

مقایسه قدرت پیش‌بینی الگوهای ورشکستگی زاوگین، زیمسکی و شیراتا در شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران

فرزین رضایی^{۱*}، مهدی گل دوز^۲

^۱ دانشکده مدیریت و حسابداری-دانشگاه آزاد اسلامی واحد قزوین(عهده‌دار مکاتبات)
^۲ کارشناس ارشد مدیریت بازرگانی دانشگاه آزاد اسلامی واحد قزوین

تاریخ دریافت: اسفند ۱۳۸۹. تاریخ داوری: فروردین ۱۳۹۰. تاریخ پذیرش: فروردین ۱۳۹۰

چکیده

پیش‌بینی ورشکستگی پدیده‌ای است که مورد توجه فزاینده سرمایه‌گذاران، بانک‌ها و موسسات مالی و اعتباری قرار گرفته است. از آنجایی که نشانه‌های بالقوه ورشکستگی ماه‌ها قبل از اینکه ورشکستگی به‌طور واقعی نمایان گردد قابل درک می‌باشد لذا پیش‌بینی به‌موقع و صحیح این بحران فرصتی را در اختیار مدیران و اعتبار دهنده‌گان جهت انجام فعالیت‌های بازدارنده قرار می‌دهد. هدف از این پژوهش، تعیین میزان کارایی الگوهای زاوگین، زیمسکی و شیراتا است. در این تحقیق ابتدا برای بررسی صحت تفکیک دو نمونه ورشکسته و غیر ورشکسته با استفاده از آزمون F، میانگین متغیرهای مستقل دو نمونه بررسی و سپس برای بررسی تفاوت اهمیت متغیرهای مستقل الگوها از آزمون بزرگی همبستگی درون گروهی بین متغیرها استفاده شد. گزینش الگو و برازش متغیرها با معیار خطای کمتر و آزمون معنی‌دار بودن همبستگی انجام گرفت. در تحقیق از دو روش آماری تحلیل تمایزی و رگرسیون لجستیک (به سه روش اینتر، پیش‌رونده و پس رونده) استفاده گردید؛ نتایج حاکی از دقت ۹۸.۶ درصد الگوی شیراتا، ۸۷ درصد الگوی زاوگین و ۸۹.۶ درصد الگوی زیمسکی در انطباق با شرایط محیطی ایران می‌باشد.

کلمات کلیدی: ورشکستگی، نسبت مالی، تحلیل تمایزی، تحلیل لاجیت.

۱- مقدمه

آورده شده است. در ادبیات مالی نیز تعاریف مختلفی از درماندگی مالی ارائه گردیده است. گردون^۲ (۱۹۷۱) در یکی از اولین مطالعات آکادمیک بر روی تئوری درماندگی مالی آن را به‌عنوان "کاهش قدرت سود آوری شرکت" تعریف می‌کند که احتمال عدم توانایی بازپرداخت بهره و اصل بدهی را افزایش می‌دهد [۱۶]. ویتاکر^۳ (۱۹۹۹) آن را وضعیتی در نظر می‌گیرد که در آن جریان‌های نقدی شرکت از مجموع هزینه‌های بهره مربوط به بدهی‌های بلند مدت کمتر است [۲۷]. نشانه‌های بالقوه این وضعیت مدت‌ها قبل از اینکه ورشکستگی اتفاق افتد آشکار می‌شود و هنگامی که یک شرکت قادر نیست برنامه پرداخت‌های خود را سامان بخشد یا زمانیکه پیش‌بینی می‌شود گردش وجوه نقد در آینده نزدیک انجام نشود شروع می‌گردد [۱۷]. از نقطه نظر اقتصادی درماندگی مالی را می‌توان به زیانده بودن شرکت تعبیر کرد که در این حالت شرکت دچار عدم موفقیت شده است. در واقع در این حالت نرخ بازدهی شرکت کمتر از نرخ هزینه سرمایه می‌باشد. حالت

سلامتی و موفقیت شرکت‌ها به‌صورت گسترده به سیاست‌گذاران، مشارکت‌کنندگان در صنعت و مدیران مربوط است [۲۲] این امر مسئله‌ای است که بر اقتصاد هر کشور تاثیر می‌گذارد. امروزه تعداد شرکت‌های ورشکسته برای اقتصاد یک کشور مهم و به‌عنوان شاخص توسعه و قدرت اقتصادی در نظر گرفته می‌شود [۳۰] زیرا هزینه‌های بالای فردی، اجتماعی و اقتصادی، فهم بهتر و ظرفیت پیش‌بینی بالاتری را می‌طلبد [۲۱]. توانایی پیش‌بینی بحران مالی از نظر اجتماعی و فردی بسیار مهم است زیرا عدم توانایی در پیش‌بینی می‌تواند تخصیص نامناسب منابع را در پی داشته باشد. هشدار زود هنگام احتمال بروز بحران مالی، مدیریت و سرمایه‌گذاران را قادر به انجام اقدامات پیشگیرانه همچون تغییر خطی مشی عملیاتی، تجدید ساختار مالی و حتی تصفیه اختیاری می‌نماید تا با کاهش ضرر و زیان، تخصیص منابع اجتماعی و فردی را بهبود بخشند از این رو است که این تحقیق با ارائه الگوهایی با کارایی بالا و متناسب با شرایط محیطی ایران فرصت مناسبی جهت وسعت بخشیدن به دید استفاده‌کنندگان جهت اتخاذ تصمیمات مناسب‌تر فراهم می‌آورد.

واژه (distress) به معنی درد و اندوه و فقدان منابع پولی و تنگدستی

*Farzin.rezaei@qiau.ac.ir

2-Gordon

3-Whitaker

بیور شروع شد و بعد از آن توسط آلتمن ادامه یافت. بیور نمونه‌ای از شرکت‌های ورشکسته را با نمونه‌ای از شرکت‌های موفق مقایسه نموده و نسبت‌های مالی آنها را برای یک دوره پنج ساله قبل از ورشکستگی مطالعه کرده و دریافت که ورشکستگی آنها قابلیت پیش‌بینی زیادی دارد [۱۳]. آلتمن از یک تکنیک آماری چند متغیره معروف در علوم اجتماعی موسوم به تحلیل ممیزی چندگانه استفاده کرد. این تکنیک به صورت مدل Z تعمیم یافت و به طور موفقیت آمیز برای تحلیل سرمایه‌گذاری و ارزیابی تداوم فعالیت واحد تجاری به کار گرفته شد [۱۱].

مدل‌های مبتنی بر اطلاعات حسابداری

۳-۱- مدل‌های کلاسیک پیش‌بینی بحران مالی

سالها است که روش آماری کلاسیک به صورت گسترده‌ای در ارائه مدل‌های پیش‌بینی بحران مالی در شرکت‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد این مدل‌ها همچنین مدل طبقه‌بندی تک دوره‌ای یا مدل‌های ایستا نامیده می‌شوند. آنها مستلزم یک رویه طبقه بندی خاص به منظور طبقه بندی شرکت‌ها به دو گروه سالم و ناسالم یا یک میزان مشخصی از دقت یا خطای طبقه‌بندی می‌باشند. تحلیل تمایزی چند مرحله‌ای یکی از روش‌های کلاسیک آماری تا این زمان می‌باشد که در مرحله بعدی آن تحلیل لوجیت قرار دارد. سایر روش‌های کلاسیک عبارتند از: تحلیل یک متغیره، مدل‌های شاخص ریسک، تجزیه و تحلیل پروپیت و مدل‌های احتمال خطی.

۱-۱-۲ تحلیل تک متغیره: بیور (۱۹۶۷) نخستین فردی بود که در ساخت مدل پیش‌بینی ورشکستگی با استفاده از نسبت‌های مالی اقدام کرد. او اولین پژوهشگری بود که یک مدل تحلیل تمایزی تک متغیره را بر روی تعدادی از نسبت‌های مالی از یک نمونه زوج دوتایی از شرکت‌های ورشکسته و غیر ورشکسته به منظور پیش‌بینی بحران مالی شرکت‌ها مورد استفاده قرار داد. از نقطه نظر انتخاب نسبت‌های مالی موجود در این مدل، وی از آزمون طبقه‌بندی به منظور شناسایی این نسبت‌ها که بهترین نسبت‌ها در طبقه‌بندی شرکت‌های ورشکسته از غیر ورشکسته بودند استفاده کرد. هنگام طبقه بندی یک شرکت مقدار هر شاخص یا نسبت مالی به طور جداگانه مورد تجزیه و تحلیل قرار می‌گیرد و با نقطه میانبر بهینه مربوطه مقایسه و براساس نتیجه، شرکت در طبقه مربوطه قرار می‌گیرد. نقطه میانبر نقطه‌ای است که خطای طبقه‌بندی در آن نقطه حداقل است عموماً اگر مقدار نسبت مالی کمتر از نقطه میانبر باشد، شرکت با بحران مالی و در غیر این صورت شرکت بدون بحران مالی طبقه بندی می‌شود. مهمترین مزیت مدل‌های پیش‌بینی تک متغیره سادگی آنها است. کاربرد مدل‌های تک متغیره نیاز به دانش آماری چندانی ندارد. برای هر نسبت یک مقایسه ساده آماری میان مقدار نسبت و نقطه میانبر انجام و درباره وضعیت شرکت تصمیم‌گیری می‌شود. از طرف دیگر باید تاکید شود که تحلیل تک متغیره بر این فرض استوار است که طبق آن، رابطه بین مقدار نسبت با شاخص و وضعیت ورشکستگی خطی است. مشخص است که

دیگری از درماندگی مالی زمانی رخ می‌دهد که شرکت موفق به رعایت کردن یک یا تعداد بیشتری از متغیرهای مربوط به قرداد بدهی مانند نگاه داشتن نسبت جاری یا نسبت ارزش ویژه به کل دارایی‌ها طبق قرداد نمیشود. به این حالت "نکول تکنیکی" گفته می‌شود [۲۸].

امروزه پیشرفت سریع فن‌آوری و تغییرات محیطی وسیع، شتاب فزاینده‌ای به اقتصاد بخشیده و رقابت روز افزون موسسات دستیابی به سود را محدود و احتمال ورشکستگی را افزایش داده است. این وضع نگرانی صاحبان سرمایه و سایر ذینفعان را فراهم می‌آورد، از این رو آنان به ارزیابی موقعیت مالی یک شرکت و گرایش آن به ورشکستگی علاقمند هستند. بدین ترتیب تصمیم‌گیری مالی نسبت به گذشته راهبردی تر شده است. در تصمیم‌گیری‌های مالی در مورد یک موسسه، شاخص علمی و واقعی مناسب، برای هر موسسه مورد نیاز است. یکی از شاخص‌های مناسب برای این هدف، ارزیابی درست احتمال ورشکستگی شرکت‌ها است. نسبت‌های مالی یکی از ابزارهای تجزیه و تحلیل مسائل مالی هستند که محققان توانستند از طریق ترکیب این نسبت‌ها مدل‌های چند متغیره برای پیش‌بینی ورشکستگی ارائه دهند [۸]. مدل‌های پیش‌بینی ورشکستگی یکی از فنون و ابزارهای پیش‌بینی وضعیت آتی شرکت‌ها است که احتمال وقوع ورشکستگی را با ترکیب گروهی از نسبت‌های مالی تخمین می‌زنند. توانایی پیش‌بینی ورشکستگی مالی و تجاری هم از دیدگاه سرمایه گذار خصوصی و هم از دیدگاه اجتماعی، از آنجا که نشانه آشکاری از تخصیص نادرست منابع است، حائز اهمیت می‌باشد. هشدار اولیه از احتمال ورشکستگی، مدیریت و سرمایه‌گذاران را قادر می‌سازد تا دست به اقدامات پیشگیرانه بزنند و فرصت‌های مطلوب سرمایه گذاری را از فرصت‌های نامطلوب تشخیص دهند [۹]. در بورس اوراق بهادار تهران برخی از شرکت‌ها موفق و برخی دیگر ناموفق هستند که موارد ناموفق موجبات نگرانی صاحبان سرمایه را فراهم آورده است و به دنبال ابزار تصمیم‌گیری مناسب می‌باشند [۲]. ما در این تحقیق به منظور مقایسه قدرت پیش‌بینی ورشکستگی شرکت‌ها و ارائه مدل‌هایی متناسب با شرایط محیطی ایران از سه مدل زاوگین، شیراتا و زیمسکی استفاده کردیم و سپس نتایج پیش‌بینی را باهم مقایسه نمودیم.

۲-۴ چارچوب نظری

نسبت‌های مالی به عنوان داده‌هایی در مدل‌های آماری پیشرفته برای پیش‌بینی رویدادهای تجاری بکار رفته اند. از زمان شروع تحقیقات در ارتباط با پیش‌بینی ورشکستگی توسط پژوهشگران رشته مالی و حسابداری تحقیقات زیادی در این ارتباط انجام گرفته است که منجر به ظهور مدل‌های زیادی شده است. توسعه مدل‌های تجربی که بتواند به طور موفقیت آمیزی شرکت‌هایی را که ورشکسته می‌شوند از شرکت‌های سالم متمایز کند یکی از دستاوردهای مدیریت مالی نوین است. استفاده از نسبت‌های مالی در پیش‌بینی ورشکستگی ابتدا توسط

لاجیت در پیش بینی بحران مالی شرکت ها بود . در حالیکه زیمسکی [۳۱] پیشگام استفاده از تحلیل پروبیت بوده است .

مدلهای احتمال شرطی ، احتمال وجود بحران مالی در یک شرکت را بر مبنای تعدادی از صفات شرکت و با استفاده از برآورد ماکزیمم غیر خطی برآورد می کنند . مدل ها بر اساس یک فرض ویژه ، در باره توزیع احتمال بنا شده اند . در مدل لاجیت فرض بر این است که توزیع لجستیک است ، در حالیکه در مدل های پروبیت فرض بر این است که توزیع نرمال تجمعی وجود دارد. در مدل های احتمال خطی فرض بر این است که روابط بین متغیرها و احتمال وجود بحران مالی خطی است . در مدل لاجیت یک روش برآورد ماکزیمم احتمال غیر خطی مورد استفاده قرار میگیرد تا مدل لاجیت را بصورت زیر فراهم آورد .

$$B_j = \text{ضرایب صفت } j$$

$$X_{ij} = \text{مقدار هر صفت } j \quad (j=1,2,\dots,n)$$

تحلیل لاجیت بوسیله اولسون [۲۴] آرایج شد، وی از ۱۰۵ شرکت ورشکسته و ۲۰۵۸ شرکت سود ده بین سالهای ۱۹۷۰ تا ۱۹۷۶ استفاده کرد نتایج نشان داد که اندازه ، ساختار مالی، عملکرد و نقدینگی در مشخص کردن ورشکستگی مهم هستند. امتیاز بالای لاجیت نشان دهنده احتمال بالای ورشکستگی و به عبارتی وضعیت ضعیف شرکت است . از مفهوم طبقه بندی اهمیت این مدل این است که شرکت ها را بر اساس امتیاز لوجیت شان به گروههای ورشکسته یا سالم تخصیص می دهد . شرکتی بعنوان شرکت ورشکسته طبقه بندی می شود اگر امتیاز لوجیت آن از نقطه میانه بالاتر باشد و بر عکس .

برای پیش بینی ورشکستگی شرکت ها ، تحلیل تمایزی چند متغیره یک شیوه متداول محسوب می شود. اگر چه برخی مطالعات ، در میان مدل های سنتی ، توانایی پیش بینی و دسته بندی مدل لاجیت را از تحلیل تمایزی برتر دانسته با این وجود تحقیقات دیگری نیز نشان داده اند که هر دو به یک اندازه موثر بوده و از تواناییهای یکسانی برخوردارند. چندین مطالعه برای نمونه در مالزی بر استفاده از مدل تحلیل تمایزی و لاجیت تاکید داشتند.

۲-۲- مدل های مبتنی بر اطلاعات غیر حسابداری (کیفی)

اطلاعات کیفی و غیر مالی به ویژه هنگام تحقیق درباره بحران مالی شرکت های کوچک می تواند مناسب باشد . چرا که انتظار داریم که گزارشات مالی سالانه این نوع شرکت ها کمتر قابل اتکا باشند. مثالهایی از شاخص های کیفی و غیر حسابداری ممکن برای این منظور عبارتند از: تعداد کارکنان، تجربه مدیریت، سطح تحصیلات مالکین، انگیزه مالکین، مهارت های اجتماعی و کیفیت رهبری، کیفیت سیستم های اطلاعات مدیریت ((اجازه می دهد اطلاعات درباره ریسک مالی و عملیاتی به موقع در دسترس قرار گیرد))، تعداد شرکا، وجود استراتژی بلند مدت قابل قبول برای شرکت، کارایی تولید، تمرکز مشتری، وابستگی به یک یا چند عرضه کننده عمده، وضعیت صادرات، حضور اجتماعی عمده در برخی نواحی و متغیرهای استراتژیکی

این فرض در عمل، اغلب نقض می شود. در حالیکه اغلب نسبت ها نشان دهنده یک رابطه غیرخطی با وضعیت ورشکستگی هستند. در نتیجه مدل تک متغیره اغلب در یک روش نادرست بکار می رود و نتایج آن ممکن است پرسش برانگیز باشد.

۲-۱-۲ مدل های شاخص ریسک

در پاسخ به بیور، تاماری (۱۹۶۶) نتیجه گرفت که ارزیابی سلامت مالی یک شرکت نمی تواند به تنهایی متکی بر یک متغیر باشد. این دلیلی بود که باعث باشد او (شاخص ریسک) را معرفی کند این مدل یک سیستم نقطه ای ساده است که شامل چند نسبت مختلف می باشد که به عنوان شاخص های سلامت مالی پذیرفته شده اند. به هر شرکت بر اساس مقادیر نسبت مالی شرکت، نقطه خاصی بین صفر و یک تعلق 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 [۲۶].

۲-۱-۳ تحلیل تمایزی چند مرحله ای^۵

آلتمن در سال ۱۹۸۶ تحلیل آماری چند مرحله ای را وارد حوزه پیش بینی بحران مالی شرکت ها نمود و مدل برآوردی خود را Z score نامید. مدلی که او استفاده نمود تحلیل تمایزی چند مرحله ای نام دارد. تکنیکی است برای طبقه بندی مشاهدات به یکی از چند گروه از پیش تعریف شده به عنوان متغیر وابسته بر اساس ویژگی های مشاهده شده. یک مدل تحلیل تمایزی چند متغیره 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 Zscore آلتمن یک ترکیب خطی از متغیرهای زیر است: سرمایه در گردش به کل دارایی، سود انباشته به کل دارایی، سود قبل از بهره و مالیات به مجموع دارایی ها، فروش به مجموع دارایی ها [۱۵ و ۱۳]. تابع تمایزی خطی به صورت زیر است:

$$D_i = D_0 +$$

$$D_i = (-\infty, +\infty) \quad \text{ضریب خطی تمایزی} = D_n$$

$$X_{i=} \quad (i=1,2,\dots,n)$$

۲-۱-۴ مدل های احتمال شرطی:

علیرغم اینکه مدل تحلیل تمایزی چند متغیره مدلی کاملاً غالب بر تحقیقات در زمینه پیش بینی می باشد اما مدل های دیگر همانند تحلیل لاجیت^۶ ، تحلیل پروبیت و مدل سازی احتمال خطی نیز می توانند در اینگونه تحقیقات مورد استفاده قرار گیرد. این روشها به مدل های احتمال شرطی منجر شده اند [۱۴] که شامل ترکیبی از متغیرهای باشند که بهترین تمایز را بین گروه های شرکت های با بحران مالی و بدون بحران مالی انجام می دهند. [۲۳] اولسون پیش فراول استفاده از تحلیل

5-Discriminant analysis

6-Logit analysis

به ترتیب برای یک، دو و سه سال قبل ورشکستگی دارای دقت ۸۲،۷۵، ۷۱،۰ درصد بوده است. [۱۹]

هکتور لیون^۹، کلینتون مارتین^{۱۰}، جنیفرنگوین^{۱۱} و پادماجا پالوم^{۱۲} (۲۰۰۴) مقاله خود تحت عنوان " الگوی پیش بینی ورشکستگی با استفاده از تحلیل تمایزی بروی نسبت های برگرفته از صورت های مالی شرکت ها" را ارائه نمودند، آنها از روش تحلیل تمایزی استفاده کردند و از داده های ۶۰ شرکت ورشکسته بین سالهای ۱۹۹۹ تا ۲۰۰۳ استفاده نمودند و نتایج آن منجر به مدلی با دقت کلی ۷۸ درصد بوده است [۱۸]. جینینگ^{۱۳} در سال ۲۰۰۵ مدل ۴ متغیره آلمن مربوط به سال ۱۹۹۳ را بروی مراکز خدمات درمانی در امریکا تست کرد وی ۶۳ شرکت ناموفق و ۶۵ شرکت موفق بین سال های ۱۹۹۶ تا ۲۰۰۳ انتخاب و فرض کرد بین Zالگو و اندازه داراییها رابطه وجود ندارد. نتیجه تحقیق او نشان داد که قدرت پیش بینی مدل به ترتیب برای یک و دو و سه سال قبل از ورشکستگی برابر ۶۴.۱، ۵۶.۳ و ۳۷.۵ درصد می باشد [۲۰]. هلیم^{۱۴}، هملیتن^{۱۵} و روحانی^{۱۶} در سال ۲۰۰۸ مقاله خود تحت عنوان " متغیر های اقتصاد کلان ورشکستگی شرکت ها در مالزی" را ارائه نمودند که در آن داده های آماری بین سال های ۱۹۹۱ تا ۲۰۰۵ با استفاده از روش آماری^{۱۷} ARDL مورد استفاده قرار گرفت و نتایج نشان داد رابطه معنی داری بین نرخ اوراق قرضه و نرخ بهره با ورشکستگی شرکت ها وجود دارد [۱۷]. حسین اعتمادی، علی اصغر انوری رستمی و حسن فرج زاده دهکردی در سال ۲۰۰۹ در پژوهش خود که تحت عنوان " مدل برنامه ریزی ژنیتیک برای پیش بینی ورشکستگی با شواهدی از ایران" انجام دادند از الگوریتم ژنتیک و تحلیل تمایزی چند گانه به منظور طبقه بندی ۱۴۴ شرکت ایرانی ورشکسته و غیر ورشکسته در بورس اوراق بهادار تهران استفاده نمودند و نتایج تحقیق نشان داد که مدل^{۱۸} GP توانسته در نمونه های آزمایش و آزمون به ترتیب ۹۴.۲ و ۹۰ درصد درستی و دقت داشته باشد در حالی که در شرایط یکسان مدل MDA به ۷۶ و ۷۳ درصد درستی و دقت دست یافته است [۱۵]

۳-۲- پیشینه داخلی

۳-۲-۱- بررسی شاخصهای پیش بینی ورشکستگی در شرایط محیطی

ایران،

پژوهش سلیمانی امیری (۱۳۸۱) در دانشگاه تهران انجام گرفت. در آن تحقیق از تعداد ۲۵ متغیر به عنوان عوامل مرتبط با ورشکستگی استفاده

همانند میزان تنوع محصولات، سودآوری صنعت، سهم بازار و تعداد مشارکت هایی که شرکت در آن درگیر است. علاوه بر موارد فوق یک مدل پیش بینی ورشکستگی باید اطلاعات محیط اطراف خود را نیز در نظر بگیرد که به نظر می رسد اولین عنصر، وضعیت اقتصاد کلان است. محیط اقتصاد کلان ممکن است اثرات فاکتورهای دیگر شرکت روی ریسک بحران مالی را افزایش دهد، فاکتورهایی که ممکن است روی سلامت مالی شرکت تاثیر گذار باشند عبارتند از: افزایش در نرخ بهره ورکود و... [۲۹] ولی ذکر این نکته نیز ضروری است که بحران های ناشی از عملکرد اقتصاد کلان، خاص یک شرکت ویژه نمی باشد و موثر بر عملکرد کلیه شرکت های فعال در یک شرایط اقتصادی است. نهایتاً علاوه بر متغیرهای کیفی و غیر حسابداری ذکر شده در بالا، فاکتورهای اجتماعی شامل جنبه های اجتماعی، روانشناسی، و اخلاقی می توانند مد نظر قرار گیرند.

۳- پیشینه تحقیقات

در دهه های گذشته تحقیقات موفقیت آمیزی بر مبنای اطلاعات حسابداری مالی و نسبت های مالی در پیش بینی بروز بحران مالی انجام شده است. این تحقیقات عوامل و اثرات ورشکستگی را مورد بررسی قرار داده و تلاش کردند تا با استفاده از تکنیک های آماری مختلف، مدل های ورشکستگی آماری پیدا کنند. ارائه مدل های پیش بینی که با تحقیقات بیور آغاز شد تا به امروز با استفاده از انواع نسبت های مالی مختلف ایجاد شده است. هر یک از مدلها به نوبه خود تحت شرایط محیط اقتصادی حاکم در هنگام ایجاد مدل دارای درصد بالایی از اطمینان می باشند [۲۲]. در تمامی تحقیقات انجام گرفته از یکی از دو روش آماری تحلیل تمایزی یا تحلیل لاجیت استفاده گردیده است که در این تحقیق از هر دو روش آماری استفاده شده که از لحاظ روش و نیز همچنین سال های مورد بررسی این تحقیق را متمایز از دیگر کار های انجام گرفته در زمینه ورشکستگی می نماید.

۳-۱- پیشینه خارجی

آلمن^۷ (۱۹۹۳) دومین مدل تجدید نظر شده خود را برای شرکت های تولیدی ارائه داد او در پژوهش خود از چهار متغیر سرمایه در گردش به کل داراییها، سود انباشته به کل داراییها، سود قبل از بهره و مالیات به کل داراییها و ارزش دفتری حقوق صاحبان سهام به ارزش کل بدهی ها استفاده و از روش تحلیل تمایزی بهره برد سرانجام یافته های تحقیق او نشان داد که دقت پیش بینی برای سال های اول و دوم و سوم به ترتیب ۸۰.۷۱، ۶۰ و ۵۷.۱۴ درصد بوده است [۴]. هنسن^۸ در سال ۲۰۰۳ پایان نامه خود تحت عنوان "بررسی مدل ورشکستگی چهار متغیره آلمن قابل استفاده در صنعت خدمات" که از نمونه ای شامل ۵۴ شرکت ورشکسته و ۵۴ شرکت سالم بود بین سال های ۱۹۸۷ تا ۲۰۰۰ انتخاب و با استفاده از روش تحلیل تمایزی مدل برازش شده او

9-Hector leano

10-Clinton martin

11-Jennifer nguyen

12-Padmaja pallom

13-jennings

14-halim

15-hamilton

16-rohani

17-Auto regressive distributed lag

18-Genetic programming

7-Altman

8-Hanson

نقد و متغیر های کلان اقتصادی دارای متغیر های موثر برای پیش بینی شناخته شدند. [۶]

۲-۲-۳- بررسی کاربرد مدل های پیش بینی ورشکستگی آلتمن و فالمر در شرکت های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران ، در آن تحقیق که توسط رهنمای رود پستی ، علی خانی و مران جوری (۱۳۸۸) انجام گرفته از داده های جمع آوری شده بین سال های ۷۹ تا ۱۳۸۳ دودو مدل آلتمن و فالمر و نیز روش های آماری باینو میال ناپارامتریک استفاده شد که نتایج حاصله نشان داد بین دو مدل تفاوت معنی دار وجود دارد و همچنین مدل آلتمن در پیش بینی ورشکستگی محافظه کارانه تر از مدل فالمر عمل می کند. [۲]

۲-۲-۳- پیش بینی در ماندگی مالی شرکت های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران با استفاده از شبکه های بیز، سعیدی و آقایی (۱۳۸۸) در مقاله خود با نمونه ای شامل ۷۲ شرکت ورشکسته و ۷۲ شرکت غیر ورشکسته بین سال های ۷۵ تا ۸۵ با استفاده از دو روش آماری شبکه بیز و رگرسیون لجستیک که در نهایت سه مدل ، که اولین مدل مبتنی بر همبستگی شرطی با ۹۰ درصد دقت ، دومین مدل مبتنی بر احتمال شرطی با ۹۳ درصد دقت و مدل سوم با رگرسیون لجستیک که یک مدل خطی بود با ۹۰ درصد دقت در پیش بینی بدست آوردند. [۴]

۴- روش تحقیق :

۴-۱- فرضیه های تحقیق :

- ۱- الگوی برازش شده زمیسکی^{۲۳} توانایی طبقه بندی درست شرکت ها به دو گروه ورشکسته و غیر ورشکسته را دارا است
- ۲- الگوی برازش شده شیراتا^{۲۴} توانایی طبقه بندی درست شرکت ها به دو گروه ورشکسته و غیر ورشکسته را دارا است
- ۳- الگوی برازش شده زاوگین^{۲۵} توانایی طبقه بندی درست شرکت ها به دو گروه ورشکسته و غیر ورشکسته را دارا است
- ۴- متغیر های مستقل به کار رفته در الگوی زمیسکی اهمیت یکسانی در پیش بینی ورشکستگی ندارند
- ۵- متغیر های مستقل به کار رفته در الگوی شیراتا اهمیت یکسانی در پیش بینی ورشکستگی ندارند
- ۶- متغیر های مستقل به کار رفته در الگوی زاوگین اهمیت یکسانی در پیش بینی ورشکستگی ندارند

۴-۲- نوع تحقیق: نوع تحقیق کاربردی

۴-۳- روش جمع آوری اطلاعات

اطلاعات مربوط به نسبت های مالی مورد آزمون با استفاده از نرم افزار تدبیر پرداز و آرشو بورس اوراق بهادار جمع آوی شده است.

شد که این شاخصها می توانند در پیش بینی ورشکستگی مفید واقع گردند. در الگوی ایشان هر چه مقدار Z به صفر نزدیک تر باشد احتمال ورشکستگی بیش تر است [۷].

۲-۲-۳- بررسی مدل های پیش بینی ورشکستگی (فولمر، اسپرینگیت و زمیسکی) در بورس اوراق بهادار تهران، در پژوهش یاری فرد (۱۳۸۲) هدف، تعیین میزان کارایی مدل های ورشکستگی فولمر^{۱۹}، اسپرینگیت^{۲۰} و زمیسکی در شرکت های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران بود. نمونه آماری آن تحقیق ۲۶ شرکت صنعت نساجی را شامل می شد و نتایج بیانگر این مطلب بود که مدل های فولمر، اسپرینگیت و زمیسکی به ترتیب بیشترین کارایی را در پیش بینی ورشکستگی دارا هستند [۸].

۲-۲-۳- پیش بینی در ماندگی مالی شرکت ها با استفاده از شبکه های عصبی مصنوعی، در پژوهش فلاح پور (۱۳۸۳) ، سعی شده با استفاده از شبکه های عصبی مصنوعی به پیش بینی درماندگی مالی شرکت ها ی تولیدی پرداخته شود. در آن پژوهش از مدل تحلیل ممیز چند گانه برای ۸۰ شرکت استفاده شد و نتایج بیانگر آن بود که مدل شبکه عصبی نسبت به تحلیل ممیز چندگانه از دقت بیشتری برخوردار است [۸].

۲-۲-۳- ارزیابی عملکرد مدل های لاجیت در پیش بینی بازده سهام، پژوهش سعیدی (۱۳۸۵) با استفاده از روش رگرسیون لجستیک انجام گرفت در آن پژوهش از ۷۴ شرکت برای دوره ۵ ساله (۱۳۸۳-۱۳۷۹) و برازش مدل به روش گام به گام استفاده شده ، که در آن ۱۷ نسبت مالی مورد نظریه و نتایج بیانگر این مطلب بود که، مدل های لاجیت در مقایسه با مدل های رگرسیون خطی کاملاً بر هم منطبق هستند. [۵]

۲-۲-۳- مدلی جهت پیش بینی بحران مالی در شرکت های ایرانی، سهرابی عراقی (۱۳۸۷) با روش تحلیل ممیزی چند متغیره و با هدف پاسخ گویی به این سوال که، آیا بین بحران مالی و نسبت های مالی رابطه وجود دارد یا خیر و آیا میتوان الگو ارائه داد، به انجام رسید. در آن تحقیق ابتدا از ۲۱ نسبت مالی براساس سنجه Q توبین استفاده شد که در نهایت ۵ نسبت مالی برگزیده در آن مدل عبارت بودند از : ۱- ارزش بازار به کل داراییها ۲- سود انباشته به کل داراییها ۳- سود قبل از مالیات به بدهی جاری ۴- بازده داراییها ۵- بدهی بلند مدت به دارایی. [۳]

۲-۲-۳- ارزیابی کارایی متغیر های مالی و متغیر های اقتصادی در پیش بینی بحران مالی شرکت ها، طالب نیا ، جهانشاد و پور زمانی (۱۳۸۸) الگویی مشتمل بر متغیر های مالی و کلان اقتصادی را که در آن از چهار الگوی اسپرینگیت ، شیراتا ، والاس^{۲۱} و تای دا^{۲۲} استفاده می شد با استفاده از روش آماری رگرسیون لجستیک بکاربردند که در نهایت الگو های اسپرینگیت و والاس توسعه یافته با نسبت های جریان وجوه

- 19-fulmer
- 20-springate
- 21-Wallace wanda
- 22-Thai da

- 23-zmijewski
- 24-shirata
- 25-zaougin

۴-۴- جامعه و نمونه آوری

رایج شد وی از ۱۰۵ شرکت ورشکسته و ۲۰۵۸ شرکت غیر ورشکسته بین سال‌های ۱۹۷۰ تا ۱۹۷۶ استفاده کرد. نتایج نشان دادند که وسعت، ساختار مالی و نقدینگی در مشخص کردن ورشکستگی مهم هستند.

۴-۵-۳- آماره لاندای ویلکس

این آماره برای آزمون قدرت همبستگی درونی متغیرها مورد استفاده در مدل رگرسیون لجستیک به کار می‌رود. در رگرسیون لجستیک هر چه مقدار همبستگی قوی تر باشد نتیجه حاصل از محاسبات قابل اعتمادتر خواهد بود. آماره لاندای ویلکس حاصل نسبت مجموع مجذورات درون گروهی به کل مجذورات است. این مقدار، نسبتی از نمرات واریانس میمیزا که نمی توان توسط گروه ها تبیین کرد نشان می دهد.

۴-۵-۴- آزمون معنی دار بودن همبستگی: این آزمون شدت رابطه بین دو متغیر را اندازه گیری می کند و مقدار آن بین (۱+ و ۱-) می باشد

۴-۵-۵- آزمون بزرگی همبستگی درون گروهی

این آزمون نشان می دهد چند درصد تغییرات متغیر وابسته بوسیله متغیر مستقل بیان می شود به عبارت دیگر نشان میدهد هر یک از متغیر ها با متغیر وابسته چقدر همبستگی دارند

۴-۶- تعریف عملیاتی متغیرها که در جدول ۱ ارائه شده است. [۲۵]

جدول (۱): متغیر های تحقیق به کار رفته در سه الگوی زیمسکی، شیراتا و

زاوگین

الگو	متغیر ها	سطح معنی داری	لاندای ویلکس	آماره F
الگوی زیمسکی	X1	.000	.655	83.357
	X2	.000	.771	46.909
	X3	.000	.713	63.704
الگوی شیراتا	X1	.000	.794	39.096
	X2	.181	.988	1.808
	X3	.103	.983	2.687
	X4	.047	.974	4.008
الگوی زاوگین	X1	.042	.974	4.195
	X2	.001	.934	11.127
	X3	.010	.958	6.880
	X4	.000	.685	72.521
	X5	.129	.985	2.327
	X6	.357	.995	.853
	X7	.212	.990	1.574

۵- نتایج آزمون فرضیه ها و نتیجه گیری

۵-۱- بررسی صحت تفکیک دو نمونه ورشکسته و غیرورشکسته

برای بررسی صحت تفکیک دو نمونه ورشکسته و غیرورشکسته از آزمون F به منظور مقایسه میانگین‌های متغیرهای مستقل دو نمونه استفاده می‌کنیم. آزمون فرض مورد نظر به صورت:

است. در این آزمون ادعا شده است که میانگین متغیرهای مستقل

در این تحقیق از ۳۰ شرکت سالم به صورت تصادفی و تمامی شرکت های ورشکسته طی ۴ سال از سال ۸۲ الی ۸۵ که صورت های مالی خود را به بورس اوراق بهادار ارائه کرده اند استفاده شد و معیار انتخاب شرکت های ورشکسته ماده ۱۴۱ قانون تجارت می باشد.

۴-۴-۱- ماده ۱۴۱ قانون تجارت: شرکت هایی که زبان انباشته آنها بیشتر از نیمی از سرمایه شرکت باشد طبق این تعریف ورشکسته تلقی می شوند.

۴-۵- روش های آماری:

برای آزمون فرضیات و رسیدن به نتایج از روش های آماری تحلیل تمایزی چند گانه و رگرسیون لجستیک، لاندای ویلکس^{۲۶} و آزمون معنی دار بودن همبستگی جهت گزینش الگوی مناسب و آزمون بزرگی همبستگی درون گروهی بین متغیر ها^{۲۷} استفاده گردید.

۴-۵-۱- تحلیل تمایزی چند گانه

تکنیکی است برای طبقه بندی مشاهدات به یکی از چند گروه، از پیش تعریف شده بعنوان متغیر وابسته بر اساس ویژگی های مشاهده شده. این تکنیک تلاش می کند تا یک ترکیب خطی از این ویژگی ها استخراج کند تا بهترین تمایز بین گروه ها انجام شود. شرکت به گروهی اختصاص داده می شود که دارای نزدیک ترین تشابهات باشد. بر اساس نقطه میانبر بهینه مشخص شده برای مدل تحلیل تمایزی چند متغیره طبقه بندی به این صورت انجام می شود که یک شرکت به عنوان " دارای بحران مالی " طبقه بندی می شود اگر امتیاز آن کمتر از نقطه میانبر باشد و اگر این امتیاز بزرگتر یا مساوی نقطه میانبر باشد به عنوان شرکت بدون بحران مالی در نظر گرفته می شود.

۴-۵-۲- رگرسیون لجستیک

در مدل لاجیت فرض بر این است که توزیع لجستیک است. در مدل های احتمال خطی فرض بر این است که روابط بین متغیرها و احتمال وجود بحران مالی خطی است. در مدل لاجیت از یک روش برآورد ماکزیمم احتمال غیر خطی مورد استفاده قرار میگیرد تا برآوردی از پارامترهای مدل لاجیت را فراهم آورد. در این مدل شرکت هایی در یک گروه قرار می گیرند که دارای تشابهات نزدیکی باشند. مدل لاجیت چندین وضعیت یا ویژگی را داخل یک امتیاز احتمالاتی (چند متغیره) ترکیب می کند که اشاره به احتمال ورشکستگی یا آسیب پذیری دارد. تابع لجستیک تصریح می کند که امتیاز لاجیت (یعنی احتمال ورشکستگی) دارای مقادیری بین صفر و یک است. امتیاز لاجیت بالا نشان دهنده احتمال بالای ورشکستگی و به عبارتی وضعیت ضعیف شرکت است. شرکت به عنوان شرکت ورشکسته طبقه بندی می شود اگر امتیاز لوجیت آن از نقطه میانبر بالاتر باشد و برعکس. تحلیل لاجیت (Hosmer & Lemeshow, 1980)
$$\{H_1: \mu_1 \neq \mu_2\}$$

26-Wilks lambda

27-Pooled within groups correlation

زیمسکی برای تفکیک دو گروه ورشکسته و غیرورشکسته مناسب تشخیص داده شده‌اند. در مورد الگوی شیراتا متغیر های X3 و X7 تفکیک کننده خوبی نیستند و در الگوی زاوگین متغیر های X6، X7 و X8 تفکیک کننده خوبی برای دو گروه نیستند.

الگوها در دو نمونه ورشکسته و غیرورشکسته تفکیک شده با هم برابر نیستند. (فرض مقابل). مقادیر کوچک آماره لاندای ویلکس که همزمان با آزمون F به دست می‌آید در جدول ۲ نشان می‌دهد که با توجه به سطح معنی داری مشخص شده تمامی متغیرهای مستقل الگوی

جدول (۲): آزمون برابری میانگین متغیر های مستقل دو گروه ورشکسته و غیر ورشکسته برای سال های ۱۳۸۲ تا ۱۳۸۴

الگو	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7
زیمسکی	سود خالص به کل دارایی ها	کل بدهی به کل داراییها	داراییهای جاری به بدهی جاری				
شیراتا	سود انباشته به کل دارایی	بدهی ها و حقوق صاحبان سهام سال جاری به بدهی ها و حقوق صاحبان سال قبل	نسبت هزینه بهره به میانگین حاصل جمع وام ها و بدهی ها و اسناد پرداختی تنزیل شده	نسبت میانگین حاصل جمع حساب های پرداختی و اسناد پرداختی ضرب در ۱۲ به فروش			
زاوگین	متوسط موجودی کالا به فروش	متوسط حساب های دریافتی به موجودی کالا	داراییهای سریع (موجودی نقد سرمایه گذاری کوتاه مدت) به کل داراییها	داراییهای آبی به بدهی ها) به بدهی های جاری	(سود عملیاتی - کل دارایی) های بلند مدت (به بدهی های جاری	کل داراییها - بدهی	جمع فروش به مجموع

از روشهای اینتر، پیش رونده و پس رونده آورده شده است.

همانطور که در جدول ۴ دیده میشود برای الگوی زیمسکی با روش اینتر عدد ۶۱ (۸۷/۱ درصد) تعداد شرکت‌هایی را نشان می‌دهد که گروه پیش فرض آن‌ها ورشکسته بوده و الگوی زیمسکی نیز آن‌ها را ورشکسته طبقه‌بندی کرده است. عدد ۱ (۱/۱ درصد) تعداد شرکت‌هایی را نشان می‌دهد که گروه پیش فرض آن‌ها غیرورشکسته بوده اما توسط این الگو به عنوان ورشکسته طبقه‌بندی شده‌اند و نشان دهنده خطای نوع دوم الگو است. در ستون غیرورشکسته نیز عدد ۹ (۱۲/۹ درصد) تعداد شرکت‌هایی را نشان می‌دهد که با معیار پیش فرض ورشکسته بوده اما این الگو آن‌ها را غیرورشکسته طبقه‌بندی کرده و معرف خطای نوع اول الگو است. عدد ۸۹ (۹۸/۹ درصد) نشان‌دهنده تعداد شرکت‌هایی است که با معیار پیش فرض غیرورشکسته بوده و این الگو نیز آن‌ها را غیرورشکسته طبقه‌بندی کرده است. در این جدول مشاهده می‌شود که الگوی زیمسکی برآورد شده با روش اینتر دارای دقت ۹۳/۸ درصد و خطای کلی ۶/۲ درصد است.

جدول ۳-۵- بررسی الگوهای زیمسکی، شیراتا و زاوگین با استفاده از روش

تحلیل تمایزی چند متغیره

جدول ۵ ضرایب به دست آمده برای الگوی زیمسکی، شیراتا و زاوگین را با استفاده از روش تحلیل تمایزی گام به گام نشان می‌دهد، برای مقایسه دقت الگوهای تعدیل شده زیمسکی، شیراتا و زاوگین با روش تحلیل تمایزی می‌توان از جدول ۶ استفاده کرد. جدول ۶ نشان می‌دهد که الگوی زیمسکی ۱۲ شرکت ورشکسته را به گروه غیرورشکسته و ۶ شرکت غیرورشکسته را به گروه ورشکسته منتسب

جدول ۲-۵- برآزش الگوهای زیمسکی، شیراتا و زاوگین با استفاده از روش

رگرسیون لجستیک

در بررسی الگوها با استفاده از رگرسیون لجستیک، ورشکستگی به عنوان متغیر وابسته تعریف می‌شود. که دو گروه شرکت ورشکسته و غیرورشکسته به ترتیب با ۰ و ۱ در نظر گرفته می‌شود. روش انجام رگرسیون لجستیک به ۳ روش اینتر، پیش رونده و پس رونده است. در روش اینتر تمامی متغیرهای مستقل به طور مستقیم وارد رگرسیون می‌شوند، در روش پیش‌رونده گزینش متغیرها به صورت مرحله ای با افزایش متغیر در هر مرحله است و در ابتدا متغیری که بیشترین مقدار آماره F را دارد وارد رگرسیون می‌شود. در روش پس‌رونده گزینش متغیرها به صورت مرحله‌ای با کاهش متغیرها در هر مرحله است.

در جدول ۳ ضرایب رگرسیونی برآورد شده برای هر سه الگو ارائه شده است. به طور مثال با توجه به ستون سطح معنی داری مشخص شده در جدول تمامی ضرایب برای الگوی زیمسکی بر اساس روش اینتر در سطح ۰/۰۵ معنی‌دار هستند در مرحله بعد از روش پیش‌رونده و پس رونده استفاده شده است. نتایج حاصل از این دو روش نیز عیناً با روش اینتر یکسان است و یک الگوی واحد را نتیجه می‌دهد. یا به طور نمونه در استفاده از روش پس‌رونده برای الگوی زاوگین برآورد ضرایب رگرسیونی نشان می‌دهد که متغیرهای X1، X2 و X3 از الگو حذف شده اند

در بررسی نتایج الگوها دو نوع خطا وجود دارد. خطای نوع اول خطایی است که الگو، شرکت های ورشکسته را غیرورشکسته طبقه‌بندی کند. خطای نوع دوم خطایی است که الگو، شرکت‌های غیرورشکسته را ورشکسته طبقه‌بندی کند. در جدول ۴ نتایج حاصل از الگوها با استفاده

ارائه شده است.

۵-۵-آزمون معنی‌دار بودن همبستگی برای گزینش الگوی مناسب

یکی از شرط‌های لازم برای دقت نتایج به دست آمده با روش رگرسیون لجستیک فقدان همبستگی میان متغیرهای مستقل الگوها است. اما برای روش تحلیل تمایزی چنین شرطی لازم نیست. بنابراین برای گزینش روش صحیح نیاز به آزمون هم خطی میان متغیرهای مستقل الگوها است. با توجه به جدول ۸ که در زیر ارائه شده است بررسی مقادیر ضریب همبستگی دوجه‌دوی نسبت‌های مالی نشان‌دهنده مناسب بودن متغیرهای الگوی زیمسکی از نظر استفاده از روش تحلیل تمایزی چند متغیره است. اما همبستگی‌های ارائه شده بین متغیرهای مستقل الگوهای شیراتا و زاوگین کوچک بوده و در بسیاری از موارد معنی‌دار نیستند. بنابراین بهتر است که برای الگوهای شیراتا و زاوگین، روش رگرسیون لجستیک را گزینش کنیم. از میان روش‌های لجستیک در الگوی شیراتا با توجه به اینکه درصد خطای روش پیش‌رونده از روش اینتر کمتر است این روش را ترجیح می‌دهیم.

کرده است. بنابراین خطای نوع اول الگو ۱۷/۱ درصد و خطای نوع دوم آن ۶/۷ درصد است. دقت کلی الگوی زیمسکی ۸۸/۸ درصد است. الگوی شیراتا تعدیل شده با روش تمایزی ۲۶ شرکت ورشکسته را به گروه غیرورشکسته و ۴ شرکت غیرورشکسته را به گروه ورشکسته منتسب کرده است. خطای نوع اول الگو ۴۱/۳ درصد و خطای نوع دوم آن ۴/۴ درصد است. دقت کلی الگوی شیراتا ۸۰/۴ درصد است. و الگوی زاوگین تعدیل شده با روش تمایزی ۱۰ شرکت ورشکسته را به گروه غیرورشکسته و ۲۵ شرکت غیرورشکسته را به گروه ورشکسته منتسب کرده است. خطای نوع اول الگو ۱۴/۳ درصد و خطای نوع دوم آن ۲۷/۸ درصد است. دقت کلی الگوی زاوگین ۷۸/۱ درصد است. با توجه به جدول ۶ دقت الگوی زیمسکی از شیراتا و شیراتا نیز به نوبه خود از زاوگین بیشتر است.

۵-۴-نقطه انقطاع الگوها

نقطه انقطاع به عنوان مرز متغیر وابسته که تفکیک کننده بین شرکت‌های ورشکسته و غیرورشکسته در الگو است تعریف می‌شود. نقطه انقطاع الگوهای تمایزی زیمسکی، شیراتا و زاوگین در جدول ۷

جدول (۳): برآورد ضرایب رگرسیونی بر اساس سه روش اینتر، پیش‌رونده و پس‌رونده (روش لجستیک)

الگو	روش	متغیر	B	S.E.	WALD	SIG	مقدار ثابت	
زیمسکی	اینتر	x1	6.929	2.342	8.755	.003	23.289	
		x2	-20.720	5.269	15.465	.000		
		x3	-5.144	2.167	5.636	.018		
	پیش‌رونده	x1	6.929	2.342	8.755	.003		
		x2	-20.720	5.269	15.465	.000		
		x3	-5.144	2.167	5.636	.018		
	پس‌رونده	x1	6.929	2.342	8.755	.003		
		x2	-20.720	5.269	15.465	.000		
		x3	-5.144	2.167	5.636	.018		
شیراتا	اینتر	x1	1487.582	3429.480	.188	.664	25.886	
		x2	-35.173	84.032	.175	.676		
		x3	-488.871	1192.169	.168	.682		
	پیش‌رونده	x1	120.945	56.910	4.516	.034		5.598
زاوگین	اینتر	x1	-.387	.287	1.819	.177	-3.151	
		x2	-.751	.502	2.237	.135		
		x3	-5.298	3.634	2.125	.145		
		x4	7.717	1.474	27.404	.000		
		x5	.876	.310	8.004	.005		
		x6	-.736	.241	9.316	.002		
		x7	.202	.063	10.393	.001		
	پیش‌رونده	x4	6.221	1.047	35.302	.000	-2.747	
		پس‌رونده	x4	6.045	1.100	30.211	.000	-3.195
			x5	.776	.302	6.606	.010	
			x6	-.695	.236	8.693	.003	
			x7	.197	.061	10.435	.001	

جدول (۴): محاسبه دقت نتایج بدست آمده با روش لجستیک

الگو	روش	وضعیت	ورشکسته	غیر ورشکسته	جمع کل	دقت درستی	دقت کل
زیمسکی	ایتتر	ورشکسته	۶۱	۹	۷۰	۸۷.۱	۹۳.۸
		غیر ورشکسته	۱	۸۹	۹۰	۹۸.۹	
	پیش رونده	ورشکسته	۶۱	۹	۷۰	۸۷.۱	۹۳.۸
		غیر ورشکسته	۱	۸۹	۹۰	۹۸.۹	
شیراتا	ایتتر	ورشکسته	۶۲	۱	۶۳	۹۸.۴	۹۸.۷
		غیر ورشکسته	۱	۸۹	۹۰	۹۸.۹	
	پیش رونده	ورشکسته	۶۲	۱	۶۳	۹۸.۴	۹۹.۳
		غیر ورشکسته	۰	۹۰	۹۰	۱۰۰	
زاوگین	ایتتر	ورشکسته	۵۵	۱۵	۷۰	۷۸.۶	۸۴.۴
		غیر ورشکسته	۱۰	۸۰	۹۰	۸۸.۹	
	پیش رونده	ورشکسته	۵۴	۱۶	۷۰	۷۷.۱	۸۰
		غیر ورشکسته	۱۶	۷۴	۹۰	۸۲.۲	
	پس رونده	ورشکسته	۵۵	۱۵	۷۰	۷۸.۶	۸۵
		غیر ورشکسته	۹	۸۱	۹۰	۹۰	

جدول (۵): ضرایب تابع تمایزی استاندارد نشده

مقادیر	متغیر	الگو
۲.۷۸۴	X_1	زیمسکی
۱.۵۲۵	X_3	
-۱.۴۳۲	مقدار ثابت	
.۶۷۹	X_1	شیراتا
.۵۰۶	X_2	
-۱.۱۴۲	X_4	
.۱۰۷	مقدار ثابت	زاوگین
۴.۰۹۵	X_4	
-۲.۱۴۴	مقدار ثابت	

جدول (۶): محاسبه دقت نتایج بدست آمده با روش تحلیل تمایزی

الگو	روش	وضعیت	ورشکسته	غیر ورشکسته	دقت کلی
زیمسکی	تحلیل تمایزی	ورشکسته	۵۸	۱۲	۸۸.۸
		غیر ورشکسته	۶	۸۴	
شیراتا	تحلیل تمایزی	ورشکسته	۳۷	۲۶	۸۰.۴
		غیر ورشکسته	۴	۸۶	
زاوگین	تحلیل تمایزی	ورشکسته	۶۱	۱۰	۷۸.۱
		غیر ورشکسته	۲۵	۶۵	

جدول (۷): حدود محاسبه شده برای تابع تشخیص الگوها باروش تحلیل تمایزی

احتمال ورشکستگی	حدود Z برای الگوی زیمسکی	حدود Z برای الگوی شیراتا	حدود Z برای الگوی زاوگین
خیلی زیاد	$Z < -0.925$	$Z < -0.775$	$Z < -0.763$
ضعیف			
صفر (غیر ورشکسته)			

جدول (۸): ماتریس ضرایب همبستگی بین متغیر های مستقل

الگو	متغیر	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇
زیمسکی	X ₁	1	-0.830	0.581				
شیراتا	X ₁	1	0.31	-0.04	0.15			
زاوگین	X ₁	1	-0.170	-0.132	-0.140	0.005	0.005	-0.053

جدول (۹): اهمیت متغیر ها در پیش بینی ورشکستگی بر مبنای همبستگی مشترک درون گروهی

الگو	متغیر ها						
	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇
زیمسکی	0.885	-0.794	0.774				
شیراتا	0.779	-0.168	0.49	-0.249			
زاوگین	-0.61	0.496	0.499	1	-0.29	0.20	0.03

۵-۶- بررسی اهمیت ضرایب هر یک از متغیرهای مستقل

جدول ۹ نشان دهنده اهمیت هر یک از متغیرها در الگوهای زیمسکی، شیراتا و زاوگین به ترتیب اولویت است. مقادیر ارائه شده در جدول یاد شده نشان می‌دهد که چند درصد تغییرات متغیر وابسته در الگوهای زیمسکی، شیراتا و زاوگین به وسیله متغیرهای مستقل بیان می‌شود. به عبارت دیگر جدول ۹ نشان می‌دهد که هر یک از متغیرهای مستقل با متغیر وابسته چه قدر همبستگی دارند جدول ۹ نشان می‌دهد که متغیر X₁ در الگوی زیمسکی با مقدار همبستگی درون گروهی 0.885 دارای بیشترین تأثیر در الگو و متغیر X₃ با مقدار همبستگی درون گروهی 0.774 دارای کمترین تأثیر در الگو است. متغیر X₁ در الگوی شیراتا با مقدار همبستگی درون گروهی 0.779 دارای بیشترین تأثیر در الگو و متغیر X₃ با مقدار همبستگی درون گروهی 0.49 کمترین تأثیر در الگو است. و متغیر X₄ در الگوی زاوگین با مقدار همبستگی درون گروهی 0.499 دارای بیشترین تأثیر در الگو و متغیر X₇ با مقدار همبستگی درون گروهی 0.03 کمترین تأثیر در الگو است. در پاسخ به سوال مطرح شده در فرضیه‌های تحقیق که کدام یک از انواع متغیرهای الگوها در شرایط ایران در پیش بینی ورشکستگی اولویت دارند می‌توان گفت که در الگوهای زیمسکی و شیراتا متغیر X₁ دارای بیشترین اهمیت و در الگوی زاوگین متغیر X₄ دارای بیشترین اهمیت در پیش بینی ورشکستگی هستند. اما در مورد اهمیت سایر انواع متغیرها با توجه به نتایج متفاوت سه الگو نمی‌توان به طور دقیق و مشخص قضاوت کرد.

۵-۷- بررسی اعتبار الگوها با استفاده از داده‌های سال ۱۳۸۵

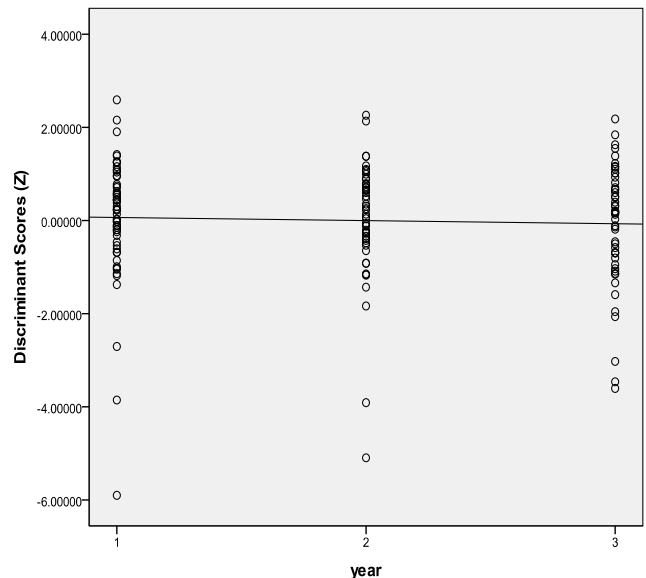
به منظور بررسی اعتبار الگوهای برازش شده با استفاده از داده های

سال ۱۳۸۵، الگوها مورد آزمون قرار گرفته است. در الگوی شیراتا که با استفاده از رگرسیون لجستیک برازش شده است، دیدیم که روش پیش‌رونده در مقایسه با روش اینتر دقت بالایی داشت اما این دقت به بهای از دست دادن دو متغیر تمام می‌شود. لذا در این قسمت با توجه به اینکه میزان خطای روش اینتر نیز قابل ملاحظه نیست این روش را مدنظر قرار می‌دهیم. با توجه به جدول ۴ این الگو دقت کلی ۹۸/۶ درصد را برای سال ۱۳۸۵ نتیجه داده و یک شرکت غیرورشکسته را ورشکسته طبقه‌بندی کرده است. همچنین در الگوی زاوگین که با استفاده از رگرسیون لجستیک برازش شده است دیدیم که روش پس‌رونده در مقایسه با روش اینتر و پیش‌رونده دقت بالایی داشت. با توجه به جدول ۱۰ این الگو دقت کلی ۸۷ درصد را برای سال ۱۳۸۵ نتیجه داده و ۸ شرکت ورشکسته را غیرورشکسته و ۲ شرکت غیرورشکسته را ورشکسته طبقه‌بندی کرده است. در الگوی زیمسکی که با روش تحلیل تمایزی برازش شده است، همانطور که در جدول ۱۱ مشخص است، اگر شرکت‌هایی را که طبق الگو با احتمال ورشکستگی ضعیف تشخیص داده شده‌اند به عنوان شرکت‌های دارای تداوم فعالیت فرض کنیم درصد خطای الگو ۱۰/۴ درصد و دقت کلی الگو ۸۹/۶ درصد است. دقت این الگو نسبت به الگوی زاوگین بالاتر اما از الگوی شیراتا کمتر است. اما اکثر خطاهای الگو برای شرکت‌هایی بوده است که در حیطه مرز بین ورشکستگی و غیرورشکستگی قرار داشته‌اند. در نتایجی که با استفاده از الگوی تحلیل تمایزی زیمسکی برای داده‌های سال ۱۳۸۵ به دست آمده است، تعداد ۳۸ شرکت در ناحیه‌ای قرار گرفته‌اند که احتمال ورشکستگی آن‌ها ضعیف است. در تعیین وضعیت این شرکت‌ها که شاخص Z آن‌ها بین -۰/۹۲۵ و ۰/۷۱۹ قرار می‌گیرد، نحوه عمل و تعبیر متفاوت است و طبقه‌بندی بر حسب شدت و ضعف

الگوی زیمسکی از سال ۱۳۸۲ تا ۱۳۸۴ محاسبه کرده و آن‌ها را با متغیر مستقل سال‌ها (زمان)، رگرسیون خطی می‌گیریم و عرض از مبدأ به دست آمده نقطه تفکیک شرکت‌های ورشکسته و غیرورشکسته را مشخص می‌کند که عدد ۰/۱۳۳ است. نمودار ۱ نقطه انقطاع به دست آمده را نشان می‌دهد

محور افقی در نمودار ۱ نشان‌دهنده سال و محور عمودی نشان‌دهنده مقادیر به دست آمده برای الگوی تمایزی زیمسکی در سال‌های ۱۳۸۲ تا ۱۳۸۴ بوده است که نشان می‌دهد نقطه انقطاع جدید ۰/۱۳۳ است. اگر نتایج سال ۱۳۸۵ را با نقطه انقطاع جدید به دست آمده بررسی کنیم نشان می‌دهد که ۴ شرکت غیرورشکسته به گروه ورشکسته و ۴ شرکت ورشکسته به گروه غیر ورشکسته منتسب شده‌اند و دقت کلی الگو برای سال ۱۳۸۵ معادل ۸۹/۶۱ درصد، خطای نوع اول ۸/۵ درصد و خطای نوع دوم ۱۳/۳ درصد است.

وضع آن‌ها جنبه نظری پیدا می‌کند و طبعاً اشتباه در پیش بینی زیادتر می‌شود. از طرفی تشخیص ورشکستگی فقط شامل دو حالت ورشکسته و غیرورشکسته است.



شکل (۱): محاسبه نقطه انقطاع جدید برای الگوی زیمسکی به دست آمده با روش تحلیل تمایزی برای حل این مشکل مقادیر Z را برای

جدول (۱۰): محاسبه نتایج بدست آمده با استفاده از داده های سال ۱۳۸۵

الگو	روش	وضعیت	ورشکسته	غیر ورشکسته	دقت درستی	دقت کل
زیمسکی	ایتر	ورشکسته	۴۰	۷	۸۵.۱	۸۸.۳
		غیر ورشکسته	۲	۲۸	۹۳.۳	
	پیش رونده	ورشکسته	۴۰	۷	۸۵.۱	۸۸.۳
		غیر ورشکسته	۲	۲۸	۹۳.۳	
	پس رونده	ورشکسته	۴۰	۷	۸۷.۱	۸۸.۳
		غیر ورشکسته	۲	۲۸	۹۸.۹	
شیراتا	ایتر	ورشکسته	۴۳	۰	۱۰۰	۹۸.۶
		غیر ورشکسته	۱	۲۹	۹۶.۷	
	پیش رونده	ورشکسته	۴۳	۰	۱۰۰	۱۰۰
		غیر ورشکسته	۰	۳۰	۱۰۰	
زاوگین	ایتر	ورشکسته	۳۹	۸	۸۳	۸۷
		غیر ورشکسته	۲	۲۸	۹۳.۳	
	پیش رونده	ورشکسته	۳۶	۱۱	۷۶.۶	۸۳.۱
		غیر ورشکسته	۲	۲۸	۹۳.۳	
	پس رونده	ورشکسته	۳۹	۸	۸۳	۸۷
		غیر ورشکسته	۲	۲۸	۹۳.۳	

جدول (۱۱): محاسبه دقت نتایج به دست آمده توسط سه الگو با روش تحلیل تمایزی

الگو	روش	وضعیت	ورشکسته	غیر ورشکسته	دقت درستی	دقت کل
زیمسکی	تحلیل	ورشکسته	۴۱	۶	۸۷.۲	۸۹.۶
	تمایزی	غیر ورشکسته	۲	۲۸	۹۳.۳	
شیراتا	تحلیل	ورشکسته	۲۸	۱۵	۶۵.۱	۷۶.۷
	تمایزی	غیر ورشکسته	۲	۲۸	۹۳.۳	
زاوگین	تحلیل	ورشکسته	۳۹	۸	۸۳	۸۵.۷
	تمایزی	غیر ورشکسته	۳	۲۷	۹۰	

نتایج آزمون در مورد فرضیه‌های طراحی شده در ارتباط با توانایی طبقه بندی درست شرکت‌ها توسط الگوهای زیمسکی، شیراتا و زاوگین نشان داد که هر سه الگو توانایی تقسیم شرکت‌ها را به دو گروه ورشکسته و غیرورشکسته دارند. با استفاده از تحلیل تمایزی و رگرسیون لجستیک مناسب‌ترین الگوها برای پیش‌بینی ورشکستگی در شرایط تحقیق به شرح زیر به دست آمد:

الگوی تعدیل شده زیمسکی:

الگوی تعدیل شده شیراتا:

الگوی تعدیل شده زاوگین:

۸-منابع و مآخذ

- [۱] خاکی غلامرضا ، روش تحقیق با رویکردی به پایان نامه نویسی ، انتشارات بازناب ، تهران ۸۸ ، چاپ پنجم.
- [۲] رهنمای رود پشته فریدون، علی خانی راضیه ،مران جوری مهدی، بررسی کاربرد مدل های پیش بینی ورشکستگی آلتمن و فالمردر شرکت های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران ، بررسیهای حسابداری و حسابرسی ، بهار ۵۵: ۱۹-۳۴.
- [۳] سهرابی عراقی، محسن، مدلی جهت پیش بینی بحران مالی در شرکت های ایرانی ، تز دکتری حسابداری دانشگاه علامه طباطبائی ، بهار ۱۳۸۷، ۹-۲-۳
- [۴] سعیدی علی، آقایی آرزو، پیش بینی درماندگی مالی شرکت های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران با استفاده از شبکه های بیز، بررسیهای حسابداری و حسابرسی ، تابستان ۸۸ : ۵۶: ۵۹-۷۸.
- [۵] سعیدی فرشته، ارزیابی عملکرد مدل های لاجیت در پیش بینی بازده سهام، پایان نامه کارشناسی ارشد ، ۸۵: ۱-۱۰.
- [۶] طالب نیا قدرت اله ، جاننشد آزیئا ، پور زمانی زهرا، ارزیابی کارایی متغیر های مالی و متغیر های اقتصادی در پیش بینی بحران مالی شرکت ها (مورد مطالعه شرکت های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران) ، بررسیهای حسابداری و حسابرسی ، بهار ۸۸ : ۵۵: ۶۷-۸۴.
- [۷] مهرانی، ساسان ، کاوه مهرانی ، یاشار منصفی و غلامرضا کرمی ، (۱۳۸۴)، ((بررسی کاربردی الگوی پیش بینی ورشکستگی زیمسکی و شیراتا در شرکت های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران))، بررسی های حسابداری و حسابرسی ، شماره ۴۱ ، پاییز ۸۴ ، صص ۱۰۵-۱۳۱
- [۸] مهرانی ساسان، مهرانی کاوه، کرمی غلامرضا. استفاده از اطلاعات مالی و غیر مالی جهت تفکیک شرکت های موفق از ناموفق . فصلنامه بررسیهای حسابداری و حسابرسی ، ۱۳۸۳، ۳۸: ۷۷-۹۲
- [۹] مهرانی ساسان، بهرامفر نقی ، غیور فرزاد. بررسی رابطه بین نسبت های نقدینگی سستی و نسبت های حاصل از صورت جریان وجوه نقد جهت ارزیابی تداوم فعالیت شرکت ها. فصلنامه بررسیهای حسابداری و حسابرسی ۱۳۸۴، ۴۰: ۳-۱۷
- [۱۰] نوفرستی ، بررسی مقایسه ای مدل های آلتمن واسپرینگیت در بورس اوراق بهادار تهران ، پایان نامه کارشناسی ارشد ، دانشگاه آزاد اسلامی قزوین، ۸۶: ص ۵
- [11] Altman, e i. (1968) "financial ratios, discriminant analysis and prediction of corporate bankruptcy", journal of finance, 23, pp.589-609.
- [12] Altman, e. I, (1993) corporate inancial distress and bankruptcy a complete guide to predicting and avoiding distress and profiting from bankruptcy. New York: Wiley.

برای بررسی اعتبار الگوها با کمک داده‌های سال ۱۳۸۵ توابع Z و Y آزمون شد. در نتیجه برای الگوی زیمسکی ۸۹/۶۱ درصد از پیش‌بینی‌ها صحیح و ۱۰/۳۹ درصد خطا بوده است. برای الگوی شیراتا ۹۸/۶ درصد پیش‌بینی‌ها صحیح و ۱/۴ درصد خطا بوده است. برای الگوی زاوگین ۸۷ درصد پیش‌بینی‌ها صحیح و ۱۳ درصد نادرست بوده است. بنابراین هر سه الگو قابلیت کاربرد در شرکت های مورد نظر در بورس اوراق بهادار تهران را در حدود اطمینان قابل قبولی دارا هستند. فرضیه‌های طراحی شده در رابطه با تفاوت اهمیت متغیرهای مستقل الگوها در پیش‌بینی ورشکستگی نشان داد که متغیرهای مستقل الگوها تأثیر یکسانی در پیش‌بینی ورشکستگی شرکت‌ها ندارند.

۶-پیشنهادات مبتنی بر تحقیق

با توجه به سودمندی استفاده از مدل ها جهت پیش بینی ورشکستگی به سرمایه گذاران و اعتبار دهندگان پیشنهاد می گردد از آنها به عنوان ابزاری جهت ارزیابی تداوم یا عدم فعالیت شرکت استفاده نمایند.

۷-پیشنهادات برای تحقیقات آتی

- ۱- استفاده از مدل های استوکستیک جهت پیش بینی ورشکستگی
- ۲- بررسی عوامل اجتماعی و روانشناختی جهت پیش بینی ورشکستگی

- [13] Beaver,w.(1966) “financial ratios as predictors of failure “, journal of accounting research (supplement),4,pp.71-102
- [14] Doumpos,m.zopounidis,c.(1999),business failure prediction using the update multicriteria analysis method .journal of the operational research society vol.50no.11.
- [15] Etemadi and etal (2009),A genetic programming modle for bankruptcy predicton: empirical evidence form iran 3199-3207.
- [16] Gordon,M.J.(1971). Towards a teory of financial distress . the journal of finance ,26.347-356.
- [17] Halim, A .Hamilton, A., Rohani,MD.Rus, predicting corporate failure of Malaysia,s listed companies:cpmparing multiple discriminant analysis , logistic regression and the hazard model , eurojournals publishing, issn1450-2887 issue 15(2008)201-217.
- [18] Hector leano & etal ,(2004) bankruptcy prediction model using discrimaint analysis of financial ratios derived from corporate balace sheets,1.
- [19] Hanson,Richard,(agust2003),a study of altmans revised four variable z-score bankruptcy ,as it apples to service industry,a dissertationph.d.nova sootheatern univ.
- [20] Jennings,martaha,(2005),applicability of altman s revised four variable .z-score as a bankruptcy predictor for halth maintenance organizations,a dissertation ph.d.nova southeastern univ.
- [21] Mckee,T.E.,and lensberg , t (2002).genetic programming and rough sets :a hybrid approach to bankruptcy classification . European journal of operational research, 138,436-451.
- [22] Ó leary,D.E.(1998).Using neural networks to predict corporate failure .International journal of intelligent system in accounting finance and management ,7(3),187-197.
- [23] Ohlson,j.a.(1980)mfinancial ratio and probabilistic prediction of bankruptcy .journal of accounting researchh, vol.18.no.1.
- [24] Sands and associates,(2005),trustee in bankruptcy,a reiew of models,insolvency prediction available at (www.sands-troste.com)
- [25] Shirata, Cindy Yoshiko, (1998), ((Financial Ratios as Predictors of Bankruptcy in Japan: An Empirical Research))
- [26] Tmari,m.,(1966),fainancial ratios as a mean of forcasting bankruptcy, management international review vol.1.no.4.
- [27] Whitaker ,Richard (1999). The early stage of financial distress. Journal of economics and finance, 23(2), 123.
- [28] Weston,J.fred, Copeland, Thomas e. (1992, February). Managerial finance Dryden press; 9th edition.
- [29] Zavgren ,(1983),the prediction of corporate failure : the atate of the art, journal of accounting literature .vol.2.1-38.
- [30] Zopounidis,C.,and dimitras.A .(1998). Multicriteria decision aid methods for the prediction of business failure. Dodrecht:kluwer academic publishers.
- [31] Zmijewski,m.e.(1984),methodological issues reated to the estimation of financial distress prediction models journal of accounting research ,22.