

بررسی قابلیت روش فراتحلیل در شناسایی متغیرهای پیش بینی ورشکستگی

میترا فهیمی^۱، محمد ابویی اردکان^۲

چکیده: این مطالعه با هدف معرفی روش فراتحلیل به منزله ابزاری برای تجمیع و پردازش مجدد یافته‌ها و بررسی قابلیت آن در ارزیابی پژوهش‌های حوزه حسابداری و مالی انجام شده است. در این رابطه، مطالعات صورت گرفته روی مبحث پیش‌بینی ورشکستگی مورد بررسی قرار گرفتند که حاکی از عدم وجود یکپارچگی و توافق روی متغیرهای پیش‌بینی کننده ورشکستگی به منزله مبنای اساسی این نوع مطالعات است. بر این اساس صرف‌نظر از روش‌های مورد استفاده و هدف از انجام آنها، استخراج مجموعه‌ای از متغیرهای پیش‌بینی کننده و یکپارچه‌سازی آنها در این حوزه، ضروری به نظر می‌رسد. بدین منظور با استفاده از روش فراتحلیل کمی، سه مطالعه مورد ارزیابی و تحلیل قرار گرفت. دلیل اصلی به‌کارگیری این سه مطالعه نیافتن مطالعه‌ای با داده‌های کافی برای انجام فراتحلیل بود که نشانه‌ای از وجود ضعف در ارائه و گزارش‌دهی استاندارد مطالعات پژوهشگران است. از میان روش‌های فراتحلیل کمی برای انجام تجمیع نتایج، از روش ترکیب نتایج و اندازه اثر r^2 استفاده شده است. پس از بررسی مطالعات و استخراج ۴۲ متغیر منحصربه‌فرد، در نهایت هفت متغیر بر اساس طبقه‌بندی چهارگانه r^2 انتخاب شدند.

واژه‌های کلیدی: پیش‌بینی ورشکستگی، فراتحلیل، متغیرهای پیش‌بین.

۱. دانشجوی دکتری مدیریت صنعتی - تحقیق در عملیات، دانشکده مدیریت، دانشگاه تهران، ایران

۲. دانشیار گروه مدیریت دولتی، دانشکده مدیریت، دانشگاه تهران، ایران

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۲/۱۰/۰۳

تاریخ پذیرش نهایی مقاله: ۱۳۹۳/۰۳/۳۱

نویسنده مسئول مقاله: میترا فهیمی

E-mail: mfahimi@ut.ac.ir

مقدمه

دانشمندان قرن‌ها است متوجه شده‌اند که یک مطالعه نمی‌تواند مسائل مهم را حل کند. در واقع، با نمونه کوچکی یک مطالعه، حتی نمی‌توان مسئله کم‌اهمیتی را حل کرد. بنابراین اساس علم را تجمیع دانش قرار دادند. دانشی که از نتایج مطالعه‌های متعدد به دست می‌آید (هانتز، اشمیت و جکسون، ۱۹۸۲: ۱۰).

به‌واقع امروزه برای یک مسئله یا موضوع، شاید هزاران مطالعه با نتایج متضاد وجود داشته باشد. بررسی این مطالعات نه تنها مسئله‌ای را حل نمی‌کند، بلکه موجب طرح سؤالات جدید نیز می‌شود. در این میان افراد و سازمان‌ها می‌خواهند بدانند که اگر پژوهش‌ها نمی‌توانند مسئله و موضوعی را حل کنند، پس چرا باید برای انجام این پروژه‌ها مبالغ زیادی هزینه شود؟ آیا وجود این تعداد مطالعه با نتایج متناقض، بیهوده بودن انجام پژوهش‌ها را نشان نمی‌دهد؟ برخی از دانشمندان و پژوهشگران معتقدند، وجود مطالعات با نتایج متناقض نشان‌دهنده بیهوده بودن این پژوهش‌ها نیست (هانتز، اشمیت و جکسون، ۱۹۸۲: ۱۰)، در واقع این مسئله راه را برای ایجاد یک روش جدید باز می‌کند و آن روش «فراتحلیل»^۱ به معنای عام آن است.

این عدم یکپارچگی را در حوزه نظریه‌های پشتیبان گزارش‌گری مالی و به‌طور خاص در موضوع پیش‌بینی ورشکستگی نیز می‌توان مشاهده کرد. در پیش‌بینی ورشکستگی از هر روش و تکنیکی که استفاده شود، زیربنای آن متغیرهای پیش‌بینی‌کننده خواهند بود که اغلب متغیرهای حسابداری و برگرفته از صورت‌های مالی هستند. با بررسی پژوهش‌ها در این زمینه که شواهدی از آن در بخش پیشینه پژوهش بیان شده، پراکندگی و تعدد متغیرها با ویژگی‌های متفاوت و از دیدگاه‌های گوناگون نمایان است. برای نمونه، چهار کار انجام شده در این زمینه، شامل پژوهش‌های سعیدی و آقایی (۱۳۸۸)، راعی و فلاح‌پور (۱۳۸۷)، رهنمای رودپشتی، علی‌خانی و مران‌جوی (۱۳۸۸) و مهرانی، مهرانی، منصفی و کرمی (۱۳۸۴) بررسی شده‌اند.

سعیدی و آقایی (۱۳۸۸) در کار خود با استفاده از ۲۰ متغیر و به‌کارگیری شبکه‌های بیز، به پیش‌بینی درماندگی مالی شرکت‌های پذیرفته‌شده در بورس پرداخته‌اند. آنها در این کار مبنایی برای انتخاب این ۲۰ متغیر نداشتند. با اینکه معیار انتخاب اولیه را توانایی در تمایز میان شرکت‌های ورشکسته و غیر ورشکسته اعلام کرده‌اند، اما بررسی یا نتایجی وجود ندارد که این ادعا را ثابت کند. در ادامه بر اساس دو رویکرد همبستگی شرطی و احتمال شرطی، ۱۲ متغیر را برای ساخت دو مدل بیز انتخاب کرده‌اند که نتایج آن در مقاله بیان نشده است.

راعی و فلاح‌پور (۱۳۸۷) با استفاده از ماشین بردار پشتیبانی و نسبت‌های مالی به پیش‌بینی درماندگی مالی شرکت‌ها پرداخته‌اند. آنها برای این کار پنج متغیر مالی را به‌دلیل فراوانی متغیرها انتخاب کردند و به بررسی آماری توان تمایز این متغیرها پرداختند. کار آماری انجام شده در قسمت دوم مطالعه این دو پژوهشگر مورد قبول است، اما این اطلاعات برای انجام فراتحلیل قابل استفاده نیست؛ زیرا نظر شخصی نویسندگان مقاله در این انتخاب لحاظ شده است. این کار آماری در شرایطی پذیرفته می‌شد که حداقل روی تعداد بیشتری از متغیرها انجام می‌گرفت و نتیجه آماری کلیه متغیرها گزارش می‌شد، مانند کار عطاران (۱۳۹۱) و راعی و فلاح‌پور (۱۳۸۷).

رهنمای رودپشتی و همکاران (۱۳۸۸) و مهرانی و همکاران (۱۳۸۴) نیز به‌ترتیب به بررسی کاربرد الگوهای پیش‌بینی ورشکستگی دو مدل آلتمن و فالمر، و زیمسکی و شیراتا پرداخته‌اند. این چهار مدل نیز بر اساس متغیرهایی تعریف شده‌اند، یعنی نویسندگان این مقاله‌ها تأثیری در انتخاب متغیرهای خود نداشته‌اند (رهنمای رودپشتی، علی‌خانی و مران‌جوری، ۱۳۸۸؛ مهرانی، مهرانی، منصفی و کرمی، ۱۳۸۴).

با بررسی همین چهار اثر نیز می‌توان به تعدد متغیرها (۳۰ متغیر منحصر‌به‌فرد) و نحوه مختلف انتخاب متغیرها پی برد. این عوامل در کنار تعداد نمونه و بازه جمع‌آوری داده‌ها و با توجه به توضیحات داده شده درباره فراتحلیل (در قسمت روش‌شناسی پژوهش)، نشان‌دهنده نقص کارها در این مرحله از فرآیند پیش‌بینی ورشکستگی است؛ یعنی به‌کار نبردن روش مناسب برای انتخاب متغیرها. در مرحله بعد اگر فرض کنیم روش استاندارد برای انتخاب متغیرها استفاده شده و نتایج به درستی گزارش شده‌اند، با توجه به تفاوت در تعداد نمونه و بازه جمع‌آوری داده‌ها، باید تأثیر این عوامل به صورتی حذف شود تا بتوان به متغیرهای پیش‌بینی‌کننده مؤثر دست یافت.

در این بررسی تلاش خواهد شد تا با معرفی روش فراتحلیل، روش جدیدی برای پردازش مجدد متغیرهای پیش‌بینی‌کننده ارائه شود. در بخش پیشینه پژوهش به‌صورت اجمالی مطالعه‌های انجام شده در بخش پیش‌بینی ورشکستگی معرفی شده‌اند. روش‌شناسی پژوهش به معرفی فراتحلیل می‌پردازد. دو بخش نهایی به بررسی سه مطالعه انجام‌گرفته اختصاص یافته است و در پایان به تجمیع متغیرهای پیش‌بینی‌کننده پرداخته شده است.

پیشینه پژوهش

ورشکستگی

موضوع پیش‌بینی ورشکستگی، به دلیل جلوگیری از هدررفت منابع مالی سرمایه‌گذاران در بازار سرمایه و اعتباردهندگان در بانک‌ها و مؤسسه‌های اعتباری، برای گروه‌های مختلف و به‌ویژه متخصصان مالی، به موضوعی جذاب و پرمخاطب مبدل شده که در سه دهه اخیر، مطالعات زیادی در این زمینه به انجام رسیده است (استوارت و هنشر، ۲۰۰۴).

عبداللهی (۱۳۸۸) در پایان‌نامه خود ورشکستگی را از سه دیدگاه حقوقی، قانونی و مالی بررسی کرده است. از دیدگاه مالی، ورشکستگی هنگامی رخ می‌دهد که بدهی‌های یک شرکت از ارزش دارایی‌های موجود در شرکت تجاوز کند. در این حوزه همچنین واژه‌ای مانند درماندگی یا آشفتگی مالی^۱ نیز وجود دارد. آشفتگی یا پریشانی مالی معرف دوره قبل از ورود به شرایط بحران مالی یا ورشکستگی است که در آن وضعیت جریان‌های نقدی عملیاتی یک شرکت برای تأمین و ایفای تعهدات جاری آن، از جمله اعتبارات تجاری یا هزینه‌های بهره، تلاش نکرده و کمبود سرمایه در گردش، روند عادی فعالیت شرکت را متزلزل و بی‌ثبات کرده است. به گفته گوردون (۱۹۷۱) درماندگی مالی به معنای کاهش قدرت سودآوری شرکت است که امکان بازپرداخت بهره و اصل بدهی^۲ را افزایش می‌دهد. از لحاظ اقتصادی نیز درماندگی مالی با زیان‌ده بودن تعبیر می‌شود؛ یعنی زمانی که نرخ بازدهی شرکت کمتر از نرخ هزینه سرمایه است. در این حوزه اصطلاحات درماندگی، شکست^۳ و ورشکستگی^۴ عموماً مترادف با یکدیگر و به جای هم به کار گرفته می‌شوند در حالی که از نظر معنایی و کاربردی با یکدیگر متفاوت هستند (سیدحسینی، ۱۳۹۱).

به هر صورت در مطالعات داخلی و همچنین از نظر سازمان بورس اوراق بهادار تهران، ورشکستگی و ملاک آن، براساس ماده ۱۴۱ قانون تجارت اصلاحی تعریف می‌شود. طبق این ماده «اگر بر اثر زیان‌های وارده، حداقل نصف سرمایه شرکت از میان برود، هیئت مدیره مکلف است بی‌درنگ مجمع عمومی فوق‌العاده صاحبان سهام را دعوت کند تا موضوع انحلال یا بقای شرکت، مورد شور و رأی واقع شود. هرگاه مجمع مزبور رأی به انحلال شرکت ندهد، باید در

1. Financial distress

۲. در این تعریف، منظور از بدهی، بدهی‌های بلندمدت است.

3. Failure

4. Bankruptcy

همان جلسه و با رعایت مقررات ماده ۶ این قانون، سرمایه شرکت به مبلغ سرمایه موجود کاهش یابد» (منصور، ۱۳۸۴: ۶۵).

طبقه‌بندی مدل‌های پیش‌بینی ورشکستگی

مدل‌های پیش‌بینی ورشکستگی در ادبیات موضوعی به سه دسته مدل‌های آماری، مدل‌های نظری و مدل‌های هوش مصنوعی سیستم خبره (AIES) تقسیم می‌شوند. مدل‌های آماری و هوش مصنوعی روی نشانه‌های شکست و مدل‌های نظری بر علت‌های کیفی شکست تمرکز می‌کنند.

مدل‌های آماری، به تکنیک‌های یک متغیری، تحلیل ممیز چندگانه (MDA)، مدل احتمال خطی، مدل لوجیت، مدل پروبیت، رویه‌های جمع‌های انباشته (CUSUM) و فرآیندهای تعدیل (تطبیق) بخش می‌شوند. مدل‌های نظری شامل، مقیاس تفکیک ترازنامه (BSDM) / نظریه بی‌نظمی (آشوب)، نظریه ورشکستگی قمارباز، نظریه مدیریت وجوه نقد و نظریه ریسک اعتباری هستند (عزیز و دار، ۲۰۰۶). تکنیک‌های هوش مصنوعی نیز، نظریه مجموعه فازی (FL)، شبکه عصبی (NN)، الگوریتم ژنتیک (GA)، درخت‌های تصمیم، تکنیک مجموعه‌های سخت (Rough sets)، استدلال مبتنی بر موضوع (CBR)، ماشین‌های بردار تکیه‌گاه (SVM)، تحلیل پوششی داده (DEA)، محاسبات نرم (SC) را دربرمی‌گیرد (راوی کومار و راوی، ۲۰۰۷).

از لحاظ مفاهیم مدل‌سازی و ریاضی، به این طبقه‌بندی اشکال‌هایی وارد است که چون با موضوع این مقاله ارتباط مستقیمی ندارد، از پرداختن به آن خودداری می‌کنیم. اما گفتنی است که علاوه بر سه دسته‌ای که معرفی شد، می‌توان از روش‌های طبقه‌بندی غیر ادغامی، مانند UTADIS^۱ و MHDID^۲ (دومپس و زوپونیدیس، ۲۰۰۴: ۷۷) و همچنین تکنیک DEA^۳ برای پیش‌بینی ورشکستگی استفاده کرد؛ هرچند در ادبیات موضوعی این رشته به دو تکنیک آخر اشاره‌ای نشده و همچنین تکنیک DEA به اشتباه در طبقه مدل‌های هوش مصنوعی آورده شده است.

بنابراین براساس ادبیات موضوعی این رشته، روش‌های پیش‌بینی ورشکستگی در سه گروه طبقه‌بندی می‌شوند که به‌طور خلاصه در جدول ۱ گردآوری شده است.

-
1. Utilities Additives DIS crimination
 2. Multi Group Hierarchical DIS crimination
 3. Data Envelopment Analysis

جدول ۱. روش‌های پیش‌بینی ورشکستگی

عنوان طبقه	تکنیک/مدل
مدل‌های آماری	مدل‌های یک متغیری
	تحلیل ممیز چندگانه (MDA)
	مدل احتمال خطی
	مدل لوجیت
	مدل پروبیت
	رویه‌های جمع‌های انباشته فرآیند تطبیق بخشی
مدل‌های نظری	مقیاس تفکیک ترازنامه (BSDM) / نظریه بی‌نظمی (آشوب)
	نظریه ورشکستگی قمارباز
	نظریه مدیریت وجوه نقد
	نظریه ریسک اعتباری
مدل‌های هوش مصنوعی	نظریه مجموعه فازی (FL)
	شبکه عصبی (NN)
	الگوریتم ژنتیک (GA)
	درخت‌های تصمیم
	روش مجموعه‌های سخت (Rough sets)
	استدلال مبتنی بر موضوع (CBR)
	ماشین‌های بردار تکیه‌گاه (SVM)
	تحلیل پوششی داده (DEA)
محاسبات نرم (SC)	

متغیرهای مورد استفاده در مطالعات پیش‌بینی ورشکستگی

پرمچاندرا و همکاران پژوهش‌های مربوط به ارزیابی ورشکستگی را در سه گروه طبقه‌بندی کرده‌اند: پژوهش‌هایی که روی مدل‌های خاصی تمرکز دارند، پژوهش‌هایی که متمرکز بر انتخاب متغیرهای مناسب برای استفاده در مدل‌های خاص هستند و پژوهش‌هایی که روی فرآیند ارزیابی ورشکستگی انجام می‌شوند (پرمچاندرا، سینگه‌پابرا، و سویوشی، ۲۰۰۹). در هر صورت جدای استفاده از هر نوع مطالعه و مدل، ابتدا باید متغیرهای پیش‌بین تعیین شوند.

در پیش‌بینی عملکرد شرکت‌ها، عمدتاً از اطلاعات حسابداری بهره‌گیری شده است که اکثر این اطلاعات نیز در قالب نسبت‌ها بیان شده‌اند (ساعی، ۱۳۸۵). در ادامه برای نمونه، به متغیرهای بررسی شده و به‌کاررفته در برخی از این مطالعات اشاره شده است (جدول ۲).

جدول ۲. متغیرهای پیش‌بینی ورشکستگی

مطالعه	متغیرها
سلیمانی امیری (۱۳۸۱)	<p>بدهی‌ها به دارایی‌ها، جریان نقدی عملیاتی هر سهم به سود هر سهم، دارایی‌های جاری به بدهی‌های جاری، دارایی‌های سریع به بدهی‌های جاری، دارایی‌های سریع به متوسط هزینه‌های جاری روزانه، سرمایه در گردش به فروش، سود قبل از بهره و مالیات به هزینه بهره، سود ناخالص به جمع دارایی‌ها، سود خالص به جمع دارایی‌ها، فروش به جمع دارایی‌ها، قیمت هر سهم به سود هر سهم، موجودی کالا به دارایی‌های جاری، نقدینگی به بدهی‌های جاری، وجه نقد حاصل از عملیات به حقوق صاحبان سهام و وجه نقد عملیاتی به فروش.</p>
راعی و فلاح‌پور (۱۳۸۳)	<p>نسبت جاری، نسبت سود قبل از بهره و مالیات به دارایی‌ها، حقوق صاحبان سهام به بدهی‌ها، سرمایه در گردش به کل دارایی‌ها و نسبت سود قبل از بهره و مالیات به فروش بازده صاحبان حقوق سهام، رشد فروش، رشد سود، حجم معاملات، تعداد خریداران و تعداد دفعات معامله.</p>
مهرانی و همکاران (۱۳۸۳)	<p>نسبت جاری، نسبت آنی، نسبت سرمایه در گردش به کل دارایی‌ها، نسبت نقدینگی شماره ۱ (میزان دارایی‌های نقد و شبه نقد به کل دارایی‌های جاری)، نسبت نقدینگی شماره ۲، گردش موجودی‌های کالا، گردش دارایی‌ها، دوره وصول مطالبات، دوره گردش عملیات، رشد فروش (SGR) برحسب قیمت‌های ثابت، نسبت بدهی، نسبت بدهی جاری به کل بدهی‌ها، نسبت پوشش هزینه‌های مالی، دوره متوسط پرداخت بدهی‌های عملیاتی، نرخ متوسط هزینه بدهی‌ها، توان پیش‌فروش محصولات، نسبت بدهی‌ها به وجوه نقد عملیاتی ناخالص، اندازه شرکت، بازده سهام، صنعت و بازده حقوق صاحبان سهام.</p>
ساعی (۱۳۸۵)	<p>نسبت جاری، نسبت آنی، نسبت دارایی جاری به مجموع دارایی‌ها، نسبت وجوه نقد، نسبت موجودی کالا به سرمایه در گردش، نسبت گردش موجودی کالا، میانگین دوره وصول مطالبات، نسبت گردش سرمایه در گردش، نسبت گردش کل دارایی‌ها، نسبت بدهی، نسبت بدهی به ارزش ویژه، نسبت پوشش هزینه بهره، نسبت مالکانه، نسبت حاشیه سود ناخالص، نسبت حاشیه سود خالص، نرخ بازدهی دارایی‌ها و نرخ بازده حقوق صاحبان سهام.</p>
روشن‌قلب (۱۳۸۶)	<p>نسبت جاری، نسبت آنی، نسبت دارایی جاری به مجموع دارایی‌ها، نسبت وجوه نقد، نسبت موجودی کالا به سرمایه در گردش، نسبت گردش موجودی کالا، میانگین دوره وصول مطالبات، نسبت گردش سرمایه در گردش، نسبت گردش کل دارایی‌ها، نسبت بدهی، نسبت بدهی به ارزش ویژه، نسبت پوشش هزینه بهره، نسبت مالکانه، نسبت حاشیه سود ناخالص، نسبت حاشیه سود خالص، نرخ بازدهی دارایی‌ها و نرخ بازده حقوق صاحبان سهام.</p>
سیدحسینی (۱۳۹۱)	<p>سود خالص به فروش، فروش خالص به جمع دارایی‌ها، سود خالص به دارایی ثابت، سود عملیاتی به جمع دارایی‌ها، سود انباشته به جمع دارایی‌ها، سود خالص به حقوق صاحبان سهام، سود قبل از بهره و مالیات به جمع دارایی‌ها، میانگین رشد سه‌ساله فروش، سود خالص به جمع دارایی‌ها، وجه نقد به فروش خالص، وجه نقد به جمع دارایی‌ها، وجه نقد به بدهی‌های جاری، دارایی جاری به بدهی جاری، وجه نقد به جمع بدهی‌ها، دارایی‌های جاری به فروش خالص، دارایی‌های جاری به جمع دارایی‌ها، سود خالص به جمع بدهی‌ها، بدهی‌های جاری به جمع دارایی‌ها، جمع بدهی‌ها به جمع دارایی‌ها، جمع بدهی‌ها به جمع حقوق صاحبان سهام، بازده واقعی، ارزش بازار شرکت، ریسک، بازده مورد انتظار، صرف ریسک، شاخص ریسک سیستماتیک و نرخ شارپ.</p>

ادامه جدول ۲. متغیرهای پیش‌بینی ورشکستگی

مطالعه	متغیرها
عطاران (۱۳۹۱)	سود خالص به فروش، سود خالص به دارایی ثابت، سود عملیاتی به جمع دارایی‌ها، سود انباشته به جمع دارایی‌ها، سود خالص به حقوق صاحبان سهام، سود خالص به جمع دارایی‌ها، سود قبل از بهره و مالیات به جمع دارایی‌ها، سود خالص به جمع بدهی‌ها، فروش خالص به جمع بدهی‌ها، فروش خالص به جمع حقوق صاحبان سهام، دارایی‌های جاری به بدهی‌های جاری، وجه نقد به جمع بدهی‌ها، بدهی‌های جاری به جمع دارایی‌ها، جمع بدهی‌ها به جمع دارایی‌ها، جمع بدهی‌ها به جمع حقوق صاحبان سهام، وجه نقد به فروش خالص، وجه نقد به جمع دارایی‌ها، وجه نقد به بدهی‌های جاری، جریان نقد عملیاتی به کل دارایی‌ها، جریان نقد عملیاتی به کل بدهی‌ها، جریان نقد عملیاتی به بدهی‌های جاری، جریان نقد عملیاتی به فروش، جریان نقد عملیاتی به جمع حقوق صاحبان سهام، سود خالص به جریان عملیاتی و جریان نقد عملیاتی.
ویلیام پور (۱۹۶۶)	جریان نقدی به فروش، جریان نقدی به مجموع دارایی‌ها، جریان نقدی به ارزش ویژه، جریان نقدی به مجموع بدهی‌ها، درآمد خالص به فروش، درآمد خالص به مجموع دارایی‌ها، درآمد خالص به ارزش ویژه، درآمد خالص به مجموع بدهی‌ها، بدهی جاری به مجموع دارایی‌ها، بدهی بلندمدت به مجموع دارایی‌ها، بلندمدت به بلندمدت به مجموع دارایی‌ها، مجموع بدهی جاری و بلندمدت و سهام ممتاز به مجموع دارایی‌ها، وجوه نقد به مجموع دارایی‌ها، دارایی‌های آتی به مجموع دارایی‌ها، دارایی‌های جاری به مجموع دارایی‌ها، سرمایه در گردش به مجموع دارایی‌ها، وجوه نقد به بدهی جاری، دارایی‌های آتی به بدهی جاری، نسبت جاری، وجوه نقد به فروش، حساب‌های دریافتی به فروش، موجودی کالا به فروش، دارایی‌های آتی به فروش، دارایی‌های جاری به فروش، سرمایه در گردش به فروش، ارزش ویژه به فروش، مجموع دارایی‌ها به فروش، وجوه نقد به هزینه‌های مالی عملیات شرکت و فرجه تدافعی (دارایی‌های جاری به هزینه‌های عملیاتی روزانه).
آلتمن (۱۹۶۸)	سود قبل از بهره و مالیات به کل دارایی، فروش به کل دارایی‌ها، نسبت ارزش روز سهام به ارزش دفتری بدهی‌ها، سرمایه در گردش به کل دارایی‌ها و سود انباشته به کل دارایی‌ها.
اسپرینگیت (۱۹۸۷)	سرمایه در گردش به کل دارایی، سود ویژه قبل از بهره و مالیات به کل دارایی، سود ویژه قبل از مالیات به بدهی جاری و فروش به کل دارایی.
اولسون (۱۹۸۰)	لگاریتم دارایی‌ها به تفاضل شاخص سطح از GNP^1 بدهی‌ها به دارایی‌ها، سرمایه در گردش به دارایی‌ها، بدهی جاری به دارایی جاری، عدد ۱ اگر بدهی‌ها بیشتر از دارایی‌ها است در غیر این صورت عدد صفر، درآمد خالص به کل دارایی‌ها، وجوه نقد حاصل از فعالیت‌های عملیاتی به کل بدهی، عدد ۱ اگر درآمد خالص برای دو سال گذشته منفی بود در غیر این صورت عدد صفر و میزان تغییر درآمد خالص.

$$1. \log\left(\frac{\text{دارایی‌ها}}{\text{شاخص سطح-GNP}}\right)$$

ادامه جدول ۲. متغیرهای پیش‌بینی ورشکستگی

مطالعه	متغیرها
فولمر (۱۹۸۴)	سود انباشته به کل دارایی، فروش به کل دارایی، سود قبل از مالیات به دارایی خالص، جریان وجوه نقد ورودی به کل بدهی، بدهی به کل دارایی، بدهی جاری به کل دارایی، لگاریتم کل دارایی مشهود، سرمایه در گردش به کل بدهی، لگاریتم سود قبل از بهره و مالیات به بهره ^۱ .
زمیوسکی (۱۹۸۴)	سود خالص به کل دارایی، کل بدهی به کل دارایی و دارایی‌های جاری به بدهی‌های جاری.
CA- SCORE (۱۹۸۷)	حقوق صاحبان سهام به کل دارایی، مخارج مالی به اضافه درآمد قبل از مالیات به کل دارایی و فروش به کل دارایی (گردش دارایی).
هوگتن و وودلیف (۱۹۸۷)	دو نسبت مالی سود خالص به جمع دارایی‌ها و نسبت تقسیم سود.
پاسی و فاو (۱۹۹۰)	اندازه شرکت، بدهی‌ها به حقوق صاحبان سهام، بدهی‌ها به دارایی‌های جاری، بدهی‌های غیر جاری به جمع دارایی‌ها، دارایی‌های جاری به کل دارایی‌ها، بدهی‌های جاری به دارایی‌های جاری، دارایی‌های سریع به بدهی‌های جاری، سرمایه در گردش به کل دارایی‌ها، سود انباشته به جمع حقوق صاحبان سهام، سود انباشته به جمع دارایی‌ها، سود قبل از بهره و مالیات به جمع بدهی‌ها، سود قبل از بهره و مالیات به هزینه بهره، سود قبل از بهره و مالیات به دارایی‌ها، سود خالص به جمع دارایی‌ها و سود خالص به حقوق صاحبان سهام.
سیلین، پترز و ونهوف (۲۰۰۴)	حقوق صاحبان سهام به کل دارایی‌ها، درآمد کسب‌شده به کل دارایی‌ها، هزینه مالیات و امنیت اجتماعی به بدهی کوتاه‌مدت، وجه نقد به دارایی‌های جاری انحصاری، کالای در جریان ساخت به اضافه کالای ساخته‌شده به اضافه قراردادهای در جریان به دارایی‌های جاری، مبالغ قابل پرداخت در طی یک سال با نام اعتبار مؤسسه به بدهی‌های جاری، جریان وجوه نقد عملیاتی قبل از مالیات به کل دارایی‌ها، سود عملیاتی به زیان بعد از استهلاک و قبل از هزینه‌های مالی و مالیات به بدهی‌های کوتاه‌مدت، دارایی جاری به بدهی کوتاه‌مدت، مبالغ دریافتی طی یک سال به اضافه سرمایه‌گذاری‌ها به اضافه وجه نقد به مبالغ پرداختی طی یک سال و بدهی‌های خارجی به کل دارایی‌ها.
پرماچاندرا، سینگه‌پار، و سوپوشی (۲۰۰۹) / پرماچاندرا، چن، و واتسن (۲۰۱۱)	کل بدهی به کل دارایی، بدهی جاری به کل دارایی، جریان وجه نقد به کل دارایی، سود خالص به کل دارایی، سرمایه در گردش به کل دارایی، دارایی جاری به کل دارایی، سود قبل از بهره و مالیات به کل دارایی، سود قبل از بهره و مالیات به هزینه بهره، ارزش بازار حقوق صاحبان سهام به ارزش دفتری آن.
یالکین، بایراک داروقلو و کهرمان (۲۰۱۲)	CVA و CFROI, MVA, EVA, P/E, EPS, ROE, ROA

1. (سود قبل از بهره و مالیات log) بهره

این مطالعات از روش‌های مختلف برای پیش‌بینی ورشکستگی استفاده کرده‌اند. آن چیزی که بیش از همه به چشم می‌خورد، تعدد متغیرهای پیش‌بینی‌کننده است که امکان مقایسه را در این‌گونه مطالعات فراهم نمی‌کند، نکته جالب آنکه مواردی که در جدول ۲ گردآوری شده، بخش کوچکی از مطالعات انجام گرفته در این حوزه است.

روش‌شناسی پژوهش

در این بخش ابتدا فراتحلیل که یک روش‌شناسی با قابلیت تعیین اعتبار پژوهش‌های یک حوزه مطالعاتی است، معرفی می‌شود و سپس روش‌های آن نام برده خواهد شد.

فراتحلیل

به دلیل وجود مطالعات متعدد با ابزارهای اندازه‌گیری، روش و موقعیت‌های متفاوت، وجود نتایج متضاد، ناتوانایی پژوهشگران برای تحلیل همزمان آنها و پاسخگو نبودن روش‌هایی مانند مرور روایت‌گونه و حتی روش‌های شمارش رأی^۱ و ترکیب احتمالات، پژوهشگران برآن شدند روش‌های جدیدی برای ترکیب نتایج و دستیابی به اطلاعات جامع‌تر طراحی کنند و حاصل آن معرفی روشی به نام فراتحلیل بود. فراتحلیل مجموعه روش‌های آماری است که به منظور ترکیب نتایج مطالعات آزمایشی و همبستگی مستقل با سؤالات پژوهشی یکسانی درباره موضوعی واحد، انجام می‌شود.

حرکت اصلی برای ایجاد فراتحلیل در دهه هفتاد بود، جایی که علوم اجتماعی و رفتاری به دلیل ویژگی‌های خاص روش‌شناختی، با بحران مواجه بودند. با وجود نیاز شدید به بررسی‌هایی از نوع فراتحلیل، تا سال ۱۹۷۶ هیچ کتابی در زمینه روش‌شناسی فراتحلیل نوشته نشد. گلاس نخستین بار واژه فراتحلیل را در سال ۱۹۷۶ برای اشاره به یک فلسفه به کار برد نه به منزله یک تکنیک آماری. گلاس استدلال می‌کند که مرور ادبیات پژوهش درباره هر موضوعی باید به شکلی نظام‌مند، به همان اندازه که در پژوهش اولیه صورت گرفته است، انجام شود. او تأکید می‌کند، نتایج پژوهش‌های انفرادی را برای توزیع یافته‌ها که بخشی از آن به وسیله ویژگی‌های پژوهش و بخشی به صورت تصادفی تعیین می‌شود، باید تفسیر کرد (مهری، ۱۳۹۰؛ زاهدی و محمدی، ۱۳۸۴؛ هومن، ۱۳۹۰: ۱۵-۱۶، ۱۹-۲۰).

۱. در این روش پژوهشگر مطالعات موجود را به سه دسته طبقه‌بندی می‌کند: مطالعاتی با نتایج مثبت معنادار، مطالعاتی با نتایج منفی معنادار و مطالعات با نتایج غیرمعنادار. سپس دسته‌ای که بیشترین فراوانی را داشته باشد، بهترین برآوردکننده رابطه میان متغیرهای مستقل و وابسته در نظر گرفته می‌شود. این روش حجم نمونه را در نظر نمی‌گیرد (افزایش حجم نمونه احتمال نتایج معنادار را افزایش می‌دهد)، از طرف دیگر برآوردی از اندازه اثر ندارد.

گلاس برای تحلیل داده‌ها سه سطح تعیین کرده است. تحلیل اولیه^۱ به تحلیل اصلی داده‌های پژوهش اطلاق می‌شود. تحلیل ثانویه^۲، تحلیل مجدد داده‌ها با هدف پاسخگویی به سؤال‌های اصلی و اولیه پژوهش از طریق روش‌های آماری بهتر، یا پاسخگویی به سؤال‌های جدید با استفاده از داده‌های قدیمی است. اما تحلیل نوع سوم، فراتحلیل است؛ یعنی تحلیل تحلیل‌ها. فراتحلیل، تحلیل آماری مجموعه بزرگی از نتایج مطالعات با هدف ترکیب یافته‌ها است (گلاس، ۱۹۷۶). از آن زمان به بعد فراتحلیل تبدیل به یک ابزار پژوهش شد که پژوهشگران رشته‌های علمی گوناگون، به‌طور گسترده از آن استفاده کرده‌اند؛ به‌گونه‌ای که طی ۲۵ سال پس از مطرح‌شدن واژه فراتحلیل، افرادی به غیر از گلاس نیز در توسعه روش‌های آماری فراتحلیل کوشا بودند^۳. این روش‌های کمی متشکل از روش ترکیب احتمالات و نمره‌های استاندارد Z (کوکران، ۱۹۳۷؛ فیشر، ۱۹۳۲؛ پیرسون، ۱۹۳۳ و تیپت، ۱۹۳۱) دردهه ۳۰، روش‌های متکی بر مفهوم اندازه اثر (گلاس، هجز، کوهن، روزنتال و...)، روش‌های ابداعی هاتر و اشمیت (۱۹۹۷)، و فراتحلیل‌های پیشرفته است. پس از این دوره نیز تلاش‌های متعددی برای توسعه و گسترش فراتحلیل انجام شد، اما نتیجه‌بخش نبود، تا اینکه به‌دلیل نقدهای مطرح شده به فراتحلیل [کمی] روش‌های کیفی‌تر پا به عرصه گذاشتند (زاهدی و محمدی، ۱۳۸۴؛ هومن، ۱۳۹۰: ۱۵-۱۶، ۱۹-۲۰).

دانشمندان مختلف تعاریف متعددی از فراتحلیل بیان کرده‌اند، اما بر اساس ویژگی‌های خاص فراتحلیل از دید شواب و همچنین کلیه تعاریف، می‌توان فهمید که فراتحلیل سه ویژگی دارد:

۱. فراتحلیل کمی است و برای سازماندهی و استخراج اطلاعات مفید از اعداد و روش‌های آماری استفاده می‌کند.
۲. فراتحلیل به ارزیابی کیفیت مطالعات نمی‌پردازد.
۳. هدف فراتحلیل مقایسه مطالعات موجود و نتیجه‌گیری کلی از تمام مطالعات است (یانگ، ۲۰۰۲).

ویژگی‌های خاص فراتحلیل از دید شواب (۲۰۰۵: ۲۰۹) نیز در جدول ۳ گردآوری شده است.

جدول ۳. ویژگی‌های خاص فراتحلیل (شواب، ۲۰۰۵)

مؤلفه‌های پژوهش	مؤلفه‌های فراتحلیل
موارد مورد مطالعه	مطالعات پژوهشی، یا نتایج مطالعات پژوهشی
متغیر مستقل	جهت و شدت روابط مشاهده‌شده در مطالعات مرور شده
متغیرهای وابسته	ویژگی‌های روش‌شناختی مطالعات مرور شده

1. Primary Analysis
2. Secondary Analysis

۳. جزئیات فنی این روش‌ها در بخش‌های بعدی مطرح خواهد شد.

روش‌های فراتحلیل

روتشتاین معتقد است کاربرد موفقیت‌آمیز پژوهش، مستلزم این است که سطح پیچیدگی روش‌هایی که برای ترکیب پژوهش‌ها به کار برده می‌شوند، متناسب با سطح پژوهش‌هایی باشد که محقق آنها را ترکیب می‌کند. از نظر پیچیدگی سه روش مختلف وجود دارد که عبارتند از (دلاور، ۱۳۷۴: ۲۸۹):

۱. رویکرد عوامل بحرانی^۱؛
۲. رویکرد ترکیب نتایج^۲؛
۳. بیزین.

از میان این سه روش، رویکرد ترکیب نتایج مهم‌ترین و پرکاربردترین روش است. روش‌های ترکیب نتایج را می‌توان در دو گروه کلی بررسی کرد؛ یکی روش‌های ترکیب آزمون‌ها و دوم، روش‌های مبتنی بر مفهوم اندازه اثر که در این مطالعه به دلیل کارایی روش دوم، از آن استفاده شده است. اندازه اثر به طور کلی شاخصی است کمی که نتایج و یافته‌های آماری مطالعات در قالب آن خلاصه و یکدست می‌شوند. هدف از استفاده از اندازه اثر، یک‌شکل کردن یافته‌های آماری گوناگون مطالعات در یک شاخص عددی و مقیاس مشترک است تا امکان مقایسه و ترکیب نتایج آماری مطالعات فراهم شود (مهری، ۱۳۹۰).

به طور کلی دو طبقه برای اندازه اثر وجود دارد، طبقه d و طبقه I. در طبقه d سه مشخصه مهم وجود دارد:

۱. مشخصه d کوهن^۳؛
۲. مشخصه g هجز^۴؛
۳. مشخصه Δ گلاس.

به دست آوردن اندازه اثر I با توجه به اطلاعات ارائه شده در مطالعه، می‌تواند ساده یا چالش‌انگیز باشد. در حقیقت، پژوهشگر اندازه رابطه میان متغیر مستقل و وابسته را با توجه به ماهیت متغیرها در قالب I پیرسون، I دورشته‌ای نقطه‌ای، I اسپیرمن یا ضریب فی، منتشر می‌کنند که به ترتیب پیوسته، رتبه‌ای یا دومقوله‌ای هستند. اندازه اثر I نسبت به d چندین مزیت دارد.

1.Critical Factors approach
2.Combining result approach
3.Cohen
4.Hedges

برای تفسیر اندازه اثرها چه در طبقه r و چه در طبقه d کوهن، دسته‌بندی انجام گرفته است (جدول ۴).

جدول ۴. طبقه‌بندی اندازه اثر

اندازه اثر	d	r	درصد واریانس تبیین شده برای r
کم	۰/۲	۰/۱	۰/۰۱
متوسط	۰/۵	۰/۳	۰/۰۹
زیاد	۰/۸	۰/۵	۰/۲۵

اما پژوهشگران نتایج خود را به یک شکل و با مؤلفه‌های مورد نیاز برای محاسبه اندازه اثرها گزارش نمی‌کنند. بنابراین فراتحلیگران همواره از رابطه‌هایی برای تبدیل مشخصه‌های آماری به d یا r یا t یا هر شکل مورد دلخواه و مطلوبی استفاده می‌کنند. در ادامه به صورت مختصر برخی از این رابطه‌ها معرفی خواهند شد (از کیا و توکلی، ۱۳۸۵؛ هومن، ۱۳۹۰: ۶۶-۶۸ و ۷۳، ۷۹؛ روزنتال و دیمتو، ۲۰۰۱؛ روزنتال و روبین، ۱۹۸۲؛ هانتز، اشمیت، و جکسون، ۱۹۸۲: ۹۸). برای مثال، اگر در مطالعه‌ای نتایج آزمون به صورت t باشد، از سه رابطه زیر برای تبدیل به مشخصه d کوهن، g هجز و r استفاده می‌شود.

$$g = t \sqrt{\frac{n_1 + n_2}{n_1 n_2}} = \frac{2t}{N} \quad \text{رابطه (۱)}$$

$$r = \sqrt{\frac{t^2}{t^2 + df}} \quad \text{رابطه (۲)}$$

$$d = \frac{t(n_1 + n_2)}{\sqrt{df n_1 n_2}}, df = n_1 + n_2 - 2; \quad \text{if } n_1 = n_2 \Rightarrow d = t \sqrt{\frac{2}{n}} \quad \text{رابطه (۳)}$$

$$= 2t\sqrt{2n} = 2t\sqrt{df}$$

سایر روابط نیز به همین شکل تفسیر می‌شوند.

$$d = \sqrt{F \frac{n_1 + n_2}{n_1 n_2}}; \quad \text{if } n_1 = n_2 \Rightarrow d = \sqrt{\frac{2F}{n}} \quad \text{رابطه (۴)}$$

$$d = \frac{\sqrt{F}(n_1 + n_2)}{(n_1 n_2)(n_1 + n_2 - 2)} \quad \text{رابطه ۵}$$

$$r = \sqrt{\frac{F}{F + df_{error}}} \quad \text{رابطه ۶}$$

$$r = \frac{d}{\sqrt{d^2 + (4(N - 2)/N)}} = \sqrt{\frac{d^2}{d^2 + 4}} \rightarrow d = \frac{2r}{\sqrt{1 - r^2}} \quad \text{رابطه ۷}$$

$$r = \sqrt{\frac{g^2 n_1 n_2}{g^2 n_1 n_2 + (n_1 + n_2)df}} \quad \text{رابطه ۸}$$

در متون مختلف، مراحل فراتحلیل به صورت‌های گوناگون نام برده شده‌اند، اما به‌طور کلی مراحل فراتحلیل به شرح زیر است:

۱. تعیین پژوهش‌ها؛
۲. انتخاب پژوهش‌ها؛
۳. چکیده کردن آنها؛
۴. تحلیل (زاهدی و محمدی، ۱۳۸۴).

اگر تحلیل کمی باشد، مانند آنچه گفته شد فراتحلیل کمی خواهد بود، اما اگر ویژگی‌های کیفی داشته باشد، فراتحلیل کیفی خواهد بود. همان‌گونه که مشخص است، این پژوهش جزء فراتحلیل کمی است.

جمع آوری داده و تحلیل نتایج

در این بررسی هدف، تعریف، عرضه ملاک یا دلایل و حتی تبیین مدل‌های پیش‌بینی ورشکستگی نیست، بلکه استفاده از مطالعات قبلی برای رسیدن به یکپارچگی لازم درباره متغیرهای پیش‌بینی ورشکستگی است. در پژوهش‌های مختلف برای تعیین متغیرهای پیش‌بینی‌کننده، یا از متغیرهای مدل‌های معروف، یا از نظر خبرگان، یا از آزمون‌های آماری با توجه به شرایط پژوهش استفاده می‌شود. این رو تلاش شده است تا با بررسی سه مطالعه، روشی

نو برای دستیابی به اجماع در استفاده از این متغیرها معرفی شود. دلیل استفاده از سه مطالعه، در اختیار نداشتن اطلاعات لازم و کافی برای انجام فراتحلیل کمی از مطالعات دیگر بود.

ساعتی از ۱۹ متغیر برای پیش‌بینی ورشکستگی استفاده کرده است که از این ۱۹ متغیر با توجه به اطلاعات موجود در پایان‌نامه، ۱۸ متغیر قابل بررسی بود. وی اطلاعات مالی ۸۱۸ شرکت تولیدی، شامل ۴۲۹ شرکت ورشکسته‌نشده و ۳۸۹ شرکت ورشکسته را طی سال‌های ۱۳۸۲-۱۳۷۵ جمع‌آوری کرد (ساعتی، ۱۳۸۵).

عطاران ۲۵ معیار مالی را برای پیش‌بینی ورشکستگی شرکت‌های پذیرفته‌شده در بورس، مدنظر قرار می‌دهد. این معیارها بر اساس فراوانی آنها در مطالعات قبلی انتخاب شده‌اند. نمونه این پژوهش از ۴۵ شرکت ورشکسته و ۴۵ شرکت ورشکسته‌نشده تشکیل شده و در فاصله زمانی سال‌های ۱۳۸۸-۱۳۸۰ انجام گرفته است. در این مطالعه پس از بررسی آزمون‌های آماری هفت متغیر حذف شد (سود خالص به دارایی‌های ثابت، وجه نقد به فروش خالص، وجه نقد به جمع دارایی‌ها، وجه نقد به بدهی‌های جاری، سود خالص به جمع دارایی‌ها، فروش خالص به جمع حقوق صاحبان سهام و جریان نقد عملیاتی) و درنهایت ۱۸ متغیر در مدل وارد شده است (عطاران، ۱۳۹۱).

اولسون (۱۹۸۰) با انتقاد به مدل MDA، مدل پیش‌بینی را با استفاده از فن لوجیت نوآوری کرد. هدف وی امکان پیش‌بینی تا سه سال قبل از ورشکستگی بود. وی در پژوهش خود ۱۰۵ شرکت ورشکسته و ۲۰۵۸ شرکت ورشکسته‌نشده را بررسی کرد. در پژوهش حاضر از میان ۹ متغیر، ۷ متغیر مالی برای ورود به فراتحلیل انتخاب شد.

همان‌طور که پیش از این اشاره شد، در فراتحلیل معناداری یا غیرمعناداری تأثیری در انتخاب متغیرها نداشته و تمام متغیرها لحاظ می‌شوند. پس از مرور سه مطالعه معرفی شده در بالا، درنهایت ۴۲ متغیر منحصربه‌فرد استخراج شد. با توجه به گفته روزنتال و دیمتو (۲۰۰۱) در مورد برتری t نسبت به d ، شاخص t برای هر متغیر با ماکزیمم فراوانی ۳ محاسبه شد. در این میان نسبت بدهی در هر سه مطالعه گزارش شده بود و شش نسبت دیگر (سود خالص به جمع دارایی‌ها، دارایی جاری به بدهی جاری، وجه نقد به جمع بدهی‌ها، وجه نقد به بدهی‌های جاری، سرمایه در گردش به کل دارایی‌ها و اندازه شرکت) نیز، تنها در دو مطالعه مورد استفاده قرار گرفته‌اند.

بر اساس آماره t و رابطه اشاره شده در بخش قبلی، میزان t برای هر متغیر محاسبه شد و سپس برحسب ضرورت برخی نتایج با یکدیگر ترکیب شدند. برای ترکیب نتایج، از Z_r فیشر

استفاده شد. همچنین T تعدیل شده نیز بر اساس حجم نمونه محاسبه شد. خلاصه نتایج تا ۴ رقم اعشار در جدول ۵ ارائه شده است:

جدول ۵. محاسبه مقادیر r

ردیف	متغیر	نماد	r	r^2	نماد	r	r^2	(modify)
۱	سود خالص به فروش	II	۰/۴۹۹۹	۰/۲۴۹۹	II	۰/۴۹۹۹	۰/۲۴۹۹	(modify)
۲	سود عملیاتی به جمع دارایی‌ها	I	۰/۶۰۹۰	۰/۳۷۰۸	I	۰/۶۰۹۰	۰/۳۷۰۸	(modify)
۳	سود انباشته به جمع دارایی‌ها	I	۰/۶۶۱۹	۰/۴۳۸۱	I	۰/۶۶۱۹	۰/۴۳۸۱	(modify)
۴	سود خالص به حقوق صاحبان سهام	I	۰/۵۲۷۸	۰/۲۷۸۶	I	۰/۵۲۷۸	۰/۲۷۸۶	(modify)
۵	سود خالص به جمع دارایی‌ها	III	۰/۱۱۰۰	۰/۰۱۲۱	IV	۰/۰۴۰۰	۰/۰۰۱۶	(modify)
۶	دارایی جاری به بدهی جاری	III	۰/۱۵۱۰	۰/۰۲۲۸	IV	۰/۰۸۰۰	۰/۰۰۶۴	(modify)
۷	وجه نقد به جمع بدهی‌ها	III	۰/۱۴۱۰	۰/۰۱۹۹	IV	۰/۰۵۰۰	۰/۰۰۲۵	(modify)
۸	بدهی‌های جاری به جمع دارایی‌ها	II	۰/۴۲۶۲	۰/۱۸۱۷	II	۰/۴۲۶۲	۰/۱۸۱۷	(modify)
۹	جمع بدهی‌ها به جمع دارایی‌ها	III	۰/۲۹۹۰	۰/۰۸۹۴	III	۰/۱۴۱۰	۰/۰۱۹۹	(modify)
۱۰	جمع بدهی‌ها به جمع حقوق صاحبان سهام	II	۰/۴۳۷۸	۰/۱۹۱۷	II	۰/۴۳۷۸	۰/۱۹۱۷	(modify)
۱۱	وجه نقد به فروش خالص	III	۰/۱۷۴۰	۰/۰۳۰۳	III	۰/۱۷۴۰	۰/۰۳۰۳	(modify)
۱۲	وجه نقد به جمع دارایی‌ها	IV	۰/۰۳۹۳	۰/۰۰۱۵	IV	۰/۰۳۹۳	۰/۰۰۱۵	(modify)
۱۳	وجه نقد به بدهی‌های جاری	III	۰/۱۴۱۰	۰/۰۱۹۹	III	۰/۱۳۱۰	۰/۰۱۷۲	(modify)
۱۴	سود خالص به جمع بدهی‌ها	I	۰/۵۲۶۳	۰/۲۷۷۰	I	۰/۵۲۶۳	۰/۲۷۷۰	(modify)
۱۵	فروش خالص به جمع بدهی‌ها	III	۰/۲۴۳۲	۰/۰۵۹۱	III	۰/۲۴۳۲	۰/۰۵۹۱	(modify)
۱۶	سود خالص به دارایی‌های ثابت	III	۰/۲۰۷۳	۰/۰۴۳۰	III	۰/۲۰۷۳	۰/۰۴۳۰	(modify)
۱۷	سود قبل از بهره و مالیات به جمع دارایی‌ها	I	۰/۶۱۶۷	۰/۳۸۰۴	I	۰/۶۱۶۷	۰/۳۸۰۴	(modify)

ادامه جدول ۵. محاسبه مقادیر r

ردیف	متغیر	نماد	r	r ^۲	نماد	r	r ^۲	(modify)
۱۸	فروش خالص به جمع حقوق صاحبان سهام	III	-/۱۶۲۹	-/۰.۲۶۵	III	-/۱۶۲۹	-/۰.۲۶۵	(modify)
۱۹	جریان نقد عملیاتی به کل دارایی‌ها	I	-/۵۱۸۷	-/۰.۲۶۹۰	I	-/۵۱۸۷	-/۰.۲۶۹۰	(modify)
۲۰	جریان نقد عملیاتی به کل بدهی‌ها	II	-/۴۶۹۰	-/۰.۲۱۹۹	II	-/۴۶۹۰	-/۰.۲۱۹۹	(modify)
۲۱	جریان نقد عملیاتی به بدهی‌های جاری	I	-/۵۴۲۴	-/۰.۲۹۴۲	I	-/۵۴۲۴	-/۰.۲۹۴۲	(modify)
۲۲	جریان نقد عملیاتی به فروش	II	-/۴۴۸۲	-/۰.۲۰۰۹	II	-/۴۴۸۲	-/۰.۲۰۰۹	(modify)
۲۳	جریان نقد عملیاتی به جمع حقوق صاحبان سهام	II	-/۳۵۷۲	-/۰.۱۲۷۶	II	-/۳۵۷۲	-/۰.۱۲۷۶	(modify)
۲۴	سود خالص به جریان عملیاتی	II	-/۴۶۹۵	-/۰.۲۲۰۴	II	-/۴۶۹۵	-/۰.۲۲۰۴	(modify)
۲۵	جریان نقد عملیاتی	III	-/۱۸۴۴	-/۰.۳۴۰	III	-/۱۸۴۴	-/۰.۳۴۰	(modify)
۲۶	نسبت آنی	IV	-/۰.۰۱۹	-/۰.۰۰۰	IV	-/۰.۰۱۹	-/۰.۰۰۰	(modify)
۲۷	سرمایه در گردش به کل دارایی‌ها	IV	-/۰.۲۰۰	-/۰.۰۰۰۴	IV	-/۰.۲۰۰	-/۰.۰۰۰۴	(modify)
۲۸	نسبت نقدینگی شماره ۱	III	-/۲۴۵۳	-/۰.۰۶۰۲	III	-/۲۴۵۳	-/۰.۰۶۰۲	(modify)
۲۹	نسبت گردش موجودی کالا	IV	-/۰.۳۵۰	-/۰.۰۰۱۲	IV	-/۰.۳۵۰	-/۰.۰۰۱۲	(modify)
۳۰	گردش دارایی‌ها	II	-/۳۰۵۷	-/۰.۰۹۳۴	II	-/۳۰۵۷	-/۰.۰۹۳۴	(modify)
۳۱	دوره وصول مطالبات	III	-/۱۶۷۳	-/۰.۰۲۸۰	III	-/۱۶۷۳	-/۰.۰۲۸۰	(modify)
۳۲	دوره گردش عملیات	III	-/۱۶۶۵	-/۰.۲۷۷	III	-/۱۶۶۵	-/۰.۲۷۷	(modify)
۳۳	رشد فروش	III	-/۱۸۱۵	-/۰.۳۳۹	III	-/۱۸۱۵	-/۰.۳۳۹	(modify)
۳۴	بدهی جاری به جمع بدهی‌ها	III	-/۲۱۵۲	-/۰.۴۶۳	III	-/۲۱۵۲	-/۰.۴۶۳	(modify)
۳۵	پوشش هزینه‌های مالی	III	-/۱۵۳۱	-/۰.۲۳۴	III	-/۱۵۳۱	-/۰.۲۳۴	(modify)

ادامه جدول ۵. محاسبه مقادیر r

ردیف	متغیر	نماد	r	r ²	نماد	r	r ² (modify)
۳۶	دوره متوسط پرداخت بدهی های عملیاتی	IV	-/۰.۶۵۶	-/۰.۰۴۳	IV	-/۰.۶۵۶	-/۰.۰۴۳
۳۷	نرخ متوسط هزینه بدهی ها	II	-/۰.۳۶۵۶	-/۰.۱۳۳۷	II	-/۰.۳۶۵۶	-/۰.۱۳۳۷
۳۸	توان پیش فروش محصولات	IV	-/۰.۳۷۵	-/۰.۰۱۴	IV	-/۰.۳۷۵	-/۰.۰۱۴
۳۹	بدهی ها به وجوه نقد عملیاتی	II	-/۰.۴۲۳۴	-/۰.۱۷۹۳	II	-/۰.۴۲۳۴	-/۰.۱۷۹۳
۴۰	اندازه شرکت	III	-/۰.۱۰۰۰	-/۰.۱۰۰۰	III	-/۰.۱۰۰۰	-/۰.۰۰۸۱
۴۱	بدهی جاری به دارایی جاری	IV	-/۰.۱۶۴	-/۰.۰۰۳	IV	-/۰.۱۶۴	-/۰.۰۰۰۳
۴۲	تغییر درآمد خالص	IV	-/۰.۴۷۵	-/۰.۰۲۳	IV	-/۰.۴۷۵	-/۰.۰۰۲۳

بر اساس جدول ۴ داده های به دست آمده در چهار گروه طبقه بندی شدند (جدول ۶).

جدول ۶. طبقه بندی فراوانی متغیرهای پیش بین بر اساس مقادیر r

نماد	مقدار r	فراوانی	فراوانی بر اساس r تعدیل شده
IV	$0 \leq r \leq -/۰.۱$	۸	۱۲
III	$-/۰.۱ \leq r \leq -/۰.۳$	۱۷	۱۳
II	$-/۰.۳ \leq r \leq -/۰.۵$	۱۰	۱۰
I	$-/۰.۵ \leq r$	۷	۷
جمع		۴۲	۴۲

همان طور که مشاهده می شود، از میان ۴۲ متغیر استخراج شده، ضریب همبستگی ۷ متغیر بیشتر از ۰/۵ به دست آمده است. بنابراین، متغیرهای سود عملیاتی به جمع دارایی ها، سود انباشته به جمع دارایی ها، سود خالص به حقوق صاحبان سهام، سود خالص به جمع بدهی ها، سود قبل از بهره و مالیات به جمع دارایی ها، جریان نقد عملیاتی به کل دارایی ها و جریان نقد عملیاتی به بدهی های جاری، توانایی پیش بینی متغیر وابسته و رشکستگی را دارند.

نتیجه‌گیری و پیشنهادها

در بخش پیشینه پژوهش، تعدد متغیرهای پیش‌بینی‌کننده و روش‌کستگی و نبود توافق میان آنها، صرف نظر از هدف، روش‌ها و مدل‌های پیش‌بینی‌کننده، نشان داده شد. در این مطالعه تلاش بر این بود تا با معرفی روش فراتحلیل کمی، روشی برای یکپارچه‌سازی متغیرهای پیش‌بینی‌کننده و روش‌کستگی ارائه شود. به این منظور سه مطالعه مورد بررسی قرار گرفت. حاصل این بررسی استخراج ۴۲ متغیر منحصربه‌فرد بود که در مقایسه با تعداد مطالعات مناسب به نظر نمی‌رسید. پس از به‌کارگیری فراتحلیل و محاسبه I^2 مربوط به هر یک از متغیرها و طبقه‌بندی آنها، در نهایت هفت متغیر انتخاب شد. با توجه به میزان I^2 می‌توان نتیجه گرفت که از میان هفت متغیر شناسایی‌شده، سود انباشته به جمع دارایی‌ها بیشتر از متغیرهای دیگر می‌تواند این پیش‌بینی را انجام دهد. همچنین با توجه به این هفت متغیر که همگی آنها متعلق به مطالعه دوم (عطاران، ۱۳۹۰) هستند، می‌توان نتیجه گرفت این مطالعه قابلیت و توانایی بیشتری برای پیش‌بینی و روش‌کستگی شرکت‌ها داشته است. نتایج این مطالعه، یافته‌های به‌دست‌آمده از مطالعه عطاران را تأیید می‌کند. براساس مطالعه عطاران متغیرهای تعهدی قابلیت بیشتری نسبت به متغیرهای نقدینگی برای پیش‌بینی و روش‌کستگی دارند. از میان هفت متغیر نهایی، پنج متغیر متعلق به متغیرهای تعهدی و دو متغیر متعلق به متغیرهای نقدینگی هستند. همان‌طور که در بخش مقدمه گفته شد، دو چالش اساسی فراروی پژوهش‌های حوزه پیش‌بینی و روش‌کستگی وجود دارند که عبارتند از: وجود روشی برای انتخاب متغیرها و تعیین سازوکار کارآمد برای حذف متغیرهای غیر مؤثر در پیش‌بینی؛ به نحوی که قدرت و قابلیت مدل برای پیش‌بینی تا حد ممکن افزایش یابد. در مقاله حاضر، نشان داده شد که فراتحلیل یک روش یکپارچه‌کننده داده‌های تحقیقاتی است و توانایی چشمگیری در پاسخ به این دو چالش دارد.

گفتنی است که هرچه تعداد مطالعات به‌کارگرفته شده بیشتر باشد، روایی بیرونی فراتحلیل بیشتر خواهد بود. بنابراین با افزایش تعداد مطالعات، قطعاً نتایج دیگری رقم خواهد خورد و به سمت بهبود در شناسایی متغیرهای پیش‌بینی و روش‌کستگی پیش خواهد رفت. هدف از این بررسی فقط به‌کارگیری فراتحلیل کمی و نشان دادن قابلیت و ظرفیت آن برای رفع این مشکل بوده که تا کنون پژوهشگران حوزه حسابداری و مالی کمتر به آن توجه کرده‌اند. از سوی دیگر، انجام فراتحلیل روی متغیرهای پیش‌بینی‌کننده آن قبل از انتخاب مدل و روش - یعنی در مرحله انتخاب متغیرها- برای انجام پیش‌بینی نتایج بهتری را خواهد داشت. منظور از نتایج بهتر، یعنی عدم تأثیر مدل و روش انتخاب شده در کارایی فرآیند پیش‌بینی است. همچنین انجام فراتحلیل در قسمت‌های دیگر فرآیند پیش‌بینی و روش‌کستگی بعد از یکسان‌سازی و یکپارچه‌کردن متغیرهای

پیش‌بینی‌کننده، فقط تحت تأثیر خطای تعداد نمونه خواهد بود که برای این مسئله نیز روش حل آن پیشنهاد شد. مزیت اصلی فراتحلیل به روشی که در این مقاله به کار رفت، این است که بعد از یکپارچه‌کردن متغیرها، امکان مقایسه مطالعات و مدل‌های مختلف فراهم می‌شود که این امر در کاربرد عملی انواع مدل‌ها برای استفاده در شرکت‌ها بسیار راهگشا خواهد بود. برای یکپارچه‌سازی متغیرها، ابتدا باید پژوهشگران حوزه حسابداری و مالی هنگام تعیین متغیرهای خود از روش‌های آماری و دقیق استفاده کنند تا امکان به‌کارگیری نتایج آنها در فراتحلیل وجود داشته باشد. همچنین پژوهشگران این حوزه باید نتایج خود را کامل اعلام کنند، حتی اگر امکان بیان جزئیات این مرحله وجود ندارد، باید اندازه اثر را در پژوهش خود گزارش کنند.

منابع

- ازکیا، م. و توکلی، م. (۱۳۸۵). فراتحلیل مطالعات رضایت شغلی در سازمان‌های آموزشی. *نامه علوم اجتماعی*، ۲۷ (۲۷): ۱-۲۶.
- دلاور، ع. (۱۳۷۴). *مبانی نظری و عملی پژوهش در علوم انسانی و اجتماعی*. تهران: رشد.
- راعی، ر. و فلاح‌پور، س. (۱۳۸۳). پیش‌بینی درماندگی مالی شرکت‌ها با استفاده از شبکه‌های عصبی مصنوعی. *تحقیقات مالی*، ۶ (۱۷): ۳۹-۶۹.
- راعی، ر. و فلاح‌پور، س. (۱۳۸۷). کاربرد ماشین بردار پشتیبان در پیش‌بینی درماندگی مالی شرکت‌ها با استفاده از نسبت‌های مالی. *بررسی‌های حسابداری و حسابرسی*، ۱۵ (۵۳): ۱۷-۳۴.
- روشن‌قلب، و. (۱۳۸۶). *بررسی و شناخت نسبت‌های مالی مؤثر بر پیش‌بینی ورشکستگی در شرکت‌های پذیرفته‌شده در بورس اوراق بهادار تهران*. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تهران.
- رهنمای رودپشتی، ف.؛ علی‌خانی، ر. و مران‌جوری، م. (۱۳۸۸). بررسی کاربرد مدل‌های پیش‌بینی ورشکستگی آلتمن و فالمر در شرکت‌های پذیرفته‌شده در بورس اوراق بهادار تهران. *بررسی‌های حسابداری و حسابرسی*، ۱۶ (۵۵): ۱۹-۳۴.
- ساعی، م. (۱۳۸۵). *ارائه مدلی جهت پیش‌بینی عملکرد (مالی و بازاری) شرکت‌های پذیرفته‌شده در بورس اوراق بهادار تهران با استفاده از اطلاعات مالی*. پایان‌نامه دکتری، دانشگاه تهران.
- سعیدی، ع. و آقایی، آ. (۱۳۸۸). پیش‌بینی درماندگی مالی شرکت‌های پذیرفته‌شده در بورس اوراق بهادار تهران با استفاده از شبکه‌های بیز. *بررسی‌های حسابداری و حسابرسی*، ۱۶ (۵۶): ۷۸-۵۹.
- سلیمانی امیری، غ. (۱۳۸۱). *بررسی شاخص‌های پیش‌بینی‌کننده ورشکستگی در شرایط محیطی ایران*. پایان‌نامه دکتری، دانشگاه تهران.

سیدحسینی، م. (۱۳۹۱). بررسی سودمندی اطلاعات حسابداری نسبت به اطلاعات بازار در پیش‌بینی ورشکستگی. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تهران.

عطاران، ن. (۱۳۹۱). بررسی سودمندی اطلاعات جریان وجوه نقد نسبت به اطلاعات ترازنامه و صورت سود و زیان در پیش‌بینی ورشکستگی. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تهران.

منصور، ج. (۱۳۸۴). قانون تجارت. تهران: دیدار.

مهرانی، س.؛ مهرانی، ک.؛ منصفی، ی. و کرمی، غ. (۱۳۸۴). بررسی کاربردی الگوهای پیش‌بینی ورشکستگی زیمسکی و شیراتا در شرکت‌های پذیرفته‌شده در بورس اوراق بهادار تهران. بررسی‌های حسابداری و حسابرسی، ۱۲ (۴۱): ۱۳۱-۱۰۵.

مهرانی، س.؛ مهرانی، ک. و کرمی، غ. (۱۳۸۳). استفاده از اطلاعات مالی و غیر مالی جهت تفکیک شرکت‌های موفق از ناموفق. فصلنامه بررسی‌های حسابداری و حسابرسی، ۱۱ (۳۸): ۹۲-۷۷.

مهری، ن. (۱۳۹۰). فقر فراتحلیل در پژوهش‌های علوم اجتماعی در ایران. پژوهش اجتماعی، ۴ (۱۱): ۱۷۰-۱۴۹.

هومن، ح. (۱۳۹۰). راهنمای عملی فراتحلیل در پژوهش علمی. تهران: سمت.

Altman, E. (1968). Financial ratios Discriminant analysis and the prediction of corporate bankruptcy. *Journal of Finance*, 23 (4): 589-609.

Aziz, M.A., Dar, H.A. (2006). Predicting corporate bankruptcy: where we stand? *corporate governance*, 6(1):18-33.

Beaver, W. (1966). Financial ratios as predictors of failure. *Journal of Accounting Research*, 4, Empirical Research in Accounting: Selected Studies: 71-111.

Cielen, A., Peeters, L. & Vanhoof, K. (2004). Bankruptcy prediction using a data envelopment analysis. *European Journal of Operational Research*, 154 (2): 526-532.

Glass, G. (1976). Primary, Secondary, and Meta analysis of Research. *Educational Researcher*, 5 (10): 3-8.

Houghton, K.A. & Woodliff, D.R. (1987). Financial ratios: the prediction of corporate success and failure. *Journal of business Finance and Accounting* 14 (4): 537-554.

Hunter, J., Schmidt, F. & Jackson, G. (1982). *Meta Analysis: cumulating research findings across studies*. Beverly Hills CA: Sage.

Johnson, R. & Soenen, L. (2003). Indicators of successful companies. *European Management Journal*, 21 (3): 364-369.

- Ohlson, J. (1980). Financial ratios and the probabilistic prediction of bankruptcy. *Journal of accounting research*, 18 (1): 109-131.
- Premachandra, I.M., Chen, Y & Watson, J. (2011). DEA as a tool for predicting corporate failure and success: A case of Bankruptcy assessment. *Omega*, 39 (6): 620-626.
- Premachandra, I.M., Singh Bhabra, G. & Sueyoshi, T. (2009). DEA as a tool for bankruptcy assessment: A comparative study with logistic regression technique. *European Journal of Operational Research*, 193 (2): 412-424.
- Rosenthal, R. & Dimatteo, M. R. (2001). Meta-analysis: Recent developments in quantitative methods for literature reviews. *Annual Review of Psychology*, 52: 59-82.
- Rosenthal, R. & Rubin, D. (1982). a simple, general purpose display of magnitude of experimental effect. *Journal of educational Psychology*, 74 (2):166-169.
- Schwab, D.P. (2005). *Research Methods for Organizational Studies*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Stewart, J. & Hensher, D.A. (2004). Predicting Firm financial distress: A Mixed Log it Model. *The Accounting review*, 79 (4): 1011- 1038.
- Yalcin, N., Bayrakdaroglu, A. & Kahraman, C. (2012). Application of fuzzy multi-criteria decision making methods for financial performance evaluation of Turkish manufacturing industries. *Expert Systems with Applications*, 39 (1): 350-364.
- Yang, B. (2002). Meta-Analysis Research and Theory Building. *Advances in Developing Human Resources*, 4 (3): 296-316.