



فصلنامه علمی پژوهشی دانش سرمایه‌گذاری
دوره ۱۳ / شماره ۲ (پیاپی ۵۰) / تابستان ۱۴۰۳
صفحه ۳۴۹ تا ۳۷۰

پیش بینی در ماندگی مالی با مدل ترکیبی (مطالعه موردی: شرکتهای پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران)

بهناز لطفی

دانشجوی دکتری گروه حسابداری، دانشکده علوم انسانی، واحد ارومیه، دانشگاه آزاد اسلامی، ارومیه، ایران.
behnazlotfi2003@gmail.com

جمال بحری ثالث

دانشیار گروه حسابداری، دانشکده علوم انسانی، واحد ارومیه، دانشگاه آزاد اسلامی، ارومیه، ایران. (نویسنده مسئول).
j.bahri@iaurmia.ac.ir

سعید جبارزاده کنگرلوئی، دانشیار گروه حسابداری، دانشکده علوم انسانی، واحد ارومیه، دانشگاه آزاد اسلامی، ارومیه، ایران.
s.jabarzadeh@iaurmia.ac.ir

مهدی حیدری

دانشیار گروه حسابداری، دانشکده اقتصاد مدیریت، واحد ارومیه، دانشگاه سراسری، ارومیه، ایران.
m.heydari@urmia.ac.ir

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۰۶/۰۶ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۱۲/۲۴

چکیده

هدف این مطالعه، پیش بینی در ماندگی مالی با استفاده از متغیرهای مالی، اقتصاد و بازار سهام در قالب مدل های رگرسیون لجستیک باینری، مرتون و مدل ترکیبی می باشد. بدین منظور اطلاعات ۱۶۸ شرکت درمانده منتخب بر اساس معیارهای خاص در ماندگی و ۱۶۸ شرکت سالم پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران در فاصله بین سال های ۱۳۸۵ الی ۱۳۹۸ و به تفکیک دو سال قبل، یک سال قبل و سال درماندگی مورد استفاده قرار گرفته است. در این مطالعه از ۱۷ نسبت مالی، ۴ متغیر اقتصادی و ۴ متغیر بازار سهام استفاده گردیده است. تحقیق حاضر سعی در توسعه یک مدل پیش بینی کننده در ماندگی مالی ترکیبی دارد که برای اولین بار متغیرهای مالی، اقتصادی و بازار سهام مدل حسابداری را با متغیر احتمال نکول مدل ساختاری ترکیب می کند. نتایج تحقیق نشان داد که مدل ترکیبی، قدرت توضیحی بهتری نسبت به مدل مرتون و مدل رگرسیون لجستیک باینری دارد و با وجود اینکه وجود متغیر احتمال نکول مدل مرتون باعث بهبود قدرت توضیحی مدل ترکیبی می شود ولی همچنان قدرت توضیحی مدل رگرسیون لجستیک باینری بهتر از مدل مرتون می باشد.

واژه‌های کلیدی: در ماندگی مالی، مدل رگرسیون لجستیک باینری، مدل مرتون، مدل ترکیبی.

۱- مقدمه

با پیشرفت علم و فن آوری، اقتصاد و تجارت وارد مرحله جدیدی شده است. مؤسسات کوچک به شرکت های بزرگ سهامی و چند ملیتی تغییر شکل دادند. این امر موجب توسعه و گسترش بازارهای مالی و پولی و سرمایه گذاری هزاران نفر در سهام شرکت ها شد. رشد و دگرگونی سریع روابط اقتصادی، منجر به رقابت شدیدی در عرصه تجارت، صنعت و سرمایه گذاری گردید. در نتیجه ی حاکم شدن وضعیت رقابتی بسیاری از شرکت های ورشکسته از گردونه رقابت خارج شدند. این امر موجبات نگرانی صاحبان سرمایه را فراهم نموده، برای اینکه از سوخت شدن اصل و فرع سرمایه خود جلوگیری کنند، به دنبال روش هایی هستند که وضعیت مالی شرکت را قبل از رسیدن به مرحله ی ورشکستگی، یعنی در مرحله درماندگی پیش بینی کنند (پورحیدری و همکاران، ۱۳۸۹) [۱]. ورشکستگی شرکتها بر نقدینگی بازار سرمایه و توسعه اقتصاد نیز موثر است. در زمان ورشکستگی، بانکها معمولاً اعتباردهی به شرکت های ورشکسته را کاهش داده و در ازای وامی که به شرکت ها می دهند، بهره بالاتری را برای جبران ریسک اضافی درخواست می کنند. به صورت مشابه، موسسات سرمایه گذاری همچون صندوق های بازنشستگی و شرکت های بیمه، خرید سهام را کاهش داده و بیشتر به سمت سرمایه گذاری و خرید اوراق قرضه بانکها یا بازارهای مشابه آن تمایل پیدا می کنند. همه این موارد منجر به کاهش نقدینگی در بازارهای سرمایه، افزایش هزینه سرمایه شرکتها و کاهش رشد اقتصادی خواهد شد (نیکبخت و شریفی، ۱۳۸۹) [۱۰].

اگر مدل های پیش بینی را به دو دسته ی مدل های مبتنی بر اطلاعات حسابداری (مدل های بنیادی) و مدل های مبتنی بر بازار تقسیم بندی کنیم، مشهورترین مطالعات خارجی بر مبنای اطلاعات حسابداری عبارتند از: مدل تجزیه و تحلیل تشخیصی چندگانه آلتمن (۱۹۶۸)، مدل تجزیه و تحلیل لجستیک اولسون (۱۹۸۰) و مدل پرابیت زاوگین (۱۹۸۵). این مدل های بنیادی از طریق مدل های ساختاری که از داده های بازار استفاده می کنند به چالش کشیده می شوند. مدل ساختاری مرتون (۱۹۷۴) بر مبنای قیمت گذاری اختیار معامله بوده و برای محاسبه احتمال نکول از نوسان پذیری ارزش بازار دارایی ها استفاده می کند.

در تلاش برای تقویت قدرت پیش بینی درماندگی مالی شرکت ها، مطالعه حاضر یک مدل ترکیبی ارائه می کند که دو مجموعه از اطلاعات را در با هم ترکیب می کند: اطلاعات به دست آمده از مدل بنیادی و اطلاعات به دست آمده از مدل مبتنی بر بازار. در مطالعه حاضر، اعتقاد بر این است که ترکیب این دو رویکرد ممکن است قدرت پیش بینی مدل ترکیبی را تقویت کند، زیرا هر رویکرد حاوی اطلاعات مربوط به ریسک اعتباری مخصوص شرکت است که توسط رویکرد دیگر در نظر گرفته نشده است. لی و میو (۲۰۱۰) تایید می کنند که بسیاری از مطالعات نشان داده اند که سرمایه گذاران و موسسات مالی به ندرت برای تصمیم گیری از یک رویکرد استفاده می کنند، بلکه منابع مختلف اطلاعات را برای دستیابی به ارزیابی های ریسک اعتباری خود ترکیب می کنند [۲۳].

در این تحقیق با بررسی مطالعات گذشته، متغیرهای تاثیرگذار بر روی درماندگی مالی، شامل متغیرهای حسابداری، بازار و اقتصادی شناسایی می شوند. با استفاده از مدل مرتون، متغیر فاصله تا نکول نیز محاسبه می شود و برای اولین بار متغیرهای مالی، اقتصادی و بازار سهام مدل حسابداری، با متغیر احتمال نکول مدل ساختاری

ترکیب می شود. انتظار بر این است که مدل ترکیبی تحقیق حاضر قدرت توضیح دهنده بیشتری نسبت به مدل حسابداری و ساختاری، داشته باشد.

مبانی نظری

درماندگی مالی

درماندگی مالی^۳ به شرایطی اطلاق می شود که شرکت نتواند به تعهدات خود در قبال تأمین کنندگان مالی خود عمل کند یا در عمل به این تعهدات دچار مشکل باشد. وستن و همکاران (۱۹۹۲) از نقطه نظر اقتصادی، درماندگی مالی را به زیان ده بودن شرکت تعبیر کرده اند که در این حالت شرکت دچار عدم موفقیت شده است. در واقع در این حالت نرخ بازدهی شرکت کمتر از نرخ هزینه سرمایه می باشد [۳۱]. حالت دیگری از درماندگی مالی زمانی رخ می دهد که شرکت موفق به رعایت کردن یک یا تعداد بیشتری از بندهای مربوط به قرارداد بدهی، مانند نگاه داشتن نسبت جاری یا نسبت ارزش ویژه به کل داراییها طبق قرارداد نمی شود. به این حالت نکول تکنیکی گفته می شود.

در حالتی که شرکت شدیداً درمانده شده، توانایی پرداخت بدهی را در تاریخ سررسیدی که متعاقباً توسط مذاکره ی مجدد تعیین می شود، دارد ولی در حالت ورشکستگی شرکت کلاً توانایی پرداخت بدهی را ندارد. به عبارتی در حالت درماندگی ناتوانی شرکت ها در پرداخت دیون مالی، موقت است. در حالت ورشکستگی فعالیت شرکت متوقف شده و شرکت به اهداف از پیش تعیین شده ی خود نمی رسد یعنی دچار حالت مرگ می شود و هیچ اقدامی را جهت بهبود شرکت نمی توان انجام داد. در واقع ورشکستگی آخرین مرحله از چرخه ی حیات شرکت است. ولی در حالت درماندگی شرکت نشانه هایی از بیماری مالی را نشان می دهد و هنوز دچار مرگ نشده و می توان از طریق تجدید ساختار، اقداماتی را جهت بهبود شرکت انجام داد. درماندگی مرحله ی قبل از ورشکستگی بوده و شرکت هایی که درمانده می شوند لزوماً ورشکسته نمی شوند.

مدل های پیش بینی درماندگی مالی:

برای مدل های پیش بینی ورشکستگی سه رویکرد مشهور وجود دارد (۱) رویکرد حسابداری (مثال؛ آلتمن، ۱۹۶۸) (۲) رویکرد ادعای مشروط که حقوق صاحبان سهام را به عنوان اختیار معامله در دارایی ها نشان می دهد (مثال بلک و شولز ۱۹۷۳؛ مرتون و ۱۹۷۴ و بارث و شاموی ۲۰۰۸) (۳) مدل های خطر که با استفاده از اطلاعات حسابداری و بازار احتمال ورشکستگی را محاسبه می کنند (مثال؛ شاموی، ۲۰۰۱).

مدل های حسابداری همواره به عنوان ابزاری برای پیش بینی درماندگی مالی شرکت ها به کار رفته اند. اما بسیاری از محققین، استفاده از مدل های حسابداری را در تخمین ریسک ورشکستگی، ناکارا دانستند. زیرا مدل های حسابداری از اطلاعات صورت های مالی استفاده می کنند و داده های مذکور، فقط عملکرد گذشته شرکت را گزارش می دهند دوم اینکه میثاق های حسابداری مثل بهای تاریخی و محافظه کاری دامنه اطلاعات حسابداری را محدود می کنند بنابراین ارزش دارایی ها در صورت های مالی کمتر از واقع بیان شده است. سوم اینکه داده های حسابداری تصویری از ارزش شرکت را در یک نقطه زمانی خاص نشان می دهند در حالیکه داده های بازار

آینده نگر هستند (کالارام باکیس^۴ و همکاران، ۲۰۰۹) [۱۸]. اعداد حسابداری موضوع دستکاری مدیریت نیز قرار می‌گیرند. افزون بر این، شرکت‌ها صورت‌های حسابداری را تحت فرض تداوم فعالیت تهیه می‌نمایند که فرض می‌کند شرکت هرگز ورشکست نخواهد شد. کاستی و عیب مهم دیگر این معیارها، قصور آنها در توجه به نوسان پذیری دارایی‌هاست که باعث می‌شود احتمال ورشکستگی شرکت‌های دارای نسبت‌های مشابه، دقیقاً یکسان در نظر گرفته شود. با این حال، نوسان‌پذیری، متغیری ضروری در پیش‌بینی فاصله تا نکول است، زیرا احتمال ناکافی بودن دارایی‌های شرکت برای پوشش دادن تعهدات آن را نمایان می‌سازد. در ضمن، استفاده از رتبه اعتباری به عنوان معیاری برای اندازه‌گیری احتمال نکول نیز خالی از اشکال نیست. اولاً، ارزش اعتباری یک شرکت می‌تواند قبل از تعدیل مجدد رتبه اعتباری آن، به طور قابل ملاحظه‌ای تغییر کند. ثانیاً، استفاده از رتبه اعتباری برای تخمین احتمال نکول بر آن دلالت دارد که دو شرکت با رتبه اعتباری مشابه، احتمال نکول برابری نیز خواهند داشت. همچنین، نباید فراموش کرد که برخی شرکت‌ها خصوصاً شرکت‌های کوچک بازار، رتبه بندی اعتباری نمی‌شوند و همین موضوع می‌تواند منجر به بروز سوگیری اندازه در نمونه آماری پژوهش شود. جایگزین روش‌های تخمین احتمال نکول که در بالا ذکر شد، رویکرد ادعای مشروط است. مدل‌های ساختاری یکی از انواع مدل‌های رویکرد ادعای مشروط است. این مدل‌ها احتمال نکول را به طور مستقیم بر اساس متغیرهای مربوط به شرکت، مانند ارزش سهام آن اندازه‌گیری می‌کنند و از اطلاعات بازار نیز به منظور پیش‌بینی ریسک اعتباری مشتریان استفاده می‌نمایند. با استفاده از مدل‌های ساختاری می‌توان نوسان‌پذیری، فاصله تا نکول و احتمال نکول را برآورد نمود؛ و بر اساس خروجی‌هایش، شرکت‌ها را از لحاظ ریسک اعتباری رتبه بندی نمود. مدل‌های قیمت‌گذاری اختیار از جمله مدل‌های ساختاری هستند.

اولین بار بلک و شولز (۱۹۷۳)، یک فرمول پایه‌ای برای قیمت‌گذاری اختیار معامله ارائه کردند و مرتن (۱۹۷۴)، با قیمت‌گذاری بدهی‌ها آن را گسترش داد. مدل بلک شولز (۱۹۷۳) - مرتن (۱۹۷۴)، یک مدل پیش‌بینی ورشکستگی بر مبنای اصول قیمت‌گذاری اختیار معامله و ترکیبی از اطلاعات حسابداری و بازار است. اصول قیمت‌گذاری اختیار معامله به این صورت است که در مدل پایه‌ای قیمت‌گذاری اختیار، وام پرداخت شده به وام‌گیرنده را معادل خرید یک حق اختیار در نظر می‌گیرند. به این معنی که نکول زمانی رخ خواهد داد که شرکت یا وام‌گیرنده در هنگام سررسید بدهی، حق خرید سهام شرکت را در ازای بازپرداخت بدهی اعمال نکند. قیمتی که شرکت برای خرید این اختیار می‌پردازد معادل میزان صرف ریسکی است که در نرخ بهره در نظر گرفته می‌شود [۱۶][۲۶].

در نهایت شام وی (۲۰۰۱)، با استفاده از داده‌های حسابداری و بازار، مدل ساده خطری ارائه کرد تا ریسک ورشکستگی شرکت را در هر نقطه زمانی محاسبه کند. وی اذعان داشت: "زمانیکه مدل‌های ایستا، تخمین‌های متناقض و سوگیرانه‌ای از احتمال ورشکستگی را به دست می‌دهند، مدل خطر به صورت عمومی نامتناقض و در برخی موارد بدون سوگیری هست".

سابقه تحقیق

پژوهش های خارجی

هاریس و همکاران (۲۰۲۱) در مقاله "پیش بینی درماندگی مالی در بازار مالزی: مدل خطر در برابر مدل لوجیت" به این نتیجه رسیدند که مدل خطر (شامل متغیرهای حسابداری و بازار) در پیش بینی درماندگی مالی بازار مالزی در مقایسه با مدل لوجیت عملکرد و دقت بالاتری دارد [۲۰].

لولیرو^۵ (۲۰۲۰) در پایان نامه خود تحت عنوان "پیش بینی ورشکستگی شرکت: آیا مدل KMV-Merton می تواند ارزش پیش بینی مدل svm را افزایش دهد؟" به این نتیجه رسید که متغیر فاصله تا نکول مدل مرتون عملکرد بهتری نسبت به تکنیک FI-Score و متغیر نسبت بدهی به حقوق صاحبان سهام، در پیش بینی ورشکستگی شرکت ها دارد [۲۴].

یافته های تجربی مطالعه بینام و همکاران (۲۰۱۸) در مقاله "پیش بینی درماندگی مالی و ورشکستگی: مدلی مناسب برای شرکت های فهرست شده و بییتنام" نشان می دهد که در مدل جامع، تأثیر عوامل حسابداری بیشتر از عوامل مبتنی بر بازار است. به عبارتی مدل پیش بینی نکولی که شامل شاخص های حسابداری و اقتصاد کلان است، نسبت به مدلی که براساس شاخص های بازار و اقتصاد کلان می باشد، عملکرد بهتری دارند [۱۷].

آگوست گونزالز^۶ و همکاران (2017)، به پیش بینی درماندگی مالی با استفاده از متغیرهای کلان و متغیرهای حسابداری در شرکتهای بورسی اسپانیا طی دوره زمانی 1995 تا 2011 پرداختند. نتایج تحقیق آنها نشان داد که یک الگوی ترکیبی از متغیرهای کلان اقتصادی و متغیرهای حسابداری، توان پیش بینی درماندگی مالی شرکت ها را دارد [۱۱].

تائوشیانیس^۷ و همکاران (۲۰۱۶) احتمال ورشکستگی را با دو مدل ساختاری و یک مدل تجربی توسعه یافته بررسی کرده و به این نتیجه رسیدند که دو مدل ساختاری می توانند برای پیش بینی ورشکستگی قوی باشند [۲۹]. نتایج تجربی دومپوس^۸ و همکاران (۲۰۱۵) نشان می دهد که معیار فاصله تا نکول (DD) به دست آمده از مدل ساختاری، اطلاعات مهمی در مقایسه با نسبت های مالی مهم، اضافه می کند. با این حال توانایی اش به مراتب ضعیف تر است؛ به خصوص زمانی که سرمایه بازار نیز در نظر گرفته شود [۱۹].

مووینگی و همکاران (۲۰۱۵) در مقاله "مدل های پیش بینی نکول مقایسه میان مدل های مبتنی بر بازار و مدل های حسابداری محور: مطالعه موردی بورس زیمباوه ۲۰۱۰-۲۰۱۳" به این نتیجه رسیدند که مدل حسابداری (z-score) برتر از مدل بازار (kmv) در پیش بینی نکول می باشد [۲۷].

تینیکو و ویلسو (2013)، به پیش بینی درماندگی مالی و ورشکستگی شرکت ها با استفاده از ترکیب اطلاعات حسابداری، اطلاعات بازار سهام و متغیرهای اقتصاد کلان بر اساس الگوی آلتمن و شبکه های عصبی در بازه زمانی 1980 - 2011 پرداختند. نتایج حاکی از سودمندی ترکیب اطلاعات حسابداری، بازار و متغیرهای اقتصاد کلان دارد [۳۰].

باثر (۲۰۱۲) از مدل حسابداری آلتمن و مدل بازار محور واسالو و زینگ (۲۰۰۴) و مدل ترکیبی شاموی (۲۰۰۱) برای بررسی مدل های پیش بینی ریسک ورشکستگی و قیمت گذاری سهام استفاده کرده و به این نتیجه رسیدند که مدل ترکیبی نسبت به مدل حسابداری و مدل بازار محور دقت پیش بینی بیشتری دارد [۱۳].

هیلجست و همکاران (۲۰۰۴) در پژوهش "ارزیابی احتمال ورشکستگی" به مقایسه مدل های مبتنی بر حسابداری و مدل مبتنی بر بازار پرداختند. آنها به این نتیجه رسیدند که مدل های مبتنی بر بازار برتر از مدل های حسابداری می باشند [۲۱].

بر اساس مطالعات خارجی، متغیر فاصله تا نکول حاصل از مدل معادلات ساختاری در پیش بینی درماندگی مالی مفید بوده و مدل ترکیبی متغیرهای حسابداری با اقتصادی و یا مدل ترکیبی متغیرهای حسابداری با بازار سهام نسبت به کاربرد جداگانه هر کدام از مدل ها بهتر عمل می کنند. در مورد بهتر بودن متغیرهای حسابداری یا متغیرهای بازار محور در پیش بینی درماندگی مالی نیز، نظرات متفاوتی وجود دارد.

پژوهش های داخلی

نتایج پژوهش میرعرب بایگی و همکاران (۱۳۹۹) در مقاله "پیش بینی پویا در ورشکستگی مالی با استفاده از روش مالم کوئیست" حاکی از آن است که مدل ترکیبی (کاربرد هم زمان داده های حسابداری و بازاری) با استفاده از تکنیک شبکه عصبی، نسبت به هر کدام از دو مدل حسابداری و بازار از دقت بالاتری در پیش بینی ریسک ورشکستگی مالی برخوردار است. همچنین مدل بازاری نیز دقت بیشتر نسبت به مدل حسابداری دارد [۹].

مهرانی و همکاران (۱۳۹۸) در مقاله "بررسی توانایی شاخص های حسابداری و غیر حسابداری موثر بر پیش بینی درماندگی مالی و مقایسه روش های پارامتریک و ناپارامتریک" به این نتیجه رسیدند که مدل های مستخرج از شاخص های حسابداری نسبت به مدل های مبتنی بر شاخص های غیر حسابداری از دقت پیش بینی بالاتری برخوردارند و بالاتر بودن میانگین توانایی پیش بینی روش های ناپارامتریک نسبت به پارامتریک معنی دار نمی باشند [۸].

نتایج پژوهش راموز و محمودی (۱۳۹۶) در مقاله "پیش بینی ریسک ورشکستگی مالی با استفاده از مدل ترکیبی در بورس اوراق بهادار تهران" نشان می دهد که مدل ترکیبی (ترکیب متغیرهای حسابداری و بازاری) با استفاده از تکنیک شبکه عصبی، نسبت به هر کدام از دو مدل حسابداری و بازاری از دقت بالاتری در پیش بینی ریسک ورشکستگی مالی برخوردار است. همچنین، مدل بازاری نیز دقت بیشتری نسبت به مدل حسابداری دارد [۲].

صالحی و عظیمی یانچشمه (۱۳۹۵) در مقاله "بررسی تطبیقی مدل خطر و مدل های سنتی برای پیش بینی ورشکستگی" بیان می کنند که مدل خطر شاموی (۲۰۰۱) برای پیش بینی ورشکستگی در محیط اقتصادی ایران کاربرد دارد و از مدل های سنتی حسابداری پورحیدری و کوپائی حاجی (۱۳۸۹) و ادعای مشروط بارس و شاموی (۲۰۰۸) دقت بیشتری دارد [۴].

صادقی و همکاران (۱۳۹۳) به بررسی "تأثیر عوامل کلان اقتصادی و نظام راهبری بر درماندگی مالی شرکتهای تولیدی پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران" پرداخته و به این نتیجه رسیدند که نقش عوامل کلان اقتصادی در سلامت و درماندگی مالی شرکتهای به مراتب بیشتر از نقش عوامل نظام راهبری است [۳].

کرمی و سید حسینی (۱۳۹۱)، در پژوهشی تحت عنوان "سودمندی اطلاعات حسابداری نسبت به اطلاعات بازار در پیش بینی ورشکستگی" به بررسی سودمندی اطلاعات حسابداری پرداختند. یافته های آنها نشان داد که اطلاعات حسابداری در پیش بینی ورشکستگی از سودمندی بیشتری نسبت به اطلاعات بازار برخوردار است؛ و اطلاعات بازار نمی توانند مکمل خوبی برای پیش بینی ورشکستگی باشند [۶].

فدایی نژاد و اسکندری (۱۳۹۰) در تحقیقی تحت عنوان "طراحی و تبیین مدل پیش بینی ورشکستگی شرکتهای بورس اوراق بهادار تهران" با استفاده از نسبتهای مالی و داده های بازار بیان کردند که داده های بازار در پیش بینی ورشکستگی مؤثرتر از استفاده از فقط نسبتهای مالی و یا کاربرد ترکیبی داده های بازار با نسبتهای مالی می باشد [۵].

در تمامی مطالعات داخلی فوق، با افزودن متغیرهای اقتصادی و بازار سهام به متغیرهای مالی، دقت مدل ترکیبی برای پیش بینی درماندگی مالی افزایش می یابد ولی در مورد بهتر بودن متغیرهای حسابداری یا متغیرهای بازار در پیش بینی درماندگی مالی، نظرات متفاوتی وجود دارد. بر اساس بررسی های انجام گرفته در مطالعات داخلی و خارجی، تاکنون تحقیقی در مورد ترکیب مدل حسابداری با مدل ساختاری انجام نگرفته است.

فرضیه های تحقیق

آگاروال و تافلر (۲۰۰۸) به مقایسه مدل های پیش بینی ورشکستگی بر مبنای اطلاعات بازار و اطلاعات حسابداری پرداختند. مدل حسابداری آنها بر اساس الگوی آلتمن و مدل بازار بر اساس الگوی قیمت گذاری اختیار معامله بلک ، شولز و مرتون برای صنایع غیرمالی شرکت های انگلیسی در بازه زمانی ۲۰۰۱-۱۹۸۵ می باشد. نتایج نشان داد که تفاوت کمی بین مدل حسابداری و مدل بازار وجود دارد ، هر چند هر دو اطلاعات کافی برای پیش بینی ورشکستگی دارند اما مدل بازار برای اهداف پیش بینی مناسب تر هستند [۱۲].

مارتین و پیت (۲۰۰۹) ، به بررسی محتوای اطلاعاتی متغیرهای بازار نسبت به متغیرهای حسابداری در پیش بینی ورشکستگی پرداختند. پژوهشگران به منظور آزمون متغیرهای حسابداری از الگوی آلتمن و برای آزمون متغیرهای بازار از الگوی شام وی استفاده نمودند. نتایج تحقیق نشان از عملکرد بهتر اطلاعات بازار نسبت به اطلاعات حسابداری در پیش بینی ورشکستگی دارد. [۲۵].

کارالام باکیس و همکاران (۲۰۰۹)، به بررسی اطلاعات حسابداری و اطلاعات بازار بر اساس الگوی تافلر و الگوی خطر شام وی در پیش بینی بحران مالی شرکت های انگلیسی در بازه زمانی ۲۰۰۶-۱۹۹۱ پرداختند. نتایج نشان می دهد که الگویی که ترکیبی از اطلاعات حسابداری و اطلاعات بازار باشد عملکرد بهتری دارد [۱۸].

شام وی (۲۰۰۱)، با استفاده از الگوی خطر و ترکیبی از متغیرهای حسابداری و بازار برای پیش بینی ورشکستگی استفاده نمود. نتایج وی نشان داد که احتمال ورشکستگی مدلی که ترکیبی از هر دو نوع باشد دقت پیش بینی بالاتری دارد [۲۸].

با توجه به دیدگاه های فوق ، اطلاعات بازار نسبت به اطلاعات حسابداری قدرت پیش بینی کنندگی بهتری در تخمین ورشکستگی شرکت ها دارد و یک الگوی ترکیبی از اطلاعات حسابداری و اطلاعات بازار، قدرت پیش بینی کنندگی بهتری در تخمین ورشکستگی شرکت ها دارد.

بنابراین فرضیات تحقیق به شرح زیر صورت بندی می گردند:

- (۱) توانایی پیش بینی درماندگی مالی مدل مرتون بیشتر از مدل رگرسیون لجستیک باینری است.
- (۲) توانایی پیش بینی درماندگی مالی مدل ترکیبی بیشتر از مدل مرتون و مدل رگرسیون لجستیک باینری است.

جامعه آماری، دوره زمانی مورد آزمون و روش نمونه گیری:

جامعه ی آماری مورد بررسی در این پژوهش شرکت های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران می باشد. قلمرو زمانی این تحقیق از سال ۱۳۸۵ تا سال ۱۳۹۸ می باشد. "معیار های عمومی" انتخاب نمونه به شرح زیر است:

- اطلاعات مورد نیاز جهت محاسبه ی متغیر های تحقیق در مورد آن شرکت ها، در طول دوره تحقیق در دسترس باشد.
- سال مالی شرکت مختوم به ۲۹ اسفند ماه باشد و شرکت در دوره مورد مطالعه سال مالی خود را تغییر نداده باشد.
- شرکت های واسطه گری مالی نظیر سرمایه گذاری ها و بانک ها به دلیل ماهیت خاصشان حذف شده اند.

"معیارهای اختصاصی" انتخاب شرکت های درمانده

تعداد شرکت	معیارهای اختصاصی درماندگی مالی
۴۳	۱- سه سال متوالی زیان داشته باشند.
۱۱	۲- سود نقدی سالانه بیشتر از ۴۰٪ نسبت به سال قبل کاهش داشته باشد.
۷۷	۳- سود قبل از بهره و مالیات و استهلاک کمتر از ۸۰٪ هزینه بهره برای دو سال
۱۵۱	۴- بازده منفی سهام (با کاهش بیش از ۳۰٪) به همراه رشد منفی فروش
۵۲	۵- ارزش دفتری هر سهم از ارزش اسمی آن سهم، کوچکتر باشد.
۳۳۴	مجموع

(منصو فر و همکاران، ۱۳۹۲) [۷]

از ۳۳۴ شرکت، تعداد ۱۶۶ شرکت بدلیل تکراری بودن حذف می شوند چرا که ۱۶۶ شرکت مذکور بیش از یک مقیاس درماندگی مالی را دارا بودند. پس از تعیین ۱۶۸ نمونه شرکتهای درمانده، شرکت های همتا نیز حتی الامکان براساس صنایع و ارزش های بازار نزدیک به شرکت های درمانده، به عنوان شرکت های غیردرمانده(سالم)، انتخاب گردیده است.

متغیرهای مدل و روش پژوهش

متغیر مستقل

در پژوهش حاضر، از ۱۷ نسبت مالی و ۴ متغیر اقتصادی و ۴ متغیر بازار سهام به عنوان متغیرهای مستقل مدل رگرسیون لجستیک باینری استفاده شده است. مبنای انتخاب متغیرهای مستقل، موثر و پرکاربرد بودن و فراوانی آنها بر اساس مروری بر مطالعات داخلی می باشد.

نسبت های مالی تحقیق حاضر عبارتند از: سرمایه در گردش به کل دارایی ها، نسبت بدهی، نسبت جاری، بازده ناخالص دارایی ها، بازده دارایی، گردش دارایی، نسبت آنی، سود انباشته به کل دارایی، سود عملیاتی به فروش (حاشیه سود عملیاتی)، اندازه شرکت، بازده حقوق صاحبان سهام، سود به فروش (حاشیه سود خالص)، نسبت پوشش، بدهی به حقوق صاحبان سهام، وجوه نقد حاصل از عملیات به کل بدهی ها، جریان نقد سرمایه گذاری به کل بدهی ها، جریان نقد تامین مالی به کل بدهی ها.

متغیرهای اقتصادی تحقیق حاضر عبارتند از: نرخ تورم، رشد تولید ناخالص داخلی، قیمت نفت، قیمت طلا. **متغیر های مبتنی بر بازار سهام** تحقیق حاضر عبارتند از: P/B، P/S، ارزش افزوده بازار و شاخص ارزش (واحد تجاری) به عایدی.

متغیر وابسته

درماندگی مالی به عنوان متغیر وابسته مورد بررسی قرار گرفته است. به شرکتهایی که بر اساس معیارهای اختصاصی ذکر شده درمانده مالی تشخیص داده شوند ارزش یک و به سایر شرکتهای ارزش صفر اختصاص داده می شود. اطلاعات مورد نیاز جهت تحلیل رابطه بین داده ها عمدتاً از نرم افزار اطلاعاتی ره آورد نوین بدست آمده و نواقص اطلاعاتی از صورت های مالی موجود در سایت بورس اوراق بهادار تهران و سایت کدال استخراج شده است. **مدل رگرسیون لجستیک باینری:** در تکنیک رگرسیون لجستیک (LR) از مفهومی به نام نسبت برتری (نسبت احتمال وقوع حادثه به احتمال عدم وقوع حادثه) -۱ استفاده شده و لگاریتم این نسبت بر اساس رابطه ی زیر محاسبه می شود. این مدل به مدل لوجیت معروف است.

$$L_i = \ln\left(\frac{p_i}{1-p_i}\right) = z_i = \beta_0 + \beta_i x_i$$

مدل رگرسیون لجستیک باینری تحقیق حاضر به صورت زیر می باشد:

$$P(\text{DISTRESS}) = 1 / \{1 + \exp [- (\beta_0 + \beta_1 \text{WC/TA} + \beta_2 \text{DR} + \beta_3 \text{CR} + \beta_4 \text{EBIT/TA} + \beta_5 \text{ROA} + \beta_6 \text{ATR} + \beta_7 \text{AR} + \beta_8 \text{RE/TA} + \beta_9 \text{OIM} + \beta_{10} \text{FIRMSIZE} + \beta_{11} \text{ROE} + \beta_{12} \text{NI/S} + \beta_{13} \text{ICR} + \beta_{14} \text{TD/TE} + \beta_{15} \text{OCF/TL} + \beta_{16} \text{ICF/TL} + \beta_{17} \text{FCF/TL} + \beta_{18} \text{IR} + \beta_{19} \text{GDPG} + \beta_{20} \text{PP} + \beta_{21} \text{PGC} + \beta_{22} \text{P/B} + \beta_{23} \text{P/S} + \beta_{24} \text{MVA} + \beta_{25} \text{VP})]\}$$

نگاره ۱- معرفی متغیرهای تحقیق

نوع	متغیرها	توضیح و نحوه محاسبه متغیرها
	P(DISTRESS)	احتمال اینکه یک شرکت درماندگی مالی را تجربه کند
	DISTRESS	اگر شرکت درمانده مالی شده باشد ۱ و در غیر این صورت ۰
	Exp	تابع نمایی
نسبت مالی	WC/TA	سرمایه در گردش به کل دارایی‌ها
	DR	نسبت بدهی که برابر است با کل بدهی‌ها به کل دارایی‌ها
	CR	نسبت جاری که برابر است با دارایی جاری به بدهی جاری
	EBIT/TA	سود قبل از بهره و مالیات به کل دارایی‌ها
	ROA	بازده دارایی که برابر است با سود خالص به کل دارایی‌ها
	ATR	گردش مجموع دارایی‌ها که برابر است با فروش به کل دارایی‌ها
	AR	نسبت آنی
	RE/TA	سود انباشته به کل دارایی‌ها
	OIM	سود عملیاتی به فروش (حاشیه سود عملیاتی)
	FIRMSIZE	با لگاریتم طبیعی جمع دارایی‌های هر شرکت
	ROE	بازدهی سرمایه که برابر است با سود خالص به حقوق صاحبان سهام
	NI/S	سود خالص به فروش (حاشیه سود خالص)
	ICR	سود قبل از بهره و مالیات به هزینه بهره
	TD/TE	بدهی به ارزش ویژه
	OCF/TL	وجوه نقد حاصل از عملیات به کل بدهی‌ها
ICF/TL	وجوه نقد سرمایه‌گذاری به کل بدهی‌ها	
FCF/TL	وجوه نقد تأمین مالی به کل بدهی‌ها	
متغیر اقتصاد کلان	IR	نرخ تورم
	GDPG	رشد تولید ناخالص داخلی
	PP	قیمت نفت
	PGC	قیمت طلا
متغیر بازار سهام	P/B	قیمت بازار به ارزش دفتری هر سهم
	P/S	قیمت بازار به فروش
	MVA	ارزش بازار شرکت (MV) - سرمایه بکارگرفته شده در شرکت (Capital) = ارزش بازار شرکت = ارزش دفتری بدهی‌ها + ارزش بازار حقوق صاحبان سهام (ارزش بازار هر سهم × تعداد سهام شرکت)
	VP	ارزش به عایدی سرمایه‌گذار سریع معامله - وجه نقد - بدهی + (قیمت سهام × کل سهام) هزینه مالی + سود خالص

β_1 تا β_{17} نسبت‌های مالی، β_{18} تا β_{21} متغیرهای اقتصاد کلان و β_{21} تا β_{25} متغیرهای مبتنی بر بازار سهام می‌باشند.

مدل مرتون

مدل بلک - شولز - مرتون، به جای تکیه بر داده های حسابداری و تحلیل آماری، از اطلاعات بازار سرمایه استفاده می کند. بر مبنای این چارچوب فرایند درماندگی مالی بر اساس ارزش بازاری خالص داراییهای شرکت تخمین زده می شود. درماندگی مالی زمانی اتفاق می افتد که ارزش بازار داراییهای شرکت کمتر از ارزش بدهیها باشد. با استفاده از معیار بلک - شولز - مرتون می توان نوسان پذیری، فاصله تانکول و احتمال ورشکستگی شرکتها را برآورد نمود. چنانچه ارزش داراییهای شرکت بزرگ تر از ارزش بدهی های آن باشد، شرکت ضمن اعمال اختیار معامله، بدهی اش را به بستانکاران بازپرداخت می کند. کاهش ارزش دارایی ها به کمتر از میزان بدهی، نشان دهنده نکول است و سهامداران را وادار می کند اختیار خرید را اعمال نکنند. با توجه به غیرقابل مشاهده بودن متغیرهای ارزش بازار دارایی و نوسان دارایی و دشوار و غیردقیق بودن محاسبات معادله های همزمان دوجمله، معیار پیشنهادی در این مقاله برای برآورد احتمال نکول، مدل لی و آندروا، ۲۰۱۵ [۲۲] است که این مدل یک رویکرد ساده از مدل ساختاری بلک و شولز - مرتن بوده و طبق روابط زیر به محاسبه احتمال نکول می پردازد:

$$\sigma_D = 0.05 + 0.25\sigma_{E_{it}} \quad (1)$$

$$\sigma_{V_{it}} = \frac{E_{it}}{E_{it}+F_{it}} \sigma_{E_{it}} + \frac{F_{it}}{E_{it}+F_{it}} \sigma_D \quad (2)$$

$$P_{edf\ it} = N\left(-\frac{\ln\left(\frac{E_{it}+F_{it}}{F_{it}}\right) + \left(r_{it-1} - \frac{\sigma_{V_{it}}^2}{2}\right)}{\sigma_{V_{it}}\sqrt{T}}\right) \quad (3)$$

E_{it} = ارزش بازار سهام شرکت در پایان سال t

$\sigma_{V_{it}}$ = نوسان پذیری تقریبی ارزش شرکت در پایان سال t

F_{it} = ارزش اسمی بدهی های شرکت در پایان سال t (برابر با مجموع بدهی کوتاه مدت و ۵۰٪ بدهی بلندمدت در نظر گرفته می شود)

$N(0)$ = احتمال تجمعی توزیع نرمال

T = دوره سررسید (برابر با یک سال در نظر گرفته می شود)

r_{it-1} = بازده سالانه سهام شرکت i در سال $t-1$

$\sigma_{E_{it}}$ = نوسان پذیری بازده سهام شرکت i در سال t (با استفاده از انحراف معیار بازده ماهانه سهام شرکت در سال $t-1$ محاسبه می شود).

σ_D = انحراف بدهی ها که طی رابطه ۱ محاسبه شد.

از رابطه ۱، ۲ و ۳ برای محاسبه فاصله تا نکول استفاده شده است. نوسانات بدهی به شرح رابطه (۱) و نوسانات شرکت به صورت میانگین موزون ارزش حقوق صاحبان سهام و نوسانات بدهی به شرح رابطه (۲) تخمین زده شده است.

مدل فوق با استفاده از نرم افزار SAS 9.1 برنامه نویسی شده و نتایج در نگاره ۳ ارائه گردیده است.

مدل ترکیبی

مدل ترکیبی مدلی است که از ترکیب دو مدل متمایز بدست آمده باشد. در طراحی مدل ترکیبی در این مطالعه، مدل رگرسیون لجستیک باینری با مدل مرتون ترکیب شده است. برای دستیابی به این ترکیب، متغیر احتمال نکول حاصل از مدل مرتون به متغیرهای مستقل مورد استفاده در رگرسیون لجستیک باینری اضافه می‌شود. هنگامی که این متغیرها ترکیب می‌شوند، یک تجزیه و تحلیل لجستیک برای تعیین پیش بینی دینامیکی مالی انجام می‌گیرد.

مدل ترکیبی تحقیق حاضر به شرح ذیل می‌باشد:

$$P(Y_{i,t+1}=1/Y_{i,t+1}=0) = \frac{1}{1 + \exp(-\alpha_t - \beta x_{it})}$$

$$P(\text{DISTRESS}) = 1 / \{1 + \exp[-(\alpha_t + \beta_1 \text{WC/TA} + \beta_2 \text{DR} + \beta_3 \text{CR} + \beta_4 \text{EBIT/TA} + \beta_5 \text{ROA} + \beta_6 \text{ATR} + \beta_7 \text{AR} + \beta_8 \text{RE/TA} + \beta_9 \text{OIM} + \beta_{10} \text{FIRMSIZE} + \beta_{11} \text{ROE} + \beta_{12} \text{NI/S} + \beta_{13} \text{ICR} + \beta_{14} \text{TD/TE} + \beta_{15} \text{OCF/TL} + \beta_{16} \text{ICF/TL} + \beta_{17} \text{FCF/TL} + \beta_{18} \text{IR} + \beta_{19} \text{GDPG} + \beta_{20} \text{PP} + \beta_{21} \text{PGC} + \beta_{22} \text{P/B} + \beta_{23} \text{P/S} + \beta_{24} \text{MVA} + \beta_{25} \text{VP} + \beta_{26} \text{P}_{\text{def it}})]\}$$

پیش از آزمون فرضیه‌های اصلی تحقیق، با استفاده از آزمون من-ویتنی به بررسی صحت تفکیک شرکتها به دو گروه درمانده و غیردرمانده پرداخته شد. نتایج آزمون معنی دار بودن، تفاوت میانگین را نشان می‌دهد. این امر بیانگر صحت معیارهای اختصاصی به کار گرفته شده جهت تفکیک شرکتها به درمانده و غیردرمانده می‌باشد. پس از تعیین صحت تفکیک شرکتها به دو گروه درمانده و غیردرمانده، اقدام به تبیین و اولویت بندی شاخصهای موثر بر درماندگی مالی با استفاده از رگرسیون گام به گام^۹ گردیده است.

متغیرهای مستقل منتخب در قالب روش‌های آماری رگرسیون لجستیک باینری و مرتون و ترکیبی برای سه دوره مالی و با استفاده از نرم‌افزارهای Excel 2016، SAS 9.1، SPSS 25 و R اجرا شدند که در ادامه نتایج حاصل از آزمون فرضیه‌ها ارائه شده است.

آزمون فرضیه‌های پژوهش و تجزیه و تحلیل یافته‌ها

مدل رگرسیون لجستیک باینری

با توجه به نگاره ۲، ضریب تعیین مدل، در سال درماندگی، یک سال قبل و دو سال قبل از آن به ترتیب ۱۳٪، ۱۵٪ و ۱۵٫۴٪ محاسبه شده؛ به این معنی که ۱۳، ۲۴ و ۱۵ درصد از درماندگی مالی را می‌توان با استفاده از متغیرهای مدل پیش‌بینی نمود. با توجه به اینکه مقدار احتمال مدل در هر سه سال کمتر از ۰٫۰۵ محاسبه شده، بنابراین مدل‌ها به لحاظ آماری معنی دار و مناسب اند. با توجه به مقادیر احتمال در جدول فوق، در سال درماندگی متغیرهای بازده دارایی‌ها، وجوه نقد سرمایه‌گذاری به کل بدهی‌ها و عرض از مبدا، یک سال قبل متغیر قیمت طلا، دو سال قبل متغیر عرض از مبدا در مدل معنادار نیستند. در سال درماندگی متغیرهای مستقل سرمایه در گردش به کل دارایی‌ها، بازده ناخالص دارایی، یک سال قبل متغیرهای سرمایه در گردش به کل دارایی و حاشیه سود

عملیاتی، دو سال قبل متغیرهای سرمایه در گردش به کل دارایی، قیمت نفت، قیمت بازار به ارزش دفتری هر سهم و قیمت بازار به فروش دارای توان منفی هستند که نشان دهنده تأثیر معکوس این متغیرها بر احتمال نکول است. یعنی با افزایش این متغیرها، احتمال نکول کاهش می‌یابد و برعکس. در دو سال قبل متغیرعرض از مبدا تأثیر مثبت بر احتمال نکول دارد. بدین معنی که با افزایش این متغیر، احتمال نکول نیز افزایش می‌یابد و برعکس.

نگاره ۲: مدل رگرسیون لجستیک باینری در سال، یک سال و دو سال قبل از درماندگی

سال درماندگی							
متغیرهای مالی، اقتصاد کلان و بازار سهام	مرحله	ضریب	انحراف استاندارد	آماره والد	معنی داری	نسبت	
						شانس	
	۹	سرمایه در گردش به کل دارایی	-۰.۶۶	۰.۱۹	۱۱.۷۷	۰.۰۰	۰.۹۴
		بازده ناخالص دارایی	-۰.۵۸	۰.۲۸	۴.۱۲	۰.۰۴	۰.۵۵
		بازده دارایی	-۰.۶۸	۰.۴۰	۲.۸۲	۰.۰۹	۰.۵۰
		وجوه نقد سرمایه گذاری به کل بدهی	۳.۱۶	۱.۶۹	۳.۴۷	۰.۰۶	۲۳.۶۲
		عرض از مبدا	۰.۰۶	۰.۱۹	۰.۱۲	۰.۷۲	۱.۰۶
		ضریب تعیین			۰.۲۴۳		
		احتمال مدل			۰.۰۰		
یک سال قبل درماندگی							
متغیرهای مالی، اقتصاد کلان و بازار سهام	مرحله	ضریب	انحراف استاندارد	آماره والد	معنی داری	نسبت	
						شانس	
	۲۲	سرمایه در گردش به کل دارایی	-۱.۷۲	۰.۵۳	۱۰.۵۰	۰.۰۰	۰.۶۰
		حاشیه سود عملیاتی	-۲۰.۳۸	۵.۵۱	۱۳.۶۷	۰.۰۰	۰.۰۰
		قیمت طلا	۰.۲۵	۰.۱۴	۳.۰۲	۰.۰۸	۱.۲۹
		عرض از مبدا	۱.۸۳	۰.۳۷	۲۳.۸۳	۰.۰۰	۶.۲۷
		ضریب تعیین			۰.۱۳		
		احتمال مدل			۰.۰۰		
دو سال قبل درماندگی							
متغیرهای مالی، اقتصاد کلان و بازار سهام	مرحله	ضریب	انحراف استاندارد	آماره والد	معنی داری	نسبت	
						شانس	
	۷	سرمایه در گردش به کل دارایی	-۰.۶۱	۰.۱۷	۱۱.۷۲	۰.۰۰	۰.۸۴
		قیمت نفت	-۰.۳۳	۰.۱۶	۴.۱۸	۰.۰۴	۰.۳۹
		قیمت بازار به ارزش دفتری هر سهم	-۰.۳۴	۰.۱۵	۴.۸۸	۰.۰۲	۰.۷۱

		قیمت بازار به فروش	-۲۴.۸۱	۹.۶۵	۶.۶۰	.۰۱	.۰۰
		عرض از مبدا	-.۹۲	.۶۰	۲.۳۲	.۱۲	.۳۹
		ضریب تعیین	.۱۵۴				
		احتمال مدل	.۰۰				

مدل مرتون

نگاره ۳: مدل مرتون در سال، یک سال و دو سال قبل از درماندگی

سال درماندگی						
		ضریب	انحراف استاندارد	آماره والد	معنی داری	نسبت شانس
مرحله ۱	احتمال نکول	.۷۵	.۲۴	۱۰.۰۴	.۰۰	۲.۱۳
	عرض از مبدا	-.۱۷	.۱۴	۱.۴۵	.۲۲	.۸۴
ضریب تعیین		.۰۴۲				
احتمال مدل		.۰۰				
یک سال قبل درماندگی						
		ضریب	انحراف استاندارد	آماره والد	معنی داری	نسبت شانس
مرحله ۱	احتمال نکول	-۱.۴۵	.۳۵	۱۶.۹۹	.۰۰	.۲۳
	عرض از مبدا	.۳۵	.۱۳	۶.۴۹	.۰۱	۱.۴۲
ضریب تعیین		.۰۷۱				
احتمال مدل		.۰۰				
دو سال قبل درماندگی						
		ضریب	انحراف استاندارد	آماره والد	معنی داری	نسبت شانس
مرحله ۱	احتمال نکول	-.۷۸	.۳۰	۶.۳۸	.۰۱	.۴۵
	عرض از مبدا	.۲۴	.۱۴	۲.۷۸	.۰۹	۱.۲۷
ضریب تعیین		.۰۲۶				
احتمال مدل		.۰۰				

با توجه به نگاره ۳، در هر سه سال مقدار احتمال مدل کوچکتر از ۰.۰۵ محاسبه شده، بنابراین مدل‌ها به لحاظ آماری معنادار و مناسب می‌باشند. در سال درماندگی و دو سال قبل آن با توجه به مقادیر احتمال، متغیر عرض از مبدا معنادار نمی‌باشد و در یک سال قبل درماندگی معنی دار می‌باشد. ولی احتمال نکول در هر سه سال معنادار است. ضریب تعیین مدل‌ها در سال درماندگی و یک و دو سال قبل به ترتیب ۴.۲٪، ۷.۱٪ و ۲.۶٪ محاسبه شده‌اند؛ به این معنی که ۴.۲، ۷.۱ و ۲.۶ درصد از درماندگی مالی را می‌توان با استفاده از متغیر نکول پیش‌بینی نمود.

آزمون فرضیه اول

طبق نگاره ۲، ۳ و ۵ دو سال قبل درماندگی ضریب تعیین و درصد پیش بینی صحیح مدل رگرسیون لجستیک باینری به ترتیب ۱۵.۴٪ و ۶۸.۹٪ و مدل مرتون ۲.۶٪ و ۶۴.۳٪ می باشد. یک سال قبل درماندگی ضریب تعیین و درصد پیش بینی صحیح مدل رگرسیون لجستیک باینری به ترتیب ۱۳٪ و ۶۷.۵٪ و مدل مرتون ۷.۱٪ و ۶۶.۴٪ است. در سال درماندگی ضریب تعیین و درصد پیش بینی صحیح مدل رگرسیون لجستیک باینری به ترتیب ۲۴.۳٪ و ۶۸.۵٪ و مدل مرتون ۴.۲٪ و ۵۸٪ می باشد. در تمامی سال های درماندگی، بیشتر بودن ضریب تعیین و درصد پیش بینی صحیح مدل رگرسیون لجستیک نسبت به مدل مرتون، بیانگر این است که توانایی پیش بینی درماندگی مدل رگرسیون لجستیک باینری بیشتر از مدل مرتون می باشد. در نتیجه فرضیه ۱ رد می شود. مدل ترکیبی:

نگاره ۴: مدل ترکیبی در سال، یک سال و دوسال قبل از درماندگی

سال درماندگی					
	نسبت شانس	معنی داری	آماره والد	انحراف استاندارد	ضریب
مرحله ۱۹	۰.۲۸	۰.۰۰	۱۰.۸۷	۰.۳۸	-۱.۲۶
	۰.۲۸	۰.۰۹	۲.۸۲	۰.۴۹	-۰.۸۲
	۱.۸۴	۰.۰۰	۹.۰۰۹	۲.۴۹	۷.۵۲
	۱.۳۰	۰.۰۸	۳.۰۰۳	۰.۱۵	۰.۲۶
	۱.۱۴	۰.۵۸	۰.۳۰	۰.۲۴	۰.۱۳
	ضریب تعیین ۰.۲۲۸				
	احتمال ۰.۰۰				
یک سال قبل درماندگی					
	نسبت شانس	معنی داری	آماره والد	انحراف استاندارد	ضریب
مرحله ۲۱	۰.۶۷	۰.۰۰	۱۰.۰۰۸	۰.۵۹	-۱.۸۹
	۰.۰۰	۰.۰۱	۶.۰۰۵	۶.۱۸	-۱۵.۲۳
	۰.۴۶	۰.۰۵	۳.۷۹	۰.۳۹	-۰.۷۷
	۱.۳۹	۰.۰۴	۴.۱۸	۰.۱۶	۰.۳۳
	۹.۴۹	۰.۰۷	۳.۱۸	۳.۸۴	۶.۸۵
	۳.۶۰	۰.۰۰	۷.۴۹	۰.۴۶	۱.۲۸
	ضریب تعیین ۰.۱۹۳				
	احتمال مدل ۰.۰۰				

دو سال قبل از درماندگی					
	نسبت شانس	معنی داری	آماره والد	انحراف استاندارد	ضریب
مرحله ۲۲	۰.۱۱	۰.۰۰	۱۲.۵۰	۰.۷۴	-۲.۶۴
	نسبت جاری				
	۰.۰۰	۰.۰۰	۸.۹۹	۴.۷۵	-۱۴.۲۷
	حاشیه سود خالص				
	۱.۵۱	۰.۰۲	۵.۱۰	۰.۱۸	۰.۴۱
	قیمت طلا				
	۰.۶۵	۰.۰۱	۶.۱۲	۰.۱۷	-۰.۴۲
قیمت بازار به ارزش دفتری هر سهم					
۷.۱۶	۰.۰۰	۲۷.۵۷	۰.۳۷	۱.۹۶	
عرض از مبدا					
			۰.۱۹۱		
ضریب تعیین					
			۰.۰۰		
احتمال مدل					

با توجه به نگاره ۴، ضریب تعیین مدل، در سال درماندگی، یک سال قبل و دو سال قبل از آن به ترتیب ۲۲.۸٪، ۱۹.۳٪ و ۱۹.۱٪ محاسبه شده است. با توجه به اینکه مقدار احتمال مدل در هر سه سال کمتر از ۰.۰۵ محاسبه شده، بنابراین مدل‌ها به لحاظ آماری مناسب‌اند. با توجه به مقادیر احتمال در جدول فوق، در سال درماندگی متغیرهای عرض از مبدا و بازده دارایی و قیمت طلا، یک سال قبل متغیرهای بازدهی سرمایه و احتمال نکول در مدل معنادار نیستند. در سال درماندگی متغیر مستقل بازده ناخالص دارایی، یک سال قبل متغیرهای سرمایه و احتمال نکول در گردش به کل دارایی و حاشیه سود عملیاتی دو سال قبل متغیرهای نسبت جاری و حاشیه سود خالص دارای توان منفی هستند. که نشان دهنده تأثیر معکوس این متغیرها بر احتمال نکول است. یعنی با افزایش این متغیرها، احتمال نکول کاهش می‌یابد و برعکس. در سال درماندگی متغیر وجوه نقد سرمایه‌گذاری به کل بدهی، یک سال قبل متغیر قیمت طلا و عرض از مبدا، دو سال قبل متغیرهای قیمت طلا و عرض از مبدا تأثیر مثبت بر احتمال نکول دارند. بدین معنی که با افزایش این متغیرها، احتمال نکول نیز افزایش می‌یابد و برعکس.

آزمون فرضیه دوم

طبق نگاره ۲، ۴ و ۵ دو سال قبل درماندگی ضریب تعیین و درصد پیش بینی صحیح مدل رگرسیون لجستیک باینری به ترتیب ۱۵.۴٪ و ۶۸.۹٪ و مدل ترکیبی ۱۹.۱٪ و ۷۳.۵٪ می‌باشد. یک سال قبل درماندگی ضریب تعیین و درصد پیش بینی صحیح مدل رگرسیون لجستیک باینری به ترتیب ۱۳٪ و ۶۷.۵٪ و مدل ترکیبی ۱۹.۳٪ و ۷۱.۲٪ است. در سال درماندگی ضریب تعیین و درصد پیش بینی صحیح مدل رگرسیون لجستیک باینری به ترتیب ۲۴.۳٪ و ۶۸.۵٪ و مدل ترکیبی ۲۲.۸٪ و ۷۰.۶٪ می‌باشد. در دو و یک سال قبل درماندگی، بیشتر بودن ضریب تعیین و درصد پیش بینی صحیح مدل ترکیبی نسبت به مدل رگرسیون لجستیک، بیانگر این است که توانایی پیش بینی درماندگی مدل ترکیبی بیشتر از مدل رگرسیون لجستیک می‌باشد. در نتیجه فرضیه ۲ در دو و یک سال قبل درماندگی تأیید می‌شود.

در سال درماندگی با توجه به بیشتر بودن ضریب تعیین مدل رگرسیون لجستیک و بالای بودن درصد پیش بینی صحیح مدل ترکیبی، نمی‌توان مقایسه‌ای بین مدل ترکیبی و رگرسیون لجستیک انجام داد.

دقت پیش بینی:

روش های آماری یادشده برای دو سال قبل از درماندگی، یک سال قبل از درماندگی و سال درماندگی و نتایج آنها به شرح نگاره ۵ ارائه شده است.

نگاره ۵: درصد پیش بینی صحیح مدل های پژوهش

مدل	دو سال قبل	یک سال قبل	سال درماندگی
	درصد پیش بینی صحیح	درصد پیش بینی صحیح	درصد پیش بینی صحیح
لجستیک	۶۸.۹	۶۷.۵	۶۸.۵
مرتون	۶۴.۳	۶۶.۴	۵۸
ترکیبی	۷۳.۵	۷۱.۲	۷۰.۶

با توجه به نگاره ۵، در تمامی سال های درماندگی، مدل ترکیبی بیشترین درصد پیش بینی صحیح را دارا می باشد.

آزمون مقایسه مدل ها:

برای مقایسه مدل ها از نرم افزار برنامه نویسی R استفاده شده است. که نتایج به شرح نگاره ۶ می باشد.

نگاره ۶-مقایسه مدل ها

دو سال قبل درماندگی			
نتیجه	مقدار احتمال	اختلاف	
اول < دوم	۰.۰۰۰۰۱	-۲۵.۷۴	مدل اول با دوم
دوم > سوم	۰.۰۰۰۰۰۳	۳۱.۰۲	مدل دوم با سوم
اول > سوم	۰.۰۲۱	۵.۲۸	مدل اول با سوم
یک سال قبل درماندگی			
اول < دوم	۰.۰۰۰۲۷	-۱۶.۳۷	مدل اول با دوم
دوم > سوم	۰.۰۰۰۰۰۸	۲۸.۷۱	مدل دوم با سوم
اول > سوم	۰.۰۰۲	۱۲.۳۴	مدل اول با سوم
سال درماندگی			
اول < دوم	۰.۰۰۰۰۰۰۰۱۸	-۴۸.۳۴	مدل اول با دوم
دوم > سوم	۰.۰۰۰۰۰۰۰۳۷	۴۰.۳	مدل دوم با سوم
اول = سوم	>۰.۰۵	-۸.۰۴۷	مدل اول با سوم

بر اساس میزان اختلاف میان مدل‌ها و مقدار احتمالشان، در دو سال قبل از درماندگی و یک سال قبل از آن مدل سوم که همان مدل ترکیبی می‌باشد بهتر از مدل اول یعنی مدل رگرسیون لجستیک باینری می‌باشد و مدل رگرسیون لجستیک باینری نیز بهتر از مدل دوم یعنی مدل مرتون است ولی در سال درماندگی، نمی‌توان نتیجه گرفت که مدل ترکیبی بهتر از مدل رگرسیون لجستیک باینری می‌باشد که کمتر بودن ضریب تعیین مدل ترکیبی از مدل رگرسیون لجستیک طبق نگاره ۵ اثبات‌کننده این موضوع است. در سال درماندگی مدل ترکیبی بهتر از مدل مرتون و مدل رگرسیون لجستیک بهتر از مرتون می‌باشد.

نتیجه‌گیری

یکی از راه‌هایی که می‌توان با استفاده از آن به بهره‌گیری مناسب از فرصت‌های سرمایه‌گذاری و تخصیص بهتر منابع کمک کرد، پیش‌بینی درماندگی مالی یا ورشکستگی است. به این ترتیب که، با ارائه هشدارهای لازم می‌توان شرکت‌ها را نسبت به وقوع درماندگی مالی هوشیار کرد تا آنها با توجه به این هشدارها دست به اقدام‌های مقتضی بزنند و سرمایه‌گذاران و اعتباردهندگان فرصت‌های مطلوب سرمایه‌گذاری را از فرصت‌های نامطلوب تشخیص دهند و منابع خود را در فرصت‌های مناسب سرمایه‌گذاری کنند. بنابراین، پیش‌بینی درماندگی مالی و ورشکستگی شرکت‌ها همواره یکی از موضوعات مهم و مورد توجه سرمایه‌گذاران، اعتباردهندگان و دولت‌ها بوده است. هدف اصلی تحقیق حاضر، توسعه یک مدل پیش‌بینی‌کننده درماندگی مالی ترکیبی است که توانایی و دقت بالایی در پیش‌بینی درماندگی مالی داشته باشد. در جهت تحقق هدف، از معیارهای خاص درماندگی برای تفکیک شرکت‌ها به دو گروه درمانده و غیردرمانده استفاده شده است و معنی دار بودن اختلاف میانگین‌ها در آزمون من-ویتنی نشان از صحت تفکیک دارد. با توجه به زیاد بودن تعداد متغیرهای مستقل از رگرسیون گام به گام برای تعیین متغیرهای موثر بر پیش‌بینی استفاده گردیده است. پس از تعیین متغیرهای موثر، مدل رگرسیون لجستیک با متغیرهای مالی، اقتصادی و بازار سهام تخمین زده شد. سپس با استفاده از مدل مرتون، متغیر احتمال نکول محاسبه گردید. در پایان، مدل ترکیبی با ترکیب متغیرهای مستقل و موثر مدل لجستیک با متغیر احتمال نکول مدل مرتون انجام گرفت. برای تحقق هدف تحقیق دو فرضیه تدوین و آزمون شده است. در آزمون فرضیه اول ضریب تعیین و درصد پیش‌بینی صحیح مدل مرتون کمتر از مدل رگرسیون لجستیک در تمامی سال‌های درماندگی می‌باشد که نشان‌دهنده کمتر بودن توانایی پیش‌بینی درماندگی مدل مرتون نسبت به مدل رگرسیون لجستیک است. مقایسه مدل‌ها با نرم‌افزار R نیز نشان‌دهنده همین نتیجه است. در نتیجه فرضیه اول تحقیق که بیانگر بیشتر بودن توانایی پیش‌بینی درماندگی مدل مرتون نسبت به مدل رگرسیون لجستیک می‌باشد، رد می‌گردد. بیشتر بودن قدرت پیش‌بینی ورشکستگی مدل حسابداری نسبت به مدل بازار محور با مطالعات بین‌فام و همکاران (۲۰۱۸) [۱۷]، مووینگی و همکاران (۲۰۱۵) [۲۷] و کرمی و سید حسینی (۱۳۹۱) [۶] مطابقت دارد و با نتایج مطالعات آگاروال و تافلر (۲۰۰۸) [۱۲]، هیلجست و همکاران (۲۰۰۴) [۲۱] و راموز و محمودی (۱۳۹۶) [۲] در تضاد است. در آزمون فرضیه دوم، ضریب تعیین و درصد پیش‌بینی صحیح مدل ترکیبی بیشتر از مدل مرتون و رگرسیون لجستیک باینری در دو سال و یک سال قبل از درماندگی می‌باشد که نشان‌دهنده بیشتر بودن توانایی

پیش بینی درماندگی مدل ترکیبی نسبت به مدل های مرتون و رگرسیون لجستیک باینری می باشد. مقایسه مدل ها با نرم افزار R نیز موید این نتیجه است. ولی در سال درماندگی با توجه به بیشتر بودن ضریب تعیین مدل رگرسیون لجستیک و بالابودن درصد پیش بینی صحیح مدل ترکیبی، نمی توان مقایسه ای بین مدل ترکیبی و رگرسیون لجستیک انجام داد. پس فرضیه دو تحقیق حاضر در دو سال و یک سال قبل درماندگی تایید می شود. قدرت بالای مدل های ترکیبی در مطالعات تنیکو و ویلسو (۲۰۱۳) [۳۰] و بائر (۲۰۱۲) [۱۳] تایید گردیده است. به صورت کلی می توان نتیجه گرفت که مدل ترکیبی، قدرت توضیحی بهتری نسبت به مدل مرتون و مدل رگرسیون لجستیک باینری دارد و با وجود اینکه وجود متغیر احتمال نکول مدل مرتون باعث بهبود قدرت توضیحی مدل ترکیبی می شود ولی همچنان قدرت توضیحی مدل رگرسیون لجستیک باینری بهتر از مدل مرتون می باشد. بر اساس نتایج تحقیق حاضر به سرمایه گذاران توصیه می شود، جهت ارزیابی وضعیت مالی شرکت ها و تصمیم گیری در رابطه با سرمایه گذاری های خود، از مدل ترکیبی پژوهش حاضر استفاده نمایند و کارشناسان اداره نظارت بر شرکت های بورسی از معیارهای خاص درماندگی و نه ورشکستگی، به عنوان یک علامت هشداردهنده استفاده کرده و پیش از مضمولیت شرکتهای ماده ۱۴۱ و بسته شدن نماد آنها به بررسی وضعیت شرکت بپردازند و مانع از توقف آنها شوند. به دلیل وجود ارزش های پنهان در شرکت ها، پیشنهاد می گردد تا شاخص های سرمایه فکری و سایر متغیرهای غیرمالی موثر بر درماندگی، در کنار متغیرهای مالی، در تحقیقات آتی مدنظر قرار گیرند. همچنین از مدل های ساختاری بهبود یافته و سایر روش های آماری همچون الگوریتم ژنتیک و آدابوست استفاده گردیده و با نتایج مدل ترکیبی تحقیق حاضر مقایسه گردد.

فهرست منابع

- * پورحیدری، امید و مهدی کوپائی حاجی، (۱۳۸۹)، پیش بینی بحران مالی شرکت ها با استفاده از مدل مبتنی بر تابع تفکیکی خطی، مجله پژوهش های حسابداری مالی، سال دوم، شماره اول، ۴۶-۳۳.
- * راموز، نجمه و مریم محمودی (۱۳۹۶)، پیش بینی ریسک ورشکستگی مالی با استفاده از مدل ترکیبی در بورس اوراق بهادار تهران، راهبرد مدیریت مالی، سال پنجم، شماره شانزدهم، ۷۵-۵۱.
- * صادقی، حسین، پریسا رحیمی و یونس سلمانی، (۱۳۹۳)، تأثیر عوامل کلان اقتصادی و نظام راهبری بر درماندگی مالی شرکتهای تولیدی پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران، دوفصلنامه اقتصاد پولی، مالی (دانش و توسعه سابق) دوره جدید، سال بیست و یکم، شماره ۸.
- * صالحی، نازنین و مجید عظیمی یانچشمه، (۱۳۹۵)، بررسی تطبیقی مدل خطر و مدل های سنتی برای پیش بینی ورشکستگی، فصلنامه حسابداری مالی، سال هشتم، شماره ۳۰، ۱۲۱-۹۴.
- * فدایی نژاد، محمداسماعیل و رسول اسکندری، (۱۳۹۰)، طراحی و تبیین مدل پیش بینی ورشکستگی شرکت ها در بورس اوراق بهادار تهران، تحقیقات حسابداری و حسابرسی (تحقیقات حسابداری)، دوره ۳، شماره ۹، ۳۸-۵۵.

- * ۶) کرمی، غلامرضا و مصطفی سید حسینی، (۱۳۹۱)، سودمندی اطلاعات حسابداری نسبت به بازار در پیش بینی ورشکستگی، مجله دانش حسابداری، ۳(۱۰)، ۹۳-۱۱۶.
- * منصورفر، غلامرضا، فرزاد غیور و بهناز لطفی، (۱۳۹۲)، ترکیب اجزای جریان نقد و پیش بینی درماندگی مالی در بورس اوراق بهادار تهران، تحقیقات حسابداری و حسابرسی، ۴(۱۸)، ۷۴-۸۷.
- * مهرانی، ساسان، یحیی کامیابی و فرزاد غیور، (۱۳۹۸)، بررسی توانایی شاخص‌های حسابداری و غیرحسابداری موثر بر پیش بینی درماندگی مالی و مقایسه روش‌های پارامتریک و ناپارامتریک، پژوهش‌های تجربی حسابداری، سال نهم، شماره ۳۴، ۷۱-۴۹.
- * میرعرب بایگی، سید علیرضا، هاشم مکاری و آرش آذریون، (۱۳۹۹)، پیش بینی پویا در ورشکستگی مالی با استفاده از روش مالیم کوئیست (مورد مطالعه: شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران)، فصلنامه علمی - پژوهشی کارافن، دوره ۱۷، شماره ۳، ۲۲۰-۲۰۳.
- * نیکبخت، محمدرضا و مریم شریفی، (۱۳۸۹)، پیش بینی ورشکستگی مالی شرکت‌های بورس اوراق بهادار تهران با استفاده از شبکه‌های عصبی مصنوعی، مدیریت صنعتی، دوره ۲، شماره ۴، ۱۸۰-۱۶۳.
- * Acosta-González, E, Fernández-Rodríguez, F, Ganga H, (2017), Predicting Corporate Financial Failure Using Macroeconomic Variables and Accounting Data. Computational Economics, Accepted.
- * Agarwal, V & R, Taffler, (2008), Comparing the Performance of Market-based and Accounting-Based Bankruptcy Prediction Models, Journal of Banking and Finance, 32 (8), 1541- 1551.
- * Bauer, J, (2012), Bankruptcy Risk Prediction and Pricing: Unravelling the the Negative Distress Risk Premium, PHD Thesis, Cranfield University.
- * Bauer, J & V, Agarwal, (2013), Are Hazard Models Superior to Traditional Bankruptcy Prediction Approaches? A Comprehensive Test, Journal of Banking & Finance, 40, 432- 442.
- * Bharath, S & T, Shumway, (2004), Forecasting Default with the KMV-Merton Model, Working paper, University of Michigan.
- * Black, F & M, Scholes, (1973), The Pricing of Options and Corporate Liabilities, Journal of Political Economy, 81 (3), 637-654.
- * BinhPham Vo and et al, (2018), Financial distress and bankruptcy prediction: An appropriate model for listed firms in Vietnam, Economic Systems, Volume 42, Issue 4, 616-624.
- * Charalamram bakis, E et al, (2009), On the prediction financial of Distress for UK Firms: Does the Choice of Accounting and Market Information Matter? , Review of Quantitative Finance and Accounting, 1-28.
- * Doumpou, M et al, (2015), Combining accounting data and a structural model for predicting credit ratings: Empirical evidence from European listed firms, Journal of Banking & Finance. Elsevier, vol 50(C), 599-607.
- * Harith, A et al, (2021), Predicting financial distress in the Malaysian market: hazard model versus the logit model, advanced international journal of banking, accounting and finance (AIJBAF), Volume 3, Issue 7, 01-19.
- * Hillegeist, S. A, E.K, Keating, D.P. Cram, & K.G, Lundstedt, (2004), Assessing the Probability of Bankruptcy, Review of Accounting Studies, 9 (1): 5- 34.
- * Li, Z, Crook, J, & Andreeva, G, (2015), Corporate Governance and Financial Distress: a Discrete Time Hazard Prediction Model, Retrieved from <http://ssrn.com/abstract>.

- * Li, M.L. & Miu, P. (2010), A hybrid bankruptcy prediction model with dynamic loadings on accounting-ratio-based and market-based information: a binary quantile regression approach, *Journal of Empirical Finance*, (17):818-833.
- * Loureiro, Francisco Soares da Cruz,(2020), Corporate bankruptcy prediction : can KMV-Merton model add value to support vector machines forecasts? , Dissertation for the MSc in Finance, at the Universidade Católica Portuguesa.
- * Martin, S And Peat, M.A,(2009), Comparison of the Information Content of Accounting and Market Measures in Distress Prediction ,INFINITI Conference on International Finance.
- * Merton, R. C, (1974) ,On the Pricing of Corporate Debt: The Risk Structure of Interest Rates, *Journal of Finance*, 29:449-70.
- * Muvingi , j et al, (2015), Default Prediction Models a Comparison between Market Based Models and Accounting Based: Case of the Zimbabwe Stock Exchange 2010-2013, *Journal of Finance and Investment Analysis*,vol 4, no1, 39-65.
- * Shumway, T , (2001) ,Forecasting Bankruptcy more accurately: a Simple Hazard Model, *Journal of Business* . , 74 (1) , 101-124.
- * Taoushianis, Z, Charalambous, C, & Martzoukos, S, H, (2016) ,Assessing Bankruptcy Probability with Alternative Structural Models and an Enhanced Empirical Model, *EFM Journal*, 22(2):1-47.
- * Tinoco Hernandez, M. And Wilson, N, (2013) , Financial distress and bankruptcy prediction among listed companies using accounting, market and macroeconomic variables,*International Review of Financial Analysis*, No. 30, 394-419.
- * Weston J. Fred., Copeland, Thomas E, (1992) ,*Managerial Finance*, Dryden Press; 9th edition.

Predicting Financial Distress with a Combined Model Case Study: Companies Listed on the Tehran Stock Exchange

Behnaz Lotfi

PhD Student, Department of Accounting, Faculty of Humanities, Islamic Azad University, Urmia, Iran.
behnazlotfi2003@gmail.com

Jamal Bahri Sales

Associate Professor, Department of Accounting, Faculty of Humanities, Islamic Azad University, Urmia, Iran.
(Corresponding author)
j.bahri@iaurmia.ac.ir

Saeed Jabbarzadeh Kangarloui

Associate Professor, Department of Accounting, Faculty of Humanities, Islamic Azad University, Urmia, Iran.
j.bahri@iaurmia.ac.ir

Mehdi Heidari

Associate Professor, Department of Accounting, Faculty of Management Economics, National University, Urmia, Iran.
m.heidari@urmia.ac.ir

Abstract

This study was aimed to predict financial distress using financial, economic and stock market variables in the form of binary logistic regression models, Merton and hybrid models. For this purpose, the information of 168 distressed companies selected based on specific criteria of distress and 168 healthy companies listed on the Tehran Stock Exchange between 2006-2019 and two years ago, one year ago and distress year has been used. In this study, from 17 financial ratios, 4 economic variables and 4 stock market variables have been used. The innovation of the present study is the development of a hybrid financial distress prediction model that for the first time combines the financial, economic and stock market variables of the accounting model with the default variable of the structural model.

The results showed that the hybrid model has better explanatory power than Merton and binary logistic regression model and although the existence of the variable probability of Merton model improves the explanatory power of the hybrid model, but the explanatory power of binary logistic regression model is better than the Merton model .

Keywords: financial distress, binary logistic regression model, Merton model, hybrid model