



فصلنامه علمی پژوهشی دانش سرمایه‌گذاری
سال سوم / شماره نهم / بهار ۱۳۹۳

ارزیابی توان پیش بینی مدل تعدیل شده آلتمن از مراحل درماندگی مالی نیوتن و ورشکستگی شرکت‌ها

غلامرضا کردستانی

دانشیار گروه حسابداری دانشکده علوم اجتماعی، دانشگاه بین‌المللی امام خمینی (ره) قزوین، ایران.

رشید تاتلی

کارشناس ارشد حسابداری دانشگاه آزاد اسلامی قزوین، ایران. (مستول مکاتبات)

r_tatli313@yahoo.com

حمید کوثری فر

کارشناس ارشد حسابداری دانشگاه آزاد اسلامی قزوین، ایران.

تاریخ دریافت: ۹۲/۵/۱۷ تاریخ پذیرش: ۹۲/۱۰/۲۰

چکیده

ورشکستگی‌های اخیر در سطح ملی و بین‌المللی، وجود ابزارهای پیش‌بینی توان مالی شرکت‌ها را ضروری می‌سازد. یکی از ساده‌ترین و معروف‌ترین مدل‌های پیش‌بینی درماندگی مالی و تداوم فعالیت شرکت‌ها، مدل آلتمن است. این مدل در محیط اقتصادی دیگری طراحی شده و اجرای شکل تعدیل‌نشده آن در محیط ایران دارای خطای بالایی است.

بنابراین این تحقیق ابتدا دقت مدل آلتمن را بدون تعدیل ضرایب، بررسی و سپس ضرایب مدل را متناسب با محیط مالی و اقتصادی ایران تعدیل و با طراحی الگویی ساده، تصمیم‌گیری برای کاربران اطلاعات مالی را تسهیل می‌کند. برای این منظور اطلاعات ۱۱۲ شرکت تولیدی پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران، شامل ۵۶ شرکت ورشکسته و ۵۶ شرکت سالم برای یک دوره ۱۷ ساله (۱۳۷۴ - ۱۳۹۰) مورد مطالعه قرار گرفت.

یافته‌ها نشان می‌دهد، مدل تعدیل‌نشده آلتمن بیش از ۵۰ درصد شرکت‌های درمانده که در سال‌های قبل از ورشکستگی قرار دارند، و ۱۸ درصد از شرکت‌های سالم را ورشکسته معرفی می‌کند. در حالی که الگوی تعدیل‌شده آلتمن، ورشکستگی شرکت‌ها را در سال ورشکستگی با دقت ۹۵ درصد، و در مجموع مراحل درماندگی مالی در یک، دو و سه سال قبل از ورشکستگی، به ترتیب با دقت ۶۳، ۹۱ و ۹۶ درصد پیش‌بینی می‌نماید.

واژه‌های کلیدی: مراحل درماندگی مالی، ورشکستگی، مدل آلتمن، مدل تعدیل‌شده آلتمن.

۱- مقدمه

استفاده کنندگان از صورت های مالی به ویژه سرمایه گذاران و اعتبار دهندگان علاقه مندند از استمرار فعالیت واحد تجاری در آینده، آگاهی داشته باشند. مدل های ورشکستگی و درماندگی مالی ابزاری مهم جهت تحقق این هدف، به شمار می روند. پژوهشگران تلاش های زیادی برای طراحی مدل های پیش بینی ورشکستگی که دقت بالایی داشته باشد، انجام داده اند. مدل آلتمن یکی از ساده ترین و معروفترین مدل های پیش بینی ورشکستگی است که هر استفاده کننده به راحتی می تواند آن را بکارگیرد. اما ضرایب این مدل در محیط اقتصادی دیگری تعیین شده و ممکن است مناسب محیط اقتصادی ایران نباشد. بنابراین هدف این تحقیق تعدیل ضرایب مدل آلتمن و طراحی یک الگو در بازار سرمایه، جهت ارزیابی درماندگی مالی و ورشکستگی شرکت های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران می باشد.

مهمترین ویژگی که این تحقیق را از سایر تحقیقات مرتبط با موضوع متمایز می کند، تطبیق دادن مراحل درماندگی مالی نیوتن با محدوده های درماندگی مالی آلتمن است. بدین صورت که درماندگی مالی، قبل از ورشکستگی قرار می گیرد و به سه مرحله : دوره نهفتگی، دوره کسری وجه نقد و عدم توانایی در پرداخت دیون مالی یا تجاری، دوره عدم قدرت پرداخت دیون کامل تقسیم می شود. حال آن که در تحقیقات مرتبط گذشته، تمرکز بر ورشکستگی بوده و مراحل درماندگی مالی کمتر مورد بررسی قرار گرفته است.

۲- مبانی نظری و مروری بر پیشینه پژوهش

در حوزه مالی، یک شرکت زمانی درمانده مالی تلقی می گردد که در ایفای تعهدات به اعتبار دهندگان، دچار مشکل شود. بدهی های یک شرکت ممکن است برای تامین مالی عملیات آن استفاده شود، اما با این کار بیشتر در معرض خطر تجربه درماندگی مالی قرار می گیرد. بنابراین اگر درماندگی مالی شرکت بهبود نیابد، به ورشکستگی منجر می شود (های گینز، ۲۰۰۷: ۲۱۳). گوردون در یکی از مطالعات آکادمیک روی تئوری نابسامانی مالی، آن را بعنوان کاهش قدرت سودآوری شرکت تعریف کرده است که احتمال ناتوانایی در بازپرداخت اصل و بهره بدهی را افزایش می دهد (گوردون، ۱۹۷۱). اکثر شرکت ها در نتیجه مدیریت ضعیف و درماندگی اقتصادی وارد درماندگی مالی می شوند. در مراحل اولیه درماندگی مالی، متوسط سود عملیاتی شرکت بر اساس سود تعدیل نشده و پس از کنترل عوامل دیگری که تغییر قابل توجهی در افزایش عملکرد شرکت ایجاد می کند، اندازه گیری می شود. نتایج فرضیه های اثباتی جنسن حاکی از این است که درماندگی مالی نوعی اقدام اصلاحی است که

عملکرد شرکت را بهبود می‌بخشد (ویتاگر، ۱۹۹۹). از نقطه نظر اقتصادی، ورشکستگی شرکت، پدیده‌ای طبیعی است که نباید نادیده گرفته شود، زیرا یک ضربه اجتماعی مبتنی بر بیکاری و برابری قدرت خرید محسوب می‌شود (کاکلی و الخالدی، ۲۰۱۱).

آلتمن هزینه‌های درماندگی مالی را به دو صورت مستقیم و غیرمستقیم طبقه‌بندی می‌کند. هزینه‌های مستقیم شامل هزینه‌های پیش‌بینی نشده برای وکلا و حقوقدانان، حسابداران، متخصصان و مشاوران بازاریابی، و هزینه‌های غیرمستقیم نیز طیف وسیعی از هزینه‌های فرصت‌غیرقابل مشاهده را در بر می‌گیرد (آلتمن، ۲۰۰۶: ۹۳). های‌گینز، نیز هزینه‌های درماندگی مالی را به خسارت وارده ناشی از فروش دارایی به قیمت ارزان، هزینه بالای سرمایه، هزینه‌های فرصت، هزینه از دست دادن مشتریان، دریافت اعتبار تجاری مجدد و تضاد منافع، تقسیم می‌کند. هزینه‌های ورشکستگی برای انواع مختلفی از شرکت‌ها متفاوت است، اما معمولاً شامل حق الزحمه‌های قانونی و خروج سرمایه انسانی با ارزش، می‌باشد (های‌گینز، ۲۰۰۷: ۲۱۳-۲۱۴).

نیوتن در سال ۱۹۹۸، مراحل درماندگی مالی شرکت‌ها را به ۱- دوره نهفتگی ۲- دوره کسری وجه نقد ۳- عدم توانایی در پرداخت دیون مالی یا تجاری ۴- عدم قدرت پرداخت دیون به طور کامل و در نهایت ورشکستگی تقسیم کرد. گرچه اغلب ورشکستگی‌ها از این مراحل پیروی می‌کنند، اما برخی شرکت‌ها ممکن است بدون طی همه مراحل به ورشکستگی کامل برسند (حاجیه‌ها، ۱۳۸۴؛ نیوتن، ۲۰۱۰: ۴۴-۴۶).

در مرحله نهفتگی ممکن است یک یا چند وضعیت نامطلوب به طور پنهانی برای واحد تجاری وجود داشته باشد بدون اینکه فوراً قابل شناسایی باشد. اغلب در دوره نهفتگی است که زیان اقتصادی رخ می‌دهد و بازده دارایی‌ها سقوط می‌کند. بهترین وضع برای شرکت این است که مشکل در همین مرحله کشف شود. مرحله کسری وجه نقد وقتی شروع می‌شود که برای اولین بار یک واحد تجاری برای ایفای تعهدات جاری یا نیاز فوری، دسترسی به وجه نقد نداشته باشد. گرچه ممکن است چند برابر نیازش دارایی‌های فیزیکی داشته و سابقه سودآوری کافی نیز داشته باشد. مسئله اینجاست که دارایی‌ها به قدر کافی قابل نقد شدن نیستند و سرمایه حبس شده است (حاجیه‌ها، ۱۳۸۴). در مرحله عدم قدرت پرداخت دیون مالی، مدیریت ممکن است با استفاده از افراد حرفه‌ای مالی یا تجاری، کمیته اعتباردهنده و تجدید ساختار مالی مشکل را شناسایی و برطرف کند. در غیر اینصورت کل بدهی‌ها بر ارزش دارایی‌های شرکت فزونی گرفته و شرکت دیگر نمی‌تواند از ورشکستگی کامل خود اجتناب کند (رهنمای رودپشتی، ۱۳۹۰: ۴۵۵-۵۵۶).

در زمینه درماندگی مالی و ورشکستگی، مدل‌های متعددی توسط پژوهشگران ارائه شده است. توماس وود لاک (۱۹۰۰)، اولین تحقیق مربوط به ورشکستگی را در صنعت راه آهن انجام داد.

جامبرلاین (۱۹۱۱)، در مقاله ای با عنوان « اصول سرمایه گذاری اوراق قرضه » از نسبت های وود لاک استفاده کرد و نسبت های عملکرد را به وجود آورد (رسول زاده، ۱۳۸۰).

اسمیت و ویناکور (۱۹۳۵)، مروین (۱۹۴۲)، نسبت های مالی شرکت های ورشکسته و سالم را مورد بررسی قرار دادند و با استفاده از این نسبت ها بین شرکت های سالم و درمانده تمایز قائل شدند. گرچه کار آنها بعد ها مورد انتقاد قرار گرفت، اما با این روش یک تجزیه و تحلیل جهانی بر اساس گروهی از نسبت های مالی جهت متمایز ساختن شرکت های سالم از ناسالم، بنا نهادند. ادمیستر؛ دیکین (۱۹۷۲)، بلوم (۱۹۷۴)، گریس و اینگرام (۲۰۰۱)، گینوگلو ایتال (۲۰۰۲)، دیس بویز (۲۰۰۴)، پامپ و بیلدریک (۲۰۰۵) با نسبت های مالی متفاوت، این یافته ها را تایید کردند (کاکای و الخالیدی، ۲۰۱۱).

ویلیام بیور (۱۹۶۶)، اولین کسی بود که تحقیقاتش منجر به ایجاد مدلی برای پیش‌بینی ورشکستگی شد. وی از تجزیه و تحلیل تک متغیره برای بررسی توان نسبت های مالی در پیش بینی درماندگی، استفاده نمود. بیور عدم توانایی شرکت به انجام تعهدات مالی اش را بعنوان درماندگی مالی تعریف کرد و عقیده داشت که عدم پرداخت سود سهام ممتاز، ناتوانی در پرداخت اوراق قرضه، حواله بیش از حد حساب بانکی باعث شکست مالی شرکت می شود.

معروف ترین مدل پیش بینی درماندگی مالی و ورشکستگی در سال ۱۹۶۸ توسط ادوارد آلتمن ارائه شد. وی در پی مطالعات بیور، با بکارگیری روش تحلیل تمایزی چندگانه^۱ و نسبت های مالی، الگویی به نام Z-score برای پیش بینی ورشکستگی شرکت های تولیدی بوسیله آرائه کرد. آلتمن با این روش از میان ۲۲ نسبت مالی، ۵ نسبت را به عنوان متغیرهای مستقل در الگوی Z ترکیب نمود. معادله (۱) این مدل را نمایش می دهد (آلتمن، ۱۹۶۸: ۵۹۴؛ آلتمن، ۲۰۰۶: ۲۴۱).

$$Z = 1.2X_1 + 1.4X_2 + 3.3X_3 + 0.6X_4 + 0.99X_5 \quad \text{معادله (۱)}$$

X_1 = سرمایه در گردش به کل دارایی ها. X_2 = سود (زیان) انباشته به کل دارایی ها. X_3 = سود قبل از بهره و مالیات (سود و زیان عملیاتی) به کل دارایی ها. X_4 = ارزش بازار حقوق صاحبان سهام به کل بدهی ها. X_5 = فروش خالص به کل دارایی ها.

آلتمن در پی اصلاح مدل Z، الگوی Z'-score را ارائه نمود. مهمترین اصلاحیه، جانشین کردن ارزش دفتری حقوق صاحبان سهام (X_4) به جای ارزش بازار حقوق صاحبان سهام و تغییر ضرایب و محدوده های ورشکستگی مدل بود. با این تغییر، الگوی Z' توانایی پیش بینی ورشکستگی شرکت های

تولیدی بورسی و خصوصی را بدست آورد. معادله (۲) بیانگر این مطلب است (آلتمن، ۲۰۰۰؛ آلتمن، ۲۰۰۶: ۲۴۶؛ پورزمانی، ۱۳۸۹؛ ابراهیمی کردلر و اعرابی، ۱۳۹۰).

$$Z' = 0.717X_1 + 0.847X_2 + 3.107X_3 + 0.42X_4 + 0.998 X_5 \quad \text{معادله (۲)}$$

X_5 = نسبت ارزش دفتری حقوق صاحبان سهام به ارزش دفتری کل بدهی‌ها.

ادوارد آلتمن در سال ۱۹۹۳، با گسترش تحقیقات خود، مدل Z'' - score را نیز برای پیش‌بینی ورشکستگی شرکت‌های غیرتولیدی و خدماتی طراحی کرد. حذف متغیر مستقل X_5 و تغییر ضرایب و محدوده‌های ورشکستگی، تفاوت این مدل را با دو الگوی قبلی در معادله (۳) آشکار می‌سازد (آلتمن، ۲۰۰۶: ۲۴۸؛ آلتمن، ۲۰۰۰؛ ابراهیمی کردلر و اعرابی، ۱۳۹۰).

$$Z'' = 6.56X_1 + 3.26X_2 + 6.72X_3 + 1.05X_4 \quad \text{معادله (۳)}$$

جدول (۱) محدوده‌ها و دقت پیش‌بینی سه مدل ارائه شده توسط آلتمن منبع: رسول زاده (۱۳۸۰)

دامنه Z''	دامنه Z'	دامنه Z	احتمال ورشکستگی
$Z'' \leq 1,1$	$Z' \leq 1,23$	$Z \leq 1,8$	خیلی زیاد
$1,1 < Z'' \leq 2,6$	$1,23 < Z' \leq 2,99$	$1,8 < Z \leq 2,99$	ضعیف (ناحیه درماندگی)
$Z'' > 2,6$	$Z' > 2,99$	$Z > 2,99$	ندارد (خیلی کم)
%۹۱	%۹۱	%۹۴	دقت شرکت‌های ورشکسته
%۹۴	%۹۷	%۹۷	دقت شرکت‌های سالم
۳۳	۳۳	۳۳	تعداد نمونه در هر گروه

رسول زاده (۱۳۸۰)، مدل آلتمن را بدون تعدیل ضرایب در دو صنعت نساجی و ساخت فلزات اساسی با نمونه مشتمل بر ۱۶ شرکت ورشکسته و ۲۵ شرکت غیر ورشکسته برای یک دوره چهار ساله (۱۳۷۵-۱۳۷۸)، بررسی نمود و به دقت ۸۱ و ۹۲ درصد به ترتیب برای شرکت ورشکسته و غیر ورشکسته، دست یافت.

سلیمانی امیری (۱۳۸۲)، با استفاده از تحلیل تمایزی چندگانه، و بکارگیری پنج نسبت مالی شامل سرمایه در گردش به کل دارایی‌ها، دارایی جاری به بدهی جاری، سود قبل از بهره و مالیات به کل دارایی‌ها، حقوق صاحبان سرمایه به کل دارایی‌ها و فروش به کل دارایی، توانست مدلی طراحی کند

که تا سه سال قبل از ورشکستگی پیش بینی صحیحی درباره بحران مالی ارائه دهد و به دقت کلی ۹۵ درصد دست یابد.

راعی و فلاح پور (۱۳۸۳)، به پیش بینی درماندگی مالی شرکت های تولیدی با استفاده از شبکه های عصبی پرداختند. در این پژوهش از مدل تحلیل تمایزی چند گانه و مدل شبکه عصبی برای ۸۰ شرکت استفاده شد و نتایج بیانگر آن بود که مدل شبکه عصبی نسبت به تحلیل تمایزی چندگانه از دقت بیشتری برخوردار است.

رهنمای رود پستی و همکاران (۱۳۸۸)، تحقیقی با عنوان بررسی کاربرد مدل های پیش بینی ورشکستگی آلتمن و فالمر در شرکت های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران انجام دادند. در این تحقیق مدل ها بدون تعدیل ضرایب در ۳۵ شرکت نمونه (شامل ورشکسته و غیر ورشکسته) آزمون شده است. نتایج بیانگر آنست که بین دو مدل تفاوت معنی دار وجود دارد و همچنین مدل آلتمن در پیش بینی ورشکستگی محافظه کارانه تر از مدل فالمر عمل می کند.

کردستانی و همکاران (۱۳۹۰)، به بررسی کارایی نسبت های مبتنی بر روش نقدی و تعهدی در پیش بینی درماندگی مالی شرکت های بورس اوراق بهادار تهران پرداختند. بدین منظور با استفاده از مدل رگرسیون لجوجیت و مدل تحلیل ممیزی تعداد ۲۷ شرکت ورشکسته و ۲۷ شرکت غیر ورشکسته مشابه را مورد آزمون قرار دادند و دریافتند که کارایی نسبت های مالی مبتنی بر ترازنامه و سود و زیان در مقایسه با نسبت های مالی مبتنی بر صورت جریان نقدی، بیشتر است. کردستانی و همکاران (۲۰۱۱)، در تحقیق دیگری با عنوان توانایی ترکیب اجزای صورت جریان نقدی جهت پیش بینی درماندگی مالی در بورس اوراق بهادار تهران، ۷۰ سال - شرکت معتبر، و ۷۰ سال - شرکت درمانده را مورد بررسی قرار دادند. نتایج حاکی از آن است که تفاوت قابل ملاحظه ای در میزان وقوع درماندگی مالی، میان شرکت های با اجزای صورت جریان نقدی متفاوت در یک، دو و سه سال قبل از درماندگی وجود دارد. به عبارت دیگر، درماندگی مالی را می توان بر اساس محتویات و ترکیب اجزای صورت جریان وجوه نقد پیش بینی کرد.

۳- بیان مساله و فرضیه های پژوهش

با توجه به اینکه ضرایب مدل آلتمن در محیط اقتصادی آمریکا طراحی شده و دقت پیش بینی درست آن برای طبقه بندی شرکت های ورشکسته و سالم به ترتیب ۹۱ و ۹۷ درصد است که اطمینان معقولی در آن محیط اقتصادی بدست می دهد، بکارگیری این مدل با همان ضرایب در ایران می تواند به پیش بینی های دقیقی منجر نشود. به عنوان نمونه در تحقیق رسول زاده (۱۳۸۰) و رهنمای رود

پشتی و همکاران (۱۳۸۸)، این مدل بدون تعدیل ضرایب و در نمونه کم و دوره زمانی کوتاه، مورد بررسی قرار گرفت. نتایج حاکی از آن بود که دقت بررسی مدل آلتمن در ایران نسبت به دقتی که آلتمن در آمریکا بدست آورد، پایین تر بوده و مورد تردید است. به احتمال زیاد عدم تعدیل ضرایب متناسب با محیط اقتصادی ایران (به دلیل متفاوت بودن معیار انتخاب شرکت های نمونه و قوانین و مقررات در آمریکا و ایران)، نمونه کم و دوره زمانی کوتاه، از دقت و تعمیم پذیری مدل می‌کاهد. نکته دیگر اینکه در اکثر تحقیقات مرتبط گذشته، از درماندگی مالی به جای ورشکستگی، استفاده شده است. حال آنکه مرحله درماندگی مالی قبل از مرحله ورشکستگی قرار دارد. بنابراین این تحقیق سعی دارد با بررسی نمونه بیشتر، دوره زمانی طولانی تر، تعدیل ضرایب مدل، و بویژه تطبیق دادن مراحل درماندگی مالی نیوتن با محدوده های مدل آلتمن، به این مساله پاسخ دهد که آیا با تعدیل ضرایب مدل آلتمن می‌توان دقت پیش‌بینی ورشکستگی و مراحل درماندگی مالی و همچنین تعمیم پذیری مدل را در محیط مالی و اقتصادی ایران بهبود بخشید؟

به منظور تحقق بخشیدن به هدف تحقیق، فرضیه های زیر تدوین شده است:

فرضیه اول: مدل تعدیل نشده آلتمن، توانایی پیش‌بینی ورشکستگی و درماندگی مالی شرکت ها را با دقت بالایی دارد.

فرضیه دوم: دقت مدل تعدیل شده آلتمن، برای پیش‌بینی ورشکستگی و مراحل درماندگی مالی شرکت ها، بیشتر از مدل اولیه است.

۴- روش شناسی پژوهش

این پژوهش از لحاظ روش، توصیفی و از نظر هدف، کاربردی محسوب می‌شود. گام های اساسی در اجرای تحقیق به شرح زیر است:

- ۱- تطبیق مراحل درماندگی مالی نیوتن با محدوده های درماندگی مالی آلتمن.
- ۲- انتخاب شرکت های ورشکسته و غیر ورشکسته براساس معیارهای تعیین شده.
- ۳- محاسبه نسبت های مالی به عنوان متغیرهای مستقل در سال مبنا و یک تا سه سال قبل از ورشکستگی (مشمول ماده ۱۴۱) برای هر دو گروه شرکت های نمونه.
- ۴- تعریف متغیر کیفی درماندگی و ورشکستگی T-score به عنوان متغیر وابسته ($T=1$) برای گروه غیر ورشکسته و $T=0$ برای شرکت های ورشکسته) و برآزش مدل رگرسیون (۱) در سال ورشکستگی و ۱ تا ۳ سال قبل از ورشکستگی.

مدل (۱) $T\text{-score} = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \beta_4 X_4 + \beta_5 X_5 + \epsilon$

$X_1 = (WC/TA)$ سرمایه در گردش به کل دارایی ها. $X_2 = (RE/TA)$ سود (زیان) انباشته به کل دارایی ها.

$X_3 = (EBIT/TA)$ سود قبل از بهره و مالیات (سود و زیان عملیاتی) به کل دارایی ها. $X_4 = (BVE/TL)$ ارزش دفتری حقوق صاحبان سهام به کل بدهی ها. $X_5 = (TS/TA)$ فروش خالص به کل دارایی ها.

۵- محاسبه میانگین متغیرهای مدل (۱) و تبدیل به مدل T-score-A و تعریف محدوده های سلامت مالی، درماندگی و ورشکستگی.

۶- محاسبه دقت مدل های برآزش شده در سال ورشکستگی (مبنا) و ۱ تا ۳ سال قبل از ورشکستگی بر اساس محدوده های تعریف شده.

۷- گزینش مدلی با بالاترین دقت در پیش بینی مراحل درماندگی مالی و ورشکستگی به عنوان الگوی تعدیل شده.

۸- آزمون دقت پیش بینی مدل تعدیل شده آلتمن.

جامعه مورد بررسی کلیه شرکت های تولیدی پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران در بازه زمانی ۱۳۷۴ تا ۱۳۹۰ و نمونه ها شامل دو گروه ورشکسته و سالم بشرح زیر است: معیار اصلی انتخاب گروه ورشکسته ماده ۱۴۱ قانون تجارت^۲ است. بر این اساس شرکت هایی به عنوان ورشکسته، انتخاب شدند که سه سال متوالی مشمول این ماده شده باشند. در طی سال های ۱۳۷۴ تا ۱۳۹۰ تعداد ۵۶ شرکت، سه سال متوالی مشمول ماده ۱۴۱ شده اند که اطلاعات آنها تا سه سال قبل از ورشکستگی، با سال های مختلف طی بازه زمانی ۱۳۷۴-۱۳۸۸ به عنوان نمونه پژوهش استخراج گردید. با اعمال محدودیت های زیر تعداد ۵۶ شرکت با سال های مختلف در بازه ۱۳۷۴ تا ۱۳۹۰ برای گروه سالم انتخاب شد:

- در دوره مورد بررسی، مشمول ماده ۱۴۱ نشده باشند.

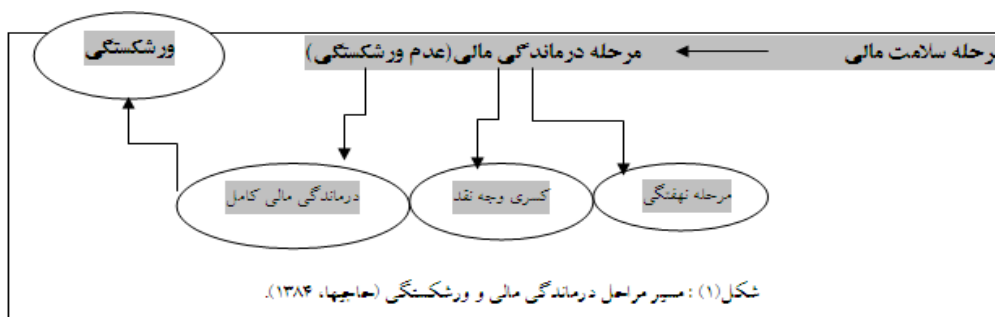
- از نظر صنعت، مشابه شرکت های ورشکسته باشند.

- نسبت های X_1 تا X_5 ، برای آنها، مثبت باشد.

لازم به ذکر است که کلیه اطلاعات لازم از صورت های مالی حسابرسی شده و نرم افزار ره آورد نوین، استخراج و پس از تجزیه و تحلیل در اکسل، جهت آزمون فرضیه ها به بسته نرم افزاری SPSS,18 منتقل شده است.

تطبیق مراحل درماندگی مالی نیوتن با محدوده های مدل 'Z' آلتمن

در مرحله سلامت مالی، شرکت توانایی بازپرداخت دیون خود را دارد و سودآوری آن نیز در سطح بالایی است که به چنین شرکتی، سالم اطلاق می‌شود. اما درماندگی مالی در مرحله قبل از ورشکستگی قرار دارد. همانطور که قبلاً نیز در مبانی نظری بیان شد، در مرحله درماندگی مالی، شرکت‌ها ممکن است در یکی از سه مرحله نهفتگی، کسری وجه نقد و عدم توانایی در پرداخت دیون به طور کامل، قرار گیرند که هنوز ورشکست نشده‌اند. اما اگر شرکتی از آخرین مرحله درماندگی مالی عبور کند، وارد مرحله ورشکستگی می‌شود که در این حالت، کل بدهی‌ها از ارزش دارایی‌ها فزونی خواهد داشت (حاجیها، ۱۳۸۴؛ نیوتن، ۲۰۰۹). شکل (۱)، مسیر درماندگی مالی و ورشکستگی را نشان می‌دهد.



با توجه به شکل (۱)، مراحل درماندگی نیوتن (۱۹۹۸) با مراحل درماندگی مالی آلتمن (۱۹۸۳)، در جدول (۲)، تطبیق داده شده است.

جدول (۲): تطبیق مراحل درماندگی مالی نیوتن با محدوده های مدل 'Z' آلتمن

آلتمن (۱۹۸۳)	نیوتن (۱۹۹۸)	مراحل درماندگی مالی
احتمال درماندگی مالی خیلی کم $Z' > 2,99$	دوره نهفتگی	مرحله ۱
ناحیه درماندگی مالی $1,23 < Z' \leq 2,99$	دوره کسری وجه نقد و عدم توانایی در پرداخت دیون مالی یا تجاری	مرحله ۲
احتمال درماندگی مالی خیلی زیاد $Z' < 1,23$	دوره عدم توانایی در پرداخت دیون کامل	مرحله ۳
ورشکستگی	(بعد از درماندگی مالی) ورشکستگی	و مرحله آخر

۵- یافته‌های پژوهش

برای آزمون فرضیه اول، دقت مدل آلتمن قبل از تعدیل ضرایب، در ۵۶ شرکت ورشکسته و سالم بررسی گردید. نتایج نشان می‌دهد که مدل آلتمن در یک، دو، سه سال قبل از ورشکستگی، به ترتیب ۶۱، ۳۷/۵ و ۳۲ درصد شرکت‌های گروه ورشکسته را به عنوان ورشکسته طبقه بندی می‌کند. این در حالی است که این شرکت‌ها در سال‌های قبل از ورشکستگی به سر می‌برند. همچنین ۱۸ درصد شرکت‌های دارای سلامت مالی را ورشکسته معرفی می‌کند. این یافته با نتایج تحقیق رسول زاده (۱۳۸۰)؛ رهنمای رود پستی (۱۳۸۸) در سال ورشکستگی مطابقت دارد. بنابراین خطای دقت مدل تعدیل نشده آلتمن در محیط ایران بالاست و فرضیه اول پذیرفته نمی‌شود.

جدول (۳) : توانایی مدل اولیه آلتمن برای پیش‌بینی ورشکستگی

شرکت‌های سالم		شرکت‌های ورشکسته		تعداد نمونه	Z'-score < 1.23
غیر ورشکسته	ورشکسته	غیر ورشکسته	ورشکسته		
۴۶	۱۰	۰	۵۶	۵۶	سال ورشکستگی (ماده ۱۴۱)
۰	۰	۲۲	۳۴	۵۶	یک سال قبل از ورشکستگی
۰	۰	۳۵	۲۱	۵۶	دو سال قبل از ورشکستگی
۰	۰	۳۸	۱۸	۵۶	سه سال قبل از ورشکستگی

برای آزمون فرضیه دوم با استفاده از نسبت‌های مالی ۵۶ شرکت سالم و ۵۶ شرکت ورشکسته و متغیرهای مستقل مدل Z' آلتمن، مدل‌های رگرسیون چندگانه $T\text{-score}=0$ ، $T\text{-score}=1$ ، $T\text{-score}=2$ و $T\text{-score}=3$ برازش شد که برای سال مبنا و یک، دو و سه سال قبل از ورشکستگی در سطح خطای ۵٪ معنادار و حاکی از رابطه خطی بین متغیرها است. همچنین از میانگین ضرایب به دست آمده برای چهار سال (مبنا و سه سال قبل از ورشکستگی) مدل $T\text{-score}=A$ طراحی شد. در جدول (۴) خلاصه پنج مدل مذکور ارائه شده است.

جدول (۴): خلاصه الگوهای برازش شده از صفر تا سه سال قبل از ورشکستگی

Model	β_0	β_1	β_2	β_3	β_4	β_5	ضریب تعیین	R2 تعدیل شده	دوربین واتسون	آماره F	معناداری Sig
T-score-0	۰/۴۱۶	۰/۴۶۳	۰/۹۴۵	۰/۴۴۶	-۰/۰۰۳	۰/۰۶۱	۰/۶۹۳	۰/۶۷۸	۱/۴۶۹	۴۷/۴۶۹	۰/۰۰
T-score-1	۰/۳۸۶	۰/۰۸۳	۲/۴۳۷	۰/۲۴۸	-۰/۱۰۵	-۰/۱۰۴	۰/۵۲۵	۰/۵۰۲	۱/۰۲۵	۲۳/۳۹۰	۰/۰۰
T-score-2	۰/۳۲	۰/۳۴۱	۳/۵۰۵	-۰/۹۸۶	-۰/۱۴	-۰/۰۵۱	۰/۴۵۵	۰/۴۲۹	۰/۸۶۹	۱۷/۷۰۷	۰/۰۰
T-score-3	۰/۳۷۴	۰/۲۷۵	۲/۹۴۶	-۰/۹۱	-۰/۰۷۲	-۰/۱۰۴	۰/۳۸۹	۰/۳۶۰	۰/۷۲۷	۱۳/۵۰۳	۰/۰۰
T-score-A	۰/۳۷۴	۰/۲۹۱	۲/۴۵۸	-۰/۳۰۱	-۰/۰۷۹	-۰/۰۵	۰/۵۱۶	۰/۴۹۲	۱/۰۲۲	۲۵/۵۱۷	۰/۰۰

بعد از برازش مدل‌ها، امتیاز T برای هر دو گروه شرکت‌های ورشکسته و سالم، محاسبه و میانگین آن برای تعیین محدوده‌های سالم، درمانده و ورشکسته مشخص گردید. جدول (۵) بیانگر این مطلب است.

جدول (۵): محدوده ورشکستگی، درماندگی و سلامت مالی شرکت‌ها

ورشکستگی	درماندگی مالی	سلامت مالی	Model	الگوها
$T \leq ۰/۰۴۵$	$۰/۶ > T > ۰/۰۴۵$	$T \geq ۰/۶$	T-score-0	بر اساس سال ورشکستگی
$T \leq -۰/۱۷$	$۰/۶ > T > -۰/۱۷$	$T \geq ۰/۶$	T-score-1	بر اساس یکسال قبل از ورشکستگی
$T \leq -۰/۲۵$	$۰/۶ > T > -۰/۲۵$	$T \geq ۰/۶$	T-score-2	بر اساس دو سال قبل از ورشکستگی
$T \leq -۰/۲۵$	$۰/۶ > T > -۰/۲۵$	$T \geq ۰/۶$	T-score-3	بر اساس سه سال قبل از ورشکستگی
$T \leq -۰/۱۴$	$۰/۶ > T > -۰/۱۴$	$T \geq ۰/۶$	T-score-A	میانگین ۴ مدل فوق

بعد از تعیین محدوده ورشکستگی، درماندگی مالی و سلامت مالی، دقت الگوها مطابق جدول (۶) برای گروه ورشکسته بررسی گردید.

جدول (۶): دقت الگوهای برازش شده در محدوده ورشکستگی، درماندگی مالی و سلامت مالی

درصد	ورشکستگی	درصد	درماندگی مالی	سلامت مالی	تعداد نمونه	T-score - 0
۹	۵	۹۱	۵۱	۰	۵۶	سه سال قبل از ورشکستگی
۱۶	۹	۸۴	۴۷	۰	۵۶	دو سال قبل از ورشکستگی
۳۶	۲۰	۶۴	۳۶	۰	۵۶	یک سال قبل از ورشکستگی
۹۳	۵۲	۷	۴	۰	۵۶	سال ورشکستگی (ماده ۱۴۱)

درصد	ورشکستگی	درصد	درماندگی مالی	سلامت مالی	تعداد نمونه	T-score - 0
						T-score - 1
۴	۲	۹۶	۵۴	۰	۵۶	سه سال قبل از ورشکستگی
۹	۵	۹۱	۵۱	۰	۵۶	دو سال قبل از ورشکستگی
۳۹	۲۲	۶۱	۳۴	۰	۵۶	یک سال قبل از ورشکستگی
۹۶	۵۴	۴	۲	۰	۵۶	سال ورشکستگی (ماده ۱۴۱)
						T-score - 2
۹	۵	۹۱	۵۱	۰	۵۶	سه سال قبل از ورشکستگی
۱۱	۶	۸۹	۵۰	۰	۵۶	دو سال قبل از ورشکستگی
۳۲	۱۸	۶۸	۳۸	۰	۵۶	یک سال قبل از ورشکستگی
۹۱	۵۱	۹	۵	۰	۵۶	سال ورشکستگی (ماده ۱۴۱)
						T-score - 3
۹	۵	۹۱	۵۱	۰	۵۶	سه سال قبل از ورشکستگی
۹	۵	۹۱	۵۱	۰	۵۶	دو سال قبل از ورشکستگی
۲۳	۱۳	۷۷	۴۳	۰	۵۶	یک سال قبل از ورشکستگی
۸۹	۵۰	۱۱	۶	۰	۵۶	سال ورشکستگی (ماده ۱۴۱)
						T-score - A
۴	۲	۹۶	۵۴	۰	۵۶	سه سال قبل از ورشکستگی
۹	۵	۹۱	۵۱	۰	۵۶	دو سال قبل از ورشکستگی
۳۸	۲۱	۶۳	۳۵	۰	۵۶	یک سال قبل از ورشکستگی
۹۵	۵۳	۵	۳	۰	۵۶	سال ورشکستگی (ماده ۱۴۱)

دقت پیش بینی همه مدل های برازش شده باید در مرحله ورشکستگی و سال ورشکستگی در بالاترین حد باشد. جدول (۶) دقت پیش بینی مدل ها را در مرحله ورشکستگی و سال ورشکستگی به ترتیب ۹۳، ۹۶، ۹۱، ۸۹ و ۹۵ درصد، نشان می دهد که بیانگر دقت بالای الگوهای برازش شده برای پیش بینی ورشکستگی است.

درماندگی مالی بدین معنی است که شرکت در مرحله بین سلامت مالی و ورشکستگی قرار دارد و هنوز ورشکست نشده است. بر این اساس دقت مدل ها در مرحله درماندگی مالی و یک، دو و سه سال قبل از ورشکستگی، سیر صعودی خواهد داشت. با توجه به اینکه دقت تمامی الگوهای برازش شده در مرحله ورشکستگی و درماندگی مالی تقریباً به هم نزدیک است، بنابراین مدل میانگین T-score-A، به عنوان الگوی تعدیل شده آلتمن، انتخاب می شود.

$$T\text{-score } A = 0.291(WC/TA) + 2.458(RE/TA) - 0.301(EBIT/TA) - 0.079(BVE/TL) - 0.05(TS/TA)$$

در محدوده بین ورشکستگی و سلامت مالی، محدوده‌های درماندگی مالی تعریف می‌شود. بر همین اساس، محدوده‌های مدل تعدیل شده آلتمن طبق تطبیق مراحل مختلف درماندگی مالی و ورشکستگی (نیوتن و آلتمن)، به این صورت است که:

- اگر $T \leq -0.14$ باشد، احتمال ورشکستگی شرکت خیلی زیاد است (۹۵ درصد).
- اگر $-0.14 < T < 0.02$ باشد، شرکت در مرحله درماندگی مالی کامل قرار می‌گیرد.
- اگر $0.02 < T < 0.36$ باشد، شرکت در مرحله کسری وجه نقد و عدم توانایی در پرداخت دیون مالی یا تجاری قرار دارد.
- اگر $0.36 < T < 0.6$ باشد، شرکت در مرحله نهفتگی درماندگی مالی قرار می‌گیرد و
- اگر $T \geq 0.6$ باشد، شرکت دارای سلامت مالی است.

جدول (۷): دقت و محدوده الگوی تعدیل شده آلتمن، در مراحل درماندگی و ورشکستگی

محدوده‌ها		تعداد		مرحله نهفتگی		مرحله کسری وجه نقد		درماندگی مالی کامل		ورشکستگی
مراحل		نمونه		درصد		درصد		درصد		ورشکستگی
دوره		فرآوانی		فرآوانی		فرآوانی		فرآوانی		ورشکستگی
سه سال قبل از ورشکستگی		۵۶	۳	۵٪	۲۵	۴۵٪	۲۶	۴۶٪	۲	۴٪
دو سال قبل از ورشکستگی		۵۶	۰	۰	۲۵	۴۵٪	۲۶	۴۶٪	۵	۹٪
یکسال قبل از ورشکستگی		۵۶	۱	۲٪	۱۳	۲۳٪	۲۱	۳۸٪	۲۱	۳۷٪
سال ورشکستگی		۵۶	۰	۰	۰	۰	۳	۵٪	۵۳	۹۵٪

مدل تعدیل شده، در مرحله ورشکستگی و سال ورشکستگی، شرکت‌ها را با دقت ۹۵ درصد (۵۳ شرکت)، و مراحل درماندگی را در سال ورشکستگی با دقت ۵ درصد (۳ شرکت) طبقه‌بندی می‌کند. انتظار می‌رود که در سال‌های قبل از ورشکستگی، شرکت‌ها در مراحل درماندگی مالی قرار گیرند. بر این اساس مطابق جدول (۷) در یک، دو و سه سال قبل از ورشکستگی، درماندگی مالی کامل به ترتیب ۳۸، ۴۶ و ۴۶ درصد و درماندگی مالی در مرحله کسری وجه نقد نیز ۲۳، ۴۵ و ۴۵ درصد پیش‌بینی شد. در مقابل، مراحل درماندگی مالی در سال ورشکستگی، در کمترین حد (۳ شرکت - ۵ درصد) قرار دارند. درماندگی مالی شرکت در مرحله نهفتگی بسیار ضعیف است. بنابراین این الگو، فراوانی‌ها را در این مرحله از درماندگی، به کمترین حد (۱ تا ۳ شرکت) طبقه‌بندی می‌کند. همچنین الگوی تعدیل شده، شرکت‌های سالم نمونه تحقیق را برعکس جدول ۷ (یعنی در مرحله ورشکستگی و درماندگی مالی کمترین حد و مرحله سلامت مالی، بیشترین حد) پیش‌بینی می‌کند.

آزمون دقت مدل در نمونه بزرگتر

برای اطمینان از دقت الگوی تعدیل شده آلتمن، در نمونه بیشتری شامل ۱۲۴ شرکت که حداقل یکبار در بازه ۱۳۷۴-۱۳۹۰ مشمول ماده ۱۴۱ قانون تجارت شده اند، این مدل آزمون شد. نتایج حاکی از این است که الگوی تعدیل شده در سال مبنا ۱۲۰ شرکت را ورشکسته و ۴ شرکت را درمانده مالی کامل، پیش بینی می کند. جدول (۸) بیانگر این مطلب است. بنابراین فرضیه دوم تحقیق در سطح خطای ۵ درصد، پذیرفته می شود. این یافته نیز با نتایج تحقیق آلتمن (۱۹۶۸ و ۱۹۸۳)؛ رسول زاده (۱۳۸۰)؛ سلیمانی امیری (۱۳۸۲)؛ رهنمای رود پستی (۱۳۸۸) در سال ورشکستگی مطابقت دارد.

جدول (۸): دقت الگوی تعدیل شده آلتمن در نمونه بزرگتر (سال مشمول ماده ۱۴۱) T – score-A

T < -۰/۱۴		-۰/۱۴ ≤ T < ۰/۰۲		۰/۰۲ ≤ T < ۰/۳۶		۰/۳۶ ≤ T ≤ ۰/۶		محدوده ها	
درصد	ورشکستگی	درصد	درماندگی کامل	درصد	کسری وجه نقد	درصد	مرحله نهفتگی	تعداد نمونه	مراحل دوره
٪۹۷	۱۲۰	٪۳	۴	۰	۰	۰	۰	۱۲۴	در سال مبنا

۶- نتیجه گیری و بحث

پیش بینی درماندگی مالی و ورشکستگی شرکت ها از اهمیت ویژه ای برخوردار است. پیش بینی دقیق درماندگی مالی و تلاش برای عبور از این مرحله، از تحمل هزینه های سنگین ورشکستگی جلوگیری می کند. بر این اساس این تحقیق در صدد بومی کردن مدل آلتمن برای افزایش دقت پیش بینی ورشکستگی شرکت هاست. در این تحقیق، پیش بینی درماندگی مالی و ورشکستگی شرکت ها با استفاده از الگوی تعدیل نشده و تعدیل شده آلتمن انجام گرفت. نتایج این بررسی نشان داد که مدل تعدیل نشده آلتمن، در یک، دو، سه سال قبل از ورشکستگی، به ترتیب ۶۱، ۳۷/۵ و ۳۲ درصد شرکت های درمانده (که هنوز مشمول ماده ۱۴۱ نشده اند) و نیز ۱۸ درصد شرکت های سالم را ورشکسته طبقه بندی می کند، که این امر بیانگر خطای بالای مدل تعدیل نشده آلتمن در محیط اقتصادی ایران است.

در مقابل الگوی تعدیل شده آلتمن، ورشکستگی را با دقت ۹۵ درصد در سال ورشکستگی (سال مشمول ماده ۱۴۱) و ۵ درصد در مرحله درماندگی مالی کامل (خطای دقت مدل) پیش بینی می کند. همچنین در سال هایی که شرکت ها هنوز مشمول ماده ۱۴۱ نشده اند، یعنی در یک، دو، سه سال قبل از سال مبنا، ورشکستگی را به ترتیب با دقت ۳۷، ۹ و ۴ درصد پیش بینی نموده است. این بیانگر آن

است که دور شدن از سال مینا، احتمال ورشکستگی را کمتر و درماندگی مالی را بیشتر می‌کند و بالعکس.

درماندگی مالی در مرحله کسری وجه نقد و عدم توانایی در بازپرداخت دیون مالی یا تجاری در یک، دو و سه سال قبل از سال مینا، به ترتیب ۲۳، ۴۵، ۴۵ درصد و نیز دقت پیش‌بینی درماندگی مالی کامل ۳۸، ۴۶، ۴۶ درصد می‌باشد. در مرحله نهفتگی، درماندگی مالی شرکت‌ها خیلی ضعیف پیش‌بینی می‌شود. بنابراین در سال‌های یک، دو، سه سال قبل از ورشکستگی، درماندگی مالی در مرحله نهفتگی به ترتیب ۲، ۰ و ۵ درصد پیش‌بینی شده است. بدین معنی که با نزدیک شدن به سال مینا، از فراوانی‌های این مرحله، کاسته می‌شود (احتمال درماندگی مالی کم و احتمال ورشکستگی زیاد). در مجموع درماندگی مالی در سال‌های یک، دو و سه سال قبل از ورشکستگی، به ترتیب ۶۳، ۹۱ و ۹۶ درصد پیش‌بینی می‌شود (خطای پیش‌بینی درماندگی مالی مدل در سال‌های قبل از ورشکستگی، به ترتیب ۳۷، ۹، ۴ درصد است). همچنین در نمونه بزرگتر، این الگو توانست ورشکستگی را در سال مینا، با دقت ۹۷ درصد پیش‌بینی نماید.

لازم به ذکر است که نتایج این تحقیق با شواهد تحقیقات آلتمن (۱۹۶۸ و ۱۹۸۳)؛ بیور (۱۹۶۶)؛ کاکای و الخالدی (۲۰۱۱)؛ رسول زاده (۱۳۸۰)؛ سلیمانی امیری (۱۳۸۲)؛ رهنمای رود پستی (۱۳۸۸) در سال ورشکستگی مطابقت دارد. همچنین در تحقیقات یاد شده، سال‌های قبل از ورشکستگی، برای دقت پیش‌بینی ورشکستگی مورد بررسی قرار گرفته و مراحل درماندگی مالی نیز بطور تجربی آزمون نشده است.

با توجه به خطای مدل تعدیل نشده آلتمن در ایران و توان بالای الگوی طراحی شده در پیش‌بینی درماندگی مالی و ورشکستگی و همچنین سادگی کاربرد آن، افراد و گروه‌های استفاده‌کننده اطلاعات مالی می‌توانند از مدل استخراج شده این تحقیق به منظور اتخاذ تصمیمات صحیح و به موقع، استفاده نمایند. این افراد و گروه‌ها شامل:

- بانک‌ها برای اعطای تسهیلات و رتبه‌بندی اعتباری،
- حساب‌برسان و سازمان بورس اوراق بهادار تهران برای هشدار به شرکت‌های درمانده مالی جهت پیشگیری از درماندگی و ورشکستگی،
- سرمایه‌گذاران جهت خرید و فروش سهام این گونه شرکت‌ها،
- پژوهشگران مالی و حسابداری جهت مقایسه این الگو با سایر مدل‌های ورشکستگی و انجام تحقیق در مورد ارتباط متغیرهای حسابداری نظیر محافظه‌کاری، مدیریت سود، حاکمیت شرکتی با درماندگی مالی؛ هستند.

فهرست منابع

- * ابراهیمی کردلر، علی؛ اعرابی، مهران (۱۳۹۰)، بررسی کاربرد مدل های پیش بینی ورشکستگی (آلتمن، فالمر، اسپرینگیت، زیمسکی و شیراتا) در پیش بینی نکول تسهیلات اعطایی به شرکت های بورس اوراق بهادار تهران (مطالعه موردی: بانک سپه). تحقیقات حسابداری، شماره ۱۲.
- * پور زمانی، زهرا؛ توانگر حمزه کلایی، افسانه؛ کیارسی، آوا (۱۳۸۹)، بررسی کارایی الگوی لجیست و تحلیل تمایزی چند متغیره در پیش بینی وضعیت مالی شرکت های بورس اوراق بهادار، پژوهشنامه حسابداری مالی و حسابرسی، شماره ۵.
- * حاجیها، زهره (۱۳۸۴)، سقوط شرکت، علل و عوامل آن و مطالعه سیستم های قانونی ورشکستگی در ایران و جهان، فصلنامه حسابرس، شماره ۲۹.
- * راعی، رضا، فلاح پور، سعید (۱۳۸۳)، پیش بینی در ماندگی مالی شرکت ها با استفاده از شبکه های عصبی مصنوعی، فصلنامه تحقیقات مالی، شماره ۱۷.
- * رسول زاده، مهدی (۱۳۸۰)، بررسی کاربرد مدل آلتمن برای پیش بینی ورشکستگی شرکت های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران، ماهنامه بورس، ضمیمه پژوهشی ۳.
- * رهنمای رودپشتی، فریدون؛ علی خانی، راضیه؛ مران جوری، مهدی (۱۳۸۸)، بررسی کاربرد مدل های پیش بینی ورشکستگی آلتمن و فالمر در بورس اوراق بهادار تهران، فصلنامه بررسی های حسابداری و حسابرسی، شماره ۵۵.
- * رهنمای رودپشتی، فریدون؛ نیکومرام، هاشم؛ شاهوردیانی، شادی (۱۳۹۰)، مدیریت مالی راهبردی (ارزش آفرینی)، تهران، انتشارات حکیم باشی.
- * سعیدی، علی؛ آقایی، آرزو (۱۳۸۸)، مروری بر روش ها و مدل های پیش بینی ورشکستگی، مجله دانش و پژوهش حسابداری، شماره ۱۶.
- * سلیمانی امیری، غلامرضا (۱۳۸۲)، نسبت های مالی و پیش بینی بحران مالی شرکت ها در بورس اوراق بهادار تهران، فصلنامه تحقیقات مالی، شماره ۱۵.
- * کردستانی، غلامرضا؛ غیور، فرزاد؛ آشتاب، علی (۱۳۹۰)، مقایسه کارایی نسبت های مالی مبتنی بر روش نقدی و روش تعهدی در پیش بینی در ماندگی مالی شرکت های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران، فصلنامه بورس اوراق بهادار، شماره ۱۵.
- * Altman, E.I., (1968). Financial ratios, discriminant analysis and the Prediction of corporate bankruptcy. The Journal of Finance, 23 (4), pp. 589-609.
- * Altman, E.I., (2000). Predicting Financial distress of companies: Revisiting the z-score and Zeta Models. New york University, pp.2-54.

- * Altman, E.I., (2006). Corporate Financial Distress and Bankruptcy. John Wiley & Sons, Inc. Third Edition.
- * Beaver, W. H., (1966). Financial ratios as predictors of failure. Journal of Accounting Research. 4, Empirical Research in Accounting: Selected Studies, (Supplement), pp.71-111.
- * Deakin, E., (1972). A Discriminant Analysis of Predictors of Business Failure. Journal of Accounting Research, 1(spring), pp.167-179.
- * Gordon, M.J., (1971). Towards a theory of financial distress. The Journal of Finance, 26, 2, pp 347-356.
- * Higgins, Robert C., (2007). Analysis for Financial Management. McGraw-Hill Irwin, New York.
- * Kordestani, G., Biglari, V., Bakhtiari, M., (2011). Ability of Combinations of Cash Flow Components to Predict Financial Distress. Business: Theory and practice, Volume 12, 3.
- * Kouki, M., Elkhaldi, A. (2011). Toward a Predicting Model of Firm Bankruptcy: Evidence from the Tunisian Context. Middle Eastern Finance and Economics, 14, pp.26 – 43.
- * Newton, G. w., (2009). Bankruptcy and Insolvency Accounting, Forms and Exhibits. Volume 2, John Wiley & Sons, Inc. Seventh Edition.
- * Newton, G. w., (2010). Bankruptcy and Insolvency Accounting, practice and procedure. Volume 1, John Wiley & Sons, Inc. Seventh Edition.
- * Whitaker, R., (1999). The Early Stage of Financial Distress. Journal of Economics and Finance, 23 (2), pp.123-133

یادداشت‌ها

۱- به گفته آلتمن «تحلیل تمایزی چندگانه (Multiple Discriminant Analysis, MDA)، روشی آماری است که از آن برای دسته‌بندی مشاهده‌ها به گروه‌های از پیش تعیین شده، استفاده می‌شود.» در موضوع ورشکستگی، شرکت‌های ورشکسته یک گروه و شرکت‌های غیر ورشکسته گروه دیگر را تشکیل می‌دهند و هر قلم داده در حقیقت یک شرکت است» (سعیدی و آقایی، ۱۳۸۸).

- هدف از تحلیل ممیزی یافتن ترکیب خطی از نسبت‌هایی است که به بهترین وجه بین گروه‌هایی که در ابتدای طبقه‌بندی قرار دارند، تمایز قائل شود (دیکنین، ۱۹۷۲: ۱۷۲).

۲- «اگر بر اثر زیان‌های وارده حداقل نصف سرمایه شرکت از میان برود، هیئت مدیره مکلف است بلافاصله مجمع عمومی فوق‌العاده، صاحبان سهام را دعوت کند تا موضوع انحلال یا بقای شرکت مورد شور و رأی واقع شود. هرگاه مجمع مزبور رأی به انحلال شرکت بدهد، باید در همان جلسه و با رعایت مقررات ماده ۶ این قانون، سرمایه شرکت را به مبلغ سرمایه موجود کاهش دهد.»