



بررسی عملکرد مالی شرکتها با استفاده از مدل تحلیل پوششی داده ها و مدل زمیسی و مقایسه نتایج این دو مدل (مطالعه موردی: شرکتهای دارویی پذیرفته شده در بورس و اوراق بهادار)

اکبر رحیمی پور

دانشگاه آزاد اسلامی، واحد سیرجان، باشگاه پژوهشگران جوان و نخبگان، سیرجان، ایران (نویسنده مسئول)
Akbarrazraz83@yahoo.com

معصومه تدریس حسنی

دانشگاه آزاد اسلامی، واحد سیرجان، باشگاه پژوهشگران جوان و نخبگان، سیرجان، ایران
hiyamzoha@yahoo.com

تاریخ پذیرش: ۹۴/۳/۷

تاریخ دریافت: ۹۴/۱/۲۱

چکیده

ورشکستگی های اخیر شرکت های بزرگ در سطح بین المللی و نوسان های بورس اوراق بهادار در ایران، به وجود ابزارهایی برای ارزیابی توان مالی شرکتها نیاز دارد. مدل های مختلفی برای پیش بینی ورشکستگی و بررسی وضعیت مالی سازمانها مورداستفاده قرار می گیرد. تغییرات محیطی و رقابت روزافزون موسسات، دستیابی به سود موردنظر را برای سازمانها محدود کرده است. بدین لحاظ، تصمیم گیری مالی نسبت به گذشته اهمیت بیشتری یافته و مدیران را وادار ساخته تا بابه ره گیری از تکنیک های پیشرفته روشهای جدید کنترل را به کارگیرند. در این راستا، پژوهش حاضر با هدف ارائه مبانی تئوریک پژوهش و مقایسه نتایج حاصل از به کارگیری مدل های تحلیل پوششی داده ها و مدل زمیسی جهت ارزیابی عملکرد و بررسی چگونگی وضعیت مالی شرکتها ارائه گردیده است. از این رو داده های جمع آوری شده ۱۰ شرکت دارویی پذیرفته شده در بورس و اوراق بهادار مورد آزمون قرار گرفتند. نتایج حاصل از این پژوهش نشان میدهد که در ارزیابی و بررسی چگونگی وضعیت مالی شرکتها، با روش تحلیل پوششی داده ها تنها یک شرکت و با روش زمیسی تنها دو شرکت دارای وضعیت مالی بهتری نسبت به سایر شرکتها بوده اند. هم چنین راهکارهایی جهت ارتقاء و بهبود وضعیت مالی سایر شرکتها با استفاده از روش تحلیل پوششی داده ها نیز ارائه گردیده است.

واژه های کلیدی: ورشکستگی، بحران مالی، زمیسی، تحلیل پوششی داده.

۱- مقدمه

از جمله مهمترین موضوعات مطرح شده در زمینه مدیریت مالی، سرمایه گذاری و اطمینان به سرمایه گذاری می باشد. یکی از مسائلی که می تواند به نحوه تصمیم گیری سرمایه گذاری کمک کند، وجود ابزارها و مدل های مناسب برای ارزیابی شرایط مالی و وضعیت سازمانها می باشد. تغییرات محیطی و رقابت روزافزون مؤسسات، دستیابی به سود مورد نظر را برای آنها محدود کرده است. برای سرمایه گذاران و بسیاری از شرکتهای خصوصی که تحت تأثیر ورشکستگی شرکت ها هستند، استفاده از ابزار سریع و راحت از اهمیت علمی برخوردار است زیرا آنها اغلب مجبور هستند درباره ی سرمایه خود تصمیم گیری سریع داشته باشند و ممکن است درک تحلیلی را نسبت به عملکرد شرکتهای نداشته باشند. (سینایی و گشتاسبی مهارلویی، ۱۳۹۱)

پیشرفت سریع فناوری و تغییرات محیطی وسیع، شتاب فزاینده ای به اقتصاد بخشیده است. رقابت روافزون بنگاه های اقتصادی دست یابی به سود را محدود و احتمال ورشکستگی را افزایش داده است. بدین ترتیب تصمیم گیری مالی نسبت به گذشته راهبردی تر شده است. تصمیم گیری در مسایل مالی همواره با ریسک و عدم اطمینان همراه بوده است. یکی از راههای کمک به سرمایه گذاران ارائه الگوهای پیش بینی درباره دورنمای کلی شرکت است، هرچه پیش بینی ها به واقعیت نزدیک تر باشد، مبنای تصمیمات صحیح تری قرار خواهند گرفت. (مهرانی و همکاران، ۱۳۸۴)

همچنین مدل های پیش بینی ورشکستگی یکی از ابزارهای مورد استفاده برای تصمیم به سرمایه گذاری در یک شرکت، نیز هستند. سرمایه گذاران می خواهند با پیش بینی امکان ورشکستگی یک شرکت، ریسک سوخت شدن اصل و فرع سرمایه خود را حداقل نمایند. از این رو آنها در پی روشهایی هستند که به وسیله آن بتوانند ورشکستگی مالی شرکتهای را پیش بینی کنند. (مشایخی و خالقی تبار، ۱۳۹۰)

۲- بیان مسئله

توسعه مدل پیش بینی از مدتها به عنوان یک مسئله مهم و گسترده در جامعه دانشگاهی و کسب و کار مورد مطالعه قرار می گیرد. پیش بینی ورشکستگی می تواند تاثیر قابل توجهی بر تصمیم گیری های وام دهی و سود دهی مؤسسات مالی داشته باشد. (Premachandra, 2009)

با توجه به اینکه شکست تجاری یک شرکت می تواند هزینه های بالا و تلفات سنگین برای طرف های درگیر ایجاد کند، پیش بینی آن بسیار مفید است. اگر ورشکستگی را بتواند با دقت معقول و سریع پیش بینی کرد، شرکت بهتر می تواند از کسب و کار حمایت کند و خطر از دست دادن کسب و کار را به حداقل برساند و حتی شاید از ورشکستگی شرکت جلوگیری کند. (Raei and Falahpour, ۲۰۰۴)

از این رو ارائه مدلی که بتواند با توجه به وضعیت مالی ای که شرکت در آن قرار دارد، دست به ارزیابی و پیش بینی وضعیت آتی آن بزند و وضعیت فعلی شرکتهای را مورد ارزیابی قرار دهد همان چیزی است که اکثر سازمانها بدنبال دستیابی به آنند. تلاشی که در این پژوهش صورت گرفته است نیز درباب این موضوع می باشد. در این پژوهش به منظور ارزیابی و پیش بینی وضعیت مالی شرکتهای نمونه از دو مدل تحلیل پوششی داده ها جهت ارزیابی عملکرد مالی و از مدل زمیستی جهت ارزیابی وضعیت ورشکستگی استفاده شده و سپس نتایج پیش بینی دو مدل با هم مقایسه گردیده است.

۳- مبانی نظری و مروری بر ادبیات پژوهش

۳-۱- مدل پیش بینی ورشکستگی

پژوهش های متعددی برای بررسی توانایی پیش بینی ورشکستگی توسط الگوهایی که از نسبت های مالی به عنوان متغیرهای مستقل استفاده می کنند صورت گرفته است.

زی و همکاران (۲۰۱۱) در پژوهشی تحت عنوان " پیش بینی ورشکستگی (درماندگی مالی)^۱ با استفاده از روش های ماشین بردار تکیه گاه (SVM) و تجزیه

شواهد گردآوری شده به این نتیجه رسیدند که مدل شبکه های عصبی مصنوعی در پیش بینی درماندگی مالی این شرکت ها، به طور معنی داری نسبت به مدل تحلیل تمایزی از دقت پیش بینی بیشتری برخوردار است.

فیروزیان و همکاران (۱۳۹۰) در پژوهشی به کاربرد الگوریتم ژنتیک در پیش بینی ورشکستگی و مقایسه آن با مدل Z آلتمن در شرکتهای پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران پرداختند. آنها در این پژوهش درصدد پیش بینی ورشکستگی شرکتهای پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران با استفاده از Z آلتمن و الگوریتم ژنتیک برآمدند. نتایج این بررسی نشان داد که مدل الگوریتم ژنتیک دقت بیشتری در پیش بینی ورشکستگی دارد؛ در نتیجه ابزار مناسبتری برای پیش بینی محسوب می شود.

فریدون رهنمای رودپشتی و همکاران (۱۳۸۸) در پژوهشی به بررسی کاربرد مدل های پیش بینی ورشکستگی آلتمن و فالمر در شرکتهای پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران پرداختند. نتایج این پژوهش نشان میدهد، مدل آلتمن در پیش بینی ورشکستگی محافظه کارتر از مدل فالمر عمل میکند. همچنین تعداد شرکتهایی که بر اساس اطلاعات هر سال ورشکسته شناسایی شوند در مدل آلتمن به مراتب بیشتر از مدل فالمر بوده است.

زمیسکی (۱۹۸۴) از نسبت های مالی، نقدینگی، عملکرد و اهرمی استفاده کرد تا الگوی مناسب خود را ۱۱ رایه دهد. این نسبت ها بر مبنای تئوریک گزینش نشده بودند، بلکه بیشتر بر اساس تجربیات او در پژوهش های قبلی اش بود. الگوی زمیسکی بر مبنای نمونه ای شامل ۴۰ شرکت ورشکسته و ۸۰۰ شرکت غیرورشکسته تولیدی پی ریزی شد. الگوی ارایه شده توسط وی یکی از ساده ترین الگوهای پیش بینی ورشکستگی است که اصل تعداد کم متغیرهای مستقل در الگوها در آن به خوبی رعایت شده است. (مهرانی و همکاران، ۱۳۸۴)

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 شرکت های ورشکسته و غیر ورشکسته را تفکیک می کرد.

تحلیل تمایزی چندگانه (MDA) در شرکتهای تولیدی چین " به بررسی متغیرهای پیش بینی کننده ورشکستگی پرداختند. نتایج تجربی نشان داد که توانایی پیش بینی مدل SVM از مدل MDA بیشتر است. علاوه بر این، نظارت داخلی^۲ و متغیرهای بازارهای خارجی^۳ نیز به عنوان متغیرهای کلان اقتصادی به متغیرهای پیش بینی کننده اضافه شد. همچنین آنها به این نتیجه رسیدند که این متغیرها، ارتباط نظری و عملی با ورشکستگی شرکت های چینی دارند.

اسپرینگیت^۴ (۱۹۷۸) در پژوهشی مطالعات آلتمن را ادامه داد. وی با استفاده از متغیرهای مستقل سرمایه در گردش به کل دارایی ها، سود قبل از بهره و مالیات به کل دارایی ها، سود قبل از مالیات به بدهی جاری و فروش به کل داراییها، مدلی ارائه نمود که دقت آن ۹۲/۵ درصد بود. (Cheeneebash and etal, ۲۰۰۹)

آل فارو و همکاران (۲۰۰۸) در پژوهشی به پیش بینی درماندگی مالی شرکتهای در مدل الگوریتم آدابوست و شبکه های عصبی مصنوعی پرداختند. نتایج این پژوهش نشان داد الگوریتم آدابوست نسبت به شبکه های عصبی مصنوعی عملکرد بهتری دارد و توان پیش بینی این روش ۹۱/۱ درصد بود.

والاس (۲۰۰۴) یک مدل با استفاده از روش شبکه های عصبی طراحی کرد. در این مدل از مقادیر نسبت های مالی کلیدی که در مطالعات ورشکستگی گذشته به عنوان بهترین نسبت ها گزارش شده بودند، استفاده گردیده بود. نسبت های استفاده شده وی عبارتند از: سرمایه در گردش به کل دارایی ها، جریان های نقدی به کل دارایی ها، سود خالص به کل دارایی ها، کل بدهی ها به کل دارایی ها، دارایی های جاری به بدهی های جاری، دارایی های سریع به بدهی های جاری. مدل والاس دارای دقت کلی ۹۴ درصد بود و 65 نسبت مالی مختلف را در پژوهش های گذشته بررسی کرد.

راعی و همکاران (۲۰۰۴) در پژوهش خود تحت عنوان "پیش بینی درماندگی مالی شرکت ها با استفاده از شبکه های عصبی مصنوعی" به پیش بینی درماندگی مالی در ۸۰ شرکت تولیدی پرداخته و از مدل تحلیل تمایزی چند متغیره بعنوان مدل مقایسه ای استفاده نموده و طبق

۳-۲- مدل تحلیل پوششی داده ها

موراویک و همکاران (۲۰۱۳) در پژوهشی به پیش بین ورشکستگی متاثر از متغیرهای کلان اقتصادی در جمهوری چکسلاوی پرداختند. همچنین در این پژوهش به بررسی ورشکستگی و چگونگی اثرپذیری آن از متغیرهای کلان اقتصادی می پردازد. دوره زمانی مورد بررسی در این پژوهش مربوط به سالهای ۲۰۱۲-۱۹۹۳ بوده و به تجزیه و تحلیل تاثیر تولید ناخالص ملی، بدهی های مالی ورشکستگان، تورم و نرخ سرمایه گذاری بر تعدادی از ورشکستگان مورد بررسی می پردازد. نتایج حاصل از این پژوهش بیانگر وجود همبستگی بسیار قوی بین عناصر بیان شده بوده است.

واورینا و همکارانش (۲۰۱۳) در پژوهشی به ارائه رویکرد مالی جدیدی برای دسته بندی تجارت محصولات کشاورزی پرداختند. در این پژوهش، از ۴ روش معروف بعنوان ابزارهای غیر چالشی ارزیابی ورشکستگی برای محیط پیچیده امروزی، بهره گرفته شده است. این ۴ روش عبارتند از مدل تحلیل پوششی داده ها، مدل لوجیت، مدل Z اسکوار و مدل پیش بینی های مالی. گرچه این ۴ روش هنوز برای بخش مالی سازمانها کاربردی نشده، معتبر و در این پژوهش اعتبار ارزیابی آنها به اثبات رسید و راهکارهای موثری نیز برای بخش مال صنعت کشاورزی ارائه گردید.

موسوی شیری و همکارش (۲۰۱۲) در پژوهش خود با استفاده از روش DEA مبتنی بر نمونه ۶۰ شرکت تولیدی پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران طی دوره زمانی ۲۰۱۰-۲۰۰۰ به بررسی نقش کارایی پیش بینی درماندگی مالی شرکتها می پردازد. همچنین، نتایج مطالعه این پژوهشگر با استفاده از روش آماری تحلیل تمایز چندگانه مورد تأیید قرار می گیرد. نتایج نشان می دهد کارایی نقش مهمی را در پیش بینی درماندگی مالی شرکتها دارا می باشد، به طوری که تا دو سال قبل از ورشکستگی این متغیر علامت لازم را برای وقوع ورشکستگی نشان می دهد.

موکاپادلیای و همکاران (۲۰۱۲) در پژوهشی یک روش جدید برای پیش بینی ورشکستگی: ترکیبی DEA و چند لایه پرسپترون ارائه دادند. در این پژوهش تلاش

می شود تا ترکیبی از تحلیل پوششی داده ها و مدل چند لایه پرسپترون (MLP) ارائه شود. تا یک روش جدید برای پیش بینی ورشکستگی که نه تنها به اطلاعات مالی تاریخی شرکتها که در گذشته ورشکسته بودند توجه کند، بلکه اطلاعات مالی شرکتها که به احتمال زیاد غیروورشکسته بودند را نیز مدنظر قرار دهد. این روش به شناسایی و تعیین شرکتها که شانس زیادی در مقابل ورشکستگی دارند و شرکتها که ورشکسته هستند، می پردازد. این ارزیابی عملکرد با استفاده از مدل چند لایه پرسپترون صورت گرفته است. و در نهایت استفاده از این مدل برای پیش بینی بهتر ورشکستگی پیشنهاد می گردد.

مرادی و همکاران (۲۰۱۲) در پژوهشی به بررسی کاربرد پیش بینی ورشکستگی در بخش ماشین آلات در ایران پرداختند. هدف این پژوهش، مطالعه بهبود پیش بینی ورشکستگی براساس دو قسمت ضروری است. در بخش اول در این پژوهش، متغیرهای پیش بینی کننده معرفی شده و بخش دوم متمرکز شده به دو مدل اصلی از پیش بینی ورشکستگی در شرکت های بزرگ مورد نظر. بنابراین، اطلاعات مربوط به نسبت های مالی و بازده شرکت های بزرگ حمایتی در دو بخش ماشین آلات وارد مدلها پیش بینی ورشکستگی چندگانه شد و مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. نتایج نهایی نشان داد هیچ تغییری در دقت و صحت کلی این مدلها در حضور بهره وری و یا بدون وجود آن، در مدلها ایجاد نمی شود. همچنین تفاوت معنی داری در عملکرد هر دو بخش ماشین آلات در مقایسه با هم به کمک مدل تجزیه و تحلیل تفکیک چند گانه وجود نداشت.

جینر و همکاران (۲۰۱۱) به ارائه پژوهشی در زمینه پیش بینی ورشکستگی و مزایای استفاده از آن که بیان شواهد تجربی از بخشهای مرکزی صنعت بیمارستانها در فرانسه است، پرداخته اند. در این پژوهش ضمن بیان تاریخچه جامعی از پیش بینی ورشکستگی به این سوالات پژوهش که چطور در یک صنعت می توان درست به پیش بینی زد؟ و احتمالات چه سهمی در پیش بینی خطرات و ریسکهای ناشی از این پیش بینی داشته و چطور می توان متغیرهای اساسی ای را که در پیش بینی

۶۰ ماهه به عنوان متغیرهای خروجی روش ارزیابی کارایی در یک بازه، زمانی ۱۰ ساله یا ۱۰۲ ماه استفاده کردند. آنها دریافتند که پرتفوی ساخته شده با استفاده از روشهای ارزیابی کارایی نسبت به دو شاخص بازار برزیل عملکرد بهتری را ارائه کرده است.

چن (۲۰۰۸) در پژوهشی به بررسی انتخاب سهام با استفاده از الگوهای کمی ارزیابی کارایی پرداخت. هدف از این پژوهش، استفاده از روش تحلیل پوششی داده‌ها برای ساختن یک پرتفوی و مقایسه نرخ بازده آنها با متوسط نرخ بازده بازار، برای بررسی اینکه آیا پرتفوی ساخته شده با استفاده از این روشها بازده بیشتری دارد یا خیر؟ همچنین وی در این پژوهش بررسی کرد که آیا استراتژی تأثیر اندازه استراتژی مناسبی برای انتخاب سهام می‌باشد یا خیر؟ در این پژوهش، متغیرهای متوسط حقوق صاحبان سهام، متوسط دارایی و هزینه فروش به عنوان متغیرهای ورودی، درآمد، سود عملیاتی و سود خالص به عنوان متغیرهای خروجی استفاده کرده است. نتایج پژوهش نشان داد که استراتژی تأثیر اندازه، استراتژی مناسبی برای انتخاب سهام در بورس تایوان نمی‌باشد و اینکه پرتفوی ساخته شده با استفاده از روشهای ارزیابی کارایی، بازده بیشتری نسبت به شاخص بازار به دست آورده است.

مالهوترا و همکاران (۲۰۰۷) در پژوهشی جهت ارزیابی اوراق قرضه از رویکرد تحلیل پوششی داده‌ها استفاده نمودند. آنها ۲ نسبت مالی (بدهیهای بلند مدت / کل سرمایه و کل بدهی / کل سرمایه) را به عنوان ورودی و الگو و ۶ نسبت مالی (دفعات پوشش بهره، سود قبل از بهره و مالیات، دفعات پوشش بهره، سود قبل از بهره و مالیات و قبل از استهلاك دارایی‌های مشهود و نامشهود، خالص وجوه نقد / کل بدهی، وجوه نقد آزاد / کل بدهی، بازده سرمایه و سود / فروش) را به عنوان خروجی الگو انتخاب کردند. دیدگاه پژوهشگران در انتخاب نسبتهای ورودی و خروجی بر این بود که این نسبتها توان مالی قرض گیرنده را برای پرداخت اصل و فرع بدهی بهتر نشان می‌دهند. واحدهای تصمیم گیری ۳۴ شرکت بود که نتایج حاصل، ۸ تای آنها را از لحاظ توان پرداخت اصل و فرع بدهی نسبت به بقیه شرکتها کارتر نشان داد.

ورشکستگی نقش دارند شناسایی نمود و از آنها کمال استفاده را نمود پاسخ می‌دهد. در این پژوهش از روش برنامه ریزی خطی برای پاسخ به سوالات استفاده شده است. شواهد بدست آمده از مطالعات تجربی از نتایج حاصله از پژوهش حمایت میکنند. همچنین یک بررسی دقیق تر از خروجی نتایج انجام شد و سهم هر یک از نسبت های مختلف که مدل را تحت تاثیر قرار می دهد مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

اکسو و همکارش (۲۰۰۹) در پژوهشی مدل پیش بینی ورشکستگی شرکت را با استفاده از کارایی به عنوان متغیر پیش بینی کننده پیشنهاد دادند. آنها در این روش پیشنهادی، DEA را به عنوان ابزاری برای ارزیابی پیش بینی کننده کارایی هر شرکت بکار بردند. جامعه مورد مطالعه آنها شرکت های موجود در لیست بورس اوراق بهادار شانگهای می باشد. نمونه مورد بررسی شامل ۶۰ شرکت سالم و ۶۰ شرکت ورشکسته بین سالهای ۲۰۰۵-۱۹۹۹ می باشد. نتایج تجربی سه مدل اصلی پیش بینی شکست مالی شرکت، روش تحلیل تمایزی چندگانه رگرسیون لجستیک و ماشین بردار پشتیبان همگی پیشنهاد می کردند که کارایی یک متغیر پیش بینی کننده مؤثر می باشد.

سووشی و همکارانش (۲۰۰۹) در کار پژوهشی خود تحلیل پوششی داده‌ها را به عنوان ابزاری سریع و آسان برای ارزیابی ورشکستگی شرکت در مقایسه با رگرسیون لجستیک معرفی نمودند. جامعه آماری مورد استفاده آنها شامل ۵۰ شرکت ورشکسته و ۹۱۰ شرکت غیرورشکسته بین سال های ۲۰۰۴-۱۹۹۱ می باشد. آنها ۹ متغیر (۲ خروجی و ۷ ورودی) را در پژوهش های خود بکار بردند. نتایج حاصل از پژوهش نشان می دهد که روش LR در نمونه های داخلی بسیار خوب عمل می کند، در حالی که DEA در نمونه های خارجی عملکرد خوبی را از خود نشان داد.

لوپز و همکاران (۲۰۰۸) در پژوهشی اقدام به استفاده از روشهای ارزیابی کارایی به عنوان استراتژی انتخاب سهام در بازار سهام برزیل کردند. آنها از نسبت قیمت به سود هر سهم، ضریب بتا و نوسانپذیری بازده هر سهم به عنوان متغیر ورودی و از درآمد هر سهم، از بازده ۱۲، ۳۶ و

داده هابه منظور تشکیل سبد سهام پرداختند. برای این منظور، الگوهای ورودی محور و خروجی محور در شرایط بازدهی نسبت به مقیاس ثابت CCR و بازدهی نسبت به مقیاس متغیر BCC مورد استفاده قرار گرفته است. همچنین، در این پژوهش این فرضیه که پرتفوی متشکل از شرکتهای کوچک عملکرد بهتری از متوسط صنعت دارند نیز مورد بررسی قرار گرفت. نتایج پژوهش، نشان می دهد که با استفاده از روش CCR نمیتوان بازدهی بیش از متوسط بازدهی بازار به دست آورد؛ ولی با استفاده از روش می توان بازدهی بیش از متوسط بازده بازار کسب کرد؛ همچنین برای مقایسه عملکرد سبدها از معیار تأثیر اندازه نیز استفاده شده است. نتیجه اینکه پرتفوی تشکیل شده از شرکتهای کوچک نیز بازدهی بیش از متوسط بازده بازار را ایجاد کرده و عملکردی مناسب داشته است. در این پژوهش برای سنجش عملکرد پرتفوی، از معیار ویلیام شارب استفاده شده است.

محمودآبادی و همکاران (۱۳۹۰) در پژوهشی به رتبه بندی اعتباری از لحاظ توان مالی پرداخت اصل و فرع بدهیها با استفاده از شیوه تحلیل پوششی داده ها پرداختند. هدف این پژوهش تعیین رتبه اعتباری شرکتهای پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران است. به این منظور در این پژوهش از شیوه تحلیل پوششی داده ها استفاده شد. به منظور رتبه بندی اعتباری شرکتهای مورد بررسی، شیوه تحلیل پوششی داده ها شامل دو ورودی بود. نتیجه پژوهش شامل تعیین رتبه اعتباری شرکتهای مورد بررسی بود که به هر یک از آنها رتبه هایی از AAA تا D اختصاص یافت. این رتبه ها نشاندهنده توانایی مالی نسبی شرکتهای در پرداخت بموقع بدهیهایشان است که هرچه رتبه شرکتهای به D نزدیکتر باشد، توانایی مالی کاهش مییابد و هر چه به AAA نزدیکتر باشد، افزایش می یابد. نتایج با تحلیل سنتی نسبتها نیز مورد تایید قرار گرفت.

۳-۳- مبانی نظری

زمیسی از نسبت های مالی نقدینگی، عملکرد و اهرمی استفاده کرد تا الگوی مناسب خود را ارائه دهد. این نسبت ها بر مبنای تئوریک گزینش نشده بودند،

محسنی و همکاران (۱۳۹۲) در پژوهشی به پیش بینی درماندگی مالی با بکار بردن کارایی به عنوان یک متغیر پیش بینی کننده پرداختند. در این پژوهش از روش تحلیل پوششی داده ها برای محاسبه شاخص کارایی شرکت های تولیدی پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران طی دوره ۱۳۸۸-۱۳۸۴ استفاده شده و نتیجه شاخص کارایی به عنوان متغیری برای پیش بینی درماندگی مالی در کنار سایر نسبت های مالی مورد استفاده قرار گرفته است. یافته های حاصل از پژوهش نشان می دهند که استفاده از متغیر کارایی در مدل پیش بینی درماندگی به طور معناداری دقت پیش بینی مدل را افزایش می دهد.

افشار کاظمی و همکاران (۱۳۹۱) در پژوهشی به انتخاب سبد سهام در بورس اوراق بهادار تهران با تلفیق روش تحلیل پوششی داده ها و برنامه ریزی آرمانی پرداختند. در این پژوهش داده های مربوط به ۶ صنعت از بین صنایع بورس اوراق بهادار تهران که در مجموع شامل ۲۵۰ شرکت می باشند، در فاصله زمانی ۸۸/۱/۱ الی ۸۸/۱۲/۲۹ جمع آوری شده، کارایی نسبی شرکت های واقع در هر صنعت محاسبه و کاراترین شرکت های واقع در هر صنعت تعیین شده، که در مجموع ۴۸ شرکت کارا مشخص گردید. در مرحله بعد پس از جمع آوری داده های مربوط به معیار های سرمایه گذاری برای شرکت های کارا، برای تعیین سطح آرمانی سرمایه گذاری از برنامه ریزی خطی کمک گرفته شد، و برای اطمینان از تحقق آرمان های با اولویت کمتر، نتایج پس از اندکی تعدیل، وارد مدل برنامه ریزی آرمانی گردید. در مرحله آخر با توجه به اولویت ها و آرمان های سرمایه گذار و با استفاده از برنامه ریزی آرمانی موجبات کمک به اتخاذ تصمیم سرمایه گذار فراهم آمد. نتایج بدست آمده نشان دهنده تحقق کامل آرمان های و بتا، بازدهی، (Di)، رتبه نقدشوندگی، و عدم تحقق کامل آرمان ریسک یوده و از طرفی آرمان (Ci) به میزان ۲،۲۷ واحد دارای انحراف مثبت می باشد، وهم چنین انتخاب پرتفوی متنوع ۸ سهمی از بین ۲۵۰ سهم، حکایت می کند.

سینایی و همکاران (۱۳۹۱) در پژوهشی به ارزیابی کارایی و عملکرد نسبی شرکتهای با رویکرد تحلیل پوششی

$$st : \sum_{j=1}^n \lambda_j x_{ij} \leq x_{i0} \quad (i=1,2,\dots,m)$$

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j y_{rj} \leq \theta y_{r0} \quad (r=1,2,\dots,s)$$

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j = 1 \quad (j=1,2,\dots,n)$$

$$j=1,2,\dots,n \quad \lambda_j \geq 0$$

θ آزاد در علامت

۴- روش پژوهش

روش مورد استفاده در این پژوهش، پیمایشی از نوع همبستگی با استفاده از اطلاعات تاریخی به صورت پس رویدادی یعنی استفاده از اطلاعات گذشته می باشد. اطلاعات و داده های مورد نیاز از صورتهای مالی اساسی شرکت های نمونه یعنی ترازنامه، صورت سود و زیان و صورت جریان وجوه نقد و سایر اطلاعات منتشره از سوی شرکتهای عضو بورس گردآوری شد. همچنین اطلاعات مربوط به مباحث تئوریک از منابع کتابخانه ای شامل کتابها، مجلات و سایت های تخصصی حسابداری جمع آوری شده است.

در این پژوهش به منظور تجزیه و تحلیل داده ها که همان اطلاعات استخراج شده از صورت های مالی شرکت های نمونه است از نرم افزار Excel استفاده شد. ابتدا اطلاعات مربوط به نسبت های مالی به تفکیک سال مالی و شرکت در مدل زمیسی قرار داده شد و سپس مقادیر Z هر شرکت محاسبه گردید. در مرحله بعد نسبت های مالی بر مبنای میانگین اطلاعات ۶ سال مالی هر شرکت محاسبه و مجدداً در مدل زمیسی قرار داده شد و سپس مقادیر Z هر شرکت محاسبه گردید. درگام بعد، پس از تعیین نسبتهای مالی مدل زمیسی، برطبق نظر کارشناسان مالی متغیرهای ورودی و خروجی برای مدل تحلیل پوششی داده ها مشخص و مدل مطابق با آن مدل خروجی محور با یک ورودی و دو خروجی تعیین گردید. که از این اطلاعات به منظور آزمون فرضیه پژوهش استفاده شد. سپس از دو آزمون نشانه ای رتبه ای

بلکه بیشتر براساس تجربیات او در مطالعات قبلی اش بود. الگوی زمیسی بر مبنای نمونه ای شامل ۴۰ شرکت ورشکسته و ۸۰۰ شرکت غیر ورشکسته تولیدی پی ریزی شد. مدل وی به ۹۸/۲ درصد دقت کلی دست یافت. الگوی ارائه شده توسط وی به شرح زیر است: این مدل به تعداد سه نسبت مالی توسط زمیسی به شرح معادله شماره (۱) ارائه شده است:

$$z = -4/3 - 4/5 x_1 + 5/7 x_2 + 0/004 x_3$$

شاخص کل: Z

نسبت سود خالص به کل داراییها: x_1

نسبت کل بدهیها به کل داراییها: x_2

نسبت درآمد جاری به بدهی جاری: x_3

در این مدل، حدود مقدار Z در جدول ۱ ارائه شده است:

جدول ۱- حدود مدل زمیسی

دامنه Z	احتمال ورشکستگی
$Z \leq 0/5$	ورشکسته
$Z > 0/5$	غیرورشکسته

همچنین برای ارزیابی واحدها از مدل پوششی BCC خروجی محور که دارای چندین خروجی و یک خروجی می باشد استفاده شده است. هدف این نوع از مدل پوششی آن است که تنا را برای رسیدن به بیشترین سطح خروجی حداکثر نماید. (مهرگان، ۱۳۸۷)

معادله شماره (۲) شکل عمومی مدل پوششی BCC خروجی محور رانشان می دهد. تعداد واحدهای مورد بررسی در این مدل بر طبق یک رابطه تجربی در ارتباط با تعداد واحدهای مورد ارزیابی و تعداد ورودیها و خروجیها باید سه برابر مجموع تعداد ورودیها و خروجیها باشد. از آنجا که در این پژوهش با ۳ متغیر ورودی و خروجی مواجه هستیم، بنابراین تعداد واحدهای مورد ارزیابی حداقل باید ۹ واحد باشد.

معادله شماره (۲)

$$Minz = \theta$$

همچنین در راستای پاسخگویی به سوالات اصلی پژوهش، فرضیه زیر مطرح می شود:

فرضیه پژوهش: بین نتایج دومدل تحلیل پوششی داده ها و زمیسی در ارزیابی و پیش بینی وضعیت مالی یک شرکت، تفاوت معنی داری وجود ندارد.

فرض تحقیق یا ادعا $H_0 = 0$

فرض نقیض ادعا $H_1 \neq 0$

$\alpha = 5\%$

$t_{\alpha/2,99} = \pm 1.645$

۶- تجزیه و تحلیل داده ها

جدول شماره ۲، نتایج حاصل از حل مدل زمیسی، جهت ارزیابی ده شرکت دارویی را نشان می دهد. نتایج حاصله نشان می دهد، از میان ده شرکت دارویی فقط دو شرکت شماره ۲ و ۷ در وضعیت غیرورشکستگی می باشند و سایر شرکتها از نظر مدل زمیسی ورشکسته هستند.

جدول شماره ۲- نتایج ارزیابی مدل زمیسی

وضعیت مالی	تامین کننده (شرکت)	وضعیت مالی	تامین کننده (شرکت)
ورشکسته	۶	ورشکسته	۱
غیروورشکسته	۷	غیروورشکسته	۲
ورشکسته	۸	ورشکسته	۳
ورشکسته	۹	ورشکسته	۴
ورشکسته	۱۰	ورشکسته	۵

همچنین جدول شماره ۳، نتایج حاصل از حل مدل تحلیل پوششی داده ها را، جهت ارزیابی ۱۰ شرکت دارویی را نشان می دهد. همان طور که در جدول مشاهده می شود، از میان شرکتها فقط شرکت شماره ۷ در وضعیت کارایی ۱۰۰ درصدی می باشند و سایر شرکتها از نظر مدل تحلیل پوششی داده ها کارایی کمتر از ۱۰۰ درصد دارند و به عبارتی ناکارا هستند.

ویلکاکسون (روش آماری باینومیال) جهت بررسی وجود تفاوت معنی دار بین نتایج دو مدل و از آزمون t زوجی وابسته جهت تعیین مدل محافظه کارتر استفاده گردید. در این آزمون ها فرض صفر عدم وجود تفاوت معنی دار بین دو مدل است. در حالی که فرض مقابل (فرض محقق) در تأیید وجود اختلاف معنی دار است. اگر مقدار خروجی آزمون ها بزرگتر از ۰,۰۵ باشد فرض مقابل رد شده و فرض صفر پذیرفته خواهد شد. در حالی که اگر این مقدار از ۰,۰۵ کوچکتر باشد فرض مقابل پذیرفته خواهد شد.

آزمون ویلکاکسون از آزمونهای ناپارامتری است که برای ارزیابی همانندی دو نمونه وابسته با مقیاس رتبه ای به کار می رود. در واقع این آزمون وجود تفاوت معنی داری را بین دو مدل، مورد بررسی قرار می دهد. قابل ذکر است که از آنجا که داده های مربوط به مدل ها داده های کیفی بوده اند، جهت کمی سازی داده ها و حل آماری، عدد ۱ به شرکتها ورشکسته و عدد ۰ به شرکتهای غیر ورشکسته تخصیص داده شده است. طبق این آزمون، در صورتی که sig محاسبه شده بیشتر از ۰/۰۵ باشد، اختلاف معنی داری بین نتایج دو مدل وجود ندارد، لیکن در صورتی که sig محاسبه شده کمتر از ۰/۰۵ باشد، این طور تفسیر می شود که اختلاف معنی داری بین نتایج دو مدل وجود دارد.

۵- سوالات و فرضیات پژوهش

این پژوهش در صدد پاسخگویی به سوالات زیر است:

- شرکتها ورشکسته و غیر ورشکسته از نظر مدل تحلیل پوششی داده ها کدامند؟ (شرکتها کارا و ناکارا از دیدگاه مدل تحلیل پوششی داده ها کدامند؟)
- شرکتها ورشکسته و غیر ورشکسته از نظر مدل زمیسی کدامند؟
- شرکتها ورشکسته و غیر ورشکسته (کارا و ناکارا) از نظر مدل تحلیل پوششی داده ها کدامند؟
- آیا بین نتایج مدل زمیسی و تحلیل پوششی داده ها تفاوت معناداری وجود دارد؟
- کدام یک از دو مدل مورد بررسی قادر به ارائه راهکار جهت بهبود وضعیت مالی شرکتها هستند؟

جدول شماره ۵- ارائه راهکارهای بهبود مدل تحلیل

پوششی داده‌ها

شرکت	شاخص ۱	شاخص ۲	شاخص ۳
۱	۰,۳۴۲ به ۰,۶۷۹	۰,۶۹۲ به ۰,۶۹۲	۰,۹۳۶ به ۱,۸۵۹
۲	۹,۱۹۴ به ۱۴,۸۰۱	۱۸,۶۲ به ۱۸,۶۲	۳۶,۵ به ۵۰,۰۳۴
۳	۰,۴۳۸ به ۰,۷۶۷	۰,۸۸۷ به ۰,۸۸۷	۱,۰۲۱ به ۲,۳۸۲
۴	۰,۲۹۹ به ۰,۷۳۲	۰,۶۰۵ به ۰,۶۰۵	۰,۹۰۳ به ۱,۶۲۷
۵	۰,۲۴۱ به ۰,۲۶۵	۰,۴۸۸ به ۰,۳۲۳	۱,۳۱۲ به ۱,۳۱۲
۶	۰,۳۴۹ به ۰,۵۹۱	۰,۷۰۶ به ۰,۷۰۶	۱,۲۵۶ به ۱,۸۹۸
۷	۰,۴۱۱ به ۰,۴۱۱	۰,۸۳۲ به ۰,۸۳۲	۲,۲۳۵ به ۲,۲۳۵
۸	۲۶,۸۳۷ به ۱۷,۱۶۹	۳۴,۷۷۱ به ۳۴,۷۷۱	۷۳,۵۴۴ به ۹۳,۴۳۶
۹	۰,۳۵۵ به ۰,۶۲۹	۰,۷۱۹ به ۰,۷۱۹	۱,۲۴ به ۱,۹۳۲
۱۰	۰,۳۷۸ به ۰,۷۳۷	۰,۷۶۶ به ۰,۷۶۶	۱,۱۲۸ به ۲,۰۰۶

۷- نتیجه‌گیری

همانطور که در این پژوهش بیان گردید، ارزیابی عملکرد و پیش‌بینی وضعیت مالی ای سازمانها در محیط پیچیده و متغیر امروزی، امری حیاتی و ضروری بنظر می‌رسد. مدیران سازمانها باید به دنبال ابزارهایی برای درک موقعیت کنونی سازمانهایشان باشند. آنها باید ضمن ارزیابی موقعیت کنونی سازمانهایشان جهت دستیابی به اهداف آتی سازمانهایشان بدنبال پیش‌بینی و برنامه ریزی برای آن گام بردارند. ابزارهایی چون تکنیک تحلیل پوششی داده‌ها و مدل‌های گوناگون پیش‌بینی ورشکستگی، راهگشای مدیران در این امر است.

در این پژوهش از دو مدل زمیسیکی و تحلیل پوششی داده جهت ارزیابی عملکرد و بررسی چگونگی وضعیت مالی شرکتها استفاده گردید. نتایج حاصل از حل مدل زمیسیکی بیانگر این بوده است که از ۱۰ شرکت مورد بررسی تنها ۲ شرکت دارای وضعیت مالی مطلوب و غیر ورشکسته بوده‌اند و ۸ شرکت دیگر در شرایط ورشکستگی بسر می‌برند. نتایج حاصل از حل مدل تحلیل پوششی داده‌ها نیز از میان ۱۰ شرکت تنها ۱ شرکت را مطلوب و کارا دانسته و سایر شرکتها در وضعیت ناکارایی بسر می‌برند. به عبارت دیگر، نتایج حاصل از این پژوهش نشان داد که از میان ۱۰ شرکت مورد بررسی تنها یک یا دو شرکت در وضعیت بهینه عملکرد قرار دارند. این نتایج

جدول شماره ۳- نتایج درصد کارایی مدل پوششی

خروجی محور

وضعیت کارآیی	تامین کننده (شرکت)	وضعیت کارآیی	تامین کننده (شرکت)
۵۹,۱	۶	۵۰,۳	۱
۱۰۰	۷	۶۲,۱	۲
۶۴	۸	۵۷,۱	۳
۵۶,۴	۹	۴۰,۸	۴
۵۱,۳	۱۰	۹۱,۱	۵

جدول شماره ۴ جهت پاسخگویی به سوال سوم این پژوهش که به بررسی وجود تفاوت معناداری بین نتایج حاصل از دو مدل بوده، می‌پردازد. طبق آزمون ویلکاکسون، سطح معناداری محاسبه شده ۰,۵۶ بدست آمده که این عدد بیشتر از ۰/۰۵ می‌باشد، بنابراین نتیجه گرفته می‌شود که اختلاف معنی داری بین نتایج دو مدل وجود ندارد و نتایج حاصل از آزمونهای ویلکاکسون بیانگر تایید فرضیه بوده است.

جدول شماره ۴- نتایج آزمون های ویلکاکسون

آزمون	سطح معناداری	آماره آزمون	فرضیه مورد بررسی
ویلکاکسون	۰,۵۶	-۵,۷۷	تایید فرضیه

در راستای پاسخگویی به سوال چهارم این پژوهش، باید به نتایج حاصل از حل با مدل تحلیل پوششی داده‌ها اشاره نمود. جدول شماره ۵ به ارائه راهکارهایی برای شرکت‌های ناکارا جهت رسیدن به سطح کارایی اشاره دارد. برای نمونه واحد تصمیم‌گیری شرکت شماره ۱ برای رسیدن به سطح مطلوب مالی باید در شاخص اول مالی از مقدار ۰,۶۷۲ به مقدار ۰,۳۴۲ و در شاخص مالی سوم از مقدار ۰,۹۳۶ به مقدار ۱,۸۵۹ برسد تا به سطح مطلوب مالی و به کارایی دست یابد. همانطور که در این جدول نشان داده شده است تنها واحد تصمیم‌گیرنده ۷، از نظر تحلیل پوششی داده‌ها دارای سطح بهینه عملکرد مالی می‌باشد.

بیانگر وضعیت نامطلوب سایر شرکتها نیز بوده و راهکارهایی را جهت بهبود عملکرد آنها نشان می دهد. جدول شماره ۶ بیانگر نتایج حاصل از مدل زمیسیکی و مدل تحلیل پوششی داده می باشد.

جدول شماره ۶- نتایج حاصل از حل دو مدل

شرکتها	زمیسیکی	تحلیل پوششی داده ها
	تعداد	تعداد
ورشکسته(ناکارا)	۸	۹
غیر ورشکسته(کارا)	۲	۱

از جمله حمایت یا عدم حمایت دولت نیز در آن نقش دارد. بر این اساس، پیشنهاد می گردد پژوهشگران دیگر با استفاده از روش ها و تکنیک های مفهومی تر و کیفی نظیر استفاده از مطالعه ها و مصاحبه های عمیق و مشاهده مشارکتی و غیره جهت مدلسازی و نظریه پردازی در این خصوص استفاده کنند.

- پیشنهاد می شود از برخی دیگر از روش های DEA، همچون مدل DEA فازی^۵ برای برآورد کارایی استفاده شود.

تشکر و قدردانی

سپاس پروردگار بزرگ را که توفیق انجام این پژوهش را به اینجانب عطا فرمود.

تشکر خالصانه خود را تقدیم می نمایم به کلیه عزیزانی که در تدوین و تکمیل پژوهش حاضر نقش برجسته ای داشته اند.

«شایان ذکر است کلیه اعتبار مالی طرح پژوهشی حاضر، توسط باشگاه پژوهشگران جوان و نخبگان دانشگاه آزاد اسلامی واحد سیرجان تامین شده است.»

فهرست منابع

(۱) افشارکاظمی، محمدعلی، خلیلی عراقی، مریم، سادات کیایی، احمد، (۱۳۹۱)، "انتخاب سبد سهام در بورس اوراق بهادار تهران با تلفیق روش تحلیل پوششی داده ها و برنامه ریزی آرمانی"، فصلنامه علمی پژوهشی دانش مالی تحلیل اوراق بهادار، شماره ۱۳، صص ۶۳-۴۹.

(۲) احمدی کاشانی، سیدعباس، (۱۳۸۴)، "ارایه الگوی پیش بینی ورشکستگی در صنعت تجهیزات و لوازم خانگی"، پایان نامه کارشناسی ارشد حسابداری، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکزی، دانشکده اقتصاد و حسابداری.

(۳) رهنمای رودپشتی، فریدون، علیخانی، راضیه، مران جوری، مهدی، (۱۳۸۸). "بررسی کاربرد مدل های پیش بینی ورشکستگی آلتمن و فالمر در شرکت های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران". فصلنامه

همچنین در این پژوهش از دو آزمون نشانه ای رتبه ای ویلکاکسون (روش آماری باینومیال) جهت بررسی وجود تفاوت معنی دار بین نتایج دو مدل و از آزمون t زوجی وابسته جهت تعیین مدل محافظه کارتر استفاده گردید. نتایج بدست آمده از آزمون ویلکاکسون بیانگر این است که تفاوت معناداری بین مدل زمیسیکی و مدل تحلیل پوششی داده وجود ندارد. نتایج بدست آمده از آزمون t زوجی وابسته نمایانگر این است که ارزیابی مدل تحلیل پوششی از شرکتها محتاطانه تر از مدل زمیسیکی می باشد.

نتایج پژوهش حاضر با نتایج پژوهش سووشی و گوتو (۲۰۰۹) که حاکی از دقت بیشتر مدل DEA نسبت به سایر مدل ها بوده، مطابقت دارد..

۸- محدودیتهای پژوهش و پیشنهادات برای پژوهشگران آتی

- این پژوهش تنها برای شرکت های دارویی پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار صورت گرفته است و برای تعمیم پذیری بیشتر این پژوهش و نتایج آن، لازم است که شرکت های دیگر صنایع نیز جهت مطالعه در نظر گرفته شوند.

- در روش شناسی این پژوهش از روش های کمی برای سنجش و مدلسازی سازه های مفهومی و پنهان نظیر ورشکستگی استفاده شده است. در واقع تحلیل ورشکستگی شرکت ها تنها به تعدادی نسبتها مالی شرکتها محدود نمی گردد و عوامل محیطی مختلفی

عصبی"، پایان نامه کارشناسی ارشد حسابداری، دانشگاه تهران، دانشکده مدیریت.

- 11) Alfaro, e, Garcia, n, (2008), "bankruptcy forecasting: an empirical comparison of adaboost and neural networks", international advances in economic research, No 13, pp110-122
- 12) Cheeneebash, J. Lallmamode, M, Gopaul, A. (2009), " Predicting Bankruptcy using Tabu Search in the Mauritian Context ", World Academy of Science Engineering and Technology, Vol 58, No 4, pp 866-875
- 13) Chen, H. H, (2008). "Stock selection using data envelopment analysis". Industrial Management & Data Systems, Vol 108, No 9, p. 1255-1268.
- 14) Janer, j, (2011). " Bankruptcy Prediction and it s advantages", Master's Thesis, Department of Economics Copenhagen Business School.
- 15) Lopes, A, Lanzer, E, Lima, M, DaCosta, N. (2008). "DEA investment strategy in the Brazilian stock market". Economics Bulletin, Vol 13, No 2, pp 1-10.
- 16) Moravec, T, (2013), "the bankruptcy in the Czech republic", influence of macroeconomic variables, No 13, pp136-145.
- 17) Mosavi Shiri, M. Salehi, M. (2012), "Prediction of Financial Distress in Tehran Stock Exchange Using DEA Approach", Indian Journal of Science and Technology, Vol 5, No 10, PP 3461-3473.
- 18) Mukhopadhyay, A, Tiwari, S, Narsaria, A, Roy Karmaker, B, (2012). " New Approach to Predicting Bankruptcy: Combining DEA and Multi-Layer.
- 19) Moradi, M, Shafiee Sardasht, M, Ebrahimpour, M, (2012), " An Application of Support Vector Machines in Bankruptcy Prediction; Evidence from Iran" , World Applied Sciences Journal , Vol17, No 6, pp 710-717.
- 20) Malhotra, R. Malhotra, D.K. , Yeh, C.H. (2007). "Using data envelopment analysis to rate bonds". Proceeding of the Northeast Business Association, Vol 4, pp420-408.
- 21) Pongsat, S, Judy R , Howard, L, (2004) . "Bankruptcy Prediction for Large and Small Firms in Asia: A Comparison of Ohlson and Altman", Journal of Accounting and Corporate Governance, Vol 1, No 2, (December), pp 1-13.
- 22) Premachandra, M. (2009), "DEA as a tool for bankruptcy assessment", European journal of operational Research, Vol 4, No 24, PP 13-19.
- 23) Raei, R , Falahpour. Saeed Spring-Summer(2004), Financial distress prediction of companies by Artificial Neural Networks

بررسی‌های حسابداری و حسابرسی، شماره ۵۵، صص ۳۴-۱۹.

- ۴) سینایی، حسنعلی، گشتاسبی مهارلویی، رسول، (۱۳۹۱)، "ارزیابی کارایی و عملکرد نسبی شرکتها با رویکرد تحلیل پوششی داده‌ها به منظور تشکیل سبد سهام"، مجله دانش حسابداری، سال سوم، شماره 11، صص ۱۳۲-۱۰۵.
- ۵) فیروزیان، محمود، جاوید، داریوش، نجم‌الدینی، نرگس، (۱۳۹۰). "کاربرد الگوریتم ژنتیک در پیش‌بینی ورشکستگی و مقایسه آن با مدل آلتمن در شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران"، بررسی‌های حسابداری و حسابرسی، دوره ۱۸، شماره ۶۰، صص ۹۹ تا ۱۱۴.
- ۶) مهرانی، ساسان، مهرانی، کاوه، منصفی، یاشار، کرمی، غلامرضا، (۱۳۸۴)، "بررسی کاربردی الگوهای پیش‌بینی ورشکستگی زمیسی و شیراتا در شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران"، بررسی‌های حسابداری و حسابرسی، سال ۱۲، شماره ۴۱، صص ۱۳۱-۱۰۵.
- ۷) مهرگان، محمد رضا، (۱۳۸۷). "مدلهای کمی در ارزیابی سازمانها"، چاپ دوم، انتشارات دانشکده مدیریت. تهران.
- ۸) محسنی، رضا، آقابابایی، رضا، محمدباقری، وحید، (۱۳۹۲)، "پیش‌بینی درماندگی مالی با بکار بردن کارایی به عنوان یک متغیر پیش‌بینی کننده"، فصلنامه پژوهشها و سیاستهای اقتصادی، سال ۲۱، شماره ۶۵، صص ۱۴۶-۱۲۳.
- ۹) محمود آبادی، حمید، غیوری مقدم، علی، (۱۳۹۰)، "رتبه بندی اعتباری از لحاظ توان مالی پرداخت اصل و فرع بدهیها با استفاده از شیوه تحلیل پوششی داده ها (مورد مطالعه: شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران)"، مجله دانش حسابداری، سال ۲، شماره ۴، صص ۱۴۵-۱۲۵.
- ۱۰) مشایخی، بیتا، خالقی تبار، سوسن، (۱۳۹۰)، "بررسی تطبیقی مدل‌های پیش‌بینی ورشکستگی شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران با استفاده از الگوریتم‌های بهینه‌سازی شبکه

- technique. Journal of Financial Research. no. 17. P. 39-69.
- 24) Sueyoshi, T, Mika, G, (2009), "DEA-DA for Bankruptcy-Based Performance Assessment: Misclassification of Japanese Construction Industry", European Journal of Operational Research, Vol 199, PP 576-594.
- 25) Vavřina, J, Hampel, D, Janova, Ja, (2013), "New Approaches For The Financial Distress Classification In Agribusiness, ACTA Universitatis Agriculturae Silvicultrae Mendelianae Brunensis, Vol 16, No 4, pp 18-32.
- 26) Wallace, W, A, (2004), "Risk Assessment By Internal Auditors Using Past Research On Bankruptcy Applying Bankruptcy Model
- 27) Xu, X, Wang, Y. (2009), "Financial Failure Prediction Using Efficiency as a Predictor", Presented at Expert Syst. PP. 366-373.
- 28) Xie, C, Changqing, L, Xiang, Y. (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

یادداشتها

1. financial distress
2. internal governance
3. external market variables
4. Springate
5. Fuzzy DEA Model