

بررسی رابطه بین الگوهای پیش بینی بحران مالی (الگوهای مورد مطالعه: آلتمن و دیکین)

دکتر هاشم نیکومرام*
دکتر زهرا پورزمانی**

چکیده

طی 40 سال گذشته علاقه و توجه به توانایی پیش بینی بحران مالی، منتج به شکل گیری حجم قابل توجهی از پژوهشها در حوزه حسابداری و مالی شده است. ولی عموماً انتخاب متغیر در مطالعات بحران مالی بر اساس پیشنهادات ادبیات تحقیق، موفقیت متغیرها در تحقیقات اولیه یا انتخاب مجموعه بزرگی از متغیرها با یک رویه کاهش داده های ضمیمه بمنظور حداکثرسازی قدرت پیش بینی یا استفاده از برخی معیارهای آماری دیگر می باشد. انتخاب متغیر به شیوه مذکور (انتخاب ارتجالی) در مطالعات بحران مالی، منجر به عدم اجماع عمومی در رابطه با یک مجموعه نهایی از متغیرها با قدرت متمایزکننده بین شرکتهای درگیر بحران مالی و شرکتهای موفق شده است. حدود 30 سال تحقیق در این حوزه، فقدان یک ساختار همبستگی داخلی بین بدیل‌های مختلف مجموعه متغیرهای مورد استفاده در تحقیقات بحران مالی را برجسته ترمی کند. در این پژوهش با انتخاب دو الگوی پیش بینی بحران مالی، با استفاده از تحلیل همبستگی کانونی رابطه بین این دو مجموعه متغیر مورد بررسی و آزمون قرار می گیرد. در صورتیکه مجموعه متغیرهای مختلف یک رابطه قوی را نشان دهد و بدیل‌های مختلف مجموعه متغیرها بتوانند یکدیگر را پیش بینی نمایند، آنگاه می توان نتیجه گرفت که مجموعه متغیرهای نامتجانس به اطلاعات مشابه دست خواهند یافت. یافته های تحقیق نشان می دهد که بین بدیل‌های مختلف مجموعه متغیرها رابطه ضعیفی وجود دارد و بدیل‌های مختلف مجموعه متغیرها روابط مالی مشابه را نشان نمی دهد. بعبارت دیگر انتخاب ارتجالی متغیر در مطالعات بحران مالی منتج به استفاده از بدیل‌های مختلف مجموعه متغیرها شامل متغیرهای غیرمتجانس نامرتب با دیگر متغیرها شده است.

واژه های کلیدی: بحران مالی، الگوهای پیش بینی بحران مالی، همبستگی کانونی، ضریب افزونگی.

* دانشیار و عضو هیات علمی دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات تهران
** استادیار و عضو هیات علمی دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تهران مرکزی

مقدمه

مسئله ورشکستگی و عدم موفقیت شرکت ها همواره مشکلی در خور تأمل بوده است که موجب گردیده که اندیشمندان حسابداری و مالی در سراسر دنیا به فکر یافتن تکنیک ها و روش هایی جهت پیش بینی وضعیت مالی و موفقیت حرفه ای شرکت ها باشند. استفاده از صورت های مالی که محصول اصلی گزارشگری مالی و ابزار اصلی انتقال اطلاعات حسابداری است و نیز بهره گیری از نسبت های مالی سابقه تاریخی زیادی در تجزیه و تحلیل مالی شرکت ها داشته است و استفاده از آنها در کشف نقاط ضعف و قوت و پیش بینی وضع مالی و عملکرد شرکت ها نیز از این قاعده مستثنی نیست. ولی بحث اصلی در این مقوله نوع اطلاعات و نسبت های مالی است که در یک الگو به کار می رود و در بحث پیش بینی ورشکستگی مفیدتر واقع خواهد شد.

25 بررسی نحوه انتخاب متغیرهای مستقل در تحقیقات بحران مالی طی سال گذشته شواهد متقاعدکننده ای ارائه می کند مبنی بر اینکه دو عامل فقدان نظریه اقتصادی و انتخاب ارتجالی متغیرها موجب محدود شدن توانایی محققان در دستیابی به یک نتیجه کالی در رابطه با تعیین مجموعه ای از متغیرهای مالی خاص بعنوان شاخصهای باثبات پیش بینی کننده بحران مالی شده است.

هدف از این مقاله تعیین رابطه بین مجموعه متغیرهای بکار گرفته شده در مطالعات مربوط به ورشکستگی است. آزمون رابطه بین بدیل های مختلف مجموعه متغیرها فرصت ی برای بررسی انتقاداتی که معطوف به انتخاب متغیر می باشد را فراهم می سازد. در این راستا با انتخاب دو الگوی آلتمن و دیکین و استفاده از تحلیل همبستگی کانونی رابطه بین این دو مجموعه متغیر آزمون می گردد.

پیشینه تحقیق

طی 40 سال گذشته علاقه و توجه به توانایی پی ش بینی بحران مالی، منتج به شکل گیری حجم قابل توجهی از پژوهشها در حوزه حسابداری و مالی شده است. کارهای انجام شده اولیه بوسیله آلتمن (آلتمن، 1968، 690 - 587) و بیور (بیور، 1966، 71 - 111) زیرساخت آن بخش از بدنه ادبیات حسابداری محسوب می شود که رابطه بین نسبت های حسابداری و سایر اطلاعات مالی را با پدیده بحران مالی مورد بررسی قرار می دهد. متأسفانه علیرغم تعداد زیاد تحقیقات تجربی در این حوزه، محققان اذعان دارند که تاکنون یک نظریه زیربنایی برای ورشکستگی شرکتها تدوین نشده است. غیاب یک نظریه اقتصادی زیربنایی برای پیش بینی بحران مالی، موجب برانگیختن این انتقاد رایج شده است که در طراحی مطالعات مربوط به بحران مالی هیچگونه زیرساخت همسانی وجود ندارد. در واقع منتقدان به این دسته از تحقیقات تجربی بعنوان فعالیتهایی تحقیقاتی می نگرند که با استفاده از طرحهای تحقیق ارتجالی شامل روشهای آماری، متغیرهای مستقل، نمونه ها و دوره های زمانی متفاوت، در جستجوی کشف الگوهایی با قدرت پیش بینی قابل توجه می باشند.

از این رو بعلت فقدان يك نظریه در رابطه با ورشکستگی شرکتها، سهم عمده ای از این تلاشهای پژوهشی بعنوان قواعدی تجربی مستند شده اند . انتخاب متغیرهای مستقل در تحقیقات بحران مالی اغلب در همه مباحث مربوط به این گروه از تحقیقات مورد انتقاد می باشد. طبق اظهارات بال و فوستر (بال و فوستر ، 1982 ، 161-234) ، بررسی نحوه انتخاب متغیرهای مستقل در تحقیقات بحران مالی طی 25 سال گذشته شواهد متقاعدکننده ای در این رابطه ارائه می کند که این تحقیقات بر اساس یک نظریه اقتصادی زیربنایی انجام نشده است . به عبارت دیگر عموماً انتخاب متغیرها در مطالعات بحران مالی بصورت ارتجالی یعنی بر اساس پیشنهادات ادبیات تحقیق، موفقیت متغیرها در تحقیقات اولیه یا انتخاب مجموعه بزرگی از متغیرها با استفاده از یک رویه کاهش داده های ضمیمه بمنظور حداکثرسازی قدرت پیش بینی یا استفاده از برخی معیارهای آماری دیگر می باشد . همچنین اگرچه متغیرهای انتخابی بر اساس ویژگیهای آماری خود، صحت طبقه بندی یا قدرت پیش بینی را حداکثر می سازند ولی نمونه گیری در مدلهای مختلف ، خاص آن مدل می باشد (زاوگرن ، 1983 ، 19-45) . از سوی دیگر از آنجاییکه استفاده از نسبتهای مالی در این الگوها رایج می باشند، متغیرهای انتخابی در صورت حساب آرایي شدن¹ این نسبتها توسط شرکت می تواند منجر به مسائل حاشیه ای گردند (بیور ، 1968 ، 22-113) .

بنابراین انتخاب ارتجالی متغیر در مطالعات بحران مالی منجر به عدم اجماع عمومی در رابطه با يك مجموعه نهایی از متغیرها با قدرت متمایزکننده شرکتهای درگیر بحران مالی و شرکتهای موفق از یکدیگر شده است. بنظر می رسد یافته های تحقیق بطور بالقوه منتج از نمونه گیری خاص و حاصل ملاحظات آماری باشد . این انتقادات ماهیتاً فرض می کنند که هیچگونه رابطه ای بین متغیرهای مورد استفاده در مطالعات بحران مالی وجود ندارد و اگر هم وجود دارد این رابطه ضعیف است . لیکن علیرغم انتقادات دیرینه در رابطه با انتخاب متغیر در مطالعات بحران مالی، هیچ پژوهشی به آزمون رابطه بین بدیلهای مختلف مجموعه متغیرهای مورد استفاده در اینگونه مطالعات نپرداخته است، در حالیکه بواقع فرض شده است هیچگونه رابطه داخلی بین این بدیلهای وجود ندارد.

روش تحقیق

تحلیل همبستگی کانونی

تجزیه و تحلیل همبستگی کانونی متداول ترین حالت مدل خطی عمومی می باشد که با استفاده از تکنیک آماری چند متغیری رابطه بین دو مجموعه از متغیرهای چندگانه را مورد بررسی قرار می دهد (تامپسون ، 1984 ، 242-792) . از زمانیکه ناپ (ناپ ، 1987 ، 410-416) اثبات کرد که تحلیل همبستگی کانونی رایج ت رین شکل مدل خطی عمومی می باشد، این تکنیک محبوبیت بیشتری پیدا کرده است. تامپسون (تامپسون ، 1991 ، 80-93) نشان داد که از تحلیل همبستگی کانونی سایر روشهای پارامتریک از جمله آزمون t، ANOVA، رگرسیون، تحلیل تمایزی و MANOVA استنتاج می شود. تحلیل همبستگی کانونی بیش از 63 سال بدست فراموشی سپرده شده

¹Window Dressing

بود تا اینکه هتلینگ² برای اولین بار در سال 1936 منطق تحلیل همبستگی کانونی را تدوین کرد. گذشته از استدلال ناپ، بسته های نرم افزاری آماری، کاربرد این روش را برای محققان آسان تر کرده است. در این رابطه پدازور (پرازور، 1997، 924-979) به محاسبه پیچیده و هزینه بر ماتریکس همبستگی کانونی اشاره می کند، در حالیکه بسته های آماری عصر جدید تقریباً نیاز به ایجاد این ماتریکس را حذف کرده اند.

تجزیه و تحلیل همبستگی کانونی، با تجزیه و تحلیل همزمان مجموعه ها و با شناسایی و مشخص کردن عناصری از یک مجموعه متغیر با بیشترین وابستگی و ارتباط با عناصر مجموعه متغیر دیگر، روابط آماری مستقل موجود بین دو مجموعه متغیر را مورد آزمون قرار می دهد (تامپسون، 1984، 242-792). این تکنیک آماری می تواند دو مجموعه متغیر را بطور همزمان در نظر بگیرد یا اینکه یک مجموعه متغیر را بعنوان مجموعه پیش بین (ملاکهای مستقل یا کاوشی) و سایر مجموعه ها را بعنوان مجموعه ملاک (ملاکهای وابسته) تلقی نماید. همچنین در حالیکه تحلیل رگرسیون چندمتغیره، f را در مواردی محاسبه می کند که تنها یک متغیر وابسته وجود داشته باشد، تحلیل همبستگی کانونی با پذیرفتن چند متغیر وابسته یک گام فراتر از تحلیل رگرسیون چندگانه گذارده است.

همبستگی کانونی با دو مجموعه از داده ها آغاز می شود که شامل بردارهایی از مشاهدات انجام شده بر کلیه متغیرها می باشد. هدف همبستگی کانونی، با ایجاد X بعنوان یک بردار m بعدی از متغیرهای پیش بین و Y بعنوان یک بردار P بعدی از متغیرهای ملاک، دستیابی به یک ترکیب خطی از متغیرهای پیش بین است که دارای حداکثر همبستگی با یک ترکیب خطی از متغیرهای ملاک می باشد. با نمایش ترکیب خطی بصورت:

$$X^* = \hat{a} x = a_1x_1 + a_2x_2 + \dots + a_mx_m$$

$$Y^* = \hat{b} y = b_1y_1 + b_2y_2 + \dots + b_my_m$$

راه حل به یک مسئله بهینه سازی شده محدود می گردد که ترکیب خطی X^* و Y^* (جفت متغیر کانونی) را تعیین می کند که رابطه بین دو مجموعه از متغیرها را حداکثر می سازد. این ترکیب خطی بوسیله همبستگی دو متغیری $\rho(a,b)$ بیان می شود. a و b ضرایب تابع y ا ضرایب کانونی می باشد. ضرایب تابع که به شکل استاندارد و تغییرناپذیر نسبت به مقیاس بیان شده اند، قابل مقایسه با ضرایب رگرسیون استاندارد شده می باشد. این ضرایب متغیرهای اصلی را تا اندازه ای تغییر می دهند که همبستگی مجموعه پیش بین و مجموعه ملاک حداکثر شود. همبستگی کانونی برای اینکه ترکیبات خطی ناهمبسته با توابع کانونی پیشین را ارائه و همبستگی میان آنها را حداکثر سازد، می تواند با موفقیت حداکثر مقدار توابع کانونی ρ را استخراج نماید (با فرض $m > p$).

تحلیل همبستگی کانونی اندازه رابطه بین دو مجموعه از متغیرها را با ضرایب افزونگی³ تعیین می کند. ضرایب افزونگی، درجه همپوشانی بین

² Hotelling

³ Redundancy Coefficients

دو مجموعه متغیر را نشان می دهد؛ به بیان دقیق تر ضرایب افزونگی، نمایه میانگین درجه انحراف در یک مجموعه متغیر می باشد که با متغیرهای کانونی در سایر مجموعه ها سهم یا قابل پیش بینی از آنها می باشد (استوارت و لاو، 1968، 163-160) استفاده از یک مجموعه متغیر برای پیش بینی مجموعه دوم از متغیرها بیانگر این است که مجموعه دوم با وجود مجموعه اول زائد⁴ است. یک شاخص نامتقارن به این معنا است که ضریب افزونگی یک مجموعه از متغیرها عموماً با ضریب افزونگی مجموعه دیگری از متغیرها برابر نمی باشد. ضرایب افزونگی یا بطور مجزا یا بصورت ادغام شده در توابع کانونی آزمون می شوند.

شکل 1 (اقتباس از استوارت و لاو، 1968) برای درک بهتر، تصویری از ضرایب افزونگی حاصل از تحلیل همبستگی کانونی را نشان می دهد. اگر X و Y در حکم دو مجموعه از داده ها باشد و بطوریکه در تصویر الف از شکل 1 ترسیم شده است X زیرمجموعه ای از Y و Y زیرمجموعه ای از X باشد در اینصورت حشو⁵ کامل وجود دارد. در این حالت مجموعه X می تواند کاملاً مجموعه Y را دوباره تولید یا تشریح نماید و مجموعه Y نیز می تواند مجموعه X را بطور کامل تولید یا تشریح نماید. به عبارت دیگر ضرایب افزونگی هر دو مجموعه یکسان است. کران دیگر در تصویر ب از شکل 1 نمایش داده شده است. X و Y در حکم دو مجموعه جدا از هم می باشند، بطوریکه مجموعه X دربردارنده هیچیک از عناصر مجموعه Y نمی باشد و مجموعه Y نیز هیچیک از عناصر مجموعه X را دارا نمی باشد. در این وضعیت هیچکدام از مجموعه ها نمی توانند مجموعه دیگر را دوباره تولید یا تشریح نمایند؛ بنابراین ضرایب افزونگی هر دو مجموعه صفر می باشد. تصویر ج از شکل 1 نمایشگر یک وضعیت حد واسط می باشد. در این حالت مجموعه ها دارای ه مپوشانی و فصل مشترک هستند؛ بطوریکه هر یک دارای عناصر مشترک با دیگری می باشد اما هیچیک از آنها زیرمجموعه دیگری نیست. بنابراین مجموعه X می تواند تا اندازه ای مجموعه Y را دوباره تولید یا تشریح نماید و ضریب افزونگی آن بین صفر و یک می باشد. مجموعه Y نیز می تواند تا اندازه ای مجموعه X را تولید نماید اما از آنجاییکه مجموعه Y از مجموعه X بزرگتر است، افزونگی مجموعه X بزرگتر از افزونگی مجموعه Y خواهد بود. آخرین قسمت شکل 1 یعنی تصویر "د" نشان می دهد که ضرایب افزونگی لزوماً با یکدیگر برابر نمی باشند. توجه کنید که در تصویر "د"، Y زیرمجموعه X می باشد، بنابراین مجموعه X می تواند مجموعه Y را بطور کامل دوباره تولید نماید و ضریب افزونگی مجموعه Y برابر یک خواهد بود. بعبارت دیگر مجموعه Y شامل برخی از عناصر مجموعه X ولی نه همه آنها می باشد. در این حالت ضریب افزونگی مجموعه X بین صفر و یک می باشد.

الگوهای تحقیق

دو مجموعه متغیر آلتمن و دیکین در این پژوهش مورد آزمون قرار گرفته است و نسبتهای مالی مورد استفاده در این دو الگو در شکل 2 ارائه شده است. این نسبتها برای نمونه های انتخابی از شرکتهای

⁴ Redundant

⁵ Redundancy

پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران از سال 1376 الی 1385 محاسبه شده است. این دو مطالعه نماینده گروهی از مطالعات هستند که از نظر انتخاب روش آماری (تحلیل تمایزی) تشابه داشته و پژوهشگران بارها در پژوهشهای خود به آنها استناد کرده اند.

الگوی آلتمن

از مهم ترین الگوهای ارائه شده جهت ارزیابی تداوم فعالیت و پیش‌بینی ورشکستگی الگوی آلتمن می باشد. آلتمن در سال 1968 از طریق تجزیه و تحلیل ممیزی چندگانه و از میان 22 نسبت مالی که به نظر وی بهترین پیش‌بینی‌کننده‌ها برای پیش‌بینی ورشکستگی بودند، 5 نسبت را به صورت ترکیبی به عنوان بهترین پیش‌بینی‌کننده ورشکستگی انتخاب کرد. 5 نسبت ترکیبی عبارت بودند از: نسبتهای تصفیه⁶، سودآوری⁷، اهرمی⁸، انعطاف‌پذیری⁹ و فعالیت¹⁰. آلتمن در سال 1983 یک اصلاحیه روی الگو انجام و الگو جدیدی به نام Z' ارائه داد. واضح‌ترین اصلاحیه آلتمن، جانشین کردن ارزش دفتری سهام به جای ارزش بازار آن و سپس تغییر ضرایب و محدوده های ورشکستگی الگو بود. در اصلاح بعدی الگوی Z ، به تحلیل مشخصات و دقت الگو، بدون در نظر گرفتن متغیر نسبت فروش به کل دارایی پرداخته شد. آلتمن در سال 1995، این کار را برای به حداقل رساندن تأثیرات بالقوه نوع صنعت انجام داد. وی در اصلاحات خود نسبت فروش به کل دارایی را حذف و سپس تغییراتی در ضرایب الگو به وجود آورد.

شکل 1- نمایش ضرایب افزونگی

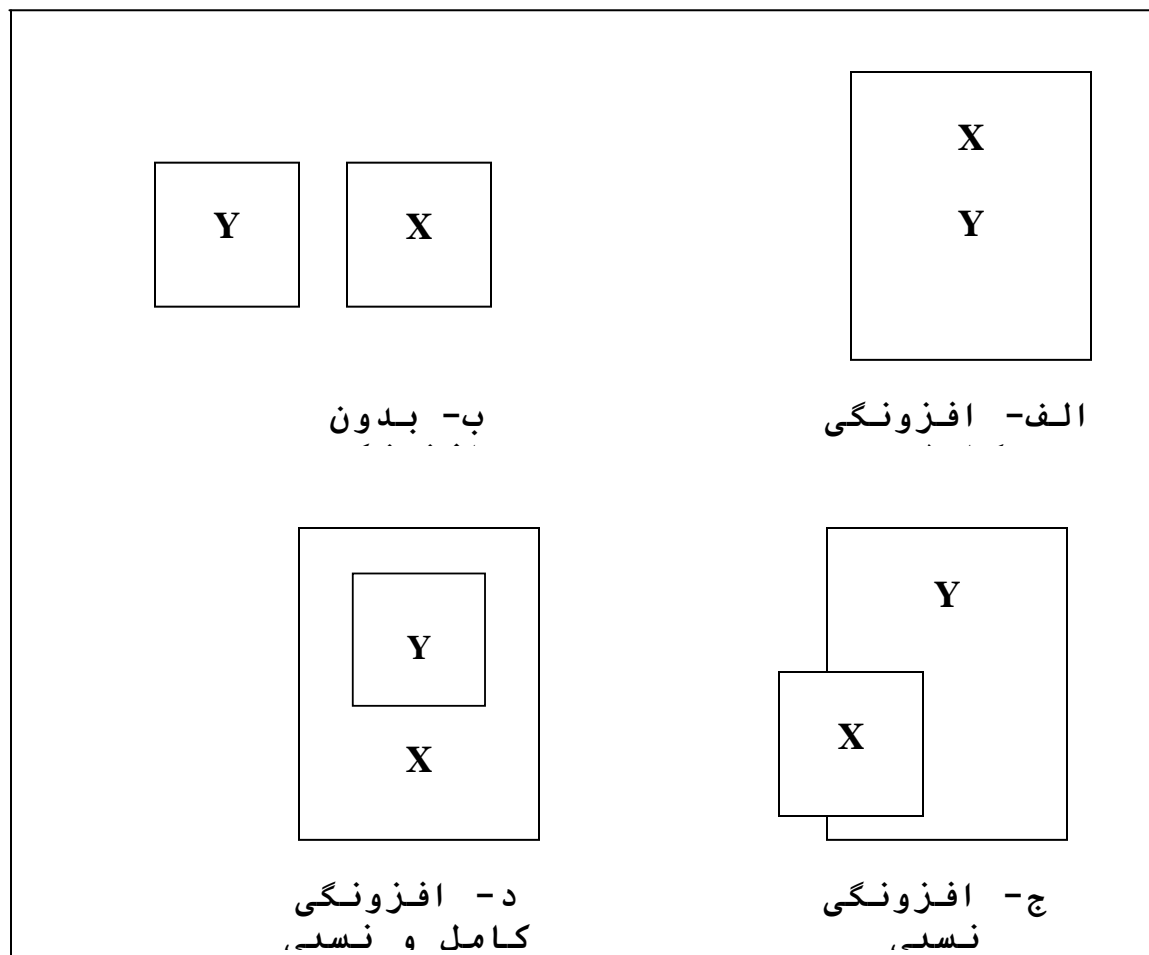
⁶ Liquidity

⁷ Profitability

⁸ Leverage

⁹ Solvency

¹⁰ Activity



الگوی دیکین

از آنجا که الگوی بیور توانایی پیش بینی بالاتری نسبت به الگوی آلمن در سال‌های قبل از ورشکستگی دارد، دیکین بر مبنای الگوی بیور الگوی جدیدی ارائه داد و دقت الگوی آلمن را بهبود بخشید. تعریف دیکین از بحران مالی (دیکین، 1972، 167-79) ورشکستگی قانونی، کمبود نقدینگی و تصفیه شرکت بود. وی از تحلیل تمایزی چند متغیره خطی بر روی 32 شرکت که بین سال‌های 1964 تا 1970 ورشکست شده بودند، استفاده کرد. وی در الگوی خود از یک گروه کنترل استفاده کرد که شامل شرکت‌های موفق بود که با روش نمونه گیری دوتایی منطبق شده بر اساس صنعت، اندازه دارایی و سال داده‌ها انتخاب شدند. او دقت الگوی آلمن را با استفاده از 14 نسبت الگوی بیور به منظور پیدا کردن ترکیبی از متغیرها با دارا بودن بیشترین دقت پیش بینی بهبود بخشید. او دریافت که نسبت جریان نقدی به کل بدهی مهم ترین پیش‌بینی‌کننده شرکت‌های ورشکسته و موفق برای 5 سال قبل از ورشکستگی است. سپس او 14 نسبت بیور را با تحلیل تمایزی چند متغیره اجرا کرد. الگوی دیکین برای سه سال اول قبل از ورشکستگی به ترتیب دارای 3/1 درصد، 4/7 درصد و 4/7 درصد خطا بود. گرچه میزان خطا به 20/3 درصد در سال چهارم و 17/2 درصد در سال پنجم افزایش پیدا کرده است. دیکین دریافت طبقه بندی صحیح برای سال اول قبل از ورشکستگی 78 درصد است که دقت به 94 درصد،

88 درصد و 77 درصد و 85 درصد در سال‌های بعد افزایش پیدا کرد. او به طور خلاصه عنوان کرد که تحلیل تمایزی می‌تواند برای پیش‌بینی بحران مالی حداکثر تا 3 سال قبل از ورشکستگی با دقت نسبتاً بالایی مورد استفاده قرار گیرد. نسبت‌های مالی مورد استفاده در دو الگوی مذکور در شکل 2 نمایش داده شده است.

فرضیه تحقیق

با توجه به هدف تحقیق فرضیه زیر مورد آزمون قرار می‌گیرد:
 " بین دو مجموعه متغیر آلتمن و دیکن رابطه و بنابراین اطلاعات مشترک وجود دارد "

شکل 2- نسبت‌های مالی استفاده شده در الگوهای آلتمن و دیکن

نسبت	آلتمن	دیکن
وجه نقد / بدهی جاری *		
وجه نقد / فروش *		
وجه نقد / مجموع داراییها *		
جریان وجه نقد / مجموع بدهیها *		
داراییهای جاری / بدهی جاری *		
داراییهای جاری / فروش *		
داراییهای جاری / مجموع داراییها *		
سود قبل از بهره و مالیات / مجموع داراییها *		
ارزش بازار سرمایه / ارزش دفتری بدهی *		
سود خالص / مجموع داراییها *		
داراییهای سریع / بدهیهای جاری *		
داراییهای سریع / فروش *		
داراییهای سریع / مجموع داراییها *		
سود انباشته / مجموع داراییها *		
فروش / مجموع داراییها *		

نسبت	آلتمن	دیکین
مجموع ب داراییها		*
مجموع / دهیها / مجموع		*
سرمايه در گردش داراییها	*	*
مجموع / مجموع		*
سرمايه در گردش/ فروش		*

جامعه و نمونه آماری

در پژوهش حاضر از نمونه ای مشتمل بر 30 شرکت ورشکسته و 30 شرکت موفق انتخاب شده از شرکتهای تولیدی پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران طی سالهای 1377-1386 استفاده شده است.

گروه اول: شرکتهای موفق یا دارای تداوم فعالیت

معیار اصلی انتخاب این شرکتهای شاخص **Q** توبین ساده است. شاخص **Q** توبین ساده از شاخصهای اندازه گیری عملکرد شرکتهای می باشد که روش محاسبه آن به شرح ذیل است:

ارزش دفتری بدهیها + ارزش بازار سهام
 عادی و ممتاز در پایان سال
 ارزش دفتری کل داراییها در پایان سال

هنگامی که **Q** محاسبه شده بیشتر از یک گردد بیانگر آن است که انگیزه سرمایه گذاری در این شرکتهای وجود دارد. بر این اساس شرکتهایی بعنوان شرکت موفق انتخاب شدند که **Q** توبین ساده آنها بیش از یک می باشد.

گروه دوم: شرکتهای ناموفق یا دارای توقف فعالیت

معیار اصلی انتخاب این گروه از شرکتهای ماده 141 قانون تجارت می باشد. ماده 141 قانون تجارت بیان می کند: "اگر بر اثر زیان های وارده حداقل نصف سرمایه شرکت از میان برود هیات مدیره مکلف است بلافاصله مجمع عمومی فوق العاده صاحبان سهام را دعوت نماید تا موضوع انحلال یا بقاء شرکت مورد شور و رای واقع شود". بر این اساس شرکتهایی بعنوان شرکت ناموفق انتخاب شدند که سه سال متوالی مشمول این ماده شده اند.

آزمون همبستگی دو الگو

داده ها برای تجزیه و تحلیل همبستگی کانونی شامل مشاهدات جمعی برای یک مقایسه دو به دو بین دو الگوی آلتمن و دیکین در یک دوره ده

ساله مي با شد. استخراج ساختار کانونی و توابع کانونی معنی دار (در سطح 5% خطا) با استفاده از تخمین کای دوی بارلت نسبت به توزیع لاندای ویلک استخراج شده است. برای آزمون رابطه بین دو مجموعه متغیر آلتمن و دیکین از بسته آماری برای علوم اجتماعی (SPSS) استفاده شده است.

همانطور که پیشتر ذکر شد تحلیل همبستگی کانونی اندازه رابطه بین دو مجموعه از متغیرها را با ضرایب افزونگی (R_d) تعیین می کند. ضرایب افزونگی، درجه همپوشانی بین دو مجموعه متغیر را نشان می دهد؛ به بیان دقیق تر ضرایب افزونگی، نمایه میانگین درجه انحراف در یک مجموعه متغیر می باشد که با متغیرهای کانونی در سایر مجموعه ها سهم یا قابل پیش بینی بوسیله آنها می باشد.

ضرایب افزونگی

شکل 3 نشان می دهد ضریب افزونگی جمعی مجموعه آلتمن در رابطه با متغیرهای دیکین 0/56 و ضریب افزونگی جمعی مجموعه دیکین در رابطه با متغیرهای آلتمن 0/44 می باشد. این مطلب بدین معنا است که متغیرهای آلتمن 56 درصد از تغییرپذیری در میان متغیرهای دیکین و متغیرهای دیکین نیز 44 درصد از تغییرپذیری در میان متغیرهای آلتمن را توضیح می دهد. ضریب افزونگی جمعی بزرگ به میزان 0/56 بیانگر این مطلب است که مجموعه متغیرهای دو مدل آلتمن و دیکین دارای اطلاعات مشترک می باشد.

شکل 3- ضرایب افزونگی و ضرایب

افزونگی جمعی			
تابع	1	2	3
آلتمن			
R_d	0.22	0.21	0.13
$\sum R_d$	0.22	0.43	0.56
دیکین			
R_d	0.23	0.16	0.04
$\sum R_d$	0.23	0.39	0.44

ضرایب افزونگی- بدون متغیرهای مشترک

تفسیر نتایج شکل 3 بیانگر این مطلب است که دو مجموعه متغیر انتخابی دارای محتوای اطلاعاتی مشابه می باشند. اما از آنجاییکه مجموعه متغیرهای انتخابی دارای يك متغیر مشترك "سرمایه در گردش /کل دارایی" می باشد، احتمال دارد تشابه محتوای اطلاعاتی این مجموعه متغیرها بعلت این متغیر مشترك باشد. از این رو جهت آزمون صحت تفسیر، تجزیه و تحلیل کانونی پس از حذف این متغیر مشترك مجددا انجام شد. ضرایب افزونگی و ضرایب افزونگی تجمعی توابع کانونی با اهمیت در ارتباط با دو مجموعه متغیر مذکور در شکل 4 نمایش داده شده است.

شکل 4- ضرایب افزونگی و ضرایب افزونگی تجمعی پس از حذف متغیرهای مشترك

تابع	1	2	3
آلتمن			
R_a	0.26	0.17	0.10
$\sum R_d$	0.26	0.43	0.52
دیکن			
R_a	0.16	0.05	0.07
$\sum R_d$	0.16	0.21	0.29

با توجه به شکل 4 ضریب افزونگی تجمعی مجموعه آلتمن در رابطه با متغیرهای دیکن 0/52 و ضریب افزونگی تجمعی مجموعه دیکن در رابطه با متغیرهای آلتمن 0/29 می باشد. این مطلب بدین معنا است که متغیرهای آلتمن 52 درصد از تغییرپذیری در میان متغیرهای دیکن و متغیرهای دیکن نیز 29 درصد از تغییرپذیری در میان متغیرهای آلتمن را توضیح می دهد. ضریب افزونگی تجمعی بزرگ به میزان 0/52 بیانگر این مطلب است که مجموعه متغیرهای دو مدل آلتمن و دیکن دارای اطلاعات مشترك می باشد.

نتیجه گیری

هدف از مقاله حاضر تعیین رابطه بین مجموعه متغیرهای مورد استفاده در مطالعات مربوط به ورشکستگی می باشد. بر اساس پیشینه تحقیق، در صورتیکه مجموعه متغیرهای مختلف يك رابطه قوی را نشان

دهد و بدیل‌های مختلف مجموعه متغیرها بتوانند یکدیگر را پیش‌بینی نمایند، می‌توان نتیجه گرفت که مجموعه متغیرهای نامتجانس به اطلاعات مشابه دست خواهند داد. از سوی دیگر در صورتیکه مجموعه متغیرهای مختلف یک رابطه ضعیف را نشان دهد و بدیل‌های مختلف مجموعه متغیرها نتوانند یکدیگر را پیش‌بینی نمایند، مبین این مطلب خواهد بود که مجموعه متغیرهای نامتجانس به اطلاعات مشابه دست نخواهند یافت. در این راستا رابطه بین دو مجموعه متغیر آلتمن و دیکین با استفاده از همبستگی کانونی مورد بررسی و آزمون قرار گرفت. تحلیل همبستگی کانونی در رابطه با دو مجموعه متغیر آلتمن و دیکین بیانگر این مطلب است که مجموعه متغیرهای دو مدل آلتمن و دیکین تا حدودی دارای اطلاعات مشترک می‌باشد. این مطلب بدین معنا است که متغیرهای آلتمن 56 درصد از تغییرپذیری در میان متغیرهای دیکین و متغیرهای دیکین نیز 44 درصد از تغییرپذیری در میان متغیرهای آلتمن را توضیح می‌دهد. لیکن می‌توان قدرت توضیحی نسبتاً بالای این دو الگو را به وجود متغیر مشترک "سرمایه در گردش / کل دارایی" در هر دو مجموعه متغیر نسبت داد. بنابراین بار دیگر تجزیه و تحلیل کانونی پس از حذف این متغیر مشترک انجام شد. شکل 5 تفاوت ضرایب افزونگی جمعی را با مقایسه شکل 3 و 4 نشان می‌دهد. شکل 5- مقایسه ضرایب افزونگی جمعی قبل و پس از حذف متغیر مشترک

الگوها	قبل از حذف متغیرهای مشترک	بعد از حذف متغیرهای مشترک	اختلاف
آلتمن و دیکین	0.56	0.52	0.04
دیکین و آلتمن	0.44	0.29	0.15

همان‌طور که در شکل 5 ملاحظه می‌گردد با حذف متغیر مشترک، ضریب افزونگی جمعی کاهش می‌یابد ولی نتایج همچنان رابطه قوی بین دو الگو را به نمایش می‌گذارد. بدین معنی که متغیرهای آلتمن 52 درصد از تغییرپذیری در میان متغیرهای دیکین و متغیرهای دیکین نیز 29 درصد از تغییرپذیری در میان متغیرهای آلتمن را توضیح می‌دهد. بطور کلی نتایج آزمون بیانگر تایید فرضیه تحقیق می‌باشد. البته باید به این نکته توجه کرد که هر چقدر مجموعه متغیر بزرگتر میشود احتمال وجود رابطه با یک مجموعه متغیر کوچک و نیز اشتراک اطلاعات با آن بیشتر میشود. به عبارت دیگر الگوهای با تعداد متغیر کمتر در مقابل الگوهای بزرگتر از حشو قابل ملاحظه ای برخوردارند. بنابراین از آنجاییکه الگوی دیکین شامل 14 متغیر و الگوی آلتمن شامل 5 متغیر می‌باشد، وجود رابطه بین این دو مجموعه متغیر ممکن است تحت تاثیر یکسان نبودن اندازه آنها قرار گیرد. از این رو پیشنهاد می‌شود برای تایید نظریه مذکور، در پژوهش‌های آتی، آزمون همبستگی کانونی با مجموعه متغیرهایی با اندازه یکسان انجام شود.

- Altman, E. (1968) "Financial Ratios, Discriminant Analysis, and the Prediction of Corporate Bankruptcy", *Journal of Finance*, Vol. 23 No. 4, pp. 587-690.
- Balcaen, S. and H. Ooghe, (2004) "35 Years of Studies on Business Failure: An Overview of the Classical Statistical Methodologies and their Related Problems", Working Papers, Faculty of Economics and Business Administration, Ghent University, Belgium.
- Ball, R. and G. (1982) Foster, "Corporate Financial Reporting: A Methodological Review of Empirical Research", *Journal of Accounting Research*, Vol. 20, Supplement, pp. 161-234.
- Beaver, W. (1966) "Financial Ratios as Predictors of Failure", *Journal of Accounting Research*, Vol. 4, Supplement, pp. 71-111.
- Beaver, W. (1968) "Alternative Accounting Measures as Predictors of Failure", *The Accounting Review*, Vol. 43 No. 1, pp. 113-22.
- Deakin, E.B. (1972) "A Discriminant Analysis of Predictors of Business Failure", *Journal of Accounting Research*, Vol. 10 No. 1, pp. 167-79.
- Foster, G. (1986) "Financial Statement Analysis", Prentice-Hall, New York, NY.
- Griffen, P.A. (1982) Usefulness to Investors and Creditors of Information Provided by Financial Reporting: A Review of Empirical Accounting Research, Financial Accounting Standards Board, Stamford.
- Knapp, T. R. (1978) "Canonical Correlation Analysis: A General Parametric Significance-Testing System". *Psychological Bulletin*, 85, 410-416.
- Lambert, Z.V., Wildt, A.R. and Durand, R.M. (1988) "Redundancy Analysis: An Alternative to Canonical Correlation and Multivariate Multiple Regression in Exploring Interest Associations", *Psychological Bulletin*, Vol. 104, pp. 282-9.
- Leclere, M. (2006) "Bankruptcy Studies and Adhoc Variable Selection: A canonical Correlation Analysis", *Review of Accounting and Finance* Vol. 5 No. 4, pp. 410-422.
- Pedhazur, E. J. (1997) "Canonical and Discriminant Analysis, and Multivariate Analysis of Variance". In *Multiple Regression in Behavior Research* (3rd ed., pp. 924-979). Fort Worth, TX: Harcourt Brace.
- Rim, E. (1975, April) "A Stepwise Canonical Procedure and the Shrinkage of Canonical Correlations". Paper Presented at Annual Meeting of the American Educational Research Association, Washington, DC. (ERIC Document Reproduction Service No. ED 109 237)
- Stewart, D. and W. (1968), Love, "A General Canonical Correlation Index", *Psychological Bulletin*, Vol. 70 No. 3, pp. 160-3.
- Thompson, B. (1984, April) "Canonical Correlation Analysis: An Annotated Bibliography" Paper Presented at Annual Meeting of the American Educational Research Association, New Orleans, LA. (ERIC Document Reproduction Service No. ED 242 792)

Thompson, B. (1991) "Methods, Plainly Speaking: A Primer on the Logic and Use of Canonical Correlation Analysis" *Measurement and Evaluation in Counseling and Development*, 24 (2), 80-93.

Zavgren, C. (1983), "Assessing the Vulnerability to Failure of American Industrial Firms: a Logistic Analysis", *Journal of Banking and Finance*, Vol. 7, Spring, pp. 19-45.