

## سنجش ضریب احتمال ورشکستگی شرکت‌های بورس اوراق بهادار تهران (با استفاده از مدل اوهلسون)

دکتر غلام رضا زمانیان\*  
دکتر محمد نبی شهیکی‌تاش\*\*  
محمد نیک‌نژاد\*\*\*

### چکیده

در این مقاله ضریب احتمال ورشکستگی شرکت‌های فعال در بورس اوراق بهادار تهران محاسبه شده است. در پژوهش پیش‌رو با بررسی آخرین صورت حساب مالی حسابرسی شده ۴۹ شرکت ورشکسته در دوره زمانی ۱۳۸۳ تا ۱۳۹۱ و ۶۴ شرکت پیش‌رو بورس در سال ۱۳۹۱، مدل اوهلسون با تکنیک لاجیت برای این صنایع تخمین زده شده است. نتایج به دست آمده نشان می‌دهد که متغیر نسبت بدهی کل به دارایی کل تأثیرگذارترین متغیر بر احتمال ورشکستگی در صنایع بورسی است و متغیر نسبت جریان وجوه حاصل از عملیات به بدهی کل در ایران نسبت به استاندارد متعارف جهانی نقش بسیار کم رنگ‌تری دارد. دلیل این اختلاف را می‌توان در سطح پایین و گاهی منفی جریان وجوه حاصل از عملیات در شرکت‌های پیش‌رو بورس اوراق بهادار یافت که حاکی از شرایط نابسامان اقتصادی در بخش تولید و صنعت کشور است. نتایج بررسی ۴۰ شرکت اخراج شده از بورس با مدل تخمینی نشانگر آن است که با تداوم فضای کسب و کار فعلی، از این شرکت‌ها، ۷ شرکت سالم و مابقی با ورشکستگی روبرو خواهند شد.

**واژه‌های کلیدی:** ورشکستگی، پیش‌بینی، مدل اوهلسون، تکنیک لاجیت

---

\* نویسنده مسئول- استادیار دانشکده مدیریت و اقتصاد دانشگاه سیستان و بلوچستان [zamanian@eco.usb.ac.ir](mailto:zamanian@eco.usb.ac.ir)

\*\* استادیار دانشکده مدیریت و اقتصاد دانشگاه سیستان و بلوچستان

\*\*\* کارشناس ارشد دانشگاه سیستان و بلوچستان

## ۱- مقدمه

یکی از مولفه‌های مهم در تصمیم‌گیری سرمایه‌گذاران ضریب دسترسی به اطلاعات می‌باشد به گونه‌ای که این مولفه به عنوان یک دارایی با ارزش برای عاملان اقتصادی شناخته می‌شود و تمامی بازیگران در عرصه تجاری بدنبال آن هستند که دایره دسترسی به اطلاعات خود را افزایش دهند. این مساله در بازار بورس اوراق بهادار نیز بسیار حایز اهمیت است. زیرا عدم تقارن اطلاعات در این بازار میان سرمایه‌گذاران و سهامداران وجود دارد و بازیگران این عرصه همواره تلاش می‌کنند که با آنالیز صورت‌های مالی و تحلیل بنیادی و تکنیکی ضریب عدم تقارن حاکم در این بازار را کاهش دهند.

براساس قوانین حاکم بر بورس اوراق بهادار، تمامی شرکت‌های فعال در این بازار می‌باید صورت‌های مالی خود را در اختیار مراجع قانونی و تمامی سرمایه‌گذاران قرار دهند؛ اما در این میان تشخیص شرکت‌های مناسب جهت سرمایه‌گذاری کار مشکلی است، زیرا اطلاعات ارائه شده توسط شرکت‌ها بسیار گسترده است. از سوی دیگر شرکت‌های حاضر در بورس سعی دارند از راه‌های مختلف وضع مالی خود را بهتر از آنچه که هست نشان دهند. به همین جهت تا آنجا که قانون به آن‌ها اجازه دهد، سعی دارند با ارائه صورت‌های مالی جذاب و ارقام اسمی کلان، نظر مساعد سرمایه‌گذاران را جذب نمایند.

اکنون هدف محوری این مقاله آن است که بررسی نماییم که به چه میزان با توجه به اطلاعات مالی شرکت‌های فعال در بورس اوراق بهادار می‌توان در مورد احتمال ورشکستگی شرکت‌ها قضاوت نمود. از اینرو در این پژوهش سعی بر آن است که الگوی مناسب برای سنجش این متغیر ارایه شود. پس از آن با توضیح رابطه ریسک و ورشکستگی سعی داریم مدل‌های سنجش ریسک ورشکستگی را مورد بررسی قرار دهیم.

شایان ذکر است که بر اساس نظریات مدیریت مالی، هرچه درجه ریسک یک بنگاه بالا-تر باشد احتمال ورشکستگی بالاتر است. بر این اساس شاخص‌های ریسک ورشکستگی این توانایی را دارند که معیاری جهت پیش‌بینی وضعیت شرکت در آینده ارائه نمایند. در واقع می‌توان گفت که این شاخص‌ها از تخمین هم‌زمان ورشکستگی و ریسک به وجود می‌آیند. مدل‌های ارائه‌شده برای پیش‌بینی ریسک ورشکستگی، چه از لحاظ نوع متغیر و چه از لحاظ روش محاسبه تنوع فراوانی دارند. اولین مدل ارائه شده مدل Z-Score بود که توسط آلتمن<sup>۱</sup> ارائه شد. این مدل بر مبنای تحلیل ممیزی چندگانه

1-Altman (1986)

(MDA)<sup>۱</sup> محاسبه شده بود که از یک بازه جهت تشخیص شرکت‌های سالم و ورشکسته استفاده می‌کند. از دیگر مدل‌ها می‌توان به مدل اوهلسون که بر مبنای تابع لاجستیک ارائه شده است اشاره کرد که نتایج را به صورت احتمال ارائه می‌کند. دو مدل فوق پایه و اساس دیگر مطالعات ورشکستگی است. تقریباً تمامی مدل‌های ارائه‌شده توسط سایر محققان از دو مدل فوق الهام می‌گیرند و ادامه کار آن‌ها در راستای بهبود دو مدل تلقی می‌گردد.

## ۲- ادبیات تحقیق

با بررسی قوانین تجاری هر کشور مشاهده می‌شود که ورشکستگی در هر گوشه از دنیا تعریف متفاوتی دارد. معیار ورشکستگی در ایران قانون ۱۴۱ تجارت است. این قانون شرکت‌هایی را با حداقل زیان انباشته معادل نصف سرمایه ملزم به اعلام انحلال یا کاهش سرمایه می‌نماید. بر اساس این قانون می‌توان نتیجه گرفت هر شخص حقیقی (تاجر) یا حقوقی که مشمول قانون ۱۴۱ تجارت نباشد سالم در نظر گرفته می‌شود. به عبارتی می‌توان گفت که هر شخصی ورشکسته نباشد سالم است.

نخستین پژوهش در حوزه پیش‌بینی ورشکستگی در سال ۱۹۳۰ توسط فیتزپاتریک<sup>۲</sup> انجام شد<sup>۳</sup> اما مقاله بیور<sup>۴</sup> در ۱۹۶۶، براساس تحلیل نسبت‌های مالی مرتبط با پیش‌بینی وضعیت پیش روی شرکت‌ها، نقطه عطفی در مدل سازی این حوزه بود و پس از آن تحقیقات بسیار زیادی در زمینه پیش‌بینی ورشکستگی در سه گروه شکل گرفت: گروه اول همچون ویلکوکس<sup>۵</sup> و سانتومر<sup>۶</sup> در دهه ۷۰ که بسیار هم محدود بودند روی نظریه‌پردازی ورشکستگی کار کردند؛ گروه دوم همچون منسا<sup>۷</sup>، کیسی<sup>۸</sup> و بارتزاک<sup>۹</sup> در دهه ۸۰ با انجام مطالعات تجربی، تحقیقات خود را در مورد مناسب‌ترین متغیرهای مربوط به پیش‌بینی ورشکستگی انجام دادند و مطالعات گروه سوم همچون بیور، آلمن، اوهلسون نیز پیرامون

1 -Multiple Discriminant Analysis

2- Fitz Patrick

3 -Journal of Accounting Research(October, 1932)

4 -William H. Beaver

5 -Willcocks

6 -Sauntomer

7 -Mensa

8 -Casey

9 -Bartzak

یافتن موثرترین روش تجربی برای پیش‌بینی ورشکستگی بود. (لاتینن و تجیاکانکانپا، ۱۹۹۹)<sup>۱</sup>

ر ادامه ابتدا به مهمترین مطالعات خارج از کشور و سپس به مطالعات داخل کشور اشاره می‌شود. آلتمن (۱۹۸۳) نخستین فردی است که مدل‌های پیش‌بینی چند متغیره را عرضه کرد. وی با به‌کارگیری روش تحلیل تمایزی چندگانه و استفاده از نسبت‌های مالی به عنوان متغیرهای مستقل به دنبال پیش‌بینی ورشکستگی بنگاه‌ها بود. او مدل معروف خود را تحت عنوان مدل امتیاز  $Z$  ارائه داد که در پیش‌بینی ورشکستگی معروف است. او در این روش از بین بیست و دو نسبت مالی که به نظر وی بهترین نسبت‌ها برای پیش‌بینی ورشکستگی بود، پنج نسبت را انتخاب نمود. آلتمن با مدل  $Z$  برای شرکت‌های ورشکسته و یا سالم به ۹۴ و ۹۷ درصد پیش‌بینی صحیح دست یافت.

فاملر (۱۹۸۴) یکی دیگر از پژوهش‌گرانی است که در زمینه ورشکستگی و یا عدم ورشکستگی شرکت‌ها به مطالعه پرداخته است. فاملر ۴۰ نسبت مالی را مورد بررسی قرار داده است که از میان آن‌ها ۹ نسبت برتر را برگزیده است. پژوهش فاملر مشخص کرد که مدل برآورد شده توانایی پیش‌بینی ۹۸ درصد از ورشکستگی‌های سال قبل را دارد. این در حالی است که موفقیت این مدل در پیش‌بینی ورشکستگی در دو سال قبل از ورشکستگی در حدود ۸۸ درصد بوده است. اگر چه مدل فاملر توانست درصد بالایی از پیش‌بینی را کسب کند اما یکی از معایب آن وجود تعداد زیادی متغیر مستقل می‌باشد.

اوهلسون (۱۹۸۰) نیز نخستین کسی بود که در حوزه پیش‌بینی ورشکستگی، از مدل رگرسیون لجستیک استفاده کرد. با توجه به این که نمونه وی شامل ۱۰۵ شرکت ورشکسته و ۲۰۵۸ شرکت سالم بود، کار وی جامع‌ترین پژوهش انجام‌شده تا آن زمان بود و مدل پیش‌بینی استخراج‌شده وی به شرح زیر توانست ورشکستگی شرکت‌ها را برای سال‌های اول تا سوم به ترتیب با دقت ۵۸.۱٪ و ۸۷.۶٪ درصد و ۸۵.۶٪، پیش‌بینی نماید و متغیرهای نسبت بدهی کل به دارایی کل و نسبت سود خالص به مجموع دارایی‌ها بهترین نسبت‌های تفکیک‌کننده در مدل وی بودند.

سلیمانی در سال (۱۳۸۱) در پژوهش خود تحت عنوان بررسی شاخص‌های پیش‌بینی کننده ورشکستگی در شرایط محیطی ایران و با استفاده از مدل رگرسیون چندگانه و اطلاعات ۳۰ شرکت سالم و ۳۰ شرکت ورشکسته، مدلی جهت پیش‌بینی بحران مالی در

1 -Laitinen, Teija and Maria Kankaanpaa 1999

شرکت‌های پذیرفته‌شده در بورس اوراق بهادار ارائه نموده و آن را تا سه سال قبل از بحران مالی مورد آزمون قرار داده است، که نتایج حاصل از این تحقیق حاکی از آن بوده که مدل مزبور در ۸۳٪ و ۹۵٪ کل نمونه را به طور صحیحی، یک، دو و سه سال قبل از بحران مالی، به ترتیب ۹۵٪ طبقه‌بندی نموده است.

مهرانی و همکاران (۱۳۸۴) در پژوهشی به ارائه مدل‌های جدید بر مبنای الگوی پیش‌بینی ورشکستگی زیمنسکی شیراتا متناسب با شرایطی محیطی ایران پرداخته‌اند. نتایج آزمون فرضیه‌ها نشان داده است که هر دو الگو، توانایی تقسیم شرکت‌ها را به دو گروه ورشکسته و غیر ورشکسته دارند لیکن متغیرهای مستقل الگو تأثیر یکسانی بر پیش‌بینی ورشکستگی دارند.

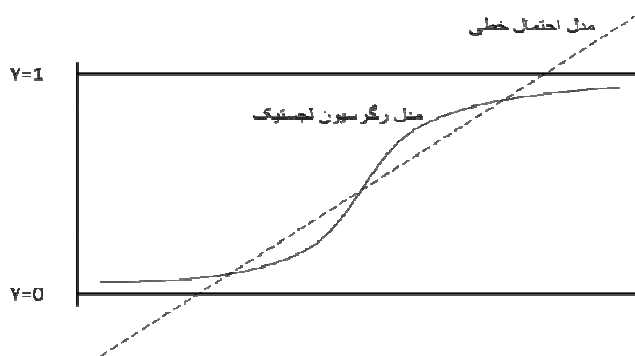
قدیری مقدم و همکاران (۱۳۸۸) در پژوهشی که برای اطلاعات سه سال متمادی ایران انجام گرفته است از مدل‌های  $Z$  ولایت استفاده کرده‌اند. ابتدا تخمین‌ها بدون تغییر در ضرایب مدل‌ها انجام‌شده و سپس ضرایب برای داخل ایران تخمین زده شده است. برای نمونه‌گیری از ۲۰ شرکت سالم و ۲۰ شرکت ورشکسته استفاده‌شده که نتایج به دست آمده حاکی از آن است که بدون تخمین ضرایب و استفاده از ضرایب اصلی مدل‌های آلتمن و اوهلسون تخمین آلتمن برای یک سال قبل دقیق‌تر از اوهلسون می‌باشد این در حالی است که تخمین لوجستیک اوهلسون برای دو و سه سال آینده دقت بالاتری دارند. پس از تخمین دو مدل نتایج نشان می‌دهد که برای یک الی سه سال قبل رگرسیون لوجستیک اوهلسون دقت بالاتری در تخمین ورشکستگی شرکت‌ها دارد.

ابراهیمی کردلر (۱۳۹۰) در مطالعه خود بر اساس آزمون کوکران دریافت بین نتایج مدل‌های آلتمن، فاملر، اسپرنگیت، زیمنسکی، شیراتا، اختلاف معنی‌داری وجود دارد لیکن این آزمون توانایی و قدرت پیش‌بینی مدل را نمی‌سنجد. برای تعیین مدل مناسب‌تر از آزمون اکائیک استفاده کرد و بر اساس آن مدل‌های اسپرینگت آلتمن شیراتا در رتبه‌های اول تا سوم توانمندی در پیش‌بینی قرار گرفتند.

در مطالعات پیشین محققان با تخمین مدل از روش‌های مختلف تنها به دنبال آن بودند که مشخص نمایند کدام تکنیک ریاضی کارایی بهتری دارد اما این پژوهش به دنبال یافتن اثرگذاری متغیرهای مالی بر روی ورشکستگی است. در نهایت با توجه به مدل تخمین زده شده برای ایران، می‌توان بر اساس اطلاعات آماری صورت‌های مالی در مورد آینده شرکت‌های حاضر در بورس قضاوت کرد.

## ۳- تصریح الگو

صفات کیفی استفاده شده در پژوهش از توزیع برنولی بهره می‌برد، توزیعی که می‌تواند تنها دو حالت را پوشش دهد (پیروزی یا شکست). در برنولی اگر شانس مطلوب را  $P$  در نظر گرفته و آلترناتیو آن  $q$  باشد باید همواره رابطه  $p+q=1$  برقرار باشد. برای کمی کردن این صفات در اینجا از متغیرهای ساختگی استفاده می‌نماییم. این متغیرها با نوسان در بازه مقادیر یک و صفر می‌توانند پیروزی و شکست را توضیح دهند. متغیرهایی که مقادیر یک و صفر را اختیار می‌نمایند متغیرهای موهومی نام دارند. تکنیک لاجیت زمانی استفاده می‌گردد که تنها دو حالت داشته باشیم و از طرفی متغیر وابسته قابل مشاهده نباشد. در لاجیت همانند رگرسیون چند متغیره ضرایب به صورت جداگانه برآورد می‌گردد. در این ارتباط رگرسیون لجستیک رابطه  $S$  شکل را مانند نمودار (۱) بین احتمال وقوع یک پدیده (متغیر وابسته) و ترکیب خطی از متغیرهای مستقل فرض می‌کند. (گجراتی، ۱۳۸۴)



نمودار ۱: مدل رگرسیون لجستیک

در اینجا برای نشان دادن متغیرهای توصیفی از متغیرهایی استفاده می‌نماییم که متغیر وابسته طبق آن‌ها تعریف می‌شود.

$$Z = F(X_1, X_2, X_3, \dots, X_n) \quad (1)$$

$Z$  نشان‌دهنده وضعیت مالی شرکت‌های مورد بررسی می‌باشد. که نشان می‌دهد یک شرکت در بازه ورشکسته‌ها قرار می‌گیرد یا سالم‌ها. البته انتخاب  $X$  ها تا حدودی به نظر پژوهشگر و آگاهی او از شرایط اقتصادی بستگی دارد. علت آن نیز متفاوت بودن ساختار

اقتصادی و مالی کشورها است به گونه‌ای که در بعضی از کشورها شاهد هستیم که یک متغیر سهم بزرگی در تعیین  $Z$  دارد در حالی که در کشوری دیگر همان متغیر بسیار کم ارزش و گاهی بی‌معنی می‌باشد. حال اگر فرض کنیم که مدل ما به شکل زیر است و استخراج رگرسیون لاجیت برای آن به شکل زیر خواهد بود:

$$Z = \alpha_1 X_1 + \alpha_2 X_2 + \alpha_3 X_3 + \dots + \alpha_n X_n \quad (2)$$

جدول ۱: تعریف متغیرهای اوهلسون

متغیر	توضیح
$Z$	شاخص نسبی جهت محاسبه احتمال
$X_1$	LOG (شاخص ریالی تولید ناخالص ملی / کل دارایی‌ها)
$X_2$	کل دارایی‌ها / کل بدهی‌ها
$X_3$	کل دارایی‌ها / نسبت سرمایه در گردش
$X_4$	بدهی‌های جاری / دارایی‌های جاری
$X_5$	کل بدهی‌ها $\leq$ کل دارایی‌ها $\rightarrow X_5 = 1$ کل بدهی‌ها $>$ کل دارایی‌ها $\rightarrow X_5 = 0$
$X_6$	کل دارایی‌ها / سود خالص
$X_7$	کل بدهی‌ها / وجوه حاصل از عملیات
$X_8$	سود برای دو سال متوالی گذشته $0 < X_8 = 1$ سود برای دو سال متوالی گذشته $0 \geq X_8 = 0$
$X_9$	تغییر در سود خالص $\frac{NI_T - NI_{T-1}}{[NI_T + NI_{T-1}]}$ NI = سود خالص T = ارقام سال جاری T-1 = ارقام سال ما قبل

منبع اطلاعات جدول: اوهلسون ۱۹۸۰

بر مبنای مدل لاجیت ارقام به دست آمده برای  $Z$  را باید در فرمول

$$P(Z) = \frac{1}{1 + e^{-Z}}$$

قرار داده تا احتمال شرطی محاسبه گردد. (اوهلسون ۱۹۸۰)

جدول ۲: بازه مقادیر اوهلسون

احتمال ورشکستگی	دامنه $P(Z)$
ورشکسته	$P(Z) < 0.5$
سالم	$P(Z) \geq 0.5$
نقطه بحرانی	$P(Z) = 0.5$

می‌توان احتمال ورشکستگی و عدم ورشکستگی را با توجه به لاجیت مشخص کرد:  
احتمال وقوع ورشکستگی :

$$P_i = E(Y=1 | X_i) = 1 / (1 + e^{-z}) \quad (3)$$

احتمال وقوع عدم ورشکستگی :

$$1 - P = E(Y=0 | X_i) = e^{-z} / (1 + e^{-z}) \quad (4)$$

#### ۴- برآورد و تحلیل نتایج الگو

نتایج نشان می‌دهند که تعداد شرکت‌هایی که در ایران رسماً اعلام ورشکستگی می‌نمایند بسیار اندک هستند. دلیل آن است که بسیاری از شرکت‌هایی که مشکلات مالی دارند با تغییر نام یا مالک به حیات مالی خود ادامه می‌دهند یا ادغام می‌گردند. (این نتایج از پیگیری لیست شرکت‌های اخراج شده از بورس در تاریخ ۲۵ آبان ۹۱ به دست آمده است) بسیاری از شرکت‌ها وجود دارند که هیچ فعالیت اقتصادی ندارند ولی به شکل رسمی اعلام ورشکستگی نکرده‌اند. به همین علت انتخاب نمونه با تعداد مناسب برای شرکت‌های ورشکسته کار مشکلی است. برای انتخاب شرکت‌های ورشکسته، در یک دوره ۸ ساله از سال ۸۳ تا ۹۱ این شرکت‌ها مورد بررسی قرار گرفته‌اند. این شرکت‌ها نباید حداقل در مدت ۶ ماه قبل هیچ‌گونه فعالیت مالی انجام داده باشند یا سهام آنها مورد مبادله قرار گرفته باشد یا به عبارت دیگر باید نماد آنها متوقف شده باشد. برای این موضوع به سایت مدیریت فناوری بورس تهران<sup>۱</sup> مراجعه شده است. از طرفی برای شرکت‌های سالم از صورت ۵۰ شرکت برتر بورس استفاده شده است. بدین منظور هر شرکت باید در سال مالی گذشته حداقل دو بار در فهرست ۵۰ شرکت برتر



قرار گرفته باشد. طبق شرایط فوق ۱۲۰ شرکت مورد مطالعه قرار گرفت که شامل ۴۹ شرکت ورشکسته و ۶۴ شرکت سالم می‌باشند.

در این تحقیق برای تخمین مدل از متغیرهای دامی استفاده می‌نماییم. یعنی متغیر وابسته را برای شرکت‌های ورشکسته ۱ و برای شرکت‌های سالم صفر در نظر می‌گیریم. برای هر شرکت ۹ نسبت مالی به شکل متغیر استخراج گردیده است. این اطلاعات از آخرین صورت حساب مالی حسابرسی شده شرکت‌ها از سایت کدال<sup>۱</sup> استخراج شده و سپس با استفاده از نرم‌افزار Eviews 7.0 مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته است.

جدول ۳: اطلاعات مدل تخمینی

متغیر	ضریب	آماره	احتمال
c	۰.۷۲	۱۴.۷۰	۰.۰۰
X <sub>1</sub>	-۰.۲۲	-۱۷.۸۴	۰.۰۰
X <sub>2</sub>	-۰.۵۴	۹۲.۲۵	۰.۰۰
X <sub>3</sub>	-۰.۰۶	-۱۴.۲۷	۰.۰۰
X <sub>4</sub>	-۰.۰۴	۱۱.۲۹	۰.۰۰
X <sub>5</sub>	-۰.۳۷	-۲۵.۴۸	۰.۰۰
X <sub>6</sub>	-۰.۰۴	-۱۰.۳۸	۰.۰۰
X <sub>7</sub>	-۱.۳۱	-۱۲.۰۱	۰.۰۰
X <sub>8</sub>	۰.۳۷	۲۰.۴۸	۰.۰۰
X <sub>9</sub>	-۰.۳۶	-۲۷.۵۴	۰.۰۰
R-squared	۰.۶۴	LR statistic	۳۰۴۸.۰۶
Adjusted R-squared	۰.۶۱	Prob (LR statistic)	۰.۰۰

منبع: یافته‌های تحقیق

تمامی متغیرهای تخمین زده شده با توجه به صفر بودن احتمال‌ها معنی‌دار می‌باشند. حال می‌توان با توجه به ضرایب استخراج شده مدل تخمینی را به دست آورد.

$$Z = 0.726 - 0.222X_1 + 0.370X_2 - 0.548X_3 + 0.045X_4 + 0.370X_5 - 0.049X_6 + 1.318X_7 - 0.371X_8 + 0.360X_9 \quad (5)$$

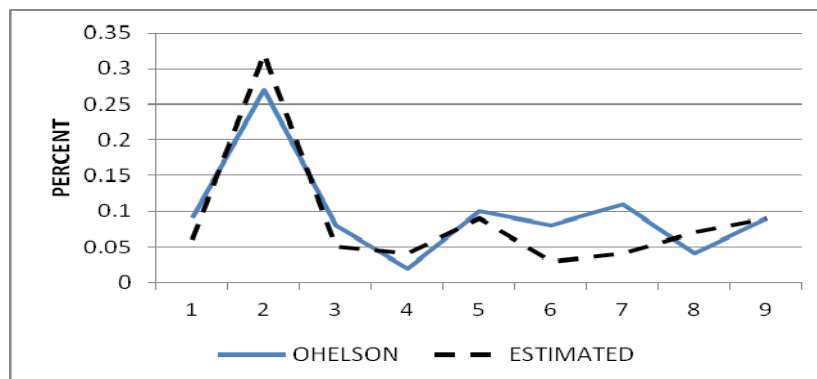
اکنون به مقایسه دو مدل می‌پردازیم:

جدول ۴: مقایسه مدل‌ها

متغیر	مدل تخمینی اوهلسون		اوهلسون ۱۹۸۰ مدل	
	ضرایب	آماره	ضرایب	آماره
c	۰.۷۲	۱۴.۷۰	-۲.۶۳	-۱.۷۰
X <sub>1</sub>	-۰.۲۲	-۱۷.۸۴	-۰.۲۶	-۲.۰۲
X <sub>2</sub>	۰.۵۴	۹۲.۲۵	۲.۶۳	۶.۰۴
X <sub>3</sub>	-۰.۰۶	-۱۴.۲۷	-۱.۴۳	-۱.۹۱
X <sub>4</sub>	۰.۰۴	۱۱.۲۹	۰.۰۵	۰.۵۹
X <sub>5</sub>	-۰.۳۷	-۲۵.۴۸	-۱.۵۶	-۲.۲۰
X <sub>6</sub>	-۰.۰۴	-۱۰.۳۸	-۲.۳۵	-۱.۸۲
X <sub>7</sub>	-۱.۳۱	-۱۲.۰۱	-۱.۹۹	-۲.۵۳
X <sub>8</sub>	۰.۳۷	۲۰.۴۸	۰.۳۰	۰.۸۷
X <sub>9</sub>	-۰.۳۶	-۲۷.۴۵	-۰.۵۰	-۲.۱۵

منبع: یافته‌های تحقیق و اوهلسون ۱۹۸۰

آماره هر متغیر نشان‌دهنده لحاظ اهمیت و تأثیرگذاری آن متغیر می‌باشد. با توجه به جدول فوق می‌توان دریافت، X<sub>2</sub> مهم‌ترین متغیر در تعیین هر شرکت به عنوان سالم و یا ورشکسته می‌باشد.



نمودار ۲: درصد تأثیر متغیرها (منبع: یافته‌های تحقیق)

نمودار فوق بر اساس تأثیرگذاری هر متغیر در مدل تخمینی اوهلسون ترسیم شده است.

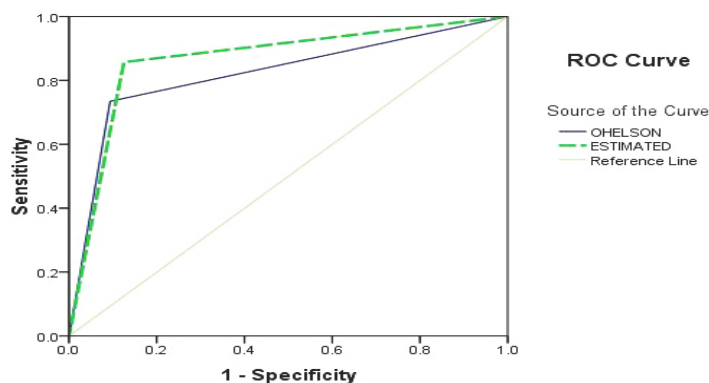
جدول ۵: درصد اختلاف تأثیر متغیرها

متغیرها	مدل تخمینی	اوهلسون	اختلاف تأثیر متغیرها
X <sub>1</sub>	۰.۰۶	۰.۰۹	۰.۰۳
X <sub>2</sub>	۰.۳۲	۰.۲۷	۰.۰۵
X <sub>3</sub>	۰.۰۵	۰.۰۸	۰.۰۳
X <sub>4</sub>	۰.۰۴	۰.۰۲	۰.۰۲
X <sub>5</sub>	۰.۰۹	۰.۱۰	۰.۰۱
X <sub>6</sub>	۰.۰۳	۰.۰۸	۰.۰۵
X <sub>7</sub>	۰.۰۴	۰.۱۱	۰.۰۷
X <sub>8</sub>	۰.۰۷	۰.۰۴	۰.۰۳
X <sub>9</sub>	۰.۰۹	۰.۰۹	۰.۰۰

منبع: یافته‌های تحقیق

با استفاده از نتایج به دست آمده از جدول بالا به مقایسه مدل اوهلسون ۱۹۸۰ و مدل تخمینی آن برای ایران می‌پردازیم:

۱. X<sub>2</sub> مهم‌ترین متغیر در پیش‌بینی ورشکستگی در هر دو مدل می‌باشد.
  ۲. متغیرهای X<sub>4</sub> X<sub>5</sub> X<sub>9</sub> در هر دو مدل به یک اندازه تأثیرگذارند (اختلاف کمتر از ۰.۳٪).
  ۳. متغیرهای X<sub>1</sub> X<sub>3</sub> X<sub>8</sub> در دو مدل باهم اختلاف کمی باهم دارند (بین ۰.۳٪ تا ۰.۵٪).
  ۴. متغیرهای X<sub>2</sub> X<sub>6</sub> X<sub>7</sub> در دو مدل دارای اختلاف قابل توجه‌اند (بیش از ۰.۵٪).
- حال با استفاده از منحنی ROC<sup>۱</sup> به بررسی مدل اوهلسون و مدل تخمینی آن برای ایران می‌پردازیم و می‌خواهیم بدانیم که دقت هر مدل در تشخیص شرکت‌های سالم و ورشکسته چقدر است؟ آزمون فوق با استفاده از نرم‌افزار SPSS در سطح معنی‌داری ۵٪ صورت گرفته است.



نمودار ۳: منحنی ROC (منبع: یافته‌های تحقیق)

در منحنی ROC سطح زیر پوشش هر نمودار نمایانگر توانایی مدل در پیش‌بینی درست است در شرایط ایده‌آل سطح زیر نمودار برابر با یک خواهد بود. با نگاه به منحنی فوق به راحتی می‌توان دریافت که مدل تخمینی توانایی پوشش و توضیح بیشتری نسبت به مدل اوهلسون دارد.

جدول ۶: آنالیز ROC (منطقه زیر منحنی)

فاصله اطمینان ۹۵٪		انحراف معیار	ناحیه	نتایج از مون متغیرها
مرز بالایی	مرز پایینی			
۰.۹۴۰	۰.۷۲۹	۰.۰۳۸	۰.۸۶۳	مدل تخمینی
۰.۹۰۵	۰.۷۳۶	۰.۰۴۳	۰.۸۲۰	مدل

منبع: یافته‌های تحقیق

با توجه به آنالیز ROC می‌توان دریافت که مدل تخمینی قابلیت توضیح ۰.۸۶۶ و مدل اوهلسون قابلیت توضیح ۰.۸۲۰ از کل مشاهدات را دارد که نشان‌دهنده دقت بیشتر مدل تخمینی برای اقتصاد ایران می‌باشد. در این پژوهش فرض  $H_0$  بر ورشکسته بودن شرکت و فرض  $H_1$  بر سالم بودن شرکت استوار است. در این حالت می‌توان برای هر یک از مدل‌های فوق دو نوع خطا تعریف نمود، خطای نوع اول (I) هنگامی رخ می‌دهد که یک شرکت ورشکسته باشد و آن را سالم طبقه‌بندی نماییم، خطای نوع دوم (II) زمانی رخ

می‌دهد که شرکتی سالم باشد و آن را ورشکسته طبقه‌بندی کنیم. خطای کل مدل را می‌توان (III) تعریف نمود.

جدول ۷: سطح خطای مدل‌ها

خطا	(I)	(II)	(III)
مدل تخمینی اوهلسون	۰.۱۲۴	۰.۰۳۹	۰.۲۳۵
مدل اوهلسون	۰.۲۶۵	۰.۰۹۳	۰.۳۵۸

منبع: یافته‌های تحقیق

با توجه به تحلیل فوق می‌توان مشاهده نمود سطح (I) در مدل تخمینی از اوهلسون کمتر بوده و این در حالی است که دو مدل در (II) با هم برابرند. در کل با توجه به (III) می‌توان گفت مدل تخمینی دارای اشتباه کم تری نسبت به مدل اوهلسون می‌باشد که نشانگر توانایی بیشتر مدل تخمینی برای طبقه‌بندی شرکت‌های مورد مطالعه است. با استخراج نسبت‌های مالی از آخرین صورت مالی شرکت‌های اخراج شده از بورس و استفاده از مدل تخمینی برآزش شده می‌توان در مورد آینده مالی این شرکت‌ها اظهار نظر نمود. شرکت‌های مورد بررسی شامل ۴۰ شرکت اخراج شده از بورس (لغو پذیرش شده) می‌باشند که به دلایل مختلف (مشکلات مالی، عدم شفافیت، مشکلات قانونی و ...) از بورس اخراج شده‌اند. شرکت‌های ورشکسته را با نماد V و شرکت‌های سالم با نماد S نشان داده شده‌اند.

جدول ۸: شرکت‌های اخراج شده از بورس

دسته	نماد	دسته	نماد	دسته	نماد	دسته	نماد	دسته	نماد
V	۳۱	V	۲۱	V	۱۱	S	۱	V	۳۱
V	۳۲	V	۲۲	V	۱۲	V	۲	V	۳۲
V	۳۳	S	۲۳	V	۱۳	V	۲	V	۳۳
V	۳۴	S	۲۴	V	۱۴	V	۴	V	۳۴
V	۳۵	V	۲۵	V	۱۵	V	۵	V	۳۵
V	۳۶	S	۲۶	V	۱۶	V	۶	V	۳۶
S	۳۷	V	۲۷	V	۱۷	V	۷	S	۳۷
V	۳۸	V	۲۸	V	۱۸	V	۸	V	۳۸
V	۳۹	V	۲۹	V	۱۹	V	۹	V	۳۹
S	۴۰	V	۳۰	S	۲۰	V	۱۰	S	۴۰

منبع: یافته‌های تحقیق

نتایج بررسی ۴۰ شرکت اخراج شده از بورس با مدل تخمینی نشانگر آن است که از این شرکت‌ها، ۷ شرکت در بازه سالم و مابقی در بازه ورشکستگی قرار می‌گیرند.

##### ۵- جمع بندی

هدف محوری این تحقیق ارزیابی یک الگوی مناسب برای سنجش ضریب احتمال ورشکستگی در بازار بورس اوراق بهادار تهران می‌باشد. در این مقاله مدل اوهلسون معرفی گردید. نتایج این تحقیق موید آن است که:

۱. براساس مدل تخمین زده شده سهم  $X_2$  از بقیه متغیرها در مدل بیشتر است. این مساله نشان‌دهنده تأثیر معنی‌دار بدهی بر ورشکستگی شرکت‌های فعال در بازار سرمایه است.

۲. متغیر  $X_6$  تأثیر کمتری نسبت به استاندارد متعارف جهانی دارد. توجه به دو نکته در این زمینه حایز اهمیت است. الف) شاهد هستیم بعضی از شرکت‌های در معرض ورشکستگی اقدام به تقسیم سودهای نامتعارف در میان سهام‌داران خود می‌کنند. در این گونه شرکت‌ها مدیران با فروش سرمایه‌های شرکت در پی جلب رضایت صاحبان سهام اند، از طرفی این کار انجام می‌گردد تا پس از اعلام ورشکستگی سرمایه‌چندانی برای تصفیه طلب بدهکاران باقی نماند. وظیفه دولت آن است با اعمال سیاست‌های سخت‌گیرانه نظارتی بر روی شرکت‌هایی که احتمال ورشکستگی آنها بالاست مانع از وقوع چنین اتفاقاتی شود. ب) بسیاری از شرکت‌های پیشرو در کسب سود خالص ناموفق بوده و بعضاً دچار زیان نیز بوده‌اند. انتظار می‌رود دولت در شرایط سخت اقتصادی از سطح مالیات بر سود این شرکت‌ها بکاهد.

۳. تجزیه و تحلیل‌ها نشان می‌دهد که متغیر  $X_7$  که نشان‌گر نسبت جریان وجوه حاصل از عملیات به بدهی کل است، دومین متغیر مهم در ورشکستگی شرکت‌های در سطح جهان است و این در حالی است که در ایران نقش این متغیر بسیار کم رنگ‌تر است. دلیل این اختلاف را می‌توان در سطح پایین و گاهی منفی جریان وجوه حاصل از عملیات در شرکت‌های پیشرو بورس اوراق بهادار یافت که حاکی از شرایط نابسامان اقتصادی در بخش تولید و صنعت کشور است.

### منابع فارسی

۱. ابراهیمی‌کرد لر ع.، اعرابی م.، بررسی کاربرد مدل‌های پیش‌بینی ورشکستگی (آلتمن، فاملر، اسپرینگت، زیمنسکی و شیراتا) در پیش‌بینی نکول تسهیلات اعطایی به شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران (مطالعه موردی بانک سپه)، فصل‌نامه تحقیقات حسابداری و حسابرسی تابستان ۱۳۸۹.
۲. گجراتی د.، مبانی اقتصاد سنجی، موسسه انتشارات و چاپ، دانشگاه تهران، ۱۳۸۴.
۳. سلیمانی ا.غ.، بررسی شاخص‌های پیش‌بینی کننده ورشکستگی در شرایط محیطی ایران، رساله دکترای حسابداری، دانشکده مدیریت دانشگاه تهران، ۱۳۸۱.
۴. مهرانی س.، مهرانی ک.، منصفی ی.، کرمی غ.، بررسی کاربردی الگوهای پیش‌بینی ورشکستگی زیمنسکی و شیراتا در شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران، بررسی‌های حسابداری و حسابرسی، سال دوازدهم، شماره ۴۱ پاییز ۱۳۸۴.

### منابع انگلیسی

- 1-Altman, E.I., (1968) , Financial ratios, discriminant analysis and the prediction of corporate bankruptcy, Journal of Finance, Vol. 23, nr. 4, p. 589-609.
- 2-Dimitras, A., Zanaki, S., Zopudinis, C., (1996), A survey Of Business Bailureswith An Emphasis On Failure Prediction Methods And Iindustrial Applications, European Journal Of Operational Research, Vol. 90, nr.3, p487-513.
- 3-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.
- 4-Ohlson, J. A., (1980), Financial ratios and the probabilistic prediction of bankruptcy, Journal of Accounting Research, Vol. 18, no. 1, p109-131.
- 5-Kregare, M, (2012), Cash Flow Based Bnkruptcy Risk And Stock Returns In TheE US Computer And Electronics Industry, A Thesis Submitted To The University Of Manchester For The Degree Of Doctor Of Business Administration In The Faculty Of Humanity
- 6-Zavegren, C.V., Dugan, M.T., Reeve J.M., (1988), The Association Between Probabilities Of Bankruptcy And Market Responses – A Test of Market Anticipation. Journal Of Business Finance & Accounting, 15(1) Spring, 27 – 45.

