فصلنامه حسابداری مالی/سال هشتم/ شماره ۳۰ /تابستان ۹۵/صفحات ۱۲۱- ۹۴

بررسی تطبیقی مدل خطر و مدل‌های سنتی برای پیش‌بینی ورشکستگی

نازنین صالحی *
مجید عظیمی یانچشمه**

تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۰۱/۱۷ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۵/۰۸/۰۲

چکیده

در سال‌های اخیر اطلاعات حسابداری و بازار با هم ترکیب و مدل‌های خطر برای پیش‌بینی درماندگی مالی ساخته شده‌اند؛ اما پژوهش‌های اندکی به بررسی این مدل‌ها در محیط اقتصادی ایران پرداخته‌اند. لذا در این پژوهش مقایسه‌ای بین قدرت پیش‌بینی ورشکستگی مدل خطر شاموی (۲۰۰۱) با مدل حسابداری پورحیدری و کوپائی حاجی (۱۳۸۹) و مدل ادعای مشروط بارس و شاموی (۲۰۰۸) انجام‌شده است. این پژوهش از نظر هدف بنیادی تجربی و از نظر روش از نوع همبستگی است. برای آزمون فرضیه‌های پژوهش با استفاده از حذف سامانمند تعداد ۲۴۲ شرکت که شامل ۲۲۸۱ سال-شرکت است، از بین شرکت‌های غیرمالی بورس اوراق بهادار تهران از سال ۱۳۸۲ تا ۱۳۹۳ انتخاب شد. برای تجزیه‌وتحلیل داده‌ها از تابع رگرسیون لاجیت و منحنی مشخصه عملکرد سیستم استفاده شد. نتایج نشان می‌دهد که مدل خطر برای پیش‌بینی ورشکستگی در محیط اقتصادی ایران کاربرد دارد و از مدل‌های سنتی حسابداری پورحیدری و کوپائی حاجی (۱۳۸۹) و ادعای مشروط بارس و شاموی (۲۰۰۸) دقت بیشتری دارد.

* کارشناس ارشد حسابداری، گروه حسابداری، واحد مبارکه، دانشگاه آزاد اسلامی، مبارکه، ایران
Email: salehien@yahoo.com

** استادیار حسابداری، گروه حسابداری، واحد مبارکه، دانشگاه آزاد اسلامی، مبارکه، ایران (نویسنده مسئول)
Email: Azimimajid.yan@yahoo.com

[Downloaded from qfaj.mobarakeh.iau.ir on 2026-11-24]

واژه‌های کلیدی: پیش‌بینی ورشکستگی، مدل خطر، مدل‌های سنتی، منحنی مشخصه عملکرد سیستم (ROC).

۱- مقدمه

هدف‌های گزارشگری مالی و مبانی حسابداری ایجاب می‌کند اطلاعاتی که گزارشگری مالی فراهم می‌آورد از ویژگی‌های معینی برخوردار باشد؛ هرچند این ویژگی‌ها تا حدود زیادی تحت تأثیر اوضاع و احوال اقتصادی، اجتماعی، سیاسی و فرهنگی و مناسبات حقوقی جامعه قرار دارد اما در هر حال، اطلاعاتی که فراهم می‌شود باید در قضاوت و تصمیم‌گیری استفاده‌کنندگان نسبت به واحد انتفاعی، مفید، قابل‌اعتماد و به‌طور نسبی صحیح باشد. یکی از این ویژگی‌ها مربوط بودن است و سودمندی در پیش‌بینی یکی از خصایص مربوط بودن است و به معنای آن است که اطلاعات مالی به نحوی فراهم شود که استفاده‌کنندگان را در پیش‌بینی نتایج فعالیت‌های جاری و آتی یک واحد انتفاعی یاری دهد (هیأت تدوین استانداردهای حسابداری، ۱۳۹۳).

با گسترش روز افزون شرکت‌های سهامی و متنوع شدن منابع مالی آنها از یک‌سو و پدیدار شدن بحران‌های شدید در سطح کلان و خرد اقتصادی از سوی دیگر، مالکان و ذی‌نفعان مختلف بنگاه‌ها به دنبال ایجاد پوشش و سپری برای مصون کردن خود در مقابل این‌گونه خطرها بوده‌اند و این موضوع آنها را به استفاده از ابزار و مدل‌های پیش‌بینی کننده برای ارزیابی توان مالی شرکت‌ها حساس و آگاه کرده است. به دلیل اهمیت پیش‌بینی خطر ورشکستگی برای صاحبان سهام، اعتباردهندگان و سایر ذی‌نفعان یک واحد تجاری، طیف وسیعی از مطالعات به بررسی خطری پرداخته‌اندکه باعث ورشکستگی واحدهای تجاری می‌شود (قدیری مقدم و همکاران، ۱۳۸۸).

سه رویکرد مشهور برای ارزیابی احتمال خطر ورشکستگی شرکت‌ها وجود دارد. این رویکردها شامل ۱) رویکرد حسابداری (مدل z آلتمن[1]، ۱۹۶۸) ۲) رویکرد ادعای مشروط که با مدل بلک و شولز[2] (۱۹۷۳) – مرتن[3] (۱۹۷۴) شناخته شده است. ۳) رویکرد مدل‌های خطر است که ترکیب اطلاعات حسابداری با بازار در قالب مدل‌های لاجیت است (مدل شاموی[4]، ۲۰۰۱).

در بین رویکردهای مذکور ابتدا مدل‌های حسابداری با استفاده از اطلاعات حسابداری ایجاد شد؛ اما در نهایت استفاده از اطلاعات بازار به همراه اطلاعات حسابداری قوت گرفت؛ و مدل‌هایی

1 Altman
2 Black & Scholes
3 Merton
4 Shumway

[Downloaded from qfaj.mobarakeh.iau.ir on 2026-11-24]

بر این اساس ساخته شد، که شامل رویکرد ادعای مشروط و مدل های خطر است. به دلیل اهمیت پیش‌بینی بحران مالی شرکت‌ها و متنوع بودن مدل‌ها، انتخاب یک مدل مناسب برای پیش‌بینی ورشکستگی امری ضروری است. با توجه به ساختار اقتصادی هر کشور و همچنین با توجه به صنعت‌های گوناگون مطالعات زیادی در مورد مقایسه مدل‌های پیش‌بینی ورشکستگی انجام‌شده است (برای مثال آگاروال و تافلر[1]، ۲۰۰۸؛ هلیجیست و همکاران[2] ۲۰۰۴). در ایران نیز مقایسه‌هایی انجام شده است (برای مثال قالیباف اصل و افشار، ۱۳۹۳؛ رهنمایی رودپشتی و همکاران، ۱۳۸۸)؛ اما مقایسه‌ای بین مدل‌های خطر[3] با مدل‌های حسابداری و ادعای مشروط[4] در ایران انجام‌نشده است. لذا این پژوهش تلاش دارد، شواهدی در مورد مناسب بودن مدل خطر شام‌وی (۲۰۰۱) ارائه کند و همچنین شایستگی‌های نسبی آن را بر مدل های سنتی نشان دهد. جهت مقایسه مدل‌های سنتی با مدل خطر از منحنی مشخصه عملکرد سیستم (ROC)[5] استفاده شد. بنابر بررسی‌های انجام شده، هیچ پژوهشی برای مقایسه مدل‌های خطر با دو رویکرد سنتی پیش‌بینی ورشکستگی با استفاده از منحنی مشخصه عملکرد سیستم (ROC)انجام نگرفته است؛ بنابراین با استفاده از یک مدل خطر، یک مدل حسابداری و یک مدل ادعای مشروط به مقایسه سه رویکرد معروف مدل‌های پیش‌بینی ورشکستگی پرداخته شد. دلیل انتخاب مدل شام‌وی (۲۰۰۱) ساده بودن این مدل است و همینطور اینکه اولین مدل خطر در قالب مدل لاجیت است و در پژوهش باور و آگاروال[6] (۲۰۱۳) نیز به عنوان برترین مدل شناخته شد. برای انتخاب مدل حسابداری ترجیح داده شد از یک مدل بومی شده مبتنی بر Z آلتمن استفاده شود؛ زیرا مدل آلتمن برای همه کشورها شناخته شده است و در اکثر مقایسه‌ها مورد استفاده قرار گرفته است. با توجه به اینکه مدل پورحیدری وکوپائی حاجی (۱۳۸۹) یک مدل بومی شده مبتنی بر Z آلتمن در محیط ایران است، برای مقایسه انتخاب شد و در نهایت مدل بارس[7] و شام‌وی (۲۰۰۸) که رویکرد ساده مدل بلک و شولز – مرتن و از مدل‌های ساختاری[8] است، برای رویکرد ادعای مشروط انتخاب شد.

1 Agarwal & Taflller
2 Hillegeist et al
3 Hazard Models
4 Contingent Claims
5 Receiver Operating Characteristics
6 Bauer & Agarwal
7 Bharath
8 Structural Models

[Downloaded from qfaj.mobarakeh.iau.ir on 2026-11-24]

در ادامه مطالعه حاضر مبانی نظری، پیشینه پژوهش و سپس بیان فرضیه‌ها، روش پژوهش، جامعه و نمونه آماری و در نهایت یافته‌ها، محدودیت‌ها و پیشنهادهای کاربردی پژوهش بیان می‌شود.

۲- مبانی نظری

نامطلوب شدن وضع مالی شرکت‌ها شامل دوره‌های نهفتگی، کسری وجوه نقدی، ناتوانی مالی در پرداخت بدهی‌های مالی و تجاری، ناتوانی کامل مالی در پرداخت بدهی و درنهایت ورشکستگی است. در مرحله نهفتگی ممکن است یک یا چند وضعیت نامطلوب به‌صورت پنهانی برای واحد تجاری وجود داشته باشد که فوراً قابل‌شناسایی باشند. مثلاً تغییر در تقاضای تولید و منسوخ شدن روش تولید از این عوامل هستند. اغلب زیان‌های اقتصادی در دوره نهفتگی رخ می‌دهند و بازده دارایی‌ها کاهش می‌یابد. بهترین حالت برای شرکت این است که مشکل در همین مرحله کشف شود. همچنین راه‌حل‌های آسان‌تری که در این مرحله مؤثر واقع می‌شوند در مراحل بعد مثمر ثمر نخواهند بود و اگر مشکل در همین مرحله کشف و رفع گردد اعتماد جامعه نسبت به شرکت از بین نخواهد رفت. مرحله کسری وجوه نقد وقتی شروع می‌شود که برای اولین بار یک واحد تجاری برای ایفای تعهدات جاری با نیاز فوری، دسترسی به وجوه نقد نداشته باشد. اگرچه ممکن است چند برابر نیازش دارایی‌های فیزیکی داشته باشد. مسئله این است که دارایی‌ها به‌قدر کافی قابل نقد شدن نیستند و سرمایه حبس شده است. در مرحله ناتوانایی مالی در پرداخت بدهی، شرکت هنوز قادر به تحصیل وجه کافی از مسیرهای مصرف هست و مدیریت ابزارهای مناسب دارد. مثلاً استفاده از افراد حرفه‌ای مالی یا تجاری، کمیته اعتباردهنده و تجدید ساختار در روش‌های تأمین مالی از طریق این روش‌ها هنوز هم می‌توان مشکل را در این مرحله شناسایی و برطرف کرد. در مرحله ناتوانی کامل در پرداخت بدهی شرکت رو به نابودی رفته است. کل بدهی از ارزش دارایی‌های شرکت فزونی یافته و شرکت به مرحله آخر یعنی ورشکستگی می‌رسد. اگرچه اغلب ورشکستگی‌ها از این مراحل پیروی می‌کنند اما برخی شرکت‌ها ممکن است بدون طی کردن مراحل به ورشکستگی کامل برسند (نیوتن[1]، ۱۹۹۸).

از آنجا که بحران مالی، درماندگی و درنهایت ورشکستگی، می‌تواند زیان‌های هنگفتی را برای سهامداران، سرمایه‌گذاران بالقوه، مدیران، کارکنان، عرضه‌کنندگان مواد اولیه و مشتریان در پی داشته است؛ بنابراین آن‌ها تمایل زیادی برای پیش‌بینی ورشکستگی بنگاه‌ها دارند (سلیمانی امیری، ۱۳۸۲).

1 Newton

[Downloaded from qfaj.mobarakeh.iau.ir on 2026-11-24]

با توجه به موارد پیش گفته پیش‌بینی هر یک از مراحل فوق امری ضروری و عنصر کلیدی در تصمیم‌گیری است؛ از این رو که اثربخشی نهایی هر تصمیم به نتایج واقعی بستگی دارد. توانایی پیش‌بینی جوانب غیرقابل‌کنترل این وقایع قبل از انجام تصمیم، انتخاب بهترین تصمیم را آسان می‌کند. هدف از پیش‌بینی، کاهش احتمال خطر در تصمیم‌گیری است (رهنمایی رودپشتی و همکاران، ۱۳۸۸).

برای این منظور مدل‌های فراوانی برای پیش‌بینی ورشکستگی ایجاد شده است. اولین بار بیور[1](۱۹۶۶)، یک مدل تک متغیره با استفاده از نسبت‌های مالی ارائه کرد. سپس آلتمن (۱۹۶۸)، یک مدل چند متغیره جهت پیش‌بینی ورشکستگی ارائه کرد. مدل وی نیز با استفاده از اطلاعات حسابداری بود. مدل معروف آلتمن تحت عنوان مدل امتیاز z[2]که یک مدل تفکیک خطی چند متغیره شامل پنج نسبت مالی بود، از سوی تحلیل‌گران موردانتقاد قرار گرفت. آنها بر این باور بودند که مدل تنها برای موسسات تجاری عمومی قابل استفاده است. آلتمن موفق به رفع اشکالات مدل اولیه شد؛ و مدل جدیدی را تحت عنوان z' در سال ۱۹۸۳ عرضه کرد. در این مدل هرچه z' پایین‌تر باشد درجه بحران مالی شرکت بیشتر است. به‌طوری که z' بالاتر از ۲/۹ وارد طبقه شرکت‌های سالم و با امتیاز کمتر از ۱/۲۳ به‌عنوان شرکت ورشکسته طبقه‌بندی می‌شوند و بین ۱/۲۳ تا ۲/۹ به‌عنوان منطقه تردید تلقی می‌شود و باید با احتیاط تفسیر کرد. واضح ترین تفاوت مدل Z با مدل z' در متغیر x_4 بود که از ارزش بازار سهام به ارزش دفتری تغییر یافت و سپس تغییر ضرایب و محدوده‌های ورشکستگی مدل بود.

مدل‌های مبتنی بر حسابداری که معروف‌ترین آنها مدل z آلتمن است، نوعاً به وسیله جستجو از طریق تعداد بزرگی از نسبت‌های حسابداری و با میانگین نسبت‌ها تخمین زده و در یک نمونه شرکت‌های ورشکسته و سالم ساخته می‌شوند. بنابراین با توجه به اینکه نسبت‌ها و میانگین آنها از تحلیل نمونه گرفته می‌شود این مدل‌ها احتمالاً برای نمونه خاص هستند (آگاروال و تافلر، ۲۰۰۸).

رویکرد دیگر مدل‌های پیش‌بینی ورشکستگی ادعای مشروط است. مدل‌های ساختاری یکی از انواع مدل‌های رویکرد ادعای مشروط است. این مدل‌ها احتمال نکول را به‌طور مستقیم بر اساس متغیرهای مربوط به شرکت، مانند ارزش سهام آن اندازه‌گیری می‌کنند و به جای تکیه بر داده‌های حسابداری و تحلیل آماری، از اطلاعات بازار نیز به‌منظور پیش‌بینی ریسک اعتباری مشتریان استفاده می‌نمایند با استفاده از مدل‌های ساختاری می‌توان نوسان‌پذیری، فاصله تا

1 Beaver
2 Z. Score

[Downloaded from qfaj.mobarakeh.iau.ir on 2026-11-24]

نکول[1] و احتمال ورشکستگی شرکت‌ها را برآورد نمود؛ و بر اساس خروجی‌هایش، شرکت‌ها را از لحاظ ریسک اعتباری رتبه‌بندی نمود. مدل‌های قیمت‌گذاری اختیار از جمله مدل‌های ساختاری هستند (هال[2]، ۲۰۰۹).

اولین بار بلک و شولز (۱۹۷۳)، یک فرمول پایه‌ای برای قیمت‌گذاری اختیار معامله ارائه کردند و مرتن (۱۹۷۴)، با قیمت‌گذاری بدهی‌ها آن را گسترش داد. مدل بلک و شولز (۱۹۷۳) - مرتن (۱۹۷۴) یک مدل پیش‌بینی ورشکستگی بر مبنای اصول قیمت‌گذاری اختیار معامله و ترکیبی از اطلاعات حسابداری و بازار است.

اصول قیمت‌گذاری اختیار معامله[3]: در مدل پایه‌ای قیمت‌گذاری اختیار، وام پرداخت شده به وام‌گیرنده را معادل خرید یک حق اختیار در نظر می‌گیرند. به این معنی که نکول زمانی رخ خواهد داد که شرکت یا وام‌گیرنده در هنگام سررسید بدهی، حق خرید سهام شرکت را در ازای بازپرداخت بدهی اعمال نکند. قیمتی که شرکت برای خرید این اختیار می‌پردازد معادل میزان صرف ریسکی است که در نرخ بهره در نظر گرفته می‌شود (بلک و شولز، ۱۹۷۳- سوبهارت و کینان[4]، ۲۰۰۱). چند فرض برای این مدل وجود دارد.

۱. دادوستد بدون هزینه است.
۲. در رابطه با صدور اختیار خرید و یا فروش سهم‌ها هر اندازه که بخواهیم بخش شدنی است و داده‌ها بدون هیچ هزینه‌ای در دسترس همگان است.
۳. نرخ بهره کوتاه‌مدت را می‌دانیم این نرخ تا پایان دوره قرارداد اختیار سهم پایدار است. شرکت‌کنندگان می‌توانند با همین نرخ وام بگیرند یا وام بدهند.
۴. به سهم سود پرداخت نمی‌شود.
۵. قیمت‌های سهم به شیوه گردش اتفاقی نوسان می‌کنند.
۶. توزیع احتمال بازده‌های سهام در یک دوره‌ی زمانی نرمال فرض شده است.
۷. واریانس بازده در طول دوره قرارداد اختیار خرید سهم ثابت است و سرمایه‌گذاران از آن اطلاع دارند.
۸. در مدل بلک، شولز - مرتن از مدل اختیار خرید اروپایی استفاده شده است.

1 Distance to Default
2 Hull
3 Pricing of Options
4 Sobehart & Keenan

[Downloaded from qfaj.mobarakeh.iau.ir on 2026-11-24]

مدل اختیار اروپایی[1]: اختیار سهم اروپایی تنها در تاریخ سررسید می‌تواند به اجرا درآید.

مدل اختیار آمریکایی[2]: اختیار سهم آمریکایی می‌تواند در تاریخ سررسید یا هر زمانی پیش از این تاریخ به اجرا درآید (دستگیر، ۱۳۸۴).

مدل بلک و شولز – مرتن (BSM): در این مدل فاصله تا نکول محاسبه و در تابع چگالی نرمال قرار داده می‌شود ارزش حقوق صاحبان سهام از فرمول قیمت گذاری اختیار طی رابطه (۱) به دست می‌آید. در این فرمول فرض می‌شود ارزش شرکت از یک حرکت براونی هندسی پیروی می‌کند و همچنین کل بدهی‌ها در زمان T سررسید می‌شوند.

$$E = AN(d_1) - e^{-r_f(T)}DN(d_2) \quad (۱)$$

$$d_1 = \frac{\ln\left(\frac{A}{D}\right) + (r + 0.5\sigma_A\sigma^2)(T)}{\sigma_A\sqrt{T}} \quad (۲)$$

$$d_2 = \frac{\ln\left(\frac{X}{C}\right) + (r + 0.5\sigma^2)(T)}{\sigma_A\sqrt{T}} - \sigma_A\sqrt{T} \quad (۳)$$

در رابطه (۱)، N تابع نرمال تجمعی است. d_1 و d_2 طی رابطه (۲) و (۳) محاسبه می‌شوند. از آنجا که نوسانات شرکت قابل مشاهده نیست، از نوسانات حقوق صاحبان سهام طی رابطه (۴) استفاده می‌شود. این مدل نیاز به حل هم‌زمان دو معادله (۱) و (۴) دارد و پس از آن فاصله تا نکول طی رابطه (۵) محاسبه و در تابع چگالی نرمال قرار داده می‌شود تا احتمال ورشکستگی به دست می‌آید.

$$\sigma_E = \left(\frac{A}{E}\right) N(d_1)\sigma_A \quad (۴)$$

$$P_{BSM} = N(-DD_{BSM}) = N\left(-\frac{\ln\left(\frac{A}{D}\right) + \left(\mu - ۰/۵\sigma_A^۲\right)T}{\sigma_A\sqrt{T}}\right) \quad (۵)$$

E = ارزش حقوق صاحبان سهام

A= ارزش کل دارایی‌های شرکت

D= ارزش کل بدهی‌های شرکت

e= ۲/۷۱۸۲۸، پایه لگاریتم ساده

ln= لگاریتم ساده

1 European Option
2 American Option

[Downloaded from qfaj.mobarakeh.iau.ir on 2026-11-24]

σ_A = نوسانات شرکت

r_f= نرخ بهره بدون ریسک

T = تاریخ سررسید است که در نرخ بهره و نرخ واریانس ضرب می‌شود با این حال افزایش در تاریخ سررسید تأثیری یکسان بر ارزش معامله و درصد افزایش در نرخ بهره و واریانس دارد.

μ= نرخ بازده مورد انتظار

بارس و شاموی (۲۰۰۴)، با بررسی مدل مرتن برای پیش‌بینی نکول به این نتیجه رسیدند که مدل مرتن تا حدودی پیش‌بینی کننده نکول است؛ اما شاخص آماری کافی نیست. هیلجیست و همکاران (۲۰۰۴)، دو ایراد اساسی به مدل مرتن وارد کرد. یکی فرض‌های غیر واقعی آن است که در توضیح اصول قیمت‌گذاری اختیار معامله در همین پژوهش آورده شد و دیگری خطای اندازه‌گیری (ارزش شرکت و نوسانات آن قابل مشاهده نبود).

در نهایت شاموی (۲۰۰۱، ص-۱۰۲)، با استفاده از داده‌های حسابداری و بازار، مدل ساده خطری ارائه کرد تا ریسک ورشکستگی شرکت را در هر نقطه از زمان محاسبه کند. وی اذعان داشت: «زمانی که مدل‌های ایستا[1]، تخمین‌های متناقض و سوگیرانه‌ای از احتمال ورشکستگی را به دست می دهند، مدل خطر به‌طور عام نامتناقض و در بعضی موارد بدون سوگیری است».

آگاروال و تافلر (۲۰۰۸)، نیز مشکلاتی برای استفاده از اطلاعات حسابداری برشمرند. نخست اینکه صورت‌های مالی و نسبت‌های مالی عملکرد گذشته یک شرکت را نشان می‌دهد و نمی‌توانند برای پیش‌بینی آینده مفید باشند. دومین دلیل محافظه‌کاری است، بدین معنا که ارزش واقعی دارایی ممکن است تفاوت زیادی با ارزش دفتری ثبت‌شده داشته باشد. سوم اینکه ارقام حسابداری در معرض دست‌کاری توسط مدیران هستند. ازآنجاکه اطلاعات بازار و ارزش جاری دارایی‌های شرکت، هشدار مهمی در مورد وضعیت فعلی شرکت و حتی انتظارات نسبت به وضعیت آن در آینده است، استفاده از مدلی که تنها مبتنی بر داده‌های حسابداری نباشد و از اطلاعات روز بازار نیز جهت پیش‌بینی ورشکستگی استفاده نماید، ضروری به نظر می‌رسد.

در خصوص مقایسه مدل‌های خطر در برابر مدل‌های حسابداری آگاروال و تافلر (۲۰۰۸)، بر این باور هستند که اگر چه مدل‌های حسابداری یک مدل تئوری برای ورشکستگی شرکت فراهم می‌کنند؛ اما در بازارهای کارا قیمت سهام، اطلاعاتی که در صورت‌های مالی است و همینطور اطلاعاتی که در صورت‌های مالی وجود ندارد را ارائه می‌کند. همچنین متغیرهای بازار بعید است که متأثر از سیاست‌های حسابداری باشند و قیمت‌های بازار جریان وجوه نقد مورد انتظار آینده را منعکس می‌کند در نتیجه باید برای اهداف پیش‌بینی مناسب‌تر باشند.

1 Static

[Downloaded from qfaj.mobarakeh.iau.ir on 2026-11-24]

برای مقایسهٔ بین مدل‌ها، ابزار و روش‌های مختلفی وجود دارد. یکی از این ابزارها که دقت مدل‌ها را مورد بررسی و مقایسه قرار می‌دهد، منحنی ROC است. منحنی ROC روشی است که ابتدا در پزشکی تصویری و رادیولوژی و سپس برای تست‌های تشخیصی (تشخیص بین افراد بیمار و سالم) مورد استفاده قرار گرفته است (برای مثال هنلی و مک نیل، ۱۹۸۳). این روش برای معتبر ساختن نسبت‌های مالی نیز بکار رفته است (برای مثال سوبهارت و کینان، ۲۰۰۱). سطح زیر منحنی ROC، میزان توانایی مدل در تفاوت قائل شدن بین دو نتیجه است. این میزان تمایز[1] نام دارد (باور و آگاروال، ۲۰۱۳). در روش تحیل منحنی ROC زمانیکه نمونه‌ای یکسان با مدل‌های متفاوت داشته باشیم تفاوت در سطح زیر منحنی و آزمون معنی‌داری آن از اهمیت بسزای برخوردار است؛ زیرا ممکن است با وجود تفاوت سطح زیر منحنی در مدل‌ها تفاوت معنادار نباشد. با توجه به اینکه تاکنون به این موضوع در ایران در حوزه پژوهش حاضر توجه نشده است در این پژوهش علاوه بر سطح زیر منحنی، تفاوت در سطح زیر منحنی با توجه به همبستگی بین نتایج مدل‌ها نیز در نظر گرفته شده است.

۳- پیشینه پژوهش

مطالعات زیادی در مورد مدل‌های ورشکستگی و مقایسه آنها با هم انجام‌شده است که در ادامه به بیان نتایج آنها پرداخته می‌شود.

۳-۱ پیشینه خارجی

تاوزانیس و همکاران[2](۲۰۱۶)، به ارزیابی احتمال ورشکستگی با مدل‌های ساختاری و یک مدل تجربی توسعه یافته پرداختند. هدف آنها بررسی توانایی دو مدل ساختاری للند[3] (۱۹۹۴) و للند و تافت[4](۱۹۹۶)، بود. نتایج نشان داد که این دو مدل می‌توانند برای پیش‌بینی ورشکستگی قوی باشند. آنها همچنین متغیرهای این دو مدل ساختاری را به عنوان متغیرهای توضیحی وارد مدل z آلتمن کردند و معناداری آن را بهبود بخشیدند.

باور و آگاروال (۲۰۱۳)، مقایسه‌ای بین مدل‌های خطر با دو رویکرد سنتی رویکردهای ادعای مشروط و حسابداری پرداختند. یکی از ابعاد این مقایسه بُعد دقت مدل‌های خطر با رویکرد حسابداری بود برای این منظور مدل‌های خطر شاموی (۲۰۰۱) و کمپبل و همکاران[5] (۲۰۰۸)،

1 Differentiation
2 Taoushianis & et al
3 Leland
4 Toft
5 Campbell et al

[Downloaded from qfaj.mobarakeh.iau.ir on 2026-11-24]

مدل حسابداری تافلر (۱۹۸۳) و مدل ادعای مشروط بارس و شاموی را انتخاب کردند و با استفاده از منحنی ROC به این نتیجه رسیدند که مدل‌های خطر از رویکرد حسابداری و ادعای مشروط برتر هستند.

آگاروال و تافلر (۲۰۰۸)، در پژوهشی به مقایسه عملکرد مدل‌های پیش‌بینی ورشکستگی مبتنی بر اطلاعات حسابداری و بازار پرداختند. آنها مدل‌های پیش‌بینی ورشکستگی مبتنی بر متغیرهای بازار را با مدل‌های پیش‌بینی ورشکستگی مبتنی بر داده‌های حسابداری برای شرکت‌های فعال در بازار بورس انگلیس مقایسه کردند. در این پژوهش به مقایسه مدل هیلجیست و همکاران (۲۰۰۴)، مدل بارس و شاموی (۲۰۰۸) با مدل حسابداری مبتنی بر z آلتمن سازگار شده با محیط اقتصادی انگلیس به نام z تافلر (۱۹۸۳) پرداخته شد. آنها از منحنی مشخصه عملکرد سیستم در ارزیابی بُعد دقت استفاده کردند نتایج این آزمون حاکی از آن بود که زمانی که مدل امتیاز z در بُعد دقت و درستی مقایسه شد، تفاوت معناداری بین مدل امتیاز z با سایر مدل‌ها وجود نداشت.

چاوا و جارو[1](۲۰۰۴)، در پژوهشی به بررسی پیش‌بینی ورشکستگی با تأثیر صنعت پرداختند. در این پژوهش پیش‌بینی صحیح ورشکستگی را با استفاده از مدل خطر در دوره زمانی ۱۹۶۲ تا ۱۹۹۹ با مشاهدات ماهانه و سالانه در آمریکا تخمین زدند؛ و برتری مدل خطر شاموی (۲۰۰۱) بر مدل آلتمن (۱۹۶۸) و زیمسکی[2] (۱۹۸۴) را تأیید کردند؛ و همچنین آنها با تصور سازگاری تأثیر بازار با ملاحظه اطلاعات قابل‌دسترس عموم، اثبات کردند که متغیرهای حسابداری قدرت توضیحی کمی برای پیش‌بینی ورشکستگی قبل از استفاده از متغیرهای بازار در مدل‌های ورشکستگی دارند.

شاموی (۲۰۰۱)، در پژوهشی تحت عنوان "پیش‌بینی ورشکستگی با دقت بیشتر: یک مدل ساده خطر" به ارائه یک مدل برای پیش‌بینی ورشکستگی شرکت‌ها پرداخت. وی ابتدا مدل خطر را با استفاده از متغیرهای حسابداری زیمسکی (۱۹۸۴) و آلتمن (۱۹۶۸) تخمین زد و پی برد که نیمی از این متغیرها به‌طور آماری غیر مربوط با احتمال ورشکستگی هستند. در نهایت مدلی با دو متغیر حسابداری و سه متغیر بازار ایجاد کرد. وی همچنین بر این باور بود که مدل جدید وی از مدل‌های جایگزین دیگر در پیش‌بینی خارج از نمونه[3] بهتر عمل می‌کند.

1 Chava & Jarrow
2 Zmijewski
3 Out- of- Sample

[Downloaded from qfaj.mobarakeh.iau.ir on 2026-11-24]

۳-۲ پیشینه داخلی

خلیفه سلطانی و اسماعیلی (۱۳۹۳)، به بررسی تأثیر چرخه تجاری بر پایداری الگوهای پیش‌بینی ورشکستگی در محیط اقتصادی ایران پرداختند. در این پژوهش چرخه تجاری ایران با استفاده از فیلتر هدریک پرسکات[1] شناسایی شده و برای پیش‌بینی ورشکستگی از مدل‌های لاجیت و تحلیل تمایزی استفاده شده است یافته‌های تجربی پژوهش حاکی از این می‌باشد که چرخه تجاری بر کارایی و پایداری مدل‌ها مؤثر بوده است. به عبارت دیگر کارایی و ساختار مدل در هر کدام از دوره‌های اقتصادی با هم متفاوت می‌باشد. از طرف دیگر، طراحی مدل و مقایسه کارایی آن‌ها بیانگر این است که مدل رگرسیون لجستیک نسبت به تحلیل تمایزی دارای کارایی بیشتری در پیش‌بینی ورشکستگی است.

کرمی و سید حسینی (۱۳۹۱)، در پژوهش تحت عنوان سودمندی اطلاعات حسابداری نسبت به اطلاعات بازار در پیش‌بینی ورشکستگی به بررسی سودمندی اطلاعات حسابداری پرداختند. آنها با استفاده از الگوریتم ژنتیک الگوهایی با ترکیبات مختلفی از اطلاعات حسابداری و بازار طراحی کردند و مورد مقایسه قراردادند. یافته‌های آنها نشان داد که اطلاعات حسابداری در پیش‌بینی ورشکستگی از سودمندی بیشتری نسبت به اطلاعات بازار برخوردار است؛ و اطلاعات بازار نمی‌توانند مکمل خوبی برای پیش‌بینی ورشکستگی باشد. در تحلیل چرایی این نتایج به بررسی سطح کارایی و قدرت علامت‌دهی قیمت‌ها در ایران پرداختند و به پژوهش فاما[2] (۱۹۷۰) اشاره کردند که بازار کارا را بازاری می‌داند که قیمت‌ها علائم دقیقی از تخصیص بهینه منابع در اختیار می‌گذارند و تغییرات قیمت به صورت تصادفی است. اگر روند تغییرات قیمت اوراق بهادار در یک بازار قابل پیش‌بینی بوده و از همبستگی سریالی برخوردار باشد بازار در هیچ یک از سطوح کارایی ندارد. آنها به پژوهش الله یاری (۱۳۸۷) استناد کردند که به بررسی وجود کارائی ضعیف در دوره ۱۳۷۸ تا ۱۳۸۴ پرداخته بود و نتایج آن قابل پیش‌بینی بودن قیمت‌ها و پیروی نکردن قیمت‌ها از یک الگوی تصادفی و در نهایت عدم وجود کارائی ضعیف در ایران را نشان می‌داد و اذعان داشتند که متغیرهای بازار سرمایه ایران از قدرت پیش‌بینی‌کنندگی بالایی برخوردار نیستند.

پورحیدری و کوپائی حاجی (۱۳۸۹)، در پژوهشی تحت عنوان پیش‌بینی بحران مالی شرکت‌ها با استفاده از مدل تفکیک خطی به بررسی متغیرهای حائز اهمیت در پیش‌بینی بحران مالی و ورشکستگی شرکت‌ها پرداختند و مهم‌ترین متغیرهای مالی در پیش‌بینی بحران مالی را

1 Hodrick-Prescott Filter
2 Fama

[Downloaded from qfaj.mobarakeh.iau.ir on 2026-11-24]

شناسایی کردند و یک مدل با نُه متغیر ارائه کردند این مدل به‌طور مبسوط در قسمت روش پژوهش حاضر ارائه شده است .

قدیری مقدم و همکاران (۱۳۸۸)، به بررسی توانایی مدل‌های پیش‌بینی ورشکستگی آلتمن و اُلسون در شرکت‌های بورس اوراق بهادار پرداختند. یافته‌های پژوهش نشان داد که مدل z' آلتمن (۱۹۸۳) بدون تغییر ضرایب، نسبت‌های مالی و متغیرهای مستقل، ورشکستگی شرکت‌ها را برای یک، دو و سه سال قبل به ترتیب با دقت ۴۷/۵٪، ۳۷/۵٪ و ۳۲/۵٪ پیش‌بینی کرد و همچنین نشان داد که مدل اُلسون (۱۹۸۰) بدون تغییر ضرایب، نسبت‌های مالی و متغیرهای مستقل می‌تواند ورشکستگی شرکت‌ها را برای یک، دو و سه سال قبل به ترتیب ۳۲/۵٪، ۴۲/۵٪ و ۳۷/۵٪ درست پیش‌بینی کند درنهایت آنها یک مدل پیش‌بینی مناسب با استفاده از معنی‌دارترین متغیرهای مستقل و روش رگرسیون چندگانه ارائه کردند.

دستگیر و همکاران (۱۳۸۷)، به پیش‌بینی ورشکستگی با استفاده از مدل لاجیت پرداختند. هدف اصلی این پژوهش آزمون تجربی توانایی استفاده از نسبت‌های مالی برای پیش‌بینی ورشکستگی شرکت‌های پذیرفته‌شده در بورس اوراق بهادار تهران با بهره‌گیری از مدل لاجیت بود. این پژوهش تا سه سال قبل از ورشکستگی را مورد بررسی قرار داد؛ نسبت‌های مورد بررسی نسبت‌های جوهانام[1] بود و برای تعیین معناداری کلی مدل از آزمون‌های گام‌به‌گام ضرایب مدل استفاده کرد. در نهایت سه مدل لاجیت با نسبت‌های متفاوت برای یک دو و سه سال قبل از ورشکستگی ارائه کرد. آنها برای یک سال قبل از ورشکستگی به مدلی با متغیرهای، نسبت آنی، نسبت بدهی به سرمایه، نسبت سود عملیاتی به حقوق صاحبان سهام و نسبت سود عملیاتی به فروش با بیشترین معناداری پی بردند. یافته‌های پژوهش برای سال دوم قبل از ورشکستگی مدلی با متغیرهای سرمایه به دارایی، بهای تمام‌شده به فروش، سود عملیاتی به فروش، گردش موجودی‌ها معنادار شد. و برای سال سوم قبل از ورشکستگی یک مدلی با متغیرهای سرمایه به مجموع دارایی‌ها، مجموع هزینه‌های مالی و سود انباشته به هزینه‌های مالی، سود عملیاتی به فروش، گردش موجودی و گردش حساب‌های دریافتنی معنادار شد.

۴- فرضیه‌ها

با توجه به اهداف و مبانی نظری پژوهش فرضیه‌ها به صورت زیر بیان می‌شود.

فرضیه اول- مدل خطر شاموی (۲۰۰۱) برای پیش‌بینی ورشکستگی شرکت‌ها در محیط اقتصادی ایران مناسب است.

1 Joo- Ha Nam

[Downloaded from qfaj.mobarakeh.iau.ir on 2026-11-24]

فرضیه دوم- مدل خطر شاموی (۲۰۰۱) در مقایسه با مدل حسابداری پورحیدری و کوپائی (۱۳۸۹) دقت بیشتری در پیش‌بینی ورشکستگی دارد.

فرضیه سوم- مدل خطر شاموی (۲۰۰۱) در مقایسه با مدل ادعای مشروط بارس و شاموی (۲۰۰۸) دقت بیشتری در پیش‌بینی ورشکستگی دارد.

۵- روش پژوهش

در این بخش از مقاله درباره نوع روش پژوهش از نظر هدف و ماهیت، جامعه و نمونه آماری و روش و ابزار جمع‌آوری و آماده‌سازی داده‌ها و همچنین از مدل‌های پژوهش و روش‌های مورد استفاده برای تجزیه و تحلیل داده‌ها بحث می‌شود.

۵-۱ نوع روش پژوهش

از آنجا که پژوهش‌های بنیادی تجربی به شناخت اشیاء و پدیده‌ها با استفاده از روش‌ها و فن‌های آماری می‌پردازد و هدف این پژوهش بررسی مدل خطر و مقایسه آن با مدل‌های سنتی در پیش‌بینی ورشکستگی است از نظر هدف بنیادی تجربی است و از نظر روش از نوع همبستگی است زیرا به تحلیل رگرسیون با هدف پیش‌بینی تغییرات یک متغیر وابسته با توجه به تغییرات متغیرهای مستقل پرداخته شده است و همچنین ارتباط بین عملکرد مدل‌ها با نتایج واقعی را نشان داده است (بلکستر و همکاران، ۱۳۸۷).

۵-۲ جامعه و نمونه آماری

جامعه آماری این پژوهش کلیه شرکت‌های پذیرفته‌شده در بورس اوراق بهادار تهران طی دوره زمانی ۱۳۸۲ تا ۱۳۹۳ (به مدت ۱۲ سال) هستند. ازآنجایی‌که در پیش‌بینی ورشکستگی از اطلاعات سال قبل شرکت استفاده می‌شود، لذا به‌منظور تکمیل اطلاعات موردنیاز، داده‌ها از سال ۱۳۸۱ و به‌صورت سالیانه و در متغیرهای بازار به صورت روزانه جمع‌آوری‌شده است. در این پژوهش، نمونه‌گیری با استفاده از روش حذف سامانمند انجام‌شده است. لذا نمونه انتخابی شامل کلیه شرکت‌های پذیرفته‌شده در بورس اوراق بهادار است که در دوره زمانی ۱۳۸۲ تا ۱۳۹۳ واجد شرایط زیر بوده‌اند و مابقی حذف گردیدند.

الف- شرکت‌هایی که از سال مالی ۱۳۸۱ به بعد در بورس اوراق بهادار حضور داشته باشند و سال مالی آنها منتهی به اسفندماه باشد. در واقع شرکت‌هایی که در سال‌های بعد از ۱۳۸۱، سال مالی خود را به انتهای اسفند تغییر می‌دهند نیز جزء نمونه هستند؛ یعنی از هر کجای

[Downloaded from qfaj.mobarakeh.iau.ir on 2026-11-24]

دوره پژوهش که سال مالی آنها مطابق با سال مالی پژوهش (انتهای ا سفند ماه) با شد وارد نمونه می‌شوند.

ب- شرکت‌ها از زمانی که سال مالی خود را تغییر داده‌اند از نمونه کنار گذا شته می شوند. به طور مثال اگر شـرکتی در اواسـط پژوهش دوره مالی خود راتغییر دهد از ابتدا تا زمان تغییر دوره مالی در پژوهش است و بعد از آن خارج می‌شود.

ج- تا زمانی که اطلاعات مالی آنها در طی دوره زمانی پژوهش به‌طور کامل در دسترس باشد.

د- با توجه به اینکه برای بررسـی مدل‌های پژوهش از اطلاعات مربوط به قیمت سـهام و نوسانات آن استفاده می‌شود شرکت‌هایی که سهام آنها در بازه مورد محاسبه متغیرها حداقل سـه معامله داشـته باشـد جزء نمونه قرار می‌گیرد. به طور مثال برای محاسـبه انحراف بازده روزانه سه ماه قبل از ت شکیل پرتفوی شرکت باید حداقل سه معامله در آن سه ماه دا شته باشد.

ه- به دلیل اینکه د ستر سی به اطلاعات مربوط به درماندگی مالی شرکت‌ها و ق صور در عدم پرداخت تعهدات به‌منظور تعیین شـاخص درماندگی مالی در دسـترس نبود، از سـه معیار به‌عنوان ملاک ور شک ستگی و درماندگی مالی ا ستفاده شد.۱) م شمولیت ماده ۱۱۴۱ قانون تجارت اصلاحی۲ ۲) نسبت بدهی به دارایی بیشتر از یک باشد. ۳) شرکت زیان خالص داشته باشـد (کمیته تدوین اسـتانداردهای حسـابرسـی، ۱۳۹۳)۳. معیار انتخاب شـرکت‌های سـالم نداشتن حداقل یکی از سه معیار فوق است.

با توجه به شرایط و محدودیت‌های فوق، از بین شرکت‌های پذیرفته‌شده در بورس اوراق بهادار تهران در مجموع ۲۴۲ شرکت در محدوده ۱۳۸۲ تا ۱۳۹۳ انتخاب‌شده است. این شرکت‌ها در هر سال یکسان نیستند. در واقع نمونه به صورت نامتوازن است. در جدول (۱) تعداد شرکت‌ها و ورشکسته‌های نمونه به تفکیک هر سال آورده شده است.

---

۱ اگر بر اثر زیان های وارده حداقل نصف سرمایهٔ شرکت از میان برود هیأت مدیره مکلف است بلافاصله مجمع عمومی فوق العاده صاحبان سهام را دعوت نماید تا موضوع انحلال یا بقاء شرکت مورد شور و رأی واقع شود (منصور، ۱۳۸۷).

۲ قانون اصلاح موادی از قانون تجارت در تاریخ ۱۳۴۷/۱۲/۲۴ تصویب گردید (منصور، ۱۳۸۷).

۳ در ایران سه معیار برای شناسایی شرکت‌های درمانده معرفی شده است ۱) فزونی بدهی‌های جاری به دارایی‌های جاری ۲) جریان های نقدی عملیاتی شرکت منفی باشد. ۳) شرکت دارای زیان عملیاتی باشد. (کمیته تدوین استانداردهای حسابرسی، ۱۳۹۳). در پژوهش حاضر معیار اول و سوم این استاندارد به همراه ماده ۱۴۱ قانون تجارت به عنوان معیارهای انتخاب شرکت‌های ورشکسته تعیین شد.

[Downloaded from qfaj.mobarakeh.iau.ir on 2026-11-24]

جدول ۱): تعداد شرکت‌ها و ورشکسته‌ها

سال پرتفوی	تعداد شرکت‌ها	تعداد شرکت‌های ورشکسته
۱۳۸۲	۱۵۸	۷
۱۳۸۳	۱۷٦	٦
۱۳۸٤	۱۹۱	۸
۱۳۸٥	۱۹٦	۷
۱۳۸٦	۲۰۰	٤
۱۳۸۷	۲۰۰	۲
۱۳۸۸	۲۰۹	۹
۱۳۸۹	۱۹۱	۱
۱۳۹۰	۱۹٥	۳
۱۳۹۱	۱۹۳	۱
۱۳۹۲	۱۹٤	٥
۱۳۹۳	۱۸٥	۳
کل نمونه(شرکت- سال)	**۲۲۸۱**	**٥٦**
کل شرکت‌ها	**۲٤۲**	

منبع: داده‌های آماری و یافته‌های پژوهش

۳-۵ مدل‌های پژوهش

همان‌طور که در بخش مقدمه عنوان شد، مدل‌های پژوهش شامل سه مدل است. الف) مدل خطر شاموی (۲۰۰۱) است. این مدل در قالب یک مدل لاجیت به شرح رابطه (۶) است. ب) مدل حسابداری پورحیدری و کوپائی است که در رابطه (۷) بیان می‌شود. ۳) مدل ادعای مشروط بارس و شاموی (۲۰۰۸).

الف) مدل شاموی (۲۰۰۱):

$$P_{i,t}(Y_{i,t+1}) = \frac{1}{1 + e^{-\alpha_t - \beta X_{i,t}}} \qquad (۶)$$

$P_{i,t}$= احتمال ورشکستگی شرکت i در سال t است. اگر شرکت در ۱۲ ماه بعد ورشکسته شده باشد یک در غیر اینصورت صفر منظور می‌شود.

$X_{i,t}$= برداری از متغیرهای مستقل است و β بردار ستون ضرایب تخمینی است و α عرض از مبدأ است.

مدل شاموی (۲۰۰۱) شامل برداری از متغیرهای مستقل به صورت زیر است.

NITA= نسبت سود خالص به کل دارایی‌ها.

[Downloaded from qfaj.mobarakeh.iau.ir on 2026-11-24]

TLTA= کل بدهی‌ها به کل دارایی‌ها.

EXRET= برابر با لگاریتم بازده اضافی شرکت نسبت به بازده شاخص بورس اوراق بهادار تهران.

SIGMA= انحراف بازده روزانه سالیانه شده سه ماه قبل از تشکیل پرتفوی.

RSIZE= لگاریتم ارزش بازار سهام شرکت به ارزش بازار کل سهام بورس اوراق بهادار تهران.

ب) مدل حسابداری پورحیدری و کوپائی (۱۳۸۹):

رابطه (۷)

$$P = ۳/۲۰۷۸۴K_1 + ۱/۸۰۳۸۴K_2 + ۱/۶۱۳۶۳K_3 + ۰/۵۰۰۹۴K_4 + ۰/۱۶۹۰۳K_5 + ۰/\ ۳۹۷۰۹K_6 + ۰/۱۲۵۰۵K_7 + ۰/۳۳۸۴۹K_8 + ۱/۴۲۳۶۳K_9$$

که در آن:

P= بحران مالی در شرکت.

K_1= سود قبل از مالیات به دارایی‌ها.

K_2= سود انباشته به کل دارایی‌ها.

K_3= سرمایه در گردش به دارایی‌ها.

K_4= حقوق صاحبان سهام به بدهی‌ها.

K_5= سود قبل از مالیات به درآمد فروش.

K_6= دارایی‌های جاری به بدهی‌های جاری.

K_7= سود خالص به فروش.

K_8= بدهی‌ها به دارایی‌ها.

K_9= اندازه شرکت (لگاریتم فروش خالص).

نقطه جداکننده: ۱۵/۸۹۰۷

اگر P <۱۵/۸۹۰۷ باشد، شرکت دارای بحران مالی است در غیر اینصورت شرکت فاقد بحران مالی است.

ج) مدل بارس و شاموی (۲۰۰۸): این مدل یک رویکرد ساده از مدل ساختاری بلک و شولز-مرتن است. در مدل ساده بارس و شاموی (۲۰۰۸) نیاز به حل دو معادله هم‌زمان نیست و از رابطه (۸) و (۹) و (۱۰) برای محاسبه فاصله تا نکول استفاده شده است. آنها نوسانات بدهی را به شرح رابطه (۸) و نوسانات شرکت را به‌صورت میانگین موزون ارزش حقوق صاحبان سهام و نوسانات بدهی به شرح رابطه (۹) تخمین زدند.

[Downloaded from qfaj.mobarakeh.iau.ir on 2026-11-24]

$$\sigma_{\mathrm{D.naive}} = ۰/۰۵ + ۰/۲۵\sigma_{\mathrm{E}} \quad (۸)$$

$$\sigma_{A.\mathrm{naive}} = \frac{E}{\mathrm{E+D}}\sigma_{\mathrm{E}} + \frac{D}{\mathrm{E+D}}\sigma_{D} \quad (۹)$$

$$\mathrm{P_{nive}} = \mathrm{N}(-\mathrm{DD_{nive}}) = \mathrm{N}\left(-\frac{\ln\left(\frac{\mathrm{E+D}}{\mathrm{D}}\right) + \left(\mathrm{r_{i,t-۱}} - ۰/۵\sigma^{۲}_{\mathrm{A,nive}}\right)\mathrm{T}}{\sigma_{\mathrm{A,naive}}\sqrt{\mathrm{T}}}\right) \quad (۱۰)$$

$\mathrm{P_{nive}}$ = احتمال شکست

E= برابر با ارزش سهام.

A= ارزش کل دارایی‌ها.

D= برابر ارزش بدهی‌های جاری به‌علاوه نصف بدهی‌های بلندمدت.

N= برابر با تابع چگالی طبیعی انباشته (هر آنچه که در داخل () باشد).

T= بنا بر افق پیش‌بینی یک سال است، بنابراین T برابر یک است.

σ_{A}= نوسانات شرکت.

$r_{\mathrm{i,t-۱}}$ = بازده در سال قبل.

σ_{E} = انحراف بازده حقوق صاحبان سهام

σ_{D}= انحراف بدهی‌ها که طی رابطه (۸) محاسبه شد.

بارس و شاموی بازده در سال قبل را بین بازده سال قبل شرکت و نرخ بدون ریسک محدود کردند.

۴-۵ طرح آزمون فرضیه‌ها

برای آزمون فرضیه اول از مدل رگرسیونی طبق رابطه (۱) استفاده شد؛ و برای آزمون فرضیه دوم و سوم از منحنی مشخصه عملکرد سیستم (ROC) استفاده شد. منحنی مشخصه عملکرد سیستم روشی برای ارزیابی مقتضی بودن پارامترهای پیش‌بینی است. این منحنی به‌طور گسترده در پزشکی مورداستفاده قرارگرفته است و ابزاری مشهور برای ارزیابی نسبت‌ها و معتبر ساختن مدل‌های پیش‌بینی ورشکستگی است (آگاروال و تافلر، ۲۰۰۷). در روش تحلیل منحنی مشخصه عملکرد سیستم، از سطح زیر منحنی استفاده می‌شود. هر چه سطح زیر منحنی به یک نزدیک‌تر باشد دقت مدل در معیار خوب و هرچه به ۰/۵ نزدیک‌تر باشد، نشان دهنده دقت پایین مدل و پیش‌بینی نامناسب مدل است. برای مقایسه عملکرد دو مدل از سطح زیر منحنی و تفاوت بین آنها استفاده می‌شود (باور و آگاروال، ۲۰۱۳). معناداری تفاوت بین سطح مدل‌ها با فرض آماری بدین صورت آزمون می‌شود که فرض صفر، تساوی سطح زیر منحنی بین دو مدل را نشان می‌دهد

[Downloaded from qfaj.mobarakeh.iau.ir on 2026-11-24]

در صورتی که z کوچک‌تر از ۱/۹۶ باشد و فرض مقابل، عدم تساوی سطح زیر منحنی دو مدل را نشان می‌دهد در صورتی که z بزرگ‌تر یا مساوی ۱/۹۶ باشد.

منحنی ROC در نرم افزارهای سس[1]، اس پی اس اس[2] و استتا[3] قابل اجرا است؛ اما تفاوت در زیر سطح منحنی با توجه به همبستگی مدل‌ها در آنها قابل اجرا نیست. لذا برای این پژوهش تمام مراحل اجرای ROC در نرم افزار اکسل انجام شده است. برای ایجاد منحنی مشخصه عملکرد سیستم مراحل زیر انجام شد.

۱. احتمال ورشکستگی شرکت‌های نمونه به‌دست‌آمده از هر مدل، برای کل نمونه از بزرگ‌تر به کوچک‌تر مرتب شد.
۲. با توجه به تعداد نمونه و ورشکسته‌ها ۱۰ تا ۱۰۰ پرتفوی تشکیل داده می‌شود. در این پژوهش به دلیل کم بودن تعداد نمونه و ورشکسته‌ها، ۱۰ پرتفوی تشکیل داده شد.
۳. درصد شرکت‌های ورشکسته در هر سال برای هر پرتفوی محاسبه شد (تعداد شرکت‌هایی که به‌واقع در هر سال ورشکسته شده است به‌صورت تجمعی برای تمام سال‌های هر پرتفوی تقسیم بر تعداد کل ورشکسته نمونه). درصد شرکت‌های ورشکسته به‌صورت تجمعی برای همه پرتفوی‌ها محور y را تشکیل داد.
۴. تعداد شرکت‌ها در هر پرتفوی به‌صورت تجمعی محور x را تشکیل داد.
۵. برای هر مدل پیش‌بینی ورشکستگی مراحل بالا انجام شد و منحنی مشخصه عملکرد سیستم رسم شد.

در این پژوهش به پیروی از هنلی و مک‌نیل[4] (۱۹۸۲)، سطح زیر منحنی با استفاده از آماره ویلکاکسون[5] و خطای استاندارد از سطح زیر منحنی به شرح رابطه (۱۱)، (۱۲) و (۱۳) محاسبه شد. سپس آزمون آماری آن به شرح رابطه (۱۴) انجام شد. برای مقایسه منطقه زیر منحنی دو مدل متفاوت (تعیین‌شده به‌صورت ۱ و ۲) به پیروی از هنلی و مک‌نیل (۱۹۸۳) از توزیع آماره Z به‌طور طبیعی به شرح رابطه (۱۵) استفاده شد. سوبهارت و کینان[6] (۲۰۰۱) استدلال می‌کند که سطح زیر منحنی، مقیاس قطعی از توانایی مدل‌های پیش‌بینی است.

1 SAS
2 SPSS
3 STATA
4 Hanley & McNeil
5 Wilcoxon
6 Sobehart & Kinan

[Downloaded from qfaj.mobarakeh.iau.ir on 2026-11-24]

$$(A) = \sqrt{\frac{A(1-A) + (n_F - 1)(Q_1 - A^2) + (n_{NF} - 1)(Q_2 - A^2)}{n_F n_{NF}}} \quad (۱۱)$$

A= سطح زیر منحنی شاخص‌های عملیاتی دریافت‌کننده.

n_F= تعداد شرکت‌های ورشکسته.

n_{NF}= تعداد شرکت‌های غیر ورشکسته

$$Q_1 = \frac{A}{2 - A} \quad (۱۲)$$

$$Q_2 = \frac{2A^2}{1 + A} \quad (۱۳)$$

$$Z = \frac{A}{se(A)} \quad (۱۴)$$

$$Z = \frac{A_1 - A_2}{\sqrt{(se(A_1))^2 + (se(A_2))^2 - 2rse_{(A_1)}se_{(A_2)}}} \quad (۱۵)$$

Se (A) = خطای استاندارد از سطح زیر منحنی مدل

r = همبستگی بین دو مدل

۶- یافته‌ها

ابتدا آمار توصیفی متغیرهای پژوهش بیان می‌شود. سپس به تجزیه و تحلیل نتایج حاصل از آزمون فرضیه‌ها پرداخته می‌شود.

۶-۱ تجزیه و تحلیل توصیفی

آماره های توصیفی متغیرهای مدل شاموی(۲۰۰۱) که برای آزمون فرضیه‌ها استفاده‌شده‌اند، در جدول (۲) ارائه‌شده است. اصلی‌ترین شاخص مرکزی، میانگین است که بیانگر نقطه تعادل و مرکز ثقل توزیع است و شاخص خوبی برای نشان دادن مرکزیت داده‌ها است. میانگین نسبت بدهی‌ها به دارایی‌ها در شرکت‌های ورشکسته بیشتر است؛ که نشان می‌دهد افزایش این نسبت با ورشکستگی ارتباط مستقیم دارد. میانگین نسبت سود به دارایی‌ها در شرکت‌های ورشکسته کمتر از شرکت‌های غیر ورشکسته است و بالاترین مقدار آماره t (۷/۰۸-) را در بین متغیرهای مدل دارد که نشان از ارتباط قوی این متغیر با احتمال ورشکستگی است. میانگین لگاریتم ارزش بازار سهام شرکت به ارزش کل سهام بورس در ورشکسته‌ها ۸/۷۴- و در غیر ورشکسته‌ها ۷/۳۵۰- است که نشان می‌دهد لگاریتم ارزش بازار سهام شرکت به ارزش بازار کل سهام بورس در ورشکسته‌ها میانگین کوچک‌تری نسبت به غیر ورشکسته‌ها دارد و با کاهش این نسبت احتمال

[Downloaded from qfaj.mobarakeh.iau.ir on 2026-11-24]

ورشکستگی افزایش می‌یابد. شاخص انحراف معیار برای کل شرکت‌های نمونه در نسبت‌های حسابداری کمتر از نسبت‌های بازار است و این می‌تواند بدین معنا باشد که متغیرهای بازار بیشتر دست خوش تغییر شرایط اقتصادی حاکم بر شرکت قرار می‌گیرند و در واقع تغییرات وضعیت مالی شرکت در متغیرهای بازار بهتر نمایان است.

جدول (۲) خلاصه آماری متغیرهای حسابداری و بازار مدل خطر را برای شرکت‌های غیرمالی بورس اوراق بهادار تهران از سال ۱۳۸۲ تا ۱۳۹۲ گزارش می‌کند. NITA سود خالص (NI) به کل دارایی‌ها (TA) است. TLTA کل بدهی‌ها (TL) به کل دارایی‌ها است. EXRET لگاریتم بازده اضافی شرکت به بازده بورس اوراق بهادار. RSIZE لگاریتم ارزش بازار سهام شرکت به ارزش بازار بورس. SIGMA انحراف بازده روزانه سالیانه شده سه ماه قبل از تشکیل پرتفوی. mean میانگین متغیر. Std. Dev انحراف معیار متغیر. failed شکست‌خورده‌ها در جدول(۲) منظور همان ورشکسته‌ها هستند. non failed غیر شکست خورده‌ها منظور همان شرکت‌های سالم است. اختلاف ورشکسته‌ها از غیر ورشکسته‌ها ΔNF- F و t-sta آماره t است.

جدول (۲): خلاصه آماری متغیرهای حسابداری و بازار مدل شام‌وی

متغیر	mean	std. Dev	mean non	mean failed	ΔNF-F	t-stat
سود به دارایی کل	۰/۱۴	۰/۱۹	۰/۱۴	-۰/۰۳	۰/۱۷	-۷/۰۸
بدهی کل به دارایی کل	۰/۶۳	۰/۲۸	۰/۶۳	۰/۹۳	-۰/۳	۳/۲۴
لگاریتم بازده اضافی شرکت نسبت به بازده شاخص بورس	-۰/۲۹	۰/۶۴	-۰/۳۹	-۰/۲۶	-۰/۱۳	۲/۲۰
لگاریتم ارزش بازار سهام شرکت به ارزش کل سهام	-۷/۳۸	۱/۶۲	-۷/۳۵	-۸/۷۴	۱/۳۹	-۲/۷۵
انحراف سالیانه بازده روزانه سه ماه قبل از تشکیل پرتفوی	۱/۹۰	۲/۷۱	۱/۹۱	۱/۷۳	۰/۱۸	-۰/۷۷

منبع: یافته‌های پژوهش

[Downloaded from qfaj.mobarakeh.iau.ir on 2026-11-24]

۶-۲ تجزیه و تحلیل استنباطی

نتایج تخمین مدل خطر شاموی (۲۰۰۱) در جدول (۳) ارائه شده است.

جدول (۳): مدل پیش‌بینی ورشکستگی شاموی (۲۰۰۱)

سود به دارایی کل (NITA)	-۱۲/۲۲۳ (۰/۰۰۰)
بدهی کل به دارایی کل(TLTA)	۲/۷۶۸ (۰/۰۰۱)
لگاریتم بازده اضافی شرکت نسبت به بازده شاخص بورس اوراق بهادار تهران (EXRET)	۰/٦٦۰ (۰/۰۲۸)
انحراف سالیانه بازده روزانه سه ماه قبل از تشکیل پرتفوی (SIGMA)	-۰/۰٤٦ (۰/٤٤۲)
لگاریتم ارزش بازار سهام شرکت به ارزش کل سهام بورس (RSIZE)	-۰/۳۳۵ (۰/۰۰٦)
عرض از مبداء(constant)	-۷/۵۱۵
مشاهدات (obs)	۲۲۸۱
شرکت‌ها (firm)	۲٤۲
ورشکسته ها (bankruptcy)	۵٦
آماره خی دو (χ^2)	۱۵۱/٤۰ (۰/۰۰۰)
شبه ضریب تعیین (Pseudo R^2)	۰/۲۸۸
حداکثر درستنمائی (log likelihood)	۱۸۷/۱۹۷

منبع: یافته‌های پژوهش

مدل شاموی یک مدل خطر است که در قالب مدل رگرسیو لجستیک اجرا شده است. اعداد داخل پرانتز سطح معناداری را نشان می‌دهند.

۶-۲-۱ نتایج آزمون فرضیه اول

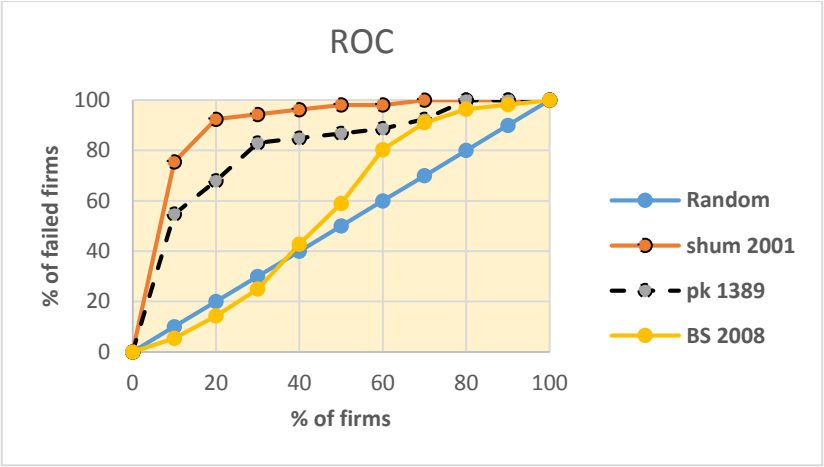
هر چه آماره آزمون خی – دو نسبت به مقدار بحرانی به‌دست‌آمده فاصله بیشتری ایجاد کند مدل از اعتبار بالاتری برخوردار بوده و فرض مقابل رد می‌شود و فرض پژوهشگر مبنی بر اعتبار مدل و مناسب بودن مدل برای محیط اقتصادی ایران پذیرفته می‌شود. نتایج فرضیه اول در جدول (۳) ارائه‌شده است. مقدار آماره خی – دو ۱۵۱/۴۰ و در سطح ۱٪ سطح معنادار است. اگرچه متغیر انحراف بازده در سطح ۵ درصد معنادار نشد اما کل مدل معنادار است و این بدین معناست که مجموع این متغیرها با متغیر وابسته ارتباط دارد و رفتار متغیر وابسته را توضیح می‌دهند.

[Downloaded from qfaj.mobarakeh.iau.ir on 2026-11-24]

۶-۲-۲ نتایج آزمون فرضیه دوم و سوم

با توجه به نمودار (۱)، جدول (۴) و (۵) نتایج فرضیه دوم و سوم ارائه شد. نمودار (۱) سطح زیر منحنی مشخصه عملکرد سیستم را نشان می‌دهد، جدول (۴) سطح زیر منحنی و خطای استاندارد و جدول (۵) تفاوت در سطح زیر منحنی را برای مدل شاموی (۲۰۰۱) و مدل پورحیدری و کوپائی (۱۳۸۹) و بارس و شاموی (۲۰۰۸) نشان می‌دهد.

نمودار (۱) سطح زیر منحنی مشخصه عملکرد سیستم



منبع: یافته‌های پژوهش

نمودار (۱) منحنی مشخصه عملکرد سیستم برای مدل پیش‌بینی کننده شاموی (۲۰۰۱) و مدل پورحیدری و کوپائی (۱۳۸۹). ما احتمال ورشکستگی را از بزرگ به کوچک برای هر مدل در کل نمونه مرتب کردیم و ۱۰ پرتفوی تشکیل دادیم. تعداد ورشکسته‌های واقعی در هر پرتفوی به‌صورت تجمعی محور y را تشکیل دادند. و محور x درصد شرکت‌ها در هر پرتفوی به‌صورت تجمعی است. Random مدل تصادفی. Shum مدل شاموی (۲۰۰۱) PK مدل حسابداری پورحیدری و کوپائی حاجی (۱۳۸۹) و BS مدل بارس وشاموی (۲۰۰۸) را نشان می‌دهد.

جدول (٤) منطقه زیر منحنی مشخصه عملکرد سیستم مدل‌های پیش‌بینی ورشکستگی

خطای استاندارد	منطقه زیر منحنی	مدل
شاموی (۲۰۰۱)	۰/۹۱۷	۰/۰۲۴
پورحیدری و کوپائی (۱۳۸۹)	۰/۸۱۱	۰/۰۲۹
بارس و شاموی (۲۰۰۸)	۰/۵۶۴	۰/۰۴۸

منبع: یافته‌های پژوهش

[Downloaded from qfaj.mobarakeh.iau.ir on 2026-11-24]

جدول (۵) تفاوت در سطح زیر منحنی مشخصه عملکرد سیستم مدل‌های پیش‌بینی ورشکستگی

خطای استاندارد	منطقه زیر منحنی	مدل شاموی (۲۰۰۱)
پورحیدری و کوپائی (۱۳۸۹)	۰/۸۱۱	۴/۶۲
بارس و شاموی (۲۰۰۸)	۰/۵۶۴	۶/۷۴

منبع: یافته‌های پژوهش

جدول (۴) نشان می‌دهد، سطح زیر منحنی مدل شاموی ۰/۹۱۷، مدل پورحیدری و کوپائی ۰/۸۱۱ و مدل بارس و شاموی ۰/۵۶۴ است و خطای استاندارد در مدل‌های سنتی بیشتر از مدل خطر است. این تفاوت‌ها برتری اولیه مدل شاموی بر مدل‌های سنتی را نشان می‌دهد. همان‌طور که در قسمت روش پژوهش بیان شد؛ آماره Z تفاوت در سطح زیر منحنی دو مدل را نشان می‌دهد. طبق فرض آماری چنانچه تفاوت بزرگ‌تر یا مساوی ۱/۹۶ باشد تفاوت معنادار است و در صورتی که کوچک‌تر از ۱/۹۶ باشد تفاوت معنادار نیست. با توجه به اینکه تفاوت در سطح زیر منحنی برای مدل خطر با مدل حسابداری و ادعای مشروط به ترتیب ۴/۶۲ و ۶/۷۴ است. با رد فرض تساوی سطح زیر منحنی و پذیرش معنادار بودن تفاوت بین سطح زیر منحنی مدل خطر با مدل‌های سنتی و با توجه به اینکه هر چه سطح زیر منحنی بیشتر باشد، مدل دقت بیشتری دارد؛ بنابراین مدل شاموی (۲۰۰۱) دقت بیشتری در پیش‌بینی ورشکستگی شرکت‌ها دارد و این به نشانه برتری مدل خطر بر مدل‌های سنتی است. در نتیجه فرضیه دوم، برتری مدل خطر شاموی(۲۰۰۱) بر مدل حسابداری پورحیدری و کوپائی حاجی (۱۳۸۹) و فرضیه سوم، برتری مدل خطر شاموی (۲۰۰۱) بر مدل ادعای مشروط بارس و شاموی پذیرفته شد.

۷- نتیجه‌گیری

در این پژوهش ابتدا به بررسی مدل خطر شاموی در محیط اقتصادی ایران پرداخته شد. سپس مقایسه‌ای بین سه رویکرد مدل‌های پیش‌بینی ورشکستگی شامل ۱) رویکرد حسابداری ۲) رویکرد ادعای مشروط و ۳) رویکرد مدل‌های خطر انجام گرفت. مناسب بودن مدل شاموی (۲۰۰۱) با معنادار شدن رگرسیون لجستیک در سطح ۱٪ اثبات شد و فرضیه اول مبنی بر مناسب بودن مدل خطر شاموی برای محیط اقتصادی ایران پذیرفته شد. سپس مدل خطر شاموی (۲۰۰۱) با مدل حسابداری پورحیدری و کوپائی حاجی (۱۳۸۹) و ادعای مشروط بارس و شاموی (۲۰۰۸) مورد مقایسه قرار گرفت. منحنی مشخصه عملکرد سیستم نشان داد که سطح زیر منحنی مدل خطر ۰/۹۱۷، مدل حسابداری ۰/۸۱۱ و مدل ادعای مشروط ۰/۵۶۴ است. با توجه

[Downloaded from qfaj.mobarakeh.iau.ir on 2026-11-24]

به اینکه هر چه سطح زیر منحنی بیشتر باشد، دقت مدل بیشتر است؛ این نتیجه حاصل شد که مدل خطر شاموی از مدل حسابداری پورحیدری و کوپائی حاجی و بارس و شاموی برتر است. با این حال تفاوت سطح زیر منحنی با توجه به همبستگی بین دو مدل در نظر گرفته شد و معناداری تفاوت سطح زیر منحنی دو مدل بررسی شد. تفاوت سطح زیر منحنی مدل خطر با مدل حسابداری ۴/۶۲ و با مدل ادعای مشروط ۶/۷۴ است. این تفاوت از ۱/۹۶ بیشتر است؛ بنابراین فرض آماری معنادار بودن تفاوت بین مدل خطر با رویکردهای سنتی پذیرفته شد. این نشان داد که دقت مدل خطر شاموی بیشتر از مدل حسابداری پورحیدری و کوپائی حاجی (۱۳۸۹) و ادعای مشروط بارس و شاموی (۲۰۰۸) است. در نتیجه فرضیه دوم پژوهش مبنی بر دقت بیشتر مدل خطر شاموی از مدل حسابداری پورحیدری و کوپائی حاجی و فرضیه سوم مبنی بر دقت بیشتر مدل خطر شاموی از مدل بارس و شاموی پذیرفته شد. با توجه به یافته‌های پژوهش می‌توان نتیجه گرفت که ترکیب اطلاعات حسابداری و بازار قدرت پیش‌بینی ورشکستگی را افزایش می‌دهد. این نتیجه برخلاف پژوهش کرمی و سید حسینی (۱۳۹۱) است؛ لیکن با نتایج شاموی (۲۰۰۱) و کمپبل و همکاران (۲۰۰۸) مطابقت دارد. دلیل تضاد بین نتایج این پژوهش با کرمی و سید حسینی می‌تواند ناشی از بازه زمانی متفاوت پژوهش‌ها باشد. نتایج دیگر این پژوهش حاکی از این است که مدل خطر از مدل ادعای مشروط و مدل تفکیک خطی چندگانه عملکرد بهتری نشان داد. در نهایت با توجه به دو نتیجه فوق برتری مدل خطر بر مدل‌های سنتی اثبات شد. این نتیجه مطابق پژوهش باور و آگاروال (۲۰۱۳) است.

۸- پیشنهادها

استفاده‌کنندگان از این پژوهش دامنه گسترده‌ای دارند و تقریباً کل جامعه را در برمی‌گیرند. سازمان بورس اوراق بهادار تهران یکی از این استفاده‌کنندگان است که برای اطمینان نسبی از وضعیت مناسب مالی شرکت‌ها در آینده می‌تواند از مدل‌های این پژوهش در پذیرش و ورود شرکت‌های جدید به سازمان بورس استفاده کند. بانک‌ها و مؤسسه‌های مالی و اعتباری، در اعطای وام با مبالغ بالا به صاحبان صنایع، می‌توانند از نتیجه این پژوهش استفاده کنند. کارگزاران بازار اوراق بهادار، تحلیلگران و مشاوران مالی که وظیفه آنها تجزیه و تحلیل وضعیت مالی شرکت‌های داخل بازار اوراق بهادار و تشریح وضعیت مالی آینده شرکت‌ها برای متقاضیان خرید سهام شرکت‌ها هستند، از این پژوهش استفاده می‌کنند. حسابرسان بخاطر تشخیص تداوم فعالیت شرکت‌ها یکی دیگر از استفاده‌کنندگان این پژوهش هستند. مدیران شرکت‌ها همواره مایل به ارزیابی ضعف‌ها و پیش‌بینی تهدیدهای آتی هستند، یکی از روش‌های ارزیابی نقاط ضعف مالی در آینده و درنهایت ورشکستگی استفاده از مدل‌های پیش‌بینی ورشکستگی است؛ بنابراین آنها

[Downloaded from qfaj.mobarakeh.iau.ir on 2026-11-24]

نیز یکی از مهم‌ترین استفاده‌کنندگان از نتایج این پژوهش هستند زیرا آنها می‌توانند با استفاده از نتایج این پژوهش و با انجام اقدامات مؤثر از ورشکستگی و بحران مالی پیش‌گیری کنند.

۹- محدودیت‌های پژوهش

همواره گام نهادن در راه رسیدن به هدف، با محدودیت‌هایی همراه است. این پژوهش نیز به‌عنوان فرایندی در جهت نیل به هدف حل مسئله پژوهش، از این امر مستثنا نیست. در این قسمت با ارائه محدودیت‌های پژوهش، تلاش می‌شود به خواننده این پیام داده شود تا بتواند در تعمیم نتایج پژوهش با آگاهی بیشتری عمل نماید و در مورد فرآیند آن قضاوت عادلانه‌ای داشته باشد. در همین راستا محدودیت‌های پژوهش بدین شرح قابل‌ذکر است: در پژوهش حاضر به دلیل تعداد کم مشاهدات نمونه نسبت به پژوهش کمپبل و همکاران (۲۰۰۸) که در آن برای محاسبه انحراف بازده، حداقل پنج مشاهده غیر صفر را ملاک قرار داده بود، برای از دست ندادن شرکت‌های نمونه، سه مشاهده غیر صفر (معامله) در نظر گرفته شد. همچنین برای از دست ندادن شرکت‌های ورشکسته برای شرکت‌هایی که کمتر از سه معامله داشتند، از میانگین مقطع عرضی استفاده شد. به این صورت که برای شرکت‌های مورد نظر غیر قابل دسترس (NA) گذاشته شد و میانگین انحراف بازده شرکت‌ها در آن مقطع عرضی محاسبه و این میانگین به عنوان انحراف بازده شرکت‌های کمتر از سه معامله قرار داده شد. همچنین در مواردی نادر به پیروی از کمپبل و همکاران (۲۰۰۸) از اطلاعات سال قبل برای شرکت‌هایی که داده‌های آن‌ها مفقود بود استفاده شد. اطلاعات جمع‌آوری‌شده در این پژوهش شامل شرکت‌های پذیرفته‌شده در بورس اوراق بهادار تهران طی سال‌های ۱۳۸۲ تا ۱۳۹۳ است، اگر چه با افزایش دوره زمانی و تعداد مشاهده‌ها، نتیجه پژوهش از اعتبار بالاتری برخوردار می‌گردد، با این حال امکان دارد نتایج متفاوتی نیز حاصل گردد.

منابع

۱- بلکستر، لورن، کریستینا هیوز و ملکم ثابت. (۱۳۸۷). مترجمین عیسی ابراهیم زاده، ابوالفضل فراهانی، محمدرضا سرمدی. **چگونه تحقیق کنیم؟** تهران: دانشگاه پیام نور.. ۳۶۵ص.

۲- پورحیدری، امید و مهدی کوپائی حاجی. (۱۳۸۹)؛ "پیش‌بینی بحران مالی با استفاده از مدل مبتنی بر تابع تفکیکی خطی"، **مجله پژوهش حسابداری مالی، ۱**(۳)، ۴۶-۳۳.

۳- خلیفه سلطانی، سید احمد و فاطمه اسماعیلی (۱۳۹۳). "تاثیر چرخه تجاری بر پایداری مدل‌های پیش بینی ورشکستگی". **پژوهش‌های تجربی حسابداری**. ۴(۱): ۱-۲۲

[Downloaded from qfaj.mobarakeh.iau.ir on 2026-11-24]

۴- دستگیر، م. (۱۳۸۴). **مبانی مدیریت مالی.** جلد دوم، چاپ اول. تهران: انتشارات نورپردازان.

۵- دستگیر، محسن، سید حسین سجادی و جواد مقدم (۱۳۸۷)؛ "پیش‌بینی ورشکستگی با استفاده از مدل لاجیت"، **پژوهشنامه اقتصادی، ۸**(۴)، ۱۸۹-۱۷۱.

۶- رهنمای رودپشتی، فریدون؛ علی‌خانی، راضیه؛ مران‌جوری، مهدی (۱۳۸۸)؛ "بررسی کاربرد مدل‌های پیش‌بینی ورشکستگی آلتمن و فالمر در شرکت‌های پذیرفته‌شده در بورس اوراق بهادار تهران" **بررسی‌های حسابداری و حسابرسی، ۱۶**(۵۵)، ۳۴-۱۹.

۷- سلیمانی امیری، غلامرضا (۱۳۸۲)؛ "نسبت‌های مالی و پیش‌بینی بحران مالی شرکت‌ها در بورس اوراق بهادار تهران"، **تحقیقات مالی، ۵**(۱۵)، ۱۳۶-۱۲۱.

۸- قالیباف اصل، حسن و منیژه افشار (۱۳۹۳)؛ "بررسی کاربرد استفاده از مدل KMV در پیش‌بینی ریسک ورشکستگی شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران و مقایسه مدل با نتایج مدل رتبه Z آلتمن"، **مجله مهندسی مالی و مدیریت اوراق بهادار، ۶**(۲۱): ۸۸-۷۵.

۹- قدیری، ابوالفضل و محمد مسعود غلامپور فرد و فرزانه نصیرزاده (۱۳۸۸)؛ "بررسی توانایی‌های مدل‌های پیش‌بینی ورشکستگی آلتمن و السون در پیش‌بینی شرکت‌های پذیرفته‌شده در بورس اوراق بهادار تهران"، **مجله دانش و توسعه (علمی – پژوهشی، ۱۶**(۲۸)، ۲۲۰-۱۹۳.

۱۰- کرمی، غلامرضا و مصطفی سید حسینی (۱۳۹۱)؛ "سودمندی اطلاعات حسابداری نسبت به بازار در پیش‌بینی ورشکستگی"، **مجله دانش حسابداری، ۳**(۱۰)، ۱۱۶-۹۳.

۱۱- کمیته استانداردهای حسابرسی (۱۳۹۳). **استانداردهای حسابرسی، سایر خدمات اطمینان بخشی و خدمات مرتبط.** چاپ چهاردهم. تهران: سازمان حسابرسی.

۱۲- منصور، جهانگیر. (۱۳۸۷). **قانون تجارت**. چاپ شصت و هفتم، تهران: چاپ نیل. ۳۶۶ صفحه.

۱۳- هیأت تدوین استانداردهای حسابداری (۱۳۹۳)؛ **مبانی نظری حسابداری و گزارشگری مالی در ایران.** چاپ نهم. تهران: مرکز تحقیقات تخصصی حسابداری و حسابرسی سازمان حسابرسی.

14- Agarwal, V & R, Taffler (2008a); "Comparing the Performance of Market-based and Accounting-Based Bankruptcy Prediction Models", **Journal of Banking and Finance**, 32 (8): 1541– 1551.

[Downloaded from qfaj.mobarakeh.iau.ir on 2026-11-24]

15- Agarwal, V, R & J, Taffler (2007); "Twenty-five years of the Taffler Z-Score Model: does it really have Predictive Ability?" **Accounting and Business Research**, 37 (4), 285–300.
16- Altman, E & I, September (1968); "Financial ratios, Discriminant Analysis and the Prediction of Corporate Bankruptcy", **Journal of Finance**, 23 (4):589- 609.
17- Altman, E.I (1983); "corporate financial distress, John Wiley and Sons", **New York**.
18- Bauer, J & V, Agarwal (2013); "Are Hazard Models Superior to Traditional Bankruptcy Prediction Approaches? A Comprehensive Test", **Journal of Banking & Finance**, 40 (2014): 432– 442.
19- Beaver, William H., (1966); "Financial Ratios as Predictors of Failure", ***Journal of Accounting Research***. Supplement, Empirical Research in Accounting: Selected Studies, 71-111.
20- Bharath, S & T, Shumway (2004); "Forecasting Default with the KMV-Merton Model". **Working paper, University of Michigan.**
21- Bharath, S.T & Shumway (2008); "Forecasting Default with the Merton Distance to Default Model". **Review of Financial Studies**. 21 (3): 1339–1369.
22- Black, F & M, Scholes (1973); "The Pricing of Options and Corporate Liabilities". **Journal of Political Economy**. 81 (3), 637–654.
23- Campbell, J. Y, Hilscher & J, Szilagyi (2008); "In Search of Distress Risk". **Journal of Finance.** 63 (6): 2899– 2939.
24- Chava, S & R. A, Jarrow (2004); "Bankruptcy Prediction with Industry Effects", **Review of Finance**, 8(4): 537– 569.
25- Hanley, J.A & B.J, McNeil (1982); "The Meaning and Use of the Area under a Receiver Operating Characteristics (ROC) Curve", **Radiology**, 143, 29–36.
26- Hanley, J.A., B.J, McNeil (1983); "A Method of Comparing the Areas under Receiver Operating Characteristic Curves Derived from the Same Cases", **Radiology**, 148 (3), 839–843.
27- Hillegeist, S. A, E.K, Keating, D.P. Cram, & K.G, Lundstedt (2004); "Assessing the Probability of Bankruptcy", **Review of Accounting Studies,** 9 (1): 5– 34.
28- Merton, R. C. (1974); "On the Pricing of Corporate Debt: The Risk Structure of Interest Rates", **Journal of Finance,** 29:449–70

[Downloaded from qfaj.mobarakeh.iau.ir on 2026-11-24]

29- Newton GW (1998); "Bankruptcy Insolvency Accounting", **Practice and Procedure. J. Financ. Econom**, 1:21-41.
30- Shumway, T (2001); "Forecasting Bankruptcy more accurately: a Simple Hazard Model", **Journal of Business,** 74 (1): 101–124.
31- Sobehart, J & Keenan, S (2001); Measuring Default Accurately, **Risk**, No. March, pp. 31–33.
32- Taoushianis, Z, Charalambous, C, & Martzoukos, S, H (2016); "Assessing Bankruptcy Probability with Alternative Structural Models and an Enhanced Empirical Model", **EFM Journal**, 22(2): 1-47.

[Downloaded from qfaj.mobarakeh.iau.ir on 2026-11-24]