



بررسی کاربرد مدل های آلتمن واسپرینگیت در پیش بینی ورشکستگی شرکت های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران

دکتر امیر محمدزاده *
مریم نوفرستی**

چکیده

سرمایه گذاران همواره می خواهند با پیش بینی امکان ورشکستگی یک شرکت از ریسک سوخت شدن اصل و فرع سرمایه خود جلوگیری کنند چون در صورت ورشکستگی قیمت اوراق بهادار به شدت کاهش می یابد از این رو در پی روش هایی هستند که بتوانند بدان وسیله ورشکستگی را پیش بینی کنند، همچنین یکی از موضوعات مطرح شده در زمینه مدیریت مالی، سرمایه گذاری و اطمینان به سرمایه گذاری می باشد واز مسایلی که می تواند به نحوه تصمیم گیری در مورد سرمایه گذاری کمک کند وجود ابزارها و مدل های مناسب برای ارزیابی شرایط مالی و وضعیت سازمانها می باشد، تا از طریق این ابزار سرمایه گذاران بتوانند به تجزیه و تحلیل وضعیت مالی سازمانها پرداخته و با مشخص شدن در ماندگی مالی یا وضعیت مطلوب آنها، به طور آگاهانه و با اطمینان در مورد سرمایه گذاری در موقعیت مناسب تصمیم گیری کنند.

هدف این تحقیق تعیین کارایی مدل آلتمن و مدل اسپرینگیت برای پیش بینی ورشکستگی می باشد، جامعه آماری این تحقیق شرکت های تولیدی موفق و ورشکسته در بورس اوراق بهادار تهران است و در این تحقیق شرکت هایی که دارای معیارهای مورد نظر برای بررسی بوده اند انتخاب شده اند، جامعه آماری شامل ۱۰۸ شرکت متشکل از ۵۰ شرکت ورشکسته و ۵۸ شرکت غیر ورشکسته می باشد، ملاک انتخاب شرکت های ورشکسته در این تحقیق ماده ۱۴۱ قانون تجارت است و ملاک انتخاب شرکت های غیر ورشکسته در این تحقیق این است که در دوره مورد بررسی سود خالص رو به افزایش داشته باشند و اطلاعات مورد نیاز برای انجام تحقیق از یک دوره پنج ساله (۸۴-۸۰) جمع آوری شده است، و بعد از محاسبه نسبت های موجود در مدلها و تعیین شاخص های مربوطه، دقت و خطای هر یک از مدلها محاسبه شده است. با توجه به نتایج تحقیق هر دو مدل آلتمن و اسپرینگیت توانایی پیش بینی ورشکستگی در بورس اوراق بهادار تهران را دارند و مدل آلتمن از دقت بالاتری نسبت به مدل اسپرینگیت برخوردار است، بنابراین به سرمایه گذاران بالقوه، سهامداران و دیگر استفاده کنندگان توصیه می شود که برای پیش بینی ورشکستگی شرکت های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران از مدل آلتمن استفاده کنند.

واژگان کلیدی :

پیش بینی ورشکستگی، مدل آلتمن، مدل اسپرینگیت، سرمایه در گردش، سود انباشته، سود قبل از بهره و مالیات، سود قبل از مالیات، حقوق صاحبان سهام، کل دارایی ها، فروش.

* استادیار، عضو هیات علمی تمام وقت دانشگاه آزاد اسلامی، واحد قزوین (amn_1378@yahoo.com)

قزوین - بالاتر از پونک - دانشگاه آزاد اسلامی، واحد قزوین

** دانش آموخته کارشناسی ارشد مدیریت مالی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد قزوین (maryamnoferesty@yahoo.com)

قزوین - بالاتر از پونک - دانشگاه آزاد اسلامی، واحد قزوین

نویسنده مسئول یا طرف مکاتبه : دکتر امیر محمدزاده

مقدمه

تضییع می شوند، از طرف دیگر سازمان بورس اوراق بهادار تهران برای شناسایی شرکت های ورشکسته تنها از ماده ۱۴۱ قانون تجارت بهره می گیرد. در واقع مقطعی که قانون برای رای به انحلال واحد تجاری معین نموده است انتهای کار شرکت و مراحل آخر ورشکستگی است که قسمت مهمی از منافع سرمایه گذاران و اعتبار دهندگان در این مرحله از بین رفته است. سازمان بورس اوراق بهادار تهران به عنوان متولی و نهاد نظارت بر بازار سرمایه هیچ روش پیشگیرانه و کنترلی برای جلوگیری از ورشکستگی ندارد، در این شرایط سرمایه گذاران و اعتبار دهندگان برای اطلاع از وضعیت شرکت های سرمایه پذیر در جهت محافظت از سرمایه خود با فقدان ابزاری برای ارزیابی عملکرد آنها روبرو هستند.

هدف این تحقیق تعیین میزان کارایی مدل آلتمن و مدل اسپرینگیت برای پیش بینی ورشکستگی شرکت های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران است تا از هدر رفتن سرمایه ها از طریق اعلام هشدارهای به موقع به سرمایه گذاران، سهامداران و شرکت ها جلوگیری شود.

سوال تحقیق به این صورت که "کدامیک از دو مدل آلتمن و اسپرینگیت در پیش بینی ورشکستگی اعتبار بیشتری دارد؟" مطرح می شود.

اهمیت و ضرورت انجام تحقیق

بازار سرمایه بخشی از اقتصاد به شمار می رود که رونق آن آثار غیرقابل انکاری بر اقتصاد دارد، نتایجی همانند: کمک به جمع آوری نقدینگی بخش خصوصی، افزایش کاربرد تکنولوژی سرمایه بر، کمک به حصول اهداف اقتصاد کلان همچون ثبات قیمت ها، تعادل تراز پرداخت ها، توسعه و رشد اقتصادی، کمک به تامین کسری بودجه، کاهش استقراض داخلی و خارجی، کاهش فرار سرمایه، جلب سرمایه های خارجی، تقویت بخش خصوصی و ...، اگر ابزار و مدل هایی برای ارزیابی عملکرد و پیش بینی ورشکستگی وجود داشته باشد می توانند راهنمای خوبی برای تصمیم گیرندگانی مثل مدیران، شرکت های سرمایه گذاری، اعتبار دهندگان و

در سطح کشور و از جمله در جمع شرکتهای تولیدی پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران، شرکتهایی دیده می شوند که درمانده مالی هستند. این امر را می توان با مشاهده صورتهای مالی آنها و گزارش های حسابرسان و بازرسان قانونی متوجه شد، به عنوان مثال برخی از این شرکتها در بازپرداخت بدهی های خود با مشکل مواجه هستند، بازدهی لازم برای پوشش هزینه های خود را ندارند و نیز مشمول ماده ۱۴۱ قانون تجارت هستند. در واقع همه این مسایل حکایت از درگیر شدن این شرکتها با درماندگی مالی است که این امر ممکن است در نهایت منجر به ورشکستگی و انحلال آنها شود. بدین ترتیب در این نوع شرکتها، منابعی که می توانست در فرصت های سود ده و ارزش آفرین سرمایه گذاری شود، به هدر رفته و با یک دید کلان، تأثیر منفی بر روی برخی شاخص های کلان اقتصادی خواهد گذاشت و این در حالی است که در کشور شدیداً نیازمند تولید و ایجاد اشتغال هستیم.

بیان مساله

یکی از راه هایی که می توان با استفاده از آن به بهره گیری مناسب از فرصت های سرمایه گذاری و همچنین جلوگیری از هدر رفتن منابع کمک کرد، پیش بینی درماندگی یا ورشکستگی است. به این ترتیب که اولاً، با ارائه هشدارهای لازم می توان شرکتها را نسبت به وقوع درماندگی مالی هوشیار کرد تا آنها با توجه به این هشدارها دست به اقدام های مقتضی بزنند و دوم اینکه، سرمایه گذاران فرصت های مطلوب سرمایه گذاری را از فرصت های نامطلوب تشخیص دهند و منابعشان را در فرصت های مناسب سرمایه گذاری کنند. در کشور ما باتوجه به شرایط اقتصادی حاکم بر آن و اثر این وضعیت بر ثبات سازمانها یک نوع تجزیه و تحلیل مالی برای اطلاع از وضعیت مالی سازمانها ضروری به نظر می رسد.

مساله این است که شرکت هایی وجود دارند که علی رغم وضع مالی نامطلوب به حیات ظاهری ادامه می دهند و به جذب منابع در سطح خرد و کلان پرداخته و در نهایت منابع جذب شده به علت مشکلات گوناگون این شرکت ها

کردند و به این نتیجه رسیدند که نسبت سرمایه در گردش به کل دارایی، شاخص مطلوبی برای پیش بینی ورشکستگی می باشد. نقص این مطالعه، فقدان یک گروه کنترل متشکل از شرکتهای غیر ورشکسته بود. (Horrigan, ۱۹۶۸, ۴۳)

در سال ۱۹۴۲ چارلز مروین^۴، مطالعه ای انجام داد که در آن نسبت های مالی را برای شرکت های ورشکسته و غیر ورشکسته در یک دوره شش ساله بررسی کرد. او اظهار کرد که سه نسبت سرمایه در گردش تقسیم بر کل دارایی ها، ارزش ویژه تقسیم بر کل بدهی و نسبت جاری پیش بینی کننده خوبی برای ورشکستگی می باشند. مروین به این نتیجه رسید که از بین این نسبت ها، نسبت سرمایه در گردش به کل دارایی ها بهترین شاخص برای ورشکستگی است. (Brigham, 2002, 62-65)

مدل ویلیام بیور^۵

تحقیقات بیور در سال ۱۹۶۶ منجر به ایجاد مدلی شد که به مدل تک متغیره معروف است. بیور یک مجموعه شامل ۳۰ نسبت مالی که به نظر او بهترین نسبت ها برای ارزیابی سلامتی یک شرکت می باشند را انتخاب کرد. او سپس نسبت ها را براساس چگونگی ارزیابی سازمانها در شش گروه طبقه بندی کرد. بیور در انتهای تحقیقات خود به این نتیجه رسید که ارزش هر نسبت، در میزان اعتبار طبقه بندی شرکتهای در گروههای ورشکسته و غیر ورشکسته می باشد و میزان خطای طبقه بندی کمتر، نشان دهنده ارزش بالای هر نسبت می باشد. پس از اینکه مشخص گردید که مدل بیور به دلایلی از جمله تک متغیره بودن آن معیار مناسبی برای پیش بینی ورشکستگی نمی باشد محققان از مدلهای چند متغیره برای پیش بینی ورشکستگی استفاده کردند. (Van horne, 1991, 212-215)

مدل آلتمن

ادوارد آلتمن^۶ در سال ۱۹۶۸ برای اولین بار اثر ترکیبات مختلف نسبت های مالی را برای پیش بینی

بانک ها، حسابرسان و سهام داران باشند. با توجه به اینکه وضع نا مطلوب مالی شرکتهای باعث تضییع منابع و زیان برای گروههای مختلف و پیامدهایی در اقتصاد کشور می گردد وجود تکنیک های ارزیابی عملکرد و انجام تحقیقی که بتواند به حل این مساله کمک کند ضرورت می یابد، بویژه اینکه تاکنون در کشور تحقیق جامعی در این زمینه صورت نگرفته است. با توجه به اینکه با انجام این تحقیق مشخص می شود که کدام یک از مدل های آلتمن واسپرینگیت اعتبار بالاتری دارد به بدنه علمی کمک می شود.

مطالعات انجام شده

استفاده عملی از نسبت های مالی در سال ۱۸۷۰ آغاز گردید. در این سال بود که بانک ها به منظور اعطای وام، از شرکتهای صورتهای مالی طلب می کردند. استفاده از نسبت های مالی در دهه ۱۸۹۰ شدت گرفت. در این دوره نسبت های گوناگونی توسعه یافت. طبق گفته هوریگان، یکی از قدیمی ترین نسبت های مالی که مهمترین تأثیر را در تجزیه و تحلیل صورتهای مالی داشته است، نسبت جاری^۱ است، که بیانگر توان پرداخت بدهی های کوتاه مدت می باشد. بیور^۲ بیان می کند که تجزیه و تحلیل نسبت ها در اوایل دهه ۱۹۰۰ همراه با توسعه نسبت جاری آغاز گردید. (Beaver, 1969, 6)

در دهه ۱۹۲۰، نسبت های مالی گوناگونی توسط موسسات تجاری توسعه یافت. در دهه ۱۹۳۰ با تشکیل کمیسیون بورس اوراق بهادار در ایالات متحده، توسعه و استفاده از نسبت های مالی شدت گرفت. مطالعات صورت گرفته در این دهه نشان داد که نسبت های مالی در شرکتهای ورشکسته، به طور قابل توجهی با نسبت های مالی شرکتهای غیر ورشکسته متفاوت است. (Altman, 2000, 23)

ویناکور و ریموند^۳ در سالهای ۱۹۳۰ و ۱۹۳۵ روند موجود در نسبت های مالی شرکت های ورشکسته را تجزیه و تحلیل کردند. آنها روند ۱۰ ساله نسبت های مالی این شرکتهای را با بکارگیری ۲۱ نسبت مالی تجزیه و تحلیل

4. Charles Merwin

5. William Beaver

6. Edward Altman

1. Current Ratio

2. Beaver

3. Winakor & Raymond

$$X_4 = \text{ارزش بازار حقوق صاحبان سهام به کل بدهی ها}^4$$

$$X_5 = \text{فروش به کل دارایی ها}^5$$

$$Z = \text{شاخص کل}^6$$

در این مدل حدود مقدار مدل Z عبارت است از:

دامنه Z	احتمال ورشکستگی
$Z \leq 1/8$	خیلی زیاد
$1/8 > Z > 2/99$	ضعیف
$Z \geq 2/99$	ندارد

آلتمن برای آزمون مدل خود نمونه ای شامل ۳۳ شرکت ورشکسته و ۳۳ شرکت فعال را مطالعه کرد که نتایج این آزمون در جدول شماره (۱) ارائه شده است.

شرکت	تعداد	درصد پیش بینی صحیح	درصد پیش بینی غلط
ورشکسته	۳۳	۹۴٪ (۳۱)	۶٪ (۲)
غیر ورشکسته	۳۳	۹۷٪ (۳۲)	۳٪ (۱)

جدول شماره ۱: نتایج آزمون مدل "Z-Score"

در این مدل شرکتها به ازای مقادیر کمتر از ۱/۸ برای Z، به عنوان ورشکسته و به ازای مقادیر بیشتر از ۲/۹۹ به عنوان غیر ورشکسته دسته بندی می شوند و برای مقادیر Z بین ۱/۸ و ۲/۹۹ دسته بندی خاصی صورت نمی گیرد.

مدل Z'

سالها بعد انتقاداتی به مدل Z وارد شد. تحلیل گران، اعتباردهندگان، حسابداران و حتی مدیران شرکتها معتقد بودند که مدل Z تنها برای موسسات عمومی کاربرد دارد. آلتمن در سال ۱۹۸۳، مدل اولیه خود را که مربوط به سال ۱۹۶۸ بود مورد تجدید نظر قرار داد، و موفق به اصلاح و رفع اشکالات مدل Z شد و مدل جدید Z' را عرضه کرد، درمدل جدید واضح ترین اصلاحیه آلتمن جانشین ساختن ارزش دفتری حقوق صاحبان سهام^۸ به

درماندگی مالی شرکتها بررسی کرد. آلتمن در این مطالعه از روش تحلیل ممیزی^۱ استفاده کرد. مدلی که او به دست آورد و به "Z-Score" معروف است هنوز به عنوان شاخصی برای سلامت مالی شرکتها مورد استفاده قرار می گیرد. تئوری اصلی آلتمن این بود که مدل پیش بینی ورشکستگی او که از ۵ نسبت مالی تشکیل می شود، می تواند برای تشخیص شرکتهای ورشکسته از غیرورشکسته مورد استفاده قرار گیرد. پیشنهاد کرد که از مدل او در ارزیابی اعطاء وامهای تجاری، فرآیندهای کنترل داخلی و بررسی گزینه های سرمایه گذاری استفاده شود. (Van horne, 1991, 230)

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

مدل "Z-Score" آلتمن به صورت زیر است:

$$Z = 1.2X_1 + 1.4X_2 + 3.3X_3 + 0.6X_4 + 0.999X_5$$

که در آن

$$X_1 = \text{خالص سرمایه در گردش به کل دارایی ها}^2$$

$$X_2 = \text{سود انباشته به کل دارایی ها}^3$$

$$X_3 = \text{سود قبل از بهره و مالیات به کل دارایی ها}^4$$

4. Earning Before Interest and Tax to total Assets
5. Market Value equity to Book Value of total debt
6. Sales to total Assets
7. Overall Index
8. Book Value equity

1. Multiple Discriminant Analysis
2. Working Capital to total Assets
3. Retained Earning to total Assets

وجه تمایز مدل Z'' با دو مدل قبلی، حذف نسبت فروش به کل دارایی و سپس تغییر در ضرایب و حدود مدل است. مدل تجدید نظر شده چهار متغیری آلتمن که به Z'' -Score مشهور است به این ترتیب است:

$$Z'' = 6.5X_1 + 3.26X_2 + 6.72X_3 + 1.05X_4$$

که در آن:

- X_1 : خالص سرمایه در گردش به کل دارایی^۱
 - X_2 : سود انباشته به کل دارایی^۲
 - X_3 : سود قبل از بهره و مالیات به کل دارایی^۳
 - X_4 : ارزش دفتری حقوق صاحبان سهام به کل بدهی^۴
- Z'' : شاخص کل

در این مدل حدود مقدار Z'' عبارت است از:

دامنه Z''	احتمال ورشکستگی
$Z'' \leq 1/1$	خیلی زیاد
$1/1 < Z'' < 2/6$	ضعیف
$Z'' \geq 2/6$	ندارد

در این مدل شرکتها به ازای مقادیر کمتر از ۱/۱ برای Z ، به عنوان ورشکسته و به ازای مقادیر بیشتر از ۲/۶ به عنوان غیر ورشکسته دسته بندی می شوند و برای مقادیر Z'' بین ۱/۱ و ۲/۶ دسته بندی خاصی صورت نمی گیرد. آلتمن برای آزمون مدل Z'' از نمونه ای شامل ۳۳ شرکت ورشکسته و ۳۳ شرکت فعال استفاده کرد که نتایج این آزمون در جدول شماره ۳ ارائه شده است. (Altman, 2002,10-11)

جای ارزش بازار آنها و سپس تغییر ضرایب و حدود مدل بود.

$$Z' = 0.717X_1 + 0.847X_2 + 3.1X_3 + 0.42X_4 + 0.99X_5$$

در این مدل، حدود مقدار مدل Z' عبارت است از:

دامنه Z'	احتمال ورشکستگی
$Z' \leq 1/21$	خیلی زیاد
$1/21 < Z' < 2/9$	ضعیف
$Z' \geq 2/9$	ندارد

آلتمن برای آزمون مدل Z' از نمونه ای شامل ۳۳ شرکت ورشکسته و ۳۳ شرکت فعال استفاده کرد که نتایج این آزمون در جدول شماره ۲ ارائه شده است.

شرکت	تعداد	درصد پیش بینی صحیح	درصد پیش بینی غلط
ورشکسته	۳۳	۹۱٪ (۳۰)	۹٪ (۳)
غیر ورشکسته	۳۳	۹۷٪ (۳۲)	۳٪ (۱)

جدول شماره ۲: نتایج آزمون مدل " Z' -Score"

در این مدل شرکتها به ازای مقادیر کمتر از ۱/۲۱ برای Z ، به عنوان ورشکسته و به ازای مقادیر بیشتر از ۲/۹ به عنوان غیر ورشکسته دسته بندی می شوند و برای مقادیر Z' بین ۱/۲۱ و ۲/۹ دسته بندی خاصی صورت نمی گیرد. (Altman, 2000, 26-30)

مدل Z''

از آنجا که آلتمن به هنگام صورتبندی مدل های Z و Z' توجه خاصی به شرکت های تولیدی داشت، از اینرو این مدل ها نیز عمدتاً برای شرکت های تولیدی کاربرد دارند و این از نقاط ضعف این مدلها به شمار می رود. آلتمن در ادامه مطالعات خود کوشید مدلی جداگانه برای پیش بینی ورشکستگی شرکت های غیرتولیدی و خدماتی به دست آورد. آلتمن پس از مطالعه فراوان، در سال ۱۹۹۳ مدل Z'' را صورتبندی کرد.

1. Working Capital to total Assets
 2. Retained Earning to total Assets
 3. Earning Before Interest and Tax to total Assets
 4. Book Value equity to Book Value of total debt.

$$X2 = \text{سود قبل از بهره و مالیات به کل دارایی}^6$$

$$X3 = \text{سود قبل از مالیات به بدهی جاری}^7$$

$$X4 = \text{فروش به کل دارایی ها}^8$$

$$Z = \text{شاخص کلی}^9$$

بر اساس مطالعات انجام شده توسط اسپرینگیت اگر شاخص Z محاسبه شده کمتر از ۰/۸۲۶ باشد شرکت در یکی دو سال آینده ورشکسته خواهد شد. اسپرینگیت در سال ۱۹۷۹ این مدل را روی ۵۰ شرکت امتحان کرد که نرخ دقتی حدود ۰/۸۸ برای دو سال قبل از ورشکستگی بدست آمد. (Maness & Henderson, 1999, 205-206)

مدل اهلسون

اهلسون^{۱۰} از نسبت های مالی و تجزیه و تحلیل لجستیک^{۱۱} برای ایجاد مدل خود استفاده کرد. مدل اهلسون از نه متغیر تشکیل شده است.

$$y = -1.3 - 1.4x_1 - 0.6x_2 - 1.4x_3 + 0.1x_5 - 1.8x_6 + 0.3x_7 - 1.7x_8 - 0.5x_9$$

$$X1 = \log(\text{شاخص سطح - GNP / دارایی ها})^{12}$$

$$X2 = \text{دارایی ها / بدهی ها}^{13}$$

$$X3 = \text{دارایی ها / سرمایه در گردش}^{14}$$

$$X4 = \text{دارایی های جاری / بدهی های جاری}^{15}$$

$$X5 = \text{عدد یک اگر بدهی ها بیشتر از دارایی ها شده وگرنه عدد صفر}^{16}$$

$$X6 = \text{کل دارایی ها / سود خالص}^{17}$$

$$X7 = \text{کل بدهی / وجوه حاصل از فعالیت}^{18}$$

$$X8 = \text{عدد یک اگر سود خالص منفی باشد وگرنه عدد صفر}^{19}$$

$$X9 = \text{میزان تغییر در سود خالص}^{20}$$

6. Earning Before Interest and Tax to total Asset

7. Earning Before Tax to total Current debt

8. Sales to total Assets

9. Overall Index

10. Ohleson

11. Logistic

12. Log (Total assets/GNP-level index)

13. Total liabilities/Total assets

14. Working Capital/Total assets

15. Current liabilities/Current assets

16. One if total liabilities exceed total assets, Zero

17. Net income/total assets

18. Fund Provided by operations/ total abilities

19. One if net income was negative for the last two

20. Measure of change in net income

شرکت	تعداد	درصد پیش بینی صحیح	درصد پیش بینی غلط
ورشکسته	۳۳	۹۱٪ (۳۰)	۹٪ (۳)
غیر ورشکسته	۳۳	۹۴٪ (۳۱)	۶٪ (۲)

جدول شماره ۳: نتایج آزمون مدل "Z-Score"

آلتمن، هالدمن^۱ و نارایانا^۲ در سال ۱۹۷۷ کار قبلی آلتمن را با ایجاد اصلاحاتی در دقت اطلاعات حسابداری توسعه دادند.

در مدل جدید از یک رابطه درجه دوم مناسب برای طبقه بندی استفاده کردند و مدل جدید را تحلیل زتا^۳ نامگذاری نمودند. با وجود اینکه این اصلاحات به لحاظ تئوریک درست و منطقی بودند، اما نتایج حاصله تفاوت قابل ملاحظه ای با نتایج قبلی نداشت و از طرف دیگر رابطه درجه دوم از نرخ خطای بیشتری نسبت به رابطه خطی برخوردار است. نتایج این مطالعه نشان داد که مدل Zeta نسبت به مدل Z-Score، تا پنج سال قبل از ورشکستگی دارای توان پیش بینی کنندگی بهتری است. (Altman, Haldman, Narayana, 1977, 11-13)

مدل اسپرینگیت

این مدل بر مبنای مطالعات آلتمن در سال ۱۹۷۸ به وسیله اسپرینگیت^۴ ایجاد شد. اسپرینگیت همانند آلتمن از تجزیه و تحلیل چند ممیزی برای انتخاب ۴ نسبت مالی مناسب از میان ۱۹ نسبت که بهترین نسبت ها برای تشخیص شرکتهای سالم و ورشکسته بود استفاده کرد. مدل طراحی شده او بصورت زیر است:

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

$$Z \leq 0.826$$

که:

$$X1 = \text{خالص سرمایه در گردش به کل دارایی}^5$$

1. Haldman.

2. Narayana

3. Zeta analysis

4. Springate

5. Working Capital to total Assets

وضعیت مشتریان بالقوه آنها را طی سالهای ۱۹۸۰ - ۱۹۷۳ در حد خطرناک طبقه بندی کرده بود.

(BillRees, 1995, 135-137)

یکی دیگر از اشخاصی که در مورد پیش بینی ورشکستگی، استفاده از نسبت های مالی تحقیقی انجام داد فالمر^۷ بود. وی در سال ۱۹۸۴ اطلاعات مربوط به ۴۰ نسبت مالی را برای ۶۰ شرکت (۳۰ شرکت موفق و ۳۰ شرکت ورشکسته) جمع آوری نمود و با استفاده از تکنیک آماری تحلیل ممیزی چندگانه آنها را تجزیه و تحلیل نمود و در نهایت با استفاده از ۹ نسبت مالی زیر که بیشترین نقش را در پیش بینی اولیه ایفا کردند مدلی به صورت زیر ارائه نمود:

$$H = 5.528 X_1 + 0.212 X_2 + 0.073 X_3 + 1.27 X_4 - 0.12 X_5 + 2.335 X_6 + 0.575 X_7 + 1.083 X_8 + 0.894 X_9 - 6.075$$

اگر $H < 0$ باشد شرکت در گروه ورشکسته ها طبقه بندی می شود:

X_1 : سود انباشته به کل دارایی^۸

X_2 : فروش به کل دارایی^۹

X_3 : سود قبل از مالیات به حقوق صاحبان سهام^{۱۰}

X_4 : جریانات نقدی به کل بدهی^{۱۱}

X_5 : بدهی به کل دارایی^{۱۲}

X_6 : بدهی های جاری به کل دارایی^{۱۳}

X_7 : لگاریتم کل دارایی های مشهود^{۱۴}

X_8 : سرمایه در گردش به کل دارایی^{۱۵}

X_9 : لگاریتم سود قبل از بهره و مالیات به بهره^{۱۶}

دقت مدل فالمر در طبقه بندی شرکتها یکسال قبل از ورشکستگی ۹۸٪ و بیش از یکسال قبل از ورشکستگی ۸۱٪ بود. (Fulmer, 1984, 13-15)

مطابق نظر اهلسون اگر $Y < 0$ باشد شرکتها ورشکسته خواهند شد، وی مدل را روی یک نمونه با ۱۰۵ شرکت ورشکسته و ۲۰۵ شرکت غیرورشکسته آزمون کرد، که با درصداطمینان حدود ۸۵٪ برای یکسال قبل از ورشکستگی به دست آمد. (Ohleson, 1980, 80)

تافلر^۱ در انگلستان در سال ۱۹۸۳ تحقیقاتی در ارتباط با پیش بینی ورشکستگی انجام داده وی اطلاعات ۴۶ شرکت ورشکسته در بین سالهای ۱۹۷۶ - ۱۹۶۹ را جمع آوری کرد و با اطلاعات شرکت های موفق مطابقت داد، و مدلی برای پیش بینی ارائه نمود که به صورت زیر است:

$$Z = C_0 + C_1 R + C_2 W + C_3 FR + C_4 L$$

R: نرخ بازده سرمایه گذاری^۲

W: سرمایه در گردش^۳

FR: ریسک مالی^۴ (نسبت بدهی به حقوق صاحبان سهام)

L: نقدینگی^۵

تافلر سهم هر یک از متغیرها در مدل را به ترتیب ۵۳، ۱۳، ۱۸، ۱۶ درصد ارزیابی کرد. پس از ارائه این مدل وی نمونه ای از شرکت های ریسک دار را انتخاب کرد و با استفاده از مدل فوق آنها را ارزیابی نمود.

در این مدل ۱۱۵ شرکت از ۸۲۵ شرکت صنعتی موجود در بانک اطلاعاتی را در حد خطرناک طبقه بندی کرد. طی ۴ سال بعد، ۳۵٪ شرکتها یا ورشکسته شدند یا به لحاظ اقتصادی تقریباً با عدم توانایی در بازپرداخت بدهی ها روبرو شدند و بیش از ۲۷٪ شرکتها هنوز در حد خطرناک باقی ماندند.

واضح است مدل فوق بعضی از قابلیت های پیش بینی را نشان می دهد، اما اینکه این مدل ارزشمند است یا خیر هنوز چندان روشن نیست. زیرا علاوه بر اینکه ۴۴ شرکت از ۱۱۵ شرکت در حد خطرناک تا ۴ سال بعد هنوز به فعالیت خود ادامه می دادند یکی از شرکتها با وضعیت غیر خطرناک ورشکسته شد. این مدل مشکلات عملی را برای موسسات اعتباری بوجود آورد، زیرا بین ۱۱ تا ۲۱ درصد از

7. Fulmer

8. Retained earning to total Assets

9. Sales to total Assets

10. Earning before Tax to equity

11. Cash Flow to total debt

12. Debt to total Assets

13. Current debt to total Assets

14. Log (Total tangible Assets)

15. Working Capital to total Assets

16. Log (Earning before interest and Tax to Interest)

1. Taffler

2. Rate of Return on invest

3. Working Capita

4. Financial Risk

5. Liquidity

6. at risk

$$Z = 0.014X_1 - 0.05X_2 - 0.062X_3 - 0.003X_4 + 0.7416$$

X_1 : سود انباشته بر کل دارایی

X_2 : هزینه تنزیل بهره به قرض + وثیقه شرکت + درصد سند دریافتی

X_3 : حسابهای پرداختنی + اسناد پرداختنی) به فروش

X_4 : سرمایه ناویژه جاری به (۱- سرمایه ناویژه قبلی)

بر اساس مطالعات شیراتا شرکتهایی که ارزش Z آنها کمتر از ۰/۳۸ باشد، احتمال زیاد وجود دارد که ورشکسته شوند و بالعکس شرکتهایی که ارزش Z آنها بیشتر از ۰/۳۸ باشد احتمال کمتری دارد که ورشکسته شوند.

شیراتا مدل خود را بر روی یک نمونه شامل ۶۸۶ شرکت ورشکسته و ۳۰۰ شرکت غیر ورشکسته آزمایش کرد و دقتی بیش از ۸۶/۱۶٪ را بدست آورد. (Shirata, 1998, 5-6) در سال ۲۰۰۰ تاگیل ریو^۵ و لاری لومبارد^۶ در مقاله ای به عنوان «تجزیه و تحلیل عقاید حسابرسان و مدلهای پیش بینی ورشکستگی» دقت حسابرسان را در پیش بینی ورشکستگی شرکتهای بوسیله مقایسه مدل پیش بینی ورشکستگی (مدل Z-Score آلتمن و مدل اوهلسون) و استاندارد جدید حسابرسی (SAS no.59) محاسبه کردند. در این محاسبه آنها خطای نوع اول (شرکت هایی که ورشکسته هستند، غیر ورشکسته پیش بینی کنند) و خطای نوع دوم (شرکتهایی که غیر ورشکسته هستند، ورشکسته پیش بینی کنند)، برای نمونه خود مورد بررسی قرار دادند. آنها در نمونه خود از ۹۹ شرکت ورشکسته طی سالهای ۱۹۹۰ تا ۱۹۹۵ و ۲۶۵ شرکت فعال طی سالهای ۱۹۸۹ تا ۱۹۹۴ استفاده کردند.

آنها پس از بررسی خطای نوع I و II در نمونه به این نتیجه رسیدند که حسابرسان حدوداً ۵۳ درصد شرکتهای ورشکسته را یک سال قبل از ورشکستگی درست پیش بینی کرده اند و این در حالی بود که مدل آلتمن ۷۸/۸ درصد و مدل اوهلسون ۸۴ درصد شرکتهای ورشکسته را یک سال قبل از ورشکستگی پیش بینی کرده اند. همچنین نتایج نشان داد که در رابطه با خطای نوع II، حسابرسان نرخ خطایی حدود ۹/۱ درصد در رابطه با پیش بینی

مدل CA-Score (۱۹۸۷)

این مدل توسط عده ای از دانشمندان کانادایی ایجاد شد. آنها این مدل را براساس تجزیه و تحلیل چندگانه (MDA) طراحی کردند. آنها در تحقیق خود از ۳۰ نسبت مالی همراه با یک نمونه ۱۷۳ تایی از کارخانجات تجاری کوپس استفاده کردند.

$$CA - Score = 4.509 X_1 + 4.508 X_2 + 0.393 X_3 - 2076$$

X_1 : سرمایه صاحبان سهام به کل دارایی^۱

X_2 : (سود قبل از مالیات + هزینه مالی) به کل دارایی^۲

X_3 : فروش به کل دارایی^۳

مطابق مدل اگر $CA - Score \leq -0.3$ باشد شرکت ورشکسته خواهد شد، در این مدل نکات زیر حائز اهمیت است:

- ۱- سرمایه صاحبان سهام عبارت است از حاصل جمع سرمایه سهامداران با خالص پرداختی به مشاورین.
- ۲- ارقام موجود در محاسبه X_1 عبارت است از رقم های باقی مانده از یک دوره قبل
- ۳- ارقام موجود در محاسبه X_3 عبارت است از رقم های باقی مانده از دو دوره قبل
- ۴- در محاسبه X_2 سود قبل از مالیات مربوط به دو دوره قبل و هزینه مالی و دارایی ها مربوط به یک دوره قبل می باشد. (Maness & Henderson, 1999, 96-97)

مدل یوشیکو شیراتا (۱۹۹۸)

در مدل ارائه شده توسط شیراتا^۴ نکته حائز اهمیت این مساله می باشد که نوع صنعت و اندازه سازمان بر میزان دقت پیش بینی تأثیر ندارد. در این تحقیق از ۶۱ نسبت مالی برای انتخاب بهترین نسبت های پیش بینی استفاده شده است. که نهایتاً پس از بررسی این نسبت ها چهار متغیر را برای استفاده در مدل خود انتخاب کرد.

1. Share holders investment to total Assets
2. EBT and Financial expenses to total Assets
3. Sales to total Assets.
4. Shirata

5. Tae Ghil Ryu

6. Lary Lombard

در سال ۲۰۰۴ پایان نامه ای تحت عنوان «پیش بینی خطر مالی در شرکتهای IT و خدماتی آفریقای جنوبی» توسط کیدان هبتون^۴ کار شده است. در این پایان نامه از دو مدل آلتمن و اسپرینگیت برای پیش بینی ورشکستگی در شرکت های خدماتی و IT استفاده شده است. در این مطالعه به این نتیجه رسیدند که این مدلها در آفریقای جنوبی برای پیش بینی ورشکستگی در شرکتهای مذکور با شکست مواجه شده و دقت کمی داشته اند. بنابراین نمی توان این مدل ها را به طور عمومی برای تمام صنایع و دوره های زمانی و همه کشورها به کار برد. (Habton,2004,3)

روش شناسی تحقیق

متغیرهای تحقیق: متغیرهای مستقل مدل آلتمن:

۱. X1 سرمایه در گردش به کل دارایی
۲. X2 سودیا زیان انباشته به کل دارایی
۳. X3 سود قبل از بهره و مالیات به کل دارایی
۴. X4 ارزش دفتری حقوق صاحبان سهام به ارزش دفتری بدهی ها
۵. X5 فروش به کل دارایی

متغیرهای مستقل مدل اسپرینگیت:

۱. X1 سرمایه در گردش به کل دارایی
۲. X2 سود قبل از بهره و مالیات به کل دارایی
۳. X3 سود قبل مالیات به بدهی جاری
۴. X4 فروش به کل دارایی

متغیر وابسته: ورشکستگی

جامعه آماری تحقیق

جامعه آماری این تحقیق شرکتهای تولیدی موفق و ورشکسته پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران می باشد، در این تحقیق نمونه گیری انجام نشده است بلکه به صورت سرشماری کلیه شرکت هایی که دارای معیار مورد نظر برای بررسی بودند انتخاب شده اند. جامعه آماری شامل ۱۰۸ شرکت متشکل از ۵۰ شرکت ورشکسته

شرکت های فعال دارند و این در حالی بود که مدل آلتمن نرخ خطایی حدود ۴۱/۱ درصد و مدل اوهلسون نرخ خطایی حدود ۳۶/۲ درصد را نشان می دادند.

ریو و لومبارد در اتمام تحقیق خود به این نتیجه رسیدند که مدلهای پیش بینی ورشکستگی نرخ دقت بالاتری در پیش بینی ورشکستگی شرکتها نسبت به پیش بینی حسابرسان را دارا می باشد، در عوض نرخ دقت پیش بینی حسابرسان در مورد شرکتهای فعال بسیار بالاتر از نرخ دقت پیش بینی مدلهای ورشکستگی می باشد.

(Ruy& Lombard,2000,78-79)

انینگز^۱ و کروز^۲ در سال ۲۰۰۵ در پایان نامه خود از مدل تجدید نظر شده آلتمن برای پیش بینی ورشکستگی در شرکت های هواپیمایی و سازمانهای حامی سلامتی آمریکا استفاده کردند و نتیجه آن مطالعات، توانایی مدل در تفکیک شرکتهای ورشکسته و غیر ورشکسته بود. (Enings,2005,12),(Kroze,2005,8)

همچنین کامبل^۳ در سال ۲۰۰۵ در مقاله ای تحت عنوان «تحقیقی در مورد درماندگی مالی» عوامل مهم و تعیین کننده ورشکستگی را در دوره ۱۹۶۳ - ۲۰۰۳ بررسی کرده و بیان می کند شرکت هایی با بهره وری پایین، بازده سهام کمتر و متغیر در گذشته، وجوه نقد پایین، قیمت پایین هر سهم و ریسک بازار بالاتر، احتمال بیشتری دارند که در وضعیت ورشکستگی قرار بگیرند.

(Campbell,2005,8)

آلتمن در سال ۲۰۰۰ در مقاله ای تحت عنوان «پیش بینی ورشکستگی شرکتها: مدلهای تجدید نظر شده Z-Score و Zeta» توانایی مدل Z-Score را برای شرکت های غیرتولیدی در سال ۱۹۹۹ مورد تست قرار داد. (Altman,2000,33)

در مقاله دیگری از آلتمن در سال ۲۰۰۲ که تحت عنوان «مدلهای پیش بینی درماندگی مالی شرکتها در اقتصاد» ارائه شده است، آلتمن درباره تغییراتی که لازم است در مدل Z-Score صورت بگیرد تا بتواند کاربردهای بیشتری داشته باشد بحث می کند و توانایی مدل های Z را در پیش بینی ورشکستگی در سال ۲۰۰۱ مورد سنجش قرار می دهد. (Altman,2002,16)

1. Enings

2. kroze

3. Campbell

4. Kidan Habton

Excel محاسبات مربوط به نسبت های دو مدل انجام گرفت، و با قرار دادن این نسبت ها در مدلها، شاخص آلتمن و شاخص اسپرینگیت برای هر شرکت در هر سال محاسبه گردید و با محاسبه میزان خطای مدلها در مورد کاربرد آنها نتیجه گیری شده است.

تجزیه و تحلیل داده ها

برای انجام تحقیق نسبتهای موجود در مدل آلتمن و مدل اسپرینگیت با شرح ذیل برای هر کدام از شرکتها محاسبه شده است.

نسبت های مدل آلتمن

$$Z' = 0.717x_1 + 0.847x_2 + 3.1x_3 + 0.42x_4 + 0.99x_5$$

$$1.21 \leq Z' \leq 2.9$$

X₁ = سرمایه در گردش به کل دارایی

X₂ = سود انباشته به کل دارایی

X₃ = سود قبل از بهره و مالیات به کل دارایی

X₄ = ارزش دفتری حقوق صاحبان سهام به ارزش دفتری بدهی ها

X₅ = فروش به کل دارایی

نسبت های مدل اسپرینگیت

$$Z = 1.03x_1 + 3.07x_2 + 0.66x_3 + 0.4x_4$$

$$Z \leq 0.826$$

X₁ = سرمایه در گردش به کل دارایی

X₂ = سود قبل از بهره و مالیات به کل دارایی

X₃ = سود قبل مالیات به بدهی جاری

X₄ = فروش به کل دارایی

خطای نوع اول: یک شرکت ورشکسته را در گروه

شرکتهای غیر ورشکسته قرار دادن.

خطای نوع دوم: یک شرکت غیر ورشکسته را در گروه

شرکتهای ورشکسته قرار دادن.

برای محاسبه شاخص های Z و Z' برای هر کدام از

شرکتهای سالی به عنوان سال مبنا در نظر گرفته شد، که

این سال مبنا بر ای شرکتهای ورشکسته سالی است که

۵۸ شرکت غیر ورشکسته می باشد، ملاک انتخاب شرکت های ورشکسته در این تحقیق ماده ۱۴۱ قانون تجارت است، و ملاک انتخاب شرکت های غیر ورشکسته در این تحقیق این است که در دوره مورد بررسی سود خالص رو به افزایش داشته باشند و قلمروی زمانی تحقیق یک دوره ۵ ساله از سال ۸۴-۸۰ میباشد.

قلمروی مکانی و زمانی تحقیق

قلمروی مکانی تحقیق شرکت های تولیدی موفق و ورشکسته در بورس اوراق بهادار تهران می باشد، و قلمروی زمانی تحقیق یک دوره ۵ ساله از سال ۸۰ تا ۸۴ می باشد.

روش جمع آوری داده

روش جمع آوری اطلاعات به روش آرشیوی و مطالعه میدانی^۲ می باشد.

ابزار جمع آوری داده

برای جمع آوری اطلاعات مربوط به هر یک از متغیرهای تحقیق از بانک اطلاعاتی بورس ونرم افزارهای ره آورد نوین و تدبیر پرداز استفاده شده است.

نوع و روش تحقیق

نوع تحقیق کاربردی و روش تحقیق توصیفی از نوع پیمایشی طولی، گروه منتخب می باشد. در این تحقیق با استخراج اطلاعات مورد نیاز از صورتهای مالی شرکت ها و همچنین اطلاعات موجود در بورس در سالهای مورد بررسی، داده های مورد نیاز برای پاسخگویی به سوال های تحقیق فراهم شده است.

پس از انتخاب شرکت های مورد نظر، و استخراج اطلاعات از صورت های مالی آنها، با استفاده از نرم افزار

۱. ماده ۱۴۱ قانون تجارت: اگر بر اثر زیان وارده حداقل نصف سرمایه شرکت از بین برود هیأت مدیره مکلف است بلافاصله مجمع عمومی فوق العاده صاحبان سهام را دعوت نماید تا موضوع انحلال یا بقای شرکت مورد شور و رأی واقع شود. هرگاه مجمع مزبور رأی به انحلال شرکت ندهد باید در همان جلسه با رعایت مقررات ماده ۶ این قانون سرمایه شرکت را به مبلغ سرمایه موجود کاهش دهد. در صورتی که هیأت مدیره بر خلاف این ماده به دعوت مجمع عمومی فوق العاده مبادرت ننماید و یا مجمعی که دعوت می شود نتواند مطابق مقررات قانونی منعقد گردد هر ذینفع می تواند انحلال شرکت را از دادگاه صلاحیت دار درخواست کند.

جدول شماره ۷: محاسبه دقت و خطای مدل آلتمن برای یک سال قبل از موفقیت

کاربردمدل آلتمن برای ۱سال قبل از موفقیت	تعداد کل شرکتها	پیش بینی			درصد خطای مدل	نوع خطا	درصد دقت مدل
		اشتباه	ناحیه خاکستری	صحیح			
	۵۸	۵	۲۱	۲۲	٪۹	خطای نوع دوم	٪۹۱

جدول شماره ۸: محاسبه دقت و خطای مدل اسپرینگیت برای دوسال قبل از ورشکستگی

کاربردمدل اسپرینگیت برای ۲سال قبل از ورشکستگی	تعداد کل شرکتها	پیش بینی		درصد خطای مدل	نوع خطا	درصد دقت مدل
		اشتباه	صحیح			
	۵۰	۱۰	۴۰	٪۲۰	خطای نوع اول	٪۸۰

جدول شماره ۹: محاسبه دقت و خطای مدل اسپرینگیت برای ۲ سال قبل از موفقیت

کاربردمدل اسپرینگیت برای ۲سال قبل از موفقیت	تعداد کل شرکتها	پیش بینی		درصد خطای مدل	نوع خطا	درصد دقت مدل
		اشتباه	صحیح			
	۵۸	۸	۵۰	٪۱۳/۸	خطای نوع دوم	٪۸۶/۲

جدول شماره ۱۰: محاسبه دقت و خطای مدل اسپرینگیت برای یکسال قبل از ورشکستگی

کاربردمدل اسپرینگیت برای ۱سال قبل از ورشکستگی	تعداد کل شرکتها	پیش بینی		درصد خطای مدل	نوع خطا	درصد دقت مدل
		اشتباه	صحیح			
	۵۰	۴	۴۶	٪۸	خطای نوع اول	٪۹۲

شرکت مورد نظر مشمول ماده ۱۴۱ قانون تجارت شده است و برای شرکتهای غیرورشکسته سالی است که شرکت بالاترین سود انباشته را داشته است، سپس در یک مرحله اطلاعات مربوط به ۲ سال قبل از سال مبنا از صورتهای مالی شرکتهای استخراج و شاخصهای Z و Z' برای هر کدام از آنها محاسبه و نتایج استخراج گردید، در مرحله دوم اطلاعات مربوط به یکسال قبل از سال مبنا از صورتهای مالی استخراج و بعد از محاسبه نسبتها و قرار دادن آنها در مدل، شاخص Z و Z' برای هر کدام از شرکتهای محاسبه گردید.

جدول شماره ۴: محاسبه دقت و خطای مدل آلتمن برای دو سال قبل از ورشکستگی

کاربردمدل آلتمن برای ۲سال قبل از ورشکستگی	تعداد کل شرکتها	پیش بینی			درصد خطای مدل	نوع خطا	درصد دقت مدل
		اشتباه	ناحیه خاکستری	صحیح			
	۵۰	۳	۱۰	۲۷	٪۶	خطای نوع اول	٪۹۴

جدول شماره ۵: محاسبه دقت و خطای مدل آلتمن برای دو سال قبل از موفقیت

کاربردمدل آلتمن برای ۲سال قبل از موفقیت	تعداد کل شرکتها	پیش بینی			درصد خطای مدل	نوع خطا	درصد دقت مدل
		اشتباه	ناحیه خاکستری	صحیح			
	۵۸	۷	۲۳	۲۸	٪۱۲	خطای نوع دوم	٪۸۸

جدول شماره ۶: محاسبه دقت و خطای مدل آلتمن برای یک سال قبل از ورشکستگی

کاربردمدل آلتمن برای ۱سال قبل از ورشکستگی	تعداد کل شرکتها	پیش بینی			درصد خطای مدل	نوع خطا	درصد دقت مدل
		اشتباه	ناحیه خاکستری	صحیح			
	۵۰	۱	۳	۴۶	٪۲	خطای نوع اول	٪۹۸

محدودیت های تحقیق

- برای انجام این تحقیق دو مشکل بزرگ وجود داشت که به نوعی با زحمت زیاد مرتفع گردید:
- مشکلات مربوط به جمع آوری اطلاعات شرکت های مشمول ماده ۴۱ قانون تجارت.
 - نا کفایت بودن تعداد شرکت های مشمول ماده ۴۱ قانون تجارت در هر صنعت باعث شد که امکان کاربرد مدلها در هر صنعت به طور جداگانه وجود نداشته باشد.

جدول شماره ۱۱: محاسبه دقت و خطای مدل اسپرینگیت برای

یکسال قبل از موفقیت

کاربرد مدل اسپرینگیت برای ۱سال قبل از موفقیت	تعداد کل شرکتها	پیش بینی		درصد خطای مدل	نوع خطا	درصد دقت مدل
		اشتباه	صحیح			
	۵۸	۷	۵۱	۱۲٪	خطای نوع دوم	۸۸٪

نتیجه گیری در مورد مدلها

	دقت مدل آلتمن	دقت مدل اسپرینگیت
کاربرد مدل برای ۲ سال قبل از ورشکستگی	۹۴٪	۸۰٪
کاربرد مدل برای ۱ سال قبل از ورشکستگی	۹۸٪	۹۲٪
کاربرد مدل برای ۲ سال قبل از موفقیت	۸۸٪	۸۶/۲٪
کاربرد مدل برای ۱ سال قبل از موفقیت	۹۱٪	۸۸٪

جدول شماره ۱۲: نتیجه مقایسه دقت دو مدل آلتمن و اسپرینگیت

با توجه به جدول، مدل آلتمن با ۹۴٪ دقت برای ۲سال قبل از ورشکستگی، ۹۸٪ دقت برای ۱سال قبل از ورشکستگی، ۸۸٪ دقت برای ۲سال قبل از موفقیت و ۹۱٪ دقت برای ۱سال قبل از موفقیت پیش بینی را انجام داده است و مدل اسپرینگیت با ۸۰٪ دقت برای ۲سال قبل از ورشکستگی، ۹۲٪ دقت برای ۱سال قبل از ورشکستگی، ۸۶/۲٪ دقت برای ۲سال قبل از موفقیت و ۸۸٪ دقت برای ۱سال قبل از موفقیت پیش بینی را انجام داده است، بنا براین می توان نتیجه گرفت که مدل آلتمن در بورس اوراق بهادار تهران دارای دقت بیشتری می باشد.

پیشنهاد حاصل از نتایج تحقیق

با توجه به دقت بالاتر مدل آلتمن به سرمایه گذاران بالقوه، سهامداران و سایر استفاده کنندگان پیشنهاد میشود که از مدل آلتمن برای پیش بینی ورشکستگی استفاده کنند.

Reference:

1. Altman, E.(2000),Credit Risk Measurement, Journal of Banking and Finance.no.3.pp:23.26-30.
2. Altman, E. (2002), Predicting Financial Distress of Companies: Revisiting the Z- Score and zeta Models, New York University, Journal of Finance.no.28.p: 16.
3. Altman, E. Haldman, R & Narayanan, P.(1977).Zeta Analysis: A New Model to Identify Bankruptcy Risk of Corporations, Journal of Banking And Finance, no.12.pp:11-13.
4. Beaver, W. (1966), Financial Ratios as Predictors of Failure, Journal of Accounting research,no.4.p:6.
5. Bill Rees, E. (1995). Financial Analysis, second edition, Prentice Hall,pp:135-137.
6. Brigham, E.F.(2002), Financial Management: Theory and Practice, 1 th ed, Dryden press,pp:53,62-65.
7. Campbell, J. (2005), In Search of Distress Risk, Economic Studies,no.27. p:8.
8. Enings, M.(2005), Application of Altman's Revised Four Variable Z- Score as a Bankruptcy Predictor For health Maintenance Organizations, , Doctral Dissertation, Nova South Eastern University,P:12.
9. Fulmer, J.(1984),A Bankruptcy classification Model For Small Firms, Journal of Commercial bank Lending,no.66.pp:13-14.
10. Horrighan, J.(1968),A Short History of Financial Ratio Analysis, Accounting Review.no.15.p:43.
11. Habton, K. (2004), Predicting Financial Distress In IT and Services Companies , Doctral Dissertation, South Africa University,P:3.
12. Kroze, C.(2005), Predicting Airline Corporate Bankruptcy Using a Modified Altman Z _Score model, Doctral Dissertation, University of Nevada Lasvegas,P:8.
13. Maness, T. Henderson, J. (1999), Financial Analysis and Forecasting, 1 th ed, New Jersey,pp:96-97,205-206.
14. Ohlson, J.(1980), Financial Ratios and the Probabilistic Prediction of Bankruptcy, Journal of Accounting Research, no.18.p:80.
15. Ruy , G. Lombord, L.(2000), Comparative Analysis of Auditors Opinions and Bankruptcy Prediction Model, Journal of Accounting,no.43.pp:78-79.
16. Shirata, R.C. (1998), Financial Ratios Predictors of Bankruptcy in Japan, An empirical Research, available at <http://www.default risk.com>.
17. Van horn, J. (1991), Financial Management & Policy, Stand ford University,pp:212-215,230.