

مجله دانش حسابداری / سال اول / شماره ۲ / پاییز ۱۳۸۹ / صفحات ۱۳۹-۱۶۰

ارزیابی کارایی الگوهای پیش بینی بحران مالی برای شرکتهای ایرانی

دکتر غلامرضا سلیمانی *

تاریخ پذیرش: ۸۹/۷/۱۵

تاریخ دریافت: ۸۸/۱۰/۲۲

چکیده

پیش بینی تداوم فعالیت واحدهای اقتصادی و دوره‌های آتی، یکی از عناصر مهم در تصمیم‌گیری برای سرمایه‌گذاری است. یکی از روش‌های پیش‌بینی تداوم فعالیت شرکتها، استفاده از الگوهای پیش‌بینی بحران مالی است. این پژوهش به بررسی کارایی الگوهای پیش‌بینی بحران مالی در محیط اقتصادی ایران پرداخته است. با مطالعه ادبیات تحقیق، شش فرضیه در دو گروه تدوین شد. نمونه‌های آماری تحقیق شامل ۳۰ شرکت موفق و ۳۰ شرکت ناموفق است که از بین شرکتهای پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران انتخاب شد.

فرضیه‌های گروه اول با استفاده از روش تجزیه و تحلیل لوجیب آزمون شد. نتایج نشان داد که الگوهای پیش‌بینی بحران مالی توانایی پیش‌بینی تداوم فعالیت شرکتهای پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران را برای یک و دو سال قبل از توقف فعالیت دارند. برای آزمون فرضیه‌های گروه دوم از آزمون معنی دار بودن تفاوت دو ضریب همبستگی استفاده شد. نتایج نشان داد که این الگوها، تفاوت معنی داری در پیش‌بینی تداوم فعالیت شرکتها دارند.

واژه‌های کلیدی: ورشکستگی شرکتها، بورس اوراق بهادار، الگوی پیش‌بینی بحران

مالی، نسبتهای مالی.

* استادیار دانشگاه الزهرا

مقدمه

حسابداری، سامانه اطلاعاتی است. این سامانه به عنوان مهمترین زیر مجموعه سیستمهای اطلاعاتی مدیریت، وظیفه تبدیل دادههای مالی را به اطلاعات مالی به عهده دارد. گزارشگری مالی از مهمترین فرآوردههای سیستم اطلاعاتی حسابداری است که در چارچوبهای مشخص به گروههای مختلفی از استفاده کنندگان داخلی و خارجی ارائه می شود.

مدیریت در زمان تهیه صورتهای مالی باید توانایی ادامه فعالیت واحد تجاری را ارزیابی کند. صورتهای مالی باید بر مبنای تداوم فعالیت تهیه شود مگر اینکه مدیریت قصد انحلال یا توقف عملیات واحد تجاری را داشته باشد یا عملاً به این امر ناچار شود. در مواردی که مدیریت از رویدادها و شرایطی آگاهی یابد که ممکن است ابهام اساسی نسبت به توانایی تداوم فعالیت واحد تجاری ایجاد کند، این ابهام باید افشا شود. چنانچه صورتهای مالی بر مبنای تداوم فعالیت تهیه نشود، این واقعیت باید همراه با مبنای تهیه صورتهای مالی و اینکه چرا واحد تجاری فاقد تداوم فعالیت تلقی شده است، افشا شود (کمیتة تدوین استانداردهای حسابداری، ۱۳۸۶).

بیشتر واحدهای تجاری، معمولاً با این هدف تشکیل می شود که برای یک دوره نامحدود زمانی فعالیت کنند. از این رو گام منطقی برای شناسایی واحد تجاری این است که آن را از این زاویه مورد توجه قرار داد که در وضعیت عادی، فعالیت خود را به صورت نامحدود ادامه خواهد داد. فرض تداوم فعالیت بر پایه این دیدگاه استوار است که واحد تجاری، عملیات خود را تا زمانی ادامه خواهد داد که تعهدات فعلی خود را انجام دهد.

طبق استانداردهای حسابرسی ایران، مسئولیت حسابرس، بررسی مناسب بودن استفاده مدیریت از فرض تداوم فعالیت در تهیه صورتهای مالی و بررسی احتمال وجود ابهامهای با اهمیت یا اساسی درباره توانایی ادامه فعالیت واحد مورد رسیدگی به عنوان واحد دایر است که به انتشار در صورتهای مالی نیاز دارد (احدیان پور، ۱۳۸۵) بنابراین، حسابرسان به دانستن احتمال فرض تداوم فعالیت در هر واحد تجاری علاقه مند هستند.

مطالعات زیادی برای یافتن روشهای تجربی مؤثر برای پیش بینی بحران مالی صورت گرفته است که نتیجه آن ایجاد الگوهای مختلف پیش بینی بحران مالی بوده است. در این پژوهش توانایی سه الگوی زمیسکی^۱ (۱۹۸۴)، اسپرینگیت^۲ (۱۹۷۸) و آلتمن^۳ (۱۹۶۸) در راستای پیش بینی وقوع بحرانهای مالی و در نتیجه توقف فعالیت شرکتهای پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران مورد آزمون قرار خواهد گرفت (الین و همکاران، ۲۰۰۴).

اهداف و ضرورت تحقیق

استفاده کنندگان صورتهای مالی از جمله سرمایه گذاران بر اساس اطلاعات مالی تصمیم به خرید فروش سهم می گیرند و یا اعتبار دهندگان عمدتاً در زمان پرداخت وام به اطلاعات مالی نیاز دارند. این اطلاعات می تواند در قالب یک الگو، وضعیت مالی شرکتهای را پیش بینی کند. اگر این الگو در محیط اقتصادی ایران آزمون شود، راهنمایی خوبی برای مدیران و سرمایه گذاران و اعتبار دهندگان و در نهایت دولت خواهد بود تا قبل از تصمیم گیری، اطلاعات لازم به آنان داده شود (سلیمانی، ۱۳۸۱).

هدف اصلی این پژوهش بررسی کارایی الگوهای پیش بینی بحران مالی با استفاده از نسبتهای مالی در محیط اقتصادی ایران است و هدف فرعی آن مقایسه توانایی پیش بینی توقف فعالیت این الگوها است.

پیشینه تحقیق

بیور^۴ (۱۹۶۶) اولین محققى بود که در زمینه پیش بینی ورشکستگی فعالیت کرد. او از بین ۳۰ نسبت مالی شش نسبت را انتخاب کرد که به نظر خودش بهترین معیار برای سنجش سلامت هر شرکت بود. پس از بیور، آلتمن (۱۹۶۸) از طریق تجزیه و تحلیل تشخیص چند گانه و از میان ۲۲ نسبت مالی پنج نسبت به صورت ترکیبی به عنوان بهترین عوامل پیش بینی کننده ورشکستگی انتخاب کرد. الگوی آلتمن به این شرح است:

$$Z = 0/999X_1 + 0/6X_2 + 3/3X_3 + 1/4X_4 + 1/2X_5$$

این متغیرهای پیش‌بینی کننده به ترتیب شامل فروش به مجموع دارایی، ارزش بازار حقوق صاحبان سهام به مجموعه ارزش دفتری بدهیها، سود قبل از بهره و مالیات به مجموع داراییها، سود انباشه به مجموع داراییها و سرمایه در گردش به مجموع داراییها است. التمن برای ارزیابی توان این الگو ۶۶ شرکت را که شامل ۳۳ شرکت ورشکسته و ۳۳ شرکت عادی بود، مورد استفاده قرار داد که میزان موفقیت الگوی او ۹۵ درصد بود.

اسپرینگیت (۱۹۷۸) نیز همانند آلتمن از تجزیه و تحلیلی تشخیص برای انتخاب چهار نسبت مالی از بین ۱۹ نسبت استفاده کرد. الگوی اسپرینگیت نیز به شرح زیر است:

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

متغیرهای پیش‌بینی کننده به ترتیب شامل فروش به مجموع دارایی، سود خالص قبل از مالیات به بدهیهای جاری، سود خالص قبل از بهره و مالیات به مجموع دارایی و سرمایه در گردش به مجموع دارایی است. اسپرینگیت با استفاده از داده‌های ۴۰ شرکت تولیدی این الگو را آزمون کرد که به اطمینان ۹۲/۵ درصد دست یافت.

زمیسکی (۱۹۸۴) با استفاده از روش تجزیه و تحلیل^۴ الگوی خود را به شرح زیر تدوین

نمود:

$$Z = 0/004X_1 + 5/7X_2 - 4/5X_3 - 4/3$$

متغیرهای این الگو عبارت است از داراییهای جاری به بدهیهای جاری، مجموع بدهیها به مجموع داراییها و سود خالص به مجموع داراییها. زمیسکی این الگو را در مورد ۴۰ شرکت ورشکسته و ۸۰ شرکت غیر ورشکسته مورد آزمون قرارداد که به اطمینان ۷۸ درصد برای یک سال قبل از ورشکستگی دست یافت.

فالمر^۵ و همکاران (۱۹۸۴) پس از بررسی یک نمونه ۶۰ تایی شامل ۳۰ شرکت ورشکسته و ۳۰ شرکت غیر ورشکسته و ارزیابی ۴۰ نسبت مالی در طی یک دوره پنجساله الگوی خود را با استفاده از روش تجزیه و تحلیل چند متغیره تدوین کردند. میزان اطمینان الگو آنها برای یک سال قبل از ورشکستگی ۹۸ درصد و برای دو سال قبل از ورشکستگی ۸۱ درصد بود.

در تحقیقات سالهای اخیر در زمینه پیش بینی ورشکستگی از سایر روشهای پیش بینی همچون روشهای هوش مصنوعی و نظری استفاده شده است؛ به عنوان مثال کوچران^۶ و همکاران ۲۰۰۶ با استفاده از شیوه کوکس- فی ورشکستگی را بین شرکتهای اینترنتی بررسی کردند. نتایج پژوهش آنها نشان داد که عوامل سود خالص به مجموع داراییها، جریان وجه نقد به مجموع بدهیها و مجموع داراییها سه عنصر کلیدی در پیش بینی ورشکستگی شرکتها است (کوچران، ۲۰۰۶).

و^۷ و همکاران (۲۰۰۷) در پژوهش خود به دنبال تدوین یک الگوی ماشین بردار تکیه گاه با استفاده از الگوریتم ژنتیک بودند تا عوامل این روش را به بهترین نحو بهینه کنند. آنها نشان دادند که الگوی ماشین بردار تکیه گاه با کاربرد روش الگوریتم ژنتیک آنها از دو جنبه دقت پیش بینی و قابلیت تعمیم دهی نسبت به سایر روشها برتری با اهمیتی دارد.

فرضیه های تحقیق

هدف این پژوهش مقایسه کارایی الگوهایی پیش بینی بحران مالی با استفاده از نسبتهای مالی در محیط اقتصادی ایران است. بنابراین با بررسی ادبیات و پیشینه تحقق، فرضیه ها در دو گروه و به شرح زیر طراحی شدند:

فرضیه های گروه اول

فرضیه ۱: الگوی زمیسی دارای قدرت پیش بینی توقف فعالیت در شرکتهای پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران است.

فرضیه ۲: الگوی اسپرینگیت دارای قدرت پیش بینی توقف فعالیت در شرکتهای پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران است.

فرضیه ۳: الگوی آلتنمن دارای قدرت پیش بینی توقف فعالیت در شرکتهای پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران است.

فرضیه‌های گروه دوم

- فرضیه ۴: بین الگوی زمیسکی و الگوی اسپرینگیت در پیش‌بینی توقف فعالیت شرکتهای پذیرفته شده در بورس اوراق بهادر تهران تفاوت معنی‌داری وجود دارد.
- فرضیه ۵: بین الگوی زمیسکی و الگوی آلمن در پیش‌بینی توقف فعالیت شرکتهای پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران تفاوت معنی‌داری وجود دارد.
- فرضیه ۶- بین الگوی اسپرینگیت و الگوی آلمن در پیش‌بینی توقف فعالیت شرکتهای پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران تفاوت معنی‌داری وجود دارد.

روش تحقیق

این تحقیق مطالعه کاربردی با تأکید بر روابط همبستگی است. علاوه بر آن روش تحقیق مورد استفاده در این تحقیق، میدانی با استفاده از اطلاعات تاریخی به صورت پس رویدادی است.

برای آزمون فرضیه‌های گروه اول از روش آماری تجربه و تحلیل لجیت^۸ و برای استخراج ضرایب مؤثر با توجه به موقعیت محیطی ایران از آماره آزمون والد^۹ استفاده خواهد شد.

برای آزمون فرضیه‌های گروه دوم که مقایسه توانایی الگوهای نامبرده با هم است از آزمون معنی‌دار بودن تفاوت دو ضریب همبستگی استفاده می‌گردد.

سنجش متغیرها

متغیر وابسته وضعیت تداوم فعالیت شرکت است، در این پژوهش Z متغیر مجازی است که برای تداوم فعالیت عدد یک و برای توقف فعالیت شرکت مورد نظر عدد صفر به خود می‌گیرد. متغیرهای مستقل این تحقیق نسبتهای مالی الگوهای پیش‌بینی است است که هنگام ارائه هر الگو ذکر خواهد شد.

جامعه و نمونه آماری

در این پژوهش شرکتهای پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران جامعه آماری را تشکیل می دهند که در سالهای ۱۳۷۶ تا ۱۳۸۵ صورتهای مالی خود را به سازمان بورس و اوراق بهادار تهران ارائه کرده اند. برای انتخاب نمونه، شرکتهای پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران با در نظر گرفتن ویژگیهای زیر انتخاب شدند:

۱- دوره مالی آنها پایان اسفند ماه باشد.

۲- طی دوره مورد بررسی تغییر سال مالی نداشته باشند.

۳- جزء بانکها و سایر واسطه های مالی نباشند.

شرکت مورد بررسی به دو گروه شرکتهای موفق و شرکتهای ناموفق تقسیم می شود؛ همانند آلتمن، زمیسکی و اسپرینگیت، از شاخص Q تووین ساده برای انتخاب شرکتهای موفق استفاده می کنیم (باینون، ۲۰۰۱). این شاخص از شاخصهای اندازه گیری عملکرد شرکتهای است که به شرح زیر محاسبه می شود:

$$Q = \frac{\text{ارزش دفتری بدهیها} + \text{ارزش بازار سهام عادی}}{\text{ارزش دفتری مجموع داراییها در پایان سال}}$$

اگر Q تووین محاسبه شده از یک بیشتر شد، بیانگر این است که انگیزه سرمایه گذاری در این شرکتهای وجود دارد. شرکتهایی که Q تووین آنها برای سه سال پی در پی بیش از یک شده باشد در گروه شرکتهای موفق قرار می گیرند. در پژوهشهای آلتمن، زمیسکی و اسپرینگیت برای انتخاب شرکتهای ورشکسته نیز از داده های بورس استفاده شد. بر اساس قانون کشورهای مربوط، زمانی که نسبتهای مالی به اندازه معینی برسد، شرکت باید اظهارنامه ورشکستگی پر کند. در ایران نیز تنها ماده قابل استناد برای اعلام شرکتهای ورشکسته، ماده ۱۴۱ لایحه اصلاحیه قسمتی از قانون تجارت مصوب سال ۱۳۴۷ است: «اگر بر اثر زیانهای وارده حداقل نصف سرمایه شرکت از میان برود، هیئت مدیره مکلف است بلافاصله مجمع عمومی فوق العاده، صاحبان سهام را دعوت کید تا موضوع انحلال یا

بقای شرکت مورد شور و رأی واقع شود. هرگاه مجمع مزبور رأی به انحلال شرکت بدهد باید در همان جلسه و با رعایت مقررات ماده ۶ این قانون، سرمایه شرکت را به مبلغ سرمایه موجود کاهش دهد». برای شرکتهایی که در طی سه سال به صورت پی در پی مشمول ماده ۱۴۱ باشند به عنوان اعضای گروه دوم یعنی گروه شرکتهای ناموفق در نظر گرفته شده است. در نهایت با توجه به معیارهای انتخاب شرکتهای گروه اول و دوم، ۳۰ شرکت به عنوان شرکت موفق و ۳۰ شرکت به عنوان شرکت ناموفق مورد آزمون قرار گرفتند.

یافته‌های تحقیق

نتایج آزمون فرضیه اول

جدول شماره ۱ نتایج آزمون الگوی زمیسیکی (۱۹۸۴) را با توجه به داده‌های یک سال قبل از توقف نشان می‌دهد. همان‌طور که ملاحظه می‌شود الگوی زمیسیکی دارای قدرت پیش‌بینی توقف فعالیت در شرکتهای پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران است. متغیر مؤثر مربوط به یک سال قبل از توقف فعالیت است که از توضیح دهندگی بسیار خوبی به منظور پیش‌بینی توقف فعالیت شرکتهای برخوردار است. نسبت سودخالص به مجموع داراییها (VAR_3) است. الگوی تعدیل شده زمیسیکی بر اساس آزمون انجام شده برای یک سال قبل از توقف فعالیت به صورت زیر است:

$$Z = 11.372VAR_3$$

جدول شماره ۱: نتایج الگوی زمیسیکی با توجه به داده‌های یک سال قبل از توقف

عنوان متغیر	ضریب	خطای استاندارد	آماره والد	سطح معناداری
عرض از مبدا	-۰.۵۵۴	۱.۱۴۷	۰.۲۳۳	۰.۶۲۹
VAR_1	-۵.۲۸۵	۳.۶۵۲	۲.۰۹۴	۰.۱۴۸
VAR_2	۱۱.۳۷۲	۳.۲۲۶	۱۲.۴۲۵	۰.۰۰۰
VAR_3	۳.۱۴۱	۳.۵۵۷	۰.۷۸۰	۰.۳۷۷

VAR_1 : نسبت داراییهای جاری به بدهیهای جاری
 VAR_2 : نسبت بدهیها به مجموع داراییها
 ۳ VAR: نسبت سود خالص به مجموع داراییها

توانایی و دقت الگوی زمیسیکی یک سال قبل از توقف فعالیت در شرکتهای ایرانی در جدول شماره ۲ آورده شده است. همان طور که مشاهده می شود از ۲۹ شرکت ناموفق در شرکتهای ایران ۲۶ شرکت در الگوی زمیسیکی برای یک سال قبل از توقف فعالیت ناموفق بوده اند و از ۳۰ شرکت موفق در شرکتهای ایرانی، ۲۷ شرکت در الگوی زمیسیکی برای یک سال قبل از توقف فعالیت هم موفق بوده اند. در ستون ناموفق عدد ۳ و درصد ۱۰/۰ نشان دهنده خطای نوع دوم و در ستون موفق نیز عدد ۳ و درصد ۱۰/۰ نشان دهنده خطای نوع اول است. در جدول شماره ۲ الگوی تعدیل شده زمیسیکی برای یک سال قبل از توقف فعالیت دارای دقت کلی ۸۹/۹ درصد است.

جدول شماره ۲: دقت الگوی زمیسیکی یک سال قبل از توقف فعالیت

دقت کلی		پیش بینی شده الگو				گروه شرکتهای
		موفق		ناموفق		
درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	
۸۹/۷	۲۹	۱۰	۳	۸۹/۷	۲۶	ناموفق
۹۰	۳۰	۹۰	۲۷	۱۰/۰	۳	موفق
۸۹/۸	۵۹	-	۳۰	-	۲۹	جمع کل

جدول شماره سه نتایج الگو زمیسیکی را با توجه به داده های دو سال قبل از توقف فعالیت نشان می دهد. همان طور که در جدول مشاهده می شود، متغیر مربوط به دو سال قبل از توقف فعالیت شرکتهای، که از توضیح دهندگی خوبی به منظور پیش بینی توقف فعالیت شرکتهای برخوردار بوده است، VAR_3 یعنی نسبت سودخالص به مجموع داراییها است. در نتیجه با توجه به داده های شرکتهای ایرانی الگوی تعدیل شده زمیسیکی بر اساس آزمون انجام شده برای دو سال قبل از توقف شرکتهای را به صورت زیر می توان نوشت:

$$Z = 16/024VAR3 - 3/130$$

جدول شماره ۳: نتایج الگوی زمیسی با توجه به داده‌های دو سال قبل از توقف

عنوان متغیر	ضریب	خطای استاندارد	آماره والد	سطح معناداری
عرض از مبدا	-۳.۱۳۰	۱.۴۱۸	۴.۸۷۴	۰.۰۲۷
VAR_1	۰.۳۹۷	۱.۱۷۹	۰.۳۹۰	۰.۵۳۲
VAR_2	۰.۸۰۴	۴.۳۹۴	۰.۴۶۵	۰.۴۹۵
VAR_3	۱۶.۰۲۴	۱.۴۱۸	۱۳.۲۹۷	۰.۰۰۰

VAR_1 : نسبت داراییهای جاری به بدهیهای جاری

VAR_2 : نسبت بدهیها به مجموع داراییها

VAR_3 : نسبت سود خالص به مجموع داراییها

جدول شماره چهار دقت الگوی زمیسی را با توجه به داده‌های دو سال قبل از توقف فعالیت نشان می‌دهد. همان‌طور که در جدول مشاهده می‌گردد از ۳۲ شرکت ناموفق در شرکت ایرانی ۲۶ شرکت در الگوی زمیسی برای دو سال از توقف فعالیت ناموفق بوده، و از ۲۸ شرکت موفق در شرکتهای ایرانی ۲۴ شرکت در الگوی زمیسی برای دو سال قبل از توقف فعالیت موفق بوده‌اند. در ستون ناموفق عدد ۶ و درصد ۲۰ نشان‌دهنده خطای نوع دوم و در ستون موفق عدد ۴ و درصد ۱۳/۳ نشان‌دهنده خطای نوع اول است. جدول شماره ۴ الگوی تعدیل شده زمیسی برای دو سال قبل از توقف فعالیت، دارای دقت کلی ۸۳/۳ درصد است.

جدول شماره ۴: دقت الگوی زمیسی دو سال قبل از توقف فعالیت

دقت کلی		پیش بینی شده مدل				گروه شرکتها
درصد	تعداد	موفق		ناموفق		
		درصد	تعداد	درصد	تعداد	
۸۶/۷	۳۰	۱۳/۳	۴	۸۶/۷	۲۶	ناموفق
۸۰	۳۰	۸۰	۲۴	۲۰	۶	موفق
۸۳/۳	۶۰	-	۲۸	-	۳۲	جمع کل

با توجه به اینکه متغیر VAR_3 در الگوی زمیسیکی دارای آماره آزمون در سطح خطای کمتر از ۱۰ درصد است، فرضیه H_0 رد، و فرضیه مقابل تحقیق در سطح اطمینان ۹۰ درصد پذیرفته می‌شود.

نتایج آزمون فرضیه دوم

جدول شماره ۵ نتایج آزمون مدل اسپرینگیست (۱۹۷۸) را با توجه به داده‌های یک سال قبل از توقف نشان می‌دهد. همان‌طور که ملاحظه می‌شود الگوی اسپرینگیست دارای قدرت پیش‌بینی توقف فعالیت در شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران است. متغیرهای مؤثر مربوط به یک سال قبل از توقف فعالیت در الگوی اسپرینگیست، که از توضیح دهندگی بسیار خوبی به منظور پیش‌بینی توقف فعالیت شرکت‌های برخوردار بوده است VAR_3 یعنی نسبت سود خالص قبل از بهره و مالیات به کل داراییها و مقدار ثابت است. الگوی تعدیل شده اسپرینگیست بر اساس آزمون انجام شده برای یک سال قبل از توقف فعالیت به صورت ذیل است:

$$Z = 24/403VAR_3 - 2/243$$

جدول شماره ۵: نتایج الگوی زمیسیکی با توجه به داده‌های یک سال قبل از توقف

عنوان متغیر	ضریب	خطای استاندارد	آماره والد	سطح معناداری
عرض از مبدا	-۲.۲۴۳	۰.۷۹۱	۸.۰۴۱	۰.۰۰۵
VAR_1	-۰.۴۹۴	۰.۵۵۴	۰.۸۲۵	۰.۳۶۴
VAR_2	-۲.۷۶۳	۵.۵۸۴	۰.۲۴۵	۰.۴۹۵
VAR_3	۲۴.۴۰۳	۱۱.۵۲۷	۴.۴۸۲	۰.۰۰۰
VAR_4	-۲.۲۴۳	۲.۵۵۳	۰.۰۰۵	۰.۹۴۲

VAR_1 : نسبت فروش به مجموع داراییها

VAR_2 : نسبت سود خالص قبل از مالیات به بدهیهای جاری

VAR_3 : نسبت سود قبل از بهره و مالیات به مجموع داراییها

VAR_4 : نسبت سرمایه در گردش به مجموع داراییها

توانایی و دقت الگوی اسپرینگیت یک سال قبل از توقف فعالیت در شرکتهای ایرانی در جدول شماره ۶ آورده شده است. همان طور که مشاهده می شود از ۳۳ شرکت ناموفق در شرکتهای ایرانی ۲۸ شرکت در الگوی اسپرینگیت برای یک سال قبل از توقف فعالیت ناموفق بوده و از ۲۷ شرکت موفق در شرکتهای ایرانی ۲۵ شرکت در الگوی اسپرینگیت برای یک سال قبل از توقف فعالیت موفق بوده اند. در ستون ناموفق عدد پنج و درصد ۱۶/۷ نشان دهنده خطای نوع دوم و در ستون موفق نیز عدد دو و درصد شش نشان دهنده خطای نوع اول است. در جدول شماره ۶ الگوی اسپرینگیت برای یک سال قبل از توقف فعالیت دارای دقت کلی ۸۸/۳ درصد است.

جدول شماره ۶ - دقت الگوی اسپرینگیت یک سال قبل از توقف فعالیت

دقت کلی		پیش بینی شده الگو				گروه شرکتهای
درصد	تعداد	موفق		ناموفق		
		درصد	تعداد	درصد	تعداد	
۹۳/۳	۳۰	۶/۷	۲	۹۳/۳	۲۸	ناموفق
۸۳/۳	۳۰	۸۳/۳	۲۵	۱۶/۷	۵	موفق
۸۸/۳	۶۰	-	۲۷	-	۳۳	جمع کل

جدول شماره ۷ دقت الگوی اسپرینگیت را با توجه به داده های دو سال قبل از توقف فعالیت نشان می دهد. همان طور که مشاهده می شود متغیرهای مربوط به دو سال قبل از فعالیت شرکتهای در اسپرینگیت، که از توضیح دهندگی خوبی به منظور پیش بینی توقف فعالیت شرکتهای برخوردار بوده VAR_3 یعنی نسبت سود خالص قبل از بهره و مالیات و مجموع داراییها و مقدار ثابت است. الگوی تعدیل شده اسپرینگیت برای پیش بینی دو سال قبل از توقف فعالیت به این شرح است:

$$Z = 18 / 596 VAR_3 - 2 / 42$$

جدول شماره ۷: نتایج الگوی اسپرینگیت با توجه به داده‌های دو سال قبل از توقف

عنوان متغیر	ضریب	خطای استاندارد	آماره والد	سطح معناداری
عرض از مبدا	-۲.۴۲۱	۰.۹۹۱	۵.۹۶۱	۰.۰۱۵
VAR_1	-۰.۱۹۸	۰.۹۶۳	۰.۰۴۳	۰.۸۳۷
VAR_2	-۲.۶۰۴	۲.۷۶۲	۰.۸۸۹	۰.۳۴۶
VAR_3	۱۸.۵۹۶	۷.۰۹۴	۶.۸۷۱	۰.۰۰۹
VAR_4	۲.۵۴۳	۱.۷۹۵	۲.۰۰۸	۰.۱۵۷

VAR_1 : نسبت فروش به مجموع داراییها
 VAR_2 : نسبت سود خالص قبل از مالیات به بدهی‌های جاری
 VAR_3 : نسبت سود قبل از بهره و مالیات به مجموع داراییها
 VAR_4 : نسبت سرمایه در گردش به مجموع داراییها

جدول شماره ۸ دقت الگوی اسپرینگیت را با توجه به داده‌های دو سال قبل از توقف فعالیت نشان می‌دهد. همان‌طوری که مشاهده می‌گردد از ۳۲ شرکت ناموفق در شرکتهای ایرانی، ۲۵ شرکت در الگوی اسپرینگیت برای دو سال قبل از توقف فعالیت ناموفق بوده و از ۲۸ شرکت موفق در شرکتهای ایرانی ۲۵ شرکت در الگوی اسپرینگیت برای دو سال قبل از توقف فعالیت موفق بوده‌اند. در ستون ناموفق عدد هفت و درصد ۲۳/۳ نشان‌دهنده خطای نوع دوم و در ستون موفق عدد پنج و درصد ۱۶/۷ نشان‌دهنده خطای نوع اول است. در جدول شماره ۸ الگوی اسپرینگیت برای دو سال قبل از توقف فعالیت دارای دقت کلی ۸۰/۰ درصد است.

جدول شماره ۸- دقت الگوی اسپرینگیت یک سال قبل از توقف فعالیت

دقت کلی	پیش بینی شده الگو				گروه شرکتهای	
	درصد	تعداد	موفق			
			درصد	تعداد		
۸۳/۳	۳۰	۱۶/۷	۵	۸۳/۳	۲۵	ناموفق
۷۶/۷	۳۰	۷۶/۷	۲۳	۲۳/۳	۷	موفق

۸۰	۶۰	-	۲۸	-	۳۲	جمع کل
----	----	---	----	---	----	--------

با توجه به اینکه متغیر VAR_3 در الگوی اسپرینگیت دارای آماره آزمون در سطح خطای کمتر از ۱۰ درصد است، فرضیه H_0 رد، و فرضیه مقابل تحقق در سطح اطمینان ۹۰ درصد پذیرفته می‌شود.

نتایج آزمون فرضیه سوم

جدول شماره ۹ نتایج آزمون الگوی آلتمن (۱۹۶۸) را با توجه به داده‌های یک سال قبل از توقف نشان می‌دهد. همان‌طور که ملاحظه می‌شود الگوی آلتمن دارای قدرت پیش‌بینی توقف فعالیت در شرکتهای پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران است. متغیرهای مؤثر مربوط به یک سال قبل از توقف فعالیت در الگوی آلتمن که از توضیح دهندگی بسیار خوبی به منظور پیش‌بینی توقف شرکتهای برخوردار است، VAR_3 یعنی نسبت سود قبل از بهره و مالیات به مجموع داراییها و مقدار ثابت است. الگوی تعدیل شده آلتمن بر اساس آزمون انجام شده برای یک سال قبل از توقف فعالیت به شرح ذیل است:

$$Z = 15/997VAR_3 - 2/094$$

جدول شماره ۹: نتایج الگوی آلتمن با توجه به داده‌های یک سال قبل از توقف

عنوان متغیر	ضریب	خطای استاندارد	آماره والد	سطح معناداری
عرض از مبدا	-۲.۰۹۴	۰.۷۵۴	۷.۷۱۹	۰.۰۰۵
VAR_1	۰.۲۹۶	۰.۵۱۵	۰.۳۳۱	۰.۵۶۵
VAR_2	۰.۰۱۱	۰.۰۳۲	۰.۱۲۹	۰.۷۲۰
VAR_3	۱۵.۹۹۷	۵.۳۷۴	۸.۸۶۲	۰.۰۰۳
VAR_4	۱۴.۵۶۲	۱۰.۹۰۵	۱.۷۸۳	۰.۰۷۱
VAR_5	-۰.۸۹۹	۲.۴۲۳	۰.۱۳۸	۰.۷۱۰

VAR_1 : نسبت فروش به مجموع داراییها
 VAR_2 : نسبت ارزش بازار حقوق صاحبان سهام به مجموع ارزش دفتری بدهیها
 VAR_3 : نسبت سود قبل از بهره و مالیات به مجموع داراییها

VAR_4 : نسبت سود انباشته به مجموع داراییها

VAR_5 : نسبت سرمایه در گردش به مجموع داراییها

توانایی و دقت الگوی آلتمن یک سال قبل از توقف فعالیت در شرکت‌های ایرانی در جدول شماره ۱۰ آورده شده است. همان‌طور که مشاهده می‌گردد از ۳۳ شرکت ناموفق در شرکت‌های ایرانی، ۲۸ شرکت در الگوی آلتمن برای یک سال قبل از متوقف فعالیت ناموفق بوده و از ۲۷ شرکت موفق در شرکت‌های ایرانی، ۲۵ شرکت در الگوی آلتمن برای یک سال قبل از توقف فعالیت موفق بوده‌اند. در ستون ناموفق عدد پنج و درصد ۱۶/۷ نشان‌دهنده خطای نوع دوم و در ستون موفق عدد دو و درصد ۶/۷ نشان‌دهنده خطای نوع اول است. در جدول شماره ۱۰ الگوی آلتمن برای یک سال قبل از توقف فعالیت دارای دقت کلی ۸۸/۳ درصد است.

جدول شماره ۱۰: دقت الگوی آلتمن یک سال قبل از توقف فعالیت

دقت کلی		پیش بینی شده الگو				گروه شرکتها
درصد	تعداد	موفق		ناموفق		
		درصد	تعداد	درصد	تعداد	
۹۳/۳	۳۰	۶/۷	۲	۹۳/۳	۲۸	ناموفق
۸۳/۳	۳۰	۸۳/۳	۲۵	۱۶/۷	۵	موفق
۸۸/۳	۶۰	-	۲۷	-	۳۳	جمع کل

جدول شماره ۱۱: نتایج مدل آلتمن با توجه به داده‌های دو سال قبل از توقف

عنوان متغیر	ضریب	خطای استاندارد	آماره والد	سطح معناداری
عرض از مبدا	-۲.۹۹۴	۰.۰۵۱	۸.۱۱۰	۰.۰۰۴
VAR_1	۰.۰۶۸	۰.۹۶۵	۰.۰۰۵	۰.۹۴۵
VAR_2	۰.۰۳۰	۰.۰۳۳	۰.۸۰۸	۰.۳۶۹
VAR_3	۱۰.۵۰۷	۳.۹۹۸	۶.۹۰۶	۰.۰۰۹
VAR_4	۳۰.۲۷۲	۱۵.۸۱۳	۳.۶۶۵	۰.۰۵۶
VAR_5	۱.۱۷۶	۱.۹۳۱	۰.۳۷۱	۰.۵۴۳

VAR_1 : نسبت فروش به مجموع داراییها
 VAR_2 : نسبت ارزش بازار حقوق صاحبان سهام به مجموع ارزش دفتری بدهیها

VAR_3 : نسبت سود قبل از بهره و مالیات به مجموع داراییها

VAR_4 : نسبت سود انباشته به مجموع داراییها

VAR_5 : نسبت سرمایه در گردش به مجموع داراییها

جدول شماره ۱۱ دقت الگوی آلتمن را با توجه به داده‌های دو سال قبل از توقف فعالیت نشان می‌دهد. همان‌طور که مشاهده می‌شود متغیرهای مربوط به دو سال قبل از توقف فعالیت شرکتها که از توضیح دهندگی خوبی به منظور پیش‌بینی توقف فعالیت شرکتها برخوردار است، VAR_3 یعنی نسبت سود قبل از بهره و مالیات به مجموع داراییها، VAR_4 یعنی نسبت سود انباشته به مجموع داراییها و مقدار ثابت است. الگوی تعدیل شده آلتمن برای پیش‌بینی دو سال قبل از توقف فعالیت به این شرح است:

$$Z = 10/507VAR_3 + 30/272VAR_4 - 2/994$$

جدول شماره ۱۲: دقت الگوی آلتمن دو سال قبل از توقف فعالیت

دقت کلی		پیش‌بینی شده الگو				گروه شرکتها
		موفق		ناموفق		
درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	
۸۳/۳	۳۰	۱۶/۷	۵	۸۳/۳	۲۵	ناموفق
۸۳/۳	۳۰	۸۳/۳	۲۵	۱۶/۷	۵	موفق
۸۳/۳	۶۰	-	۳۰	-	۳۰	جمع کل

همان‌طور که از جدول شماره ۱۲ مشاهده می‌شود از ۳۰ شرکت ناموفق در شرکتهای ایرانی ۲۵ شرکت در الگوی آلتمن برای دو سال قبل از متوقف فعالیت ناموفق بوده و از ۳۰ شرکت موفق در شرکتهای ایرانی، ۲۵ شرکت در الگوی آلتمن برای دو سال قبل از توقف فعالیت موفق بوده‌اند. در ستون ناموفق عدد پنج و درصد ۱۶/۷ نشان‌دهنده خطای نوع دوم و ستون موفق عدد پنج و درصد ۱۶/۷ نشان‌دهنده خطای نوع اول است. در جدول شماره ۱۲ الگوی آلتمن برای دو سال قبل از توقف فعالیت دارای کلی ۸۳/۳ درصد است. با توجه به

اینکه متغیرهای VAR_3 و VAR_4 در الگوی آلتمن دارای آماره آزمون در سطح خطای کمتر از ۱۰ درصد است، در نتیجه فرضیه H_0 رد، و فرضیه تحقیق در سطح اطمینان ۹۰ درصد پذیرفته می‌شود.

نتایج آزمون فرضیه‌های گروه دوم

برای آزمون فرضیات گروه دوم از ضریب همبستگی و جدول تبدیل آمار R به Z استفاده شد. جدول شماره ۱۳ نتایج آزمون فرضیه گروه دوم را نشان می‌دهد. آزمون فرضیه‌ای گروه دوم روش آزمون معنادار بودن تفاوت دو ضریب همبستگی در سطح اطمینان ۹۰٪ استفاده شده است. برای آزمون فرضیه‌های گروه دوم ابتدا Z_{it} طبق نتایج جدول شماره ۱۳ محاسبه شده و سپس نتایج آزمون این فرضیه‌ها برای یک و دو سال قبل از توقف فعالیت به شرح جدول ۱۴ نشان داده شده است.

جدول شماره ۱۳: تبدیل آمار R به Z

شرح	الگو	R^2	R	ZRi
الگوی زمیسکی (۱)	یک سال قبل از توقف فعالیت	۰/۶۳۸	۰/۷۹۸	۱/۰۹۹
	دو سال قبل از توقف فعالیت	۰/۵۲۸	۰/۷۲۶	۰/۹۱۸
الگوی اسپرینگیت	یک سال قبل از توقف فعالیت	۰/۷۲۱	۰/۷۴۹	۱/۲۵۶
	دو سال قبل از توقف فعالیت	۰/۴۷۳	۰/۶۸۷	۰/۸۳۸
الگوی آلتمن (۱۹۶۸)	یک سال قبل از توقف فعالیت	۰/۷۴۱	۰/۸۶۰	۱/۲۹۳
	دو سال قبل از توقف فعالیت	۰/۵۶۲	۰/۷۴۹	۰/۹۷۳

جدول شماره ۱۴- نتایج آزمون فرضیه‌های گروه دوم

نتیجه آزمون	دو سال قبل از توقف فعالیت		نتیجه آزمون	یک سال قبل از توقف فعالیت		فرضیات
	Z محاسبه شده Z جدول در سطح اطمینان ٪۹۰	Z محاسبه شده		Z محاسبه شده Z جدول در سطح اطمینان ٪۹۰	Z محاسبه شده	
فرض H_0 رد می‌شود.	۱/۶۴۵	۴/۴۷۴	فرض H_0 رد می‌شود.	۱/۶۴۵	۶/۷۰۵	فرضیه چهارم

فرضیه پنجم	۶/۹۰۳	۱/۶۴۵	فرض H_0 رد می شود.	۵/۱۹۴	۱/۶۴۵	فرض H_0 رد می شود.
فرضیه ششم	۶/۹۰۳	۱/۶۴۵	فرض H_0 رد می شود.	۵/۱۹۴	۱/۶۴۵	فرض H_0 رد می شود.

با توجه به اینکه در فرضیه های چهارم، پنجم و ششم برای یک سال قبل از توقف فعالیت و دو سال قبل از توقف فعالیت، Z محاسبه شده بیشتر از Z جدول در سطح اطمینان ۹۰٪ است، فرض H_0 رد می شود. بدین ترتیب که الگوهای آزمون شده در ارتباط با پیش بینی توقف فعالیت با یکدیگر تفاوت معنی داری دارند. بنابراین، فرضیه های چهارم، پنجم و ششم نیز تأیید می شود.

نتیجه گیری

این پژوهش به دنبال بررسی و مقایسه کارایی الگوهای پیش بینی ورشکستگی زمیسکی (۱۹۸۴)، اسپرینگیت (۱۹۷۸) و آلتمن (۱۹۶۸) بود که در این راستا شش فرضیه تدوین شد. نتایج تحقیق نشان داد که الگوی زمیسکی طبق نتایج جدول شماره ۲ با دقت ۸۹/۸ درصد برای یک سال قبل از متوقف و طبق جدول شماره ۳ با دقت ۸۳/۳ درصد برای دو سال قبل از توقف و هم چنین الگوی اسپرینگیت طبق نتایج جدول شماره ۴ با دقت ۸۸/۳ درصد برای یک سال قبل از متوقف و طبق جدول شماره ۵ با دقت ۸۰ درصد برای دو سال قبل از توقف و در نهایت الگوی آلتمن طبق نتایج شماره ۶ با دقت ۸۸/۳ درصد برای یک سال قبل از توقف و طبق جدول شماره ۷ با دقت ۸۳/۳ درصد برای دو سال قبل از توقف دارای قدرت پیش بینی توقف فعالیت در شرکت پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران است و در توانایی پیش بینی آنها تفاوت معناداری هست، که این نتایج با نتایج پژوهش های انجام شده در این زمینه در سایر کشورها مطابقت دارد.

با توجه به نتایج این تحقیق به سرمایه گذاران و اعتباردهندگان پیشنهاد می شود در هنگام سرمایه گذاری با استفاده از الگوهای این تحقیق احتمال توقف فعالیت شرکتها را نیز در نظر بگیرند و بدین وسیله منابع خود را به نحو بهینه تخصیص دهند. هم چنین به حسابرسان پیشنهاد می شود در هنگام ارزیابی تداوم فعالیت شرکت به شاخصهای ذکر شده توجه کنند. به مدیران شرکتها به عنوان تصمیم گیران راهبردی شرکت پیشنهاد می شود قبل از وقوع بحران مالی در شرکت تحت مدیریت خود با استفاده از الگوهای ذکر شده احتمال وقوع بحران مالی را پیش بینی کنند و تدابیر لازم را به منظور مدیریت بحران مالی قبل از وقوع آن اتخاذ به کار بندند.

یادداشتها

- ۱ – Zemigewski
۲- Springate
۳- Altman
۴- Probit
۵- Fulmer
۶- Coehran.et.at
۷- Wu
۷- Logit
۸- Wald

منابع و مأخذ

- احدیان پور، پروین، (۱۳۸۵)، پیش بینی ورشکستگی با استفاده از شبکه عصبی مصنوعی پایان نامه کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم تحقیقات.
- سلیمانی امیری، غلامرضا، (۱۳۸۱)، بررسی شاخص های پیش بینی ورشکستگی در محیط ایران، رساله دکتری، دانشگاه تهران، دانشکده مدیریت.
- کمیته تدوین استانداردهای حسابداری، (۱۳۸۶)، *استانداردهای حسابداری*، تهران، سازمان حسابرسی، ششم.
- Altman, E. I, (۱۹۶۸), *Financial Ratios, Discriminate Analysis and the Prediction of Corporate Bankruptcy*, Journal of Finance (September) , pp. ۵۸۹-۶۰۹.
- Beaver, W.,(۱۹۶۶), *Financial Ratios as Prediction of Failure*, Journal of Accounting Research, Vol. ۶ (۲), pp. ۱۷۹-۱۹۲.
- Beynon, M. J. and Peel, M. J. (۲۰۰۱), *Variable Precision Rough set Theory and Data Decartelization to Corporate Failure Prediction* , Omega International Journal of Management Science, Vol. ۲۹, pp.۵۶۱-۵۷۶.
- Cochran, J., Darrat, A. F. and Elkhal, K., (۲۰۰۶), *On Bankruptcy of Internet Companies: An Empirical Inquiry*, Journal of Business Research, Vol. ۵۹, pp.۱۱۹۳-۱۲۰۰.
- Eielen, A., Pectors, L. and Ranhoof, K. (۲۰۰۴), "Bankruptcy Prediction using Data Envelopment Analysis" *European Journal of Operational Research*, Vol. ۱۵۴, PP. ۵۲۶-۵۳۲.
- Fulmer, J., Moon, J. James, E., Gavin, T., Erwin, A., and Michael J., (۱۹۸۴), *A Bankruptcy Classification Model For Small Firms*, Journal of Commercial Bank Lending, pp. ۲۵-۳۷.

- Springate, G. (۱۹۷۸), *Predicting the Possibility of Failure in a Canadian Firm*. Unpublished M.B.A. Research Project, Simon Fraser University.
- Wu, C.H. Tzeng. G.H., Yeong-Jia G. and Fang W.C., (۲۰۰۷), *A Real-Valued Genetic Algorithm, To Optimize the Parameters of Support Vector Machine for Prediction Bankruptcy*, Journal of Expert Systems with Application, Vol. ۳۲, pp. ۳۹۷-۴۰۸.
- Zmijewski, M.E. (۱۹۸۴), *Methodological Issues Related to the Estimation of Financial Distress Prediction Models*, Journal of Accounting Research, Vol. ۲۴(supplement), pp. ۵۹-۸۲.