

ارزیابی کارایی متغیرهای مالی و متغیرهای اقتصادی در پیش بینی بحران مالی شرکتها (مورد مطالعه شرکت‌های پذیرفته در بورس اوراق بهادار تهران)

قدرت‌اله طالب‌نیا^۱، آریتا جهانشاد^{۱*}، زهرا پورزمانی^۲

۱. استادیار، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات تهران، ایران

۲. دکترای رشته حسابداری، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات تهران، ایران

۳. استادیار، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تهران مرکزی، ایران

(تاریخ دریافت: ۱۳۸۷/۳/۲۱، تاریخ تصویب: ۱۳۸۷/۱۰/۲۹)

چکیده

در شرایط متغیر اقتصادی و نوسانات شدید در محیط فعالیت تجاری که ذی‌نفعان را با عدم اطمینان‌های عمده و احتمالات متعددی مواجه نموده است، وجود الگوهای برای پیش‌بینی عملکرد مالی شرکت‌ها که با هر یک از شاخص‌های مهم در ارتباط باشد، از اهمیت بسزایی برخوردار خواهد بود. هدف از پژوهش تعیین این مطلب است که الگویی مشتمل بر متغیرهای کلان اقتصادی و متغیرهای مالی (نسبت‌های صورت جریان وجوه نقد و نسبت‌های مالی صورت حساب سود و زیان و ترازنامه) قدرت پیش‌بینی بحران مالی را دارد. در این تحقیق ۴ الگوی پیش‌بینی بحران مالی (اسپرین گیت، SAF شیراتا، والاس و تای‌دا) با نسبت‌های جریان وجوه نقد و متغیرهای کلان اقتصادی با وقفه زمانی یک سال و دو سال بسط داده شد، برای آزمون توانایی پیش‌بینی بحران مالی الگوها، روش آماری رگرسیون لجستیک به کار گرفته شد. پس از آن برای تعیین بهترین الگوهای پیش‌بینی‌کننده با آزمون مناسب (خوبی برازش) با یکدیگر مقایسه شدند. با توجه به نتایج آزمون مشخص گردید الگوهای اسپرین گیت و والاس توسعه یافته با نسبت‌های جریان وجوه نقد و متغیرهای کلان اقتصادی دارای متغیرهای مؤثر برای پیش‌بینی می‌باشند.

واژه‌های کلیدی:

مقدمه

امروزه براساس تئوری ذینفعان رابطه‌ی تعاملی بین شرکت و ذینفعان (سرمایه‌گذاران، اعتباردهندگان و ...) وجود دارد، به طوری که فعالیت‌های شرکت و نتایج آن کلیه‌ی ذینفعان را متأثر می‌سازد. صورت‌های مالی یکی از بهترین منابع اطلاعاتی در کنار سایر اطلاعات مانند اطلاعات اقتصادی جهت استفاده ذینفعان در رابطه با وضعیت مالی شرکت‌ها برای پیش‌بینی رویدادهای آتی به شمار می‌رود. یکی از این موارد، پیش‌بینی وقوع بحران مالی است که با استفاده از تجزیه و تحلیل نسبت‌های الگوهای مختلفی به وجود آمده است مانند الگو پیش‌بینی بیور، آلتمن، دیکن، تافلر، زاوگین، اسپرین‌گیت، والاس. موفق بودن الگوهای مذکور جهت پیش‌بینی، فرصت مناسبی را جهت وسعت بخشیدن به تحقیقات پیشین فراهم می‌نماید به طوری که توسعه و بسط این الگوها با استفاده از متغیرهای صورت جریان وجوه نقد و متغیرهای کلان اقتصادی منطقی به نظر می‌رسد و تحقیق را به الگویی جدید و کاربردی هدایت می‌نماید.

هدف تحقیق

این تحقیق درصدد آن است که الگوهای توسعه یافته با استفاده از متغیرهای مالی و متغیرهای کلان اقتصادی را ارائه و توانایی پیش‌بینی آنها را ارزیابی نموده تا ذی‌نفعان بتوانند با اتکا به قدرت پیش‌بینی این الگوها با اعتماد بیشتری اتخاذ تصمیم نمایند. استفاده از ابزارهای پیش‌بینی که دربرگیرنده ترکیبی از شاخص‌ها از قبیل متغیرهای حاکمیت شرکتی [۳]، متغیرهای اقتصادی و مالی می‌باشند، هشدار زودهنگام بحران مالی است که استفاده‌کنندگان به خصوص مدیران و سرمایه‌گذاران و اعتباردهندگان را قادر می‌سازد که به اقدامات پیش‌گیرانه و اصلاحی، تغییر تصمیمات زیربنایی یا خط‌مشی‌های عملیاتی، تعریف مجدد استراتژی‌ها و رویه‌ها دست زنند و با کاهش ضرر و زیان تخصیص منابع را بهبود بخشند.

پیشینه تحقیق

تحقیقات بسیاری در زمینه پیش‌بینی بحران مالی با استفاده از نسبت‌های مالی و الگوهای آماری مختلف [۲] انجام شده است. نخستین تحقیقاتی که منجر به ایجاد الگویی برای پیش‌بینی ورشکستگی گردید، تحقیقات ویلیام بیور در سال ۱۹۶۶ بود. وی طی تحقیقات

خود به این نتیجه رسید که ارزش و اعتبار هر نسبت، معطوف به درجه موفقیت آن نسبت برای طبقه‌بندی یک شرکت در طبقات شرکت‌های ورشکسته و یا غیرورشکسته است و میزان خطای طبقه‌بندی کمتر در این خصوص، مبین ارزش یا اعتبار بالاتر آن نسبت است. محققین بسیاری از جمله گرایس و اینگرم [۱۴] به الگو ۱۹۶۸ آلتمن و الگو ۴ متغیره آلتمن و تعدیل این الگو در مؤسسات مختلف پرداختند که قابل استفاده بودن الگوها را برای سال‌های کنونی تست نمایند و نتیجه آن شد که این الگو قادر به پیش‌بینی بوده است. یاشیکا شیراتا [۱۷] الگو SAF را برای پیش‌بینی ورشکستگی در ژاپن توسعه داد. والاس [۱۹] یک الگو با استفاده از روش شبکه‌های عصبی طراحی نمود، الگوی وی دارای دقت کلی ۹۴٪ بود. سلیمانی‌امیری [۵] قدرت نسبت‌های مالی جهت پیش‌بینی بحران مالی شرکت‌ها را مورد بررسی قرار داد و از ۲۲ نسبت اولیه پس از بررسی‌های لازم ۵ نسبت که انتظار می‌رفت با هم بهترین پیش‌بینی را در خصوص بحران مالی ارائه نمایند، انتخاب شد. این نسبت‌ها عبارتند از: سرمایه در گردش به مجموع دارایی‌ها، نسبت دارایی جاری به بدهی جاری، نسبت سود قبل از بهره و مالیات به کل دارایی‌ها، نسبت حقوق صاحبان سهام به کل دارایی‌ها و نسبت فروش به کل دارایی‌ها، نتایج آماری الگو حاکی از معتبر بودن الگو و نسبت‌های انتخابی بوده است. پورزمانی [۳]، به حاکمیت شرکتی و پیش‌بینی ورشکستگی شرکت‌ها پرداخته است در این تحقیق ساختار مالکیت موجود و نظریه حاکمیت شرکتی در ایران مورد آزمون قرار می‌گیرد. با استفاده از آزمون تحلیل رگرسیون لوجیت، هیچگونه نتیجه معنادار آماری در مورد ارتباط متغیرهای ساختار مالکیت، ویژگی هیات مدیره و اظهار نظر حسابرس با احتمال وقوع بحران مالی حاصل نگردید. مهرانی و دیگران [۹] توانایی طبقه‌بندی درست شرکت‌ها را به دو گروه ورشکسته و غیر ورشکسته توسط دو الگوی زیمسکی و شیراتا و اهمیت نسبت‌های مالی این الگوها را در پیش‌بینی ورشکستگی بررسی نمودند نتایج آزمون نشان داد که هر دو الگو این توانایی را دارند و متغیرهای مستقل الگوها تأثیر یکسانی در پیش‌بینی ورشکستگی شرکت‌ها ندارند. اما بر لزوم بکارگیری متغیرهای غیر مالی و اقتصادی در کنار نسبت‌های مالی نیز در پژوهش‌ها تأکید شده است. پژوهشگرانی همچون پوست و مون (۱۹۸۸) استنتاج کردند الگویی که تنها شامل متغیرهای اقتصادی باشد نمی‌تواند به طور قابل اطمینانی بحران مالی یا سلامت مالی شرکت‌ها را پیش‌بینی کنند در نتیجه این متغیرهای اقتصادی می‌بایست به همراه متغیرهای مالی در جهت پیش‌بینی بحران‌های مالی شرکت‌ها به کار گرفته شوند. از دیدگاه

زاوگین [۲۰] الگوی اقتصادسنجی که تنها شامل اطلاعات صورت‌های مالی باشد، نمی‌تواند بحران مالی یک بنگاه را با اطمینان و قاطعیت پیش‌بینی کند. در نتیجه یک الگوی مناسب پیش‌بینی نباید منحصرأً مبتنی بر نسبت‌های مالی باشد. سایر اطلاعات از قبیل متغیرهای اقتصاد کلان می‌توانند به پیش‌بینی عدم موفقیت شرکت‌ها کمک نماید. در مطالعه موسی دارایسه [۱۲] و دیگران در سال ۲۰۰۳ الگویی تلفیق از متغیرهای اقتصادی و نسبت‌های مالی مورد آزمون قرار گرفت. آنها متغیرهای اقتصاد کلان از جمله GNP، تغییرات نرخ بهره و تغییرات شاخص کل سهام را با نسبت‌های سودآوری تلفیق نمودند و این نتیجه حاصل شد که آن شاخص‌ها موثر برای پیش‌بینی بحران‌های مالی بوده و همچنین این الگو دارای دقت بالاتری نسبت به الگوهای سنتی که فقط شامل نسبت‌های مالی بودند، می‌باشد. در رابطه با بکارگیری متغیرهای غیر مالی مهرانی و دیگران [۸] به بررسی استفاده از اطلاعات مالی و غیر مالی جهت تفکیک شرکت‌های موفق و ناموفق پرداختند. نتایج حاصل از آزمون فرضیات مربوطه حاکی از آن است که می‌توان از این اطلاعات برای رتبه‌بندی شرکت‌ها استفاده نمود. کی‌سی و بارتزاک [۱۱] از متغیرهای حاصل از صورت جریان وجوه نقد و متغیرهای حاصل از اقلام تعهدی جهت پیش‌بینی ورشکستگی استفاده نمودند. نسبت‌های صورت جریان وجوه نقد شامل نسبت جریان‌ات نقدی عملیاتی به بدهی‌های جاری، و نسبت جریان‌ات نقدی عملیاتی به کل بدهی‌ها و نسبت جریان‌ات نقدی عملیاتی به کل دارایی‌ها بوده است. نتایج مطالعه نشان داد که متغیرهای صورت جریان‌ات نقدی در کنار متغیرهای حسابداری تعهدی قادر به پیش‌بینی ورشکستگی می‌باشند. استوارت جونز و دیوید هنشر [۱۳] در تحقیقی تحت عنوان «پیش‌بینی بحران مالی با استفاده از الگوی لوجیت ادغام شده» در الگوی پیش‌بینی خود از نسبت‌های جریان نقد عملیاتی به کل دارایی‌ها، منابع نقدی به کل دارایی‌ها، پوشش جریان وجوه نقد و کل بدهی به جریان نقد عملیاتی استفاده نمودند. بهرامفر و دیگران [۱] رابطه بین نسبت‌های نقدینگی سنتی و نسبت‌های مالی حاصل از صورت جریان وجوه نقد را جهت ارزیابی تداوم فعالیت شرکت‌ها بررسی نمودند. نتایج تحقیق مبین آنست که ارائه این نسبت‌ها در کنار یکدیگر تصویری روشن‌تر از برقراری فرض تداوم فعالیت یک واحد تجاری نشان می‌دهد. عبداللهی نژاد [۶] در تحقیق خود ارتباط و همبستگی میان نسبت‌های نقدی و تعهدی را مورد آزمون قرار داد، نتایج تحقیق بیانگر اینست که ارائه این نسبت‌ها در کنار یکدیگر تصویری جامع‌تر از موقعیت یک سازمان ارائه مینماید.

فرضیه‌های تحقیق

- براساس چهار الگوی برگزیده، چهار فرضیه تحقیق بشرح زیر می‌باشد.
- فرضیه اول: الگوی توسعه یافته اسپرین گیت دارای قدرت پیش‌بینی بحران مالی در شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران می‌باشد.
 - فرضیه دوم: الگوی توسعه یافته SAF شیراتا دارای قدرت پیش‌بینی بحران مالی در شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران می‌باشد.
 - فرضیه سوم: الگوی توسعه یافته والاس دارای قدرت پیش‌بینی بحران مالی در شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران می‌باشد.
 - فرضیه چهارم: الگوی توسعه یافته تای دا دارای قدرت پیش‌بینی بحران مالی در شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران می‌باشد.

الگوها و متغیرهای تحقیق

الگوهای انتخابی در این تحقیق جهت توسعه و بسط با نسبت‌های صورت جریان و جوه نقد و متغیرهای کلان اقتصادی با توجه به تنوع قلمرو جغرافیایی یعنی وجود الگوهای آسیایی در کنار سایر الگوها که در شرایط محیطی شبیه‌تر به ایران آزموده شده‌اند و با در نظر گرفتن کارا بودن الگوها در سایر کشورها و در دسترس بودن اطلاعات و متغیرهای آنها برگزیده شده است الگوهای انتخابی تحقیق، الگوی اسپرین گیت، الگوی SAF شیراتا، الگوی والاس و الگوی تای دا می‌باشند. در این پژوهش متغیر وابسته بحران مالی می‌باشد. متغیرهای مستقل شامل نسبت‌های مالی در الگوهای انتخابی و متغیرهای صورت جریان و جوه نقد و متغیرهای کلان اقتصادی جهت بسط این الگوها به شرح زیر می‌باشند.

- متغیرهای مستقل در الگوی اسپرین گیت [۱۸]

$$X_{19} = \text{سرمایه در گردش} / \text{کل دارایی}$$

$$X_{20} = \text{سود ویژه قبل از بهره و مالیات} / \text{کل دارایی}$$

$$X_{21} = \text{سود ویژه قبل از مالیات} / \text{بدهی جاری}$$

$$X_{22} = \text{فروش} / \text{کل دارایی}$$

- متغیرهای مستقل در الگوی SAF شیراتا [۱۷]

$$X_{23} = \text{نسبت سود و زیان انباشته به کل دارایی‌ها}$$

$$X_{24} = \text{گردش موجودی کالا طی یک دوره مالی}$$

$$X_{25} = \text{نسبت هزینه بهره به فروش}$$

$$X_{26} = \text{نسبت سود خالص قبل از مالیات به کل دارایی‌ها}$$

• **متغیرهای مستقل در الگوی والاس [۱۹] [۹]**

$$X_{27} = \text{سرمایه در گردش به کل دارایی‌ها}$$

$$X_{28} = \text{جریان‌های نقدی به کل بدهی‌ها}$$

$$X_{29} = \text{سود خالص به کل دارایی‌ها}$$

$$X_{30} = \text{کل بدهی‌ها به کل دارایی‌ها}$$

$$X_{31} = \text{دارایی‌های جاری به بدهی‌های جاری}$$

$$X_{32} = \text{دارایی‌های سریع به بدهی‌های جاری}$$

• **متغیرهای مستقل در الگوی تان [۱۰]**

$$X_{36} = \text{فروش / کل دارایی‌ها}$$

$$X_{37} = \text{ارزش دفتری سرمایه / کل دارایی‌ها}$$

$$X_{38} = \text{بدهی جاری / کل دارایی‌ها}$$

$$X_{39} = \text{بدهی بلندمدت / کل دارایی‌ها}$$

متغیرهای مورد استفاده جهت توسعه و بسط الگوها

اتفاق نظر خاصی در مورد نوع نسبت‌های مالی و متغیرهای کلان اقتصادی جهت پیش‌بینی بحران مالی وجود ندارد، در این تحقیق برای توسعه الگوهای ورشکستگی برگزیده، سعی شده است نسبت‌هایی که پشتوانه مبانی نظری قوی‌تری دارند امکان دسترسی و محاسبه آنها با توجه به شرکت‌های انتخابی وجود داشته است، انتخاب و به کار برده شوند.

• **نسبت‌های جریان وجوه نقد**

$$X_{40} = \text{کیفیت فروش: وجوه نقد حاصل از فروش / فروش}$$

$$X_{41} = \text{جریان‌ات نقدی عملیاتی / بدهی‌های جاری}$$

$$X_{42} = \text{کیفیت سود: خالص جریان‌ات نقدی عملیاتی / سود عملیاتی}$$

$$X_{43} = \text{خالص جریان‌ات نقدی عملیاتی / مجموع بدهی‌ها}$$

$$X_{44} = \text{جریان‌ات نقدی عملیاتی / مجموع دارایی‌ها}$$

$$X_{45} = \text{جریان‌ات نقدی عملیاتی / فروش}$$

• **متغیرهای کلان اقتصادی [۷]**

$$X_{46} = \text{نرخ تورم (INF)}$$

$$X_{47} = \text{رشد تولید ناخالص داخلی (GDPR)}$$

$$X_{48} = \text{رشد شاخص کل سهام (SHIM)}$$

$$X_{49} = \text{رشد شاخص نقدینگی (LIQ)}$$

در علم اقتصاد به ندرت وابستگی یک متغیر y (متغیر وابسته) به متغیرهای دیگر (متغیر توضیحی) x آنی و فوری می‌باشد و بلکه در بسیاری مواقع تبعیت y از تغییرات x با یک تأخیر زمانی حاصل می‌شود که یک چنین تأخیر زمانی در اصطلاح وقفه (LAG) نامیده می‌شود. علل وجود وقفه را علل روانی، علل تکنولوژیکی و علل نهادی برمی‌شمارند. [۱۵]. از این رو با توجه به نقش زمان یا وقفه در اقتصاد، متغیرهای اقتصادی برای بسط الگوها با وقفه یا تأخیر زمانی یک سال (Lag_1) و دو سال (Lag_2) در نظر گرفته شده‌اند.

روش تحقیق

الف) نوع تحقیق - نوع تحقیق کاربردی است و روش آن پیمایشی - اکتشافی از نوع همبستگی است.

ب) روش جمع‌آوری اطلاعات - اطلاعات مربوط به نسبت‌های مالی مورد آزمون از آرشیو عمومی صورت‌های مالی سازمان بورس اوراق بهادار و لوح‌های فشرده ارائه شده از سوی آن سازمان و پایگاه اطلاعاتی بورس اوراق بهادار و آریا سهم و تدبیرپرداز و اطلاعات مربوط به متغیرهای کلان اقتصادی از پایگاه اطلاعاتی دانشگاه صنعتی شریف و بانک مرکزی گردآوری شده است.

ج) جامعه و نمونه آماری - جامعه آماری این تحقیق شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران که از سال ۱۳۷۶ تا سال ۱۳۸۵ صورت‌های مالی خود را به سازمان بورس اوراق بهادار ارائه نموده‌اند.

نمونه آماری شرکت‌های مورد مطالعه به دو گروه عمده تقسیم می‌شوند.

گروه اول: شرکت‌های دارای سلامت مالی یا بدون بحران مالی، تعداد نمونه این شرکت‌ها ۳۰ شرکت، معیار اصلی انتخاب این شرکت‌ها استفاده از شاخص Q توین ساده است.

گروه دوم: شرکت‌های درگیر بحران مالی، تعداد نمونه این شرکت‌ها ۳۰ شرکت، معیار اصلی انتخاب شرکت‌های این گروه ماده ۱۴۱ قانون تجارت می‌باشد.

د) روش‌های آماری - برای آزمون فرضیات از روش آماری رگرسیون لجیت به طریق گام به گام رو به جلو استفاده شده است در رگرسیون لجیت می‌توان این فرضیه که ضرایب،

غیرصفر می‌باشند را همانند رگرسیون چند متغیره که از روش t برای ارزیابی معناداری هر ضریب استفاده می‌کند، آزمون نمود. اگرچه نرم‌افزارهای آماری آماره‌های مختلفی را استفاده می‌کنند، ولی آماره والد برای آزمون فرضیه معناداری آماری هر یک از ضرایب مناسب می‌باشد. آماره والد معمولاً برای آزمون معناداری ضرایب مربوط به هر متغیر مستقل در الگوی لجیت به کار می‌رود. بنابراین آماره آزمون والد برای استخراج ضرایب مؤثر با توجه به شرایط مالی و اقتصادی ایران استفاده خواهد شد. اگر الگوها با توجه به آماره آزمون دارای متغیر مؤثر باشند آن الگو شرکت‌ها را به دو گروه موفق یا دارای سلامت مالی و ناموفق یا دارای بحران مالی جدا می‌کند در نتیجه فرضیه تأیید می‌گردد و در صورت عدم وجود متغیرهای مؤثر فرضیه تحقیق رد می‌شود، یعنی الگوی مورد نظر توانایی پیش‌بینی بحران مالی یا سلامت مالی را ندارد و ذینفعان از الگوها و متغیرهای مؤثر و معادله به دست آمده برای آن می‌توانند برای تعیین این که شرکت در معرض بحران مالی یا دارای سلامت مالی است آگاهی یابند. ضمناً فرمول‌ها به شرح زیر می‌باشند:

$$Wald = \left(\frac{B_i}{S.E}\right)^2$$

$$B_i = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{N \sum X^2 - (\sum X)^2}$$

$$S.E = \sqrt{\frac{\sum (Y - Y')^2}{N}}$$

که در آن:

B_i = ضرایب متغیرهای مستقل می‌باشند.

N = تعداد افراد یا آزمودنی‌ها (شرکت‌ها)

X = نسبت‌های مالی محاسبه شده یا متغیر مستقل

Y = متغیر وابسته یا اعداد مشاهده شده

$S.E$ = خطای استاندارد می‌باشد.

\hat{Y} = اعداد پیش‌بینی شده

برای مقایسه‌ی قدرت پیش‌بینی الگوها با یکدیگر از آزمون خوبی برازش در پیش‌بینی استفاده می‌شود یعنی با مقایسه MSE (Root Mean Squared Error)، MAE (Mean Absolute Error)، MAP (Mean Abs. Percent) و TIC (Theil Inequality Coefficient) برای هر الگو، می‌توان نتیجه گرفت که الگویی که موارد نامبرده در آن حداقل باشد، قدرت پیش‌بینی بهتری خواهد داشت.

شاخص Q توپین ساده: Q توپین ساده از شاخص‌های اندازه‌گیری عملکرد شرکت‌ها می‌باشد که در سال ۱۹۶۹ توسط جیمز توپین مطرح شد هدف وی برقراری رابطه علت و معلولی بین شاخص Q توپین و میزان سرمایه‌گذاری انجام شده در شرکت بود. اگر شاخص Q توپین محاسبه شده برای شرکت بزرگتر از یک باشد، انگیزه زیادی برای سرمایه‌گذاری وجود دارد. به عبارت دیگر نسبت Q توپین بالا معمولاً نشانه ارزشمندی فرصت‌های رشد شرکت می‌باشد. اگر نسبت Q کوچکتر از یک باشد، سرمایه‌گذاری متوقف می‌شود.

در این تحقیق از Q توپین ساده به شرح زیر استفاده می‌شود:

$$Q = \frac{COMVAL + PREFVAL + SBOND + STDEBT}{SRC}$$

COMVAL = ارزش بازار پایان سال سهام عادی

PREFVAL = ارزش بازار پایان سال سهام ممتاز

SBOND = ارزش دفتری پایان سال بدهی‌های بلند مدت

STDEBT = ارزش دفتری پایان سال بدهی‌های با سررسید کمتر از یک سال

SRC = ارزش دفتری پایان سال کل دارایی‌های شرکت

برای بدست آوردن تخمین الگوی لوجیت از روابط زیر استفاده می‌شود [۳]:

$$P_i = \Pr(Y_i = 1) = E(Y_i / X_i) = 1 / (1 + e^{-(\beta_1 + \beta_2 X_i)}) \quad \text{احتمال پاسخ مثبت}$$

$$1 - P_i = 1 - 1 / (1 + e^{-(\beta_1 + \beta_2 X_i)}) = e^{-(\beta_1 + \beta_2 X_i)} / (1 + e^{-(\beta_1 + \beta_2 X_i)}) \quad \text{احتمال پاسخ منفی}$$

$$P_i / (1 - P_i) = e^{\beta_1 + \beta_2 X_i} \quad \text{نسبت موفقیت}$$

برای تخمین الگو، از دو طرف معادله فوق لگاریتم می‌گیریم

$$L_i = \ln(P_i / (1 - P_i)) = Y_i = \beta_1 + \beta_2 X_i + U_i$$

نتایج آزمون فرضیه‌های الگوها

نتایج حاصل از آزمون‌های آماری در نگاره‌های ۱ تا ۴ ارائه شده است.

نگاره ۱. نتایج آزمون فرضیه‌های الگوی اسپرین گیت

دو سال قبل از بحران مالی		یک سال قبل از بحران مالی		متغیرهای موثر در مدل بسط داده شده اسپرین گیت با نسبت‌های جریان وجوه نقد و متغیرهای کلان اقتصادی
Lag 2	Lag 1	Lag 2	Lag 1	
		۶/۶۵۱ *	۶/۶۵۱ *	X21 = سود ویژه قبل از مالیات / بدهی جاری
		۳/۴۷۵	۳/۴۷۵	
		۳/۶۶۵	۳/۶۶۵	
		۱۲/۷۸۲ *	۱۲/۷۸۲ *	X44 = جریانات نقدی عملیاتی / مجموع دارایی‌ها
		۷/۱۶۳	۷/۱۶۳	
		۳/۱۸۴	۳/۱۸۴	
۰/۴۰۱ ***	***			X42 = کیفیت سود: خالص جریانات نقدی عملیاتی / سود عملیاتی
۰/۱۴	۰/۳۳۵			
۸/۱۴۶	۰/۱۲			
	۷/۸۱۱			
	**			X49 = رشد شاخص نقدینگی
	-۰/۱۲۶			
	۰/۰۶۴			
				X48 = رشد شاخص کل سهام
-۰/۰۲۶ **				
۰/۰۱۳				
				X20 = سود ویژه قبل از بهره و مالیات / کل دارایی
۲۲/۶۹۶ ***	***			
۶/۵۲۹	۲۰/۹۲۲			
۱۲/۰۸۵	۵/۹			
				C ثابت
		***	***	
-۳/۴۱۴ ***	-۰/۷۵۵	-۲/۶۱۹	-۲/۶۱۹	
۱/۰۶	۱/۵۵۴	۰/۷۵۵	۰/۷۵۵	
۱۰/۳۸۳	۰/۲۳۶	۱۲/۰۲۵	۱۲/۰۲۵	

اعداد موجود در سه سطر هر قسمت به ترتیب B، S.E و Wald می‌باشند.

* معناداری همبستگی در سطح خطا ۱۰٪

** معناداری همبستگی در سطح خطا ۵٪

*** معناداری همبستگی در سطح خطا ۱٪

در الگوی توسعه یافته اسپرین گیت با نسبت‌های جریان وجوه نقد و متغیرهای کلان اقتصادی با (Lag(۱) و (Lag(۲) متغیرهای مؤثر مربوط به یک سال قبل از بحران مالی که از

توضیح دهندگی خوبی جهت پیش‌بینی برخوردار بوده است عبارتند از:

$$X21 = \text{سود ویژه قبل از مالیات / بدهی جاری}$$

$$X44 = \text{جریان‌ات نقدی عملیاتی / مجموع دارایی‌ها}$$

$$y = -2/619 + 6/651 X21 + 12/782 X44$$
 و الگو برای یک سال قبل از بحران مالی:

و متغیرهای مؤثر مربوط به دو سال قبل از بحران با $Lag(1)$ عبارتند از:

$$X20 = \text{سود ویژه قبل از بهره و مالیات / کل دارایی}$$

$$X42 = \text{کیفیت سود: خالص جریان‌ات نقدی عملیاتی / سود عملیاتی}$$

$$X49 = \text{رشد شاخص نقدینگی}$$

و الگو برای دو سال قبل از بحران با $Lag(1)$

$$y = -0/755 + 20/922 X20 + 0/335 X42 - 0/126 X49$$

و متغیرهای مؤثر مربوط به دو سال قبل از بحران با $Lag(2)$ عبارتند از:

$$X20 = \text{سود ویژه قبل از بهره و مالیات / کل دارایی}$$

$$X42 = \text{کیفیت سود: خالص جریان‌ات نقدی عملیاتی / سود عملیاتی}$$

$$X48 = \text{رشد شاخص کل سهام}$$

$$y = -3/414 + 22/696 X20 + 0/401 X42 + 0/026 X48$$
 و الگوی پیش‌بینی بحران مالی

بنابراین با توجه به معنادار بودن متغیرهای $X42, X21, X44, X20, X49, X48$

شواهدی در دست نیست که بتوان فرضیه تحقیق را برای یک و دو سال قبل از بحران مالی با $Lag(1)$ و $Lag(2)$ نمی‌توان رد کرد به عبارت دیگر، نظر به این که متغیرهای مؤثر در الگو دارای آماره‌ی آزمون در سطح خطای مورد نظرمی‌باشند، فرضیه تحقیق رد نمی‌شود اما برای یک سال قبل از بحران الگو فاقد متغیرهای کلان اقتصادی می‌باشد یعنی متغیرهای کلان اقتصادی از توضیح‌دهندگی جهت پیش‌بینی برخوردار نبوده است و فقط متغیرهای مالی مشتمل بر نسبت‌های جریان وجوه نقد مؤثرند. بنابر این الگوی توسعه یافته اسپرینگیت قدرت پیش‌بینی بحران مالی را برای یک و دو سال قبل از بحران مالی دارد.

همانطور که در نگاره شماره ۲ ملاحظه می‌شود در الگوی توسعه یافته SAF شیراتا با نسبت‌های جریان وجوه نقد و متغیرهای کلان اقتصادی متغیر مؤثر برای یک سال قبل از بحران مالی با $Lag(1)$ و $Lag(2)$ که از توضیح‌دهندگی خوبی جهت پیش‌بینی بحران مالی برخوردار بوده است عبارت است از:

$$X26 = \text{سود خالص قبل از مالیات به کل دارایی‌ها}$$

نگاره ۲. نتایج آزمون فرضیه‌های الگوی SAF شیراتا

دو سال قبل از بحران مالی		یک سال قبل از بحران مالی		متغیرهای مؤثر در مدل بسط داده شده SAF شیراتا با نسبت‌های جریان وجوه نقد و متغیرهای کلان اقتصادی
Lag 2	Lag 1	Lag 2	Lag 1	
۲۰/۴۸۱ ***	۲۰/۴۸۱ ***	۲۴/۴۵۸ ***	۲۴/۴۵۸ ***	X_{26} = نسبت سود خالص قبل از مالیات به کل دارایی‌ها
۶/۴۶۳	۶/۴۶۳	۶/۴۷۴	۶/۴۷۴	
۱۰/۰۴۲	۱۰/۰۴۲	۱۴/۲۷۱	۱۴/۲۷۱	
۴/۱ **	۴/۱ **			X_{41} = جریانات نقدی عملیاتی / بدهی‌های جاری
۱/۸۹۸	۱/۸۹۸			
۴/۶۶۸	۴/۶۶۸			
-۲/۹۶۹ *	-۲/۹۶۹ *			X_{45} = جریانات نقدی عملیاتی / فروش
۱/۳۶۷	۱/۳۶۷			
۴/۷۱۴	۴/۷۱۴			
-۳/۱۵۸ ***	***	-۲/۷۸۱ ***	***	C ثابت
۰/۸۸۲	-۳/۱۵۸	۰/۸۲۹	-۲/۷۸۱	
۱۲/۸۰۵	۰/۸۸۲	۱۱/۲۶۲	۰/۸۲۹	
	۱۲/۸۰۵		۱۱/۲۶۲	

اعداد موجود در سه سطر هر قسمت به ترتیب B، S.E و Wald می‌باشند.

* معناداری همبستگی در سطح خطا ۱۰٪

** معناداری همبستگی در سطح خطا ۵٪

*** معناداری همبستگی در سطح خطا ۱٪

$$y = -۲/۷۸۱ + ۲۴/۴۵۸ X_{26} \quad \text{و الگوی پیش‌بینی بحران مالی}$$

و متغیرهای مؤثر برای دو سال قبل از بحران عبارتند از:

$$X_{26} = \text{نسبت سودخالص قبل از مالیات/کل دارایی‌ها}$$

$$X_{41} = \text{جریانات نقدی عملیاتی/ بدهی‌های جاری}$$

$$X_{45} = \text{جریانات نقدی عملیاتی/ فروش}$$

و الگو برای دو سال قبل از بحران $y = -۳/۱۵۸ + ۲۰/۴۸۱ X_{26} + ۴/۱ X_{41} - ۲/۹۶۹ X_{45}$

همانطور که ملاحظه می‌شود متغیرهای کلان اقتصادی تأثیرگذار نبوده و متغیرهای مؤثر در الگو، متغیرهای مالی هستند. بنابر این الگوی توسعه یافته SAF شیراتا قدرت پیش‌بینی بحران مالی را برای دو سال قبل از بحران مالی دارد و بدین ترتیب فرضیه تحقیق برای دو سال قبل از بحران مالی رد نمی‌شود.

همانطور که در نگاره شماره ۳ ملاحظه می‌شود در الگوی توسعه یافته والاس با

نسبت‌های جریان وجوه نقد و متغیرهای کلان اقتصادی متغیرهای مؤثر برای یک سال قبل از بحران مالی با $Lag(1)$ و $Lag(2)$ عبارت است از:
 $X_{44} =$ جریانات نقدی عملیاتی به مجموع دارایی‌ها

تکراه ۳. نتایج آزمون فرضیه‌های الگوی والاس

دو سال قبل از بحران مالی		یک سال قبل از بحران مالی		متغیرهای مؤثر در مدل بسط داده شده والاس با نسبت‌های جریان وجوه نقد و متغیرهای کلان اقتصادی
Lag 2	Lag 1	Lag 2	Lag 1	
	۱۰/۴۵۹ *	۲۱/۸۸۲ ***	۲۱/۸۸۲ ***	$X_{44} =$ جریانات نقدی عملیاتی / مجموع دارایی‌ها
	۵/۴۰۹	۵/۸۶۶	۵/۸۶۶	
	۳/۷۳۹	۱۳/۹۱۶	۱۳/۹۱۶	
۱۳/۸۲۵***	***			$X_{29} =$ سود خالص به کل دارایی‌ها
۳/۶۶۸	۲۲/۰۹۵			
۱۴/۲۰۴	۷/۶۲۳			
	۸/۴			
-۱/۹۶۹ **	-۶/۰۹۸ *			$X_{45} =$ جریانات نقدی عملیاتی / فروش
۰/۹۰۹	۳/۶۶۳			
۴/۶۹۳	۲/۷۷۱			
	-۰/۱۶۲ **			$X_{49} =$ رشد شاخص نقدینگی
	۰/۰۷			
	۵/۲۹۱			
-۲/۰۷	۰/۸۳	-۲/۳۳۵ ***	-۲/۳۳۵ ***	C ثابت
۰/۵۹۹	۱/۴۱۴	۰/۷۱۸	۰/۷۱۸	
۱۱/۹۴۷	۰/۳۴۴	۱۰/۵۶	۱۰/۵۶	

اعداد موجود در سه سطر هر قسمت به ترتیب B_i، S.E و Wald می‌باشند.

* معناداری همبستگی در سطح خطا ۱۰٪

** معناداری همبستگی در سطح خطا ۵٪

*** معناداری همبستگی در سطح خطا ۱٪

و الگو برای یک سال قبل از بحران مالی $y = -2/335 + 21/882 X_{44}$

و متغیرهای مؤثر برای دو سال قبل از بحران مالی با $Lag(2)$

$X_{29} =$ سود خالص به کل دارایی‌ها و $X_{45} =$ جریانات نقدی عملیاتی به فروش

و الگو $y = -2/07 + 13/825 X_{29} - 1/969 X_{45}$

و متغیرهای مؤثر مربوط به دو سال قبل از بحران با $Lag(1)$

X29 = سود خالص به کل دارایی‌ها

X44 = جریانات نقدی عملیاتی به مجموع دارایی‌ها

X45 = جریانات نقدی عملیاتی به فروش

X49 = رشد شاخص نقدینگی

و الگوی بسط داده شده با نسبت‌های جریان وجوه نقد، متغیرهای اقتصادی دو سال قبل از وقوع با Lag1

$$y = ۰/۸۳ + ۲۲/۰۹۵X29 + ۱۰/۴۵۹X44 - ۶/۰۹۸X45 - ۰/۱۶۲X49$$

با توجه به معنادار بودن متغیرهای مؤثر، شواهدی در دست نیست که بتوان فرضیه تحقیق را برای یک و دو سال قبل از بحران مالی با Lag(۱) و Lag(۲) رد نمود. همانطور که مشاهده می‌شود برای یک سال قبل از بحران مالی با Lag(۱) و Lag(۲) و دو سال قبل از بحران مالی با Lag(۲) متغیرهای مؤثر در الگو، متغیرهای مالی مشتمل بر نسبت‌های جریان وجوه نقد و برای دو سال قبل از بحران، الگو ترکیبی از متغیرهای کلان اقتصادی و متغیرهای مالی می‌باشد. بنابراین الگوی توسعه یافته و الاس قدرت پیش‌بینی بحران مالی را برای یک و دو سال قبل از بحران مالی دارد.

نگاره ۴. نتایج آزمون فرضیه‌های الگوی thai da

دو سال قبل از بحران مالی		یک سال قبل از بحران مالی		متغیرهای مؤثر در مدل بسط داده شده thai da با نسبت‌های جریان وجوه نقد و متغیرهای کلان اقتصادی
Lag 2	Lag 1	Lag 2	Lag 1	
۸/۹۹۱ ***	۸/۹۹۱ ***	۲۲/۲۳۸ ***	۲۲/۲۳۸ ***	X44 = جریانات نقدی عملیاتی / مجموع دارایی‌ها
۲/۶۷۹	۲/۶۷۹	۵/۹۲۶	۵/۹۲۶	
۱۱/۲۶۷	۱۱/۲۶۷	۱۴/۰۸۳	۱۴/۰۸۳	
-۱/۳۴۲ ***	-۱/۳۴۲ ***	-۲/۴۰۶ ***	-۲/۴۰۶ ***	C ثابت
۰/۴۷۵	۰/۴۷۵	۰/۷۲۱	۰/۷۲۱	
۷/۹۹۷	۷/۹۹۷	۱۱/۱۳۹	۱۱/۱۳۹	

اعداد موجود در سه سطر هر قسمت به ترتیب B، S.E و Wald می‌باشند.

* معناداری همبستگی در سطح خطا ۱۰٪

** معناداری همبستگی در سطح خطا ۵٪

*** معناداری همبستگی در سطح خطا ۱٪

در الگوی توسعه یافته تایدای با نسبت‌های جریان وجوه نقد و متغیرهای کلان اقتصادی با Lag(۱) و Lag(۲) متغیرهای مؤثر مربوط به یک سال قبل از بحران مالی عبارت است از X44 = جریانات نقدی عملیاتی به مجموع دارایی‌ها

$$y = -2/406 + 22/238 X44 \quad \text{و الگو}$$

و برای دو سال قبل از بحران مالی متغیر مؤثر همان X44 است

$$y = -1/342 + 8/991 X44 \quad \text{و الگو}$$

با توجه به وجود متغیر مؤثر X44 نمی توان فرضیه تحقیق را رد کرد اما تنها یک متغیر آن هم از نسبت های جریان وجوه نقد تأثیر گذار است و متغیرهای کلان اقتصادی در الگو برای پیش بینی، مؤثر واقع نشده اند.

همانطور که گفته شد می توان از آزمون خوبی برازش در پیش بینی، برای مقایسه ی قدرت پیش بینی الگوها با یکدیگر استفاده نمود به این ترتیب که با مقایسه MAP، TIC، MSE، MAE در الگوها، می توان نتیجه گرفت که الگویی که موارد نامبرده در آن حداقل باشد، قدرت پیش بینی بهتری خواهد داشت. نتیجه این مقایسه در نگاره ۵ مشخص شده است.

نگاره ۵. مقایسه قدرت پیش بینی الگوها به ترتیب اولویت

الگوی بسط داده شده با نسبت های جریان وجوه نقد و متغیرهای کلان اقتصادی			
دو سال قبل از بحران مالی		یک سال قبل از بحران مالی	
Lag 2	Lag 1	Lag 2	Lag 1
اسپرین گیت SAF شیراتا تای دا والاس	SAF شیراتا والاس اسپرین گیت تای دا	اسپرین گیت والاس - تای دا	اسپرین گیت والاس - تای دا

نتیجه گیری و پیشنهادات

هدف از این پژوهش، به دست آوردن الگوهای جدید و توسعه یافته پیش بینی وقوع بحران مالی با استفاده از متغیرهای مالی (مشمول بر نسبت های جریان وجوه نقد) و متغیرهای کلان اقتصادی بر مبنای چهار الگوی اسپرین گیت شیراتا، والاس و تای دا در شرایط محیطی ایران می باشد. در این رابطه فرضیاتی تدوین گردید که از آزمون فرضیات، نتایجی به شرح زیر حاصل شد. عدم وجود متغیرهای کلان اقتصادی مؤثر و معنادار نبودن ضرایب برای همه الگوها برای یک سال قبل از بحران مالی با تأخیر زمانی ۱ و ۲ سال نشان دهنده آن است که الگوهای توسعه و بسط داده شده با نسبت های جریان وجوه نقد و متغیرهای کلان

اقتصادی قدرت پیش‌بینی وقوع بحران مالی یک سال قبل از آن را بر اساس متغیرهای کلان اقتصادی مؤثر ندارند و الگوهای پیش‌بینی بر اساس نسبت‌های مالی مشتمل بر نسبت‌های جریان وجوه نقد می‌باشند و اضافه نمودن متغیرهای اقتصادی در پیش‌بینی تأثیری ندارد. در مورد الگوی SAF شیراتا حتی در میان متغیرهای مالی مؤثر، نسبت‌های جریان وجوه نقد وجود ندارد. اما برای دو سال قبل از بحران مالی با تأخیر زمانی یک یا دو سال نتایج آزمون‌های آماری بیانگر آن است که الگوی اسپرین گیت، توسعه داده شده با نسبت‌های جریان وجوه نقد و متغیرهای کلان اقتصادی قدرت پیش‌بینی را بر اساس هر دو گروه متغیر (مالی و اقتصادی) دارد و الگوی توسعه داده شده و الاس این توانایی را برای دو سال قبل از بحران مالی با تأخیر زمانی یک سال دارد اما این الگو برای دو سال قبل از بحران مالی با تأخیر زمانی دو سال و الگوهای شیراتا، تای دا فاقد متغیرهای کلان اقتصادی مؤثر بوده و فقط حاوی متغیرهای مالی مؤثر جهت پیش‌بینی بحران مالی می‌باشند. خلاصه نتایج تحقیق و متغیرهای مؤثر در الگوها در نگاره ۶ مشخص شده‌اند.

نگاره ۶. خلاصه نتایج فرضیات تحقیق و متغیرهای مؤثر در الگوها

متغیرهای مؤثر در الگوهای بسط داده شده با نسبت‌های جریان وجوه نقد و متغیرهای کلان اقتصادی		
Lag 2	Lag 1	یک سال قبل از بحران مالی
X21 , X44	X ₂₁ , X ₄₄	اسپرین گیت
X26	X ₂₆	SAF شیراتا
X44	X ₄₄	والاس
X44	X ₄₄	تای دا
Lag 2	Lag 1	دو سال قبل از بحران مالی
X20 , X42 , X48	X20 , X42 , X49	اسپرین گیت
X26 , X41 , X45	X26 , X41 , X45	SAF شیراتا
X29 , X45	X29 , X44 , X45 , X49	والاس
X44	X44	تای دا

با توجه به نتایج، پیشنهاد می‌شود اعتباردهندگان برای درجه‌بندی شرکت‌ها براساس در معرض بحران مالی یا سلامت مالی بودن جهت در اختیار گذاشتن تسهیلات، مدیران به منظور اتخاذ تصمیمات به موقع و سیاست‌ها و استراتژی‌ها و رویه‌های کارا و اثربخش با بهبود نسبت‌های مالی جهت جلوگیری از وقوع بحران مالی و یا ننگه داشتن شرکت در

سلامت مالی، تحلیل گران بورس اوراق بهادار جهت آگاهی ذینفعان و شرکت‌ها به عنوان ابزاری هشداردهنده پیش از رویارویی با بحران مالی، حساب‌رسان به منظور ارزیابی تداوم فعالیت و سایر ذینفعان با توجه به اهدافشان می‌توانند از الگوها و متغیرها و نسبت‌های مورد بحث در تحقیق استفاده کنند. همچنین پیشنهاد می‌شود جهت تحقیقات آتی موارد ذیل مورد توجه قرار گیرد:

- بهره‌گیری از سایر متغیرهای کلان اقتصادی در الگوهای پیش‌بینی وقوع بحران مالی و ورشکستگی
- انتخاب الگوهای پیش‌بینی وقوع بحران مالی با تأخیر زمانی بیشتر در استفاده از متغیرهای کلان اقتصادی
- به کارگیری سایر تکنیک‌ها و الگوهای آماری مانند شبکه عصبی

منابع

۱. بهرامفر نقی، مهرانی ساسان، غیور، فرزاد. بررسی رابطه بین نسبت‌های نقدینگی سنتی و نسبت‌های حاصل از صورت جریان وجوه نقد جهت ارزیابی تداوم فعالیت شرکت‌ها. فصلنامه بررسیهای حسابداری و حسابرسی ۱۳۸۴؛ ۴۰: ۱۷-۳.
۲. بهرامفر نقی، ساعی محمدجواد. آرایه مدل برای پیش‌بینی عملکرد شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران با استفاده از اطلاعات مالی شده. فصلنامه بررسیهای حسابداری و حسابرسی ۱۳۸۵؛ ۴۳: ۴۵-۷۰.
۳. پورزمانی زهرا. حاکمیت شرکتی و پیش‌بینی ورشکستگی شرکت‌ها. دانشکده مدیریت و اقتصاد دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات: اقتصاد و مدیریت ۱۳۸۶؛ ۷۵.
۴. جهاننشد آریتا. توسعه مدل‌های پیش‌بینی وقوع بحران مالی و تأثیر آن در تصمیم‌گیری ذی‌نفعان. دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات: رساله دکتری حسابداری؛ ۱۳۸۷.
۵. سلیمانی امیری غلامرضا. نسبت‌های مالی و پیش‌بینی بحران مالی شرکت‌ها در بورس اوراق بهادار تهران. نشریه تحقیقات مالی ۱۳۸۲؛ ۱۵: ۱۳۶-۱۲۱.
۶. عبداللهی نژاد هادی. رابطه نسبت‌های مالی تعهدی و نسبت‌های مالی مبتنی بر جریان‌های نقدی. فصلنامه بررسیهای حسابداری و حسابرسی ۱۳۷۶؛ ۲۱ و ۲۰: ۶۳-۷۹.
۷. عزیزی احمد. شناسایی متغیرهای کلان اقتصادی مؤثر بر شاخص قیمت سهام. پایان‌نامه

دکتری دانشگاه علامه طباطبائی؛ ۱۳۷۸.

۸. مهرانى ساسان، مهرانى كاوه؛ كرمى غلامرضا. استفاده از اطلاعات تاريخى مالى و غيرمالى جهت تفكيك شركت‌هاى موفق و ناموفق. فصلنامه بررسى‌هاى حسابدارى و حسابرسى ۱۳۸۳؛ ۳۸: ۹۲-۷۷.
۹. مهرانى ساسان، مهرانى كاوه، منصفى ياشار، كرمى غلامرضا. بررسى كاربرى الگوهاى پيش‌بينى ورشكستگى زيمسكى و شيراتا. فصلنامه بررسى‌هاى حسابدارى و حسابرسى ۱۳۸۴؛ ۴۱: ۱۳۱-۱۰۵.

10. Buggakupta Suntaree. The development of a Thai da model in predicting failure of Thai listed companies; 2003; pp 9-10.
11. Casy C, Bartczak N. Using operating cash flow data to predict financial distress, Journal of accounting research 1985, Vol 23, pp 384-401.
12. Darayseh Musa, Elaine Walple, Dimitrios Tsoukalas. Corporate failure for manufacturing industries using firm specifics and economic environment with logit analysis, Managerial Finance 2003; Vol 29, 8: 23-29.
13. Jons Stewart, Hensher David. Predicting Firm Financial Distress a Mixed Logit Model. Accounting Review 2004; Vol 29, 4: 1011-38.
14. Grice J.S, Ingram R.W. Tests of the generaliz ability of Altman's bankruptcy prediction model. Journa of business research 2001; Vol 54, 53-62.
15. Gujarati. Basic Econometrics, Mc Graw-Hill, London; 2003.
16. Ooghe H, Balcaen Sofie. 35 years of studies on busness failure, The British Accounting Review 2006; vol 38, pp 63-93.
17. Shirata C.Y. An attempt to rate companies based on bankruptcy prediction model Nihon university; 2002.
18. Springate Gordon, I.V. Predicting the possibility of failure in a Canadian firm unpublished, M.B.A, research project, Simon Fraser University, January; 1978; pp:201-230.
19. Wallace wanda A. Risk assessment by internal auditors Using past research on bankruptcy applying bankruptcy models; 2004.
20. Zavgren C.V. Assessing the vulnerability to failure of American industrial firms, a logistic analysis, Journal of business finance & accounting 1985; Vol. 12, 1: 19-45.