

# دانشگاه آزاد اسلامی

## فرم پیشنهاد تحقیق پایان‌نامه‌ی کارشناسی ارشد

عنوان تحقیق به فارسی:

مطالعه رابطه بین بازده سهام و ریسک درماندگی مالی در شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران

اطلاعات مربوط به پایان‌نامه:

الف - عنوان تحقیق

۱- عنوان به زبان فارسی:

مطالعه رابطه بین بازده و ریسک درماندگی مالی در شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران

۲- عنوان به زبان انگلیسی / (آلمانی، فرانسه، عربی):

The Study of Relationship between Stock Return and Financial Distress Risk of listed companies in Tehran Stock Exchange

ب - تعداد واحد پایان‌نامه: ۶ واحد

ج - بیان مسأله اساسی تحقیق به طور کلی:

در سطح کشور و از جمله در شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران، شرکت‌هایی دیده می‌شوند که بنا به تعاریفی که در این پژوهش از درماندگی مالی شده است، درمانده مالی هستند. این امر را می‌توان با مشاهده صورتهای مالی آنها و گزارش‌های حسابرسان و بازرسان قانونی متوجه شد. بعنوان مثال برخی از این شرکتها در بازپرداخت بدهی‌های خود با مشکل مواجه هستند، بازدهی لازم برای پوشش هزینه‌های خود را نداشته و نیز مشمول ماده ۱۴۱ قانون تجارت هستند. در واقع همه این مسایل حکایت از درگیر شدن این شرکتها با درماندگی مالی است که این امر ممکن است در نهایت منجر به ورشکستگی و انحلال آنها گردد. بدین ترتیب در این نوع شرکتها، منابعی که می‌توانست در فرصتهای سودده و ارزش آفرین سرمایه گذاری شود، به هدر رفته و با یک دید کلان، تاثیر منفی بر روی برخی شاخص‌های کلان اقتصادی خواهد گذاشت و این در حالی است که در کشور شدیداً نیازمند تولید و ایجاد اشتغال هستیم.

یکی از راه‌هایی که می‌توان با استفاده از آن به بهره‌گیری مناسب از فرصتهای سرمایه‌گذاری و همچنین جلوگیری از به هدر رفتن منابع کمک کرد، پیش‌بینی درماندگی مالی یا ورشکستگی است. به این ترتیب که اولاً، با ارائه هشدارهای لازم می‌توان شرکتها را نسبت به وقوع درماندگی مالی هوشیار کرد تا آنها با توجه به این هشدارها دست به اقدام‌های مقتضی بزنند و دوم اینکه، سرمایه‌گذاران فرصتهای مطلوب

سرمایه گذاری را از فرصت‌های نامطلوب تشخیص دهند و منابعشان را در فرصت‌های مناسب سرمایه گذاری کنند.

بررسی رابطه متغیر های مالی و حسابداری در بورس اوراق بهادار موضوع بسیاری از تحقیقات انجام شده در این زمینه می باشد. در بسیاری از این تحقیقات متغیر های ریسک و بازده و رابطه این متغیر ها با دیگر متغیر های تأثیر گذار و همچنین متأثر از این دو متغیر بررسی شده است. در این تحقیق نگارنده در پی بررسی رابطه ریسک درماندگی مالی شرکت ها با بازده سهام می باشد. در ادبیات مالی، الگوی قیمت گذاری دارایی سرمایه ای شارپ، مبتنی بر الگوی بازار بود. طی سالهای ۱۹۶۴ تا ۱۹۹۲ فرض بر این بود که بازده هر سبده از دارایی ها فقط به ریسک سیستماتیک بستگی دارد. طبق این الگو، یک سبد سهام خوب فقط حاوی ریسک سیستماتیک است. به همین دلیل به الگوی تک عاملی معروف شد. اما فاما و فرنچ (۱۹۹۲) براساس یافته های پژوهش خود، الگوی قیمت گذاری دارایی سرمایه ای را مورد انتقاد قرار داده و مدعی شدند وقتی که فقط از عامل بتا استفاده شود، آنگاه این عامل به تنهایی نمی تواند پراکندگی بازده سبد سهام را بخوبی توضیح دهد؛ بنابراین، مدعی شدند که قیمت گذاری دارایی سرمایه ای قابل اتکا نیست؛ زیرا وقتی عامل دوم یعنی اندازه شرکت وارد الگو می شود نقش بتا در توجیه پراکندگی بازده سهام کاهش می یابد؛ همچنین آنها عامل سوم یعنی نسبت ارزش دفتری به ارزش بازار را به عنوان متغیر مستقل وارد الگو کردند و متوجه شدند که نقش عامل بتا بشدت کاهش می یابد. از این رو به این نتیجه رسیدند که الگوی سه عاملی، بهتر از الگوی تک عاملی پراکندگی بازده سبدهای سهام را توضیح می دهد.

تجربه نشان داده است که تا کنون ریسک و بازده در سرمایه گذاری و تأمین مالی همیشه با هم بوده اند و نمی توان آن ها را جدا از هم فرض نمود، چرا که تصمیمات مربوط به سرمایه گذاری همیشه براساس رابطه میان ریسک و بازده صورت می گیرد. هر تصمیم مالی دارای یک جزء ریسکی و یک جزء بازدهی است. ارتباط ریسک و بازده به شکل یک تعادل ریسک و بازده است و منظور این است که تنها زمانی بازده بیشتر کسب می شود که ریسک بالاتری تقبل گردد. از طرفی یکی از فرض های اساسی در سرمایه گذاری ریسک گریز بودن سرمایه گذاران است و سرمایه گذاران تا جای ممکن سعی دارند منابع مالی خود را در جایی سرمایه گذاری کنند که بیشترین بازده و کمترین ریسک را داشته باشد. ریسک میزان اختلاف میان بازده واقعی سرمایه گذاری با بازده مورد انتظار است. تحلیل گران سرمایه گذاری منابع ریسک را که باعث تغییر و پراکندگی در بازده میشود به دو دسته تقسیم می کنند: ریسک سیستماتیک و ریسک غیر سیستماتیک. ریسک غیر سیستماتیک را میتوان با ایجاد پرتفوی کاهش داد و آن قسمت از ریسکی که باقی میماند، غیر قابل کاهش و ریسک مربوط به بازار است. این قسمت از ریسک، ریسک سیستماتیک نامیده میشود. شاخص ریسک سیستماتیک، بتا نامیده میشود که در این تحقیق به عنوان معیار ریسک تعیین شده است.

بازده در فرایند سرمایه گذاری نیروی محرکی است که ایجاد انگیزه می کند و پاداشی برای سرمایه گذاران محسوب میشود. بازده ناشی از سرمایه گذاری برای سرمایه گذاران حائز اهمیت است، برای این که تمامی بازی سرمایه گذاری به منظور کسب بازده صورت می گیرد. یک ارزیابی از بازده، تنها راه منطقی است که سرمایه گذاران می توانند برای مقایسه سرمایه گذاری های جایگزین و متفاوت از هم انجام دهند. بازده سهام

که یکی دیگر از متغیرهای وابسته در این بررسی میباشد، شامل دو جزء میباشد: منفعت حاصل از سرمایه (تغییر قیمت) و سود نقدی (راعی و تلنگی، ۱۳۸۷، ص ۴۱۰)

مساله اساسی مورد نظر در این تحقیق بررسی ارتباط میان بازدهی و ریسک درماندگی مالی سهام شرکتهای پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران می باشد. در واقع می خواهیم تاثیر درماندگی مالی بر بازدهی سهام شرکتهای را بسنجیم.

#### د - اهمیت و ضرورت انجام تحقیق:

همانطور که پیشتر نیز مطرح شد با توجه به پیامدها و هزینه هایی که مساله درماندگی مالی می تواند برای شرکتهای اقتصاد کشور و سایر افراد و نهادها ایجاد کند، انجام تحقیقی که بتواند هشدارهای لازم را پیش از تصمیم گیری در زمینه سرمایه گذاری به سرمایه گذار ارائه نماید، ضرورت می یابد. بویژه اینکه تا کنون در کشور تحقیقات انجام شده تا آنجایی که نگارنده مشاهده نموده است در زمینه مدل های پیش بینی درماندگی مالی و مقایسه کارآمدی آنها بوده و در زمینه میزان ارتباط بازده و درماندگی مالی تحقیقی صورت نگرفته است. در واقع اگر ارتباط یا عدم ارتباط میان متغیرهای مذکور در شرکتهای مشخص گردد، نتایج به دست آمده می توانند راهنمای خوبی برای تصمیم گیرندگانی مثل شرکتهای سرمایه گذاری، بانکها و دولت باشد.

بعنوان یک تعریف کلی، هر نوع کاهش در ارزش شرکت که در اثر وخیم شدن وضعیت مالی شرکت رخ دهد، هزینه درماندگی مالی به حساب می آید. بیشتر هزینه های درماندگی مالی در یکی از این سه دسته قرار می گیرند: الف) از دست دادن موقعیت رقابتی در بازار، ب) دادن امتیاز به ذی نفعان برای جبران ریسکی که در اثر انجام مبادله با یک شرکت دچار درماندگی مالی متحمل می شوند و پ) از دست دادن ارزش ناشی از سپر مالیاتی بهره (هزینه مالی). شاید عمده ترین هزینه درماندگی مالی یک شرکت، از دست دادن موقعیت رقابتی باشد، که به چندین علت رخ می دهد. نخست، ممکن است شرکت پروژه های با ارزش و سود آوری را از دست بدهد، زیرا فاقد منابع تامین مالی داخلی می باشد و به بازار سرمایه خارجی نیز یا دسترسی کمی دارد یا اصلا دسترسی ندارد. دوم، شرکتی که دچار درماندگی مالی شده است، ممکن است مجبور شود به منظور داشتن نقدینگی کافی، دارایی های با ارزش، شرکتهای تابعه یا بخش هایش را به فروش رساند. سوم، ممکن است رقبا محصولات جدیدی را به بازار عرضه کنند یا قیمت محصولات خود را کاهش دهند تا بدین ترتیب از نظر مالی به شرکت مورد نظر فشار بیشتری وارد و آن را از صحنه خارج کنند.

شرکتی که دچار درماندگی مالی شده است، همچنین ممکن است مجبور شود در مورد قرارداد هایش با عرضه کنندگان، کارکنان، مشتریان و اعتبار دهندگان مجددا مذاکره کند. عرضه کنندگان خواهان پرداختهای سریع و کار با شرکتهایی هستند که ماندگارند. بطور کلی، عرضه کنندگان به ارائه اعتبار تجاری تمایل دارند، البته فقط به خریدارانی که از نظر مالی وضعیت خوبی دارند. در یک صنعت با تعداد عرضه کنندگان محدود، شرکتی که دچار درماندگی مالی شده است، ممکن است مجبور شود قیمتهای بالاتری را به عرضه کنندگان پرداخت نماید تا ریسک آنها را جبران نماید، همچنین ممکن است اعتبار تجاری را از دست بدهد. کارکنان ممکن است برای جبران ریسک از دست دادن مکانشان، حقوق و مزایای بیشتری طلب کنند. چنانچه شرکت با درخواست کارکنان موافقت نکند، ممکن است بسیاری از بهترین کارکنانش را از دست بدهد که در اینصورت، هزینه های بیشتری را متحمل می شود.

مشتریان عموماً خواهان ضمانت نامه و خدمات پس از فروش هستند، مواردی که یک شرکت درمانده مالی در بلند مدت نمی تواند آنها را تامین کند. بنابراین، مشتریان نیز برای جبران این ریسک ممکن است از شرکت بخواهند که قیمت‌ها را کاهش دهد و در غیر اینصورت، خریدشان را از جای دیگری انجام دهند. یک شرکت درمانده مالی همچنین ممکن است روابط ارزشمندش با اعتبار دهندگان را از دست بدهد. بعنوان مثال، ممکن است بانکها، خط اعتباری ارائه شده را لغو کنند یا شرکت مجبور شود در مذاکرات مجدد، شرایط سختی پذیرد. بالاخره اینکه، یک شرکت درمانده مالی ممکن است سپر مالیاتی ناشی از بدهی را از دست بدهد، زیرا این مزیت بدی، فقط هنگامی تحقق می یابد که شرکت سود آور باشد.

#### ه- مرور ادبیات و سوابق مربوطه:

با جستجو در بین تحقیقات انجام شده در زمینه درماندگی مالی تحقیقاتی با عناوین پیش بینی درماندگی مالی در ایران مشاهده شد که عمدتاً با استفاده از مدل های مختلف پیش بینی درماندگی شرکتها سعی در اثبات کارآمدی یا ناکارآمدی این مدلها، نحوه استفاده از آنها و نیز مقایسه مدلها با یکدیگر صورت پذیرفته است. در ذیل به چند مورد از تحقیقات صورت پذیرفته در این زمینه اشاره شده است. رضا راعی و سعید فلاح پور در تحقیقی درماندگی مالی شرکت ها با استفاده از مدلها با استفاده از شبکه های عصبی مصنوعی ANN تخمین زده اند نتایج تحقیق نشان از دقت تر بودن این روش در مقایسه با روش های MDA می دهند. (نشریه تحقیقات مالی بهار و تابستان ۱۳۸۳ - شماره ۱۷) همچنین محققین مذکور در تحقیقی دیگر درماندگی مالی را با کاربرد ماشین بردار پشتیبان در مقایسه با روش رگرسیون لجستیک تخمین زده و به این نتیجه دست یافته اند که مدل ماشین بردار نسبت به مدل رگرسیون لجستیک نه تنها دقت بیشتر بلکه توانایی بالاتری در تعمیم پذیری دارد. (نشریه بررسی های حسابداری و حسابرسی پاییز ۱۳۸۷ شماره ۵۳). علی سعیدی و آرزو آقایی در تحقیقی درماندگی مالی شرکت های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران را با استفاده از شبکه های بیز پیش بینی نموده اند. نتایج بدست آمده نشان از دقت بالای پیش بینی ورشکستگی توسط این مدل دارد. (نشریه بررسی های حسابداری و حسابرسی تابستان ۱۳۸۸ - شماره ۵۶). محمود موسوی شیری و محمدرضا طبرستانی در تحقیقی درماندگی مالی را با استفاده از الگوی مبتنی بر تحلیل تشخیصی و ارزیابی تأثیر متغیر کارایی در بهبود الگو پیش بینی نموده و سایر تحقیقات انجام گرفته در خصوص درماندگی مالی نیز در همین زمینه می باشند.

علاوه بر این تحقیقی با عنوان «بررسی شاخصهای پیش بینی کننده ورشکستگی در شرایط محیطی ایران» مشاهده شد که محقق سعی کرده است با استفاده از روش دلفی استناد به نظر متخصصین، به جمع آوری تعدادی شاخص بپردازد که به نظر وی توجه به این شاخص ها می تواند در پیش بینی ورشکستگی شرکتها مفید واقع شود (سلیمانی امیری، ۱۳۸۱). البته ایشان از ارائه یک مدل کمی که توانایی پیش بینی ورشکستگی را داشته باشد، خودداری کرده است، هرچند وی در انتهای تحقیق خود با استفاده از شاخص های بدست آمده، داده های موجود شرکتها و رگرسیون خطی، مدلی را ارائه کرده است ولی در مورد اینکه چگونه می توان از این مدل برای پیش بینی ورشکستگی استفاده کرد یا حتی در مورد صحت و معنا داری این مدل بحثی انجام نشده است. علاوه بر این تقسیم بندی شرکتها به ورشکسته و غیر ورشکسته بر اساس ماده ۱۴۱ قانون تجارت نمی تواند صحیح باشد. زیرا با توجه با این ماده شرکتها لزوماً اعلام انحلال و ورشکستگی نمی کنند. در واقع می توان گفت، شرکتهایی که مشمول این ماده شده اند دچار درماندگی مالی هستند. باید توجه داشت که طبق تعریف ماده ۴۱۲ قانون تجارت، «ورشکستگی تاجر یا شرکت

تجارتی در نتیجه توقف از تادیه و جوهی که بر عهده اوست حاصل می شود» و علاوه بر این، اعلام آن با در خواست رسمی همراه است. شرکتهایی وجود دارند که وضعیت مالی و خیمی دارند (درماندگی مالی) ولی بطور رسمی اعلام ورشکستگی نکرده اند. البته شاخصهای بدست آمده در این پژوهش با استفاده از نظر متخصصین می تواند در تحقیقات آتی مفید واقع شوند. در عین حال به نظر می رسد برای بدست آوردن این شاخصها نیز راههای مناسبتری وجود داشته باشد.

تحقیق دیگری که در زمینه پیش بینی ورشکستگی صورت گرفته، مطالعه ای است در مقطع کارشناسی ارشد با عنوان «بررسی کاربرد مدل اسپرینگیت برای پیش بینی ورشکستگی شرکتهای پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران» (شاکری، ۱۳۸۲). محقق در این مطالعه از همان ضرایب مدل پیش بینی اسپرینگیت استفاده کرده است که این کار با توجه به اینکه مطالعه اسپرینگیت در یک کشور دیگر صورت گرفته است، نادرست به نظر می رسد. علی رغم اینکه در کشور تحقیقات بسیار کمی در مورد پیش بینی درماندگی مالی یا ورشکستگی شرکتهای صورت گرفته است، در خارج کشور پژوهش های زیادی در این زمینه انجام شده که مشهور ترین آنها کارهای آلتمن است. البته عمده کارهای انجام شده در خارج از کشور با استفاده از مدلهای خطی پیش بینی مانند تحلیل ممیز چندگانه (MDA) بوده است ولی چند سالی است که با نفوذ روز افزون شبکه های عصبی مصنوعی (ANN) در امور مالی، استفاده از این مدلها در پیش بینی درماندگی مالی و ورشکستگی شرکتهای نیز شدت گرفته است. قابل ذکر است که آلتمن نیز که بعنوان فردی پیشرو در این زمینه شناخته شده است و مدل خطی Z-Score وی بسیار مشهور و سالها مورد استفاده واقع شده است.

عنوان تعدادی از تحقیقاتی که در این زمینه انجام شده، عبارتند از:

- Predicting Financial Distress of Companies
- Toward A Theory of Financial Distress
- Recognizing Financial Distress Patterns Using A Neural Network Tool.

علاوه بر موارد مذکور تا آنجا که نگارنده جستجو نموده در میان تحقیقات بسیاری که در زمینه بازده در ایران صورت پذیرفته است تحقیقی با موضوع رابطه میان درماندگی مالی و بازده یافت نگردید. در مشاهدات خارجی یک تحقیق با عنوان ارتباط جهانی میان درماندگی مالی و بازده حقوق صاحبان سهام توسط پنگجی گائو (Pengjie Gao) کریستوفر پارسونز (Christopher A. Parsons) و جیانفنگ شن (Jianfeng Shen) با ابعاد جهانی و جامعه آماری ۳۶۰۰۰ شرکت در ۳۹ کشور جهان (بخصوص شرکتهای کوچک شمال آمریکا و اروپا) مورد بررسی قرار گرفته است. نتایج تحقیق حاکی از این است که درماندگی مالی برخلاف نظریه های مبتنی بر سلب مالکیت سهام ارتباطی با اعتباردهندگان محیطی ندارد و از سوی دیگر بازده شرکتهای درمانده بخصوص در فرهنگهایی با فردگرایی کمتر، بهتر است. در سایر تحقیقات صورت پذیرفته مشاهده شده توسط نگارنده تحقیقی در این خصوص مشاهده نشده است. با توجه به موارد اشاره شده مدل قابل استفاده برای شناسایی بازده در این پژوهش مدل فاما و فرنچ خواهد بود. پژوهش فاما و فرنچ (۱۹۹۲) نشان داد که وقتی از بتا به عنوان تنها عامل پیش بینی بازده استفاده می شود، آنگاه رابطه بین بتا و بازده ناپدید می شود؛ بنابراین، بتا به تنهایی قادر به توجیه پراکندگی بازده ها نیست. فاما و فرنچ (۱۹۹۶) در پژوهش دیگری، به این نتیجه رسیدند که عوامل نسبت سود به قیمت و اندازه شرکت توانایی پیش بینی بازده سهام را بیش از عامل بتا دارند. در پژوهش های باسو (۱۹۸۳) چان، هامائو و لاکو

نیشوک (۱۹۹۱)، لاکونیشوک و همکاران (۱۹۹۴) نیز مورد تأیید قرار گرفته است. کیم (۱۹۹۰) برای محاسبه بازده ماهانه سبد سهام ابتدا تأثیر اندازه شرکت را روی بازده بررسی کردند و متوجه شد که شرکتهای کوچکتر بازده بالاتری از شرکت های بزرگتر دارند؛ همچنین کیم (۲۰۰۳) و بنز (۱۹۸۱) به این نتیجه رسیدند که عامل اندازه، قدرت بیشتری نسبت به ضریب بتا در تبیین بازده سهام دارد. اما پژوهشهای جف و همکارانش (۱۹۸۹) و پژوهش موسکا آریولا (۲۰۰۴) نشان دادند که بین اندازه و نرخ بازده سهام رابطه معنی داری وجود ندارد. لام (۲۰۰۲) نشان داد که سه عامل اندازه، نسبت ارزش دفتری به ارزش بازار و نسبت سود به قیمت می توانند تفاوت در بازده سهام را در بورس هنگ کنگ توضیح دهند.

پژوهش آشیک و همکاران (۲۰۰۳) نشان داد که توانایی عامل نسبت ارزش دفتری به ارزش بازار در پیش بینی بازده های آتی خیلی زیاد است و با پراکندگی قیمت سهام ارتباط دارد. نتیجه پژوهش آجلی (۲۰۰۲) نشان داد که الگوی سه عاملی فاما و فرنچ به دلیل افزودن بازده سبد سهام SMB و HML به صرف بازده بازار نسبت به الگوی قیمت گذاری دارایی سرمایه ای نتایج بهتری را در بورس فرانسه نشان می دهد.

پژوهش رحمانی و همکاران (۲۰۰۶) حاکی از وجود رابطه معنی دار بین بتا، نسبت ارزش دفتری به ارزش بازار با بازده سهام بود. نتایج رابطه، بین بتا و بازده در سه سبد سهام نشان داد که سبدهایی با بتای بالا بازده بالاتری در مقایسه با سبدهایی با بتای پایین داشتند. پژوهش ایوانی (۱۳۷۸) نشان داد که سبدهای سهام با پایین ترین نسبت ارزش دفتری به ارزش بازار دارای بازده بیشتری نیست. پژوهش حنیفی (۱۳۷۶) و پژوهش ظریف فرد و قائمی (۱۳۸۲) نشان داد که بتا به تنهایی نمی تواند پراکندگی بازده سهام را در بورس تهران توجیه کند.

نتایج پژوهش سلمانپور (۱۳۸۳) درباره تأثیر اندازه شرکت بر بازده سهام نشان داد که اندازه بر بازده تأثیر معنی داری ندارد. الگوی سه عاملی فاما و فرنچ در بورس اوراق بهادار تهران در چند مطالعه مورد آزمون قرار گرفته است. برای مثال، نتایج تحقیق رباط میلی (۱۳۸۶) نیز الگوی سه عاملی فاما و فرنچ در پیش بینی بازده سهام را در بازار سهام تهران تأیید می کند. سایر پژوهش های صورت پذیرفته نیز این امر را تأیید می نمایند.

## و - جنبه جدید بودن و نوآوری در تحقیق:

با عنایت به اهمیت سرمایه گذاری مناسب برای سرمایه گذاران و با عنایت به موارد مذکور به بررسی ارتباط میان ریسک درماندگی مالی و بازده سهام در شرکتهای پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران از جمله مواردی است که تا کنون مورد تحقیقی و بررسی قرار نگرفته است. لذا نگارنده ضمن توجه به وضعیت بازار بورس اوراق بهادار تهران نسبت به بررسی این ارتباط خواهد پرداخت.

## ز - اهداف مشخص تحقیق (شامل اهداف آرمانی، کلی، اهداف ویژه و کاربردی):

- کمک به تصمیم گیرندگانی مانند شرکتهای سرمایه گذاری و بانکها در مورد انتخاب مناسب فرصتهای سرمایه گذاری.

- کمک به جلوگیری از هدر رفتن سرمایه های ملی از طریق اعلام هشدار های به موقع به شرکتهای.

ح - در صورت داشتن هدف کاربردی، نام بهره‌وران (سازمان‌ها، صنایع و یا گروه ذینفعان) ذکر شود (به عبارت دیگر محل اجرای مطالعه موردی):

ط - سؤالات تحقیق:

سوال ۱- آیا میان ریسک درماندگی مالی و بازده سهام ارتباط معنی داری وجود دارد؟

سوال ۲- آیا میان اندازه شرکت و بازده سهام ارتباط معنی داری وجود دارد؟

سوال ۳- آیا میان ریسک سیستماتیک و بازده سهام ارتباط معنی داری وجود دارد؟

ی - فرضیه‌های تحقیق:

فرضیه ۱- میان ریسک درماندگی مالی و بازده سهام ارتباط معنی داری وجود دارد

فرضیه ۲- میان اندازه شرکت و بازده سهام ارتباط معنی داری وجود دارد

فرضیه ۳- میان ریسک سیستماتیک و بازده سهام ارتباط معنی داری وجود دارد

ک- تعریف واژه‌ها و اصطلاحات فنی و تخصصی (به صورت مفهومی و عملیاتی):

-درماندگی مالی :

در یک تعریف کلی، حالتی است که در آن بعثت کاهش قدرت سود آوری شرکت، احتمال عدم توانایی بازپرداخت اصل و فرع بدهی شرکت افزایش یافته است. در این تحقیق به شرکت‌هایی که بین سالهای ۱۳۷۱ تا ۱۳۸۰ مشمول ماده ۱۴۱ شده اند، شرکت‌های درمانده مالی اطلاق می شود.

ورشکستگی :

طبق ماده ۴۱۲ قانون تجارت «ورشکستگی تاجر یا شرکت تجاری در نتیجه توقف از تادیه وجوهی که بر عهده اوست حاصل می شود».

ماده ۱۴۱ قانون تجارت:

ماده ای از قانون تجارت که شرکت‌های با حداقل زیان انباشته ای معادل نصف سرمایه را ملزم به اعلام انحلال یا کاهش سرمایه می کند.

بازده:

مهم ترین مفاهیم در تصمیم گیری سرمایه گذاری، ریسک و بازده می باشند. هر سهم و یا هر پرتفویی از سهام، اگر درفاصله خاصی از زمان خریداری، نگهداری و فروخته شود، بازده خاصی را نیز نصیب دارنده آن می نماید. این بازدهی شامل تغییر قیمت و منافع حاصل از مالکیت است. بازده معمولاً از دو بخش کلی تشکیل میشود:

۱. سود دریافتی : مهم ترین جزء بازده سودی است که به صورت جریان نقدی دوره‌های سرمایه گذاری بوده و می تواند به شکل بهره یا سود تقسیمی باشد. ویژگی ممتاز این دریافت ها این است که منتشرکننده، پرداخت هایی را به صورت نقدی به دارنده دارایی پرداخت می کند. این جریان نقدی با قیمت اوراقبهدار نیز مرتبط است.

۲. سود(زیان) سرمایه : دومین جزء مهم بازده، سود(زیان) سرمایه است که مخصوص سهام عادی است ولی در مورد اوراق قرضه بلندمدت و سایر اوراق بهادار با درآمد ثابت نیز مصداق دارد. به این جزء که ناشی از افزایش (کاهش) قیمت دارایی است، سود(زیان) سرمایه میگویند. این سود(زیان) سرمایه ناشی از اختلاف بین قیمت خرید و قیمت زمانی است که دارنده اوراق قصد فروش آنها را دارند. این اختلاف می تواند سود و یا زیان باشد.

#### شاخص ریسک سیستماتیک(بتا) :

بتا عبارت است از معیار اندازه گیری ریسک سیستماتیک یک اوراق بهادار که به عنوان قسمتی از ریسک کلی نمی توان آن را از طریق ایجاد تنوع کاهش داد یا از بین برد. بتا معیار نسبی ریسک یک سهام با توجه به پرتفوی بازار تمامی سهم ها است و این ریسک تنها ریسکی است که سرمایه گذار به واسطه تحمل آن پاداش (بازده بالاتر از بازده بدون ریسک) کسب خواهد کرد. اگر بازده اوراق بهاداری در نتیجه تغییرات بازار بیشتر(کمتر) از بازده بازار باشد، پراکندگی بازده آن اوراق بهادار بیشتر (کمتر) از بازده سایر اوراق بهادار موجود در بازار خواهد بود (راعی و سعیدی، ۱۳۸۵، ص ۱۲۱).

#### ۵-روش شناسی تحقیق:

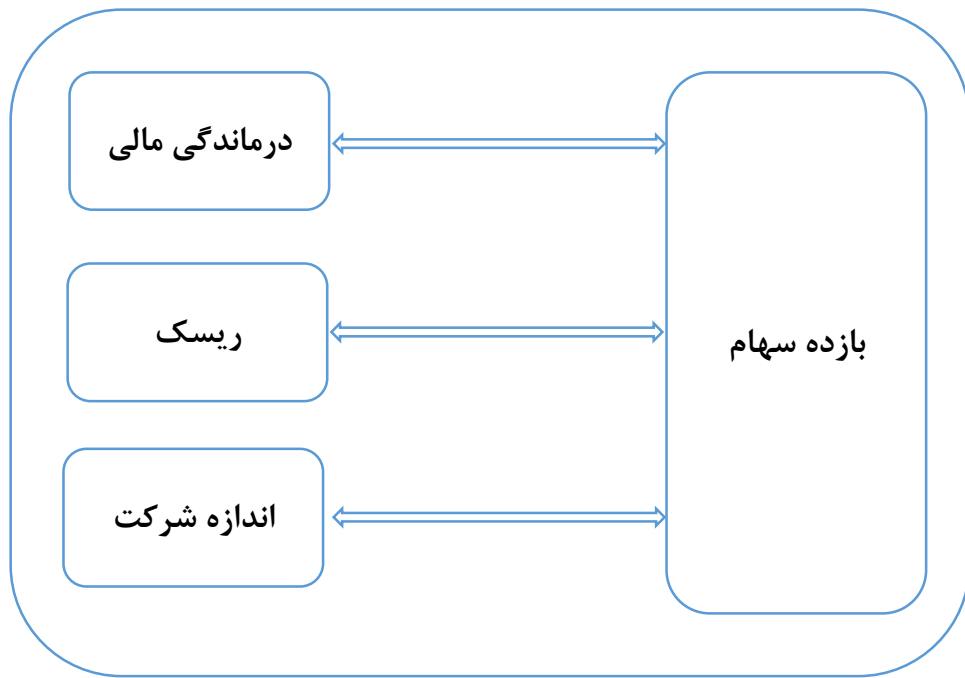
##### الف- شرح کامل روش تحقیق بر حسب هدف، نوع داده ها و نحوه اجراء:

هدف اصلی این تحقیق، بررسی رابطه میان ریسک درماندگی مالی شرکتها و بازده سهام آنها می باشد. در این تحقیق از نرم افزارهای آماری و سایر نرم افزارهای مورد نیاز استفاده گردید. برای بررسی و آزمون هر فرضیه ابتدا عمل رگرسیون برای متغیرهای مستقل و وابسته آن در هر سال به طور جداگانه انجام میشود. سپس توسط آزمون های آماری معناداری رگرسیون برآورد شده مورد بررسی قرار خواهد گرفت. در مرحله بعد برای باقیمانده های هر یک از رابطه های برآورد شده آزمون های تشخیصی از جمله آزمون نرمالیتی، آزمون خودهمبستگی و آزمون همسانی واریانس را انجام می دهیم. در واقع با استفاده از روش تحقیق همبستگی و چندین متغیر پیش بین (مستقل) سعی می شود متغیر ملاک (وابسته) تعیین شود.

##### ب- متغیرهای مورد بررسی در قالب یک مدل مفهومی و شرح چگونگی بررسی و اندازه گیری متغیرها:

مدل مفهومی پیشنهادی ذیل از متغیرهای درماندگی مالی به عنوان متغیر وابسته و ریسک و بازده به عنوان متغیرهای مستقل تشکیل شده است.





## درماندگی مالی:

برخی از محققان اندازه و عمر شرکت را با ورشکستگی مرتبط می دانند. برای مثال، السن، در تحقیقاتش به این نتیجه رسید که اندازه شرکتها در نرخ ورشکستگی موثر است و عنوان کرد حدود ۷۵ درصد از ورشکستگی ها در کسب و کارهای کوچک (۱) رخ داده است. (Ohlson, 1980) همچنین آلتمن، بیان می کند که یک ارتباط قوی بین عمر شرکت و نرخ ورشکستگی وجود دارد. او در تحقیقاتش دریافت که نیمی از ورشکستگی ها در سه سال اول شروع یک کسب و کار رخ داده است. (Altman, 2000)

برای پیش بینی درماندگی مالی و ورشکستگی مدلهای زیادی وجود دارد. در جدول (۱)، بیشتر مدلهایی که در تحقیقات قبلی استفاده شده است، لیست شده اند. در این بخش در مورد هر یک از این مدلها توضیحات بیشتری داده و برخی نمونه مطالعات انجام شده قبلی که مهمتر هستند بررسی می شود. استفاده از این مدلها برای پیش بینی درماندگی مالی و ورشکستگی شرکتها، با یک ترتیب زمانی همراه بوده است که به ترتیب عبارتند از:

تحلیل یک متغیری (۱)، تحلیل ممیز چندگانه (۲)، تحلیل لوجیت و پروبیت (۳)، الگوریتم افراز بازگشتی (۴) و شبکه های عصبی مصنوعی. البته، از نظر زمانی همپوشانی هایی نیز وجود دارد. از بین این مدلها، RPA از همه کمتر و MDA از همه بیشتر استفاده شده است و با افزایش روز افزون قدرت کامپیوترها، استفاده از ANN به شدت در حال افزایش است.

جدول (۱) انواع مدل های مورد استفاده در پیش بینی درماندگی مالی و ورشکستگی

تاریخ	محقق یا محققین	مدل پیش بینی درماندگی مالی	
۱۹۳۱	Fitzpatrick	یک متغیری	
۱۹۳۱	Ransmer & Foster		
۱۹۴۲	Merwin		
۱۹۵۷	Walter		
۱۹۶۶	Beaver		
۱۹۶۸	Altman		تحلیل ممیز چند گانه (MDA)
۱۹۷۲	Deakin		
۱۹۷۲	Edmister		
۱۹۷۴	Blum		
۱۹۷۷	Moyer		
۱۹۷۷	Altman, Halderman & Narayanan		
۱۹۸۳	Altman		
۱۹۸۳	Booth		
۱۹۸۴	Fulmer, Moon, Gavin & Erwin		
۱۹۸۵	Casey & Bartczak		
۱۹۸۶	Lawrence & Bear		
۱۹۸۸	Aziz, Emanuel & Lawson		
۱۹۹۳	Altman		
۲۰۰۰	Altman		
۲۰۰۱	Grice & Ingram	تحلیل لوجیت و پرویت	
۱۹۷۷	Martin		
۱۹۸۰	Ohlson		
۱۹۸۴	Rose & Giroux	الگوریتم افراز بازگشتی (RPA)	
۱۹۸۵	Zavgren		
۱۹۸۵	Gentry, Newbold & Whitford		
۱۹۸۷	Lau		
۱۹۹۰	Platt & Platt		
۱۹۹۱	Koh		
۱۹۹۳	Lynn & Wertheim		
۱۹۹۴	Johnson & Melicher		
۱۹۹۹	Barniv, Hathorn, Mehrez & Kline		
۱۹۹۹	Lennox		
۲۰۰۰	Barniv, Mehrez & Kline		
۱۹۸۴	Marais, Patell & Wolfson		الگوریتم افراز بازگشتی (RPA)
۱۹۸۵	Frydman, Altman & Kao		
۱۹۹۱	Tam		
۲۰۰۰	McKee & Greenstein		شبکه های عصبی مصنوعی (ANN)
۱۹۹۰	Odom & Sharda		
۱۹۹۲	Sachenberger, Cinar & Lash		
۱۹۹۱ - ۹۲	Coates & Fant		
۱۹۹۲	Tam & Kiang		
۱۹۹۳	Coates & Fant		
۱۹۹۴	Nittayagasetwat		
۱۹۹۶	Serrano - Cinca		
۱۹۹۶	Lee, Han & Kwon		
۱۹۹۷	Jo, Han, Lee		
۱۹۹۷	Serrano - Cinca		
۱۹۹۸	Luther		
۱۹۹۹	Zhang, Hu, Patuwo & Indro		
۱۹۹۹	Yang, Platt & Platt		
۲۰۰۰	Shah & Murtaza		

## مروری بر تاریخچه استفاده از نسبتهای مالی و پیش بینی درماندگی مالی

استفاده از تحلیل نسبتها به ۳۰۰ سال قبل از میلاد بر می گردد، زمانیکه اقلیدس از این نوع تجزیه و تحلیل در مطالعاتش استفاده کرد (Horrihan, 1968). استفاده عملی از نسبتهای مالی در سال ۱۸۷۰ آغاز گردید. در این سال بود که بانکها به منظور اعطای وام، از شرکتهای صورتهای مالی طلب می کردند. استفاده از نسبتهای مالی در دهه ۱۸۹۰ شدت گرفت. در این دوره نسبتهای گوناگونی توسعه یافت. طبق گفته هوریگان، یکی از قدیمی ترین نسبتهای مالی که مهمترین تاثیر را در تجزیه و تحلیل صورتهای مالی داشته است، نسبت جاری است. این نسبت از تقسیم داراییهای جاری بر بدهیهای جاری حاصل می شود که بیانگر توان پرداخت بدهی های کوتاه مدت می باشد. بیور بیان می کند که تجزیه و تحلیل نسبتها در اوایل دهه ۱۹۰۰ همراه با توسعه نسبت جاری آغاز گردید (Beaver, 1966).

در سال ۱۹۱۹، شرکت دوپانت، مدل مثلثی خود را ارائه کرد. در راس این مثلث بازده سرمایه گذاری (سود تقسیم بر کل داراییها) قرار داشت و در قاعده آن دو نسبت حاشیه سود (سود تقسیم بر فروش) و گردش داراییها (فروش تقسیم بر کل داراییها) قرار داشتند. هرچند این رویکرد، چارچوبی را برای توسعه نسبتهای مختلف ارائه داد ولی از این نسبتها تا دهه ۱۹۶۰ بعنوان ابزاری برای پیش بینی ورشکستگی استفاده نشد.

در دهه ۱۹۲۰، نسبتهای مالی گوناگونی توسط موسسات تجاری توسعه یافت. در دهه ۱۹۳۰ با تشکیل کمیسیون بورس و اوراق بهادار در ایالات متحده، توسعه و استفاده از نسبتهای مالی شدت گرفت. مطالعات صورت گرفته در این دهه نشان داد که نسبتهای مالی در شرکتهای ورشکسته، بطور قابل توجهی با نسبتهای مالی شرکتهای غیر ورشکسته متفاوت است (Altman, 1968). ویناکر و ریموند، در سالهای ۱۹۳۰ و ۱۹۳۵ روند موجود در نسبتهای مالی شرکتهای ورشکسته را تجزیه و تحلیل کردند. آنها روند ۱۰ ساله نسبتهای مالی این شرکتهای را با بکارگیری ۲۱ نسبت مالی تجزیه و تحلیل نمودند و به این نتیجه رسیدند که نسبت سرمایه در گردش به کل داراییها، مناسبترین نسبت بعنوان شاخصی برای شرکتهای ورشکسته می باشد. نقص مهم

این مطالعه، فقدان یک گروه کنترل متشکل از شرکتهای غیر ورشکسته بود. (Horrihan, 1968)

ویلیام بیور اولین کسی بود که برای پیش بینی ورشکستگی شرکتهای از تکنیکهای آماری و نسبتهای مالی استفاده کرد (Beaver, 1966) و اولین فردی که برای پیش بینی ورشکستگی از تحلیل ممیز چندگانه استفاده نمود، ادوارد آلتمن می باشد (Altman, 1968). این محققان دریافتند که برخی از نسبتهای مالی مشخص با نزدیک شدن شرکتهای به ورشکستگی، بطور قابل توجهی تغییر می کنند.

مدل اولیه آلتمن که در سال ۱۹۶۸ مطرح شد و به Z-Score مشهور است، با مطالعه شرکتهای تولیدی ارائه شد. آلتمن از بین ۲۲ نسبت مالی، پنج نسبت را برای بکارگیری در این مدل انتخاب کرد. او در سال ۱۹۹۳، مدل اولیه اش را مورد تجدید نظر قرار داد و این بار از چهار نسبت مالی استفاده کرد. مدل Z-Score تجدید نظر شده آلتمن، دارای ضرایبی به این شرح است :

$$Z=6.56X_1+3.26X_2+6.72X_3+1.05X_4$$

که در آن :

$$X_1 = \text{سرمایه در گردش} / \text{کل داراییها}$$

$$X_2 = \text{سود انباشته} / \text{کل داراییها}$$

$X_3 = \text{EBIT}$  / کل دارایی ها

$X_4 =$  ارزش ویژه / کل بدهی ها

$Z =$  شاخص کل (Altman, 2000)

در این مدل، دسته بندی شرکتها با توجه به عدد بدست آمده برای  $Z$  به این ترتیب صورت گرفت: شرکتهایی که پتانسیل ورشکسته شدن را داشتند با امتیازی کمتر از ۱,۱؛ شرکتهایی که پیش بینی می شد ورشکسته نشوند، با امتیازی بیشتر از ۲,۶ و منطقه غیر قابل پیش بینی با امتیازی بین ۱,۱ و ۲,۶. تئوری آلتمن این بود که از مدل‌های کمی مانند MDA، می توان برای تمایز بین شرکتهایی که امکان ورشکسته شدن را دارند استفاده کرد. آلتمن اظهار کرد که در تحقیقات بعدی میتوان صنایع خاصی را مورد توجه قرار داد. (Altman, 2000)

### مدل پیش بینی یک متغیری

تکنیک های آماری یک متغیری، جزء اولین تکنیکهایی بودند که برای پیش بینی ورشکستگی مورد استفاده قرار گرفتند. با استفاده از این نوع تجزیه و تحلیل می توان قدرت پیش بینی کنندگی نسبتهای مالی مختلف را بررسی کرد. در این تکنیک هر بار یکی از نسبتها بررسی می گردد. یکی از قدیمی ترین نسبتهای مالی که برای ارزیابی وضعیت اعتباری در سال ۱۸۷۰ مورد استفاده قرار گرفت، نسبت جاری بود (Beaver, 1966). فیتز پاتریک در مطالعه ای که در سال ۱۹۳۱ انجام داد، روند ۱۳ نسبت مالی را برای حدود ۲۰ شرکت ورشکسته و ۲۰ شرکت غیر ورشکسته در یک دوره ۹ سال بررسی کرد. نسبتهایی که او مورد استفاده قرار داد عبارت بودند از:

(۱) نسبت جاری،

(۲) نسبت سریع (وجوه نقد بعلاوه اوراق بهادار قابل فروش تقسیم بر بدهی های جاری)،

(۳) فروش تقسیم بر دارایی های ثابت،

(۴) فروش تقسیم بر موجودی ها،

(۵) فروش تقسیم بر حسابهای دریافتنی،

(۶) فروش تقسیم بر ارزش ویژه،

(۷) ارزش ویژه تقسیم بر بدهی،

(۸) ارزش ویژه تقسیم بر داراییهای ثابت،

(۹) موجودیها تقسیم بر حسابهای دریافتنی،

(۱۰) سود خالص تقسیم بر ارزش ویژه،

(۱۱) دارایی های جاری تقسیم بر کل داراییها،

(۱۲) دارایی های ثابت تقسیم بر کل داراییها

(۱۳) سایر دارایی ها تقسیم بر کل داراییها.

فیتز پاتریک به این نتیجه رسید که تمامی نسبتهای بکار گرفته شده تا حدی می توانند ورشکستگی را پیش بینی کنند ولی از بین آنها نسبتهای سود خالص به ارزش ویژه، ارزش ویژه به بدهی و ارزش ویژه به دارایی های ثابت، بهترین پیش بینی کننده برای ورشکستگی می باشند (Horrigan, 1968).

در سال ۱۹۴۲ چارلز مروین، مطالعه ای انجام داد که در آن نسبتهای مالی را برای شرکتهای ورشکسته و غیرورشکسته در یک دوره شش ساله بررسی کرد. او اظهار کرد که سه نسبت سرمایه در گردش تقسیم بر کل داراییها، ارزش ویژه تقسیم بر کل بدهی و نسبت جاری، پیش بینی کننده خوبی برای ورشکستگی می باشند. مروین به این نتیجه رسید که از بین این نسبتها، نسبت سرمایه در گردش به کل داراییها، بهترین شاخص برای ورشکستگی شرکت است (Horrigan, 1968).

در سال ۱۹۶۶، ویلیام بیور برای بررسی توان نسبتهای مالی در پیش بینی درماندگی مالی، از تجزیه و تحلیل یک متغیری استفاده کرد. او در این تجزیه و تحلیل بیشتر از نسبتهایی استفاده کرد که مربوط به جریانهای نقدی می شدند. در این پژوهش، بیور عدم توانایی شرکت به انجام تعهدات مالی اش را بعنوان درماندگی مالی تعریف کرد. آلتمن در مورد این مطالعه عنوان کرد که: «این مطالعه زمینه را برای استفاده از مدل های چند متقیری فراهم کرد» (Altman, 2000).

در این تحقیق، بیور ۳۰ نسبت مالی را که تصور می کرد بهترین شاخص برای سلامت مالی یک شرکت هستند انتخاب کرد. سپس این نسبتها را بر اساس چیزی که اندازه گیری می کنند به شش گروه تقسیم کرد. این شش گروه عبارت بودند از: نسبت های مربوط به جریان نقدی، نسبت های بدهی به کل دارایی ها، نسبت های دارایی های نقد شونده به کل دارایی ها، نسبت های دارایی های نقد شونده به بدهی های جاری، نسبت های فعالیت (گردش) و نسبت های سود خالص.

مدل بیور در صورت وجود شرایط برابر در موارد دیگر، مبتنی بر چهار مفهوم بود. نخست اینکه، هرچه دارایی های نقد شونده یک شرکت بیشتر باشد، احتمال درماندگی مالی آن کمتر است. دم اینکه، هرچه خالص جریان نقدی حاصل از عملیات بیشتر باشد، احتمال درماندگی مالی کمتر است. سوم اینکه، هرچه میزان بدهی در شرکت بیشتر باشد، احتمال درماندگی مالی بیشتر است. و آخر اینکه، هرچه نیاز به نقدینگی برای تامین هزینه های عملیاتی بیشتر باشد، احتمال درماندگی مالی بیشتر است (Beaver, 1966). در این پژوهش، بیور از یک نمونه ۱۵۸ تایی استفاده کرد که ۷۹ مورد از آنها شامل شرکتهای درمانده مالی و ۷۹ مورد دیگر شامل شرکتهای سالم بود. بیور ۳۰ نسبت مذکور را برای این شرکتهای محاسبه نمود. بیور نیز مانند محققان قبلی به این نتیجه رسید که این نسبت ها در شرکت های درمانده مالی و سالم با هم تفاوت دارند. او دریافت که توان پیش بینی برخی نسبت های مالی مشخص، بویژه جریان نقدی به کل بدهی، در پیش بینی درماندگی مالی زیاد است. نتایج تحقیقات او نشان داد که شرکتهای درمانده مالی جریان نقدی و دارایی های نقد شونده کمتری نسبت به شرکتهای سالم دارند. مدل او قادر بود در ۷۸ درصد موارد، پیش بینی درستی در ۵ سال قبل از درماندگی مالی ارائه دهد. بعلاوه بیور عنوان کرد که شرکتهای درمانده مالی، توانایی کمتری در انجام تعهدات خود دارند و نسبت به شرکتهای سالم، تمایل بیشتری به اخذ وام دارند. (Beaver 1966)

### مدل پیش بینی تحلیل ممیز چند گانه

هدف اصلی تحلیل ممیز چندگانه (MDA)، تشخیص تفاوت بین گروه ها و پیش بینی احتمال تعلق یک شرکت به یک گروه خاص است. در MDA، برای انجام این پیش بینی از چندین متغیر مستقل کمی استفاده می شود (Tabachnick & Fidell, 2001). یک تکنیک آماری است که از آن برای دسته بندی مشاهدات به گروه های از پیش تعیین شده استفاده می شود (Altman, 1968). در MDA، گروه های از

پیش تعیین شده، متغیرهای وابسته را تشکیل می دهند. MDA، یک ترکیب خطی از ویژگی های مختلف را بر اساس تعاملات بین متغیرها و فرمول رگرسیون برقرار می سازد. بدین ترتیب یک شرکت را می توان به گروه درمانده مالی یا سالم تخصیص داد. مدل های یک متغیری، در هر زمان تنها یک سنج را مورد توجه قرار می دهند و تعاملات بین متغیرها را در نظر نمی گیرند. بنابراین، امکان دسته بندی اشتباه در مطالعات قبلی بیشتر است.

ادوارد آلتمن، در سال ۱۹۶۸ برای اولین بار اثر ترکیبات مختلف نسبت های مالی را برای پیش بینی درماندگی مالی شرکت ها بررسی کرد. آلتمن در این مطالعه از MDA استفاده کرد. مدلی که او بدست آورد و به «Z-Score» معروف است، هنوز بعنوان شاخصی برای سلامت مالی شرکتها مورد استفاده قرار می گیرد. تئوری اصلی آلتمن این بود که مدل پیش بینی ورشکستگی او که از ۵ نسبت مالی تشکیل می شود، می تواند برای تشخیص شرکت های ورشکسته از غیر ورشکسته مورد استفاده قرار گیرد. او پیشنهاد کرد که از مدلش در ارزیابی اعطای وام های تجاری، فرآیند های کنترل داخلی و بررسی گزینه های سرمایه گذاری استفاده شود (Altman, 1968).

آلتمن در ابتدای امر، ۲۲ متغیر (نسبت مالی) را مورد توجه قرار داد. این نسبت ها یا در مطالعات قبلی مورد توجه قرار گرفته بودند یا نسبت هایی بودند که خود آلتمن تصور می کرد شاخص مهمی برای درماندگی مالی باشند. آلتمن در این مطالعه از یک نمونه ۶۶ تایی استفاده کرد که بطور برابر به دو گروه ورشکسته و غیر ورشکسته تقسیم شده بودند. گروه ورشکسته متشکل از شرکتهای تولیدی بودند که در طول سال های ۱۹۴۶ تا ۱۹۶۵ اعلام ورشکستگی کرده بودند. میزان دارایی های شرکتهای ورشکسته بین ۰,۷ میلیون دلار تا ۲۵,۹ میلیون دلار قرار داشت که متوسط آن ۶,۴ میلیون دلار بود. شرکتهای ورشکسته که در سال ۱۹۶۶ هنوز پابرجا بودند نیز از همان دوره زمانی انتخاب شدند. میزان دارایی های این گروه بین یک میلیون دلار تا ۲۵ میلیون دلار بود.

آلتمن در مدل نهایی پنج نسبت را که به نظر می رسید برای پیش بینی ورشکستگی بیشترین اهمیت را داشته باشند، انتخاب کرد.

مدل «Z-Score» آلتمن بصورت زیر است:

$$Z=0.012X_1+0.014X_2+0.033X_3+0.006X_4+0.999X_5$$

که در آن :

$$X_1 = \text{سرمایه در گردش} / \text{کل دارایی ها}$$

$$X_2 = \text{سود انباشته} / \text{کل دارایی ها}$$

$$X_3 = \text{EBIT} / \text{کل دارایی ها}$$

$$X_4 = \text{ارزش بازار سهام شرکت} / \text{ارزش دفتری کل بدهی ها}$$

$$X_5 = \text{فروش} / \text{کل دارایی ها}$$

$$Z = \text{شاخص کل (Altman, 1968)}$$

اولین نسبت، نقدینگی شرکت را در ارتباط با کل سرمایه گذاری مورد سنجش قرار می دهد. آلتمن بیان کرد شرکتی که دائما دچار زیان عملیاتی می شود، دارایی های جاری اش نسبت به کل دارایی هایش کاهش می

یابد. مشخص شد که این نسبت نقدینگی در مقایسه با دو نسبت نقدینگی دیگر، اهمیت بیشتری از نظر آماری دارد.

دومین نسبت، سود آوری تجمعی شرکت را می‌سنجد. عمر شرکت با استفاده از این نسبت لحاظ شده است. شرکت‌هایی که از عمر آنها سالهای کمی می‌گذرد، معمولاً سود انباشته کمتری دارند که این امر با این واقعیت که درماندگی مالی در سالهای اولیه عمر شرکت بیشتر رخ می‌دهد، سازگار است. نسبت سود قبل از بهره و مالیات به کل دارایی‌ها، بهره‌وری دارایی‌های شرکت را می‌سنجد. آلتمن عنوان کرد که این نسبت به نحو صحیحی توانایی ایجاد سود را در شرکت ارزیابی می‌کند. چهارمین نسبت (ارزش بازار سهام شرکت به کل بدهی)، نشان‌دهنده سطحی از ارزش بازار دارایی‌های شرکت است که می‌تواند تا رسیدن به سطح بدهی‌های شرکت کاهش یابد. این نسبت برای اولین بار بود که در یک مطالعه مورد استفاده قرار می‌گرفت و به نظر آلتمن پیش‌بینی‌کننده بهتری در مقایسه با نسبت ارزش ویژه به کل بدهی بود.

آخرین نسبت (فروش به کل دارایی‌ها)، بیانگر توانایی مدیریت در استفاده موثر از دارایی‌ها برای ایجاد فروش است. این نسبت همچنین توانایی مدیریت در مقابله با رقبای شرکت را مورد سنجش قرار می‌دهد. آلتمن با توجه به نتایج بدست آمده «ماتریس دقت» را بصورت زیر تهیه کرد:

عضویت پیش‌بینی شده در گروه		
عضویت واقعی در گروه	ورشکسته	غیر ورشکسته
ورشکسته	H	$M_1$
غیر ورشکسته	$M_2$	H

که H ها به معنی دسته بندی صحیح و M ها به معنی دسته بندی اشتباه است.  $M_1$  بیانگر خطای نوع اول و  $M_2$  بیانگر خطای نوع دوم می‌باشد. از تقسیم تعداد دسته بندی‌های درست بر تعداد کل نمونه‌ها، درصد شرکت‌هایی که به درستی دسته بندی شده‌اند بدست می‌آید. این درصد شبیه ضریب تعیین در تحلیل رگرسیون است.

توجه به روش بالا، آلتمن محاسبات را انجام داد و نرخ خطا ۵ درصد بدست آمد. با توجه به این نتایج، آلتمن مقادیر دسته بندی را به این صورت محاسبه کرد که اگر Z کوچکتر از ۱,۱۸ باشد، شرکت در گروه ورشکسته و اگر Z بزرگتر از ۲,۹۹ باشد، شرکت در گروه غیر ورشکسته جای می‌گیرد. مقادیر بین ۱,۸۰ و ۳ نیز بعنوان دامنه غیر قابل تشخیص شناخته شد (Altman, 1968).

در سال ۱۹۸۵، پلت، مفید بودن نتایج آلتمن را زیر سوال برد. پلت عنوان کرد شرکت‌های امروزی متفاوت از شرکت‌های مطالعه شده توسط آلتمن می‌باشند و همچنین آلتمن در مطالعاتش از دهداد محدودی شرکت استفاده کرده است (Platt, 1985). با این وجود، آلتمن و مک‌گاف (۱) در سال ۱۹۷۴ مدل را بررسی کردند و به دقت ۸۲٪ یکسال قبل از ورشکستگی و ۵۸٪ دو سال قبل از ورشکستگی دست یافتند.

در سال ۱۹۷۲، ادوارد دیکین، تحقیقات انجام شده توسط بیور و آلتمن را در مدل جدیدی ادغام کرد. دیکین اظهار کرد که روش بیور توان پیش‌بینی‌کنندگی بهتری دارد در حالیکه رویکرد آلتمن بینش بهتری بدست



می دهد. دیکین نیز برای پیش بینی ورشکستگی از مدل MDA استفاده کرد ولی ۱۴ نسبتی را که در مطالعه در بیور مورد استفاده قرار گرفته بودند بکار برد (Deakin, 1972).

دیکین به این نتیجه رسید که نسبت جریان نقدی به کل بدهی، به تنهایی پیش بینی کننده بسیار مناسبی برای ورشکستگی در پنج سال قبل از ورشکستگی می باشد. نتیجه کلی دیکین این بود که تحلیل ممیز در پیش بینی ورشکستگی از دقت بالایی برخوردار است. او همچنین عنوان کرد که برخی نسبتها از قابلیت پیش بینی کنندگی خوبی در سالهای نزدیک به ورشکستگی برخوردارند. مدل دیکین بعلاوه استفاده از مدلهای متفاوت برای هر سال مورد انتقاد قرار گرفت.

رابرت ادمیستر، اولین فردی بود که مطالعه بر روی درماندگی مالی شرکتهای کوچک را انجام داد. ادمیستر، اولین فردی بود که مطالعه بر روی درماندگی مالی شرکت های کوچک را انجام داد. ادمیستر نسبتهای مالی را با توجه به مطالعات قبلی صورت گرفته توسط بیور، بلوم و آلمن انتخاب کرد.

نتایج تحقیقات ادمیستر نشان داد که نسبتهای مربوط به شرکت های درمانده مالی در سطح پایینی هستند. ادمیستر همچنین به این نتیجه رسید که قدرت پیش بینی نسبتها، تجمعی است و هیچ یک از نسبتها به تنهایی نمی توانند پیش بینی خوبی از درماندگی مالی ارائه دهند. مطالعه ادمیستر در شکل گیری مفاهیم کلی بکارگیری متوسط صنعت برای محاسبه نسبتهای استاندارد و همچنین تبدیل نسبتها به دو بخش مجزا تاثیر مهمی داشت. نتایج حاصل از تحقیقات ادمیستر، یافته های آلمن مبنی بر اینکه گروهی از نسبتها می توانند پیش بینی دقیق تری از درماندگی مالی ارائه دهند را تایید کرد. (Edmister, 1972)

در سال ۱۹۷۴، مارک بلوم، مطالعه دیگری را در زمینه پیش بینی درماندگی مالی شرکتهای انجام داد. بلوم مفهوم درماندگی مالی را گسترش داد و علاوه بر شرکتهای ورشکسته، شرکتهایی را که در انجام تعهدات مالی با مشکل مواجه بودند، شرکتهایی را که بسوی ورشکستگی پیش می رفتند یا شرکتهایی را که با اعتبار دهندگان بر سر کاهش بدهی هایشان به توافق می رسیدند، بعنوان شرکتهای درمانده مالی به حساب آورد. با گسترش این مفهوم، بلوم توانست یک نمونه ۲۳۰ تایی (۱۱۵ شرکت در هر دسته) را بین سالهای ۱۹۵۴ تا ۱۹۶۸ انتخاب کند. بسیاری از مفاهیمی که توسط بیور بکار گرفته شده بود، توسط بلوم نیز استفاده شد. بلوم ۱۲ نسبت مالی را به سه گروه نسبتهای نقدینگی، تغییر پذیری و سود آوری تقسیم کرد. او همچنین نسبتهای نقدینگی را به دو دسته نقدینگی کوتاه مدت و نقدینگی بلند مدت تقسیم کرد.

بلوم نقدینگی کوتاه مدت را از طریق نسبت «جریان سریع» و نسبت خالص دارایی های سریع به موجودیها مورد سنجش قرار داد. بلوم نسبت جریان سریع را به این صورت تعریف کرد:

$$\frac{12}{12} = \frac{\text{فروش سالانه} + \text{اوراق بهادار قابل فروش} + \text{اسناد دریافتی} + \text{وجوه نقد}}{\text{هزینه بهره} + \text{هزینه های اداری و فروش} + \text{هزینه استهلاک} - \text{بهای تمام شده کالای فروش رفته}}$$

بلوم همچنین خالص دارایی های سریع را بدین صورت تعریف کرد:

بدهی های جاری - حسابها و اسناد دریافتنی + دارایی های شبه نقد + وجوه نقد = خالص داراییهای سریع  
نقدینگی بلند مدتی که بلوم آن را مورد سنجش قرار داد، شامل سه نسبت بود: نسبت جریانهای نقدی به کل بدهی ها، نسبت ارزش ویژه مبتنی بر ارزش جاری به کل بدهی ها و نسبت ارزش ویژه مبتنی بر ارزش دفتری

به کل بدهی ها، بلوم برای محاسبه ارزش ویژه مبتنی بر ارزش بازار، از میانگین یکساله قیمت سهام استفاده کرد.

بلوم برای اندازه گیری سود آوری شرکت از نرخ بازده برای سهامداران عادی که حداقل شش سال در سهام شرکت سرمایه گذاری کرده بودند، استفاده نمود. نرخ بازده داخلی محاسبه شده در طول این شش سال بعنوان نرخ بازده در نظر گرفته شد. میزان سرمایه گذاری اولیه با استفاده از میانگین قیمت سهام در طول سال اول محاسبه شد. جریان نقدی ایجاد شده در طول این شش سال بعنوان سود تقسیمی دریافتی تعریف شد. همچنین فرض شد که سهام شرکت در انتهای این شش سال با قیمتی برابر با میانگین قیمت سهام در سال ششم فروخته می شود.

استفاده بلوم از سنج تغییر پذیری در مقایسه با تحلیلهای سنتی آن زمان کاملاً غیر معمول بود. بلوم نیز مانند بیور به این نتیجه رسید که در بین تمامی نسبتهای استفاده شده، نسبت جریان نقدی به کل بدهی، بهترین پیش بینی کننده برای درماندگی مالی است. بلوم همچنین مدلی را توسعه داد که در آن بجای استفاده از نسبتها، از داده های خام حسابداری استفاده می شد و دقت پیش بینی آن نیز بهتر بود.

مدلی که توسط بلوم ارائه شد، دارای ۹۴٪ پیش بینی درست در یکسال قبل، ۸۰٪ پیش بینی درست در دو سال قبل و ۷۰٪ پیش بینی درست در سه، چهار و پنج سال قبل از درماندگی مالی بود (Blum, 1974).

مویر، مدل پیش بینی آلتمن را مورد بررسی مجدد قرار داد، به این ترتیب که شرکتهایی را بعنوان نمونه انتخاب کرد که میزان دارایی های آنها بین ۱۵ میلیون دلار تا یک میلیارد دلار قرار داشت، همچنین از نظر زمانی سالهای بین ۱۹۶۵ تا ۱۹۷۵ را در نظر گرفت.

مویر عنوان کرد که اگر نسبتهای ارزش بازار سهام شرکت به ارزش دفتری بدهی و فروش به کل دارایی ها از مدل حذف شوند، قدرت پیش بینی مدل بهتر خواهد شد. (Moyer, 1977)

آلتمن، هالدمن و نارایانا، نمونه ای از شرکتهای ورشکسته را در دوره زمانی ۱۹۶۹ تا ۱۹۷۳ انتخاب کردند. اهمیت این تحقیق این بود که در این مدل سنج های مبتنی بر بازار، علاوه بر داده های صورتهای مالی به مدل اضافه شدند. آنها نام این مدل را زتا گذاشتند. این محققان اعلام کردند که عوامل مختلفی مانند افزایش درماندگی مالی شرکتهای در سالهای اخیر، اطمینان یافتن از بهنگام بودن مدل، آزمایش مدل در مورد صنایعی به غیر از شرکتهای تولیدی و لحاظ کردن تغییرات اخیر که در تکنیک تحلیل ممیز رخ داده بود، باعث انجام چنین تحقیقی شده است.

نمونه انتخابی آنها شامل ۵۳ شرکت ورشکسته (۲۹ شرکت تولیدی و ۲۴ شرکت خرده فروشی) بود که میانگین دارایی های مشهود آنها ۶۹ میلیون دلار بود.

آنها همچنین ۵۸ شرکت غیر ورشکسته شامل ۳۲ شرکت تولیدی و ۲۶ شرکت خرده فروشی را انتخاب کردند که میانگین دارایی های مشهود آنها ۱۶۷ میلیون دلار بود. این پژوهش گران ۲۸ متغیر را تحلیل و آنها را به دسته هایی تقسیم کردند. این دسته ها عبارت بودند از نسبتهای مربوط به سور آوری، نسبتهای اهرمی و پوشش هزینه بهره، نسبتهای نقدینگی، نسبتهای مربوط به ترکیب منابع مالی، نسبتهای مربوط به تغییر پذیری سود و نسبت های مربوط به سایر درآمدها. در نهایت هفت متغیر انتخاب شد که عبارت بودند از بازده دارایی ها، ثبات سود، سرویس بدهی ( منظور مبلغ و تعداد اقساطی است که از بابت اصل و فرع یک بدهی

باید پرداخت شود)، سود آوری تجمعی، نقدینگی، ترکیب منابع مالی و اندازه شرکت. نتایج این مطالعه نشان داد که مدل زتا نسبت به مدل Z-Score، تا پنج سال قبل از ورشکستگی دارای توان پیش بینی کنندگی بهتری است. (Altman, Haldeman & Narayana, 1977)

از آنجایی که این مدل برای بهبود قابلیت مقایسه، نیاز به انجام تعدیلاتی در اطلاعات مالی دارد، استفاده از آن توسط کاربران صورتهای مالی مشکل است.

اسپرینگیست در سال ۱۹۷۸ با استفاده از MDA مدلی را بر مبنای مدل آلتمن ارائه کرد. مدل طراحی شده او بصورت زیر است:

$$Z=1.03X_1+3.07X_2+0.66X_3+0.4X_4$$

که در آن:

$X_1$  = سرمایه در گردش / کل دارایی ها

$X_2$  = سود قبل از بهره و مالیات / کل دارایی ها

$X_3$  = سود قبل از مالیات / بدهی جاری

$X_4$  = فروش / کل بدهی ها

که دقت پیش بینی این مدل حدود ۸۸٪ بدست آمد.

گفتنی است که در سال ۱۳۸۲، مطالعه ای بر اساس مدل اسپرینگیست توسط شامری در مورد شرکتهای ایرانی صورت گرفت (شاکری، ۱۳۸۲). شاکری در این مطالعه از همان ضرایب مدل اسپرینگیست استفاده کرد که البته این کار با توجه به اینکه مطالعه اسپرینگیست در یک کشور دیگر صورت گرفته است، نادرست به نظر م رسد. البته او مدل دیگری را نیز با استفاده از رگرسیون چندگانه ارائه کرده است که در این مورد نیز باید گفت، از رگرسیون چندگانه در مسائلی از نوع دسته بندی استفاده نمی شود.

آلتمن در سال ۱۹۸۳، مدل اولیه خود را که مربوط به سال ۱۹۶۸ بود مورد تجدید نظر قرار داد و به منظور بکارگیری آن در مورد شرکتهای خصوصی (منظور شرکتهایی که سهام آنها در بازار مبادله نمی شود، مانند شرکت سهامی خاص)، وزنه های دیگری را به هریک از متغیرها اختصاص داد. یکی از محدودیت های مدل اولیه آلتمن این بود که برای استفاده از آن به قیمت سهام شرکت در بازار نیاز بود. در مدل تجدید نظر شده، ارزش دفتری سهام شرکت جایگزین ارزش بازار آن شد. نتایج این تحقیق نشان داد که این مدل فقط کمی نسبت به مدل اولیه قابلیت اعتماد کمتری دارد. آلتمن در این مدل نیز از یک نمونه ۶۶ تایی استفاده کرد. تابع ممیز جدید آلتمن به این صورت بود:

$$Z=0.717X_1+0.847X_2+3.107X_3+0.42X_4+0.998X_5$$

$X_1$  = سرمایه در گردش / کل دارایی ها

$X_2$  = سود انباشته / کل دارایی ها

$X_3$  = سود قبل از بهره و مالیات / کل دارایی ها

$X_4$  = ارزش دفتری حقوق صاحبان سهام / ارزش دفتری کل بدهی ها

$X_5$  = فروش / کل دارایی ها

$Z$  = شاخص کل

در مدل جدید شرکتها به ازای مقادیر کمتر از ۱,۲۳ برای  $Z$ ، بعنوان ورشکسته و به ازای مقادیر بیشتر از ۲,۹ بعنوان غیر ورشکسته دسته بندی شدند. برای مقادیر  $Z$  بین ۱,۲۳ و ۲,۹ دسته بندی خاصی صورت نگرفت (Altman, 2000).

فوملر، مون، گوین، و اوین، ۳۰ شرکت ورشکسته و غیر ورشکسته کوچک با دارایی هایی کمتر از ۱۰ میلیون دلار را مورد بررسی قرار دادند. این شرکتها از صنایع خرده فروشی، خدمات و تولیدی تشکیل شده بودند. در این مطالعه از ۹ متغیر استفاده شد که عبارت بودند از: سود انباشته به کل دارایی ها، فروش به کل دارایی ها، سود قبل از مالیات به حقوق صاحبان سهام، جریان نقدی به کل بدهی، بدهی به کل دارایی، بدهی جاری به کل دارایی، لگاریتم کل دارایی های مشهود، سرمایه در گردش به کل بدهی و لگاریتم سود قبل از بهره و مالیات به هزینه بهره. مدل ارائه شده دارای ۹۸٪ دقت در پیش بینی در سال مورد نظر و ۸۱٪ دقت در پیش بینی در یک و دو سال قبل از ورشکستگی بود. (Fulmer, et al, 1984)

کیسی و بارتزاک در مطالعه ای که انجام دادند از شش نسبت مالی مبتنی بر حسابداری تعهدی و سه نسبت مربوط به جریانات نقدی حاصل از عملیات استفاده کردند. آنها به این نتیجه رسیدند که دقت پیش بینی با اضافه کردند متغیر های مبتنی بر جریانات نقدی حاصل از عملیات، بهبود نمی یابد. (Casey & Bartczak, 1985)

لرنس و بیر، در مطالعه ای که انجام دادند، از ۴۲ شرکت ورشکسته و ۴۲ شرکت غیر ورشکسته که در لیست NYSE و AMEX قرار داشتند، استفاده کردند. این محققان برای سنجش اثر اجاره های بلند مدت بر پیش بینی ورشکستگی از ۱۵ نسبت مالی علاوه بر نسبت های مالی دیگر استفاده کردند. نتایج این تحقیقات نشان داد که اضافه کردند متغیر های مربوط به اجاره های بلند مدت، دقت پیش بینی مدل را بهبود نمی دهد. (Lawrence & Bear, 1986)

ازیز، امانوئل و لاسن، مدل های جریانات نقدی را با استفاده از روش تحلیل ممیز و تحلیل لوجیت مورد بررسی قرار دادند. آنها برای پنج سال اول قبل از ورشکستگی، مدلی را ارائه دادند که شامل پنج متغیر مربوط به جریانات نقدی بود. دقت پیش بینی این مدل ۷۳ تا ۸۹ درصد بود. مدلی که آنها با استفاده از تحلیل لوجیت ارائه دادند، دارای دقت پیش بینی بین ۷۹ تا ۹۲ درصد بود. نتایج این تحقیقات، بر خلاف نتایج مطالعه کیسی و بارتزاک، نشان داد که مدل های مبتنی بر جریانات نقدی با مدل های  $Z$ -Score برابری می کند. علاوه بر این، این مدل در مقایسه با مدل زتا، با احتمال بیشتری می تواند هشدارهای لازم را تا سه سال یا بیشتر قبل از ورشکستگی ارائه دهد. (Aziz, Emanuel & Lawson, 1988).

آلتمن در سال ۱۹۹۳، مدل اولیه  $Z$ -Score را مورد تجدید نظر قرار داد و مدل تجدید نظر شده چهار متغیری  $Z$ -Score را ارائه کرد. در این مدل تجدید نظر شده، آلتمن متغیر پنجم (نسبت فروش به کل دارایی ها) را حذف کرد. علت این کار حداقل کردن اثر صنعت بود که در صورت وارد کردن نسبت گردش دارایی ها در مدل، بوجود می آمد. مدل تجدید نظر شده چهار متغیری آلتمن که به  $Z$ -Score مشهور است، به این ترتیب است:

$$Z=6.56X_1+3.26X_2+6.72X_3+1.05X_4$$

که در آن :

X\_1 = سرمایه در گردش / کل دارایی ها

X\_2 = سود انباشته / کل دارایی ها

X\_3 = سود قبل از بهره و مالیات / کل دارایی ها

X\_4 = (ارزش دفتری) حقوق صاحبان سهام / کل بدهی

Z = شاخص کل

در این مدل، شرکتها به ازای مقادیر Z کوچکتر از ۱,۱ بعنوان ورشکسته و به ازای مقادیر Z بزرگتر از ۲,۶ بعنوان غیر ورشکسته دسته بندی می شدند. همچنین برای مقادیر Z بین ۱,۱ و ۲,۶، دسته بندی خاصی صورت نمی گرفت (Altman, 2000).

گریس و اینگرام، مطالعه ای بر روی مدل اولیه Z-Score آلتمن (مدل سال ۱۹۶۸) انجام دادند تا با توجه به اینکه از این مدل امروزه برای ارزیابی سلامت مالی شرکتها استفاده می شود، تعیین کنند آیا این مدل هنوز هم موثر عمل می کند؟ نتایج مطالعه این محققین نشان داد که دقت پیش بینی مدل آلتمن بطور قابل توجهی کاهش یافته است (از ۸۳,۵ درصد به ۵۷,۸ درصد)، که این امر بیانگر این است که نسبتهای مالی و درماندگی مالی تحت تاثیر عامل زمان قرار دارند. این پژوهشگران اظهار کردند که ضرایب مدل باید مجددا بر آورده شوند. (Grice & Ingram, 2001).

#### مدل پیش بینی لوجیت و پروبیت

یکی از مهمترین انتقادات وارد شده به تحلیل ممیز این بود که این نوع تحلیل احتمالات پیشین را در نظر نمی گیرد و احتمال عضویت در هر گروه را مساوی فرض می کند. بسیاری از محققان برای اجتناب از این ایراد، از مدل‌های مبتنی بر احتمالات شرطی استفاده کرده اند. دو روش آماری یعنی رگرسیون لجستیک چندگانه (لوجیت) و تحلیل پروبیت، احتمال شرطی تعلق یک مشاهده به یک دسته خاص را ارائه می دهد. هر دو روش مبتنی بر تابع احتمال تجمعی هستند و در این دو روش به نرمال بودن متغیرهای مستقل نیازی نیست. مسائلی که از این دو روش استفاده می کنند، معمولاً با استفاده از تکنیکهای حداکثر احتمال حل می شوند. تکنیک لوجیت یک تحلیل چند متغیری است که تمامی عوامل پیش بینی کننده موجود در یک مساله را بطور همزمان مورد توجه قرار می دهد. در تحلیل لوجیت، بر خلاف MDA، وزنی که به هر کدام از متغیرهای مستقل داده می شود با در نظر گرفتن احتمالی است که به هر کدام از دسته ها داده می شود.

روش لوجیت مانند تحلیل ممیز، به هر کدام از متغیرهای مستقل، وزنی می دهد و در نهایت به یک امتیاز خاصی می رسد. مدل پروبیت نیز بسیار شبیه روش لوجیت است با این تفاوت که بجای تابع تجمعی لوجیستیکی از تابع احتمال تجمعی که تقریباً نرمال است استفاده می کند. از این دو تکنیک بعنوان جایگزین هایی برای تحلیل ممیز استفاده می شود. (Tabachnick & Fidell, 2001)

مارتین یکی از اولین محققینی بود که برای پیش بینی درماندگی مالی از تحلیل لوجیت استفاده کرد. او در این تحقیق، ۵۸ بانک را که بین سالهای ۱۹۷۰ تا ۱۹۷۷ دچار ورشکستگی شده بودند و ۵۵۷ بانک غیر ورشکسته را بعنوان نمونه انتخاب کرد. مارتین ۲۵ نسبت مالی را بعنوان متغیرهای مستقل انتخاب کرد و آنها را به چهار دسته نشان دهنده ریسک دارایی، نقدینگی، کفایت سرمایه و سود

تقسیم بندی کرد. مارتین در تحلیل نهایی خود از شش متغیر مستقل ترکیبی استفاده کرد. دقت پیش بینی تحقیق مارتین برای شرکتهای ورشکسته بین ۸۷ تا ۹۶ درصد و برای شرکتهای غیر ورشکسته ۸۹ درصد بود. (Martin, 1977)

السون در سال ۱۹۸۰ مدلی را با استفاده از تکنیک لجیت توسعه داد. هدف این مطالعه، ارائه سه مدل برای پیش بینی درماندگی مالی تا سه سال قبل از آن بود. این امر کاملاً متفاوت از تجزیه و تحلیل ارائه شده توسط آلتمن و دیکین بود.

السون در ارتباط با مطالعات قبلی انجام شده با استفاده از MDA، سه انتقاد را مطرح کرد. اولین انتقاد او در مورد پیش فرض آماری توزیع بود که به مدل تحمیل می شد. دومین انتقاد او این بود که امتیاز بدست آمده از MDA، امکان تفسیر زیادتری را فراهم نمی کند و سومین انتقاد او این بود که فرآیندی که برای تطبیق شرکتهای ورشکسته و غیر ورشکسته استفاده می شود، فوایدی ندارد. تصور او این بود که با استفاده از تحلیل لجیت می توان از این مشکلات اجتناب کرد.

السون در این پژوهش از ۱۰۵ شرکت ورشکسته و ۲۰۵ شرکت غیر ورشکسته بین سالهای ۱۹۷۰ تا ۱۹۷۶ استفاده کرد. او نه نسبت مالی را بعنوان متغیر دیگر تحت عنوان متغیرهای تصمیم اضافه شدند که در مورد اولی، در صورت بیشتر بودن میزان بدهی ها از دارایی ها مقدار آن یک و در غیر اینصورت مقدار آن صفر در نظر گرفته می شد. متغیر دیگر بر اساس سود خالص سالهای قبل از ورشکستگی تعریف شد، به این ترتیب که اگر سود خالص دو سال قبل از ورشکستگی منفی بود، مقدار این متغیر یک و در غیر اینصورت صفر در نظر گرفته می شد.

متغیرهای مستقلی که السون از آنها استفاده کرد، عبارت بودند از :

$$X_1 = \text{Log} (\text{کل دارایی ها} / \text{GNP} - \text{شاخص قیمت})$$

$$X_2 = \text{کل بدهی ها} / \text{کل دارایی ها}$$

$$X_3 = \text{سرمایه در گردش} / \text{کل دارایی ها}$$

$$X_4 = (\text{دارایی های جاری} / \text{بدهی های جاری})$$

$$X_5 = \text{درآمد خالص} / \text{کل دارایی ها}$$

$$X_6 = \text{وجوه حاصل از عملیات} / \text{کل بدهی ها}$$

$$X_7 = \text{عدد یک اگر کل بدهی ها بیشتر از کل دارایی ها باشد وگرنه عدد صفر}$$

$$X_8 = \text{عدد یک اگر درآمد خالص در دو سال گذشته منفی باشد وگرنه عدد صفر}$$

$$X_9 = (\text{میزان تغییر در آمد خالص}) \text{ (Ohlson, 1980)}$$

رز و گیروکس در سال ۱۹۸۴ مدل جدیدی را با استفاده از ۳۰ نسبت جدید و اطلاعات ۹۲ شرکت توسعه دادند. این ۹۲ نمونه شامل ۴۶ شرکت ورشکسته و ۴۶ شرکت غیر ورشکسته می شد. در این مطالعه علاوه بر یک مدل خطی، یک مدل غیر خطی از نوع درجه دوم نیز ارائه شد. دقت کلی این مدلها در پیش بینی ۹۲ درصد بود. این محققان مدل خودشان را با مدل آلتمن و مدل دیکین مقایسه کردند. نتایج تحقیق نشان داد که مدل آنها از نظر قابلیت اطمینان، تفاوت چندانی با مدل آلتمن و دیکین ندارد. نتایج بدست آمده همچنین نشان داد که مدل غیر خطی واریانس کمتری از مدل خطی دارد. (Rose & Giroux, 1984)

کریستین زورن نیز در سال ۱۹۸۵ برای پیش بینی ورشکستگی از تکنیک لججیت استفاده کرد. وی در این مطالعه از اطلاعات مربوط به ۹۰ شرکت (۴۵ ورشکسته و ۴۵ غیر ورشکسته) در طول سالهای ۱۹۷۲ تا ۱۹۷۸ استفاده کرد. او از هفت نسبت مالی استفاده کرد که هر کدام از آنها یک عامل مهم را مد نظر قرار می داند:

عامل	نسبت
بازده سرمایه گذاری	کل سرمایه گذاری / درآمد کل
گردش سرمایه	خالص ماشین آلات و تجهیزات / فروش
گردش موجودی	موجودی ها / فروش
اهرم مالی	کل دارایی ها / بدهی
گردش حسابهای دریافتنی	موجودیها / حسابهای دریافتنی
نقدینگی کوتاه مدت	بدهی های جاری / دارایی های سریع
وضعیت نقدی	کل دارایی ها / وجوه نقد

زورن این هفت نسبت را از بین ۴۸ نسبت مالی انتخاب کرد. هرچند دقت پیش بینی مدل زورن هم از مدل آلتمن و هم از مدل دیکین کمتر بود، اهمیت اصلی مدل او در بکارگیری احتمالات برای اندازه گیری ریسک مالی بود. زورن عنوان کرد در بلند مدت، مهمترین نسبتهای مالی، نسبتهای مربوط به کارایی هستند. (Zavgren, 1985)

جنتری، نیوبلد و ویتفرد، در سال ۱۹۸۵ نسبتهای مبتنی بر وجوه نقد را با نسبتهای مالی سنتی ترکیب کردند و با استفاده از آن، مدل ارائه شده توسط اریک هلفرت در سال ۱۹۸۲ را مجدداً طراحی کردند. آنها از هشت متغیر مستقل استفاده کردند که این عوامل را مد نظر قرار داد: کل وجوه نقد حاصل از عملیات، سرمایه در گردش، توان پوشش هزینه های ثابت ( هزینه بهره)، هزینه های سرمایه ای، سود تقسیمی، جریان سایر دارایی ها و بدهی ها و تغییرات در وجوه نقد و اوراق بهادار قابل فروش. این محققان برای پیش بینی احتمال ورشکستگی از تحلیل پروبیت و یک نمونه ۶۶تایی (۳۳ شرکت ورشکسته و ۳۳ شرکت غیر ورشکسته) استفاده کردند. آنها به این نتیجه رسیدند که از بین عوامل در نظر گرفته شده، عوامل مربوط به سود تقسیمی، سرمایه گذاریها و حسابهای دریافتنی از بقیه عوامل مهمترند. در نهایت این پژوهشگران نتیجه گرفتند که اضافه کردن نسبتهای مبتنی بر وجوه نقد به نسبتهای مالی سنتی، بطور قابل توجهی عملکرد مدل را افزایش می دهد. (Gentry, Newbold & Whit Ford, 1985)

لاو در سال ۱۹۸۷ مدلی را با استفاده از تحلیل لججیت ارائه کرد که بجای بکارگیری دسته بندی سنتی شرکتها به ورشکسته و غیر ورشکسته، از پنج وضعیت مالی استفاده کرد. این پنج وضعیت عبارت بودند از: وضعیت صفر: ثبات مالی، وضعیت یک: حذف یا کاهش سود تقسیمی، وضعیت دو: نکول تکنیکی و نکول در بازپرداخت وام، وضعیت سه: فعالیت تحت نظر قانون ورشکستگی و وضعیت چهار: ورشکستگی و انحلال. هرچه از وضعیت یک به وضعیت چهار پیش می رویم، سطح درماندگی مالی افزایش می یابد. نمونه انتخاب شده توسط لاو متشکل از ۴۰۰ شرکت بین سالهای ۱۹۷۲ تا ۱۹۷۶ بود. از این ۴۰۰ شرکت، ۳۵۰ شرکت سالم بودند (وضعیت صفر) و ۱۵، ۲۰، ۱۰ و ۵ شرکت نیز به ترتیب در وضعیت یک تا چهار قرار داشتند. نسبتهای مالی انتخاب شده، روندها، وضعیت مالی موجود و انعطاف پذیری مالی را اندازه گیری می کردند. این اولین

مطالعه در زمینه پیش بینی درماندگی مالی بود که شرکتها بجای دسته بندی به دو گروه ورشکسته و غیر ورشکسته، به پنج وضعیت تقسیم می شدند. دقت پیش بینی مدل لاو در یک سال قبل، دو سال قبل و سه سال قبل از ورشکستگی به ترتیب ۹۶٪، ۹۲٪ و ۹۰٪ بود. (Lau, 1987)

کج در سال ۱۹۹۱ با استفاده از تحلیل پروبیت، یک نمونه ۳۳۰ تایی، متشکل از ۱۶۵ شرکت ورشکسته و ۱۶۵ شرکت غیر ورشکسته را مورد بررسی قرار داد. دقت پیش بینی مدل او برای شرکتهای ورشکسته ۸۵٪، برای شرکتهای غیر ورشکسته ۱۰۰٪ و در کل ۹۹٫۹٪ بود. (Kos, 1991)

جانسون و ملیچر در سال ۱۹۹۴ با استفاده از تحلیل پروبیت یک مدل سه حالتی را توسعه دادند که شرکتها را به سه دسته غیر ورشکسته، ضعیف از نظر مالی و ورشکسته تقسیم بندی می کرد. در این مدل شرکتهایی بعنوان شرکتهای ضعیف از نظر مالی تعریف شدند که رتبه سهام آنها درجه B یا C بود که این رتبه بندی ها توسط شرکت استاندارد اند پورز (۶) صورت گرفته بود. در یکی از مدلها طراحی شده، هفت متغیری که در مدل زتای آلتمن و در مدل دیگر شش متغیری که توسط بیور بکار گرفته شده بود، مورد استفاده قرار گرفت. نمونه مورد استفاده در این مطالعه متشکل از ۱۱۲ شرکت ورشکسته، ۲۹۳ شرکت غیر ورشکسته و ۲۵۵ شرکت ضعیف از نظر مالی بود. نتیجه این مطالعه نشان داد که اضافه کردن یک دسته جدید به مدل (شرکتهای ضعیف از نظر مالی)، خطای دسته بندی اشتباه را کاهش می دهد. (Johnson & Melicher, 1994)

لناکس در سال ۱۹۹۹ مدلی را طراحی کرد که در آن از اطلاعات ۹۴۹ شرکت بین سالهای ۱۹۸۷ تا ۱۹۹۴ استفاده شد. در این مطالعه به تاثیر صنعت، چرخه اقتصادی و اندازه شرکت در پیش بینی ورشکستگی توجه شد. در این پژوهش با استفاده از متغیرهایی که بیانگر اندازه، سودآوری، جریانهای نقدی و اهرم مالی شرکت بودند، چندین مدل ارائه گردید. نتایج تحقیق نشان داد که احتمال ورشکسته شدن شرکتهای غیر سودآور، با اهرم بالا و دارای مشکل در جریانهای نقدی، بیشتر است. از دیگر نتایج این پژوهش این بود که اهرم مالی و جریانهای نقدی، اثرات غیر خطی بر احتمال ورشکستگی دارند و با بکارگیری این اثرات در مدل می توان به دقت پیش بینی بهتری دست یافت. در این مطالعه بر خلاف مطالعات قبلی، نتایج نشان داد که مدلها پروبیت و لوجیت عملکرد بهتری از تحلیل ممیز دارند. (Lennox, 1999)

۲-۱-۶) مدل پیش بینی الگوریتم افراز بازگشتی (RPA)

یکی دیگر از ابزارهای تحلیل مالی که در سالهای ۱۹۸۴ و ۱۹۸۵ معرفی شد، الگوریتم افراز بازگشتی نام دارد. این الگوریتم هم برای پیش بینی درماندگی مالی و هم برای دسته بندی وام ها مورد استفاده قرار گرفت. RPA یک تکنیک کامپیوتری و ناپارامتریک در شناسایی الگو است که هم ویژگی های دسته بندی یک متغیری سنتی و هم ویژگی های تحلیل های چند متغیری را دارد. این الگوریتم به «درخت دسته بندی و رگرسیون» نیز معروف است. در RPA هیچ فرض خاصی در مورد توزیع متغیرهای مستقل و وابسته نمی شود، بنابراین از این نظر مشکل تحلیل ممیز یا لوجیت را ندارد. (Jones, 1987)

مدل هایی که در RPA استفاده می شوند در واقع یک درخت دسته بندی صفر و یک هستند که به هر یک از گره ها (۱) یک قانون (۲) نسبت داده می شود. با استفاده از این درخت صفر-یک به راحتی می توان درماندگی مالی شرکتها را پیش بینی کرد. یکی از ضعف های اصلی RPA این است که یک متغیر ممکن



است در گامهای تکراری بعدی نیز ظاهر شود. از RPA در پیش بینی ورشکستگی استفاده کمی صورت گرفته است. در ادامه به برخی از مطالعات انجام شده با استفاده از RPA اشاره می شود. فریدمن، آلمن و کاو اولین کسانی بودند که RPA را در مقایسه با تحلیل ممیز بکار بردند. در این مطالعه از اطلاعات ۵۸ شرکت ورشکسته و ۱۴۲ شرکت غیر ورشکسته بین سالهای ۱۹۷۱ تا ۱۹۸۱ استفاده شد. در اولین مدل طراحی شده، از ده متغیر استفاده گردید که عبارت بودند از: (۱) سود خالص به کل داراییها، (۲) دارایی های جاری به بدهی های جاری، (۳) لگاریتم کل دارایی ها، (۴) ارزش بازار سهام عادی به کل منابع تامین مالی (۳)، (۵) دارایی های جاری به کل دارایی ها، (۶) جریانات نقدی به کل بدهی ها، (۷) دارایی های سریع (۴) به بدهی های جاری، (۸) سود قبل از بهره و مالیات به کل دارایی ها و (۹) لگاریتم (۱۰) پوشش هزینه بهره.

مدل دوم متشکل از چهار متغیر بود که عبارت بودند از :

(۱) سود خالص به کل دارایی ها،

(۲) دارایی های جاری به بدهی های جاری،

(۳) لگاریتم کل دارایی ها

(۴) ارزش بازار سهام عادی به کل منابع تامین مالی.

دقت پیش بینی این مدل ۹۰٪ بود و عنوان شد در بین این نسبتها، نسبت جریانات نقدی به کل بدهی ها از همه با اهمیت تر است. (Frydman et al., 1985)

مک کی و گرینس تین در سال ۲۰۰۰ مطالعات قبلی انجام شده در زمینه ورشکستگی را مورد انتقاد قرار دادند. آنها که از RPA برای پیش بینی ورشکستگی استفاده کردند، شش نسبت را بعنوان متغیرهای مستقل در نظر گرفتند که عبارت بودند از:

(۱) سود خالص به کل دارایی ها،

(۲) دارایی های جاری به کل دارایی ها،

(۳) دارایی های جاری به بدهی های جاری،

(۴) وجوه نقد به کل دارایی ها،

(۵) دارایی های جاری به فروش و

(۶) بدهی بلند مدت به کل دارایی ها.

نتایج این مطالعه نشان داد که با استفاده از این متغیر ها، RPA در مقایسه با تحلیل لوجیت و شبکه های عصبی دقت پیش بینی بهتری ارائه می دهد. (McKee & Greenstein, 2000)

**مدل پیش بینی شبکه های عصبی مصنوعی (ANN)**

اولین تلاش برای استفاده از ANN در پیش بینی ورشکستگی توسط ادم و شاردا در سال ۱۹۹۰ صورت گرفت. آنها در این مطالعه از یک شبکه پیشخور سه لایه استفاده کردند. نتایج مطالعات آنها نشان داد که شبکه های عصبی در مقایسه با تحلیل ممیز چندگانه از دقت و توان پیش بینی بیشتری برخوردارند. (Odom & Sharda, 1990)

سالچنبرگر، سینار و لاش در سال ۱۹۹۲ مطالعه ای را در زمینه پیش بینی درماندگی مالی موسسات وام و پی انداز با استفاده از ANN انجام دادند و نتایج آن را با مدل لوجیت مقایسه کردند. در این مطالعه آنها از پنج نسبت مالی استفاده کردند که بیانگر کفایت سرمایه، کیفیت دارایی ها، کارایی مدیریت، سود و نقدینگی بودند. ۱۰۰ موسسه ورشکسته و ۱۰۰ موسسه غیر ورشکسته بر اساس مکان جغرافیایی و ارزش دارایی ها، بین سالهای ۱۹۸۶ تا ۱۹۸۷ انتخاب شدند. نتایج این تحقیق نشان داد که شبکه های عصبی عملکرد بهتری از مدل لوجیت دارند. (Salchenberger et al., 1992)

کتس و فانت در سالهای ۱۹۹۱ و ۱۹۹۲ با بکارگیری شبکه های عصبی و اطلاعات ۴۷ شرکت درمانده مالی و ۴۷ شرکت سالم، مدلی را برای پیش بینی درماندگی مالی ارائه دادند. آنها از پنج نسبت مالی استفاده کردند که عبارت بودند از:

(۱) سرمایه در گردش به کل دارایی ها،

(۲) سود انباشته به کل دارایی ها،

(۳) سود قبل از بهره و مالیات به کل دارایی ها،

(۴) ارزش بازار سهام عادی به ارزش دفتری و کل بدهی ها

(۵) فروش به کل دارایی ها. دقت پیش بینی مدل آنها در مورد شرکتهای درمانده مالی ۹۱٪ و در مورد شرکتهای سالم ۹۶٪ بود، در حالیکه این دقت با استفاده از MDA برای شرکتهای درمانده مالی و سالم به ترتیب ۷۲٪ و ۸۹٪ بود. (Coastes & Fant, 1991-1992)

تام و کیانگ در سال ۱۹۹۲ شبکه های عصبی را با مدل ممیز خطی، مدل رگرسیون لوجستیک، مدل نزدیکترین مجاور و مدل درخت تصمیم مورد مقایسه قرار دادند. آنها برای انجام این پژوهش از اطلاعات ۵۹ بانک ورشکسته و ۵۹ بانک غیر ورشکسته بین سالهای ۱۹۸۵ تا ۱۹۸۷ استفاده کردند. بانکهای ورشکسته و غیر ورشکسته بر اساس عواملی همچون ارزش دارایی ها، تعداد شعب و عمرشان با هم تطبیق داده شدند. نتایج این پژوهش نشان داد که مدل شبکه های عصبی از تمامی مدل های دیگر عملکرد بهتری دارد. (Tam & Kiang, 1992)

نیتایاگاستوات در سال ۱۹۹۴ مدلی را با استفاده از ANN ارائه کرد که نمونه آموزشی آن شامل ۱۷۳ شرکت ورشکسته و ۱۵۷۸ شرکت غیر ورشکسته و نمونه آزمایشی آن شامل ۶۰ شرکت ورشکسته و ۵۷۴ شرکت غیر ورشکسته بود. دقت کلی پیش بینی مدل ارائه شده ۸۰٪ بود. نتایج این تحقیق نشان داد که ANN عملکرد بهتری از تحلیل لوجیت و RPA دارد. (Nittayagasetwat, 1994)

لی، هان و کوان در سال ۱۹۹۶ از مدل پیوندی شبکه های عصبی برای پیش بینی ورشکستگی استفاده کردند. آنها از شبکه عصبی پیوند شده با MDA، شبکه عصبی پیوند شده با ID3 به عنوان یکی از روش های مورد استفاده در RPA و شبکه عصبی پیوند شده با SOFM استفاده نمودند. در این مطالعه از اطلاعات ۱۶۶ شرکت کره ای (متشکل از ۸۳ شرکت ورشکسته و ۸۳ شرکت غیر ورشکسته) بین سالهای ۱۹۷۹ تا ۱۹۹۲ استفاده گردید. شرکتهای هر دو دسته بر اساس ارزش دارایی ها، تعداد کارکنان، عمر شرکت و میزان سرمایه با هم تطبیق داده شدند. دقت کلی پیش بینی مدل ANN پیوندی با MDA، 77.8٪ و پیوندی با ID3، 75.2٪ بدست آمد ولی دقت پیش بینی MDA و ID3 به ترتیب ۶۸.۶٪ و ۷۴.۳٪ بود. دقت پیش بینی

در مورد ANN پیوندی با SOFM(MDA) و پیوندی با SOFM(ID3) به ترتیب ۵,۸۰٪ و ۷,۷۶٪ به دست آمد. (Lee et al., 1996)

مطالعه دیگری در سال ۱۹۹۷ توسط سرانو سینکا با استفاده از پرسپترون چند لایه (MLP) صورت گرفت. در این مطالعه از ۳۷ بانک غیر ورشکسته و ۲۹ بانک ورشکسته در طول سالهای ۱۹۷۷ تا ۱۹۸۵ استفاده شد. برای انجام این پژوهش از نه نسبت مالی استفاده گردید که عواملی همچون نقدینگی، ظرفیت تامین مالی داخلی (۱)، سود نسبت به ارقام مختلف ترازنامه، سود ناخالص و جریانات نقدی نسبت به بدهی ها را می سنجیدند. در اسن تحقیق MLP با MDA مورد مقایسه قرار گرفت. دقت کلی پیش بینی با استفاده از MDA 86٪ و با استفاده از MLP 94٪ به دست آمد. (Serrano-Cinca, 1997)

ژانگ، هو، پاتوا و ایندرو در سال ۱۹۹۹ بر اساس اطلاعات ۲۲۰ شرکت (متشکل از ۱۱۰ شرکت ورشکسته و ۱۱۰ شرکت غیر ورشکسته) مدلی را با استفاده از ANN ارائه دادند. آنها از شش متغیر که پنج مورد آن همان پنج متغیر پیشنهادی آلتمن بود استفاده کردند. متغیر ششمی که آنها به مدل اضافه کردند نسبت دارایی های جاری به بدهی های جاری بود. در این پژوهش، نمونه های بر اساس کدهای SIC و ارزش دارایی هایشان با هم تطبیق داده شدند. نتایج این تحقیق نشان داد که دقت کلی پیش بینی شبکه های عصبی از رگرسیون لوجستیک بیشتر است. گفتنی است که در این مطالعه، از MLP به همراه لگوریتیم یادگیری GRG2 استفاده شد. (Zhang et al, 1999)

شاه و مرتزا در سال ۲۰۰۰ مدلی را با استفاده از ANN برای پیش بینی ورشکستگی ارائه دادند. در این مطالعه از اطلاعات ۶۰ شرکت ورشکسته و ۵۴ شرکت غیر ورشکسته بین سالهای ۱۹۹۲ تا ۱۹۹۴ استفاده شد. آنها از هشت نسبت مالی استفاده کردند که عبارت بودند از:

۱. دارایی های جاری به بدهی های جاری،
۲. فروش به وجوه نقد،
۳. فروش به متوسط حسابهای دریافتی،
۴. سود قبل از بهره و مالیات به هزینه های بهره،
۵. کل بدهی ها به کل دارایی ها،
۶. کل دارایی های به حقوق صاحبان سهام،
۷. سود خالص به فروش
۸. سود خالص به ارزش دفتری سهام عادی.

این نسبتها بر اساس مطالعات قبلی و مشاوره با متخصصان مالی انتخاب شدند. دقت پیش بینی این مدل ۷۳٪ بدست آمد. (Shah & Murtaza, 2000)

### شبکه های عصبی مصنوعی

در سالیان اخیر شاهد حرکتی مستمر از تحقیقات صرفاً تئوری به تحقیقات کاربردی بوده ایم، بویژه در پردازش اطلاعات برای مسائلی که یا برای آنها راه حلی موجود نیست و یا براحتی قابل حل نیستند. با توجه به این حقیقت، علاقه فزاینده ای در توسعه تئوریک سیستمهای دینامیکی هوشمند مدل آزاد که مبتنی بر داده های تجربی هستند، ایجاد شده است. «شبکه های عصبی مصنوعی» جزء آن دسته از سیستمهای دینامیکی قرار

دارند که با پردازش روی داده های تجربی، دانش یا قانون نهفته در ورای داده ها را به ساختار شبکه منتقل می کنند. به همین علت به این سیستمها هوشمند می گویند، زیرا بر اساس محاسبات روی داده های عددی یا مثالها، قوانین کلی را فرا میگیرند. این سیستمهای مبتنی بر هوش محاسباتی، سعی در مدلسازی ساختار نرو سیناپتیکی مغز بشر دارند. شبکه های عصبی (محاسبات نرونی)، منطق فازی (محاسبات تقریبی) و الگوریتم ژنتیک (محاسبات ژنتیکی) جزء مولفه های مهم و اساسی هوش محاسباتی می باشند که هر یک به نوعی مغز را الگو قرار داده اند. شبکه های عصبی ارتباطات سیناپسی و ساختار درونی، منطق فازی استنتاجات تقریبی و محاسبات ژنتیکی، محاسبات موتاسیونی مغز را مدل می کنند.

این حوزه یکی از پویاترین حوزه های تحقیق در دوران معاصر محسوب می شود که افراد متعددی را از رشته های گوناگون علمی به خود جلب کرده است. استفاده از شبکه های عصبی و الگوریتم های ژنتیک در حل مسایل پیچیده کاربردی این روزها بیش از پیش رواج یافته است. اهمیت این مدل در آن است که می تواند فرآیندهایی را که به پارامترهای گوناگون و با درجه اهمیت متفاوت بستگی دارند، توصیف و بررسی کند، سپس پاسخ قانع کننده ای را ارائه نماید. شیوه برخورد روش محاسباتی شبکه های عصبی، تسخیر اصول راهبردی زیربنایی فرآیند مغز و به کارگیری آنها در سیستم های کامپیوتری است.

شبکه های عصبی مصنوعی جزء سیستم های دینامیکی هوشمند مدل - آزاد قلمداد می شوند که با پردازش روی داده های تجربی دانش یا قانون نهفته در ورای داده ها را به ساختار شبکه منتقل می کنند. این سیستم های مبتنی بر هوش محاسباتی سعی در مدل سازی ساختار نرو- سیناپتیکی مغز بشر دارند. مؤلفه های مهم و اساسی هوش محاسباتی یا محاسبات نرم، شبکه های عصبی (محاسبات نرونی)، منطق فازی (محاسبات تقریبی) و الگوریتم ژنتیک (محاسبات ژنتیکی) است که هر یک به نوعی مغز را الگو قرار داده اند. شبکه های عصبی با الهام از محاسبات توزیع یافته گسترده و موازی در مغز انسان، شبکه های عصبی بیولوژیکی و یادگیری در این سیستمها، ارتباطات سیناپسی و ساختار نرونی را مدل می کند.

یک شبکه عصبی مصنوعی از تعداد زیادی گره و پاره خط های جهتدار که گره ها را به هم ارتباط میدهند، تشکیل شده است. گره هایی که در لایه ورودی هستند گره های حسی و گره های لایه خروجی گره های پاسخ دهنده نامیده می شوند؛ بین نرون های ورودی و خروجی نیز، نرونهای پنهان قرار دارند. اطلاعات از طریق گره های ورودی به شبکه وارد شده و سپس از طریق اتصالات به لایه های پنهان متصل شده و در نهایت خروجی شبکه از گره های لایه خروجی به دست می آید.

### شبکه عصبی پیش خور چند لایه

شبکه های عصبی پرسپترون، به ویژه پرسپترون چند لایه که توانایی بیشتری نسبت به شبکه های عصبی تک لایه دارد، در زمره کاربردی ترین شبکه های عصبی هستند. این شبکه ها قادرند با انتخاب مناسب تعداد لایه ها و سلول های عصبی، که اغلب زیاد هم نیستند، یک نگاشت غیرخطی را با دقت دلخواه انجام دهند. به طوری که شبکه های عصبی پیش خور دولایه با توابع محرک سیگموئید در لایه اول قادرند هر تابعی را با دقت دلخواه تقریب بزنند.

شبکه های پرسپترون چند لایه سلسله مراتبی از واحدهای پردازشگر است که در یک مجموعه متشکل از دو یا چند مجموعه منحصر به فرد از نرون ها یا لایه ها، سازماندهی شده اند. این شبکه ها از به هم پیوستن سه شبکه پرسپترون ایجاد شده است که یکی لایه ورودی و دو تای دیگر لایه های میانی و خروجی نامیده می شوند. لایه اول یا لایه ورودی، به عنوان محل نگهداری مقادیر ورودی ها و توزیع این مقادیر بین واحدهای لایه بعدی به کار می رود؛ بنابراین هیچ محاسبه ای را انجام نمی دهند. نقش این لایه به نوعی ساختگی است که در آن لایه ورودی، واحدها تنها برای نگهداری به کار رفته اند. بنابراین، واحدهایی لایه ورودی، نگاشت یا تبدیل جداگانه ای بر اطلاعات ورودی انجام نمی دهند و وزن های آنها، به بیان قاطع، وجود ندارند. لایه آخر یا خروجی، نقطه ای است که در آن نگاشت کلی ورودی شبکه قابل دستیابی است. لایه بین لایه ورودی و لایه خارجی که مستقیماً به داده های ورودی و نتایج خروجی متصل نیست را لایه پنهان می نامند. داخل این لایه های درونی نگاشت یا محاسبات اضافی انجام می گیرد.

یکی از بزرگترین نقص های شبکه پرسپترون چندلایه، وجود محدودیت در دسترسی به الگوریتمهای آموزش مناسب است.

پیوندها یا وزنها، هر واحد در یک لایه را تنها به آنهایی که در لایه بالاتر بعدی قرار دارند، وصل می کنند. در ضمن این اتصالات جهت دارند که در آن ها خروجی یک واحد، که با مقدار وزن اتصالی مقیاس دهی می شود، پیش خور می شود تا نقشی را در تحر یک واحدهای لایه بالاتر ایفا کند.

نحوه عمل پرسپترون چند لایه، مشابه پرسپترون تک لایه است. به این صورت که الگویی به شبکه عرضه میشود و خروجی آن محاسبه میشود، مقایسه خروجی واقعی و خروجی مطلوب باعث می شود که ضرایب وزنی شبکه تغییر یابد به طوری که در دفعات بعدی خروجی درست تری حاصل شود. برای رسیدن به چنین الگویی لازم است تا هر نرون در شبکه پرسپترون چند لایه دو محاسبه انجام دهد. در محاسبه اول سیگنال های تابعی و در محاسبه دوم تخمین لحظهای از گرادیان منحنی خطا را نسبت به پارامترهایی که ورودی نرون را به خود متصل می کند در اختیار قرار دهد.

قاعده فراگیری در شبکه های عصبی چندلایه پیش خور (شبکه های پرسپترون چند لایه) «قاعده کلی دلتا» یا «قاعده پس انتشار» است. در این قاعده یادگیری، وزن های شبکه به گونه ای تنظیم می شوند که خطایی را که بر مبنای مقدار اختلاف بین خروجی مطلوب و خروجی واقعی شبکه پیش خور حاصل شده است، به حداقل رسانند.

تصمیمات ذیل در طراحی شبکه عصبی ضرورت دارد:

- تعیین اندازه داده های آموزشی و آزمایشی،
- تعیین الگوریتم های یادگیری،
- تعیین توپولوژی شبکه یا عناصر پردازشی و پیکربندی (درون دادهها، برون دادهها و لایه ها)،
- تعیین تابع تبدیلی که باید مورد استفاده قرار گیرد؛
- تعیین نرخ یادگیری برای هر لایه،
- تعیین ابزارهای تشخیصی و تأییدی.

نتایج بیشتر پژوهش‌های قبلی در زمینه دسته بندی و پیش بینی ورشکستگی نشان می دهد که برای حل این نوع مسائل، داشتن یک لایه پنهان در شبکه کافی است. به عنوان مثال، میتوان از پژوهش های صورت گرفته توسط اودوم و شاردا (۱۹۹۰)، تام و کیانگ (۱۹۹۲)، زنگ و همکاران (۱۹۹۹) و فلاح پور (۱۳۸۳) نام برد.

تابع تبدیل مورد استفاده در لایه خروجی، تابع خطی و در لایه پنهان، تابع سیگموئیدی است که فرمول آن برابر است با:

$$f(NET) = (1 + e^{-NET})^{-1}$$

منظور از NET، مجموع وزنی متغیرهای ورودی از لایه قبلی است. با استفاده از این تابع، مقدار متغیر خروجی، عددی بین صفر تا یک خواهد شد.

تابع عملکرد آموزش شبکه، متوسط مجموع مربعات خطا (MSE) در نظر گرفته شده است؛ این تابع عملکرد معمولاً در طراحی شبکه های عصبی پیش خور چندلایه مورد استفاده قرار می گیرد که از رابطه زیر محاسبه می شود:

$$MSE = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (e_i)^2$$

در ارتباط با نرخ یادگیری باید گفت اگر نرخ یادگیری کوچک باشد، یادگیری به کندی انجام می شود و اگر بزرگ انتخاب شود، باعث نوسان زیاد و ناپایداری سیستم می شود.

در این بخش برخی مطالعات انجام شده در زمینه پیش بینی درماندگی مالی شرکتها مرور شد و مقایسه ای بین مدل‌هایی که برای این منظور استفاده شده اند، صورت گرفت. مطالعات انجام شده نشان می دهد که اطلاعات مالی مختلفی وجود دارند که در پیش بینی درماندگی مالی شرکتها مفید هستند، البته در اینکه کدامیک از متغیرها در پیش بینی ورشکستگی شرکتها از همه موثرتر هستند، توافق عمومی وجود ندارد. استفاده از MDA در پیش بینی درماندگی مالی شرکتها بیشتر از مدل‌های دیگر صورت گرفته است ولی با پیشرفت روزافزون علوم کامپیوتری، استفاده از سایر روش ها بطور پیوسته در حال افزایش است.

در تحقیق حاضر برای تخمین درماندگی مالی شرکت ها از دو مدل Z-Score و روش آستانه درماندگی با عنایت به شرایط بازار بورس ایران استفاده خواهد شد.

با استفاده از اطلاعات مربوط به هزینه بهره، نرخ مالیات، ریسک و نوسانات دارایی و نرخ بازده بدون ریسک، آستانه درماندگی را با استفاده از مدل زیگلر میتوان محاسبه نمود، و با مقایسه سطح آستانه درماندگی شرکتها با قیمت سهام آنها در بورس اوراق بهادار تهران می توان دریافت که چه شرکت‌هایی در قیمت‌های پائین تر از سطح آستانه درماندگی مورد معامله قرار گرفته اند به سطح آستانه درماندگی خود رسیده اند.

در صورتی که سهام شرکت را به عنوان اختیار خریدی در نظر بگیریم که بر روی داراییهای شرکت منتشر شده باشد و قیمت حق اعمال آن برابر با ارزش بدهیهای شرکت باشد، طبیعی است زمانی اختیار

خرید بی ارزش خواهد شد که ارزش شرکت کمتر از حق اعمال باشد. بر این اساس و با استفاده از تئوری بازبهای زیگلر (۲۰۰۴) مدلی برای اندازه گیری سطح آستانه درماندگی شرکتها ارائه داده شده است. بر طبق مدل زیگلر، فرض می گردد که اوراق بدهی شرکت بر دو دسته هستند؛ برخی از آنها با وثیقه بوده و ضمانتهایی برای بازپرداخت اصل و بهره آنها وجود دارد و برخی از آنها بدون پشتوانه منتشر شده و در بازار به فروش رفته اند و به عبارت دیگر اوراق قرضه بنجل هستند. همچنین قیمت اوراق بدهی شرکت در طول زمان تغییر میکند و هزینه بهره موثر با هزینه بهره اسمی اوراق بدهی متفاوت خواهد بود.

با توجه به اینکه شرکتهای ایرانی تاکنون در بازار سرمایه اقدام به فروش اوراق بدهی بدون پشتوانه ننموده اند، بنابراین قیمت اوراق بدهی در طول زمان برابر با ارزش اسمی بوده و هزینه بهره موثر با هزینه بهره اسمی برابر است. از طرف دیگر تنها منبع تأمین مالی شرکتها در طول سالهای گذشته، بانک ها و موسسات اعتباری بوده اند و شرکتها اقدام به انتشار اوراق بدهی بدون پشتوانه ننموده اند. بنابراین میتوان فرض نمود که تمامی بدهی شرکتهای ایرانی از نوع اول بوده و اوراق بدهی نوع دوم در این شرکتها منتشر نشده است.

با اعمال این تغییرات در مفروضات مدل اصلی و محاسبه دوباره سطح آستانه درماندگی مدلی مناسب برای شرکتهای ایرانی بدست میآید که با استفاده از اطلاعات مربوط به هزینه بهره، نرخ مالیات، ریسک و نرخ بازده بدون ریسک، آستانه درماندگی را به شکل زیر محاسبه مینماید:

$$S = (1 - T) \frac{(I * D)}{\left(\frac{\sigma^2}{2} + R_F\right)}$$

D : میزان بدهی شرکت

I : نرخ تأمین مالی

$\sigma^2$  : واریانس داراییهای شرکت

T : نرخ مالیات شرکت

$R_F$  : نرخ بازده بدون ریسک

با مقایسه سطح آستانه درماندگی شرکتها با قیمت سهام آنها در بورس اوراق بهادار تهران می توان دریافت که چه شرکتهایی در قیمتهای پائین تر از سطح آستانه درماندگی مورد معامله قرار گرفته اند. صورتهای مالی با توجه به سال مالی شرکتها و بر مبنای اطلاعات پایان دوره مالی ۱۲ ماهه حسابرسی شده انتخاب خواهند شد.

با توجه به اینکه دارایی های هر شرکت برابر با بدهی به علاوه سرمایه آن است و باتوجه به اینکه بدهی شرکتها عددی ثابت است، بنابراین واریانس داراییهای شرکت برابر با واریانس حقوق صاحبان سهام آن خواهد بود. در نتیجه برای محاسبه واریانس داراییهای شرکت کافی است واریانس ارزش شرکت را در هر سال محاسبه نمود.

در واقع می توان گفت که مهمترین متغیر در فرمول فوق، نوسانات سهام یا همان انحراف معیار آن ( $\sigma$ ) باشد، که بایستی بصورت درصد بیان گردد.

در صورتی که تعداد روزهای معاملاتی در سال کم باشد محاسبه واریانس میتواند گمراه کننده شود، بنابراین فقط واریانس شرکتهایی محاسبه گردید که حداقل در هر سال دوازده روز معاملاتی داشته باشند و در هر ماه حداقل یک معامله بر روی سهام آن صورت گرفته باشد تا بتواند به خوبی گویای درصد تغییرات ارزش بازار شرکت در طول دوره موردنظر باشد. بنابراین یک از دلایلی که برخی از شرکتهای از لیست حذف خواهند شد، عدم شناوری لازم آنها در طی ۴ سال متوالی خواهد بود.

نرخ بازده بدون ریسک (RF)، نیز معادل نرخ سود سپرده بانکی یکساله در نظر گرفته می شود. با توجه به داده های فوق ارزش آستانه درماندگی شرکتهای در هر سال محاسبه می گردند. در صورتی که ارزش بازار شرکت در طول سال کمتر از ارزش آستانه درماندگی محاسبه شده برای شرکت باشد شرکت مذکور در آن سال ورشکسته تلقی می گردد. به عبارت دیگر این شرکت در سال مذکور به سطح آستانه درماندگی خود رسیده است.

بدین ترتیب، نمونه شرکتهای درمانده شامل شرکتهایی است که در بین سالهای ۱۳۸۱ الی ۱۳۹۰ جزو شرکتهایی که بر مبنای مدل زیگلر ورشکسته شده شناخته میشوند، بدست خواهد آمد.

### بازده سهام:

مهم ترین مفاهیم در تصمیم گیری سرمایه گذاری ریسک و بازده می باشند. هر سهم و یا هر پرتفویی از سهام، اگر در فاصله خاصی از زمان خریداری، نگهداری و فروخته شود، بازده خاصی را نیز نصیب دارنده آن می نماید. این بازدهی شامل تغییر قیمت و منافع حاصل از مالکیت است. بازده معمولاً از دو بخش کلی تشکیل میشود:

۱. سود دریافتی: مهم ترین جزء بازده سودی است که به صورت جریان نقدی دوره ای سرمایه گذاری بوده و می تواند به شکل بهره یا سود تقسیمی باشد. ویژگی ممتاز این دریافت ها این است که منتشرکننده، پرداخت هایی را به صورت نقدی به دارنده دارایی پرداخت می کند. این جریان نقدی با قیمت اوراق بهادار نیز مرتبط است.

۲. سود (زیان) سرمایه: دومین جزء مهم بازده، سود (زیان) سرمایه است که مخصوص سهام عادی است ولی در مورد اوراق قرضه بلندمدت و سایر اوراق بهادار با درآمد ثابت نیز مصداق دارد. به این جزء که ناشی از افزایش (کاهش) قیمت دارایی است، سود (زیان) سرمایه می گویند. این سود (زیان) سرمایه ناشی از اختلاف بین قیمت خرید و قیمت زمانی است که دارنده اوراق قصد فروش آنها را دارند. این اختلاف می تواند سود و یا زیان باشد.

مجموع این دو جزء، بازده کل اوراق بهادار را تشکیل میدهد که برای هر یک از اوراق بهادار به صورت زیر است:

{کاهش قیمت} - (یا) {افزایش قیمت} + سود دریافتی = بازده کل هر اوراق بهادار



بازده سرمایه گذاری در سهام عادی، در یک دوره معین، با توجه به قیمت اول و آخر دوره و منافع حاصل از مالکیت به دست می آید. منافع حاصل از مالکیت، در دوره هایی که شرکت، مجمع عمومی برگزار کرده باشد به سهامدار تعلق می گیرد و در دوره هایی که مجمع برگزار نشده باشد، منافع مالکیت برابر صفر خواهد بود (راعی و تلنگی، ۱۳۸۴، ص ۱۱۴).

بازده سرمایه گذاری در سهام با استفاده از رابطه زیر قابل محاسبه است:

$$R_{it} = \frac{(P_t - P_{t-1}) + D_t}{P_{t-1}} \times 100$$

که در این فرمول:

$P_t$  قیمت سهم در پایان دوره  $t$

$P_{t-1}$  قیمت سهم در پایان دوره  $t-1$

$D_t$  منافع حاصل از مالکیت سهام در دوره  $t$  (تهرانی، ۱۳۸۵، ص ۹۸).

در این پژوهش از مدل فاما و فرنچ برای شناسایی بازده سهام استفاده خواهد گردید. در این پژوهش اطلاعات مربوط به بازده ها و شاخص بازار از نرم افزارهای موجود و سایتهای مربوطه استخراج خواهند شد. نرخ بازده ماهانه سهام برای دوره مورد مطالعه و نرخ بازده ماهانه شاخص کل برای دوره مزبور با استفاده از نرم افزار اکسل قابل محاسبه است. از متوسط نرخ سود سالانه اوراق مشارکت و نرخ سپرده های یکساله بانکهای دولتی طی دوره مزبور به عنوان نرخ بازده بدون ریسک استفاده خواهد شد؛ اندازه شرکت از حاصلضرب میانگین قیمت سهام طی سال، در تعداد سهام منتشر شده محاسبه و اندازه آن دسته از شرکتهایی که بالاتر و پایین تر از میانگین شود، به ترتیب به عنوان شرکتهای بزرگ و کوچک تعریف می شوند. برای محاسبه نسبت ارزش دفتری به ارزش بازار هر سهم، ارزش دفتری به ارزش بازار آن سهم در پایان سال تقسیم خواهد شد. سپس نسبت ارزش دفتری به ارزش بازار همه شرکتهای بزرگ تا کوچک مرتب شده و یک سوم کمترین نسبت به عنوان نسبت ارزش دفتری به ارزش بازار پایین، یک سوم بعدی نسبت ارزش دفتری به ارزش بازار متوسط و یک سوم حد بالایی با نسبت ارزش دفتری به ارزش بازار بالا تعریف می شوند. در نهایت، شرکتهای بر مبنای اندازه و نسبت ارزش دفتری به ارزش بازار گروه بندی می گردند.

در الگوی فاما و فرنچ  $SMB$ ، تفاضل متوسط نرخ بازده ماهانه شرکتهایی با اندازه بزرگ (در هر سطحی از نسبت ارزش دفتری به ارزش بازار) از متوسط نرخ بازده ماهانه شرکتهایی با اندازه کوچک (در هر سطحی از نسبت ارزش دفتری به ارزش بازار) است؛ به عبارت دیگر،  $SMB$ ، متوسط مازاد بازدهی ماهانه ناشی از تفاوت اندازه است که به عنوان متغیر مستقل در الگوی سه عاملی فاما و فرنچ تعریف شده و به صورت زیر محاسبه می گردد:

$$SMB = \frac{1}{3}(S/H + S/M + S/L) - \frac{1}{3}(B/H + B/M + B/L)$$

متغیر مستقل دیگر در الگوی فاما و فرنچ  $HML$  است که از تفاضل متوسط بازده ماهانه شرکت هایی با نسبت ارزش دفتری به ارزش بازار پایین از شرکتهایی با نسبت ارزش دفتری به ارزش بازار

بالا (در هر دو سطح از اندازه) به دست می آید که تعداد و ترکیب آنها از سبدی به سبب دیگر و از سالی به سال دیگر می تواند متفاوت باشد و در این پژوهش به صورت زیر محاسبه شده است:

$$ML = \frac{1}{2}(S/H + B/H) - \frac{1}{2}(S/L + B/L)$$

از آنجایی که هر سبب سهام متشکل از تعدادی سهام است؛ از این رو برای بدست آوردن بازده سبب سهام از میانگین موزون بازده استفاده خواهد شد؛ یعنی، نرخ بازده ماهانه هر سهم در وزن آن ضرب شده و با بقیه اجزاء سبب جمع می گردد. از نسبت ارزش بازار هر سهم، به ارزش بازار مجموع سبب سهام به عنوان وزن هر سهم در سبب استفاده خواهد شد.

با عنایت به موضوع پژوهش و تاثیر درماندگی مالی بر بازده سهام درماندگی مالی را با عبارات Z-Score و DtD به عنوان متغیر مستقل دیگر، در الگوی سه عاملی در نظر خواهیم گرفت. در این پژوهش، از تفاوت نرخ بهره بدون ریسک از نرخ بازده سبب سهام  $(R_P - R_F)$  به عنوان متغیر وابسته استفاده خواهد شد که به آن صرف بازده سبب سهام اطلاق می شود. در این پژوهش از رگرسیون چند متغیره استفاده خواهد شد که تاثیر همزمان سه متغیر مستقل یعنی بتا، اندازه شرکت و درماندگی مالی بر صرف بازده سبب سهام براساس الگوهای زیر برآورد خواهد شد:

$$R_{it} = a_1 + b_1 Zscore_{it-4} + b_2 Size_{it-1} + b_3 BM_{it-1} + \varepsilon_{it}$$

$$R_{it} = a_1 + b_1 DtD_{it-1} + b_2 Size_{it-1} + b_3 BM_{it-1} + \varepsilon_{it}$$

Rit: بازده سهام در زمان t

a عدد ثابت است

b، ضرایب رگرسیون برای متغیر مستقل مربوطه

ج - شرح کامل روش (میدانی، کتابخانه‌ای) و ابزار (مشاهده و آزمون، پرسشنامه، مصاحبه، فیش برداری و غیره) گردآوری داده‌ها:

داده های مورد نیاز در این تحقیق یا با مراجعه به صورتهای مالی سه ساله شرکتها (موجود در کتابخانه بورس اوراق بهادار تهران) یا با استفاده از سایت های اینترنتی و تخصصی جمع آوری خواهند گردید.

د - جامعه آماری، روش نمونه‌گیری و حجم نمونه (در صورت وجود و امکان):

جامعه مورد مطالعه در این پژوهش، عبارت است از شرکتهای پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران. نمونه مورد استفاده به شرح زیر انتخاب خواهند شد:

ابتدا لیستی از شرکتهایی که بین سالهای ۱۳۸۱ تا ۱۳۹۰ دچار درماندگی مالی شده اند تهیه شده و این دوره ده ساله با توجه به محدودیت در اطلاعات و همچنین تغییر میانگین نسبتهای مالی در دوره های خیلی طولانی، در نظر گرفته خواهد شد. از بین این آنها شرکتهایی که دسترسی به اطلاعات آنها ممکن باشد انتخاب خواهند شد. پس از اینکه شرکت های درمانده مالی به این ترتیب انتخاب شدند، باید تعدادی مشابه شرکت سالم نیز به عنوان گروه دوم انتخاب گردد که انتخاب آنها محدود به سه شرط مهم می باشد:

۱- اطلاعات آنها حداقل برای سالهای ۱۳۸۰ تا ۱۳۹۰ موجود باشد

۲- از نظر اندازه طوری باشد که تقریباً در بازه گروه اول قرار گیرد.

بدین ترتیب با استفاده از نمونه گیری تصادفی، شرکت های گروه دوم نیز انتخاب خواهند شد.

همچنان که گفته شد، در مورد هر شرکت از اطلاعات سه سال مالی آنها استفاده خواهد شد. سال مبنا (t) در مورد شرکتهای درمانده مالی، سالی است که شرکت مشمول ماده ۱۴۱ قانون تجارت شده است و در مورد شرکتهای سالم، سالی است که اطلاعات یکسال قبل و دو سال قبل، نسبت به آن جمع آوری می گردد.

#### ه- روشها و ابزار تجزیه و تحلیل دادهها:

در تجزیه و تحلیل داده ها از نرم افزارهای آماری و سایر نرم افزارهایی که قابل استفاده باشند از جمله MS Excel استفاده خواهد گردید. برای بررسی و آزمون هر فرضیه ابتدا عمل رگرسیون برای متغیرهای مستقل و وابسته آن در هر سال به طور جداگانه انجام میشود. سپس توسط آزمون های آماری معناداری رگرسیون برآورد شده مورد بررسی قرار خواهد گرفت.

در مرحله بعد برای باقیمانده های هر یک از رابطه های برآورد شده آزمون های تشخیصی از جمله آزمون نرمالیتی، آزمون خودهمبستگی و آزمون همسانی واریانس را انجام می دهیم.

## ۶- استفاده از امکانات آزمایشگاهی واحد:

آیا برای انجام تحقیقات نیاز به استفاده از امکانات آزمایشگاهی می‌باشد؟ بلی  خیر

در صورت نیاز به امکانات آزمایشگاهی لازم است نوع آزمایشگاه، تجهیزات، مواد و وسایل مورد نیاز در این قسمت مشخص گردد.

نوع آزمایشگاه	تجهیزات مورد نیاز	مواد و وسایل	مقدار مورد نیاز

امضاء استاد راهنما:

امضاء مدیر گروه تخصصی:

## زمان بندی انجام تحقیق:

الف- تاریخ شروع: اسفند ماه ب- مدت زمان انجام تحقیق: ۴ ماه ج- تاریخ اتمام: مردادماه

تذکر: لازم است کلیه فعالیت‌ها و مراحل اجرایی تحقیق (شامل زمان ارائه گزارشات دوره‌ای) و مدت زمان مورد نیاز برای هر یک، به تفکیک پیش‌بینی و در جدول مربوطه درج گردیده و در هنگام انجام عملی تحقیق، حتی‌الامکان رعایت گردد.

## پیش‌بینی زمان بندی فعالیت‌ها و مراحل اجرایی تحقیق و ارائه گزارش پیشرفت کار

ردیف	شرح فعالیت	زمان کل (ماه)	۱	۲	۳	۴	۵	۶
۱	بررسی منابع	۱	■					
۲	مبانی نظری	۱		■				
۳	جمع آوری داده‌ها و اطلاعات	۲		■	■			
۴	تجزیه و تحلیل داده‌ها	۲			■	■		
۵	نتیجه گیری	۲				■	■	

人