

دانشگاه آزاد اسلامی

واحد علوم و تحقیقات

**پایان نامه کارشناسی ارشد رشته حسابداری (M.Sc)**

**موضوع: بررسی ارتباط میان شاخص های کمی متداول در  
شکستگی با تداوم فعالیت در شرکت های پذیرفته شده در بورس  
اوراق بهادار**

استاد راهنما: دکتر حمیدرضا وکیلی فرد

استاد مشاور: دکتر محمد حسن سعادتیان

نگارش: سید مهر داد جبلی

زمستان ۸۵

## چکیده :

هدف دانش حسابداری تهیه اطلاعات سودمند برای پیش بینی رویدادهای مختلف اقتصادی به منظور تسهیل تصمیم گیری است. توانایی پیش بینی بحران مالی از نظر اجتماعی و خصوصی مهم می باشد، زیرا نشان دهنده تخصیص نامناسب منابع می باشد. هشدار زود هنگام احتمال بحران مالی، مدیریت و سرمایه گذاران را قادر به انجام اقدامات پیش گیرانه همچون تغییر خط مشی عملیاتی، تجدید ساختار مالی و حتی تصفیه اختیاری می نماید و با کاهش ضرر و زیان، تخصیص منابع اجتماعی و خصوصی را بهبود می بخشد.

در راستای جلوگیری از آسیب های اجتماعی و فردی ناشی از ورشکستگی مجامع دانشگاهی و تحقیقاتی، پژوهش هایی را پی ریزی کردند تا مدل هایی به دست آورند که بتواند بین شرکت های موفق و ناموفق تفکیک قائل شوند. بیشتر این مدل ها از اطلاعات حسابداری استفاده می کنند. یکی از معروف ترین مدل های ارائه ده در زمینه پیش بینی ورشکستگی مدل لاجیت می باشد در تحقیق حاضر با استفاده از نمونه ای متشکل از ۷۸ شرکت پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار با استفاده از ۹ نسبت مالی به برآورد مدل پیش بینی ورشکستگی برای یک تا سه سال قبل از وقایع ورشکستگی بر اساس رگرسیون لوجستیک اقدام شده است. در مرحله بعد توانایی پیش بینی این مدل با استفاده از ۳۶ شرکت برای سال های ۱۳۸۰ تا ۱۳۸۳ آزمون شده است. از ۹ نسبت مالی مورد آزمون تنها دو نسبت مالی سود خالص به کل دارایی ها و نسبت بدهی کل به دارایی کل به طور معنی داری در پیش بینی ورشکستگی نقش داشتند.

# فصل اول

## کلیات تحقیق

یکی از هدف های حسابداری و تهیه صورت های مالی فراهم کردن اطلاعات سودمند برای تصمیم گیری است. یکی از ویژگی های کیفی اطلاعات حسابداری نیز تصمیم گیری در پیش بینی است. سودمندی در پیش بینی یکی از خصایص مربوط بودن اطلاعات و به معنای آن است که اطلاعات مالی به نحوی فراهم شود که استفاده کنندگان را در پیش بینی نتایج فعالیت های جاری و آتی و همچنین وقوع رویدادهای آتی یک واحد اقتصادی یاری دهد.

یکی از رویدادهایی که پیش بینی آن در کانون توجه سرمایه گذاران قرار گرفته است پیش بینی وقوع ورشکستگی است. بنا به اهمیت پیش بینی ورشکستگی، مجامع تحقیقاتی و دانشگاهی در سالهای اخیر کوشش های فراوانی برای ارائه مدل هایی که بتوانند وقوع پیش بینی ورشکستگی را با دقت بالا پیش بینی کنند، انجام دادند. که ارائه مدل های زیادی در پیش بینی وقوع ورشکستگی حاصل این تلاش ها می باشد.

#### ۱-۲- بیان مسأله : (تعریف موضوع تحقیق)

با پیشرفت علم تکنولوژی روابط انسان ها به ویژه روابط اقتصادی آنها به مراتب پیچیده تر از گذشته شد و اقتصاد و تجارت وارد مرحله جدیدی شد. به طوری که مؤسسات کوچک به شرکت های بزرگ چند ملیتی تغییر شکل داده اند که این امر موجب توسعه و گسترش بازارهای پولی شد و هزاران نفر در سراسر دنیا اقدام به سرمایه گذاری در سهام شرکت های نمودند. شدت گرفتن رقابت باعث شد بسیاری از شرکت های ورشکست شده و از

گردونه رقابت خارج شوند. این امر به ویژه موجبات نگرانی صاحبان سرمایه را فراهم آورد.

ورشکستگی مشکلی است که به صنعت خاص یا شرکت خاص محدود نمی شود. ورشکستگی، روش بازار برای حذف شرکت هایی است که توان رقابت ندارند. هر چند این عدم موفقیت ها همیشه ناشی از سوء مدیریت نمی باشد. به عنوان مثال می توان به تعداد زیاد شرکت های ورشکسته ای در سراسر جهان اشاره کرد که در نتیجه افت شدید قیمت نفت رخ داد. ورشکستگی منجر به افزایش بیکاری، رکود قیمت املاک، کاهش درآمد، کاهش درآمد مالیاتی و ... می شود.

همانطور که پیداست ورشکستگی نه فقط دامنه خود شخص را می گیرد بلکه گروه های مختلفی از جمله بستانکاران، مشتریان دولت را متضرر می کند. شدت این آسیب ها گاهی آنقدر زیاد است که ممکن است منجر به ورشکستگی بستانکاران و مشتریان گردد.

در راستای جلوگیری از آسیب های اجتماعی و فردی ناشی از ورشکستگی، مجامع دانشگاهی و تحقیقاتی، پژوهش هایی را پی ریزی کردند تا مدل هایی به دست آورند که بتواند بین شرکت های موفق و ناموفق تفکیک قائل شوند. توانایی پیش بینی ورشکستگی به ما این امکان را می دهد تا منابع بد تخصیص داده شده را کاهش دهیم.

یک سیگنال هشدار دهنده اولیه را ورشکستگی احتمالی، هم مدیریت و هم سرمایه گذاران را قادر می سازد تا اقدامات پیشگیرانه ای انجام دهند. تغییر سیاست های عملیاتی، تجدید نظر در ساختار مالی و حتی تصفیه داوطلبانه معمولاً از، از دست رفتن زمان و زیان های متحمل بعدی می کاهد.

#### ۱-۴- اهمیت و ضرورت تحقیق

میزان وقوع بحران های تجاری در سراسر جهان بیش از هر زمان دیگری است. ارقام اقتصادی نشاندهنده افزایش بی سابقه ای از میزان ورشکستگی است. میزان بحران مالی در یک کشور شاخص اقتصادی مهمی است و توجه عموم را به خود جلب می کند. همچنین هزینه های اقتصادی ورشکستگی خیلی سنگین هستند.

توانایی پیش بینی ورشکستگی واحد تجاری هم از دیدگاه سرمایه گذاری و هم از دیدگاه اجتماعی - از آنجایی که نشانه آشکاری از تخصیص نادرست منابع است، حائز اهمیت می باشد. هشدار اولیه از احتمال ورشکستگی مدیریت و سرمایه گذاران را قادر می سازد تا دست به اقدامات پیشگیرانه بزنند.

در بورس اوراق بهادار تهران برخی از شرکت ها و برخی دیگر ناموفق بوده اند، که موارد ناموفق موجب نگرانی صاحبان سرمایه را فراهم آورده است. این افراد دنبال ابزار تصمیم گیری مناسب می باشند. نسبت های مالی ابزاری برای تجزیه و تحلیل صورت های مالی است که مدیران و سایر استفاده کنندگان از صورت های مالی را در امر تصمیم گیری کمک می کند. با توجه به فقدان تحقیقات چندان در مورد رابطه بین نسبت های مالی و پیش بینی ورشکستگی در ایران و اینکه در ارتباط این موضوع در مجامع علمی سراسر دنیا تحقیقات گسترده ای انجام شده است و به نتایج جالب توجه و کاربردی رسیده اند انجام چنین تحقیقاتی در ایران ضرورت و اهمیت پیدا می کند.

## هدف و انگیزه تحقیق

### (هدف تحقیق)

در ارتباط با تحقیق حاضر دو جنبه مجهول و مبهم باید مورد توجه قرار گیرد. اول اینکه آیا اصولاً بین نسبت های مالی استفاده شده در پژوهش و احتمال ورشکستگی رابطه معنادار آماری وجود دارد. دوم اینکه بین کدام نسبت ها و احتمال ورشکستگی همبستگی بالاتری وجود دارد.

### ۱-۶- فرضیه های تحقیق

فرضیه ابزار نیرومند و با اهمیتی در هر تحقیق علمی است که به کمک آن پژوهشگر می تواند پاسخ سؤال های تحقیق را جستجو کند. در این پژوهش نیز به منظور برخورداری از فراگرد مبتنی بر روش شناسی علمی، فرضیه پژوهشی به صورت زیر تبیین شده است.

فرضیه : بین نسبت های مالی و پیش بینی ورشکستگی شرکت های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار رابطه معناداری وجود ندارد.

فرضیه بالا فرضیه صفر است و فرضیه مقابل آن به این صورت بیان می شود:

فرضیه مقابل : بین نسبت های مالی و پیش بینی ورشکستگی شرکت های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران رابطه معناداری وجود دارد.

تدوین فرضیه صفر به گونه ای است که با جمع آوری شواهد کافی تأیید آن میسر می شود. به بیان دیگر فرضیه صفر را صحیح اعلام می کنیم مگر آنکه داده های جمع آوری شده به طور مشخص خلاف آن را حکم کند.

در صورت رد فرضیه صفر، فرضیه مقابل آن که مؤید ارتباط معنادار بین نسبت های مالی و پیش بینی ورشکستگی است، تأیید می شود.

#### ۱-۵- هدف و انگیزه تحقیق

هدف از انجام این تحقیق، اجرای یکی از مدل های رایج در حوزه پیش بینی ورشکستگی است.

#### ۱-۳- پیشینه تحقیق

##### ۱-۳-۱- تحقیقات خارجی

مطالعات پژوهشی بسیاری در مجامع دانشگاهی و تحقیقاتی خارج از کشور برای پی بردن به وجود رابطه آماری قابل اتکاء بین نسبت های مالی و پیش بینی ورشکستگی صورت گرفته است. از زمانی که اولین پژوهش در حوزه پیش بینی ورشکستگی در سال ۱۹۳۰ توسط Fitzpatric انجام شد تاکنون پیش بینی ورشکستگی یکی از مباحث چالش برانگیز در حسابداری می باشد. در طول ۶۰ سال اخیر موضوع بحث برانگیزی در ارتباط با مسائل تئوریک و پژوهش های تجربی آغاز شده است. دو رویکرد اصلی در مطالعات پیش بینی ورشکستگی می توان تشخیص داد که اولین رویکرد جستجو برای پیش بینی کننده هایی (نسبت های مالی) بوده است که خطای طبقه بندی اشتباه به حداقل برسانند. دومین رویکرد روی جستجوی متدهای آماری متمرکز شده است تا دقت پیش بینی بهبود پیدا کند. در زمان آغاز پژوهش ها در حوزه پیش بینی ورشکستگی، روش های آماری پیشرفته و یا



کامپیوتر در دسترس پژوهشگران نبوده است. بنابراین پژوهش های انجام در پیش بینی ورشکستگی محدود به مقایسه نسبت های مالی شرکت های موفق و شرکت های ناموفق بوده است. پژوهشگران با این کار نسبت هایی که برای شرکت های ناموفقتر، ضعیف تر بودند، پیدا می کردند.

Beaver در سال ۱۹۶۶ در حوزه پیش بینی ورشکستگی تحقیقی ارائه داد که در آن از رویکرد یک متغیر تحلیل متمایز کننده استفاده کرد. Beaver شرکت را به عنوان مخزنی از دارایی های سیال در نظر گرفت که به وسیله جریانات ورودی تأمین و به وسیله جریان های خروجی تخلیه می شود. ورشکستگی به صورت احتمال این که انبار در نقطه ای تخلیه شود که تمام تعهداتش را پرداخت نکرده باشد. تعریف می شود. با این چارچوب Beaver اظهار می دارد که :

- هر چه انبار بزرگتر باشد احتمال ورشکستگی کمتر است. بررسی شود؟
- هر چه جریان دارایی های سیال حاصل از عملیات بیشتر باشد احتمال ورشکستگی کمتر است.
- هر چه میزان بدهی کمتر باشد احتمال ورشکستگی بیشتر می شود.
- هر چه مخارج عملیاتی بیشتر باشد، احتمال ورشکستگی بیشتر است.

Beaver ۳۰ نسبت مالی شناسایی کرد که انتظار می رفت در پیش بینی ورشکستگی کمک کننده باشد. نتیجه پژوهش این بود که نسبت سرمایه در گردش به جمع دارایی ها و سود خالص به جمع دارایی ها بهترین نسبت های تفکیک کننده بودند به طوری که ۸۸ تا ۹۰ درصد قدرت تشخیص داشتند.

در سال ۱۹۶۸ آلتمن تحقیق مشابهی با استفاده از ۷ نسبت مالی انجام داد. آلتمن نتیجه گرفت که این مدل در ۹۰٪ موارد شرکت های ورشکسته را یک سال قبل از ورشکستگی شناسایی می کند.

Ohlson اولین کسی بود که در حوزه پیش بینی ورشکستگی از لوجیت استفاده کرد. با توجه به این که نمونه وی شامل ۱۰۵ شرکت ورشکسته و ۲۰۵۸ شرکت غیر ورشکسته بود، کار وی جامع ترین پژوهش انجام شده تا آن زمان بود. البته قدرت پیش بینی کنندگی مدل Ohlson کمتر از مدل های پیشین بوده است.

در سال های اخیر مدل های جدیدی همانند مدل شبکه های عصبی، الگوریتم ژنتیک و مدل هازارد مورد استفاده پژوهشگران قرار گرفته است.

#### ۱-۳-۲- تحقیقات داخلی :

با بررسی های انجام شده در سایت irandoc و کتابخانه های دانشگاه های علامه طباطبائی، تهران، شهید بهشتی و مدرس به جز با دو مورد کار تحقیقاتی در حوزه پیش بینی ورشکستگی برخورد نشده است. اولین مورد تحقیقی است که توسط آقای مهدی فغانی نرم به راهنمایی آقای دکتر شریعت پناهی و مشاوره دکتر خوش طینت در دانشگاه علامه طباطبائی انجام شده است. محقق در این ارتباط، مدل Z.score را برگزید و ۲۱ شرکت موفق و ۱۴ شرکت ناموفق (ورشکسته) را برای دوره زمانی یک سال قبل از ورشکستگی و ۲۰ شرکت موفق و ۱۷ شرکت ناموفق (ورشکسته) را برای دوره زمانی دو سال قبل از ورشکستگی مورد آزمون قرار داد. نسبت های مالی انتخاب شده در این تحقیق عبارت بودند از :

سرمایه در گردش به کل دارایی

سود انباشته به کل دارایی ها

سود قبل از بهره و مالیات به کل دارایی ها

ارزش بازار حقوق صاحبان سهام به ارزش دفتری کل بدهی ها

فروش به کل دارایی ها

نتیجه تحقیق این بود که مدل Z-score هیچگونه خطایی در طبقه بندی و تفکیک شرکت های نمونه نداشته است و طبقه بندی و تفکیک شرکت های نمونه را به یکی از گروه های موفق یا ناموفق (ورشکستگی) به طور صحیح انجام داده است که این امر حاکی از توانایی نسبت های مالی در پیش بینی موفقیت یا عدم موفقیت (ورشکستگی) می باشد.

دومین تحقیق انجام شده در حوزه پیش بینی ورشکستگی مربوط به رساله دکتری آقای غلامرضا سلیمانی امیری می باشد. در این تحقیق قدرت نسبت های مالی جهت پیش بینی بحران مالی شرکت ها مورد بررسی قرار گرفته است. برای این منظور از مدل رگرسیون چند گانه استفاده شده و مدلی جهت پیش بینی بحران مالی در شرکت های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران ارائه شده است. برآورد مدل با استفاده از اطلاعات دو گروه از شرکت های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران صورت گرفته است. گروه اول متشکل از ۳۰ شرکت فاقد بحران مالی بوده اند. مدل ارائه شده با توجه به پنج نسبت بوده که نسبت های مذکور نشاندهی نقدینگی، سودآوری، مدیریت بدهی و مدیریت دارائی می باشند.

نتایج آماری مدل حاکی از معتبر بودن مدل و نسبت های انتخاب شده بوده است. نتایج آزمون توانایی پیش بینی مدل نشان دهنده این واقعیت است که مدل قادر است تا ۳ سال قبل از بحران مالی در شرکت ها ، پیش بینی صحیحی در خصوص بحران مالی ارائه دهد.

#### ۷-۱- روش تحقیق

روش تحقیق مورد استفاده در این تحقیق، استفاده از اطلاعات تاریخی به صورت پس رویدادی است (یعنی استفاده از اطلاعات گذشته) است.

#### ۸-۱- روش جمع آوری اطلاعات و داده ها :

جمع آوری داده ها برای شرکت ها ورشکسته مستلزم تعریف ورشکستگی و مشخص نمودن جامعه ای است که شرکت ها در آن قرار دارند. در این تحقیق تعریف کاملاً بر اساس ماده ۱۴۱ قانون تجارت است. حدود جامعه محدود می شود به :

۱ - دوره زمانی ۱۳۷۰/۱/۱ تا ۱۳۸۳/۱۲/۲۹

۲ - سهام شرکت باید در بورس اوراق بهادار تهران معامله شود.

برای تهیه لیستی از شرکت های ورشکسته در دوره زمانی فوق الذکر از رویه زیر استفاده می شود :

۱ - مراجعه به کتابخانه بورس اوراق بهادار و ثبت شرکت های مشمول ماده ۱۴۱ قانون تجارت.

۲ - فراهم نمودن صورت های مالی سه سال قبل از مشمولیت ماده قانونی فوق الذکر در صورت های مالی موجود در بورس اوراق بهادار.

۳- در صورت موجود نبودن گزارشات مالی مورد نیاز در کتابخانه بورس، مراجعه به شرکت مربوطه

۴- در صورت عدم امکان دسترسی به گزارشات مالی شرکت، شرکت مورد نظر از لیست حذف می شود.

#### ۹-۱- جامعه آماری، روش نمونه گیری و حجم نمونه :

جامعه آماری مورد نظر این پژوهش، شرکت های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران در محدوده زمانی ۱۳۷۰/۱/۱ تا ۱۳۸۳/۱۱/۲۹ می باشد. تمام شرکت هایی که در دوره فوق الذکر ورشکست شدند، انتخاب می شوند. به تعداد شرکت های ورشکسته، شرکت های موفق از طریق نمونه گیری تصادفی با استفاده از جدول اعداد تصادفی انتخاب و مورد آزمون قرار می گیرند.

#### ۱۰-۱- روش تجزیه و تحلیل داده ها :

با توجه به اینکه در حوزه ورشکستگی، متغیر وابسته یک متغیر کیفی دو حالتی است، مدل رگرسیون لجستیک، مدلی مناسب در این حوزه شناخته شده است و تحقیقات زیادی بر پایه این مدل انجام شده است. در این نوع رگرسیون چند متغیر مستقل وجود دارد، که بر اساس آنها می توان احتمال هر یک از سطوح متغیر دو حالتی وابسته را محاسبه نمود. با این حال روش محاسبه این رگرسیون با رگرسیون ساده خطی متفاوت است. در رگرسیون لجستیک معادل برابر با لگاریتم نسبت دو حالت به یکدیگر است. این معادله هنگامی ارزشمند است که پیش بینی تعلق شرکت به هر یک از گروه های دوگانه متغیر وابسته، بر اساس متغیرهای مستقل هر چه بیشتر منطبق بر واقعیت باشد. همچنین با استفاده از

آزمون‌های مربوط به ضرایب می‌توان متغیرهای مستقل معنی‌دار در مدل را تشخیص داد.

برای بیان مدل آماری فرض کنید  $y_i$  تعداد موفقیت در  $n_i$  مشاهده باشد در این صورت احتمال موفقیت در هر آزمایش برابر با مقدار نامعلوم  $\theta_i$  باشد که  $0 \leq \theta_i \leq 1$ .

همچنین فرض می‌کنیم که  $X_i$  متغیر مستقل باشد. در این صورت مدل رگرسیون خطی مناسب خواهد بود و لازم است از شکلی تابعی دیگر که  $\theta_i$  را به  $X_i$  مربوط می‌کند، استفاده می‌شود.

$$\text{logit}(\theta_i) = \ln \left[ \frac{\theta_i}{1 - \theta_i} \right]$$

لجیت، لگاریتم بخت موفقیت‌ها یعنی نسبت احتمال موفقیت به احتمال شکست است. این منحنی خواص جالبی دارد. اول اینکه وقتی  $\theta_i$  افزایش می‌یابد  $\text{logit}(\theta_i)$  نیز افزایش می‌یابد. دوم اینکه  $\text{logit}(\theta_i)$  در طول تمام خط حقیقی تغییر می‌کند در صورتی که تغییرات  $\theta_i$  بین صفر و یک است. پس الگوی رگرسیون لجستیک به دو طریق بیان می‌شود. ابتدا می‌توانیم یک الگوی خطی را در مقیاس لوجیت پردازش دهیم:

$$\text{logit}(\theta) = \beta_0 + \beta_1 x$$

که این تقریباً مانند الگوسازی لجیت نسبت موفقیت‌ها به عنوان یک تابع خطی از پیش‌بینی‌هاست. همچنین با یک محاسبه ساده، مدل بالا را می‌توان به صورت زیر نوشت:

$$E \left( \frac{y_i}{n_i} \right) = \theta_i = \frac{\exp(\beta_0 + \beta_1 X_i)}{1 + \exp(\beta_0 + \beta_1 X_i)}$$

در صورتی که مدل به صورت  $k$  متغیر باشد مدل به صورت زیر خواهد بود:

$$\log \text{it}(\theta_i) = \beta_o + \beta_1 X_{1i} + \beta_2 X_{2i} + \dots + \beta_k X_{ki}$$

و یا :

$$E\left(\frac{y_i}{n_i}\right) = \theta_i = \frac{\exp(\beta_o + \sum_{j=1}^k \beta_j x_{ji})}{1 + \exp(\beta_o + \sum_{j=1}^k \beta_j x_{ji})}$$

در تحقیق حاضر بر آنیم که ابتدا با استفاده از داده های گذشته ارتباط بین نسبت های مالی و متغیر کیفی دو حالت (ورشکستگی یا غیر ورشکستگی) به صورت یک مدل برآورد می شود :

$$\log \text{it}(\hat{\theta}_i) = \hat{\beta}_o + \sum_{j=1}^k \hat{\beta}_j x_{jk}$$

حال در صورت معنادار بودن مدل می توان با استفاده از نسبت های مالی احتمالی ورشکستگی یک شرکت خاص را پیش بینی نمود.

#### ۱-۱-۱- تعریف مفاهیم و واژگان اختصاصی طرح :

ورشکستگی شرکت ها : در این تحقیق شرکت هایی که ماده ۱۴۱ قانون تجارت در مورد آنها صدق کند، ورشکسته محسوب می شوند.

نسبت مالی : یک نسبت نشان دهنده رابطه نسبی بین دو متغیر است. نسبت های مالی همچون علائم و نشانه هایی هستند که وجود مشکل را مشخص می کنند ولی نمی توانند مشکلی را حل نمایند.

#### ۱-۱۲- مدیریت های تحقیق

متأسفانه در کشور ما بانک اطلاعاتی جامعی وجود ندارد که امکان دسترسی به اطلاعات مالی شرکت ها برای انجام پژوهش های علمی را تسهیل نماید. بنابراین یکی از مشکلات

اجرای پژوهش، مشکل دسترسی به اطلاعات مورد نیاز است. مضافاً روش آماری مورد استفاده از پیچیدگی های خاصی برخوردار است که البته سعی می شود از طریق استفاده از خدمات کارشناسان آمار، نسبت به حل مشکلات احتمالی اقدام شود.



## **فصل دوم**

### **مروری بر ادبیات تحقیق**

رفع ناگاهی از آینده از اصلی ترین دغدغه های خاطر انسان در طول تاریخ بوده است. آدمی همیشه به دنبال آن بوده است که از آینده خود آگاه شود و آن را به نحوی که خود می خواهد سازمان دهد. پایه این کار برای او شناخت آینده است در ابتدا چون توان پیش بینی صحیح و قابل اطمینان فراهم نبود، انسان به نیروهای فراطبیعی دست یازید. آنگاه که توانایی عقلانی بیشتری پیدا کرد، در صدد استفاده از این توانایی برآمد و چون علم امکاناتی برای پیش بینی های او فراهم آورد، از این دستاورد بهره جست. پس از دستیابی به توانایی های علمی پیش بینی، استفاده بهتر از این پیش بینی ها و تکمیل این توانایی را وجهه همت خود ساخت و با آینده نگری و کشف ویژگی های مختص آینده امکان برنامه ریزی برای آینده و تصمیم گیری را فراهم نمود.

یکی از اهداف اصلی حسابداری فراهم کردن اطلاعاتی است که بتواند برای پیش بینی رویدادهای اقتصادی مورد استفاده قرار گیرند. دانش حسابداری تهیه اطلاعات سودمند برای تصمیم گیری اقتصادی را هدف اصلی خود قرار داده است. از آنجایی که پیش بینی بعضی از رویدادها قبل از اتخاذ تصمیم ضروری است، ارزیابی سودمندی اطلاعات حسابداری بر حسب توانایی آن برای پیش بینی رویدادهای مختلف به نظر مناسب می باشد. پیدایش روش سودمندی در پیش بینی ناشی از تأکید بر خصوصیت مربوط بودن به عنوان شاخص اولیه در گزارشگری مالی است و به معنای آن است که اطلاعات مالی به نحوی تهیه شود که استفاده کنندگان را در پیش بینی رویدادهای اقتصادی آینده یاری دهد.

اطلاعات مالی اگر چه گذشته نگر است، ولی ادعا می شود که برای پیش بینی سودمند و مربوط است.

میزان وقوع بحران های مالی در سراسر جهان بیش از هر زمان دیگری است. در دو دهه اقتصادی ارقام اقتصادی نشان دهنده ی افزایش بی سابقه ای از میزان ورشکستگی است. نرخ بحران مالی در یک کشور شاخص اقتصادی مهمی است و توجه عموم را به خوب جلب می کند. همچنین هزینه های اقتصادی ورشکستگی خیلی بالا هستند. توانایی پیش بینی بحران مالی از نظر اجتماعی و خصوصی مهم می باشند، زیرا نشان دهنده تخصیص نامناسب منابع می باشد.

هشدار زود هنگام احتمال بحران مالی، مدیریت و سرمایه گذاران را قادر به انجام اقدامات پیشگیرانه همچون تغییر خط مشی عملیاتی، تجدید ساختار مالی و حتی تصفیه اختیاری می نماید و با کاهش ضرر و زیان تخصیص منابع اجتماعی و خصوصی را بهبود می بخشد.

در ۳۵ سال اخیر موضوع «پیش بینی ورشکستگی شرکت ها» به عنوان یکی از موضوعات عمده پژوهشی در ادبیات فایناس تبدیل شده است. تحقیقات آکادمیک زیادی تلاش کردند بر اساس اطلاعات در دسترس عموم و تکنیک های آماری بهترین مدل های پیش بینی ورشکستگی را کشف کنند. نه فقط در کشورهای توسعه یافته بلکه در کشورهای در حال توسعه پژوهشگران به منظور ساخت مدل های جدید تلاش های زیادی نمودند. (Altman،

۱۹۸۴ ; Dimitras و دیگران، ۱۹۹۶ ; Altman Narayana، ۱۹۹۷)

## ۲-۲- دلایل گسترش مطالعات در مورد ورشکستگی

چندین دلیل برای تمایل جدی در اجتناب از ورشکستگی و یا پیش بینی وقوع آن وجود دارد، اول اینکه بحران تجاری افراد زیادی را درگیر می کند و هزینه های بالابر را تحمیل می کند و بنابراین بخش خصوصی را که اصرار به تهیه مدلی برای پیش بینی ورشکستگی داشت، تحریک به انجام تحقیقاتی در این حوزه نمود تا بتوانند با انجام اقدامات اصلاحی از ورشکستگی شرکت هایی که چنین وضعیتی برای آنها پیش بینی شده است، جلوگیری نمایند. (Neophytou et al. 2001) همچنین بخش دولتی تلاش کرد تا شرکت های با عملکرد ضعیف را پیدا کند تا با انجام اقدام اصلاحی از وقوع بحران مالی در آنها جلوگیری کند. (Shumway, 1999)

ذینفعان زیادی وابسته به موفقیت واحدهای تجاری هستند. شواهد نشان می دهد که ارزش بازار شرکت های دارای وضعیت بحرانی به میزان قابل ملاحظه ای افت می کند که ممکن است سهامداران شرکت را تحت تأثیر قرار دهد، (Zaragren, ۱۹۸۳; Bickerdyke و همکاران، ۱۹۹۹; Neophytou و همکاران، ۲۰۰۱; Daubie و Meskens، ۲۰۰۲)

علاوه بر این بحران تجاری شرکت ممکن است شوک های منفی به همه ذینفعان وارد آورد و بنابراین هزینه های نهایی (اقتصادی و اجتماعی) بحران تجاری خیلی وسیع باشد. بحران تجاری شرکت انواع مختلفی از هزینه ها را تحمیل می کند که نه فقط شامل ذینفعان مستقیم (داخلی) شرکت می شود. مالکین، مدیران و کارکنان - بلکه محیط اطراف را نیز تحت تأثیر قرار می دهند. سهامداران، اعتباردهندگان، مشتریان، عرضه کنندگان مواد اولیه، دولت و به طور کلی اقتصاد کلان. در نتیجه اثرات سرعتی هزینه بحران تجاری شرکت به یک شبکه

وسیعی از شرکت های وابسته ممکن است کل اقتصاد یک کشور صدمه ببیند (Doumpou) و (Zopoudinis, ۱۹۹۹; Brckerdyke, ۱۹۹۹) و به این ترتیب جبران تجاری شرکت ممکن است پیامدهای وخیمی روی نرخ بیکاری، رفاه اقتصادی (Arnould, Van Caillie 2001) داشته باشد. بنابراین پیش بینی ورشکستگی نه فقط از نقطه نظر افراد، بلکه از دیدگاه اجتماعی نیز دارای اهمیت است. (Amrhein, 1998)

ثانیاً محیط اقتصادی عمومی پرنوسان زمینه پایه گذاری تحقیقاتی در مورد عامل ورشکستگی (Tamari, ۱۹۶۶; Vancaillie و Dighere و ۲۰۰۲) و پیش بینی ورشکستگی شده است. در طول ۳۰ سال گذشته وضعیت اقتصاد عمومی کشورهای توسعه یافته با سرعت زیادی تغییر کرده است و شرکت ها یک روند نزول را تجربه کردند. شرایطی که شرکت ها در آن فعالی می کردند به میزان زیادی تغییر کرده است. شرکت ها فعالیت در یک اقتصاد جهانی را شروع کرده اند. در اغلب کشورها نرخ ورشکستگی به صورت غیر عادی افزایش پیدا کرده است و تعداد زیادی از شرکت ها داوطلبانه خواستار ورشکستگی شدند. (Tamari, ۱۹۶۶; Altman, Saundres, ۱۹۹۸; Doumpes و Zopoudinis, ۱۹۹۹; Neophytou و همکاران, ۲۰۰۱; Daubie و Meskens, ۲۰۰۲).

سوم اینکه تکامل تدریجی دسترسی به داده ها و تکنیک های آماری امکان انجام تحقیقاتی درباره ورشکستگی شرکت ها را افزایش داده است. اولاً پیشرفت علوم کمی مانند ریاضیات، آمار و هوش مصنوعی منجر به ارائه تکنیک های کمی شده است که می تواند در ارائه مدل های پیش بینی ورشکستگی مورد استفاده قرار گیرند.

(Doumpos و Zopoundinis، ۱۹۹۹؛ Vancaillie و Dighaya، ۲۰۰۲) دوم اینکه داده های بسیاری از شرکت در دسترس عموم قرار گرفت (Vancaillie و Dighaya، ۲۰۰۲) که به پژوهشگران این اجازه را می دهد تا با استفاده از بانک های بزرگ اطلاعاتی مالی شرکت ها، پژوهش خود را اجرا کنند.

چهارم اینکه، گسترش پژوهش ها درباره اثرات ناکارایی بازار و عدم تقارن اطلاعاتی، انجام پژوهش هایی درباره درجه بندی اعتباری و پیش بینی بحران مالی شرکت ها را نیز افزایش داده است. در رد نظریه Modigliani و Miller (۱۹۵۸) که فرض می کردند بازارهای مالی کارا هستند، اینکه تصمیمات تأمین مالی از تصمیمات سرمایه گذاری می توانند جدا باشند خود روشن کرد که بازارهای مالی کارا نمی باشند.

وجوه موجود برای تأمین مالی همه پروژه های دارای ارزش افزوده (یعنی پروژه های با خالص ارزش فعلی مثبت) کافی نمی باشد و در نتیجه بعضی از پروژه های دارای ارزش افزوده تأمین مالی نمی شوند. فقط پروژه های با بالاترین بازده مورد انتظار سرمایه لازم را کسب می کنند. در این حالت، ارزیابی ریسک شرکت ها و پروژه های آنها واجد اهمیت بالایی می شوند. به علاوه استفاده از مدل های پیش بینی ورشکستگی ممکن است نامتقارن بودن اطلاعاتی موجود بین تأمین کنندگان منابع مدیریت شرکت را کاهش دهد.

پنجم اینکه بعضی از پژوهش هایی انجام شده در حوزه پیش بینی ورشکستگی در نتیجه مقالات مشورتی New Basel Capital Accord بود که مطابق آن بانک ها اجازه می یافتند از سیستم رتبه بندی داخلی خود برای ارزیابی ریسک شرکت ها وام گیرنده استفاده کنند. این عامل باعث شد بانک ها مدل هایی ارزیابی ریسک خودشان را ارائه دهند. علاوه

بر این انتظار می رود که استفاده از اطلاعات فراهم شده به وسیله بنگاه های رتبه بندی اعتباری با اهمیت شود و این بنگاه ها مدل های پیش بینی ورشکستگی را برای تعیین ریسک ورشکستگی شرکت ها مورد توجه بیشتری قرار دهند و آنها را توسعه دهند. (Odera و دیگران، ۲۰۰۲؛ Bacchetti و Sierra، ۲۰۰۳؛ Rime، ۲۰۰۳)

به منظور ارزیابی و پیش بینی ریسک ورشکستگی شرکت ها و پیدا کردن یک مدل مناسب برای طبقه بندی شرکت ها بر اساس سلامت مالی شان، پژوهشگران سراسر جهان از انواع مختلفی از تکنیک های مدلسازی و روش های برآورد با فرضیات و پیچیدگی متفاوتی استفاده کردند. رایجترین روش ها در بین پژوهشگران «روش های آماری برش مقطعی کلاسیک» می باشد. مدل های پیش بینی «دوره واحد» یا «ایستا»ی مختلفی به ویژه مدل های تمایزی چند متغیره و مدل های لوجیت ارائه شده است. (Zargren، ۱۹۸۳؛ Van wymersch و wolfs، ۱۹۹۶؛ Atiya، ۲۰۰۱) گرچه بر خلاف رایج بودن این مدل های آماری، به نظر می رسد کاربرد این روش ها در حوزه پیش بینی ورشکستگی با چندین اشکال جدی مواجه است. در نتیجه مدل های آماری پیش بینی ورشکستگی موضوع انتقاداتی بوده اند.

## ۲-۳- تعریف ورشکستگی

به طور شگفت انگیزی ارائه تعریف از بحران مالی خیلی مشکل است. که این شاید به خاطر تنوع رویدادهایی که برای یک شرکت تحت بحران مالی رخ می دهد تا حدودی طبیعی باشد. اگر چه این رویدادها بی شمار هستند تعدادی از آنها عبارتند از :

کاهش در سود سهام، وقوع زیان، دوران تعلیق (بیکاری)، استعفای مدیران ارشد و سقوط قیمت سهام.

بحران مالی وضعیت است که جریان نقدی عملیاتی یک شرکت برای برآورده نمودن تعهدات جاری شرکت (مانند بستانکاران تجاری و هزینه های بهره) کافی نباشد. بحران مالی ممکن است منجر به «نقض تعهدات مربوط به قراردادها»<sup>۱</sup> شود.

بحران مالی ممکن است تجدید سازمان بین مالکان و بستانکاران را ایجاد کند. شرکت در هنگام مواجهه با بحران مالی معمولاً مجبور به انجام اقداماتی می شود که در صورت دارا بودن وجه نقد کافی این اقدامات را انجام نمی داد.

در ادبیات مالی از واژه های زیادی برای معرفی بحران مالی استفاده شده است. برخی از این واژه ها عبارتند از:

وضع نامطلوب مالی<sup>۲</sup>، شکست<sup>۳</sup>، عدم موفقیت واحد تجاری<sup>۴</sup>، وخامت<sup>۵</sup>، ورشکستگی<sup>۶</sup>، عدم قدرت پرداخت دیون<sup>۷</sup> و ...

در قانون تجارت ایران مصوب ۱۳۱۱ ورشکستگی تاجر یا شرکت تجاری را در نتیجه ناتوانی تأدیه وجوهی که بر عهده اوست تعریف کرده است. به موجب ماده ۴۱۳ این قانون تاجر باید ظرف سه روز از تاریخ وقفه که در تأدیه قروض و یا سایر تعهدات نقدی او حاصل شده است توقف خود را به دفتر محکمه بدایت محل اقامت خود اظهار نموده و

---

<sup>1</sup> - default in contract

<sup>2</sup> - distress

<sup>3</sup> - failure

<sup>4</sup> - unsuccessful

<sup>5</sup> - failed

<sup>6</sup> - bankruptcy

<sup>7</sup> - insolvency



صورت حساب دارایی و کلیه دفاتر تجاری خود را به دفتر محکمه مزبور تسلیم نماید. همچنین طبق ماده ۴۱۸ تاجر ورشکسته از تاریخ صدور حکم از مداخله در تمام اموال خود و حتی آنچه ممکن است در مدت ورشکستگی عاید او گردد ممنوع شده و در کلیه اختیارات و حقوق مالی ورشکسته که استفاده از آن مؤثر در تأدیه دیون او باشد، مدیر تصفیه قائم مقام ورشکسته بوده و حق دارد به جای او از اختیارات و حقوق مزبور استفاده کند.

#### ۲-۴- مراحل ورشکستگی

واحد تجاری به طور ناگهانی و غیر منتظره ورشکسته نمی شد. نیوتن (۱۹۹۸) مراحل ایجاد بحران مالی را به دوره نهفتگی، کسری وجه نقد، عدم قدرت پرداخت دیون مالی یا تجاری، عدم پرداخت دیون کامل و در نهایت ورشکستگی تقسیم کرد.

گرچه اغلب ورشکستگی ها از این مراحل پیروی می کنند، اما برخی از شرکت ها ممکن است بدون طی مراحل فوق به ورشکستگی کامل برسند.

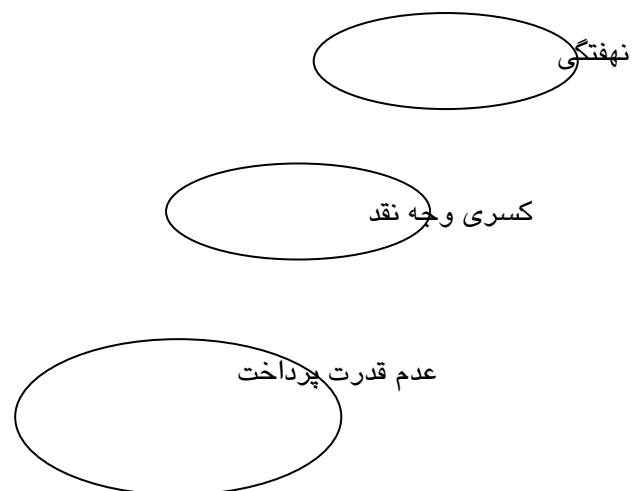
در مرحله نهفتگی ممکن است یک یا چند وضعیت نامطلوب برای واحد تجاری وجود داشته باشد بدون اینکه فوراً قابل شناسایی باشد. تغییر در تقاضای تولید، افزایش مستمر در هزینه های سربار، منسوخ شدن روش های تولید و ... از جمله این عوامل هستند. اغلب در دوره نهفتگی است که زیان اقتصادی واقع می شود و بازده دارایی ها سقوط می کند. بهترین وضع برای شرکت این است که مشکل در همین مرحله کشف گردد. مسئله دوم اینکه راه حال های آسانتری که در این مرحله مؤثر است، در مراحل بعد پاسخ گو نخواهد بود. سوماً اگر مشکل در همین مرحله کشف و رفع گردد، اعتماد عمومی دستخوش تزلزل نخواهد شد، در مراحل بعدی بر طرف ساختن مشکل باعث کاهش اعتماد عمومی به شرکت

و دسترسی به وجوه سخت تر می شود و شاید شرکت ناچار به رد پروژه های سودآور گردد. مرحله کسری نقد وقتی شروع می شود که برای اولین بار یک واحد تجاری برای ایفای تعهدات جاری یا نیاز فوری، به وجه نقد دسترسی نداشته باشد اگر چه ممکن است که چندین برابر نیاز خود دارایی های فیزیکی و سابقه سودآوری کافی داشته باشد. مسئله این است که دارایی ها به قدر کافی قابل نقد شدن نیستند و سرمایه حبس شده است.

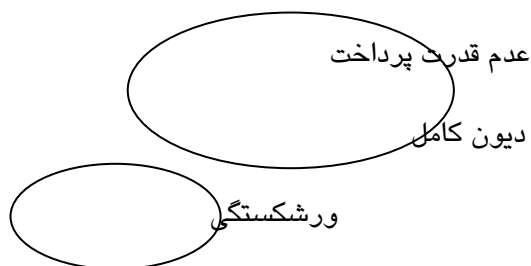
در مرحله عدم قدرت پرداخت دیون مالی یا تجاری، شرکت هنوز قادر به تحصیل وجه کافی از کانالهای مصرف می باشد. مدیریت ابزارهای مناسب دارد مثلاً استفاده از افراد حرفه ای مالی یا تجاری، کمیته اعتبار دهنده و تجدید ساختار در تکنیک های مالی. از طریق این روش ها هنوز هم می توان مشکل را در این مرحله شناسایی و رفع نمود.

در مرحله عدم قدرت پرداخت دیون کامل است که دیگر شرکت رو به نابودی رفته است. کل بدهی ها از ارزش دارایی های شرکت فزونی دارد و شرکت دیگر نمی تواند از ورشکستگی کامل خود اجتناب کند.

شکل شماره (۱) مراحل ورشکستگی



## دیوان مالی یا تجاری



شرکت‌ها ممکن است همه یا برخی از این مراحل را طی نمایند تا به مرحله سقوط برسند. یک شرکت می‌تواند در نتیجه بازدهی منفی و یا بازدهی پایین دچار بحران مالی شود. شرکت که دائماً زیان‌های عملیاتی گزارش می‌کند احتمالاً کاهش در ارزش بازار خود تجربه می‌کند. اگر شرکت نتواند بازدهی بالاتر از هزینه سرمایه کسب کند، می‌تواند به عنوان یک شرکت ورشکسته در نظر گرفته شود. بازدهی منفی و یا پایین در صورتی که جبران نشود می‌تواند منجر به یکی از انواع جدی‌تر ورشکستگی ذکر شده در زیر می‌شود: دومین نوع ورشکستگی، کمبود نقدینگی تکنیکی زمانی اتفاق می‌افتد که یک شرکت در بازپرداخت تعهدات خود در سررسید آنها ناتوان باشد. زمانی که یک شرکت به صورت تکنیکی دچار کمبود نقدینگی است هنوز دارایی‌های شرکت از بدهی‌های آن بیشتر است، اگر چه هنوز شرکت با بحران تصفیه مواجه است. اگر شرکت در چنین وضعیتی بتواند در یک دوره معقول بخشی از دارایی‌های خود را به وجه نقد تبدیل کند شرکت می‌تواند از ورشکستگی کامل نجات یابد در غیر این صورت شرکت وارد جدی‌ترین نوع بحران مالی یعنی ورشکستگی می‌شود. ورشکستگی زمانی اتفاق می‌افتد که بدهی یک شرکت از ارزش بازار دارایی‌های آن بیشتر باشد. به عبارتی در یک شرکت ورشکسته

ارزش ویژه شرکت (حقوق صاحبان سهام) منفی است. این بدان معنا است که تمام مطالبات بستانکاران قابل تأدیه نمی باشد، مگر اینکه دارایی های شرکت بتوانند بیش از ارزش دفتری خود به وجه نقد تبدیل شوند. اگر چه ورشکستگی یک حالت آشکاری از بحران مالی است، دادگاه ها با کمبود تکنیکی نقدینگی ورشکستگی به یک صورت برخورد می کنند و هر دور را به عنوان بحران مالی شرکت در نظر می گیرند.

## ۲-۵- تاریخچه قوانین ورشکستگی

از زمان روم باستان، مردم در پی راه حلی برای مسأله ورشکستگی بودند. گر چه نتوانستند این مسأله را حل کنند، ولی تفکر رومی ها را در اولین قانون ورشکستگی در سال ۳۱۳ قبل از میلاد متبلور شده است. انگلیسی ها اولین قانون ورشکستگی خود را در سال ۱۷۰۵ وضع کردند. گرچه این قانون تشابه کمی با قانون فعلی دارد. آن قانون صرفاً به نفع بستانکاران وضع شده بود و بدهکاران صرفاً به عنوان افرادی مجرم در نظر گرفته می شدند. معاف کردن بدهکار از بدهی هایش تا سال ۱۷۰۵ تقریباً دویست سال بعد در انگلیس مرسوم نشده بود. در آمریکا این سؤال که آیا وضع قوانین ورشکستگی در اختیار دولت فدرال باشد یا دولت های ایالتی، موضوع بحث های جدی قرار داشت. گرچه حق تدوین قانون ورشکستگی نهایتاً به دولت فدرال تفویض شده است.

## ۲-۶- علائم هشدار دهنده ورشکستگی

بعد از سوخت مطالبات و یا زیان های ناشی از ورشکستگی، واحد های تجاری از خود سؤال می کنند که آیا آنها می توانند از وقوع این زیان ها جلوگیری کنند؟ آیا آنها می

توانند ورشکستگی را پیش بینی کنند؟ آیا علائم

هشداردهنده ای وجود داشته که آنها به آن توجه نکردند؟

علائم ورشکستگی شرکت از ماه ها قبل از اینکه ورشکستگی واقعی جامه عمل بپوشاند

معلوم هستند. چندین علامت هشدار دهنده اولیه وجود دارد که حاکی از مواجهه شرکت با

مشکلاتی است. این علائم را در سه گروه عملیاتی، مدیریتی و مالی طبقه بندی می کنیم.

#### ۲-۶-۱- علائم عملیاتی

• از دست دادن مدیران اصلی بدون جایگزینی آنها، تغییرات در مدیریت ارشد،

جابجایی کارمندان رده بالا و استعفای اعضای هیأت مدیره.

• از دست دادن بازارهای عمده فروش محصولات، مجوز امتیاز ساخت یا تأمین کننده

اصلی کالاها و خدمات.

• رویدادهای گذشته مانند مطالبات سوخت شده زیاد و یا مطالبات مربوط به گارانتی،

اعتصابات و یا آتش سوزی و سرقت های بیمه نشده.

• تغییرات بازار، منسوخی محصولات، تغییرات در عرضه کنندگان و یا نحوه پرداخت

به عرضه کنندگان.

• موضوعات قیمت گذاری و یا تنزل عملکرد مثل مشکلات کنترل کیفیت.

#### ۲-۶-۲- علائم مدیریتی

مربوط به سیستم مدیریت ناکارآمد، مهارت مدیریت میانی می باشد. برای مثال سیستم

مدیریتی که فاقد عمق و در تصمیم گیری متکی به یک نفر باشد.

## ۲-۶-۳- نشانه های مالی

- فزونی کل بدهی بر کل دارایی ها و یا فزونی بدهی های جاری بر دارایی های جاری
- نزدیک شدن سررسید بدهی ها با شرایط غیر قابل تغییر که دورنمای واقع بینانه ای برای پرداخت و یا تمدید آنها وجود ندارد.
- اتکای بیش از حد بر استقراض کوتاه مدت برای تأمین مالی دارایی های بلند مدت.
- نامساعد بودن نسبت های عملیاتی اصلی
- زیانهای عمده عملیاتی
- نپرداختن سود سهام و یا تأخیر طولانی در پرداخت آن
- تغییر شرایط خرید کالا و دریافت خدمات از اعتباری
- ناتوانی در تأمین منابع مالی لازم برای تولید و عرضه محصول اصلی جدید یا سایر سرمایه گذاری های ضروری

## ۲-۷- پیامدهای ورشکستگی

همانطور که قبلاً عنوان شد، ورشکستگی زمانی اتفاق می افتد که شرکت نتواند بدهی هایش را پرداخت کند و یا بدهی های شرکت از ارزش روز دارایی های شرکت بالاتر باشد. تحت چنین شرایطی شرکت از نظر قانونی ورشکسته است، هر چند عموماً بستانکاران تلاش می کنند در صورتی که شرکت شانس موفقیت در آینده داشته باشد، از انحلال آن جلوگیری کنند. بر اساس تمایل بستانکاران، ورشکستگی دارای پیامدهای زیر است.

## ۲-۷-۱- پیامدهای اختیاری

### ۲-۷-۱-۱- تمدید سررسید مطالبات

در مواردی از عدم نقدینگی موقتی، بستانکاران ترجیح می دهند برای اجتناب از هزینه های ورشکستگی از طریق مصالحه مشکل را حل کنند. یکی از طرق مصالحه تمدید سررسید مطالبات است. طبیعتاً هیچ یک از بستانکاران مطالبات خود را به تعویق نمی اندازد مگر اینکه همه بستانکاران اینکار را انجام دهند.

### ۲-۷-۱-۲- توافق ارفاقی<sup>۱</sup>

توافق ارفاقی به این مفهوم است که تنها بخشی (مثلاً ۶۰٪ مطالبات) از مطالبات بستانکاران را به صورت نقدی یا نقدی و صدور اسناد تضمینی، پرداخت کنیم.

بستانکاران باید قبول کنند که تنها بخشی از مطالبات خود را دریافت کنند. اگر بستانکاران متقاعد شوند که آنچه در جریان توافق ارفاقی به دست می آورند بیش از مبلغی است که در جریان تصفیه قانونی نصیب شان می شود، آن را می پذیرند. حتی ممکن است علیرغم آنکه مبلغی که به دست می آورند کمتر از چیزی باشد که در جریان تصفیه قانونی نصیبشان می شود ممکن است آن را بپذیرند، چرا که هیچ شرکتی نمی خواهد مسبب ورشکستگی شرکت دیگری معرفی شود. همانند تمدید مطالبات، توافق ارفاقی هنگامی ممکن است که همه بستانکاران یا آن موافق باشند.

البته ممکن است تمام مطالبات بستانکاران ناراضی اگر مبلغ آن کم باشد، پرداخت شود.

---

<sup>1</sup> - composition

## ۲-۷-۳- انحلال داوطلبانه

در شرایط خاصی ممکن است بستانکاران به این نتیجه برسند که شرکت نباید به حیات خود ادامه دهد. زیرا وخامت مالی برگشت ناپذیر به نظر می رسد. هنگامی که انحلال تنها راه حل واقعی است، اجرای آن ممکن است به صورت داوطلبانه یا ورشکستگی قانونی اجرا شود. در انحلال داوطلبانه دارایی های شرکت به امین منتقل می شود. امین دارایی ها را می فروشد و وجوه حاصله را به نسبت بین بستانکاران تقسیم می کند. از آنجا که در انحلال داوطلبانه موافقت همه بستانکاران شرط است، انحلال داوطلبانه به شرکت هایی محدود می شود که تعداد بستانکاران آنها کم باشد و اوراق بهادار عرضه شده به عموم را نداشته باشند.

## ۲-۷-۲- پیامدهای قانونی

### ۲-۷-۲-۱- انحلال

هنگامی که هیچ امیدی به عملیات موفقیت آمیز شرکت وجود نداشته باشد، انحلال تنها گزینه عملی می باشد. در انحلال قانونی حق تصرف در اموال از بدهکار سلب می شود. دادگاه یک نفر را به عنوان امین منصوب می کند تا ضمن فروش اموال، وجوه حاصله را بین بستانکاران تقسیم نماید.

### ۲-۷-۲-۲- تجدید سازمان

ممکن است منافع همه طرفین درگیر، زمانی که شرکت دچار بحران مالی، تجدید سازمان شود بهتر تأمین شود. به طور منطقی یک شرکت باید زمانی تجدید سازمان شود که ارزش اقتصادی آن بیشتر از ارزش تصفیه آن باشد. تجدید سازمان کوششی است به منظور زنده



نگه داشتن یک شرکت از طریق تغییر در ساختار سرمایه اش. نوسازی مستلزم کاهش هزینه های ثابت از طریق جایگزینی اوراق مالکانه و اوراق بهادار با درآمد محدود<sup>۱</sup> به جای اوراق بهادار با درآمد ثابت<sup>۲</sup> می باشد.

اگر چه تحقیقات زیادی در مورد پیش بینی انجام شده است، ولی این تحقیقات به پیامد ورشکستگی، تصفیه سیا تجدیدسازمان، بی توجه بودند. اگر چه هر کدام از این پیامدها برای بستانکاران، ذینفعان و مدیران تبعات متفاوتی دارد و بنابراین پیش بینی وقوع این پیامدها برای ذینفعان از اهمیت ویژه ای برخوردار است.

White (۱۹۸۱ و ۱۹۸۴) مدل تئوریکي ارائه داد و عنوان کرد که دارایی های آزاد<sup>۳</sup>، اندازه شرکت و چشم انداز سوددهی و تعهد مالکانه مدیریت<sup>۴</sup> متغیرهای بالقوه ای هستند که می توانند پیامد ورشکستگی را تحت تأثیر قرار دهند. Hong (۱۹۸۴) مدلی ارائه داد و اثبات کرد که سرقفلی، ریسک عملیاتی و قابلیت نقدینگی<sup>۵</sup> فاکتورهایی هستند که پیامدهای ورشکستگی را تحت تأثیر قرار می دهند.

Hong (۱۹۸۴) مدلی ارائه داد و ادعا کرد که سرقفلی، ریسک عملیاتی و نقدینگی فاکتورها هستند که پیامدهای درخواست ورشکستگی را تحت تأثیر قرار می دهند.

Hong در آزمون های تجربی متغیرهای دارایی های آزاد و اندازه شرکت را علاوه بر متغیرهای تئوریک عنوان شده اضافه کرد. و دریافت که ریسک عملیاتی، قابلیت نقدینگی و

---

<sup>۱</sup> - Limited – income

<sup>۲</sup> - Fixed – income

<sup>۳</sup> - Free asset : دارایی هایی که وثیقه وام و یا بدهی های دیگر نباشند.

<sup>۴</sup> - Equity commitments by management

<sup>۵</sup> - Liquidity

دارایی های آزاد از نظر آماری متغیرهای با اهمیتی هستند. در حالیکه Hong و White سعی کردند تا متغیرهایی را که ممکن است پیامد ورشکستگی را تحت تأثیر قرار دهند، شناسایی کنند، Casey، Mcree و Stickney (۱۹۸۶) یک مدل تجربی ارائه دادند تا پیامدها را پیش بینی کند. مدل آنها قادر بود ۶۹٪ شرکت های نمونه و ۵۰٪ نمونه کنترلی را به درستی طبقه بندی کند. Compbell (۱۹۶۶) همچنین مدلی ارائه داد که برای پیش بینی احتمال تجدید سازمان شرکت های سهامی خاص مورد استفاده قرار گرفت. او ۵ فاکتور را شناسایی نمود که به طور با اهمیتی پیامد ورشکستگی را تحت تأثیر قرار می دهد. اندازه شرکت، قدرت شرکت، سودآوری دارایی ها، تعداد بستانکاران دارای وثیقه، وجود دارایی های وثیقه قرار داده شده و شمار بستانکاران ایمن شده.

Minho kim و Minchoul kim (۱۹۹۹) عامل تأثیرگذار در پیامدهای ورشکستگی را در کره جنوبی را با استفاده از ۲۲ شرکت تجدید سازمان شده و ۲۳ شرکت تصفیه شده کره ای برای دوره زمانی ۱۹۷۷ تا ۱۹۹۴ مورد بررسی قرار داد.

متغیرهای انتخاب شده که محققین فرض کردند بر پیامد ورشکستگی مؤثرند عبارت بودند از:

- دارایی های آزاد (دارایی های مشهودی که توسط استقراض دهندگان قبلی تحت رهن قرار نگرفتند. دارایی های سیال (نسبت دارایی های جاری به کل دارایی مشهود)، طول عمر شرکت، اندازه شرکت که به وسیله حجم فروش اندازه گرفته می شود).

- ریسک عملیاتی (درجه اهرم عملیاتی)

- سرقفلی (تفاوت بین ارزش بازار شرکت و ارزش تصفیه آن).

آنها فرض کردند که شرکت های با دارایی های آزاد بیشتر، دارایی های سیال کمتر، طول عمر طولانی تر، اندازه بزرگتر، ریسک عملیاتی کمتر چشم انداز بقای بالاتری دارد. تابع حاصل از برآورد لوجیت این فرضیه ها را تأیید کرد. دارایی های آزاد، طول عمر، اندازه شرکت و سرقفلی تأثیر مثبتی روی احتمال تجدید سازمان داشتند. در حالی که دارایی سیال، ریسک عملیاتی ارتباط منفی با تجدید سازمان داشتند. در میان این متغیرها، درصد دارایی های آزاد در سطح ۱٪ مهمترین متغیر است. همچنین دارایی های سیال و طول عمر در سطح ۵٪ مهمترین متغیرها بودند.

#### ۲-۸- عوامل ورشکستگی

علل و عوامل ورشکستگی بسیار متعدد متنوع هستند ولی می توان به مهمترین آنها اشاره کرد.

#### ۲-۸-۱- ویژگی های سیستم اقتصادی

ساختار اقتصادی که یک واحد تجاری می بایست در آن ساختار ادامه فعالیت دهد به عنوان یکی از عوامل ورشکستگی عمل می کند که از خارج از شرکت بر آن تأثیر می گذارد و بعنوان نتایج عملکرد مدیریت محسوب نمی شود. البته مدیریت باید تغییرات حادث شده در سیستم اقتصادی را پذیرفته و تلاش نماید عملکرد شرکت را با این تغییرات منطبق نماید.

آزادی تجارت: یکی از ویژگی های سیستم اقتصادی سرمایه داری آزادی تجارت است. بدین معنی که هر فردی کاملاً محق است صرفنظر از توانایی های خود مشغول هر نوع

فعالیت تجاری شود. این امر امکان ورود هر فرد فاقد تجربه و آموزش را در رشته انتخابی اش فراهم می کند. و بدین ترتیب این افراد بیشتر مستعد ورشکستگی هستند.

**اندازه شرکت :** اقتصاد دو بخش دارد. یک بخش عبارت است از شرکت های خصوصی سنتی کوچک و بخش دوم عبارت است از شرکت هایی که از لحاظ تکنیکی و پویایی در درجه بالایی قرار دارند و دارای سرمایه های انبوه و دارای سازماندهی بالایی هستند. شرکت های کوچک بیشتر از شرکت های بزرگ مستعد ورشکستگی هستند. چرا که شرکت های بزرگ بهتر می توانند نوسانات بازار را تحمل کنند.

**رقابت :** یکی از دلایل مهمی که به عنوان عامل ورشکستگی ذکر می شود، رقابت است. برخی از مؤسسات تجاری به دلیل عدم توانایی کافی، فقدان منابع و نداشتن قابلیت لازم جهت مواجه شدن با رقبا با شکست مواجه می شوند. به هر حال یک مدیر کارآمد برای هر رقیبی دشمن قوی محسوب می شود.

**نوسانات تجاری و شغلی :** یکی از ویژگی های سیستم اقتصادی آزاد، نوسانات تجاری و شغلی می باشد. دوره های تلخ و دشوار که با شاخص های عدم انطباق درست میان تولید و مصرف، درصد بیکاری بالای کساد فروشی، نزول قیمت ها و سایر عوامل بازدارنده شناخته می شوند، در افزایش میزان ورشکستگی مؤثرند.

**اقدامات انجام شده از طرف اشخاص ثالث :** تقاضاهای اتحادیه های کارگری، اقدامات سازمان یافته جمعی گروه های سودجو، اقدامات دولت برای مثال وضع قوانین مالیاتی جدید، پایین آوردن یا حذف تعرفه ها، قوانین مربوط به دستمزد و ساعات کار، تصمیمات

مقامات قضایی، مقررات قیمت گذاری، مقررات محیط زیست و امثال آن می توانند از عوامل ورشکستگی باشند.

## ۲-۸-۲- عوامل زیربنایی درونی

عوامل درونی ورشکستگی آن دسته از عوامل هستند که می توانستند با یکسری اقدامات داخل مؤسسه برطرف شوند. این قبیل عوامل از یکسری تصمیم گیرهای غلط در گذشته و یا قصور مدیریت در اخذ تصمیم لازم به هنگام نیاز ناشی می شود. مسئولیت هر نوع مشکلات تجاری ناشی از عوامل درونی بر عهده مدیریت است. این عوامل عبارتند از :

**اعتبار بدهی بیش از حد :** یکی از عوامل درونی ورشکستگی اعتباردهی بیش از حد است. این امر موجب می شود شرکت نتواند طلب های خود را به موقع از بدهکاران وصول کرده و بدان وسیله بدهی های خود را بپردازند. برخی از تولید کنندگان جهت افزایش فروش بیش از اندازه به توزیع کنندگان اعتبار می دهند. تولید کنندگان برای اینکه بتوانند طلب تولید کنندگان را بپردازند، بایستی به نوبه خود اعتبار در اختیار مشتریان خود قرار دهند. این خریداران به نوبه خود می بایست به طور پیوسته قیمت های پایین تری ارائه دهند تا مجموعه خود را فعال نگه داشته تا بتوانند تعهدات خود را به موقع انجام دهند. و بدین ترتیب زنجیرهایی از اعتبار به وجود می آید و در این حالت اگر یک از حلقه ها از عهده تعهدات خود بر نیاید برای کل زنجیره درد سر به وجود می آید و بنابراین عدم موفقیت در استفاده بهینه از اعتبارات می تواند به بحران در شرکت منجر شود.

مدیریت ناکارآمد : شرکت های تجاری اغلب به دلیل نداشتن آموزش، تجربه، توانایی، قدرت انطباق و عدم ابتکار مدیریت دچار ورشکستگی می شوند. مدیریت ناکارآمد عامل اکثر ورشکستگی های تجاری شناخته شده است.

## ۲-۹- گردش وجوه نقد و ورشکستگی

بر اساس بیانیه شماره یک هیأت استانداردهای حسابداری مالی، هدف اولیه حسابداری این است که به سهامداران و سایر استفاده کنندگان امکان دهد که انتظارات خود را از گردش وجوه نقد آتی شکل دهند. یعنی گزارشگری مالی باید اطلاعاتی را ارائه کند که به سرمایه گذاران فعلی و آتی و همچنین اعتباردهندگان کمک کند تا مبالغ زمان بندی و ابهام مربوط به دریافت های نقدی مربوط به سود سهام، بهره وجوه حاصل از فروش بازخرید یا سررسید شدن اوراق بهادار را ارزیابی کنند. دلیل اصلی تهیه و ارائه صورت گردش وجوه نقد در سطح واحد انتفاعی این است که به سهامداران و اعتباردهندگان امکان می دهد که واحد انتفاعی را بر فرض تداوم فعالیت آن ارزشیابی کنند و این ارزش می تواند در مدل سرمایه گذاری هر یک از سرمایه گذاران و اعتباردهندگان گنجانده شده و مبنای تصمیم گیری قرار گیرد.

هدف دیگر ارائه اطلاعات مربوط به گردش وجوه نقد، فراهم کردن امکان ارزیابی نقدینگی و توان واریز بدهی های واحد انتفاعی است. نقدینگی عبارت است از توان نسبی واحد انتفاعی در تبدیل دارایی ها به وجه نقد که بعضاً با عنوان نزدیکی دارایی به وجه نقد مورد اشاره قرار می گیرد. نقدینگی همچنین ارتباط بین بدهی های کوتاه مدت را با وجوه نقد و دارایی های نزدیک به وجه نقد ارزیابی می کند. توان بازپرداخت بدهی ها مفهومی وسیع تر است

که به توان واحد انتفاعی در تحصیل وجه نقد یا در دست داشتن وجه نقد برای تأمین نیازمندی های مربوط اشاره دارد. اهمیت توان بازپرداخت بدهی ها در این است که بقای واحد انتفاعی و تداوم فعالیت آن را امکان پذیر می سازد. نبود توان بازپرداخت بدهی ها می توان به ورشکستگی کمک، تصفیه اجباری و از دست رفتن حقوق سهامداران و اعتبار دهندگان منجر شود.

گردش وجوه نقد یکی از مبناهای تئوریک برای بسیاری از ارزیابی ها و مدل های عملکرد است. اگر چه مدارکی درباره اثر بخشی متغیرهای جریانات نقدی در تصمیم گیری مالی به ویژه در پیش بینی ورشکستگی در دست نمی باشد. بحث های زیادی در ارتباط با مفید بودن جریانات نقدی در طبقه بندی و پیش بینی شرکت های ورشکسته و شرکت های سالم وجود دارد. استفاده از شاخص های جریانات نقدی مبتنی بر توجیحات تئوریک است. طبق تعریف، شرکت ها هنگامی دچار کمبود نقدینگی<sup>۱</sup> می شوند که وجه نقد کافی برای پرداخت تعهدات خود نداشته باشند. بنابراین استفاده از شاخص های وجه نقد مبتنی یا جریانات نقدی در مدلسازی ورشکستگی مناسب است.

در ابتدا مدل های ورشکستگی صرفاً بر مبنای نسبت های مالی حسابداری تعهدی بودند (آلمن ۱۹۶۸ و بیور ۱۹۶۶). در این مدل ها، نقدینگی و جریان نقدی عملیاتی به وسیله سرمایه در گردش خالص و یا سود خالص نمایندگی می شدند. در تحقیقات ورشکستگی بعدی روی شاخص های گردش وجوه نقد و نسبت های گردش وجوه نقد و نسبت های گردش وجه نقد تأکید شده است. مسأله این بود که آیا سرمایه در گردش یا سود خالص

---

<sup>1</sup> - insolvent

جانشین کاملی برای جریان نقدی عملیاتی به عنوان شاخص از نقدینگی می باشند.  
(Ketzer و Gombda، ۱۹۸۳؛ Thode و Drtina و Lorgay، ۱۹۸۶).

مسئله دوم این است که درآمد خالص یا درآمد عملیاتی ارقام مبهمی باشند که امکان دستکاری آنها توسط مدیریت و یا وضعیت اقتصادی وجود دارد. در مقابل جریان نقد عملیاتی به عنوان یک شاخص واضح و روشنی از نقدینگی در نظر گرفته شود.

در حالی که از نظر تئوری جریان نقد عملیاتی یک شاخص واضح از نقدینگی است، تعریف آن مشکل است. در چند تحقیق جریان نقدی به عنوان سود خالص به علاوه استهلاک تعریف شده است. اغلب این تحقیقات جریان نقدی را به عنوان یک متمایز کننده با اهمیت بین شرکت های ورشکسته و سالم یافتند (Beaver، ۱۹۸۶) گرچه این تعریف از جریان نقد عملیاتی دارای همبستگی بالایی با سرمایه در گردش حاصل از عملیات است.

تعریف سود خالص به علاوه استهلاک از جریان وجوه نقد خیلی از مبادلات عملیاتی را که روی جریان وجوه نقد اثر می گذارد، نادیده می گیرد. در نتیجه تحقیقات بعدی جریان وجوه را به عنوان جریان نقد حاصل از عملیات (CFFO) تعریف کردند.

اشکال کارکردی<sup>۱</sup> این تعریف از جریان وجوه نقد شامل تنوعی از تعدیلات سود خالص برای درآمدها و هزینه های غیر نقدی می باشد. تحقیقات انجام شده با استفاده از اشکال متنوعی از CFFO به تنهایی یا در ترکیب با متغیرهای حسابداری تعهدی نشان دادند که جریان وجوه نقد قدرت توضیحی مدل را بهبود می بخشد اما قدرت پیش بینی کنندگی

---

<sup>1</sup> - Functional forms



ندارد. (Casey Bartzak, ۱۹۸۴; Whitford, Newbold, ۱۹۸۵) یا اینکه حتی قدرت توضیحی ندارند (Gompola, Haskins, Ketz, Williams, ۱۹۸۷).

Aziz و Lawson (۱۹۸۹) مدل ورشکستگی جریان وجوه نقد خالصی بر مبنای تعریفی از جریان وجوه نقد ارائه دادند و دریافتند که پیش بینی کننده قوی هستند اما خیلی قدرتمندتر از مدل Z-اسکور یا زتا می باشند. Bahnsen و Bartley (۱۹۹۲) نتیجه گرفتند که قدرت پیش بینی کنندگی متغیرهای جریان وجوه نقد تابعی از تعریف بحران مالی است.

تحقیقات دیگری در ارتباط با نقش نسبت های مبتنی بر جریان نقدی در پیش بینی ورشکستگی بیانگر نقش تمایزی با اهمیت آنها بین شرکت های ورشکسته و شرکت های سالم است. نتیجه گیری از تحقیقات انجام شده این است که در بهترین حالت، جریان وجوه نقد یک جاشیه حداقلی در طبقه بندی و پیش بینی ورشکستگی فراهم می کند.

## ۲-۱۰- مدل های پیش بینی ورشکستگی

از زمان شروع تحقیقات در ارتباط با پیش بینی ورشکستگی توسط بیور (۱۹۶۶ و ۱۹۶۸) پژوهشگران رشته مالی و حسابداری، تحقیقات زیادی در این ارتباط انجام دادند که منجر به ظهور مدل های زیادی شده است.

توسعه مدل های تجربی که بتواند به طور موفقیت آمیزی شرکت هایی را که ورشکست می شوند از شرکت های سالم متمایز کند یکی از دستاوردهای مدیریت مالی جدید است. هر چند این مدل ها مقبولیت عام حرفه ای ندارند که شاید یکی از دلایل آن این باشد که این مدل ها فاقد یک تئوری واضح توسعه یافته به عنوان شالوده خود می باشند (Scott, ۱۹۸۱).

عملاً همه این مدل‌ها از پژوهش‌های آماری به همراه تعدادی شاخص مالی قابل قبول مشتق شده‌اند.

استفاده از نسبت‌های مالی در پیش‌بینی ورشکستگی ابتدا توسط Beaver (۱۹۶۶) و (۱۹۶۸) معمول شد و بعد از آن توسط Altman (۱۹۶۸) ادامه یافت. چند سال بعد توسعه اقتصاد مالی باعث استخراج فرمول‌های قیمت‌گذاری اوراق بهادار بر مبنای تئوری ورشکستگی شرکت‌ها گردید [Stiglitz (۱۹۷۲)، Black و Scholes (۱۹۷۳) و Scott (۱۹۷۶)] این دو گروه از پژوهش‌ها، یکی در پژوهش‌های تجربی و دیگری در حوزه پژوهش‌های تئوریک منجر به چندین رویکرد رقیب در پیش‌بینی ورشکستگی و همچنین چندین تئوری ورشکستگی رقیب شد. اگر چه تلاش زیادی برای هماهنگ‌سازی و در نتیجه تقویت این دو شاخه از پژوهش‌ها انجام نگرفت. استثنائات موجود در این رابطه چند مقاله است که از مدل Gambler's ruin ورشکستگی شرکت‌ها استفاده کرده است.

#### ۲-۱۰-۱- مدل‌های مبتنی بر اطلاعات حسابداری

#### ۲-۱-۱-۱- مدل‌های کلاسیک پیش‌بینی ورشکستگی

در طول سی و پنج سال اخیر، موضوع بحران تجاری به عنوان یکی از موضوعات عمده پژوهش‌ها در حوزه مدیریت مالی شرکت‌ها مطرح شده است. شمار زیادی از پژوهشگران آکادمیک از سراسر جهان مدل‌های پیش‌بینی ورشکستگی بر مبنای تکنیک‌های مدلسازی مختلفی ارائه دادند.

روش های آماری برش مقطعی کلاسیک، به عنوان رایج ترین مدل ها مطرح شدند. مدل های مختلف ایستا یا تک دوره ای به ویژه مدل های متمایزی چند متغیره و مدل های لوجیت ارائه شدند.

سالهاست که روش آماری کلاسیک برش مقطعی به طور گسترده ای در ارائه مدل های پیش بینی بحران مالی در شرکت ها مورد استفاده قرار می گیرد. (Van wy ; ۱۹۸۳, Zavagren) و meersch و Welfs, ۱۹۹۶; Atiya, ۲۰۰۱) این مدلها همچنین مدل طبقه بندی تک (دوره ای یا مدل های) ایستا (Shumway, ۱۹۹۱) نامیده می شوند. آنها مستلزم یک رویه طبقه بندی خاص به منظور طبقه بندی شرکت ها به دو گروه ورشکسته و غیر ورشکسته با یک میزان مشخصی از دقت یا خطای طبقه بندی می باشند. تحلیل تمایزی چند مرحله ای یکی از روش های کلاسیک آماری تا این زمان می باشد که در مرتبه بعدی آن تحلیل لوجیت قرار دارد. (Saunders و Altman, ۱۹۹۸). سایر روش های کلاسیک عبارتند از: تحلیل یک متغیره، مدل های شاخص ریسک، تجزیه و تحلیل پروبیت و مدل احتمالاتی خطی.

در این بخش به طور اجمالی روش های (۱) تحلیل تک متغیره (۲) مدل های شاخص ریسک (۳) تحلیل متمایزی چند متغیره (۴) مدل های احتمالی شرطی مانند لوجیت، پروبیت و مدل های احتمالی خطی تشریح می شوند. ویژگی های اصلی این روش ها، فرضیات اساسی آنها، مزایا و معایب و چند تا از پژوهش های مهمی که با این روش انجام شدند تشریح می شوند.

صرفنظر از متداول بودن روشهای آماری کلاسیک، چند مسأله مهم در ارتباط با کاربرد این روش ها در حوزه پیش بینی ورشکستگی وجود دارد که به طور کلی این مسائل به چند دسته قابل تقسیم هستند :

(۱) متغیرهای وابسته دو گانه (۲) روش های نمونه گیری (۳) متغیر بودن و غیر ثابت بودن داده ها (۴) استفاده از اطلاعات حسابداری سالانه (۵) انتخاب متغیرهای مستقل و (۶) ابعاد زمانی. در پایان در ارتباط با این مسائل مفصل بحث می شود.

### تحلیل تک متغیره

در سال ۱۹۶۶ Beaver (۱۹۶۷a) نخستین فردی بود که در ساختن مدل پیش بینی ورشکستگی با استفاده از نسبت های مالی اقدام کرد. او اولین پژوهشگری بود که یک مدل تک متغیره - مدل تحلیل تمایزی تک متغیره را - بر روی تعدادی از نسبت های مالی یک نمونه زوج دوتایی از شرکت های ورشکسته و غیر ورشکسته به منظور پیش بینی بحران مالی شرکت ها مورد استفاده قرار داد. از نقطه نظر انتخاب نسبت های مالی موجود در این مدل Beaver (۱۹۶۷) از آزمون طبقه بندی به منظور شناسایی این نسبت ها که بهترین نسبت ها در طبقه بندی شرکت های ورشکسته از غیر ورشکسته بودند استفاده کرد.

در یک مدل پیش بینی تک متغیره، روی سیگنال های بحران تأکید می شود. یک رویه طبقه بندی به طور جداگانه برای هر کدام از نسبت های مالی موجود در مدل انجام می شود. هنگام طبقه بندی یک شرکت، مقدار هر شاخص یا نسبت مالی به طور جداگانه مورد تجزیه و تحلیل قرار می گیرد و با Cut-off بهینه مربوط مقایسه و بر اساس نتیجه، شرکت در طبقه مربوط قرار می گیرد. نقطه Cut - off نقطه ای است که خطای طبقه بندی در آن نقطه

حداقل است. عموماً اگر مقدار نسبت مالی کمتر از نقطه Cut-off باشد، شرکت ورشکسته و در غیر این صورت شرکت غیر ورشکسته طبقه بندی می شود. برای نسبت هایی که مقدار بالاتر بیانگر وضعیت ضعیف تر مالی باشد قانون طبقه بندی بر عکس می شود. در این نوع از طبقه بندی، دقت طبقه بندی را می توان از طریق میزان کل طبقه بندی اشتباه یا درصد خطاهای نوع اول و دوم اندازه گرفت. مهمترین مزیت مدل های پیش بینی تک متغیره، سادگی آنها است. کاربرد مدل های تک متغیره نیاز به دانش آماری چندانی ندارد. برای هر نسبت یک مقایسه ساده آماری میان مقدار نسبت و Cut-off انجام و درباره طبقه شرکت تصمیم گیری می شود.

از طرف دیگر باید تأکید شود که تحلیل تک متغیره بر اساس فرض رابطه مستقیم<sup>۱</sup> است که طبق آن رابطه بین مقدار نسبت با شاخص و وضعیت ورشکستگی خطی است. مشخص است که این فرض در عمل اغلب نقض می شود، در حالی که اغلب نسبت ها نشان دهنده یک رابطه غیر خطی با وضعیت ورشکستگی هستند.

(Watson & Keasey, ۱۹۹۱). در نتیجه مدل تک متغیره اغلب در یک روش نادرست بکار می رود و نتایج آن ممکن است پرسش برانگیز باشند.

اگرچه سادگی مدل تک متغیره یک مزیت است این روش معایب عمده ای هم دارد. اول اینکه طبقه بندی فقط برای یک نسبت در هر بار اتفاق می افتد که ممکن است نتایج طبقه بندی هماهنگ و گیج کننده ای بر اساس نسبت های مختلف برای یک شرکت به دست آید.

---

<sup>۱</sup> - Stringent

(Altman, ۱۹۸۳; Zavagren, ۱۹۶۸). این مسأله تحت عنوان «مسأله تناقض»<sup>۱</sup> مطرح است. دوم اینکه هنگام استفاده نسبت های حسابداری مالی در مدل تک متغیره، ارزیابی اهمیت هر کدام از این نسبت ها به طور جداگانه مشکل است زیرا اغلب متغیرها به میزان بالایی به هم وابسته هستند (Cybinski, ۱۹۹۸). همچنین مدل تک متغیره با این واقعیت که وضعیت مالی یک شرکت پیچیده و یک مفهوم چند بعدی است و نمی تواند به وسیله یک نسبت مالی تحلیل شود ناسازگار است. و آخر اینکه نقطه Cut-off بهینه برای متغیرها از طریق «آزمون و خطا» به دست می آید و بر مبنای Ex Post انتخاب می شوند. این بدان معنی است که وضعیت ورشکستگی واقعی شرکت ها مشخص است. (Bilderbeek, ۱۹۷۳). متعاقباً نقطه Cut-off ممکن است ویژه نمونه باشد و امکان دارد دقت طبقه بندی مدل تک متغیره زمانی که مدل در یک قالب پیش بینی کننده (یعنی Ex ante) مورد استفاده قرار می گیرد، کمتر باشد.

## ۲-۱۰-۱-۲- مدل های شاخص ریسک

در پاسخ به Tomari, Beaver (۱۹۶۶) نتیجه گرفت که ارزیابی سلامت مالی یک شرکت نمی تواند به تنهایی متکی بر یک متغیر باشد. همچنین او درک کرد که در نتیجه مسأله ناهماهنگی، مشکل است به یک تصویر روشنی از سلامت مالی شرکت دست یابیم. اینها دلایلی بودند که باعث شد او «شاخص ریسک» را معرفی کند. آن یک سیستم نقطه ای ساده بود که شامل چند نسبت مختلف بود که به عنوان شاخصه های سلامت مالی پذیرفته شده بودند. به هر شرکت بر اساس مقادیر نسبت مالی شرکت نقطه خاصی بین صفر تا ۱۰ تعلق

---

<sup>1</sup> - Inconsistency problem

می گیرد. هر چه نمره تعلق گرفته بالاتر باشد، وضعیت مالی شرکت بهتر است. شاخص ریسک این واقعیت را در نظر می گیرد که بعضی از نسبت ها از نسبت های دیگر با اهمیت تر هستند. در تعیین نمره هر شرکت، نسبت های با اهمیت تر وزن بالاتری به خود اختصاص می دهند.

Moses و Liao (۱۹۸۷) نوع جالبی از شاخص ریسک ارائه دادند. این نوع از شاخص ریسک ابتدا به یک تحلیل تک متغیر نیاز دارد که اجازه می دهد تا برای هر نسبت مالی یک نقطه Cut-off بهینه تعیین کنیم. در مرحله بعد برای هر یک از این نسبت ها یک متغیر دو گانه ایجاد می شود. به این متغیرها اگر مقدار نسبت بالاتر از Cut-off باشد امتیاز یک و اگر کمتر باشد امتیاز صفر تعلق می گیرد. در پایان یک شاخص ریسک به وسیله جمع ساده متغیرهای دو گانه بوجود می آید. مشابه شاخص ریسک Tamari این شاخص ریسک امتیازات بالاتری به شرکت های دارای وضعیت سالم تر می دهد.

مدل شاخص ریسک دارای این مزیت است که خیلی شهودی و در عمل ساده است. از طرف دیگر این نقاط دارای چند نقطه ضعف جدی هستند. آنها بیشتر ماهیتاً ذهنی هستند. برای مثال، وزن نسبت های مالی در مدل Tamari به طور ذهنی تعیین می شوند.

### تحلیل تمایزی چند مرحله ای

Altman (۱۹۶۸) تحلیل آماری چند مرحله ای را وارد حوزه پیش بینی بحران مالی شرکت ها نمود و مدل برآوردی خود را Z اسکور نامید. مدلی که از استفاده نمود تحلیل تمایزی چند مرحله ای نام دارد که تکنیکی است که برای طبقه بندی مشاهدات به یکی از چند گروه

از پیش تعریف شده به عنوان متغیر وابسته اساساً ویژگی های مشاهده، استفاده می شود. این تکنیک تلاش می کند تا یک ترکیب خطی یا کوادراتیک از این ویژگی استخراج کند تا بهترین تمایز بین گروه ها انجام شود. (Altman، ۱۹۶۸)

بعد از سالها، حجم عظیمی از تحقیقات بر مبنای مدل Z اسکور آلتمن انجام شده است. Altman و دیگران (۱۹۷۷) مدل اولیه Z اسکور را مورد تجدیدنظر قرارداد تا استانداردهای گزارشگری مالی جدید را در مدل مدنظر قرار دهد و عملکرد مدل را ارتقاء دهد. مدل جدید به نام مدل «زتا» معروف شد. تا دهه ۱۹۸۰، تکنیک MDA، بر ادبیات و مدل های بحران مالی شرکت های برتری داشت. بعد از دهه ۱۹۸۰ استفاده آن کاهش یافت (Dimitras et al، ۱۹۹۶) اما مدل MDA همچنان به عنوان یک روش پایه برای تحقیقات مقایسه ای مورد استفاده قرار گرفت. (Altman و Narayanan، ۱۹۹۷). به عبارت دیگر به نظر می رسد MDA به عنوان یک روش استاندارد مورد پذیرش عموم قرار گرفته است. در اغلب تحقیقات مدل MDA خطی مورد استفاده قرار گرفته است اما مدل MDA کوادراتیک هم به منظور غلبه بر مشکل نامساوی بودن تقارن ماتریس داده ها معرفی شد. یک مدل MDA شامل ترکیب خطی از متغیرها است که بهترین تمایز را بین گروه های ورشکسته و گروه های غیر ورشکسته انجام می دهد. برای مثال مدل Z اسکور آلتمن یک ترکیب خطی از متغیرهای زیر است: سرمایه در گردش به مجموع دارایی ها، سود انباشته به مجموع دارایی ها، سود قبل از بهره و مالیات به مجموع دارایی ها، و فروش به مجموع دارایی ها (آلتمن، ۱۹۶۸)

تابع تمایزی خطی به صورت زیر است (Lachenbruch، ۱۹۷۵)



$$D_i = D_0 + D_1 X_{i1} + D_2 X_{i2} + \dots + D_n X_{in}$$

که :

امتیاز تمایزی شرکت<sup>۱</sup> (بین  $-\infty$  و  $+\infty$ )  $D_i =$

مقدار صفت  $X_j$  (با  $j=1,2,\dots,n$ )  $X_{ij} =$

ضریب خطی تمایزی  $D_j =$

در یک مدل MDA، چندین صفت (اغلی، مالی) یا ویژگی شرکت در یک امتیاز تمایزی چند متغیره واحد ترکیب می شوند ( $D_i$ ). این امتیاز تمایزی دارای مقداری بین  $+\infty$  تا  $-\infty$  می باشد و یک مبنایی برای سلامت مالی شرکت است. به این دلیل است که گفته می شود MDA یک سیستم امتیازدهی پیوسته است. در اغلب تحقیقات، یک امتیاز تمایزی کوچک حاکی از سلامت مالی ضعیف شرکت است. البته در برخی از تحقیقات وضعیت بر عکس است. به عنوان مثال در تحقیق Doghe et al (۱۹۹۴) مدل MDA به صورت معکوس تعریف شده است. طبق تعریف ایشان، امتیاز تمایزی بالا،  $D_i$  حاکی از وضعیت مالی ضعیف شرکت است و به نظر می رسد امتیاز به عنوان شاخص ریسک در نظر گرفته شد.

اتحاد چند متغیر در یک شاخص عملکرد واحد، یا امتیاز تمایزی بر اساس مدل «ارزش کل بیش از مجموع ارزش قطعات است» می باشد (Agarwal و Toffler، ۲۰۰۳). امکان دارد متغیرها به ظاهر کم اهمیتی در مدل تک متغیره، اطلاعات با اهمیتی را در مدل چند متغیره ارائه کند. (آلمن، ۱۹۶۸)

ماهیت روش MDA این است که یک شرکت را به گروه ورشکسته و غیر ورشکسته بر مبنای امتیاز کسب شده نسبت می دهد. شرکت به گروهی اختصاص داده می شود که

دارای نزدیکترین تشابهات باشد. بر اساس نقطه Cut-off بهینه مشخص شده برای مدل MDA طبقه بندی به این صورت انجام می شود: یک شرکت به عنوان ورشکسته طبقه بندی می شود اگر امتیاز آن  $D_i$  کمتر از نقطه Cut-off باشد و اگر این امتیاز بزرگتر یا مساوی نقطه Cut-off باشد به عنوان شرکت غیر ورشکسته در نظر گرفته می شود. در یک مفهوم سختگیرانه، طبقه بندی انجام شده توسط مدل MDA نمی تواند به عنوان پیش بینی در نظر گرفته شود. اما در عمل، زمانی یک شرکت به این دلیل به عنوان ورشکسته طبقه بندی می شود که تشابهات زیادی با شرکت هایی دارد که در سال بعد ورشکسته شدند. (یعنی ویژگی نمونه شرکت های ورشکسته در سال  $t+1$  اندازه گیری شده است) این طبقه بندی به عنوان پیش بینی اینکه شرکت در سال  $t+1$  ورشکسته خواهد شد در نظر گرفته می شود. (Blum, ۱۹۷۴)

دقت طبقه بندی یا کارایی مدل MDA اغلب بر مبنای میزان خطاهای نوع اول و خطاهای نوع دوم ارزیابی می شود. علاوه بر این درصد طبقه بندی صحیح یا میزان خطاهای غیر موزون به کرات مورد استفاده قرار گرفته است. علاوه بر اندازه گیری خطاها که مستلزم تعیین یک نقطه Cut-off است کارایی مدل MDA را می توان بر مبنای برتری استوکاستیک<sup>۱</sup> ارزیابی کرد. از این منظر، نمودار عملیاتی دریافت کننده<sup>۲</sup> (ROC) Steele، (۲۰۰۲) و تابع Trad-off (Doghe و دیگران، ۲۰۰۳; Doghe و Balcean, ۲۰۰۲) یک نمایش گرافیکی از کارایی مدل ارائه دادند. در این روش ها نیازی به تعیین Cut-off نمی

---

<sup>1</sup> - Stochastic dominance

<sup>2</sup> - Receiver operating curve

باشد. هر چه سطح زیر نمودار Roc بیشتر باشد یا تابع Trade – off به نمودارها نزدیکتر باشد کارایی مدل بهتر است.

ضریب – جی نی یک شاخص عملکرد تجمعی است که تفاوت بین تفاوت بین تابع Trade – off مدل و تابع Trade – off مدل غیر تمایزی را منعکس

می کند. ضریب جی نی بالاتر نشانه تمایز بهتر ورشکستگی و عدو ورشکستگی است.

(Doghe و دیگران، ۲۰۰۳ و Balcean و Doghe، ۲۰۰۲) شاخص دیگر سنجش کارایی

مقیاس  $R^2$  و شاخص های مبتنی بر آنتروپی هستند (Joos و دیگران، ۱۹۹۸) و شاخص  $R^2$

درصدی واریانسی را که توسط مدل توضیح داده می شود، بیان می کند. شاخص ها مبتنی

بر آنتروپی بعنوان شاخص های کارایی در پژوهش های پیش بینی ورشکستگی مورد

استفاده قرار گرفتند. این شاخص ها فقط قدرت تمایزی مدل را ارزیابی می کنند و هزینه

های طبقه بندی اشتباه و تناسب جمعیت را به حساب نمی آورند.

اگر چه Eisenbeis (۱۹۷۷) فرض می کند که روابط متقابل بین متغیرها در مدل MDA یک

عامل مربوط محسوب نمی شود و Altman و Eienbeis (۱۹۷۷) اشاره کردند که روابط

متقابل بین متغیرهای مستقل هیچ مشکلی در مدل MDA ایجاد نمی کند، اغلب پژوهشگران

دیگران موافقند که زمانی که همبستگی بین متغیرهای مستقل شدید باشد، روابط متقابل

ممکن است اشکالاتی را به وجود آورد. آن به یک پارامتر برآوردی غیر ثابت و مشکل برای

تفسیر منجر می شود که ممکن است روی دقت نتایج طبقه بندی اثر سوء بگذارد. (Joy و

Tollefson، ۱۹۷۵ و ۱۹۷۸؛ Doghe و دیگران، ۱۹۹۴؛ Back و دیگران ۱۹۹۶؛ Doumpos و

Zopoudinis، ۱۹۹۹). بنابراین محقق ابتدا باید یک تجزیه و تحلیل همبستگی و آزمون

روابط متقابل انجام دهد و از انتخاب متغیرهای با درجه همبستگی بالا در مدل MDA اجتناب کند. Edmister (۱۹۷۲) اشاره کرد که سطح پایین همبستگی درونی مشکلات کمی را موجب می‌شود. اما هنگامی که روابط درونی داده‌ها به میزان قابل ملاحظه‌ای افزایش می‌یابد، مشکلات نیز شدیدتر می‌شوند.

تکنیک MDA بر مبنای چند فرض بنیادی می‌باشد. (Edmister, ۱۹۷۲; Eisenbeis, ۱۹۷۷; Zavagren; ۱۹۷۷; Karels; ۱۹۸۳; Prakash و Joos; ۱۹۸۷ و دیگران, ۱۹۹۸). اول اینکه، MDA فرض می‌کند که داده‌ها دارای دو بخش کاملاً متمایز و فاقد همپوشانی - ورشکسته و غیر ورشکسته - و قابل شناسایی هستند. مشکلات مربوط به این موضوع در قسمت‌های بعدی بحث شده است. ثانیاً استفاده از MDA بر اساس سه فرض محدود کننده می‌باد: (۱) ماتریس توزیعی گروه‌ها یا ماتریس واریانس - کواریانس دو گروه ورشکسته و غیر ورشکسته برابر هستند. (۳) احتمال قبلی ورشکستگی و هزینه‌های ورشکستگی مشخص می‌باشند. اگر چه بعضی از پژوهشگران روی اهمیت دو فرض محدودیت کننده اولیه و جهت‌گیری احتمالی آنها تأکید نمودند، اغلب تحقیقات ورشکستگی تلاش نکردند تا تحلیل کنند آیا داده‌ها این فرضیات را برآورده می‌کنند یا خیر. همچنین در عمل داده‌ها ندرتاً این فرضیات آماری را برآورده می‌کنند و تکنیک مدلسازی MDA اغلب در یک روش نامناسبی به کار می‌رود و در نتیجه نتایج و تعمیم آنها قابل تأمل هستند. (Joy و Tollefson, ۱۹۷۵; Eisenbeis; ۱۹۷۷; Richadson, Davidson, ۱۹۸۴; Zavagren; ۱۹۸۵).

در عمل به نظر می‌رسد که فرض اول، نرمال بودن چند متغیره، اغلب نقض می‌شود (Deakin, ۱۹۷۶; Taffler, ۱۹۷۷; Barnes, ۱۹۸۷) که می‌تواند منتج به جهت دار بودن اهمیت آزمون‌ها و میزان خطاهای برآوردی گردد (Richardson, ۱۹۷۷; Eisenbeis, ۱۹۷۷) و Davidson, ۱۹۸۴; Mcleay و Omar, ۲۰۰۰). در اینجا باید اشاره شود که نرمال بودن توزیع چند متغیره مستلزم نرمال بودن تک متغیره می‌باشد.

(Karles و Prakash, ۱۹۸۷) به این دلیل پژوهشگران آزمون‌هایی برای نرمال بودن تک متغیره، متغیرها انجام دادند و به طور مفهومی از انجام آزمون برای نرمال بودن چند متغیره غفلت کردند. باید اشاره شود که شواهد زیادی وجود دارد که متغیرهای نسبت‌های مالی که در مدل‌های MDA مورد استفاده قرار می‌گیرند عموماً توزیع‌های غیر نرمالی از خود بروز دادند (Barnes, ۱۹۸۲; Ooghe و Vebaere, ۱۹۸۵; Mcleay و Omar, ۲۰۰۰). برخی از پژوهشگران اصلاحاتی را برای توزیع غیر نرمال تک متغیره انجام دادند و سعی کردند تا توزیع نسبتاً نرمال تک متغیره‌ای با استفاده از ریشه‌های متغیرها قبل از برآورد مدل ایجاد کنند.

برای مثال Deakin (۱۹۷۶)، Taffler (۱۹۸۳) و Altman (۱۹۷۷) به وسیله تبدیلات نرمال‌سازی، متغیرهای غیر نرمال را دارای توزیع نرمال کردند. اگر چه در متون آنها هیچ رهنمود کلی برای تبدیل مناسب نرمال‌سازی وجود ندارد. برای مثال Taffler (۱۹۸۳) متغیرها را به وسیله تبدیلات لگاریتمی تبدیل کرد. Deakin (۱۹۷۶) از تبدیلات ریشه دوم یا تبدیلات لگاریتم طبیعی استفاده کرد.

فرض دومی که نیاز هست تا قبل از ارائه مدل MDA آزمون شود فرض تساوی ماتریس های پراکندگی است. اگر این فرض نقض شود آزمون اهمیت برای تفاوت میانگین متغیرهای گروه های ورشکسته و غیر ورشکسته تحت تأثیر قرار می گیرد. به علاوه در صورت نامساوی بودن ماتریس پراکندگی، یک قانون طبقه بندی کوادراتیک - MDA باید مورد استفاده قرار گیرد. (Joy و Tolletson, 1975; Eisenbeis, 1977; Zavagren, 1983). گر چه در عمل پژوهشگران از کاربرد مدل های MDA کوادراتیک به دلیل پیچیدگی آن خودداری می کنند و به نظر می رسد این مدلها در حالات (1) نمونه زیاد (2) تعداد پایین متغیرهای مستقل نسبت به نمونه و (3) تفاوت اساسی در توزیع ماتریس از مدل های MDA خطی، بهتر عمل می کنند. بنابراین آنها سعی می کنند داده ها را به صورتی تبدیل کنند که ماتریس پراکندگی خیلی متفاوت نباشد تا مدل MDA خطی را به کار ببرند. (Taffler, 1982)

فرض سوم اظهار می دارد که در انتخاب نقطه Cut-off بهینه مدل برآوردی، احتمال قبلی تعلق به گروه های ورشکسته و غیر ورشکسته (یعنی جامعه) و هزینه های خطاهای نوع اول و نوع دوم باید در نظر گرفته شود. Eisenbois (1977) و Edmister (1972) و Deakin (1977) و Zavgren (1983) و Hisieh (1993) و Steele (1995). اگر این فرض های محدود کننده نقض شوند، دقت گزارش شده مدل MDA سودار خواهد بود و حاکی از دقت مدل هنگام کاربرد برای کل جامعه نمی باشد. در این باره Deakin (1977) اشاره می کند که تعیین احتمال پیشین و هزینه های طبقه بندی اشتباه به منظور به دست آوردن تصویری دقیق از فراوانی خطاها در کاربرد مدل در جامعه واقعی الزامی است. نقطه Cut-

off بهینه باید از حداقل سازی تابع زیان کل نتیجه شود که درصد خطا، نسبت جمعیتی (شرکت های ورشکسته و شرکت های غیرورشکسته) و هزینه های اشتباه طبقه بندی باید در آن لحاظ شود. گرچه در عمل تشخیص هزینه خطاها یک تصمیم کاملاً ذهنی به نظر می رسد. هزینه پیامدهای وابسته به هر دو نوع خطا نامشهود و غیر قابل اندازه گیری است و بستگی به ریسک پذیری تصمیم گیرنده و نگرش او به تناسب فاکتورهای هزینه ای دارد. به علاوه تعیین نسبت جمعیت خیلی مشکل و ذهنی به نظر می رسد. چون لازم است یک دوره مبنایی انتخاب شود به این دلیل است که Steele (۱۹۹۵) آن را یک فاکتور ذهنی در نظر می گیرد. در نتیجه این مشکلات عملی، اغلب محققینی که مدل MDA را به کار بردند سعی کردند به جای حداقل سازی تابع هزینه کل، میزان کل خطاها را به حداقل برسانند. بر خلاف Altman و دیگران (۱۹۷۷) و Taffler (۱۹۸۲) که دو تا از تحقیقات محدودی هستند که به نسبت هزینه هر دو نوع خطا اشاره کردند اغلب پژوهشگران از مشخص کردن هزینه خطاها و نسبت جمعیتی آنها امتناع کردند. آنها تلویحاً فرض کردند که هزینه های طبقه بندی اشتباه مساوی هستند و (۲) نسبت جمعیتی نمونه مساوی نسبت جمعیتی جامعه است. واضح است که غفلت از این فاکتورها، مفهوم های مهمی دارد. چون در عمل هزینه طبقه بندی اشتباه شرکت های ورشکسته (خطاهای نوع اول) خیلی بیشتر از هزینه طبقه بندی اشتباه شرکت غیر ورشکسته است (خطای نوع دوم) غفلت از هزینه اشتباه طبقه بندی عموماً منجر به خطای نوع اول نسبتاً بالا می شود. بر عکس از آنجا که فراوانی جمعیت شرکت های غیر ورشکسته به نسبت فراوانی شرکت های ورشکسته بیشتر است، غفلت از فراوانی

شرکت های روشکسته است، نادیده گرفتن فراوانی جمعیتی منجر به یک تمرکز قوی روی کاهش خطای نوع اول می شود. مورد آخری دلیل این است که چرا El-zayaty (۱۹۸۷) دریافت در اغلب تحقیقات پیش بین ورشکستگی، خطای نوع دوم بالا بود. بعضی از راه‌حلهایی برای مسائل مرتبط با تعریف نقطه Cut-off بهینه وجود دارد. اولین راه حل این است که نتایج طبقه بندی (خطاهای نوع اول و نوع دوم) مدل را برای مقادیر مختلف Cut-off گزارش کنیم. تحقیقات Bilder Beek و Pompe (۲۰۰۰) و Doghe و Verbeare (۱۹۸۵) از محدود تحقیقاتی هستند که این راه حل را بکار گرفتند. راه حل دیگر روش «سیاه، خاکستری، سفید» است که توسط Edmister (۱۹۷۲) پیشنهاد شد. این روش یک نقطه Cut-off پایین تری هنگامی که مدل خطای نوع دوم صفر دارد و نقطه Cut-off بالاتری هنگامی که خطای نوع اول صفر است در نظر می گیرد. منطقه بین این دو نقطه، منطقه خاکستری می باشد.

هنگام کاربرد روش، سیاه، خاکستری، سفید، قدرت پیش بینی مدل به وسیله درصد شرکت های طبقه بندی شده در منطقه خاکستری ارزیابی می شود.

اگر چه متد MDA به فراوانی در پیش بینی ورشکستگی مورد استفاده قرار می گیرد، این روش علاوه بر مسائل مرتبط با انحراف از فرض های اصلی دارای ایرداتی جدی می باشد. اول اینکه MDA مستلزم قانون طبقه بندی خطی است. به این معنی که امتیاز تمایزی بالا یا پایین نقطه Cut-off خود به خود سیگنال سلامت مالی ضعیف یا خوب شرکت است. به عبارت دیگر قانون طبقه بندی MDA با این واقعیت که برخی از متغیرها یک رابطه خطی با سلامت مالی نشان نمی دهند در تضاد است :



بعضی از متغیرها حاکی از وجود مشکل هستند هنگامی که مقادیر خیلی بالا یا خیلی پایینی را اختیار می کنند. دوم اینکه ما باید از واقعیت را در نظر بگیریم که امتیاز تمایزی فقط مقیاس های ترتیبی هستند که امکان رتبه بندی نسبی بین شرکت ها را امکان پذیر می کنند. MDA می تواند احتمال ورشکستگی را پدید آورد، اما این یک ارزیابی ذهنی و احتمالاً غیر دقیقی را از احتمال مرتبط با نمره تمایزی ویژه فراهم می کند (Zavgren, ۱۹۸۵). سوم اینکه گرچه MDA خیلی شبیه به تکنیک تحلیل رگرسیون چندتایی می باشد اما از نظر محاسباتی کاملاً یکسان نمی باشند. روش برآورد حداقل مربعات برای برآورد یک رابطه خطی با متغیرهای وابسته دوتایی مناسب نمی باشد. (Bilderebeek, ۱۹۷۸ و Bilderebeek و (۱۹۷۹) در نتیجه در مدل MDA، ضرایب استاندارد شده نمی توانند همانند ضریب تالی رگرسیون تفسیر شوند و بنابراین نشان دهنده اهمیت نسبی متغیرهای مختلف نمی باشند (Altman, ۱۹۶۸; Blum, ۱۹۷۴; Joy و Tollefson, ۱۹۷۵; Eisenbeis, ۱۹۷۷ و Taffler, ۱۹۸۳).

### ۲-۱۰-۱-۳- مدلهای احتمالی شرطی

بعد از دوره ای که مدل MDA کاملاً مدل غالب بر تحقیقات بود، این مدل توسط مدلهای کمتر رایجی همانند تحلیل لوجیت، تحلیل پروبیت، مدلسازی احتمالی خطی جایگزین شده است. این روشها به مدلهای احتمالی شرطی منجر شده اند (Zavagren, ۱۹۸۳ و ۱۹۸۵; Doumpou و Zopoudinis, ۱۹۹۹) که شامل ترکیبی از متغیرها می باشند که بهترین تمایز را بین گروه های ورشکسته و غیر ورشکسته انجام می دهند. (Ohlson, ۱۹۸۰) پیش

قراول استفاده از تحلیل لوجیت به منظور پیش بینی بحران مالی شرکت ها بود. در حالی که Zmijewski (۱۹۸۴) پیشگام استفاده از تحلیل پروبیت (PA) بوده است. تاکنون LA به عنوان یکی از روش های خیلی رایج در پیش بینی ورشکستگی ظاهر شده است. شمار تحقیقاتی که از روش PA استفاده کرده اند به مراتب کمتر بودند احتمالاً به این دلیل که این تکنیک مستلزم محاسبات بیشتری است (Gloubros و Grammatikos, ۱۹۸۸; Dimitras و دیگران، ۱۹۹۶).

مدلهای احتمالی شرطی، احتمال ورشکستگی یک شرکت را بر مبنای تعداد از صفات شرکت و با استفاده از برآورد ماکزیمم غیر خطی برآورد می کنند. مدلهای بر اساس یک فرض ویژه درباره توزیع احتمال بنا شده اند. در مدل لوجیت فرض بر این است که توزیع لوجستیک است (Maddala, ۱۹۷۷; Hosmer و Lemeshow, ۱۹۸۹). در حالی که در مدل های پروبیت فرض بر این است که توزیع نرمال تجمعی وجود دارد (Theil, ۱۹۷۱). در مدل های احتمالی خطی فرض بر این است که روابط بین متغیرها و احتمال ورشکستگی خطی است (Altman و دیگران، ۱۹۸۱; Gloubos و Grammatikos, ۱۹۸۸). از آنجا که تحلیل لوجیت، رایجترین روش احتمالی شرطی در ادبیات پیش بینی ورشکستگی شرکت ها است. ما روی این تکنیک تمرکز می کنیم و از تفصیل بیشتر دو روش LPM1 و LA1 اجتناب می کنیم.

در LA، یک روش برآورد ماکزیمم احتمالی غیر خطی مورد استفاده قرار می گیرد تا برآوردی از پارامترهای مدل لوجیت به صورت زیر فراهم آورد. (بر مبنای Hosmer و Lemoshas, ۱۹۸۹ و Gujarati, ۲۰۰۳).

$$P_1(X_j) = 1 / [1 + \exp(B_0 + B_1 + X_{i1} + \dots + B_n X_{in})]$$

$$B_j = \text{ضرایب صفت } j \text{ و } (n \text{ و } \dots \text{ و } 3 \text{ و } 1 \text{ و } 0)$$

$$X_{ij} = \text{مقدار هر صفت } j \text{ (} n \text{ و } \dots \text{ و } 3 \text{ و } 2 \text{ و } 1 \text{ و } 0)$$

$$D_i = \text{لوجیت شرکت } i$$

مدل LA چندین صفت یا ویژگی را داخل یک امتیاز احتمالی (چند متغیره) ترکیب می کند که اشاره به احتمال ورشکستگی یا آسیب پذیری شرکت دارد. تابع لوجستیک تصریح می کند که امتیاز لوجیت (یعنی احتمال ورشکستگی)  $P_i$  دارای مقادیر بین صفر و یک است و با افزایش  $D_i$ ، افزایش می یابد. اگر  $D_i$  به منهای بی نهایت نزدیک شود  $P_i$  به صفر نزدیک می شود و  $D_i$  به مثبت بی نهایت نزدیک شود  $P_i$  به سمت یک میل خواهد کرد. (Laitinen و Kankaanpaa، ۱۹۹۹)

هنگامی که وضعیت ورشکستگی به صورت یک (صفر) کدگذاری می شود. امتیاز لوجست بالا (پایین) نشان دهنده احتمال بالای ورشکستگی و به عبارتی وضعیت ضعیف شرکت است. در مفهوم طبقه بندی اهمیت مدل LA این است که شرکت ها را بر اساس امتیاز لوجیت شان به گروه های ورشکسته یا سالم تخصیص می دهد.

شرکت به عنوان شرکت ورشکسته طبقه بندی می شود اگر امتیاز لوجیت آن از نقطه Cut-off بالاتر باشد و بر عکس. مشابه مدل MDA مدل LA بر اساس اصل شباهت ها است. شرکت هایی در یک گروه قرار می گیرند که دارای تشابهات نزدیک باشند. دقیقاً مشابه مدل MDA دقت طبقه بندی یا کارایی مدل را می توان بر مبنای میزان خطاهای نوع اول و نوع دوم، درصد طبقه بندی درست، میزان خطای غیر موزون نمودار عملیاتی دریافت کننده -

ROC (Steele, ۲۰۰۲)، تابع  $\text{Trade} - \text{off}$  (Doghe و دیگران، ۲۰۰۳) و Doghe و Balcean (۲۰۰۲C) ضریب - جی نی - Doghe و دیگران، ۲۰۰۳ و Bakanes C. (۲۰۰۲) شاخص - R ۲ و شاخص ها بر مبنای آنتروپی (Joos و دیگران، ۱۹۹۸a) ارزیابی کرد.

هنگام کاربرد LA، هیچ فرضی در ارتباط با نحوه توزیع متغیرهای مستقل وجود ندارد. LA توزیع نرمال چند متغیره متغیرها با مساوی بودن پراکندگی ماتریس ها را الزامی نمی کند و درباره احتمال قبلی ورشکستگی پیش شرطی ندارد. (Ohlson, ۱۹۸۰; Zavagren, ۱۹۸۳; Joos و دیگران، ۱۹۹۸ a). از آنجا که کاربرد LA مستلزم فرض های محدود کننده MDA نمی باشد و اجـازـه می دهد تا با نمونه های نامتناسب کار کنیم، روش LA عموماً به عنوان روشی نسبت به MDA در نظر گرفته می شود.

LA بر مبنای دو فرض است: اول اینکه روش LA مستلزم این است که متغیصر وابسته «دوگانه» باشد، با دو گروه کاملاً مجزا، قابل شناسایی و بدون همپوشانی. مشکلات مربوط به این فرض در قسمت دوم بحث می شوند. دوم اینکه هزینه خطای نوع اول و نوع دوم باید در انتخاب احتمال Cut-off بهینه در نظر گرفته شود. گرچه در نتیجه ذهنی بودن انتخاب این هزینه های طبقه بندی اشتباه در عمل (Steele ریال، ۱۹۹۵) اغلب پژوهشگران مجموعه دو نوع خطا را به حداقل رساندند و به طور ضمنی فرض کردند که هزینه های دو نوع خطا با هم برابر است. (Ohlson, ۱۹۸۰; Zavagren, ۱۹۹۵; Kah, ۱۹۹۲; Hosleh, ۱۹۹۳). Ohlson (۱۹۸۰) از معدود پژوهشگرانی است که صراحتاً میزان خطای مدل خود را بر

اساس نقاط Cut-off مختلفی مرتبط با هزینه های مختلف خطاها گزارش کرد. به طور مشابهی، ریال Doghe و دیگران (۱۹۹۲) جدولی از چندین Cut-off ممکن (برای هر نسبت هزینه خطایی) و نتایج عملکرد مربوط به مدل را ارائه داد. این به استفاده کننده خارجی مدل این امکان را می دهد عملکرد مدل را برای هر ترکیبی از هزینه خطاها ارزیابی کند. از طرف دیگر Koh (۱۹۹۲) نشان داد که در مدل LA، انتخاب نقطه Cut-off بهینه نسبتاً دارای حساسیت کمتری است و بنابراین برای هزینه های طبقه بندی اشتباه مستحکم<sup>۱</sup> است. در مابل پژوهشگران قبلی او نتیجه گرفت که مدلهای روشکستگی باید در دامنه وسیعی از وضعیت ها قابل کاربرد باشند و در نظر نگرفتن هزینه خطاها نباید مشکل جدی ایجاد کند. علاوه بر این واقعیت که تحلیل لوجیت هیچ فرضی درباره توزیع متغیرهای مستقل و احتمال قبلی ورشکستگی ندارد. مدل LA مزایای مهم دیگری هم دارد. اول اینکه خروجی مدل LA، یعنی لوجیت، یک امتیازی بین صفر و یک است که نشان دهنده احتمال ورشکستگی شرکت است (Ohlson، ۱۹۸۰؛ Doghe و دیگران، ۱۹۹۳). دوم اینکه ضرایب برآوردی در مدل LA می توانند به طور جداگانه تفسیر شوند (Ohlson، ۱۹۸۰؛ Doghe و دیگران ۱۹۹۳). سوم اینکه مدل LA متغیرهای کیفی غیر از داده های پیوسته را در نظر می گیرد. در این صورت متغیرهای مصنوعی مورد استفاده قرار می گیرند (Ohlson، ۱۹۸۰؛ Keasey و Watson، ۱۹۸۷ و Joos و دیگران، ۱۹۹۸ a) و نهایتاً اینکه شکل غیر خطی تابع لوجیت جذاب است. تابع لوجستیک دلالت بر این دارد که در مقایسه با یک شرکت با سلامت مالی متوسط یک

---

<sup>1</sup> - robust

شرکت خیلی سالم تر (ضعیف تر) باید با نسبت بیشتری بدتر بودن (یا بهبودی) در متغیرهای نشان دهد تا در بدتر بودند (یا بهبودی) امتیاز سلامت مالی اش تأثیر بگذارد. با این همه LA همچنین چند نقطه ضعف عمده دارد. اول اینکه مدلهای LA حساسیت فوق العاده ای به مسأله همبستگی بین متغیرها<sup>۱</sup> دارند. از ورود متغیرهای با همبستگی بالا در مدل باید اجتناب شود. (Doghe و دیگران، ۱۹۹۳؛ Doghe و دیگران، ۱۹۹۴a؛ Joos و دیگران، ۱۹۹۸a؛ Doumpos و Zopoudinis، ۱۹۹۹ C).

هر چند اغلب مدلهای لوجیت بر اساس نسبت های مالی هستند که به دلیل مشترک بودن صورت یا مخرج، همبستگی بالایی دارند و مسأله همبستگی بین متغیرها شدید است. (Tucker، ۱۹۹۶) دوم اینکه مدلهای LA خیلی حساس به زائده ها<sup>۲</sup> (یعنی مشاهدات ناسازگار) و ارزش های از دست رفته هستند. بنابراین ابتدا نیاز هست داده ها برای زائده های ممکن و ارزش های از دست رفته اصلاح شوند (Joos و دیگران، ۱۹۹۸ b). نهایتاً اینکه اگر چه مدلهای لوجیت الزام نمی کنند متغیرهای دارای توزیع نرمال باشند. شواهدی وجود دارد که آنها به توزیع غیر نرمال شدید حساس باقی می مانند. (McLeay و Omer، ۲۰۰۰) بنابراین قبل از برآورد مدل LA، لازم است داده ها به منظور بهبود نرمال بودن اصلاح و یا حذف (حذف زائده ها) شوند.

## ۲-۱۰-۲- استفاده از نسبت های مالی

اغلب مدلهای کلاسیک برش مقطعی فقط از اطلاعات حسابداری سالانه در شکل نسبت های مالی (جریان نقد یا تعهدی) به منظور پیش بینی بحران مالی استفاده می کنند (Dimitras و

---

<sup>1</sup> - Multi – Collinearity

<sup>2</sup> - Multi – Collinearity

دیگران، ۱۹۹۶). دلایل استفاده از نسبت های مالی عبارتند از: (۱) نسبت های مالی شاخص های عینی هستند. (۲) بر مبنای اطلاعات در دسترس عموم هستند. (Micha, 1984 ; Laitinen, 1992, Ditickx و Landeghem van, 1994). با این حال نسبت های مالی در معرض انتقادات زیادی قرار دارند و مدل های پیش بینی ورشکستگی که محدود به اطلاعات حسابداری سالانه باشند از ایرادات جدی رنج می برند. این ایرادات در این قسمت مورد بحث قرار می گیرند. باید تأکید کنیم که علیرغم این انتقادات، اهمیت نسبت های مالی نباید مورد غفلت قرار گیرد.

اول اینکه، الزام به انتشار گزارشات مالی سالانه به معیارهای خاصی مانند نوع و اندازه شرکت بستگی دارد مدلهای پیش بینی کننده که از نسبت های مالی استفاده می کنند محدود به داده های شرکت هایی هستند که این معیارها را برآورده می کنند. در اغلب کشورها (برای مثال آمریکا - انگلیس، آلمان و ..) فقط شرکت های بزرگ ملزم به انتشار گزارشات مالی سالانه خود می باشند و در نتیجه اغلب تحقیقات پیش بینی ورشکستگی محدود به شرکت های بزرگی است که اندازه دارایی ها، سطح فروش و یا تعداد کارکنان آنها از حد معینی بالاتر باشد.

دوم اینکه هنگام طرح ریزی پیش بینی ورشکستگی بر نسبت های مالی، پژوهشگران به طول ضمنی فرض می کنند که گزارشات مالی یک تصویر درست و منصفانه ای از وضعیت مالی شرکت ارائه می دهند. در حالیکه واضح است خیلی از گزارشات مالی غیر واقعی بوده و تصویر درست و منصفانه ای از شرکت نشان نمی دهند.

شواهدی وجود دارد که شرکت‌ها عموماً دارای انگیزه لازم برای مدیریت سود و دستکاری حساب‌هایشان هستند. (Dogle و Joos، ۱۹۹۰؛ Dogle و دیگران، ۱۹۹۵).

میزان بالای دستکاری عمدی سود ممکن است به عنوان «تقلب» تلقی شود. شرکت‌ها عموماً تمایل دارند از سودآوری مثبتی برخوردار باشند و از گزارش نمودن کاهش در سود اجتناب می‌کنند. (Degeorge و دیگران، ۱۹۹۹). برای مثال Burghstahler و ۱۹۹۷، Dicher و Degeorge و دیگران (۱۹۹۹) شواهد محکمی پیدا کردند که شرکت‌ها عموماً سود خود را مدیریت می‌کنند (بوسیله جریان‌ات نقدی حاصل از عملیات و در یک وسعت کمتر تغییرات در سرمایه در گردش) تا از کاهش‌های جزئی در سودآوری خود و یا زیان‌های کوچک اجتناب کنند. ما ممکن است که به ویژه در شرکت‌های ورشکسته انتظار داشته باشیم که گزارشات مالی تصویری درست و منصفانه از وضعیت مالی شرکت ارائه ندهد عموماً اعتقاد بر این است که شرکت‌های ورشکسته به ویژه در سالهای نزدیک به وقوع بحران تصویر مثبت تری از سودآوری و وضعیت کلی خود ارائه دهند. (Argenti، 1976؛ Joos و Doghe، 1990؛ Doghe و دیگران، 1995؛ Rosner، 2003). در این حالت حسابداری خلاق<sup>۱</sup> به عنوان یک مکانیسم دفاعی مورد استفاده قرار می‌گیرد.

Lamberitides، ۲۰۰۳، Chanitau) اظهار داشتند؛ تنوری‌های موجود در مورد شرکت‌های دچار بحران با مشکلات سودآوری مزمن پیش‌بینی می‌کنند که انتظار می‌رود انتخاب‌های حسابداری مدیران، سودآوری را افزایش دهد و ۲۰۰۳، Rosner) اشاره کردند که شرکت‌های ورشکسته ممکن است انگیزه لازم برای گزارشگری مالی متقلبانه (تقلب) را

---

<sup>1</sup> - Creative Accounting



داشته باشند تا فشارهای مالی شان را پنهان کنند. (Defond, Sweeney, ۱۹۹۴) و ۱۹۹۴، (Jmbalro) و (Rosner, ۲۰۰۳) شواهد تجربی یافتند که نشان دهنده بالا نشان دادن درآمد و مدیریت سود در شرکت های ورشکسته است. استفاده از نسبت های مالی غیر واقعی ناشی از دستکاری احتمالی حسابها منجر به مسأله مهم ناسازگاری برای بسیاری از نسبت های مالی استفاده شده در مدل های پیش بینی است.

به علاوه اگر پژوهشگران فقط از نسبت های مالی در مدل های پیش بینی ورشکستگی استفاده کنند آنها به طور ضمنی فرض می کنند که همه اطلاعات مربوط به ورشکستگی (داخلی و خارجی) در گزارشات مالی منعکس هستند. گرچه واضح است که همه اطلاعات مربوط در صورت سود و زیان و ترازنامه منعکس نمی باشند.

در این زمینه (Argenti, ۱۹۷۶) اظهار می دارد که «هنگامی که این نسبت های مالی نشان می دهند که مشکلی وجود دارد. من تردید دارم که آیا فرد جرأت می کند فشار مالی یا بحران تجاری را فقط بر مبنای این نسبت ها پیش بینی کند. و (Zavgren) اشاره می کند که هر مدل اقتصاد سنجی که فقط شامل اطلاعات صورت های مالی است با اطمینان ورشکستگی یا عدم ورشکستگی یک شرکت را پیش بینی نمی کند.

به این دلایل، بعضی از محققین توصیه کردند تا شاخص های غیر حسابداری یا شاخص های ورشکستگی کیفی را در مدل های پیش بینی ورشکستگی وارد کنند.

(Ohlson; ۱۹۸۰, Zavgren; ۱۹۸۳, Keasy و Watson; ۱۹۸۷, Lussier; ۱۹۹۴; Sheppard; ۱۹۹۴, Slowinski و Zopoudinis; ۱۹۹۵, Lussier; ۱۹۹۵, Lehmann;

۲۰۰۳; Zopoudinis و Doumpos ; ۱۹۹۹; Daubie و Meskens ; ۲۰۰۲ و Becchetti و Sierra, ۲۰۰۳).

ما ادعا می‌کنیم که اطلاعات کیفی و غیر مالی به ویژه هنگام تحقیق درباره ورشکستگی شرکت‌های کوچک مناسب باشد. چرا که انتظار داریم که گزارشات مالی سالانه این نوع شرکت‌ها کمتر قابل اتکا باشند. مثالهایی از شاخص‌های کیفی و غیر حسابداری ممکن برای این منظور عبارتند از: تعداد کارکنان (Lussier, ۱۹۹۴; Hall, ۱۹۹۴) تجربه مدیریت (Lussier, ۱۹۹۴; Lehmann, ۲۰۰۳) سطح تحصیلات مالکین / مدیران (Lussier, ۱۹۹۴; Lehmann, ۲۰۰۳), سن مالکین / مدیران (Lussier, ۱۹۹۴) انگیزه مالکین (Hall, ۱۹۹۴) مهارت‌های اجتماعی و کیفیت رهبری (Lehmann, ۲۰۰۳) کیفیت سیستم‌های اطلاعات مدیریت که اجازه می‌دهد اطلاعات درباره ریسک مالی و عملیاتی به موقع در دسترسی قرار گیرد (Lehman, ۲۰۰۳) تعداد شرکا (Lussier, ۱۹۹۴) وجود استراتژی بلند مدت قابل قبول برای شرکت (Lehmann, ۲۰۰۳) کارآیی تولید (Becchetti و Sierra, ۲۰۰۳) تمرکز مشتری (Lehmann, ۲۰۰۳; Becchetti و Sierra, ۲۰۰۳) وابستگی به یک چند عرضه‌کننده عمده (Lehmann, ۲۰۰۳) وضعیت صادرات (Becchetti و Sierra و ۲۰۰۳) حضور رقبای عمده در برخی نواحی (Becchetti و Sierra, ۲۰۰۳) وابستگی به یک چند عرضه‌کننده عمده (Lehmann, ۲۰۰۳) وضعیت صادرات (Becchetti و Sierra و ۲۰۰۳) حضور رقبای عمده در برخی نواحی (Bacchetti و Sierra, ۲۰۰۳) و متغیرهای استراتژیکی همانند میزان تنوع محصولات، سودآوری صنعت، رشد صنعت، سهم بازار و تعداد مشارکت‌هایی که شرکت در آنها درگیر است (Sheppard, ۱۹۹۴; Hall, ۱۹۹۴) شاخص

های دیگری را می توان در تحقیق Lussier (۱۹۹۵) یافت که یک مدل پیش بینی ورشکستگی با استفاده از فاکتورهای مدیریتی کمی و کیفی به منظور پیش بینی ورشکستگی شرکت های جوانتر ارائه داد.

علاوه بر متغیرهای کیفی و غیرحسابداری همچنین ثابت شده است ویژگی های عمومی شرکت در خصوص نوع صنعت و اندازه شرکت متغیرهای خیلی مهم در پیش بینی ورشکستگی هستند. برای مثال در تحقیق Laitinen (۱۹۹۲) متغیر اندازه به عنوان یک فاکتور مهم در ورشکستگی شرکت های تازه تأسیس ظاهر شده است.

انتظار می رود شرکت های بزرگ احتمال ورشکستگی شرکت های پایین تری داشته باشند زیرا آنها (۱) از اثرات مقیاس<sup>۱</sup> سود می برند (۲) قدرت چانه زنی بیشتری با شرکالی مالی و اجتماعی دارند. (۳) از تجربه بیشتری برخوردارند و (۲۰۰۰). Hill و دیگران (۱۹۹۶) مدارکی ارائه دادند که نشان دهنده اثرات مهم صنعت در پیش بینی ورشکستگی بود و پیشنهاد داد که این متغیرها باید در مدل هایی که سعی در شناسایی اثرات متغیرهای مختلف روی ورشکستگی شرکت ها را دارند وارد شوند. همچنین در تحقیق Doghe و دیگران (۲۰۰۳) نشان داده شد که کارایی مدل Doghe و Joos و Devos به طور آشکاری وابسته به نوع صنعت و اندازه شرکت هایی است که مورد استفاده قرار گرفتند. به منظور محدود کردن اثرات متغیرهای صنعت و اندازه، چند محقق، اطلاعات صنعت در قالب متغیرهای صنعت، نسبت های مالی، نسبت به صنعت، و متغیرهای مربوط به اندازه شرکت را وارد مدل های خود کردند (Astebro و Winter، ۲۰۰۱؛ Daubie و Meskens، ۲۰۰۲). از طرف

---

<sup>1</sup> - Scale effect

دیگر محققین دیگری تلاش کردند اثرات اندازه و صنعت را از طریق ساختن مدل‌های خاص صنعت / اندازه به حساب آورند.

برای مثال Taffler (۱۹۸۳) Mensah (۱۹۸۴) و Taffler (۱۹۸۴) توصیه کرد مدل‌های ویژه صنعت طراحی شود و Bilderbeek (۱۹۷۸) توصیه کرد تا شرکت‌های بزرگ و کوچک را از همدیگر متمایز کنیم و مدل‌های ویژه اندازه طراحی کنیم. علاوه بر صنعت و اندازه، سن شرکت می‌تواند نقش مهمی را ایفا کند. شواهد تجربی محکمی وجود دارد که حاکی از تأثیر سن روی خروج شرکت [از عرصه فعالیت] است. شرکت‌های تازه تأسیس نسبت به شرکت‌های قدیمی‌تر با احتمال ورشکستگی بالاتری مواجه هستند. بنابراین جالب باشد تا مدل‌های «ویژه سن» طراحی کنیم و یا اثرات سن شرکت را به وسیله افزودن متغیر سن، به یک دامنه‌ای از متغیرهای دیگر در نظر بگیریم. باید اشاره شود که Laitinen با چنین ایده‌ای موافق نمی‌باشد، او نشان داد که مدل ورشکستگی شرکت‌ها قدیمی برای پیش‌بینی ورشکستگی شرکت‌های تازه تأسیس مناسب است فقط کافی است Cut-off را تعدیل کنیم. علاوه بر این، از آنجا که شرکت به تنهایی در حال فعالیت نمی‌باشد، یک مدل پیش‌بینی ورشکستگی باید اطلاعات محیط اطراف خود را در نظر بگیرد. اولین عنصر، وضعیت اقتصاد کلان است. م‌متون تجربی شواهد محکمی در ارتباط سیکل تجاری و «نرخ خروج» ارائه می‌دهند. محیط اقتصاد کلان ممکن است یک فاکتور توضیحی با اهمیت در ورشکستگی شرکت‌ها باشد. به علاوه، تغییرات در محیط اقتصاد کلان ممکن است اثرات فاکتورهای دیگر شرکت روی ریسک ورشکستگی را افزایش دهد.

فاکتورهایی که ممکن است روی سلامت مالی شرکت تأثیرگذار باشد عبارتند از :

افزایش در نرخ بهره، رکود و در دسترس بودن اعتبار (Zavgren، ۱۹۸۳). این درست است که اثرات متغیرهای خارجی (اقتصاد کلان) در گزارشات سالانه شرکت ها منعکس است اما باید به این نکته توجه داشته باشیم که ممکن است یک تأخیر زمانی با اهمیت وجود داشته باشد (Zavgren، ۱۹۸۳). در این باره Johnson (۱۹۷۰) اشاره می کند که نسبت های مالی شامل اطلاعاتی درباره وضعیت اقتصادی یک مقطع زمانی نمی باشند. به طور مشابهی Richardson و دیگران (۱۹۹۸) ادعا کردند که مدلهای ورشکستگی بر مبنای اطلاعات حسابداری، عموماً تغییرات در محتوی اطلاعاتی داده های حسابداری را که ممکن است در نتیجه رکود اقتصادی اتفاق بیافتد کنترل نمی کند. بنابراین قدرت طبقه بندی و پیش بینی مدلهای پیش بینی را می توان با افزودن اطلاعاتی در مورد رکود اقتصادی بهبود داد. (Richardson و دیگران، ۱۹۹۸) پژوهش های دیگری اثرات متغیرهای اقتصاد کلان روی ورشکستگی شرکت ها را مورد تجزیه و تحلیل قرار داده است. برای مثال Swanson و Tybout (۱۹۸۱) اثرات متغیرهای مختلف اقتصاد - کلان روی بحران تجاری را مورد رسیدگی قرار داد و نتیجه گرفت که نرخ های بهره و وقوع شوک های اعتباری مهمترین عوامل هستند.

نهایتاً علاوه بر متغیرهای کیفی و غیر حسابداری ذکر شده در بالا، فاکتورهای علمی - اجتماعی (یعنی جنبه های اجتماعی، روانشناسی و اختلاقی) می تواند مدنظر قرار گیرند (Wijn و Bijnen، ۱۹۹۴).

مسأله دیگر مرتبط با استفاده از نسبت های مالی در مدلهای پیش بینی ورشکستگی مربوط به این واقعیت است که نسبت های مالی از اجزای مختلفی ساخته می شوند. که هر یک از

آنها منعکس کننده اطلاعات دیگری از سلامت مالی شرکت است. ممکن است که شرکت های ورشکسته و غیر ورشکسته برای بعضی از نسبت های مالی تفاوتی نداشته باشند. در حالی که اجزای این نسبت ها کاملاً متفاوت باشد. (Beaver, 1967b) به این دلیل ممکن است جالب باشد تا اجزای نسبت های مالی را به جای خود نسبت های مالی تجزیه و تحلیل کنیم. و تذکر مشابه دیگری در مورد «نسبت های مالی کلی» صدق می کند که از نسبت های مالی تفصیلی ترکیب شده اند. اگر تأثیر مثبت یک نسبت تفصیلی به وسیله تأثیر منفی نسبت تفصیلی دیگر خنثی شود، ممکن است نسبت کلی منعکس و ضعیف مسدله داری در شرکت نباشد. برای مثال، گردش خیلی بالای عمومی دارایی ها ممکن است به وسیله حاشیه سود خیلی پایین فروش خنثی شود و منتج به یک سطح نرمالی از سودآوری کل دارایی ها گردد. بنابراین به منظور پیدا کردن به موقع مشکلات، تجزیه و تحلیل نسبت های مالی تفصیلی ضروری به نظر می رسد. (Bilderbeek, 1978)

نهایتاً اینکه هیچگونه اجتماعی درباره اینکه کدام نسبت های مالی بهترین پیش بینی کننده ها هستند وجود ندارد. اگر چه تحقیقات زیادی توانایی پیش بینی نسبت های مالی بر مبنای تعهدی و نسبت مالی بر مبنای جریان نقدی مقایسه نمودند. به نظر نمی رسد توافقی در مورد اینکه کدام نسبت ها منجر به پیش بینی دقیق تری می شود وجود ندارد. (Gentry و دیگران، 1985 a) دریافتند که اجزای جریان و نقد یک آلترناتیو مناسب برای نسبت های تعهدی ————— دی ————— رای طبقه بندی شرکت های ورشکسته و غیر ورشکسته هستند. Gentry و دیگران (1987) و Aziz و Lawson (1989) اظهار داشتند که مدل های پیش بینی ورشکستگی بر مبنای اجزای

جریان‌های نقدی توانایی پیش‌بینی بیشتری نسبت به مدل‌های بر اساس نسبت‌های مالی تعهدی دارند. به طور مشابهی، Gentry و دیگران (۱۹۸۵b) دریافتند که اضافه کردن نسبت‌های جریان نقدی به مدل‌های بر مبنای نسبت مالی تعهدی دقت مدل را افزایش می‌دهد و Gombota و Ketz (۱۹۸۳) نتیجه گرفتند که: هنگامی که جریان وجوه نقد به عنوان درآمد نقدی حاصل از عملیات منهای هزینه‌های نقدی عملیات اندازه گرفته می‌شود [...] نسبت‌های جریان نقدی ممکن است شامل اطلاعاتی باشد که در شاخص‌های سودآوری پیدا نمی‌شوند.

علاوه بر این Declaric و دیگران (۱۹۹۰) نتیجه گرفتند که مدل‌های بر مبنای جریان نقدی کمی بهتر از مدل‌های بر مبنای نسبت‌های مالی تعهدی عمل کردند. اخیراً Sharma و Iselin (۲۰۰۳) در مورد مربوط بودن جریان وجوه نقد و اطلاعات تعهدی تحقیق کردند و تأیید کردند که اطلاعات جریان وجوه نقد در ارزیابی نقدینگی خیلی مفید به نظر می‌رسند. بر عکس Casey و دیگران (۱۹۸۵a) منتقدان قوی استفاده از مدل‌های بر مبنای جریان وجوه نقد هستند. اول اینکه آنها ادعا کردند که گردش وجوه نقد عملیاتی یک پیش‌بینی کننده ضعیف از ورشکستگی شرکت‌ها است. این یافته به وسیله Gentry و دیگران (۱۹۸۵a) کسی که دریافت وجوه نقد حاصل از عملیات نتایج طبقه بندی را بهبود نمی‌دهد تأیید شده است. Casey و Bartczak (۱۹۸۴) همچنین دریافتند که هنگام مقایسه با مدل‌های تعهدی، مدل‌های جریان وجوه نقد شرکت‌ها غیر ورشکسته را در نرخ خطای بالاتری طبقه بندی می‌کنند. آنها نتیجه گرفتند که متغیرهای جریان نقدی حتی هنگام ترکیب با نسبت‌های مالی تعهدی در بهبود نتایج طبقه بندی ناکام هستند. گرچه باید تأکید شود که Casey و

Bartczak شرکت های تحت فشار مالی را از شرکت های غیر ورشکسته مستثنی کردند و این ممکن است نتایج شان را تحت تأثیر قرار داده باشد. علاوه بر Casey و Bartczak و Gombola و دیگران (۱۹۸۷) اظهار عقیده نمود که جریان وجوه حاصل از عملیات هیچ اطلاعات اضافی در پیش بینی ورشکستگی ارائه نمی نمایند. نهایتاً Aziz و دیگران (۱۹۸۸) یک مدل جریان نقدی را با دو مدل نسبت مالی تعهدی مقایسه نمود و نشان داد این مدلها کارآیی مشابهی داشتند.

در این خصوص باید اشاره شود که در پژوهش های پیش بینی ورشکستگی نسبت های ارزش افزوده عموماً مورد غفلت قرار گرفتند. با اینحال، ما ادعا می کنیم که نسبت های ارزش افزوده، قدرت تمایزی دارند. برای مثال در تحقیق Declerc و دیگران (۱۹۹۱) نشان داده شد، هنگام وارد نمودن نسبت های ارزش افزوده همراه با نسبت های مالی، نتایج طبقه بندی مدل افزایش می یابد.

## ۲-۱۰-۳- سایر روش های پیش بینی ورشکستگی

پژوهشگران آکادمیک سراسر جهان شمار قابل توجهی مدل پیش بینی ورشکستگی را بر مبنای تکنیک های مدلسازی ارائه دادند. علاوه بر روش های کلاسیک برش مقطعی، پژوهشگران از روش های آلترناتیوی برای پیش بینی ورشکستگی استفاده کردند که در این قسمت، این روش ها را به صورت خلاصه مرور می کنیم.



## ۲-۱۰-۳-۱- تحلیل بقا<sup>۱</sup>

ورشکستگی شرکت ها می تواند به وسیله تکنیک های آماری منبع از تحلیل بقا مدلسازی شود. این به یک مدل هزارد منتج می شود. علاوه بر Lane و دیگران (۱۹۸۶) و Luoma، Laitinen (۱۹۹۱) تحلیل بقا همچنین به وسیله Wang, Kauff man (۲۰۰۱) مورد استفاده قرار گرفت. تحلیل بقا بر مبنای این فرض است که شرکت های ورشکسته و غیر ورشکسته متعلق به جامعه یکسانی از شرکت های هستند که شرکت های غیر ورشکسته موارد سانسور شده ای هستند که هنوز ورشکسته نشده اند. بر خلاف مدل های کلاسیک آماری، مدل تحلیل بقا، یک متغیر وابسته دو گانه فرض نمی کند (Shamway، ۱۹۹۹). متغیر وابسته در مدل هزارد، مدت زمانی است که یک شرکت در گروه شرکت های غیر ورشکسته صرف می کند یا همان زمان بقا است. دقیقاً مشابه مطالعات پیش بینی ورشکستگی دیگر، پژوهشگران از دامنه وسیعی از متغیرهای مستقل ممکن یا «نشانه های ورشکستگی» شروع می کنند و متغیرهایی را برای استفاده در مدل انتخاب می کنند. (Lane و دیگران، ۱۹۸۶)

مفهوم اساسی روش تحلیل بقا، نرخ خطر<sup>۲</sup> شرکت است. یعنی احتمال شرطی ورشکستگی شرکت در دوره بعد به حیات شرکت در همان دوره (Lane و دیگران، ۱۹۸۶؛ Grapp و Sterenson، ۱۹۸۷) در یک مدل هزارد «زمان پیوسته» همانند مدل هزارد تناسبی COX نرخ خطـر، ریسـک ورشکـستگی  
لحظه ای در زمان T با در نظر گرفتن بقا تا t-1 است.

<sup>1</sup> - Survival analysis

<sup>2</sup> - Hazard rate

در مدل هازارد زمان گسسته ریسک ورشکستگی در سال  $T$  است با این فرض که تا سال قبل شرکت سالم بوده باشد.

تحلیل بقا، تابع بقا  $S(T)$  را برآورد می کند که احتمال اینکه یک شرکت بیشتر از زمان  $t$  زنده بماند را نشان می دهد (یعنی زمان بقا طولانی تر از زمان  $t$  است) تابع توزیع  $F(T)$  که توزیع زمان به ورشکستگی را می دهد می توان به وسیله  $1-S(T)$  به دست آید. تابع هازارد  $h(t)$  مهمترین تابع در تحلیل بقا است زیرا آن نرخ خطر را نشان می دهد که یک مفهوم اساسی از تحلیل بقا است. تابع هازارد احتمال ورشکستگی در دوره بعدی را با در نظر گرفتن اینکه شرکت در زمان زنده بود را نشان می دهد. این تابع به صورت زیر است :

مدل ها زاردی که کاملاً برای تجزیه و تحلیل ورشکستگی شرکت مناسب است مدل هازارد تناسبی<sup>۱</sup> CON است (Laitinen, Luoma, ۱۹۹۱; Lane و دیگران، ۱۹۸۶) مدل تقریباً پارامتریک COX فرض می کند که تابع هازارد تقریباً بر اساس یک تابع هازارد Baseline اختیاری  $h(t)$  می باشد. برای اینکه هیچ فرض توزیعی لازم نیست (Lane و دیگران، ۱۹۸۶; Louma و Laitinen, ۱۹۹۱). از آنجا که در عمل فرض های توزیعی اغلب نقض می شوند این روش منجر به کارایی بیشتر می شود. این روش، روش هازارد تناسبی نامیده می شود زیرا فرض می شود خطر هر شرکت یک نسبتی از خطر شرکت دیگر باشد. به عبارت دیگر فرض شود، تابع هازارد شرکت ها مساوی می باشد. ویژگی اصلی روش هازارد تناسبی کوکس این است که اجازه می دهد متغیرهای مربوط به زمان<sup>۲</sup> متغیرهای

---

<sup>1</sup> - Cox proportional hazard model

<sup>2</sup> - time – dependent variable

نشان دهنده مقادیر یکسان برای هر شرکت در هر لحظه خاص همانند متغیرهای اقتصاد کلان و متغیرهای کندی اقتصادی<sup>۱</sup> وارد مدل شوند. (Shumway, ۱۹۹۹)

در اینجا باید تأکید شود که تمرکز بقا بر روی تعیین اثرات فاکتورها متغیرهای منتقل روی نرخ خطر است و روی تعیین نرخ خطر واقعی نمی باشد (Twmples, Yang, ۲۰۰۰) همچنین باید تأکید شود که مقادیر تابع هازارد نمی تواند دقیقاً به عنوان احتمال ورشکستگی تفسیر شوند، آنها ممکن است بزرگتر از یک باشند. (Latitnen و Kankaanpaa, ۱۹۹۹)

مدلهای هازارد دارای چندین مزیت نسبی به مدلهای آماری دیگر می باشند، (Land و دیگران ۱۹۸۶; Luima و Laitinen, ۱۹۹۱; Shumway, ۱۹۹۹) اول اینکه آنها مسائل مدلهای ایستا را با در نظر گرفتن صریح بعد زمانی ورشکستگی شرکت حل می کند. یک مدل هازارد فرض نمی کند که ورشکستگی یک وضعیت ایستایی است. آن اعتراف می کند که ریسک ورشکستگی یک شرکت در طول زمان تغییر می کند و مدل هازارد یک اطلاعات اضافی درباره زمان احتمالی ورشکستگی می دهد. مدلهای هازارد همچنین برای همه دوره های شرکت های در معرض خطر کنترل های لازم را انجام می دهند. دوم اینکه مدلهای هازارد هیچ پیش فرضی برای نحوه توزیع مجموع داده ها ندارد و بنابراین بر بسیاری از مشکلات مربوط به انحراف نمونه<sup>۲</sup> فائق می آیند.

علاوه بر این نتایج مدل هازارد می توانند به آسانی تفسیر شوند. یک ضریب مثبت بیانگر این است که یک افزایش در نشانگر مربوطه منجر به کاهش در احتمال بقا و یا افزایش در

---

<sup>۱</sup> - Lagged variable

<sup>۲</sup> - Sample biases.

ریسک ورشکستگی شود. نهایتاً اینکه تحلیل بقا اجازه می دهد تا یک دامنه وسیعی از متغیرها را مورد تجزیه و تحلیل قرار دهیم.

آنها نه فقط نسبت های مالی معمولی را مورد استفاده قرار می دهند بلکه همچنین متغیرهای مربوط به حوزه های دیگر همچون وضعیت اقتصاد کلان، مدیریت، رشد شرکت و کیفیت دارایی، قابلیت استفاده در این مدلها را دارند. به طور مشابهی Shumway (۱۹۹۹) ترکیبی از نسبت های حسابداری و متغیرهای استخراج شده از بازار را در مدل هازارد مورد استفاده قرار دادند. «Laitinen, Luoma, (۱۹۹۱) مزایای تحلیل بقا را به صورت زیر خلاصه کرد» تحلیل بقا به عنوان یک مدل پیش بینی ورشکستگی طبیعی تر، کامل تر، انعطاف پذیرتر است و اطلاعات بیشتری مورد استفاده قرار می دهد و بنابراین پیش بینی دقیقتری ارائه می دهد.

علاوه بر مزایای عمده مدلهای هازارد این مدلها از چند ایراد رنج می برند. اول اینکه مدلهای هازارد برای استفاده به عنوان پیش بینی با طبقه بندی ورشکستگی طراحی نشدند اگر شخص بخواهد تا مدل هازارد را برای طبقه بندی بکار برد رویه ای ویژه لازم است.

## ۲-۱۰-۳-۲- ماشین یادگیری درخت تصمیم گیری<sup>۱</sup>

در اواسط دهه ۱۹۸۰ ماشین یادگیری در پژوهش های مدلسازی ورشکستگی به عنوان یک تکنیک پارامتریک برای طبقه بندی شرکت ها معرفی شد. ماشین یادگیری مستلزم الگوی شناخت و بر اساس فرآیند یادگیری بود و از

---

<sup>۱</sup> - Machine Learning decision tree.

مجموعه ای از قوانین استخراج شده بود. چندین رویکرد برای یادگیری یک مجموعه از قوانین موجود است :

رویکرد پوششی<sup>۱</sup>، رویکرد درخت تصمیم گیری و رویکرد الگوریتم ژنتیک. ما روی رویکرد درخت تصمیم گیری به عنوان رایج ترین رویکرد مورد استفاده در پیش بینی ورشکستگی شرکت ها تمرکز می کنیم.

درخت تصمیم گیری نتایج یک فرآیند از یادگیری نظارت شده<sup>۲</sup> بر مبنای الگوریتم درخت تصمیم گیری است. آن مجموعه ای شاخه ها (سیدهای از ریشه تا برگ ها) برگ ها (طبقات Subject) و گره ها (شامل قوانین تصمیم گیری یا قوانین تجزیه) است S بعضی از Subject را بر اساس ویژگی هایشان طبقه بندی می کنند (Quinlan, ۱۹۸۶, Joos و دیگران, ۱۹۹۸) هنگام کاربرد موضوع طبقه بندی ورشکستگی شرکت ها، درخت تصمیم گیری شرکت ها را به وسیله مجموعه ای از ویژگی ها یا متغیرها طبقه بندی می کند. بر مبنای الگوریتم درخت تصمیم گیری، نمونه ای از شرکت ها مجموعه آموزشی از اشیاء به ترتیب به چندین زیر مجموعه از شرکت ها تقسیم می شوند. یک ویژگی می تواند به دفعات در یک درخت تصمیم گیری مورد استفاده قرار گیرد. ممکن است یک درخت پیچیده ای پیدا شود که کاملاً داده ها را تطبیق دهد (۱۰۰٪ طبقه بندی صحیح) گرچه از آنجا که این درخت تطبیقی کامل در معرض مسأله Over-fitting است لازم است تا ساده شود. الگوریتم درخت تصمیم گیری یک رویکرد مناسبی

---

<sup>1</sup> - Coreling Approach

<sup>2</sup> - Sa pervised

برای کاهش پیچیدگی درخت تصمیم ارائه می‌کند. باید تأکید شود که روش درخت تصمیم گیری یک سیستم امتیازدهی پیوسته ای که بیانگر وضعیت سلامت شرکت باشد ارائه نمی‌دهد. آن یک سیستم امتیازدهی گسسته است که نشان دهنده برخی نواحی از سلامت مالی یا طبقات ریسک ورشکستگی هستند (Feydman و دیگران ۱۹۸۵; Daubie و دیگران، ۲۰۰۲)

الگوریتم درخت تصمیم گیری برخی از مهمترین جنبه های درخت تصمیم گیری را معین می‌کند: (۱) وقتی که تعیین ویژگی  $S$  بهترین تمایز و این دو گروه از شرکت (ورشکسته و غیر ورشکسته) فراهم آورد. (۲) رویکردی که اندازه درخت را کاهش دهیم. در نتیجه انتخاب این الگوریتم بی نهایت مهم است در ادبیات پیش بینی ورشکستگی شرکت ها، الگوریتم های مختلفی استفاده شده است. برای مثال Frydman و دیگران از الگوریتم طبقه بندی Recursive یا RPA استفاده کردند. قوانین طبقه بندی یا قوانین تجزیه در درخت طبقه بندی دو تایی آنها به صورت استخراج شده برای  $S$  طبقه بندی اشتباه مورد انتظار یا ریسک جانشینی مجدد<sup>۱</sup> حداقل شود. در اولین مرحله شود. در اولین مرحله درخت طبقه بندی اولیه ای با ریسک جانشینی مجدد  $S$  کوچک ساخته می‌شود.

از آنجا  $S$  که این درخت خیلی پیچیده و تابع Over fitting است، درخت طبقه بندی نهایی به وسیله حداقل کردن ریسک cross - validation و Trade - off بین پیچیدگی و ریسک جانشینی مجدد انتخاب می‌شود. در RPA احتمالات قبلی و هزینه های طبقه بندی اشیاء در نظر گرفته می‌شود. الگوریتم ساخت درخت تصمیم

---

<sup>1</sup> - Resab stitution

گیری الگوریتم آنتروپی است که به وسیله Joos و دیگران (۱۹۹۸) مورد استفاده قرار گرفت. این الگوریتم بر اساس مفهوم آنتروپی اطلاعات است. در اینجا ویژگی های درخت تصمیم گیری در روشی انتخاب می شود که S سود اطلاعات حداکثر و آنتروپی اطلاعات حداقل شود. مثالهایی از الگوریتم آنتروپی عبارتند از: AC2، C4.5، ID3، AQ، DART و دیگران (۱۹۹۷) روش درخت تصمیم گیری دارای تعدادی مزیت قابل توجه است. اول اینکه همانند ماشین یادگیری یک روش ناپارامتریک است و هیچ الزام آماری درباره داده ها و نمونه آموزشی ندارد. مزیت دوم این است که درخت تصمیم گیری می تواند داده های ناقص و کیفی را به کار گیرد. (Joos و دیگران ۱۹۹۸b).

از طرف دیگر این روش دارای معایبی به شرح زیر است (Frydman و دیگران ۱۹۸۵؛ Dimitras و دیگران ۱۹۹۶؛ و Joos و دیگران ۱۹۹۸b). اول اینکه شبیه روش های کلاسیک آماری درخت تصمیم گیری لازم است احتمالات قبلی و هزینه های طبقه بندی اشتباه مشخص شود. دوم اینکه درخت تصمیم گیری بر اساس این فرض است که شرکت های ورشکسته و شرکت های سالم، کاملاً از هم متمایزند بدون همپوشانی و قابل شناسایی اند. سومین ایراد این مدل این است که اهمیت نسبی متغیرها در مدل به آسانی قبل تفسیر نمی باشد. چهارم اینکه درخت تصمیم گیری یک سیستم امتیازدهی گسسته است و نمی تواند شرکت های با طبقه ریسک یکسان را طبقه بندی کند و نهایتاً اینکه درخت تصمیم گیری نمی تواند برای موارد جدید به منظور ارزیابی ریسک این شرکت ها به کار رود.

## ۲-۱۰-۳- شبکه های عصبی مصنوعی

در سال ۱۹۹۰ تکنیک شبکه عصبی مصنوعی (NN) وارد حوزه پیش بینی ورشکستگی شد و از آن زمان به عنوان یک تکنیک رایج در حال رشد است (Neophytocl و دیگران ۲۰۰۱) Odem و Shard (۱۹۹۰). اولین کسانی بودند که تکنیک NN استفاده کردند عبارتند از: Cadden (۱۹۹۱)، Coats، Fant (۱۹۹۱)، Coats، Fant، Fletcher، goss (۱۹۹۳)، ado (۱۹۹۳)، weymacy، Martens (۱۹۹۳)، Willson، Sharda (۱۹۹۴)، Altman و دیگران (۱۹۹۴)، Bortiz و دیگران (۱۹۹۵)، Back و دیگران (۱۹۹۶)، Bords، Zhu (۱۹۹۷)، Yang و دیگران (۱۹۹۹)، Atria (۲۰۰۱)، و Neophyte و دیگران (۲۰۰۱). مطابق تحقیق Meskens و Deubed (۲۰۰۲) تکنیک NN نیمه دوم دهه ۱۹۹۰ تکنیک برتر در ادبیات پیش بینی ورشکستگی بود. در حال حاضر این تکنیک هنوز به کرارت در پیش بینی ورشکستگی شرکت مورد استفاده قرار می گیرد.

شبکه های عصبی سیستم های کامپیوتری هستند که از فرآیند یادگیری بشری و شهود انسانی الگوبرداری کردند (Hawley و دیگران ۱۹۹۰) شبکه ها شامل شماری از عناصر پردازشی با ارتباطات داخلی بالا به نام نرون هستند. در NN متغیرهای مستقلی که وارد شبکه می شوند ورودی متغیرهای وابسته «ارزش های تربیت شده» و مقادیر برآورد شده خروجی نامیده می شوند (Schachmurove ۲۰۰۲). یک NN دارای یک معماری یا ساختار ویژه ای است. مثالی از معماری که به کرات مورد استفاده قرار می گیرد، شبکه لایه ای «بیش تغذیه ای» است که نرون ها به دو زیر مجموعه مختلف به نام «لایه» تقسیم می شوند. این نوع از شبکه لایه ای شامل (۱) لایه ورودی نرون ها شامل اطلاعات ورودی (۲) لایه



داخلی یا مخفی شامل تعدادی نرون و (۳) لایه خروجی از یک نرون می باشد (Coast، Fant، ۱۹۹۳). هر چه شمار نرون های مخفی افزایش یابد شبکه پیچیده تر می شود.

هنگام کاربرد تحلیل ورشکستگی شرکت، NN اجازه می دهد ریسک ورشکستگی شرکت ها را بر اساس برداری از اطلاعات ورودی و یک بردار خروجی ارزیابی کنیم.

یک NN هیچ گونه مبانی دانش از قبل برنامه ریزی شده را مورد استفاده قرار نمی دهد. (Hawley و دیگران ۱۹۹۰) نرون های شبکه این امکان را می دهند که الگوهای با معنی موجود را درک کنیم. آنها داده ها را پردازش می کنند و به وسیله برداری از وزن ها به یک سیگنال خروجی واحد تبدیل می کنند. سیگنال خروجی نرون به ترتیب به عنوان یک سیگنال ورودی برای تعداد زیادی نرون دیگری ارسال می گردد و امکان دارد به خودش نیز ارسال شود. هنگامی که سیگنال ها از میان شبکه و از طریق ارتباطات داخلی موزون بین نرون ها عبور کردند «دانش شبکه» ذخیره می شود (Hawley و دیگران ۱۹۹۰، Fant و Coats ۱۹۹۳) روش شبکه عصبی بر اساس یادگیری «نظارت شده» است. شبکه با یک نمونه آموزشی از زوج های ورودی به خروجی داده ها و احتمالاً نمونه معتبرسازی آموزش داده می شود و بهترین مجموعه ممکن از وزن ها بر مبنای الگوریتم یادگیری اختصاص داده می شود. در اینجا باید تأکید شود که اهمیت حیاتی دارد که نمونه آموزش دیده شامل اطلاعاتی درباره متغیرهای مستقل و به دقت انتخاب شده باشد. رویه های مختلفی می تواند برای پیش پردازش داده ها مورد استفاده قرار گیرد. برای مثال تحلیل اجزای اصلی (Martens، Weymaere، ۱۹۹۳) یا رویه ای بر اساس دقت پیش بینی فردی متغیرها، تحلیل همبستگی و Atiya class – validation، ۲۰۰۱ ممکن است برای پیدا کردن مجموعه

مناسبی از متغیرها مورد استفاده قرار گیرد. چند سال قبل الگوریتم ژنتیک به عنوان یک روش خیلی Promising برای پیش پردازش داده ها و پیدا کردن بهترین مجموعه از پیش بینی کننده ها برای شبکه های عصبی معرفی شده (Back و دیگران، ۱۹۹۵ - ۱۹۹۷ Bc، ۱۹۹۶ : Hekanaho و دیگران ۱۹۹۸)

در مقایسه با روش های دیگر تکنیک NN دارای چندین مزیت است. اول اینکه شبکه های NN قادر هستند تا الگوهای پیچیده را به سرعت و با سطح دقت بالایی تحلیل کنند. (2002، Shachmurove) و قادرند از نمونه ها بودن هیچ دانش از قبل برنامه ریزی یاد بگیرند (Back و دیگران ۱۹۹۶). دوم اینکه آنها تابع فرض های محدود کننده آماری MDA نمی باشند. به ویژه هیچ فرض توزیعی تحمیل نمی شود و نیازی نیست از روابط خطی پیروی کنند (Fant, Coats, ۱۹۹۳; Zain, ۱۹۷۴; Tucher, ۱۹۹۶; Cybinske, ۲۰۰۰، Shachmurove, ۲۰۰۲) علاوه بر این NN می تواند بر مسائل خود همبستگی که به کرات در داده های سری زمانی رخ می دهد غلبه کند (Hawley و دیگران ۱۹۹۰، Cybinski, ۲۰۰۰ و ۲۰۰۱) پنجم اینکه هنگام پیش بینی ورشکستگی شرکت شبکه های عصبی عموماً قوی تر مخصوصاً هنگامی که اندازه نمونه کوچک است و انعطاف پذیرتر نیست به سایر روش ها به نظر می رسند. (Cybinski, ۲۰۰۰)

اگر چه به نظر می رسد تکنیک NN اغلب نتایج عالی در تحقیقات پیش بینی ورشکستگی شرکت ها ارائه داده است و دارای مزایای واضحی نسبت به سایر روش ها است این روش دارای ایرادات جدی نیز می باشد. (Hawley و دیگران ۱۹۹۰; Fant, Coats, ۱۹۹۳; Goss, Fletcher, ۱۹۹۳; Zain, ۱۹۹۴; Altmon و دیگران ۱۹۹۴; Tucker, ۱۹۹۶;

Taffler, Trigueiros, Joos و دیگران ۱۹۹۶؛ tan, Dihardjo, ۱۹۹۹؛  
Neophytou و دیگران ۲۰۰۱؛ Cybinik, ۲۰۰۰ و ۲۰۰۱؛ Schachmurove, ۲۰۰۲؛  
Baesens و دیگران ۲۰۰۳).

مهمترین مسأله در ارتباط با استفاده از NN مسأله «جعبه سیاه» است. تکنیک NN اهمیت هر یک از متغیرها را در طبقه بندی نهایی مشخص نمی کند و اوزان اشتقاقی نمی توانند تفسیر شوند. ما به طور کامل درک نمی کنیم که چگونه شبکه شرکت ها را به گروه های ورشکسته و غیر ورشکسته طبقه بندی می کند. درک چگونگی برآورد روابط در ساختار لایه ها غیر ممکن است و بنابراین شبکه نمی تواند برای طبقه بندی موارد جدید بکار رود. به عبارت دیگر مسأله جعبه سیاه استفاده از NN را در عمل در یک زمینه تصمیم گیری غیر ممکن می سازد. ایراد عمده دیگر NN این است که خیلی به مسأله حساس است. نتیجتاً شخص مجبور است متغیرها که وارد نمونه آموزشی می شوند به دقت انتخاب کند و از کیفیت داده ها مطمئن شود.

انتخاب مناسب متغیرهای مهم اقتصادی از یک مجموعه وسیعی از متغیرهای موجود می تواند خیلی زمانبر باشد. مسأله سوم این است که معماری فیزیکی NN باید به وسیله پژوهشگر از طریق آزمون و خطا تعریف شود. برای مثال در یک شبکه با چند لایه تعداد لایه ها و همچنین تعداد نرون های هر لایه باید (به طور اختیاری) توسط پژوهشگر تعیین شوند هنگام تعریف معماری شبکه، شخص مجبور است این واقعیت را مدنظر داشته باشد که تعداد بیشتر لایه ها منجر به پیچیدگی بیشتر NN همراه با اعتبار داخلی بالاتر می شود اما در عین حال باعث درجه بالاتری از Over fitting و اعتبار بیرونی پایین تر می شود.

## ۲-۱۱-۱- تحلیل یک متغیره

ویلیام بیور (۱۹۶۶) اولین پژوهشگر تجربی در پیش بینی بحران مالی با استفاده از تحلیل یک متغیره نسبت های مالی می باشد. هدف بیور (۱۹۶۶) این بود تا مفید بودن تحلیل نسبت ها را در پیش بینی بحران مالی امتحان کند. بیور بحران مالی را بصورت ناتوانی در پرداخت تعهدات مالی در سررسیدشان تعریف کرد. ورشکستگی، نکول اوراق قرضه، اضافه برداشت حساب های بانکی، عدم پرداخت سود سهام ممتاز بعنوان شواهدی حاکی از بحران مالی در نظر گرفته شد.

او ۳۰ نسبت مالی مختلف را بعنوان متغیرهایی برای پیش بینی شرکت های بحران زده و سالم مورد استفاده قرار داد. او نسبتها را بر مبنای سه معیار زیر انتخاب کرده است.

۱) متداول بودن در متون مربوطه

۲) عملکرد نسبت ها در تحقیقات قبلی

۳) تعریف نسبت بر مبنای مفهوم جریان نقد

نمونه هایی که بر اساس تعریف ورشکسته تلقی شدند برای دوره پنج سال قبل از ورشکستگی جمع آوری شدند. نمونه بیور شامل ۷۹ شرکت ورشکسته و سالم بود که از دوره های زمانی ۱۹۵۴ تا ۱۹۶۴ انتخاب شدند. با استفاده از روش نمونه گیری زوج تطبیق شده شرکت های سالم با شرکت های ورشکسته از نظر صنعت و اندازه دارایی ها منطبق شدند. اندازه شرکت های انتخاب شده در محدوده ۰/۶ تا ۴۵ میلیون دلار بود. میانگین اندازه دارایی های شرکت های سالم تقریباً ۸/۵ میلیون دلار بود.

۱) (آزمون بیور روی) مقایسه میانگین نسبت ها (۲) آزمون طبقه بندی دوتایی و (۳) Analysis of liklihood ratios متمرکز بود.

بیور (۱۹۶۶) در متدولوژی خود مراحل مورد استفاده قرار داد که در تحقیقات بعدی مورد استفاده قرار گرفت به صورتی که (۱ : نمونه ها از صنایع مختلفی انتخاب شده اند ۲) نمونه برای آزمون اعتبار نتایج و حداقل سازی اریب نمونه به دو قسمت اجرایی و کنترل تقسیم شده است. (Andelson, Tatham, Hair and black, ۱۹۹۸). (La chenbruch 1975) نتایج تحقیق به خطای نوع اول و دوم تقسیم شده است. (Kachigan, ۱۹۸۶) در خطای نوع اول شرکت بعنوان یک رکعت سالم طبقه بندی می شود در حالیکه واقعاً ورشکسته است. خطای نوع دوم اتفاق می افتد هنگامی که یک شرکت سالم، اشتباهاً بعنوان شرکت ورشکسته طبقه بندی شود. این یک تمایز کلیدی است چرا که هزینه های طبقه بندی اشتباه شرکتی که ورشکسته است خیلی بیشتر از هزینه مرتبط با طبقه بندی اشتباه یک شرکت سالم است. (بیور، ۱۹۶۶)

بیور (۱۹۶۶) ۶ نسبت اول را در بین ۳۰ نسبت مالی پیش بینی کننده بصورت زیر رده بندی کرد :

۱) جریان نقدی به کل بدهی

۲) سود خالص به کل دارایی ها

۳) کل بدهی ها به کل دارایی ها

۴) سرمایه در گردش به کل دارایی ها

۵) نسبت جاری

## ٦) No – Credit interval

از جریان نقدی به کل بدهی‌ها بعنوان یک متغیر کلیدی در پیش‌بینی ورشکستگی نام برده شده است. زیرا حاصل چرخه معیوبی است که می‌تواند حاصل شود که گرچه بیور ادعا دارد که نرخ دقت پیش‌بینی به هر نسبت بستگی دارد و توانایی برای پیش‌بینی شرکت‌های سالم حداقل برای ۵ سال قبل از ورشکستگی دقیق‌تر از ورشکستگی است. همچنین او نسبت به اعتبار تحلیل تمایزی چند متغیره به دلیل توزیع غیر نرمال نسبت‌ها تردید دارد. بیور نتایج حاصل از تحقیق خود را بصورت زیر خلاصه نمود:

(بیور، ۱۹۶۶)

۱) هر چه منبع نقدینگی شرکت یا ذخیره دارایی‌های سیال بزرگتر باشد شانس ورشکستگی کمتر است.

۲) هر چه گردش جریان نقدی یا خالص دارایی‌های سیال بزرگتر باشد، شانس ورشکستگی کمتر است.

۳) هر چه هزینه‌های عملیاتی واحد تجاری بیشتر باشد شانس ورشکستگی بالاتر است.

۴) هر چه اندازه اهرم بالاتر باشد احتمال ورشکستگی بالاتر است.

همچنین پژوهشگران دیگری نتیجه گرفتند که نسبت جریان نقدی کل بدهی‌ها یک پیش‌بینی‌کننده مهم ورشکستگی است (بیور، ۱۹۶۶؛ بلوم، ۱۹۷۴؛ کیزی و بارتزاک، ۱۹۸۴؛ دیکین، ۱۹۷۲؛ الام، ۱۹۷۵؛ جنتری، نیوبلد و وایت فورد، ۱۹۸۵؛ منشأ، ۱۹۸۳).

این مدل به یک نرخ طبقه‌بندی کلی ۸۷، ۷۹، ۷۷، ۷۶ و ۷۸ درصد برای سالهای اول تا پنجم قبل از ورشکستگی به ترتیب دست یافت. یافته‌های اصلی این تحقیق این بود که تست‌های

مالی یا به طور عمومی تر اطلاعات حسابداری توانایی پیش بینی ورشکستگی را برای حداقل ۵ سال قبل از ورشکستگی دارند.

## ۲-۱۱-۲- تحلیل تمایزی چند متغیره

از زمانی که بیور تحلیل خود را با استفاده از تکنیک یک متغیره اجرا نمود، مدل های زیادی ارائه شدند. در قسمت زیر به طور خلاصه پژوهش هایی ارائه می شود که پژوهشگران با استفاده از تکنیک متداول آماری، تحلیل تمایزی چند متغیره، اجرا کردند. ادوارد آی آلمن (۱۹۶۸) پژوهشگر پیشگام در کاربرد تکنیک تحلیل تمایزی چند متغیره (MDA) در مطالعات مربوط به پیش بینی ورشکستگی می باشد. او روشی معروف تحت عنوان Z اسکور را معرفی کرد. ایده اصلی تحلیل چند متغیره این است که اطلاعات چند نسبت مالی را در یک شاخص موزون واحد ترکیب کند. بر خلاف تحلیل یک متغیره که توانایی پیش بینی کنندگی نسبت های مالی را جداگانه تحلیل کرد (Laitinen، ۱۹۹۳) تحلیل چند متغیره بویژه زمانی مفید است که اشیاء قابل تقسیم به یکی از چند گروه باشند مانند مرد یا زن، خوب یا بد، ورشکستگی یا عدم ورشکستگی (Fulmer, Gavin, Moon، ۱۹۸۴) این تکنیک هنگامی مناسب است که برای تمایز احتمال ورشکستگی یا عدم ورشکستگی طراحی شده باشد و متغیر وابسته یک متغیر طبقه ای و متغیر مستقل یک متغیر متریک باشد. (Hair et al، ۱۹۹۸).

تابع تمایزی به حداقل سازی احتمال طبقه بندی اشتباه نائل شده است (Sch kade, ۱۹۹۱) and Raju) مفید بودن این تکنیک این است که همه شاخصه ها را بطور همزمان بدون دخالت دادن روابط متقابل آنها در نظر می گیرد مدل پیش بینی ورشکستگی آلتمن پذیرفته شد تا ارزیابی کند که آیا تحلیل نسبت ها در تکنیک های آماری مدرن قابل کاربرد می باشد؟ آیا تکنیک تحلیل تمایزی می تواند قدرت پیش بینی مدل های ورشکستگی را بهبود بخشد و آیا این رویکرد می تواند در کاربردهای عملی مفید باشد. تحلیل سنتی نسبت ها بخاطر رویکرد نسبتاً ابتدایی اش دیگر یک تکنیک تحلیلی مهم در محیط های دانشگاهی نمی باشد. تئوری ورشکستگی آلتمن این است که نسبت های تحلیل شده در یک چارچوب چند بعدی نسبت به تحلیل سنتی نسبت ها اهمیت آماری بیشتری دارد. (آلتمن ۱۹۶۸)

در این تحقیق مدل Z اسکور از داده های مالی دوره های قبل از ورشکستگی بعنوان متغیر مستقل در مدل استفاده کرده است. متغیرهای وابسته، شرکت های ورشکسته یا سالم در نظر گرفته شده است. در مدل آلتمن همانند بیور داده ها برای نمونه ها از گزارشات سالیانه برای یک تا پنج سال قبل از ورشکستگی استخراج شده اند. نمونه شامل ۳۳ شرکت ورشکسته و ۳۳ شرکت غیر ورشکسته (جمعاً ۶۶ شرکت) بود که با استفاده از نمونه گیری زوج تطبیقی شرکت سالم بر اساس سال، صنعت اندازه دارایی ها تطبیق شدند. تکنیک منطبق سازی مخصوصاً این امکان را فراهم می کند تا متغیرهایی را که صراحتاً در مدل وجود ندارند کنترل کنیم (Zavgren, ۱۹۸۳). در نمونه شرکت های تولیدی شرکت های کوچک دارای دارایی کمتر از یک میلیون دلار حذف شده است.



۲۲ نسبت مالی بعنوان متغیر مورد استفاده قرار گرفته است. اغلب این نسبت ها بر اساس

متداول بودنشان در متون و همچنین مربوط بودن بالقوه آنها برای

پژوهش انتخاب شده اند. گرچه نسبت جریان نقدی به کل بدهی که توسط بیور (۱۹۶۶)

بعنوان بهترین پیش بینی کننده منفرد شناسایی شده بود به دلیل فقدان ثبات رویه ودقت

داده ها استهلاك در بین این متغیر ها نبود. مدل Z اسکور آلتمن ۵ نسبت مالی را مورد

استفاده قرارداد و بعنوان دقیق ترین متغیر های پیش بینی کننده به خدمت گرفت. این پنج

متغیر عبارت است 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

(۴) ارزش بازار حقوق صاحبان سهام به ارزش دفتری بدهی ها

(۵) فروش به کل دارایی ها

موفقیت این مدل بر اساس این واقعیت است که ویژگی های مالی شرکت های ورشکسته

متفاوت از ویژگی های شرکت های سالم است. دو خطای طبقه بندی ممکن است در این

فرایند وجود داشته باشند. اول شرکت های ورشکسته ممکن است بعنوان شرکت های سالم

طبقه بندی شوند (خطای نوع اول). دوم ، شرکت های سالم ممکن است بعنوان شرکت های

ورشکسته طبقه بندی شوند ( خطای نوع دوم ) خطاهای طبقه بندی برای سالهای اول و

دوم قبل از ورشکستگی کوچک بودند اما طبقه بندی اشتباه شرکت های ورشکسته از سال

سوم قبل از ورشکستگی شدید افزایش یافت. این مدل به دقت پیش بینی ۹۵ در سال اول

قبل از ورشکستگی دست یافت. به عبارت دیگر ۹۵٪ شرکت های نمونه بر مبنای اطلاعات مالی یکسال قبل به درستی به گروه های ورشکسته و غیر ورشکسته طبقه بندی شدند. مدل منجر به خطا طبقه بندی بیشتری در سال پنجم نسبت به مدل بیور شد. آلتمن قادر بود ورشکستگی را به دقت برای دو سال اول قبل از ورشکستگی پیش بینی کند در حالیکه بیور قادر و بد ورشکستگی را به دقت تا ۵ سال قبل از ورشکستگی پیش بینی کند. او نتیجه گرفت که مدل  $Z$  - اسکور وی یک پیش بینی کننده دقیق از ورشکستگی تا ۲ سال قبل از این رویداد است. با استفاده از یک نمونه ثانویه شامل ۲۵ شرکت ورشکسته و ۶۶ شرکت غیر ورشکسته اعتبار مدل  $Z$  - اسکور آلتمن مورد آزمون قرار گرفت. شرکت های غیر ورشکسته بر مبنای زیان خالص گزارش شده در سال های ۱۹۵۸ تا ۱۹۶۱ انتخاب شدند. نتایج نشان داد که دقت طبقه بندی برای نمونه ثانویه ۹۶٪ بود. همچنین مدل ۷۹٪ نمونه شرکت های سالم را به درستی طبقه بندی رد. آلتمن ادعا کرد که مدل  $Z$  اسکور می تواند برای ارزشیابی وامهای تجاری، مدیریت حسابهای دریافتی، رویه های کنترل داخلی و استراتژی سرمایه گذاری مورد استفاده قرار گیرد. (آلتمن ۱۹۶۸)

مدل  $Z$  - اسکور آلتمن (۱۹۶۸) به صورت زیر است :

$$Z = 0.012 X_1 + 0.014 X_2 + 0.033 X_3 + 0.006 X_4 + 0.995 X_5$$

در حالیکه :

$$Z = \text{شاخص کل}$$

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

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

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

$X_4 =$  ارزش بازار حقوق صاحبان سهام به ارزش دفتری دارایی ها

$X_5 =$  فروش کل دارایی ها

در این مدل هر چه  $Z$  پایین تر باشد درجه بحران مالی شرکت بیشتر است.

شرکت های با یک  $Z$  اسکور بالاتر از  $2/67$  به وضوح وارد طبقه شرکت های سالم می شوند. شرکت ها با  $Z$  اسکور کمتر از  $1/81$  بعنوان شرکت های ورشکسته طبقه بندی می شود  $Z$  بین  $1/81$  و  $2/61$  بعنوان منطقه تردید تلقی می شود و این ناحیه باید با احتیاط تفسیر شود. بر مبنای نتایج آلتمن (۱۹۶۸) می توان اظهار عقیده نمود که مدل  $Z -$  اسکور یک پیش بینی کننده دقیقی از بحران مالی تا دو سال قبل از ورشکستگی است و سطح دقت هنگامی که این زمان افزایش می یابد کاهش می یابد.

ای دیکین (۱۹۷۲) از آنجا که مدل بیور (۱۹۶۶) توانایی پیش بینی بالاتری نسبت به مدل آلتمن (۱۹۶۸) در سالهای پیشتر قبل از ورشکستگی دارد. دیکین بر مبنای مدل بیور مدل جدیدی ارائه داد و دقت مدل آلتمن را بهبود بخشید. تعریف دیکین از بحران مالی (۱۹۷۲)، ورشکستگی قانونی، کمبود نقدینگی و تصفیه شرکت بود. وی از تحلیل تمایزی چند متغیره خطی بر روی ۳۲ شرکت که بین سالهای ۱۹۶۴ تا ۱۹۷۰ ورشکسته شده بودند استفاده کرد. وی در مدل خود از یک گروه کنترل استفاده کرد که شامل شرکت های سالمی بود که با روش نمونه گیری دوتایی منطبق شده بر اساس صنعت، اندازه دارایی، سال داده ها انتخاب شدند. او دقت مدل آلتمن را با استفاده از ۱۴ نسبتی مدل بیور به منظور پیدا کردن

ترکیبی از متغیرها با دارا بودن بیشترین دقت پیش بینی کننده شرکت های ورشکسته و سالم برای ۵ سال قبل از ورشکستگی است.

سپس او ۱۴ نسبت بیور را با تحلیل تمایزی چند متغیره اجرا کرد. مدل دیکین برای سه سال اول قبل از ورشکستگی به ترتیب دارای ۳/۱ درصد، ۴/۷ درصد و ۴/۷ درصد خطا بود. گرچه میزان خطا به ۲۰/۳ درصد در سال چهارم و ۱۷/۲ در سال پنجم افزایش پیدا کرده است. دیکین (۱۹۷۲) دریافت طبقه بندی صحیح برای سال اول قبل از ورشکستگی ۷۸ درصد است که دقت به ۹۴ درصد، ۸۸ درصد و ۷۷ درصد و ۸۵ درصد در سالهای بعد افزایش پیدا کرد. او به طور خلاصه عنوان کرد که تحلیل تمایزی می تواند برای پیش بینی بحران مالی حداکثر تا ۳ سال قبل از ورشکستگی با دقت نسبتاً بالایی مورد استفاده قرار گیرد.

ادمیستر (۱۹۷۲) براساس تحقیقات قبلی، بیور (۱۹۶۶)، و دیکین (۱۹۷۲) اظهار عقیده شد که نسبت مالی انتخاب شده در پیش بینی بحران مالی در شرکت های با اندازه متوسط و بزرگ مفید هستند. در سال ۱۹۷۲ رابرت او ادمیستر تلاش کرد تا تکنیکی مشابه تکنیک آلمن برای پیش بینی بحران مالی در شرکت های کوچک بکاربرد. ادمیستر همچنین سعی کرد تا تعدادی روش تحلیل نسبت مالی برای پیش بحران مالی در شرکت های کوچک ارائه و آزمون کند. وی در تحقیقش بحران مالی را بعنوان The recognition of loan loss تعریف کرد.

این تحقیق روی ۴۲ شرکت ورشکسته و ۴۲ شرکت سالم با استفاده از ۱۹ نسبت مالی که در تحقیقات قبلی مورد استفاده قرار گرفتند و با استفاده از تحلیل تمایزی چند متغیره گامگام

اختیاری انجام شده است. چار چوب متدولو یکال روی آزمون سطح نسبت ها ، میانگین سه ساله هر نسبت ، میانگین سه ساله هر نسبت و ترکیب روند نسبی صنعت برای هر نسبت و سطح صنعت برای هر نسبت بعنوان پیش بینی کننده بحران تجاری شرکت های کوچک متمرکز بود. ارتباط بین ظرایبرگرسیون و تمایز یک رابطه تناسبی در یک نمونه دو گروهی است. مدل ادمیستر بصورت زیر است.

$$Z = 0.0951 \quad 0.0423 x_1 \quad 0.293 x_2 \quad 0.482 x_3 \quad 0.277 x_4 \quad 0.0452 x_5 \quad 0.352 x_6 \\ 0.924 x_7$$

مدل به یک دقت بندی کلی ۹۳ درصدی دست یافت و به نظر می رسید روش موفقی برای پیش بینی بحران در شرکت های کوچک باشد. نتایج نشان داد که قدرت پیش بینی تحلیل نسبت ها همه به روش تحلیل وهیم انتخاب نسبت ها بستگی دارد.

هیچ نسبت مالی منفردی وجود ندارد کهبه خوبی گروه کوچکی از نسبت ها دارای قدرت پیش بینی باشد. همچنین برخی از نسبت ها وجود دارند که به تنهایی پیش بینی کننده با اهمیت نمی باشند. اما هنگامی که به تابع اضافه می شوند قدرت تشخیص آنرا بهبودمی دهند. این نتایج مشابه نتایج تحقیق آلتمن (۱۹۶۸) بود کهمنجر به بهبود دقت پیش بینی درسال اول قبل از ورشکستگی بود. گرچه به طور متفاوتی باکار آلتمن و بیور ، که یک صورت مالی برای پیش بینی لازم داشتند او نتیجه گرفت که صورت های مالی سه ساله پیاپی برای ورشکستگی شرکت های کوچک لازم است.

مارک بلوم (۱۹۷۴) مدلی برای شرکت های ورشکسته (FCM) برای کمک به اختلاف نظری که در دستگاه قضایی درباره آنتی تر است درارتباط با ارزیابی احتمال ورشکستگی بروز کرده بود ارائه داد. او از یک مدل تمایزی چند متغیره و صورت های مالی بعنوان متغیر

های پیش بینی کننده استفاده کرد. او بحران مالی را بصورت ناتوانی شرکت در پرداخت بدهی هایش در سر رسید ، وارد شدن در فرآیند ورشکستگی قانونی و نقض واضح تعهدات به بستانکاران تعریف کرد. بلوم داده های ۳ تا ۸ سال قبل از ورشکستگی ۱۱۵ شرکت ورشکسته و ۱۱۵ شرکتی که بعنوان نمونه کنترل با استفاده از نمونه گیری تصادفی لایه لایه انتخاب کرده بود جمع آوری کرد. شرکت های کوچک با این توجیه که آنها ندرتا تحت تأثیر قانون آنتی تر است قرار می گیرد حذف شدند. بلوم نمونه های کنترل را بر مبنای صنعت ، فروش تعداد کارکنان و سال مالی با شرکت های ورشکسته منطبق کرد. مدل MDA براساس فاکتورهای اصلی چارچوب جریان نقدی اجرا شده است : (۱) نقدینگی بلند مدت (۲) نقدینگی کوتاه مدت (۳) سود آوری (۴) تغییر پذیری میزان دقت طبقه بندی برای اولین سال قبل از ورشکستگی ۹۳ تا ۹۵ درصد بود. این میزان دقت به ۸۰ درصد در سال دوم ، ۷۰ درصد در سال های سوم ، چهارم و پنجم کاهش پیدا کرد. از نظر آماری از ۶ سال قبل از ورشکستگی وجه تمایزی بین شرکت های ورشکسته و غیر ورشکسته وجود نداشت. هنگامی که اغتبار این مدل با نمونه کنترل آزمون شد نرخ خطا ثابت باقی ماند که این بهبودی کافی نیست به تحقیق آتمن (۱۹۶۸) بود.

آتمن و مک گاف (۱۹۷۴) مدل MDA اولیه آتمن را مورد ارزیابی مجدد قرار دادند. آنها دریافتند که نرخ دقت طبقه بندی برای یک سال قبل از ورشکستگی ۸۲٪ بود برای دو سال قبل از ورشکستگی این نرخ به ۵۸٪ کاهش یافت آنها همچنین نتیجه گرفت که اظهار نظر حسابرسان در ارتباط با فشار های مالی نتایج پیش بینی کننده ضعیفی ارائه می دهد.

الام (۱۹۷۵)

الام در تحقیقی که ارائه نمود این فرضیه را در ارائه نمود که تغییرات انجام شده در الگوی سرمایه داری کردن اجاره ها می یابد روی توانایی تحلیل نسبت ها برای پیش بینی بحران مالی تأثیر بگذارد. الام ۲۸ نسبت مالی که از بررسی ادبیات موجود انتخاب نمود مورد استفاده قرار داد. نمونه وی شامل ۴۸ شرکت بود و طبقه بندی برای یک تا پنج سال قبل از ورشکستگی انجام شد. در این تحقیق هم از مدل یک متغیر وهم مدل چند استفاده شده است. الام نتیجه گرفت که این سرمایه ای نمودن اجاره ها موجب افزایش قدرت پیش بینی نسبت ها مالی می شود.

Libby (1975)

Libby مزایای نسبت های مالی برای دقت پیش بینی متصدیان وام را با استفاده از کاهش ابعاد مجموعه متغیر ها مورد رسیدگی قرار داد. نمونه مورد آزمون وی از نمونه دیکین (۱۹۷۲) استخراج شده بود که شامل ۳۰ شرکت سالم و ۳۰ شرکت ورشکسته بود. مجموعه ۱۴ متغیر وی به تحلیل اجزای اصلی کاهش پیدا کرد. گزارش به بعد محدود شد: (۱) سود آوری (۲) فعالیت (۳) نقدینگی (۴) مانده دارایی ها و (۵) صنعت نقدینگی تکنیک MDA مورد استفاده قرار گرفت و در پایان نتیجه گیری شد که نتایج مجموعه ۱۵ متغیر اندکی بهتر از نتایج مجموعه ۵ متغیره می باشد. او همچنین نتیجه گرفت که نسبت های مالی برای متصدیان وام مفید هستند و تفاوت با اهمیتی در دقت پیش بینی که ناشی از اندازه بانک و ویژگی رفتاری متصدی وام باشد مشاهده نگردید.

Moyer (۱۹۷۷)

Moyer (۱۹۷۷) نقش آلتمن ( ۱۹۶۸) را بر مبنای ex ante اجرای مجدد نمود. نمونه دوتایی منطبق شد وی شرکت سالم و ورشکسته برای دوره زمانی ۱۹۶۵ تا ۱۹۷۵ بود. بر مبنای این پژوهش وی نتیجه گرفت که پارامترهای مدل آلتمن که مربوط به شرکت های بزرگ و برای یک دوره زمانی متفاوتی است دارای دقت پیش بینی ۷۵٪ است در حالیکه در خود تحقیق آلتمن این دقت ۹۶ درصد بود. Moyer حدس زد که انتخاب شرکت ها در مدل آلتمن نسبت به شرایط اقتصادی خاص آن زمان جهت دار بوده است.

در نتیجه Mayer (۱۹۷۷) یک روش گام به گام مورد استفاده قرار داد که دو تا از پنج متغیر اولیه آلتمن را حذف می نمود او استدلال کرد که  $X_4$  - ارزش بازار به شرکت ارزش دفتری بدهی های شرکت فقط دارای ارزش پیش بینی کنندگی برای یک سال قبل از ورشکستگی است. همچنین اثبات شده است که  $X_5$  - فروش به کل دارایی ها - نقش با اهمیتی در مدل ندارد.

دیکین (۱۹۷۷)

دقت پیش بینی تحقیق بیور ( ۱۹۶۸) و کاربرد شهودی مدل آلتمن ( ۱۹۶۸) موجب شد دیکین (۱۹۷۷) با استفاده از تحلیل تمایزی آلتمن و ترکیب خطی متغیر های دیکین (۱۹۷۲) هر دو را گسترش دهد. او پنج نسبت (متغیر) مالی که مورد پذیرش لیبی (۱۹۷۲) قرار گرفته بود برای ارزیابی توانایی پیش بینی مدل استفاده نمود. این پنج متغیر عبارت بودند از:

(۱) سود خالص به کل دارایی ها

(۲) دارایی جاری به کل دارایی ها

(۳) وجه نقد به کل دارایی ها



۴) دارایی های جاری به بدهی های جاری

۵) فروش به دارایی های جاری

هدف اصلی دیکین این بود تا فراوانی و ماهیت اشتباه طبقه بندی شرکت های غیرورشکسته را طبقه بندی کند. او بحران مالی را به صورت ورشکستگی قانونی، انحلال یا تجدید سازمان تعریف کرد. کل نمونه دیکین ۶۳ شرکت ورشکسته بود که شامل ۳۲ شرکت از تحقیق دیکین (۱۹۷۲) همراه با ۳۱ شرکت از تحقیق آلمن و مک گاف (۱۹۷۴) بود. شرکت های غیر ورشکسته شامل ۸۰ شرکت بودند که به طور تصادفی انتخاب شدند و فقط بر اساس سال با شرکت های ورشکسته منطبق شدند.

هیچ تلاش دیگری برای انطباق شرکت های غیر ورشکسته و ورشکسته بعمل نیامد. اطلاعات مالی برای یک تا دو سال قبل از ورشکستگی جمع آوری شده است. (۱۹۶۷) Lachenduch برای طبقه بندی ۱۴۳ شرکت نمونه مورد استفاده قرار گرفت. متغیرها و ضرایب مدل طبقه بندی دیکین (۱۹۷۷) بصورت زیر است :

$$Z = 1.369 + 13.855 X_1 + 0.060 X_2 + 0.0601 X_3 + 0.396 X_4 + 0.194 X_5$$

که I شاخص کلی و  $X_1$  تا  $X_5$  همان متغیرهای معرفی شده قبلی هستند.

نتایج کلی خطی و کوادراتیک سطح دقت را به دقت ۹۴/۴ و ۸۳/۹ درصد نشان دادند اما مدل خطی نرخ دقت کمتری برای شرکت های ورشکسته داشت. دیکین قانون تصمیم گیری زیر را برای اعتبار آزمونش بکار برد : ۱) طبقه بندی شرکت بعنوان ورشکسته اگر هم دو تابع خطی و کوادراتیک آنرا بعنوان ورشکسته طبقه بندی کنند.

۲) طبقه بندی شرکت بعنوان غیرورشکسته اگر هم دو تابع آنرا بعنوان غیر ورشکسته طبقه بندی کنند. ۳) بررسی بیشتر اگر نتایج دو تابع در تضاد باشد. دیکین نتیجه گرفت این نوع تصمیم گیری میزان اشتباه طبقه بندی کلی را به حداقل می رساند اگر چه تعداد شرکت های «بررسی بیشتر» غیر قابل کنترل است ممکن است بطور افراطی زیاد باشند (دیکین ۱۹۷۷).

در ادامه دیکین مدل پنج متغیره خود را روی نمونه از ۱۷۸۰ شرکت با سال مالی ۱۹۷۱ آزمون کرد. تعداد شرکت های با نتیجه «بررسی بیشتر ۱۷۳ یا ۹/۷ درصد بود». در حالیکه ۲۹۰ شرکت معادل ۱۶/۳ درصد بعنوان گروه ورشکسته طبقه بندی شوند و ۱۳۱۷ شرکت یا ۷۴ درصد بعنوان شرکت های غیر ورشکسته طبقه بندی شدند.

به منظور تعیین دقت این نتایج، دیکین تاریخچه ۲۹۰ تا از شرکت هایی که در گروه ورشکسته طبقه بندی شدند و ۱۰۰ تا از ۱۳۱۷ شرکتی را که در گروه غیر ورشکسته طبقه بندی شدند انتخاب و آنها را برای ۳ سال بعد ۱۹۷۲ تا ۱۹۷۵ مورد ارزیابی قرار داد. میزان طبقه بندی درست شرکت های ورشکسته بین ۲۰/۵ تا ۷۹/۲ درصد به دلیل ناتوانی در تعریف دقیق ورشکستگی در نوسان بود. او مدل ۵ متغیره را برای ۴۷ شرکت ورشکسته برای دوره ۱۹۷۲ تا ۱۹۷۴ بکار برد. مدل در توانایی طبقه بندی شرکت های ورشکسته برای دوره ۱۹۷۲ تا ۱۹۷۴ بکار برد. مدل در توانایی طبقه بندی شرکت های ورشکسته دقیق بود. نتایج حاکی از ۸۳ درصد طبقه بندی درست، ۲ درصد اشتباه طبقه بندی و ۱۵ درصد بدون طبقه بندی بود. مفید بودن مدل محدود بود و اشتباه طبقه بندی شرکت های غیرورشکسته دقیق نمی باشد.

به خاطر اینکه برآورد مدل از شمار شرکت هایی که بعنوان ورشکسته طبقه بندی می شوند از شمار واقعی شرکت های ورشکسته بیشتر است.

او نتیجه گیری کرده است که با استفاده از نسبت های مالی مدل طبقه بندی بر یک مبنای تمایزی قادر است بحران مالی شرکت ها را با درجه بالایی از دقت پیش بینی کند.

آلتمن - هالدسن و نارایان (۱۹۷۷)

تحقیق آلتمن (۱۹۶۸) درباره توانایی مجموعه ای نسبت های مالی در پیش بینی بحران مالی شرکت های صنعتی با استفاده از تکنیک تحلیل تمایزی منجر به توسعه مدل های متعددی در پیش بینی ورشکستگی گردید. آلتمن و همکاران (۱۹۷۷) یک مدل جدید تحت عنوان مدل زتا ارائه دادند که در واقع اصلاح شده مدل اسکور آلتمن (۱۹۶۸) بود که از طریق به روزرسانی نمونه و انجام تعدیلاتی در داده های حسابداری این اصلاحات انجام شد. مدل حداقل به دلایل زیر بهبود یافته است: (۱) افزایش اندازه شرکت ها (۲) ماهیت جاری موقتی داده ها (۳) واحدهای تجاری خرده فروش علاوه بر شرکت های تولیدی وارد مدل شدند. (۴) داده های صورت مالی و یادداشت های مالی با دقت تمام تحلیل شدند. (۵) بررسی و ارزیابی چند تا از رویکردهای اخیر و همچنین نقطه نظرات بحث انگیز در رابطه با تحلیل تمایزی.

این تحقیق با بکارگیری نمونه منطبق شده متشکل از ۵۳ شرکت ورشکسته و ۵۸ شرکت غیر ورشکسته که تطبیق بر اساس صنعت و سال داده ها بود انجام شده است.

اندازه شرکت های ورشکسته افزایش یافت و میانگین میزان دارایی های شرکت های ورشکسته تقریباً ۱۰۰ میلیون دلار بود. میانگین میزان دارایی های شرکت های

غیرورشکسته تقریباً ۱۷۰ میلیون دلار بود. میزان دارایی های هیج شرکتی کمتر از ۲۰ میلیون دلار نبود. آنها ۲۸ متغیر را در طبقات عملکرد زیر طبقه بندی کردند : ( ۱ ) سود آوری ( ۲ ) پوشش بهره و اهرم ( ۳ ) نقدینگی ( ۴ ) نسبت های سرمایه ای کردن ( ۵ ) تغییرپذیری سود ( ۶ ) شاخص های متفرقه. همانطور که اشاره شد در این تحقیق تعدیلاتی به منظور بهبود قابلیت مقایسه شرکت ها انجام شده است. همه تعدیلات با هدف افزایش دقت داده ها در انعکاس واقعیت اقتصادی انجام شده است. همه تعدیلات با هدف افزایش دقت داده ها در انعکاس واقعیت اقتصادی انجام شده است. آنها مدلی ارائه دادند که به زتا معروف است و همچنین آنها ادعا کردند که این مدل کاملاً دقیق و مناسب است. هفت متغیری که مورد استفاده قرار گرفت عبارتند از : (۱) بازده دارایی ها (ROA) (۲) ثبات سود (انحراف از استاندارد روند ده ساله ROA (۳) نسبت پوشش بهره (۴) سود انباشته به کل دارایی ها (۵) نسبت جاری (۶) ارزش بازار حقوق صاحبان سهام به ارزش بازار سرمایه (میانگین ۵ ساله) (۷) لگاریتم مجموع دارایی های مشهود دقت مدل برای سال اول قبل از ورشکستگی ۹۲/۸٪ بود و این دقت تا پنج سال قبل از ورشکستگی بالای ۷۰ درصد ماند. محققین مدل را با موفقیت روی نمونه کنترل آزمون کردند. نتایج نشان داد دقت طبقه بندی برای شرکت های ورشکسته از ۹۶/۲ درصد در سال اول به ۶۹/۸ درصد در سال چهارم کاهش می یابد و این دقت برای شرکت های غیر ورشکسته از ۸۹/۷ درصد در سال اول به ۸۲/۱ درصد در سال چهارم کاهش می یابد.

این تحقیق تعدیلات اضافی در اطلاعات مالی به منظور بهبود قابلیت مقایسه شرکت ها انجام داده است. محققین نتیجه گرفتند که مدل زتا نسبت به مدل طبقه بندی اولیه آلتمن (۱۹۶۸)

هم برای شرکت های و هم برای شرکت های غیر ورشکسته از نظر دقت پیش بینی داده ها و متدلوژی بهبود چشمگیری حاصل شده است.

نورتون و اسمیت (۱۹۷۹)

نورتون و اسمیت بویژه موضوع تأثیر تورم را بر قدرت پیش بینی از طریق بکارگیری نسبت هالی مالی تعدیل شده و هم تعدیل نشده مورد بررسی قرار دادند آنها هیچ تفاوت با اهمیتی بین صورت های مالی منطبق بر بهای تمام شده تاریخی و صورت های مالی تعدیل شده بر اساس شاخص سطح قیمت عمومی نیافتند این یافته ها نشان داد که داده های مالی موجود، اطلاعات لازم در مدلهای پیش بینی ورشکستگی را فراهم می کنند و نیازی به تعدیلات مفصل نمی باشد.

دامبولنا و قوری (۱۹۸۰)

دامبولنا و قوری (۱۹۸۰) تغییرپذیری نسبت های مالی شرکت های ورشکسته و غیرورشکسته را مورد بررسی قرار دادند. این مدل انحراف از استاندارد و میزان این نسبت ها را در مدل در ارتباط با ثبات نسبت ها در طول زمان تحلیل کرد. شرکت با دقت ۷۸ درصد در پنج سال قبل از ورشکستگی به شرکت های سالم و ورشکسته طبقه بندی شدند.

آلمن (۱۹۸۳)

ادوارد. آلمن پیش کسوت پیش بینی کنندگان ورشکستگی است. او اولین کسی بود که با موفقیت تحلیل تمایزی چند متغیره را بعنوان یک مدل پیش بینی کننده دارای دقت بالا ارائه داد. گرچه این مدل نمونه های خود را محدود به شرکت های تولیدی نمود و فقط برای شرکت هایی که در بازارهای عمومی قابلیت معامله دارند قابلیت کاربرد دارد (به دلیل X4 که

داده هایش را از قیمت بازار سهم می گیرد). در سال ۱۹۸۳ آلتمن مدل  $Z$  - اسکور خود را جهت شرکت های سهامی خاص مورد بازبینی قرار داد.

آلتمن در این بازبینی ارزش دفتری حقوق صاحبان را جایگزین ارزش بازار آنها نمود. مدل بازبینی شده آلتمن برای شرکت های سهامی خاص بصورت زیر می باشد :

$$Z = 0.717 x_1 + 0.814 x_2 + 3.107 X_3 + 0.120 X_4 + 0.998 X_5$$

در مدل پنج متغیره اصلاح شده، نقطه شرکت های دارای  $Z$  اسکور کمتر از ۱/۲۳ ورشکسته، بین ۱/۲۳ و ۲/۹ شرکت های دارای وضعیت مبهم و شرکت های دارای  $Z$  اسکور بالاتر از ۲/۹۰ بعنوان شرکت سالم طبقه بندی می شوند. (آلتمن ۱۹۸۳) او دریافت که احتمالاً قابلیت اتکا مدل اصلاح شده از مدل اولیه کمی پایین تر است.

هامر (۱۹۸۳)

هامر (۱۹۸۳) موفقیت طبقه بندی مدل های تحلیل تمایزی خطی، تحلیل تمایزی کوادراتیک و تحلیل لوجیت را با استفاده از یک مجموعه ۴ متغیره که توسط آلتمن (۱۹۶۸) دیکین (۱۹۷۲) بلوم (۱۹۷۴) و اهلسن (۱۹۸۰) بکار گرفته شده مقایسه نمود.

هامر برای مقصود این تحقیق ورشکستگی را بصورت ارائه درخواست ورشکستگی تحت قانون ورشکستگی ملی تعریف کرد.

نمونه مورد آزمون شامل ۴۴ شرکت تولیدی ورشکسته و ۴۴ شرکت غیرورشکسته با استفاده از روش نمونه گیری دوتایی بود و انطباق بر اساس صنعت، اندازه دارایی ها و سال انجام شد. شرکت ها از دوره زمانی ۱۹۷۲ تا ۱۹۷۵ انتخاب شدند. میزان طبقه بندی اشتباه برای سال اول قبل از ورشکستگی بین ۲۰ تا ۳۰ درصد بود. این تحقیق دریافت که

تفاوت با اهمیت آماری در دقت طبقه بندی بین مدل لوجیت و مدل تمایزی خطی برای هر مجموعه از متغیرها وجود ندارد.

فوامر، مون، گاوین وایروین (۱۹۸۴)

در اغلب تحقیقات قبلی، پژوهشگران شرکت های بزرگ را مورد رسیدگی قرار می دادند و در نتیجه داده های مورد نیاز نسبتاً در دسترس بودند. در سال ۱۹۸۴، فالمر، مون، گاوین، و اروین شرکت های کوچک با دارایی های کمتر از ۱۰ میلیون دلار را که طبق قانون ورشکستگی فدرال فایل شده بودند مورد مطالعه قرار دادند. نمونه مورد مطالعه آنها شامل ۳۰ شرکت ورشکسته و ۳۰ شرکت سالم بود که از شرکت های تولیدی خرده فروش و خدماتی تشکیل شده بودند. تکنیک آماری و تحلیل تمایزی با استفاده از ۴۰ نسبت مالی بالقوه مفید مورد استفاده قرار گرفت در پایان نه متغیر که بهترین تمایز را بین شرکت های ورشکسته و غیر ورشکسته داشتند به همراه پارامترهای آنها بصورت زیر معرفی شدند :

طبق این مدل شرکت های با H- اسکور بالاتر از صفر بعنوان شرکت های سالم و شرکت های با H- اسکور پایین تر از صفر بعنوان شرکت های دچار بحران مالی طبقه می شوند. مدل به میزان دقت طبقه بندی کلی ۹۸ و ۸۱ درصد به ترتیب برای سال اول و دوم قبل از ورشکستگی نائل آمد.

در سال ۱۹۹۳ آلتمن دومین مدل اسکور تجدیدنظر شد خود را برای شرکت های تولیدی ارائه داد. این مدل تجدید نظر شده به عنوان مدل چهار متغیره Z اسکور نامگذاری شده است. مدل Z- اسکور یک مدل خطی است که چهار شاخص بصورت موزون با هم جمع می شوند و به یک امتیاز کلی

می رسند که این امتیاز مبنایی برای طبقه بندی شرکت ها قرار می گیرد. آلتمن از یک مبنایی که توسط تکنیک تحلیل تمایزی بدست می آید. برای تمایز شرکت های ورشکسته از غیر ورشکسته استفاده می کند او اظهار داشت که تحقیق اولیه، فقط شرکت های تولیدی حاضر در بورس های اوراق بهادار را معامله کرد و باید مدل عمومی تری برای شرکت های با اندازه های مختلف ارائه شود همچنین مدل اولیه بر روی نمونه کنترلی آزمون شد تا اعتبار آن تأیید شود. آلتمن در مدل جدیدش، متغیر  $X_5$  یعنی فروش به مجموع دارایی ها را به منظور به حداقل رساندن اثرات بالقوه صنعت که احتمالاً از متغیرهای حساس به صنعت همانند گردش دارایی ناشی می شوند حذف کرده است. (آلتمن ۱۹۹۳) این مدل بویژه در صناعی که انواع تأمین مالی دارایی ها در بین شرکت های مختلف است و تعدیل با اهمیتی همانند سرمایه ای نمودن اجاره ها انجام نمی شود مفید می باشند (آلتمن، ۱۹۹۳). آلتمن همچنین ارزش دفتری را جایگزین ارزش بازار کرد. ضرایب متغیرها، متغیرها، نقطه مبنا (Cut – off) تغییر نموده است :

از نقطه نظر مدل چهار متغیره تجدید نظر شده آلتمن از نسبت های استفاده شده، سرمایه در گردش به کل دارایی ها با  $X_1$  می باشد. سرمایه در گردش شاخصی از خالص دارایی های سیال یک شرکت نسبت به مجموع سرمایه گذاری ها یا دارایی جاری منصفه ای بدهی جاری می باشد مجموع دارایی ها به عنوان مجموع دارایی های جاری، دارایی های ثابت و سایر دارایی های تعریف شده است. او نتیجه گرفت که این نسبت ارزشمندترین نسبت نقدینگی در



پیش بینی ورشکستگی است. سن یک شرکت به طور ضمنی در متغیر  $X_2$  یعنی سود انباشته به مجموع دارایی ها در نظر گرفته شده است.

سود انباشته به معنی تجمعی از سودهای سرمایه گذاری مجدد شده یا زیان های شرکت از آغاز شرکت تاکنون می باشد. این نسبت به شرکت های قدیمی تر که سود بیشتری در طول زمان انباشت کردن و نسبت به شرکت های جوان تر وزن بیشتری می دهد. آلتمن (۱۹۶۸) اظهار نمود که شرکت های جوان تر نسبت به شرکت های قدیمی تر شانس بیشتری برای ورشکستگی دارند.

عمر یک شرکت در اکثر تحقیقات نشان داده شده است که ارتباط نزدیکی با میزان ورشکستگی دارد. همچنین اهمیت نسبی اندازه شرکت در ارتباط با شرکت های بزرگ چندین مزیت ذاتی نسبت به شرکت های کوچک دارد که احتمال بقای آنها را افزایش می دهد. به علاوه این نسبت اشاره می کند که سرمایه گذاری های سرمایه ای در شرکت های تولیدی می تواند سطح بالاتری از ورشکستگی نسبت به شرکت های با سرمایه گذاری های سرمایه ای کمتر داشته باشد.

$X_3$  یا سود قبل از بهره و مالیات تقسیم بر مجموع دارایی ها اشاره می کند به قدرت سودآوری شرکت قبل از تأثیر فاکتورهای اهرمی و مالیاتی سود قبل از بهره و مالیات به عنوان سود عملیاتی شرکت قبل از کسر بهره و مالیات تعریف می شود.

همچنین عدم کفایت نقدینگی در یک شرکت ورشکسته هنگامی اتفاق می افتد که مجموع بدهی های شرکت مازاد بر ارزش عادلانه دارایی های شرکت با ارزشی باشد که به وسیله

قدرت سودآوری این دارایی‌ها تعیین می‌شود. آلتمن (۱۹۶۸) اظهار داشت که این نسبت مهم‌ترین به قدرت تمایزی مدل است.

$X_4$  یا ارزش دفتری حقوق صاحبان سهام تقسیم بر ارزش دفتری مجموع بدهی‌ها سومین با اهمیت است. اضافه نمودن بدهی جاری بدهی بلند مدت و سایر بدهی‌ها از این نسبت مشتق می‌شوند. مدل پیش‌بینی ورشکستگی آلتمن (۱۹۹۳) شرکت‌های دارای اسکور کمتر از  $1/10$  ورشکسته و بالای  $2/6$  شرکت سالم تلقی می‌شوند.

همچنین شرکت‌های دارای اسکور  $1/10$  و  $2/6$  دارای وضعیت مبهمی می‌باشند و تفسیر باید با احتیاط صورت گیرد. یافته‌های این تحقیق نشان داد دقت پیش‌بینی برای سال اول و دوم و سوم به ترتیب  $80/71$  و  $60$  و  $57/14$  درصد بود. بر اساس این نتایج، آلتمن نتیجه گرفت که مدل  $Z$ -اسکور یک پیش‌بینی دقیقی برای ورشکستگی تا سه سال قبل از وقوع است. او همچنین نتیجه گرفت که نتایج طبقه‌بندی مدل چهار متغیره کمی قابلیت اتکای کمتری نسبت به مدل اولیه دارد.

تئوئوسو (۱۹۹۳)

تئودوسو (۱۹۹۳) مشاهده کرد زمانی که وضعیت اقتصادی یک شرکت افت می‌کند تغییر نسبت‌های مالی شرکت از وضعیت سالم به وضعیت فوراً نمی‌افتد.

بدیهی است این تغییر چند سال زمان می‌برد و این مطابق با نتیجه‌گیری فیتزپاتریک (۱۹۳۴) است. وی برای اثبات فرضیه خود مدلی ارائه داد که از متدلوژی آماری سری‌های زمانی برای تغییر موفقیت‌آمیز نسبت‌های مالی شرکت استفاده کرد. او این مدل را بعنوان شاخه‌ای از تحلیل تمایزی که در پژوهش‌های پیش‌بینی ورشکستگی زیادی مورد استفاده

قرار گرفت اجرا کرد. او بوسیله اجرای یک رویه سری زمانی چند متغیره که تغییرات نسبت های مالی هر شرکت را در دوره زمانی ارزیابی می کند، در مقایسه با مدل های پیش بینی ورشکستگی قبلی تمایز قائل شده است.

نمونه مورد آزمون وی شامل ۷۲ شرکت ورشکسته و ۱۱۷ شرکت سالم بود و سنت های مالی مورد استفاده در پنج طبقه تقسیم شد: (۱) نقدینگی (۲) سودآوری (۳) اهرم مالی (۴) اندازه شرکت و (۵) سایر متغیرها. اعتبار مدل از طریق نمونه کنترل یا تکنیک Jackknife مورد آزمون قرار گرفت. متعاقباً تئودوسیو مدل مورد آزمون Cusum را میزان دقت طبقه بندی MDA سری زمانی مقایسه کرد. او نتیجه گرفت که مدل Cusum به وضوح نسبت به سایر مدل های مبتنی بر LDA و یا لوجیت عملکرد بهتری دانست.

آلتمن، ماکرو و وارتو (۱۹۹۴)

هدف این تحقیق این بود تا نتایج بدست آمده از تکنیک آماری شبکه های عصبی را تشریح و این نتایج و عملکرد این مدل را با تحلیل تمایزی مقایسه کرد. در سال ۱۹۸۸ Bilancei CB thd centrale در ایتالیا سیستم مبتنی بر دو تابع تمایزی خطی ارائه داد تا شرکت های دارای وضعیت بحرانی را شناسایی کند. سه سال بعد، NN، CB را برای شناسایی شرکت های تحت بحران مورد آزمون قرار داد. نمونه شامل ۲۰۲ شرکت ورشکسته و ۲۰۲ شرکت سالم بود. یافته هایشان حاکی از میزان طبقه بندی درست مدل های NN و تحلیل تمایزی به ترتیب ۹۳/۵۵ و ۹۴/۶۵ خطای نوع اول، ۴/۷ و ۳/۵ درصد و خطای نوع دوم ۸/۲ و ۷/۲ درصد بود.

محققین اظهار کردند که NN ابزاری جالبی هستند و دارای ظرفیت های بالقوه ای هستند که بدون شک آنها را برای طبقه بندی واحد تجاری جذاب می کند. در اغلب موارد، NN نتایج نزدیک و یا بهتری نسبت به تکنیک تحلیل تمایزی بدست می دهند. با اینحال، در مجموع، تحلیل تمایزی خطی در مقایسه با NN عملکرد بهتری دارد. محققین تأکید کردند که مسائل تکنیک NN شامل وزن دهی غیر منطقی شاخص ها و Over fitting در مراحل آموزش، هر دو اثرات منفی در دقت پیش بینی دارند. این تحقیق نشان داد که هر دو تکنیک دقت بالای ۹۰ درصد دارند. نهایتاً محققین نشان دادند که باید تحقیقات بیشتری در ترکیب این دو تکنیک انجام شود تا میزان پیش بینی ورشکستگی به طور قابل ملاحظه ای افزایش یابد.

دیماتراس، زاناکیس و زاپوندیس (۱۹۹۶)

برای بهبود پیش بینی بحران تجاری، محققین یک بررسی همه جانبه ای از متون مالی انجام دادند. ۱۵۸ مقاله مورد رسیدگی قرار گرفتند و بر اساس کشور صنعت، دوره، نسبت های مالی و مدت ها یی امدادهای مورد استفاده طبقه بندی شدند گرچه رویکردهای زیادی در دهه ۱۹۸۰ برای غلبه بر محدودیت های تحلیل تمایزی ارائه شده است. یافته هایشان نشان داد که تکنیک تحلیل تمایزی رایجترین سیستم در تحقیقات بحران مالی بود.

### ۲-۱۱-۳- تحلیل لوجیت و پروبیت

در مراحل اولیه، برخی از پژوهشگران بحران مالی بر تحلیل چند متغیره با استفاده از نسبت های مالی بعنوان متغیرهای توضیحی تأکید کردند ایراداتی به تحلیل تمایزی چند متغیره

وارد شد که از جمله می توان به انحراف از فرض توزیع نرمال متغیرها، نامناسب بودن تفسیر متغیرهای مستقل، فقدان ریسک مرتبط ((Dimitrass , Zopounidis (۱۹۹۸). به دلیل این محدودیت ها پژوهشگران دیگری تلاش کردند تا با استفاده از تکنیک های آماری دیگری دقت پیش بینی بحران مالی را بهبود بخشند. یکی از معروف ترین تکنیک هایی که مورد توجه قرار گرفت. تحلیل لوجیت و پروبیت است که بر اساس تابع احتمالی تجمعی می باشد. ((۱۹۸۷ و Dimitrass , Zopounidis Jones (۱۹۹۸).

تکنیک های لوجیت و پروبیت مدل های احتمالاتی غیرخطی می باشند که یک متغیر وابسته (ورشکستگی یا عدم ورشکستگی پیوسته نمی باشد بلکه گسسته است). (Kmenta, ۱۹۷۱) مدل مجموعه ای از ضرایب را برآورد می کند که الگوی داده های ورشکستگی را از طریق حداکثرسازی تابع احتمال لگاریتم فراهم می کنند وجه تمایز لوجیت و پروبیت این است که مدل لوجیت تابع لوجستیک تجمعی را نشان می دهد در حالیکه تحلیل پروبیت یک تابع توزیع نرمال استاندارد تجمعی است. ((al Dimitrass (۱۹۹۶) اهلنس (۱۹۸۰, Gentry, Newbold و Whitford (۱۹۸۵) Zavgren و (۱۹۸۵) Zavgren و (۱۹۹۰) Platt (۱۹۷۷) Martin.

در مراحل اولیه مارتین (۱۹۷۷) تحلیل لوجیت را به منظور ایجاد یک مدل برای پیش بینی بحران مالی بانک ها بکار برد. او مجموعه متنوعی از ۲۵ متغیر را در چهار گروه طبقه بندی نمود. این طبقات عبارت بودند از: (۱) سودآوری (۲) ریسک دارایی (۳) نقدینگی و (۴) کفایت سرمایه. مارتین از هر دو روش تحلیل لوجیت و تحلیل تمایزی چند متغیره در فرمول بندی

مدل پیش بینی خود استفاده نمود. مدل نشان داد که تقلب و اطلاعات مبتنی بر صنعت از عوامل مهم بحران مالی بودند.

Ohlson (۱۹۸۰)

اهلسن (۱۹۸۰) اولین کسی بود که رگرسیون لوجستیک چند بعدی را برای ساخت یک مدل احتمال ورشکستگی برای اجتناب از برخی مشکلات مرتبط با MDA بکار برد. از نظر اهلسن برخی از این مشکلات عبارتند از: ۱) توزیع غیر نرمال متغیرها بویژه در شرکت های ورشکسته ۲) مشکل بودن تفسیر شاخص ورشکستگی (Z اسکور) در مدل MDA و ۳) عمل تطبیق شرکت های ورشکسته و غیر ورشکسته در اغلب موارد اختیاری است. اهلسن از ۱۰۵ شرکت ورشکسته و غیرورشکسته به عنوان نمونه آزمون خود استفاده می کند همه شرکت های ورشکسته در بازارهای بورس معامله می شدند و اطلاعات مورد نیاز را از صورت های مالی K-10 استخراج نمود. هدف اهلسن این بود که با استفاده از ۹ متغیر سه مدل ارائه نمود که بتوانند ورشکستگی شرکت را تا سه سال قبل از ورشکستگی پیش بینی کنند. مدل رگرسیون لوجستیک هری به صورت زیر بود:

دقت طبقه بندی مدل برای سالهای اول تا سوم به ترتیب، ۸۵/۱ درصد، ۸۷/۶ درصد و ۸۲/۶ درصد بود.

Zavgren (۱۹۸۵)

کریستن ری زادارگن از تکنیک لوجیت برای طبقه بندی شرکت های ورشکسته استفاده کرده است. نمونه وی شامل ۴۵ شرکت ورشکسته و ۴۵ شرکت غیرورشکسته تولیدی بود

که با استفاده از روش نمونه - دوتایی شرکت هایی غیر ورشکسته از نظر صنعت و اندازه دارایی با شرکت های ورشکسته منطبق شدند.

شرکت های عمده فروش و خرده فروش در این زمینه نمونه جایی نداشتند. نسبت ها بر اساس تحقیق Caruthers, Pinches (۱۹۷۳) انتخاب شدند. مدل زاواگرن به این صورت بود :

دقت کلی مدل در پیش بینی طبقه بندی شرکت ها به ترتیب ۸۲ درصد، ۸۳ درصد، ۷۲ درصد، ۷۳ درصد و ۸۰ درصد برای سال های یک تا پنج سال قبل از ورشکستگی بود. گرچه عملکرد مدل لوجیت نتوانست بهبود یابد. دقت طبقه بندی به طور با اهمیتی پایین تر از دقت مدل آلتمن (۱۹۶۸، ۱۹۸۳، ۱۹۹۳) گزارش شده است.

Gentry , Newbold , and whitford (۱۹۸۵)

جنتری و همکاران (۱۹۸۵) تحلیل لوجیت و پروبیت را برای ارزیابی قدرت پیش بینی اجزای گردش وجوه، نقد که بورسیه یک مدل بر مبنای وجوه نقد انجام شده بود، برای طبقه بندی شرکت های ورشکسته و غیرورشکسته استفاده کرد. نمونه وی شامل ۳۳ ورشکسته و ۳۳ شرکت غیرورشکسته برای دوره زمانی سالهای ۱۹۸۱-۱۹۷۰ بود که با استفاده از نمونه

گیری تطبیقی

شرکت های ورشکسته و غیرورشکسته بر اساس سال، اندازه و صنعت تطبیق شدند. در هر گروه ۲۱ شرکت صنعتی و ۱۲ شرکت دیگر از بقیه گروه ها انتخاب شدند. متغیرهایی که آنها انتخاب کردند عبارتند از : ۱) خالص جریان وجوه حاصل از عملیات به خالص جریان وجوه (TNF) ۲) خالص سرمایه در گردش (NWC) به (TNF ۳) سایر تعهدات دارایی به

TNF ۴) جریان وجوه حاصل از تأمین مالی به NTF ۵) پوشش هزینه های ثابت به NTF ۶) مخارج سرمایه ای به NTF ۷) سود سهام تقسیمی به NTF و ۸) یک شاخص مقایسه ای کل جریان نقد به کل دارایی ها دقت کلی پیش بینی برای سال اول ۸۳ درصد و برای سال سوم ۷۷ درصد برآورد شده است که نرخ صحیح برای شرکت های ورشکسته ۷۰ درصد و برای شرکت های غیرورشکسته ۷۴ درصد بود. آنها اظهار عقیده کردند که اضافه کردن اجزای جریان وجوه نقد توانایی پیش بینی ورشکستگی را افزایش می دهد.

LO (۱۹۸۶)

LO اظهار نمود که تکنیک لوجیت نسبت به تکنیک تحلیل تمایزی یک روش بهتری می باشد. تحلیل تمایزی به منظور استفاده از یک تابع خطی مورد استفاده قرار گرفته است تا رویدادهای دو گانه - ورشکستگی یا عدم ورشکستگی را متمایز کند. (آلتمن ۲۰۰۰، هاین، اندرسون، تاتام و بلک ۱۹۹۸) در مقابل لوجیت یک روش غیر خطی را به منظور تعیین احتمال وقوع رویداد ورشکستگی بکار می گیرد. مطابق این فرض، در سال ۱۹۸۶، LO یک آزمون ساده بکار گرفت تا این دو فرض توزیعی را از طریق مقایسه تحلیل تمایزی و تحلیل لوجیت آزمون کند. گرچه مدل های احتمال شرطی مشابه تمایزی هستند چون تکنیک لوجیت که وزنهایی به متغیرهایی مستقل اختصاص می دهند و برای هر شرکت یک امتیاز محاسبه می کنند. LO (۱۹۸۶) پیشنهاد داد که این امتیاز I - اسکور نامیده شود و بعنوان یک معیار Cut-off برای طبقه بندی شرکت ها مورد استفاده قرار گیرد. LO در تحقیق خود از ۲۸ شرکت ورشکسته و ۲۸ سالم استفاده نمود که شرکت های سالم با نمونه گیری تطبیقی بر



اساس سال، صنعت و مجموع دارایی ها با شرکت های ورشکسته جفت شدند. محقق نتیجه گرفت که فرضیه صفر یعنی معادل بودن تحلیل تمایزی و مدل لوجیت پذیرفته شد.

Lau (۱۹۸۷)

Lau (۱۹۸۷) مدل‌های پیش بینی ورشکستگی قبلی را دو مسیر گسترش داد اول اینکه بجای دو گانگی مرسوم (ورشکستگی یا عدم ورشکستگی - وی پنج وضعیت مالی برای ساختار پیوسته سلامت مالی شرکت معرفی کرد. دوم اینکه بجای طبقه بندی یک شرکت به یک وضعیت مالی خاص، مدل جدید باید احتمالی را برآورد می کرد که یک شرکت وارد هر یک از وضعیت های پنجگانه می شد. (به احتمال  $X$  در وضعیت ۱، با احتمال  $Y$  در وضعیت ۲ و ...)) سپس قانون رتبه بندی امتیازدهی احتمالی برای ارزیابی کیفیت چنین پیش بینی احتمالاتی مورد استفاده قرار می گرفت.

دو نمونه اولیه و کنترل مورد آزمون قرار می گرفت. نمونه اولیه برای اجرای مدل های پیش بینی  $MLA$  مورد استفاده قرار گرفت و توانایی پیش بینی مدل منتهی به توسط نمونه کنترل مورد آزمون قرار گیرد. پنج گروه از متغیرهای توضیحی شامل ۱۳ مالی و داده مالی در اجرای مدل مولتی لوجیت مورد استفاده قرار گرفت. این گروهها عبارت بودند از: (۱) متغیرهای انعطاف پذیری مالی (۲) روند مخارج سرمایه ای (۳) روند جریانهای نقدی (۴) ارزش

دارایی ها به بدهی ها و (۵) شاخص هایی از وضعیت جاری فشارهای مالی، مهمترین متغیر برای سالهای اول تا سوم متغیر نسبت جریانهای نقدی به کل بدهی ها بود.

Platt, Platt (۱۹۹۰)

به منظور بهبود دقت طبقه بندی پیش بینی ورشکستگی، Platt و Platt (۱۹۹۰) اثرات نسبت های مالی نسبت به صنعت را در نظر گرفتند. یک نسبت مالی نسبت به صنعت بوسیله تقسیم نسبت مالی یک شرکت بر میانگین آن نسبت در صنعت ضرب در ۱۰۰ محاسبه می شود.

علاوه بر این آنها یک مدل ورشکستگی با استفاده از نسبت های مالی نسبت به صنعت ارائه دادند. آنها اظهار عقیده کردند که بی ثباتی داده ها در طول زمان و اثرات صنایع مختلف ممکن است منجر به ایجاد اشکالاتی در پیش بینی ورشکستگی گردد.

محققین نمونه ای شامل ۶۰ شرکت ورشکسته و ۶۰ شرکت غیرورشکسته از بین شرکت های تولیدی، حمل و نقل، عمده فروش و خرده انتخاب کردند. میانگین نسبت صنعت از اطلاعات آماری، سازمان مالیاتی - IRS - به منظور بدست آوردن اطلاعات بیشترین حجم شرکت ها استخراج شده است. آنها ۲۶ نسبت مالی را مورد استفاده قرار دادند که وارد یک رگرسیون لوجستیک شدند و از بین آنها ۷ متغیر وابسته به صنعت انتخاب شدند.

مدل رگرسیون لوجستیک وابسته به صنعت ۹۰ درصد شرکت های نمونه را به درستی طبقه بندی کرد که سهم شرکت های ورشکسته ۹۳ درصد و سهم شرکت های سالم ۸۶ درصد بود.

در تحقیق دیگری Platt و Platt (۱۹۹۱) پیش بینی ورشکستگی نسبت های مالی نسبت به صنعت و مدل تعدیل نشده را با استفاده از متغیرهای یکسانی مقایسه کرد.

آنها اظهار عقیده کردند که تعدیل منجر به برآورد ضرایب مناسب تر و با ثبات تر در طول زمان می شود. درصد طبقه بندی درست مدل نسبت های مالی نسبت به صنعت از مدل تعدیل نشده رضایت بخش تر بود.

Flagg, Giroux, Wiggins (۱۹۹۱)

Giroux, Flagg و Wiggins (۱۹۹۱) شرکت های در وضعیت نامساعدی که نهایتاً ورشکست می شوند و آنهایی که از این وضعیت جان سالم بدر می برند را مورد تحقیق قرار دادند. محققین شرکت در وضعیت نامساعد را بصورت وقوع این رویدادها تعریف کردند: ۱) کاهش در سود سهام ۲) نظر مشروط حسابرس نسبت به تداوم فعالیت شرکت ۳) تجدید ساختار بدهی ۴) نقض تعهدات مربوط به بدهی ها.

محققین از رگرسیون لجستیک برای ایجاد یک مدل پیش بینی استفاده کردند. نمونه آنها شامل ۲۰۲ شرکت بود که دارای یکی از معیارهای پیش گفته بودند.

آنها مدل خود را مورد آزمون قرار دادند. دقت پیش بین کل مدلی ۹۴ درصد اعلام شده است. یافته مهم این تحقیق این بود که توانایی مدل در عدم پیش بینی تعداد شرکت های ورشکسته بر خلاف تحقیقات قبلی بود.

## ۲-۱۱-۴- تحقیقات داخلی

در ایران نیز پیش بینی ورشکستگی در چند تحقیق مورد بررسی قرار گرفته است. اولین کار پژوهشی در این ارتباط را آقای مهدی فغانی نرم انجام دادند. تعریف وی از ورشکستگی شمول ماده ۱۴۱ قانون تجارت در مورد شرکت بود. وی تحلیل تمایزی چند مرحله ای را مورد استفاده قرار داد. نمونه وی شامل ۱۸ شرکت ورشکسته و ۲۳ شرکت

سالم مربوط به دوره زمانی ۱۳۶۹ تا ۱۳۷۸ بود و اطلاعات مالی شرکت برای یک و دو سال قبل از ورشکستگی جمع آوری شده است. لازم بذکر است که شرکت های سالم موجود در تحقیق بر اساس نسبت Q توبین (شرکت های با Q توبین بالاتر از ۱/۷) انتخاب شدند. نسبت های مالی مورد استفاده در این تحقیق عبارتند از: سرمایه در گردش به کل دارایی ها، نسبت ارزش بازار حقوق صاحبان سهام به ارزش دفتری کل بدهی، نسبت فروش به کل دارایی ها. نتیجه تحقیق این بود که مدل طبقه بندی شرکت های نمونه را بطور صحیح انجام داده و فاقد هر گونه خطای طبقه بندی بوده است.

آقای محمد صفری ارتباط نسبت های مالی و تداوم فعالیت شرکت ها را مورد رسیدگی قرار داده است. تعریف وی از ورشکستگی توقف نماد معاملاتی شرکت های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار بر اثر مشمولیت ماده ۱۴۱ قانون تجارت بوده است. نمونه مورد آزمون وی شرکت ورشکسته و شرکت سالم برای دوره زمانی ۱۳۷۵ تا ۱۳۸۰ بوده است. نسبت های مورد استفاده در این تحقیق عبارتند از: سرمایه در گردش به کل دارایی ها، سود آوری، سود قبل از مالیات به بدهی جاری و فروش به کل دارایی ها.

غلامرضا سلیمانی امیری (۱۳۸۱) در پژوهشی تحت عنوان «مدل پیش بینی متغیرهای ورشکستگی در شرکت های ایرانی که به منظور اخذ دکترا حسابداری نگاشته شده است قدرت نسبت های مالی جهت پیش بینی بحران مالی شرکت ها را مورد بررسی قرار داده است. نمونه وی شامل ۳۰ شرکت دارای بحران مالی و ۳۰ شرکت فاقد بحران مالی بوده است. تعریف وی از ورشکستگی توقف نماد معاملاتی در بورس اوراق بهادار به دلیل ورشکستگی است که حداقل برای دو سال نماد آنها متوقف بوده است. تعریف وی از

ورشکستگی توقف نماد معاملاتی در بورس اوراق بهادار به دلیل ورشکستگی است که حداقل برای دو سال نماد آنها متوقف بوده است. از ۲۲ نسبت اولیه پس از بررسی های لازم ۵ نسبت که انتظار می رفت با هم بهترین پیش بینی را در خصوص بحران مالی ارائه نمایند انتخاب شده است. این نسبت ها عبارتند از : سرمایه در گردش به مجموع دارایی ها، نسبت دارایی جاری به بدهی جاری، نسبت سود قبل از بهره و مالیات به کل دارایی ها، نسبت حقوق صاحبان سهام به کل دارایی ها و نسبت، روش به کل دارایی ها تحقیق با استفاده از مدل رگرسیون چند گانه برای یک و دو و سه سال قبل از ورشکستگی انجام شده است. نتایج آماری مدل حاکی از معتبر بودن مدل و نسبت های انتخاب شده بوده است. نتایج آزمون توانایی پیش بینی مدل نشان دهنده این واقعیت است که مدل قادر است تا از ۳ سال قبل از بحران مالی در شرکت ها، پیش بینی صحیحی در خصوص بحران مالی ارائه دهند. خطای نوع اول و دوم برای یک سال قبل از ورشکستگی به ترتیب ۷٪ و ۳٪ برای سال دوم ۲۳٪ و ۱۰٪ و برای سال سوم ۷٪ و ۱۳٪ برآورد شده است.

## **فصل سوم**

### **روش شناسی تحقیق**

میزان وقوع بحران های تجاری در سراسر جهان بیش از هر زمان دیگری است. ارقام اقتصادی نشان دهنده افزایش بی سابقه ای میزان ورشکستگی است. میزان بحران مالی در یک کشور شاخص اقتصادی مهمی است و توجه عموم را به خود جلب می کند. همچنین اقتصادی ورشکستگی خیلی سنگین هستند.

توانایی پیش بینی ورشکستگی واحد تجاری هم از دیدگاه سرمایه گذاری و هم از دیدگاه اجتماعی - از آنجایی که نشانه آشکاری از تخصیص نادرست منابع است حائز اهمیت می باشد. هشدار اولیه از احتمال ورشکستگی مدیریت و سرمایه گذاران را قادر می سازد تا دست به اقدامات پیشگیرانه بزنند.

ثبات مالی شرکت ها، دغدغه کارکنان، سرمایه گذاران، بانکداران، دولت و مراجع قانونی است. ورشکستگی شرکت ها زیانهای هنگفتی به سرمایه گذاران، بستانکاران، مدیران، عرضه کنندگان، پرسنل، مشتریان، و حتی دولت تحمیل می کند. سرمایه گذاران سهام عادی ممکن است از یک رقیق شدگی قابل توجهی در قیمت سهام خود رنج ببرند و یا حتی تمام علائق مالکانه خود را از دست بدهند. بستانکاران ممکن است بخشی از اصل و بهره قابل دریافت خود را از دست بدهند. پرسنل ممکن است به دلیل از دست دادن شغل خود متضرر شوند و دولت ها به دلیل از دست دادن بخشی از مالیات های دریافتی، افزایش نرخ بیکاری و آسیب های اجتماعی متضرر می شوند.

در بورس اوراق بهادار تهران برخی از شرکت ها و برخی دیگر ناموفق بوده اند، که موارد ناموفق موجب نگرانی صاحبان سرمایه را فراهم آورده است. این افراد

دنبال ابزار تصمیم‌گیری مناسب می‌باشند. نسبت‌های مالی ابزاری برای تجزیه و تحلیل صورت‌های مالی است که مدیران و سایر استفاده‌کنندگان از صورت‌های مالی را در امر تصمیم‌گیری کمک می‌کند. با توجه به فقدان تحقیقات چندانی در مورد رابطه بین نسبت‌های مالی و پیش‌بینی ورشکستگی در ایران و اینکه در ارتباط این موضوع در مجامع علمی سراسر دنیا تحقیقات گسترده‌ای انجام شده است و به نتایج جالب توجه و کاربردی رسیده‌اند انجام چنین تحقیقاتی در ایران ضرورت و اهمیت پیدا می‌کند.

#### **پرسش‌های پژوهش :**

در ارتباط با مسأله مورد تحقیق حاضر پرسش‌هایی به ذهن می‌رسد که تلاش در جهت یافتن پاسخ برای این پرسش‌ها ما را در حل مشکل یاری خواهد داد.

این پرسش‌ها عبارتند از:

آیا اصولاً بین نسبت‌های مالی استفاده شده در پژوهش و احتمال ورشکستگی رابطه معنادار آماری وجود دارد؟

در صورت مثبت بودن سؤال اول بین کدام نسبت‌ها و احتمال ورشکستگی همبستگی بالاتری وجود دارد؟

#### **فرضیه‌های تحقیق :**

فرضیه ابزار نیرومند و با اهمیتی در هر تحقیق علمی است که به کمک آن پژوهشگر می‌تواند پاسخ سؤال‌های تحقیق را جستجو کند. در این پژوهش نیز به منظور برخورداری از افراگرد مبتنی بر روش شناسی علمی، فرضیه پژوهشی به صورت زیر تعیین شده است.



فرضیه : بین نسبت های مالی و پیش بینی ورشکستگی شرکت های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران رابطه معناداری وجود ندارد.

فرضیه بالا فرضیه صفر است و فرضیه مقابل آن به این صورت بیان می شود :

فرضیه مقابل : بین نسبت های مالی و پیش بینی ورشکستگی شرکت های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران معناداری وجود دارد.

تدوین فرضیه صفر به گونه ای است که با جمع آوری شواهد کافی تأیید آن میسر می شود به بیان دیگر فرضیه صفر را صحیح اعلام می کنیم مگر آنکه داده های جمع آوری شده به طور مشخص خلاف آن را حکم می کند.

در صورت رد فرضیه صفر ، فرضیه مقابل آن مؤید که ارتباط معنادار بین نسبت های مالی و پیش بینی ورشکستگی است تأیید می شود.

### ۳-۴- جامعه و نمونه آماری

جامعه آماری این تحقیق، شرکت های سهامی عام و پذیرفته شده در سازمان بورس اوراق بهادار تهران است. کیفیت اطلاعات و سهولت دسترسی به اطلاعات صورتهای مالی از جمله دلایل انتخاب جامعه آماری می باشد. همچنین به منظور افزایش تعداد شرکت های ورشکسته مورد آزمون دوره زمانی ۱۳۷۰ تا ۱۳۸۲ انتخاب شد.

برای گردآوری داده ها به سازمان بورس اوراق بهادار تهران مراجعه شد. تا داده های ترازنامه، سود و زیان و صورت جریان وجوه نقد برای دوره مورد نظر جمع آوری گردد. هر چند سازمان بورس اطلاعات ترازنامه و سود و زیان شرکت ها را در جداولی تلخیص و

با عنوان گزارش ها یا صورت های مالی سه ساله منتشر می کند ولی از طرفی این گزارشات فاقد صورت گردش وجوه نقد می باشد و از طرف دیگر اطلاعات برخی از شرکت ها در سالهای مورد نیاز وجود نداشتند. به این دلایل و همچنین به منظور قابلیت اتکای بالای اطلاعات مالی حداکثر تلاش انجام شده است تا این اطلاعات از صورت های مالی حسابرسی شده استخراج شوند. این کار از طریق صورت های مالی نگهداری شده در کتابخانه سازمان بورس اوراق بهادار، مراجعه به شرکت ها و صورتهای مالی که به طرق دیگر امکان دسترسی به آنها وجود داشت انجام شده است. در مواردی که به هر دلیلی امکان دسترسی به صورت های مالی ممکن نبود از بانک اطلاعاتی تدبیر پرداز و گزارشات سه ساله بورس استفاده شده است. با توجه به عدم درج اطلاعات صورت وجوه نقد در این گزارشات، صورت گردش وجوه نقد توسط پژوهشگر تهیه شده است. در مواردی که دسترسی به اطلاعات مورد نیاز با هیچکدام از روش های گفته شده امکان پذیر نبود، آن شرکت از نمونه حذف شده است.

به منظور صرفه جویی در زمان همزمان با شناسایی شرکت های مشمول ماده ۱۴۱ قانون تجارت، یک نمونه تصادفی به تعداد شرکت های مشمول از شرکتهای سالم با استفاده از نرم افزار SPSS انتخاب شده است و همزمان به جمع آوری اطلاعات مالی هر دو گروه اقدام شده است.

### ۳-۵- روش تحقیق

از زمان شروع تحقیقات در ارتباط با پیش بینی ورشکستگی توسط بیور (۱۹۶۶ و ۱۹۶۸) پژوهشگران رشته مالی و حسابداری، تحقیقات زیادی در این ارتباط انجام دادند که منجر

به ظهور مدل‌های زیادی شده است. یکی از این مدل‌ها که مورد توجه ویژه محققین نیز قرار گرفت مدل لوجیت می باشد که در ادامه تشریح می شود.

متدلوژی اقتصادسنجی تحلیل لگاریتم شرطی (تحلیل لوجیت) انتخاب شده است تا از برخی مشکلات شناخته شده مرتبط با تحلیل چند متغیره تمایزی (MDA) اجتناب شود.

مدل‌های احتمالی شرطی احتمال ورشکستگی یک شرکت را بر مبنای تعدادی از صفات شرکت و با استفاده از برآورد ماکزیمم غیر خطی برآورد می کنند.

مدل‌ها بر اساس یک فرض ویژه درباره توزیع احتمال بنا شده اند. در مدل لوجیت فرض بر این است که توزیع لجستیک است (Maddala, ۱۹۷۷; Hosmer و Lemeshow, ۱۹۸۹) در حالیکه در مدل‌های پروبیت فرض بر این است که توزیع نرمال تجمعی وجود دارد (Theil, ۱۹۷۱). در مدل‌های احتمالی خطی فرض بر این است که روابط بین متغیرها و احتمال ورشکستگی خطی است (Altman و دیگران, ۱۹۸۱; G. Loubos و Grammatikos, ۱۹۸۸).

در LA، یک روش برآورد ماکزیمم احتمال غیر خطی مورد استفاده قرار می گیرد تا برآوردی از پارامترهای مدل لوجیت بصورت زیر فراهم آورد. (بر مبنای Hosmer و Lemoshas, ۱۹۸۹ و Gujarati, ۲۰۰۳).

$$P_1(X_i) = 1 / [1 + \exp(B_0 + B_1 X_{i1} + \dots + B_n X_{in})]$$

$$B_j = \text{ضرایب صفت } j \text{ و } n \text{ و } \dots \text{ و } ۲ \text{ و } ۱ \text{ و } B_0 = J$$

$$X_{ij} = \text{مقدار هر صفت } j \text{ و } n_j \text{ و } \dots \text{ و } ۲ \text{ و } ۱$$

$$D_i = \text{لوجیت شرکت } i$$

مدل LA چندین صفت یا ویژگی را داخل یک امتیاز احتمالاتی (چند متغیره) ترکیب می کند که اشاره به احتمال ورشکستگی یا آسیب پذیری شرکت دارد. تابع لوجستیک تصریح می کند که امتیاز لوجیت (یعنی احتمال ورشکستگی)  $P1$  دارای مقادیری بین صفر و یک است و با افزایش  $Di$ ، افزایش می یابد. اگر  $Di$  به منهای بی نهایت نزدیک شود  $P1$  به صفر نزدیک می شود و  $Di$  به مثبت بی نهایت نزدیک شود  $P1$  به سمت یک میل خواهد کرد. (Kankaanpaa و Laitinen، ۱۹۹۹)

هنگامی که وضعیت ورشکستگی به صورت یک (صفر) کدگذاری می شود. امتیاز لوجست بالا (پایین) نشان دهنده احتمال بالای ورشکستگی و به عبارتی وضعیت ضعیف شرکت است. در مفهوم طبقه بندی اهمیت مدل LA این است که شرکت ها را بر اساس امتیاز لوجیت شان به گروههای ورشکسته یا سالم تخصیص می دهد.

شرکت بعنوان شرکت ورشکسته طبقه بندی می شود اگر امتیاز لوجیت آن از نقطه Cut-off بالاتر شد و بر عکس مشابه مدل MDA بر اساس اصل «شباهت ها» است. شرکت های در یک گروه قرار می گیرند که دارای تشابهات نزدیکی باشند.

دقیقاً مشابه مدل MDA دقت طبقه بندی یا کارایی مدل را می توان بر مبنای میزان خطاهای نوع اول و نوع دوم، درصد طبقه بندی درست، میزان خطای غیرموزون نمودار عملیاتی دریافت کننده – ROC (Steele، ۲۰۰۲)، تابع Trade-off (Doghe و دیگران، ۲۰۰۳) دریافت کننده – ROC (Balcaen، ۲۰۰۲ C) ضریب – جی نی – Doghe و دیگران، ۲۰۰۳ و Doghe

Bakanes, C. (۲۰۰۲) شاخص  $R^2$  و شاخص ها بر مبنای آنتروپی (Joos و دیگران، a (۱۹۹۸) ارزیابی کرد.

هنگام کاربرد LA، هیچ فرضی در ارتباط با نحوه توزیع متغیرهای مستقل وجود ندارد. LA، توزیع نرمال چند متغیره متغیرها با مساوی بودن پراکندگی ماتریس ها را الزامی نمی کند و درباره احتمال قلبی ورشکستگی پیش شرطی ندارد. (Ohlson, ۱۹۸۰; Zavagren, ۱۹۸۳; Joos و دیگران، a (۱۹۹۸). از آنجا که کاربرد LA مستلزم فرض های محدود کننده MDA نمی باشد و اجـازـه می دهد تا با نمونه های نامتناسب کار کنیم، روش LA عموماً به عنوان روشی نسبت به MDA در نظر گرفته می شود.

LA بر مبنای دو فرض است: اول اینکه روش LA مستلزم این است که متغیر وابسته «دوگانه» باشد، با دو گروه کاملاً مجزا، قابل شناسایی و بدون همپوشانی. دوم اینکه هزینه خطای نوع اول و دوم باید در انتخاب احتمال Cut-off بهینه در نظر گرفته شود. گرچه در نتیجه ذهنی بودن انتخاب ایـاب نـهـیـه های طبقه بندی اشتباه در عمل (Steele, ۱۹۹۵) اغلب پژوهشگران مجموعه دو نوع خطا را به حداقل رساندند و بطور ضمنی فرض کردند که هزینه های دو نوع خطا با هم برابر است. (Ohlson, ۱۹۸۰; Zavagren, ۱۹۹۵; Kah, ۱۹۹۲; Hsleh, ۱۹۹۳). Ohlson (۱۹۸۰) از معدود پژوهشگرانی است که صراحتاً او میزان خطای مدل خود را بر اساس نقاط Cut-off مختلفی مرتبط با هزینه های مختلف خطاها گزارش کرد. به طور مشابهی، Doghe و دیگران (۱۹۹۲) جدولی از چندین Cut-off ممکن (برای هر نسبت هزینه خطایی)

و نتایج عملکرد مربوط به مدل را ارائه داد. این به استفاده کننده خارجی مدل این امکان را می دهد عملکرد مدل را برای هر ترکیبی از هزینه خطاها ارزیابی کند.

از طرف دیگر Koh (۱۹۹۲) نشان داد که در مدل LA، انتخاب نقطه Cut-off بهینه نسبتاً دارای حساسیت کمتری است و بنابراین برای هزینه های طبقه بندی اشتباه مستحکم<sup>۱</sup> است. در مقابل پژوهشگران قبلی او نتیجه گرفت که مدلهای ورشکستگی باید در دامنه وسیعی از وضعیت ها قابل کاربرد باشند و در نظر نگرفتن هزینه خطاها نباید مشکل جدی ایجاد کند. علاوه بر این واقعیت که تحلیل لوجی هیچ فرضی درباره توزیع متغیرهای مستقل و احتمال قبلی ورشکستگی ندارد. مدل LA مزایای مهم دیگری هم دارد. اول اینکه خروجی مدل LA، یعنی امتیاز لوجیت، یک امتیازی بین صفر و یک است که نشان دهنده احتمال ورشکستگی شرکت است (Ohlson، ۱۹۸۰؛ Doghe و دیگران ۱۹۹۳).

دوم اینکه ضرایب برآوردی در مدل LA می توانند بطور جداگانه تفسیر شوند (Ohlson، ۱۹۸۰؛ Doghe و دیگران ۱۹۹۳). سوم اینکه مدل LA متغیرهای کیفی غیر از داده های پیوسته را در نظر می گیرد. در این صورت متغیرهای مصنوعی مورد استفاده قرار می گیرند (Ohlson، ۱۹۸۰؛ Keasey و Watson، ۱۹۸۷ و Joos و دیگران، a ۱۹۹۸) و نهایتاً اینکه شکل غیر خطی تابع لوجیت جذاب است تابع لوجستیک دلالت بر این دارد که در مقایسه با یک شرکت با سلامت مالی متوسط، یک شرکت خیلی سالم تر (ضعیف تر) باید با نسبت بیشتری بدتر بودن (یا بهبودی) در متغیرهای نشان دهد تا در بدتر بودن (یا بهبودی) امتیاز سلامت مالی اش تأثیر بگذارد.

---

<sup>1</sup> - Robust

با این همه LA همچنین چند نقطه ضعف عمده دارد. اول اینکه مدل‌های LA حساسیت فوق العاده ای به مسأله همبستگی بین متغیرها<sup>۱</sup> دارند. از ورود متغیرهای با همبستگی بالا در مدل باید اجتناب شود. (Doghe و دیگران، ۱۹۹۳؛ Doghe و دیگران، ۱۹۹۴ a؛ Joos و دیگران، ۱۹۹۸ a؛ Doumpos و Zopoudinis، ۱۹۹۹ C).

هر چند اغلب مدل‌های لوجیت بر اساس نسبت‌های مالی هستند که به دلیل مشترک بودن صورت یا مخرج، همبستگی بالایی دارند و مسأله همبستگی بین متغیرها شدید است. (Tucker، ۱۹۹۶) دوم اینکه مدل‌های LA خیلی حساس به زائده‌ها<sup>۲</sup> (یعنی مشاهدات ناسازگار) و ارزش‌های از دست رفته هستند. بنابراین ابتدا نیاز هست داده‌ها برای زائده‌های ممکن و ارزش‌های از دست رفته اصلاح شوند.

Joos و دیگران، ۱۹۹۸ b). نهایتاً اینکه اگر چه مدل‌های لوجیت الزام نمی‌کنند متغیرهای دارای توزیع نرمال باشند. شواهدی وجود دارد که آنها به توزیع غیر نرمال شدید حساس باقی می‌مانند.

(Mcleay<sup>1</sup> و Omar ۲۰۰۰) بنابراین قبل از برآورد مدل LA، لازم است داده‌ها به منظور بهبود نرمال بودن اصلاح و یا حذف (حذف زائده‌ها) شوند.

### رگرسیون لجستیک [لاجیت]

در این رگرسیون مانند رگرسیون خطی یک یا چند متغیر مستقل وجود دارد که بر اساس آنها می‌توان احتمال هر یک از سطوح متغیر دو حالتی وابسته را محاسبه نمود. با این حال روش محاسباتی این دو رگرسیون با یکدیگر تفاوت دارند. به طوری که در رگرسیون

---

<sup>1</sup> - Multi – Collinearity

<sup>2</sup> - Outlier

لجستیک، معادله برابر با لگاریتم نسبت دو حالت به یکدیگر است و مدل آن به صورت زیر نوشته می شود.

$$L_i = \beta_1 + \beta_2 x_i \frac{P_i}{1P_i} = \log ($$

که به مقدار نسبت بخت ها می گویند. همچنین  $L$  در معادله بالا به نام لجیت معروف است. این معادله زمانی ارزشمند است که پیش بینی تعلق هر مورد از گروههای دوگانه متغیر وابسته، بر اساس متغیرهای مستقل هر چه بیشتر منطبق بر واقعیت باشد. در واقع استفاده از این مدل احتمال وقوع هر یک از سطوح متغیر کیفی (وابسته) بر اساس متغیرهای مستقل تعیین می گردد.

ویژگی های مدل لوجیت به صورت زیر است :

۱- همچنانچه  $p_i$  بین ۰ و ۱ نوسان می کند،  $L$  لوجیت از  $U^*$  تا  $U^* +$  تغییر می کند. یعنی اگر چه احتمال بین ۰ و ۱ قرار می گیرد ولی مدل های لوجیت به این فاصله محدود نمی شوند.

۲- اگرچه  $L$  بر حسب  $x_i$  خطی است، اما خود احتمالهای این طور نیستند.

۳- تغییر مدل فوق به قرار ذیل است .  $\beta_2$  (ضریب زاویه) میزان متغیر در  $L$  را به ازای یک واحد متغیر در  $x$  یا به عبارت دیگر تغییر در لگاریتم نسبت برتری را به ازای یک واحد تغییر در متغیر  $x$  اندازه می گیرد.  $\beta_2$  یا عرض از مبدا بیانگر مقدار لگاریتم نسبت برتری در حالتی است که مقدار  $x_i$  صفر باشد.



## تخمین مدل لوجیت :

توجه داریم که برای تخمین مدل فوق جدای از مقادیر  $x_i$  به مقادیر لوجیت  $L_i$  نیازمندیم، اما در جا با چند مشکل مواجهیم. اگر داده ها مربوط به صورت انفرادی به کار روند، قادر به تخمین نخواهیم بود. مثلاً مدل های لوجیت به صورت های زیر در خواهند آمد.

$$L_i = L_n \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \end{pmatrix} \quad \text{اگر متغیر پاسخ یک باشد.}$$

$$L_i = L_n \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \end{pmatrix} \quad \text{اگر متغیر پاسخ صفر باشد.}$$

بنابراین با استفاده از روش OLS (حداقل مربعات معمولی) نمی توان پارامترها را برآورد نمود. در این حالت از روش حداکثر درست نمایی (MLE) استفاده نمود. اما به دلیل پیچیدگی های ریاضی آن در یک جا آورده نشده است. در صورتی که برای سطوح مختلف  $x_i$  بتوان مقدار  $\hat{P}_i$  را به صورت زیر :

$$\hat{P}_i = \frac{n_i}{N_i}$$

بر آورد نمود که  $n_i$  تعداد موفقیت در سطح  $x_i$  و  $N_i$  تعداد کل در سطح  $x_i$  می باشد. در این صورت اگر  $N_i$  به اندازه کافی بزرگ باشد،  $\hat{P}_i$  برآورد خوبی برای  $p_i$  است. در این صورت مدل تخمین زده شده به صورت زیر است.

$$\hat{L}_i = L \begin{pmatrix} \hat{p}_i \\ 1 - \hat{p}_i \end{pmatrix} = \beta_1 + \beta_2 x_i + e_i$$

و بنابراین  $\hat{L}_i$  نیز تخمین خوبی از  $L_i$  خواهد بود. اما در این حالت نیز روش OLS را نمی توان به کار برد. چون ممکن است واریانس سطوح مختلف با همسان نباشند. اثبات می شود

که اگر  $N_i$  بزرگ باشد، هر مشاهده در سطح مشخصی از  $X_i$  دارای توزیع دو جمله ای باشد، آنگاه داریم :

$$\varepsilon_{i|o} N\left(0, \frac{1}{N_i P_i (1 - p_i)}\right)$$

ملاحظه می شود که توزیع باقیمانده ها نرمال است ولی واریانس آن به مقدار  $p_i$  (در نتیجه به سطح  $\lambda$ ) بستگی دارد. یعنی به نوع ناهمسانی واریانس بستگی دارد. در این حالت به جای استفاده از روش OLS از روش حداقل مربعات وزنی (WLS) استفاده می شود. در مطالعات تجربی  $p_i$  با  $\hat{p}_i$  جایگزین شده و خواهیم داشت :

$$\delta^2 = \frac{1}{N_i \hat{P}_i (1 - \hat{P}_i)}$$

حال می توان مراحل مختلف را در تخمین رگرسیون لجیت به صورت زیر خلاصه نمود.

۱- به دست آوردن تخمین احتمال به صورت  $\hat{P}_i = \frac{n_i}{N_i}$  برای سطح از  $X_i$ .

۲- به دست آوردن لجیت برای هر سطح  $X_i$  به شکل زیر :

$$\hat{L}_i = L_n \left( \frac{\hat{P}_i}{1 - \hat{P}_i} \right)$$

۳- برای حل مسأله ناهمسانی واریانس تبدیل زیر را اعمال می کنیم :

$$\sqrt{W_i} L_i = \beta_1 \sqrt{W_i} + \beta_2 \sqrt{W_i} x_i + \sqrt{W_i} \varepsilon_i$$

و مدل را بصورت زیر بازنویسی می کنیم :

$$L_i = \beta_1 \sqrt{W_i} + \beta_2 x_i + u_i$$

که در آن وزنهای  $W_i$  برابر است با \* تبدیل شده یا وزنی \* و تبدیل شده و \* و \* نیز \* تبدیل شده است.

۴- در تخمین (\*) به وسیله روش OLS یادآوری می شود که WLS همان روش OLS بر روی داده های تبدیل شده می باشد.

### معیارهای نکویی برازش :

در این مدل نیز همانند مدل رگرسیون خطی می توان از معیار  $R^2$  (ضریب تعیین) استفاده نمود. گرچه در مدل هایی که متغیر وابسته دو حالتی است مقدار  $R^2$  چندان قابل اعتماد نیست. در این رابطه معیار دیگری به نام آزمون  $\chi^2$  وجود دارد که به صورت زیر تعریف می شود.

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{N_i (\hat{p}_i - p_i^*)^2}{p_i^* (1 - p_i^*)}$$

که در آن  $N_i$  \* تعداد مشاهدات گروه  $i$ ،  $\hat{p}_i$  احتمال واقعی موفقیت،  $p_i^*$  احتمال تخمینی (مورد انتظار)،  $k$  تعداد گروههاست. نشان داده می شود که برای نمونه های بزرگ مقدار  $\chi^2$  بالا دارای توزیع کای دو با  $k-m$  درجه آزادی است که تعداد پارامترهای مدل است. ( $m < k$ )

### ۳-۶- تجزیه و تحلیل آماری

با استفاده از نرم افزار SPSS ضرایب رگرسیون لوجیت مدل برای دوره برآورد محاسبه شده است. پس از جمع آوری داده ها با استفاده از نرم افزار EXCEL اقدام به محاسبه نسبت های پیش بینی کننده مورد نظر گردید. سپس این نسبت ها وارد فرآیند تجزیه و تحلیل گردید. تجزیه و تحلیل آماری با استفاده از نرم افزار SPSS انجام شد.

فرآیند تجزیه و تحلیل به این صورت بود که داده ای یک سال قبل از ورشکستگی شرکت های ورشکسته با داده های سال ۱۳۸۲ شرکت های سالم، داده های دو سال قبل از ورشکستگی با داده های سال ۱۳۸۱ و داده های سه سال قبل از ورشکستگی با داده های سال ۱۳۸۰ شرکت های سالم به طور جداگانه به منظور برآورد ضرایب متغیرها وارد فرآیند تجزیه و تحلیل گردید.

از ۹ نسبت محاسبه شده دو متغیر OENEG و INTWO که متغیرهای صفر و یک بودند به علت حداقل تغییرات وارد فرآیند تجزیه و تحلیل نشدند. بنابراین تجزیه و تحلیل با هفت نسبت مالی انجام شد.

به طور کلی برای تجزیه و تحلیل ممیزی آماری دو تکنیک یا رویکرد وجود دارد. روش اول این است که بدون توجه به معناداری متغیرها و حذف برخی از آنها همه متغیرها را وارد فرآیند تجزیه و تحلیل می کنیم. به این روش «ورود»<sup>۱</sup> می گویند. در این تکنیک همه متغیرها وارد فرآیند تجزیه و تحلیل می شوند و دارای ضرایبی می گردند. بی معنی بودن برخی از متغیرها \_\_\_\_\_ از آن مشاخص \_\_\_\_\_ می گردد که ضرایب آنها عدد بسیار کوچک و نزدیک صفر می گردد که حذف یا وجود آنها در مدل تفاوت چندانی ندارد.

روش دوم تکنیک قدم به قدم<sup>۲</sup> یا چند مرحله ای نام دارد. در این روش قبل از ورود متغیرها، آنهایی که دارای سطح معنی داری بالایی نیستند حذف می گردند و تنها متغیرهایی که میانگین آنها بیشترین فاصله را بین شرکت های سالم و

---

<sup>1</sup> - Enter

<sup>2</sup> - Step wise

ورشکسته دارند باقی می مانند. در این تحقیق از هر دو روش برای تجزیه و تحلیل متغیرها استفاده شده است.

بعد از برآورد ضرایب طبق روشهای گفته شده به منظور آزمون توانایی پیش بینی مدل، داده های دوره پیش بینی در نرم افزار اکسل مرتب شده و نسبت به محاسبه احتمال ورشکستگی هر شرکت اقدام و با شمارش شرکت هایی که طبق مدل به درستی طبقه بندی شدند و محاسبه نسبت شرکت هایی که به درست طبقه بندی شدند به کل شرکتها، دقت پیش بینی مدلها اندازه گیری شد.

## **فصل چهارم**

### **نتایج و تجزیه و تحلیل داده های تحقیق**

## مقدمه :

همانطور که در فصل قبل تشریح شد، محقق در این پژوهش در جستجوی مدلی است که از نسبت های مالی تشکیل شده باشد و قادر باشد ورشکستگی شرکت های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران را پیش بینی نماید.

با توجه به مطالب و روش هایی که در فصل سوم عنوان شد به منظور برآورد مدل و آزمون توانایی پیش بینی مدل، اطلاعات مربوط به یک تا سه سال قبل از ورشکستگی (مشمولیت ماده ۱۴۱ قانون تجارت) داده های مالی شرکت های مشمول سالهای ۱۳۷۰ تا ۱۳۷۹ (برای برآورد مدل) و شرکت های مشمول سال های ۱۳۸۰ تا ۱۳۸۲ (جهت ارزیابی توان پیش بینی مدل برآوردی) و همچنین داده های مالی سالهای ۱۳۸۰ تا ۱۳۸۲ شرکت های سالم با استفاده از صورت های مالی آنها جمع آوری گردید.

این داده ها با استفاده از نرم افزار اکسل مرتب شده و متغیرهای پیش بینی شامل ۹ نسبت مالی محاسبه و در قالب جداولی در ادامه ارائه می شوند. تجزیه و تحلیل در دو مرحله (برآورد مدل و ارزیابی توانایی پیش بینی مدل) انجام شده است.

شرکت های مشمول ماده ۱۴۱، نمونه برآورد - یکسال قبل از مشمولیت									
نام شرکت	تاریخ ورشکستگی	شاخص	دارایی جاری	دارایی کل	بدهی جاری	بدهی کل	سود خالص	سود خالص سال قبل	جریان نقد عملیاتی
کمپرسازی ایران	۲۹/۱۲/۱۳۷۴	۲۱۹	۷۹۵۲	۱۷۵۵۸۵	۳۲۹۳۴	۱۷۲۲۹۹	۱۸۶۰-	۹۲	۱۹۹۹۳
فرش اکباتان	۲۹/۱۲/۱۳۷۴	۲۱۹	۸۵۰۰	۱۰۶۹۲	۸۷۸۳	۹۲۶۱	۱۸۹-	۱۱۸	۲۴۲۶
مس شهید باهنر	۳۰/۱۲/۱۳۷۵	۲۸۹	۱۷۴۰۷۲	۲۱۳۴۶۷	۱۲۶۶۳۶	۱۳۴۴۷۰	۴۶۳۱۳	۴۱۳۳۷	۱۰۶۹۴
اتمسفر	۲۹/۱۲/۱۳۷۶	۴۰۰	۵۳۶۹۶	۷۵۸۱۳	۶۴۰۴۵	۶۸۰۶۱	۱۳۸۶	۸۱	۶۰۵۳
فرآورده های غذایی مشهد	۲۹/۱۲/۱۳۷۶	۴۰۰	۱۱۹۰۶	۲۰۶۹۹	۱۳۰۴۱	۱۴۳۶۳	۲۷۸۵-	۲۰۳۱	۱۸۰۶-
چین چین	۲۹/۱۲/۱۳۷۶	۴۰۰	۴۱۸۴۱	۵۱۰۲۰	۴۰۳۳۷	۴۳۸۶۱	۶۳۶	۲۰۴۹	۱۶۸۲-
جنرال	۲۹/۱۲/۱۳۷۶	۴۰۰	۳۵۵۸۰	۳۸۰۹۲	۳۲۸۳۷	۳۶۱۴۴	۱۲۹۳	۱۷۹	۲۰۵-
فرش پارس	۲۹/۱۲/۱۳۷۶	۴۰۰	۳۹۷۸۷	۴۳۸۰۹	۳۱۲۷۱	۳۶۷۶۳	۴۶۶۸-	۱۶۷۱	۱۲۹۱۰
نقش ایران	/۰۶/۱۳۷۶ ۳۱	۴۰۰	۲۷۰۹۰	۲۹۹۷۶	۲۱۶۴۹	۲۶۰۶۳	۹۶۵-	۱۰۷۱	۵۵۹
نقش ایران	۳۱/۰۳/۱۳۷۷	۴۹۲	۳۸۶۴۸	۵۳۶۷۶	۴۲۹۵۷	۴۶۶۸۰	۳۹۱۰	۴۹۲۷	۴۹۶۵



ایران برک	۲۹/۱۲/۱۳۷۷	۴۹۲	۱۵۵۶۹	۱۸۵۸۴	۱۴۳۸۲	۱۵۸۷۱	۳۵۶	۲۳۵۶	۴۹۰۱
کشت و صنعت گرگان	۲۹/۱۲/۱۳۷۷	۴۹۲	۱۱۴۱۰۸	۱۴۱۵۸۱	۹۱۹۳۴	۱۱۲۴۴۵	۱۵۷۰۸	۲۱۵۰۲	۱۶۵۱۹
مخمل و ابریشم کاشان	۲۹/۱۲/۱۳۷۷	۴۹۲	۷۳۷۹	۸۰۶۹۰	۴۶۶۰۳	۶۶۳۸۴	۲۲۴۰	۳۳۶۰	۹۶۹۱
بافت آزادی	۲۹/۱۲/۱۳۷۷	۴۹۲	۲۹۶۵۰	۳۵۶۷۸	۲۷۴۸۳	۳۲۸۳۰	۳۰۶۲-	۲۶۲۶	۲۰۳۲
قدس پلاستیک	۲۹/۱۲/۱۳۷۸	۵۷۸	۲۴۱۵۰	۲۹۱۸۱	۱۹۹۵۵	۲۲۶۶۵	۲۰۲۶	۱۸۹	۸۷۴-
قند پارس	۲۹/۱۲/۱۳۷۸	۵۷۸	۱۴۲۶۶	۲۲۲۲۷	۱۷۵۹۶	۱۸۲۳۱	۲۶۳۴	۷۴	۵۷۶۷
نساجی غرب	۲۹/۱۲/۱۳۷۸	۵۷۸	۲۴۶۹۸	۳۳۵۳۳	۱۷۶۳۱	۲۳۷۹۱	۳۴۲۹-	۱۱	۷۷۱۷
اشتاد ایران	۲۹/۱۲/۱۳۷۸	۵۷۸	۲۸۸۳۴	۳۱۰۱۹	۱۹۳۱۶	۲۰۰۸۰	۶۰۷	۵۶۶	۳۶۹۲-
صنایع فلزی	۲۹/۱۲/۱۳۷۸	۵۷۸	۴۳۰۴	۲۶۲۴۲	۱۸۸۶۱	۱۸۹۹۵	۳۴۹۶	۷۹۷۷	۱۱۹۵۱
نورد و لوله اهواز	۲۹/۱۲/۱۳۷۸	۵۷۸	۹۹۹۵۷	۵۶۸۴۴۷	۳۷۹۸۱۰	۵۲۹۳۲۸	۲۲۶۱۸-	۳۲۴۲	۲۹۳۰۸
ریسمان نرسی سمنان	۲۹/۱۲/۱۳۷۸	۵۷۸	۱۰۷۷۷	۱۴۰۷۵	۱۰۶۴۹	۱۰۶۴۹	۱۴۳۰-	۱۸۳-	۸۹۷۰-
ایران فرم	۳۱/۰۳/۱۳۷۸	۵۷۸	۳۹۶۱	۷۰۷۳	۴۲۱۲	۴۵۴۹	۴۹۰	۱۲۲۵	۶۵۵

شرکت های مشمول ماده ۱۴۱، نمونه برآورد - یکسال قبل از مشمولیت

نام شرکت	تاریخ ورشکستگی	شاخص	دارایی جاری	دارایی کل	بدهی جاری	بدهی کل	سود خالص	سود خالص سال قبل	جریان نقد عملیاتی
آزمایش	۲۹/۱۲/۱۳۷۹	۶۷۰	۴۳۳۱۲۶	۳۶۲۳۵۶	۳۶۲۳۵۶	۳۸۵۶۶۵	۸۱۹۸	۱۰۹۳۶	۱۱۹۵۵۹-
اشتاد موتورز	۲۹/۱۲/۱۳۷۹	۶۷۰	۱۲۹۹۷	۱۴۴۳۴	۵۸۳۵	۷۱۶۴	۳۲۲۰	۱۲۴۶۴	۱۹۳۲
ایران پوپلین	۲۹/۱۲/۱۳۷۹	۶۷۰	۱۰۴۷۸۱	۷۱۴۶۵	۹۵۸۲۳	۱۲۹۴۴۳	۴۷۲۲-	۹۶۲	۲۶۶۱
کشتی سازی اروندان	۲۹/۱۲/۱۳۷۹	۶۷۰	۸۹۳۶	۱۳۵۶۱	۹۳۰۳	۱۰۱۴۳	۴۷۰	۲۶۹-	۲۰۱۲
قوه پارس	۲۹/۱۲/۱۳۷۹	۶۷۰	۵۴۲۵۴	۶۵۹۶۷	۴۲۷۱۹	۵۱۳۵۵	۷۴۱۵	۶۶۲۵	۱۲۵۱۰
چینی البرز	۲۹/۱۲/۱۳۷۹	۶۷۰	۲۷۵۹۳	۴۷۰۳۴	۲۰۱۹۲	۳۴۹۷۱	۳۳۵۸	۶۳۶۰	۷۱۱۵
گردباف یزد	۲۹/۱۲/۱۳۷۹	۶۷۰	۹۸۹۳	۱۲۶۱۲	۷۴۸۴	۱۰۲۲۳	۶۸۵-	۲۵۳-	۱۱۹۶
پارس خودرو	۲۹/۱۲/۱۳۷۹	۶۷۰	۱۰۸۱۳۶۵	۱۵۶۴۴۰۷	۵۱۴۹۸۵	۱۴۵۸۷۱۶	۴۲۵۵۷-	۱۵۳۳۳	۱۳۵۶۲۹-
پایساز	۲۹/۱۲/۱۳۷۹	۶۷۰	۲۷۹۰۵	۳۴۱۸۵	۲۰۷۹۷	۲۳۸۵۸	۱۲۹۳	۴۵۵۲	۹۴
کابلسازی تک	۲۹/۱۲/۱۳۷۹	۶۷۰	۴۰۲۲۲	۴۵۶۹۸	۳۳۱۶۲	۳۹۱۶۲	۱۴۱۲	۱۲۳۷۷	۸۸۶۹

صنایع نساجی	۳۰/۱۲/۱۳۷۹	۶۷۰	۱۵۸۰۸	۲۱۶۵۳	۱۱۸۰۷	۱۶۶۱۳	۷۷۵-	۲۸۴	۱۷۲۹
لاستیک البرز	۳۰/۱۲/۱۳۷۹	۶۷۰	۱۸۷۹۳۰	۲۴۵۰۲۴	۲۱۳۵۸۱	۲۲۹۱۵۹	۱۵۹۸۶	۲۵۲۱	۳۰۴۳۶-
یزد باف	۲۹/۱۲/۱۳۷۹	۸۵۰	۱۹۹۰۵۶	۲۵۴۵۳۱	۱۹۷۲۶۹	۲۲۶۱۶۱	۲۵۰۵۷-	۱۴۵۴۰	۳۷۱۷۸
وطن اصفهان	۲۹/۱۲/۱۳۷۹	۸۵۰	۳۳۹۷۰	۴۲۴۶۶	۲۹۲۶۹	۳۵۹۰۲	۱۱۶۳-	۴۰۵۲-	۱۵۷۴
یخچالسازی لرستان	۲۹/۱۲/۱۳۷۹	۸۵۰	۵۱۳۶۹	۷۷۲۳۶	۵۹۱۴۹	۶۴۴۵۹۴	۳۷۰۶-	۵۵۹	۸۰۵۱-
درخشان یزد	۳۰/۱۲/۱۳۷۹	۸۵۰	۱۴۵۷۱	۱۵۲۰۲	۱۲۱۴۴	۱۲۲۷۵	۳۴۵	۱۸۳	۸۸-

شرکت های مشمول ماده ۱۴۱، نمونه برآورد - یکسال قبل از مشمولیت

نام شرکت	تاریخ ورشکستگی	شاخص	دارایی جاری	دارایی کل	بدهی جاری	بدهی کل	سود خالص	سود خالص سال قبل	جریان نقد عملیاتی
کمپرسازی ایران	۲۹/۱۲/۱۳۷۴	۷ و ۱۶۱	۷۲۲۶	۲۶۵۹۵	۱۲۶۶۷	۲۱۳۹	۹۲	۷۸۷-	۳۳۴۸
فرش اکباتان	۲۹/۱۲/۱۳۷۴	۷ و ۱۶۱	۸۷۲۸	۱۰۵۹۱	۸۹۶۹ و ۲	۸۹۶۹ و ۶	۱۱۷ و ۷	۵۲۱	۳۸۱۶
مس شهید باهنر	۳۰/۱۲/۱۳۷۵	۶ و ۲۱۸	۱۲۶۲۱۰	۱۶۵۵۱۱	۱۱۹۰۳۹	۱۲۹۷۶۳	۴۱۳۳۷	۵۹۸-	۹۷۰
اتمسفر	۲۹/۱۲/۱۳۷۶	۴ و ۲۸۹	۳۶۶۳۸	۵۲۹۵۲	۴۱۳۶۷	۴۸۸۵۹	۸۱	۳۰۰	۸۰۵۸
فرآورده های غذایی مشهد	۲۹/۱۲/۱۳۷۶	۴ و ۲۸۹	۵ و ۱۵۸۷۸	۷ و ۱۹۹۳۵	۵ و ۱۰۳۵۸	۹ و ۱۰۷۸۰	۲۰۳۱	۱۰۲۵ و ۶	۴۱۱۱-
چین چین	۲۹/۱۲/۱۳۷۶	۴ و ۲۸۹	۲۳۴۹۸	۳۲۷۱۸	۲۴۱۵۷	۲۸۳۸۴	۲۰۴۹	۳۴۸۱	۷۴
جنرال	۲۹/۱۲/۱۳۷۶	۴ و ۲۸۹	۲۵۹۹۹	۲۷۵۸۵	۲۱۹۹۵	۲۴۶۹۰	۱۷۹	۳۰۵ -	۱۲۷ -
فرش پارس	۲۹/۱۲/۱۳۷۶	۴ و ۲۸۹	۳۴۳۶۷	۳۷۸۴۹	۲۱۱۰۳	۲۵۵۵۷	۱۶۷۱	۱۶۲۶-	۱۰۷۲۸-
نقش ایران	۲۹/۱۲/۱۳۷۶	۴ و ۲۸۹	۲۵۳۹۶	۲۸۱۵۰	۱۹۳۶۸	۲۲۷۲۸	۱۰۷۱	۵۶۶	۲۳۳۴

ایران برک	۳۱/۰۳/۱۳۷۷	۳۹۹ و ۸	۳۰۷۰۱	۳۷۹۶۷	۲۷۰۲۴	۳۰۷۴۳	۴۹۲۷	۲۱۲۰	۹۵۷۲
کشت و صنعت گرگان	۲۹/۱۲/۱۳۷۷	۳۹۹ و ۸	۵ و ۱۵۳۳۷	۱۶۹۵۱	۵ و ۱۲۰۷۴	۱۳۲۸۲	۲۳۵۶	۲۲۰۳	۱۰۹۷
ریسندگی کاشان	۲۹/۱۲/۱۳۷۷	۳۹۹ و ۸	۱۰۵۴۴۱	۱۲۷۹۵۸	۸۶۵۴۷	۱۰۵۸۹۰	۲۱۵۰۲	۳۹۴۳	۵۶۰۲
مخمل و ابریشم کاشان	۲۹/۱۲/۱۳۷۷	۳۹۹ و ۸	۵۹۰۳۸	۴ و ۶۴۵۳۳	۶ و ۳۷۷۱۳	۷ و ۵۱۲۵۱	۳ و ۳۳۶۰	۹ و ۱۱۵۲	۴۱۶۸
قدس پلاستیک	۲۹/۱۲/۱۳۷۸	۴۹۱ و ۷	۱۷۸۵۲	۲۱۵۲۰	۱۳۵۶۶	۱۶۱۸۹	۱۸۹	۴۰۰۸	۲۲۴۳
قند پارس	۲۹/۱۲/۱۳۷۸	۴۹۱ و ۷	۸ و ۲۶۲۲۴	۳۴۳۹۴	۷ و ۱۵۹۵۵	۷ و ۱۳۸۷۵	۷۴	۱۴۶	۴۵۳-
نساجی غرب	۲۹/۱۲/۱۳۷۸	۴۹۱ و ۷	۸ و ۲۶۲۲۴	۳۴۳۹۴	۷ و ۱۵۹۵۵	۸ و ۲۰۷۷۷	۲ و ۱۱	۳۷۲۵	۷۹-
بافت آزادی	۲۹/۱۲/۱۳۷۸	۴۹۱ و ۷	۹ و ۲۷۹۹۶	۷ و ۳۳۹۶۱	۲۳۴۰۳	۲۷۶۶۰	۲۶۲۶	۱۶۶۷	۴۶۷-
اشتاد ایران	۲۹/۱۲/۱۳۷۸	۴۹۱ و ۷	۲۲۹۵۰	۲۴۳۷۸	۱۳۸۴۴	۱۶۴۵۹	۵۶۶	۳۷۳۰	۸۰۹
صنایع فلزی	۲۹/۱۲/۱۳۷۸	۴۹۱ و ۷	۱۳۸۳۳	۳۴۶۶۲	۱۹۴۱۵	۲۲۱۱۹	۷۹۷۷	۳۳۲۵	۴۷۳۲-

نورد و لوله اهواز	۲۹/۱۲/۱۳۷۸	۷ و ۴۹۱	۸۰۵۳۴	۵۵۴۵۹۲	۱۶۱۰۳۰	۴۹۲۸۷۳	۳۲۴۱	۴۸۱	۲۰۶۵۴
ریسمان نرسی سمنان	۲۹/۱۲/۱۳۷۸	۷ و ۴۹۱	۱۰۹۱۷	۱۴۳۵۸	۱۰۱۲۴	۱۰۱۲۴	۱۸۳-	۷۲	۵۸۷-
ایران فرم	۳۱/۰۳/۱۳۷۸	۷ و ۴۹۱	۳۴۴۴	۶۷۶۸	۴۲۴۹	۴۴۹۴	۴۹۰	۱۲۲۵	۶۵۵

شرکت های مشمول ماده ۱۴۱، نمونه برآورد - یکسال قبل از مشمولیت

نام شرکت	تاریخ ورشکستگی	شاخص	دارایی جاری	دارایی کل	بدهی جاری	بدهی کل	سود خالص	سود خالص سال قبل	جریان نقد عملیاتی
آزمایش	۲۹/۱۲/۱۳۷۹	۵۷۷ و ۶	۱۹۱۲۷۶	۲۶۱۲۴۸	۱۸۶۴۵	۲۲۱۱۵۳	۱۰۹۳۶	۱۰۹۳۶	۱۱۰۳۸-
اشتاد موتورز	۲۹/۱۲/۱۳۷۹	۵۷۷ و ۶	۱۶۳۳۲	۱۷۸۷۵	۱۲۳۴۵	۱۳۳۴۱	۱۲۶۴	۱۲۰۳	۱۴۷۱
ایران پولین	۲۹/۱۲/۱۳۷۹	۵۷۷ و ۶	۸۸۲۵۱	۱۲۱۸۰۶	۵۹۷۸۸	۷۱۰۷۶	۱۰۴۵	۷۴۲۷	۹۹۶۵
کشتی سازی اروندان	۲۹/۱۲/۱۳۷۹	۵۷۷ و ۶	۵۵۴۲	۱۰۰۶۵	۶۲۸۲	۶۹۲۳	۲۶۹-	۸۳۵	۳۹۵
قوه پارس	۲۹/۱۲/۱۳۷۹	۵۷۷ و ۶	۵۲۴۵۷	۶۲۸۰۲	۳۹۶۸۴	۴۷۶۷۰	۱۰۸۹۲	۱۰۴۷۲	۹۷۸۶
چینی البرز	۲۹/۱۲/۱۳۷۹	۵۷۷ و ۶	۲۸۲۶۳	۳۸۳۷۲	۲۰۲۶۴	۲۶۰۳۶	۶۳۶۰	۹۵۰۸	۲۱۳۰
گردباف یزد	۲۹/۱۲/۱۳۷۹	۵۷۷ و ۶	۱۲۴۵۶	۱۵۱۸۳	۹۱۳۲	۱۱۲۹۷	۲۵۳-	۴۴۱	۶۹۹
پارس خودرو	۲۹/۱۲/۱۳۷۹	۵۷۷ و ۶	۱۳۱۶۲۹۷	۱۶۲۴۱۲۱	۷۲۷۳۷۶	۱۴۱۲۹۸۵	۱۵۳۳۳	۳۴۴۸۵	۴۳۵۱۲۸
پایساز	۲۹/۱۲/۱۳۷۹	۵۷۷ و ۶	۴۲۵۸۱	۴۹۵۹۵	۳۸۲۳۹	۴۰۳۴۹	۴۵۵۲	۶۲۳۲	۴۰۰۸۴
صنایع نساجی	۳۰/۱۲/۱۳۷۹	۵۷۷ و ۶	۲۱۹۳۵	۲۵۲۹۳	۱۵۵۳۷	۱۶۸۴۵	۲۸۴	۱۷۸	۷۱۴۰-

لاستیک البرز	۳۰/۱۲/۱۳۷۹	۵۷۷ و ۶	۱۲۵۰۵۹	۱۸۰۵۸۶	۱۵۰۴۴۰	۱۶۶۱۲۷	۲۵۲۱	۳۸۷۷۷	۴۶۵۶۶
یزدباف	۲۹/۱۲/۱۳۷۹	۶۶۹ و ۶	۲۱۳۰۱۸	۲۶۱۵۷۷	۱۹۱۶۶۹	۲۱۴۱۵۱	۱۴۵۴۱	۱۲۹۱۲	۲۰۱۶۷
وطن اصفهان	۲۹/۱۲/۱۳۷۹	۶۶۹ و ۶	۲۸۲۵۱	۳۸۱۳۶	۲۵۶۸۶	۳۰۴۱۹	۴۰۵۲-	۲۱۲۰-	۱۷۳۰-
یخچال سازی لرستان	۲۹/۱۲/۱۳۷۹	۶۶۹ و ۶	۴۱۸۳۲	۶۹۵۵۳	۴۳۰۶۰	۵۲۶۸۰	۵۵۹	۳۰۳۴	۳۹۱۹
درخشان یزد	۳۰/۱۲/۱۳۷۹	۶۶۹ و ۶	۹۳۵۸	۹۹۷۱	۶۹۸۵	۷۸۸۲	۱۸۳	۱۱۱۹-	۳۸۸



شرکت های مشمول ماده ۱۴۱، نمونه برآورد - یکسال قبل از مشمولیت

نام شرکت	تاریخ ورشکستگی	شاخص	دارایی جاری	دارایی کل	بدهی جاری	بدهی کل	سود خالص	سود خالص سال قبل	جریان نقد عملیاتی
اتمسفر	۲۹/۱۲/۱۳۷۶	۲۱۹	۲۵.۱۷۲	۳۴.۰۴۸	۲۷.۴۸۹	۳۴.۰۱۰	۳۰۰	۴۳۵	۴.۰۵۷
فرآورده های غذایی مشهد	۲۹/۱۲/۱۳۷۶	۲۱۹	۷.۸۰۳	۹.۴۱۵	۵.۶۵۹	۵.۹۵۹	۰.۲۶.۱	۴۵۹-	۹.۴۳۶
چین چین	۲۹/۱۲/۱۳۷۶	۲۱۹	۱۶.۳۵۱	۲۳.۰۷۰	۱۷.۶۸۲	۱۸.۶۲۴	۲.۲۱۴	۵۱۰-	۳.۲۰۸
جنرال	۲۹/۱۲/۱۳۷۶	۲۱۹	۱۱.۹۰۸	۱۳.۳۳۷	۸.۴۰۹	۱۰.۵۹۷	۳۰۵-	۴۱۴	۹.۰۰۲
فرش پارس	۲۹/۱۲/۱۳۷۶	۲۱۹	۳۰.۹۴۷	۳۳۳.۳۶	۲۶.۶۱۳	۲۹.۸۷۸	۱.۶۲۶-	۱۳۳	۶.۶۳۹
نقش ایران	۳۱/۰۶/۱۳۷۶	۲۱۹	۲۱.۵۷۴	۲۴.۱۸۹	۱۶.۵۷۴	۱۹.۰۰۱	۵۶۶	۳۰۸-	۵.۳۸۴
ایران بوک	۳۱/۱۲/۱۳۷۷	۲۸۹	۲۱.۵۳۷	۲۷.۳۱۵	۱۸.۱۶۴	۲۱.۷۰۴	۲.۱۲۰	۷۷۸	۱.۴۱۴
ریسندگی کاشان	۲۹/۱۲/۱۳۷۷	۲۸۹	۷۱.۹۱۱	۸۴.۵۴۷	۵۶.۸۵۹	۶۷.۱۷۲	۳.۹۴۳	۵.۶۵۸	۸.۱۴۰
قدس پلاستیک	۲۹/۱۲/۱۳۷۷	۲۸۹	۵۳.۸۰۰	۶۱.۸۸۶	۳۷.۲۵۳	۵۰.۳۷۱	۱۱.۵۲۱	۶.۵۲۳	۱۷.۴۱۴
نساجی غرب	۲۹/۱۲/۱۳۷۸	۴۰۰	۲۹.۱۴۴	۳۷.۵۴۲	۲۰.۲۵۷	۲۳.۹۳۶	۳.۷۲۵	۵.۰۸۸	۱۷.۸۲۹

اشتاد ایران	۲۹/۱۲/۱۳۷۸	۴۰۰	۲۲.۴۵۰	۲۳.۹۷۹	۱۰.۳۵۷	۱۶.۱۲۳	۳.۷۳۰	۵۴۰	۱.۷۶۲
صنایع فلزی	۲۹/۱۲/۱۳۷۸	۴۰۰	۶۴.۱۴۹	۷۱.۱۲۶	۵۰.۶۷۸	۵۸.۹۳۲	۳.۳۲۵	۲.۴۴۱	۱.۷۴۹-
نورد و لوله اهواز	۲۹/۱۲/۱۳۷۸	۴۰۰	۱۱۷.۰۴۵	۵۹۴.۴۴۰	۱۵۱.۷۷۲	۵۳۳.۵۹۴	۴۸۱	۳۲۹	۶۱.۳۸۳-
ریسمان نرسی سمنان	۲۹/۱۲/۱۳۷۸	۴۰۰	۸.۷۷۴	۱۱.۷۶۷	۷.۹۷۶	۸.۱۴۲	۷۲	۲۹۸	۷۳۸
ایران فرم	۳۱/۰۳/۱۳۷۸	۴۰۰	۳.۲۱۸	۶.۳۷۱	۳.۸۶۶	۴.۰۴۷	۱.۲۲۵	۳۳۸	۴۰۲

شرکت های مشمول ماده ۱۴۱، نمونه برآورد - یکسال قبل از مشمولیت

نام شرکت	تاریخ ورشکستگی	شاخص	دارایی جاری	دارایی کل	بدهی جاری	بدهی کل	سود خالص	سود خالص سال قبل	جریان نقد عملیاتی
آزمایش	۲۹/۱۲/۱۳۷۹	۴۹۲	۱۸۵.۰۴۶	۲۴۳.۳۴۹	۱۸۹.۰۶۸	۲۰۳.۹۷۹	۹.۹۳۹	۴۴.۱۲۵	۶۷.۳۳۹
اشتاد موتورز	۲۹/۱۲/۱۳۷۹	۴۹۲	۱۵.۶۸۵	۱۷.۳۷۴	۱۱.۶۸۴	۱۲.۸۴۱	۱.۲۰۳	۲۰.۳۱	۱.۶۶۹
ایران پوپلین	۲۹/۱۲/۱۳۷۹	۴۹۲	۸۳.۹۶۳	۱۰۶.۳۳۴	۴۵.۳۴۳	۵۴.۳۲۴	۷.۴۲۸	۹.۳۲۲	۱۵۰.۰۲۰
کشتی سازی اروندان	۲۹/۱۲/۱۳۷۹	۴۹۲	۵.۱۳۶	۴۱۰.۹	۶۵۰.۵	۱۸۲.۶	۸۳۵	۲۰۸.۱	۴۱۲-
قوه پارس	۲۹/۱۲/۱۳۷۹	۴۹۲	۴۳.۶۵۱	۵۱.۳۶۰	۳۱.۶۶۴	۳۶.۰۸۵	۱۰.۴۷۲	۱۱۵.۱۴۰	۱۵.۳۳۰
چینی البرز	۲۹/۱۲/۱۳۷۹	۴۹۲	۲۵.۳۴۶	۳۳.۳۶۱	۱۷.۳۹۵	۲۱.۸۶۴	۹.۵۰۸	۵.۷۴۵	۱۴.۲۳۵
گردباف یزد	۲۹/۱۲/۱۳۷۹	۴۹۲	۱۳.۷۲۸	۱۶.۰۳۱	۱۰.۶۱۷	۱۲.۳۷۶	۴۴۱	۱.۲۵۱	۴۸۹
پارس خودرو	۲۹/۱۲/۱۳۷۹	۴۹۲	۱.۱۲۶.۸۶۴	۱.۲۵۸.۹۸۵	۱.۰۵۷.۴۹۰	۱.۲۵۸.۹۸۵	۳۴.۴۸۵	۱۰۴.۸۱۸	۱۰۹.۵۴۷
صنایع نساجی	۳۰/۱۲/۱۳۷۹	۴۹۲	۳۷.۰۲۶	۴۷.۵۰۱	۲۹.۵۱۶	۳۱.۱۱۸۵	۶.۲۳۵	۸.۵۴۹	۳.۷۶۱
لاستیک البرز	۳۰/۱۲/۱۳۷۹	۴۹۲	۱۹.۱۲۰	۲۴.۱۵۷	۲۰.۴۷۹	۲۱.۶۶۳	۱۷۹	۵.۷۹۸	۶.۷۶۴

یزدباف	۳۰/۱۲/۱۳۷۹	۴۹۲	۱۳۲.۸۴۰	۱۸۹.۲۹۸	۱۶۰.۷۳۸	۱۷۰.۱۹۸	۳۸.۷۷۷	۵۸.۰۸۴	۵۹.۳۳۹
وطن اصفهان	۲۹/۱۲/۱۳۸۰	۵۷۸	۱۹۱.۲۵۳	۲۳۶.۲۳۸	۱۸۷.۸۲۰	۲۰.۶.۳۵۲	۱۲.۹۱۲	۱۲.۴۵۴	۱.۷۵۱
یخچال سازی لرستان	۲۹/۱۲/۱۳۸۰	۵۷۸	۲۷.۵۰۸	۳۷.۵۷۳	۲۰.۶۵۴	۲۵.۷۹۴	۳.۳۹۰-	۷۹۸	۱.۱۴۴
درخشان یزد	۳۰/۱۲/۱۳۸۰	۵۷۸	۸.۷۱۳	۹.۲۹۰	۶.۴۲۸	۷.۳۲۹	۱.۱۱۹-	۲۹۵	۳۸۸

شرکت های مشمول ماده ۱۴۱، نمونه برآورد - یکسال قبل از مشمولیت

نام شرکت	تاریخ ورشکستگی	شاخص	دارایی جاری	دارایی کل	بدهی جاری	بدهی کل	سود خالص	سود خالص [+]	جریان نقد عملیاتی
آلومتک	۱۳۸۲/۱۲/۲۹	۱.۴۷۹.۵۰	۳۰۰.۴۴۱	۳۵۵.۰۷۷	۲۶۵.۸۶۳	۳۰۶.۶۳۹	۴۲.۲۲۹	۹۹۶.۲۹	۴۲.۵۸۸
ارج	۱۳۸۲/۱۲/۲۹	۱.۴۷۹.۵۰	۳۳۲.۹۹۶	۳۹۱.۰۶۱	۲۶۲.۱۹۹	۳۲۰.۹۳۳	۲.۵۲۴	۷.۰۸۷	۱۶.۶۸۷-
افست	۱۳۸۲/۱۲/۲۹	۱.۴۷۹.۵۰	۱۸۱.۶۳۶	۲۴۳.۰۴۸	۱۵۰.۰۵۶	۱۷۶.۵۰۸	۴۶.۵۴۰	۴۹.۸۴۹	۶۷.۲۳۷
البرزدارو	۱۳۸۲/۱۲/۲۹	۱.۴۷۹.۵۰	۱۳۹.۲۵۶	۱۷۰.۷۱۱	۱۳۱.۸۹۸	۱۵۰.۱۳۸	۱۳.۹۸۴	۱۱.۳۸۵	۱۲.۷۲۶-
ایران خودرو دیزل	۱۳۸۲/۱۲/۲۹	۱.۴۷۹.۵۰	۴.۵۱۵.۴۰۲	۶.۷۰۸.۰۶۸	۴.۰۶۴.۶۷۴	۵.۷۱۲.۲۶۷	۳۴۰.۲۳۷	۱۷۲.۷۲۸	۲۷۹.۶۴۴
بسته بندی مشهد	۱۳۸۲/۱۲/۲۹	۱.۴۷۹.۵۰	۶۳.۶۰۶	۹۴.۷۰۷	۵۰.۷۲۳	۶۴.۹۱۳	۷۹	۱.۶۵۰	۸.۳۶۶
بهنوش	۱۳۸۲/۱۲/۲۹	۱.۴۷۹.۵۰	۶۵.۳۴۲	۱۰۵.۱۰۴	۸۷.۲۰۸	۱۲۵.۱۴۱	۳.۱۵۸	۱۹.۴۱۸	۳۲.۴۷۷
پارس الکتریک	۱۳۸۲/۱۲/۲۹	۱.۴۷۹.۵۰	۷۷۹.۰۳۱	۹۸۱.۳۹۱	۴۷۹.۲۵۶	۵۰۲۰.۰۶۲	۹۰.۸۳۰	۵۷.۳۵۰	۱۷۰.۵۳۰-
پاک وش	۱۳۸۲/۱۲/۲۹	۱.۴۷۹.۵۰	۱۵۱.۴۷۳	۱۸۱.۶۸۳	۹۸.۱۴۷	۱۱۲.۹۰۴	۲۱.۲۱۸	۲۲.۳۰۸	۱۰.۴۴۲
پرمیت	۱۳۸۲/۱۲/۲۹	۱.۴۷۹.۵۰	۳۱.۲۴۵	۳۹.۴۴۷	۲۸.۳۸۹	۳۱.۳۱۵	۱.۴۸۳-	۱۲	۵۰۱
تراکتور سازی	۱۳۸۲/۱۲/۲۹	۱.۴۷۹.۵۰	۱۶۰.۱۱۹	۱۷۹.۲۴۶	۷۱.۷۵۱	۱۰۱.۷۱۱	۲۰۷.۴۸۱	۴۲.۴۷۴	۱۰۷.۱۸۴

گاز لوله	۱۳۸۲/۱۲/۲۹	۱.۴۷۹.۵۰	۱۵۱.۴۷۳	۱۸۱.۶۸۳	۹۸.۱۴۷	۱۱۲.۹۰۴	۲۱.۲۱۸	۲۲.۳۰۸	۱۰.۴۴۲
نورد آلومینیم	۱۳۸۲/۱۲/۲۹	۱.۴۷۹.۵۰	۳۱.۲۴۵	۳۹.۴۴۷	۲۸.۳۸۹	۳۱.۳۱۵	۱.۴۸۳-	۱۲	۵۰۱
جوشکاب یزد	۱۳۸۲/۱۲/۲۹	۱.۴۷۹.۵۰	۱۶۰.۱۱۹	۱۷۹.۲۴۶	۷۱.۷۵۱	۱۰۱.۷۱۱	۲۰۷.۴۸۱	۴۲.۴۷۴	۱۰۷.۱۸۴
خوراک دام پارس	۱۳۸۲/۱۲/۲۹	۱.۴۷۹.۵۰	۶۶.۷۹۰	۱۵۰.۳۶۶	۶۲.۳۴۳	۹۵.۴۵۱	۳۷.۰۷۱	۱۲.۱۹۸	۶۶.۶۷۸-
داروسازی عبیدی	۱۳۸۲/۱۲/۲۹	۴۷۹.۵۰.۱	۱۲۲.۵۰۶	۱۴۶.۲۷۹	۶۴.۶۵۸	۷۴.۴۳۵	۳۳.۸۸۸	۳۸.۹۹۲	۲۹.۵۵۰
سوپر رنگ	۱۳۸۲/۱۲/۲۹	۱.۴۷۹.۵۰	۳.۱۰۵	۳.۸۴۹	۴۹۴	۴۹۴	۵۳۰-	۳۴-	۱۶۱-
سولیران	۱۳۸۲/۱۲/۲۹	۱.۴۷۹.۵۰	۶۰.۳۹۷	۶۶.۰۷۲	۵۰.۳۸۸	۶۳.۹۳۸	۱۰.۲۱	۴۷۹-	۲.۱۴۸
سیمان خاش	۱۳۸۲/۱۲/۲۹	۱.۴۷۹.۵۰	۱۹۰.۹۰۹	۲۷۴.۵۷۶	۱۲۹.۳۲۱	۱۹۷.۶۴۴	۸۰.۴۰۰	۴۷.۶۴۸	۳۲.۴۴۱
سیمان شاهرود	۱۳۸۲/۱۲/۲۹	۱.۴۷۹.۵۰	۱۳۵.۴۱۱	۴۲۹.۲۹۰	۲۴۹.۱۹۳	۳۵۸.۱۳۶	۱۱۸.۲۰۰	۶۵.۴۲۶	۶۸۵.۱۵۵
سیمان کارون	۱۳۸۲/۱۲/۲۹	۱.۴۷۹.۵۰	۳۷۶.۱۵۰	۴۱۰.۳۵۹	۱۹۷.۱۳۵	۲۸۹.۱۴۰	۲۲۱.۱۱۴	۹۶۱.۳۶	۳۸۰.۶۹

شرکت های سالم، نمونه برآورد - سال ۱۳۸۲

نام شرکت	تاریخ ورشکستگی	شاخص	دارایی جاری	دارایی کل	بدهی جاری	بدهی کل	سود خالص	سود خالص t+1	جریان نقد عملیاتی
شهد ایران	۱۳۸۲/۱۲/۲۹	۱.۴۷۹.۵۰	۲۸۵.۶۳۵	۳۹۷.۴۱۳	۱۹۸.۱۸۵	۲۱۹.۵۲۶	۵۳.۷۵۸	۴۷.۹۹۵	۸۲۷-
سرما آفرین	۱۳۸۲/۱۲/۲۹	۱.۴۷۹.۵۰	۱۴۹.۶۹۱	۱۷۳.۶۸۴	۱۱۰.۳۱۴	۱۱۶.۷۱۲	۳۱.۱۵۹	۳۱.۱۵۹	۲۰.۳۸۱
رنگین	۱۳۸۲/۱۲/۲۹	۱.۴۷۹.۵۰	۱۰۴.۵۳۵	۱۴۵.۱۵۲	۱۲۱.۲۲۴	۱۲۷.۰۵۲	۵۰.۸۹	۸.۹۰۳	۶۶۷
صنعتی تاب	۱۳۸۲/۱۲/۲۹	۱.۴۷۹.۵۰	۷۴.۴۵۱	۱۰۴.۰۳۹	۸۰.۶۷۰	۸۶.۶۶۸	۴۹۵	۷۵۲	۲.۷۰۴
طیف ایران	۱۳۸۲/۱۲/۲۹	۱.۴۷۹.۵۰	۶۸.۱۱۴	۷۲.۷۸۵	۴۸.۲۵۶	۵۷.۸۶۷	۲۷.۲۰۲	۲۱.۸۸۵	۱۲.۶۰۷-
عایق پلاستیک	۱۳۸۲/۱۲/۲۹	۱.۴۷۹.۵۰	۳.۸۹۷	۲۳.۸۱۳	۱۱.۶۶۸	۱۲.۸۳۳	۴۵۸	۱۷۰	۱.۰۶۴
نسوز آذر	۱۳۸۲/۱۲/۲۹	۱.۴۷۹.۵۰	۲۵۷.۱۷۳	۴۶۵.۳۷۰	۱۸۲.۶۵۳	۲۰۵.۷۵۱	۶۱.۶۷۶	۵۱.۱۵۸	۵۲.۷۴۱
فرآورده های زیرقی ایران	۱۳۸۲/۱۲/۲۹	۱.۴۷۹.۵۰	۲۹.۶۳۷	۶۷.۰۲۶	۳۵.۴۸۷	۴۷.۴۴۵	۵.۵۷۴	۴.۶۵۶	۱۱.۲۲۷
نسوز پارس	۱۳۸۲/۱۲/۲۹	۱.۴۷۹.۵۰	۵۶.۳۰۹	۱۰۷.۳۵۵	۶۷.۲۰۰	۷۸.۵۹۳	۱۲.۹۵۸	۹.۳۵۷	۴.۲۳۲-

شرکت های سالم، نمونه برآورد ، سال ۱۳۸۲

نام شرکت	تاریخ ورشکستگی	شاخص	دارایی جاری	دارایی کل	بدهی جاری	بدهی کل	سود خالص	سود خالص t+1	جریان نقد عملیاتی
قند بیستون	۱۳۸۲/۱۲/۲۹	۱.۴۷۹.۵۰	۴۱.۶۹۷	۵۶.۱۱۰	۱۴.۴۱۳	۲۱.۲۲۹	۱۷.۸۹۲	۷.۸۶۰	۱۰.۳۳۵-
قند مرودشت	۱۳۸۲/۱۲/۲۹	۱.۴۷۹.۵۰	۳۴.۴۷۷	۷۵.۱۲۹	۴۶.۵۵۳	۴۹.۷۲۵	۲۱.۱۳۲	۷.۷۷۹	۳۷.۳۴۹
کاغذ سازی کاوه	۱۳۸۲/۱۲/۲۹	۱.۴۷۹.۵۰	۱۶۰.۴۲۳	۲۶۳.۳۰۵	۱۵۰.۱۱۶	۱۷۲.۸۵۸	۳۹.۰۷۵	۳۲.۵۴۸	۳۸.۱۸۱
لوله و ماشین سازی ایران	۱۳۸۲/۱۲/۲۹	۱.۴۷۹.۵۰	۸۸۶.۶۷۵	۱.۲۲۹.۲۵۳	۷۳۴.۹۸۵	۸۳۸.۳۹۷	۳۴.۹۸۱	۵۱.۵۴۱	۱۲.۸۲۳
ماشین سازی اراک	۱۳۸۲/۱۲/۲۹	۱.۴۷۹.۵۰	۳۸۹.۴۶۴	۴۷۶.۹۶۱	۳۱۹.۱۴۱	۳۵۱.۶۰۰	۲۳.۵۰۷	۶۹.۴۸۶	۵۳.۳۱۷
موتوژن	۱۳۸۲/۱۲/۲۹	۱.۴۷۹.۵۰	۳۸۹.۴۶۴	۴۷۶.۹۶۱	۳۱۹.۱۴۱	۳۵۱.۶۰۰	۲۳.۵۰۷	۶۹.۴۸۶	۵۳.۳۱۷
نفت پارس	۱۳۸۲/۱۲/۲۹	۱.۴۷۹.۵۰	۴۰۴.۹۵۲	۶۷۱.۱۲۶	۴۲۵.۷۴۳	۴۴۶.۱۲۶	۱۴۷.۷۰۴	۱۱۶.۸۱۵	۱۲۱.۳۴۳



شرکت های سالم، نمونه برآورد - سال ۱۳۸۲								
نام شرکت	شاخص	دارایی جاری	دارایی کل	بدهی جاری	بدهی کل	سود خالص	سود خالص t+1	جریان نقد عملیاتی
آلومتک	۱۲۱۶.۶	۲۳۶.۲۵۹	۲۶۶.۸۰۸	۲۲۵.۲۲۳	۲۳۵.۶۰۴	۲۹.۹۹۶	۱۴.۷۴۵	۴۱.۷۵۱
ارج	۱۲۱۶.۶	۲۶۵.۲۱۱	۳۰۹.۰۲۳	۲۰۷.۰۳۰	۲۷۰.۲۵۲	۷.۰۸۷	۲۶.۸۶۷	۴۰.۴۰۸
افست	۱۲۱۶.۶	۲۴۰.۹۰۰	۲۷۸.۴۲۰	۱۸۴.۰۰۴	۲۱۸.۴۲۱	۴۹.۸۴۹	۴۵.۸۳۳	۱۷.۰۱۸
البرز خودرو دیزل	۱۲۱۶.۶	۸۶.۷۵۳	۱۰۶.۳۸۱	۸۱.۶۶۸	۸۶.۶۵۸	۱۱.۳۸۵	۱۲.۸۴۲	۳.۲۲۶-
ایران دارو	۱۲۱۶.۶	۵۱.۷۷۸	۶۱.۴۸۳	۴۴.۳۹۴	۵۰.۳۴۵	۷.۵۴۸	۷.۱۴۴	۱.۸۴۶-
بسته بندی مشهد	۱۲۱۶.۶	۳۸.۷۸۶	۷۲.۱۷۸	۳۵.۴۸۶	۴۰.۷۲۷	۱.۶۵۰	۱.۰۸۳	۱.۸۱۸
بهنوش	۱۲۱۶.۶	۵۹.۸۹۶	۱۴۰.۱۰۳	۷۸.۶۷۳	۹۶.۲۶۲	۱۹.۴۱۸	۱۷.۸۹۴	۱۸.۵۰۶
پارس الکتریک	۱۲۱۶.۶	۷۷۸.۱۲۴	۱.۱۲۹.۳۷۷	۶۱۳.۴۴۵	۶۳۳.۹۵۰	۵۷.۳۵۰	۸۶.۹۰۶	۱۰۹.۴۰۶
پاک وش	۱۲۱۶.۶	۱۲۹.۴۶۷	۱۵۹.۰۵۲	۸۶.۰۴۸	۹۴.۱۳۲	۲۲.۳۰۸	۱۹.۰۷۳	۳۵.۲۲۸
پرمیت	۱۲۱۶.۶	۳۱.۶۹۴	۳۹.۸۱۶	۲۵.۰۹۸	۲۹.۵۸۱	۱۲	۹۶۸	۲.۵۱۹

شرکت های سالم، نمونه برآورد - سال ۱۳۸۲

نام شرکت	شاخص	دارایی جاری	دارایی کل	بدهی جاری	بدهی کل	سود خالص	سود خالص t+1	جریان نقد عملیاتی
تراکتور سازی	۱۲۱۶.۶	۵۹۳.۲۹۰	۷۹۰.۱۲۰	۵۷۶.۷۶۷	۶۴۱.۲۷۸	۴۲.۴۷۴	۱۱.۶۱۰	۹۷.۲۶۰
گاز لوله	۱۲۱۶.۶	۲۹.۱۰۲	۸۴.۹۲۸	۳۳.۰۱۳	۵۶.۱۸۹	۱۲.۱۹۸	۱۳.۵۰۰	۱۲.۷۶۱-
نورد آلومینیم	۱۲۱۶.۶	۸۳.۱۶۰	۱۵۰.۳۸۳	۷۶.۵۹۶	۱۵۶.۸۶۲	۳۱.۰۸۱	۱۳.۷۲۰	۷.۸۴۶-
جوشکاب یزد	۱۲۱۶.۶	۲۱.۵۹۳	۳۰.۱۴۰	۱۵.۴۹۸	۱۹.۹۰۵	۴.۱۴۶	۳.۱۳۹	۴.۰۷۸
خوراک دام پارس	۱۲۱۶.۶	۳۱.۴۵۴	۳۶.۵۰۸	۲۴.۶۶۶	۲۷.۰۳۲	۴.۰۶۴	۱.۳۰۱	۱.۳۷۵
داروسازی عبیدی	۱۲۱۶.۶	۱۰۵.۳۹۱	۱۲۷.۳۱۵	۷۰.۷۲۷	۷۸.۰۶۲	۳۸.۹۹۲	۳۰.۸۶۸	۳۲.۴۹۱
سوپررنگ	۱۲۱۶.۶	۳.۱۹۳	۳.۵۸۳	۳۲۱	۳۲۱	۳۴-	۲	۳۰۱
سولیران	۱۲۱۶.۶	۶۹.۵۰۵	۷۳.۹۴۹	۶۰.۴۸۹	۶۷.۴۸۹	۴۷۹-	۲.۵۸۹	۱۲۹-
سیمان خاش	۱۲۱۶.۶	۱۱۱.۱۰۶	۱۹۴.۲۷۳	۴۳.۶۶۷	۱۳۳.۶۶۲	۴۷.۶۴۸	۶.۰۸۶-	۲۴۹.۷۰

شرکت های سالم، نمونه برآورد - سال ۱۳۸۲

نام شرکت	شاخص	دارایی جاری	دارایی کل	بدهی جاری	بدهی کل	سود خالص	سود خالص t+1	وجوه نقد عملیاتی
سیمای شاهرود	۱۲۱۶.۶	۱۰۷.۲۸۳	۳۰۲.۷۲۱	۱۰۶.۶۸۱	۲۴۳.۰۱۸	۶۵.۴۲۶	۳۷.۵۳۲	۹۵.۷۲۵
سیمای کارون	۱۲۱۶.۶	۱۶۷.۷۴۷	۴۵۴.۶۱۵	۲۲۶.۴۸۰	۳۲۴.۴۵۵	۳۶.۹۶۱	۱۶.۴۵۴	۷۳.۷۲۲
شهد ایران	۱۲۱۶.۶	۲۱۱.۵۴۷	۲۹۲.۷۵۴	۱۴۷.۷۲۷	۱۶۸.۳۵۳	۴۷.۹۹۵	۳۸.۵۸۵	۴۶.۶۴۸
سرما آفرین	۱۲۱۶.۶	۱۳۳.۵۶۷	۱۵۶.۶۸۶	۸۸.۶۶۷	۹۷.۲۴۳	۳۱.۱۵۹	۲۳.۸۵۷	۲۰.۳۸۱
رنگین	۱۲۱۶.۶	۹۲.۹۳۸	۱۲۰.۳۰۲	۹۸.۴۵۳	۵۰۳.۱۰۴	۸.۹۰۳	۸۷۷	۱۵.۳۱۰
صنعتی ناب	۱۲۱۶.۶	۱۰۲.۱۹۲	۱۴۱.۱۳۱	۱۱۳.۴۰۹	۱۱۷.۷۴۱	۷۵۲	۲.۳۱۱	۱۶.۴۰۴
طیف ایران	۱۲۱۶.۶	۴۶.۳۵۸	۴۹.۰۳۷	۳۵.۶۱۳	۳۸.۷۸۸	۲۱.۸۸۵	۴۲۷	۶.۳۹۴-
عایق پلاستیک	۱۲۱۶.۶	۳.۴۷۱	۲۱.۶۲۹	۹.۶۲۶	۱۰.۰۸۶	۱۷۰	۱۶۰	۱۵۰
نسوز آذر	۱۲۱۶.۶	۱۹۰.۷۶۸	۳۶۱.۸۱۴	۱۲۳.۰۹۳	۸۷۳.۱۳۳	۵۱.۱۵۸	۵۱.۳۰۳	۳۵.۶۲۰

فرآورده های زیری ایران	۱۲۱۶.۶	۲۹.۲۴۷	۵۳.۲۷۲	۲۵.۹۲۲	۳۱.۳۹۰	۴.۶۵۶	۴.۷۷۱	۸.۷۸۶
نسوز پارس	۱۲۱۶.۶	۱۳۹.۱۶۸	۱۹۱.۱۰۷	۱۱۷.۲۰۳	۱۳۲.۷۵۷	۲۵.۲۱۷	۲۴.۷۸۶	۲۵.۳۳۴
قند بیستون	۱۲۱۶.۶	۴۶.۰۱۸	۹۵.۲۷۱	۵۷.۴۲۳	۶۷.۶۰۷	۶.۶۵۷	۶.۹۱۹	۱.۳۹۶
قند مرودشت	۱۲۱۶.۶	۲۹.۲۴۸	۴۶.۲۸۶	۲۰.۸۴۸	۲۳.۲۸۸	۷.۸۶۰	۳.۷۵۴	۷.۱۹۰
کاغذسازی کاوه	۱۲۱۶.۶	۳۹.۱۱۱	۶۴.۶۵۶	۳۸.۴۱۷	۳۶.۶۲۱	۷.۷۹۹	۲۲.۴۲۱	۱۰.۵۷۸
لوله و ماشین سازی ایران	۱۲۱۶.۶	۱۲۴.۰۸۹	۱۹۰.۱۲۶	۱۳۴.۵۲۱	۱۴۷.۳۵۹	۳۲.۵۴۸	۲۵.۰۶۸	۳۱.۶۲۵
ماشین سازی اراک	۱۲۱۶.۶	۷۳۶.۲۸۶	۱.۰۸۸.۵۳۵	۷۰۸.۴۴۹	۸۲۵.۰۰۵	۵۱.۵۴۱	۶۴.۱۴۲	۸۸.۵۳۶
موتوژن	۱۲۱۶.۶	۳۷۴.۹۴۹	۴۵۹.۰۴۹	۲۹۶.۹۸۲	۳۲۴.۹۰۸	۶۹.۴۸۶	۶۳.۷۲۶	۱۵.۸۵۰
نفت پارس	۱۲۱۶.۶	۲۸۴.۹۷۹	۳۷۹.۱۷۰	۲۶۹.۹۰۱	۲۸۷.۰۷۳	۱۱۶.۸۱۵	۹۶.۶۵۱	۱۰۲.۲۹۷

شرکت های سالم، نمونه برآورد - سال ۱۳۸۲

نام شرکت	شاخص	دارایی جاری	دارایی کل	بدهی جاری	بدهی کل	سود خالص	سود خالص t+1	وجوه نقد عملیاتی
آلومتک	۱۰۸۴.۹	۲۴۶.۷۳۶	۲۷۱.۳۱۵	۲۴۰.۱۴۰	۲۴۷.۵۳۵	۱۴.۷۴۵	۲۲.۶۵۶	۳۰.۳۱۴
ارج	۱۰۸۴.۹	۲۵۷.۰۰۸	۲۹۶.۲۳۳	۲۰۶.۲۳۳	۲۵۱.۶۴۰	۲۶.۸۶۷	۱۰۰.۹۶	۱۴.۰۹۲-
افست	۹.۱۰۸۴	۱۸۱.۹۷۱	۲۵۲.۵۳۴	۱۸۴.۰۵۸	۲۰۵.۷۳۴	۴۵.۸۳۳	۲۵.۶۲۷	۳۳.۸۰۴
البرز دارو	۱۰۸۴.۹	۵۶.۴۵۲	۶۵.۶۳۷	۵۲.۴۶۷	۵۵.۹۲۲	۱۲.۸۴۲	۱۰.۹۴۵	۷.۰۴۸
بسته بندی مشهد	۱۰۸۴.۹	۰۳۴.۵۶	۴۶۵.۹۱	۵۲۵.۵۵	۰۱۰.۶۰	۰۸۳.۱	۳۶۸.۱۱	۲.۹۶۴
بهنوش	۱۰۸۴.۹	۰۶۹.۴۹	۵۵۴.۹۷	۹۴۲.۵۲	۴۶۷.۵۶	۸۹۴.۱۷	۲۳۲.۱۴	۴۴۷.۲۲
پارس الکتریک	۱۰۸۴.۹	۹۳۵.۶۶۷	۹۲۰.۰۲۲.۱	۱۷۱.۴۶۵	۲۵۵.۵۱۷	۹۰۳.۸۶	۵۲۲.۱۳۷	۱۷۹.۵۹-
پاک وش	۱۰۸۴.۹	۴۵۲.۱۱۲	۴۱۱.۱۴۳	۳۰۲.۸۴	۲۴۷.۸۷	۰۷۳.۱۹	۵۴۷.۲۲	۱۴۳.۳۶
پرمیت	۱۰۸۴.۹	۸۰۱.۲۶	۱۸۱.۳۵	۴۳۰.۱۹	۰۱۴.۲۴	۹۶۸	۵۵۸	۵۶۶.۱
تراکتور سازی	۱۰۸۴.۹	۵۴۷.۴۳۶	۷۷۷.۵۷۵	۰۶۲.۴۱۴	۴۱۰.۴۶۹	۶۱۰.۱۱	۸۴۰.۱۹-	۹۱۶.۹۰

گاز لوله	۱۰۸۴.۹	۳۶.۷۹۴	۶۲.۶۴۸	۴۶.۰۱۵	۳۰۰.۴۶	۵۰۰.۱۳	۸۹۴.۱۱	۲۲۵.۵-
نورد آلومینیم	۱۰۸۴.۹	۵۴.۳۶۳	۲۰۵.۶۶۶	۱۶۳.۶۹۷	۱۷۵.۰۶۶	۱۳.۷۲۰	۲۴.۷۸۹	۶۱.۶۴۳-
جوشکاب یزد	۱۰۸۴.۹	۱۵.۷۸۰	۲۰.۹۵۲	۱۲.۷۳۶	۱۲.۸۹۳	۳.۱۳۹	۱.۴۱۰	۴.۲۱۱-
خوراک دام پارس	۱۰۸۴.۹	۲۱.۵۹۴	۲۶.۲۱۴	۱۸.۰۷۹	۱۹.۹۵۳	۱.۳۰۱	۲.۴۴۲	۳.۱۳۲
داروسازی عبیدی	۱۰۸۴.۹	۶۵.۸۱۲	۷۹.۸۴۹	۴۶.۰۶۸	۵۱.۵۵۳	۳۰.۸۶۸	۲۷.۵۳۵	۲۲.۵۸۵
سوپررنگ	۱۰۸۴.۹	۳.۷۶۸	۴.۱۳۵	۸۳۳	۸۳۳	۲	۳۲۰	۲۹۶
سولیران	۱۰۸۴.۹	۵۳.۴۵۶	۵۶.۵۵۵	۴۱.۷۷۳	۴۷.۰۹۰	۲.۵۸۹	۱.۲۹۲	۸.۳۳۷
سیمان خاش	۱۰۸۴.۹	۸۴.۴۱۹	۱۶۹.۱۷۲	۶۶.۷۳۸	۱۵۳.۶۸۹	۶.۰۸۶-	۱۶.۳۶۴	۳۶.۳۰۱

شرکت های سالم، نمونه برآورد - سال ۱۳۸۰								
نام شرکت	شاخص	دارایی جاری	دارایی کل	بدهی جاری	بدهی کل	سود خالص	سود خالص t+1	وجوه نقد عملیاتی
سیمای شاهرود	۱۰۸۴.۹	۹۳.۲۳۴	۲۸۹.۴۱۹	۴۰.۵۲۴	۱۹۵.۶۶۹	۳۷.۵۳۲	۱۳.۱۹۸	۸۲.۲۶۹
سیمای کارون	۱۰۸۴.۹	۶۷.۴۳۹	۳۵۹.۱۱۹	۱۱۳.۹۳۸	۲۲۹.۷۳۵	۱۶.۴۵۴	۱۵۹	۲۷.۳۷۶
شهد ایران	۱۰۸۴.۹	۱۸۴.۶۶۸	۲۳۶.۹۰۰	۱۲۵.۶۳۲	۱۲۸.۴۲۰	۳۸.۵۸۵	۴۱.۳۴۱	۲۳.۲۲۵
سرما آفرین	۱۰۸۴.۹	۱۱۶.۵۷۶	۱۳۸.۶۳۲	۷۹.۳۹۱	۸۶.۵۱۰	۲۳.۸۵۷	۱۹.۰۷۵	۲۱.۰۷۸
رنگین	۱۰۸۴.۹	۸۶.۷۳۰	۱۱۰.۳۲۶	۹۰.۱۳۵	۹۶.۲۳۰	۸۷۷	۴۰.۴۵	۴.۹۶۹
صنعتی ناب	۱۰۸۴.۹	۸۷.۴۳۵	۱۲۷.۳۸۶	۱۰۱.۱۳۶	۱۰۴.۶۳۹	۲.۳۱۱	۲۰.۴۳۶	۴۰.۰۵۹
طیف ایران	۱۰۸۴.۹	۲۴.۲۴۲	۲۷.۶۴۸	۱۵.۰۱۶	۱۷.۵۹۶	۴۲۷	۳.۴۱۶	۵.۷۰۲
عایق پلاستیک	۱۰۸۴.۹	۲.۷۶۵	۲۰.۹۱۲	۰.۱۸.۹	۹.۳۸۳	۱۶۰	۵۴۶	۴.۳۵۷
نسوز آذر	۱۰۸۴.۹	۱۷۹.۸۹۸	۳۳۵.۰۶۳	۱۲۵.۲۱۵	۱۳۷.۳۷۶	۵۱.۳۰۳	۳۵.۶۵۵	۴۲.۷۴۵
فرآورده های زیری ایران	۱۰۸۴.۹	۲۹.۰۱۷	۴۳.۵۲۳	۱۹.۸۲۸	۲۴.۳۳۴	۴.۷۷۱	۶.۱۳۱	۷.۵۵۱
نسوز پارس	۱۰۸۴.۹	۱۲۵.۵۴۴	۱۵۲.۰۹۷	۱۰۱.۶۹۶	۱۰۵.۱۱۹	۲۴.۷۸۶	۳۴.۸۰۳	۲۳.۰۹۰

قند بیستون	۱۰۸۴.۹	۳۹.۲۴۳	۸۴.۹۸۴	۵۱.۹۵۷	۵۹.۸۰۵	۶.۹۱۹	۱۲.۰۵۰	۶.۷۶۸-
قند مرودشت	۱۰۸۴.۹	۲۲.۰۱۰	۳۸.۶۶۷	۱۳.۳۱۹	۱۵.۳۲۷	۳.۷۵۴	۶.۷۳۱	۳.۹۹۰-
کاغذ سازی کاوه	۱۰۸۴.۹	۲۹.۹۲۲	۶۲.۰۶۴	۴۰.۸۳۹	۳۸.۳۴۶	۲۲.۴۲۱	۶۳.۰۵۶	۹.۲۴۱
لوله و ماشین سازی ایران	۱۰۸۴.۹	۹۵.۴۷۳	۱۴۱.۸۹۷	۹۵.۳۰۸	۱۰۶.۰۲۸	۲۵.۰۶۸	۱۶.۶۰۴	۴۲.۷۲۵
ماشین سازی اراک	۱۰۸۴.۹	۷۸۷.۹۶۹	۱.۰۷۱.۶۲۸	۷۲۶.۴۰۸	۸۳۵.۶۷۹	۶۴.۱۴۲	۵۶.۳۹۰	۹۸.۷۲۵
موتوژن	۱۰۸۴.۹	۲۷۳.۸۷۰	۳۴۴.۳۶۱	۱۹۲.۹۹۳	۲۱۴.۷۴۶	۶۳.۷۲۶	۶۳.۷۰۴	۵۶.۶۸۰
نفت پارس	۱۰۸۴.۹	۲۰۰.۳۸۳	۲۶۵.۲۸۶	۱۱۳.۰۵۳	۱۲۸.۶۰۴	۹۶.۶۵۱	۸۴.۴۰۶	۱۴۰.۹۴۶



شرکت های مشمول ماده ۱۴۱، ارزیابی مدل - یکسال قبل از مشمولیت									
نام شرکت	تاریخ ورشکستگی	شاخص	دارایی جاری	دارایی کل	بدهی جاری	بدهی کل	سود خالص	سود سال قبل	وجوه نقد عملیاتی
درین کاشان	۱۳۸۱/۱۲/۲۹	۱۰۸۴.۹	۲۹۵۴۶	۴۲۰۲۰	۳۳۸۸۲	۳۸۵۲۱	-۵۲۱۱	۷۱۲	-۲۱۵۶
ایران پویا	۱۳۸۱/۱۲/۲۹	۱۰۸۴.۹	۲۱۳۲۶۲	۲۵۱۸۸۴	۱۹۶۰۰۹	۲۱۴۱۲۰	-۴۸۰۳	۵۴۱۳	-۱۷۳۶۲
کاغذ سازی قائم شهر	۱۳۸۱/۱۲/۲۹	۱۰۸۴.۹	۸۱۲۳	۱۲۱۸۶	۵۱۰۷	۶۳۶۴	-۱۵۴۱	۳۵۱	-۹۷۷
ملی سرب و روی	۱۳۸۱/۱۲/۲۹	۱۰۸۴.۹	۸۰۶۴۶	۱۷۵۳۳۴	۱۴۵۱۶۰	۱۴۸۹۸۵	-۱۴۴۹۷	۱۴۴۵۷	۴۳۳۲۰
نساجی بابکان	۱۳۸۱/۱۲/۲۹	۱۰۸۴.۹	۳۷۲۴۳	۹۲۱۵۲	۲۹۳۸۹	۶۹۱۷۹	-۵۲۷۶	-۴۹۸۸	۲۶۸۲
پارسیلون	۱۳۸۱/۱۲/۲۹	۱۰۸۴.۹	۲۳۷۱۰۰	۳۰۴۵۶۲	۲۲۹۸۲۳	۲۶۳۰۱۷	-۲۹۷۵۴	۳۶۹۲۶	-۱۴۶۴۷
تولیدی تیم	۱۳۸۲/۳/۳۱	۱۲۱۶.۶	۲۲۱۶۱	۲۵۹۵۴	۱۵۳۱۲	۲۱۶۶۶	-۲۹۰۱	-۳۵	۶۵۵
کمپرسازی تبریز	۱۳۸۲/۱۲/۲۹	۱۲۱۶.۶	۴۲۹۱۲	۴۸۷۷۸	۳۳۸۳۲	۴۰۴۳۴	-۳۳۲۲	۱۴۵۵	-۱۰۰۷۲
مینو خرمدره	۱۳۸۲/۱۲/۲۹	۱۲۱۶.۶	۱۸۴۳۲۰	۲۶۲۲۲۴	۹۹۳۷۲	۲۱۹۲۷۴	۸۲۸۷	-۱۲۷۹۶	-۲۶۷۶۵
بلبرینگ ایران	۱۳۸۲/۱۲/۲۹	۱۲۱۶.۶	۱۰۱۶۵۱	۱۲۴۰۲۶	۹۷۳۶۲	۱۱۱۴۴۱	-۱۵۸۸۴	۱۷۲۶۰	-۳۴۵۳
تولیدی بهمن	۱۳۸۲/۱۲/۲۹	۱۲۱۶.۶	۱۷۷۰۳۰	۲۹۰۶۲۸	۳۱۵۳۴۷	۳۳۰۷۲۵	-۴۸۰۳۴	۱۴۴۱	۴۱۷۵۰

معادن بافق	۱۳۸۲/۱۲/۲۹	۱۲۱۶.۶	۲۸۸۴۶	۴۱۱۲۶	۳۰۸۸۷	۳۷۳۰.۸	-۴۶۳۰	-۲۵۹۷	۷۲۱۱
کولرگازی ایران	۱۳۸۲/۶/۳۱	۱۲۱۶.۶	۴۹۱۷۰	۵۷۱۳۵	۴۵۸۴۲	۴۶۹۵۲	-۴۶۵۰	-۱۰۰۲	-۷۹۰
تولید دارو	۱۳۸۲/۱۲/۳۰	۱۴۷۹.۵	۲۲۸۸۱۸	۳۰۸۸۶۱	۲۸۴۹۲۰	۳۱۳۴۶۴	-۲۸۵۵۷	۱۷۳۷۱	-۱۰۷۵۹
ملی شیمی کشاورز	۱۳۸۲/۱۲/۳۰	۱۴۷۹.۵	۷۵۸۹۱	۱۰۴۸۵۹	۹۰۸۹۵	۹۲۹۳۷	۱۲۴۷۰	۲۰۵۹	-۱۶۴۳
لیفتراک سازی سهند	۱۳۸۲/۱۲/۳۰	۱۴۷۹.۵	۱۱۷۹۶۷	۱۲۷۴۱۱	۹۸۸۹۰	۱۱۳۴۵۸	-۱۸	۲۵۸۳	-۳۱۱۱

شرکت های مشمول ماده ۱۴۱ ، ارزیابی مدل - سال دوم قبل از مشمولیت

نام شرکت	تاریخ ورشکستگی	شاخص	دارایی جاری	دارایی کل	بدهی جاری	بدهی کل	سود خالص	سود سال قبل	وجوه نقد عملیاتی
درین کاشان	۱۳۸۱/۱۲/۲۹	۸۵۰.۱	۲۶۳۵۴	۳۸۹۹۲	۲۶۴۸۵	۳۰۲۸۳	۷۱۲	۲۲۵۵	-۲۵۹
ایران پویا	۱۳۸۱/۱۲/۲۹	۸۵۰.۱	۱۸۷۰۵۶	۲۲۵۶۰۲	۱۶۵۶۲۰	۱۸۳۲۵۵	۵۴۱۳	۲۳۰۱۱	-۱۷۴۶۵
کاغذ سازی قائم شهر	۱۳۸۱/۱۲/۲۹	۸۵۰.۱	۷۸۳۷	۱۱۹۶۶	۳۱۰۱	۴۵۳۲	۳۵۱	۳۳۷	۱۳۵۱
ملی سرب و روی	۱۳۸۱/۱۲/۲۹	۸۵۰.۱	۸۲۰۹۳	۱۷۹۱۲۷	۱۲۴۱۶۳	۱۳۲۴۲۳	۱۴۴۵۷	۱۴۴۵۷	۱۷۷۹۸
نساجی بابکان	۱۳۸۱/۱۲/۲۹	۸۵۰.۱	۸۲۰۹۳	۱۷۹۱۲۷	۲۶۸۶۳	۶۳۸۷۸	-۴۹۸۸	۶۱۶۳.۵	۴۵۴۶
پارسیلون	۱۳۸۱/۱۲/۲۹	۸۵۰.۱	۲۲۴۳۸۷	۲۵۸۳۱۱	۱۴۸۷۵۰	۱۶۵۹۸۷	۳۶۹۲۶	۲۸۲۰۵	۱۳۴۸۵۲
تولیدی تیم	۱۳۸۲/۳/۳۱	۱۰۸۴.۹	۲۱۱۳۹	۲۵۱۴۸	۱۲۴۵۳	۱۸۰۴۹	-۳۵	۱۰۵۰	-۸۲۵
کمپرسازی تبریز	۱۳۸۲/۱۲/۲۹	۱۰۸۴.۹	۳۵۱۳۸	۳۷۲۴۲	۱۷۸۵۶	۲۳۶۱۴	۱۴۵۵	۱۸۵۴	-۲۵۶۲
مینو خرمدره	۱۳۸۲/۱۲/۲۹	۱۰۸۴.۹	۱۹۲۳۰۹	۲۷۲۳۵۹	۱۲۳۴۰۹	۲۳۶۹۶۹	-۱۲۷۹۶	-۱۵۱	-۲۷۴۱۸
بلبرینگ ایران	۱۳۸۲/۱۲/۲۹	۱۰۸۴.۹	۹۴۹۷۴	۱۱۰۷۵۵	۶۷۵۸۸	۸۲۰۴۲	۱۷۲۶۰	۸۱۵۱	-۱۸۳۶۷

شرکت های مشمول ماده ۱۴۱ ، ارزیابی مدل - سال دوم قبل از مشمولیت									
نام شرکت	تاریخ ورشکستگی	شاخص	دارایی جاری	دارایی کل	بدهی جاری	بدهی کل	سود خالص	سود سال قبل	وجوه نقد عملیاتی
تولیدی بهمن	۱۳۸۲/۱۲/۲۹	۱۰۸۴.۹	۱۶۹۳۲۵	۲۹۱۵۴۸	۲۵۵۴۴۶	۲۷۳۴۷۶	۱۴۴۱	-۶۰۳۳	-۶۲۹
معادن بافق	۱۳۸۲/۱۲/۲۹	۱۰۸۴.۹	۳۵۸۶۵	۴۰۹۲۸	۲۵۰۳۵	۳۲۸۲۴	-۲۵۹۷	۲۱۶۰	-۸۸۴
کولرگازی ایران	۱۳۸۲/۶/۳۱	۱۰۸۴.۹	۴۸۷۵۵	۵۷۱۱۵	۴۰۶۳۹	۴۱۵۱۳	-۱۰۰۲	۲۸۰	-۴۳۲۲
تولید دارو	۱۳۸۲/۱۲/۳۰	۱۲۱۶.۶	۲۲۵۷۰۹	۲۶۷۵۲۴	۲۱۸۳۳۷	۲۴۳۵۶۹	۱۷۳۷۱	۱۱۵۷۲	-۸۷۱۴
ملی شیمی کشاورز	۱۳۸۲/۱۲/۳۰	۱۲۱۶.۶	۶۴۴۴۶	۹۵۲۲۰	۵۵۹۵۶	۵۹۵۴۳	۲۰۵۹	-۱۱۷۵	۱۶۳۸
لیفتراک سازی سهند	۱۳۸۲/۱۲/۳۰	۱۲۱۶.۶	۹۴۹۶۲	۱۰۴۱۶۰	۷۷۶۳۱	۸۸۷۸۹	۲۵۸۳۶	۱۶۹۱	-۱۳۴۷۷
نساجی خوی	۱۳۸۲/۱۲/۳۰	۱۲۱۶.۶	۶۸۴۸۶	۲۱۰۷۸۰	۶۳۹۷۷	۱۶۶۵۷۴	۱۳۲۵	۱۷۳۴	۱۱۱۱۵

شرکت های مشمول ماده ۱۴۱، ارزیابی مدل - سال سوم قبل از مشمولیت

نام شرکت	تاریخ ورشکستگی	شاخص	دارایی جاری	دارایی کل	بدهی جاری	بدهی کل	سود خالص	سود سال قبل	وجوه نقد عملیاتی
درین کاشان	۱۳۸۱/۱۲/۲۹	۶۶۹.۶	۲۴۱۷۵	۳۷۲۶۳	۲۳۸۱۷	۲۶۶۱۴	۲۲۵۵	۴۴۳۰	-۱۰۸۹
ایران پویا	۱۳۸۱/۱۲/۲۹	۶۶۹.۶	۱۶۱۶۰.۵	۱۹۷۴۶۶	۱۴۹۶۴۲	۱۵۷۱۵۵	۲۳۰۱۱	۱۸۹۰.۹	۱۸۸۶
ملی سرب و روی	۱۳۸۱/۱۲/۲۹	۶۶۹.۶	۸۲۰.۹۳	۱۷۹۱۲۷	۱۲۴۱۶۳	۱۳۲۴۲۳	۱۴۴۵۷	۹۹۹۳	۱۷۷۹۸
نساجی بابکان	۱۳۸۱/۱۲/۲۹	۶۶۹.۶	۲۹۳۱۸	۵۵۵۳۱	۱۲۱۰.۱	۱۹۶۴۰	۶۱۶۳.۵	۱۰۰۷۶	۶۱۶۳.۵
پارسیلون	۱۳۸۱/۱۲/۲۹	۶۶۹.۶	۱۳۸۱۵۴	۱۵۷۰۰۲	۶۵۲۶۸	۷۸۵۴۲	۲۸۲۰.۵	۱۷۵۷۱	۲۳۱۵
کاغذ سازی قائم شهر	۱۳۸۱/۱۲/۲۹	۶۶۹.۶	۸۵۳۵	۱۲۰.۴۴	۳۲۴۲	۴۸۳۹	۳۳۷	۱۳۳۴	۴۲
تولیدی تیم	۱۳۸۲/۳/۳۱	۵۸۰.۱	۲۴۷۷۶	۲۹۲۴۱	۱۶۷۲۶	۲۱۲۱۰	۱۰۵۰	۱۴	۳۶۸۲
کولر گازی ایران	۱۳۸۲/۶/۳۱	۵۸۰.۱	۴۰۷۴۳	۴۸۸۱۳	۳۰۷۹۹	۳۲۲۲۵	۲۸۰	۵۸۲۸	-۶۰۲۱
کمپرسازی تبریز	۱۳۸۲/۱۲/۲۹	۵۸۰.۱	۳۰۹۷۸	۳۴۰۲۸	۱۴۳۱۳	۱۹۱۹۹	۲۶۷۸	۱۴۴۸	۲۸۵
مینو خرمدره	۱۳۸۲/۱۲/۲۹	۵۸۰.۱	۱۵۳۷۸۳	۲۳۳۸۵۰	۸۵۹۱۵	۱۸۵۴۶۹	-۱۵۱	۳۷۲۳	-۱۳۶۹۴

شرکت های مشمول ماده ۱۴۱، ارزیابی مدل - سال سوم قبل از مشمولیت

نام شرکت	تاریخ ورشکستگی	شاخص	دارایی جاری	دارایی کل	بدهی جاری	بدهی کل	سود خالص	سود سال قبل	وجوه نقد عملیاتی
تولیدی بهمن	۱۳۸۲/۱۲/۲۹	۵۸۰.۱	۱۳۲۱۹۸	۲۶۴۴۳۸	۲۲۰۲۹۶	۲۴۶۹۶۹	-۶۰۳۳	۲۷۷۶	۲۵۸۱۴
معادن بافق	۱۳۸۲/۱۲/۲۹	۵۸۰.۱	۲۷۴۰۱	۳۰۶۱۸	۱۳۶۹۶	۲۰۰۴۴	۲۱۵۹	-۲۱۹۷	۳۸۹۵
بلبرینگ ایران	۱۳۸۲/۱۲/۲۹	۵۸۰.۱	۶۴۶۸۲	۷۳۴۹۰	۴۲۱۹۹	۵۰۱۹۶	۸۱۵۱	۷۳۴۴	۴۳۵۵
تولید دارو	۱۳۸۲/۱۲/۳۰	۱۰۸۴.۹	۱۵۵۹۷۱	۲۰۰۲۴۴	۱۴۱۸۲۶	۱۶۲۱۳۱	۱۱۵۷۲	۴۹۴۰	-۱۶۹۳۲
ملی شیمی کشاورز	۱۳۸۲/۱۲/۳۰	۱۰۸۴.۹	۷۸۳۱۰	۱۰۶۴۳۱	۶۶۷۹۹	۷۲۸۴۴	-۱۱۷۸	۱۶۱۹۳	۹۱۱۲
لیفتراک سازی سهند	۱۳۸۲/۱۲/۳۰	۱۰۸۴.۹	۷۰۸۸۳	۷۷۵۶۹	۵۲۵۴۸	۶۸۳۱۰	۱۶۹۱	۲۴۲۴	-۵۸۲۵۰
نساجی خوی	۱۳۸۲/۱۲/۳۰	۱۰۸۴.۹	۷۱۱۲۸	۱۷۷۶۸۹	۶۳۳۳۰	۱۳۱۰۹	۱۷۳۴	۱۷۶۶	۱۱۳۲۸

شرکت های سالم - نمونه ارزیابی ، سال ۱۳۸۱								
نام شرکت	شاخص	دارایی جاری	دارایی کل	بدهی جاری	بدهی کل	سود خالص	سود خالص t+1	وجوه نقد عملیاتی
آبسال	۱۰.۸۴.۹	۲۱۶.۰۲۰	۲۹۳.۱۶۷	۱۲۹.۹۵۵	۱۴۶.۱۵۸	۵۰.۸۷۸	۳۴.۹۷۴	-۲۰.۰۱۷
ابزار مهدی	۱۰.۸۴.۹	۶۴.۶۱۵	۸۶.۱۰۹	۶۴.۶۴۹	۶۶.۹۰۹	۵.۷۳۳	۱۰.۰۱۴	-۶.۶۰۰
بهپاک	۱۰.۸۴.۹	۱۴۹.۴۴۶	۲۷۹.۶۰۲	۲۲۳.۸۰۲	۲۳۵.۵۹۴	۴۳.۷۹۱	۵۱.۰۸۲	۲۳.۱۰۰
بیسکویت گرجی	۱۰.۸۴.۹	۴۱.۳۲۵	۵۵.۴۶۲	۳۲.۷۹۴	۳۷.۱۴۱	۵.۹۳۸	۶.۷۴۱	۷.۹۵۷
تولید مواد اولیه دارو پخش	۱۰.۸۴.۹	۴۴.۳۲۸	۸۷.۲۱۹	۵۱.۹۱۲	۵۴.۴۰۶	۴۷.۳۵۵	۴۲.۲۴۸	۴۰.۹۰۰
ایران و غرب	۱۰.۸۴.۹	۵.۵۱۸	۷.۳۵۲	۲.۸۷۰	۲.۸۷۰	۴۱۰	۱۰.۹۸	۱.۷۱۲
دارویی کوثر	۱۰.۸۴.۹	۶۹.۱۱۴	۱۱۹.۷۹۰	۹۷.۰۱۶	۱۰۲.۸۶۱	۱۵.۹۷۵	۱۱.۵۴۶	۴۴.۲۸۴
دارو پخش	۱۰.۸۴.۹	۱۷۳.۲۲۸	۲۵۲.۹۳۹	۱۱۶.۱۴۱	۱۴۴.۲۹۰	۲۱.۸۱۱	۱۹.۷۶۲	۱۹.۴۶۳

شرکت های سالم - نمونه ارزیابی ، سال ۱۳۸۱								
نام شرکت	شاخص	دارایی جاری	دارایی کل	بدهی جاری	بدهی کل	سود خالص	سود خالص t+1	وجوه نقد عملیاتی
دامبران	۱۰۸۴.۹	۸۸.۰۵۴	۹۶.۲۷۵	۶۵.۱۴۳	۶۹.۱۳۶	-۲.۶۱۹	-۱۲۰	۶.۷۹۱
شهداب	۱۰۸۴.۹	۱۸.۳۸۹	۲۹.۸۱۱	۱۴.۵۲۵	۱۵.۱۹۲	۸۹۰	۷.۸۲۵	-۴۰۱
شیشه قزوین	۱۰۸۴.۹	۱۴۴.۴۵۲	۳۵۰.۰۳۵	۱۰۷.۲۰۲	۱۵۷.۰۲۳	۶۱.۲۹۰	۵۹.۹۷۴	۷۵.۴۱۱
لاستیک سهند	۱۰۸۴.۹	۲۱.۵۲۹	۲۹.۲۷۹	۱۱.۳۲۴	۱۴.۲۵۷	۹.۸۸۶	۴.۷۴۴	۹.۳۶۱
صنعتی ملایر	۱۰۸۴.۹	۱۶.۷۰۱	۱۸.۹۲۵	۷.۲۴۵	۹.۹۲۵	۱.۶۱۴	۱.۶۱۴	۱.۷۳۲
نسوز ایران	۱۰۸۴.۹	۱.۴۷۲.۳۵۸	۲۱۷.۶۳۹	۱۴۱.۴۱۰	۱۵۲.۲۴۲	۴۲.۸۲۶	۳۸.۲۳۶	۳۰.۹۸۱
قند نقش جهان	۱۰۸۴.۹	۵۴.۰۶۲	۷۸.۲۸۴	۴۲.۰۷۵	۴۵.۶۳۵	۱۸.۴۵۶	۱۷.۶۵۳	۱۰.۲۰۴
کارتن پارس	۱۰۸۴.۹	۴۸.۵۱۱	۵۲.۸۲۰	۸۴۸.۳۸	۴۲.۴۵۳	۸.۸۱۱	۱۰.۳۴۰	۱.۴۰۹
صنایع و خدمات کشاورزی	۱۰۸۴.۹	۹.۳۷۲	۱۳.۳۲۶	۷.۹۲۸	۸.۷۴۱	۸۹۹	۴۲۶	۱.۸۹۲
معدنی املاح ایران	۱۰۸۴.۹	۳۹.۰۸۴	۹۸.۴۳۳	۵۳.۵۳۴	۵۷.۵۰۶	۳۳.۹۸۵	-۲۱.۳۶۸	۱۶.۷۲۰



شرکت های سالم - نمونه ارزیابی ، سال ۱۳۸۱								
نام شرکت	شاخص	دارایی جاری	دارایی کل	بدهی جاری	بدهی کل	سود خالص	سود خالص t+1	وجوه نقد عملیاتی
آبسال	۱.۴۷۹.۵۰	۳۸۲.۲۹۵	۵۹۸.۴۲۷	۲۱۸.۲۱۳	۱۰۹.۲۵۱	۳۱۶.۴۳	۹۴۷.۳۸	۲۲۶.۲۷-
ابزار مهدی	۱.۴۷۹.۵۰	۴۷۰.۷۱	۸۸۰.۸۷	۴۳۵.۶۸	۳۴۱.۷۴	۴۸۹	۳۸۳	۲۶۷.۵
ایران دارو	۱.۴۷۹.۵۰	۷۴۱.۵۸	۰۹۴.۷۰	۶۷۵.۴۸	۳۱۰.۵۵	۲۳۹.۵	۵۴۸.۷	۶۲۸.۱۸
بهپاک	۱.۴۷۹.۵۰	۵۲۰.۵۰۳	۷۲۰.۶۹۵	۵۰۴.۵۸۴	۸۳۲.۶۰۹	۶۰۰.۳۷	۰۴۲.۳۰	۶۹۳.۳۵-
بیسکویت گرجی	۱.۴۷۹.۵۰	۷۱۰.۴۶	۸۳۴.۶۷	۳۵۹.۴۷	۱۶۷.۵۴	۹۸۵.۳	۸۹۸.۳	۵۹۳.۴
تولید مواد اولیه دارو پخش	۱.۴۷۹.۵۰	۵۷۴.۱۲۶	۹۵۸.۲۰۳	۵۴۵.۱۵۶	۳۱۷.۱۶۰	۶۴۱.۵۳	۳۸۴.۵۶	۴۴۰.۴۵
ایران و غرب	۱.۴۷۹.۵۰	۳۹۶.۱۴	۲۶۶.۴۱	۴۳۶.۴۲	۴۳۶.۴۲	۲۶۲	۲۴۱-	۶۲۷.۲-
دارویی کوثر	۱.۴۷۹.۵۰	۴۱۶.۱۵۶	۸۷۵.۲۴۳	۰۸۵.۱۷۶	۵۱۶.۱۸۷	۷۶۹.۴۰	۸۹۹.۲۶	۲۵۶.۸

شرکت های سالم - نمونه ارزیابی ، سال ۱۳۸۱								
نام شرکت	شاخص	دارایی جاری	دارایی کل	بدهی جاری	بدهی کل	سود خالص	سود خالص t+1	وجوه نقد عملیاتی
دارو پخش	۱.۴۷۹.۵۰	۰۶۰.۲۶۶	۰۳۶.۷۶۸	۵۷۵.۳۲۵	۳۶۰.۳۲۶	۹۵۷.۳۰۰	۹۰۶.۳۷	۳۱۷.۲۰۵
داملران	۱.۴۷۹.۵۰	۹۴۵.۷۹	۴۹۶.۹۰	۱۶۱.۶۳	۷۴۰.۶۸	۳۶۲.۱۱	۶۱۲.۲-	۰۹۶.۱۳
شهاب	۱.۴۷۹.۵۰	۹۷۸.۲۸	۱۴۹.۴۳	۹۸۱.۲۶	۱۱۲.۲۹	۴۴۳	۹۸۶.۴	۷۵۶.۳-
شیشه قزوین	۱.۴۷۹.۵۰	۴۸۳.۲۹۸	۵۲۷.۵۱۸	۲۱۶.۲۴۲	۲۸۸.۲۶۵	۷۵۷.۶۴	۰۴۷.۸۶	۵۸۸.۴۲
لاستیک سهند	۱.۴۷۹.۵۰	۳۲۲.۹۲	۴۶۸.۹۶	۷۸۸.۴۹	۸۵۶.۵۲	۴۱۵.۳۲	۲۳۲.۱۸	۵۴۷.۱۸
صنعتی ملایر	۴۷۹.۵۰.۱	۱۷۵.۱۸	۱۱۵.۲۱	۲۰۸.۱۰	۴۸۶.۱۳	۴۵۵.۱-	۶۳۲	۰۷۰.۳-
قند نقش جهان	۱.۴۷۹.۵۰	۷۳۲.۱۱۱	۰۸۶.۱۴۸	۲۳۱.۹۵	۴۳۷.۹۹	۷۳۵.۱۷	۱۵۰.۱۳	۰۸۳.۳
کارتن پارس	۱.۴۷۹.۵۰	۴۰۴.۴۵	۰۵۱.۵۳	۵۰۶.۳۸	۸۹۰.۴۳	۸۵۴	۰۲۶.۲	۱۰۸.۴
صنایع و خدمات کشاورزی	۱.۴۷۹.۵۰	۰۵۳.۲۲	۹۸۲.۲۶	۰۸۸.۱۶	۷۶۱.۱۷	۴۲۰.۵	۳۸۲.۳	۷۴۷
معدنی املاح ایران	۱.۴۷۹.۵۰	۲۲۷.۶۲	۰۶۲.۱۲۴	۵۷۶.۵۵	۴۸۲.۷۰	۶۶۱.۴۵	۷۲۰.۳۶	۲۸۸.۲۹

## تجزیه و تحلیل آماری

پس از جمع آوری داده ها با استفاده از نرم افزار EXCEL اقدام به محاسبه نسبت های پیش بینی کننده مورد نظر گردید. سپس این نسبت وارد فرآیند تجزیه و تحلیل گردید. تجزیه و تحلیل آماری با استفاده از نرم افزار SPSS انجام شد. فرآیند تجزیه و تحلیل به این صورت بود که داده ای یک سال قبل از ورشکستگی شرکت های ورشکسته با داده ای سال ۱۳۸۲ شرکت های سالم، داده های دو سال قبل از ورشکستگی با داده های سال ۱۳۸۱ و داده های سه سال قبل از ورشکستگی با داده های سال ۱۳۸۰ شرکت های سالم به طور جداگانه به منظور برآورد ضرایب متغیرها وارد فرآیند تجزیه و تحلیل گردید.

از ۹ نسبت محاسبه شده دو متغیر OENEG و INTWO که متغیرهای صفر و یک بودند به علت حداقل تغییرات وارد فرآیند تجزیه و تحلیل نشدند. بنابراین تجزیه و تحلیل با هفت نسبت مالی انجام شد. به طور کلی برای تجزیه و تحلیل ممیزی آماری دو تکنیک یا رویکرد وجود دارد. روش اول این است که بدون توجه به معناداری متغیرها و حذف برخی از آنها همه متغیرها را وارد فرآیند تجزیه و تحلیل می کنیم. به این روش «ورود<sup>۴۰</sup>» می گویند. در این تکنیک همه متغیرها وارد فرآیند تجزیه و تحلیل می شوند و دارای ضرایبی می گردند. بی معنی بودن برخی از متغیرها از آن مشخص می گردد که ضرایب آنها عدد بسیار کوچک و نزدیک صفر می گردد که حذف یا وجود آنها در مدل تفاوت چندانی ندارد.

روش دوم تکنیک قدم به قدم<sup>۴۱</sup> یا چند مرحله ای نام دارد. در این روش قبل از ورود متغیرها، آنهایی که دارای سطح معنی داری بالایی نیستند حذف می گردند و تنها متغیرهایی

---

<sup>40</sup> - Enter

<sup>41</sup> - Step wise

که میانگین آنها بیشترین فاصله را بین شرکت های سالم و رشکسته دارند باقی می مانند.  
در این تحقیق از هر دو روش برای تجزیه و تحلیل متغیرها استفاده شده است که نتایج  
تجزیه و تحلیل های انجام شده به تفکیک گروه های مختلف در ادامه تشریح می شود.

سال اول قبل از ورشکستگی

جدول ۴-۱:

Case Processing summary

Unweighted Cases <sup>a</sup>		N	Percent
Selected Cases	Included in	75	100.0
	Analysis	0	.0
	Missing Cases	75	100.0
	Total	0	.0
Unselected Cases		75	100.0
Total			

a . If weight is in effect, see classification table for the total number of cases.

این نتایج نشان می دهد که شرکت های تحت بررسی در این پژوهش تعداد ۷۵ شرکت بودند و هیچکدام از آنها داده از دست رفته و یا Missing نداشته است و بنابراین هر ۷۵ شرکت در تحلیل شرکت داشته اند. متغیر وابسته در این پژوهش ورشکستگی یا عدم ورشکستگی است که با دو عدد صفر و یا ۱ نشان داده شده اند.

جدول ۴-۲:

Step Summary<sup>a,b</sup>

Step	Improvement			Model			Correct Class	Variable
	Chi-	df	Sig.	Chi.square	df	Sig		

	square						%	
1	21.789	1	.000	21.789	1	.000	72.0%	IN :
2	4.123	1	.042	25.912	2	.000	76.0%	NITA IN : TLTA

a . No more variables can be deleted from or added to the current model.

b . End block : 1

پس از اجرای روش پلکانی پیش رونده در اولین مرحله متغیر سود خالص به کل دارایی ها - NITA - با بهبود مجذور برخی برابر با  $21/789$  و  $(P = 000)$  و در دومین مرحله نسبت بدهی کل به دارایی کل با بهبود مجذبی برخی برابر با  $4/123$  و  $P = 0/042$  وارد معادله شدند. پس از این دو مرحله هیچ متغیر دیگری وارد معادله نشدند و بدین ترتیب نشان داده شده که تنها این دو متغیر در بین متغیرهای مورد آزمون تعیین کننده ورشکستگی یا عدم ورشکستگی است.

جدول ۴-۳: دقت پیش بینی مدل و خطاهای نوع اول و نوع دوم

Classification Table <sup>a</sup>

Observed	Predicted			
	VAZEYAT		Percentage Correct	
	0	1		
Step 1 VAZEYAT	0	29	9	76.3
	1	12	25	67.6
Overall Percentage				72.0
Step 2 VAZEYAT	0	31	7	81.6
	1	11	26	70.3
Overall Percentage				76.0

a . The cut value is. 500

در ادامه شاهد یک جدول هستیم که گروههای ورشکسته و سالم با پیش بینی انجام شده توسط مدل با یکدیگر مقایسه شدند، بطوریکه حساسیت مدل در تعیین شرکت های ورشکسته ۷۶/۳٪ و ویژگی آن در تعیین شرکت های سالم ۸۱/۶٪ می باشد. بطور کلی نیز مدل ۷۶٪ درصد شرکت ها را به درستی تفکیک نموده است. این دقت مدل برای نقطه میان بر ۰/۵ می باشد که پیش فرض آن مساوی بودن هزینه خطای نوع اول و نوع دوم است. هر چند همه می دانیم هزینه خطای نوع اول به مراتب بیشتر از خطای نوع دوم است. در این ارتباط در قسمت های بعدی به تفصیل بحث می شود.

جدول ۴-۴:

Variables in the Equation

	B	S.E.	Wald	Df	Sig.	Exp (B)
Step 1 <sup>a</sup> NITA	11.541	3.161	13.332	1	.000	02887.307

Constant	-0.759	0.319	5.668	1	0.017	0.468
Step 2 <sup>b</sup> TLTA	-3.813	1.916	3.962	1	0.047	0.022
NITA	10.284	3.183	10.441	1	0.001	29259.606
Constant	2.227	1.505	2.189	1	0.139	9.273

a : Variable (S) entered on Step 1 : NITA.

b : Variable (S) entered on Step 2 : TLTA.

بالاخره جدول فوق متغیرهای مستقلی که در معادله قرار دارند عبارتند از : نسبت سود خالص به کل دارایی ها و کل بدهی به کل دارایی. ضریب منفی متغیر کل بدهی و کل دارایی نشان دهنده کاهش احتمال سالم بودن و یا به عبارتی افزایش احتمال ورشکستگی با افزایش این نسبت است. همچنین مثبت بودن ضریب سود خالص به کل دارایی ها نشان دهنده افزایش سالم ماندن با افزایش این نسبت است با توجه به فرمول کلی معادله رگرسیون لوجستیک، فرمول نهایی مدل به صورت زیر است :

$$\frac{P}{1-P} = \log_e (10.284NITA - 3.813TLTA + 2.227) \quad (1-4)$$

که در آن p عبارت است از نسبت شرکت های ورشکسته به کل شرکت ها :

(2-4)

$$P(L) = \frac{1}{1 + \exp(L)} = \frac{1}{1 + \exp(10.284NITA - 3.813TLTA + 2.227)}$$

رابطه 2-4 مدل نهایی ورشکستگی است. نقطه Cut off در اینجا 0/5 فرض می شود. چنانچه P(L) برای شرکتی زیر 0/5 محاسبه شود. انتظار می رود شرکت ظرف سال آتی مشمول ماده 141 قانون تجارت گردد. قابل ذکر است که نقطه 0/5 حالتی را نشان



می دهد که هزینه خطای نوع اول و دوم برابر فرض می شود. در صورتی که می دانیم هزینه خطای نوع اول به مراتب بیشتر از خطای نوع دوم می باشد. در ادامه این فصل در این ارتباط به تفصیل بحث می شود.

### سال دوم قبل از ورشکستگی

برای داده های سال دوم قبل از ورشکستگی تمام تجزیه و تحلیل انجام داده در مرحله قبلی طی شده است. همانطور که در جدول ۴-۴ نشان داده شده است.

شرکت های تحت بررسی در این پژوهش تعداد ۷۵ شرکت بودند و هیچکدام از آنها داده از دست رفته و یا Missing نداشته است و بنابراین هر ۷۵ شرکت در تحلیل شرکت داشته اند.

### جدول ۴-۵:

Case Processing Summary

Unweighted Cases <sup>a</sup>		N	Percent
Selected Cases	Included in Analysis	75	100.0
	Missing Cases	0	.0
	Total	75	100.0
Unselected Cases		0	.0
Total		75	100.0

a : If weight is in effect, see classification table for the total number of cases.

پس از اجرای روش پلکانی پیش رونده در اولین مرحله متغیر سود خالص به کل دارایی ها -NITA- با بهبود مجذور خی برابر با ۱۲/۹۵۲ و ( $P = 000$ ) و در دومین مرحله نیز نسبت بدهی کل به دارایی کل با بهبود مجذوری خی برابر با ۳/۸۱۰ و  $P = ۰/۰۵۱$  وارد معادله

شدند. پس از این دو مرحله هیچ متغیر دیگری وارد معادله نشدند و بدین ترتیب نشان داده شده که تنها این دو متغیر در بین متغیرهای مورد آزمون تعیین کننده ورشکستگی یا عدم ورشکستگی است.

جدول ۴-۶ :

Step Summary<sup>a,b</sup>

Step	Improvement			Model			Correct Class %	Variable
1	12.952	1	.000	12.952	1	.000	70.7%	IN : NITA
2	3.810	1	.051	16.762	2	.000	73.3%	IN : TLTA

a . No more variables can be deleted from or added to the current model.

b . End block : 1

در ادامه شاهد یک جدول هستیم که گروههای ورشکسته و سالم با پیش بینی انجام شده توسط مدل با یکدیگر مقایسه شدند، بطوریکه حساسیت مدل در تعیین شرکت های

ورشکسته ۷۵/۷٪ و ویژگی آن در تعیین شرکت های سالم ۷۱/۱٪ می باشد.

بطور کلی نیز مدل ۷۳/۳٪ درصد شرکت ها را به درستی تفکیک نموده است.

Classification Table <sup>a</sup>

Observed	Predicted			
	VAZEYAT		Percentage Correct	
	0	1		
Step 1 VAZEYAT	0	28	9	75.7
	1	13	25	65.8
Overall Percentage				70.7
Step 2 VAZEYAT	0	28	9	75.7
	1	11	27	71.1
Overall Percentage				73.3

a . The cut value is. 500

بالاخره جدول فوق متغیر های مستقلی که در معده قرار دارند عبارتند از : نسبت سود خالص به کل دارایی ها و کل بدهی به کل دارایی. ضریب منفی متغیر کل بدهی به کل دارایی نشان دهنده کاهش احتمال سالم بودن و یا به عبارتی افزایش احتمال ورشکستگی با افزایش این نسبت است. همچنین مثبت بودن ضریب سود خالص به کل دارایی ها نشان دهنده افزایش سالم ماندن با افزایش این نسبت است. همچنین مثبت بودن ضریب سود خالص به کل دارایی ها نشان دهنده افزایش سالم ماندن با افزایش این نسبت است.

جدول ۴-۸ :

Variables in the Equation

	B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp (B)
Step 1 <sup>a</sup> NITA	10.737	3.428				
Constant	-.876	.368	9.810	1	.002	46044.123
Step 2 <sup>b</sup> TLTA	-3.547	1.923	5.662	1	.017	.417
NITA	10.581	3.489	3.401	1	.065	.029
Constant	1.730	1.458	9.200	1	.002	39396.705
			1.408	1	.235	5.642

a . Variable (S) entered on Step 1 : NITA.

b . Variable (S) entered on Step 2 : TLTA

با توجه به جدول فوق نهایی مدل بصورت زیر است :

$$P = \frac{1}{1 + \exp(10.581NITA - 3.547TLTA + 1.730)}$$

سال سوم قبل از ورشکستگی

جدول ۴-۹ : تعداد شرکتهای موجود در برآورد مدل، سال سوم قبل از ورشکستگی

Case Processing Summary

Unweighted Cases <sup>a</sup>		N	Percent
Selected Cases	Included in Analysis	69	100.0
	Missing Cases	0	.0
	Total	69	100.0
Unselected Cases		0	.0
Total		69	100.0

a . If weight is in effect, see classification table for the total number of cases.

جدول ۴-۹: شرکت های موجود در برآورد مدل به تفکیک وضعیت

Classification Table <sup>a</sup>

Observed	Predicted		
	VAZEYAT		Percentage Correct
	0	1	
Step 1 VAZEYAT 0	0	31	.0
1	0	38	100.0
Overall Percentage			55.1

a . Constant is included in the model.

b . The cut value is. 500

همانطور که از مقایسه جدول ۴-۸ با جداول ۴-۱ و ۴-۵ مشخص است تعداد نمونه مورد

آزمون در سال سوم قبل از ورشکستگی از ۷۵ شرکت در دو مرحله قبلی به ۶۹ شرکت در

این مرحله کاهش یافت. جدول ۸-۹ نشان می دهد که شرکت های حذف شده مربوط به

شرکت های ورشکسته است که دلیل آن عدم دسترسی به داده های مالی سوم قبل از

ورشکستگی شرکت هایی است که در سال ۱۳۷۳ مشمول ماده ۱۴۱ قانون تجارت شدند.

جدول ۴-۱۰: برآورد ضرایب متغیرهای پیش بینی کننده

Variables in the Equation

	B	S.E.	Wald	Df	Sig.	Exp (B)
Step 1 <sup>a</sup> NITA	-4.316	1.941	4.945	1	.026	.013
Constant	3.333	1.444	5.330	1	.021	28.017
Step 2 <sup>b</sup> TLTA	-6.639	2.337	8.072	1	.004	.001
NITA	-4.002	1.944	4.238	1	.040	.018
Constant	5.477	1.872	8.562	1	.003	239.090

a . Variable (s) entered on step 1 : NITA.

b . Variable (s) entered on step 2 : TLTA.

جدول فوق نشان می دهد که نسبت مالی پیش بینی کننده اصلی در دو مرحله قبلی ، یعنی سود خالص به کل دارایی نقش پیش بینی کننده ای در این مرحله ندارد . جدول ۴-۱۱ نشان می دهد که نسبت مالی بدهی کل به دارایی کل به تنهایی قادر است در ۵۹/۴٪ موارد به درستی ورشکستگی شرکت را در سه سال قبل از ورشکستگی پیش بینی نماید. اضافه شدن نسبت سرمایه در گردش به کل دارایی این دقت را به ۶۵/۲٪ افزایش می دهد.

جدول ۴-۱۱ :

Step Summary<sup>a,b</sup>

Step	Improvement			Model			Correct Class %	Variable
	Chi-square	df	Sig.	Chi-square	Df	Sig.		
1	5.742	1	0.17	5.742	1	.017	59.4%	IN :
2	5.176	1	.023	10.918	2	.004	65.2%	TLTA IN : WCTA

a . No more variables can be deleted from or added to the current model.

b . End block : 1

با استفاده از داده های جدول ۴-۱۱ مدل پیش بینی کننده بصورت زیر است :

$$P = \frac{1}{1 + \exp(6.639TLTA + 4.002WCTA + 4.477)}$$

جدول ۴-۱۲: قدرت پیش بینی مدل در سه سال قبل از ورشکستگی

Classification Table <sup>a</sup>

Observed	Predicted			
	VAZEYAT		Percentage Correct	
	0	1		
Step 1 VAZEYAT	0	16	15	51.6
	1	13	25	65.8
Overall Percentage				59.4
Step 2 VAZEYAT	0	18	13	58.1
	1	11	27	71.1
Overall Percentage				65.2

a . The cut value is. 500

در جدول ۴-۱۲ گروه‌های ورشکسته و سالم با پیش بینی انجام شده توسط مدل با یکدیگر مقایسه شدند، بطوریکه حساسیت مدل در تعیین شرکت های سالم ۷۱/۱٪ می باشد. بطور کلی ۶۵/۲٪ درصد شرکت ها را به درستی تفکیک نموده است. این دقت مدل برای نقطه میان بر ۵٪ می باشد. همانطور که شاهد هستیم تمام تحقیقات قبلی اعم از داخلی و خارجی با دور شدن از سال ورشکستگی از دقت مدل کاسته می شود در اینجا نیز دقت مدل از ۷۶٪ در سال اول قبل از ورشکستگی به ۷۳/۳٪ در سال دوم قبل از ورشکستگی و ۶۵/۲٪ در سال سوم قبل از ورشکستگی کاهش یافته است.

#### ملاحظات در باره نقطه میان بر

هنگام طبقه بندی یک شرکت، مقدار هر شاخص یا نسبت به طور جداگانه مورد تجزیه و تحلیل قرار می گیرد و با Cut-off بهینه مربوطه مقایسه و بر اساس نتیجه، شرکت در طبقه

بندی مربوطه قرار می گیرد. نقطه Cut-off نقطه ای است که خطای طبقه بندی در آن نقطه حداقل است. عموماً اگر مقدار نسبت مالی کمتر از نقطه Cut-off باشد، شرکت ورشکسته و در غیر این صورت شرکت غیر ورشکسته طبقه بندی می شود. برای نسبت هایی که مقدار بالاتر بیانگر وضعیت ضعیف تر مالی باشد. قانون طبقه بندی بر عکس می شود.

در انتخاب امتیاز Cut-off بهینه مدل برآوردی، احتمال قبلی تعلق به گروه های ورشکسته و غیر ورشکسته (یعنی جامعه) و هزینه های خطاهای نوع اول و نوع دوم باید در نظر گرفته شود. اگر این فرض های محدود کننده نقض شوند، دقت گزارش شده مدل MDA سودار خواهد بود و حاکی از دقت مدل هنگام کاربرد برای کل جامعه نمی باشد در این باره Deakin (۱۹۷۷) اشاره می کند که تعیین احتمال پیشین و هزینه های طبقه بندی اشتباه به منظور بدست آوردن تصویری دقیق از فراوانی خطاها در کاربرد مدل در جامعه واقعی الزامی است (شرکت های ورشکسته و شرکت های غیر ورشکسته) و هزینه های اشتباه طبقه بندی باید در آن لحاظ شود. گرچه در عمل تشخیص هزینه خطاها یک تصمیم کاملاً ذهنی به نظر می رسد. هزینه پیامد های وابسته به هر دو نوع خطا نامشهود و غیر قابل اندازه گیری است و بستگی به ریسک پذیری تصمیم گیرنده و نگرش او به تناسب فاکتورهای هزینه ای دارد. بعلاوه تعیین نسبت جمعیتی خیلی مشکل و ذهنی به نظر می رسد. در نتیجه این مشکلات عملی، اغلب محققینی که مدل MDA را بکار بردند سعی کردند به جای حداقل سازی تابع هزینه کل، میزان کل خطاها را به حداقل برسانند. اغلب پژوهشگران از مشخص کردن هزینه خطاها و نسبت جمعیتی آنها امتناع کردند. آنها تلویحاً فرض کردند که (۱) هزینه های طبقه بندی اشتباه مساوی هستند و (۲) نسبت جمعیت نمونه



مساوی نسبت جمعیتی جامعه است. واضح است که غفلت از این فاکتورها مفهوم های مهمی دارد.

چون در عمل هزینه طبقه بندی اشتباه شرکت های ورشکسته (خطاهای نوع اول) خیلی بیشتر از هزینه طبقه بندی اشتباه شرکت های غیرورشکسته است (خطای نوع دوم) غفلت از هزینه های اشتباه طبقه بندی عموماً منجر به خطای نوع اول نسبتاً بالا می شود. بر عکس از آنجا که فراوانی جمعیتی شرکت های غیر ورشکسته خیلی از فراوانی شرکت های ورشکسته بیشتر است، نادیده گرفتن فراوانی جمعیتی منجر به یک تمرکز قوی روی کاهش خطای نوع اول می شود. مورد آخری دلیل این است که چرا El-zayaty (۱۹۸۷) دریافت در اغلب تحقیقات پیش بینی ورشکستگی خطای نوع دوم بالا بود. بعضی از راه حلهایی برای مسائل مرتبط با تعریف نقطه Cut-off بهینه وجود دارد. اولین راه حل این است که نتایج طبقه بندی (خطاهای نوع اول و نوع دوم) مدل را برای مقادیر مختلف Cut-off گزارش کنیم. تحقیقات Pompe و Bilder Beek (۲۰۰۰) و Doghe و Verbaere (۱۹۸۵) از محدود تحقیقاتی هستند که این راه حل را بکار گرفتند. راه حل دیگر روش «سیاه خاکستری، سفید» است که توسط Edmister (۱۹۷۲) پیشنهاد شد. این روش یک نقطه Cut-off پایین تری هنگامی که مدل خطای نوع دوم صفر دارد و نقطه Cut-off بالاتری هنگامی که خطای نوع اول صفر است در نظر گرفته می گیرد. منطقه بین این دو منطقه، منطقه خاکستری می باشد.

هنگام کاربرد روش، سیاه، خاکستری، سفید، قدرت پیش بینی مدل بوسیله درصد شرکت های طبقه بندی شده در منطقه خاکستری ارزیابی می شود.

Ohlson (۱۹۸۰) از معبود پژوهشگرانی است که صراحتاً او میزان خطای مدل خود را بر اساس نقاط Cut-off مختلفی مرتبط با هزینه های مختلف خطاها گزارش کرد. به طور مشابهی، Doghe و دیگران (۱۹۹۲) جدولی از چندین Cut-off ممکن (برای هر نسبت هزینه خطایی) و نتایج عملکرد مربوط به مدل را ارائه داد. این به استفاده کننده خارجی مدل این امکان را می دهد عملکرد مدل را برای هر ترکیبی از هزینه خطاها ارزیابی کند. از طرف دیگر Koh (۱۹۹۲) نشان داد که در مدل LA، انتخاب نقطه Cut-off بهینه نسبتاً دارای حساسیت کمتری است و بنابراین برای هزینه های طبقه بندی اشتباه مستحکم<sup>۴۲</sup> است. در مقابل پژوهشگران قبلی او نتیجه گرفت که مدلهای ورشکستگی باید در دامنه وسیعی از وضعیت ها قابل کاربرد باشند و در نظر نگرفتن هزینه خطاها نباید مشکل جدی ایجاد کند. با توجه به توضیحات فوق در این تحقیق دقت پیش بینی مدلهای بر اساس نقاط میان بر مختلف محاسبه و در جداولی ارائه شده است.

جدول ۴-۱۴: دقت پیش بینی مدل بر اساس نقاط میان بر مختلف یکسال قبل از

#### ورشکستگی

نقطه میان بر	دقت پیش بینی شرکت های ورشکسته	دقت پیش بینی شرکت های سالم	دقت کل
۰/۳۰٪	۴/۴۷٪	۲/۸۹٪	۶۸٪
۰/۳۵	۳/۵۵٪	۲/۸۹٪	۷۲٪

<sup>42</sup> - Robust

۰/۴۰	%۷۱/۱	%۸۶/۵	%۷۸/۷
۰/۴۵	%۷۳/۷	%۷۸/۴	%۷۶
۰/۵۰	%۸۶/۸	%۶۴/۹	%۷۶
۰/۵۵	%۸۹/۴	%۶۲/۲	%۷۶
۰/۶۰	%۹۲/۱	%۶۲/۲	%۷۷/۳
۰/۶۵	%۹۴/۷	%۵۹/۵	%۷۷/۳
۰/۷۰	%۹۴/۷	%۵۶/۸	%۷۶

نقطه میان بر	دقت پیش بینی شرکت های ورشکسته	دقت پیش بینی شرکت های سالم	دقت کل
۰/۳۰	%۴۸/۶	%۹۲/۱	%۷۰/۷
۰/۳۵	%۶۲/۲	%۸۶/۸	%۷۴/۷
۰/۴۰	%۶۲/۲	%۷۸/۹	%۷۰/۷
۰/۴۵	%۷۳	%۷۶/۳	%۷۴/۷
۰/۵۰	%۷۵/۷	%۶۸/۴	%۷۲
۰/۵۵	%۷۸/۴	%۶۵/۵	%۷۲
۰/۶۰	%۸۳/۸	%۶۰/۵	%۷۲
۰/۶۵	%۸۶/۵	%۵۷/۹	%۷۲

۰/۷۰	%۹۱/۹	%۵۲/۶	%۷۲
------	-------	-------	-----

نقطه میان بر	دقت پیش بینی شرکت های ورشکسته	دقت پیش بینی شرکت های سالم	دقت کل
۰/۳۰	%۱۹/۴	%۹۲/۱	%۵۹/۴
۰/۳۵	%۲۵/۸	%۸۹/۵	%۶۰/۹
۰/۴۰	%۴۵/۲	%۸۱/۶	%۶۵/۲
۰/۴۵	%۵۴/۸	%۷۱/۱	%۶۳/۸
۰/۵۰	%۶۷/۷	%۶۸/۴	%۶۸/۱
۰/۵۵	%۷۴/۲	%۶۵/۸	%۶۹/۶
۰/۶۰	%۸۰/۶	%۶۳/۲	%۷۱
۰/۶۵	%۸۷/۱	%۵۵/۳	%۶۹/۶
۰/۷۰	%۸۷/۱	%۴۲/۱	%۶۲/۳

### عملکرد و دقت پیش بینی مدل ها

در این پژوهش هدف ما رسیدن به مدلی برای پیش بینی ورشکستگی شرکت ها است.

سؤال این است که آیا می توان مدل به دست آمده در قسمت های قبلی را برای پیش بینی

ورشکستگی در سالهای آینده مورد استفاده قرار داد؟ به منظور جلوگیری از اثرات فرا برآزش، دوره مطالعه به دو دوره برآورد (۸۰-۱۳۷۳) و دوره پیش بینی (۸۳-۱۳۸۱) تقسیم شد. مدل برآورد شده بر اساس اطلاعات سالهای ۸۰-۱۳۷۳ برای پیش بینی ورشکستگی یا عدم ورشکستگی شرکت ها در سالهای ۸۳-۱۳۸۱ مورد استفاده قرار گرفته شد. برای این منظور ابتدا با استفاده از نرم افزار EXCEL نسبت های مالی دوره برآورد محاسبه گردید. با استفاده از نرم افزار EXCEL اقدام به محاسبه Pهای شرکت ها شد که این محاسبات در قالب جداولی ارائه می شود.

از بین ۱۶ شرکت ورشکسته در سال اول قبل از ورشکستگی، مدل توانست ۱۵ شرکت را به درستی طبقه بندی نماید. در حالیکه مدل از ۱۸ شرکت سالم تنها موفق به طبقه بندی درست ۱۰ شرکت گردید. در مجموع مدل موفق به طبقه بندی درست ۲۵ شرکت از بین ۳۴ شرکت گردید. عبارتی خطای نوع اول مدل ۶٪، خطای نوع دوم ۴۴٪ و دقت کلی مدل ۷۳٪ بود.

برآورد مدل			
کل	سالم	ورشکسته	
۱۶	۴	۱۲	ورشکسته
۱۸	۱۳	۵	سالم

سال سوم قبل از ورشکستگی - آزمون پیش بینی مدل

برآورد مدل			
کل	سالم	ورشکسته	

۱۶	۰	۱۶	ورشکسته
۱۸	۶	۱۲	سالم

در سال سوم قبل از ورشکستگی مدل توانست همه شرکت های ورشکسته را به درستی طبقه بندی نماید. ولی از آنجا که میزان خطای نوع دوم خیلی بالا بود (۶۶٪) می توان نتیجه گرفت که مدل برای سال سوم قبل از ورشکستگی فاقد اعتبار است.

سال اول قبل از ورشکستگی						
نام شرکت	متغیر وابسته	TLTA	NITA	fx	Exp (fx)	P = 1/exp
درین کاشان	0	0.917	-0.124	2.544	12.72839	0.07284
ایران پویا	0	0.850	-0.019	1.210	3.35493	0.22962
کاغذسازی قائم شهر	0	0.522	-0.126	1.065	2.90019	0.25640
ملی سرب و روی	0	0.850	-0.083	1.863	6.44491	0.13432
نساجی بابکان	0	0.751	-0.057	1.224	3.40155	0.22719
پارسیلون	0	0.864	-0.098	2.071	7.92927	0.11199
تولیدی تیم	0	0.835	-0.112	2.106	8.21141	0.10856
کمپرسازی تبریز	0	0.829	-0.068	1.634	5.12501	0.16327
مینو خرمدره	0	0.836	0.032	0.636	1.88978	0.34605
بلبرینگ ایران	0	0.899	-0.128	2.516	12.38100	0.07473
تولیدی بهمن	0	1.138	-0.165	3.812	45.23049	0.02163
معادن بافق	0	0.907	-0.113	2.390	10.91126	0.08395
کولرگازی ایران	0	0.822	-0.081	1.743	5.71672	0.14888
تولید دارو	0	1.015	-0.092	2.594	13.37885	0.06955

ملی شیمی کشاورز	0	0.886	0.119	-0.071	0.93192	0.51762
لیفتراک سازی سهند	0	0.890	0.000	1.170	3.22162	0.23688
آبسال	1	0.587	0.101	-1.030	0.35716	0.73683
ابزار مهدی	1	0.846	0.006	0.941	2.56340	0.28063
ایران دارو	1	0.789	0.075	0.013	1.01321	0.49672
بهپاک	1	0.877	0.054	0.559	1.74977	0.36367

سال اول قبل از ورشکستگی						
نام شرکت	متغیر وابسته	TLTA	NITA	fx	Exp (fx)	P = 1/exp
بیسکویت گرجی	1	0.799	0.059	0.214	1.23815	0.44680
تولید مواد اولیه داروپخش	1	0.786	0.263	-1.935	0.14449	0.87375
ایران و غرب	1	1.028	0.006	1.629	5.09783	0.16399
دارویی کوثر	1	0.769	0.167	-1.014	0.36263	0.73387
دارو پخش	1	0.425	0.392	-4.637	0.00969	0.99040
داملران	1	0.760	0.126	-0.622	0.53695	0.65064
شهداب	1	0.675	0.010	0.240	1.27124	0.44029
شیشه قزوین	1	0.512	0.125	-1.561	0.21002	0.82643
لاستیک سهند	1	0.548	0.336	-3.593	0.02750	0.97323
صنعتی ملایر	1	0.639	-0.069	0.917	2.50175	0.28557
قند نقش جهان	1	0.671	0.120	-0.898	0.40727	0.71059
کارتن پارس	1	0.827	0.016	0.762	2.14258	0.31821
صنایع و خدمات کشاورزی	1	0.666	0.203	-1.778	0.16900	0.85543
معدنی املاح ایران	1	0.568	0.368	-3.846	0.02137	0.97908

سال سوم قبل از ورشکستگی						
نام شرکت	متغیر وابسته	TLTA	WCTA	F(x)	exp	P
درین کاشان	0	0.714	0.010	0.303	1.354	0.425
ایران پویا	0	0.796	0.062	1.055	2.873	0.258
ملی سرب و روی	0	0.739	-0.235	-0.509	0.601	0.625
نساچی بابکان	0	0.354	0.310	-0.888	0.411	0.709
پارسیلون	0	0.500	0.464	0.702	2.017	0.331
کاغذسازی قائم شهر	0	0.402	0.439	-0.051	0.950	0.513
تولیدی تیم	0	0.725	0.275	1.440	4.222	0.191
کولرگازی ایران	0	0.660	0.204	0.721	2.057	0.327
کمپرسازی تبریز	0	0.564	0.490	1.229	3.417	0.226
مینو خرمدره	0	0.793	0.290	1.950	7.028	0.125
تولیدی بهمن	0	0.934	-0.333	0.390	1.477	0.404
معادن بافق	0	0.655	0.448	1.661	5.262	0.160
بلبرینگ ایران	0	0.683	0.306	1.282	3.604	0.217
تولید دارو	0	0.810	0.071	1.181	3.258	0.235
ملی شیمی کشاورز	0	0.684	0.108	0.500	1.648	0.378
لیفتراک سازی سهند	0	0.881	0.236	2.315	10.130	0.090
نساچی خوی	0	0.739	0.044	0.605	1.831	0.353
آبسال	1	0.499	0.294	0.008	1.008	0.498
ابزار مهدی	1	0.777	0.000	0.680	1.974	0.336
بهپاک	1	0.843	-0.266	0.053	1.054	0.487
بیسکویت گرجی	1	0.670	0.154	0.584	1.794	0.358
تولید مواد اولیه داروبخش	1	0.624	-0.087	-0.684	0.505	0.665
ایران و غرب	1	0.390	0.360	-0.444	0.642	0.609
دارویی کوثر	1	0.859	-0.233	0.292	1.339	0.428



داروپخش	1	0.570	0.226	0.213	1.238	0.447
داملران	1	0.718	0.238	1.243	3.466	0.224
شهداب	1	0.510	0.130	-0.575	0.563	0.640
شیشه قزوین	1	0.449	0.106	-1.073	0.342	0.745
لاستیک سهند	1	0.487	0.349	0.151	1.163	0.462
صنعتی ملایر	1	0.524	0.500	1.004	2.730	0.268
نسوز ایران	1	0.700	0.004	0.185	1.203	0.454
قند نقش جهان	1	0.583	0.153	0.006	1.006	0.499
کارتن پارس	1	0.804	0.183	1.591	4.909	0.169
صنایع و خدمات کشاورزی	1	0.656	0.108	0.311	1.365	0.423
معدنی املاح ایران	1	0.584	-0.147	-1.186	0.305	0.766

## فصل پنجم

### نتیجه گیری و پیشنهادات

## ۵-۱- مقدمه

این فصل با ارائه خلاصه ای از مطالب فصل های قبل و یافته های تحقیق شروع شده است در ادامه نتایج پژوهش ارائه، ارزیابی و تشریح شده است. سپس محدودیت های احتمالی در تعمیم نتایج تحقیق و پیشنهادهای عملی برای کاربرد یافته ها و نیز پیشنهاد برای پژوهشهای بعدی ارائه شده است.

## ۵-۲- نتایج و نتیجه گیری

پیش بینی ورشکستگی شرکت ها به لحاظ اهمیت آن در سالهای اخیر در کانون توجه محققین حسابداری، مدیریت مالی و اقتصاد قرار گرفت. پژوهش حاضر تلاشی در جهت آزمون یکی از مدلهای مهم در حوزه پیش بینی ورشکستگی می باشد. نتیجه آزمون فرضیه این است که مدل لاجیت با دقت تقریباً بالایی می تواند ورشکستگی شرکت ها را تا سه سال قبل از وقوع پیش بینی نماید. اگر چه دقت این مدل در مقایسه با مدل Z-اسکور و شبکه های عصبی که در کشورمان اجرا شده است به مراتب کمتر است. دقت مدل هنگام آزمون روی نمونه دوره پیش بینی نیز به مراتب پایین تر از دقت مدل در دوره برآورد است. که این موضوع توانایی پیش بینی مدل را زیر سؤال می برد. این اگر با نتیجه تحقیقات انجام شده در کشورهای دیگر منطبق است، با اینحال تأثیر متغیرهای انتخاب شده را نمی توان نادیده گرفت. متغیرهای انتخاب شده در این مدل همان هایی هستند که آقای اهلسون در مدل خود مورد استفاده قرار داد.

اگر چه شرایط خاص اقتصادی و حقوقی را باید در انتخاب متغیرها در نظر گرفت.

ورشکستگی در محیط اقتصادی که آقای اهلسون مدل خود را ارائه داد. یک مفهوم نقدینگی دارد. به عبارتی در چنین محیطی یک شرکت حتی با سودآوری بالا چنان چه نتواند تعهدات خود را در سر رسید پرداخت کند، ورشکسته محسوب می شود.

واضح است که متغیرها یا نسبت های مالی که وضعیت نقدینگی یک شرکت را می سنجند بهتر می توانند وقوع ورشکستگی را پیشنهاد کند.

در حالیکه در این پژوهش ورشکستگی یک مفهوم سود آوری دارد. به عبارتی شرکتی که زیان انباشته آن بالغ بر نصف سرمایه ثبت شده آن باشد، ورشکسته محسوب می شود. چنین حرکتی اگر چه ممکن است از وضعیت نقدینگی تقریباً مطلوبی هم برخوردار باشد ورشکسته محسوب می شود. بنابراین، احتمالاً نسبت های مالی سودآوری ورشکستگی را در چنین مفهومی بهتر می توانند پیش بینی کنند نتایج این تحقیق اثبات کننده این موضوع است. تنها نسبت سودآوری استفاده شده در این تحقیق دارای حداکثر قدرت پیش بینی کنندگی است. بطوریکه این نسبت مالی، سود خالص به کل دارایی ها، در سال اول قبل از ورشکستگی به تنهایی در ۷۲٪ و در سال دوم قبل از ورشکستگی در ۷۱/۷٪ موارد توان پیش بینی کنندگی دارد و اضافه شدن متغیر دوم در سال اول تنها ۴٪ و در سال دوم ۱/۶٪ به دقت پیش بینی مدل اضافه می شود.

#### ۵-۵- محدودیت های پژوهش

در این پژوهش محقق با پاره ای از مشکلات و محدودیت ها به شرح زیر مواجه بوده است :

۱- در برخی از سالها بویژه سالهای اول دوره تحقیق صورتهای مالی برخی از شرکت ها موجود نبود و تلاش محقق برای دریافت اطلاعات درخواستی از شرکت های مربوطه بی نتیجه بوده است. به هر صورت دسترسی به اطلاعات تعدادی از شرکت ها میسر نگردید.

۲- ثابت شده است که استخراج مدل ویژه صنعت و ساینز خاصی از دقت پیش بینی بالاتری نسبت به استخراج مدل کلی برخوردار است به دلیل تعداد پایین شرکت های مشمول ماده ۱۴۱ در هر صنعت امکان استخراج ویژه صنعت امکان زیر نبوده است.

#### ۵-۲- پیشنهادها :

۱- یکی از دغدغه های سرمایه گذاران و اعتبار دهندگان، سرمایه گذاری در شرکت هایی است که به دلیل کارایی ضعیف در نهایت ورشکست شده و در نتیجه اصل سرمایه و سودهای مورد انتظار آنها از بین برود. استفاده از مدل استخراج شده در این پژوهش می تواند سرمایه گذاران را در انتخاب پرتفوی بهینه یاری دهد و به اعتبار دهندگان کمک کند از اعتبار دادن به شرکت هایی که احتمال ورشکستگی آنها بالا است خودداری کنند.

۲- نتایج این تحقیق بویژه می تواند برای سرمایه گذاران نهادی که به شرکت داری مشغول هستند مفید واقع شود. تا با پیش بینی بحران های مالی احتمالی شرکت های زیر مجموعه تمهیدات لازم را اندیشیده و از وقوع این بحران ها جلوگیری کنند.

۳- مدیران شرکت ها از جمله افرادی هستند که علاقه مندند درباره آتی شرکت های تحت امر خود و خطراتی که آنها را تهدید می کند اطلاعاتی کسب کنند. نتایج این تحقیق می تواند برای این دسته از مدیران مفید واقع شود.

۴ - نتایج این تحقیق می تواند مورد استفاده سازمان بورس اوراق بهادار به عنوان سازمان متولی حمایت از سهامداران قرار گیرد تا با پیش بینی مشمولیت ماده ۱۴۱ قبل از وقوع آن را به اطلاع سهامداران رسانده و از شرکت هایی که خطر ورشکستگی آنها را تهدید می کند بخواهند دست به اقدامات اصلاحی بزنند.

۵ - طبق استانداردهای حسابرسی، حسابرس موظف است در جریان برنامه ریزی و اجرای روش های حسابرسی و ارزیابی نتایج حاصل از آن، فرض تداوم فعالیت را به عنوان مبنای تهیه صورت های مالی، ارزیابی کند. نتایج این تحقیق می تواند حسابرس را در اجرای این وظیفه کمک کند.

۶ - نرخ ورشکستگی در هر جامعه شاخص اقتصادی مهمی است. در اغلب کشورهای پیشرفته بانک مرکزی از مدل های پیش بینی ورشکستگی برای پیش بینی این نرخ استفاده می کنند تا با اجرای راهکارهای مناسب از وقوع چنین بحران هایی در کشور جلوگیری کنند. نتایج این تحقیق می تواند مورد استفاده دولت و بویژه بانک مرکزی در راستای چنین وظیفه ای قرار گیرد.

#### ۴-۵- پیشنهاداتی در ارتباط با تحقیقات آتی

۱ - از ۹ نسبت مالی استفاده شده در این تحقیق تنها یک نسبت مربوط به سودآوری می باشد همانطور که در ابتدای این فصل ذکر شد انتخاب نسبت های مالی باید تابعی از تعریف ورشکستگی باشد. با توجه به اینکه تعریف ورشکستگی بعنوان مشمولیت ماده ۱۴۱ قانون تجارت یک مفهوم مبتنی بر سودآوری است، توصیه می شود تحقیق حاضر با نسبت های مالی سودآوری بیشتری تکرار شود.

- ۲ - استفاده از نسبت های مالی مبتنی بر صورت های مالی دارای ایراداتی است که در فصل دوم به آنها اشاره شده است. توصیه می شود در پژوهش های آتی علاوه بر نسبت های مالی حسابداری از اطلاعات بازار در استخراج مدل استفاده شود.
- ۳ - مقایسه مدل های آماری مختلف با استفاده های از داده های یکسان به منظور امکان ارزیابی مدل های آماری مختلف.