

مروری بر ورشکستگی و عوامل مؤثر بر آن

راحله روزاوشان^۱، محسن حمیدیان^{۲*}

۱- گروه حسابداری، دانشکده اقتصاد و حسابداری، واحد تهران جنوب، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

۲- گروه حسابداری، دانشکده اقتصاد و حسابداری، واحد تهران جنوب، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

ایمیل نویسنده مسئول: Hamidian_2002@yahoo.com

چکیده- ورشکستگی یکی از عواملی است که هیچ‌یک از استفاده‌کنندگان صورت‌های مالی انتظار آن را نداشته ولی همیشه نگران آن می‌باشند، لذا پژوهشگران بسیاری، به پیش‌بینی ورشکستگی با استفاده از متغیرهای متعدد و روش‌های گوناگون پرداخته‌اند. با پیش‌بینی بحران مالی شرکت‌ها، می‌توان برنامه‌ریزی لازم را جهت جلوگیری از ورشکستگی آن‌ها انجام داد. لذا یافتن روش‌هایی برای پیش‌بینی بحران که قبل از ورشکستگی اتفاق می‌افتد، بسیار حائز اهمیت بوده که در این زمینه اطلاعات حسابداری نقش بسزایی دارد. بنابراین در تحقیق حاضر به مروری بر ورشکستگی و مدل‌های مربوط به ورشکستگی می‌پردازیم.

واژگان کلیدی: ورشکستگی، عوامل مؤثر بر ورشکستگی، مدل‌های ورشکستگی.

۱- مقدمه

ازجمله مهم‌ترین موضوعات مطرح‌شده در زمینه مدیریت مالی، سرمایه‌گذاری و اطمینان به سرمایه‌گذاری می‌باشند که ارزیابی شرایط مالی و وضعیت سازمان‌ها می‌تواند در نحوه تصمیم‌گیری سرمایه‌گذاران تأثیرگذاران تأثیرگذار باشد.

یکی از راه‌های ارزیابی سرمایه‌گذاران، بررسی پیش‌بینی وضعیت مالی به‌خصوص پیش‌بینی ورشکستگی می‌باشد که هر چه خطای پیش‌بینی‌ها کمتر باشد، رویکرد سرمایه‌گذاران به‌مراتب مطمئن‌تر و با برنامه‌تر خواهد بود. از طرفی اعتباردهندگان نیز در صورت ورشکستگی بنگاه‌های طرف قرارداد خود متحمل هزینه‌های زیادی خواهند شد؛ بنابراین انتخاب یک الگوی پیش‌بینی ورشکستگی علاوه بر پیچیدگی‌های بسیار، از ضرورت بالایی نیز برخوردار است که هر یک از این الگو نقاط قوت

و ضعف خاص خود را دارند (ادنان، ۲۰۰۶، ۴).

تلاش‌های فراوانی در استفاده از تکنیک‌های آماری، برای یافتن بهترین مدل‌های پیش‌بینی ورشکستگی در سال‌های اخیر انجام شده که منجر به طراحی مدل‌های متنوعی نیز گردیده است که ازجمله شاخص‌ترین آن‌ها می‌توان به مدل‌های لوجیت و پروبیت اشاره نمود، اما مطالعات اخیر در زمینه‌های کاربرد شبکه‌های عصبی مصنوعی در فایننس نشان می‌دهد که این شبکه‌ها، دارای دقت بیشتری در شناسایی و پیش‌بینی ورشکستگی می‌باشند (خسرونژاد، ۱۳۹۱، ۳).

۲- اهمیت ریسک ورشکستگی

پیشرفت سریع فناوری و تغییرات محیطی وسیع شتاب فزاینده‌ای به اقتصاد بخشیده است رقابت روزافزون بنگاه‌های اقتصادی دست‌یابی به سود را محدود، احتمال ورشکستگی را افزایش و تصمیم‌گیری مالی را نسبت به گذشته راهبردی‌تر کرده است (مهرانی و دیگران، ۱۳۸۴، ۱۰۶). تشخیص فرصت‌های مطلوب و تصمیم به سرمایه‌گذاری از موضوع‌های مهم مدیریت مالی می‌باشد ورشکستگی ازجمله ریسک‌های پنهان در سرمایه‌گذاری است که اغلب واژه‌ای آشنا می‌باشد؛ و آخرین مرحله از حیات اقتصادی شرکت‌ها تعبیر می‌شود (فدایی‌نژاد و اسکندری، ۱۳۹۰، ۳۹). ورشکستگی شرکت‌ها معمولاً بر نقدینگی بازار سرمایه و توسعه اقتصاد مؤثر است و هدف سرمایه‌گذاران در این زمینه حداقل کردن ریسک سوخت شدن اصل و فرع سرمایه خود است (کميجانی و سعادت‌فر، ۱۳۸۵، ۲۱).

در زمان ورشکستگی، بانک‌ها معمولاً اعتبار دهی به شرکت‌های ورشکسته را کاهش داده و در ازای وامی که به شرکت‌ها می‌دهند، بهره بالاتری را برای جبران ریسک اضافی درخواست می‌کنند. به‌صورت مشابه، مؤسسات سرمایه‌گذاری همچون صندوق‌های بازنشستگی و شرکت‌های بیمه، خرید سهام را کاهش داده و بیشتر به خرید اوراق قرضه‌ی بانک‌ها یا بازارهای مشابه آن اقدام می‌کنند، این فرایند در نهایت به کاهش نقدینگی در بازارهای سرمایه، افزایش هزینه سرمایه شرکت‌ها و کاهش رشد اقتصادی منجر خواهد شد.

۳- تعریف ورشکستگی

نحوه برخورد با ورشکستگی از موضوع‌های بسیار مهم سال‌های اخیر بوده و با گذشت بیش از هشت دهه به نظر می‌رسد هنوز تعریف واحدی از آن ارائه نشده است. در ایران با نگاهی کلی شرکت‌ها به یکی از سه شکل مالی، حقوقی (تجاری) یا اقتصادی با شکست مواجه می‌شوند (رسول‌زاده، ۱۳۸۰، ۱۰۷).

ورشکستگی مالی یا اعصار به ضعف در ایفای تعهدات در زمان سررسید اطلاق می‌گردد و معمولاً نشانه تنگنای مالی و فقدان سرمایه در گردش است که خود ناشی از علل دیگری مانند ساختار سرمایه ضعیف، هزینه عملیاتی بالا و امثال این موارد است.

ورشکستگی تجاری (حقوقی) در ماده ۴۱۲ قانون تجارت نیز این‌گونه تعریف شده است؛ ورشکستگی تاجر یا شرکت تجاری در نتیجه توقف از تأدیه وجوهی که بر عهده اوست، حاصل می‌شود. بنابراین اعصار یک وضعیت مالی و ورشکستگی یک وضعیت حقوقی قضائی است. ورشکستگی اقتصادی نیز هنگامی رخ می‌دهد که بر اثر زیان‌های وارده، حداقل نیمی از سرمایه شرکت از میان برود و مشمول ماده ۱۴۱ قانون تجارت اصلاحی شود (کميجانی و سعادت‌فر، ۱۳۸۵، ۲۱). در تحقیقی دیگر از مفهوم آستانه ورشکستگی برای شناسایی شرکت‌های ورشکسته در بورس اوراق بهادار تهران استفاده شده است (فدایی‌نژاد، ۱۳۹۰، ۴۰).

نیلسون و همکاران^۱ (۱۹۹۳) نیز ورشکستگی را زمانی می‌دانند که ارزش شرکت کمتر از یک سطح احتمالی باشد، این سطح احتمالی به وسیله تغییرات در ساختار زمانی نرخ بهره و عدم اطمینان در ارزش دارایی‌ها تعریف می‌گردد، طبق این تعریف ورشکستگی یک سطح مفهومی و انتظاری است. برخی دیگر ورشکستگی را بسته شدن نماد در بورس تعریف کرده‌اند (سلیمانی امیری، ۱۳۸۲، ۱۲۲). در مقابل برخی کاستی‌های موجود در اطلاعات حسابداری، اقتصادی و بازار را مدنظر داشته و از داده‌های تلفیقی نظیر q توین که بر اطلاعات ارزش بازار و حسابداری استوار است برای ارزیابی عملکرد شرکت‌ها استفاده کرده‌اند (مدرس، ۱۳۸۷، ۱۱۰).

در نقطه مقابل تحقیقاتی که باهدف تعیین معیاری برای ارزیابی عملکرد و ورشکستگی شرکت‌ها صورت می‌گیرد محققانی نظیر هیلی بر این باورند که اطلاعات حسابداری به گذشته نگاه می‌کنند و

1. Neilsen, 1993

آینده‌نگر نیستند بنابراین اتکا به آنان فرایند ارزیابی عملکرد شرکت را با محدودیت مواجه می‌کند. لذا معیارهای تعیین عملکرد و ورشکستگی شرکت بدون اشکال نبوده و به آنان انتقاداتی وارد است، هیلی معتقد است معیاری ایده‌آل برای ارزیابی عملکرد شرکت‌ها وجود ندارد (مدرس، ۱۳۸۷، ۱۱۰).

۴- عوامل ورشکستگی در بوته نقد

شرکت‌ها معمولاً تحت تأثیر عوامل متنوع و مرتبط با یکدیگر ورشکسته می‌شوند بنابراین تعیین دلیل یا دلایل بروز مشکلات مالی در هر مورد خاص کار آسانی نیست، در یک تقسیم‌بندی کلی ورشکستگی ناشی از عوامل بیرونی (برون‌سازمانی) و عوامل درونی (درون‌سازمانی) تعریف شده است.

الف- عوامل بیرونی شامل پارامترهایی می‌شود که به‌وسیله شرکت قابل کنترل نیست ولی موجبات مشکلات مالی در شرکت را فراهم می‌آورند، این عوامل را می‌توان ویژگی‌های سیستم اقتصادی، تغییر در ساختارهای اقتصادی، تغییرات در تجارت، نوسانات تجاری، مشکلات مرتبط به تأمین مالی، رویدادها و بلایای طبیعی، شدت رقابت در بازار، ناسازگاری بین تولید و مصرف، عدم استخدام، کاهش در میزان فروش، تورم، سقوط قیمت‌ها، افزایش نرخ بهره و ... تعریف کرد.

ب- عوامل درونی نیز مواردی نظیر ایجاد و توسعه بیش از اندازه اعتبار به مشتریان (فروش‌های نسیه بیش از حد)، مدیریت ناکارا (فقدان آموزش، تجربه، توانایی و ابتکار مدیریت در عرصه رقابت و فناوری و منابع و خطاهای مدیریتی)، ناتوانی در مدیریت اثربخش سرمایه، خیانت، تقلب و ... را شامل می‌شود (نیکبخت و شریفی، ۱۳۸۹، ۱۶۴).

علی‌رغم نقش مؤثر و تأثیر مستقیم هر یک از عوامل بیرونی و درونی در وضعیت شرکت، بخش عمده‌ای از پژوهش‌هایی که تاکنون ارائه شده بر نسبت‌های مالی استوار است و با تکیه بر عواملی که از وزن بیشتری برخوردارند در محاسبه سایر عوامل سهل‌انگاری کرده‌اند. یافته‌های بیور و همکاران^۱ (۲۰۰۵)، حاکی از آن است که: متغیرهای بازار نظیر بازده بازار سهام، ارزش روز نسبی سهم، نوع صنعت، عمر شرکت، اندازه شرکت، سهام شناور آزاد، حجم مبادا، توقف نماد معاملاتی و حد نوسان قیمت سهام برگ خرید مهمی در پیش‌بینی ورشکستگی محسوب می‌گردند. فارغ از نادیده گرفتن برخی از عوامل، مبنای انتخاب نسبت‌های مالی و نقش اطلاعات حسابداری نیز در تمایز بین

1. Beaver & et al, 2005

شرکت‌های دارای بحران و موفق از موضوعات بحث‌برانگیز دهه‌های اخیر بوده است (سلیمانی امیری، ۱۳۸۲، ۱۲۳). چرا که نسبت‌های مالی ماهیتاً تاریخی بوده و ممکن است در معرض دست‌کاری و ظاهرآرایی قرار گرفته باشند (فدایی نژاد، ۱۳۹۰، ۴۰).

جدول (۱) دلایل ورشکستگی

دلایل ورشکستگی	دلایل درون‌سازمانی	ایجاد و توسعه بیش‌ازاندازه اعتبار	مدیریت ناکارا	سرمایه ناکافی	خیانت و تقلب	-
	دلایل برون‌سازمانی	ویژگی‌های سیستم اقتصادی/ نوسانات	رقابت	تغییرات در تجارت و بهبودها و انتقادات در تقاضای عمومی	تأمین مالی	تصادفات

۵- مدل‌ها و روش‌های پیش‌بینی وقوع درماندگی مالی و ورشکستگی

مدل‌ها و روش‌های زیادی در خصوص پیش‌بینی بحران مالی و جداسازی شرکت‌های سالم و ناسالم وجود دارد که در اینجا سعی شده تعداد جامعی از آن‌ها ارائه گردد:

۵-۱- مدل بیور

تحقیقات بیور به ایجاد مدلی منجر شد که به مدل تک متغیره معروف است. بیور در سال ۱۹۶۶ یک مجموعه شامل ۳۰ نسبت مالی را انتخاب کرد که به نظر او بهترین نسبت‌ها برای ارزیابی سلامت یک شرکت می‌باشند. سپس او نسبت‌ها را براساس چگونگی ارزیابی سازمان‌ها، در شش گروه نسبت‌های جریان نقد، نسبت‌های درآمد خالص، نسبت‌های بدهی به درآمد کل، نسبت‌های درآمد نقدی به درآمد کل، نسبت‌های درآمد نقدی به بدهی موجود و نسبت‌های بازده حاصل از فروش طبقه‌بندی کرد. بیور مدل خود را بر اساس چهار اصل تنظیم کرد:

- ۱- سود نقدی یک شرکت احتمال ورشکستگی را کاهش می‌دهد.
- ۲- جریان نقد خالص بالا که ناشی از فعالیت شرکت در بازار می‌باشد احتمال ورشکستگی را پایین می‌آورد.

- ۳- میزان بدهی بالا احتمال ورشکستگی را بالا می‌برد.

۴- نرخ بالای سود نقدی نیاز به هزینه‌های عملیاتی سرمایه احتمال ورشکستگی را بالا خواهد برد. او از این اصول برای سنجش توانایی نسبت‌ها در پیش‌بینی ورشکستگی استفاده کرد. بیور برای این کار ۷۹ شرکت ورشکسته و ۷۹ شرکت غیر ورشکسته را انتخاب کرد. سپس هر یک از ۳۰ نسبت را در این شرکت‌ها مورد سنجش قرارداد. او در این تحقیقات به این نتیجه رسید که میزان اعتبار پیش‌بینی هر یک از نسبت‌ها متفاوت است. همچنین شرکت‌های ورشکسته نه تنها جریان‌های نقدی کمتری نسبت به شرکت‌های غیر ورشکسته دارند بلکه مقدار ذخیره درآمد نقدی کمتری را نیز دارا می‌باشند. در ضمن وی پی برد که اگرچه شرکت‌های ورشکسته سرمایه کمتری برای پوشش تعهدات خود دارند، ولی تمایل بیشتری به استقراض در مقایسه با شرکت‌های غیر ورشکسته دارند. بیور در انتهای تحقیقات خود به این نتیجه رسید که ارزش هر نسبت در میزان اعتبار طبقه‌بندی شرکت‌ها در گروه‌های شرکت‌های ورشکسته و غیر ورشکسته می‌باشد و میزان خطای طبقه‌بندی کمتر، نشان‌دهنده ارزش بالای هر نسبت می‌باشد.

طبق این اصول بیور شش نسبت که دارای کمترین نرخ خطای طبقه‌بندی می‌باشند شامل جریان نقد به کل دارایی، درآمد خالص به کل دارایی، کل بدهی به کل دارایی، سرمایه در گردش به کل دارایی، نسبت جاری و نسبت فاصله عدم اطمینان را معرفی کرد. به نظر بیور بهترین نسبت از میان نسبت‌های بالا، نسبت جریان نقد به کل بدهی است که خطای طبقه‌بندی آن حدود ۱۳٪ برای یک سال قبل از ورشکستگی بود (بیور، ۱۹۶۶، ۱۷۹-۱۸۲).^۱

۵-۲- مدل آلتمن

آلتمن در سال ۱۹۶۸ از طریق تجزیه و تحلیل ممیزی چندگانه و از میان ۲۲ نسبت مالی ۵ نسبت را به صورت ترکیبی به عنوان بهترین عوامل پیش‌بینی کننده ورشکستگی، انتخاب کرد. نسبت‌های ترکیبی شامل تصفیه، سودآوری، اهرمی، انعطاف پذیری و فعالیت بودند.

$$Z = 0/999X_1 + 0/06X_2 + 3/3X_3 + 1/4X_4 + 1/2X_5$$

1. Beaver, 1966, 182-179

این متغیرها به ترتیب شامل فروش به کل دارایی، ارزش بازار حقوق صاحبان سهام به ارزش دفتری کل بدهی‌ها، سود قبل از بهره و مالیات به کل دارایی، سود انباشته به کل دارایی و سرمایه در گردش به کل دارایی می‌باشد.

در این مدل اگر Z محاسبه شده برای شرکتی کوچک‌تر از $1/81$ باشد، آن شرکت ورشکسته و اگر بین $1/81$ و $2/675$ باشد، شرکت در ناحیه ورشکستگی قرار دارد و اگر بزرگ‌تر از $2/675$ باشد، احتمال ورشکستگی آن خیلی کم است. آلتمن برای آزمون مدلش ۶۶ شرکت را که شامل ۳۳ شرکت ورشکسته و ۳۳ شرکت عادی بود، مورد استفاده قرار داد. میزان موفقیت مدل وی ۹۵٪ بود که با ادامه تحقیق برای دو سال قبل از ورشکستگی مدل فوق دقتی حدود ۸۳٪ را به دست آورد (آلتمن، ۱۹۶۸، ۵۸۹).

در سال‌های بعد از ایجاد مدل و استفاده گسترده از آن، یک سری انتقادات برای مدل مطرح شد. تحلیلگران مالی، حسابداران و حتی خود شرکت‌ها معتقد بودند که مدل تنها برای مؤسسات با ماهیت تجاری عمومی قابل استفاده است. آلتمن در سال ۱۹۸۳ یک اصلاحیه روی مدل انجام و مدل جدیدی به نام Z ارائه نمود. اساسی‌ترین اصلاح در مدل، جایگزین کردن ارزش دفتری حقوق صاحبان سهام به جای ارزش بازار آن و سپس تغییر ضرایب و محدوده‌های ورشکستگی مدل بود.

$$Z = 0/71X_1 + 0/84X_2 + 3/1X_3 + 0/42X_4 + 0/99X_5$$

در این مدل اگر مقدار Z محاسبه شده برای شرکت‌ها کمتر از $1/33$ باشد، احتمال ورشکستگی شرکت خیلی بالا و اگر بین $1/33$ و $2/9$ باشد شرکت در ناحیه ورشکستگی و احتمال آن وجود دارد و اگر Z محاسبه شده شرکت بزرگ‌تر از $2/9$ باشد. احتمال ورشکستگی خیلی کم می‌باشد. آلتمن برای آزمون مدل اصلاح شده از یک نمونه شامل ۳۳ شرکت ورشکسته و ۳۳ شرکت غیر ورشکسته استفاده کرد.

در تحقیقات دیگر آلتمن و مک گوگه اظهار داشتند که ارزیابی حسابرسان از تداوم فعالیت شرکت‌ها فرآیندی پیچیده است. آن‌ها بیان کردند که مدل‌های پیش‌بینی ورشکستگی می‌توانند به حسابرسان هنگام قضاوت درباره توانایی تداوم فعالیت کمک نمایند.

برای همین منظور آن‌ها در سال ۱۹۷۴ مدارک ۳۴ شرکت ورشکسته را در طول دوره ۱۹۷۰ تا ۱۹۷۳ بررسی کردند. نتایج بررسی نشان می‌داد که مدل‌های خطی پیش‌بینی ورشکستگی^۱ در ۸۲٪ موارد ورشکستگی آن‌ها را پیش‌بینی و علامت‌دهی کرده است، ولی گزارش حسابرسی صادر شده در مورد آن‌ها تنها در ۴۶٪ موارد به ابهام درباره توانایی تداوم فعالیت آن‌ها اشاره داشته است. آلتمن در سال ۱۹۸۲ مجدداً همین آزمون را با کاربرد مدل خطی پیش‌بینی ورشکستگی خودش درباره دو دسته از شرکت‌های ورشکسته تکرار نمود که نتیجه این پژوهش به شرح زیر است:

الگوهای پیش‌بینی بحران مالی می‌تواند، به وسیله آگاه کردن حسابرسان از مشکلات خاصی که ممکن است با کاربرد فرایندهای معمولی حسابرسی دستیابی به آن‌ها مشکل باشد، کمک کند.

اصلاح بعدی مدل Z-Score به تحلیل مشخصات و دقت مدل، بدون در نظر گرفتن متغیر (نسبت فروش به کل دارایی) بود. آلتمن در سال ۱۹۹۳ این کار را برای به حداقل رساندن تأثیرات بالقوه نوع صنعت انجام داد. وی در اصطلاحات خود نسبت فروش به کل دارایی را حذف کرد و سپس تغییراتی در ضرایب مدل به وجود آورد.

$$Z = 6.56x_1 + 3.2x_2 + 6.72x_3 + 1.05x_4$$

در این مدل اگر Z محاسبه شده برای شرکتی کوچک‌تر از ۱/۱ باشد، آن شرکت ورشکسته و اگر Z محاسبه شده بین ۱/۱ و ۲/۶ باشد، احتمال ورشکستگی آن وجود دارد و اگر بزرگ‌تر از ۲/۶ باشد، احتمال ورشکستگی شرکت خیلی کم می‌باشد (آلتمن، ۱۹۹۳، ۵).^۲

آلتمن این مدل را برای پیش‌بینی ورشکستگی مؤسسات غیر تولیدی و به خصوص صنایعی ایجاد نمود که نوع سرمایه‌گذاری آنان در میان دیگر شرکت‌ها متفاوت است. نتایج آزمون این مدل با نمونه‌ای شامل ۳۳ شرکت ورشکسته و ۳۳ شرکت غیر ورشکسته تقریباً مشابه نتایج آزمون مدل Z به دست آمد. در سال ۲۰۰۰ نیز آلتمن یک مدل ۷ متغیره را ارائه نمود که متغیرهای آن شامل بازده دارایی‌ها، توانایی سود، شاخص بدهی، نسبت سودآوری انباشته، نقدینگی، سرمایه‌گذاری و اندازه شرکت می‌باشد (آلتمن، ۲۰۰۰، ۱).^۳

1. Z-Score
2. Altman, 1993, 5
3. Altman, 2000, 1

۵-۳- مدل دی کین

بعد از آلتمن تحقیقات دیگری جهت پیش‌بینی ورشکستگی با استفاده از نسبت‌های مالی انجام شده که هر چند در این تحقیقات به‌واسطه بهبود در جمع‌آوری داده‌ها و روش‌های آماری، روش‌ها اصلاح شد ولی نتایج به‌دست‌آمده توسط محققان به‌صورت فراوان تغییر نیافت. به‌عنوان مثال دی کین در سال ۱۹۷۲ به نسبت‌های اولیه آزمایش شده توسط بیور مراجعه کرد و از تصادف به‌جای تطابق برای انتخاب نمونه شرکت‌های موفق استفاده کرد. معادله ممیز به‌دست آمده دقت طبقه‌بندی آلتمن را داشت و از توانایی تمایز تا سه سال قبل از ورشکستگی به‌صورت کارآمد برخوردار بود؛ اما وقتی با نمونه معتبر مطابقت داده شد در نتایج حاصله عدم یکنواختی حاصل شد یعنی تزلزل فراوان در مدل برآوردی وجود داشت (دی کین، ۱۹۷۲، ۱۶۷).^۱

۵-۴ مدل اسپرینگیت

فکر اولیه این مدل برای نخستین بار در دانشگاه سیمون توسط گوردون آل وی اسپرینگیت مطرح شد. وی همانند آلتمن از تجزیه و تحلیل ممیزی برای انتخاب ۴ نسبت مالی از میان ۱۹ نسبت که بهترین نسبت‌ها برای تشخیص شرکت‌های سالم و ورشکسته بود، استفاده کرد.

$$Z = 0/4X_1 + 0/66X_2 + 3/07X_3 + 1/3X_4$$

متغیرهای مدل فوق به ترتیب شامل فروش به کل دارایی، سود خالص قبل از مالیات به بدهی جاری، سود خالص قبل از بهره و مالیات به کل دارایی و سرمایه در گردش به کل دارایی می‌باشد. وقتی $Z < 0.862$ شود، شرکت ورشکسته خواهد شد.

اسپرینگیت با استفاده از ۴۰ شرکت این مدل را آزمون کرد و با نرخ اطمینان ۹۲/۵٪ مواجه شد که این شرکت‌ها جزو شرکت‌های تولیدی بودند (درجاتی، ۱۳۸۹، ۶۸).

۵-۵ مدل اوهلسون

اوهلسون در سال ۱۹۸۰ تحقیقی تحت عنوان نسبت‌های مالی و پیش‌بینی ورشکستگی انجام داد. او مطالعات خود را بر روی سوابق انجام شده در طی ۱۵ سال گذشته، یعنی از سال ۱۹۶۶ تا ۱۹۸۰ که در

1. Deakin, 1972, 167

مورد پیش‌بینی بحران‌های مالی و ورشکستگی شرکت‌ها توسط اساتید معروف مالی انجام شده بود، متمرکز نمود. او تحقیق خود را بر اساس یک مدل پیش‌بینی اقتصادسنجی یعنی مدل احتمال شرطی (لوجستیک یا لاجیت) انجام داد. در نهایت با استفاده از مدل لایت الگوی زیر را تدوین کرد:

$$Y = -1.32 - .407x_1 + 6.03x_2 - 1.43x_3 + .0757x_4 + 72.1x_5 - .521x_6 - 2.37x_7 - 1.83x_8 - .285x_9$$

متغیرهای الگوهای فوق به ترتیب شامل لگاریتم کل دارایی‌ها به تولید ناخالص ملی، کل بدهی به کل دارایی، سرمایه در گردش به کل دارایی‌ها، بدهی جاری به دارایی جاری، سود ناخالص به کل دارایی، وجه نقد حاصل از عملیات به کل بدهی، اگر سود ناخالص برای آخرین دو سال منفی بود عدد یک، در غیر این صورت عدد صفر، اگر بدهی کل بیشتر از دارایی کل باشد عدد یک، در غیر این صورت عدد صفر و قدرمطلق تغییر سود می‌باشد. او هلسون مدل خود را بر روی ۱۰۵ شرکت ورشکسته و ۲۰۵۸ شرکت غیر ورشکسته آزمون کرد (او هلسون، ۱۹۸۰، ۱۲۰).^۱

۵-۶- مدل زمیسکی

زمیسکی از نسبت‌های مالی نقدینگی، عملکرد و اهرم‌های مالی برای ایجاد مدل پیش‌بینی ورشکستگی استفاده کرد. این نسبت‌ها تنها براساس دیدگاه نظری انتخاب نشده بودند بلکه آن‌ها بر مبنای مطالعات پیشین زمیسکی روی نسبت‌های مالی انتخاب شده بودند. در ضمن وی از تجزیه و تحلیل پرویت برای ایجاد مدل خود استفاده کرد.

$$Z = -4.3 - 4.5x_1 + 5.7x_2 - 0.004x_3$$

متغیرهای این الگو عبارت از دارایی‌های جاری به بدهی‌های جاری، کل بدهی‌ها به کل دارایی‌ها و سود خالص به کل دارایی‌ها است. وقتی $Z < 0$ باشد شرکت ورشکسته خواهد شد. زمیسکی این مدل را روی ۴۰ شرکت ورشکسته و ۸۰۰ شرکت غیر ورشکسته امتحان کرد که نرخ اطمینان حدود ۷۸٪ برای یک سال قبل از ورشکستگی به دست آورد (زمیسکی، ۱۹۸۴، ۶۰).^۲

1. Ohelson, 1980, 120

2. Zemijewski, 1984, 60

۵-۷- مدل فالمر

فالمر و دیگران در سال ۱۹۸۴ در آمریکا در یک دوره زمانی ۵ ساله، ۶۰ نمونه شرکت را برای دو گروه ناموفق و موفق انتخاب کردند. آن‌ها پس از جمع‌آوری اطلاعات یک سال و دو سال قبل از سال مبنا (سال مشمول قانون ورشکستگی) اقدام به محاسبه متغیرهای مدل نمودند. فالمر از تجزیه و تحلیل چند متغیره برای ارزیابی کاربرد ۴۰ نسبت مالی برای یک نمونه ۶۰ تایی شامل ۳۰ شرکت ورشکسته و ۳۰ شرکت غیر ورشکسته استفاده کرد.

$$Y = 5.528V_1 + 0.212V_2 + 0.073V_3 + 1.27V_4 - 0.12V_5 + 2.335V_6 + 0.575V_7 + 1.083V_8 + 0.894V_9 - 6.075$$

متغیرهای این مدل عبارت از سود تقسیمی با دارایی، فروش به دارایی، سود قبل از مالیات به دارایی، جریان نقدی به بدهی، بدهی جاری به دارایی، لگاریتم دارایی‌های مشهود، سرمایه در گردش به بدهی و لگاریتم سود قبل از بهره و مالیات به بهره است. وقتی $Y < 0$ باشد شرکت ورشکسته خواهد شد.

فالمر و دیگران پس از جایگزینی متغیرها یک سال قبل از ورشکستگی در این مدل به این نتیجه رسیدند که مدل از میان ۲۸ شرکت ناموفق توانست ۲۷ شرکت را (۹۶٪) به‌درستی پیش‌بینی نماید و فقط در یک مورد شرکت را موفق پیش‌بینی کرده بود. در مورد شرکت‌های موفق که تعداد آن‌ها ۲۹ عدد بود مدل توانست هر ۲۹ شرکت (۱۰۰٪) را به‌درستی پیش‌بینی نماید.

در مورد پیش‌بینی دو سال قبل از ورشکستگی در گروه شرکت‌های ناموفق که تعداد آن‌ها ۲۷ شرکت بود مدل توانست ۱۸ مورد (۷۰٪) از شرکت‌ها را به‌درستی پیش‌بینی و ۱۰ مورد (حدود ۳۰٪) از شرکت‌ها را نادرست پیش‌بینی نماید. در مورد پیش‌بینی دو سال قبل از ورشکستگی در گروه شرکت‌های موفق از میان ۲۷ شرکت جامعه، مدل توانسته ۲۵ شرکت (۹۳٪) را به‌درستی و دو شرکت را نادرست پیش‌بینی کند. در کل می‌توان گفت صحت پیش‌بینی مدل در یک سال قبل از ورشکستگی ۹۸٪ و برای دو سال قبل از ورشکستگی ۸۱٪ بود (درجاتی، ۱۳۸۹، ۶۶).

۵-۸- مدل CA-Score

این مدل توسط دانشمندان الگالت و ورنوا دانشگاه در کبک در مونترال کانادا ایجاد شد. آن‌ها از تجزیه و تحلیل چند متغیره برای ایجاد مدل استفاده کردند. آن‌ها در این تحقیق از ۳۰ نسبت مالی

همراه با یک نمونه ۱۷۲ تایی از کارخانه‌های تجاری لوکس که سالانه فروش معادل ۱ تا ۲۰ میلیون دلار داشتند، استفاده کردند.

$$Z = CA - SCORE = 4.50913X_1 + 4.508X_2 + 0.3936X_3 - 2.7616$$

متغیرهای این الگو عبارت از حقوق صاحبان سهام به کل دارایی، هزینه مالی منهای اقلام فوق‌العاده و درآمد قبل از مالیات به کل دارایی و فروش به کل دارایی می‌باشد.

وقتی $CA-Score < 0/3$ باشد شرکت ورشکسته خواهد شد. این مدل در سال ۱۹۸۷ توسط لانس مورد آزمایش قرار گرفت و نرخ اطمینان حدود ۸۳٪ برای مؤسسات تولیدی به دست آمد (کیویک، ۱۹۸۷، ۲۹).

۵-۹- مدل گریس

گریس برای ایجاد مدل خود مجموعه‌ای از مدل‌های پیش‌بینی ورشکستگی را برای ارزیابی حساسیت ساختار آن‌ها به کمک ترکیبات متعدد نسبت‌های مالی مورد مطالعه قرار داد.

گریس به مدل‌ها و ضرایب مورد استفاده که شامل ترکیبات گوناگونی از نسبت‌های مالی بودند توجه

ویژه‌ای داشت. مدل پیش‌بینی ورشکستگی که توسط گریس ارائه گردید براساس مدل‌های احتمالی شرطی بخصوص مدل‌های تجزیه و تحلیل لاجیت است. در مدل‌های لاجیت، نسبت‌های مالی شرکت-ها در ضرایب مدل ایجاد گردد.

$$\text{احتمال ورشکستگی} = \frac{1}{e^{-LGI} + 1}$$

مجموعه جواب‌های فرمول فوق در فاصله صفر تا یک می‌باشند. نقطه انقطاع فرمول فوق عدد ۰/۵ است. انتخاب نقطه انقطاع، براساس نقطه بی‌تفاوتی بین خطاهای نوع اول و دوم می‌باشد. گریس به این منظور میزان مساوی برای خطاهای نوع اول و دوم را در نظر گرفت که اساسی بودن هر دو خطا را پذیرفته بود؛ بنابراین با توجه به آنچه در بالا به آن اشاره شد، در مدل گریس شرکت‌هایی که احتمال ورشکستگی آن‌ها بزرگ‌تر از عدد ۰/۵ باشد به عنوان شرکت‌های ورشکسته و آن‌هایی که احتمال

ورشکستگی آن‌ها طبق فرمول بالا کمتر از عدد ۰/۵ باشد، به‌عنوان شرکت‌های غیر ورشکسته طبقه بندی می‌شوند. گریس برای آزمون مدل خود و اندازه‌گیری دقت پیش‌بینی آن نمونه‌ای از شرکت‌هایی را که در دوره پنج‌ساله مابین سال‌های ۱۹۸۸ تا ۱۹۹۳ اعلام ورشکستگی کرده بودند مورد استفاده قرار داد. وی حجم نمونه مذکور را ۲۴ شرکت گرفت، گریس همچنین تعداد ۲۴ شرکت فعال را در همان دوره پنج‌ساله انتخاب نمود. وی در آزمون مدل خود از نسبت‌های "سود خالص به کل دارایی‌ها" و "کل بدهی‌ها به کل دارایی‌ها" استفاده نمود.

گریس دقت پیش‌بینی مدل خود را برای یک سال قبل از ورشکستگی ۰/۷۹ و برای دو سال قبل از ورشکستگی ۰/۷۸ به دست آورد. باید به این نکته توجه داشت که گریس نیز مانند سایر کسانی که مدل‌های پیش‌بینی ورشکستگی را ارائه داده‌اند، برای ارزیابی مدل خود، نسبت‌هایی که نشان دهنده نسبت‌های نقد، عملکرد و اهرم مالی شرکت‌ها است را مورد استفاده قرار داد. لذا مدل گریس نیز مانند سایر مدل‌های پیش‌بینی ورشکستگی که از ترکیبات مناسب نسبت سود می‌برند، از نسبت‌های "سود خالص به کل دارایی‌ها"، "سرمایه در گردش به کل دارایی‌ها"، "کل بدهی‌ها به کل دارایی‌ها" و "تفاوت سود خالص و جریان نقد ناشی از عملیات به کل دارایی‌ها" به‌عنوان شاخص لاجیت استفاده نموده است (عسگری، ۱۳۸۷، ۱۵).

۵-۱۰- مدل زاوگرن

مشهورترین و کاربردی‌ترین مدل تحلیل ممیزی به‌وسیله ادوارد آلتمن پیشنهاد شده، مدل Z-Score آلتمن یا همان مدل Zeta، اندازه‌گیری‌های مختلفی از سود و ریسک را با هم ترکیب کرد و نتیجه مدل در ارائه اندازه‌ای از ریسک ورشکستگی شرکت به‌صورت استاندارد منعکس شد. در آزمونی که از مدل آلتمن به عمل آمد در ۹۴٪ موارد نتایج درست بود. با این حال آلتمن در تدوین مدلش فرض کرده بود که متغیرها همگی دارای توزیع نرمال هستند.

زاوگرن برای حل این مشکل مدلی جدید تدوین نمود که در تدوین آن از تحلیل‌های آمار ناپارامتریک تحت عنوان لوجیت استفاده کرد و دیگر همانند آلتمن بر اساس فرض نرمال بودن متغیرها در جامعه عمل نکرد و خروجی مدلش را به‌صورت عددی در دامنه صفر و یک ارائه نمود که نمایشگر احتمال ورشکستگی شرکت می‌باشد.

مدل پیش‌بینی زاوگرن به دلیل استفاده از روش لوجیت از دقت بیشتری نسبت به مدل‌هایی که از این روش استفاده نکرده‌اند، برخوردار است. مدل ارائه شده توسط زاوگرن به شرح زیر می‌باشد:

$$Y = 0.23883 - 0.108X_1 - 1.583X_2 - 10.78X_3 + 3.074X_4 + 0.486X_5 - 4.35X_6 - 0.11X_7$$

متغیرهای این مدل به ترتیب شامل متوسط موجودی‌ها به فروش، متوسط حساب‌های دریافتی به متوسط موجودی‌ها، سرمایه‌گذاری کوتاه‌مدت به علاوه وجه نقد به کل دارایی‌ها، دارایی آتی به بدهی جاری، سود عملیاتی به (کل دارایی - بدهی جاری)، بدهی بلندمدت به (کل دارایی - بدهی جاری) و فروش به (دارایی ثابت + سرمایه در گردش) می‌باشد.

خروجی مدل که احتمال ورشکستگی شرکت مربوطه است، عددی در دامنه بین صفر و یک قرار دارد. هر چه این عدد بزرگ‌تر و به یک نزدیک‌تر باشد، احتمال ورشکستگی شرکت بیشتر است و برعکس هر چه این عدد کوچک‌تر و به صفر نزدیک‌تر باشد، احتمال ورشکستگی پایین‌تری را برای شرکت نشان خواهد داد.

زاوگرن با استفاده از صورت‌های مالی شرکت‌های غیر ورشکسته و ورشکسته ضرایب متغیرهای مدلش را برای ۵ سال محاسبه کرد. وی شرکت‌های ورشکسته سال ۱۹۸۰ را در نظر گرفته و ضرایب متغیرهای مدلش را برای ۵ سال متوالی ۱۹۷۵ تا ۱۹۷۹ حساب کرد. سپس بر اساس ضرایب مربوطه، احتمال ورشکستگی یک شرکت ورشکسته را برای نمونه بررسی کرد. وی مشاهده کرد که در دوره سال‌های ۱۹۷۵ تا ۱۹۷۹ احتمال ورشکستگی شرکت مذکور روند صعودی داشته است. سپس تغییرات روند احتمال ورشکستگی شرکت مذکور را با روند قیمت سهام آن شرکت در طول آن سال‌ها بررسی کرد و مشاهده کرد که هم‌زمان با روند صعودی احتمال ورشکستگی شرکت قیمت سهام شرکت تغییراتی نزولی داشته و سال به سال همراه با افزایش احتمال ورشکستگی تنزل پیدا کرده است.

مدل زاوگرن به دلیل عدم اتکا به فرض نرمال بودن توزیع جامعه متغیرهای مورد استفاده در مدل پیش‌بینی ورشکستگی، به واقعیت نزدیک می‌باشد. با این حال یکی از ایرادات وارد بر مدل او آن است که در مدل زاوگرن به دلیل عدم اتکا به فرض نرمال بودن توزیع متغیرها و استفاده مستقیم از تحلیل‌های آمار ناپارامتریک و مدل لوجیت جهت پیدا کردن ضرایب متغیرهای مدل پیش‌بینی، در

مقایسه با مدل‌های تحلیل ممیزی مثل مدل آلتمن، ضرایب محاسب شده متغیرها با هم همبستگی کمتری دارند (کیوبک، ۱۹۸۵، ۲۰).^۱

۷- بحث و نتیجه‌گیری

امروزه پیشرفت سریع فناوری و تغییرات محیطی وسیع، شتاب فزاینده‌ای به اقتصاد بخشیده و رقابت روزافزون مؤسسات، دستیابی به سود را محدود و احتمال وقوع بحران مالی و نهایتاً ورشکستگی را افزایش داده است. بدین ترتیب تصمیم‌گیری مالی نسبت به گذشته راهبردی‌تر شده است. یکی از راه‌هایی که می‌توان با استفاده از آن به بهره‌گیری مناسب از فرصت‌های سرمایه‌گذاری و تخصیص بهتر منابع کمک کرد، پیش‌بینی بحران مالی یا ورشکستگی است. بنابراین در این تحقیق به مروری بر مبانی نظری ورشکستگی و مدهای ورشکستگی پرداختیم. در این تحقیق اهمیت ریسک ورشکستگی، تعریف ورشکستگی، عوامل ورشکستگی در بوطه نقد، مدل‌ها و روش‌های پیش‌بینی وقوع درماندگی مالی و ورشکستگی پرداختیم.

۸- منابع و مأخذ

- ۱- خسرونژاد، حسین، امرالله، فرخنده، (۱۳۹۱)، بررسی کاربرد شبکه‌های عصبی در پیش‌بینی ورشکستگی بنگاه‌های اقتصادی، سومین کنفرانس ریاضیات مالی و کاربردها، سمنان، دانشگاه سمنان، ۱-۱۴.
- ۲- درجاتی، الهام، (۱۳۸۹)، پیش‌بینی وقوع بحران مالی در بازار سرمایه ایران با استفاده از تکنیک تحلیل پوششی داده‌ها (بررسی مقایسه‌ای با مدل‌های اسپرین گیت، آلتمن، اهلسون، زیمسکی، شیراتا)، پایان‌نامه برای دریافت درجه کارشناسی ارشد حسابداری، دانشگاه آزاد اسلامی واحد اراک، ۶-۷۶.
- ۳- رسول‌زاده، مهدی، (۱۳۸۰)، کاربرد مدل آلتمن در تعیین وضعیت ورشکستگی شرکت‌ها، ماهنامه تدبیر، سال سیزدهم شماره ۱۲۰، ۱۰۵-۱۱۰.

1. Quebec, 1985, 20

- ۴- سلیمانی امیری، غلامرضا، (۱۳۸۲)، نسبت‌های مالی و پیش‌بینی بحران مالی در شرکت‌های بورسی. مجله تحقیقات مالی شماره ۱۵، ۱۲۱-۱۳۶.
- ۵- عسگری، (۱۳۸۷)، بررسی کارایی الگوهای اسپرینگیت، زاوگین و فولمر در پیش‌بینی ورشکستگی شرکت‌های پذیرفته‌شده در بورس اوراق بهادار تهران، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکزی، ۱۵-۳۰.
- ۶- فدایی‌نژاد، محمداسماعیل، اسکندری، رسول (۱۳۹۰) طراحی و تبیین مدل پیش‌بینی ورشکستگی شرکت‌ها در بورس اوراق بهادار تهران، فصلنامه تحقیقات حسابداری، شماره ۹، ۳۸-۵۵.
- ۷- کميجانی، اکبر، سعادت‌فر، جواد، (۱۳۸۵)، کاربرد مدل‌های شبکه عصبی در پیش‌بینی ورشکستگی اقتصادی شرکت‌های بازار بورس، پژوهش‌های حسابداری مالی، جستارهای اقتصادی، دوره ۳، شماره ۶، ۱۱-۴۴.
- ۸- مدرس، احمد، فرج‌الله زاده، محمد (۱۳۸۷). بررسی رابطه بین نسبت‌های Q توبین و معیار سود هر سهم در ارزیابی عملکرد شرکت پذیرفته‌شده در بورس اوراق بهادار تهران. مجله مطالعات حسابداری، شماره ۲۱، ۱۰۹-۱۲۹.
- ۹- مهرانی، ساسان. مهرانی، کاوه. منصفی، یاشار و کرمی، غلامرضا، (۱۳۸۴)، بررسی کاربردی الگوهای پیش‌بینی ورشکستگی زیمسکی و شیراتا در شرکت‌های پذیرفته‌شده در بورس اوراق بهادار تهران. بررسی‌های حسابداری و حسابرسی، سال دوازدهم شماره ۴۱، ۱۰۵-۱۳۱.
- ۱۰- نیک‌بخت، محمدرضا، شریفی، مریم، (۱۳۸۹)، پیش‌بینی ورشکستگی مالی شرکت‌های بورس اوراق بهادار تهران با استفاده از شبکه‌های عصبی مصنوعی، مدیریت صنعتی، دوره ۲، شماره ۴، ۱۶۳-۱۸۰.
- 11- Adnan Aziz.M and Humayon A. Dar (2006). Predicting corporate Bankruptcy: whether do we stand? Department of Economics, Loughborough University, UK, 99-125.
- 12- Beaver, W.H, McNicjols, M.F and Rhie, J.W, (2005) "Have financial statements become less informative? Evidence from the ability of financial ratios to predict bankruptcy", Review of Accounting Studies, Available at SSRN: <http://ssrn.com/abstract=634921>

- 13- Beaver. W, (1966), "Financial Ratios as prediction of Failure".Journal of Accounting Research. Vol: 6(2), 179-192.
- 14- Altman, Edward, I, (1968), Financial Ratios, Discriminant Analysis and the Prediction of Corporate Bankruptcy, Journal of Finance 23(4), 589-609.
- 15- Altman, E.I, (1993),"Corporate Financial Distress and Bankruptcy: AComplete Guide to predicting and Avoiding Distress and Profiting from Bankruptcy". Second edition, John wiley and sons, 1-15.
- 16- Altman. E.I, (1983),"Corporate Financial Distress- A Complete Guide to predicting, Acoiding and Dealing whit Bankruptcy, New York Wiley.
- 17- Alteman.E.I, 2000,"predicting Financial Distress of Companies Revisiting the Z-Score and Zeta Models, 1-54.
- 18- Deakin, E.B. (1972)," A discriminant analysis of predictors of Business Failure". Journal of Accounting Research, 10(1),167-172
- 19- Ohlson, J. A. (1980). "Financial Ratios and the Probabilisic prediction of Bankruptcy." Journal of Accounting Research (spring), 109-131.
- 20- Zmijewski, M. E. (1984). Methodological Issues Related to the Estimation of Financial Distress Prediction Models, Journal of Accounting Research, Vol: 24(Supplement), 59-82.
- 21- Quebec CA's, (1987), "CA-Score, a warning System for small Business Failures", Bilanas, 29-31.