

# بررسی روش‌های تفکیکی در پیش‌بینی بحران مالی و ورشکستگی شرکت‌ها

امید پورحیدری

استادیار دانشگاه شهید باهنر کرمان

علی‌بیات

کارشناس ارشد مالی



## چکیده:

تحلیل‌های تفکیکی تخصیص یک عنصر به دو یا چند جامعه مجزا، براساس مشاهده چندین ویژگی در جامعه‌های مختلف است. "فیشر" تابع خطی از متغیرهایی که بیان‌گر ویژگی‌های مختلف هستند را ارایه کرد. این تابع که برای تخصیص یک عنصر به دو یا چند جامعه مجزا به کار می‌رود تحت عنوان «تابع تفکیک خطی» نام‌گذاری کرده است. "آلمن" از این رویکرد برای تعیین ریسک ورشکستگی شرکت‌ها استفاده کرده است. این تحقیق تشریح تابع خطی "فیشر" تحقیقات مهم صورت گرفته در زمینه پیش بینی ورشکستگی را توضیح داده و بعضی نتایج پیش بینی‌ها و تفسیرهای نمونه "آلمن" و سایر نمونه‌های مهم برای اقتصاد ایران مورد نقد و بررسی قرار خواهد گرفت. در این مقاله تا حد امکان سعی خواهد شد که تحقیقات مهم که نوآوری خاصی نسبت به بقیه داشتند، آورده شوند؛ اما برای انجام این کار خیلی از تحقیقات ارزشمند نیز کنار گذاشته شدند. هم‌چنین در این مقاله درباره مشکلات متدولوژیکی تحلیل‌های تفکیکی، به ویژه ایجاد فرض‌های اساسی، شکل تحلیلی تابع تفکیک، ثبات نمونه و قدرت پیش‌بینی نمونه بحث خواهد شد.

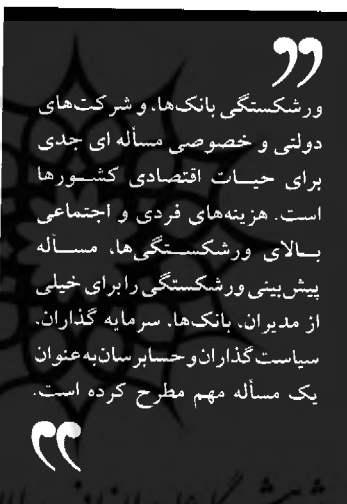
**واژه‌های کلیدی:** تابع تفکیک خطی، نمونه‌های ورشکستگی، نمونه "آلمن"

## ۱- مقدمه

ورشکستگی بانک‌ها، و شرکت‌های دولتی و خصوصی مسأله‌ای جدی برای حیات اقتصادی کشورهاست. هزینه‌های فردی و اجتماعی بالای ورشکستگی‌ها، مسأله پیش‌بینی ورشکستگی را برای خیلی از مدیران، بانک‌ها، سرمایه‌گذاران، سیاست‌گذاران و حساب‌برسان به عنوان یک مسأله مهم مطرح کرده است. پیش‌بینی ورشکستگی برای سه گروه از اهمیت زیادی برخوردار است، این گروه‌ها شامل مدیران، اعتبار دهندگان،

و حساب‌برسان است. مدیران، به عنوان مباشران سهام‌داران باید پی‌گیر فعالیت‌هایی باشند که تداوم فعالیت و سودآوری شرکت را در پی دارند. اعتبار دهندگان، برای ارزیابی توانایی بازپرداخت تعهدات شرکت مایل به ارزیابی تداوم فعالیت واحد‌های تجاری هستند. حساب‌برسان، نیز به عنوان یکی دیگر از گروه‌ها باید نظر خود را در رابطه با تداوم فعالیت شرکت بیان کنند.

برای این منظور این گروه‌ها نیازمند نمونه‌ای برای پیش‌بینی ورشکستگی یا تداوم فعالیت شرکت هستند. تاکنون برای پیش‌بینی بحران مالی و ورشکستگی روش‌ها و رویکردهای مختلفی ذکر شده



ورشکستگی بانک‌ها، و شرکت‌های دولتی و خصوصی مسأله‌ای جدی برای حیات اقتصادی کشورهاست. هزینه‌های فردی و اجتماعی بالای ورشکستگی‌ها، مسأله پیش‌بینی ورشکستگی را برای خیلی از مدیران، بانک‌ها، سرمایه‌گذاران، سیاست‌گذاران و حساب‌برسان به عنوان یک مسأله مهم مطرح کرده است.

است که از جمله آن‌ها رتبه بندی‌های انجام شده توسط موسسات رتبه بندی است. هم‌چنین محققان برای پیش‌بینی بحران‌های مالی و با استفاده از روش‌های مختلف آماری و آماره‌های تک متغیره برای ایجاد تحلیل‌های آماری چند متغیره تلاش کرده‌اند که در حال حاضر به طور گسترده مورد استفاده قرار می‌گیرند. هدف این مقاله بررسی و نقد نمونه‌های پیش‌بینی ورشکستگی و بحران مالی و مبنای زیربنایی آن‌ها است. در این مقاله تحقیقات مهم خارجی و داخلی که سهم عمده‌ای در پیشرفت ادبیات مالی مربوط به روش‌های پیش‌بینی بحران مالی داشته و به‌طور عمده دست به نوآوری

های جدید در این زمینه زده‌اند مورد نقد و بررسی قرار گرفته و نقاط ضعف و قوت آن‌ها ذکر می‌شود.

بخش‌های بعدی مقاله به این ترتیب ادامه خواهد یافت که در ابتدا نظریه ورشکستگی و مباحث پیرامون آن ذکر شده، سپس مبنای ریاضی تابع تفکیک خطی که بنیان نمونه‌های پیش‌بینی ورشکستگی و بحران مالی بر پایه آن استوار است، آورده می‌شود. پس از آن به ترتیب تحقیقات خارجی و داخلی مهم در زمینه پیش‌بینی بحران مالی مورد بحث و بررسی قرار خواهد گرفت و مشکلات روش‌شناسی آن‌ها بیان خواهد شد. در پایان نیز نتیجه‌گیری مقاله ارایه می‌شود.

## ۲- نظریه ورشکستگی

برای تدوین یک نظریه حساب‌داری می‌توان از روش مبتنی بر پیش‌بینی استفاده کرد. در روش مبتنی بر پیش‌بینی برای تدوین نظریه حساب‌داری از شاخص «سودمندی در پیش‌بینی» استفاده می‌شود، که بر آن اساس انتخاب از میان روش‌های حساب‌داری به توانایی روش‌های خاص (از نظر پیش‌بینی و رویدادهای مورد علاقه استفاده‌کنندگان) بستگی دارد. به بیانی دقیق‌تر «با توجه به یک رویداد مورد نظر، معیاری که دارای بالاترین قدرت پیش‌بینی است، برای آن هدف خاص به عنوان بهترین روش شناخته می‌شود». مطرح‌ترین کاربرد روش‌های مبتنی بر پیش‌بینی، تلاش‌هایی است که می‌توان بدان وسیله از دیدگاه تجربی، وجه مشخصه شرکت‌هایی را که دچار بحران مالی خواهند شد، نسبت به شرکت‌هایی که دچار بحران مالی نخواهند شد، تعیین کرد.

بحران مالی و ورشکستگی شرکت‌ها زیان‌های هنگفتی را برای سهام‌داران، اعتبار دهندگان، مدیران، کارگران، عرضه‌کنندگان و مشتریان ایجاد می‌کند. با پیش‌بینی بحران مالی شرکت‌ها می‌توان برنامه ریزی لازم را برای

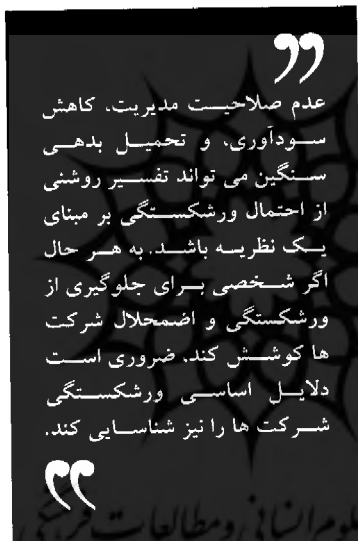
جلوگیری از مرگ حتمی آن‌ها صورت داد. بنابراین، پیش بینی پیش بینی بحران مالی و ورشکستگی شرکت‌ها پیش نیاز جلوگیری از ورشکستگی است. برای این منظور محققان اطلاعات زیادی را در پیش بینی بالقوه ورشکستگی مورد بررسی قرار می‌دهند. به عنوان نمونه، انتخاب نسبت‌ها و تجزیه و تحلیل آن‌ها می‌تواند برای پیش بینی ورشکستگی سودمند باشد. با این حال، بین نسبت‌های مالی مرتبط در میان محققان اختلاف نظر وجود دارد، شاید دلیل این اختلاف فقدان تعریف نظریه ورشکستگی باشد. ادبیات ورشکستگی به طور عملی از ارایه یک نظریه کامل برای توضیح این موضوع که چرا شرکت‌ها به طرف ورشکستگی می‌روند عاجز است (بلکویی، ۲۰۰۱).

عدم صلاحیت مدیریت، کاهش سودآوری، و تحمیل بدهی سنگین می‌تواند تفسیر روشنی از احتمال ورشکستگی بر مبنای یک نظریه باشد. به هر حال اگر شخصی برای جلوگیری از ورشکستگی و اضمحلال شرکت‌ها کوشش کند، ضروری است دلایل اساسی ورشکستگی شرکت‌ها را نیز شناسایی کند. تعیین دلیل یا دلایل دقیق ورشکستگی و مشکلات مالی در هر مورد خاص کار آسانی نیست. در اغلب موارد دلایل متعددی با هم منجر به پدیده ورشکستگی می‌شوند. در برخی موارد دلایل ورشکستگی با آزمون صورت‌های مالی و ثبت‌ها مشخص می‌شود. حسابدارانی که در تجزیه و تحلیل وضع مالی شرکت‌های رو به زوال تجربه دارند می‌توانند به راحتی دلایل ورشکستگی را شناسایی و تعیین کنند. اما گاهی، بعضی مسائل از گردش مناسب در یک واحد تجاری در یک دوره کوتاه مدت حمایت می‌کند و ورشکستگی را از چشم حسابداران پنهان می‌سازد. نیوتن<sup>۱</sup> (۱۹۹۸) دلایل ورشکستگی را به طور کلی به دو دسته دلایل درون سازمانی و برون سازمانی تقسیم کرده است. از نظر

او دلایل برون سازمانی شامل:

ویژگی‌های سیستم اقتصادی، رقابت، تغییرات در فعالیت، نوسانات تجاری، ساختار مالی و رویه‌های غیر مترقبه است.

نیوتن (۱۹۹۸) عوامل درون سازمانی ورشکستگی واحدهای تجاری را عواملی می‌داند که می‌توان با برخی اقدامات واحد تجاری از آن‌ها جلوگیری کرد. اغلب این عوامل ناشی از تصمیم‌گیری غلط است و مسئولیت آن‌ها را باید به طور مستقیم متوجه خود واحد تجاری دانست. از نظر او این عوامل شامل اخذ وام و اعتبار بیش از اندازه، مدیریت ناکارآمد، سرمایه ناکافی، و تقلب است. جونا آیا



عدم صلاحیت مدیریت، کاهش سودآوری، و تحمیل بدهی سنگین می‌تواند تفسیر روشنی از احتمال ورشکستگی بر مبنای یک نظریه باشد. به هر حال اگر شخصی برای جلوگیری از ورشکستگی و اضمحلال شرکت‌ها کوشش کند، ضروری است دلایل اساسی ورشکستگی شرکت‌ها را نیز شناسایی کند.

ارایه کرده اند. مک‌کی<sup>۳</sup> (۲۰۰۰) روش‌ها و نمونه‌های ارایه شده توسط محققان را در قالب نمونه‌های تک متغیره، نمونه‌های تمییزی چند متغیره، نمونه‌های منطقی یا "لوجیت"، نمونه‌های تفکیکی بازگشتی، تحلیل ماندگاری، برنامه‌ریزی ریاضی، شبکه‌های عصبی، و رویکرد مجموعه‌های نامرتب (تقریبی) طبقه بندی کرده است.

موریس<sup>۴</sup> (۱۹۹۸) انواع نمونه‌های پیش‌بینی ورشکستگی را که در ۳۰ سال گذشته مورد استفاده قرار گرفته‌اند را طبقه‌بندی کرده است، که در جدول شماره ۱ آورده شده است.

عمده مطالعات انجام شده در زمینه پیش‌بینی بحران مالی و ورشکستگی شرکت‌ها با استفاده از نمونه‌های تفکیکی بوده است که منشأ آن‌ها آمار و احتمالات است. از جمله مطالعاتی که از نمونه‌های تفکیکی استفاده کرده مطالعه مشهور "آلتمن" در سال ۱۹۶۸ است (Altman، ۱۹۶۸)، که پس از آن نیز نمونه‌های بسیار دقیق تری با استفاده از تابع تفکیک خطی ارایه کرده است. با توجه به اهمیت نمونه‌های تفکیکی لازم است اشاره‌ای به این گونه تحلیل‌ها صورت گیرد.

جدول شماره ۱: انواع نمونه‌های پیش‌بینی ورشکستگی به تفکیک یک متغیره و چند متغیره

متن	یک متغیره	چند متغیره
نسبت جاری		الف) تجزیه (تجزیه‌دهی) ب) تفکیک دورانی (برگشتی) ج) هوش مصنوعی د) شبکه‌های عصبی
آمار و احتمالات	الف) تجزیه و تحلیل نسبی ب) تجزیه و تحلیل وگرسیون ج) تجزیه و تحلیل منظم د) تحلیل برنامه	
واحد و رقابتی		الف) قیمت سهام ب) تجزیه آزمون‌های ناکاه
مطالعات موردی		الف) توصیف محور ب) تحلیل عاملی منتشر

بئی<sup>۲</sup> (۲۰۰۰) نیز شاخص‌های نشان‌دهنده بحران مالی شرکت‌ها را کاهش سود نقدی، توقف بخشی از عملیات شرکت، زیان دهی پیوسته، کم کاری و توقف عملیات، استعفای مدیران ارشد، و افت قیمت سهام می‌داند. با توجه به عوامل موثر در پدید آمدن بحران مالی و نهایتاً ورشکستگی، می‌توان با مدنظر قرار دادن این عوامل نمونه‌هایی را برای پیش‌بینی بحران مالی و ورشکستگی ارایه کرد. در این راستا، محققان نمونه‌های متعددی را برای پیش‌بینی بحران مالی و ورشکستگی

$$\bar{Y}_i \cong (X_i \cdot X_0) S_{pooled}^{-1} (\bar{X}_i \cdot \bar{X}_0) S_{pooled}^{-1} (\bar{X}_i \cdot \bar{X}_0) \quad (3)$$

$X_0$  به جامعه ۲ تخصیص می‌یابد اگر:

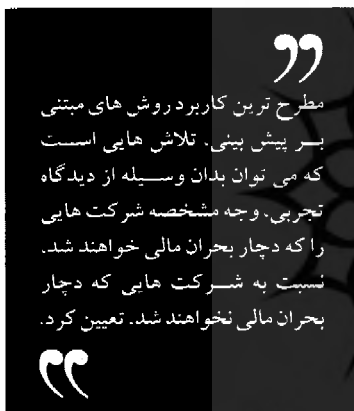
$$S_{Y_i} \cong \left\{ \frac{\sum_{i=1}^{n_1} (y_i - \bar{y}_1)^2 + \sum_{i=1}^{n_2} (y_i - \bar{y}_2)^2}{n_1 + n_2 - 2} \right\}$$

(۱۰)

$$\bar{Y}_i \cong (\bar{X}_i \cdot \bar{X}_0) S_{pooled}^{-1} (\bar{X}_i \cdot \bar{X}_0) S_{pooled}^{-1} (\bar{X}_i \cdot \bar{X}_0)$$

به عبارت دیگر، اگر  $\bar{Y}_i$  درست راست باشد (به  $\bar{Y}_1 \cdot \bar{Y}_2$  باشد)  $X_0$  به جامعه ۱ تخصیص می‌یابد و بالعکس.

آلتمن<sup>۲</sup> از این رویکرد برای تخصیص شرکت‌ها به دو جامعه ورشکسته و غیر ورشکسته استفاده کرد و به این ترتیب اولین نمونه علمی پیش بینی بحران مالی شرکت‌ها که مبتنی بر تحلیل های تفکیکی بود، پا به عرصه وجود نهاد.



۴- برخی از تحقیقات مهم در زمینه پیش

بینی بحران مالی

"بیور" (۱۹۶۶) نخستین نمونه پیش بینی ورشکستگی را ارائه کرده است. این نمونه از نوع تحلیل تک متغیره برای پیش بینی ورشکستگی شرکت‌ها است. "بیور" ۳۰ نسبت مالی که به نظر او بهترین نسبت‌ها برای ارزیابی سلامت یک شرکت بود را انتخاب کرد. "بیور" برای این کار ۷۹ شرکت ورشکسته و ۷۹ شرکت غیر ورشکسته را انتخاب کرد. سپس هر یک از ۳۰ نسبت را در این شرکت‌ها مورد سنجش قرار داد. او در این تحقیقات به این نتیجه رسید که میزان اعتبار پیش بینی هر یک از نسبت‌ها متفاوت است. هم‌چنین وی پی برد که

که در آن:  $y_i \cong a' X_i$  و  $i = 1, 2, \dots, n_1 + n_2$

(a) سازه شده در رابطه (۲) تفاوت بین معیار انتقال یافته  $\bar{y}_1 \bar{y}_2$  مربوط به انحراف معیار نمونه (۳) را اندازه‌گیری می‌کند. چنانچه مشاهدات انتقال یافته  $y_1, y_2, \dots, y_{n_1+n_2}$  و  $y_1, y_2, \dots, y_{n_1}$  به‌طور کامل تفکیک شوند،  $|\bar{y}_1 - \bar{y}_2|$  بایستی بزرگ باشد، زیرا تغییرات منظم داده‌های انتقال یافته که بوسیله  $S_{pooled}$  انعکاس یافته شده‌اند. نیز در نظر گرفته شده است.

بردار  $\hat{a}$  بهینه ساز انحرافات  $S(a)$  را به شکل زیر است:

$$\hat{a} \cong S_{pooled}^{-1} (\bar{X}_1 \cdot \bar{X}_2) \quad (5)$$

که در آن:

$$(6)$$

$$S_{pooled} \cong \frac{(n_1 - 1) S_1 + (n_2 - 1) S_2}{n_1 + n_2 - 2} \quad (7)$$

$$S_{pooled} \cong \frac{(n_1 - 1) S_1 + (n_2 - 1) S_2}{n_1 + n_2 - 2} \quad (8)$$

$$S_{pooled} \cong \frac{(n_1 - 1) S_1 + (n_2 - 1) S_2}{n_1 + n_2 - 2} \quad (8)$$

$$S_{pooled} \cong \frac{\sum_{i=1}^{n_1} (X_i \cdot \bar{X}_1) (X_i \cdot \bar{X}_2)}{n_1 - 1}$$

$\bar{X}_1$  و  $\bar{X}_2$  به ارزش‌های متوسط بردار ۱ و ۲ هستند.

فرض کنید ما یک مشاهده  $X_0$  را در اختیار داریم، بر مبنای تابع تفکیک خطی (۱)، می‌توانیم این مشاهده را بر اساس اصول ریاضی به کلاس‌های مختلفی افراز کنیم:

$X_0$  به جامعه ۱ تخصیص می‌یابد اگر:

$$(9)$$

### ۳- تحلیل های تفکیکی

تحلیل های تفکیکی عبارت است از تخصیص یک عنصر به دو چند جامعه مجزا، بر اساس مشاهدات چندین ویژگی فردی و مشاهدات مشابهی از این ویژگی‌ها در جامعه‌های مختلف. "فیشر" برای تخصیص یک عنصر به دو یا چند جامعه از تابع خطی که شامل چندین متغیر که هر کدام بیان‌گر ویژگی‌های مختلف هستند استفاده کرد. این تابع تحت عنوان «تابع تفکیک خطی» نامیده می‌شود. تابع تفکیک خطی را به صورت زیر می‌توان تشریح کرد:

فرض کنید ما دو جامعه داریم، که در آن، بردار:

$$X_1 = [x_1, x_2, \dots, x_{n_1}] \quad n_1$$

مشاهده از جامعه ۱ و بردار:

$$X_2 = [x_{n_1+1}, x_{n_1+2}, \dots, x_{n_1+n_2}] \quad n_2$$

مشاهده از جامعه ۲ باشد. اگر P تعداد متغیرهای تفکیکی باشد تعداد،  $1 * P$  بردار وجود خواهد داشت. "فیشر"<sup>۵</sup> (۱۹۳۶) یک تابع خطی (تفکیکی) برای طبقه‌بندی یک عنصر در دو جامعه متفاوت پیشنهاد کرد.

روش تفکیکی "فیشر"  $1 * P$  بردار را از طریق یک تابع خطی به ارزش‌های واقعی نسبت می‌داد:

$$(1)$$

$$l(X) \cong a' X$$

و تلاش می‌کرد این دو جامعه را تا جائیکه امکان دارد تفکیک کند (در اینجا  $1 * P$  بردار).

"فیشر" بردار  $\hat{a}$  را به عنوان بهینه ساز تابع تفکیکی  $S(a)$  ارائه کرد، یعنی

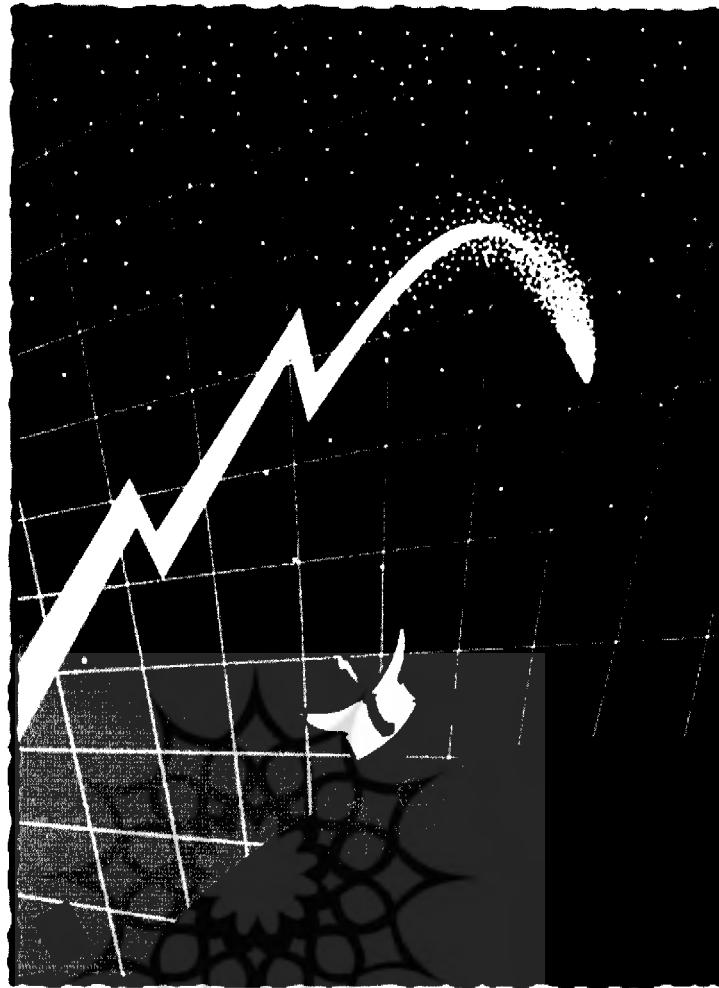
$$S(a) \cong \frac{\bar{Y}_1 \cdot \bar{Y}_2}{S_{Y_i}}$$

در اینجا  $y_1$  و  $y_2$  به معنی ارزش‌های تغییر یافته متغیرهای  $Y_1$  از جامعه ۱ و  $Y_2$  از جامعه ۲ هستند.

عنوان نمونه ریسک اعتبار دهی ZFA نام گذاری شد. "آلتمن" در سال ۲۰۰۰ نمونه معکوس این نمونه را ارایه کرد. وی تجزیه و تحلیل تفکیکی چندگانه را به عنوان یک روش آماری مناسب برای طبقه بندی مشاهدات در یکی از دو گروه هدف انتخاب کرد (شرکت های ورشکسته یا شرکت های غیر ورشکسته) انتخاب کرد.

نمونه Score-Z یک تابع تفکیک خطی متشکل از بعضی از معیارهایی است که به طور عینی اندازه گیری شده و به عنوان مبنایی برای طبقه بندی شرکت ها در گروه ورشکسته و غیر ورشکسته استفاده می شود.

نمونه اولیه "آلتمن" مرکب از ۶۶ شرکت بود که در دو گروه ۳۳ تایی دسته بندی شدند. پس داده های پنج نسبت که معرف وضعیت نقدینگی، سودآوری، اهرمی، توانایی پرداخت بدهی ها و فعالیت بود. انتخاب نسبت ها بر اساس قدرت تعمیم آنها (عمومیت آنها) و مربوط بودن آنها برای مطالعه صورت گرفت. تابع تفکیک نهایی نمونه "آلتمن" به صورت زیر بود:



می شود، ولی ایرادات زیادی برای مطالعه وی وارد شده است. مثلا تاکید بیش از حد روی ارقام صورت سود و زیان و عدم در نظر گرفتن ارقام ترازنامه ای یکی از ایرادات وارد بر آن است.

نمونه "آلتمن"

پیش بینی ورشکستگی با استفاده از روش های آماری چند متغیره در سال های اخیر در ادبیات مالی جایگاه ویژه ای پیدا کرده است. نقطه عطف کشف و شناسایی بحران های مالی، روش تجزیه و تحلیل تفکیکی چند متغیره "آلتمن" (۱۹۶۸) بود. "آلتمن" نمونه ای را پیشنهاد کرد که به نمونه Score-Z معروف است. البته این نمونه بعدها توسط "آلتمن، هالدمن و نارایان" (۱۹۷۷) اصلاح شد و تحت

اگر چه شرکت های ورشکسته سرمایه کمتری برای پوشش تعهدات خود دارند ولی تمایل به قروض بیشتری را نسبت شرکت های غیر ورشکسته دارند. "بیور" شش نسبت که دارای کمترین نرخ خطا باشند را معرفی کرد که شامل جریان نقد به کل دارایی، درآمد خالص به کل دارایی، کل بدهی به کل دارایی، سرمایه در گردش به کل دارایی، نسبت جاری و نسبت عدم اطمینان بود. نتایج مطالعه "بیور" نشان داد که نسبت گردش وجوه نقد به کل بدهی بیشترین قدرت پیش بینی را دارد. هم چنین دومین نسبت حائز اهمیت نیز دفعات گردش کل دارایی ها بود

تحقیق "بیور" با وجود آنکه تحقیق ارزشمندی است و به عنوان یک معیار مهم در تحقیقات ورشکستگی محسوب

$$1.2x_1 + 1.4x_2 + 3.3x_3 + 0.6x_4 + 1.0x_5 = Z$$

که در آن:

$x_1$ : نسبت سرمایه در گردش به کل دارایی ها (TA/WC)،

$x_2$ : نسبت سود انباشته به کل دارایی ها (TA/RE)،

$x_3$ : نسبت سود قبل از کسر بهره و مالیات به کل دارایی ها (TA/EBIT)،

$x_4$ : نسبت ارزش بازار حقوق صاحبان سهام به ارزش دفتری کل بدهی ها (MVE/TL)،

$x_5$ : نسبت فروش به کل دارایی ها (S/TA).

در گام بعدی او توانایی تفکیکی نمونه پیشنهادی را مورد آزمون قرار داد، و نقطه انقطاع (off-Cut) زیر را برای متغیر Z پیدا کرد:

۱/۸۱ یا کم تر - احتمال بالای ورشکستگی

6 - Altman

7 - Altman, Haldeman and Naryanan

(ناحیه ۱- بدون خطا در طبقه‌بندی ورشکستگی)،

۳/۰۰ یا بیشتر - احتمال پایین ورشکستگی (ناحیه ۱۱- بدون خطا در طبقه‌بندی عدم ورشکستگی)

۱/۸۱ < z < ۲/۹۹ ناحیه عدم اطمینان (ناحیه تیره رنگ)

"آلتمن"، هالدمن و ناریمانان (۱۹۹۷) با انجام تغییراتی در نمونه Score-Z اولیه، نمونه بهتری را ارائه کردند. آن‌ها دو نمونه شامل ۵۳ شرکت ورشکسته و مطابق با آن یک نمونه متشکل از ۵۸ شرکت غیر ورشکسته را مورد آزمون قرار دادند. ۲۷ متغیر بالقوه (نسبت‌های مالی) و معیارهای دیگر مورد تجزیه و تحلیل واقع شدند. این متغیرها شامل نسبت‌های سودآوری، پوششی و سایر نسبت‌های مربوط به معیارهای اهرمی، نقدینگی، نسبت‌های سرمایه‌ای، نوسان‌پذیری سودها و تعدادی از معیارهای متنوع دیگر بود. بعد از یک فرآیند تکراری در مورد کاهش تعدادی از متغیرها، در نهایت ۷ متغیر وارد نمونه خاص شدند که شامل بازده دارایی‌ها، ثبات سود (پایداری سود)، خدمات بدهی، توانایی انباشت سود، نقدینگی، مخارج سرمایه‌ای، و اندازه شرکت بود.

از آن‌جا که نمونه ZETA یک کار خصوصی (محرمانه) بود، شاخصه‌های مربوط به آن انتشار نیافت تابع تفکیک خطی پیشنهاد شده توسط "آلتمن" به عنوان یک ابزار پیش‌بینی بحران‌های مالی و ورشکستگی در کشورهای مختلف به کار گرفته شده و اصلاح شد. نمونه ارائه شده در بالا به طور گسترده‌ای برای بررسی و کشف بحران‌های مالی، تقریب ریسک اعتبار دهی و هم‌چنین به عنوان بخش مهمی از روش‌های حسابرسی به کار می‌رود.

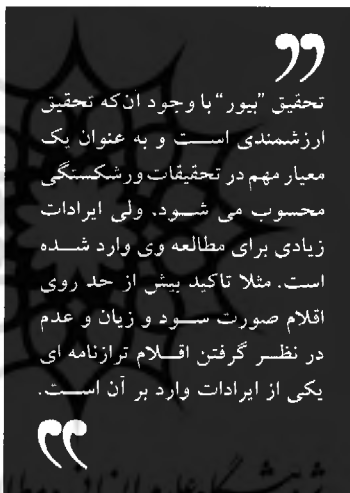
#### نمونه زاوگین<sup>۸</sup> (۱۹۸۵)

نمونه تدوین شده توسط خانم "کریسینن زاوگین" که از یک تحلیل آماری "لوجیت" استفاده می‌کند، و به طور خلاصه به شرح زیر است.

$$X_7 / X_5 \quad ۴۸۶ - ۴ / X_6 \quad ۳۵ - ۰ / ۱۱ \quad X_7 \\ - ۱ / X_2 \quad ۵۳ - ۱۰ / X_3 \quad ۷ + ۳ / X_4 \quad ۰۷ \\ ۷۰ - ۰ / ۲۳۸۸۳ - ۰ / X_1 \quad ۱۰۸$$

احتمال ورشکستگی =  $\frac{1}{1 + e^{-x}}$   
که در آن:

- $X_1$ : متوسط موجودی‌ها به فروش
- $X_2$ : متوسط حساب‌های دریافتی به متوسط موجودی‌ها
- $X_3$ : دارایی‌های سریع (سرمایه گذاری کوتاه مدت + موجودی نقد) به کل دارایی‌ها
- $X_4$ : دارایی‌ها آتی به بدهی‌های جاری
- $X_5$ : سود عملیاتی به تفاوت
- $X_6$ : بدهی بلند مدت به کل دارایی‌ها



بدهی‌های جاری  $X_7$ : فروش به مجموع خالص سرمایه در گردش و دارایی‌های ثابت در نمونه مربوطه متغیرهایی با ضرایب منفی احتمال ورشکستگی را افزایش می‌دهند چون  $e^{-x}$  را کاهش می‌دهند. متغیرهایی با ضرایب مثبت نیز احتمال ورشکستگی را کاهش می‌دهند چرا که  $e^x$  را به طرف ۱ سوق می‌دهد.

$$\text{time} = e^{-x} - 1$$

$$x \rightarrow 1$$

خروجی نمونه که احتمال ورشکستگی شرکت مربوطه است عددی در دامنه صفر تا یک است. هر چه این عدد بزرگ‌تر بوده و به یک نزدیک‌تر باشد،

احتمال ورشکستگی شرکت بیشتر است و بالعکس هر چه این عدد کوچک‌تر باشد و به صفر نزدیک‌تر باشد، احتمال ورشکستگی پایین‌تری را برای شرکت نشان خواهد داد.

نمونه زاوگین به دلیل عدم اتکاء به فرض طبیعی بودن توزیع جامعه متغیرهای مورد استفاده در نمونه پیش‌بینی ورشکستگی، به واقعیت نزدیک هستند، لکن نمونه "آلتمن" به استناد فرضی که بر اساس آن نمونه را تدوین کرده‌اند، قابلیت کاربرد در بسیاری از جوامع، با شرایط مختلف را دارد.

با این حال، یکی از ایرادات وارد بر آن این است که نمونه زاوگین به دلیل عدم اتکاء به فرض طبیعی بودن توزیع متغیرها و نسبت‌های نمونه و استفاده منسجم از تحلیل‌های آمار ناخواسته یک و نمونه "لوجیت" برای پیدا کردن ضرایب نسبت‌ها و متغیرهای نمونه پیش‌بینی، مقایسه با نمونه‌های مبتنی بر تجزیه و تحلیل تفکیکی مثل نمونه "آلتمن"، ضرایب محاسبه شده متغیرها با هم همبستگی کم‌تری دارند (نیکو مرام و رودپشتی، ۱۳۸۵، ص ۵۲۴).

#### نمونه کی سی و بارتزاک<sup>۹</sup> (۱۹۸۵)

کی سی و بارتزاک (۱۹۸۵)، از ارقام صورت جریان‌های نقدی و ارقام تعهدی برای تشخیص شرکت‌های ورشکسته استفاده کردند. بررسی آن‌ها برای یک دوره ۵ ساله و با استفاده از ۶۰ شرکت ورشکسته و ۲۳۰ شرکت غیر ورشکسته و با استفاده از ۳ نسبت حاصل از صورت جریان‌های و ۶ نسبت حاصل از ارقام تعهدی انجام شد. نسبت‌های صورت جریان‌های نقدی شامل نسبت جریان‌های نقدی عملیاتی به بدهی‌های جاری، و نسبت جریان‌های نقدی عملیاتی به کل بدهی‌ها بوده است.

نتایج مطالعه کی سی و بارتزاک (۱۹۸۵) نشان داد که متغیرهای صورت جریان‌های نقدی بهتر از متغیرهای حسابداری

تهمدی قادر به پیش بینی ورشکستگی هستند

### نمونه CA-Score (۱۹۸۷)

این نمونه توسط گروهی از محققان کانادایی ایجاد شد. آن‌ها در این تحقیق از ۳۰ نسبت مالی همراه با یک نمونه ۱۷۳ تایی از کارخانجات تجاری لوکس که سالانه فروشی معادل ۱ تا ۲۰ میلیون دلار داشتند، استفاده کردند؛ نمونه آن‌ها به صورت زیر بود.

$$R - Score = 4.5013X_1 + 4.5080X_2 + 0.3936X_3 - 0.207$$

که در آن:

- $X_1$  = حقوق صاحبان سهام دوره قبل به کل دارایی دوره قبل،
- $X_2$  = مجموع هزینه های مالی و اقلام فوق العاده درآمد قبل از مالیات دوره قبل به کل دارایی دوره قبل، و
- $X_3$  = فروش دو دوره قبل به کل دارایی دو دوره قبل.

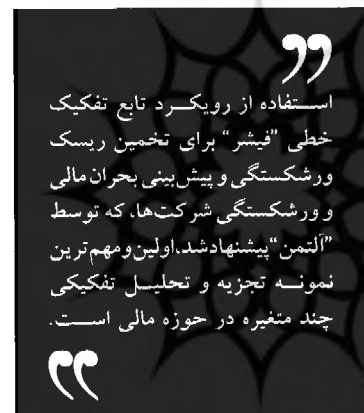
وقتی  $Score < -0.3$  باشد، شرکت ها ورشکسته خواهند شد. آزمون این نمونه بیانگر نرخ دقتی حدود ۸۳٪ برای موسسات تولیدی بود. این نمونه از مشکلات اساسی زیادی رنج می برد، در ایجاد این نمونه خیلی از متغیرهای کلیدی نادیده گرفته شده اند. در این نمونه نحوه تفکیک شرکت های ورشکسته از غیر ورشکسته مشخص نشده اند. در ضمن خیلی از متغیرهای نوظهور مانند ریسک سیستماتیک، نسبت ارزش دفتری به ارزش بازار (M/B)، و نسبت بازده حقوق صاحبان سهام (ROE) در این تحقیق در نظر گرفته نشده اند. اما از مزایای آن می توان به تاکید روی اقلام صورت سود و زیان اشاره کرد که در اکثر نمونه های قبلی مورد بی توجهی قرار گرفته بودند.

تحقیقات ارزشمند دیگری نیز همانند تحقیق "بیور" (۱۹۶۶)، بلوم (۱۹۷۴)، اسپرین گیت (۱۹۷۸)، دکین (۱۹۷۲)، السون (۱۹۸۰)، تافلر (۱۹۸۴)،

زمیجوسکی (۱۹۸۴)، فالمر (۱۹۸۴)، ویزبون (۱۹۸۵)، آریز (۱۹۸۸ و ۱۹۸۹)، گرایس (۱۹۹۸)، فیلسوفو (۲۰۰۲)، و "آلتمن" (۲۰۰۲) صورت گرفته است که خوانندگان می توانند برای کسب اطلاعات بیشتر به این مطالعات مراجعه کنند

### ۵- نتایج برای اقتصاد ایران

در سال های اخیر نمونه اولیه "آلتمن" توسط محققان مختلف در محیط اقتصادی ایران مورد آزمون قرار گرفت. هرچند قدرت کاربری این نمونه به شدت محدود شده است. نمونه اولیه شامل داده هایی است که اغلب بدست آوردن آن‌ها برای اقتصاد ایران غیرممکن



است. به علاوه تابع تفکیک خطی باید به کشوری محدود شود که داده های سازنده نمونه قابل جمع آوری باشند. این نکته حائز اهمیت است که این امر باعث خاص شدن سیستم حسابداری در یک کشور مشخص می شود.

تحقیق سلیمانی امیری (۱۳۸۲):

"سلیمانی امیری" (۱۳۸۲) نخستین تلاش را برای پیش بینی ورشکستگی شرکت های ایرانی انجام داد. او یک نمونه تفکیکی خطی را تخمین زد. در تحقیق او توان نسبت های مالی برای پیش بینی بحران مالی شرکت ها مورد بررسی قرار گرفته است. برای این منظور از نمونه "رگرسیون چندگانه" استفاده شده

و نمونه ای برای پیش بینی بحران مالی در شرکت های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران ارایه شده است. نمونه تحقیق متشکل از ۳۰ شرکت تولیدی دارای بحران مالی و ۳۰ شرکت فاقد بحران مالی بودند. از بین ۲۲ نسبت اولیه پس از بررسیهای لازم در نهایت ۵ نسبت که نشان دهنده نقدینگی، سودآوری، وضعیت اهرمی، کارایی عملیاتی، و بازار بود انتخاب و در نمونه نهایی مورد استفاده قرار داد. نمونه نهایی استخراج شده برای شرکت های ایرانی به صورت زیر بود:

$$Z_1 = 0.06371 \times \frac{1}{0} + 0.1231 \times \frac{1}{0} + 0.1952 \times \frac{1}{0} + 0.1423 \times \frac{1}{0} - 0.24$$

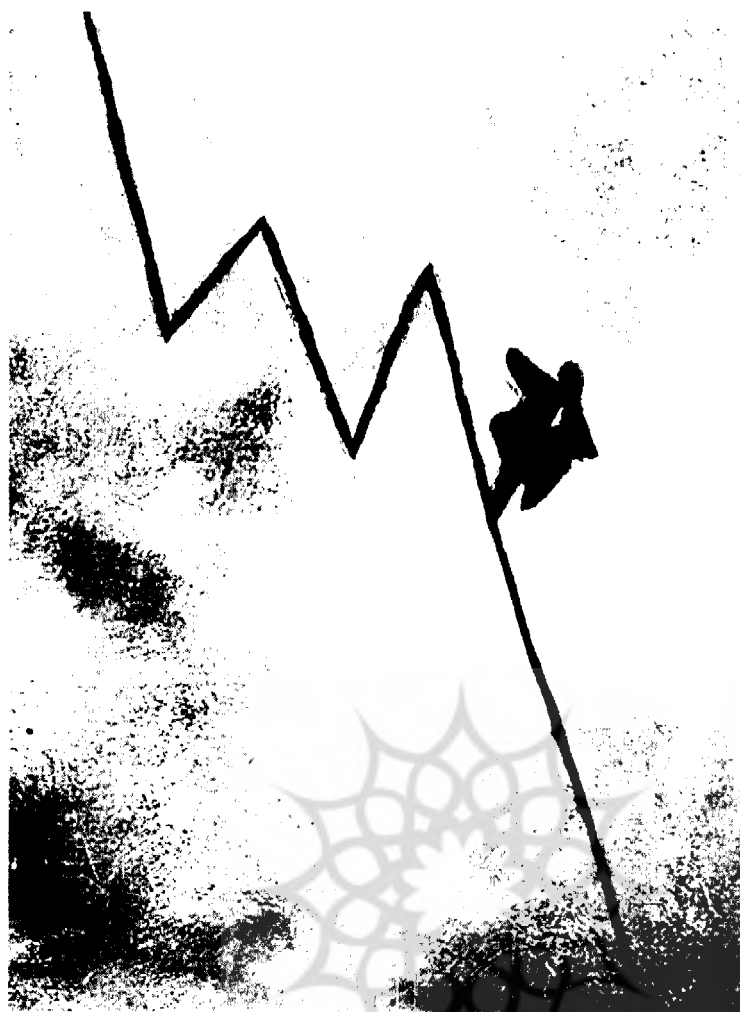
که در آن:

Zi: بحران مالی در شرکت،

- ۱X: نسبت سرمایه در گردش به کل دارایی ها (WCTA)،
- ۲X: نسبت دارایی های جاری به بدهی های جاری (CACL)،
- ۳X: نسبت سود قبل از بهره و مالیات به کل دارایی ها (PBTA)،
- ۴X: نسبت حقوق صاحبان سهام به کل دارایی ها (TETA)، و
- ۵X: نسبت فروش به کل دارایی ها (STA).

نتایج آزمون نمونه با توجه به اطلاعات یک سال قبل از بحران مالی نشان داد که ۲۸ شرکت از ۳۰ شرکت ورشکسته و ۲۹ شرکت از ۳۰ شرکت غیر ورشکسته، به طور صحیح طبقه بندی شدند. با توجه به اطلاعات دو سال قبل، ۲۳ شرکت از ۳۰ شرکت ورشکسته و ۲۷ شرکت از ۳۰ شرکت غیر ورشکسته، به طور صحیح طبقه بندی شدند. هم چنین نتایج نمونه با توجه به اطلاعات سه سال قبل از بحران مالی حاکمی از طبقه بندی صحیح ۲۸ شرکت از ۳۰ شرکت ورشکسته و ۲۶ شرکت از ۳۰ شرکت غیر ورشکسته بود.

ضریب تعیین تعدیل یافته نمونه ۷۰٪ بود و این عدد حاکی از قدرت پیش بینی بالای نمونه بود. بنابراین برای پیش بینی بحران نقدینگی می توان به نمونه



بر آورده شده اتکاء کرد. اما این تحقیق از محدودیت های نسبتاً قابل توجهی نیز برخوردار است اول این که شرکت های ورشکسته به اساس قوانین و مقررات بورس انتخاب شده اند (شرکت هایی که نماد آن ها بسته شده است). دوم، متفاوت بودن دوره زمانی مربوط به انتخاب شرکت های ورشکسته نسبت به دوره زمانی انتخاب شرکت های غیر ورشکسته. سوم، استفاده از تعداد محدودی از نسبت های مالی. چهارم، در نظر نگرفتن متغیرهای بسیار مهم نظیر جریان های نقدی عملیاتی، اندازه، پایداری سود، نوسان پذیری سود، و نسبت E/P که در محیط اقتصادی ایران کاربرد فراوانی دارند و پنجم، در مطالعه سلیمانی نحوه تعیین نقطه انقطاع مشخص نشده است و سرانجام این که عدم اتکاء به نمونه انتخاب شده از طرف وی، چرا که تفکیک شرکت های ورشکسته و غیر ورشکسته در اقتصاد ایران به دلیل حمایت های دولت از شرکت های ورشکسته (که به طور عمده نیمه دولتی هستند) بسیار مشکل است، چه بسیار شرکت های زیان آوری که سال هاست به دلایل نامعلومی (که به طور عمده سیاسی و فرهنگی هستند و نه اقتصادی) ادامه حیات می دهند؛ می تواند نتایج تحقیق را تحت تأثیر قرار دهد.

اخیراً نیز تحقیقاتی برای آزمون نمونه های دیگر ورشکستگی در محیط اقتصادی ایران انجام شده که از بارزترین آن ها به تحقیق راعی و فلاح پور (۱۳۸۳) و تحقیق خوش طینت و قسوری (۱۳۸۴) اشاره کرد:

تحقیق راعی و فلاح پور (۱۳۸۳)

راعی و فلاح پور در مطالعه خود با استفاده از شبکه های عصبی مصنوعی (ANN)، به پیش بینی در ماندگی مالی شرکت های تولیدی پرداخته اند. نمونه مقایسه ای استفاده شده در تحقیق آنان، نمونه تحلیل تفکیکی چند متغیره (تحلیل ممیزی چندگانه (MDN)) است. متغیرهای نمونه

آن ها شامل نسبت عملیاتی به کل دارایی، نسبت سود عملیاتی به فروش، نسبت کل بدهی ها، نسبت سرمایه در گردش به کل دارایی ها، و نسبت دارایی های جاری به بدهی های جاری بود. نمونه آن ها متشکل از ۸۰ شرکت تولیدی بود، که در بازه زمانی ۱۳۷۳-۱۳۸۰ انتخاب شد. تعداد کل شرکت هایی که در این بازه زمانی دچار در ماندگی مالی شده بودند ۴۹ شرکت بود که از بین آن ها ۴۰ شرکت انتخاب شد. هم چنین آن ها با توجه به روش زوجی ۴۰ شرکت فاقد بحران مالی نیز انتخاب کردند. آن ها به منظور بررسی اثر تفاوت ناشی از نمونه ها در پیش بینی، از روش معتبر سازی مقطعی استفاده کردند. به این ترتیب که نمونه اصلی به صورت تصادفی به ۲ بخش فرعی ۲۰ تایی تقسیم شد، که در هر کدام از آن ها ۱۰ مورد شرکت های

دارای بحران مالی و ۱۰ مورد از آن ها شرکت های فاقد بحران مالی بودند. سپس، با استفاده از این نمونه های ۲۰ تایی، ۴ زیر نمونه تشکیل شده است که در هر زیر نمونه، ۶۰ نمونه برای آموزش شبکه (در مورد MDA، استخراج نمونه) و ۲۰ نمونه برای آزمایش شبکه (در مورد MDA، آزمایش نمونه) استفاده شده است. در نهایت برای هر یک از دو رویکرد ANN و MDA ۴ نمونه با ضرایب مختلف ارایه شده است. نتایج حاصل از نمونه ها، بر اساس اطلاعات ۸۰ شرکت، نشان داد که نمونه ANN در پیش بینی بحران مالی، به طور معنی داری نسبت به نمونه MDA از دقت پیش بینی بالاتری برخوردار است.

از نقاط قوت این تحقیق به نو بودن شیوه تحقیق در ایران می توان اشاره کرد، چرا که تا آن زمان از شبکه های عصبی و



مصنوعی برای پیش بینی بحران مالی در ایران استفاده نشده بود. از نارسایی‌های این تحقیق می‌توان به روشن نبودن دلایل انتخاب ۵ نسبت ذکر شده و عدم استفاده از سایر نسبت‌ها اشاره کرد. هم‌چنین دوره زمانی نسبتاً طولانی احتمال تغییر در میانگین نسبت‌ها را افزایش داده است.

تحقیق "خوش طینت و قسوری" (۱۳۸۴):

"خوش طینت و قسوری" در تحقیق خود نمونه "کی سی و بازتراک" را برای محیط اقتصادی ایران تخمین زده اند. آن‌ها برای انجام تحقیق خود ۳ متغیر مربوط به صورت جریان های نقدی و ۶ متغیر مربوط به اقلام تعهدی را مورد استفاده قرار دادند. متغیر های مورد استفاده آن‌ها شامل نسبت وجوه نقد به کل دارایی‌ها، نسبت دارایی‌های جاری به کل دارایی‌ها، نسبت سود خالص به کل دارایی‌ها، نسبت بدهی‌ها به ارزش ویژه، نسبت فروش به دارایی‌های جاری، نسبت جاری‌های جاری، نسبت جاری‌های نقدی عملیاتی، نسبت جریان های نقدی عملیاتی به بدهی جاری، و نسبت جریان های نقدی عملیاتی به کل بدهی‌ها بود.

"خوش طینت و قسوری" شرکت‌های ورشکسته و غیر ورشکسته را با توجه به ماده ۱۴۱، قانون تجارت (بسته شدن نماد آنها) دسته بندی کردند. آن‌ها در تحقیق خود از روش تحلیل ممیزی (تفکیکی) چند گانه استفاده کردند. برای آزمون نمونه ابتدا ۶ متغیر تعهدی را وارد نمونه کردند. نمونه آن‌ها ۸۳٪ کل نمونه‌ها را به طور صحیح طبقه بندی کرد. در مرحله بعد ۳ متغیر دیگر مربوط به جریان های نقدی نیز به همراه ۶ متغیر تعهدی وارد نمونه شدند. نتایج نشان داد که نمونه قادر است ۹۵٪ از شرکت‌های نمونه را به درستی طبقه بندی کند. البته آن‌ها قدرت پیش بینی نمونه خود را با توجه به داده‌های قبل از بحران مالی مورد بررسی قرار نداده اند.

آنها با الهام از روش شناسی تحقیقات خارجی در زمینه ورشکستگی نمونه خود را یک بار نیز با استفاده از روش رگرسیون لجستیک مورد آزمون قرار دادند و نقطه انقطاع ۵۰٪ را برای تفکیک شرکت‌های ورشکسته و غیر ورشکسته در نظر گرفتند:

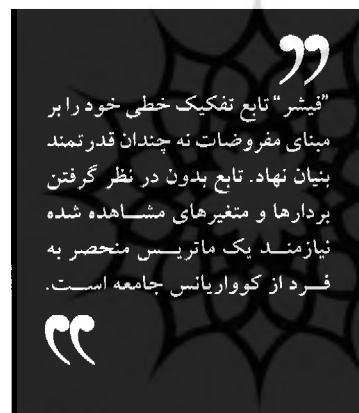
$$Z_H > 0.50 \text{ احتمال بالای ورشکستگی}$$

$$Z_H = 0.50 \text{ ناحیه ابهام}$$

$$Z_H < 0.50 \text{ احتمال پایین ورشکستگی}$$

نتایج این روش حاکی از طبقه بندی صحیح ۹۷٪ از شرکت‌های نمونه با استفاده از نمونه ذکر شده بود.

به طور کلی آن‌ها در تحقیق خود به این نتیجه دست یافتند که متغیرهای صورت جریان های نقدی بهتر از متغیرهای



حسابداری تعهدی قادر به پیش بینی ورشکستگی هستند و این یافته‌ها با نتایج تحقیق "کی سی و بازتراک" (۱۹۸۵) نیز سازگار بود. این تحقیق نیز از نارسایی‌ها و محدودیت‌هایی برخوردار است که از آن جمله می‌توان به نحوه انتخاب شرکت‌های ورشکسته و غیر ورشکسته و دوره های متفاوت برای انتخاب شرکت‌های این دو گروه و هم‌چنین فرض طبیعی بودن توزیع متغیرها اشاره کرد. در این تحقیق نیز جایگاه متغیرهایی هم‌چون پایداری سود و نسبت E/P، که عمده تصمیمات در بازار سرمایه ایران بر مبنای آن است، خالی است. در این تحقیق نیز نحوه تعیین نقطه انقطاع مشخص نیست. به‌علاوه در این تحقیق جایگاه خیلی از متغیرهای

نوظهور همانند ریسک سیستماتیک و نسبت ارزش دفتری به ارزش بازار (M/B) خالی است؛ "فاما و فرنچ" (۱۹۹۲) اعتقاد دارند که اهمیت نسبت ارزش دفتری به ارزش بازار (M/B) برای پیش بینی بازده آتی سهام می‌تواند منجر به ایفای نقش آن به عنوان یک عامل ریسک در پیش بینی بحران های مالی شود و یا به عنوان یک متغیری که در جهت آشکار کردن هوس های زودگذر بازار شرکت را تحت تاثیر قرار می‌دهد، مورد استفاده قرار گیرد (فاما و فرنچ، ۱۹۹۲، ص ۴۲۹).

#### ۶- نتیجه گیری

نتایج حاصل از مباحث ذکر شده در بالا را به شرح زیر می‌توان خلاصه کرد:

۱- استفاده از رویکرد تابع تفکیک خطی "فیشر" برای تخمین ریسک ورشکستگی و پیش‌بینی بحران مالی و ورشکستگی شرکت‌ها، که توسط "آلتمن" پیشنهاد شد، اولین و مهم‌ترین نمونه تجزیه و تحلیل تفکیکی چند متغیره در حوزه مالی است. که انگیزه لازم در محققان مالی برای ارایه نمونه‌های مختلف ورشکستگی در کشور های مختلف را پدید آورد و سبب ارایه نمونه‌های مختلف برای پیش‌بینی بحران مالی و ورشکستگی با استفاده از روش تجزیه و تحلیل تفکیکی چند متغیره شده است.

۲- "فیشر" تابع تفکیک خطی خود را بر مبنای مفروضات نه چندان قدرتمند بنیان نهاد. تابع بدون در نظر گرفتن بر دارها و متغیرهای مشاهده شده نیازمند یک ماتریس منحصر به فرد از کوواریانس جامعه است. زمانی که اندازه‌های نمونه بزرگ یا مساوی باشند آزمون‌های تشخیصی (تفکیکی) به طور معمول قدرتمند هستند. اگر اندازه‌های نمونه کوچک باشند یا مساوی نباشند این امر به صورت جدی تجانس و هم‌گونی آن‌ها را به هم خواهد زد. این موارد و بعضی الزامات دیگر موجب تأمل روی مناسب بودن تابع تفکیک به عنوان ابزاری برای پیش‌بینی بحران مالی و ورشکستگی می‌

Zscores.PDF

9. Altman E. I., Haldeman, P. Narayanan (1977): "ZETA analysis: a new model to identify bankruptcy risk of corporations." Journal of Banking and Finance, June.

10. Beaver, W. H., Kennelly, J. W., (1968), "Predictive Ability as a Criterion for the Evaluation of Accounting Data", The Accounting Review (October), p.675.

11. Fisher R. A. (1936): "The use of multiple measurements in taxonomic problems," Annals of Eugenics 7.

12. McKee T. E. (2000): "Developing a Bankruptcy Prediction Model via Rough Sets Theory." International Journal of Intelligent Systems in Accounting, Finance & Management, Vol. 9.

13. Morris R., (1998): "Forecasting bankruptcy: How useful are failure prediction models?" Management Accounting, May.

14. Newton, G., (1981) "Bankruptcy and Insolvency Accounting: practice and procedure" New York: The Ronald priss company.

15. Ohlson, J. A., (1980) "Financial Ratios and Probabilistic Prediction of Bankruptcy." Journal of Accounting Research, Vol. 18, No.1, pp.109-131.

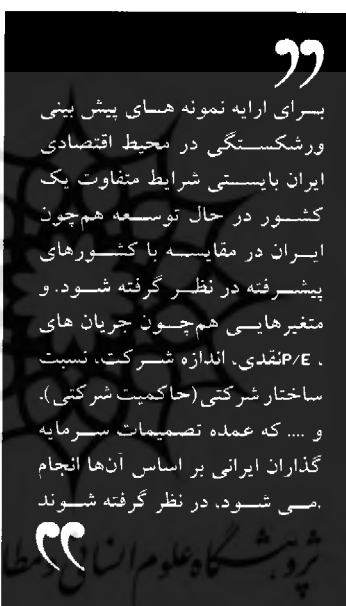
16. Pocięcha, J., (2005), "Discriminate Methods for Bankruptcy Prediction-- Theory and Applications", online:www.google.com.

17. Scott, J., (1981), "The Probability of Bankruptcy: A Comparison of Empirical Predictions and Theoretical Models", Journal of Banking and Finance, p.320.

، چاپ اول، گروه مهندسی مشاوران سیستم (MCG).

۴) ریاحی بلکویی، احمد (۲۰۰۱)، «نظریه های حسابداری»، مترجم: پارسائیان، علی، چاپ اول، نشر دفتر پژوهش های فرهنگی، چاپ ۱۳۸۱.

۵) خوش طینت، محسن و محمد تقی قسوری (۱۳۸۴)، «مقایسه بین نسبت های مالی ترکیبی مبتنی بر صورت جریان وجوه نقد و اقلام تعهدی با نسبت های مالی صرفا مبتنی بر اقلام تعهدی در پیش بینی ورشکستگی شرکت ها»، فصلنامه مطالعات حسابداری، شماره ۹، ص ص ۶۱-۴۳.



برای ارزیابی نمونه های پیش بینی ورشکستگی در محیط اقتصادی ایران بایستی شرایط متفاوت یک کشور در حال توسعه هم چون ایران در مقایسه با کشورهای پیشرفته در نظر گرفته شود. و متغیرهایی هم چون جریان های E/P، نقدی، اندازه شرکت، نسبت ساختار شرکتی (حاکمیت شرکتی)، و ... که عمده تصمیمات سرمایه گذاران ایرانی بر اساس آن ها انجام می شود، در نظر گرفته شوند.

۶- راعی، رضا و سعید فلاح

پور (1383)، «پیش بینی در ماندگی مالی شرکت ها با استفاده از شبکه های عصبی مصنوعی»، تحقیقات مالی، شماره 17، ص ص 69-39.

7. Altman E. I. (1968): "Financial ratios, discriminate analysis and prediction of corporate bankruptcy", Journal of Finance, Vol. 23, September.

8. Altman E. I. (2000): "Predicting financial distress of companies: revisiting the Z-Score and ZETA® models," <http://pages.stem.nyu.edu/~ealtman/>

شود.

۳- تابع تفکیک اولیه "فیشر" یک تابع خطی است. هرچند، در ادامه توسعه و گسترش روش های تفکیک، توابع تفکیکی درجه دوم و چند متغیره پیشنهاد شد. مسئله ای که از شکل تحلیلی تابع تفکیک مشتق گرفته است، مهم ترین شیوه برای پیش بینی بحران های مالی و ورشکستگی است.

۴- نمونه "آلتمن" اولین نمونه آماری ورشکستگی شرکت ها بود. اگرچه، معایب روش شناسی و کاربردی آن باعث پیشنهاد جایگزین هایی برای آن شد. در بین آن ها رویکردهای سودمند عبارتند از موریس (۱۹۹۸): نمونه های تفکیکی بازگشتی، تحلیل ماندگاری، نمونه تصادفی نسبی (مخاطره نسبی)، شبکه های عصبی و مصنوعی.

۵- برای ارزیابی نمونه های پیش بینی ورشکستگی در محیط اقتصادی ایران بایستی شرایط متفاوت یک کشور در حال توسعه هم چون ایران در مقایسه با کشورهای پیشرفته در نظر گرفته شود. و متغیرهایی هم چون جریان های نقدی، اندازه شرکت، نسبت E/P، ساختار شرکتی (حاکمیت شرکتی)، و ... که عمده تصمیمات سرمایه گذاران ایرانی بر اساس آن ها انجام می شود، در نظر گرفته شوند.

۷- منابع:

۱) سلیمانی امیری، غلامرضا (۱۳۸۱) «بررسی شاخص های پیش بینی کننده ورشکستگی در شرایط محیطی ایران (رساله دکتری)، دانشگاه تهران: دانشکده مدیریت.

۲) حاجیها، زهره (۱۳۸۴)، «سقوط شرکت، علل و مراحل آن، مطالعه سیستم های قانونی ورشکستگی در ایران و جهان» حسابرس شماره ۲۹، ص ص ۶۴-۷۲.

۳) رهنمای رود پستی، فریدون، هاشم نیکومرام، شادی هوردیانی (۱۳۸۵) «مدیریت مالی راهبردی (ارزش آفرینی)