

بررسی کاربرد مدل های پیش بینی ورشکستگی فالمر و اسپرینگیت در شرکت های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران

عبدالمهدی انصاری*، مهدی علی نژاد ساروکلانی**، اکبر رحیمی پور***

چکیده

ورشکستگی شرکت های بزرگ در سطح بین المللی و نیز نوسانات شدید بورس های اوراق بهادار، وجود ابزارهایی برای ارزیابی توان مالی شرکتها را ضروری می سازد. یکی از ابزارهای ارزیابی توان مالی شرکتها، استفاده از نسبت های مالی و نیز مدل های پیش بینی ورشکستگی است. تغییرات سریع محیطی و رقابت روزافزون بنگاه های اقتصادی، دستیابی به سود مورد نظر شرکتها را محدود کرده و احتمالاً آنها را با زیان سنگین و ورشکستگی مواجه می نماید. مقاله حاضر با هدف ارائه مبانی تئوریک تحقیق و مقایسه نتایج حاصل از بکارگیری مدل های فالمر و اسپرینگیت جهت پیش بینی ورشکستگی شرکتها ارائه گردیده است. داده های جمع آوری شده ۹۰ شرکت پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران در سالهای ۱۳۸۴ تا ۱۳۸۹ مورد آزمون قرار گرفتند. نتایج حاصله نشان داد که در پیش بینی وضعیت ورشکستگی شرکتها با استفاده از روش آماری ویلکا کسون، بین نتایج دو مدل تفاوت معنی داری وجود دارد. همچنین یافته های این تحقیق نشان داد که مدل فالمر در پیش بینی ورشکستگی از مدل اسپرینگیت محافظه کارانه تر عمل می کند.

واژگان کلیدی: مدل فالمر، مدل اسپرینگیت، پیش بینی ورشکستگی

تاریخ دریافت: ۱۳۹۲/۴/۲۱

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۳/۲/۱۴

نویسنده مسئول: اکبر رحیمی پور

Email: raz83@yahoo.com

* دانشیار حسابداری، دانشگاه ولیعصر (عج) رفسنجان

** استادیار حسابداری، دانشگاه آزاد اسلامی تبریز

*** کارشناس ارشد حسابداری، دانشگاه آزاد اسلامی سیرجان

مقدمه

توسعه مدل‌های پیش‌بینی به عنوان یک موضوع مهم و گسترده در تحقیقات حسابداری و دنیای کسب و کار مطرح است. پیش‌بینی ورشکستگی شرکت‌ها می‌تواند تاثیر قابل توجهی بر تصمیم‌گیری‌های وام‌دهی و میزان سوددهی موسسات مالی داشته باشد (شین و همکاران^۱، ۲۰۰۵).

با توجه به اینکه ناتوانی و شکست تجاری یک شرکت می‌تواند هزینه‌ها و خسارت سنگینی برای طرف‌های درگیر ایجاد کند، لذا پیش‌بینی آن بسیار مفید است. اگر ورشکستگی را بتوان با دقت معقول و سریع پیش‌بینی کرد، شرکت بهتر می‌تواند از کسب و کار حمایت کند و خطر از دست دادن کسب و کار را به حداقل برساند و حتی شاید از ورشکستگی احتمالی پیشگیری کند (پونگ ساتات و همکاران^۲، ۲۰۰۴).

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 سرمایه‌گذار 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 شرکت را قادر می‌سازد تا دست به اقدام پیشگیرانه بزنند و فرصت‌های مطلوب سرمایه‌گذاری را از فرصت‌های نامطلوب تشخیص دهند. (رهنمای رودپشتی و همکاران، ۱۳۸۸).

با توجه به اینکه یکی از مسائل بسیار مهم در زمینه تصمیم‌گیری مالی در بورس اوراق بهادار، پیش‌بینی ورشکستگی شرکت‌ها است و نتایج حاصل از تصمیمات ناشی از پیش‌بینی نادرست منجر به بحرانهای مالی خواهد شد، بنابراین ضروری است با ارائه مدلی از وقوع احتمال ورشکستگی در شرکت‌ها از به هدر رفتن ثروت ملی در قالب سرمایه‌های انسانی و فیزیکی پیشگیری کرد. در این پژوهش به منظور پیش‌بینی ورشکستگی شرکت‌های نمونه از دو مدل فالمر و اسپرینگیت استفاده شده و سپس نتایج پیش‌بینی دو مدل با هم مقایسه گردیده است.

پیشینه

بیور (۱۹۶۶) اولین پژوهشگری است که در زمینه پیش‌بینی ورشکستگی به تحقیق پرداخته است. او از بین ۳۰ نسبت مالی، شش نسبت را انتخاب کرد که از دیدگاه خودش بهترین معیار برای سنجش سلامت هر شرکت بود.

آلتمن (۱۹۶۸) نیز الگوهای پیش‌بینی ورشکستگی چند متغیره را عرضه کرد. او با بکارگیری روش تحلیل تمایز چندگانه و استفاده از نسبتهای مالی به عنوان متغیرهای مستقل به دنبال پیش‌بینی ورشکستگی بنگاه‌های اقتصادی بود. وی الگوی معروف خود را تحت عنوان الگوی رتبه‌بندی Z ارایه داد که در پیش‌بینی ورشکستگی تجاری معروف است. آلتمن با این روش از میان ۲۲ نسبت مالی که به نظر او بهترین نسبتها برای پیش‌بینی ورشکستگی بود، پنج نسبت را گزینش کرد. آلتمن با ترکیب این پنج نسبت، الگویی ارایه کرد که به نظر او بهترین عملکرد را در میان سایر نسبتهای مالی دارا است. در سالهای بعد انتقاداتی به الگوی Z وارد شد. تحلیل‌گران، حسابداران و حتی مدیران معتقد بودند که الگوی Z آلتمن تنها برای موسسات همگانی کاربرد دارد. آلتمن در ادامه مطالعات خود موفق به اصلاح و رفع اشکالات الگوی اولیه شد و الگوی جدیدی را عرضه کرد.

اسپرینگیت^۳ (۱۹۷۸) مطالعات آلتمن را ادامه داد و با استفاده از متغیرهای سرمایه در گردش به کل داراییها، سود قبل از بهره و مالیات به کل داراییها، سود قبل از مالیات به بدهی جاری و فروش به کل داراییها، مدلی ارائه نمود که دقت آن ۹۲/۵ درصد بود (چین باش و همکاران^۴، ۲۰۰۹).

زمیسکی (۱۹۸۴) نیز از نسبتهای مالی، نقدینگی، سودآوری و اهرمی استفاده کرد تا الگوی مناسبتری را ارایه دهد. این نسبتها بر مبنای تئوریک گزینش نشده بودند، بلکه بیشتر بر اساس تجربیات او در مطالعات قبلی مبتنی بود. الگوی زمیسکی بر مبنای نمونه‌ای شامل ۴۰ شرکت ورشکسته و ۸۰۰ شرکت غیرورشکسته تولیدی پی‌ریزی شد. الگوی ارایه شده توسط زمیسکی یکی از ساده‌ترین الگوهای پیش‌بینی ورشکستگی است که قاعده تعداد

کم متغیرهای مستقل در الگوها در آن به خوبی رعایت شده است (مهرانی و همکاران، ۱۳۸۴).

دمیتراس و همکاران (۱۹۹۶) برای بهبود پیش‌بینی بحران تجاری، بررسی همه جانبه‌ای از بحرانهای مالی انجام دادند. ۱۵۸ مقاله مورد رسیدگی بر اساس کشور، صنعت، دوره، نسبت‌های مالی و مدلها یا روشهای مورد استفاده طبقه بندی شدند. اگرچه رویکردهای زیادی در دهه ۸۰ برای غلبه بر محدودیتهای تحلیل تمایزی ارائه شده است، لیکن یافته‌هایشان نشان داد که تکنیک تحلیل تمایزی رایج‌ترین تکنیک در تحقیقات بحران مالی بود.

والس (۲۰۰۴) نیز با استفاده از روش شبکه‌های عصبی یک مدل ورشکستگی طراحی کرد. در این مدل از نسبت‌های مالی کلیدی که در مطالعات ورشکستگی گذشته بعنوان بهترین نسبتها گزارش شده بودند، استفاده شد. نسبت‌های استفاده شده توسط والس شامل سرمایه در گردش به کل داراییها، جریانهای نقدی به کل داراییها، سود خالص به کل داراییها، کل بدهیها به کل داراییها، داراییهای جاری به بدهیهای جاری، داراییهای سریع به بدهیهای جاری بودند. مدل والس دارای دقت کلی ۹۴ درصد بود و ۶۵ نسبت مالی مختلف را در مطالعات گذشته بررسی کرد.

هو و همکاران^۵ (۲۰۰۷) در پژوهشی تحت عنوان پیش‌بینی ورشکستگی به این نتیجه رسیدند که مدل رگرسیون لجستیک یکی از بهترین روشهای خطی آماری برای متغیرهای دوتایی است. همچنین نتایج پژوهشهای آنها نشان داد که طبق داده‌های شرکتهای بورس آمریکا و اروپا روشهای بیز و رگرسیون لجستیک با ۸۹ درصد دقت، بهترین عملکرد را در پیش‌بینی ورشکستگی داشته‌اند.

آلفارو و گارسیا^۶ (۲۰۰۸) در پژوهشی به پیش‌بینی درماندگی مالی شرکتهای در مدل الگوریتم آدابوست و شبکه‌های عصبی مصنوعی پرداختند. نتایج این پژوهش نشان داد الگوریتم آدابوست نسبت به شبکه‌های عصبی مصنوعی عملکرد بهتری دارد و توان پیش‌بینی این روش ۹۱/۱ درصد بود.

چی و همکاران^۷ (۲۰۱۱) پژوهشی در مورد پیش‌بینی ورشکستگی (درماندگی مالی)^۸ با استفاده از روشهای ماشین بردار تکیه گاه و تجزیه تحلیل تمایزی چندگانه (MDA) در شرکتهای تولیدی چین انجام دادند. نتایج این تحقیق نشان داد که توانایی پیش‌بینی مدل SVM از مدل MDA بیشتر است. علاوه بر این، نظارت داخلی^۹ و متغیرهای بازارهای خارجی^{۱۰} نیز به عنوان متغیرهای کلان اقتصادی به متغیرهای پیش‌بینی کننده اضافه شد. نتایج این تحقیق همچنین نشان داد این متغیرها، ارتباط نظری و عملی با ورشکستگی شرکتهای چینی دارند.

عدنان و همکاران (۲۰۱۲) در پژوهشی به مقایسه بین مدل‌های Z-score، آلتمن و مدل اسپرینگیت برای پیش‌بینی ورشکستگی در شرکتهای تولیدی خصوصی پرداخته است. متغیرهای استفاده شده در این پژوهش همانند متغیرهای مدل Z-score، آلتمن و مدل اسپرینگیت می‌باشد. نمونه انتخابی این پژوهش شش شرکت عضو بورس اوراق بهادار نیوزیلند بوده که از سال ۲۰۰۵ تا ۲۰۰۹ مورد بررسی قرار گرفتند. نتایج این پژوهش نشان داد که بین نتایج مدل آلتمن و اسپرینگیت برای پیش‌بینی ورشکستگی تفاوت معناداری وجود دارد.

کمار و همکاران (۲۰۱۲) در پژوهشی به مقایسه بین مدل‌های پیش‌بینی ورشکستگی پرداختند. آنها معتقد بودند که تحلیل‌های مالی می‌تواند منجر به ایجاد اطلاعات بسیار در مورد وضعیت‌های گوناگون به مدیران مشاغل جهت تصمیم‌گیری ضروری و حیاتی شود. آنها در این پژوهش از ۳ مدل Z-score، اسپرینگیت و مدل زمیسکی برای پیش‌بینی ورشکستگی سودمندی شرکتهایی که ظرف دو سال به سوی ورشکستگی پیش‌رفته‌اند، استفاده کردند.

سلیمانی امیری (۲۰۰۳) در پژوهش خود تحت عنوان بررسی شاخصهای پیش‌بینی کننده ورشکستگی در شرکتهای ایران، با استفاده از مدل رگرسیون چندگانه و اطلاعات ۳۰ شرکت سالم و ۳۰ شرکت ورشکسته، مدلی جهت پیش‌بینی بحران مالی در شرکتهای پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران ارائه و آن را تا سه سال قبل از

بحران مالی مورد آزمون قرار داد. نتایج حاصل از این پژوهش حاکی از آن بود که مدل مزبور در یک، دو و سه سال قبل از بحران مالی، به ترتیب ۰/۹۵٪، ۰/۸۳٪ و ۰/۹۵٪ شرکتهای نمونه را به طور صحیحی طبقه بندی نموده است. در این الگو هر چه مقدار Z به صفر نزدیکتر باشد احتمال ورشکستگی شرکت بیشتر و هر چه مقدار Z به عدد یک نزدیکتر باشد، احتمال ورشکستگی شرکت کمتر است.

احمدی کاشانی (۱۳۸۴) در پژوهش خود به بررسی تعدیل ضرایب الگوی آلتمن در صنعت تجهیزات و لوازم خانگی پرداخت که طبق نتیجه پژوهش وی الگوی تعدیل شده آلتمن در صنعت یاد شده با دقت ۹۰/۷ درصد شرکتهای ورشکسته و غیر ورشکسته را متمایز می کرد.

راعی و همکاران (۲۰۰۴) در پژوهش خود تحت عنوان پیش‌بینی درماندگی مالی شرکتهای با استفاده از شبکه‌های عصبی مصنوعی به پیش‌بینی درماندگی مالی ۸۰ شرکت تولیدی پرداخته و از مدل تحلیل تمایزی چند متغیره بعنوان مدل مقایسه‌ای استفاده نمودند. طبق شواهد گردآوری شده آنها به این نتیجه رسیدند که مدل شبکه‌های عصبی مصنوعی در پیش‌بینی درماندگی مالی این شرکتهای، به طور معنی‌داری نسبت به مدل تحلیل تمایزی از دقت پیش‌بینی بیشتری برخوردار است.

رهنمای رودپشتی و همکاران (۱۳۸۸) در پژوهشی به ارائه مبانی نظری و مقایسه نتایج حاصل از بکارگیری مدل‌های آلتمن و فالمر برای پیش‌بینی ورشکستگی شرکتهای پرداختند. براین اساس داده‌های جمع آوری شده برای سالهای ۱۳۷۹ تا ۱۳۸۳ مورد آزمون قرار گرفته است. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از روشهای آماری باینومیال ناپارامتریک استفاده شده است. نتایج این پژوهش حاکی از آن است که در پیش‌بینی ورشکستگی شرکتهای، تفاوت معنی‌داری بین نتایج دو مدل وجود دارد، به نحوی که مدل آلتمن در پیش‌بینی ورشکستگی محافظه کارانه تر از مدل فالمر عمل می کند.

اعتمادی و فرج‌زاده دهکردی (۱۳۸۷) در پژوهشی با عنوان مدل برنامه ریزی ژنتیک برای پیش‌بینی ورشکستگی، به پیش‌بینی ورشکستگی در میان ۱۴۴ شرکت پذیرفته شده در

بورس اوراق بهادار تهران پرداختند. روش MDA به عنوان شاخص مدل GP با نرخ های صحت ۹۴ و ۹۰ درصد در گروههای آزمایشی و کنترل همراه بود، در حالی که برای مدل MDA تنها ۷۷ و ۷۳ درصد نرخ های صحت برای گروههای آزمایش و کنترل مشاهده شد. سعیدی و آقایی (۱۳۸۸) در پژوهشی با استفاده از شبکه‌های بیز به پیش‌بینی درماندگی مالی شرکتهای پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران پرداختند. در این پژوهش دو مدل با استفاده از شبکه‌های بیز و یک مدل با استفاده از رگرسیون لجستیک برای نمونه انتخاب شد. اولین مدل شبکه ساده بیز که مبتنی بر همبستگی شرطی است، می‌تواند با دقت ۹۰ درصد شرکتهای ورشکسته و غیرورشکسته را درست پیش‌بینی کند. دومین مدل شبکه ساده بیز که مبتنی بر احتمال شرطی بود، با دقت ۹۳ درصد و مدل رگرسیون لجستیک با دقت ۹۰ درصد شرکتهای ورشکسته و غیرورشکسته را درست پیش‌بینی کردند.

قدیری مقدم و همکاران (۱۳۸۸) در پژوهشی به بررسی توانایی مدل‌های پیش‌بینی ورشکستگی آلتمن و اوهلسون در پیش‌بینی ورشکستگی شرکتهای پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران پرداختند. هدف این پژوهش، نخست مقایسه دو الگوی پیش‌بینی ورشکستگی آلتمن و اوهلسون متناسب با شرایط محیطی ایران و سپس ارائه مدل آماری مناسب جهت پیش‌بینی نسبتاً دقیق ورشکستگی شرکتهای در یک، دو و سه سال قبل از رویداد بحران مالی شرکتهای می‌باشد، تا بتوان با استفاده از مدل مزبور وضعیت مالی شرکتهای و همچنین موضوع تداوم فعالیت آنها را بررسی و موجب ارتقاء کیفی تصمیم‌گیری سهامداران و ذینفعان مربوطه گردید. یافته‌های این پژوهش حاکی از آن است که بدون تغییر ضرایب و متغیرهای مدل 'Z' آلتمن و مدل اوهلسون و همچنین استخراج مدل پیش‌بینی ورشکستگی طبق روشهای رگرسیون چندگانه و لجستیک، در مجموع بر اساس دقت برآورد مدل‌های مزبور، مدل ارائه شده توسط اوهلسون و مدل استخراج شده طبق روش رگرسیون لجستیک، دقت بالاتری در پیش‌بینی ورشکستگی شرکتهای دارا می‌باشند.

ابریشمی و همکاران (۱۳۸۹) در پژوهشی به پیش‌بینی ورشکستگی شرکتها با استفاده از سامانه خبره تلفیقی پرداختند. در این پژوهش ۱۸۰ شرکت پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران (۹۰ شرکت ورشکسته و ۹۰ شرکت غیرورشکسته) به عنوان نمونه آماری بین سالهای ۱۳۷۵ تا ۱۳۸۶ انتخاب گردید. در این پژوهش عوامل موثر بر ورشکستگی و میزان تاثیر آنها تحت عنوان قواعدی در سامانه مبتنی بر پایگاه قواعد ذخیره شد و به همراه نسبتهای مالی شرکتها به عنوان ورودی شبکه عصبی GMDH در نظر گرفته شد. تاثیر هر یک از این عوامل بر روی نسبت سود انباشته به سرمایه بررسی شد تا تاثیر شوکهای برونزا بر ورشکستگی مشخص شود. به این ترتیب نرخ تغییر این متغیر به همراه چهار نسبت مالی ذکر شده به عنوان ورودیهای شبکه عصبی GMDH لحاظ گردید. نسبتهای مالی به کار گرفته شده در این پژوهش شامل: نسبت جاری، حاشیه سود ناخالص، نسبت سودخالص به بدهی جاری و بازده دارایی بوده است. نتایج بدست آمده با پیش‌بینی حاصل از شبکه‌های عصبی مصنوعی مقایسه گردید. این پیش‌بینی‌ها برای سال ورشکستگی، برای یک و دو سال قبل از وقوع آن انجام گرفت. همچنین برای میانگین این سه سال نیز پیش‌بینی صورت گرفت. در هر مورد مقایسه نتایج استخراجی حاصل از سامانه نشان داد که این روش به صورت معناداری دقت شبکه عصبی را در پیش‌بینی بالا می‌برد، به خصوص در سالهای ۸۴ و ۸۵ که به خاطر اجرای سیاستهای شفاف‌سازی آماری شرکت‌های ورشکسته بالا بود، این تفاوت معنی‌دارتر است. به این ترتیب همه فرضیه‌های پژوهش، مبنی بر بالاتر بودن دقت سامانه خبره از شبکه عصبی در پیش‌بینی ورشکستگی شرکتها تایید شد.

ابراهیمی کردلر و همکاران (۱۳۸۹) در پژوهشی به بررسی مدل‌های آلتمن، فالمر، اسپرینگیت، زمیسکی و شیراتا برای مشتریان بانک سپه پرداختند. یافته‌های این پژوهش نشان می‌دهد مدل‌های آلتمن و اسپرینگیت به ترتیب با ۷۵ و ۸۰ درصد دقت کلی در پیش‌بینی برای استفاده در سیستم رتبه‌بندی اعتباری مشتریان، مناسب تشخیص داده شده است. نتایج بررسی توان و قدرت پیش‌بینی این مدلها حاکی از آن است که بین نتایج

مدلهای یاد شده، تفاوت معنی‌داری وجود دارد و مدل‌های اسپرینگیست و آلتمن بیشترین قدرت پیش‌بینی را دارا هستند.

نبوی هاشمی و همکاران (۱۳۸۹) در پژوهشی به پیش‌بینی ورشکستگی شرکتها با استفاده از مدل لاجیت در شرکت‌های پذیرفته‌شده در بورس اوراق بهادار تهران پرداختند. دوره زمانی این پژوهش سالهای ۱۳۸۲ الی ۱۳۸۶ در نظر گرفته شد. برای انجام پژوهش، نمونه‌ای شامل ۴۰ شرکت متشکل از ۲۰ شرکت ورشکسته و ۲۰ شرکت غیرورشکسته انتخاب گردیده است. به منظور طراحی مدل ابتدا از ۹ نسبت مالی استفاده شد. بر اساس نتایج پژوهش، مدل لاجیت با متغیرهای توضیحی سرمایه در گردش به کل دارایی، دارایی جاری به بدهی جاری و سود ناخالص به فروش که به ترتیب نسبت‌های نقدینگی، اهرمی و سودآوری می‌باشند، بیشترین قدرت پیش‌بینی را نسبت به ورشکستگی شرکتها در ایران دارا می‌باشند. دقت پیش‌بینی مدل برای سال ورشکستگی ۸۷/۵ درصد و برای یک سال قبل از ورشکستگی ۷۲/۵ درصد و برای دو سال قبل ۵۲/۵ درصد می‌باشد. بنابراین پژوهش حاضر نشان می‌دهد که روند ورشکستگی شرکتها در ایران، یک فرآیند تدریجی و بلندمدت نیست، بلکه شرکتها تحت تأثیر نوسانات اقتصادی و متغیرهای سیاسی، دچار ورشکستگی می‌گردند.

فیروزیان و همکاران (۱۳۹۰) در پژوهشی به کاربرد الگوریتم ژنتیک در پیش‌بینی ورشکستگی و مقایسه آن با مدل Z آلتمن در شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران پرداختند. نمونه تحت بررسی شامل ۳۶ شرکت ورشکسته و ۳۶ شرکت غیرورشکسته طی دوره پنج ساله ۱۳۸۴ تا ۱۳۸۸ است. متغیرهای نهایی مورد استفاده در مدل الگوریتم ژنتیک و مدل Z آلتمن پنج نسبت مالی بوده است که در نهایت نتایج این دو مدل با هم مقایسه شده است. مدل الگوریتم ژنتیک توانست به طور میانگین در یک سال و دو سال قبل از سال مبنا به ترتیب دقتی معادل ۹۰ و ۹۱/۵ درصد داشته باشد و مدل Z آلتمن دقتی معادل ۸۳/۳۲ و ۸۳/۳۲ درصد دارد. با توجه به نتایج مدل الگوریتم ژنتیک

دقت بیشتری در پیش‌بینی ورشکستگی وجود دارد و بنابراین ابزار مناسب تری برای پیش‌بینی محسوب می‌شود.

قدرتی و همکاران (۱۳۹۱) در پژوهشی به بررسی کارایی مدل‌های آلتمن، شیراتا، آهلسون، زمیسکی، اسپرینگیت، فرج‌زاده، ژنتیک و مدل مک کی پرداختند. نتایج حاصل از پیش‌بینی هر یک از این مدل‌ها این امکان را فراهم آورد که به مقایسه کارایی، نتایج حاصل از پیش‌بینی، ضرایب تعدیل‌کننده این مدل‌ها با یکدیگر و در نهایت تعیین قدرت هر یک از این مدل‌ها در پیش‌بینی ورشکستگی شرکت‌های بورس اوراق بهادار تهران بپردازند. نتایج حاصل از این پژوهش نشان می‌دهد که مدل‌های اسپرینگیت، زمیسکی، Z -score، الگوی ژنتیک فرج‌زاده و الگوی ژنتیک مک کی که در این پژوهش مورد استفاده قرار گرفتند، قادر به پیش‌بینی وضعیت مالی و تداوم فعالیت شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران می‌باشند. همچنین در این پژوهش یافته‌ها نشان داد که مدل‌های توسعه‌یافته تکنیک‌های هوش مصنوعی در مقابل مدل‌های توسعه یافته تکنیک‌های آماری، قادر به پیش‌بینی بهتر شرایط ورشکستگی هستند.

فرضیه‌ها

بر مبنای بررسی ادبیات تحقیق، پژوهش حاضر به بررسی دو فرضیه زیر می‌پردازد:

فرضیه ۱. بین نتایج دو مدل فالمر و اسپرینگیت در پیش‌بینی ورشکستگی تفاوت معنی‌داری وجود دارد.

فرضیه ۲. در پیش‌بینی ورشکستگی، مدل فالمر محافظه‌کارانه‌تر از مدل اسپرینگیت عمل می‌کند.

مدل‌ها و متغیرها

از آنجا که در این پژوهش از دو مدل برای بررسی وضعیت ورشکستگی یا غیرورشکستگی شرکت‌ها استفاده شده است، ابتدا مدل فالمر و سپس اسپرینگیت معرفی می‌گردد:

مدل فالمر:

$$F = 5/52 X_1 + 0/212 X_2 + 0/073 X_3 + 1/27 X_4 - 0/12 X_5 + 2/335 X_6 + 0/575 X_7 + 1/082 X_8 + 0/894 X_9 - 6/075 \quad (1)$$

که در آن:

F: شاخص کل

X₁: نسبت سود انباشته به داراییها

X₂: نسبت فروش به داراییها

X₃: نسبت سود قبل از مالیات به حقوق صاحبان سهام

X₄: نسبت جریانهای نقد عملیاتی به کل بدهیها

X₅: نسبت بدهی به کل داراییها

X₆: نسبت بدهی جاری به کل داراییها

X₇: لگاریتم کل داراییهای مشهود

X₈: نسبت سرمایه در گردش به کل بدهیها

X₉: نسبت لگاریتم سود قبل از بهره و مالیات به هزینه بهره

اگر $Z < 0$ باشد، شرکت در گروه شرکتهای ورشکسته طبقه‌بندی می‌گردد.

مدل اسپرینگیت:

$$S = 1.03 X_1 + 3.07 X_2 + .66 X_3 + 4 X_4 \quad (2)$$

که در آن:

X₁: سرمایه در گردش تقسیم بر کل داراییها

X₂: سود قبل از بهره و مالیات تقسیم بر کل داراییها

X₃: سود قبل از مالیات تقسیم بر بدهی جاری

X₄: فروش تقسیم بر کل داراییها

S: مقدار متغیر وابسته به دست آمده از الگو (شاخص کلی)، اگر $S \leq 0/826$ باشد،

شرکت ورشکسته است.

متغیر وابسته : در پژوهش حاضر یک متغیر وابسته وجود دارد که دارای دو حالت است وضعیت شرکتهای از لحاظ توانمندی مالی که یا ورشکسته هستند یا موفق.

متغیر مستقل : متغیرهای مستقل این پژوهش، نسبتهای مالی می‌باشند.

روش‌شناسی

از آنجا که هدف این پژوهش یاری دادن به فرآیند تصمیم‌گیری در شرکتهای پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران است، لذا در زمره پژوهشهای توصیفی محسوب می‌شود و به این دلیل که در این پژوهش به پیش‌بینی وضعیت آتی پرداخته و از طریق تبیین رابطه بین رویداد، تصمیم‌گیر را در فرآیند تصمیم‌گیری راهنمایی می‌نماید، لذا پژوهش پیمایشی محسوب می‌شود.

این پژوهش از نظر هدف کاربردی می‌باشد، یعنی در جستجوی دستیابی به یک هدف عملی است. این نوع پژوهش چنانچه درست انجام شود، اطلاعات سودمندی در زمینه برنامه ریزی، طرح و توسعه و شیوه‌های عملی فعالیت اجرایی بدست می‌دهد. اطلاعات و داده‌های مورد نیاز در این پژوهش از صورتهای مالی اساسی شرکتهای نمونه یعنی ترازنامه، صورت سود و زیان و صورت جریان وجوه نقد و سایر اطلاعات منتشره از سوی شرکتهای عضو بورس گردآوری شده و همچنین اطلاعات مربوط به مباحث نظری از منابع کتابخانه‌ای شامل کتابها، مجلات و سایتهای تخصصی حسابداری جمع‌آوری شده است. در این پژوهش منظور از محافظه‌کاری مدل، این است که کدام مدل شرکتهای بیشتری را ورشکسته اعلام نموده است. یعنی هر مدل که تعداد شرکتهای بیشتری را ورشکسته اعلام نماید، محافظه‌کار تر از مدل دیگر است.

جامعه و نمونه

به علت عدم دسترسی به اطلاعات دقیق صورتهای مالی شرکتهای خارج از بورس، جامعه آماری مورد مطالعه این پژوهش شرکتهای پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار طی سالهای ۱۳۸۴ تا ۱۳۸۹ می‌باشد. بدین ترتیب کلیه شرکتهای عضو جامعه آماری که جمعا ۹۰ شرکت مورد بررسی بوده‌اند و همگی دارای شرایط زیر هستند، در نمونه آماری لحاظ شده‌اند:

۱. از قبل از سال ۱۳۸۴ در بورس پذیرفته شده باشند.
۲. صورتهای مالی آنها طی سالهای ۱۳۸۴ الی ۱۳۸۹ به بورس ارائه شده باشد.
۳. صورتهای مالی آنها منتهی به ۲۹ اسفند باشد.
۴. اطلاعات کامل شرکتهای در دسترس باشد.
۵. شرکتهای انتخابی شامل بانکها، بیمه‌ها، شرکتهای هلدینگ و سرمایه‌گذاری نباشند.

آزمون فرضیه‌ها

داده‌ها از طریق بررسی صورتهای مالی شرکتهای پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران طی سالهای ۱۳۸۴ تا ۱۳۸۹ گردآوری گردید. در این پژوهش جهت تجزیه و تحلیل داده‌ها ابتدا با استفاده از محیط EXCEL به محاسبه مقدار نسبتهای مالی بر اساس هر مدل پرداخته و سپس بر مبنای هر مدل شرکتهای ورشکسته و غیر ورشکسته تعیین شده است. در گام بعد، با توجه به کیفی بودن نتایج، به شرکتهای ورشکسته عدد یک و به شرکتهای غیر ورشکسته عدد صفر داده شد. آنگاه با وارد نمودن اعداد (یک و صفر) در نرم‌افزار SPSS و با استفاده از آزمونهای آماری ویلکاکسون به بررسی فرضیه اول و با استفاده از آزمون t زوجی وابسته، به بررسی فرضیه دوم پرداخته شد.

آمار توصیفی

در جدول آمار توصیفی مدل فالمر در قالب نسبت‌های مالی به شرح زیر ارائه شده است:

جدول ۱: آمار توصیفی مدل فالمر

نسبت	حداقل	حداکثر	میانگین	انحراف معیار
نسبت سود انباشته به داراییها	-۱/۵۸	۰/۸۴	۰/۱۰	۰/۲۴
نسبت فروش به داراییها	۰/۰۹	۳/۵۱	۰/۸۸	۰/۶۰
نسبت سود قبل از مالیات به حقوق صاحبان سهام	-۰/۲۸	۳/۲۶	۰/۴۶	۰/۴۲
نسبت جریان‌های نقدی عملیاتی به بدهیها	-۳۵/۰۲	۲/۰۵	-۰/۱۰	۳/۷۳
نسبت بدهی به داراییها	۰/۲۶	۲/۱۹	۰/۷۳	۰/۳۳
نسبت بدهی جاری به داراییها	۰/۲۴	۲/۰۶	۰/۶۲	۰/۳۰
لگاریتم دارایی‌های مشهود	۳/۷۴	۱۴/۳۸	۵/۶۱	۲/۱۵
نسبت سرمایه در گردش به بدهیها	-۰/۵۵	۱/۲۵	۰/۱۹	۰/۳۶
نسبت لگاریتم به سود قبل از بهره و مالیات	-۱/۳۰	۳/۷۹	۰/۱۹	۰/۷۶

همچنین متغیرهای مدل اسپرینگیت در قالب چهار نسبت مالی پیش‌بینی شده برای

شرکت‌های منتخب به شرح جدول ۲ نشان داده شده است.

جدول ۲: آمار توصیفی مدل اسپرینگیت

نسبت	حداقل	حداکثر	میانگین	انحراف معیار
نسبت سرمایه در گردش به داراییها	-۱/۰۳	۰/۴۴	۰/۰۵	۰/۲۱
نسبت سود قبل از بهره و مالیات به داراییها	-۰/۱۰	۰/۵۸	۰/۱۴	۰/۱۰
نسبت سود قبل از مالیات به بدهی جاری	-۰/۱۵	۱/۹۷	۰/۳۵	۰/۳۸
نسبت فروش به داراییها	۰/۰۹	۲/۷۸	۰/۸۰	۰/۴۹

آزمون فرضیه اول

آزمون ویلکا کسون از آزمونهای ناپارامتری است که برای ارزیابی همانندی دو نمونه وابسته با مقیاس رتبه‌ای به کار می‌رود. در واقع این آزمون، وجود تفاوت معناداری را بین دو مدل، مورد بررسی قرار می‌دهد. قابل ذکر است، از آنجا که داده‌های مربوط به مدلها، داده‌های کیفی بوده‌اند لذا جهت کمی‌سازی داده‌ها، عدد ۱ به شرکت‌های ورشکسته و عدد صفر به شرکت‌های غیر ورشکسته تخصیص داده شده است. طبق این آزمون، در صورتی که نشانه (sig) محاسبه شده بیشتر از ۰/۰۵ باشد، اختلاف معناداری بین نتایج دو مدل وجود ندارد، اما در صورتی که sig محاسبه شده کمتر از ۰/۰۵ باشد، این گونه تفسیر می‌شود که تفاوت معناداری بین نتایج دو مدل وجود دارد.

فرضیه ۱. بین نتایج دو مدل فالمر (F) و اسپرینگیت (S) در پیش‌بینی ورشکستگی یک شرکت، تفاوت معنی‌داری وجود دارد.

جدول ۳ نتایج آزمون ویلکا کسون را نشان می‌دهد. همانطور که در این جدول مشاهده می‌شود مقدار sig آزمون ویلکا کسون برابر با ۰۰۰/۰ می‌باشد و این مقدار از ۰/۰۵ کوچکتر است. بنابراین از نظر آزمون ویلکا کسون، فرض ادعا تایید می‌شود، به این معنی که تفاوت معناداری بین نتایج دو مدل مورد بررسی وجود دارد.

جدول ۳: نتایج آزمونهای ویلکا کسون

آزمون ویلکا کسون	سطح معنی‌دار	فرضیه مورد بررسی
F-S	۰/۰۰۰	تایید فرضیه

آزمون فرضیه دوم

برای آزمون فرضیه دوم از آزمون t زوجی وابسته استفاده شده است. طبق این آزمون، در صورتی که sig محاسبه شده کمتر از ۰/۰۵ باشد، مدل فالمر از مدل اسپرینگیت در پیش‌بینی ورشکستگی محافظه کارانه‌تر عمل می‌نماید.

فرضیه ۲. در پیش‌بینی ورشکستگی، مدل فالمر محافظه کارتر از مدل اسپرینگیت عمل می‌کند.

جدول ۴ نتایج حاصل از بررسی فرضیه دوم پژوهش را نشان می‌دهد. همانطور که در این جدول مشاهده می‌شود، مقدار sig در این آزمون برابر با ۰/۰۰۰ و کمتر از ۰/۰۵ می‌باشد که بیانگر آن است که خروجیهای حاصل از مدل فالمر نسبت به مدل اسپرینگیت بطور معنی‌داری بزرگتر هستند و به عبارتی مدل فالمر نسبت به مدل اسپرینگیت محافظه کارانه‌تر عمل می‌نماید.

جدول ۴: نتایج آزمون زوجی وابسته

آزمون	میانگین	انحراف معیار	آماره آزمون	سطح معنادار
زوجی وابسته	۰/۳۲	۰/۴۷	۶/۵۰۵	۰/۰۰

همانطور که در جدول ۵ مشاهده می‌شود، نتایج حاصل از مدل فالمر بیانگر این بوده است که از ۹۰ شرکت مورد بررسی، ۶۳ شرکت ورشکسته اعلام شده‌اند و مابقی غیرورشکسته می‌باشند، نتایج حاصل از مدل اسپرینگیت نیز ۳۴ شرکت از میان ۹۰ شرکت را ورشکسته معرفی نموده است و مابقی شرکتهای غیر ورشکسته می‌باشند.

جدول ۵: نتایج دو مدل مورد بررسی

شرکتهای	فالمر		اسپرینگیت	
	تعداد	درصد	تعداد	درصد
ورشکسته	۶۳	۷۰	۳۴	۳۸
غیر ورشکسته	۲۷	۳۰	۵۶	۶۲

همانطور که در جدول ۵ مشاهده می‌شود، تعداد شرکتهای ورشکسته از نظر مدل فالمر تقریباً ۷۰ درصد کل شرکتهای می‌شود، در حالی که این نسبت در مدل اسپرینگیت ۳۸ درصد می‌باشد که به نظر می‌رسد که تفاوت معنی‌داری بین نتایج حاصل از ارزیابی دو مدل وجود دارد.

نتیجه‌گیری و پیشنهادات

یکی از راه‌های پیش‌بینی وقوع بحران مالی در یک شرکت، استفاده از نسبت‌های مالی جهت پیش‌بینی وضعیت آتی شرکت می‌باشد. نسبت‌های مالی، ابزاری برای ارزیابی وضعیت موجود و پیش‌بینی آینده شرکتها توسط سرمایه‌گذاران، مدیران و تحلیل‌گران مالی می‌باشد. همانطور که یافته‌های این پژوهش نشان می‌دهد، نتایج حاصل از پیش‌بینی وضعیت ورشکستگی و غیر ورشکستگی در شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران با استفاده از مدل‌های فالمر و اسپرینگیت، از میان ۹۰ شرکت مورد بررسی به ترتیب ۶۳ و ۳۴ شرکت ورشکسته بوده است، که در این میان تفاوت معنی‌داری بین نتایج دو مدل از نظر آزمون ویلکاکسون مشاهده گردیده است. افزون بر این، نتایج حاصل از آزمون فرضیه‌های تحقیق نشان داد که مدل فالمر در پیش‌بینی وضعیت ورشکستگی شرکتها محتاطانه‌تر از مدل اسپرینگیت می‌باشد. نتایج حاصل از این پژوهش همچنین نشان داد که استفاده از مدل‌های گوناگون برای پیش‌بینی ورشکستگی، نه تنها وضعیت شرکتها را از این نظر مشخص می‌نماید، بلکه با بررسی وضعیت صورتهای مالی شرکت‌های ورشکسته می‌توان تا حدودی از پدیده ورشکستگی پیشگیری کرد. برای تحقیقات آتی استفاده از مدل‌هایی نظیر تافلر، آلتمن، اولسون، شیراتا پیشنهاد می‌گردد.

یادداشت‌ها

- | | |
|-----------------------|-------------------------------|
| 1. Shin et al. | 6. Alfaro & Garcia |
| 2. Pongsatatt et al. | 7. chi et al. |
| 3. Springit | 8. Financial Distress |
| 4. Cheeneebash et al. | 9. Internal Governance |
| 5. Hu et al. | 10. External Market Variables |

منابع:

- ابراهیمی کرد لر، علی، مومنی، منصور، اعرابی، مهران (۱۳۸۹)، بررسی کاربرد مدل‌های پیش‌بینی ورشکستگی (آلتمن، فالمر، اسپرینگیت، زیمسکی و شیراتا) در پیش‌بینی نکول تسهیلات اعطایی بانک سپه، پایان نامه کارشناسی ارشد حسابداری، دانشگاه تهران، دانشکده مدیریت.
- ابریشمی، حمید، کمیجانی، اکبر، حبشی حسینی نژاد، غزاله (۱۳۸۹)، پیش‌بینی ورشکستگی شرکتهای پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران با استفاده از سامانه خبره تلفیقی، پایان نامه کارشناسی ارشد علوم اقتصادی، دانشگاه تهران، دانشکده اقتصاد.
- احمدی کاشانی، سیدعباس (۱۳۸۴)، رایبه الگوی پیش‌بینی ورشکستگی در صنعت تجهیزات و لوازم خانگی، پایان نامه کارشناسی ارشد حسابداری، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکزی، دانشکده اقتصاد و حسابداری.
- اعتمادی، حسین و فرج‌زاده دهکری، حسن (۱۳۸۷)، مروری بر مدل‌های پیش‌بینی ورشکستگی، نشریه حسابدار، شماره ۲۰۰، صص ۳۹
- رهنمای رودپشتی، فریدون، علی خانی، راضیه، مران جوری، مهدی (۱۳۸۸)، بررسی کاربرد مدل‌های پیش‌بینی ورشکستگی آلتمن و فالمر در شرکتهای پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران، بررسی حسابداری و حسابرسی، شماره ۵۵، سال ۱۶، صص ۱۹-۳۴.
- سعیدی، علی، آقایی، آرزو (۱۳۸۸)، پیش‌بینی درماندگی مالی شرکتهای پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران با استفاده از شبکه‌های بیز، فصلنامه بررسیهای حسابداری و حسابرسی، شماره ۵۹، صص ۵۶-۷۶.
- فیروزیان، محمود، جاوید، داریوش، نجم الدینی، نرگس (۱۳۹۰)، کاربرد الگوریتم ژنتیک در پیش‌بینی ورشکستگی و مقایسه آن با مدل Z آلتمن در شرکتهای پذیرفته شده

در بورس اوراق بهادار تهران، بررسی‌های حسابداری و حسابرسی، شماره ۶۵، صص ۹۹-۱۱۴.

قدرتی، حسن، معنوی مقدم، امیرهادی (۱۳۹۱)، بررسی دقت مدل‌های پیش‌بینی ورشکستگی (مدل آلتمن، شیراتا، اوهلسون، زمیسکی، اسپرینگیت، سی ای اسکور، فالمر، ژنتیک فرج نژاد) در بورس اوراق بهادار تهران، فصلنامه تحقیقات حسابداری، شماره ۷، صص ۱۲۸.

قدیری مقدم، ابوالفضل، غلامپور فرد، محمد مسعود، نصیرزاده، فرزانه (۱۳۸۸)، بررسی توانایی مدل‌های پیش‌بینی ورشکستگی آلتمن و اوهلسون در پیش‌بینی ورشکستگی شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار، دانش و توسعه، شماره ۲۸، سال ۱۶، صص ۲۲۰-۱۹۳.

مهرانی، ساسان، مهرانی، کاوه، منصفی، یاشار، کرمی، غلامرضا (۱۳۸۴)، بررسی کاربردی الگوهای پیش‌بینی ورشکستگی زمیسکی و شیراتا در شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران، بررسی‌های حسابداری و حسابرسی، شماره ۴۱، سال ۱۲، صص ۱۳۱-۱۰۵.

نبوی هاشمی، سیدعلی، احمدی، موسی، مهدوی فرح آبادی، صادق (۱۳۸۹)، پیش‌بینی ورشکستگی شرکت‌ها با استفاده از مدل لاجیت، مجله مهندسی مالی و مدیریت پرتفوی، شماره ۵، صص ۵۵-۸۱.

Altman, Edward I (1968), Predicting financial distress of companies: revisiting the Z-score and Zeta models, New York University. Vol 5, No 8, pp. 1-54.

Adnan hafiz, arisu dhana, dicky (2012), Analisis Kebangkrutan model Altman z-score Dan Springate Pada Perusahaan industry property, *Akukeuansi Dan keuangan Journal*, vol11, No1, pp. 89-110

Alfaro, e, Garcia,n(2008), Bankruptcy forecasting: An empirical comparison of adaboost and neural networks, *International Advances in Economic Research*, No4, pp.110-122.

Beaver, William H(1966), Financial ratios as predictors of failure, *Journal of Accounting Research*, Vol 4, No 4, pp.71-111.

- Cheeneebash, J, K,B, Lallmamode, A, Gopaul (2009), Predicting bankruptcy using Tabu search in the mauritian context, *World Academy of Science, Engineering and Technology*, Vol 58, No4, pp. 866-875.
- Dimitras A, Zanakis S, Zopudinis C (1996), A Survey of business failures with an emphasis on failure prediction methods and industrial applications. *European Journal of Operational Research*, Vol 90, no3, pp. 487-513.
- Hu, Cheng-Cheng, chang, chin (2007), A non-cooperative interpretation of the F-just rules of bankruptcy problems, *Games and Economic Behavior*, vol 63, no 1, pp. 133-144
- Kumar , j, a, newbold, p whitford, d, t (2012), Classifying bankrupt firms with funds flow components, *Journal of Accounting Research*, vol23, no1, pp.146-160
- Pongsatat Surapol, Judy Ramage, Howard Lawrence (2004), Bankruptcy prediction for large and small firms in Asia: A Comparison of Ohlson and Altman, *Journal of Accounting and Croporate Governance*, Vol. 1, No. 2, pp. 1-13.
- Raei, Reza, Saeed Falahpour (2004), Financial distress prediction of companies by artificial neural networks technique, *Journal of Financial Research*, No 17, PP. 39-69
- Soleimanie Amiri, Gholamreza (2003), Financial ratios and financial distress prediction of listed companies in Tehran Stock Exchange, *Journal of Financial Research*, No15, PP. 121-136.
- Shin Kyung-Shik, Taik Soo Lee, Hyun-jung Kim (2005), An application of support vectormachines in bankruptcy prediction model, expert systems with applications, Vol. 28, No. 1, (January), pp. 127-135.
- Wallace Wanda. A, (2004), Risk assessment by internal auditors using past research on bankruptcy applying bankruptcy models.
- Xie Chi, Changqing Luo, Xiang Yu(2011), Financial distress prediction based on SVM and MDA methods: The case of Chinese listed Companies, *Springer Science*, Vol. 45, No 10, pp. 671-686.