

# مقایسه کارایی مدل Z امتیازی آلتمن و مدل مبتنی بر جریان‌های نقدی در پیش‌بینی ورشکستگی شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران

پذیرش: ۹۶/۱۱/۱۵

دریافت: ۹۶/۳/۸

عذرا صداقت سنگانی

دانشجوی کارشناسی ارشد رشته مدیریت بازرگانی گرایش مدیریت مالی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد نیشابور  
raha6054@yahoo.com

عبدالرضا اسعدی

نویسنده مسئول، استادیار مدیریت مالی، گروه مدیریت، دانشگاه آزاد اسلامی واحد نیشابور  
Abdorrezasadi@yahoo.com

همچنین مقایسه کارایی مدل آلتمن و مدل جریان‌های نقدی در پیش‌بینی ورشکستگی شرکت‌ها نشان داد که قدرت پیش‌بینی مدل‌ها دارای تفاوت معناداری نیستند و مدل جریان‌های نقدی در پیش‌بینی ورشکستگی بی‌اهمیت تلقی می‌گردد.

## مقدمه

امروزه پیش‌بینی عملیات شرکت‌های دارای معضل مالی یکی از موضوعات مورد علاقه محققین محسوب می‌شود. تکنیک تحلیل نسبت‌های مالی به‌عنوان یکی از روش‌های تعیین‌کننده در این مطالعات از دهه ۱۹۳۰ با کار فیزپاتریک [۱] (۱۹۳۲) تا به امروز قابل پیگیری است. مدل‌های پیش‌بینی

ورشکستگی / مدل Z امتیازی آلتمن / نسبت‌های  
پیش‌بینی ورشکستگی / نسبت جریان‌های نقدی

## چکیده

هدف این تحقیق پیش‌بینی ورشکستگی شرکت‌ها با استفاده از مدل Z امتیازی آلتمن و مقایسه کارایی آن با مدل مبتنی بر نسبت جریان‌های نقدی است. برای این منظور، از طیفی از نسبت‌های مالی مورد نظر در مدل آلتمن و نسبت جریان نقدی به‌عنوان متغیرهای پیش‌بینی‌کننده‌ی درماندگی مالی شرکت‌ها استفاده شد. یافته‌های تحقیق نشان داد که در مدل آلتمن معرفی شده ارتباط بین نسبت جریان‌های نقدی عملیاتی به فروش با ورشکستگی غیر معنادار است.

ورشکستگی رابطه‌ی بین وقوع درماندگی مالی در یک شرکت و یک یا چند متغیر توضیحی را بیان می‌کنند و هدف نهایی آن‌ها طراحی ابزاری برای پیش‌بینی وقوع درماندگی مالی شرکت‌ها است. این مدل‌ها از نوع مدل‌های طبقه‌بندی هستند و لذا صرف نظر از تکنیک و متغیرهای استفاده شده برای طراحی آن‌ها، مسئله اصلی در ارتباط با چنین مدل‌هایی سودمندی آن‌ها یا به عبارت دیگر عملکرد آن‌هاست. عملکرد یک مدل نشان می‌دهد که یک مدل تا چه اندازه درست عمل می‌کند و با خطای کلی طبقه‌بندی مدل رابطه‌ی عکس دارد. هدف از این تحقیق مقایسه قدرت پیش‌بینی ورشکستگی شرکت‌ها با استفاده از مدل اولیه آلتمن و مدل تعدیل شده بر مبنای نسبت جریان‌های نقدی است. برای دستیابی به این هدف، از نسبت‌های مالی تعریف شده در مدل اولیه آلتمن [۲] (۱۹۶۸) و نسبت جریان نقدی به عنوان متغیرهای پیش‌بینی کننده‌ی ورشکستگی استفاده می‌گردد.

## ۱. مبانی نظری

نگاهی گذرا به روند توسعه تحقیقات ورشکستگی مشخص می‌کند که تاکنون علاقه محققین به بسط و توسعه مدل‌های ورشکستگی پایان پذیرفته و با توجه به رسوایی‌های مالی اخیر در بازارهای سرمایه، ارائه مدل‌های ورشکستگی جزو مهمترین زمینه‌های تحقیق به شمار می‌رود (المامی و همکاران [۳]، ۲۰۱۶، ۲۷۸).

بیور [۴] (۱۹۶۶) محقق پیشگام در تحقیقات پیش‌بینی ورشکستگی، از تحلیل نسبت‌ها و تکنیک‌های آماری یک متغیره برای تفکیک شرکت‌های سالم و ناسالم استفاده کرده است. وی با تفکیک داده‌های صورت‌های مالی شرکت‌ها به سال‌های قبل از ورشکستگی نشان داد که نسبت جریان‌های نقدی به بدهی، تنها متغیری است که قادر به پیش‌بینی شرکت‌های سالم است.

دیمیتراس [۵] و دیگران (۱۹۹۶) استدلال کردند که تنوع عوامل می‌تواند وضعیت مالی شرکت را بهتر تبیین کند؛

بنابراین بکارگیری یک نسبت نمی‌تواند اطلاعات کافی را برای یک تحلیل همه‌جانبه فراهم نماید که این یکی از نقاط ضعف وارد بر مدل بیور (۱۹۶۶) است.

پرطرفدارترین مطالعه مربوط به ورشکستگی توسط ادوارد آلتمن انجام شد. این محقق اثربخشی تکنیک‌های یک متغیره در پیش‌بینی شرکت‌های سالم را مورد تردید قرار داد و مدل تحلیل تمایزی چندمتغیره را برای پیش‌بینی ورشکستگی معرفی کرد. از مقاله آلتمن (۱۹۶۸)، اغلب به عنوان رویکرد نوین در پیش‌بینی ورشکستگی یاد می‌شود. وی با بکارگیری روش تحلیل ممیزی چند متغیره و پنج نسبت مالی، معروفترین مدل پیش‌بینی درماندگی مالی را به نام برای شرکت‌های مورد مطالعه ارائه کرد. سال‌ها بعد دو مدل دیگر نیز برای شرکت‌های تولیدی (۱) و شرکت‌های غیرتولیدی و خدماتی (۲) طراحی نمود. در مدل فقط متغیر تغییر یافته که به جای ارزش بازار حقوق صاحبان سهام از ارزش دفتری حقوق صاحبان سهام استفاده می‌شود و در مدل، متغیر نیز حذف شده است (آلتمن، ۲۰۰۶، ۴).

استفاده از اطلاعات جریان نقدی عملیاتی برای پیش‌بینی ورشکستگی توسط کیزی و بارتزاک [۶] (۱۹۸۵) انجام شده است. آنها نتیجه گرفتند که اطلاعات جریان نقدی نمی‌تواند قدرت پیش‌بینی بیشتری در مقایسه با نسبت‌های تعهدی فراهم کند. مطالعات پیرو این استدلال مانند ادمیستر [۷] (۱۹۷۲)، ترکیب نسبت‌های نقدی و تعهدی برای پیش‌بینی ورشکستگی را نامناسب عنوان کرده‌اند (والر [۸]، ۲۰۱۰، ۱۷).

در ادامه گریس [۹] (۲۰۰۱) نشان دادند که در نظر نگرفتن نسبت جریان نقدی در اغلب مدل‌های ورشکستگی رویکرد نامناسبی در پیش‌بینی ورشکستگی بوده است.

لذا نسبت‌هایی مانند نقدینگی و توان پرداخت اطلاعات مربوطی در پیش‌بینی ورشکستگی تلقی می‌گردد (المامی و همکاران، ۲۰۱۶، ۲۷۹). با توجه به تناقض موجود در ادبیات موضوعی ذکر شده، بسط و توسعه مدل آلتمن با استفاده از متغیر جریان‌های نقدی می‌تواند به غنای ادبیات موجود در این زمینه بیفزاید.

## ۲. پیشینه تحقیق

بهرامی (۱۳۸۹) مدل‌های ورشکستگی و درصد صحت مدل آلتمن در بورس ایران را بررسی نمود. در این تحقیق از داده‌های مالی سالهای ۸۰ تا ۸۶ شرکت‌های بورس اوراق بهادار تهران استفاده گردید. پس از برازش داده‌ها مطابق با مدل اسکور آلتمن نتایج تحقیق نشان داد که مدل آلتمن (۱۹۶۶) همچنان از صحت کافی در بورس اوراق بهادار ایران برخوردار است.

خوش طینت و قسوری (۱۳۸۴) به مقایسه بین ترکیبی از نسبت‌های مالی مبتنی بر صورت جریان وجوه نقد و اقلام تعهدی و نسبت‌های مالی صرفاً مبتنی بر اقلام تعهدی در پیش‌بینی ورشکستگی شرکت‌ها پرداختند. پس از تفکیک شرکت‌های نمونه به ۳۲ شرکت سالم و ۳۲ شرکت نا سالم بر اساس مشمولیت ماده ۱۴۱ قانون تجارت، نتایج نشان داد که نسبت‌های مبتنی بر صورت وجوه نقد نیز می‌تواند مانند نسبت‌های استخراج شده از ترازنامه و سود و زیان در پیش‌بینی ورشکستگی شرکت‌ها مؤثر باشد.

کردستانی و همکاران (۱۳۹۳) توان پیش‌بینی مدل تعدیل شده آلتمن از مرحله درماندگی مالی نیوتن و ورشکستگی شرکت‌ها را ارزیابی کردند. در این تحقیق، ابتدا دقت مدل آلتمن بدون تعدیل ضرایب آزمون شد. سپس ضرایب مدل متناسب با محیط مالی و اقتصادی ایران تعدیل و با طراحی الگویی ساده برای تصمیم‌گیری کاربران اطلاعات مالی تعدیل گردید. 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) استفاده شد. یافته‌ها نشان داد که مدل اولیه آلتمن قادر است 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 تعدیل شده 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.

غلامی و کرمی (۱۳۹۴) تحقیقی با عنوان پیش‌بینی بحران مالی شرکت‌ها با استفاده از الگوی جریان‌های نقدی در دوره نزول انجام داد. یکی از روش‌های پیش‌بینی تداوم فعالیت شرکت‌ها، استفاده از مدل‌های پیش‌بینی درماندگی مالی است. در این راستا این تحقیق به ارزیابی توانایی الگوی جریان‌های نقدی در دوره نزول در پیش‌بینی بحران مالی در بورس اوراق بهادار تهران در طول سال‌های ۱۳۸۱ تا ۱۳۸۶ با استفاده از داده‌های ۸۲ شرکت مورد آزمون پرداخته است. الگوهای جریان نقدی، سیاست‌های شرکت برای تأمین منابع، تخصیص منابع و ظرفیت عملیاتی را نشان می‌دهد. آزمون پیرسون، تی استودنت و رگرسیون برای آزمون فرضیه‌ها مورد استفاده قرار گرفته است. نتایج تحقیق حاکی از این بوده است که الگوی جریان‌های نقدی دارای قدرت پیش‌بینی درماندگی مالی شرکت‌ها در ایران است.

حاجیها و بابائی منش (۱۳۹۴) به بررسی و مقایسه قدرت پیش‌بینی مدل‌های ورشکستگی شیراتا، زیمسکی و وجوه نقد عملیاتی در شرکت‌های پذیرفته در بورس تهران پرداختند. قلمرو زمانی این تحقیق بین سال‌های ۱۳۸۳ تا ۱۳۹۳ می‌باشد که با اعمال محدودیت‌ها، ۱۲۴ شرکت در صنایع مختلف انتخاب و دو گروه شرکت‌های ورشکسته و غیرورشکسته بررسی شد. با توجه به ماده ۱۴۱ قانون تجارت (فزونی زیان انباشته بیش از دو برابر سرمایه) ۶۲ شرکت ورشکسته ۶۲ شرکت غیرورشکسته شناخته شدند و طی سه دوره مالی مورد بررسی قرار گرفتند. نتایج حاکی از قدرت بالای پیش‌بینی مدل شیراتا نسبت به مدل زیمسکی و وجوه نقد عملیاتی می‌باشد. همچنین مدل زیمسکی نسبت به مدل وجوه نقد عملیاتی قدرت بالاتری در پیش‌بینی ورشکستگی دارد. سایر یافته‌ها نشان می‌دهد، دقت کلی پیش‌بینی مدل‌های ورشکستگی شیراتا و زیمسکی کاهش می‌یابد ولی دقت مدل وجوه نقد عملیاتی طی سه سال تغییر فاحشی نداشته است.

تتی ۱۰ (۲۰۱۳) به ارائه مدل جدیدی پیش‌بینی ورشکستگی تجاری با استفاده از معیارهای مبتنی بر صورت جریان‌های نقدی و تکنیک تحلیلی تمایزی پرداخت. در این راستا تعداد ۱۰۰ شرکت و هفت نسبت مالی برگرفته از اطلاعات جریان‌های نقدی در صورت جریان وجوه نقد در مدل استفاده گردید و شرکت‌های نمونه بر اساس اندازه و کد استاندارد طبقه‌بندی صنعتی به دو دسته ورشکسته (۵۰ شرکت) و غیر ورشکسته (۵۰ شرکت) تفکیک شدند نتایج آزمون فرضیه‌ها با استفاده از آزمون خی دو و ویلکس لامبودا نشان داد که مدل در حالت کلی توانایی پیش‌بینی ۸۳/۳ درصد ورشکستگی شرکت‌ها را در سال‌های قبل از ورشکستگی دارد.

المامی و همکاران (۲۰۱۶) به ارزیابی مدل z-score آلتمن با استفاده از نسبت جریان‌های نقدی برای پیش‌بینی ورشکستگی شرکت‌های در شرایط بحرانی در انگلیس پرداختند در این تحقیق نتایج مدل بسط یافته آلتمن با استفاده از نسبت جریان‌های نقدی و مدل اولیه آلتمن با هم مقایسه گردید. دوره آزمون این تحقیق بین سالهای ۲۰۰۰ تا ۲۰۱۳ انتخاب شد. نتایج تحقیق نشان داد که تأثیر همه نسبت‌های مالی منتخب به جز متغیر (سود قبل از بهره و مالیات به کل دارایی‌ها) بر پیش‌بینی ورشکستگی شرکت‌ها در دوره آزمون معنی‌دار است. همچنین نتایج نشان داد که با ورود جریان‌های نقدی به مدل آلتمن (۱۹۶۸)، کارایی آن افزایش یافته و در دوران بحران‌های مالی استفاده از این مدل تعدیل شده مناسب خواهد بود و توان پیش‌بینی بیشتری دارد.

### ۳. فرضیه‌های تحقیق

#### ۱-۳. فرضیه اصلی

بین کارایی پیش‌بینی ورشکستگی شرکت‌ها در مدل z-score و مدل z-score تعدیل شده (بر مبنای نسبت جریان‌های نقدی) تفاوت معنی‌داری وجود دارد.

### ۲-۳. فرضیه‌های فرعی

۱. بین نسبت سرمایه در گردش به کل دارایی‌ها و ورشکستگی در مدل آلتمن و مدل آلتمن تعدیل شده رابطه معنادار وجود دارد.
۲. بین نسبت سود انباشته به کل دارایی‌ها و ورشکستگی در مدل آلتمن و مدل آلتمن تعدیل شده رابطه معنادار وجود دارد.
۳. بین نسبت سود قبل از بهره و مالیات (EBIT) به کل دارایی‌ها و ورشکستگی در مدل آلتمن و مدل آلتمن تعدیل شده رابطه معنادار وجود دارد.
۴. بین نسبت ارزش بازار سرمایه به کل بدهی‌ها و ورشکستگی در مدل آلتمن و مدل آلتمن تعدیل شده رابطه معنادار وجود دارد.
۵. بین نسبت فروش به کل دارایی‌ها و ورشکستگی در مدل آلتمن و مدل آلتمن تعدیل شده رابطه معنادار وجود دارد.
۶. بین نسبت جریان‌های نقدی عملیاتی به فروش و ورشکستگی در مدل آلتمن تعدیل شده رابطه معنادار وجود دارد.

### ۴. روش شناسی

#### ۱-۴. روش تحقیق

این تحقیق با توجه به ماهیت گذشته نگر داده‌ها، تحقیقی پس‌رویدادی است. از لحاظ هدف نیز از آنجائیکه در پی یافتن مدلی بهینه برای پیش‌بینی ورشکستگی است که مورد نیاز فعالان بازار سرمایه در رفع نیازهای اطلاعاتی آنان است، کاربردی تلقی می‌گردد.

### ۲-۴. جامعه آماری، دوره آزمون و نمونه

جامعه مورد مطالعه شرکت‌های بورس اوراق بهادار تهران در یک دوره ۱۱ ساله از ۱۳۸۴ تا ۱۳۹۴ است. نمونه مورد بررسی شرکت‌هایی است که قبل از دوره آزمون مورد پذیرش بورس باشند، دوره مالی آنها منتهی به پایان اسفند بوده، جزو واسطه‌های مالی و بانکها نباشند و داده‌های آنها در دسترس

باشند. با اعمال این قیود نمونه آماری ۱۳۵ شرکت انتخاب گردید که در مجموع، مشاهدات به تعداد ۱۴۸۵ سال- شرکت مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

### ۳-۴. مراحل اجرای پژوهش

در این تحقیق در مرحله اول، با استفاده از نسبت‌های مالی شرکت‌های درمانده و غیر درمانده مندرج در لیست اوراق بهادار تهران (بر اساس ماده ۱۴۱ قانون تجارت)، قدرت پیش‌بینی مدل‌های اولیه آلتمن (۱۹۶۸) و مدل تعدیل شده بر حسب جریان‌های نقدی و بر گرفته از المامی و همکاران (۲۰۱۶) برای یک و دو سال قبل از ورشکستگی در محیط اقتصادی ایران ارزیابی گردید. سپس در مرحله دوم، با استفاده از فنون تحلیل لوجستیک مناسب‌ترین مدل برای پیش‌بینی ورشکستگی برآزش شد. مراحل اجرای پژوهش بشرح زیر طبقه‌بندی می‌شود.

۱. مشخص نمودن جامعه شرکت‌های ورشکسته و سالم با استفاده از مفاد ماده ۱۴۱ قانون تجارت.
۲. انتخاب نمونه‌های پژوهش برای شرکت‌های ورشکسته و سالم به تعداد مساوی و با توجه به موجود بودن اطلاعات.
۳. محاسبه نسبت‌های مالی و سایر پارامترهای مورد نیاز به‌عنوان متغیرهای مستقل در سالهای مورد بررسی و در مدل‌های مورد آزمون و مقادیر حاصل از این مدل‌ها.
۴. وارد نمودن متغیرهای مستقل در مدل‌های اولیه ارائه شده توسط آلتمن (۱۹۶۸) و آلتمن مبتنی بر جریان‌های نقدی (۲۰۱۶) و مقایسه نتایج بدست آمده با وضعیت واقعی شرکت‌ها از لحاظ ورشکسته یا سالم بودن.
۵. برآزش مدل‌های آماری تحلیل لوجیت بر اساس داده‌های استخراج شده.
۶. گزینش مدل مناسب با معیارهای خطای کمتر و همبستگی بیشتر میان متغیرهای مستقل.
۷. ارزیابی مدل‌های برآزش شده و بررسی اعتبار مدل با داده‌های پژوهش.

## ۵. متغیرهای تحقیق

### ۵-۱. متغیر وابسته

ورشکستگی شرکت، متغیر وابسته این تحقیق است. در این تحقیق به منظور دسته‌بندی شرکت‌ها به دو گروه ورشکسته و سالم، از مفاد ماده ۱۴۱ قانون تجارت استفاده شده است. طبق ماده مزبور اگر بر اثر زیان وارده، حداقل نصف سرمایه شرکت از میان برود هیات مدیره مکلف است بلافاصله مجمع عمومی فوق‌العاده صاحبان سهام را دعوت نماید تا موضوع انحلال یا بقاء شرکت مورد شور و رای واقع شود. هرگاه مجمع مزبور رای به انحلال شرکت ندهد باید در همان جلسه و با رعایت مقررات ماده ۵ این قانون سرمایه شرکت را به مبلغ سرمایه موجود کاهش دهد. در صورتی که هیئت مدیره برخلاف این ماده به دعوت مجمع عمومی فوق‌العاده مبادرت ننماید و یا مجمعی که دعوت می‌شود نتواند مطابق مقررات قانونی منعقد گردد هر ذینفع می‌تواند انحلال شرکت را از دادگاه صلاحیت دار درخواست کند (قانون تجارت، ۱۳۴۷).

### ۵-۲. متغیرهای مستقل

متغیر مستقل در این تحقیق منطبق با نسبت‌های مالی مورد استفاده در مدل پیش‌بینی ورشکستگی آلتمن (۱۹۶۶) و مدل مبتنی بر جریان‌های نقدی است که این مدل‌ها در مجموع از ۶ نسبت مالی بعنوان متغیر مستقل تشکیل شده‌اند که شامل نسبت سرمایه در گردش به کل دارایی‌ها (۱)، نسبت سود انباشته به کل دارایی‌ها (۲)، نسبت سود قبل از بهره و مالیات به کل دارایی‌ها (۳)، نسبت ارزش بازار سرمایه به کل بدهی‌ها (۴)، نسبت فروش به کل دارایی‌ها (۵) و نسبت جریان‌های نقدی عملیاتی به فروش (۶)، می‌باشند.

## ۶. تبیین مدل‌های آماری

مدل‌های آزمون فرضیه مبتنی بر مدل آلتمن و آلتمن تعدیل شده بر مبنای جریان‌های نقدی به شرح زیر است که اغلب از آن به‌عنوان رویکرد نوین در پیش‌بینی ورشکستگی یاد می‌شود.

$$Z\text{-Score} = WorC_1 + RetE_2 + EarnB_3 + MarV_4 + Sale_5 + \varepsilon_i$$

## ۷. یافته‌های تحقیق

### ۷-۱. تفکیک شرکت‌های ورشکسته و غیر ورشکسته

اطلاعات توصیفی متغیر ورشکستگی به‌عنوان متغیر وابسته‌ی تحقیق در این قسمت ارائه شده است. این متغیر در راستای آزمون فرضیه‌ها به این صورت تعریف می‌گردد که اگر سود انباشته‌ی شرکت منفی و از نصف سرمایه شرکت بیشتر باشد، آنگاه آن شرکت ورشکسته تلقی می‌گردد. بر این اساس اگر شرکت ورشکسته باشد مقدار این متغیر، یک و اگر ورشکسته نباشد مقدار این متغیر صفر، خواهد بود. از این‌رو چون مقادیر این متغیر وابسته، اسمی دو حالت (صفر و یک) خواهد بود، برای آزمون فرضیات مرتبط با آن از رگرسیون لجستیک استفاده شده است. در جدول زیر اهم شاخص‌های توصیفی این متغیر برای شرکت‌های مورد مطالعه گزارش شده است.

جدول ۱ - شاخص‌های توصیفی متغیر ورشکستگی

نام متغیر: ورشکستگی		
نوع متغیر: متغیر وابسته		
تعداد کل مشاهدات	تعداد شرکت‌های فاقد ورشکستگی	تعداد شرکت‌های ورشکسته
۱۴۸۵	۱۴۳۲	۵۳

نتایج بدست آمده از جدول (۱) بیان می‌دارد که تعداد واحدهای دارای ورشکستگی در بین نمونه انتخابی ۵۳ و تعداد واحدهای فاقد ورشکستگی ۱۴۳۲ می‌باشد. لازم به ذکر است که تعداد ۱۴۸۵ مشاهده در نمونه به معنی ۱۳۵ شرکت در ۱۱ سال مورد مطالعه می‌باشد. بر این اساس می‌توان ذکر نمود که ۴ درصد شرکت‌های حاضر در نمونه دارای ورشکستگی و ۹۶ درصد فاقد ورشکستگی هستند.

باتوجه به اینکه در مدل‌های این تحقیق، متغیر ورشکستگی به‌عنوان متغیر وابسته می‌باشد و شامل دو سطح شرکت‌ها دارای ورشکستگی و شرکت‌های فاقد ورشکستگی دو سطحی می‌باشد؛ لذا بایستی از روش‌های برآورد رگرسیونی با متغیر وابسته محدود شده استفاده گردد. برای این منظور

$WorC_1$ : نسبت سرمایه در گردش به کل دارایی‌ها.

$RetE_2$ : نسبت سود انباشته به کل دارایی‌ها.

$EarnB_3$ : نسبت سود قبل از بهره و مالیات (EBIT) به کل دارایی‌ها.

$MarV_4$ : نسبت ارزش بازار سرمایه به کل بدهی‌ها.

$Sale_5$ : نسبت فروش به کل دارایی‌ها.

برای آزمون فرضیه اصلی تحقیق (مقایسه کارایی پیش‌بینی مدل آلتمن و مدل آلتمن تعدیل شده) با بهره‌گیری از روش تحلیل لججیت ابتدا سطح معنی داری هر یک از ضرایب در دو مدل آزمون می‌گردد. جهت بررسی صحت تفکیک دو نمونه ورشکسته و غیر ورشکسته با استفاده از تحلیل لججستیک برای مقایسه میانگین‌های متغیرهای مستقل دو گروه استفاده می‌شود. در این مدل هر چه  $Z$  کمتر باشد شرکت بیشتر در معرض ورشکستگی است. مدل آماری چند متغیره آلتمن مبتنی بر جریان‌های نقدی به شرح زیر برآزش می‌گردد.

$$Z\text{-Score} = WorC_1 + RetE_2 + EarnB_3 + MarV_4 + Sale_5 + CashF_6 + \varepsilon_i$$

در مدل فوق:

$WorC_1$ : نسبت سرمایه در گردش به کل دارایی‌ها.

$RetE_2$ : نسبت سود انباشته به کل دارایی‌ها.

$EarnB_3$ : نسبت سود قبل از بهره و مالیات (EBIT) به کل دارایی‌ها.

$MarV_4$ : نسبت ارزش بازار سرمایه به کل بدهی‌ها.

$Sale_5$ : نسبت فروش به کل دارایی‌ها.

$CashF_6$ : نسبت جریان‌های نقدی عملیاتی به فروش

$\varepsilon_i$ : خطای مدل است.

برای آزمون فرضیه‌های اصلی و فرعی، دقت پیش‌بینی مدل‌های آلتمن و آلتمن تعدیل شده بر اساس تحلیل لججیت بررسی می‌شود.

جهت برازش این مدل از روش رگرسیون لجستیک (لوجیت) بهره‌گیری شده است.

## ۸. تحلیل مدل آتمن

مدل اول تحقیق یا مدل آتمن به صورت زیر است:

$$Z\text{-Score} = \text{Wor}C_1 + \text{Ret}E_2 + \text{Earn}B_3 + \text{Mar}V_4 + \text{Sale}_5 + \varepsilon_i$$

جهت برازش مدل فوق از رگرسیون لجستیک استفاده شده است که نتایج حاصل از آن در جدول (۲) گزارش شده است.

جدول ۲- نتایج برازش مدل اول تحقیق

متغیر وابسته: ورشکستگی	
روش برازش مدل: رگرسیون لجستیک	
متغیر	پارامتر
ثابت رگرسیون	C
سرمایه در گردش به دارایی	Worc
سود انباشته به دارایی	RetE
سود قبل از بهره‌ومالیات به دارایی	EarB
ارزش بازار سرمایه به بدهی	MarV
فروش به دارایی	Sale
ضریب تعیین مک فادن	۰/۸۱۲

  

معنی داری P-value	مقدار آماره LR	شاخص هم‌خطی VIF	معنی داری P-value	مقدار آماره Z	انحراف استاندارد
۰/۰۰۰	۳۷۱/۳۸۶	۵۴۳/۱	۰۰۰/۰	۵۵۵/۵-	۷۰۰/۰
		۲۳۸/۳	۲۶۵/۰	۱۱۴/۱-	۵۸۸/۱
		۱۷۶/۱	۰۰۰/۰	۳۹۶/۶-	۸۲۸/۴
		۷۶۳/۳	۰۰۰/۰	۹۲۳/۳-	۱۶۳/۲
		۷۸۳/۰	۰۰۰/۰	۰۹۱/۴-	۵۸۱/۰
		۱۹۲/۲	۱۷۹/۰	۳۴۲/۱	۳۹۹/۰

همانطور که مشاهده می‌شود، جدول فوق دارای قسمت‌های متعددی است که به بررسی آن‌ها پرداخته می‌شود. مقدار آماره نسبت درست‌نمایی LR که به بررسی معنی داری مدل برازش یافته می‌پردازد، برابر ۳۷۱/۳۸۶ است و معنی داری متناظر با این آماره برابر ۰/۰۰۰ است که دارای مقداری کوچکتر از خطای ۰/۰۵ می‌باشد، به عبارت دیگر با اطمینان ۹۵ درصد می‌توان ادعا نمود؛ «رگرسیون برازش داده شده به روش لجیت بر مدل اول تحقیق معنی دار می‌باشد.» با توجه به ضریب تعیین مک فادن که برابر با ۰/۸۱۲ به دست آمده است و هرچه این مقدار بزرگتر باشد توان تبیین مدل بالاتر است، لذا چنین می‌توان بیان نمود که ۸۲ درصد از تغییرات متغیر وابسته‌ی ورشکستگی توسط متغیرهای مستقل مدل اول تحقیق تبیین شده است. بر این اساس می‌توان نتیجه گرفت مدل برازش داده شده از قدرت تبیین‌کنندگی بالایی برخوردار است. شاخص VIF به بررسی وجود هم‌خطی بین متغیرهای مستقل می‌پردازد مقادیر این آماره در جدول فوق گزارش شده است. اگر متغیر مستقلی در مدل رگرسیونی با متغیر مستقل دیگری رابطه خطی داشته باشد، بین آن‌ها هم‌خطی وجود دارد. چنانچه در مدل بین متغیرهای مستقل نمودار هم‌خطی وجود داشته باشد، نتیجه رگرسیون قابل اعتماد نمی‌باشد. چنانچه شاخص VIF متناظر با هر متغیر مستقل کمتر از ۵ باشد، نمودار هم‌خطی وجود ندارد. مشاهده می‌گردد که شاخص VIF مربوط به هر یک از متغیرهای مستقل از مقدار ۵ کمتر است و لذا در مدل نمودار هم‌خطی وجود ندارد.

پس از برازش این مدل لازم است تا آزمون‌های مناسب مدل انجام شود تا صحت پیش‌بینی، توان تبیین‌کنندگی و نیکویی برازش مدل آزمون شود.

جهت بررسی صحت پیش‌بینی و توان تبیین‌کنندگی مدل رگرسیونی لجستیک از معیار ارزیابی پیش‌بینی استفاده می‌شود. این آزمون بر اساس محاسبه احتمال برابری متغیر وابسته مدل با عدد یک و عدد صفر و مقایسه آن با مقدار ۱

#### جدول ۴ - نتایج آزمون هاسمر-لمشو و اندروز برای مدل اول تحقیق

نام آماره	مقدار آماره	درجه آزادی	P-value (معنی داری)
هاسمر-لمشو	۰/۳۹۷	۸	۰/۹۹۹
اندروز	۲/۴۴۴	۱۰	۰/۴۸۵

مقدار آماره هاسمر-لمشو برابر ۰/۳۹۷ و مقدار آماره اندروز ۲/۴۴۴ بدست آمده است. همچنین مقادیر محاسبه شده و معنی داری متناظر با این دو آزمون که ۰/۹۹۹ و ۰/۴۸۵ بدست آمده است، فرض صفر در خصوص آنها پذیرفته می شود. لذا بر اساس این دو معیار مدل اول تحقیق از قدرت تبیین کنندگی بالایی برخوردار است.

حال پس از مشخص شدن صحت پیش بینی، توان تبیین کنندگی و نیکویی برازش مدل اول تحقیق بر اساس مقادیر آماره های Z گزارش شده به ازای هر متغیر مستقل و مقدار معنی داری متناظر با آن، نتایج زیر حاصل می شود؛  
با توجه به اینکه آماره Z مربوط به سرمایه در گردش برابر ۱/۱۱۴- و معنی داری آن برابر ۰/۲۶۵ گزارش شده که از ۰/۰۵ بزرگتر است. بنابراین "در مدل آلتمن بین نسبت سرمایه در گردش به کل دارایی و ورشکستگی ارتباط معنی داری وجود ندارد".

بر اساس نتایج مندرج در جدول، چون مقدار آماره Z مربوط به نسبت سود انباشته به کل دارایی ها برابر ۶/۳۹۶- و معنی داری آن برابر ۰/۰۰۰ بدست آمده است که از مقدار ۰/۰۵ کوچکتر می باشد، بنابراین با اطمینان ۹۵ درصد می توان بیان داشت که:

"در مدل آلتمن بین نسبت سود انباشته به کل دارایی و ورشکستگی ارتباط معنی داری وجود دارد".

بر اساس نتایج بدست آمده ی حاصل از برازش مدل رگرسیونی اول تحقیق، چون مقدار آماره Z مربوط به نسبت سود قبل از بهره و مالیات به کل دارایی ها برابر ۳/۹۲۳- و معنی داری آن برابر ۰/۰۰۰ بدست آمده است که از مقدار ۰/۰۵ کوچکتر می باشد، بنابراین با اطمینان ۹۵ درصد می توان

یا ۱۰۰ درصد صحت پیش بینی و توان تبیین کنندگی را بررسی می کند. در این آزمون هر چه مقادیر مذکور به ۱۰۰ درصد نزدیک تر باشند صحت پیش بینی و توان تبیین کنندگی مدل مناسب تر است. در جدول زیر نتایج حاصل از این آزمون برای مدل اول تحقیق محاسبه و گزارش شده است.

#### جدول ۳ - نتایج محاسبه درصد صحت پیش بینی مدل اول تحقیق

متغیر	درصد صحت پیش بینی مدل
شرکت های فاقد ورشکستگی	۹۹/۷۹۰
شرکت های دارای ورشکستگی	۷۷/۳۶۰
کل شرکت های حاضر در نمونه	۹۸/۹۹۰

نتایج جدول (۳) حکایت از صحت پیش بینی و توان تبیین کنندگی مدل تا حد ۹۹ درصد دارد. در این مدل به ازای مقادیر صفر یا شرکت های فاقد ورشکستگی که صحت پیش بینی و توان تبیین کنندگی حدود ۹۹ درصد و به ازای مقادیر یک یا شرکت های دارای ورشکستگی ۷۷ درصد برآورد شده است. لذا مدل اول تحقیق بر اساس این معیار، از صحت پیش بینی و قدرت تبیین کنندگی بالایی برخوردار است.

برای سنجش نیکویی برازش مدل لوجیت (رگرسیون لوجستیک) از آزمون هاسمر-لمشو و اندروز استفاده می شود. آزمون های مذکور، مشاهدات واقعی و برآورد شده ی مربوط به متغیر مستقل را به طبقاتی رده بندی کرده و در هر طبقه میزان برابری مقادیر پیش بینی شده و مقادیر واقعی را مقایسه نموده و بر اساس مقایسه های صورت گرفته، مقدار آماره ی مرتبط را جهت تصمیم گیری ارائه می نماید. در هر دوی این آماره ها، فرضیه ی صفر مبتنی بر برابری مشاهدات پیش بینی شده و واقعی متغیر وابسته بوده و فرضیه ی مقابل بیانگر توان تبیین ضعیف مدل است. بنابراین عدم رد فرض صفر آزمون های هاسمر-لمشو و اندروز، بیانگر نیکویی برازش و مناسب بودن توان تبیین مدل است. در جدول شماره (۴) مقادیر حاصل از انجام این آزمون و معنی داری متناظر با آن محاسبه و گزارش شده است.



متغیر وابسته : ورشکستگی								
روش برازش مدل : رگرسیون لجستیک								
معنی داری P-value	مقدار آماره LR	شاخص هم خطی VIF	معنی داری P-value	مقدار آماره Z	انحراف استاندارد	پارامتر		
		۶۲۸/۲	۰۰۰/۰	۳۴۹/۶-	۸۸۴/۴	۰۰۷/۳۱-	RetE	سود انباشته به دارایی
		۷۶۸/۰	۰۰۰/۰	۰۱۶/۴-	۱۳۴/۲	۵۷۰/۸-	EarnB	سود قبل از بهره و مالیات به دارایی
		۱۷۸/۲	۰۰۰/۰	۱۴۷/۴-	۵۷۹/۰	۳۹۹/۲-	MarV	ارزش بازار سرمایه به بدهی
		۳۶۹/۰	۱۸۷/۰	۳۲۱/۱	۳۹۹/۰	۵۲۸/۰	Sale	فروش به دارایی
		۶۵۸/۰	۴۱۲/۰	۸۲۰/۰-	۶۰۱/۱	۳۱۲/۸-	CashF	جریان های نقدی عملیاتی
۰/ ۸۱۳						ضریب تعیین مک فادن		

بیان داشت که: "در مدل آلتمن بین نسبت سود قبل از بهره و مالیات به کل دارایی ها و ورشکستگی ارتباط معنی داری وجود دارد".

همچنین در جدو شماره ۲ مقدار آماره Z مربوط به نسبت ارزش بازار سرمایه به کل دارایی ها برابر ۴/۰۹۱- و معنی داری آن برابر ۰/۰۰۰ بدست آمده است که از مقدار ۰/۰۵ کوچکتر می باشد، بنابراین با اطمینان ۹۵ درصد می توان بیان داشت که: "در مدل آلتمن بین نسبت ارزش بازار سرمایه به کل دارایی ها و ورشکستگی ارتباط معنی داری وجود دارد".

همچنین بر اساس نتایج بدست آمده ی حاصل از برازش مدل رگرسیونی اول تحقیق، چون مقدار آماره Z مربوط به نسبت فروش به کل دارایی ها برابر ۱/۳۴۲ و معنی داری آن برابر ۰/۱۷۹ بدست آمده است، بنابراین می توان بیان داشت که: "در مدل آلتمن بین نسبت فروش به کل دارایی ها و ورشکستگی ارتباط معنی داری وجود دارد".

## ۹. تحلیل مدل جریان های نقدی

مدل دوم تحقیق یا مدل آلتمن تعدیل شده به صورت زیر است:

$$Z\text{-Score} = WorC_1 + RetE_2 + EarnB_3 + MarV_4 + Sale_5 + CashF_6 + \varepsilon_i$$

جهت برازش مدل فوق از رگرسیون لجستیک استفاده شده است که نتایج حاصل از آن در جدول (۵) گزارش شده است.

### جدول ۵- نتایج برازش مدل دوم تحقیق

متغیر وابسته : ورشکستگی								
روش برازش مدل : رگرسیون لجستیک								
معنی داری P-value	مقدار آماره LR	شاخص هم خطی VIF	معنی داری P-value	مقدار آماره Z	انحراف استاندارد	پارامتر		
۰/۰۰۰	۳۷۲/۰۵۲	۹۲/۱	۰۰۰/۰	۳۹۷/۵-	۷۰۶/۰	۸۱۳/۳-	C	ثابت رگرسیون
		۳۷۹/۲	۲۲۹/۰	۲۰۳/۸-	۶۲۳/۱	۹۵۵/۸-	Worc	سرمایه در گردش به دارایی

مقدار آماره نسبت درست نمایی LR که به بررسی معنی داری مدل برازش یافته می پردازد، برابر ۳۷۲/۰۵۲ است و معنی داری متناظر با این آماره برابر ۰/۰۰۰ است که دارای مقداری کوچکتر از خطای ۰/۰۵، به عبارت دیگر با اطمینان ۹۵ درصد می توان ادعا نمود؛

«رگرسیون برازش داده شده به روش لجیت بر مدل دوم تحقیق معنی دار می باشد.»

باتوجه به ضریب تعیین مک فادن که برابر با به دست آمده است و هرچه این مقدار بزرگتر باشد توان تبیین مدل بالاتر است، لذا چنین می توان بیان نمود که ۸۲ درصد از تغییرات متغیر وابسته ی ورشکستگی توسط متغیرهای مستقل مدل دوم تحقیق تبیین می گردد. بر این اساس می توان نتیجه گرفت مدل برازش داده شده از قدرت تبیین کنندگی بالایی برخوردار است. شاخص VIF به بررسی وجود هم خطی بین متغیرهای مستقل می پردازد مقادیر این آماره در جدول فوق گزارش شده است. اگر متغیر مستقلی در مدل رگرسیونی با

تشریح این آزمون در بررسی مدل اول تحقیق بیان شده. در جدول زیر مقادیر حاصل از انجام این آزمون و معنی‌داری متناظر با آن محاسبه و گزارش شده است.

#### جدول ۷- نتایج آزمون هاسمر-لمشو و اندروز برای مدل دوم

نام آماره	مقدار آماره	درجه آزادی	P-value (معنی‌داری)
هاسمر-لمشو	۰/۴۹۳	۸	۰/۹۹۹
اندروز	۶/۷۸۴	۱۰	۰/۲۵۴

مقدار آماره هاسمر-لمشو ۰/۴۹۳ و مقدار آماره اندروز ۶/۷۸۴ بدست آمده است. بر این اساس مقادیر محاسبه شده و معنی‌داری متناظر با این دو آزمون که ۰/۹۹۹ و ۰/۲۵۴ بدست آمده است، فرض صفر در خصوص آنها را پذیرفته اعلام می‌دارد. لذا بر اساس این دو معیار مدل جریان‌های نقدی تحقیق از قدرت تبیین‌کنندگی بالایی برخوردار است.

حال پس از مشخص شدن صحت پیش‌بینی، توان تبیین‌کنندگی و نیکویی برازش مدل اول تحقیق بر اساس مقادیر آماره‌های Z گزارش شده به ازای هر متغیر مستقل و مقدار معنی‌داری متناظر با آن، نتایج زیر حاصل می‌شود:

با توجه به اینکه آماره Z مربوط به سرمایه در گردش برابر ۱/۲۰۳- و معنی‌داری آن برابر ۰/۲۲۹ گزارش شده که از ۰/۰۵ بزرگتر است، بنابراین در مدل جریان‌های نقدی بین نسبت سرمایه در گردش به کل دارایی‌ها و ورشکستگی رابطه معنی‌داری وجود ندارد.

بر اساس نتایج مندرج در جدول، چون مقدار آماره Z مربوط به نسبت سود انباشته به کل دارایی‌ها برابر ۶/۳۴۹- و معنی‌داری آن برابر ۰/۰۰۰ بدست آمده است که از مقدار ۰/۰۵ کوچکتر می‌باشد.

بر اساس نتایج بدست آمده‌ی حاصل از برازش مدل رگرسیونی دوم تحقیق، چون مقدار آماره Z مربوط به نسبت سود قبل از بهره و مالیات به کل دارایی‌ها برابر ۴/۰۱۶- و

متغیر مستقل دیگری رابطه خطی داشته باشد، بین آن‌ها همخطی وجود دارد. چنانچه در مدل بین متغیرهای مستقل نمودار همخطی وجود داشته باشد، نتیجه رگرسیون قابل اعتماد نمی‌باشد. چنانچه شاخص VIF متناظر با هر متغیر مستقل کمتر از ۵ باشد، نمودار همخطی وجود ندارد. مشاهده می‌گردد که شاخص VIF مربوط به هر یک از متغیرهای مستقل از مقدار ۵ کمتر است و لذا در مدل نمودار همخطی وجود ندارد.

پس از برازش این مدل لازم است تا آزمون‌های مناسب مدل انجام شود تا صحت پیش‌بینی، توان تبیین‌کنندگی و نیکویی برازش مدل آزمون شود. مانند مدل اول تحقیق جهت بررسی صحت پیش‌بینی و توان تبیین‌کنندگی مدل رگرسیونی لجستیک از معیار استفاده می‌شود. در جدول زیر نتایج حاصل از این آزمون برای مدل اول تحقیق محاسبه و گزارش شده است.

#### جدول ۶- نتایج محاسبه درصد صحت پیش‌بینی مدل دوم تحقیق

متغیر	درصد صحت پیش‌بینی مدل
شرکت‌های فاقد ورشکستگی	۹۹/۷۲۰
شرکت‌های دارای ورشکستگی	۷۵/۴۷۰
کل شرکت‌های حاضر در نمونه	۹۸/۸۶۰

نتایج حاصل از آن نشان می‌دهد که صحت پیش‌بینی و توان تبیین‌کنندگی مدل تا حد ۹۸ درصد می‌باشد. در این مدل به ازای مقادیر صفر یا شرکت‌های فاقد ورشکستگی که صحت پیش‌بینی و توان تبیین‌کنندگی حدود ۹۹ درصد و به ازای مقادیر یک یا شرکت‌های دارای ورشکستگی ۷۵ درصد برآورد شده است. لذا مدل دوم تحقیق بر اساس این معیار، از صحت پیش‌بینی و قدرت تبیین‌کنندگی بالایی برخوردار است.

جهت سنجش نیکویی برازش مدل لجستیک (رگرسیون لجستیک) از آزمون هاسمر-لمشو و اندروز استفاده می‌شود.

معنی داری آن برابر  $0/000$  بدست آمده است که از مقدار  $0/05$  کوچکتر می باشد.

بر اساس نتایج مندرج در جدول ۸، چون مقدار آماره  $Z$  مربوط به نسبت ارزش بازار سرمایه به کل دارایی‌ها برابر  $4/147-$  و معنی داری آن برابر  $0/000$  بدست آمده است که از مقدار  $0/05$  کوچکتر می باشد.

بر اساس نتایج بدست آمده‌ی حاصل از برازش مدل رگرسیونی دوم تحقیق، چون مقدار آماره  $Z$  مربوط به نسبت فروش به کل دارایی‌ها برابر  $1/321$  و معنی داری آن برابر  $0/187$  بدست آمده است که از مقدار  $0/05$  بزرگتر می باشد.

همچنین بر اساس نتایج بدست آمده‌ی حاصل از برازش مدل رگرسیونی دوم تحقیق، چون مقدار آماره  $Z$  مربوط به جریان‌های نقدی عملیاتی به فروش برابر  $0/820-$  و معنی داری آن برابر  $0/412$  بدست آمده است که از مقدار  $0/05$  بزرگتر می باشد.

## جمع بندی و ملاحظات

مطابق با یافته‌های تحقیق افزودن جریان‌های نقدی برای پیش‌بینی ورشکستگی، قدرت مدل آلتمن را افزایش نمی دهد. این نتایج در تضاد با یافته‌های تحقیقات ورشکستگی اخیر مانند گریس (۲۰۰۱) خوش طینت و قسوری (۱۳۸۴)، و المامی و همکاران (۲۰۱۶) است. البته ناگفته نماند که اختلاف نتایج می تواند از جنبه‌های مختلف قابل بررسی باشد. یکی ضعف‌های عمده در تحقیقات ورشکستگی، نبود یک تئوری اقتصادی عمومی درباره بحران مالی است که بتوان با استفاده از آن متغیرهایی را که باید در الگوی ورشکستگی گنجانید، تعیین کرد. موضوع دیگر، ارائه تعاریف متفاوت درباره رویداد ورشکستگی است. مطالعات انجام شده، هر یک به رویدادهای قابل مشاهده‌ای مانند ورشکستگی قانونی، ناتوان ماندن در پرداخت تسهیلات و عدم پرداخت سود تقسیمی سهام ممتاز متمرکز و محدود بوده است و در این تحقیقات نقش بحران مالی، مبنا قرار نگرفته است. موارد فوق باعث

شده است که نتایج حاصل از برتری توان پیش‌بینی برخی از نسبت‌های مالی را نتوان تعمیم داده و یک تئوری منسجم و مبتنی بر عوامل پیش‌بینی کننده ورشکستگی شرکت را ارائه نمود که از ثبات نسبی برخوردار باشد. نتایج این تحقیق در مطابقت با یافته‌های رهنمای رودپشتی و همکاران (۱۳۸۸) است، در این تحقیق جریان‌های نقدی یکی از اجزای مدل فالمر است که با مدل آلتمن مورد مقایسه قرار گرفته است. تفاوت نتایج در تحقیق حاضر و تحقیق رودپشتی می تواند ناشی از وجود یا عدم وجود بحران‌های مالی در دوره آزمون باشد. المامی و همکاران ۱۲، (۲۰۱۶) در مقایسه مدل‌های پیش‌بینی ورشکستگی، بحران‌های مالی را یکی از عوامل مهم و موثر بر نتایج مقایسه عنوان کرده‌اند. آزمون معنی داری هر یک از ضرایب تحقیق نشان می دهد که در مدل اولیه آلتمن و مدل جریان‌های نقدی، ارتباط بین نسبت‌های مالی (سود انباشته به کل دارایی‌ها، نسبت سود قبل از بهره و مالیات به کل دارایی‌ها و نسبت ارزش بازار سرمایه به کل بدهی) و ورشکستگی معنادار است. نسبت سرمایه در گردش به کل دارایی‌ها و نسبت فروش به کل دارایی‌ها نیز در هر دو مدل غیر معنادار می باشد. در انتها باتوجه به عدم معناداری نسبت جریان‌های نقدی عملیاتی به فروش، استنباط می شود که کارایی مدل آلتمن و جریان‌های نقدی شده در پیش‌بینی ورشکستگی شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران در بازه زمانی ۱۱ ساله مورد بررسی این تحقیق تفاوت معناداری ندارد.

## پی نوشت

- 1- Fitzpatrick
- 2- Altman
- 3- Almayy
- 4- Beaver
- 5- Dimitras
- 6- Casy and Bartzak
- 7- Weller
- 8- Grice

Analysis And The Prediction Of Corporate Bankruptcy', Journal Of Finance, 4 (September): Pp54-89..

Altman, E.I ., (2006), "Corporate Financial Distress And Bankruptcy", John Wiley & Sons, Inc. Third Edition, 93- 94.

Bankruptcy Prediction Models To Domestic Textile-Related Manufacturing Firms : A Comparative Analysis. Phd Thesis, H. Wayne Huizenga School Of Business And Entrepreneurship, University Of Nova Southeastern.

Beaver, W. (1966) 'Financial Ratios As Predictors Of Failure', Empirical Research In Accounting. Selected Studies, Supplement Tovol.

Casy ,C And N. B.Bartzak (1985) "Using Opearating Cash Flow Data

Dimitras, A. I., Zanakis, S. H., & Zopounidis, C. (1996). A Survey Of Business Failures With An Emphasis On

Fitzpatrick, P., 1932. A Comparison Of Ratios Of Successful Industrial Enterprises With Those Of Failed Firms. Certif. Public Accountant 1 (1), 598 – 605.

Grice, John Stephen, Ingram Robert (2001(. Tests Of The Generalizability Of Altman'S Bankruptcy Prediction Model. Journal Of Busines Research; Vol. 54, Issue 1: 53-61

Prediction Methods And Industrial Applications. European Journal Of Operational Research, 90 (6), 487-513.

Teti, E., Dell'Acqua, A., Brambilla, M., 2013. Bankruptcy Predictors During The Financial Crisis. A Study Of Italian Smes,

To Predict Financial Distress: Some Extentions". Journal Of Accounting Research ,(54).P-53.

Weller P.M. 2010. The Application Of Altman, Zmijewski And Neural Network

9- Teti

10- Prediction Evaluation

## منابع

بهرامی، ژیلا، مروری بر مدل های ورشکستگی و درصد صحت مدل آلتمن در بورس ایران، مجله حسابداری و مدیریت مالی، شماره ۳- ۲۷ صفحه ۱۰۱ تا ۱۲۷، ۱۳۸۹.

حاجیها، زهره و بابائی منش، زهرا مقایسه قدرت پیش بینی مدل های ورشکستگی و وجوه نقد عملیاتی در شرکت های پذیرفته در بورس تهران (مطالعه مدل های ورشکستگی شیراتا و زیمسکی)، دانش و پژوهش حسابداری، سال دوازدهم، شماره ۴۵، ۱۳۹۵.

خوش طینت، محسن و قسوری، محمد تقی؛ "مقایسه ترکیبی از نسبت های مالی مبتنی بر صورت جریان وجوه نقد و اقلام تعهدی و نسبت های مالی صرفا مبتنی بر اقلام تعهدی در پیش بینی ورشکستگی"، مطالعات تجربی حسابداری مالی، دوره ۳، شماره ۹، بهار ۱۳۸۴، صفحه ۴۳ تا ۶۱، ۱۳۸۴.

رهنمای رودپشتی و فریدون؛ علی خانی، راضیه و مران جوری، مهدی، بررسی کاربرد مدل های پیش بینی ورشکستگی آلتمن و فالمر در شرکت های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران، بررسی های حسابداری و حسابرسی، دوره ۱۶، شماره ۵۵، صفحه ۱۹ تا ۳۴، ۱۳۸۸.

غلامی جمکرانی، رضا و کرمی، اصغر، پیش بینی بحران مالی شرکت ها با استفاده از الگوی جریان وجوه نقد در دوره نزول، دومین کنفرانس بین المللی حسابداری و مدیریت، سیویلیکا، ناشر تخصصی مقالات کنفرانس ها و ژورنالها، ۱۳۹۴.

گردستانی غلامرضا، تاتلی رشید، کوثری فر، حمید، ارزیابی توان پیش بینی مدل تعدیل شده آلتمن از مراحل درماندگی مالی نیوتن و ورشکستگی شرکت ها، دانش سرمایه گذار، دوره ۳، شماره ۹؛ از صفحه ۸۳ تا صفحه ۹۹، ۱۳۹۳.

Almamy, J., Aston, J., & Ngwa, L. N. "An Evaluation Of Altman'S Z-Score Using Cash Flow Ratio To Predict Corporate Failure Amid The Recent Financial Crisis: Evidence From The Uk. Journal Of Corporate Finance , 36 , 278 – 285, 2016.

Altman, E. (1968) 'Financial Ratios, Discriminant