

مقایسه قدرت پیش بینی مدل های ورشکستگی و وجوه نقد عملیاتی در
شرکت های پذیرفته در بورس تهران (مطالعه مدل های ورشکستگی شیراتا و
زیمسکی)

Comparing the predictive power of the bankruptcy models and
operating cash flows in listed companies on Tehran Stock
Exchange

(Study on Shirata and Zmijewski bankruptcy models)

دکتر زهره حاجیها*

دانشیار گروه حسابداری دانشکده‌ی علوم انسانی دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران شرق¹

آدرس: تهران، جاده‌ی خاوران، شهرک قیام‌دشت، خیابان شهید باهنر، گروه حسابداری
دانشکده‌ی علوم انسانی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران شرق (قیام‌دشت)

مسئول مکاتبه: drzhajiha@gmail.com

Associate Professor, Department of Accounting, Islamic Azad
University, East Tehran Branch, Iran

*Corresponding Author: z_hajiha@yahoo.com

زهرا بابایی منش

کارشناس ارشد حسابداری دانشگاه آزاد اسلامی واحد الکترونیکی

zahraababaei@yahoo.com

مقایسه قدرت پیش بینی مدل های ورشکستگی و وجوه نقد عملیاتی در شرکت های
پذیرفته در بورس تهران (مطالعه مدل های ورشکستگی شیراتا و زیمسکی)

چکیده

ورشکستگی به عنوان مقوله ای با اهمیت در مدیریت مالی تلقی می شود. بررسی علل پدید آورنده ورشکستگی از منظر مالی بسیار حائز اهمیت است. هدف اصلی تحقیق حاضر بررسی قدرت پیش بینی مدل های ورشکستگی شیراتا و زیمسکی با وجوه نقد عملیاتی در شرکت های بورس اوراق بهادار می باشد. از آنجایی که کسری وجوه نقد یکی از بحرانی ترین مراحل ورشکستگی است انتظار بر این است که این متغیر دارای قدرت پیش بینی کنندگی بالایی برای پدیده ورشکستگی شرکت باشد. از نظر هدف، این پژوهش از نوع تحقیقات کاربردی است و از نظر روش و ماهیت نیز، از نوع تحقیقات همبستگی می باشد. جامعه آماری شامل کلیه شرکتها برای سال های 1383 تا 1393 می باشد که با توجه به محدودیت ها 124 شرکت در صنایع مختلف انتخاب گردید و دو گروه شرکتهای ورشکسته و غیرورشکسته در صنایع و شرایط یکسان بررسی شد. که با توجه به ماده 141 قانون تجارت (فزونی زیان انباشته بیش از دو برابر سرمایه) 62 شرکت ورشکسته و 62 شرکت غیرورشکسته شناخته شدند و طی سه دوره مالی مورد بررسی قرار گرفتند. نتایج حاکی از قدرت بالای پیش بینی مدل شیراتا نسبت به مدل زیمسکی و وجوه نقد عملیاتی می باشد. همچنین مدل زیمسکی نسبت به مدل وجوه نقد عملیاتی قدرت بالاتری در پیش بینی ورشکستگی دارد. سایر یافته ها نشان می دهد هر چه به گذشته می رویم دقت کلی پیش بینی مدل های ورشکستگی شیراتا و زیمسکی کاهش می یابد ولی دقت مدل وجوه نقد عملیاتی طی سه سال تغییر فاحشی نداشته است. واژه های کلیدی: ورشکستگی، مدل شیراتا، مدل زیمسکی، وجوه نقد عملیاتی

Comparing the predictive power of the bankruptcy models and operating cash flows in listed companies on Tehran Stock Exchange

(Study on Shirata and Zmijewski bankruptcy models)

Bankruptcy is considered as an important issue in financial management. Review the financial perspective is very important. The main objective of the study is to evaluate the predictive power of the model Shirata and Zmijewski bankruptcy models with operating cash in the companies of stock exchange. Since the cash deficit is one of the most critical stages of bankruptcy, it is expected that this variable has a high predictive power of the phenomenon of firm's bankruptcy. From the goal, this study is an applied research and in terms of methodology and the nature, it is correlational research. The population consisted of all companies for the years 2004 to 2014 is due to the limitation of 124 companies were selected in various industries and groups bankrupt and non bankrupt firms in industries and similar conditions was examined. According to Article 141 of the Commercial Code (excess of accumulated losses more than doubled capital) 62 bankrupt companies and 62 non bankrupt companies were recognized and they were studies during three fiscal periods. The results showed a high predictive power of the model Shirata model comparing with Zmijewski model and operating cash. Zmijewski's model also has a higher power than the operating cash is. Other findings show the general accuracy of forecast models Shirata and Zmijewski reduced as we go to the previous years while the operating cash flow model has been no dramatic change in three years.

Key words: bankruptcy, Shirata model, model Zmijewski, operating cash flow.

از مهم ترین کارکردهای مدیریت مالی تصمیم گیری مالی است. هدف از تهیه و ارایه اطلاعات مالی و حسابداری فراهم کردن مبنایی مناسب جهت تصمیم گیری مالی و اقتصادی است. انتخاب راهکار مطلوب مستلزم کسب اطلاعات، پردازش و تجزیه و تحلیل اطلاعات و استنتاج منطقی و مناسب از اطلاعات است که در مدیریت به آن تحلیلگری مالی گفته می شود [1].

تجزیه و تحلیل صورتهای مالی به سهامداران و بستانکاران در ارزیابی شرکت از لحاظ مالی کمک می کند که شرکت در چه وضعی است. اگر چه خطر ورشکستگی برای هر یک از آنها متفاوت است اما همه ی آنها در این مسئله ذینفع اند. صورت های مالی محصول اصلی و گزارش گیری مالی ، ابزار اصلی انتقال اطلاعات حسابداری به افراد خارج از سازمان است. نسبت های مالی به دست آمده از این صورتهای، یکی از ابزارهای اصلی برای ارزیابی وضع موجود شرکت ها و پیش بینی وضع آتی آنها است. بر همین اساس برای پیش بینی وقوع بحران مالی روش های زیادی وجود دارد که از تحلیل آماری تک متغیره آغاز شده و به ترتیب شامل تحلیل تشخیصی چندگانه، تحلیل لجیت و پروبیت، مدل زیمسکی و شیراتا و اهلسون، شبکه های عصبی مصنوعی، شبکه های بیز، مدلهای ژنتیک و ماشین بردار پشتیبان است، که در تمامی آنها، همانطور که ذکر گردید، نسبت های مالی به عنوان متغیر مستقل (پیش بین) برای تعیین متغیر وابسته (ملاک) یعنی وقوع بحران مالی به کار رفته اند [2].

درفضای رقابتی امروز احتمال ناتوانی مالی شرکتهای افزایش یافته است دراین شرایط شرکتهای سرمایه گذاران و دیگر افراد تلاشهای زیادی را برای اطلاع از وضعیت شرکتهای سرمایه پذیر درجهت نگهداری از سرمایه خود انجام می دهند، دربرنامه چهارم توسعه بعنوان چشم انداز بیست ساله بر خصوصی سازی تاکید فراوانی شده است. درافق بیست ساله ازجهت رفاه ملی، هرایرانی باید از عواملی مانند فرصت های برابر و توزیع مناسب درآمد برخوردار باشد، هر دو موارد مذکور در نتیجه کارائی بازار سرمایه بدست می آیند. بنابراین نیاز به استفاده از ابزارهای مالی جدید به ویژه الگوهای پیش بینی ورشکستگی که به کارائی بازار سرمایه از راه افشای وضعیت واقعی بنگاه یاری می کنند احساس می شود. تلاشهای سازمان خصوصی سازی برای واگذاری سهام شرکتهای به بخش

خصوصی در سالهای اخیر نیاز سهامداران بالقوه به داشتن الگوهای ساده جهت تصمیم گیری صحیح برای سرمایه گذاری در شرکتها را تشدید کرده است. استفاده از الگوهای پیش بینی ورشکستگی متناسب با شرایط محیطی کشور و نیازهای موجود، معیار خوبی جهت تصمیم گیری صحیح در مورد خرید سهام شرکتها را فراهم خواهد آورد [3].

بر اساس ماده 141 قانون تجارت اگر بر اثر زیان های وارده، حداقل نصف سرمایه شرکت از میان برود؛ هیئت مدیره مکلف است بلافاصله مجمع عمومی فوق العاده تشکیل دهد و صاحبان سهام را دعوت کند تا موضوع انحلال یا بقای شرکت مورد شور و رأی بگذارد [3].

جریان وجوه نقد برای بقای واحد اقتصادی بسیار بااهمیت است. در واقع شرکتهایی که دارای جریان وجوه نقد داخلی بسیار خوبی هستند کمتر به تأمین مالی خارجی متکی می باشند و در ضمن وام دهندگان نیز به این شرکتها به دلیل نقدینگی خوبی که دارند به راحتی اعتبار می دهند. بنابراین این شرکتها سریع تر از سایر رقیبان، قادر به اجرای پروژه های سرمایه گذاری مورد نظر خود می باشند [4]. از اینرو انتظار می رود که این شرکتها با کسری وجه نقد که یکی از مراحل ورشکستگی است مواجه نگردند. در این پژوهش معیار برای پیش بینی ورشکستگی ماده 141 قانون تجارت و برای جریان نقد عملیاتی گردش رقم گزارش شده در صورت گردش وجه نقد می باشد. چنانچه گردش مثبت باشد علامتی برای تداوم فعالیت و اگر گردش منفی باشد علامتی برای ورشکستگی می باشد.

همچنین سعی شده است که کاراترین الگوهای پیش بینی ورشکستگی از بین الگوی های مورد مطالعه با توجه به وجوه نقد عملیاتی مشخص شود. در این راستا در مقاله حاضر به مقایسه پیش بینی ورشکستگی شرکتها به کمک مدل های شیراتا و زمیسکی (دو مورد از مدل های معروف و موفق ورشکستگی) با مدل وجوه نقد عملیاتی پرداخته خواهد شد. تا به این وسیله در ابتدا تحلیلگران مالی و اعتبار دهندگان بتوانند ورشکستگی شرکتها را پیش بینی نموده و همچنین میزان اطمینان به نتایج این مدلها در بورس اوراق بهادار تهران مشخص شود و پاسخی به پرسش اصلی تحقیق داده شود که کدامیک از مدل های پیش

بینی ورشکستگی در بورس اوراق بهادار در مقایسه با وجوه نقد عملیاتی، قدرت بالاتری جهت پیش بینی ورشکستگی بر اساس مبانی قانونی در ایران را دارند؟

2. چارچوب نظری تحقیق

ورشکستگی وضعیتی حقوقی و قانونی است که برای بنگاه دارای درماندگی مالی روی می دهد. ممکن است شرکتی برای مدت طولانی درماندگی داشته باشد ولی چون منع قانونی وجود ندارد آن شرکت با ورشکستگی مواجه نشود [5].

اهمیت پیش بینی ورشکستگی همواره برای مالکیت شرکت ها رو به افزایش بوده است، اقتصادهای جهانی نیز امروزه نسبت به خطرات ناشی از تعهدات و دیون شرکت ها، مخصوصاً پس از جریان سقوط سازمانهای بزرگی همچون وورلدکام و انرون آگاه و حساس شده اند. از طرفی وضع نامطلوب مالی شرکت ها نیز باعث زیان برای اقشار مختلف جامعه و خصوصاً سرمایه گذاران شامل سهام داران و اعتباردهندگان می گردد، که نه تنها سرمایه گذاران، بلکه مدیران ارشد و حسابداران و حسابرسان نیز علاقمندند به طور علمی وضعیت مالی شرکت ها را پیش بینی نمایند [2].

طبق تعریف، ورشکستگی یک سطح مفهومی و انتظاری است که بعدها به وسیله تحقیقات انجام شده توسط بیور، تافلر، زیمسکی، و فولمر برای آن مدل‌هایی ارائه گردید که قادر بود این سطح شرکتها را اندازه گیری نماید. در ادامه به تبیین مهم ترین مدل های حوزه ورشکستگی مالی پرداخته می شود:

ویلیام بیور¹ (1966) نسبتهای جریان نقد به کل داراییها، سودخالص به کل داراییها، کل بدهیها به کل داراییها، سرمایه در گردش به کل داراییها، نسبت جاری، نسبت نداشتن فاصله اعتباری، را بهترین نسبت ها معرفی نموده است و به نظر وی از میان نسبتهای مورد مطالعه برای پیش بینی ورشکستگی نسبت جریان نقد به کل داراییها بهتر می باشد [6].

تافلر² (1983) نرخ بازده سرمایه گذاری، سرمایه در گردش، (ریسک مالی، نسبت بدهی

¹-Beaver

²-Toffler

به حقوق صاحبان سهام)، را معرفی نمود. سهم هریک از این متغیرها در پیش بینی ورشکستگی به ترتیب 0/53، 0/13، 0/18 و 0/16 ارزیابی گردید [7]. زیمسکی¹ (1984) نسبتهای سود خالص به کل داراییها، کل بدهی ها به کل دارای های جاری به بدهی های جاری را معرفی نمود بر اساس مدل وی اگر نسبت محاسبه شده براساس متغیرهای تحقیق برای شرکتی کمتر از صفر شود مورد بررسی ورشکسته و درغیراین صورت آن شرکت ورشکسته نخواهد شد [8]. فولمر² (1984) نسبتهای سود انباشته به کل دارایی ها، فروش به کل داراییها، سود قبل از بهره و مالیات به بهره، را معرفی نمود و بر اساس مدل وی اگر نسبت محاسبه شده براساس متغیرهای تحقیق کمتر از صفر شود شرکت مورد بررسی ورشکسته می شود درغیراین صورت آن شرکت ورشکسته نخواهد شد [9]. مدل دیگری توسط دانشمندان دانشگاه کبک در مونترال کانادا بنام Ca score- ایجاد شد. آنها از تجزیه و تحلیل چند متغیره برای ایجاد مدل استفاده کردند. نسبت های سرمایه صاحبان سهام به کل داراییها، سود قبل از مالیات و اقلام غیرعادی + مخارج مالی به کل داراییها، فروش به کل داراییها، در این مدل معرفی شده است. براساس این مدل تا زمانی که نسبت محاسبه شده براساس متغیرهای تحقیق کمتر از 0/3 نشود شرکت مربوطه ورشکسته نخواهد شد [9]. شیراتا³ (1998) نسبت های سود انباشته به کل داراییها، هزینه تنزیل و بهره به (وامها، اوراق قرضه + اسناد دریافتی تنزیل شده)، (اسناد دریافتی + حسابهای پرداختی +) به فروش کل، (ناخالص سرمایه سال جاری به ناخالص سرمایه سال گذشته) -1 را معرفی نمود. در این مدل شرکتهایی که ارزش نسبت محاسبه شده آنها براساس متغیرهای تحقیق بیشتر از 0/38 باشد احتمال ورشکستگی آنها کم است و بالعکس [10].

3-Zmijewski

1-Fulmer

2-Shirata

3. پیشینه تحقیق

بشاریاسر¹ (2015) در پژوهشی تحت عنوان " مدل تجربی برای پیش بینی شکست مالی " به مطالعه مشکلات پیش بینی ورشکستگی شرکت ها پرداخته است. وی به تجزیه و تحلیل رگرسیونی به منظور توسعه یک مدل پیش بینی در 22 شرکت ورشکسته و غیرورشکسته برای دوره 2000 تا 2003 پرداخت. نتایج نشان می دهد که سرمایه در گردش به کل دارایی، دارایی جاری به بدهی های جاری، ارزش بازار حقوق صاحبان سهام به ارزش دفتری بدهی، سود انباشته به کل دارایی و فروش به کل دارایی شاخص های خوبی از احتمال ورشکستگی هستند [11].

خاویر بردارت² (2014) در پژوهشی تحت عنوان پیش بینی ورشکستگی با استفاده از شبکه های عصبی، با انتخاب نمونه ای از شرکت های بلژیکی بین سال های 2002 تا 2012 به بررسی مدل شبکه های عصبی پرداخت. نتیجه موفقیت 80 درصدی این مدل بوده است [12].

گونزالز رودریز³ (2014) در مقاله ای با عنوان « پیش بینی شکست مالی شرکت ها از طریق الگوریتم ژنتیک: در 43 اقتصاد » به بررسی و انتخاب متغیر (از 32 نسبت انتخاب پیشین) و بهترین مدل برای پیش بینی ورشکستگی پرداختند که سرانجام نتایج نشان داده است که مدل آلتمن نسبت به مدل های دیگر در پیش بینی ورشکستگی شرکتها عملکرد بهتری داشته است [13].

آنگوس و جیمز⁴ (2013) در پژوهشی تحت عنوان ارزیابی اثر و کارآمدی نمره های Z و مدل های پیش بینانه قدرت پرداخت (ورشکستگی) جریان های نقدی عملیاتی به بررسی کارآمدی نمره های Z و مدل های پیش بینانه ی قدرت پرداخت جریان های نقدی عملیاتی به عنوان مدل های پیش بینی عدم توانایی پرداخت بدهی شرکت در توسعه اقتصاد پول نقد می پردازد [14].

³-Bashar Yaser Almansour

¹- Xavier Brédart

²-Gil Gonzalez-Rodriguez

³-James and Angus

مهرانی و همکاران (1384) نیز در پژوهشی به دنبال طراحی مدل‌هایی جدید بر مبنای الگوهای پیش بینی ورشکستگی زیمسکی و شیراتا متناسب با شرایط محیطی ایران بودند. نتایج پژوهش آنان نشان داد که هر دو الگو توانایی شناسایی شرکتها را به دو گروه ورشکسته و غیرورشکسته دارد اما متغیرهای مستقل الگوها، تأثیر یکسانی در پیش بینی ورشکستگی شرکتها ندارد [15].

قدرتی و معنوی مقدم (1389) در پژوهشی دقت مدل‌های پیش بینی ورشکستگی (مدل‌های آلتمن، شیرانا، اهلسون، زمیسکی، اسپرینگیت، سیایاسکور، فولمر⁴، ژنتیک فرزاده و ژنتیک مک کی) در بورس اوراق بهادار تهران را مورد بررسی قرار دادند. نتایج پژوهش آنان نشان داد که الگوهای پیش بینی بحران مالی به ترتیب زیمسکی، اسپرینگیت، سیایاسکور، فولمر، ژنتیک فرزاده و ژنتیک مک کی توانایی پیش بینی تداوم فعالیت شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران را دارد [16].

بر اساس بررسی های انجام شده؛ در هیچ کدام از تحقیقات در ایران به مقایسه قدرت پیش بینی مدل‌های ورشکستگی با وجوه نقد عملیاتی پرداخته نشده است. در این تحقیق قدرت دو مدل از قوی ترین مدل‌های پیش بینی کننده ورشکستگی با وجوه نقد عملیاتی مورد بررسی قرار گرفته است.

4. فرضیات تحقیق

با توجه به این که دو مدل پیش بینی ورشکستگی در این تحقیق با هم و با قدرت جریان نقدی عملیاتی مقایسه شده اند، این تحقیق دارای دو فرضیه به شرح زیر است :

فرضیه اول: قدرت پیش بینی ورشکستگی مدل شیراتا و وجوه نقد عملیاتی در شرکت های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران تفاوت معنی داری دارد.

فرضیه دوم: قدرت پیش بینی ورشکستگی مدل زیمسکی و وجوه نقد عملیاتی در شرکت های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران تفاوت معناداری دارد.

5. روش تحقیق

⁴- Fulmer

از نظر هدف، این پژوهش از نوع تحقیقات کاربردی است چون این تحقیق به جنبه کارائی مدل‌های پیش‌بینی ورشکستگی می‌پردازد، از نظر روش و ماهیت نیز، این تحقیق از نوع تحقیقات همبستگی می‌باشد [17].

6. جامعه و نمونه

جامعه آماری این پژوهش کلیه شرکتهای پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران است. اطلاعات کلیه اطلاعات شرکتهای برای سال های 1383 تا 1393 استخراج شده است. در این پژوهش برای پردازش الگوهای پیش‌بینی ورشکستگی نیاز به اطلاعات دو گروه شرکتهای ورشکسته و غیرورشکسته وجود دارد که ملاک ورشکستگی ماده 141 قانون تجارت می‌باشد.

به علت عدم دسترسی به اطلاعات دقیق صورت های مالی شرکتهای ورشکسته و غیرورشکسته خارج از بورس اوراق بهادار تهران جامعه آماری این پژوهش از میان شرکتهای پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران گزینش شده است. همچنین در این تحقیق نمونه آماری مساوی جامعه آماری اتخاذ شده است. بدین ترتیب کلیه شرکتهای عضو جامعه آماری که دارای شرایط زیر بوده اند در نمونه آماری لحاظ شده اند: 1- قبل از سال 1383 عضویت در بورس اوراق بهادار تهران در آمده باشند. 2- سال مالی این شرکت ها پایان اسفند هر سال باشد. 3- پستی سال های مالی 1383 تا 1393 تغییر فعالیت یا سال مالی نداده باشند. 4- داده های مورد نیاز برای محاسبه متغیرها در مورد آنها در دسترس باشند.

با توجه به موارد ذکر شده 124 شرکت انتخاب گردید که از این میان با توجه به ماده 141 قانون تجارت 62 شرکت به عنوان شرکت های ورشکسته و 62 شرکت در همان صنعت ها و در همان سالها که دارای بیشترین سود انباشته نسبت به سرمایه بودند، به عنوان شرکت های غیر ورشکسته انتخاب شدند.

7. متغیرهای تحقیق

جریان نقد عملیاتی: برای جریان نقد عملیاتی به گردش وجه نقد عملیاتی توجه می شود چنانچه گردش مثبت باشد صفر و علامتی برای تداوم فعالیت و اگر گردش منفی باشد یک و علامتی برای ورشکستگی می باشد.

بر اساس تحقیقات پیشین دو مدل شیراتا و زیمسکی از بهترین مدل های پیش بین در شرایط بورس تهران بوده اند (مهرانی و همکاران (1384) و قدرتی و معنوی مقدم (1389) ([14] ، [15] از اینرو دو مدل فوق جهت مقایسه با قدرت پیش بینی مدل وجه نقد عملیاتی برگزیده شدند.

مدل ورشکستگی شیراتا: مدل شیراتا که برای پیش بینی ورشکستگی شرکتهای ژاپنی ارائه شد، دارای یک نکته بسیار مثبت می باشد و آن این است که نوع صنعت شرکتهای و اندازه آنها بر میزان دقت مدل شیراتا تاثیری ندارد، شیراتا از 61 نسبت مالی برای انتخاب بهترین نسبتهای مالی در مدل خود استفاده نمود. وی پس از بررسی نسبتهای فوق مدل خود را با استفاده از چهار متغیر بصورت زیر ارائه داد: ([10])

$$Z=0.014X_1-0.058X_2-0.062X_3-0.003X_4+0.7416 \quad (1) \text{ رابطه}$$

که در آن: X_1 = سود انباشته / کل دارایی، X_2 = هزینه تنزیل و بهره / وام ها + اوراق قرضه + اسناد دریافتی تنزیل شده، X_3 = اسناد دریافتی + حسابهای پرداختی (درآمدهای عملیاتی جاری / درآمد عملیاتی سال گذشته) + فروش کل، X_4 = (ناخالص سرمایه سال جاری / ناخالص سرمایه گذشته) - 1، طبق تحقیق شیراتا در این الگو اگر مقدار Z کوچکتر از 0.38 باشد شرکت ورشکسته و در غیر این صورت شرکت غیر ورشکسته است (به نقل از [14]).

شیراتا در آزمون مدل خود از نمونه ای با 986 شرکت استفاده کرد. در این نمونه 686 شرکت ورشکسته و 300 شرکت غیر ورشکسته بودند. سالهای مورد بررسی نیز سالهای بین 1986 تا 1996 بود. شیراتا از بانک اطلاعاتی تیکو کو¹ برای بدست آوردن اطلاعات مورد نیاز خود سود جست. شیراتا پس از بررسی های فراوان نتیجه گرفت که دقت مدلش بیش از 86/14 درصد می باشد. نقطه قوت مدل وی این بود که بدون توجه به نوع صنعت

¹Tikoko

و اندازه شرکتها میزان دقت فوق را بدست آورد. در واقع این مدل مستقل از نوع صنعت و اندازه شرکتها به دسته بندی شرکتهای ورشکسته و غیرورشکسته (باتوجه به کمتر یا بیشتر شدن Z از 0/38 برای آن شرکتها) می پردازد ([10]). در تحقیق حاضر نیز مقدار Z مدل شیراتا برای هر دو گروه شرکت ها از سه سال قبل از مشمول شدن در ماده 141 قانون تجارت تا سال قبل این رویداد بدست آمده است.

مدل ورشکستگی زیمسکی¹: زیمسکی برای ایجاد مدل پیش بینی ورشکستگی از نسبتهای مالی که نقدینگی، عملکرد و اهرم های مالی واحد تجاری را اندازه گیری می نماید استفاده کرد. باید گفت که این نسبتها فقط براساس دیدگاه نظری مورد استفاده قرار نگرفته بود بلکه براساس مطالعات پیشین زیمسکی روی نسبتهای مالی انتخاب شده بودند. درضمن زیمسکی در ایجاد مدل پیش بینی ورشکستگی از تجزیه و تحلیل لاجیت استفاده نمود. این مدل که در سال 1984 ایجاد گردید بصورت زیر می باشد:

$$X = -4.3 - 4.5x_1 + 5.7x_2 - 0.004x_3 \quad (2) \text{ رابطه}$$

که در آن: $X_1 =$ سودخالص / کل داراییها، $X_2 =$ کل بدهیها / کل داراییها، $X_3 =$ داراییهای جاری / بدهیهای جاری و اگر $X < 0$ باشد آن شرکت ورشکسته خواهد شد. زیمسکی برای آزمون مدل خود 840 شرکت را مورد بررسی قرار داد که 40 شرکت از این تعداد جزء شرکتهای ورشکسته و 800 شرکت جزء شرکتهای غیر ورشکسته بودند. زیمسکی پس از بررسی مدل خود روی این شرکتهای دقتی معادل 78 درصد برای مدل بدست آورد (برای یکسال قبل از ورشکستگی).

8. نتایج تحقیق

آزمون فرضیه اول

هدف این فرضیه بررسی این موضوع است که آیا قدرت پیش بینی ورشکستگی مدل شیراتا و وجوه نقد عملیاتی در شرکت های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران تفاوت معناداری دارد یا خیر. بدین منظور ابتدا مدل شیراتا مورد تخمین قرار گرفته و

¹ Zemijewski

قدرت پیش بینی آن با توجه به اطلاعات مربوط به سه دوره منتهی به سال ورشکستگی (سال شمول ماده 141) بررسی و ارزیابی شده و در ادامه نتیجه بدست آمده از آن با وجوه نقد عملیاتی مقایسه و تفاوت آنها ارائه شده است. نتایج برآورد مدل به روش لوجستیک در جدول زیر برای کل دوره زمانی ارائه شده است.

جدول 1 جدول برازش مدل لوجیت مدل شیرانا				
متغیر	ضریب	انحراف استاندارد	آماره Z	معنی داری
X1	11/7329	1/16356	10/0837	0
X2	0/0058	0/01936	0/29981	0/7643
X3	-2/2255	0/88894	-2/5036	0/0123
X4	-0/0019	0/00258	-0/7304	0/4652
C	-0/1259	0/15856	-0/7941	0/4271
ضریب تعیین	0/467	آماره LR	318/8918	
اطلاعات آکاییکه	0/759	معنی داری	0	

آماره LR بزرگ است. مقدار معنی داری برابر با 0.00 است که نشان می دهد مدل معنی دار است. همچنین ضریب تعیین برابر با 0.467، است که نشان می دهد این مدل می تواند 48 درصد تغییرات نسبت به ورشکستگی-عدم ورشکستگی را تبیین کند. معیار آکاییکه برابر با 0.759 است. در جدول 2 برازش لوجیت مدل جریان وجوه نقد ارائه می شود تا با مقایسه دو مدل قدرت پیش بینی بیشتر یکی از آن دو مشخص گردد.

جدول 2 جدول برازش لوجیت مدل جریان وجوه نقد				
متغیر	ضریب	انحراف استاندارد	آماره Z	معنی داری
CFO	7/21E-14	6/70E-14	0/075167	0/2823

0/7918	-0/26395	0/0919225	-0/02426	C
0/234125		آماره LR	0/001795	ضریب تعیین
0/2660		معنی داری	1/391871	اطلاعات آکاییکه

همان گونه که ملاحظه می شود ضریب تعیین مدل شیراتا بیشتر از مدل وجوه نقد عملیاتی شده است. همچنین در مدل وجوه نقد عملیاتی آکاییکه برابر با 1.39 است و برای مدل شیراتا برابر است با 0.759 که نشان از کارایی بیشتر مدل شیراتا نسبت به وجوه نقد عملیاتی دارد. پس فرضیه اول تایید می شود. در نهایت نتیجه می گیریم مدل شیراتا قوی تر از مدل وجوه نقد عملیاتی است.

در جدول زیر تغییرات خطای نوع اول و دوم طی سه سال برای مدل وجوه نقد عملیاتی و مدل شیراتا مورد بررسی قرار گرفته است. دقت کلی مدل وجوه نقد عملیاتی و مدل شیراتا بسیار کم طی سه سال گذشته تغییر می کند و در اینجا خطای نوع اول و دوم در وجوه نقد عملیاتی تغییرات محسوسی ندارد ولی در مدل شیراتا در حال تغییر است .

جدول 3 تغییرات خطای نوع اول و دوم برای جریان نقد عملیاتی و مدل

شیراتا

متغیر مدل شیراتا			متغیر جریان نقدی عملیاتی			دوره
خطای نوع دوم	خطای نوع اول	دقت کلی مدل	خطای نوع دوم	خطای نوع اول	دقت کلی مدل	
21%	24.2%	77.4%	10%	79%	55.5%	سه سال قبل از ورشکستگی
16.1%	26.6%	80.7%	11%	76%	56.5%	دو سال قبل از ورشکستگی
11.3%	14.5%	87.1%	11%	74%	57.5%	یک سال قبل از ورشکستگی

در ادامه به بررسی مدل شیراتا طی دوره های یک سال، دو سال و سه سال قبل پرداخته می شود. همان گونه که ملاحظه می شود هر چه به گذشته می رویم ضریب تعیین مدل کمتر

می شود بطوری که این مدل در یکسال قبل 12 درصد تغییرات نسبت ورشکستگی -عدم ورشکستگی را تبیین می کند.

جدول 4 تعیین ضریب مدل شیراتا یک، دو، و سه سال قبل از ورشکستگی

یک سال قبل		دو سال قبل		سه سال قبل		متغیر
معناداری	ضریب	معناداری	ضریب	معناداری	ضریب	
0/000	-0/552	0/000	1/29	0/000	7/1	عرض از مبدا
0/002	-8/87	0/000	-11/4	0/000	-9/07	X1
0/031	0/32	0/000	-1/165	0/004	-8/15	X2
0/000	2/56	0/047	3/89	0/197	5/54	X3
0/405	0/002	0/955	0/0007	0/005	0/003	X4
0/443		0/385		0/327		ضریب تعیین مک فادن
(0/000) 76/08		(0/000) 66/16		(0/000) 56/16		آماره LR (سطح معناداری)

آزمون فرضیه دوم

هدف این فرضیه بررسی این موضوع است که آیا قدرت پیش بینی ورشکستگی مدل زیمسکی و وجوه نقد عملیاتی در شرکت های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران تفاوت معناداری دارد یا خیر. بدین منظور ابتدا مدل زیمسکی مورد تخمین قرار گرفته و قدرت پیش بینی آن با توجه اطلاعات مربوط به سه دوره منتهی به سال ورشکستگی بررسی و ارزیابی شده و در ادامه نتیجه بدست آمده از آن با وجوه نقد عملیاتی مقایسه و تفاوت آنها ارائه شده است.

نتایج برآورد مدل مذکور به روش لوجستیک در جدول زیر برای کل دوره زمانی ارائه شده است.

جدول 5 برازش مدل لوجیت مدل زیمسکی				
معنی داری	آماره Z	انحراف استاندارد	ضریب	متغیر

0	5.57823	1.2703	7.08603	X1
0	-7.5163	0.66912	5.0294	X2
0.6687	0.42794	0.01878	0.00804	X3
0	6.6031	0.52411	3.46073	C
262.15		آماره LR	0.381	ضریب تعیین
0		معنی داری	0.874	اطلاعات آکاییکه
جدول 6 جدول برازش مدل لوجیت مدل جریان وجوه نقد				
معنی داری	آماره Z	انحراف استاندارد	ضریب	متغیر
0.2823	1.075167	6.70E-14	7.21E-14	CFO
0.7918	0.026395	0.091925	-0.02426	C
1/234125		آماره LR	0.001795	ضریب تعیین
0/2666		معنی داری	1.391871	اطلاعات آکاییکه

همانگونه که ملاحظه می شود آماره LR بزرگ است. مقدار معنی داری برابر شده است با 0.00 که نشان می دهد مدل معنی دار است. همچنین ضریب تعیین برابر است با 0.381، که نشان می دهد این مدل می تواند 38 درصد تغییرات نسبت ورشکستگی-عدم ورشکستگی را تبیین کند. معیار آکاییکه برابر شده با 0.874 است.

همان گونه که در جدول های 5 و 6 ملاحظه می شود ضریب تعیین مدل زیمسکی بیشتر از مدل وجوه نقد عملیاتی شده است. همچنین در مدل وجوه نقد عملیاتی آکاییکه برابر با 1.39 شده است و برای مدل زیمسکی با 0.874 برابر است که نشان از کارایی بیشتر مدل زیمسکی نسبت به وجوه نقد عملیاتی می باشد. پس فرضیه دوم تایید می شود. در نهایت نتیجه می گیریم مدل زیمسکی قوی تر از مدل وجوه نقد عملیاتی است.

در ادامه به بررسی مدل زیمسکی طی دوره های یک سال، دو سال و سه سال قبل می پردازیم. همان گونه که در جدول 7 ملاحظه می شود هر چه به گذشته می رویم ضریب تعیین مدل کمتر می شود بطوری که این مدل در یکسال قبل 11 درصد تغییرات نسبت بخت ورشکستگی-عدم ورشکستگی را بیشتر تبیین می کند.

جدول 7 تعیین ضریب مدل زیمسکی یک، دو، سه سال قبل از ورشکستگی

یک سال قبل		دو سال قبل		سه سال قبل		متغیر
معناداری	ضریب	معناداری	ضریب	معناداری	ضریب	
0/028	-3/43	0/008	-4/09	0/001	-5/83	عرض از مبدا
0/056	-5/57	0/16	-5/39	0/361	-4/25	X1
0/002	4/68	0/002	5/39	0/000	6/68	X2
0/949	0/028	0/086	0/339	0/027	1/09	X3
0/358		0/293		0/249		ضریب تعیین مک فادن
(0/000) 61/49		(0/000) 50/42		(0/000) 42/78		آماره LR (سطح معناداری)

مقایسه خطای نوع اول و دوم در دو مدل طی سه دوره

خطای نوع اول و دوم نیز مانند دقت کلی مدل که در جدول قبل مشاهده کرده ایم در حال تغییر است. این موضوع نشان می دهد هر چه به گذشته می رویم خطای نوع اول و دوم در جوه نقد عملیاتی تغییر محسوسی ندارد ولی در مدل زیمسکی بیشتر می شود.

جدول 8 تغییرات خطای نوع اول و دوم برای جریان نقد عملیاتی و مدل زیمسکی

متغیر مدل زیمسکی			مدل جریان نقدی عملیاتی			دوره
خطای نوع دوم	خطای نوع اول	دقت کلی مدل	خطای نوع دوم	خطای نوع اول	دقت کلی مدل	
%22/6	%24/2	%76/6	%10	%79	%55/5	سه سال قبل از

						ورشکستگی
%16/1	%21	%79	%11	%76	%56/5	دو سال قبل از ورشکستگی
%14/5	%17/7	%83/9	%11	%74	%57/5	یک سال قبل از ورشکستگی

9. نتیجه گیری

در این تحقیق دو مدل بسیار کارای شیراتا و زیمسکی که در سطح دنیا مورد مطالعه محققان برجسته نیز قرار گرفته است به همراه مدل وجوه نقد عملیاتی مورد بررسی قرار گرفت. نتایج حاکی از قدرت بالای پیش بینی مدل شیراتا نسبت به مدل دیگر پیش بینی ورشکستگی است. دقت کلی مدل شیراتا در سه سال قبل از ورشکستگی 77 درصد، دوسال قبل 81 درصد، یکسال قبل 87 درصد می باشد؛ در صورتی که در مدل وجوه نقد عملیاتی سه سال قبل از ورشکستگی 55 درصد، دوسال قبل 56 درصد، یکسال قبل از ورشکستگی 57 درصد می باشد که حاکی از قدرت بیشتر مدل شیراتا می باشد. مهرانی و همکاران (1384) [15] نیز بیان می کنند که مدل شیراتا قدرت بالاتری برای پیش بینی ورشکستگی نسبت به دیگر مدلها دارد. در رتبه بعدی مدل زیمسکی و سپس مدل وجوه نقد عملیاتی قرار دارد. دقت کلی مدل زیمسکی در سه سال قبل از ورشکستگی 76 درصد، دوسال قبل 79 درصد، یکسال قبل 74 درصد می باشد، جیمز و آنگوس (2013) [14] و دیگر محققان همچون سلیمانی (1389) [18] و قدرتی و معنوی مقدم (1389) [16] از کارایی بالاتر مدل های مورد بررسی در تحقیقات خود خبر می دهند. به سازمان بورس اوراق بهادار تهران توصیه می گردد جهت پذیرش شرکت ها در بورس و همچنین در نحوه ارزیابی شرکت ها از مدل شیراتا و همچنین برای بررسی وضعیت تداوم فعالیت و ثبات شرکت ها از مدل وجوه نقد عملیاتی استفاده نماید.

برای تحقیقات آتی نیز موارد زیر پیشنهاد می شود:

1-مدل طراحی شده برای صنایع مختلف اصلاح گردد و در واقع مدل مناسب هر صنعت بصورت جداگانه طراحی گردد. 2-مقایسه وجوه نقد عملیاتی با دیگر مدلهای پیش بینی

ورشکستگی. 3- استفاده از سایر متغیرها و نسبتهای مالی برای ساخت مدل های پیش بینی در ماندگی مالی.

منابع

[1]. Lewellen, Jonathan. (2009) "Cash flow and investment", **Journal of Accounting and Economics**, 3, pp. 1 – 35.

[2]. غلامپورفر، مسعود، (1387)، "بررسی توانایی مدل‌های پیش بینی ورشکستگی آلتمن و اهلسون در پیش بینی ورشکستگی شرکتهای پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار"، **مجله دانش و توسعه**، سال شانزدهم، شماره 28، ص 10-13.

[3]. پورمهر، حسین. (1386)، "بررسی امکان سنجی استفاده از الگوهای اسپرینگیت و زمیجوسکی در پیش بینی ورشکستگی شرکتهای پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران"، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تهران مرکزی.

[4]. Hwang, Junseok, Dany Aoun.(2008), "The effects of cash flow and size on the investment decisions of ICT firms", **Information Economics and Policy**, 20, pp. 120–134.

[5]. پناهی، حسین، (1393)، "پیش بینی پنج ساله ورشکستگی مالی برای شرکتهای پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران"، **نشریه تحقیقات مالی**، سال شانزدهم، شماره 37، ص 56-57.

[6]. Beaver, W. (1966), "Financial ratios as predictors of failure Empirical Research in Accounting", **Journal of Accounting Research**, 25, pp. 71-111.

[7]. رهنمای رودپشتی، فریدون و نیکو مرام، هاشم و شاهوردیانی، شادی، **مدیریت مالی راهبردی (با رویکرد ارزش آفرینی)**، چاپ اول، انتشارات کساکوش تهران، 1385.

[8]. Zmijewski, M. E. (1984). "Methodological Issues Related to the Estimation of Financial Distress Prediction Models", **Journal of Accounting Research**, 24 (Supplement), pp. 59-82.

[9]. عسگری، حسن، (1387)، "بررسی کارایی الگوهای اسپرینگیت، زاوگین و فولمر در پیش بینی ورشکستگی شرکتهای پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران"، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکزی.

[10]. Shirata Cindy Yoshiko. (1998), "Financial Ratios as Predictors of Bankruptcy in Japan", accounting conference, PP. 437-445

[11]. Bashar Yaser Almansour. (2015), "Empirical Model for Predicting Financial Failure", **American Journal of Economics, Finance and Management**, 1(3) pp.113-124.

[12]. Xavier Brédart. (2014), "Bankruptcy Prediction Model Using Neural Networks", **Accounting and Finance Research** 3, pp.124-128.

[13]. Gonzalez, Gil, Rodriguez. (2014), "Financial failure prediction by Genetic Algorithms", **Computational Economics**, 43, pp. 133-157.

[14]. Angus Unegbu, James Adefila. (2013), "Efficacy Assessments of Z-Score and Operating Cash Flow Insolvency Predictive Models", **Open Journal of Accounting**, 2, pp.78-53.

[15]. مهران، ساسان؛ مهران، کاوه، منصفی، یاشار، و غلامرضا کرمی. (1384)، "بررسی کاربردی الگوهای پیش بینی ورشکستگی زمیسکی و شیرانا در شرکتهای پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران، **بررسی های حسابداری و حسابرسی**، دوره 11، شماره 41، ص 115-131.

[16]. قدرتی، حسن و امیرهادی معنوی مقدم، (1389). "دقت مدل های پیش بینی ورشکستگی مدل های آلتمن، شیرانا، اهلسون، زمیسکی، اسپرینگیت، سیایاسکور، فولمر،

ژنتیک فرج‌زاده و ژنتیک مک کی، در بورس اوراق بهادار تهران"، **تحقیقات حسابداری و حسابرسی**، شماره 7، سال دوم، ص 113-153.

[17]. سرمد، زهره بازرگان، عباس و حجازی، الهه، **روش های تحقیق در علوم رفتاری**، چاپ سیزدهم، انتشارات آگاه چاپ دوم، تهران، 1379 .

[18]. سلیمانی، غلامرضا، (1389). "ارزیابی کارایی الگوهای پیش‌بینی بحران مالی برای شرکت‌های ایرانی". **مجله دانش حسابداری**، شماره 1، سال دوم، ص 139-158.