اقتصادی استفاده می‌شود. نماگرهای کلان اقتصادی در معرض دستکاری مدیریت نیستند و به‌راحتی می‌توان آنها را در مدل‌های وابسته به زمان وارد کرد. این نماگرها برای شرکت‌های سهامی عام، سهامی خاص، داخلی و بین‌المللی قابل استفاده هستند. **کارلینگ و همکاران (۲۰۰۷)**، **هل (۲۰۰۷)** و **بانفیم (۲۰۰۹)** معتقدند که اگرچه متغیرهای توضیحی در سطح شرکت به‌عنوان فاکتورهای اصلی تأثیرگذار بر نکول شرکتی مورد استناد قرار می‌گیرند، اما نمی‌توان نقش نماگرهای کلان اقتصادی را در بروز ریسک اعتباری نادیده گرفت. بازده

شاخص بازار سهام، نرخ رشد تولید ناخالص داخلی، نرخ‌های بهره کوتاه‌مدت و بلندمدت و حاشیه سود اعتباری، مشهورترین نماگرهای کلان اقتصادی پیش‌بینی‌کننده نکول شرکتی هستند (وانگ، ۲۰۱۱).

**گوتا (۲۰۱۷)** دریافت که نوسان‌پذیری نرخ ارز، نرخ رشد تولید ناخالص داخلی و بازده شاخص کل بورس اوراق بهادار بمبئی، رابطه معناداری با نکول شرکتی دارند. **میشرا (۲۰۱۳)** نشان داد بین تولید ناخالص داخلی، نرخ سود تسهیلات بانکی، شاخص قیمت‌های عمده‌فروشی و درجه باز بودن تجاری (مجموع واردات و صادرات به تولید ناخالص داخلی) به عنوان نماگرهای کلان اقتصادی و سلامت مالی شرکت‌ها، رابطه دوسویه معناداری وجود دارد. یافته‌های **پیام و ستایش (۲۰۱۵)** نشان داد بین تغییرات قیمت نفت و احتمال ورشکستگی، رابطه معناداری وجود دارد. نتایج پژوهش **طارمی و خداوردی (۲۰۱۵)** حاکی از آن است که 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. **قائدی و همکاران (۱۳۹۶)** نشان دادند، رابطه معناداری میان نرخ تورم و نرخ بهره با بقای شرکتها وجود دارد. بر اساس یافته‌های **صادقی و همکاران (۱۳۹۳)**، احتمال درماندگی مالی با درآمد سرانه و نرخ رشد اقتصادی رابطه منفی و معنادار و با نرخ تورم، رابطه مثبت و معنادار دارد.

#### عوامل غیرمالی

عوامل غیرمالی معنادار و تأثیرگذار بر نکول شرکتی که در پژوهش‌های گذشته 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.

**سوئیتزر و همکاران (۲۰۱۶)** دریافتند که عمر شرکت، رابطه مثبت و معناداری با احتمال نکول شرکتی دارد. یافته‌های **آتسو و کاستیتینی (۲۰۱۵)** از تأثیر منفی و قابل

ملاحظه عمر شرکت بر نکول شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار لندن حکایت دارد. بر اساس یافته‌های پروِن و ویزیک (۲۰۱۲) و سیتم (۲۰۱۴)، بین اندازه شرکت و احتمال ورشکستگی آن، رابطه منفی وجود دارد. کِماچُمینانو و مُرنو (۲۰۱۶) نشان دادند دو ویژگی گزارش‌های مدیریتی می‌تواند به‌عنوان هشدار برای وقوع ورشکستگی عمل کند: طول گزارش و وجود نکته‌ها و اشاره‌های منفی در آن. گیتمن (۱۹۹۸) اعتقاد دارد نخستین و مهمترین دلیل ورشکستگی، سوء مدیریت است. به‌زم لِنزِبِرگ و همکاران (۲۰۰۶)، کمبود تقاضای مشتریان و مدیر مالی ضعیف می‌تواند درمانگی مالی شرکت‌ها را در پی داشته باشد (نمازی و قدیریان آرانی، ۱۳۹۳). وانگ (۲۰۱۲) عقیده دارد که از دست دادن مشتری عمده، سلامت مالی شرکت را به خطر می‌اندازد و آن را با زیان مواجه می‌کند. کرمی (۱۳۹۶) نشان داد بین توانایی مدیریت و انعطاف‌پذیری مالی با درماندگی مالی شرکت، رابطه منفی و معناداری حاکم است. نمازی و قدیریان آرانی (۱۳۹۳) دریافتند که بین اندازه شرکت و ریسک ورشکستگی، رابطه منفی و معناداری وجود دارد. بر اساس یافته‌های حاجب و همکاران (۱۳۹۳)، توانمندی مدیران شرکت باعث کاهش احتمال ورشکستگی آن می‌شود. 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.

#### معیارهای کیفیت سود

بر اساس تعریف بلووری و همکاران (۲۰۰۵)، کیفیت سود، توانایی سود گزارش شده در انعکاس سود واقعی و اقتصادی شرکت و همچنین کارایی سود گزارش شده در پیش‌بینی سود آتی است. آنها معتقدند که کیفیت سود به ثبات، تداوم و عدم نوسان‌پذیری سود گزارش شده اشاره دارد (کردستانی و ناتلی، ۱۳۹۳). شِپِر و وینسِنِت (۲۰۰۳) کیفیت سود را معادل با نزدیکی سود حسابداری گزارش شده به سود اقتصادی می‌دانند (بولو و حسنی القار، ۱۳۹۳).

**چریتو و همکاران (۲۰۱۱)** نشان دادند رابطه بین کیفیت سود و سلامت مالی یکنواخت نیست. بر اساس یافته‌های **هاو و هیوستین (۲۰۱۶)**، اولاً شرکت‌های درمانده بیشتر از سایر شرکت‌ها، اقدام به مدیریت سود می‌کنند، ثانیاً مدیریت سود توسط شرکت‌های درمانده منجر به کاهش کیفیت سود آنها می‌شود. **فشیر (۲۰۱۷)** به این نتیجه رسید که شرکت‌های دارای کیفیت سود بالا، عدم تقارن اطلاعاتی و هزینه‌های ورشکستگی کمتری دارند، در نتیجه دسترسی آنها به اعتبار آسان‌تر و ارزان‌تر است. **کردستانی و تاتلی (۱۳۹۳)** نشان می‌دهند شرکت‌های ورشکسته از کمترین سطح کیفیت سود و شرکت‌های سالم از بالاترین سطح کیفیت سود برخوردار هستند. نتایج پژوهش **احمدپور و همکاران (۱۳۹۵)** تأثیر بااهمیت ابعاد مختلف کیفیت سود شامل کیفیت اقلام تعهدی، پایداری سود و پیش‌بینی پذیری سود بر ریسک ورشکستگی شرکت‌ها را تأیید می‌کند. یافته‌های **مهرانی و همکاران (۱۳۹۶)** نشان می‌دهد شرکت‌های درمانده نسبت به هم‌تایان سالم خود، کیفیت سود پایین‌تری دارند.

### روش‌شناسی پژوهش

پژوهش حاضر از نظر دسته‌بندی بر مبنای هدف، توسعه‌ای - کاربردی و به لحاظ نحوه گردآوری داده‌ها، یک پژوهش توصیفی (غیرآزمایشی) و در واقع آمیخته‌ای است از: (۱) پژوهش پس‌رویدادی، (۲) پژوهش پیمایشی از نوع دلفی فازی و (۳) پژوهش همبستگی از نوع مدل‌سازی معادلات ساختاری. همچنین، بر اساس نوع داده‌های مورد استفاده، این پژوهش مبتنی بر آمیخته‌ای از داده‌های کیفی و کمی است. قلمرو مکانی پژوهش، بورس اوراق بهادار تهران و بازار پایه فرابورس، و قلمرو زمانی آن، ابتدای سال ۱۳۸۴ تا انتهای سال ۱۳۹۵ است.

برای استخراج و ارائه الگوی پیش‌بینی نکول شرکتی، از بین ۳۵ صنعت فهرست شده در بورس اوراق بهادار تهران (بدون در نظر گرفتن صنایعی مانند بانک‌ها و مؤسسات اعتباری، بیمه و صندوق بازنشستگی، سرمایه‌گذاری‌ها، چندرشته‌ای صنعتی و سایر واسطه‌گری‌های مالی، که خصوصیات نامتعارف ساختار سرمایه و شیوه متفاوت

گزارشگری آنها می‌تواند داده‌های مرتبط با نکول شرکتی و محرک‌های بالقوه آن را منحرف نماید)، صناعی که بیشتر در معرض توجه بازیگران بازار قرار داشته و دارای بالاترین تعداد شرکت‌های فعال هستند، در نظر گرفته شدند. این صنایع عبارتند از: خودرو و ساخت قطعات، فلزات اساسی، محصولات شیمیایی، مواد و محصولات دارویی، ماشین‌آلات و تجهیزات، محصولات غذایی و آشامیدنی به جز قند و شکر، و سیمان، آهک و گچ. از این هفت صنعت، در مجموع ۱۰۰ شرکت به روش حذف نظام‌مند انتخاب شده و به‌عنوان نمونه آماری پژوهش مد نظر قرار گرفتند. این نمونه شامل شرکت‌هایی 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.

### سؤال‌های پژوهش

سؤال اصلی: چه الگویی برای پیش‌بینی نکول شرکتی در بورس اوراق بهادار تهران مناسب است؟

سؤال فرعی اول: در بورس اوراق بهادار تهران، کدام یک از نسبت‌های حسابداری بر پیش‌بینی نکول شرکتی تأثیرگذار هستند؟

سؤال فرعی دوم: در بورس اوراق بهادار تهران، کدام یک از متغیرهای بازار بر پیش‌بینی نکول شرکتی تأثیرگذار هستند؟

سؤال فرعی سوم: در بورس اوراق بهادار تهران، کدام یک از نماگرهای کلان اقتصادی بر پیش‌بینی نکول شرکتی تأثیرگذار هستند؟

سؤال فرعی چهارم: در بورس اوراق بهادار تهران، کدام یک از عوامل غیرمالی بر پیش‌بینی نکول شرکتی تأثیرگذار هستند؟

سؤال فرعی پنجم: در بورس اوراق بهادار تهران، کدام یک از معیارهای کیفیت سود بر پیش‌بینی نکول شرکتی تأثیرگذار هستند؟

### 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 بازار، ۵ نماگر کلان اقتصادی، ۱ عامل غیرمالی و ۳ معیار کیفیت سود و در مجموع ۳۳ محرك به‌عنوان عوامل تأثیرگذار بر پیش‌بینی نکول شرکتی در ایران شناخته می‌شوند.

### 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 می‌شود. 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. معادله (۱) بر اساس سودهای تقسیمی تعدیل شده است و نشان می‌دهد این سودها به صاحبان سهام تعلق می‌گیرد.

$$V_E = V_A e^{-\delta T} N(d_1) - X e^{-rT} N(d_2) + (1 - e^{-\delta T}) V_A \quad (1)$$

$$d_1 = \frac{\ln \left[ \frac{V_A}{X} \right] + (r - \delta + \frac{\sigma_A^2}{2})T}{\sigma_A \sqrt{T}}$$

$$d_2 = d_1 - \sigma_A \sqrt{t} = \frac{\ln \left[ \frac{V_A}{X} \right] + (r - \delta - \frac{\sigma_A^2}{2})T}{\sigma_A \sqrt{T}}$$

جایی که:

$V_E$ : ارزش بازار حقوق صاحبان سهام.

$V_A$ : ارزش بازار دارایی‌ها.

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

$r$ : نرخ بهره بدون ریسک. (برابر با نرخ سود اوراق مشارکت دولتی در نظر گرفته می‌شود)

$\delta$ : 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)

$N(\cdot)$ : احتمال تجمعی توزیع نرمال.

بر اساس معیار BSM، احتمال کمتر بودن ارزش بازار دارایی‌ها ( $V_A$ ) از ارزش اسمی بدهی‌ها ( $X$ ) در زمان  $T$  برابر با احتمال نکول شرکتی در نظر گرفته می‌شود، یعنی  $(V_A(T) < X)$ . در این معیار فرض می‌شود که لگاریتم طبیعی ارزش بازار دارایی‌ها در آینده، از توزیع نرمال پیروی می‌کند (معادله ۲).

$$\ln V_A(t) \sim N \left[ \ln V_A + (\mu - \delta - \frac{\sigma_A^2}{2})t, \sigma_A^2 t \right] \quad (2)$$

در معادله فوق،  $\mu$  نرخ بازده موردانتظار دارایی‌ها است که به‌طور پیوسته مرکب شده است.

همان طور که مک دونالد (۲۰۰۲) نشان می‌دهد، احتمال اینکه ارزش بازار دارایی‌ها ( $V_A$ ) از ارزش اسمی بدهی‌ها ( $X$ ) در زمان  $T$  کمتر باشد ( $V_A(T) < X$ )، به صورت معادله (۳) است.

$$N\left(-\frac{\ln\left[\frac{V_A}{X}\right] + \left(\mu - \delta - \frac{\sigma_A^2}{2}\right)T}{\sigma_A\sqrt{T}}\right) = BSM - Prob \quad (3)$$

طبق معادله (۳)، احتمال نکول شرکتی تابعی از فاصله بین ارزش بازار دارایی‌ها و ارزش اسمی بدهی‌های شرکت ( $\frac{V_A}{X}$ ) است که بر اساس رشد موردانتظار در ارزش دارایی‌ها ( $\mu - \delta - \frac{\sigma_A^2}{2}$ ) و نسبت به نوسان‌پذیری بازده دارایی‌ها ( $\sigma_A$ ) تعدیل شده است (هیلگایست و همکاران، ۲۰۰۴).

برای برآورد احتمال نکول شرکتی با استفاده از معادله (۳)، باید ارزش بازار دارایی‌ها ( $V_A$ )، نوسان‌پذیری بازده دارایی‌ها ( $\sigma_A$ ) و نرخ بازده موردانتظار دارایی‌ها ( $\mu$ ) تخمین زده شود؛ زیرا این سه متغیر به طور مستقیم قابل مشاهده نیستند. برای انجام این کار، در گام نخست، مقادیر  $V_A$  و  $\sigma_A$  از طریق حل همزمان معادله اختیار خرید (معادله ۱) و معادله پوشش بهینه (معادله ۴) در نرم‌افزار SAS تقریب زده می‌شوند.

$$\sigma_E = \frac{V_A e^{-\delta T} N(d_1) \sigma_A}{V_E} \quad (4)$$

برای شروع فرآیند، ارزش بازار دارایی‌ها برابر با مجموع ارزش بازار حقوق صاحبان سهام و ارزش اسمی بدهی‌ها ( $V_A = V_E + X$ )، و نوسان‌پذیری بازده دارایی‌ها برابر با حاصل ضرب نوسان‌پذیری بازده حقوق صاحبان سهام در ارزش بازار حقوق صاحبان سهام تقسیم بر مجموع ارزش بازار حقوق صاحبان سهام و ارزش اسمی بدهی‌ها در نظر گرفته می‌شود ( $\sigma_A = \frac{\sigma_E V_E}{V_E + X}$ ). این فرآیند با استفاده از یک الگوریتم جستجوی نیوتن تکرار می‌شود و در نقطه‌ای که هر دو مقدار  $V_A$  و  $\sigma_A$  دو معادله فوق را حل کنند، به پایان می‌رسد. تقریباً در همه موارد، فرآیند در پنج تکرار به همگرایی می‌رسد. شایان ذکر



است، ارزش بازار حقوق صاحبان سهام از ضرب قیمت پایانی سهام شرکت در انتهای سال مالی در تعداد سهام آن به دست می‌آید و نوسان‌پذیری بازده حقوق صاحبان سهام با استفاده از انحراف استاندارد بازده‌های روزانه سهام در طول سال مالی محاسبه می‌شود. در گام دوم، نرخ بازده موردانتظار دارایی‌ها بر اساس بازده واقعی دارایی‌ها در سال قبل برآورد می‌شود (معادله ۵). به این منظور، از مقادیر ارزش بازار دارایی‌ها که در گام قبل تقریب زده شد، استفاده می‌شود. در مواردی که بازده واقعی دارایی‌ها منفی است، نرخ بازده موردانتظار دارایی‌ها برابر با نرخ بهره بدون‌ریسک در نظر گرفته می‌شود.

$$\mu(t) = \max \left[ \frac{V_A(t) + \text{dividends} - V_A(t-1)}{V_A(t-1)}, r \right] \quad (5)$$

جایی که:

*dividends*: مجموع سودهای تقسیمی.

در گام آخر، با استفاده از مقادیر  $V_A$ ،  $\sigma_A$ ،  $\mu$ ،  $\delta$ ،  $T$  و  $X$ ، احتمال نکول شرکتی برای هر مشاهده (شرکت/سال) از طریق معادله (۳) اندازه‌گیری می‌شود (هیلگایست و همکاران، ۲۰۰۴).

### مدل پژوهش و دلیل به‌کارگیری آن

در این پژوهش، از تکنیک مدل‌سازی معادلات ساختاری (SEM) مبتنی بر رویکرد کمترین مربعات جزئی (PLS)، و برای اجرای آن از نرم‌افزار اسمارت پی ال اس (Smart PLS) استفاده شد. متغیرهای به‌کار گرفته‌شده در این تکنیک می‌توانند به صورت مشاهده‌پذیر یا پنهان باشند. یک مدل کامل معادلات ساختاری شامل دو مؤلفه است: (۱) مدل اندازه‌گیری و (۲) مدل ساختاری. مدل اندازه‌گیری مشخص می‌کند که چگونه متغیرهای پنهان بر اساس شاخص‌های مربوط (متغیرهای مشاهده‌پذیر) مورد سنجش قرار می‌گیرند و اعتبار آنها به چه میزان است. اما مدل ساختاری، روابط علی بین متغیرهای پنهان را به تصویر می‌کشد (هومن، ۱۳۸۸).

در مدل اندازه گیری، ویژگی های پنهان (سازه های مرتبه اول) شامل نسبت های حسابداری، متغیرهای بازار، نماگرهای کلان اقتصادی، عوامل غیرمالی و معیارهای کیفیت سود از طریق ارتباطشان با شاخص های مشاهده پذیر مورد سنجش قرار می گیرند. اما مدل ساختاری در این پژوهش، نکول شرکتی (سازه مرتبه دوم) را به عنوان تابعی از ویژگی های تعریف شده در مدل اندازه گیری تعریف می کند.

از آنجا که مدل های اندازه گیری در این پژوهش از نوع سازنده هستند، بنابراین هر یک از سازه های مرتبه اول خود تابعی از شاخص های مربوطه هستند. این رابطه یک معادله رگرسیون خطی چندگانه است که به صورت زیر نشان داده می شود (معادله ۶).

$$LV_i = \sum_k \lambda_{ik} X_{ik} \quad (6)$$

جایی که:

$LV_i$ : سازه مرتبه اول نام

$X_{ik}$ : شاخص  $k$ ام مربوط به سازه مرتبه اول نام

$\lambda_{ik}$ : بار عاملی شاخص  $k$ ام مربوط به سازه مرتبه اول نام (ضریبی که شدت و جهت تأثیر

هر یک از شاخص ها بر سازه مرتبه اول مربوطه را نشان می دهد)

$k$ : تعداد شاخص های تشکیل دهنده هر یک از سازه های مرتبه اول

$i$ : تعداد سازه های مرتبه اول

در مدل ساختاری، رابطه بین سازه های مرتبه اول و سازه مرتبه دوم به صورت یک معادله رگرسیون خطی چندگانه است (معادله ۷).

$$LV_j = \sum_{i \rightarrow j} \beta_{ji} LV_i \quad (7)$$

جایی که:

$LV_j$ : سازه مرتبه دوم نام

$\beta_{ji}$ : ضریب مسیر سازه مرتبه اول نام (ضریبی که نشان دهنده شدت و جهت تأثیر هر یک

از سازه های مرتبه اول بر سازه مرتبه دوم است) (سانچز، ۲۰۱۳).

در مدل کلی، رابطه بین شاخص‌ها و سازه مرتبه دوم به صورت یک معادله رگرسیون خطی چندگانه نمایش داده می‌شود (معادله ۸).

$$LV_j = \sum_{k \rightarrow j} \gamma_{jk} X_{jk} \quad (8)$$

در اینجا، شدت و جهت تأثیر هر یک از شاخص‌ها بر سازه مرتبه دوم (ضریب مسیر نهایی) برابر است با حاصل ضرب ضریب مسیر هر یک از سازه‌های مرتبه اول و بار عاملی شاخص‌های تشکیل‌دهنده آنها که با  $\gamma$  نشان داده می‌شود (معادله ۹).

$$\gamma_{jk} = \beta_{ji} \times \lambda_{ik} \quad (9)$$

#### الگوی کلی پیش‌بینی نکول شرکتی

در معادله (۱۰)، الگوی کلی پیش‌بینی نکول شرکتی در بورس اوراق بهادار تهران نشان داده شده است.

$$BSM - Prob_{i,t} = \beta_1 ACCR_{i,t-1} + \beta_2 MARK_{i,t-1} + \beta_3 MACRO_{t-1} + \beta_4 NFIN_{i,t-1} + \beta_5 QUAL_{i,t-1} \quad (10)$$

جایی که:

$BSM - Prob_{i,t}$ : احتمال نکول شرکتی در شرکت  $i$  برای دوره زمانی  $t$

$ACCR_{i,t-1}$ : نسبت‌های حسابداری در شرکت  $i$  برای دوره زمانی  $t-1$

$MARK_{i,t-1}$ : متغیرهای بازار در شرکت  $i$  برای دوره زمانی  $t-1$

$MACRO_{t-1}$ : نماگرهای کلان اقتصادی برای دوره زمانی  $t-1$

$NFIN_{i,t-1}$ : عوامل غیرمالی در شرکت  $i$  برای دوره زمانی  $t-1$

$QUAL_{i,t-1}$ : معیارهای کیفیت سود در شرکت  $i$  برای دوره زمانی  $t-1$

#### آزمون اعتبار الگوی پیش‌بینی نکول شرکتی

برای آزمون صحت و دقت الگوی پیش‌بینی نکول شرکتی در بورس اوراق بهادار تهران، به ترتیب زیر عمل می‌شود:

در مرحله اول، نمونه‌ای از شرکت‌های در مانده و شرکت‌های سالم از نظر وضعیت مالی انتخاب می‌شوند. در این پژوهش، شرکتی در مانده تلقی می‌شود که به علت زیان‌دهی و عملکرد نامطلوب مالی در چند سال متوالی، پذیرش آن در بورس اوراق بهادار تهران لغو

و به بازار پایه فرابورس منتقل شده است یا اینکه در حال حاضر در بورس اوراق بهادار تهران پذیرفته شده است؛ اما دارای حداقل یکی از معیارهای اختصاصی زیر است: (۱) حداقل سه سال مالی متوالی، زیان خالص یا زیان عملیاتی داشته باشد (اوجوا، ۲۰۰۷ به نقل از دنیس و دنیس، ۱۹۹۵؛ منصورفر و همکاران، ۱۳۹۴ به نقل از گیلبرت و همکاران، ۱۹۹۰؛ یانتدج، ۲۰۰۶)، (۲) بیش از دو سال مالی متوالی، زیان انباشته و عملکرد ضعیف داشته باشد (منصورفر و همکاران، ۱۳۹۴ و مهرانی و همکاران، ۱۳۹۶ به نقل از گیلبرت و همکاران، ۱۹۹۰)، (۳) سه سال مالی متوالی، ارزش دفتری حقوق صاحبان سهام کمتر از سرمایه اسمی آن باشد (منصورفر و همکاران، ۱۳۹۴ به نقل از گیلبرت و همکاران، ۱۹۹۰)، (۴) دو سال مالی متوالی، سود قبل از بهره، مالیات و استهلاک کمتر از هزینه‌های مالی آن بوده (پینداو و همکاران، ۲۰۰۸) یا نسبت سود قبل از بهره، مالیات و استهلاک به هزینه‌های مالی آن کمتر از ۸۰ درصد باشد (اوجوا، ۲۰۰۷ به نقل از اسکویس و همکاران، ۱۹۹۴)، (۵) سه سال مالی متوالی، سود نقدی آن کاهش حداقل ۴۰ درصدی نسبت به سال قبل داشته باشد (لا، ۱۹۸۷؛ یانتدج، ۲۰۰۶؛ منصورفر و همکاران، ۱۳۹۴ به نقل از دنیس و دنیس، ۱۹۹۵ و وارد و فاستر، ۱۹۹۷)، (۶) حداقل دو سال مالی متوالی، خالص جریان نقدی عملیاتی آن منفی باشد (پلات، ۲۰۱۰)، (۷) دو سال مالی متوالی، بازده سهام و رشد فروش آن منفی باشد (اوجوا، ۲۰۰۷ به نقل از ایلر و تیتین، ۱۹۹۴)، (۸) حداقل دو سال مالی متوالی، فروش و حاشیه سود خالص یا ناخالص آن کاهش یافته باشد (همیلتن، ۲۰۱۴)، (۹) حداقل دو سال مالی متوالی، مانده وجه نقد آن پایین و موجودی مواد و کالای آن افزایشی باشد (اونز، ۲۰۱۵).

در مرحله دوم، با استفاده از الگوی استخراج شده، احتمال نکول نمونه متشکل از شرکت‌های در مانده و شرکت‌های سالم از نظر وضعیت مالی در بورس اوراق بهادار تهران در سال مالی ۱۳۹۵ اندازه‌گیری می‌شود.

در پایان، احتمال نکول محاسبه شده در مرحله دوم با محدوده تعریف شده برای احتمال نکول شرکت‌های در مانده (۰/۳۳ تا ۱) و شرکت‌های سالم (صفر تا ۰/۳۳) مقایسه می‌گردد (فدائی‌نژاد و همکاران، ۱۳۹۴).

### یافته‌های پژوهش

#### آمار توصیفی

در جدول شماره ۱، آمار توصیفی شاخص‌های سازه‌های مرتبه اول ارائه شده است.

جدول شماره ۱. آمار توصیفی شاخص‌های سازه‌های مرتبه اول

استاندارد	بازه اول	بازه دوم	میانگین	تعداد	نکول	بازه‌های مرتبه اول
۰/۱۳	۰/۱۲	۰/۶۴	-۰/۳۴	۱۰۰۰	NITA	
۰/۱۳	۰/۱۶	۰/۶۷	-۰/۳۲	۱۰۰۰	EBITTA	
۰/۳۷	۰/۳۲	۲/۸۶	-۰/۶۴	۱۰۰۰	EBITTD	
۰/۵۲	۰/۹۴	۵/۱۴	۰/۰۲	۱۰۰۰	STA	
۰/۳۸	۰/۲۱	۵/۲۱	-۰/۹۳	۱۰۰۰	SG	
۰/۱۸	۰/۱۳	۰/۶۹	-۱/۴۰	۱۰۰۰	RETA	
۰/۶۵	۱/۲۹	۶/۳۵	۰/۰۶	۱۰۰۰	CACD	
۰/۴۹	۰/۷۱	۴/۵۵	۰/۰۴	۱۰۰۰	QACD	
۰/۲۲	۰/۰۹	۰/۶۹	-۱/۱۷	۱۰۰۰	WCTA	
۰/۱۱	۰/۰۹	۱/۰۲	۰/۰۰	۱۰۰۰	CASHCD	ACCR
۰/۱۸	۰/۵۵	۱/۳۷	۰/۰۶	۱۰۰۰	CDTA	
۰/۱۹	۰/۶۳	۲/۰۸	۰/۱۵	۱۰۰۰	TDTA	
۱/۱۴	۰/۹۴	۶/۷۱	-۵/۹۱	۱۰۰۰	TLEQ	
۰/۱۷	۰/۲۷	۱/۳۰	۰/۰۰	۱۰۰۰	TLTA	
۰/۲۲	۰/۱۸	۱/۳۹	-۰/۵۰	۱۰۰۰	CFOS	
۱/۹۵	۲/۲۷	۶/۹۹	-۶/۶۷	۱۰۰۰	CFOII	
۱/۱۵	۰/۸۰	۶/۲۴	-۶/۱۲	۱۰۰۰	CFOEBIT	
۱/۲۶	۰/۸۴	۶/۹۴	-۶/۰۹	۱۰۰۰	CFOTL	
۰/۳۷	۰/۲۶	۳/۰۴	-۰/۶۶	۱۰۰۰	CFOTD	
۰/۴۷	۰/۳۲	۴/۴۰	-۰/۸۰	۱۰۰۰	CFOCD	
۱/۳۶	۱/۹۸	۶/۷۳	-۴/۷۴	۱۰۰۰	MVBV	MARK
۰/۹۱	۲/۵۵	۳/۹۷	-۰/۴۵	۱۰۰۰	EPS	

تجزیه و تحلیل	استاندارد	تولید	لیدر	حداقل	تعداد	تخصص	سازهای	مرتبه اول
	۱/۳۴	۱/۴۱	۶/۹۳	۰/۰۳	۱۰۰۰	MCTD		
	۱/۵۸	۲/۰۶	۶/۹۶	۰/۰۵	۱۰۰۰	MCTL		
	۰/۳۲	۰/۱۵۱	۱/۰۴۷	-۰/۰۳	۱۰	DCUR		
	۰/۰۸۷	۰/۱۹	۰/۳۴۷	۰/۱۰۴	۱۰	DCPI		
	۰/۰۳	۰/۰۰۷	۰/۰۶۵	-۰/۰۳۵	۱۰	DDRATE	MACRO	
	۰/۰۴	۰/۰۲	۰/۰۶۷	-۰/۰۷۷	۱۰	GDPG		
	۰/۰۳	۰/۰۰۵	۰/۰۸۵	-۰/۰۲	۱۰	DLRATE		
	۰/۴۱	۰/۷۸	۱/۰۰	۰/۰۰	۱۰۰۰	PCUS	NFIN	
	۰/۵۹	۰/۲۲	۴/۷۳	-۳/۳۷	۱۰۰۰	PERS		
	۰/۰۴	۰/۰۵	۰/۳۴	۰/۰۰	۱۰۰۰	PRED	QUAL	
	۱/۵۲	۱/۹۱	۶/۹۹	۰/۰۲	۱۰۰۰	SMOOTH		

ACCR: نسبت‌های حسابداری

NITA: نسبت سود خالص به مجموع دارایی‌ها

EBITTA: نسبت سود عملیاتی به مجموع دارایی‌ها

EBITTD: نسبت سود عملیاتی به مجموع بدهی‌ها

STA: نسبت فروش به مجموع دارایی‌ها

SG: نرخ رشد فروش

RETA: نسبت سود انباشته به مجموع دارایی‌ها

CACD: نسبت دارایی‌های جاری به بدهی‌های جاری

QACD: نسبت دارایی‌های آتی به بدهی‌های جاری

WCTA: نسبت سرمایه در گردش به مجموع دارایی‌ها

CASHCD: نسبت وجوه نقد به بدهی‌های جاری

CDTA: نسبت بدهی‌های جاری به مجموع دارایی‌ها

TDTA: نسبت مجموع بدهی‌ها به مجموع دارایی‌ها

TLEQ: نسبت مجموع وام‌های کوتاه‌مدت و بلندمدت به مجموع حقوق صاحبان سهام

TLTA: نسبت مجموع وام‌های کوتاه‌مدت و بلندمدت به مجموع دارایی‌ها

CFOS: نسبت خالص جریان نقدی عملیاتی به فروش

CFOII: نسبت مجموع خالص جریان نقدی عملیاتی و هزینه بهره به هزینه بهره

CFOEBIT: نسبت خالص جریان نقدی عملیاتی به سود عملیاتی

CFOTL: نسبت خالص جریان نقدی عملیاتی به مجموع وام‌های کوتاه‌مدت و بلندمدت

CFOTD: نسبت خالص جریان نقدی عملیاتی به مجموع بدهی‌ها

- CFOCD: نسبت خالص جریان نقدی عملیاتی به بدهی‌های جاری  
 MARK: متغیرهای بازار  
 MVBV: نسبت ارزش بازار به ارزش دفتری هر سهم  
 EPS: درآمد هر سهم  
 MCTD: نسبت ارزش بازار سهام شرکت به مجموع بدهی‌ها  
 MCTL: نسبت ارزش بازار سهام شرکت به مجموع وام‌های کوتاه‌مدت و بلندمدت  
 MACRO: نماگرهای کلان اقتصادی  
 DCUR: درصد تغییرات نرخ ارز  
 DCPI: درصد تغییرات شاخص بهای کالاها و خدمات مصرفی یا شاخص قیمت‌های خرده‌فروشی (مهمترین نشانگر تورم)  
 DDRATE: درصد تغییرات متوسط نرخ سود سپرده سرمایه‌گذاری بلندمدت  
 GDPG: نرخ رشد تولید ناخالص داخلی  
 DLRATE: درصد تغییرات متوسط نرخ سود تسهیلات بانکی  
 NFIN: عوامل غیرمالی  
 PCUS: وابستگی شرکت به یک یا چند مشتری عمده  
 QUAL: معیارهای کیفیت سود  
 PERS: پایداری سود  
 PRED: قابلیت پیش‌بینی سود  
 SMOOTH: یکنواختی سود

جدول شماره ۲، آمار توصیفی شاخص سازه مرتبه دوم را نشان می‌دهد.

جدول شماره ۲. آمار توصیفی شاخص سازه مرتبه دوم

سازه مرتبه دوم	شاخص	تعداد	حداقل	حداکثر	میانگین	انحراف استاندارد
DEFAULT	BSM-Prob	۱۰۰۰	۰/۰۰	۱/۰۰	۰/۰۳	۰/۱۳

DEFAULT: نکول شرکتی

در جدول شماره ۳، ضریب مسیر نهایی، آماره t و سطح معناداری آن برای هر یک از شاخص‌های سازه‌های مرتبه اول در مدل کلی ذکر شده است.

جدول شماره ۳. ضریب مسیر نهایی، آماره t و سطح معناداری شاخص‌ها

شاخص سازه مرتبه دوم	شاخص‌های سازه‌های مرتبه اول	ضریب مسیر نهایی	آماره t	سطح معناداری
	NITA	-۰/۳۲۹*	-۲/۹۷۳	۰/۰۰۳
	EBITTA	-۰/۳۷۵*	-۴/۳۷۱	۰/۰۰۰
BSM-Prob	EBITTD	-۰/۰۷۶	-۱/۶۶۱	۰/۰۹۷
	STA	-۰/۰۲۷	-۱/۰۶۹	۰/۲۸۶
	SG	-۰/۰۳۱	-۱/۱۲۰	۰/۲۶۳

شاخص سازه مرتبه دوم	شاخص‌های سازه‌های مرتبه اول	ضریب مسیر نهایی	آماره t	سطح معناداری
	RETA	-۰/۰۸۸*	-۳/۰۵۹	۰/۰۰۲
	CACD	۰/۱۱۷*	۲/۰۶۷	۰/۰۳۹
	QACD	-۰/۰۴۰	-۱/۳۰۷	۰/۱۹۲
	WCTA	-۰/۰۲۱*	-۲/۲۹۴	۰/۰۰۴
	CASHCD	-۰/۰۹۷*	-۲/۷۸۹	۰/۰۰۵
	CDTA	۰/۱۴۷*	۱/۹۸۱	۰/۰۴۸
	TDTA	۰/۲۱۴*	۲/۵۴۷	۰/۰۱۱
	TLEQ	۰/۰۵۰	۱/۷۵۴	۰/۰۸۰
	TLTA	۰/۰۸۶	۱/۶۶۸	۰/۰۹۶
	CFOS	۰/۰۱۷*	۲/۵۷۱	۰/۰۱۰
	CFOII	۰/۰۱۲	۱/۸۷۲	۰/۰۶۲
	CFOEBIT	۰/۰۰۸	۰/۵۶۱	۰/۵۷۵
	CFOTL	-۰/۰۰۶	-۰/۸۵۵	۰/۳۹۳
	CFOTD	۰/۰۲۳*	۳/۵۲۹	۰/۰۰۰
	CFOCD	-۰/۰۴۳	-۱/۲۰۸	۰/۲۲۷
	MVBV	-۰/۰۲۲	-۱/۰۴۶	۰/۲۹۶
	EPS	-۰/۰۲۴	-۱/۴۶۸	۰/۱۴۲
	MCTD	-۰/۰۴۷	-۱/۱۱۵	۰/۲۶۵
	MCTL	-۰/۰۱۰	-۰/۹۷۳	۰/۳۳۱
	DCUR	-۰/۰۸۰	-۱/۲۲۲	۰/۲۲۲
	DCPI	۰/۰۱۶	۰/۵۸۷	۰/۵۵۵
	DDRATE	-۰/۱۱۸	-۱/۰۳۶	۰/۳۰۰
	GDPG	۰/۰۳۸	۱/۳۳۴	۰/۱۸۳
	DLRATE	-۰/۰۹۷	-۰/۸۸۳	۰/۳۷۷
	PCUS	۰/۰۰۷	۰/۷۶۱	۰/۴۴۷
	PERS	-۰/۰۰۹	-۱/۳۲۹	۰/۱۸۴
	PRED	۰/۰۵۲	۱/۰۰۴	۰/۳۱۶
	SMOOTH	۰/۰۴۲	۰/۵۵۵	۰/۵۷۹

BSM-Prob

\* معنادار در سطح اطمینان ۹۵ درصد

با توجه به جدول شماره ۳، از بین نسبت‌های حسابداری، نسبت‌های سود خالص به مجموع دارایی‌ها (NITA) با ضریب مسیر نهایی ۰/۳۲۹-، آماره t ۲/۹۷۳- و سطح معناداری ۰/۰۰۳، سود عملیاتی به مجموع دارایی‌ها (EBITTA) با ضریب مسیر نهایی



۰/۳۷۵-، آماره t ۴/۳۷۱- و سطح معناداری ۰/۰۰۰، سود انباشته به مجموع دارایی‌ها (RETA) با ضریب مسیر نهایی ۰/۰۸۸-، آماره t ۳/۰۵۹- و سطح معناداری ۰/۰۰۲، دارایی‌های جاری به بدهی‌های جاری (CACD) با ضریب مسیر نهایی ۰/۱۱۷، آماره t ۲/۰۶۷ و سطح معناداری ۰/۰۳۹، سرمایه در گردش به مجموع دارایی‌ها (WCTA) با ضریب مسیر نهایی ۰/۰۲۱-، آماره t ۲/۲۹۴- و سطح معناداری ۰/۰۰۴، وجوه نقد به بدهی‌های جاری (CASHCD) با ضریب مسیر نهایی ۰/۰۹۷-، آماره t ۲/۷۸۹- و سطح معناداری ۰/۰۰۵، بدهی‌های جاری به مجموع دارایی‌ها (CDTA) با ضریب مسیر نهایی ۰/۱۴۷، آماره t ۱/۹۸۱ و سطح معناداری ۰/۰۴۸، مجموع بدهی‌ها به مجموع دارایی‌ها (TDTA) با ضریب مسیر نهایی ۰/۲۱۴، آماره t ۲/۵۴۷ و سطح معناداری ۰/۰۱۱، خالص جریان نقدی عملیاتی به فروش (CFOS) با ضریب مسیر نهایی ۰/۰۱۷، آماره t ۲/۵۷۱ و سطح معناداری ۰/۰۱۰ و خالص جریان نقدی عملیاتی به مجموع بدهی‌ها (CFOTD) با ضریب مسیر نهایی ۰/۰۲۳، آماره t ۳/۵۲۹ و سطح معناداری ۰/۰۰۰ رابطه معناداری با احتمال نکول شرکتی (BSM-Prob) دارند.

در مورد سایر نسبت‌های حسابداری (ACCR) از آنجا که قدر مطلق آماره‌های t کوچک‌تر از ۱/۹۶ و سطوح معناداری بزرگ‌تر از مقدار خطا ۰/۰۵ هستند، رابطه معنادار آنها با احتمال نکول شرکتی تأیید نشد. این موضوع در مورد متغیرهای بازاری (MARK)، نماگرهای کلان اقتصادی (MACRO)، عوامل غیرمالی (NFIN) و معیارهای کیفیت سود (QUAL) نیز صدق می‌کند و در این چهار طبقه، با توجه به اینکه قدر مطلق همه آماره‌های t کوچک‌تر از ۱/۹۶ و سطوح معناداری همگی بزرگ‌تر از ۰/۰۵ هستند، هیچ یک از شاخص‌ها نقشی در پیش‌بینی نکول شرکتی ندارند.

جهت رابطه‌ها نیز نشان می‌دهد در بین شاخص‌های معنادار، دارایی‌های جاری به بدهی‌های جاری (CACD)، خالص جریان نقدی عملیاتی به فروش (CFOS) و خالص جریان نقدی عملیاتی به مجموع بدهی‌ها (CFOTD)، برخلاف انتظار، تأثیر مثبت بر

احتمال نکول شرکتی دارند، اما رابطه بین سود خالص به مجموع دارایی‌ها (NITA)، سود عملیاتی به مجموع دارایی‌ها (EBITTA)، سود انباشته به مجموع دارایی‌ها (RETA)، سرمایه در گردش به مجموع دارایی‌ها (WCTA) و وجوه نقد به بدهی‌های جاری (CASHCD) با احتمال نکول شرکتی منفی و مطابق انتظار و رابطه بین بدهی‌های جاری به مجموع دارایی‌ها (CDTA) و مجموع بدهی‌ها به مجموع دارایی‌ها (TDTA) با احتمال نکول شرکتی مثبت و مطابق انتظار است.

### ارزیابی برازش مدل‌های اندازه‌گیری

معیارهایی مانند آلفای کروناخ، پایایی ترکیبی، میانگین واریانس استخراج شده و روش فورنل-لارکر برای محاسبه پایایی و روایی همگرا و واگرایی مدل‌های اندازه‌گیری از نوع انعکاسی کاربرد دارند. از آنجا که مدل‌های اندازه‌گیری در این پژوهش از نوع سازنده هستند، برای ارزیابی برازش آنها نمی‌توان از معیارهای فوق استفاده کرد. معیار مناسب برای سنجش مدل‌های اندازه‌گیری سازنده، هم‌خطی بین شاخص‌های تشکیل دهنده هر یک از سازه‌های مرتبه اول است. هم‌خطی بین شاخص‌ها از طریق محاسبه معیار به نام عامل تورم واریانس (یا ضریب تحمل که از تقسیم یک بر مقدار این عامل به دست می‌آید) برای هر یک از آنها بررسی می‌شود. اگر مقدار عامل تورم واریانس برای یک شاخص برابر یا بیشتر از ۵ باشد (یا مقدار ضریب تحمل برای آن برابر یا کمتر از ۰/۲ باشد)، یعنی حداقل ۸۰ درصد از میزانی که آن شاخص، سازه را تعریف می‌کند، توسط شاخص‌های دیگر سازه مربوطه نیز تبیین شده است و بنابراین باقی ماندن آن شاخص در مدل ضرورتی ندارد.

همان‌طور که در جدول شماره ۴ مشاهده می‌شود، مقادیر عامل تورم واریانس همگی کمتر از ۵ و مقادیر ضریب تحمل همگی بیشتر از ۰/۲ هستند و این نشان‌دهنده عدم وجود مشکل هم‌خطی بین شاخص‌های هر یک از سازه‌های مرتبه اول است.

جدول شماره ۴. ارزیابی برازش مدل‌های اندازه‌گیری

سازۀ مرتبۀ اول	شاخص	عامل تورم واریانس	ضریب تحمل
	NITA	۱/۴۲۴	۰/۷۰۲
	EBITTA	۱/۶۳۱	۰/۶۱۳
	EBITTD	۱/۰۱۶	۰/۹۸۴
	STA	۱/۰۰۲	۰/۹۹۸
ACCR	SG	۱/۰۰۳	۰/۹۹۷
	RETA	۱/۰۲۲	۰/۹۷۹
	CACD	۱/۰۳۹	۰/۹۶۲
	QACD	۱/۰۰۴	۰/۹۹۶
	WCTA	۱/۰۰۱	۰/۹۹۹
	CASHCD	۱/۰۲۷	۰/۹۷۴
	CDTA	۱/۰۶۳	۰/۹۴۱
	TDTA	۱/۱۴۴	۰/۸۷۴
	TLEQ	۱/۰۰۷	۰/۹۹۳
	TLTA	۱/۰۲۱	۰/۹۸۰
ACCR	CFOS	۱/۰۰۱	۰/۹۹۹
	CFOII	۱/۰۰۰	۱/۰۰۰
	CFOEBIT	۱/۰۰۰	۱/۰۰۰
	CFOTL	۱/۰۰۰	۱/۰۰۰
	CFOTD	۱/۰۰۱	۰/۹۹۹
	CFOCD	۱/۰۰۵	۰/۹۹۵
	MVBV	۱/۱۹۹	۰/۸۳۴
	EPS	۱/۲۴۶	۰/۸۰۲
MARK	MCTD	۴/۱۲۴	۰/۲۴۲
	MCTL	۱/۰۳۶	۰/۹۶۶
	DCUR	۱/۱۸۸	۰/۸۴۲
	DCPI	۱/۰۰۶	۰/۹۹۴
MACRO	DDRATE	۱/۵۲۶	۰/۶۵۵
	GDPG	۱/۰۳۷	۰/۹۶۴
	DLRATE	۱/۳۰۴	۰/۷۶۷
NFIN	PCUS	۱/۰۱۱	۰/۹۸۹
	PERS	۱/۰۱۵	۰/۹۸۶
QUAL	PRED	۱/۹۲۶	۰/۵۱۹
	SMOOTH	۱/۴۵۷	۰/۶۸۶

### ارزیابی برازش مدل ساختاری

در این پژوهش، برای ارزیابی برازش مدل ساختاری از دو معیار استفاده می‌شود. معیار اول، عامل تورم واریانس (یا ضریب تحمل) است که برای بررسی هم‌خطی بین سازه‌های مرتبه اول مورد استفاده قرار می‌گیرد. همان‌طور که در جدول شماره ۵ مشاهده می‌شود، مقادیر عامل تورم واریانس همگی کمتر از ۵ و مقادیر ضریب تحمل همگی بیشتر از ۰/۲ هستند و این نشان‌دهنده عدم وجود مشکل هم‌خطی بین سازه‌های مرتبه اول است.

جدول شماره ۵. ارزیابی برازش مدل ساختاری

سازه مرتبه اول	عامل تورم واریانس	ضریب تحمل
ACCR	۱/۵۷۱	۰/۶۳۶
MARK	۱/۰۰۳	۰/۹۹۷
MACRO	۱/۰۴۲	۰/۹۶۰
NFIN	۱/۰۰۴	۰/۹۹۶
QUAL	۱/۰۰۶	۰/۹۹۴

معیار دوم،  $R^2$  (ضریب تعیین یا واریانس تبیین شده) است. مقدار  $R^2$  محاسبه شده برای سازه مرتبه دوم یا متغیر پنهان وابسته (نکول شرکتی) برابر با ۰/۴۱۷ و نشان‌دهنده برازش متوسط به بالای مدل ساختاری است.

### ارزیابی برازش مدل کلی

در این پژوهش، ارزیابی برازش مدل کلی با استفاده از معیار نیکویی برازش (GoF) انجام می‌شود. مقدار GoF محاسبه شده برابر با ۰/۲۵۴ و نشان‌دهنده برازش متوسط مدل کلی است.

### الگوی نهایی پیش‌بینی نکول شرکتی

معادله (۱۱)، الگوی نهایی پیش‌بینی نکول شرکتی در بورس اوراق بهادار تهران را نشان می‌دهد.

(۱۱)

$$BSM - Prob_{i,t} = -0.329NITA_{i,t-1} - 0.375EBITTA_{i,t-1} - 0.088RETA_{i,t-1} + 0.117CAD_{i,t-1} - 0.021WCTA_{i,t-1} - 0.097CASHCD_{i,t-1} + 0.147CDTA_{i,t-1} + 0.214TDTA_{i,t-1} + 0.017CFOS_{i,t-1} + 0.023CFOTD_{i,t-1}$$

جایی که:

$BSM - Prob_{i,t}$ : احتمال نکول شرکتی برای شرکت  $i$  در دوره زمانی  $t$

$NITA_{i,t-1}$ : نسبت سود خالص به مجموع دارایی‌ها برای شرکت  $i$  در دوره زمانی  $t-1$

$EBITTA_{i,t-1}$ : نسبت سود عملیاتی به مجموع دارایی‌ها برای شرکت  $i$  در دوره زمانی  $t-1$

$RETA_{i,t-1}$ : نسبت سود انباشته به مجموع دارایی‌ها برای شرکت  $i$  در دوره زمانی  $t-1$

$CACD_{i,t-1}$ : نسبت دارایی‌های جاری به بدهی‌های جاری برای شرکت  $i$  در دوره زمانی

$t-1$

$WCTA_{i,t-1}$ : نسبت سرمایه در گردش به مجموع دارایی‌ها برای شرکت  $i$  در دوره زمانی

$t-1$

$CASHCD_{i,t-1}$ : نسبت وجوه نقد به بدهی‌های جاری برای شرکت  $i$  در دوره زمانی  $t-1$

$CDTA_{i,t-1}$ : نسبت بدهی‌های جاری به مجموع دارایی‌ها برای شرکت  $i$  در دوره زمانی  $t-1$

$t$

$TDTA_{i,t-1}$ : نسبت مجموع بدهی‌ها به مجموع دارایی‌ها برای شرکت  $i$  در دوره زمانی  $t-1$

$CFOS_{i,t-1}$ : نسبت خالص جریان نقدی عملیاتی به فروش برای شرکت  $i$  در دوره زمانی

$t-1$

$CFOTD_{i,t-1}$ : نسبت خالص جریان نقدی عملیاتی به مجموع بدهی‌ها برای شرکت  $i$  در

دوره زمانی  $t-1$

#### آزمون اعتبار الگوی نهایی پیش‌بینی نکول شرکتی

روش کار برای آزمون اعتبار الگوی نهایی پیش‌بینی نکول شرکتی به این صورت است که در پایان سال مالی ۱۳۹۵، نمونه‌ای از شرکت‌های در مانده مالی و شرکت‌های سالم انتخاب می‌شود. احتمال نکول برای شرکت‌های در مانده مالی بالاتر از ۰/۳۳ و برای شرکت‌های سالم حداکثر ۰/۳۳ در نظر گرفته می‌شود. سپس، با استفاده از الگوی استخراج شده، 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

استخراج شده، درجه اعتبار آن را مشخص می کند. طبق محاسبات انجام شده، دقت الگوی نهایی پیش‌بینی نکول شرکتی در گروه شرکت‌های درمانده (شامل ۵۸ شرکت)، ۸۱/۰۳ درصد و در گروه شرکت‌های سالم (شامل ۴۴ شرکت)، ۸۱/۸۲ درصد برای سال مالی ۱۳۹۵ است.

### نتیجه‌گیری و پیشنهادها

منظور از نکول شرکتی، ناتوانی بنگاه اقتصادی در برآورده کردن تعهدات و بازپرداخت بدهی‌های خود است. وقوع نکول، هزینه‌های مستقیم و غیرمستقیم سنگینی را هم بر شرکت و هم بر جامعه تحمیل می کند و مخاطرات و پیامدهای نامطلوبی برای نهادهای مالی و پولی و کلیت اقتصاد به همراه دارد. بر همین اساس، استفاده از روش‌هایی که بتواند نکول شرکتی را به‌طور دقیق و صحیح پیش‌بینی و اندازه‌گیری کند و از هدررفت ثروت جلوگیری نماید، برای فرد و جامعه امری کاملاً ضروری است. با توجه به اهمیت موضوع، در این پژوهش، الگویی برای پیش‌بینی نکول شرکتی در بورس اوراق بهادار تهران ارائه شد. یافته‌های پژوهش نشان می‌دهد:

نسبت‌های سود خالص به مجموع دارایی‌ها، سود عملیاتی به مجموع دارایی‌ها، سود انباشته به مجموع دارایی‌ها، دارایی‌های جاری به بدهی‌های جاری، سرمایه در گردش به مجموع دارایی‌ها، وجوه نقد به بدهی‌های جاری، بدهی‌های جاری به مجموع دارایی‌ها، مجموع بدهی‌ها به مجموع دارایی‌ها، خالص جریان نقدی عملیاتی به فروش و خالص جریان نقدی عملیاتی به مجموع بدهی‌ها در پیش‌بینی نکول شرکتی تأثیرگذار هستند. این یافته‌ها در راستای نتایج پژوهش‌های تروهیو پونس و همکاران (۲۰۱۴)، عسگرزاد نوری و سلطانی (۲۰۱۶)، عرب‌مازار یزدی و صفرزاده (۱۳۸۹)، راموز و محمودی (۱۳۹۶)، و وظیفه‌دوست و زنگنه (۱۳۹۴)، فرناندز (۲۰۱۲) و فوزی و همکاران (۲۰۱۵) است.

همان‌طور که ملاحظه می‌شود، در بورس اوراق بهادار تهران، صرفاً نسبت‌های حسابداری به‌عنوان محرک‌های نکول شرکتی معرفی شده‌اند و سایر محرک‌های بالقوه (طبق یافته‌های پژوهش‌های پیشین و نظرهای خبرگان) شامل متغیرهای بازار، نماگرهای

کلان اقتصادی، عوامل غیرمالی و معیارهای کیفیت سود، نقشی در پیش‌بینی نکول شرکتی ندارند. با وجود این، مشاهده می‌شود که رابطه برخی از نسبت‌های حسابداری با احتمال نکول شرکتی طبق انتظار پیش نرفته است. در توجیه این موضوع باید توجه داشت که نسبت‌های حسابداری در صورتی ابزار مفیدی برای تحلیل عملکرد و وضعیت مالی شرکت خواهند بود که داده‌های مورد استفاده در محاسبه آنها قابل اتکا بوده و از کیفیت بالایی برخوردار باشد. این امر مستلزم عدم وجود تحریف و دستکاری در تهیه صورت‌های مالی و گزارش‌های حسابداری است. عموماً، زمانی که شرکت‌ها از اصول پذیرفته‌شده حسابداری به‌طور کامل تبعیت می‌کنند و حسابرسی‌های مستقل را به‌صورت منظم انجام می‌دهند، می‌توان تا حدود زیادی از قابلیت اتکای داده‌ها اطمینان حاصل کرد و از آنها در ارزیابی نکول شرکتی و در ماندگی مالی استفاده نمود. اما مشکل وقتی حادث می‌شود که برخی از حساب‌برسان نیز در تهیه گزارش‌های خود، دقت و صداقت لازم را به‌عمل نمی‌آورند.

افزون بر این، ضروری است که هنگام استفاده از نسبت‌های حسابداری در پیش‌بینی نکول شرکتی، چندین فاکتور مهم را مد نظر قرار داد: (۱) زمان ارائه اطلاعات حسابداری، اختیاری است و این اطلاعات در بهترین حالت به‌صورت فصلی منتشر می‌شوند. به همین دلیل، امکان وارد آمدن خدشه به صحت و دقت پیش‌بینی با استفاده از آنها وجود دارد. (۲) اطلاعات حسابداری، عملکرد گذشته شرکت را نمایان می‌سازد نه عملکرد آتی آن را. (۳) صورت‌های مالی با فرض تداوم فعالیت شرکت و عدم نکول آن تهیه می‌شوند. (۴) احتمال آن می‌رود که ارزش دارایی‌ها به‌دلیل وجود فرض محافظه‌کاری، در مقایسه با ارزش بازار آن، کمتر از واقع برآورد گردد. (۵) قیاس‌پذیری نسبت‌های حسابداری بسته به نوع صنعت، کشور و مقررات حسابداری، متغیر است و همین موضوع، قابلیت اتکای آنها را زیر سؤال می‌برد. حتی گاهی اوقات، اصول و مقررات حسابداری در سطح شرکت‌ها نیز متفاوت است. (۶) صورت‌های مالی و نسبت‌های حسابداری بر مبنای اصل بهای تمام‌شده

تاریخی هستند، در صورتی‌ه نمی‌توان عملکرد مالی یک شرکت را بر این اساس اندازه‌گیری و پیش‌بینی کرد. (۷) تورم بر قدرت پیش‌بینی‌کنندگی متغیرهای حسابداری تأثیر می‌گذارد. (۸) بسیاری از اقلام صورت‌های مالی به صورت سلیقه‌ای منعکس می‌شوند، مثل ارزش‌گذاری دارایی‌های مشهود و نامشهود، برآورد کاهش یا افزایش ارزش دارایی‌ها، کیفیت حساب‌های دریافتی و غیره. (۹) صورت‌های مالی یک تاریخ خاص را مبنا قرار می‌دهند و پویا نیستند. (۱۰) اطلاعات حسابداری در معرض خطر تحریف و دستکاری است و (۱۱) حتی استانداردهای بین‌المللی IFRS نیز روش‌های مختلفی را برای گزارشگری مالی تعریف کرده است.

علاوه بر موارد فوق، باید به این نکته نیز توجه کرد که در بین شرکت‌های موجود در نمونه آماری پژوهش، شرکت‌های در مانده مالی نیز وجود دارند. در سال‌هایی که وضعیت مالی شرکت نامطلوب است و نشانه‌هایی از حرکت به سمت بحران مالی برای مدیران آن پدیدار می‌شود، انگیزه مدیریت سود به منظور پنهان کردن عملکرد ضعیف شرکت افزایش می‌یابد. محتمل است که مدیران این شرکت‌ها با هدف جلوگیری از کاهش پاداش دریافتی خود و افت شدید قیمت سهام، به اعمال دستکاری‌های حسابداری بر روی سود پردازند تا از این طریق بتوانند با هموار کردن زیان‌ها یا بعضاً سودهای با نوسان شدید که باعث کاهش ارزش بازار سهام این شرکت‌ها می‌شود، وضعیت مالی و عملیاتی شرکت تحت مدیریت خود را در نظر سهامداران و سایر ذینفعان بالفعل و بالقوه مطلوب جلوه دهند و موقعیت خود را در بازار اوراق بهادار حفظ نمایند. از دیگر انگیزه‌های مدیریت سود می‌توان به نشان دادن تصویری بهتر از آینده شرکت قبل از مراجعه به بازار سرمایه برای تأمین مالی، افزایش قیمت سهام در اولین عرضه عمومی سهام، عدم تخلف از مفاد قراردادهای بدهی، انگیزه‌های سیاسی، کاهش مالیات، اطلاع‌رسانی و علامت‌دهی به سرمایه‌گذاران و شمول یا عدم شمول بعضی از قوانین و مقررات اشاره کرد.



این پژوهش با موانع و محدودیت‌هایی مواجه بود که از جمله مهم‌ترین آنها می‌توان ماهیت داده‌های حسابداری (وجود بندهای شرط مهم در گزارش حسابرس مستقل که بعضاً ناشی از عدم انجام تعديلات قابل توجه در درآمدها، هزینه‌ها، سود، زیان، بدهی‌ها و تعهدات شرکت‌ها هستند، تعديلات سنواتی، امکان تحریف و دستکاری)، کاستی‌های محیط بازار (وجود مشکلات ساختاری، حجم مینا، دامنه نوسان قیمت، گره معاملاتی، توقف طولانی مدت نماد معاملاتی) و اعلام همراه با تأخیر و بعضاً متناقض اطلاعات کلان اقتصادی را نام برد.

پیشنهاد می‌شود در پژوهش‌های آتی، نکول شرکتی در صنایعی مانند بانک‌ها و مؤسسات اعتباری، بیمه و صندوق بازنشستگی، سرمایه‌گذاری‌ها، چندرشته‌ای صنعتی و سایر واسطه‌گری‌های مالی پیش‌بینی شود، در خصوص محرک‌های تأثیرگذار بر نکول شرکتی، یک مطالعه تطبیقی بین بورس اوراق بهادار تهران و سایر بازارهای مالی نوظهور انجام شود، و سرایت‌پذیری نکول شرکتی بین صنایع مختلف فهرست‌شده در بورس اوراق بهادار تهران آزمون گردد.

## منابع

- احمدپور، احمد؛ شهسواری، معصومه؛ عموزاد خلیلی، علیرضا. (۱۳۹۵). بررسی عوامل مؤثر بر ریسک ورشکستگی مالی شرکت‌ها. *مطالعات تجربی حسابداری مالی*، ۱۳(۵۱)، ۳۴-۹.
- احمدوند، میثم. (۱۳۹۵). نقش مؤسسات رتبه‌بندی اعتباری در توسعه بازار سرمایه. *بازار و سرمایه*، ۷(۷۸-۷۷)، ۲۴.
- بولو، قاسم؛ حسنی القار، مسعود. (۱۳۹۳). ارتباط میان کیفیت سود، عدم تقارن اطلاعاتی و هزینه حقوق صاحبان سهام. *دانش حسابداری*، ۱۷(۱۷)، ۷۵-۴۹.
- حاجب، حمیدرضا؛ غیوری مقدم، علی؛ غفاری، محمدجواد. (۱۳۹۳). بررسی تأثیر توانایی مدیریت بر ساختار سرمایه در صنعت مواد و محصولات دارویی. *حسابداری سلامت*، ۳(۳)، ۱۷-۱.
- 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.
- 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)، ۱۲۷-۱۰۷.

- عرب مازار یزدی، محمد؛ صفرزاده، محمدحسین. (۱۳۸۹). بررسی توانایی نسبت‌های مالی در پیش‌بینی بحران مالی: تحلیل لاجیت. *بورس اوراق بهادار*، ۲(۸)، ۳۷-۷.
- 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.
- قاندی، مریم؛ مدهوشی، مهرداد؛ راسخی، سعید. (۱۳۹۶). بررسی تأثیر متغیرهای کلان اقتصادی بر بقای شرکت‌های تازه‌وارد با استفاده از تابع هزاراد. *پژوهش‌های نوین در تصمیم‌گیری*، ۲(۲)، ۲۳۹-۲۱۷.
- کردستانی، غلامرضا؛ تاتلی، رشید. (۱۳۹۳). بررسی ویژگی‌های کیفی سود و نوع سود در شرکت‌های درمانده مالی و ورشکسته. *پژوهش حسابداری*، ۴(۱)، ۱۰۴-۷۹.
- کریمی، امیر. (۱۳۹۶). بررسی تأثیر توانایی مدیریت بر درماندگی مالی با تأکید بر انعطاف‌پذیری مالی به‌عنوان متغیر میانجی در شرکت‌های پذیرفته‌شده در بورس اوراق بهادار تهران. *پایان‌نامه کارشناسی ارشد*، دانشگاه ارومیه.
- 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)، ۱۲۶-۱۰۳.
- نمازی، محمد؛ قدیریان آرنی، محمدحسین. (۱۳۹۳). بررسی رابطه سرمایه فکری و اجزای آن با خطر ورشکستگی شرکت‌های پذیرفته‌شده در بورس اوراق بهادار تهران. *پژوهش‌های تجربی حسابداری*، ۳(۱۱)، ۱۴۱-۱۱۵.
- 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)، ۱۰۰-۸۳.
- هومن، حیدرعلی. (۱۳۸۸). *مدل‌یابی معادلات ساختاری با کاربرد نرم‌افزار لیزرل (چاپ سوم)*، تهران. سازمان مطالعه و تدوین کتب علوم انسانی دانشگاه‌ها (سمت).

## References

- 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., Shahsavari, M., Amoozad Khalili, A. (2016). Investigation of important factors on risk of financial bankruptcy. *Empirical Studies in Financial Accounting Quarterly*, 13(51), 9-34 [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.
- Arab Mazar Yazdi, M., Safarzadeh, M.H. (2010). The ability of financial ratios to predict financial crisis: Logit analysis. *Quarterly of Stock Exchange*, 2(8), 7-37 [In Persian].
- 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.
- Asquith, P., Gertner, R., Scharfstein, D. (1994). Anatomy of financial distress: An examination of junk-bond issuers. *The Quarterly Journal of Economics*, 109(3), 625-658.
- Atsu, F., Costantini, M. (2015). Modelling corporate failure dependence of UK public listed firms. *Working Paper*, Brunel University.
- Black, F., Scholes, M. (1973). The pricing of options and corporate liabilities. *Journal of Political Economy*, 7, 637-654.
- Bellovary, J.L., Giacominio, D.L., Akers, M.D. (2005). Earnings quality: It s time to measure and report. *CPA Journal*, 75(11), 32-37.
- Bolo, Gh., Hasani Alghar, M. (2014). Relations among earnings quality, information asymmetry and cost of equity. *Journal of Accounting Knowledge*, 5(17), 49-75 [In Persian].
- 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.
- Bottazzi, G., Grazi, M., Secchi, A., Tamagni, F. (2011). Financial and economic determinants of firm default. *Journal of Evolutionary Economics*, 21(3), 373-406.
- Byström, H. (2006). Merton unraveled: A flexible way of modeling default risk. *Journal of Alternative Investments*, 8(4), 39-47.
- Camacho-Miñano, M.M., Moreno, A. (2016). Can we sense bankruptcy using the content of management reports? *Working Paper*, Complutense University of Madrid.
- Carling, K., Jacobson, T., Lindé, J., Roszbach, K. (2007). Corporate credit risk modeling and the macroeconomy. *Journal of Banking & Finance*, 31(3), 845-868.

- Charitou, A., Lambertides, N., Trigeorgis, L. (2011). Distress risk, growth and earnings quality. *Abacus*, 47(2), 158-181.
- Christidis, A., Gregory, A. (2010). Some new models for financial distress prediction in the UK. Retrieved June 21, 2017, from <https://ssrn.com/abstract=1687166>.
- Couderc, F., Renault, O. (2004). Times-to-default: Life cycle, global and industry cycle impacts. *Working Paper*, University of Geneva.
- Crosbie, P., Bohn, J. (2003). Modeling Default Risk. *Moody's KMV*.
- Denis, D.J., Denis, D.K. (1995). Causes of financial distress following leveraged recapitalizations. *Journal of Financial Economics*, 37(2), 129-157.
- Evans, M.H. (2015). Turnarounds for distressed companies. Retrieved June 21, 2017, from [http://www.exinfm.com/board/turnarounds\\_distressed\\_company.htm](http://www.exinfm.com/board/turnarounds_distressed_company.htm).
- 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].
- Fawzi, N.S., Kamaluddin, A., Sanusi, Z.M. (2015). Monitoring distressed companies through cash flow analysis. *Procedia Economics and Finance*, 28, 36-144.
- Fernandez, G. (2012). A comprehensive study of bankruptcy prediction: Accounting ratios, market variables, and microstructure. *Ph.D. Dissrtation*, Florida International University.
- Fischinger, S. (2017). Earnings quality and European companies' access to credit. *Master Thesis*, Ghent University.
- Ghaedi, M., Madhoshi, M., Rasekhi, S. (2017). Envestigating the effect of macroeconomic variables on the survival of manufacturing companies using a hazard function. *Modern Researches in Decesiom Making*, 2(2), 217-239 [In Persian].
- Gilbert, L.R., Menon, K., Schwartz, K.B. (1990). Predicting bankruptcy for firms in financial distress. *Journal of Business Finance & Accounting*, 17(1), 161-171.
- Gitman, L.J. (1998). Principle of managerial finance. *Working Paper*, Harper Collins College.
- Gupta, V. (2017). A survival approach to prediction of default drivers for Indian listed companies. *Theoretical Economics Letters*, 7, 116-138.
- Hajeb, H.R., Ghayouri Moghadam, A., Ghaffari, M.J. (2014). Examining the effect of managerial ability on capital structure in the pharmaceutical products and material industry. *Health Accounting*, 3(3), 1-17 [In Persian].

- Hamilton, B. (2014). The 9 biggest financial warning signs. Retrieved June 21, 2017, from <https://www.entrepreneur.com/article/239730>.
- 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.
- Hol, S. (2007). The influence of the business cycle on bankruptcy probability. *International Transactions in Operational Research*, 14(1), 75-90.
- Hooman, H.A. (2009). *Structural Equation Modeling with LISREL Software Application* (Third Ed.). Tehran. SAMT [In Persian].
- Howe, J.S., Houston, R. (2016). Earnings management, earnings surprises, and distressed firms. *Accounting and Finance Research*, 5(1), 64-87.
- Jantadej, P. (2006). Using the combinations of cash flow components to predict financial distress. *Ph.D. Dissertation*, University of Nebraska Lincoln.
- Karami, A. (2017). Examining the effect of managerial ability on financial distress with an emphasis on financial flexibility as a mediator variable in firms listed on Tehran Stock Exchange. *Master Thesis*, Urmia University [In Persian].
- Keasey, K., Watson, R. (1991). Financial distress prediction models: A review of their usefulness. *British Journal of Management*, 2(2), 89-102.
- Koopman, S.J., KrÄaussl, R., Lucas, A., Monteiro, A.B. (2009). Credit cycles and macrofundamentals. *Journal of Empirical Finance*, 16, 42-54.
- Kordestani, G.H., Tatli, R. (2014). Earnings quality and firms' financial position. *Journal of Accounting and Auditing Studies*, 3(11), 4-19 [In Persian].
- Lau, A. H.L. (1987). A five-state financial distress prediction model. *Journal of Accounting Research*, 25(1), 127-138.
- 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.
- McDonald, R.L. (2002). *Derivatives markets* (First Ed.). San Francisco: Benjamin Cummings.
- 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.

- 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].
- Merton, R. (1974). On the pricing of corporate debt: The risk structure of interest rates. *The Journal of Finance*, 29, 449-470.
- 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.
- Murcia, F.C.S., Fernando, D.M., Suliani, R., José, A.B. (2014). The determinants of credit rating: Brazilian evidence. *Brazilian Administration Review*, 11(2), 188-209.
- Namazi, M., Ghadiryian 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].
- Ohlson, J. A. (1980). Financial ratios and the probabilistic prediction of bankruptcy. *Journal of Accounting Research*, 18(1), 109-131.
- Opler, T.C., Titman, S. (1994). Financial distress and corporate performance. *The Journal of Finance*, 49(3), 1015-1040.
- Outecheva, N. (2007). Corporate financial distress: An empirical analysis of distress risk. *Ph.D. Dissertation*, The University of St.Gallen.
- Payam, M.A., Setayesh, M.H. (2015). The effect of macroeconomic variables on the bankruptcy risk of listed companies on Tehran Stock Exchange. *Applied Mathematics in Engineering, Management and Technology*, 3(3), 358-363.
- Pervan, M., Visic, J. (2012). Influence of firm size on its business success. *Croatian Operational Research Review*, 3, 213-223.
- Pindado, J., Rodrigues, L., De la Torre, C. (2008). Estimating financial distress likelihood. *Journal of Business Research*, 61, 995-1003.
- Platt, H.D. (2010). *Lead with cash: Cash flow for corporate renewal*. London: Imperial College Press.
- 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].
- 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].
- Sanchez, G. (2013). *PLS path modeling with R*. Berkeley: Trowchez Editions.
- Schipper, K., Vincent, L. (2003). Earnings quality. *Accounting Horizons*, 17, 97-110.

- Situm, M. (2014). The age and size of the firm as relevant predictors for bankruptcy. *Journal of Applied Economics and Business*, 2(1), 5-30.
- Stenbäck, T. (2013). Corporate default prediction with financial ratios and macroeconomic variables. *Master Thesis*, Aalto University.
- Switzer, L.N., Wang, J., Zhang, Y. (2016). Effect of corporate governance on default risk in financial versus nonfinancial firms: Canadian evidence. Retrieved June 21, 2017, from <https://doi.org/10.1002/cjas.1423>.
- 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 June 21, 2017, from [https://www.civilica.com/paper-ICMBA01-ICMBA01\\_108.html](https://www.civilica.com/paper-ICMBA01-ICMBA01_108.html).
- 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.
- Vassalou, M., Xing, Y. (2004). Default risk in equity returns. *The Journal of Finance*, 49, 831-868.
- 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 firms' 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. Dissertation*, The University of Exeter.
- Ward, T.J., Foster, B.P. (1997). A note on selecting a response measure for financial distress. *Journal of Business Finance & Accounting*, 24(6), 869-879.
- Xia, Y. (2016). The real effects of stock market liquidity. *Ph.D. Dissertation*, University of Hong Kong.