

بررسی کاربرد مدل‌های پیش‌بینی ورشکستگی (آلتمن، فالمر، اسپرینگیت،
زیمسکی و شیراتا) در پیش‌بینی نکول تسهیلات اعطایی به شرکت‌های
پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران (مطالعه موردی بانک سپه)

دکتر علی ابراهیمی کردلر

استادیار دانشگاه تهران

مهران اعرابی

کارشناس ارشد حسابداری دانشگاه تهران

چکیده

بلوکه شدن منابع به عنوان مطالبات سررسید گذشته و معوق با کاهش توان تسهیلات-
دهی بانک‌ها، تاثیر منفی بر بهره‌وری دارد. از مهمترین راه‌های جلوگیری از ایجاد
مطالبات معوق، تصمیم‌گیری درست در زمان اعطای تسهیلات است به نحوی که با
شناسایی دقیق مشتریان، تسهیلات به صورت بهینه تخصیص داده شده و از این طریق
احتمال معوق شدن تسهیلات کاهش یابد. برای اخذ تصمیم درست از ابزارهای متنوعی
استفاده می‌شود که مهمترین آنها اعتبارسنجی و رتبه‌بندی اعتباری مشتریان است. در بانک-
های پیشرفته اعتبارسنجی و رتبه‌بندی اعتباری مشتریان با استفاده از نرم افزارها و بانک‌های
اطلاعاتی نوین صورت می‌گیرد، لیکن در بانک‌های ایرانی اغلب اعتبارسنجی براساس
قضاوت حرفه‌ای و تشخیص کارشناسی و صرفاً با استفاده از برخی از نسبت‌های مالی انجام
میشود. مدل‌های آلتمن، فالمر، اسپرینگیت، زیمسکی و شیراتا از مشهورترین
مدل‌های پیش‌بینی ورشکستگی هستند. طبق یافته‌های این پژوهش مدل‌های آلتمن و
اسپرینگیت برای استفاده در سیستم رتبه‌بندی اعتباری مشتریان مناسب تشخیص داده شده
است. نتایج بررسی توان و قدرت پیش‌بینی این مدل‌ها حاکی از آن است که بین نتایج

مدل‌های یاد شده اختلاف معنی‌داری وجود دارد و مدل‌های اسپرینگیست و آلتمن بیشترین قدرت پیش‌بینی را دارا هستند.

واژه‌های کلیدی: نکول تسهیلات، پیش‌بینی ورشکستگی، رتبه‌بندی اعتباری، مطالبات سررسید گذشته و معوق

مقدمه

در بازارهای پیچیده کنونی، تمامی صنایع با مخاطراتی مواجه هستند که در صورت عدم توجه به آن، با عواقب وخیمی مواجه خواهند شد. بانک‌ها نیز به عنوان موسسات واسطه وجوه، عهده‌دار جمع‌آوری مازاد نقدینگی جامعه و هدایت آن به صورت اعتبارات تخصیص یافته به واحدهای اقتصادی نیازمند نقدینگی هستند. یکی از عوامل مهم سلامت اقتصاد جامعه، کارکرد منظم و دقیق چرخه گردش پول بین بانک و مشتریان اعتباری است زیرا در صورت حبس منابع نزد مشتریان، چرخه گردش پول دچار نقصان شده و در عمل فاقد بازدهی مناسب خواهد شد. براین اساس برای بانک‌ها ریسک عدم بازپرداخت تسهیلات توسط مشتری (ریسک اعتباری) یکی از مهم‌ترین مخاطرات محسوب شده و بر روند فعالیت‌های بانک تاثیر عمده‌ای دارد. یکی از راهکارهای جلوگیری ریسک اعتباری و ایجاد مطالبات معوق توجه ویژه به اعتبارسنجی مشتریان است.

ضرورت و اهداف تحقیق

در حال حاضر اکثر بانک‌های ایران با حبس منابع به عنوان مطالبات معوق مواجه هستند که با توجه به روند فزاینده معوق شدن تسهیلات، روز به روز از قدرت اعتباردهی بانک‌ها و در نهایت کسب درآمد آن‌ها کاسته می‌شود. این در حالی است که نسبت مطالبات معوق به تسهیلات در برخی از بانک‌ها به چندین برابر حد نصاب قابل قبول (دو درصد) افزایش یافته است. افزایش مطالبات معوق، بانک‌ها را برآن داشته که با استفاده از تکنیک‌ها و مدل‌های علمی بهترین و مناسب‌ترین تصمیم را در زمان اعطای تسهیلات اخذ نمایند. یکی از راه‌های اتخاذ تصمیم درست در زمان اعطای تسهیلات، رتبه‌بندی

مشتریان است که به دو روش داخلی (درون سازمانی) و خارجی (موسسات فعال در رتبه بندی) امکان پذیر است. در سال ۲۰۰۱ بانک بین المللی تسویه (کمیته بال) به بانکها توصیه نمود سیستم رتبه بندی داخلی را اجرا کنند. یکی از ابزارهای مورد استفاده در رتبه بندی اعتباری مشتریان مدل‌های پیش‌بینی ورشکستگی است.

پیشینه تحقیق

استفاده از نسبت‌های مالی برای شناسایی وضعیت واحدهای اقتصادی از گذشته تا کنون مورد توجه بوده و به عنوان یک روش متداول شناخته می‌شود. اگرچه کسب اطلاع از وضعیت مشتری به وسیله نسبت‌های مالی دارای مقبولیت قابل توجهی است لیکن در تعیین نوع و مقدار نسبت‌های مالی وحدت نظر وجود ندارد. براین اساس بیشتر محققین ترجیح داده‌اند از مجموعه‌ای از نسبت‌های مالی استفاده کنند. استفاده از نسبت‌های مالی و پیش‌بینی ورشکستگی از اوایل قرن بیستم مورد توجه قرار گرفته است.

در سال ۱۹۶۸ آلتمن توانست براساس نسبت‌های مالی به نتایج قابل قبولی در مورد ورشکستگی شرکت‌ها دست یابد. او با به کارگیری روش تحلیل ممیزی چندگانه و استفاده از نسبت‌های مالی به عنوان متغیرهای مستقل به دنبال پیش‌بینی ورشکستگی بنگاه‌ها بود. وی الگوی معروف خود را تحت عنوان الگوی Z ارایه کرد که به پیش‌بینی ورشکستگی تجاری معروف است. او با این روش از میان ۲۲ نسبت مالی که به نظر او بهترین نسبت‌ها برای پیش‌بینی ورشکستگی بود پنج نسبت را گزینش کرد. آلتمن با ترکیب این پنج نسبت الگوی مناسبی برای پیش‌بینی ورشکستگی شرکت‌ها ارایه کرد. [۷]

$$Z = 1.2X_1 + 1.4X_2 + 3.3X_3 + 0.6X_4 + 0.99X_5$$

X_1 = کل دارایی‌ها / سرمایه در گردش

X_2 = سود انباشته / کل دارایی‌ها

X_3 = کل دارایی‌ها / درآمد قبل از بهره و مالیات

X_4 = ارزش دفتری بدهی‌ها / ارزش بازار حقوق صاحبان سهام

X_5 = کل دارایی‌ها / کل فروش

در این مدل حدود مقدار Z به شرح جدول ۱ است .

جدول ۱. حدود مدل Z آلتمن

دامنه Z	احتمال ورشکستگی
$Z \leq 1.8$	خیلی زیاد
$1.8 < z \leq 2.99$	ضعیف
$Z > 2.99$	ندارد

سال‌ها بعد انتقاداتی به مدل Z وارد شد . تحلیل گران اعتباری ، حسابداران و حتی مدیران شرکت‌ها معتقد بودند که مدل Z تنها برای موسسات تولیدی همگانی (بورسی) کاربرد دارد و آلتمن در ادامه مطالعات خود موفق به اصلاح و رفع اشکالات مدل Z شد. در مدل جدید که آلتمن آن را Z' نامید مهمترین اصلاح، جایگزینی ارزش دفتری حقوق صاحبان سهام (X_4) به جای ارزش بازار حقوق صاحبان سهام در بین متغیرها بود. با این تغییر ضرایب به شرح زیر تغییر کرد [۸].

$$Z' = 0.717X_1 + 0.874X_2 + 3.1X_3 + 0.42X_4 + 0.998X_5$$

بر این اساس تنها تغییر در متغیرهای مدل Z برای تبدیل به مدل Z' ، جایگزینی متغیر X_4 به شرح زیر است .

$$X_4 = \text{ارزش دفتری بدهی‌ها} / \text{ارزش دفتری حقوق صاحبان سهام}$$

با این تغییر، مدل توانایی پیش‌بینی ورشکستگی موسسات و شرکت‌های تولیدی بورسی و خصوصی را بدست آورد. در این مدل، حدود مقدار مدل Z' به شرح جدول ۲ است .

جدول ۲. حدود مدل Z' آلتمن

دامنه‌ی Z'	احتمال ورشکستگی
$Z' \leq 1.21$	خیلی زیاد
$1.21 < Z' \leq 2.99$	ضعیف
$Z' > 2.99$	ندارد

آلتمن در طراحی این دو مدل توجه خاصی به شرکت‌های تولیدی داشته، بنابراین با ادامه تحقیقات مدل Z'' را برای پیش‌بینی ورشکستگی شرکت‌های غیر تولیدی و خدماتی طراحی کرد. وجه تفاوت این مدل با دو مدل قبلی حذف نسبت فروش به کل دارایی‌ها (X_5) است [۹].

$$Z'' = 6.5X_1 + 3.26X_2 + 6.72X_3 + 1.05X_4$$

جدول ۳. حدود مدل Z'' آلتمن

دامنه‌ی Z''	احتمال ورشکستگی
$Z'' \leq 1.1$	خیلی زیاد
$1.1 < Z'' \leq 2.6$	ضعیف
$Z'' > 2.6$	ندارد

مدل Z آلتمن شرکت‌های ورشکسته و غیرورشکسته را با ۹۴ و ۹۷ درصد درست پیش‌بینی کرد. مدل Z' شرکت‌های ورشکسته و غیرورشکسته را با ۹۱ و ۹۷ درصد درست پیش‌بینی کرد و بالاخره مدل Z'' شرکت‌های ورشکسته و غیرورشکسته را با ۹۱ و ۹۴ درصد درست پیش‌بینی کرد.

یکی دیگر از پژوهشگرانی که در زمینه مدل‌های ورشکستگی به تحقیق پرداخت فالمر بود. فالمر با بررسی ۴۰ نسبت مالی، نه نسبت بهتر را انتخاب و از این طریق مدل خود را تعیین کرد. پژوهش‌های فالمر مشخص کرد که مدل طراحی شده توانسته است تا ۹۸ درصد موفقیت در پیش‌بینی برای یک سال قبل از ورشکستگی کسب کند. این در حالی است که موفقیت این مدل در پیش‌بینی ورشکستگی در دو سال قبل از ورشکستگی در حدود ۸۸ درصد بوده است [۱۰].

$$F = 5.52X_1 + 0.212X_2 + 0.073X_3 + 1.27X_4 - 0.12X_5 + 2.335X_6 + 0.575X_7 + 1.082X_8 + 0.894X_9 - 6.075$$

X_1 = کل دارایی‌ها / سود انباشته

X_2 = کل دارایی‌ها / فروش

X_3 = حقوق صاحبان سهام / سود قبل از کسر مالیات

X_4 = کل بدهی‌ها / جریانات نقدی

X_5 = کل دارایی‌ها / بدهی

X_6 = کل دارایی‌ها / بدهی‌های جاری

$X_7 = \text{Log}$ کل دارایی‌های مشهود

X_8 = کل بدهی‌ها / سرمایه در گردش

$X_9 = \text{Log}$ بهره / سود قبل از بهره و مالیات

جدول ۴. حدود مدل فالمر

دامنه‌ی F	احتمال ورشکستگی
$F < 0$	ورشکسته
$F \geq 0$	غیر ورشکسته

اگرچه مدل فالمر توانسته در صد قابل توجهی از موفقیت در پیش‌بینی را کسب کند، لیکن یکی از مشکلات آن وجود تعداد زیاد متغیرهای مستقل است.

اسپرینگیت مطالعات در این حوزه را ادامه داد و با استخراج سه نسبت مالی از میان ۱۹ نسبت مالی، الگویی ارائه داد که به ۹۲/۵ درصد موفقیت در پیش‌بینی دست یافت. این مدل یکی از مدل‌های ساده‌ای است که اصل عدم استفاده از متغیرهای مستقل زیاد در آن لحاظ شده است. [۱۱].

$$Z = 1.03X_1 + 3.07X_2 + 0.66X_3 + 0.4X_4$$

X_1 = کل دارایی‌ها / سرمایه در گردش

X_2 = کل دارایی‌ها / سود قبل از کسر بهره و مالیات

X_3 = بدهی جاری / سود قبل از کسر مالیات

X_4 = کل دارایی‌ها / فروش

جدول ۵. حدود مدل اسپرینگیت

دامنه‌ی Z	احتمال ورشکستگی
$Z \leq 0.862$	ورشکسته
$Z > 0.862$	غیر ورشکسته

زیمسکی از نسبت‌های مالی، نقدینگی، عملکرد و اهرمی استفاده کرد تا الگوی مناسب خود را ارائه دهد. این نسبت‌ها بر مبنای تئوریک گزینش نشده بودند بلکه بیشتر بر اساس تجربیات او در مطالعات قبلی‌اش بود. الگوی زیمسکی بر مبنای نمونه‌ای شامل ۴۰ شرکت ورشکسته و ۸۰۰ شرکت غیرورشکسته تولیدی پی ریزی شد و به ۹۲ درصد دقت کلی مدل دست یافت [۱۲].

$$Z = -4.5X_1 + 5.7X_2 + .004X_3 - 4.3$$

X_1 = کل دارایی ها / سود خالص

X_2 = کل دارایی ها / کل بدهی ها

X_3 = بدهی جاری / دارایی جاری

جدول ۶. حدود مدل زیمنسکی

دامنه ی Z	احتمال ورشکستگی
$Z \leq 0.5$	ورشکسته
$Z > 0.5$	غیر ورشکسته

شیراتا پس از بررسی مطالعات گذشته دریافت که نتایج تحقیقات قبلی در ژاپن به دلیل تعداد کم و محدود بودن نمونه ها به شرکت های تولیدی با سرمایه های تقریباً یکسان قابل تعمیم نیست. شیراتا برای رفع این نقاط ضعف الگویی جامع ارائه داد تا ورشکستگی را برای تمام انواع شرکت های تولیدی، بازرگانی و خدماتی با هر مقدار سرمایه پیش بینی کند. نتایج تحقیقات نشان داد که الگوی وی میتواند ورشکستگی را با دقت بیش از ۸۶/۱۴ درصد پیش بینی کند. شیراتا برای الگوی خود از روش تحلیل تمایزی چندگانه استفاده کرد. نمونه آماری او شامل ۶۸۶ شرکت ورشکسته و ۳۰۰ شرکت غیرورشکسته بود [۱۳].

$$Z = 0.014X_1 - 0.003X_2 - 0.058X_3 - 0.062X_4 + 0.7416$$

X_1 = کل دارایی ها / سود انباشته

بدهی ها و حقوق صاحبان سهام سال قبل / بدهی ها و حقوق صاحبان سهام سال جاری

X_2 = جاری

مجموع میانگین سالانه وام ها و بدهی ها و اوراق قرضه و اوراق دریافتی تنزیل شده / هزینه

X_3 = بهره

X_4 = فروش / مجموع میانگین حساب های پرداختی و اسناد پرداختی * ۱۲

جدول ۷. حدود مدل شیراتا

احتمال ورشکستگی	دامنه‌ی Z
ورشکسته	$Z \leq 0.38$
غیر ورشکسته	$Z > 0.38$

برخی از تحقیقات انجام شده در ایران در زمینه مدل های پیش بینی ورشکستگی به شرح زیر است:

مهدی رسول زاده (۱۳۸۰) طی پژوهشی تحت عنوان بررسی کاربرد مدل آلتمن برای پیش‌بینی ورشکستگی شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران با استفاده از مدل اصلی Z اسکور دو گروه از شرکت‌های ورشکسته و غیرورشکسته را مورد بررسی قرار داد. نتایج نشان داد که مدل آلتمن با ۹۲ درصد اطمینان وضعیت عدم ورشکستگی شرکت‌ها طی دوره چهارساله ۱۳۷۵ تا ۱۳۷۸ و با ۸۱ درصد اطمینان وضعیت ورشکستگی شرکت‌ها را قبل از ورشکستگی درست پیش‌بینی نموده است [۲].

مهرانی و همکاران (۱۳۸۴) در پژوهشی تحت عنوان بررسی کاربردی الگوهای پیش-بینی ورشکستگی زیمسکی و شیراتا در شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران به ارائه مدل‌های جدید بر مبنای الگوی پیش‌بینی ورشکستگی زیمسکی و شیراتا متناسب با شرایطی محیطی ایران پرداخته‌اند. نتایج آزمون فرضیه‌ها نشان داد که هر دو الگو، توانایی تقسیم شرکت‌ها را به دو گروه ورشکسته و غیرورشکسته دارند لیکن متغیرهای مستقل الگوها تاثیر یکسانی در پیش‌بینی ورشکستگی شرکت‌ها ندارند [۵].

رهنمای رودپشتی و همکاران (۱۳۸۸) در تحقیقی به عنوان بررسی کاربرد مدل‌های پیش‌بینی ورشکستگی آلتمن و فالمر در شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران به مقایسه نتایج حاصل از استفاده از این دو مدل پرداختند. نتایج این تحقیق حکایت

از آن دارد که در پیش‌بینی ورشکستگی یک شرکت، تفاوت معنی‌داری بین نتایج دو مدل وجود دارد. همچنین مدل آلتمن در پیش‌بینی ورشکستگی محافظه‌کارانه‌تر از مدل فالمر عمل می‌کند [۳].

قدرتی و معنوی مقدم (۱۳۸۹) در تحقیقی با عنوان بررسی دقت مدل‌های پیش‌بینی ورشکستگی در بورس اوراق بهادار تهران به این نتیجه دست یافتند که مدل‌های زیمسکی، اسپرینگیت، سی‌ای اسکور، ژنتیک فرج زاده و ژنتیک مک کی توانایی پیش‌بینی مناسب‌تری از سایر مدل‌های منتخب دارند [۴].

سوالات و فرضیه‌های تحقیق

سوال اصلی این پژوهش عبارت است از " آیا می‌توان در فرآیند اعتبار سنجی مشتریان بانک سپه از مدل‌های پیش‌بینی ورشکستگی برای پیش‌بینی نکول (معوق شدن) تسهیلات استفاده کرد؟ "

بر این اساس فرضیه اصلی پژوهش به شرح زیر تبیین می‌شود. مدل‌های پیش‌بینی ورشکستگی نام برده شده برای پیش‌بینی نکول تسهیلات اعطایی به شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران مناسب هستند.

جامعه و نمونه آماری

جامعه آماری در این پژوهش عبارت است از شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران که در مقطع اسفندماه ۱۳۸۷ در نزد بانک سپه دارای مانده حساب تسهیلاتی بوده‌اند.

یافته‌های تحقیق

در این پژوهش مفهوم ورشکستگی برای شرکت‌هایی در نظر گرفته شده که دارای مطالبات معوق و مشکوک‌الوصول (تاخیر در پرداخت اقساط ۶ ماه و بیشتر) هستند یا به عبارت دیگر تسهیلات خود را نکول نموده‌اند. از طرف دیگر عدم ورشکستگی برای

شرکت‌هایی است که تاخیر در باز پرداخت اقساط تسهیلاتشان کمتر از ۶ ماه بوده و به اصطلاح دارای تسهیلات جاری یا سررسید گذشته هستند که این گروه تسهیلات خود را نکول نکرده اند.

نتایج مدل‌ها بر اساس تشخیص درست نکول و عدم نکول توسط مدل و همچنین وقوع نکول و عدم نکول در شرایط واقعی به صورت ماتریس دو در دو در یک جدول توزیع فراوانی قابل ارایه است. طبق این ماتریس مشخص می‌شود که چه تعداد از شرکت‌ها (درصد) دارای پیش‌بینی نکول یا عدم نکول در شرایط واقعی هستند. شرکت‌هایی که در وضعیت واقعی نکول کرده‌اند لیکن مدل آن‌ها را عدم نکول طبقه‌بندی کرده‌است، معرف خطای نوع اول مدل هستند. شرکت‌هایی که در وضعیت واقعی نکول نشده‌اند لیکن مدل آن‌ها را جزو شرکت‌های نکول کرده طبقه‌بندی کرده‌است، معرف خطای نوع دوم مدل است. نتایج و اطلاعات مدل‌ها به شرح جدول ۸ است:

جدول ۸. نتایج مدل‌های منتخب

مدل‌ها	گروه پیش فرض	تعداد گروه پیش‌بینی شده		کل	گروه پیش‌بینی شده		درصد دقت کلی مدل در نمونه اصلی
		تعداد نکول	تعداد عدم نکول		درصد نکول	درصد عدم نکول	
آنتن	نکول	۱۰	۳	۱۳	۷۶.۹	۲۳.۱	۷۵
	عدم نکول	۷	۲۰	۲۷	۲۵.۹	۷۴.۱	۱۰۰
	-	-	-	۴۰	-	-	-
فالمر	نکول	۱۲	۱	۱۳	۹۲.۳	۷.۷	۴۷.۵
	عدم نکول	۲۰	۷	۲۷	۷۴.۱	۲۵.۹	۱۰۰
	-	-	-	۴۰	-	-	-
اسپرینگیت	نکول	۱۲	۱	۱۳	۹۲.۳	۷.۷	۸۰
	عدم نکول	۷	۲۰	۲۷	۲۵.۹	۷۴.۱	۱۰۰
	-	-	-	۴۰	-	-	-
زیمسکی	نکول	۱۰	۳	۱۳	۷۶.۹	۲۳.۱	۳۵
	عدم نکول	۲۳	۴	۲۷	۸۵.۲	۱۴.۸	۱۰۰
	-	-	-	۴۰	-	-	-
شیراتا	نکول	۲	۱۱	۱۳	۱۵.۴	۸۴.۶	۷۳
	عدم نکول	۰	۲۷	۲۷	۰.۰	۱۰۰.۰	۱۰۰
	-	-	-	۴۰	-	-	-

آزمون فرضیه‌های تحقیق

در این پژوهش از آزمون‌های مک‌نمار برای سنجش هر کدام از مدل‌ها به تفکیک، آزمون کوکران برای تعیین اختلاف معنی‌دار بین نتایج مدل‌های مختلف و آزمون آکائیک برای تعیین مدل مناسب‌تر استفاده شده است.

بر اساس آزمون ناپارامتریک مک‌نمار، مدل آلتمن با Sig، ۰/۳۴۴ و مدل اسپرینگیست با Sig در حدود ۰/۰۷ مناسب شناسایی شده بنابراین فرضیه‌های اول و سوم پژوهش تایید می‌شود.

مدل‌های فالمر، زیمسکی و شیراتا به دلیل داشتن Sig برابر صفر، نامناسب تشخیص داده شده و بنابراین فرضیه‌های دوم، چهارم و پنجم رد می‌شود.

پس از انجام آزمون مک‌نمار برای تک‌تک مدل‌ها نوبت آن است که آزمون شود آیا بین مدل‌های مختلف اختلاف معنی‌داری وجود دارد یا خیر. برای این منظور از آزمون کوکران استفاده شده است. در صورتی که Sig محاسبه شده توسط آزمون کوکران بیشتر از ۰/۰۵ باشد اختلاف معنی‌داری بین نتایج مدل‌های منتخب وجود ندارد لیکن در صورتی که Sig محاسبه شده توسط آزمون کوکران کمتر از ۰/۰۵ باشد این طور تفسیر می‌شود که اختلاف معنی‌داری بین نتایج مدل‌های منتخب وجود دارد. براساس خروجی-های آزمون کوکران، Sig محاسبه شده برابر با صفر است لذا بین نتایج مدل‌های منتخب اختلاف معنی‌داری وجود دارد لیکن این آزمون نمی‌تواند مدل مناسب‌تر را مشخص کند لذا برای تعیین مدل مناسب‌تر از آزمون آکائیک استفاده شده است. هرچه مقدار AIC محاسبه شده کمتر باشد مدل مناسب‌تر خواهد بود. آزمون آکائیک بین خطای نوع اول (رد نادرست) و خطای نوع دوم (پذیرش نادرست) تفاوتی قائل نیست و هر دو خطا را با یک مقیاس یکسان می‌شناسد. اطلاعات مربوط به آزمون آکائیک در جدول شماره ۹ ارائه شده است.

جدول شماره ۹. نتایج آزمون آکائیک مدل های منتخب

model	n	k	SSE	AIC
Altman	40	5	10	1.014
Fulmer	40	9	21	1.578
Springate	40	4	8	0.891
Zmijewski	40	3	26	2.236
Shirata	40	4	11	1.209

طبق این آزمون مدل اسپرینگیت با آکائیک $0/891$ و در مرحله بعد مدل آلتمن با آکائیک $1/014$ بهترین مدل ها در بین مدل های منتخب شناسایی شده اند. این در حالی است که بر اساس آزمون مک نمار صرفاً این دو مدل مناسب تشخیص داده شده اند. مدل شیراتا با آکائیک $1/209$ در رتبه سوم قرار دارد و مدل فالمر با آکائیک $1/578$ در رتبه چهارم و مدل زیمسکی با آکائیک $2/236$ در رتبه پنجم قرار دارد. همانطور که اشاره شد طبق آزمون مک نمار فقط مدل های اسپرینگیت و آلتمن در میان مدل های منتخب مناسب تشخیص داده شدند و آزمون آکائیک نیز این دو مدل را مناسب تر از بقیه مدل ها تشخیص داده است.

نتیجه گیری

بر اساس آزمون کوکران بین نتایج مدل های آلتمن، فالمر، اسپرینگیت، زیمسکی و شیراتا اختلاف معنی داری وجود دارد لیکن این آزمون توانایی و قدرت پیش بینی مدل ها را نمی سنجد. برای تعیین مدل مناسب تر از آزمون آکائیک استفاده شده و بر اساس آن مدل های اسپرینگیت، آلتمن و شیراتا در رتبه های اول تا سوم توانمندی در پیش بینی قرار دارند.

پیشنهادهای تحقیق

بر اساس یافته‌های این پژوهش پیشنهاد می‌شود پس استقرار سیستم رتبه بندی اعتباری دربانک، برای بررسی‌های اعتباری از مدل اسپرینگیت و یا آلتمن استفاده و در صورت تایید مدل‌های مزبور نسبت به اعطای تسهیلات اقدام شود.

فهرست منابع

- ۱- امینی پیمان، بررسی امکان سنجی استفاده از مدل فولمر برای تخمین ورشکستگی شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران، پایان نامه کارشناسی ارشد حسابداری، دانشگاه تربیت مدرس، دانشکده علوم انسانی، ۱۳۸۴
- ۲- رسول زاده مهدی، مدل‌های پیش‌بینی ورشکستگی آلتمن، مجله حسابدار ۱۳۸۱؛ ۱۴۸: ۳۲-۳۳ و ۵۴
- ۳- رهنمای رود پشته فریدون، علی خانی راضیه، مران جوری مهدی، بررسی کاربرد مدل‌های پیش‌بینی ورشکستگی آلتمن و فالمر در شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران، فصلنامه بررسی‌های حسابداری و حسابرسی ۱۳۸۸؛ ۵۵: ۱۹-۳۴
- ۴- قدرتی، حسن، معنوی مقدم، امیرهادی، (۱۳۸۹)، بررسی دقت مدل‌های پیش‌بینی ورشکستگی (مدل‌های آلتمن، شیراتا، اوهلسون، زیمسکی، اسپرینگت، سی ای اسکور، فالمر، ژنتیک فرج زاده، ژنتیک مک کی) در بورس اوراق بهادار تهران، فصلنامه تحقیقات حسابداری و حسابرسی، شماره ۷، پاییز.
- ۵- مهران‌نی ساسان، مهران‌نی کاوه، منصفی یاشار، کرمی غلامرضا، بررسی کاربرد مدل‌های پیش‌بینی ورشکستگی زیمسکی و شیراتا در شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران، فصلنامه بررسی‌های حسابداری و حسابرسی ۱۳۸۴؛ ۴۱: ۱۰۵-۱۳۱

۶- یاریفردرضا، بررسی مدل‌های پیش‌بینی ورشکستگی (مدل‌های فالمر، اسپرینگیت و زیمسکی) در بورس اوراق بهادار تهران (صنعت نساجی)، پایان‌نامه کارشناسی ارشد رشته حسابداری، دانشگاه مازندران، دانشکده علوم انسانی و اجتماعی، ۱۳۸۲.

7- Altman, E.I.(1968 , September). Financial ratios, discriminant analysis and the Prediction of corporate bankruptcy. The Journal of Finance, 23(4),589-609.

8- Altman, E.I.,Haldeman,R.G., & Narayanan,P.(1977).Zeeta analysis:A new model to identify bankruptcy risk of corporations. Journal of Banking and Finance,1,29-54.

9- Altman, E.I.(2000).Predicting Financial distress of companies: Revisiting the z-score and Zeta Models . newuork University.

10-Fulmer, J.G., Moon,J.E.,Gavin, T.A.,& Erwin,J,M.(1984).A Bankruptcy classification mode for small firms.The Journal of commercial Bank Lending,66(11),25-37.

11- Springate, Gordon L.V.(1978), Predicting the Possibility of Failure in a Canadin Firm.Unpublished M.B.A. Research project, Simon Fraser University.

12-Zmijewski mark.e. (1984) . method logical issues Relate to the Estimation of Financial Distress Prediction Models,Journal of Accounting Research vol 22 supplement.

13- Shirata Cindy Yoshiko (1998) . Financial Ratios as Predictors of Bankruptcy in japan:An Enprical Research. <http://www.shirata.net>.