(1-2 مقدمه ......................................................................................................................................................................................14

(2-2 تعاریف ورشکستگی................................................................................................................................................................15

(3-2 دلایل ورشکستگی..................................................................................................................................................................17

(4-2 مراحل ورشکستگی................................................................................................................................................................02

(5-2 قوانین ورشکستگی.................................................................................................................................................................21

2-5-1 ) قوانین ورشکستگی در ایران................................................................................................................................12

(6-2 تکنیک های مورد استفاده در پیش بینی ورشکستگی...................................................................................................23

(1-6-2 تکنیک آماری...........................................................................................................................................................42

(2-6-2 تکنیک هوش مصنوعی...........................................................................................................................................24

(3-6-2 مدل های تئوریک.....................................................................................................................................................25

2-7) مدل های پیش بینی درماندگی مالی ................................................................................................................................25

2-7-1) آماری تک متغیره....................................................................................................................................................25

2-7-2) تحلیل تشخیصی چندگانه(MDA)....................................................................................................................26

2-7-3) مدل احتمالی خطی(LPM)................................................................................................................................27

2-7-4) مدل لوجیت..............................................................................................................................................................28

2-7-5) مدل پروبیت..............................................................................................................................................................29

2-7-6) روش های مجموع تجمعی....................................................................................................................................30

2-7-7) فرایندهای تعدیل ناقص.........................................................................................................................................30

2-7-8) الگوریتم طبقه بندی بازگشتی..............................................................................................................................30

2-7-9) استدلال مبتنی بر موضوع.....................................................................................................................................31

2-7-10) شبکه های عصبی مصنوعی...............................................................................................................................32

2-7-11) الگوریتم ژنتیک.....................................................................................................................................................33

2-7-12) برنامه ریزی ژنتیک..............................................................................................................................................35

2-7-13) مدل مجموعه های سخت...................................................................................................................................41

2-7-14) ماشین بردار تکیه گاه(SVM).........................................................................................................................42

2-7-15) معیارهای تجزیه ترازنامه(BSDM)...............................................................................................................42

(8-2 تئوری های ورشکستگی........................................................................................................................................................43

2-8-1) تئوری ورشکستگی قمارباز....................................................................................................................................43

2-8-2) تئوری مدیریت وجوه نقد.......................................................................................................................................43

2-8-3) تئوری های ریسک اعتباری...................................................................................................................................43

2-8-3-1) مدل های اعتبار سنجی مورگان و KMV مودی.........................................................................43

2-8-3-2) ریسک اعتباری CSFB......................................................................................................................43

2-8-3-3) تئوری پرتفو لیوی اعتباری مک کینسی..........................................................................................44

(9-2 میزان کاربرد تکنیک ها در مدل بندی پیش بینی ورشکستگی..................................................................................44

(10-2 میزان دقت و خطای نوع اول و دوم مدل های پیش بینی ورشکستگی................................................................46

 (11-2 نسبت های مالی مورد استفاده در پیش بینی ورشکستگی......................................................................................50

(12-2 نتیجه گیری.........................................................................................................................................................................50

**بخش دوم : پیشینه تحقیقات**

2-13) مطالعات صورت گرفته در ارتباط با موضوع تحقیق....................................................................................................15

2-13-1) تحقیقات خارجی انجام شده در زمینه درماندگی مالی...........................................................................51

2-13-2) تحقیقات داخلی انجام شده در زمینه درماندگی مالی.............................................................................53

2-13-3) تحقیقات انجام شده در زمینه الگو های جریان نقدی.............................................................................55

2-14) نتیجه گیری ادبیات و پیشینه تحقیقات..........................................................................................................................57

2-15) خلاصه فصل.........................................................................................................................................................................58

**2-1) مقدمه :**

 هدف از تهیه و ارائه اطلاعات حسابداری مالی فراهم ساختن مبنای تصمیم گیری اقتصادی است. هر نوع تصمیم گیری نیازمند اطلاعات است. اطلاعات نقش بسیار موثری را ایفا می نماید و هر نوع تصمیم گیری مستلزم کسب، پردازش، تجزیه و تحلیل و استنتاج منطقی و مناسب از اطلاعات است. از این رو تجزیه و تحلیل صورت های مالی می تواند نیازهای اطلاعاتی سرمایه گذاران را پاسخ دهد.مدیران، سهامداران، کارکنان، بستانکاران، مشتریان، سرمایه گذاران و سایر افراد ذینفع برای تصمیم گیری به اطلاعات نیازمند هستند و این نوع اطلاعات می تواند از طریق صورت های مالی که یکی از منابع تامین کننده نیازهای اطلاعاتی استفاده کنندگان است، برآورده شود.تحلیل گران مالی با استفاده ازاطلاعات مندرج در صورت های مالی شرکت ها قدرت تصمیم گیری را افزایش می دهند.یکی از ابزارهای تجزیه و تحلیل صورت های مالی، استفاده و بکارگیری نسبت ها و شاخص های مالی و غیر مالی حاصله از صورت های مالی است به طور مثال نسبت های نقدینگی، عملیاتی و غیره می توانند برای استفاده کنندگان موثر باشند. یکی از راه هایی که می تواند به بهره گیری مناسب از فرصت های سرمایه گذاری و همچنین جلوگیری از هدر رفتن منابع کرد، پیش بینی ورشکستگی است. ورشکستگی همواره طیف وسیعی از افراد، سازمان ها و به طور کلی بخش بزرگی از جامعه را معطوف به خود کرده است. ارائه تعریفی دقیق از گروه های درگیر مسئله ورشکستگی بسیار مشکل است اما می توان مدعی شد که مدیریت، سرمایه گذاران، بستانکاران، رقبا و نهادهای قانونی پیش از سایرین تحت تاثیر پدیده ورشکستگی قرار می گیرند. لذا امروزه پیش بینی ورشکستگی از اهمیت بسیار زیادی برخوردار شده است(فرج زاده،1386).

 سرمایه گذاران با پیش بینی ورشکستگی نه تنها از ریسک از بین رفتن سرمایه خود جلوگیری می کنند بلکه از آن به عنوان ابزاری برای کاهش ریسک سبد سرمایه گذاران خود استفاده می کنند. مدیران واحد تجاری نیز در صورت اطلاع به موقع از خطر ورشکستگی می توانند اقدامات پیشگیرانه ای برای جلوگیری از ورشکستگی اتخاذ کنند. از آنجایی که ورشکستگی هزینه های اقتصادی و اجتماعی سنگینی را بر جامعه تحمیل می کند، از دیدگاه کلان نیز مورد توجه و اهمیت قرار می گیرد. زیرا منابع اتلاف شده در یک واحد اقتصادی بحران زده می توانست به فرصت های سودآور دیگری اختصاص یابد(دیوسالار،1389).

**2-2) تعاریف ورشکستگی :**

درماندگی مالی[[1]](#footnote-1): در فرهنگ لغات آکسفورد، واژه Distress به معنای پریشانی ، درد، اندوه، فقدان پولی و تنگ دستی آورده شده است. در ادبیات مالی نیز تعاریف مختلفی از پریشانی مالی ارائه شده است. گوردون[[2]](#footnote-2)(1971) در یکی از اولین مطالعات آکادمیک بر روی تئوری پریشانی مالی، آن را بعنوان کاهش قدرت سودآوری شرکت تعریف کرده است که احتمال عدم توانائی باز پرداخت بهره و اصل بدهی را افزایش می دهد. ویتاکر[[3]](#footnote-3) (1999) پریشانی مالی را وضعیتی در نظر می گیرد که در آن جریان های نقدی شرکت از مجموع هزینه های بهره مربوط به بدهی بلند مدت کمتر است. از نقطه نظر اقتصادی، پریشانی مالی را می توان به زیان ده بودن شرکت تعبیر کرد که در این حالت شرکت دچار عدم موفقیت شده است. در واقع در این حالت نرخ بازدهی شرکت کمتر از نرخ هزینه سرمایه است. علائم اولین مرحله از درماندگی مالی،شامل منفی شدن خالص جریان های نقدی و سود شرکت و همچنین کاهش ارزش بازار سهام شرکت است. علائم دومین مرحله ازدرماندگی مالی شامل تلاش مدیریت برای کاهش هزینه ها می باشد. اگر این وضعیت همچنان ادامه یابد، شرکت وارد سومین مرحله از درماندگی مالی می شود.در این مرحله پرداختهای لازم به عرضه کنندگان، کارکنان و اعتبار دهندگان با تاخیر صورت می گیرد.در این مرحله ممکن است شرکت به اقدامات جدی تری دست بزند مانند:1-انتشار سهام یا اوراق بدهی جدید(درصورتی که چنین اقداماتی امکان پذیر باشد)2-فروش دارایی ها 3-ادغام با شرکتی که در صنعت مربوطه موفق تر است و یا 4-مذاکره با اعتبار دهندگان برای زمانبندی مجدد باز پرداخت بدهی ها. اگر هیچ یک ازاین اقدامات منجر به حل مسئله نگردد، شرکت وارد چهارمین مرحله از درماندگی مالی یعنی ورشکستگی می شود .

درادبیات پریشانی مالی شرکت ها عموما 4 اصطلاح به صورت گسترده استفاده می شوند. آنها عبارتند از: شکست، درماندگی، قصور و ورشکستگی. هر چند این واژه ها دارای معانی متفاوت و متمایزی می باشند اما اغلب درادبیات مربوطه به صورت مترادف به کار می روند. اقتصاددانان این 4 واژه را این چنین توصیف می کنند (آلتمن، 1993):

**شکست[[4]](#footnote-4):** به این معنی است که نرخ بازده تحقق یافته سرمایه گذاری ها، همواره از نرخ های بازده متداول سرمایه گذاری های مشابه پایین تر است. در این رابطه از معیارهای متفاوتی مانند درآمد ناکافی برای پوشش هزینه ها و یا پایین تر بودن بازده متوسط سرمایه گذاری از هزینه سرمایه استفاده می شوند. از نظر اقتصادی یک شرکت می تواند بدون قصور در پوشش تعهدات جاری خود به دلیل عدم وجود الزام قانونی، برای سال های متمادی در وضعیت شکست قرار گیرد.

**درماندگی[[5]](#footnote-5)**: درماندگی اصطلاحی است که به شکل تخصصی استفاده می شود و نشان دهنده فقدان نقدینگی است، بنابراین بیشتر مبتنی بر وجوه نقد است و هنگامی رخ می دهد که یک شرکت نتواند تعهدات مالی خود را ادا کند. " درماندگی تکنیکی" که به معنی بحرانی شدن وضعیت مالی است، اغلب منجر به اعلام ورشکستگی شرکت می شود.

**نکول[[6]](#footnote-6)**: نکول یکی دیگر از اشکال پریشانی مالی است که همیشه بین شرکت بدهکار و گروه بستانکاران رخ می دهد. شرکت ها پس از عدم پرداخت اصل یا بهره یک وام بلافاصله در شرایط نکول قرار نمی گیرند. به هر حال هنگامی که شرکت ناتوان از پرداخت اصل و بهره اوراق قرضه است و این مشکل ظرف 30 روز برطرف نشود، در حالت نکول قرار می گیرد. در چند دهه اخیر نکول در پرداخت اصل و بهره اوراق قرضه به رویدادی متداول تبدیل گشته است.

 **ورشکستگی[[7]](#footnote-7)**: هنگامی یک شرکت ورشکسته است که مبلغ کل بدهی ها از ارزش منصفانه کل دارایی ها بیشتر شود.در این حالت شرکت می تواند از طریق مراجع قضایی اعلام ورشکستگی نماید.دان و براداستریت(1980) شرکتهای ورشکسته را این طور تعریف می کنند: "واحدهای تجاری که عملیات خود را به علت واگذاری یا ورشکستگی یا توقف انجام عملیات جاری با زیان توسط بستانکاران، متوقف نمایند."

در این پژوهش شرکتهایی که طبق بخشنامه ی سازمان بورس اوراق بهادار به تابلوی غیر رسمی منتقل شده اند و دارای زیان متعدد، سرمایه درگردش منفی و جریان نقد ناشی از عملیات منفی هستند به عنوان شرکت های درمانده مالی تلقی گردیده اند.

2-3)**دلایل ورشکستگی**

 تعیین دلیل یا دلایل دقیق ورشکستگی و مشکلات مالی در هرمورد خاص کار آسانی نیست.در اغلب موارد دلایل متعددی با هم منجر به پدیده ورشکستگی می شوند.اما به طور کلی دلیل اصلی ورشکستگی مشکلات مالی و اقتصادی ذکر شده است(دان وبراداستریت[[8]](#footnote-8)،1998). در برخی موارد دلایل ورشکستگی با آزمون صورتهای مالی و ثبت ها مشخص می شود.حسابدارانی که در تجزیه و تحلیل وضع مالی شرکتها ی روبه زوال تجزیه دارند می توانند به راحتی دلایل ورشکستگی را شناسایی وتعیین کنند.اما گاهی بعضی مسائل از گردش مالی مناسب دریک واحدتجاری دریک دوره نسبتا کوتاه مدت حمایت می کندوورشکستگی رااز چشم حسابداران وحسابرسان پنهان می سازد.

نیوتن (1998) دلایل ورشکستگی را به دو دسته ی درون سازمانی و برون سازمانی تقسیم می کند.مهمترین دلایل برون سازمانی ورشکستگی عبارتنداز:

 **ویژگی های سیستم اقتصادی:** در سیستم های اقتصادی ناپایدار ودرحال رشد نسبت به سیستم های اقتصادی باثبات، خطر ورشکستگی بیشتری شرکت ها را تهدید می کند. مدیریت شرکت باید تغییراتی را که در ساختار اقتصادی رخ می دهد. پیش بینی کرده و اثرات احتمالی آن را بر وضعیت شرکت برآورد کند. وی نمی تواند تغییری دراین ویژگی ها ایجاد کند بلکه باید تعدیلات لازم را در عملیات شرکت در جهت این سیستم پیاده سازد.شرکتهای بزرگ دارای سازمان هستند اما شرکتهای کوچک تر بیشتر در معرض خطر ورشکستگی قرار دارند،چون شرکت های بزرگ بهتر می توانند در شرایط نبود ثبات بازار مقاومت نمایند.

**رقابت:** رقابت شدید میان شرکتهای تجاری باعث افزایش خطر ورشکستگی خواهد شد زیرا در محیط های رقابتی فرصت جبران اشتباه وجود ندارد. یکی از دلایل ورشکستگی رقابت است، اما مدیریت کارا نقطه مقابل این دلیل است. **تغییرات سریع تکنولوژی:** از عوامل موثر بر ورشکستگی تغییرات سریع تکنولوژی است که منجر به منسوخ شدن سریع فرایند تولید و محصولات می شود. تغییرات در تجارت و بهبودهاوانتقالات در تقاضای عمومی، مثالهایی از تغییرات تکنولوژی به شمار می روند. اگر شرکتها از بکارگیری روشهای مدرن و شناخت وسیع و به موقع خواسته های مصرف کننده جدید ناتوان باشند، شکست می خورند.

**نوسانات تجاری:**عواملی مانند کاهش بهای محصولات یا افزایش ناگهانی هزینه ها،کاهش فروش و غیره از عواملی محسوب می شوند که خطر ورشکستگی را افزایش می دهند. مطالعات نشان داده است که ناسازگاری بین تولید و مصرف، عدم استخدام، کاهش در میزان فروش، سقوط قیمتها و غیره باعث افزایش تعداد شرکتهای ورشکسته شده است.

نیوتن (1998) عوامل درون سازمانی ورشکستگی واحدهای تجاری را از جمله عواملی می داندکه می توان با اتخاذ برخی اقدامات توسط واحدهای تجاری از بروز ورشکستگی جلوگیری کرد. اغلب این عوامل ناشی از تصمیمات غلط است و مسئولیت آنها راباید مستقیما متوجه خود واحد تجاری دانست. از نظر وی این عوامل عبارتند از:

**عدم کارایی مدیریت:** نا کارایی مدیریت یکی از مهمترین دلایل ورشکستگی محسوب می شودزیرا موفقیت یا عدم موفقیت شرکت مستقیما از اقدامات و تصمیمات مدیریت متاثر می شود.بطور مثال ضعف سودآوری از نشانه های مدیریت نا کارا است.فقدان آموزش، تجربه،توانایی و ابتکار مدیریت، واحد تجاری را در باقی ماندن در عرصه رقابت و تکنولوژِی دچار مشکل می سازد. تحقیق انجام شده توسط متخصصان ورشکستگی انگلیس که برروی 1700 شرکت ورشکسته صورت گرفته است نشان می دهد بیشترین تعدادورشکستگی به دلیل مدیریت ناکارا رخ داده است.عدم همکاری و ارتباط موثر مدیریت با افرادحرفه ای هم در این طبقه قرار می گیرد. مدیریت ناکارامد اغلب از ناتوانایی در اجتناب از شرایطی که منجر به وضعیتهای زیر شده است، اثبات می گردد:

**فروش ناکافی:** این امر ممکن است نتیجه موقعیت مکانی نامناسب،سازمان فروش ناتوان، اقدامات ضعیف برای بهبود فروش، ویا ارائه خدمات و با محصولات با کیفیت پایین باشد و این امر بدین معنی است که شرکت قادر به کسب درامد کافی برای ادامه فعالیت خود ندارد.

 **قیمت گذاری نامناسب:** با توجه به هزینه های تولید شرکت قیمتهای خیلی پایینی را ارائه می دهد و این یعنی پذیرش ضررویاسود ناچیزروی فروش محصولات.

**عدم کفایت و نارسایی در جمع بندی و جریان حسابهای دریافتنی و پرداختی:** صدور فاکتور برای اقلام فروخته شده یا خدمات ارائه شده نبایستی با تاخیر صورت پذیرد. به دلیل اهمیت به اتمام رسیدن امورشاید تمایلی وجود داشته باشد که قبل از صدور فاکتوربا سایر موارد پرداخته شود.

 **قصور در اخذ تخفیف های مناسب و یا کوتاهی در پرداخت بموقع:** طلب بستانکاران عمده می تواند مشکلات و مسائلی را ایجاد نماید که با برنامه ریزی دقیق از قبیل زمانبندی دقیق پرداخت ها و تعیین بستانکارانی که می بایستی طلبشان پرداخت شود، میتوان از بروز آنها اجتناب نمود.

**هزینه بالاسری و عملیاتی بیش از حد و قبول هزینه های بهره سنگین بدهی های بلند مدت،** تمامی این عوامل بیشتر به عنوان هزینه های ثابت در مقابل درآمد عمل می کنند تا فاکتورهای متغیر به نسبت حجم کالاهای تولیدی است. این بدان معنی است که نقطه سربه سری شرکت بالاست. شرکت بایستی مقدار زیادی کالا بفروشد قبل از اینکه منافعی برایش حاصل شود.

**سرمایه گذاری بیش از حد روی داراییهای ثابت و موجودی**

**ساختار نامناسب منابع و مصارف:** وجود ساختار مناسب منابع و سرمایه باعث افزایش انعطاف پذیری شرکت در مقابله با بحران ها و یا استفاده از فرصت های سودآوری می شود. ساختار نامناسب سرمایه سبب افزایش هزینه سرمایه و تامین مالی شرکت می شود. همچنین ساختار نامناسب سرمایه موجب محدود شدن گزینه های پیش روی شرکت جهت تامین منابع اضافی در مواقع ضروری خواهد شد.

 **توسعه سریع و بیش از اندازه شرکت:** یکی از عوامل درونی ورشکستگی تمایل به ارائه بیش از حد است که این امر موجب می شود موسسات نتوانند طلب های خود را به موقع از بدهکاران وصول کرده و بدان وسیله بدهی های خود را بپردازند. برخی از تولید کنندگان اعتبار بیش از حد به توزیع کنندگان ارائه می کنند تا شاید بتوانند میزان فروش را بالا ببرند توزیع کنندگان برای اینکه بتوانند طلب تولید کنندگان را بپردازند، بایستی به نوبه خود اعتبار در اختیار مشتریان خود قرار دهند. این خریداران به نوبه خود بطور پیوسته قیمت های پایین تری ارائه دهندتا مجموعه خود را فعال نگاه داشته تا بتوانند تعهدات خود را به موقع انجام دهند. بدین ترتیب زنجیره ای از اعتبار بوجود می آید و در این حالت اگر یکی از حلقه ها از عهده تعهدات خود بر نیایند برای کل زنجیره درد سر بوجود می آید و بنابر این عدم موفقیت در استفاده بهینه از اعتبارات می تواند به بحران در شرکت منجر شود. تصمیم گیری مدیریت مبنی بر ارائه بدون بررسی اعتبارات، به منزله به خطر انداختن ثبات مالی خود شرکت خواهد بود. زیان های غیر معمول اعتباری می تواند تا حد بسیار زیادی ساختار مالی شرکت را تضعیف نماید به نحوی که دیگر ادامه فعالیت شرکت مقدور نباشد.

**سرمایه ناکافی:** کمبود سرمایه واحد های تجاری را به سمت تامین مالی از طریق بدهی سوق می دهد افزایش بدهی ها موجب افزایش هزینه سرمایه و نهایتا کاهش سود آوری می شود در صورتی که سرمایه کافی نباشد شرکت ممکن است قادر به پرداخت هزینه های عملیاتی و تعهدات اعتباری در سررسید نگردد با این حال دلیل اصلی مشکل معمولا سرمایه ناکافی نیست و ناتوانی در مدیریت اثر بخش سرمایه مسئله اصلی است.

**اندازه شرکت:** اندازه شرکت از عواملی است که در بسیاری از تحقیقات وجود رابطه آن با ورشکستگی به اثبات رسیده است. به طور کلی خطر ورشکستگی کمتری شرکت های بزرگ را تهدید می کند. پروفسور نا ماکی(1993) با استفاده از داده های بانک جهانی برای دوره ی 1990 -1980 عنوان کرد که مشکلات مرتبط با تامین مالی بیشتر از شرایط اقتصادی موجب ورشکستگی شرکت های کوچک می شود.

 **خیانت و تقلب:** تعداد اندکی از ورشکستگی ها با برنامه ریزی، ساختگی و بر اثر تقلب رخ می دهند. از جمله دلایل ورشکستگی های از پیش برنامه ریزی شده عبارت است از تمایل بسیاری از تامین کنندگان اعتبار جهت حفظ حجم فروش خود به هر قیمت ممکن، قصور یا غفلت صاحبان سرمایه از بررسی علل ورشکستگی و توانائی افراد غیر صدیق در بهره جستن از مزایای حاصل از محکمه های ورشکستگی بدون ترس از پیگرد قانونی. عواملی که منجر به ورشکستگی یک شرکت می شوند، یک باره ظهور نمی کنند. نشانه های وجود پریشانی مالی یک شرکت بسیار زودتر از ورشکستگی نهایی نمایان می شود. بنابراین از این نشانه ها می توان برای پیش بینی ورشکستگی پیش از وقوع آنها استفاده کرد. نسبت ها و شاخص های استخراج شده از صورت های مالی همواره به عنوان نشانه های وضعیت مالی فعلی و آتی شرکت ها محسوب شده اند (گالواو[[9]](#footnote-9)، 2004).

 استفاده از نسبت های مالی، رایج ترین تکنیک برای پیش بینی ورشکستگی است. سابقه استفاده از نسبت های مالی برای پیش بینی ورشکستگی به سال 1966 و مطالعه بیور باز می گردد که پس از آن نیز تا مدت ها به عنوان تنها شیوه ممکن قلمداد می شد ( هابر[[10]](#footnote-10)، 2006). در سالهای اخیر انتقادات فراوانی به توانائی پیش بینی نسبت های مالی وارد شده است. اما بیور[[11]](#footnote-11)، در سال 2005 نشان داد که نسبت های مالی کماکان ابزار قدرتمندی برای پیش بینی ورشکستگی محسوب می شود.

2-4) **مراحل ورشکستگی**

نیوتن (1998 ) مراحل نا مطلوب شدن وضع مالی شرکت را به دوره نهفتگی، کسری وجه نقد، نبود قدرت پرداخت دیون مالی یا تجاری، نبود قدرت پرداخت دیون کامل و در نهایت ورشکستگی تقسیم کرده است. گرچه اغلب ورشکستگی ها از این مراحل پیروی می کنند، اما برخی شرکت ها ممکن است بدون طی همه مراحل به ورشکستگی کامل برسند . وضعیت واحد تجاری به طور ناگهانی و غیر منتظره وارد مرحله ورشکستگی نمی شود. در مرحله نهفتگی ممکن است یک یا چند وضعیت نا مطلوب به صورت پنهانی برای واحد تجاری وجود داشته باشد بدون اینکه فورا قابل شناسایی باشد. مثلا تغیر در تقاضای تولید، استمرار افزایش در هزینه های سربار، منسوخ شدن روش های تولیدو... از این عوامل هستند. اغلب زیان های اقتصادی در دوره نهفتگی رخ می دهند و بازده دارایی ها کاهش می یابد. بهترین وضع برای شرکت این است که مشکل در همین مرحله کشف شود، همچنین راه حل های آسانتری که در این مرحله موثر واقع می شوند در مراحل بعدی مثمر ثمر نخواهند بود و نکته سوم، اگر مشکل در همین مرحله کشف و رفع گردد اعتماد عمومی نسبت به شرکت دستخوش تزلزل نخواهد شد. برطرف ساختن مشکل در مراحل بعدی باعث کاهش اعتماد عمومی به شرکت می شود و در نتیجه دسترسی به وجوه دشوارتر می گردد و شاید شرکت ناچار به رد پروژه های سودآور شود.

 مرحله کسری وجوه نقد وقتی شروع می شود که برای اولین بار یک واحد تجاری برای ایفای تعهدات جاری یا نیازهای فوری، دسترسی به وجه نقد نداشته باشد گرچه چند برابر نیازش ممکن است دارایی های فیزیکی داشته و سابقه سودآوری کافی نیز داشته باشد. مسئله اینجاست که دارایی ها به قدر کافی قابل نقد شدن نیستند و سرمایه حبس شده است.

 در مرحله نبود قدرت پرداخت دیون مالی یا تجاری، شرکت هنوز قادر به تحصیل وجه کافی از کانال های مصرف است. مدیریت ابزارهای مناسب دارد، مثلا استفاده از افراد حرفه ای مالی یا تجاری، کمیته اعتبار دهنده و تجدید ساختاردر تکنیک های تامین مالی. از طریق این روش ها هنوز هم می توان مشکل را در این مرحله شناسایی و برطرف کرد. در مرحله ورشکستگی شرکت رو به نابودی رفته است. کل بدهی از ارزش دارایی های شرکت فزونی دارد و شرکت دیگر نمی تواند از توقف عملیات شرکت و هجوم بستانکاران و سایر افراد ذینفع جهت وصول مطالبات خود اجتناب کند. به هر حال توجه به این نکته ضروری است که ورشکستگی از دیدگاه قانون تعریف می شود و باید از این منظر به آن توجه کرد .

**2-5) ورشکستگی از دیدگاه قانون**

 **2-5-1)** **قوانین ورشکستگی در ایران**

 در این بخش به برررسی مفاد قانون تجارت مصوب سال 1311 و اصطلاحات بعدی آن پرداخته می شود. طبق ماده 141 لایحه اصلاحیه قسمتی از قانون تجارت مصوب سال 1347 وظایف شرکت در صورت ورشکستگی به شرح زیر بیان شده است: اگر بر اثر زیان های وارده حداقل نصف سرمایه شرکت از میان برود، هیات مدیره مکلف است بلافاصله مجمع عمومی فوق العاده صاحبان سهام را دعوت نماید تا موضوع انحلال یا بقای شرکت مورد شور و رأی واقع شود. هر گاه مجمع مزبور رأی به انحلال شرکت ندهد باید در همان جلسه و با رعایت مقررات ماده 6 این قانون، سرمایه شرکت را به مبلغ سرمایه موجود کاهش دهد. در صورتی که هیأت مدیره برخلاف این ماده به دعوت مجمع عمومی فوق العاده مبادرت نکند و یا مجمعی که دعوت می شود نتواند مطابق قانونی منعقد گردد هر ذینفع می تواند انحلال شرکت را از دادگاه صلاحیتدار درخواست کند ( منصور، 1379). گر چه در این ماده قانونی امر ورشکستگی به صراحت مشخص نشده است اما در ماده 143 همین قانون که در ادامه خواهد آمد ورشکستگی تصریح گردیده است.

 همان طور که ملاحظه می شود طبق قانون تجارت، شرکت ورشکسته شرکتی است که دارای زیان انباشته حداقل به میزان نصف کل سرمایه شرکت باشد. در این صورت می باید مجمع عمومی فوق العاد ه تشکیل و در مورد انحلال یا ادامه فعالیت شرکت تصمیم گیری شود. بنابراین قانون حمایت اندکی از ذینفعان و بخصوص اعتبار دهندگان می کند و شرکت را در مورد بقا یا انحلال مخیر می کند در حالی که ممکن است کل سرمایه آنها بر اثر این تصمیم گیری از دست برود. از طرف دیگر، حتی تعریف ورشکستگی شرکت هم مبتنی بر منافع سهامداران بوده و معیار را زیان انباشته و سرمایه اسمی می داند. قدرت پرداخت دیون شرکت به عنوان معیاری که برای تعیین وضع مالی شرکت و تداوم فعالیت آن نقش کلیدی را داراست در قانون در نظر گرفته نشده است. با این حال ماده 143 تا حدودی بر منافع اعتبار دهندگان تکیه کرده است در این ماده از قانون تصریح می گردد:

در صورتی که شرکت ورشکسته شود یا هنگام انحلال معلوم شود که دارایی شرکت برای تادیه دیون آن کافی نیست دادگاه صلاحیت دار می تواند به تقاضای هر ذینفع، هر یک از مدیران و یا مدیر عاملی را که ورشکستگی شرکت یا کافی نبودن دارایی شرکت به نحوی از انحا، معلول تخلفات او بوده منفردا و یا متضامنا به تادیه آن قسمت از دیونی که پرداخت آن از دارایی شرکت ممکن نیست، محکوم کند.

 طبق این ماده شکایت از مسئولان ورشکستگی شرکت منوط به عدم قدرت پرداخت دیون است و بطور ضمنی این معیار در نظر گرفته شده است. علاوه بر این در ماده 412 قانون تجارت نیز اشاره مختصری به تادیه دیون شده است. در زیر قسمتی از ماده فوق آمده است:

ورشکستگی تاجر یا شرکت تجاری در نتیجه توقف از تادیه وجوهی که بر عهده اوست حاصل می شود (منصور،1379). ازطرف دیگر سازمان بورس اوراق بهادار تهران نیز برای شناسایی شرکت های ورشکسته از همان ماده 141 قانون تجارت بهره می گیرد. با این تفاوت که بر اساس آیین نامه های اجرایی و انضباطی بورس اوراق بهادار تهران پاره ای از محدودیت های ویژه بر شرکت های که مشمول ماده 141 شناخته می شوند، وضع می گردد که آن ها را ملزوم به حل مشکل مربوط می کند. موارد ذکر شده بدین شرح است:

 در صورتی که شرکت مشمول ماده 141 و ورشکسته شناخته شود از این تاریخ به مدت 6 ماه به شرکت فرصت داده می شود تا مشکل زیان انباشته را مرتفع کرده و مطابق قانون رفتار نماید. پس از گذشت این مدت در صورتی که همچنان شرکت ورشکسته تشخیص داده شود و زیان مربوط را کاهش نداده باشد، نماد شرکت متوقف می گردد و برای ورود مجدد نماد به بورس، شرکت می بایست تمامی مراحل قانونی را مجددا طی کند. در صورتی که پس از مدت مشخص باز هم شرکت اقدامی در این خصوص نکرده باشد این بار شرکت به حالت تعلیق درآمده و در نهایت از تابلو حذف می شود. بنابراین برای پذیرش و ورود مجدد به بورس اوراق بهادار تهران می بایست شرکت تمامی مراحل را از ابتدا طی کند (فرج زاده،1386).

با بررسی این آیین نامه ها متوجه می شویم که سازمان بورس اوراق بهادار تهران به عنوان متولی و نظارت بر بازار سرمایه هیچ روش اجرایی پیشگیرانه و کنترلی برای جلوگیری از ورشکستگی شرکت های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار ندارد و پس از ورشکستگی رسمی و قانونی شرکت ها پاره ای از تدابیر و راه حل ها را اتخاذ نموده است در حالی که در این زمان دیگر حمایتی از سرمایه گذاران به عنوان شرکای اصلی بازارهای سرمایه به عمل نمی آید. این در شرایطی است که از سازمان بورس اوراق بهادار تهران انتظار می رود قبل از وقوع رویداد ورشکستگی کنترل هایی بر وضع مالی شرکت ها داشته باشد و قبل از وقوع آن سرمایه گذاران را از بالا رفتن ریسک ورشکستگی آگاه سازد.

2-6) **تکنیک های مورد استفاده در پیش بینی ورشکستگی**

 به دلیل وجود پیامد های اقتصادی، اجتماعی و سیاسی با اهمیتی که پدیده ورشکستگی بر گروه های مختلفی از جامعه تحمیل می کند، همواره توجه ویژه ای از محققان را به خود جلب کرده است. تحقیقات مرتبط با پیش بینی ورشکستگی از سال 1960 میلادی صورت جدی به خود گرفته است به طوری که امروزه شاهد وجود متدولوژی های متعدد و متنوعی برای پیش بینی ورشکستگی هستیم. هدف این بخش، بررسی و معرفی این تکنیک ها و همچنین بیان ویژگی ها و محدودیت های اصلی مرتبط با آنهاست(فرج زاده،1386).

فرض اساسی اغلب مطالعات پیش بینی ورشکستگی این است که می توان شرکت ها را در2 گروه طبقه بندی کرد:

 1- شرکت های دارای سلامت مالی 2 –شرکت های دارای پریشانی مالی. بر این اساس شرکت ها را می توان توسط متغیر تصنعی (y) طبقه بندی کرد:

 (2-1)

 به هر حال پیشنهاداتی در رابطه با تعریف بیش از 2 گروه بر اساس سطح ریسک نیز ارائه شده است اما به دلیل

پذیرش عمومی 2 گروه طبقه بندی، توجهات عموما بر روش های طبقه بندی 2 گروهی تمرکز یافته است (دیمیتراس و دیگران[[12]](#footnote-12)، 1996). تکنیک های پیش بینی ورشکستگی بر اساس ماهیت خود در سه دسته تکنیک های آماری (کلاسیک)، تکنیک های هوش مصنوعی و مدل های تئوریک طبقه بندی شده اند. در نهایت میزان کاربرد تکنیک های موجود در هر گروه و دقت پیش بینی مدل های مرتبط با هر تکنیک ارائه شده است.

2-6-1( **تکنیک های آماری**[[13]](#footnote-13): این تکنیک ها از ابتدایی ترین و رایج ترین تکنیک ها برای مدل بندی پیش بینی ورشکستگی به شمار می روند. در این تکنیک ها از روش های مدل بندی استاندارد کلاسیک استفاده شده که بر نشانه های ناتوانی تجاری تمرکز دارند. متغیر های مورد استفاده در تدوین این مدل ها عموما اطلاعات مندرج در صورت های مالی است. مدل های آماری خود به دو گروه تقسیم می شوند، مدل های آماری تک متغیری و مدل های آماری چند متغیره ، که در میان آنها مدل های چند متغیره از فراوانی بیشتری برخوردارند. تحلیل تشخیصی، احتمال خطی، لوجیت، پروبیت، مجموع تجمعی و فرایند های تعدیل ناقص در زمره تکنیک های آماری چند متغیره هستند ) فرج زاده،1386).

 2-6-2) **تکنیک های هوش مصنوعی [[14]](#footnote-14)**: تکنیک های هوش مصنوعی وظایفی مشابه با دانش، هوش و منطق انسان انجام می دهند. در حقیقت هوش مصنوعی سیستمی است که یاد می گیرد عملکرد حل مسئله خود را با توجه به تجربیات گذشته بهبود می بخشد. مدل های هوش مصنوعی نتیجه پیشرفت های تکنولوژی و توسعه اطلاعاتی بوده و به شدت بر تکنولوژی کامپیوتری متکی می باشند. استفاده از هوش مصنوعی در زمینه مالی و به خصوص پیش بینی ورشکستگی دارای سابقه زیادی نیست اما به دلیل کارایی بالا و همچنین فارغ بودن از مفروضات محدود کننده ی موجود در روش های آماری این مدل ها با استقبال زیادی از سوی پژوهش گران مواجه شده اند. در زمینه ورشکستگی این مدل ها اساسا بر نشانه های ناتوانی تجاری تمرکز دارند، عموما چند متغیره بوده و متغیرهای مورد استفاده در آن ها از اطلاعات موجود در حساب های شرکت استخراج می شوند. تکنیک های هوشمند از شبکه های عصبی، الگوریتم ژنتیک، الگوریتم های بازگشتی، مجموعه های سخت، ماشین بردار تکیه گاه، استدلال مبتنی بر موضوع و منطق فازی تشکیل شده اند (فرج زاده،1386).

2-6-3)**مدل های تئوریک**[[15]](#footnote-15): بر خلاف مدل های آماری و هوش مصنوعی که بر نشانه های ناتوانی تجاری تمرکز دارند، مدل های تئوریک به دنبال تعیین دلایل کیفی ناتوانی تجاری هستند. اصولا این مدلها از اطلاعاتی استخراج می شوند که بتوانند مباحث تئوریک مطروحه در زمینه ناتوانی تجاری شرکت را پاسخ دهند. مدل های تئوریک از نظر ماهیت چند متغیره بوده و عموما از تکنیکی آماری برای پشتیبانی کمی از مباحث تئوریک استفاده می کنند.

 با تامل در مدل های پیش بینی ورشکستگی می توان دریافت که تمامی آن ها به نوعی میراث تکنیک های آماری هستند،برای مثال هوش مصنوعی عموما از هر دوی تکنیک های آماری یک متغیره و چند متغیره استفاده می کنند و می توان آن ها را به عنوان فرزندان مکانیزه شده تکنیک های آماری در نظر گرفت. به طور مشابه مدل های تئوریک اغلب با به کارگیری یک تکنیک آماری مناسب ایجاد شده اند و مستقیما از اصول تئوریک نشات نگرفته اند.

**2-7) مدل های پیش بینی درماندگی مالی**

در ادامه انواع مدل های پیش بینی به همراه خصوصیات اصلی آنها بر اساس گروه های پیش گفته ارائه می شود:

**2-7-1)مدل های آماری تک متغیره[[16]](#footnote-16):** روش های آماری تک متغیره از نخستین تکنیک های مورد استفاده جهت تمایز بین شرکت های دارای سلامت مالی و شرکت های دارای پریشانی مالی بوده اند. به صورت سنتی، این مدل ها بر تحلیل نسبت های مالی تمرکز دارند و منطق آن ها بر این اساس است که اگر نسبت های مالی شرکت های ورشکسته با نسبت های مالی شرکت های غیر ورشکسته دارای تفاوت های با اهمیتی باشند می توان از آن ها به عنوان متغیر های پیش بینی کننده ورشکستگی استفاده کرد. سابقه استفاده از این تکنیک برای پیش بینی ورشکستگی به سال 1932 برمی گردد (دیو سالار،1389). از تحقیقات قابل توجه در این زمینه می توان به مطالعه بیور (1966) اشاره کرد. وی تکنیکی تک متغیره برای طبقه بندی شرکت ها به 2 گروه ورشکسته و سالم با استفاده از برخی از نسبت های مالی ارائه کرد. در تحقیق بیور نسبت های (گردش وجوه نقد به کل بدهی ها)،(سود خالص به کل دارایی ها ) و (کل دارایی ها به کل بدهی ها )دارای بالاترین توانایی در طبقه بندی شرکت ها به گروه های ورشکسته و سالم می باشند. این نسبت ها بر روی نمونه ای متشکل از 98 شرکت ورشکسته و غیر ورشکسته به کار رفتند و توانستند تا حدود 90% شرکت ها را به درستی طبقه بندی کنند.

 بعد ها روش تک متغیره با وجود قدرت پیش بینی آن، به دلیل همبستگی میان نسبت های مالی و مشکلات مربوط به ارسال علائم متضاد توسط متغیرهای مختلف مورد انتقاد قرار گرفت. به علاوه از آنجایی که وضعیت مالی یک شرکت دارای ابعاد مختلفی است، یک نسبت منفرد به تنهایی دربردارنده کل این اطلاعات نیست(جونز[[17]](#footnote-17)،1978 ).

 با وجود این که روش های تک متغیره با انتقادات شدیدی مواجه شدند اما آن ها راه را برای تحقیقات بعدی در زمینه ناتوانی تجاری هموار کردند. محققان به این نتیجه رسیدند که ناتوانی تجاری همزمان می تواند تحت تاثیر عوامل بسیار زیادی قرار گیرد. ایده استفاده از مدل چند متغیره ریسک بسیار قدیمی است. تاماری[[18]](#footnote-18) (6619) مدلی را برای پیش بینی ورشکستگی ارائه کرد که در آن 6 متغیر بر اساس نظر تحلیل گران مالی، اقتصاددانان و اعتبار دهندگان بیشترین وزن را به خود اختصاص داده بودند. مدل های آماری چند متغیره زیادی در تلاش برای بهبود نتایج پیش بینی ارائه شده است (فرج زاده،1386) .

 **2-7-2) تحلیل تشخیصی چندگانه**[[19]](#footnote-19): تحلیل تشخیص چندگانه روشی است چند متغیره که پدیده ها را بر اساس ویژگی هایشان به گروه های مانع الجمع طبقه بندی می کند. تحلیل تشخیص چند گانه در بسیاری از مطالعات پیش بینی ورشکستگی به کار رفته است. در این روش فرض می شود که متغیرهای پیش بینی کننده (نسبت های مالی )در هر یک از دو گروه شرکت های ورشکسته و شرکت های غیر ورشکسته از توزیع نرمال چند متغیره با میانگین های متفاوت و ماتریس های پراکندگی مساوی برخوردارند. هدف این روش فراهم آوردن ترکیبی خطی از متغیرهای مستقل است که واریانس بین گروهی را با توجه به واریانس درون گروهی بیشینه کند. بر این اساس تابعی تشخیصی ایجاد می شود که متشکل از بردار ضرایب (a1,a2,a3…..) A, و مقدار ثابت a0 است. این تابع برای هر شرکت یک امتیاز Z بدست می آورد.

 2-2))معادله

 امتیاز برای شرکتi است و متغیر مستقل شرکت i هستند. بر اساس امتیاز کسب شده یک شرکت در یکی از گروه های ورشکسته یا غیر ورشکسته طبقه بندی می شود.

نخستین بار آلتمن در سال 1968 مدل تشخیصی چندگانه را برای پیش بینی درماندگی مالی پیشنهاد کرد. این مطالعه به دلیل اینکه برای نخستین بار پیش بینی ورشکستگی را با بیش از یک متغیر مدل بندی کرده بود، مورد توجه بسیار زیادی قرار گرفت. وی 33 شرکت تولیدی ورشکست شده طی دوره 1965 – 1946 را که از نظر اندازه دارایی ها و صنعت با 33 شرکت غیر ورشکسته تطبیق داده شده بودند را انتخاب کرد. با به کارگیری مدل تحلیل تشخیصی چندگانه او مدلی 5 متغیره برای طبقه بندی شرکت های ورشکسته / غیر ورشکسته به دو گروه ایجاد کرد که به مدل Zشهرت یافت. نسبت های بکار رفته در این مدل بر اساس رواج در مطالعات پیشین و همچنین رابطه بالقوه آن ها با ورشکستگی انتخاب شدند. تابع تشخیصی پیشنهادی آلتمن (1968) به صورت زیر است:



معادله (2-3)

 این متغیرها به ترتیب عبارتند از: سرمایه در گردش به کل دارایی ها، سود انباشته به کل دارایی ها، سود قبل از بهره و مالیات به کل دارایی ها، ارزش بازار سهام به ارزش دفتری بدهی ها و فروش به کل دارایی ها، همچنین امتیاز انقطاع برابر675،2 تعیین شد. شرکت های با امتیاز کمتر از امتیاز انقطاع به عنوان شرکت های ورشکسته طبقه بندی می شدند. دقت پیش بینی مدل بر روی نمونه آموزشی در یک سال قبل از ورشکستگی95 درصد بود.

 کاربرد گسترده مدل تحلیل تشخیصی چندگانه باعث شد تا به زودی مشکلات مربوط به این روش آشکار گردد. تحلیل تشخیصی چند گانه مورد انتقاد بسیاری قرار گرفت. بنابراین محققان وادار به ارائه روش های جدید و مقایسه آن ها با مدل تحلیل تشخیصی چندگانه شدند و به همین دلیل این روش در تحقیقات انجام شده در زمینه ناتوانی تجاری مورد استفاده زیادی قرار گرفت. برخی از مشکلات کاربرد مدل تحلیل تشخیصی چندگانه عبارتند از ( هامر[[20]](#footnote-20)، 1983):

* تخطی از فرض توزیع نرمال چند متغیره؛
* استفاده از توابع تشخیصی خطی به جای توابع تشخیصی درجه 2 در زمانیکه توزیع پراکندگی ها نامساوی است؛
* انتخاب نامناسب احتمال های اولیه / هزینه های طبقه بندی ناصحیح

 از تحقیقات قابل توجه انجام شده با تکنیک مدل تحلیل تشخیصی چندگانه می توان به دیکن [[21]](#footnote-21)( 1972) آلتمن و همکاران (1977) و فولمر[[22]](#footnote-22) (1989) اشاره کرد.

**2-7-3) مدل احتمال خطی[[23]](#footnote-23)**: همچنان که احتمال ورشکستگی شیوه ای جذاب برای پرداختن به ناتوانی تجاری بود محققان مدل های را ابداع کردند که قادر به تخمین احتمال ناتوانی بود. مدل احتمال خطی به عنوان جایگزینی برای تحلیل تشخیصی چندگانه پیشنهاد شد. این مدل حالتی خاص از رگرسیون حداقل مربعات عادی[[24]](#footnote-24) با متغیر وابسته دو ارزشی صفر و یک است. در مدل احتمال خطی فرض می شود که متغیر تصنعی y ترکیبی خطی از n ویژگی (نسبت مالی ) شرکت است. احتمال ( P )اینکه یک شرکت ورشکسته شود توسط معادله زیر تعیین می شود:

معادله (2-4)

که در آن برآورد های ,OLS متغیر مستقل شرکت i هستند شرح کاملی از این روش توسط گوجاراتی[[25]](#footnote-25) (2003) ارائه شده است. مدل احتمالی خطی نیز همانند تحلیل تشخیصی چندگانه از مشکلات آماری با اهمیتی رنج می برد: ناهمگنی ضرایب خطا، عدم پیروی متغیر های مستقل از توزیع نرمال و همچنین عدم امکان نتایج هنگامی که احتمال محاسبه شده خارج از فاصله(1-0) قرار گیرد (آلتمن و دیگران، 1981). از طرف دیگر در حالی که مفروضات اساسی تحلیل تشخیصی چندگانه و مدل احتمال چندگانه مشابه نیستند، نتایج این روش ها یکسان است. و این امر می تواند دلیلی بر عدم اقبال این تکنیک در تحقیقات پیش بینی ورشکستگی باشد (فرج زاده، 1386).

**2-7-4 ) مدل های لوجیت**[[26]](#footnote-26): بعد ها مدل های احتمال شرطی چند متغیره دیگری برای پیش بینی درماندگی مالی معرفی شدند. این مدل ها بر مبنای یک تابع احتمال تجمعی، با استفاده از نسبت های مالی یک شرکت، احتمال تعلق یک شرکت به یکی از گروه های از پیش تعیین شده را اندازه گیری می کنند.در روش لوجیت احتمال ورشکستگی شرکتi توسط معادله زیر معین می شود:



معادله (2-5)

معادله (2-6)


 تابع لوجستیک تجمعی است. روش لوجیت احتمال را برای ورشکست شدن یک شرکت بر مبنای آن که احتمال متعلق به یک شرکت در گروه ورشکسته یا غیر ورشکسته طبقه بندی شده است و با استفاده از ارزش انقطاع که سعی در حداقل سازی خطای نوع 1 و2 دارد، محاسبه می کند. ضرایب مدل با بیشینه کردن تابع لگاریتم بدست می آید. تحلیل لوجیت نخستین بار توسط مارتین (1977) برای پیش بینی ورشکستگی بانک ها پیشنهاد شد و توسط اوهلسن [[27]](#footnote-27)(1980) برای پیش بینی ناتوانی تجاری به کار رفت. اوهلسن 105 شرکت صنعتی ورشکسته در دوره 1976-1970 را انتخاب کرد. سهام کلیه این شرکت ها می بایستی در بورس اوراق بهادار در طی 3 سال قبل از ورشکستگی مورد معامله قرار گرفته باشند. شرکت های غیر ورشکسته به صورت تصادفی انتخاب شدند. هدف ساخت 3 مدل بود که ناتوانی شرکت را 3 سال پیش از ناتوانی واقعی برآورد نمایند. هر یک از این مدل ها توانستند با دقتی بیش از 93% شرکت ها را طبقه بندی نمایند (او هلسن، 1980). تکنیک های اصلی لوجیت توسط دیگر پژوهش گران برای دستیابی به دقت بالاتر طبقه بندی جستجو و توسعه یافت. در حالیکه به نظر می رسید به دلیل محدودیت های تحلیل تشخیصی چندگانه، تحلیل لوجیت بر آن ترجیح داده شود، مطالعات مقایسه ای بین 2 مدل نتوانست این برتری را اثبات کند. تحلیل لوجیت کاربرد گسترده ای در پیش بینی ناتوانی تجاری دارند. با استفاده از این روش مدل های زیادی در بسیاری از کشور ها ساخته شد. پس از 1981 به دلیل محدودیت های موجود در روش های، مطالعات ناتوانی تجاری اغلب بر استفاده از لوجیت تمرکز یافتند (فرج زاده، 1386).

**2-7-5) مدل های پروبیت**[[28]](#footnote-28): مدل های پروبیت مشابه مدل های لوجیت می باشند. تفاوت اصلی آن ها در تابع احتمال ورشکستگی است. تابع احتمال پیش بینی ورشکستگی در این مدل به صورت زیر می باشد:



 معادله (2-7 )

 [[

 به هر حال مدل های لوجیت نسبت به مدل های پروبیت از محبوبیت زیادی برخوردارند چرا که تحلیل پروبیت در مقایسه با تحلیل لوجیت به دلیل استفاده از برآوردهای غیر خطی به محاسبات بیشتری نیاز دارد (گلابوس و گراماتیکوس[[29]](#footnote-29)، 1988 ).

**2-7-6) روش های مجموع تجمعی[[30]](#footnote-30)**: روش های مجموع تجمعی (CUSUM) از قویترین ابزارهای تعیین تغییر وضعیت در یک توزیع به شمار می روند. در مورد پیش بینی ورشکستگی، رفتار سری زمانی متغیرهای خصیصه هر شرکت ورشکسته و غیر ورشکسته با استفاده از یک مدل VAR ترتیبی کراندار تخمین زده می شود.

 پس از آن نقطه بهینه آغازین انتقال تعیین شده و علامتی مربوط به وضعیت ورشکستگی شرکت در آینده ایجاد می شود. عملکرد کلی شرکت در هر نقطه معینی از زمان توسط امتیاز عملکرد سری های زمانی تجمعی ارزیابی می شود. تا زمانی که امتیازهای عملکرد سری های زمانی مثبت بوده و از یک پارامتر حساسیت خاص بزرگ باشد، بیانگر عدم تغییر در شرایط مالی شرکت ها خواهد بود. امتیاز منفی تغییر وضعیت شرکت ها و احتمال ورشکستگی را نشان می دهد. کاهیا[[31]](#footnote-31)(1999 ) شرح کاملی از این روش و کاربرد آن در پیش بینی ورشکستگی فراهم آورده است.

**2-7-7) فرایند های تعدیل ناقص[[32]](#footnote-32)**: مدل های فرایند های ناقص (PAP) اساس تئوریک روش مشهور koyckبرای برآورد مدل های توزیع فاصله های زمانی است. کاربرد این روش برای پیش بینی ورشکستگی می تواند به بهترین شکل توسط رفتار مدیریت وجوه نقد توسط شرکت توضیح داده شود. مدیریت وجوه نقد، به هدایت وجه نقد توسط شرکت از جریان های نقد ی ورودی تا جریان های نقدی خروجی اشاره دارد. ناتوانی در مدیریت وجوه نقد را می توان به عنوان عدم تعادل بین جریان های ورودی و جریان های خروجی وجوه نقد تعریف کرد که منجر به عدم توانایی شرکت در پرداخت تعهدات مالی در سررسید آن ها می شود. انعطاف پذیری ترازهای نقدی با توجه به عوامل محرک، در شرکت های ورشکسته نسبت به شرکت های موفق مشابه کمتر است. همچنین نرخ تعدیل برای شرکت ورشکسته بیش از نرخ تعدیل برای شرکت دارای سلامت است )لایتینن ولایتینن[[33]](#footnote-33)،1998 ).

**2-7-8) الگوریتم های ( درخت های تصمیم ) طبقه بندی بازگشتی[[34]](#footnote-34)**: الگوریتم طبقه بندی بازگشتی (RPA) تکنیکی ناپارامتریک برای گروه بندی داده ها است. این روش با نمونه ای از شرکت ها، ویژگی های مالی آنها، گروه های واقعی، احتمال های پیشین و هزینه طبقه بندی ناصحیح آغاز می شود. در این روش یک درخت طبقه بندی دو ارزشی ساخته می شود که در آن به هر گره یک قاعده طبقه بندی اختصاص می یابد. معمولا هر قاعده یک نسبت مالی معین است و یک نقطه انقطاع که هزینه طبقه بندی اشتباه را برای شرکت ها حداقل می کند، به آن اختصاص می یابد. پس از آن که درخت طبقه بندی ساخته شد، ریسک گره های نهایی و ریسک کل درخت محاسبه می شود. برای طبقه بندی هر شرکت جدید، شرکت بر روی درخت فرد آمده و بر روی یک گره نهایی که مشخص کننده عضویت گروه برای یک شرکت خاص و احتمال منتسب به آن است، می نشیند.

بریمن و دیگران[[35]](#footnote-35) (1984 ) توصیف کاملی از این روش، شامل تئوری درختان دو ارزشی، قواعد طبقه بندی و غیره فراهم آوردند. فریدمن و دیگران[[36]](#footnote-36)(1985) برای نخستین بارRPA را به عنوان راه حلی برای تحقیق در مورد مسئله ورشکستگی به کار بردند. هدف این مطالعه معرفیRPA برای پیش بینی ناتوانی تجاری و مقایسه نتایج آن با نتایج حاصل از مدلMDA بود. در این تحقیق نمونه ای متشکل از 58 شرکت صنعتی ورشکسته و 142غیر ورشکسته طی سال های 1981-1971 به صورت تصادفی انتخاب شدند. در این تحقیق 2 درخت طبقه بندی RPA و 2 مدلMDA ساخته و مقایسه شد. نتایج و راندمان درختان طبقه بندیRPA در این مطالعه بسیار مطلوب بود به هر حال مقایسه مستقیم نتایج RPAبا نتایج مدل های MDAبه سادگی امکان پذیر نبود، در حالیMDA که سیستم امتیاز دهی پیوسته ای را به وجود می آورد، RPAگروه هایی از ریسک را برای ناتوانی تجاری فراهم می آورد.

طبقه بندی بازگشتی دارای ویژگی های هر دوی روش های تک متغیره و روش های چند متغیره است. طبقه بندی در یک گروه بر اساس قاعده ای یک متغیره (اگر چه قواعد در شکل ترکیب خطی ویژگی های مالی نیز می تواند به یک گره اختصاص یابد. ) صورت می گیرد. از طرف دیگر در این روش از رشته ای از گره ها یعنی زنجیرهای از نسبت های مالی برای طبقه بندی یک شرکت استفاده می کند. مسیر و هانسن [[37]](#footnote-37)(1988) و بینون و پیل[[38]](#footnote-38) (2001) از RPAبرای مدل بندی پیش بینی ورشکستگی استفاده کردند.

**2-7-9)استدلال مبتنی بر موضوع[[39]](#footnote-39)**: استدلال مبتنی بر موضوع، یک مسئله طبقه بندی جدید را به کمک مسائل حل شده قبلی حل می کند. برنامه های می توانند مستقیما برای پیش بینی ورشکستگی با کاربرد فرآیند 4 مرحله ای خود بکار روند: (1) تشخیص مسئله جدید، (2) بازیابی مسائل حل شده از (مخزن مسائل )، (3) تطبیق مسائل حل شده جهت یافتن راه حلی برای مسئله جدید، (4) ارزیابی راه حل پیشنهاد شده و ذخیره در مخزن مسائل برای کاربرد های آتی. یک روش استدلال قیاسی است که مسائل را با بسط تجربیات یا مسائل حل شده قبلی به یک مسئله حل نشده جدید حل می کند. در مواجهه با مسئله جدید، موارد مشابه ذخیره شده در پایگاه های داده را بازیابی کرده و آنها را با مسائل مناسب تطبیق می دهد. به هر حال مدل های در مقایسه با روش های آماری و سایر روش های مبتنی بر هوش مصنوعی نتوانسته اند از نظر دقت پیش بینی به برتری دست یابند (کومار و راوی[[40]](#footnote-40)، 2007).

**2-7-10) شبکه های عصبی مصنوعی**[[41]](#footnote-41): شبکه های عصبی مصنوعی(ANN) ابزار مدل بندی انعطاف پذیر و غیر پارامتریک هستند. آنها می تونند هر تابع پیچیده ای را با دقت مورد نظر اجرا کنند. یک شبکه عصبی مصنوعی نوعا از چندین لایه متشکل از تعداد زیادی عناصر محاسبه گر ساخته شده است که این عناصر محاسبه گر را اصطلاحا گره می نامند. هر گره یک سیگنال ورودی از دیگر گره ها، یا ورودی های خارجی دریافت می کند و پس از پردازش سیگنال ها به صورت محلی به واسطه یک تابع تبدیل یک سیگنال تبدیل شده به گره دیگر یا نتیجه نهایی ارسال می کند. ANNها به واسطه ساختار شبکه ها، تعداد لایه ها، تعداد گره ها در هر لایه و چگونگی اتصال لایه ها، دسته بندی می شوند. یکی از رایج ترین ANNها پرسپترون چند لایه ای[[42]](#footnote-42)(MLP)است که در آن تمام گره ها و لایه ها به صورت پس انتشار مرتب شده اند. نخستین یا پایین ترین لایه، لایه ورودی نامیده می شود که در آن اطلاعات خارجی دریافت می شود. آخرین یا بالاترین لایه، لایه خروجی نامیده میشود، جایی که شبکه مدل راه حل را ایجاد می کند. در این بین یک یا چند لایه مخفی وجود دارد که برایANNها در تشخیص الگوهای پیچیده موجود در داده ها ضروری است. تمامی گره ها در لایه های همجوار با استفاده از کمانی غیر حلقه ای به لایه های بالاتر اتصال داد ه شده اند. پرسپترون سه لایه ای (یک لایه مخفی و یک گره خارجی ) در شکل( 2-1) نشان داده شده است. اینMLP سه لایه ای از رایج ترین ساختار برای مسائل طبقه بندی دو گروهی نظیر پیش بینی ورشکستگی است (لی و دیگران، 2005). نخستین تلاش در جهت استفاده ازANNها برای پیش بینی ورشکستگی توسط آدام و شاردا (1990) صورت گرفت. در مطالعه آنها از شبکه های پس انتشار سه لایه استفاده شد و نتایج حاصل از آن با تحلیل تشخیصی چند متغیره مقایسه شد. پس از آن مطالعات بسیاری از شبکه های عصبی برای پیش بینی استفاده کردند. در این زمینه بخصوص(پیش بینی ورشکستگی) از کاربرد شبکه عصبی معمولا از نسبت های مالی (ویژگی های مالی) به عنوان متغیر های ورودی و وضعیت شرکت(ورشکسته یا غیر ورشکسته) به عنوان خروجی شبکه در نظر گرفته می شوند و در لایه های مخفی الگو ها و روابط موجود بین متغیرهای ورودی و خروجی با توجه به هدف شبکه مشخص می گردد. به این ترتیب شبکه آموزش می بیند. در رابطه با یک مشاهده (شرکت) جدید با استفاده از الگوهای مشخص شده در مرحله آموزشی و نسبت های مالی اقدام به پیش بینی وضعیت آتی می کند.



تصویر(1-2)شبکه عصبی 3 لایه ای پرسپترون

**2-7-11) الگوریتم ژنتیک**[[43]](#footnote-43): در دهه هفتاد میلادی دانشمندی از دانشگاه میشیگان به نام جان هلند ایده استفاده از الگوریتم ژنتیک را در بهینه سازی مهندسی مطرح کرد. ایده اساسی این الگوریتم انتقال خصوصیات مورثی توسط ژن هاست. الگوریتم ژنتیک یک روش جستجوی احتمالی است که از شبیه سازی تکامل زیستی و طبیعی استفاده می کند. الگوریتم ژنتیک با بکار گیری اصل بقای برترین ها برای تولید تخمین های هر چه بهتر یک جواب (کروموزوم ها) روی جمعیتی از جواب های بالقوه عمل می نماید (گولدبرگ[[44]](#footnote-44)،1989) . مراحل الگوریتم ژنتیک در تصویر( 2-2) نمایش داده شده است. شرح کاملی از مکانیسم و نحوه عملکرد الگوریتم ژنتیک توسط فقیه (1383) ارائه شده است. اولین خصوصیت مثبت الگوریتم دستیابی به نقطه بهینه کلی بجای نقطه بهینه محلی است. یعنی همیشه در حد بسیار مطلوبی می توان به پاسخ این الگوریتم اعتماد کرد و اینکه پاسخی که می باید به احتمال زیاد بهترین پاسخ ممکن است.

علاوه بر این، این الگوریتم به همین شکل موجود در حل انواع مسائل می تواند به کار رود و نیازی به تغییرآن نیست. در واقع تنها کاری که در مورد هر مساله باید انجام دهیم این است که جواب های مختلف را به شکل کروموزوم ها بازنمایی کنیم. اما مشکل اصلی الگوریتم ژنتیک علیرغم سادگی پیاده سازی، هزینه اجرای آن است. اغلب حل یک مسئله نیازمند تولید چندین هزار نسل از کروموزوم هاست و این مسئله نیاز به زمان زیادی دارد و همین امر گاهی استفاده از الگوریتم را با مشکل مواجه می کند. همچنین یکی دیگر از مشکلات الگوریتم ژنتیک این است که این الگوریتم لزوما منجر به بهترین جواب ممکن نمی شود. فرانکو وارتو[[45]](#footnote-45) (1998) از الگوریتم ژنتیک برای پیش بینی ورشکستگی استفاده کرد نمونه او متشکل از 500 شرکت، شامل 236 شرکت ورشکسته و264 شرکت غیر ورشکسته است. نتایج این تحقیق بیانگر دقت پیش بینی 93% یکسال قبل از ورشکستگی و 91.6% دو سال قبل از ورشکستگی است. همچنین در این تحقیق با مقایسه مدل الگوریتم ژنتیک و مدل های سنتی پیش بینی، را بر برتری فرایند ژنتیکی داده شد زیرا این مدل علاوه بر فارغ بودن از مفروضات محدودکننده، نسبت به مدل های سنتی از دقت بالاتری نیز برخوردار هستند. در مدل های سنتی با افزایش فاصله زمانی با زمان وقوع ورشکستگی دقت مدل به شدت کاهش می یابد در حالی که این کاهش دقت در مورد مدل هایGA بسیار کمتر است. از دیگر مطالعات انجام شده در این زمینه می توان به شین ولی[[46]](#footnote-46) (2002) و مک کی و لنزبرگ[[47]](#footnote-47) (2002) اشاره کرد(فرج زاده، 1386) .



تصویر(2-2) مراحل الگوریتم ژنتیک

**2-7-12) مدل برنامه ریزی ژنتیک**

برنامه ریزی ژنتیک[[48]](#footnote-48) (GP) یک روش جستجوی متعلق به خانواده محاسبات تکاملی(EC) است. GPرا می توان به عنوان توسعه یافته الگوریتم ژنتیک در نظر گرفت (کوزا[[49]](#footnote-49)،1992). اصولاGP الگوریتم ژنتیکی است که بر روی جمعیتی از برنامه های کامپیوتری اعمال می شود. در حالیکه الگوریتم ژنتیک عموما بر روی رشته ای کد شده از اعداد عمل می کند، برنامه ریزی ژنتیک بر روی برنامه های کامپیوتری عمل می کند. برنامه ریزی ژنتیک، در مقایسه با الگوریتم ژنتیک، توانایی بهینه کردن ساختارهای پیچیده تری را داراست و بنابراین می تواند بر روی مسائل متنوعی به کار رود (سته و بولارت[[50]](#footnote-50)،2001). کزا (1992) شرح کاملی از برنامه ریزی ژنتیک فراهم آورده است. از آنجایی که پیش بینی ورشکستگی جز مسائل طبقه بندی به شمار می رود، در ادامه شرح مختصری از برنامه ریزی ژنتیک با تاکید بر کاربرد آن در طبقه بندی ارائه می شود.به طور کلی مدل های برنامه ریزی ژنتیک (GP) از تئوری تکاملی داروین الهام شده اند. در شکل رایج GP، یک جمعیت اولیه از راه حل های آزمایشی نگهداری می شود سپس از آن که تولید مثل کامل شد، انتظار می رود که جمعیت ایجاد شده راه حل های مناسب تری را برای یک مسئله معین به دست آورد. مدل برنامه ریزی ژنتیک از ساختارهای شبه درختی ای استفاده می کند که می توانند عبارات ریاضی را ارائه کند که کاربرد این مدل را در مسائل رگرسیونی با ارزش می سازد. نمونه ای از چنین ساختار درختی از (GP) در تصویر (2-3) ارائه شده است.

تصویر (2-3) ساختار درختی یک برنامه

سه عملکرد ژنتیک که اغلب در این الگوریتم استفاده می شوند عبارتند از: تولید مثل، تقاطع و جهش. این سه عمل گر نسبت به آنچه پیش از این در مورد الگوریتم ژنتیک بیان شد اندکی متفاوتند.

تولید مثل: عمل گر تولیدمثل به صورت ساده یک برنامه (راه حل) را در جمعیت فعلی انتخاب کرده و آن را بدون تغییر در جمعیت جدید رونوشت (کپی) می کند.

تقاطع: در عمل گر تقاطع دو برنامه (والدین) انتخاب شده و یک زیر درخت از هر کدام از آن ها جدا می شود. پس از آن عمل گر تقاطع گره ها و زیر درخت های مربوط به هر یک از والدین را با دیگری معاوضه می کند. تصاویر2)-4) و (2-5) مثالی از عمل گر تقاطع را در (GP) نمایش می دهند.



 تصویر (2-4) نمایشی از عملگر تقاطع(والدین)



تصویر(2-5) نمایشی از عملگر تقاطع(فرزندان)

جهش: عمل گر جهش را می توان بر روی هر یک از گره عملیاتی یا گره نهایی اعمال کرد.یک گره درخت به صورت تصادفی انتخاب می شود. اگرگره انتخاب شده نهایی باشد به صورت کاملا ساده یا یک گره نهایی دیگر جایگزین می گردد. اگر گره انتخاب شده عملیاتی باشد آنگاه با یک گره دیگر که حاوی یک تابع جدید است جایگزین می گردد. چنانچه عملگر جهش بر روی درخت انجام گیرد، یک گره عملیاتی جدید که لزوما دارای آرایه های یکسان با گره عملیاتی فعلی نیست انتخاب شده و گره اصلی همراه با زیر درخت های مربوط به آن با یک زیر درخت که به صورت تصادفی ایجاد شده است جایگزین می گردد. تصویر(2-6) مثالی از عملگر جهش را نمایش می دهد.

تصویر(2-6) نمایشی از عملگر جهش

گام های اصلی برنامه ریزی ژنتیک را می توان به صورت زیر خلاصه کرد:

1-به صورت تصادفی یک جمعیت اولیه از قواعد نشان دهنده راه حل های بالقوه برای پیش بینی گروه های شرکت های ورشکسته و غیر ورشکسته ایجاد می شود.

2-هر قاعده ایجاد شده برای مجموعه آموزشی با استفاده از تابع برازش ارزش گذاری می شود.

3-برخی قواعد بر اساس ارزش گذاری انجام شده در مرحله قبل برای انجام مکانیسم تولیدمثل انتخاب می شوند.

 4- عملگرهای تقاطع، تولیدمثل و جهش برای ایجاد قواعد جدید بر روی قواعد فعلی اعمال می شود.

5- این فرزندان جدید برای ایجاد جمعیت جدید انتخاب می شوند.

 6-گام های (3) تا (6) تا زمانی که یک قاعده طبقه بندی (پیش بینی ورشکستگی) مناسب یافت شود یا حداکثر تعداد تولیدمثل که از پیش تعیین شده است حصول گردد، تکرار می شود.

 7-گام های(2) تا (7) تا زمانی که یک قاعده برای هر یک از گروه ها در مجموعه داده ها مشخص شود، تکرار می شود.

 8-هر شرکت در مجموعه آموزشی و آزمایشی تنها و تنها به یک گروه (ورشکسته یا غیر ورشکسته) انتصاب می یابد. تابع برازش: هر جمعیت از قواعد توصیف کننده گروه هر شرکت تشکیل شده است یعنی مجموعه ای از مجموعه شرایطی بر ویژگی های اهداف طبقه بندی. برای تمامی مسائل طبقه بندی به منظور اعمال تابع برازش خاص، الگوریتم های یادگیرنده بایستی ارزس ایجاد شده توسط مدل را به "0" یا"1" با استفاده از ارزش آستانه ای، تبدیل کند. اگر ارزش ایجاد شده توسط مدل مساوی یا بزرگ تر از ارزش آستانه ای باشد، آنگاه شرکت در گروه "1" ( ورشکسته) طبقه بندی می شود و بالعکس توابع برازش مختلفی وجود دارد که می توان از آن ها برای ارزش گذاری عملکرد قواعد ایجاد شده استفاده کرد. به طور مثال: تعداد موفقیت، حساسیت اقتصادی بودن، مربع خطاهای نسبی، میانگین مربع خطاها و غیره.

عموما برازش () یک برنامه منحصر به فرد در ارتباط با تعداد موفقیت بوده و توسط معادله زیر ارزیابی می شود:

 معادله (2-8)

که در آن h تعداد مواردی است که به صورت صحیح برازش ( تعداد موفقیت ) شده اند. بنابراین برای این تابع برازش، حداکثر برازش $f\_{max}$ توسط معادله زیر مشخص می شود. که در آن n تعداد موارد برازش شده است.

 معادله (2-9)

می توان از یک تابع $rf\_{i}$ فشار برای ایجاد محدودیت در اندازه برنامه استفاده کرد. به این صورت که این تابع فشار جریمه ای متناسب با اندازه برنامه در عملکرد آن لحاظ می کند و به گونه ای تعادلی میان سادگی مدل و دقت آن (دو پارامتر اصلی در ارزیابی هر برنامه ایجاد شده توسط GP) ایجاد می گردد. بنابراین در این مورد، $rf\_{i}=n$ حداکثر برازش خام بوده و برازش کلی $fpp\_{i}$ (که تابع براز همراه با تابع فشار است) توسط معادله زیر ارزیابی می گردد:



 معادله(2-10)

که در آن $s\_{i}$ اندازه برنامه $s\_{max}$ و $s\_{min}$ به ترتیب ارائه کننده حداکثر و حداقل اندازه های برنامه بوده و توسط معادله های زیر ارزیابی می شوند:

 معادله (2-11)

که در آنG ژن ها و h و t ابتدا و انتهای اندازه ها هستند. بنابراین، هنگامی که $rf\_{i}=rf\_{max}$ و $S\_{i}=S\_{min}$ (بالاترین عملکرد، تنها برای توابع بسیار ساده می تواند رخ دهد و بهاین معنی است که تمامی زیر درخت هاتنها از یک گره تشکیل شده اند.) $fpp\_{i}=fpp\_{max}$ که $fpp\_{max}$ توسط معادله ی زیر ارزیابی می شود:



 معادله (2-12)

معیار توقف معمول برای تکمیل تعداد تولیدمثل،تحقیق خطای مطلوب طبقه بندی است. فرایند توصیف شده در تصویر (2-7) ارائه شده است (تساکوناس، 2006).



تصویر(2-7)شمای کلی از فرایند برنامه ریزی ژنتیک

**برنامه ریزی ژنتیک برای حل مسئله پیش بینی ورشکستگی**

 مدل ژنتیک دارای توانایی استخراج خودکارقواعدهوشمندانه طبقه بندی برای پیش بینی گروه شرکت های درمانده مالی و سالم در یک نمونه با استفاده از ارزش های نسبت های مالی معین است. این نسبت های مالی اصطلاحا متغیرهای پیش بینی کننده نامیده می شوند. هر قاعده متشکل از ترکیب منطقی از این نسبت های مالی است. این ترکیب توصیفی از گروه را فراهم می آورد که برای ساخت قاعده طبقه بندی به کار می رود.

 هنگامی که تابع براز تعریف شود، مسئله پیش بینی ورشکستگی تبدیل به مسئله جستجوی بهترین راه حل در فضای جستجو (متشکل از تمامی راه حل های ممکن) می شود، یعنی بهینه سازی تابع برازش، که می توان از تکنیک های بهینه سازی استفاده کرد. با در نظر گرفتن متغیر های توصیف کننده هر شرکت و دامنه هر یک از آن ها، به سادگی قابل درک است که برای مسئله پیش بینی ورشکستگی، تعداد راه حل های ممکن بیشمار ا ست. یک جستجوی گسترده تمامی راه حل های ممکن از لحاظ محاسباتی غیر ممکن است. از این رو ما از GP استفاده می کنیم که روش جستجوی قدرتمندی الهام شده از انتخاب های طبیعی است. GP یافتن بهینه تری راه حل را تضمین نمی کند با این وجود GP به ما این اجازه را می دهد تا به راه حلی به النسبه بهینه در یک زمان محاسباتی معقول دست یابیم.

 جمعیت تکامل یافته متشکل از افراد یا برنامه های نشانگر قواعد طبقه بندی به شکل درخت هایی هستند که اندازه های آن ها فی النفسه از لحاظ طول متغیرند. هر قاعده متشکل از تعدادی از عبارات شرطی است که این شروط میان متغیرهای معین و یک نتیجه پیش بینی کننده، معرف گروه شرکت ها، تعیین می شوند. یک گروه همراه با توصیفش یک قاعده طبقه بندی از نوع اگر ( راه حل ) آنگاه ( ورشکسته/ غیر ورشکسته) را تشکیل می دهد. قسمت شرطی قاعده توسط تمامی عبارات شرطی تشکیل می گردد. یک جمعیت متشکل از مجموعه ای از این قواعد احتمالی نگهداری شده و به طور پیوسته ساخت قواعد مناسب تر تا زمانی که شرط کفایت یا دیگر معیارهای توقف حاصل شود، بهبود می یابد.

 برای ساخت مدل پیش بینی ورشکستگی، داده ها به دو مجموعه تقسیم می شوند: مجموعه آموزشی و مجموعه آزمایشی. مجموعه آموزشی در بر دارنده شرکت هایی با گروه های معین ( ورشکسته/ غیر ورشکسته) است که برای فرایند تکامل برای یافتن قواعد طبقه بندی صریح قادر به جداسازی فضای گروه شرکت های ورشکسته از فضای شرکت های غیر ورشکسته بکار می روند، در حالی که مجموعه آزمایشی برای ارزیابی قابلیت تعمیم قواعد یافت شده به کار می روند (دیفالکو[[51]](#footnote-51)،2002).

**2-7-13) مدل مجموعه های سخت**[[52]](#footnote-52): تئوری مجموعه های سخت توسط پاولاک[[53]](#footnote-53) (1982) در مواجهه با مسئله تمایز بین مشاهدات در یک مجموعه معرفی شد. هدف تئوری مجموعه های سخت طبقه بندی مشاهدات با استفاده از اطلاعات مبهم است. بنابراین، این تئوری هنگامی مفید است که گروه هایی که مشاهدات در آن طبقه بندی می شود نادقیق باشند. اگرچه تئوری مجموعه های سخت از جهاتی مربوط به ابزار ریاضی در ارتباط با ابهام و عدم اطمینان است، اما روش متفاوتی محسوب می شود. یکی از مهمترین مزایای آن این است که نیازی به هیچ کدام از اطلاعات اولیه یا اضافی در مورد داده ها نظیر: توزیع های احتمال در آمار یا درجه عضویت در تئوری مجموعه های فازی را ندارد.

 این تئوری کاربرد وسیعی در زمینه مسائل مالی داشته است اما در مورد مسئله ورشکستگی دارای سابقه طولانی نیست. در مدل مجموعه های سخت اطلاعات مربوط به مشاهدات در جدول اطلاعاتی ارائه می شود که شبیه جدول تصمیم محتوای مجموعه شرایط و ویژگی های تصمیم کار می کند سطرهای این جدول توسط مشاهدات و ستون های آن به وسیله ی ویژگی ها نام گذاری می شود و درون آن ارزشهای ویژگی ها برای مشاهدات قرار دارد. برای استخراج قوانین تصمیم از اصول یادگیری استقرایی استفاده می شود. هر مشاهده جدید می تواند با تطبیق ویژگی های ان با مجموعه قواعد استخراج شده طبقه بندی شود. اسلاوینسکی استفانوسکی[[54]](#footnote-54) (1994) توصیف کاملی از کاربرد تئوری مجموعه های سخت فراهم آورده اند. اسلاوینسکی و زاپونیدیس[[55]](#footnote-55) (1995) نخستین کسانی هستند که تئوری مجموعه های سخت را در مورد پیش بینی ورشکستگی به کاربرد بردند و در مورد نمونه آموزشی توانستن مشاهدات را 100 درصد صحیح طبقه بندی کنند اما مدل بدست آمده را برای آزمون روایی بر روی نمونه آزمایشی به کار نبرد. پس از آن تئوری مجموعه های سخت درچندین مطالعه دیگر مانند گرکو و دیگران [[56]](#footnote-56)(1998)، مک کی[[57]](#footnote-57) (2000) و بایچ و پپو[[58]](#footnote-58) (2001) برای پیش بینی ورشکستگی به کار رفت.

**2-7-14) ماشین بردار تکیه گاه (SVM)[[59]](#footnote-59)**: ماشین بردار تکیه گاه که توسط واپنیک و هایکین [[60]](#footnote-60)(1998 ) معرفی شده است، از یک مدل خطی گروه ها استفاده می کند. این مدل خطی با نگاشت بردار ورودی غیر خطی به فضای خصیصه چند بعدی به دست می آید. مدل خطی ساخته شده در فضای جدید می تواند یک مرز تصمیم غیر خطی در فضای اولیه ارائه کند. در فضای جدید، یک صفحه جداکننده بهینه تشکیل می گردد. بنابراین SVM به عنوان الگوریتمی که نوع خاصی از مدل خطی، صفحه حداکثر تفاوت، را می یابد شناخته می شود. صفحه حداکثر تفاوت، بیشترین جداسازی بین گروه های تصمیم را ارائه می کند.

مین و لی[[61]](#footnote-61) (2005 ) SVM را برای پیش بینی ورشکستگی پیشنهاد کردند. آن ها جستجوی شبکه ای که از سنجش اعتبار پنج مرتبه ای استفاده می کند را برای یافتن مقادیر بهینه پارامتری تابع اصلی SVM به کار بردند. در این تحقیق مدل SVM با مدل هایMDA، لوجیت و شبکه های عصبی پس از انتشار مقایسه شد. نتایج نشان داد که مدل SVMدر هر دوی نمونه های آموزشی و آزمایشی بر دیگر مدل ها فائق آمده است.

به هر حال با توجه به جدید بودن مدل هایSVM و کاربرد اندک آن ها در مسائل مالی و به خصوص پیش بینی ورشکستگی امکان ارائه اظهار نظر قطعی در مورد آن ها وجود ندارد. همچنین تکنیک های دیگری نیز برای پیش بینی ورشکستگی به کار رفته است که به دلیل کاربرد اندک آن در ادبیات تحقیق تنها به ذکر نام آن ها اکتفا می شود، این تکنیک ها عبارتند از: منطق فازی و تحلیل پوششی داده ها.

**2-7-15)معیارهای تجزیه ترازنامه (BSDM)/ تئوری بی نظمی**: یک راه تعیین پریشانی مالی آزمون تغییرات در ساختار ترازنامه است. بر اساس این تئوری شرکت ها سعی در حفظ تعادل در ساختار مالی خود بوده و چنانچه صورت های مالی یک شرکت تغییرات با اهمیتی در ترکیب دارایی های بدهی ها منعکس کند، احتمال اینکه شرکت قادر به حفظ وضعیت تعادل خود نباشد، افزایش می یابد. اگر این تغییرات در آینده قابل کنترل نباشد، می توان پریشانی مالی در این شرکت را پیش بینی کرد(بوث[[62]](#footnote-62)،1983) .

**2-8) تئوری های ورشکستگی**

**2-8-1) تئوری ورشکستگی قمارباز**: در این روش، شرکت می تواند مانند قماربازی در نظر گرفته شود که مکررا با مقداری احتمال زیان بازی می کند و به عملیات خود تا زمانی که خالص ارزش آن به زیر صفر برسد (ورشکستگی شود ) ادامه می دهد. با فرض مقادیری وجه نقد، در هر دوره مشخصی، این خالص احتمال مثبت وجود دارد که جریان وجه نقد یک شرکت طی دوره منفی شده و نهایتا منجر به ورشکستگی شود (موریس[[63]](#footnote-63)، 1998).

**2-8-2) تئوری مدیریت وجوه نقد:** مدیریت کوتاه مدت ترازهای وجه نقد بنگاه، یکی از نگرانی های اصلی هر شرکتی است. عدم تعادل بین جریان های ورودی و خروجی می تواند به معنی ناتوانی عملکرد مدیریت وجوه نقد شرکت باشد و این عاملی است که می تواند منجر به پریشانی مالی و نهایتا ورشکستگی شود (عزیز و دیگران، 1988 ) .

 **2-8-3) تئوری های ریسک اعتباری**[[64]](#footnote-64): ریسک اعتباری خطری است که هر قرض گیرنده به هر دلیلی ناتوان از ادای تعهدات خود شود. این مدل ها و پیش بینی ریسک مربوط به آنها مبتنی بر تئوری های اقتصادی مدیریت مالی بوده و مجموعا به تئوری های ریسک اعتباری اشاره دارند. این مدل ها شامل اعتبارسنجی مورگان وKMV، ریسک اعتباری CSFB و تئوری پرتفولیوی اعتباری مک کینسی می شود.

**2-8-3-1) مدل های اعتبار سنجی مورگان[[65]](#footnote-65) وKMV مودی[[66]](#footnote-66)**: مدل های اعتبار سنجی مورگان وKMV مودی بر تئوری قیمت گذاری اختیار معامله تکیه دارند.

بر اساس این تئوری که، ناتوانی پرداخت بدهی ذاتا مربوط به ساختار سرمایه است و شرکت در صورتی ممکن است از ایفای تعهدات خود ناتوان شود که ارزش دارایی های آن به پایین تر از سطح حیاتی (توسط مدل های ریسک اعتباری، تعیین می شود ) برسد (بلاک و اسچولر[[67]](#footnote-67)، 1973 ).

**2-8-3-2) ریسک اعتباریCSFB +** : شاخه ای از علم آمار را به منظور برآورد توزیع زیان پرتفوی اوراق قرضه / وام دنبال می کند. بر اساس این تئوری ناتوانی پرداخت بدهی از یک توزیع پواسون مستقل پیروی می کند. این مدل ویژگی های ضروری رویدادهای نکول اعتباری را به دست آورده و اجازه محاسبه کامل توزیع زیان پرتفولیوی را می دهد (سویس[[68]](#footnote-68)، 1997 ).

**2-8-3-3) تئوری پرتفولیوی اعتباری مک کینسی:** تئوری پرتفوی اعتباری مک کینسی از روش های اقتصاد کلان برای ارزیابی ریسک ناتوانی تجاری استفاده می کند. طبق این تئوری چرخه های اعتباری به شدت از چرخه های تجاری پیروی می کنند که در آن احتمال ورشکستگی تابعی از متغیر های نظیر نرخ بیکاری، نرخ های بهره، نرخ رشد اقتصادی، مخارج دولت، نرخ مبادلات خارجی، و پس انداز کل است. بر این اساس کشورهای دارای وضعیت بد اقتصادی شاهد افزایش در میزان نرخ بهره اوراق بهادار و همچنین ناتوانی تجاری می باشند(ویلسون[[69]](#footnote-69)، 1998)، نیوتن (1998) نیز شرایط اقتصادی رایکی از عوامل تاثیر گذار بیرونی بر پدیده ورشکستگی می داند. پس از مروری جامع بر تکنیک های مورد استفاده در ساخت مدل های پیش بینی ورشکستگی، اکنون به بررسی میزان کاربرد و میزان دقت مدل های ساخته شده با استفاده از این روش ها می پردازیم.

 این بخش بر اساس تحقیقات دیمیتراس و دیگران (1996) راوی کومار وراوی (2007) و عزیز و همایون ارائه شده است.

 **2- 9 )میزان کاربرد تکنیک ها در مدل بندی پیش بینی ورشکستگی**

 با تعیین اهمیت تکنیک های آماری در پیش بینی ورشکستگی طبیعی است که مدل های آماری به صورت گسترده ای مورد استفاده قرار گیرند. اما تمامی مدل های MDA، لوجیت و پروبیت به شکلی از مفروضات محدود کننده رنج می برند و عملکرد پیش بینی آنها در واقعیت کمی متفاوت است. نقض مفروضات LPMدر عمل و فقدان مجموعه داده های مورد نیازCUSUMو مدل های تعدیل ناقص باعث شده است تا این مدل ها در عمل دارای ارزش بسیار زیادی نباشند.

نمودار (2-1) میزان کاربرد روش های مختلف پیش بینی ورشکستگی را نشان می دهد. بر این اساس در 64% پروژه های پیش بینی ورشکستگی از مدل های آماری استفاده شده است. پس از آن مدل های هوش مصنوعی و مدل های تئوریک به ترتیب در 25 و 11 درصد مطالعات استفاده شده اند (فرج زاده،1386).

 .

مقایسه کاربرد انفرادی هر تکنیک نیز نتایج جالبی در بر دارد. نمودار (2-2) میزان کاربرد هر مدل را به صورت انفرادی نشان می دهد.



نمودار بالا نشان می دهد که بیش از 30 % تحقیقات از مدل هایMDA برای پیش بینی ورشکستگی استفاده کرده اند در حالیکه 21% دیگر از مطالعات مدل های لوجیت را بر سایر مدل ها ترجیح داده اند. و این به این معنی است که این دو مدل تشکیل دهنده 77% مطالعاتی هستند که از روش های آماری برای پیش بینی ورشکستگی استفاده کرده اند. در گروه مدل های هوش مصنوعی شبکه هی عصبی با 9% و به دنبال آن طبقه بندی بازگشتی دارای رتبه های اول و دوم هستند. تئوری آنتروپی در میان مدل های تئوریک رایج ترین مدل است اما با این وجود تنها تشکیل دهنده 5/4 % کل مطالعات انجام شده در زمینه پیش بینی ورشکستگی است.

 به هر حال با بررسی روند مطالعات مشخص می شود که امروزه استفاده از مدل های آماری در این زمینه کاهش یافته است و مطالعات اخیر بیشتر تمایل به استفاده از مدل های مبتنی بر هوش مصنوعی دارند. کاهش استفاده از مدل های آماری نظیر لوجیت و پروبیت مشهود تر است. یکی از مهمترین دلایل آن تخطی این مدل ها از مفروضات آماری است. به هر حال اتکای بر مفروضات محدود کننده در مورد روش های آماری موجب اقبال مدل های هوش مصنوعی از سوی پژوهشگران شده است زیرا این مدل ها اغلب ناپارامتریک بوده ودر به کار گیری آنها نیاز چندانی به مفروضات اولیه و یا اطلاعات مربوط به چگونگی توزیع ویژگی های مالی در میان گروه های شرکت های ورشکسته و غیر ورشکسته نیست.

 **2- 10) میزان دقت و خطای نوع اول و دوم مدل های پیش بینی ورشکستگی**

دقت پیش بینی مدل ها نیز می تواند ما را در ارزیابی آنها یاری کند. در نخستین مرحله قدرت پیش بینی گروه های مدل ورشکستگی را مقایسه می کنیم. نتایج این مقایسه در نمودار (2-3) ارائه شده است (فرج زاده،1386).

نمودار فوق قدرت پیش بینی گروه های مدل را در دوره یکسال قبل از ورشکستگی نشان می دهد. به صورت کلی مدل های مبتنی بر هوش مصنوعی از قدرت بالاتری در زمینه پیش بینی ورشکستگی بر خوردارند که این خود می تواند دلیلی بر توجه محققان بر استفاده از این مدل ها باشد.

نمودار (2-4) عملکرد انفرادی مدل ها را ارائه می کند. به نظر می رسد به صوت انفرادی مدل ورشکستگی قمارباز با دقت پیش بینی 94% دارای بهترین عملکرد باشد اما این مدل تنها در یک پژوهش به کار رفته است از این رو برای اینکه بتوان به صورت قابل اتکای عملکرد کلی آن را مشخص کرد بایستی منتظر تحقیقات آتی در این زمینه بود.



 چنانچه دقت مدل ها بر اساس تعداد تحقیقات به کار رفته تعدیل شود آنگاه عملکرد مدل هایMDA و لوجیت (با کمترین انحراف معیار تعدیل شده ) نسبت به عملکرد سایر مدل ها در وضعیت بهتری قرار می گیرند. در این رده بندیBSDM که یک مدل تئوریک است در رتبه سوم و پس از آنNN,CUSUM در رده های بعدی قرار دارند. نکته ای که باید در اینجا متذکر شد این است که افق پیش بینی یک سال قبل از ورشکستگی طولانی نیست و به نظر می رسد دقت مدل ها با افزایش دوره زمانی به شدت کاهش می یابد.

 در حالیکه مدل هایMDA و لوجیت رایجترین مدل ها در پیش بینی ورشکستگی هستند اما این کاربرد گسترده تنها بخاطر دقت نسبی پیش بینی آنها نیست. همانگونه که پیش از این مشاهده کردیم مدل های هوش مصنوعی با دقت پیش بینی 88% دارای بهترین عملکرد کلی هستند پس از آن مدل های تئوریک و روش های آماری در رتبه های بعدی قرار می گیرند. این نتایج نشان می دهد که احتمالا تحقیقات آتی بر روی استفاده از مدل های هوش مصنوعی تمرکز خواهند کرد. در ارزیابی قدرت پیش بینی نکته دیگری که دارای اهمیت فوق العاده ای است میزان خطای نوع اول (تعداد شرکت های ورشکسته ای که به عنوان شرکت های غیر ورشکسته طبقه بندی شده اند.) و خطای نوع دوم (تعداد شرکت های غیر ورشکسته ای که به عنوان شرکت های ورشکسته طبقه بندی شده اند.)هر مدل است. در نمودارهای (2-5) و (2-6)میانگین خطای نوع 1 و نوع 2 هر مدل ارائه شده است(فرج زاده،1386).



هر چند پایین ترین خطا نوع اول در مورد LPMمشاهده شده است اما این مدل در جدول بالا دارای رتبه 11 است که باعث کاهش مطلوبیت این مدل می شود. در مورد الگوریتم ژنتیک این امر رضایت بخش تر است زیرا علاوه بر قدرت پیش بینی بالای خود دارای خطای نوع اول و دوم پایینی است. نکته قابل توجه در مورد مدل هایMDA لوجیت این است که هر چند دارای قدرت پیش بینی بالای هستند اما خطای نوع اول و دوم این مدل ها در مقایسه با مدل هایی نظیر الگوریتم ژنتیک بالا است. اما مدل مبتنی بر تئوری وجوه نقد علاوه بر اینکه دارای دقت پیش بینی ضعیفی است در مورد خطا های نوع اول و دوم نیز وضعیت مشابهی دارد که از مطلوبیت این مدل به شدت می کاهد.

در دنیای واقعی خطای نوع دوم نسبت به خطای نوع اول از اهمیت کمتری برخوردار است. زیرا از پیامد ها و هزینه های اقتصادی کمتری در پی دارد. در تصویر زیر میانگین خطای نوع دوم مدل ها ارائه شده است . .

 همچنان که موضوع پیش بینی ورشکستگی تحقیقات بسیاری را به خود معطوف کرده است، به همان میزان نتایج مطلوبی حاصل نشده است (پلت و پلت[[70]](#footnote-70)، 1990). مدل های ایجاد شده ازپس آزمون پایداری[[71]](#footnote-71) بر نیامده اند. این مطلب می تواند ناشی از چندین عامل باشد. یک دلیل می تواند این باشد که مدل های آماری تمایل به استفاده از جفت های تطبیق یافته[[72]](#footnote-72) شرکت های ورشکسته و غیر ورشکسته دارند.

 پس از آن داده های متغیر ها در تعین نقاط انقطاع[[73]](#footnote-73) ( آستانه ها[[74]](#footnote-74) ) برای تمایز بین شرکت های ورشکسته و غیر ورشکسته استفاده شده است. داده های استفاده شده برای استخراج آستانه ها خاص سال بوده و تلاش در افتراق صحیح شرکت ها در نمونه آزمایشی ( که از دوره زمانی مشابهی هستند )دارد. این برش ها هنگامی که در دوره های زمانی متفاوتی ( شامل استفاده در مطالعات بعدی ) بکار می روند کارایی کمتری دارند.

 دلیل دیگر برای کاهش دقت مطالعات پیش بینی ورشکستگی می تواند متغیر های انتخاب شده برای ساخت مدل باشد. اغلب مطالعات متغیر های استفاده شده در مدل را بر بنای رواج و مطلوبیت آنها در ادبیات تحقیق انتخاب شده اند. اغلب ریشه در ارتباط یا این تفکر که نشانه نقدینگی است و نقدینگی مترادف با توانایی مالی است، دارد بنابراین این متغیر ها با حداقل دخل و تصرف و تعدیل در مطالعات دیگر استفاده شده اند.

2-11) **نسبت های مالی مورد استفاده در پیش بینی ورشکستگی**

آلتمن (1968) با مجموعه بسیار بزرگی از نسبت های صورت مالی کار خود را شروع کرد، سپس آنها ر ا با استفاده ازMDA بر مبنای مشارکت متغیرها در جدا سازی شرکت های ورشکسته و غیر ورشکسته، غربال کرد. آلتمن متغیرها را بدون بهره گیری از توسعه تئوریکی که یک شرکت ورشکسته بایستی مشابه چه باشد انتخاب شده اند. ضرورتا نیاز است در مورد اینکه ورشکستگی چیست و معنی آن چیست بحث شود و پس از آن مجموعه ای از متغیرهای صورت های ما لی که در این رابطه جلوه گر می شوند، توسعه یابند. بدون نگاه دقیق به ورشکستگی، مایه تعجب نخواهد بود که مدل های پیش بینی ورشکستگی از پس آزمون زمان برنیایند. به منظور انتخاب متغیرها به شکل استدلالی برای مدل پیش بینی ورشکستگی، در نخستین گام نیاز به توصیف ویژگی های شرکت ورشکسته است. بایستی برخی از شاخص هایی که دادگاه ورشکستگی در تعیین ورشکستگی از آنها استفاده می کند وجود داشته باشد. پس ار آن متغیر های صورت های مالی را می توان انتخاب کرد که بیانگر آن شرایطی هستندکه نشان می دهد یک شرکت ورشکسته است. حقیقت دیگری در مورد مدل های پیش بینی وجود دارد این است که مدل چه فاصله زمانی را قادر به پیش بینی ورشکستگی است ؟ تحقیقات قبلی در قالب زمانی سال قبل از بایگانی بهتر عمل کرده اند، اما خارج از این دامنه نزدیک بدتر عمل کرده اند. به نظر واضح است که یک مدل ایستا در پیش بینی هر دوی ورشکستگی در کوتاه مدت و بلند مدت غیر کارا است. متغیر های متفاوتی در مدل پیش بینی ورشکستگی در بلند مدت بایستی وجود داشته باشد. افق زمانی طولانی مدت تر بایستی منجر به کاهش دقت پیش بینی مدل شود.

**2-12) نتیجه گیری**

 با توجه به مطالب فوق و میزان دقت و خطاهای مدل های ذکر شده مشخص می شود که مدل های مرتبط به الگوریتم ژنتیک نسبت به سایر مدل ها از میزان دقت پیش بینی بالاتری برخوردارند لذا با توجه به اینکه پژوهشی در زمینه الگوریتم ژنتیک در ایران توسط فرج زاده صورت گرفته است و با توجه به شرایط اقتصادی ایران از میزان دقت بالایی نسبت به سایر مدل ها دارد در این پژوهش از آن بعنوان مدل مقایسه ای استفاده می شود.

**بخش دوم: پیشینه تحقیق**

**2-13) مطالعات صورت گرفته با موضوع تحقیق**

**2-13-1) تحقیقات خارجی در زمینه درماندگی مالی**

 بیور(1966)نخستین فردی بود که در ساختن مدل پیش بینی ورشکستگی با استفاده از نسبت های مالی اقدام کرد.او اولین پژوهشگری بود که ی مدل تحلیل تمایزی تک متغیره را برروی تعدادی از نسبت های مالی یک نمونه زوج دوتایی از شرکت های ورشکسته و غیر ورشکسته به منظور پیش بینی بحران مالی شرکت ها مورد استفاده قرار داد.که در نهایت به این نتیجه رسید که نسبت جریان نقدی به کل بدهیها بیشترین دقت را در پیش بینی درماندگی مالی شرکتها تاپنج سال قبل از وقوع آن دارد.آلتمن (1968)تحلیل آماری چند مرحله ای را وارد حوزه پیش بینی بحران مالی شرکت ها نمود و مدل برآوردی خود را Z-Score نامید که دارای دقت کلی برابر 95 و83 درصد به ترتیب در یک و دو سال قبل از وقوع ورشکستگی بود و همچنین به این نتیجه رسید که تفاوت بین نسبتهای مالی شرکت های ورشکسته و سالم با نزدیک شدن به زمان ورشکستگی افزایش می یابد)موسوی شیری، 1388).

 دیکین[[75]](#footnote-75) (1972)در پژوهشی به ارائه الگویی با 14 متغیر پرداخت که این الگو در پنج سال قبل از وقوع درماندگی مالی به ترتیب دقتی برابر با 83،79،95.5،95.5،97 داشت.

 بلوم[[76]](#footnote-76) (1974)از یک مدل تمایزی چند متغیره و صورت های مالی بعنوان متغیر های پیش بینی استفاده کرد.او در پژوهش خود از طریق گسترش مفهوم درماندگی تعداد نمونه های خود را افزایش داد.همچنین وی در پژوهش خود از داده های خام حسابداری مانند سود تقسیمی در کنار نسبت های مالی استفاده کرد.و در نهایت الگویی با 12 متغیر با دقتی برابر 70،70،70،80،94 درصد به ترتیب تا پنج سال قبل از وقوع درماندگی مالی ارائه نمود.دیکین (1977) از ترکیبات غیر خطی نسبتهای مالی برای پیش بینی درماندگی مالی استفاده کرد.وی در نهایت یک الگوی خطی 5متغیره با دقت 94.4 درصد در یکسال قبل از وقوع و یک الگوی غیر خطی با دقتی برابر 83.9 درصد در یکسال قبل از وقوع درماندگی ارائه کرد.

 اسپرین گیت[[77]](#footnote-77)(1978) یک الگوی 4 متغیره با دقتی برابر با 92.5 درصد در یکسال قبل از درماندگی ارائه نمود.

اوهلسون (1980)از نسبتهای مالی و تجزیه و تحلیل لوجیت چندی بعدی برای ایجاد مدل خود استفاده کرد. مدل وی متشکل از نه متغیر روی یک نمونه شامل 105 شرکت مواجه با بحران مالی و2058شرکت فاقد بحران مالی امتحان گردید که نرخ دقتی حدود 85درصد برای یکسال قبل از ورشکستگی حاصل شد (غلامپور فرد، 1387).

 زمیجوسکی(1984)با استفاده از تجزیه و تحلیل پروبیت با انتخاب نمونه ای مشتمل بر 40شرکت با بحران مالی و 80 شرکت فاقد بحران مالی به نرخ دقتی حدود 78 درصد برای یکسال قبل از ورشکستگی رسید. وی در الگوی خود از نسبتهای مالی که نقدینگی، عملکرد و اهرمهای شرکت را اندازه گیری می کنند استفاده کرد.

 زاوگرن (1985 ) از تکنیک لوجیت برای طبقه بندی شرکت های ورشکسته استفاده کرده است. دقت کلی مدل وی در پیش بینی طبقه بندی شرکت ها به ترتیب 82 درصد، 83 درصد، 72 درصد، 73 درصد، 80 درصد برای سالهای 1 تا 5 سال قبل از بروز بحران مالی بود

 گرایس (1998 ) مجموعه ای از مدل های پیش بینی ورشگستگی برای ارزیابی حساسیت ساختار آن ها نسبت به ترکیبات متعدد نسبت های مالی مورد مطالعه قرار داد و بر اساس مدل احتمالی شرطی لوجیت مدلی را ارئه نمود که در این گونه مدل های لوجیت نسبت های مالی شرکت ها در ضرایب مدل ضرب شده تا یک شاخص لوجیت ایجاد شود. میزان دقت پیش بینی مدل وی حدود 79 درصد برای یک سال قبل از ورشکستگی و 78 درصد برای دو سال قبل از ورشکستگی بدست آمد.

 سانگ و همکاران[[78]](#footnote-78)(1999) پژوهشی در زمینه الگوریتم افراز بازگشتی انجام داد که در نهایت این نتیجه بدست آمد که الگوی مبتنی بر الگوریتم افراز بازگشتی در شرایط عادی و بحران اقتصادی به ترتیب در83.3و81 درصد از موارد صحیح عمل می کند و الگوی تشخیصی در شرایط عادی و بحرانی به ترتیب دقتی برابر 82.1 و 79.8 درصد دارد.مکی و گرینستین[[79]](#footnote-79) (2000) در طی تحقیقی به این نتیجه رسید که الگوی الگوریتم افراز بازگشتی نسبت به دو الگوی لوجیت و شبکه عصبی با خطای نوع اول کمتری همراه است و این در حالی است که دو الگوی لوجیت و شبکه عصبی در مینیمم کردن خطای نوع دوم بهتر عمل می کنند.ادم و شردا[[80]](#footnote-80)(1990)طی پژوهشی د ریافت که الگوهای مبتنی بر شبکه عصبی در مقایسه با الگوی مبتنی بر تحلیل تشخیصی چند متغیری از دقت و توان پیش بینی بالاتری برخوردارند.اسلچن گریگر و همکاران[[81]](#footnote-81)(1992) در تحقیق خود به این نتیجه رسید که الگو های مبتنی بر شبکه عصبی عملکرد بهتری از الگو های مبتنی بر تحلیل لوجیت دارند.سی لن و همکاران[[82]](#footnote-82)(2004) بر اساس تحقیق در زمینه درماندگی مالی دریافت که الگو های مبتنی بر تحلیل پوششی داده از الگو های مبتنی بر برنامه ریزی خطی ساده و الگو های مبتنی بر درخت تصیم گیری قابلیت پیش بینی بالاتری دارند.ونگ[[83]](#footnote-83))2007) طی پژوهشی در زمینه تحلیل پوششی داه ها به این نتیجه رسید که وارد کردن امتیاز کارایی به الگوهای تشخیصی، لو جیت و درخت تصمیم گیری باعث بهبود قابلیت پیش بینی این الگو ها می شود(موسوی شیری، 1388).

**2-13-2)تحقیقات انجام گرفته در ایران در زمینه پیش بینی درماندگی مالی**

 در ایران نیز پیش بینی ورشکستگی در چند تحقیق دانشگاهی مورد بررسی قرار گرفته است.اولین کار پژوهشی در این ارتباط را مهدی فغانی نرم (1380)انجام داده اند. تعریف وی از ورشکستگی شمول ماده 141قانون تجارت در مورد شرکت بود.وی تحلیل تمایزی چند مرحله ای را مورد استفاده قرار داد.نمونه وی شامل 18شرکت ورشکسته و 23 شرکت سالم مربوط به دوره زمانی 1369تا1378بود و اطلاعات مالی شرکت را برای یک و دو سال قبل از ورشکستگی جمع آوری شده است.نسبتهای مالی مورد استفاده در این تحقیق عبارتند از:سرمایه در گردش به کل داراییها،سود قبل از بهره و مالیات به کل دارایی ها،سود انباشته به کل دارایی ها،نسبت ارزش بازار حقوق صاحبان سهام به ارزش دفتری کل بدهی،نسبت فروش به کل دارایی ها،نتیجه این تحقیق این بود که مدل طبقه بندی شرکتهای نمونه را بطور صحیح انجام داده و فاقد هر گونه خطای طبقه بندی بوده است(سهرابی عراقی،1387).علیرضا صفری (1381)ارتباط نسبتهای مالی و تداوم فعالیت شرکتها را مورد رسیدگی قرار داده است.تعریف وی از ورشکستگی توقف نماد معاملاتی شرکتهای پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار بر اثر مشمولیت ماده 141 قانون تجارت بوده است.نمونه مورد آزمون وی 31 شرکت ورشکسته و 31 شرکت سالم برای دوره زمانی 1375-1380 بوده است.نسبهای مورد استفاده در این تحقیق عبارتند از: سرمایه در گردش به کل داراییها،قدرت سودآوری،سود قبل از مالیات به بدهی جاری و فروش به کل دارایی ها.

 غلامرضا سلیمانی امیری(1381)درپژوهشی تحت عنوان "مدل پیش بینی متغیر های ورشکستگی در شرکتهای ایرانی "قدرت نسبتهای مالی جهت پیش بینی بحران مالی شرکتها را مورد بررسی قرار داده است.نمونه وی شامل 30 شرکت دارای بحران مالی و 30 شرکت فاقد بحران مالی بوده است.تعریف وی از ورشکستگی توقف نماد معاملاتی دربورس اوراق بهادار به دلیل ورشکستگی است که حداقل برای دو سال نماد آنها متوقف بوده است.از 22نسبت اولیه پس از بررسی های لازم 5نسبت که انتظار می رفت با هم بهترین پیش بینی را درخصوص بحران مالی ارائه نمایند انتخاب شده است. این نسبتها عبارتند از: سرمایه در گردش به کل داراییها،نسبت دارایی جاری به بدهی جاری،نسبت سود قبل از بهره و مالیات به کل داراییها،حقوق صاحبان سهام به کل دارایی ها،و نسبت فروش به کل دارایی ها تحقیق با استفاده از مدل رگرسیون چند گانه برای یک و دو و سه سال قبل از ورشکستگی انجام شده است. نتایج آماری مدل حاکی از معتبر بودن مدل و نسبتهایی انتخاب شده بوده است.نتایج آزمون توانایی پیش بینی مدل نشان دهنده این واقعیت است که مدل قادر است تا 3 سال قبل از بحران مالی در شرکتها، پیش بینی صحیحی در خصوص بحران مالی ارائه دهند.خطای نوع اول و دوم برای یک سال قبل از ورشکستگی به ترتیب 7%و3% برای سال دوم 23%و 10% و برای سال سوم 7% و 13% برآورد شده است.

 محمد تقی قسوری(1384) در پژوهشی تحت عنوان "مقایسه بین ترکیبی از نسبتهای مالی مبتنی بر صورت جریان وجوه نقد و اقلام تعهدی و نسبتهای مالی صر فا مبتنی بر اقلام تعهدی در پیش بینی ورشکستگی شرکتها"با بررسی 32 شرکت سالم و 32 شرکت ناسالم بر اساس مشمولیت ماده 141قانون تجارت به این نتیجه رسیده است که نسبتهای مبتنی بر صورت وجوه نقد نیز می تواند به مانند نسبتهای استخراج شده از ترازنامه و سود و زیان نیز در پیش بینی ورشکستگی شرکتها تاثیر داشته است. سایر تحقیقات صورت گرفته در این زمینه عبارتند از:

 دیو سالار( 1389)در پژوهشی تحت عنوان"بررسی تطبیقی پیش بینی ورشکستگی شرکت های صنعتی پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران با استفاده از روشهای آماری و روش های هوش محاسباتی"به ارائه مدلهایی برای پیش بینی ورشکستگی و انتخاب بهترین مدل شناسایی نسبتهای مالی مهم پیش بینی ورشکستگی پرداخت.در نهایت این مطالعه منجر به ارائه مدل پیش بینی ورشکستگی با توجه به شرایط ایران گردید.

 سهرابی عراقی( 1387)در پژوهشی تحت عنوان "مدلی جهت پیش بینی بحران مالی در شرکتهای ایرانی" به ارائه یک مدل برای پیش بینی بحران مالی در شرکتهای ایرانی بر اساس Qتوبین، پرداخت. که در نهایت بابررسی های انجام گرفته با توجه به شرایط اقتصادی ایران یک مدل که بر گرفته شده از پنج نسبت مالی بود ارائه کرد که قابلیت پیش بینی و تمیز بین دو گروه شرکتهای دارای بحران مالی و غیر بحران مالی را دارد.

 فرج زاده(1386) در پژوهشی جهت تحت عنوان "کاربرد الگوریتم ژنتیک در مدل بندی پیش بینی ورشکستگی" مدلهایی مناسب از طریق روش MDAو الگوریتم ژنتیک جهت استفاده در شرکتهایی ایرانی ارائه گردیده است.و نتیجه گرفت که در پیش بینی ورشکستگی میزان دقت مدل GP بیشتر از مدلهای MDA می باشد.

 سعید فلاح پور(1383) در پژوهشی تحت عنوان "پیش بینی درماندگی مالی شرکت ها با استفاده از شبکه های عصبی مصنوعی"به بررسی میزان دقت پیش بینی درماندگی مالی از طریق روش های MDAو ANN پرداخت که نتایج حاصل از این پژوهش بیان داشت که با استفاده از ANNمی توان پیش بینی قابل قبولی در مورد درماندگی مالی شرکتها ارائه کرد که از مدل خطی MDA عملکرد بهتری دارد.

**2-13-3)تحقیقات مربوط به الگوهای جریان های نقدی**

 شرکت ها در نتیجه تصمیمات راهبردی و محیط رقابتی خود از مراحل چرخه ی عمر(مرحله ی ظهور-رشد-بلوغ-رکود و نزول) عبور می کنند، وبا توجه به هر مرحله از حیات خود سیاست ها و خط مشی های مشخصی را دنبال می کنند.

 به عنوان مثال در مرحله ظهور، شرکت ها تلاش می کنند وارد بازار شوند، ساختار هزینه و درآمدهای بالقوه خود را شناسایی کنند. در این مرحله معمولا جریان های نقد عملیاتی منفی است. ژووانیک[[84]](#footnote-84) 1962))شرکت ها در جهت ایجاد ظرفیت و استعداد حرکت می کنند. مدیران به منظور ارتقاء و جلوگیری از ورود رقبای بالقوه به صنعت، سرمایه گذاری می کنند. این امر باعث می شودخالص وجوه حاصل از سرمایه گذاری منفی باشد. اسپنس[[85]](#footnote-85))1981) با توجه به این که در این مراحل وجوه کافی در شرکت ایجاد نمی شود احتمالا شرکت ها وجوه مورد نیاز خود را از منابع خارج شرکت تأمین می کنند، در نتیجه خالص وجوه حاصل از فعالیت های تأمین مالی مثبت است (دیکیسن، 2011).

 الگوهای جریان های نقدی، سیاست های شرکت برای تأمین منابع، تخصیص منابع و ظرفیت عملیاتی را نشان می دهد. تئوری های اقتصادی و محققان قبلی مثبت یا منفی بودن هر یک از طبقات جریان وجوه نقد عملیاتی، سرمایه گذاری، تأمین مالی، را با توجه به مراحل چرخه عمر را پیش بینی کرده اند. به عنوان مثال مثبت یا منفی بودن هر یک از طبقات، سیاست ها و خط مشی های مورد انتظار هر یک از مراحل چرخه عمر را نشان می دهد. ژووانیک1982)) بیان می کند که شرکت ها در مرحله ظهور سعی در شناخت هزینه ها و درآمدهای بالقوه ی خود دارند،همچنین دیماند[[86]](#footnote-86)(1991)بیان می کند که شرکت ها در مرحله ظهور و رشد از منابع خارج شرکت برای تأمین مالی استفاده می کنند و همچنین در مرحله بلوغ از منابع داخلی استفاده می کنند. لارنی بولان[[87]](#footnote-87)(2009)به بررسی بین مراحل چرخه عمر شرکت و نوع تأمین مالی شرکت پرداخت،نتایج این پژوهش نشان می دهد که شرکت ها در دوره رشد از منابع خارج از شرکت تأمین مالی می کنند و در مرحله ی بلوغ از منابع داخلی استفاده می کنند.

 ژووانیک1982))طی مطالعاتی که انجام داد به این نتیجه رسید که در مرحله ی ظهور شرکت بعلت نداشتن مشتریان و کمبود دانش در باره ی درآمدها و هزینه های بالقوه جریان نقد عملیاتی آنها منفی می باشد. اسپنس)1981)بیان داشت که جریان نقد عملیاتی در مرحله ی رشد بعلت حداکثر شدن حاشیه سود، مثبت می شود.و همچنین بعلت سرمایه گذاری بالا در این مرحله بعلت جلوگیری از ورود رقبا جریان نقد ناشی از سرمایه گذاری منفی خواهد شد.و همچنین ورنرفلت[[88]](#footnote-88)(1985) بیان نمود که دوره ی بلوغ بعلت افزایش کارایی و اثر بخشی از طریق افزایش دانش عملیاتی جریان نقد عملیاتی مثبت و در دوره ی رکود بعلت کاهش قیمت دارای جریان عملیاتی منفی می شود.و همچنین بیان داشت که در مرحله ی نزول بعلت کاهش نرخ رشد که باعث کاهش قیمت ها می شود جریان نقد عملیاتی منفی می گردد(دیکیسن، 2011). .

 اسپنس)1981،1979،1977) نیز با بررسیهای مربوطه دریافت که شرکتها در مرحله ی ظهور برای جلوگیری از ورود سایر رقبا سرمایه گذاری را در با حجم بالا انجام می دهند لذا در این مرحله جریانات ناشی از فعالیتهای سرمایه گذاری منفی خواهد بود. وی معتقد بود که در دوره ی رشد نیز همانند دوره ی ظهور شرکتها برای جلو گیری کردن از ورود سایر رقبا در سطح بالایی سرمایه گذاری می کنند،لذا در این مرحله جریان ناشی از فعالیتهای سرمایه گذاری منفی خواهد بود. ژووانیک1982)) و ورنرفلت(1985) دریافتند که در مرحله ی بلوغ نیز بعلت افزایش سرمایه گذاری در فعالیتهای جدید جریان نقد سرمایه گذاری منفی خواهد بود.همچنین در دوره ی رکود ممکنست مثبت ویا منفی باشد و نهایتا این جریان نقد در مرحله ی نزول بعلت نقد کردن دارایی ها جهت پرداخت بدهی ها مثبت می گردد. ژووانیک1982)) بر اساس تحقیقات صورت گرفته دریافتند که در مرحله ی ظهور بعلت خوش بینی مدیران و سرمایه گذاری در یک کسب و کار خوب سرمایه گذاری میکنند وازاینروجریان نقد ناشی از فعالیتهای سرمایه گذاری شرکت منفی می باشد(دیکیسن، 2011). .

 همچنین دیماند(1991) ومایرز[[89]](#footnote-89)(1984) در زمینه تامین مالی در یافتند که در مرحله ی ظهور شرکت برای دستیابی به سرمایه فعالیت های تامین مالی انجام می دهد از اینرو جریان نقد ناشی ازتامین مالی مثبت خواهد بود.همچنین مایرز(1977) وجنسن[[90]](#footnote-90)(1986) بارسلی و اسمیت [[91]](#footnote-91)(2005) نیز به این نتیجه رسیدند که در مرحله ی ظهور شرکتها برای رشد شرکت تامین مالی می نمایند در نتیجه در این مرحله شرکت دارای جریان نقد تامین مالی مثبت می باشد. در مرحله ی رشد نیز به همین دلیل جریان نقد ناشی از تامین مالی مثبت می شود. مایرز(1977) وجنسن(1986) بارسلی واسمیت (2005) علاوه بر موارد فوق در یافتند که در مرحله بلوغ بعلت پرداخت وجه نقد به طلبکاران و سهامداران این جریان منفی و در مرحله ی رکود و نزول(افول)بسته به تصمیمات مدیریت مثبت و یا منفی خواهد بود(دیکیسن، 2011).

 کیزی و بارتزاک(1985)از اطلاعات جریان نقدی عملیاتی برای پیش بینی ورشکستگی استفاده کردند.این تحقیق نشان داد که اطلاعات جریان نقدی نمی تواند قدرت پیش بینی اضافی نسبت به نسبتهای تعهدی فراهم کنند.در عوض ثابت کردند که در نظر نگرفتن نسبتهای جریان نقد ی در تحقیقات ورشکستگی توسط آلتمن و سایرین، نامناسب بوده است. در این تحقیق از دو نسبت وجه نقد حاصل از عملیات به بدهی های جاری و نسبت وجه نقد حاصل از عملیات به جمع بدهی ها استفاده می شود.

 در این مورد تحقیقی درباره رابطه سود و جریان های نقدی باارزش شرکت را بررسی نمود،یافته های وی نشان می دهدکه در مراحل رشد و افول رابطه جریان های نقدی با ارزش شرکت قوی تر از رابطه سود با ارزش شرکت است و در مرحله بلوغ،عکس این موضوع صادق است.( قربانی،حقیقت 1385). درسالهای اخیر،در ایران نیز تحقیقات متعددی در زمینه بررسی محتوای اطلاعاتی جریانهای نقدی صورت گرفته است.نگاهی به تحقیقات یاد شده نشان می دهد که اطلاعات حاصل از صورت جریان های نقدی به همراه سایر صورتهای مالی اساسی، می توا ند در ارزیابی جریان های نقد ی آتی به استفاده کنندگان صورتهای مالی کمک کند. همچنین بین نسبتهای تعهدی و نسبتهای نقدی، رابطه معنی دار قوی وجود ندارد و افشا یکی، کفایت از افشا دیگری نمی کند. مضافا، شاخص های عملیات جاری موسسه، معیار مناسبی برای ارزیابی تداوم فعالیت نمی باشد.زیرا تداوم فعالیت ماهیتا بلند مدت بوده و سرمایه گذاران، اعتبار دهندگان و حسابرسان نیز به دلیل تغییرات مداوم و سریع این شاخص ها، نمی توانند آنها را برای ارزیابی تداوم فعالیت مورد استفاده قرار دهند (عبدالهی نژاد،هادی1376).

**2-14) نتیجه گیری ادبیات و پیشینیه تحقیقات**

بر اساس ادبیات و پیشینیه تحقیقات گذشته مشخص گردید که جریان های وجوه نقد توانایی پیش بینی درماندگی مالی را دارند و همچنین مدل برنامه ریزی ژنتیک در مقایسه با سایر مدل ها دارای میزان دقت بیشتری در پیش بینی درماندگی مالی می باشد، لذا مدل برنامه ریزی ژنتیک به عنوان مدل مقایسه ای انتخاب گردید.

 **2-15)خلاصه فصل دوم**

 در فصل دوم این پایان نامه ابتدا به ادبیات مربوط به تحقیق که شامل تعاریف اصطلاحات مربوط به ورشکستگی، دلایل ورشکستگی، مراحل ورشکستگی، ورشکستگی از دیدگاه قانون، تکنیک های مورد استفاده در پیش بینی ورشکستگی، مدل های استفاده شده در پیش بینی ورشکستگی، شرح کاملی از مدل برنامه ریزی ژنتیک، میزان کاربرد تکنیک ها در مدل بندی ورشکستگی، میزان دقت و خطای نوع اول و دوم مدل های پیش بینی ورشکستگی، نسبت های مالی مورد استفاده در پیش بینی ورشکستگی می باشد اشاره دارد که در نهایت با توجه به ادبیات پیشینه تحقیق این نتیجه حاصل شد که مدل های حاصل شده از الگوریتم ژنتیک نسبت به سایر مدل ها از لحاظ میزان دقت پیش بینی و نوع خطاهای نوع اول و دوم مطلوب تر است و از اینرو مدل برنامه ریزی ژنتیک فرج زاده که طبق شرایط اقتصادی ایران ارائه گردیده را بعنوان مدل مقایسه ای انتخاب گردید ، و سپس به تحقیقات خارجی و داخلی صورت گرفته در زمینه مدل های پیش بینی درماندگی مالی و الگوهای جریان های نقدی اشاره شده است.

**منابع فارسی**

1) حافظ نیا، محمد رضا،(1389). "مقدمه ای بر روش تحقیق در علوم انسانی"،(چاپ هفدهم)،انتشارات سمت.

2) حقیقت، حمید،قربانی،آرش.(1385).” بررسي رابطه سود و جريان هاي نقدي با ارزش شركت در چارچوب چرخه عمرشرکت”، پیام مدیریت،شماره21،صفحه 201تا219.

3) دیو سالار،مهدی.(1389)،"بررسی تطبیقی پیش بینی ورشکستگی شرکت های صنعتی پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران با استفاده از روشهای آماری و روش های هوش محاسباتی"، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه علامه طباطبایی.

4) سازمان حسابرسی.(1390). "استانداردهای حسابرسی".مرکز تحقیقات حسابداری و حسابرسی سازمان حسابرسی.

5) سرمد، زهره، و بازرگان، عباس، و حجازی، الهه، (1388). "روش های تحقیق در علوم رفتاری"،(چاپ هفدهم)، انتشارات آگاه.

6) سلیمانی امیری،غلامرضا.(1381)،"بررسی شاخص های پیش بینی ورشکستگی در شرایط محیطی ایران"، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تهران.

7) سهرابی عراقی،محسن.(1387)،"مدلی جهت پیش بینی بحران مالی در شرکتهای ایرانی"، پایان نامه دکتری، دانشگاه علامه طباطبایی.

8) صفری،علی.(1381)،"ارتباط بین نسبتهای مالی و تداوم فعالیت شرکتها "، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه علامه طباطبایی.

9) عبدالهی نژاد،هادی.(1376)."رابطه نسبتهای مالی تعهدی و نسبتهای مالی مبتنی بر جریانهای نقدی".فصلنامه بررسی ها حسابداری و حسابرسی.شماره 20و21.صفحه 63تا **79.**

10) غلامپور فرد،محمد مسعود.(1387)،"بررسی توانایی پیش بینی آلتمن و اهلسون در پیش بینی ورشکستگی شرکتهای پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار"، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه فردوسی مشهد.

11) فرج زاده دهکردی، حسن(1386)."مدل پیش بینی ورشکستگی از طریق الگوی ژنتیک"، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تربیت مدرس.

12) فغانی نرم،مهدی.(1380)،"ارتباط بین نسبتهای مالی و پیش بینی ورشکستگی "، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه علامه طباطبایی.

13) فقیه، نظام الدین، (1383)."الگوریتم ژنتیک در برنامه ریزی بازرسی های پیشگیرانه"، شیراز، نسیم حیات.

14) فلاح پور، سعید (1383)."پیش بینی درماندگی مالی شرکت ها با استفاده از شبکه های عصبی مصنوعی".پایان نامه کارشناسی ارشد،دانشگاه تهران.

15) قسوری، محمد تقی.(1384)،"مقایسه ترکیبی از نسبتهای مالی مبتنی بر صورت جریان وجوه نقد و اقلام تعهدی و نسبتهای مالی صرفا مبتنی بر اقلام تعهدی در پیش بینی ورشکستگی"، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه علامه طباطبایی.

16) منصور، جهانگیر، (1379). "قانون تجارت همراه با قانون چک، آیین نامه اصلاحی ثبت تشکیلات و موسسات غیر تجاری "، نشر دیدار، چاپ هشتم.

17) موسوی شیری، محمود(1388)."پیش بینی درماندگی مالی با استفاده از تحلیل پوششی داده ها"، فصلنامه تحقیقات حسابداری.شماره دوم.صفحه 158 تا 187.

18) نبوی، بهروز، (1375). "مقدمه ای بر روش تحقیق در علوم اجتماعی "،(چاپ هفدهم)، انتشارات آبان.

**منابع لاتین:**

1.Altman,E.I.(1993).” Corporate Financial Distress and Bankruptcy:A Complete Guide to Predicting and Avoiding Distress and Profiting from Bankruptcy”.Second Edition, John Wiley and Sons.

.2Altman, E. (1968), " Financial ratio Discriminant Analysis and the Prediction of

corporate bankruptcy", The Journal of Finance, vol. 23, No. 4, pp. 589-609.

3.Beaver, W.(1967). “Financial ratios predictions of failure”,Empirical research in accounting:selected studies 1966.Journal of Accounting Research,4,71-111.

4.Beaver, W.H., Mcnichols, M.F.,Rhie, J.W.(2005)."Have financial statements Becom less Informative?Evidence from the Ability of financial Ratios to predict Bankruptcy".Review of Accounting studis,10,93-122.

5.Bioch, J. C., Popova, V.(2001).”Bankruptcy prediction with rough sets”,ERIM Report Series Reseach in Manangement(ERS-2001-11-LIS)

6.Blum, M.(1974)."Failing company discriminant analysis".Journal of Accounting Research.12(1):1-25.

7.Deakin, E.B.(1972).”A discriminant analysis of predictors of business failure”, Journal of Accounting Reseach,10,167-179.

8. Dickinson,V.(2011),”Cash Flow Patterns as a Proxy for Firm Life Cycle”,Dissertation for degree of doctor of philosoph, university of Wisconsin – Miadison.

9.Dimitras, A.I.,Zanakis, S.H., Zopounidis, C.(1996).”A survey of business failure with an emphasis on predition methods and industrial application”, European Journal of Operational Research,90,487-513.

10.Dun and Bradstreet Corporation,(1980).”Business Failure Record”.Author.New York..

11.Fulmer, M.(1989). “A bankruptcy classification model for small firma”.Journal of commercial bank lending,25-37.

12.Galvao, R.K.(2004).” Ratio Selection for Classification Models”.Data Mining and Knowledge Discovery, 8, 151-170.

13.Gloubos, G., Grammatikos, T.(1988). “The success of bankruptcy prediction models in Greece”.Studies in Banking and Finance 7,37-46.

14.Goldberg, D.E.,(1989).”Genetic algorithms in search , optimization and machine”.

15.Gordon, M.J.,(1971).Toward theory of financial distress”.The journal of finance, 36,1347-56.

16.Greco, S., Matarazzo, B., Slowinski,R.,Zopounidis, C.(1998).”A new rough set approach to evaluation of bankruptcy risk”,operational Tools in the Management of financial Risks, Kluwer Academic publisher,Dordrecht,121-136.

17.Haber, J. (2006).”Theoretical development of bankruptcy prediction variable “.The Journal of Theoretical Accounting Research,2,82-101.

18.Hamer, M.M.(1983).”Failureprediction:Sensitivity of classification accuracy to alternative statistical methods and variable sets”.Journal of Accounting and public Policy 2 ,289-307.

19.Jons, F.L.(1978).”Current techniques in bankruptcy prediction”.Journal of Accounting Literature 6,131-164.

20.Jones, S., Hensher , D.A.(2004).Predicting firm financial distress: A mixed Logit model,Accounting Review,79(4)1011-1038.

21.Koza,J.R.(1992).”Genetic Programming:On the Programming of Computers by Natural Selection,MIT press,Cambrige,MA.

22.Lens berg, T., Eilifsen, A., and McKee,T.E.,(2006)."Bankruptcy Theory development and classification via genetic programming", European Journal of Operational Research,169,677-696.

23.McKee,T.E.(2000).”Developing a bankruptcy prediction model via rough sets theory”,International Journal of Intelligent Systems in Accounting, Finance and Management,9,59-173.

24.McKee,T.E.,Lensberg, T.(2002). Genetic programming and rough sets: a hybrid approach to bankruptcy classification, European Journal of Operational Research,138,436-451.

25.Min, J.H., Lee, Y.c.(2005).”Bankruptcy prediction using support vector machine(SVM) with optimal choice of kernel function parameters”, Expert Systems with Applications,28,603-614.

26.Newton, G.W.(1998).”Bankruptcy Insolvency Accounting Practice and Procedure”,1: Wiley,21-41..

27.Odom, M. and Sharda, R.(1993)."A neural network model for bankruptcy prediction".Chicago.

28.Ohlson , J.(1980).”Financial ratios and the probabilistic prediction of bankruptcy”.Journal of Accounting Reseach,18(1), 109-131.

29.Pawlak , Z.(1982).”Rough sets”,International Journal of Information and Computer Sciences,11,341-356.

30.Platt,H.D.,Platt, M.B.(1990).”Development of a class of stable predictive variables:the case of bankruptcy prediction”,Journal of Banking , finance and Accounting ,17(1),31-51.

31.Sandra,S.(1999),”The Effects of Experience on the use Irrelevant Evidence in Auditor Judgment”,The Accounting Review,Vol.47,No.2.

32.Shin, K.,Lee, Y. (2002). A genetic algorithm application in bankruptcy prediction modeling, Expert Systems with Applications, 23(3), 321-328.

33.Springate,Gord, I,V.(1978)."predicting the possibility of failure in Canadian firm".unpublished M.B.A Research project, Junauary.

34.Slowinski,R., Stefanowski,J. (1994).”Rough classification with valued closeness relation. In:Diday ,E. et al. (EDS.),New approaches in classification and data analysis”.springer,Berlin,482-488.

35.Slowinski, R. ,Zopounidis, C.(1995).”Application of the rough set approach to evaluation of bankruptcy risk”.International Journal of intellijent Systems in Accounting , Finance and Management,4,27-41.

36.Sung, T.,Chang, N. and Lee, G.(1999)."Dynamics of modeling in data mining".Journal of Management Information systems 16(1):63-85.

37.Tamari, M.(1966).”financial ratios as a means of forecasting bankruptcy”.Management International Review, 4,15-21.

38.Varetto, F.(2007).”Genetic algorithms applications in the analysis of insolvency risk”,Journal of Banking and finance,22,1421-1439.

39.Vapnik , V.,Haykin, S.(1998).”Statistical Learning Theory:An Adaptive and Learning Systems”,736,John Wiley and Sons.

40.Whitaker, R.(1999).”The early stays of financial distress”.Journal of economics and finance,23(2),122-133.

42.Zmijewski, M.E.(1984)."Methodological Issues Related to the Estimation of financial Distress prediction models".Journal of Accounting Research, Vol,24, PP59-82.

1. Financial Distress [↑](#footnote-ref-1)
2. Gordon [↑](#footnote-ref-2)
3. Whitaker [↑](#footnote-ref-3)
4. Failure [↑](#footnote-ref-4)
5. Insolvency [↑](#footnote-ref-5)
6. Default [↑](#footnote-ref-6)
7. Bankruptcy [↑](#footnote-ref-7)
8. Dun and Bradstreet [↑](#footnote-ref-8)
9. Galvao [↑](#footnote-ref-9)
10. Beaver [↑](#footnote-ref-10)
11. Haber [↑](#footnote-ref-11)
12. Dimitrias et al [↑](#footnote-ref-12)
13. Statistical Technique [↑](#footnote-ref-13)
14. Artificial intelligence Techniques [↑](#footnote-ref-14)
15. Theoretical Models [↑](#footnote-ref-15)
16. Univariate statistical models [↑](#footnote-ref-16)
17. Jones [↑](#footnote-ref-17)
18. Tamari [↑](#footnote-ref-18)
19. Multiple Discriminant Analysis [↑](#footnote-ref-19)
20. Hamer [↑](#footnote-ref-20)
21. Deakin [↑](#footnote-ref-21)
22. Fulmer [↑](#footnote-ref-22)
23. Linear probability model [↑](#footnote-ref-23)
24. Ordinary least squares [↑](#footnote-ref-24)
25. Guajarati [↑](#footnote-ref-25)
26. Logit model [↑](#footnote-ref-26)
27. Ohlson [↑](#footnote-ref-27)
28. Probit Model [↑](#footnote-ref-28)
29. Gloubos and Grammatikos [↑](#footnote-ref-29)
30. Cumulative Sums [↑](#footnote-ref-30)
31. Kohavi [↑](#footnote-ref-31)
32. Partial Adjustment Processes [↑](#footnote-ref-32)
33. Laitinen and Laitinen [↑](#footnote-ref-33)
34. Recursive Partitioning Algorithm (Decision Trees) [↑](#footnote-ref-34)
35. Breiman et al [↑](#footnote-ref-35)
36. Frydman et al [↑](#footnote-ref-36)
37. Messier and Hansen [↑](#footnote-ref-37)
38. Beynon and Peel [↑](#footnote-ref-38)
39. Case-Based Reasoning [↑](#footnote-ref-39)
40. Kumar and Ravi [↑](#footnote-ref-40)
41. Artificial Neural Network [↑](#footnote-ref-41)
42. Multi-Layer Perceptron [↑](#footnote-ref-42)
43. Genetic Algorithms [↑](#footnote-ref-43)
44. Goldberg [↑](#footnote-ref-44)
45. Varetto [↑](#footnote-ref-45)
46. Shin and Lee [↑](#footnote-ref-46)
47. McKee and Lensberg [↑](#footnote-ref-47)
48. Genetic Porogramming [↑](#footnote-ref-48)
49. Koza [↑](#footnote-ref-49)
50. Sette and Boullart [↑](#footnote-ref-50)
51. De Falco [↑](#footnote-ref-51)
52. Rough sets model [↑](#footnote-ref-52)
53. Pawlak [↑](#footnote-ref-53)
54. Slowinski and Stefanowski [↑](#footnote-ref-54)
55. Slowinski and Zopounidis [↑](#footnote-ref-55)
56. Greco et al [↑](#footnote-ref-56)
57. Mckee [↑](#footnote-ref-57)
58. Bioch and Popova [↑](#footnote-ref-58)
59. Support Vector Machine [↑](#footnote-ref-59)
60. Vapnik and Haykin [↑](#footnote-ref-60)
61. Min and Lee [↑](#footnote-ref-61)
62. Booth [↑](#footnote-ref-62)
63. Moriss [↑](#footnote-ref-63)
64. Credit Risk Theories [↑](#footnote-ref-64)
65. Jp Morgan’s CreditMetrics Model [↑](#footnote-ref-65)
66. Moody’s KMV Model [↑](#footnote-ref-66)
67. Black and Scholes [↑](#footnote-ref-67)
68. Suisse [↑](#footnote-ref-68)
69. Wilson [↑](#footnote-ref-69)
70. Platt and plat [↑](#footnote-ref-70)
71. The test of “Robustness” [↑](#footnote-ref-71)
72. Matched Pairs [↑](#footnote-ref-72)
73. Cutoffs Point [↑](#footnote-ref-73)
74. Thersholds [↑](#footnote-ref-74)
75. Deakin [↑](#footnote-ref-75)
76. Blum [↑](#footnote-ref-76)
77. Springate [↑](#footnote-ref-77)
78. Sung et.al. [↑](#footnote-ref-78)
79. Mckee and Greenstein [↑](#footnote-ref-79)
80. Odom and sharda [↑](#footnote-ref-80)
81. Salchengerger et.al. [↑](#footnote-ref-81)
82. Cielen et.al. [↑](#footnote-ref-82)
83. Wang [↑](#footnote-ref-83)
84. Jovanovic [↑](#footnote-ref-84)
85. Spence [↑](#footnote-ref-85)
86. Diamond [↑](#footnote-ref-86)
87. Larni Bolan [↑](#footnote-ref-87)
88. Wernerfelt [↑](#footnote-ref-88)
89. Myers [↑](#footnote-ref-89)
90. Jensen [↑](#footnote-ref-90)
91. Barclay and Smith [↑](#footnote-ref-91)