

مطالعات کمی در مدیریت، سال چهارم، شماره دوم - تابستان 1392 - صص 154-127

## بررسی توان پیش بینی در آمد بالقوه مشتریان در مقابل سابقه اعتباری آنها جهت باز پرداخت تسهیلات دریافتی در بانک ملت (مطالعه موردی بانک ملت استان زنجان)

تاریخ دریافت: 1391/2/15

دکتر مریم خلیلی عراقی<sup>1</sup>

تاریخ پذیرش: 1391/3/30

دکتر منصوره علیقلی<sup>2</sup>

جواد محمدی<sup>3</sup>

### چکیده

هدف از تحقیق حاضر بررسی توانایی پیش بینی درآمد بالقوه به عنوان یک متغیر مستقل در کنار سابقه اعتباری مشتریان بانک برای پیش بینی کردن بازپرداخت تسهیلات می باشد. نتایج تحقیقات انجام شده نشان می دهد که سیستم ارزیابی اعتبار تمامی آیت‌های موجود در بازپرداخت تسهیلات را بررسی نمی کند و در پیش بینی کارایی کمتری دارد. ابزار اصلی گردآوری اطلاعات در این تحقیق پرسشنامه می باشد که بر روی 67 نفر از کارمندان بانک اجرا گردید. بازپرداخت تسهیلات به عنوان یک متغیر وابسته و سابقه اعتباری و درآمد بالقوه متغیرهای مستقل مورد نظر بودند. که نتایج آماری در سطح اطمینان 97 درصد ارتباط معنادار متغیرهای مستقل و وابسته را نشان داد. لذا اعطاکنندگان تسهیلات باید در تصمیم گیری های خود هم سابقه اعتباری و هم درآمد بالقوه مشتری را در نظر گیرند. این تحقیق به بانکها کمک خواهد کرد تا کنترل های بهتری را در ریسک اعتباری اعمال کنند.

واژه های کلیدی: سابقه اعتباری، درآمد بالقوه، سیستم ارزیابی اعتبار، ریسک اعتباری، بازپرداخت

تسهیلات

1. استاد یار و عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد، واحد علوم تحقیقات تهران

2. استاد یار و عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد، واحد تهران مرکزی

3. کارشناس ارشد مدیریت، مدرس دانشگاه، کارشناس اعتباری بانک ملت

## 1- مقدمه

بانکها و موسسات مالی همواره با خطر عدم وصول تسهیلات اعطایی به مشتریان خود روبرو هستند در واقع ممکن است اشخاص حقیقی و حقوقی که از بانک تسهیلات گرفته اند از عهده باز پرداخت آن بر نیایند در صورت تکرار چنین زیانهایی ممکن است سرمایه بانک به خطر بیفتد چنین مشکلی مربوط به عدم توانایی طرف قرار داد در برآوردن تعهدات خود در بازپرداخت اصل و سود تسهیلات است بانکها برای جلوگیری از بروز چنین مشکلی باید از مدیریت ریسک توانمندی برخوردار باشند (محمدی، مهناز، 1385، ص 65)

اتکا به سیستم سنتی اعطای تسهیلات و قضاوتی بودن آن در عمل ضربات سنگینی را به پیکره بانک وارد کرده است. (تهرانی، رضا و فلاح شمس، میرفیض 1384)

زمانی در کشور کره جنوبی رقم مطالبات معوق 25 درصد کل تسهیلات اعطا شده بود ولی پس از استقرار شیوه‌های علمی پرداخت تسهیلات به متقاضیان و برآورد اعتبار آنها این رقم به 10 درصد کاهش یافت. و روز به روز با تقویت این نظام ارقام رو به کاهش است. تحقیقات در کشورهای مختلف نشان می‌دهد که با استقرار این شیوه علاوه بر اینکه میزان مطالبات معوق کاسته شده بلکه میزان تسهیلات پرداختی هم افزایش یافته که این امر رونق اقتصادی را در پی خواهد داشت. (روزنامه دنیا ی اقتصاد، 1387، ص 13)

اصلی‌ترین وظیفه بانکها جمع‌آوری وجوه سرگردان و هدایت آنها به بخش‌های مختلف اقتصادی است که با توجه به پراکندگی این وجوه در سطح کشور، اهمیت این وظیفه بیشتر نمود می‌یابد. و چون در کشور ما به علت فقدان زیرساخت‌های مناسب و لازم همچون بانکهای جامع اطلاعات اعتباری که بتواند اطلاعات صحیح و بروز را در اختیار بانکها قرار دهد و نیز عدم وجود موسسات رتبه‌بندی و اعتبارسنجی قوی، موسسات و شرکت‌های مالی و سرمایه‌گذاری، شرکت‌های بیمه تضمین‌کننده اعتبارات و... ریسک بانکها در روند اعطا و باز پس‌گیری تسهیلات به حدی افزایش یافته که امروزه یکی از معضلات جدی نظام بانکی کشور سیر فزاینده و حجم عظیم مطالبات سررسید گذشته و معوق و مشکوک الوصول ناشی از تسهیلات اعطایی و چگونگی وصول آنهاست. ناگفته پیداست که پیدایش و افزایش مطالبات منجر به کاهش منابع، محدودیت و سخت‌گیری در اعطای تسهیلات، رونق بازار غیر رسمی پول و بهره، تعمیق شکاف بین سود متعارف در بازار و نرخ رسمی سود بانکی و نهایتاً موجب

عدم بازپرداخت بدهی از سوی مشتری خواهد شد که در یک سیکل تکرار شونده موجب افزایش مطالبات خواهد گردید.

## 2- بیان مسئله (تعریف موضوع تحقیق)

یکی از وظایف اصلی مدیریت کنترل هدفمند است (اسکودریک<sup>۱</sup>، 1991) محدودهای که جنبه مدیریت مالی بانک را آشکار میکند و بسیار حائز اهمیت است ناحیه مدیریت ریسک اعتباری است. این تصمیم شامل تصمیمهای دقیق اعطای تسهیلات است که منجر به بازپرداخت آن با سود مشخص در سررسید معین می‌باشد، به دلیل پیشرفتهای چشمگیر تکنولوژی و ورود بی سابقه کالا و خدمات و افزایش شغلهای جدید مفهوم داشتن اعتبار برای مشتریان در پرداخت کردن هزینه این کالاها و خدمات و یا سرمایه گذاری در فعالیتهای جدید به دلیل اقتصادی نیازی مطلق است.

این تحقیق مشکل عدم بازپرداخت تسهیلات را نشان می‌دهد، و بیان میکند سیستم ارزیابی اعتبار کاملاً پیش بینی‌های موجود در بازپرداخت تسهیلات را کشف نمی‌کند و کارایی کمتری دارد. برای مشخص کردن ارزش اعتباری گیرندگان تسهیلات غالباً اعطاکنندگان تسهیلات مفاهیم سابقه اعتباری را در پیش بینی بازپرداخت تسهیلات بکار می‌برند و درآمد کوتاه مدت را در نظر می‌گیرند به جای اینکه به درآمد بلند مدت توجه داشته باشند این دیدگاه بلند مدت شامل درآمد بالقوه است که توجه اصلی این تحقیق را به خود جلب کرده است.

ظاهراً هیچ تحقیق تحلیلی و یا تحقیق‌های بسیار کمی درباره استفاده از درآمد بالقوه به عنوان یک عامل در پیش بینی بازپرداخت تسهیلات وجود دارد. برای مثال چنین عواملی مثل میزان

- درآمدهای جانبی

- تغییرات شغلی

- افراد تحت تکفل

- تعداد فرزندان

- شرایط سنی

- سوابق قضایی

- میزان تحصیلات مشتری

و...

- بوده که به توضیح مختصر آنها می‌پردازیم
- درآمدهای جانبی، غیر از شغل اصلی گیرنده تسهیلات، میتواند در بالا بردن قدرت بازپرداخت بدهی موثر باشد، به عنوان مثال شخصی که علاوه بر شغل کارمندی به شغل کشاورزی یا سایر مشاغل اشتغال دارد با فرض مشترک بودن سایر موارد، از نظر درآمد، نسبت به شخصی که دارای یک شغل می‌باشد وضعیت بهتری را دارا می‌باشد.
  - تغییرات شغلی، شخصی که در طی 5 سال گذشته چندین بار اقدام به تغییر شغل خود نموده از نظر ثبات شغلی در وضعیت مساعد قرار ندارد، داشتن ثبات شغلی از نظر در اختیار گرفتن بازار، اعتبار و بازار مناسب برای کالا و فروش می‌تواند در اعتبار این شخص تاثیر گذار باشد.
  - میتوان 2 شخص را با درآمد یکسان اما با تعداد فرزندان زیاد و کم و یا افراد تحت تکفل (غیر از خانواده خود) مثال زد، مطمئناً شخصی که از تعداد فرزندان کمی برخوردار باشد با فرض مشابه بودن شرایط به احتمال زیاد از نظر مالی وضعیت بهتری قرار داشته باشد.
  - سن وام گیرنده، شخصی که تازه ازدواج کرده و به دنبال خرید یک آپارتمان یا اجاره آن میباشد با شخصی که سن بالایی داشته و این مراحل را طی کرده از نظر تمکن مالی در یک سطح نمیباشند.
  - محکومیت‌های قضایی در دادگاه، جدایی زن و شوهر، پرداخت مهریه، دیه و... می‌تواند درآمد شخص را تحت تاثیر قرار دهد.
  - میزان تحصیلات مشتری، تجربه نشان داده افرادی که از تحصیلات بالاتری برخوردار هستند نسبت به افرادی که تحصیلات پایین تری دارند در وضعیت مناسبتری از نظر برنامهریزی قرار داشته و مهمتر از همه اینکه این افراد با حساب و کتاب اقدام به گرفتن تسهیلات نموده و میزان بدهی معوق این طیف از مشتریان نسبت به سایر اقشار در سطح بسیار کمتری میباشد به عنوان نمونه میتوان طرح متخصصین در بانک ملت را نام برد که جامعه هدف آن اعطای تسهیلات به پزشکان، مهندسان، وکلا و... یا طرح اساتید که جامعه هدف آن اساتید دانشگاهها بوده و تجربه بسیار موفقی را در بانک رقم زده است. توجه به اینگونه آیتمها به ندرت در تصمیم‌های اعطای تسهیلات در نظام سستی در نظر گرفته می‌شوند.
  - تخصیص مناسب اعتبار به مشتریان فعالیتهای اقتصاد کلان را تحریک می‌کند. نبودن یک سیستم موثر و کارآمد ارزیابی اعتبار باید بطور طبیعی مدیریت را در این شرایط دشوار زیر

سوال ببرد که صرفاً در نظر گرفتن سوابق اعتباری مشتری یک پیشگویی نامناسب در توانایی متقاضی در بازپرداخت تسهیلات است.

هدف این تحقیق تحلیل درآمد بالقوه مشتری از دیدگاه کارشناسان و کارمندان اعطا کننده تسهیلات می باشد تا مشخص شود که صرفاً اتکا به سوابق اعتباری مشتری در اعطای تسهیلات شرط لازم نبوده بلکه درآمد بالقوه وی هم باید تحلیل شود. دلیل عدم استفاده از مشتریان اعتباری برای تکمیل پرسشنامه حاضر احتمال عدم پاسخگویی منطبق بر واقعیت و تلاش در جهت بهتر جلوه دادن وضعیت موجودشان بوده، لیکن استفاده از کارمندان بانک، خصوصاً آنهایی که مستقیماً در کار اعطای تسهیلات دخالت دارند و تجربیات فراوانی را در این زمینه کسب کرده اند این نقیصه را از بین برده و بر روایی تحقیق می افزاید. درآمد بالقوه که شرایط گیرندگان تسهیلات را آشکار می کند می تواند بر روی توانایی آنها برای بازپرداخت تسهیلات اثر بگذارد.

ایده تقسیم بندی درآمد بالقوه به عنوان درآمد محسوس مسئله جالبی را در آمریکا به عنوان یک توانایی ارزیابی برای اهداف مالیاتی برانگیخته است برای مثال نماینده مجلس سنای آمریکا به عنوان "تام داکلی" <sup>۲</sup> (1999) قانونی را در مجلس ارائه داد که مربوط به مالیات شهروندان آمریکایی فقط بر اساس درآمد شخص نبود بلکه بر اساس درآمد بالقوه شخص هم بود، طبق اظهارات سناتور سالهای متمادی شهروندان آمریکایی از یک راه گریزی برای اجتناب از پرداخت مالیات استفاده می کنند برای مثال می توانید به مالکینی نگاه کنید که مزرعه بزرگی دارند و اگر آنجا را بکارند درآمد زیادی را بدست می آورند ولی اگر آنجا را بایر بگذارند اتفاقی نمی افتد. درآمد بالقوه باید از روی درآمد آینده قابل تشخیص باشد "ویستر" <sup>۳</sup> (1993) کلمه بالقوه را وجود احتمالات یا توانایی رشد و پیشرفت واقعی تعریف میکند و همچنین کلمه آینده را به چیزی که وجود خواهد داشت یا زمانی که خواهد آمد.

### 3- اهمیت و ضرورت انجام تحقیق

حضور بانکها به عنوان موسسات مالی قدرتمند در اقتصاد هر کشور سبب شده است تا مقامات بلند پایه به فعالیتهای این حوزه از اقتصاد توجه خاصی داشته باشند چرا که کوچکترین وضعی در فعالیتهای آن کل اقتصاد را تحت تاثیر قرار میدهد. نمونه بارز آن بحران مالی اخیر آمریکا میباشد که به خاطر موقعیت خاص این کشور کل دنیا را تحت تاثیر خود قرار داد.

سر منشا بحران مالی اعطای اعتبارات به بخش مسکن بدون توجه دقیق به اهلیت اعتباری و توان بازپرداخت متقاضیان میباشد. با افزایش عرضه مسکن و افت قیمت آن دیگر پرداخت اقساط تسهیلات برای متقاضیان مقرون به صرفه نبود چراکه در قیمتهای جدید میزان بدهی آنها به سیستم بانکی کمتر از ارزش ملک می شد بنابراین با خودداری بدهکاران به سیستم بانکی از بازپرداخت اقساط تسهیلات و بدلیل اینکه بانکها در بازار فرعی مسکن به افرادی وام داده بودند که از توانایی لازم برخوردار نبودند بحران از این بخش آغاز و به مثابه ظروف مرتبط به سایر بازارها هم سرایت نمود. بلوکه شدن منابع و ناتوانی بانکها در دادن وامهای مجدد منجر به ورشکستگی چندین بانک معتبر گردید. (وصالی، ساناز، 1388، ص 1)

گردش پول در نظام بانکی و اقتصاد کشور را به گردش خون در بدن موجود زنده تشبیه می کنند اگر این تشبیه را بپذیریم باید مطالبات معوق را به سرطان خون مثال بزنیم که اگر به جان موجود زنده ای افتد نجات از آن مشکل است. تحقیقات بسیار زیادی که در کشورهای مختلف در مورد ورشکستگی بانکها به عمل آمده است بر موضوع مطالبات معوق نیز به عنوان یک علت مهم تأکید شده است. نخستین علت ورشکستگی بانکها مدیریت ضعیف دارایی ها شناخته شده است برای مثال در بریتانیا وامی که به یک بخش (و در موارد انگشت شمار به یک سازمان) داده شد موجب ورشکستگی بانک گردید (جانسون ماتی بنکرز) و نمونه های دیگر آن می توان در ایتالیا (بانکوامبرو سیانا) در کانادا (دو بانک منطقه ای) در ایالات متحده صندوق های وام و پس انداز و در بانکهای تجاری دانمارک، نروژ، فنلاند، سوئد و ژاپن اشاره نمود. مدیریت ضعیف بر دارایی ها باعث می شود که اقلام وثیقه ای هم موجب در دسر شوند. (ربیع زاده، محمد، 1385، ص 3)

در نقطه مقابل در تحقیقاتی که به عوامل موفقیت بانکها پرداخته شده داشتن روشی قوی در برآورد اعتبارات از ویژگی های مهم آنها نامبرده شده است

در سالهای دهه 1970 تحولات بازارهای مالی و ورشکستگی چندین بانک معتبر جهانی همچون فرانکلین نشنال امریکا و هرشات آلمان مقامات بانکداری را به تامل در مورد چالشهای فراروی آنها و استفاده از مدل هایی برای اندازه گیری ریسک اعتباری وادار نمود هم اکنون همگام با مطالعات کمیته بال تحقیقات بسیاری از سوی محققان و موسسات اعتباری در رابطه با راهکارهای وصول تسهیلات اعطایی و جلوگیری از سوخت شدن آنها انجام می پذیرد، عدم توانایی مشتریان در باز پرداخت تسهیلات اعطایی و قفل شدن منابع از مشکلات جدی

بانکها در عمل به رسالت اصلی خودشان به شمار می‌روند افزایش میزان مطالبات معوق بانکها که یکی از دلایل اصلی آن فقدان قدرت پیش بینی کنندگی اعتبار متقاضیان است. همچون اقیانوسی منجمد تبدیل به یک معضل شدید و جدی برای نظام بانکی شده و با توجه به بانک محور بودن اقتصاد کشور بدون شک می‌توان آنرا دغدغه‌ای ملی نامید. «سلزومینگ» اقتصاددان برزیلی (1980) می‌گوید: «اگر من یک میلیون دلار بدهکار باشم، دیگر از بین رفته‌ام، اما اگر پنجاه میلیارد دلار بدهکار باشم، بانکداران از بین رفته‌اند.» بنابراین در اقتصادی که مطالبات معوق بانکها حدود 20 درصد از نقدینگی کشور و 10 درصد از تولید ناخالص داخلی را قفل نموده نمی‌توان از خطرات ناشی از آن غفلت نمود. چنین رقم وحشتناکی تمامی دست‌اندرکاران سیاسی، اقتصادی و بانکی را به تکاپو می‌اندازد تا چاره‌ای بیابند و راهکارهایی اتخاذ نمایند. (مصاحبه رئیس کل بانک مرکزی با خبرگزاری فارس، 88/10/04)

این راهکارها بر پایه آسیب‌شناسی کار و شناخت عوامل برون و درون سازمانی ایجاد مطالبات معوق بانکهاست. مطالبات سررسید شده و معوق از مصادیق بارز ریسک اعتباری و جزء دارائیهای مساله‌دار بانکهاست. این مطالبات در سیر حرکت خود از پرداخت تسهیلات به مشتریان معتبر شروع و در مسیر شوم خود از گذرگاههای سررسید شده، معوق، مشکوک‌الوصول گذشته و به نقطه نافرجام سوخت شده و یا در یک حالت خوشایند برای بانکها وصول می‌رسد. افزایش مطالبات معوق به کاهش سپرده‌های مردم منجر شده و تخصیص منابع را به خطر می‌اندازد و با افزایش فشار تقاضا برای دریافت تسهیلات و مقاومت بانکها بر حجم مطالبات معوق «بهم‌وار» افزوده خواهد شد. (ربیع زاده، محمد، 1385، ص 4)

افزایش مطالبات در بانک منجر به کاهش سودآوری، کاهش EPS، عدم تمایل سهامداران به خرید و فروش سهام این گونه نهادها و افزایش ارائه خدمات آتی می‌باشد. به هر تقدیر نظر به این که در چند سال اخیر، یکی از مهمترین شاخصهای فراروی نظام بانکی، روند فزاینده مطالبات بوده و این امر با عنایت به بانک محور بودن اقتصاد و برخورداری بانکها از 90 درصد نقدینگی کشور، اینک به یک چالش ملی تبدیل شده است. و بروز عنقریب بحران‌های بزرگ برای بانکها و موسسات اعتباری دور از ذهن نخواهد بود.

لذا بررسی، آسیب‌شناسی و علل ایجاد اقلام معوق، سررسید گذشته و مشکوک‌الوصول از زوایای مختلف و ارائه راهکارهایی جهت رفع این عارضه کاملاً حیاتی بوده لذا بر این اساس ضروری است تا کارشناسان سیستم بانکی، دانشگاهیان، حقوقدانان کشور و... با مطالعه روی

عوامل و تاخیر در بازپرداخت تسهیلات و اعتبارات بانکی و آثار و پیامدهای منفی و زیانبار اجتماعی و اقتصادی آن، با رعایت ضوابط شرعی، مقررات و آیین نامه‌های بانک مرکزی و مصالح عمومی، راهکارهای عملی برای حل عادلانه و منصفانه این مشکل بیابند.

#### 4- فرضیات تحقیق

در این تحقیق ما 3 فرضیه داریم که یک فرضیه اصلی و دو فرضیه فرعی مورد بررسی و آزمون قرار خواهند گرفت.

فرضیه اصلی:

درآمد بالقوه و سابقه اعتباری مشتریان بر بازپرداخت تسهیلات دریافتی آنها تاثیر می‌گذارد.

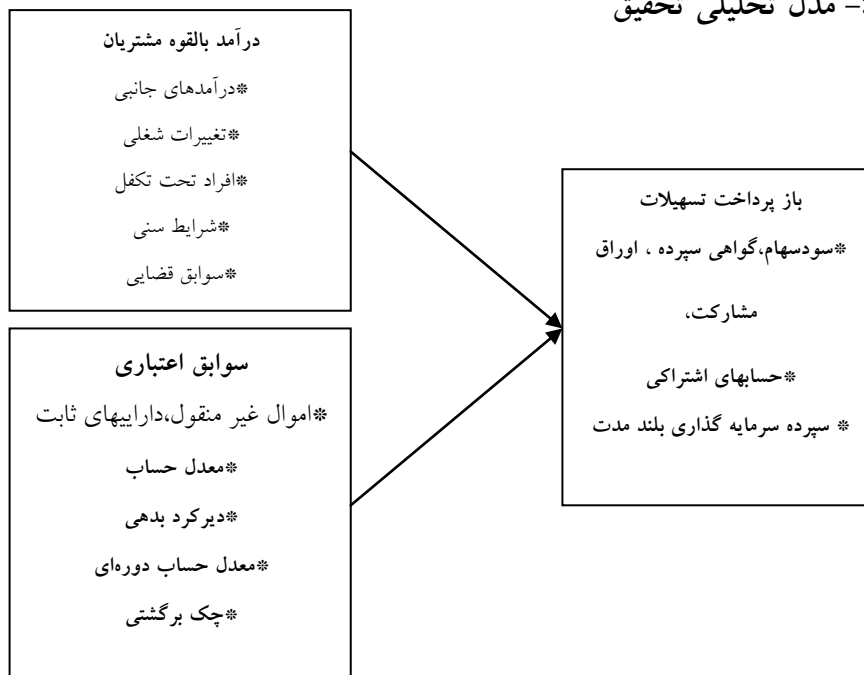
فرضیه فرعی 1

بین درآمد بالقوه مشتریان و بازپرداخت تسهیلات دریافتی آنها رابطه معناداری وجود دارد.

فرضیه فرعی 2

بین سابقه اعتباری مشتریان و بازپرداخت تسهیلات دریافتی آنها رابطه معناداری وجود دارد.

#### 5- مدل تحلیلی تحقیق





## 6- الگوهای اندازه گیری ریسک اعتباری

### 1- مدل احتمال خطی

نوعی از مدل رگرسیون است که متغیرهای مستقل، مقادیر کمی و متغیر وابسته مقادیر صفر و یک را اختیار می کند. زمانی که متغیر وابسته ( $Y_i$ ) برابر با صفر است، حادثه مورد نظر رخ نداده است و زمانی که برابر با یک است، حادثه مورد نظر به طور قطع رخ داده است. مدل رگرسیون احتمال خطی به صورت زیر تعریف می شود. (ابریشمی، 1381)

$$\hat{Y} = E(Y_i | X_i) = \beta_0 + \sum_{i=1}^n \beta_i X_i = p_i \quad (1)$$

امید ریاضی شرطی  $Y_i$  بر حسب  $X_i$  معین ( $E(Y_i | X_i)$ ) را می توان به عنوان احتمال شرطی وقوع حادثه مورد نظر به شرط  $X_i$  معین تعبیر نمود. نظر به این که  $P_i$  می بایست بین صفر و یک باشد، پس محدودیت زیر را خواهیم داشت:

$$0 \leq 1E(Y_i | X_i) \leq 1 \quad (2)$$

به بیان دیگر، احتمال شرطی وقوع حادثه مورد نظر به طور لزوم (عدم بازپرداخت وام) می بایست بین صفر و یک باشد. اگر چه این امر به طور نظری صادق است، اما هیچ تضمینی برای قرار گرفتن  $\hat{Y}$  (تخمین زن  $E(Y_i | X_i)$ ) بین صفر و یک وجود ندارد و در واقع همین امر مشکل عمده را در تخمین مدل تشکیل می دهد. یک راه حل این است که مقادیر کمتر از صفر را مساوی صفر فرض کنیم و مقادیر بزرگتر از یک را نیز برابر با یک فرض کنیم. در این پژوهش از مدل احتمال خطی برای پیش بینی ریسک اعتباری (احتمال عدم بازپرداخت وام) مشتریان استفاده شده است. (ابریشمی، 1381)

### 2- رگرسیون لوجستیک

نوعی از مدل رگرسیون است که متغیرهای پیش بینی (مستقل) هم در مقیاس کمی و هم در مقیاس مقوله ای می تواند باشد و متغیر وابسته، مقوله ای دو سطحی است. این دو مقوله معمولاً به عضویت یا عدم عضویت در یک گروه (شرکت هایی که قادر به بازپرداخت وام های خود نیستند) اشاره می کند. در رگرسیون لوجیستیک از مفهوم بخت برای مقدار متغیر وابسته استفاده می شود. در اصطلاح آماری بخت به معنی نسبت احتمال وقوع یک حادثه  $P_i$  بر احتمال عدم

وقوع  $1 - P_i$  آن است. احتمال بین صفر و یک تغییر می‌کند، در حالی که بخت ممکن است، بیش از یک باشد. (بازرگانی، سرمد، حجازی، 1376)

کلمات کلیدی در تحلیل رگرسیون لوجستیک سازه‌ای به نام لوجیک است که لگاریتم طبیعی بخت است. رگرسیون لوجستیک به صورت زیر تعریف می‌شود. (گجراتی، 1992)

$$Z_i = \text{LN}\left(\frac{P_i}{1 - P_i}\right) = \beta_0 + \sum_{i=1}^n \beta_i X_i \quad (3)$$

در معادله فوق Ln بیان‌گر لگاریتم طبیعی است. در مدل رگرسیون لوجستیک، احتمال وقوع حادثه مورد نظر (عدم بازپرداخت تسهیلات وام از سوی مشتری) براساس رابطه زیر محاسبه می‌گردد.

$$P_i = \pi_i(x_1, x_2, \dots, x_k) = \frac{e^{\beta_0 + \sum_{i=1}^n \beta_i X_i}}{1 + e^{\beta_0 + \sum_{i=1}^k \beta_i X_i}} \quad (4)$$

### 3- شبکه‌های عصبی پرسپترون

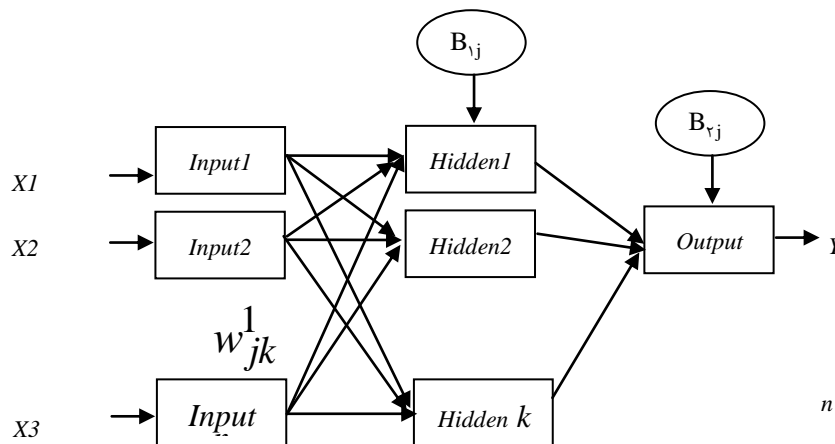
شبکه‌های عصبی مصنوعی، سیستم‌هایی بر مبنای کامپیوتر است که تلاش می‌کند کارکرد مغز انسان را به عنوان شبکه‌ای از نرون‌های متصل به هم، در فرایند تصمیم‌گیری تقلید کند. شبکه‌های عصبی مصنوعی، فرایند یادگیری انسانی را شبیه‌سازی کرده و با تقلید از سیستم عصبی و مغزی انسان سعی می‌کند که ارتباط بین داده‌ها (نسبت‌های مالی، روند اقتصادی، کیفیت مدیریت و ...) و ستاده‌ها (وضعیت اعتباری وام گیرنده) را از طریق تکرار نمونه‌برداری از مجموعه اطلاعات گذشته داده / ستاده یاد گیرد. سیستم شبکه‌های عصبی چیزی جز مجموعه‌ای از نرون‌های مرتبط با یکدیگر نیست. واحدهای محاسباتی در شبکه‌های عصبی نرون‌ها هستند. با عبور بردار داده‌ها (متغیرهای ورودی) از هر یک از نرون‌ها وزن هر یک از متغیرهای ورودی برای پیش‌بینی ستاده مشخص می‌شود. یک شبکه عصبی براساس سه ویژگی، داده‌های ورودی، وزن‌ها و لایه‌های پنهان مشخص می‌شود.<sup>4</sup>

شبکه عصبی پرسپترون، به ویژه پرسپترون چند لایه، در زمره کاربردی‌ترین شبکه‌های عصبی مصنوعی هستند. این شبکه‌ها قادرند با انتخاب تعداد لایه‌ها و سلول‌های عصبی (نرون‌ها)، که اغلب زیاد نیستند، یک نگاشت غیرخطی را با دقت دلخواه انجام دهند. قابلیت اساسی

پرسپترون چند لایه از آن جا ناشی می شود که در هر کدام از نرون ها، توابع سیگموئید که یک تابع غیرخطی است به شکل عمومی زیر به کار رفته اند. (منهاج، 1382)

$$F(x) = \frac{1}{1 + \exp(-\beta x)} \quad (5)$$

تابع سیگموئید یک تابع پیوسته بوده و در تمام نقاط قابل مشتق گیری است. بنابراین، امکان اعمال الگوریتم یادگیری جستجوی گرادیان برای شبکه چند لایه را فراهم می آورد. از سوی دیگر، با توجه به این ویژگی در مسائل شناسایی، مدل دارای قابلیت نسبتاً بالایی است. در این مقاله شبکه های عصبی پیشنهادی، مدل پرسپترون دو لایه است که دارای یک لایه پنهان (میانی) و یک لایه خروجی است در این مدل  $X_i$  بردارهای ورودی (متغیرهای ورودی) و  $Y$  بردار خروجی (متغیر وابسته):  $\beta_1 j$  متغیر بایاس زام در لایه اول  $\beta_2 j$  متغیر بایاس زام در لایه دوم و نیز وزن متغیر زام به نرون  $k$ م در لایه  $n$ م را نشان می دهد.



نمودار شبکه های عصبی مصنوعی

به جز لایه ورودی هر یک از نرون های لایه پنهان در مدل فوق تابع تبدیل نرون مربوطه را نشان می دهد. براساس تابع تبدیل وزن هر یک از متغیرها در هر نرون برآورد می گردد. با داشتن وزن ها در لایه پنهان، خروجی<sup>۵</sup> این لایه، به عنوان مثال، به شکل زیر خواهد بود.

$$Y^H = g\left(\sum_{k=1}^k \sum_{j=1}^n (W^1_{jk} X_j + (W^1_{jb}))\right) \quad (6)$$

در رابطه فوق  $w_{jk}^1$  وزن متغیر زام به نرون  $k$ ام در لایه اول  $w_{jb}^1$  مقدار بایاس متغیر زام در لایه اول و  $(g)$  تابع تبدیل سیگموئیدی است که مجموع وزن‌ها را به مقدار صفر و یک تبدیل می‌نماید. با داشتن مقدار تابع لایه پنهان مقدار لایه خروجی به صورت زیر تعریف خواهد شد.

$$Y = g \sum_{j=1}^n W_{jk}^2 (g \sum_{j=1}^n \sum_{z=1}^n W_{jk}^1 X_j + W_{jb}^1) + W_{jb}^2 \quad (7)$$

در رابطه فوق  $w_{jk}^2$  وزن زام به نرون  $k$ ام در لایه دوم  $w_{jk}^2$  مقدار بایاس متغیر زام را در لایه دوم نشان می‌دهد. آن چه در یک مدل شبکه‌های عصبی حائز اهمیت است، آن است که وزن‌های موجود در شبکه‌های عصبی به نحو مطلوبی برآورد شوند. بدیهی است که پس از تعیین وزن‌ها به نحو مطلوب با دادن بردار متغیرهای ورودی به سهولت می‌توان بردار خروجی را برآورد نمود.<sup>6</sup>

به منظور برآورد مطلوب مقادیر بردار وزن‌ها ( $w_{jk}^1$ ) از الگوریتم پس انتشار خطا<sup>7</sup> استفاده شده است. در این روش همچنان که از عنوان آن برمی‌آید، مقدار خطا دوباره به مدل شبکه عصبی منتقل و مقادیر وزن‌ها تعدیل شده است

## 7- تاریخچه و سابقه ریسک اعتباری در سیستم بانکی سایر کشورها

اندازه و درجه بندی ریسک اعتباری برای نخستین بار در سال 1990 توسط جان موری بر روی اوراق قرضه انجام شد، یکی از قدیمی ترین موسساتی که اقدام به رتبه بندی اوراق قرضه نمود، موسسه مودیز است که در سال 1909 تاسیس شد برخی از محققین در آن زمان متوجه شباهت زیاد اوراق قرضه و تسهیلات اعطایی گردیدند، از این رو درجه بندی اعتباری یعنی اندازه گیری ریسک عدم پرداخت اصل و بهره (سود) تسهیلات را تحت بررسی قرار دادند. امروزه حدود 140 موسسه رتبه بندی اعتباری در دنیا صلاحیت اعتباری شرکتها و موسسات مالی، اوراق قرضه کشورها، اوراق بهادار با پشتوانه دارایی، اوراق تجاری و سهام را تعیین میکنند، برخی از آنها بیش از 100 سال از تاسیس آنها میگذرد. این موسسات نظریات خود را در قالب رتبه بندی منتشر میکنند بانکهای غربی از رتبه بندی‌هایی که توسط رتبه بندی‌های خارج از بانک انجام و به صورت درجه ریسک برای هر شرکت اعلام میشود،

استفاده میکنند. سه موسسه اس اند پی، فیچ و مودیز معتبرترین موسساتی هستند که در سطح بین المللی، ریسک اعتباری شرکتهای مختلف را اندازه گیری و بصورت درجات مخصوص ارائه میدهند. به دلیل سابقه طولانی و تیم کارشناسی مجربی که این موسسات در اختیار دارند، رتبه بندی های آنها در سطح بین المللی پذیرفته شده و قابل اعتماد است. لذا اکثر موسسات اعتبار دهنده از جمله بانکها به منظور ارزیابی مشتری خود از آن بهره می برند. همچنین بر خلاف درجه بندی های خارجی، درجه بندی داخلی توسط بانکها و سایر موسسات اعتباری و مالی که اقدام به اعطای تسهیلات به مشتریان می نمایند نیز صورت میگیرد. درجه بندی اعتباری توسط بانکها اقدام جدیدی است که عمر آن کمتر از 10 سال می باشد.

### 8- پیشینه تحقیق

پیش بینی عدم توانایی یک مشتری برای بازپرداخت وام به عنوان یکی از مباحث مهم و مورد بحث در حسابداری زمانی که فیتز پاتریک مطالعاتی را در مورد آن انجام داده مطرح بوده و طی 60 سال اخیر این موضوع به زمینه مهمی در تحقیقات نظری و تجربی در حوزه اقتصاد مالی تبدیل شده است. یکی از محققینی که در این زمینه مطالعات زیادی را انجام داده و میتوان او را از پیشگامان این مبحث برشمرد ادوارد التمن میباشد او تلاش بسیاری برای یافتن رابطه معنی دار بین متغیرهای حسابداری یک شرکت و احتمال عدم توانایی در پرداخت دیون این شرکت در آینده انجام و مدل معروفی را ارائه داد. این روش مبتنی بر تحلیل تفکیکی خطی شرکتهای خوب و بد بود و شرکتهای خوب را از بد جدا میکرد. که در زیر به مدل آن اشاره میگردد.

مدل Z-Score:

$$Z = 1.2 X_1 + 1.4 X_2 + 3.3 X_3 + 0.6 X_4 + 1.0 X_5$$

X1 = سرمایه در گردش/کل دارائیا

X2 = دارائیا ثابت/کل دارائیا (retained earnings/total assets)

X3 = سود قبل از مالیات و بهره/کل دارائیا

(earnings before interest and taxes/total assets)

X4 = ارزش بازاری خالص دارائیا/ارزش دفتری بدهی ها

(market value equity/book value of total liabilities)

X5 = فروش/کل دارائیا

مدل اصلاح شده Z-Score:

مانند مدل Z-Score بوده و تنها در X4 به جای ارزش دفتری بدهی ها، ارزش بازاری

بدهی ها قرار داده شده است.

بررسی مقالات مربوط به سیستم ارزیابی اعتباری نشان می‌دهد که فقط چند تحقیق محدود در بخش توانایی‌های پیش‌بینی درآمد بالقوه در مقایسه با سابقه اعتبار در بازپرداخت تسهیلات وجود دارد. و این به حقیقتی اشاره می‌کند که هیچ سیستم ارزیابی اعتباری کارآمدی وجود ندارد که میزان عدم بازپرداخت تسهیلات را به حداقل برساند و به سپرده‌گذار این امکان را بدهد که برای سرمایه‌گذاری در فعالیتهای اقتصاد کلان تشویق شوند این مدل امتیاز بندی اعتباری بی‌اثر را می‌توان از طریق افزایش میزان عدم بازپرداخت تسهیلات اثبات نمود.

### 1- تحقیقات خارجی

در تحقیقی که توسط چارلز ادو<sup>8</sup> (2006) در دانشگاه والدن آمریکا با هدف پیش‌بینی درآمد بالقوه به عنوان یک متغیر اصلی در مقابل سابقه اعتباری جهت بازپرداخت وام‌های دریافتی انجام شد، محقق پس از اجرای تحقیق بر روی 146 نمونه انتخابی از کارمندان بانک و با استفاده از رگرسیون چند متغیره نتایج زیر را بدست آورد

$$F(2,143)=83.13 \quad P<0.001$$

و تاریخ اعتبار و درآمد بالقوه 53.1 در واریانس بازپرداخت وام پیش‌بینی شد نتایج نشان می‌دهد که وام‌دهندگان در ارزیابی‌های خود همه آیت‌ها را در نظر نمی‌گیرند توجه آنها صرفاً به سوابق اعتباری مشتری می‌انجامد در حالی که آنها باید هم سابقه اعتبار و هم درآمد بالقوه را لحاظ کنند.

در تحقیقی که توسط اگلین<sup>9</sup> (1993) در رابطه با دلایل عدم بازپرداخت وام‌های دانشجویی در آمریکا توسط دانشجویان که این رقم 12.3 بلیون دلار عنوان شده بود انجام گرفت. نتایج مهمی بدست آمد. این تحقیق بیشتر در رابطه با انتقادهای صورت گرفته از در نظر گرفتن درآمد بالقوه به عنوان معیار ارزیابی اعتبار صورت گرفته بود.

البته لازم به توضیح است که دولت فدرال آمریکا اهمیت درآمد بالقوه را به عنوان یک ابزار ارزیابی کننده در بازپرداخت وام با تصویب قانون تحصیلات عالی در سال 1965 اجرایی نمود که وام‌های جزئی و کمک هزینه‌هایی را برای دانشجویانی که واجد دریافت وام‌های تجاری نبودند فراهم کند.

نتیج تحقیقات اگلین برای عدم بازپرداخت چنین وام‌هایی به شرح زیر می‌باشد

1- کارمندان متقلب دانشگاه با تشویق دانشجویان برای گرفتن وامهای بیشتر از ظرفیت مورد نیازشان و دادن وعده و وعید که نگران بازپرداخت وامهای دریافتی نباشند باعث می شد تا آنها در صحنه تجاری باقی بمانند.

2- رشوه دادن دانشجویان برای گرفتن وامهای دانشجویی، برای مثال اگلین توضیح می دهد که یک دانشجوی وام گیرنده مبلغ 101500 دلار با روش های فریب آمیزی وام گرفت که این روشها شامل استفاده از نام های مختلف، ثبت موارد اشتباه و دروغ در تقاضا نامه ها و جعل امضاهای کارمندان دانشگاه می شد 3- دلیل دیگر بالا بودن میزان تاخیر و عدم بازپرداخت وام بستگی به مدیریت وام دارد. برای مثال در حالی که دولت شرط شایستگی را مدنظر قرار می دهد ولی هر وام گیرنده روش خود را در روش های اجرایی اعمال می کند به عنوان مثال وام گیرندگان وامهای خود را در بازار فرعی معامله می کنند یا آنها را انتقال می دهند که چنین تشکیلاتی به راحتی دانشجویان را گمراه می کند.

در تحقیقی که توسط گرباک و لیپونر<sup>۱۰</sup> (2003) در باره رابطه و همبستگی عدم بازپرداخت بدهی و وابستگی آنها به روابط برگشت سرمایه و چگونگی نائیرپذیری همبستگی ها (روابط) بوسیله ریسکهای اقتصاد کلان تحقیق کردند به نتایج زیر دست یافتند.

عملکرد ضعیف اقتصاد کلان هم عدم بازپرداخت وام و هم رابطه بین این عدم بازپرداختها را افزایش می دهد .

باتوجه به این که برگشت سرمایه یک نسبت در درآمد خالص و سود است جای تعجبی وجود ندارد که زمانی که هیچ درآمد یا عایدی نداشته باشد فقط عدم بازپرداخت وام افزایش می یابد. به عبارت دیگر وقتی شرکتها درآمدها و سودهایی را که دوباره به اقتصاد وارد می شود را جمع آوری نمی کنند نتیجه آن افزایش نرخ بیکاری می باشد که اثر نامناسبی بر روی توانایی مشتریان در بازپرداخت وامها دارد چون نرخ افزایش یافته بیکاری باعث کاهش درآمد بوسیله مشتریان اعتباری می شود .

در تحقیق دیگری که توسط جاکسون و روزبک<sup>۱۱</sup> (2005) با هدف ارزیابی مدل های امتیاز دهی اعتباری انجام شد محققان به این نتیجه رسیدند که این مدلها تحت تاثیر اثرات نمونه انتخابی هستند که آنها را ضعیف می کند که جبران این نقیصه از طریق دستیابی به اطلاعات

وسیع امکان پذیر است لذا مقدار وام کم برای مشتری تاثیری بر روی ریسک عدم بازپرداخت ندارد انتخاب موثر متقاضیان وام باعث کاهش ریسک اعتباری تا 80 درصد می شود.

## 2- تحقیقات داخلی

در داخل کشور تحقیقی که بتواند درآمد بالقوه را به عنوان یکی از آیتمهای موثر در بازپرداخت تسهیلات نشان دهد صورت نگرفته است لیکن به چند تحقیق که در مورد بازپرداخت تسهیلات از جنبه های گوناگون می باشد اشاره می گردد .

در سال 1383 معصومه لطیفی در پایان نامه خود با عنوان " بررسی ارتباط بین شاخصهای ریسک اعتباری و بازپرداخت به موقع تعهدات مشتریان بانک ملت (تسهیلات فروش اقساطی بلند مدت) پرداخت در این تحقیق از گزارشهای اطلاعات اعتباری و مالی شرکتهای تولیدی که از تسهیلات فروش اقساطی بلند مدت بانک ملت طی سالهای 82-78 بهره مند گردیده اند استفاده شده است بطوری که با استفاده از تحلیلهای چند متغیره فرضیه وجود ارتباط معنی دار بین شاخصهای ریسک اعتباری و انجام تعهدات مشتریان مورد تایید واقع شد و در کنار آن مدلی تحت تابع ممیز جهت اندازه گیری وضعیت اعتباری شرکتهای تولیدی مشتری بانک ملت ارائه گردید.

در سال 1382 علی منصوری در پایان نامه دکتری مدیریت خود به طراحی و تبیین مدل ریاضی تخصیص تسهیلات بانکی با استفاده از رویکرد مدلهای کلاسیک و شبکه عصبی پرداخت. در این تحقیق با استفاده از یک سری متغیرهای مستقل و بهره گیری از شبکه های عصبی پرسپترون چند لایه ، ریسک اعتباری و ظرفیت اعتباری شرکتهای سازمانهای درخواست کننده اعتبار بطور همزمان مورد تحلیل قرار گرفت و به منظور سنجش کارایی مدل شبکه های عصبی در مقایسه با مدلهای کلاسیک نتایج حاصل از این مدل با نتایج مدلهای رگرسیون خطی و لجستیک مقایسه شد و نشان داده شد که مدلهای شبکه های عصبی و رگرسیون لجستیک در برآورد ریسک اعتباری از قابلیت مشابهی برخوردارند لیکن مدلهای شبکه عصبی در برآورد ظرفیت اعتباری مشتریان از توان بالاتری در برآورد ریسک و ظرفیت اعتباری برخوردار است.



در تحقیقی دیگری که توسط دکتر مریم خلیلی عراقی با عنوان (مدیریت ریسک اعتباری با بکارگیری مدل‌های تصمیم‌گیری) انجام شد، محقق ابتدانه شاخص از شاخصهای مهم مالی، به همراه شش شاخص از شاخصهای کیفی را همزمان با هم در ارتباط با بررسی اعتبار مشتریان در نظر گرفته، سپس برای محاسبه وزن شاخصها از فرمول شانون و به عبارتی بهتر روش آنتروپی، و رتبه بندی اعتباری شرکت‌های مورد نظر از روش topsis مدد گرفته و شرکت‌هایی که در گرفتن تسهیلات از اولویت برخوردار هستند را به ترتیب اولویت فهرست نموده است. یکی از ویژگیهای مدل تصمیم‌گیری مورد نظر این است که قادر است تا شاخصهای کیفی را همزمان با شاخصهای کمی مورد بررسی قرار دهد.

### 9- روش تحقیق

این تحقیق از حیث هدف کاربردی بوده، و با توجه به اینکه تلاش میکند وجود یا عدم وجود رابطه بین متغیرها را اندازه‌گیری نماید و از این روابط در انجام پیش‌بینی‌ها استفاده نماید از لحاظ روش تحقیق از نوع همبستگی می‌باشد.

### 10- نمونه و جمعیت آماری

نمونه هدف این تحقیق را آن دسته از کارمندان بانک تشکیل می‌دهند که مستقیماً در کار اعطای تسهیلات دخالت دارند. دلیل انتخاب این افراد داشتن تجربه و تخصص در کار اعطای تسهیلات می‌باشد. طراحی پرسشنامه طوری می‌باشد که پاسخ دهندگان را در وضعیتی قرار می‌دهد که در حال ارزیابی متقاضی تسهیلات می‌باشند. مزیت این نمونه به حداقل رساندن مشکل تحقیق در داشتن شرکت‌کنندگانی است که حقایق را اشتباه نشان می‌دهند. برای مثال اگر پرسشنامه توسط متقاضی اعتبار تکمیل می‌شد. شرکت‌کنندگان می‌توانستند به برخی از سوالات پرسشنامه که شخصی باشد پاسخ ندهند. و یا جواب‌های آنها واقعی نباشد ولی استفاده از کارمندان بانک به عنوان نمونه هدف و قرار دادن آنها در وضعیت ارزیابی متقاضی برای اعطای تسهیلات این مشکل را از بین برده است.

## 11- جمع آوری اطلاعات و اندازه نمونه

بهترین اطلاعات اعتباری مشتری باید دقیق ترین باشد تا اطلاعات علمی تحقیق را که اطلاعات جمع آوری شده از بانکها یا آمار مشتریان اعتباری بانک می باشد را حمایت کند. اما چنین اطلاعاتی به چندین دلیل قابل حصول نیستند. در میان دلایل برای این اطلاعات غیر قابل حصول می توان به رعایت حقوق اختصاصی، محرمانه بودن تجارت، مسئولیت بانک در نگهداری اطلاعات مشتریان و همچنین محدودیت های قانونی در افشای اطلاعات را نام برد. بدلیل گستردگی جامعه آماری، بانک ملت استان زنجان به عنوان جامعه آماری انتخاب شده است. و برای تعیین اندازه نمونه از یک قانون سرانگشتی طبق فرمول  $n > 50 + 8m$  (Charles, addo, 2006) استفاده شده که  $n$  معرف اندازه نمونه و  $m$  تعداد پیش بینی ها است. در این تحقیق تعداد پیش بینی ها 2 می باشد یعنی سابقه اعتبار و درآمد بالقوه با جایگزین کردن تعداد پیش بینی ها در فرمول بالا، اندازه نمونه تعیین می گردد.  $n > 50 + 8(2) = 66$  افرادی که به پرسشنامه جواب داده اند 67 مورد می باشند که طبق این فرمول برای اندازه نمونه کافی می باشد.

## 11- کنترل کیفی داده ها در spss

در علوم انسانی و رفتاری بیشتر تحقیقات بر اساس پرسشنامه صورت میگیرد، موضوع کنترل کیفیت نتایج یک پرسشنامه دامنه وسیعی از نتایج یک پرسشنامه را در بر میگیرد اگر پرسشنامه را مانند یک آزمون فرض کنیم، بطور کلی باید گفت یک آزمون خوب باید از ویژگیهای مطلوبی مانند عینیت، سهولت اجرا، عملی بودن، سهولت تعبیر و تفسیر، روایی و پایایی برخوردار باشد تا به نتایج درست منجر شود در بین این ویژگی ها روایی و پایایی اهمیت زیادی دارند

## 12- اعتبار و روایی<sup>۱۲</sup>

روایی پرسشنامه عبارت است از توانایی ابزار مورد نظر در اندازه گیر صفتی که پرسشنامه برآیند آن گیری شده است به عنوان مثال اگر پرسشنامه ای برای اندازه گیری یک ویژگی در جامعه مثل تعهد سازمانی راحی شده باشد، اما نتایج آن به جا اندازه گیر تعهد

سازمانی به سمت رایت شغلی حرکت کند از روایی لازم برخوردار نمی باشد، لذا پرسشنامه در تحقیق حاضر به صورتی طراحی شده است که پاسخ دهنده را در وضعیت قرار می دهد که عملاً در حال ارزیابی متقاضی تسهیلات از جوانب مختلف می باشد.

### 13- پایایی<sup>۱۳</sup>

یک سوال اساسی دیگر در مورد پرسشنامه یا هر ابزار اندازه گیری دیگر این است که این ابزار اندازه گیری در شرایط یکسان تا چه حد نتایج مشابهی بدست می دهد، روشهای مختلف برای تعیین پایایی وجود دارد که ما از روش آلفای کرونباخ استفاده کرده ایم که نتیجه آن با تعداد 20 گویه 6/5 است. همانطوری که آقای دکتر غیاثوند در کتاب کاربرد آمار در spss اشاره کرده اند ضریب آلفای بیش از 7 دهم مطلوب می باشد اما در مقیاسهای گزینشی ضریب آلفای بالاتر از 4/7 نیز مورد قبول می باشد پس پرسشنامه از پایایی لازم برخوردار می باشد.

### 14- تجزیه و تحلیل داده ها

در این تحقیق از نرم افزار آماری spss برای تحلیل داده ها استفاده شده و یک مدل چند متغیره به صورت زیر بکار گرفته شده است.

$$Y = f(c, p) \quad (1)$$

$$Y = B_0 + B_1X_1 + B_2X_2 + \dots + B_kX_k + e_0 \quad (2)$$

که  $y$  بازپرداخت تسهیلات به عنوان متغیر وابسته در تابع  $f$  می باشد  $c$  به عنوان سابقه اعتبار،  $p$  درآمد بالقوه در مجموعه متغیرهای مستقل  $k$  یعنی ( سابقه اعتباری و درآمد بالقوه)، است.  $x_1, x_2, x_3, \dots, x_k$  پیش بینی های در نظر گرفته شده در  $y$  و  $e_0$  به عنوان ضریب خطا می باشد. رگرسیون چند متغیره امکان ارزیابی رابطه بین یک متغیر وابسته و چندین متغیر مستقل را بوجود می آورد و برای اندازه گیری آیتمهای نامحدود در یک متغیر مناسب تر است. برای آزمایش فرضیه از رابطه زیر استفاده شده است:

$$\begin{cases} H_0: B_1 = B_2 = B_3 = \dots = B_k = 0 \\ H_1: \text{not all the } B_i (i=1, \dots, k) \text{ are zero} \end{cases}$$

اگر فرضیه تهی درست باشد هیچ رابطه خطی بین  $Y$  (متغیر وابسته) و متغیرهای مستقل در مدل پیشنهادی وجود ندارد.

اگر فرضیه تهی (خشتی) رد شود، یک شاهد آماری برای رابطه خطی بین  $Y$  و حداقل یکی از متغیرهای مستقل پیشنهاد شده وجود دارد.

### 15- آماره‌های توصیفی متغیرهای تحقیق

قبل از اجرای آزمون فرضیه‌های تحقیق، آماره‌های متغیرهای مورد استفاده در تحقیق (متغیر وابسته و متغیرهای مستقل) مورد تحلیل قرار می‌گیرند جدول شماره (1) در زیر نتایج مربوط به آماره توصیفی را منعکس کرده است.

جدول 1: آماره‌های توصیفی متغیرهای تحقیق

نام متغیر	تعداد مشاهدات	حداقل	حداکثر	میانگین	انحراف از معیار
بازپرداخت تسهیلات	65	2	3/50	2/59	0/360
درآمد بالقوه مشتریان	65	1/60	3/60	2/70	0/444
سابقه اعتباری	65	1	3/80	2/12	0/514
لگاریتم سابقه اعتباری	65	00/0	0/58	0/31	0/112

همان طوری که در جدول شماره 1 نشان داده شده است میانگین متغیر وابسته (بازپرداخت تسهیلات)  $2/59$  و انحراف استاندارد آن  $0/360$  می‌باشد.

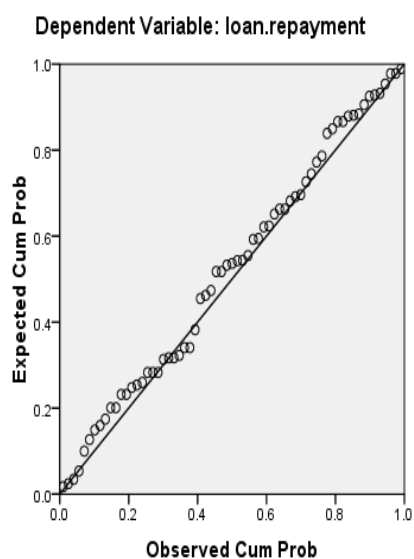
با توجه به ارقام فوق می‌توان بیان کرد که انحراف از معیار متغیر وابسته مطلوب می‌باشد. درآمد بالقوه به عنوان یکی از متغیرهای مستقل دارای حداکثر و حداقل  $3/60$  و  $1/60$  در آماره توصیفی می‌باشد که با توجه به طیف 5 تایی مطرح شده در پرسشنامه، نشان دهنده نزدیکی جواب اکثر پاسخ دهندگان می‌باشد. و با در نظر گرفتن نتیجه انحراف از معیار آن که  $0/444$  می‌باشد نیز می‌توان به خوبی مطلب فوق را نتیجه گرفت.

با توجه به حداقل و حداکثر متغیر سابقه اعتباری که به ترتیب  $1$  و  $3/80$  می‌توان به خوبی متوجه فاصله زیاد پاسخ‌ها در این متغیر نسبت به دیگر متغیر مستقل یعنی درآمد بالقوه

مشتریان شد که البته نتیجه انحراف از معیار که 0/514 می باشد عدم فاصله زیاد را می توان نتیجه گرفت.

برای آزمون فرضیه های فوق از مدل رگرسیون چند گانه بهره گرفته شده است اولین قدم در آزمون فرضیات تحقیق اطمینان از فرض خطی بودن رگرسیون می باشد که این کار با استفاده از نمودار احتمال توزیع داده ها انجام می شود همان طوری که نمودار شماره 1 نشان می دهد توزیع داده ها بیان گر عدم وجود داده های پرت بوده و فرض خطی بودن تایید می شود . به عبارت دیگر داده ها نزدیک به خط می باشند و از لحاظ این پیش فرض مدل رگرسیونی قابل استفاده می باشد. (مومنی و قیومی، 1386، ص 139 و 140)

Normal P-P Plot of Regression Standardized Residual

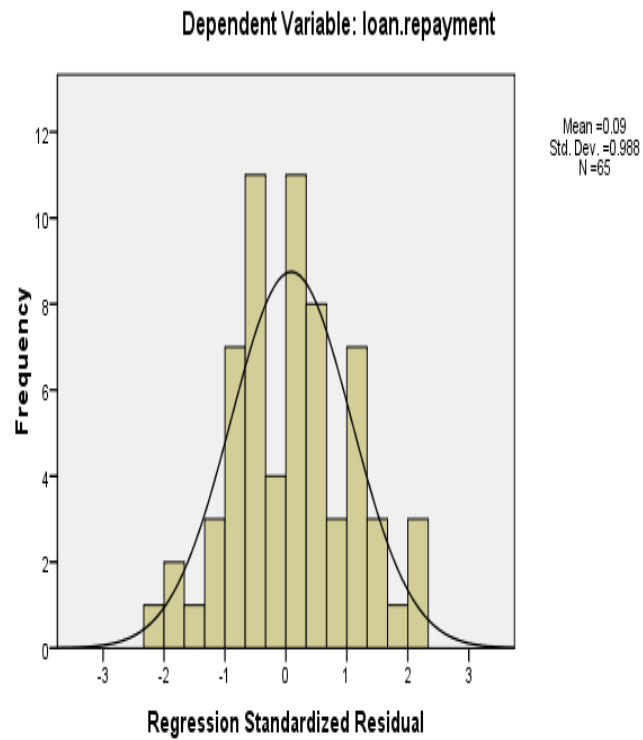


نمودار 1: احتمال توزیع داده ها

همچنین قبل از اجرای مدل رگرسیونی و نتیجه گیری در مورد فرضیه ها بایستی از نرمال بودن متغیر وابسته مطمئن شد که این کار با استفاده از نمودار هیستوگرام داده ها انجام می گیرد. با توجه به نمودار شماره (2) که مربوط به نمودار هیستوگرام می باشد می توان بیان کرد که داده ها

به صورت مناسب توزیع شده اند و نرمال می‌باشند. (مومنی و قیومی، 1386، ص 132) به عبارت بهتر توزیع داده‌ها نرمال بوده و مدل رگرسیونی قابل استفاده می‌باشد.

### Histogram

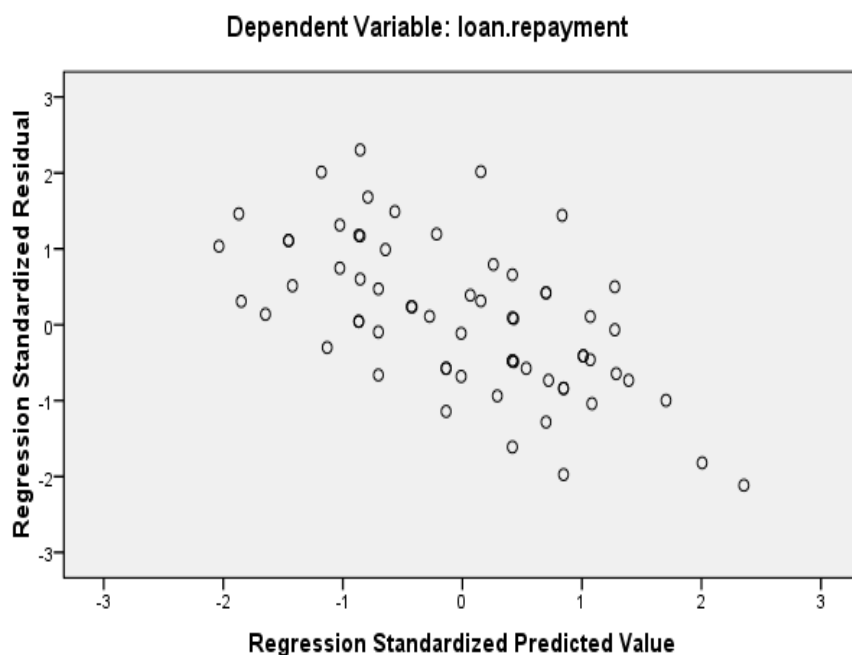


### نمودار 2: نمودار هیستوگرام

نمودار دیگری که معمولاً در تحقیقات و آزمون فرضیه‌ها به آنها استناد می‌شود نمودار پراکنش می‌باشد. این نمودار معمولاً جهت تحلیل رگرسیون کاربرد دارد و توسط آن در می‌یابیم که توزیع مشاهدات مربوط به متغیر وابسته و متغیرهای مستقل خطی می‌باشند.

نمودار شماره (3) پراکنش متغیرها را نشان می‌دهد. این نمودار بخصوص معیار خوبی برای سنجش عدم پراکندگی متغیر وابسته می‌باشد. با توجه به نمودار زیر می‌توان پراکنش معقول و قابل قبول متغیر را بیان کرد.

### Scatterplot



نمودار 3: نمودار پراکنش

یکی دیگر از مهمترین آزمونهایی که بایستی در اجرای مدل‌های رگرسیونی مورد توجه قرار گیرد آزمون هم خطی<sup>۱۴</sup> می‌باشد هم خطی بیان گر این است که روابط بین متغیرهای مستقل بیش از همبستگی شان با متغیر وابسته است که موجب می‌شود مقدار  $R^2$  پایین بیاید. دو شاخص برای بررسی هم خطی وجود دارد

1- عامل تورم واریانس VIF<sup>۱۵</sup>

مشکلی که اینجا وجود دارد این است که همبستگی بالای متغیرهای پیش بینی بایکدیگر، خطای استاندارد ضرایب آنها را متورم می‌سازد، یعنی مقادیر آن متغیرها احتمالاً در جریان تکرار پژوهش، نوسان خواهند داشت پس مقادیر بزرگتر از 10 از مواردی است که باید اجتناب کرد.

2- ضریب حداقل تحمل<sup>۱۶</sup>

این مشخصه نشان می‌دهد که آن متغیر تا چه حد می‌تواند توسط سایر متغیرهای پیش بینی در الگو پیش بینی شود.

از دیگر مواردی که در مورد هم خطی در رگرسیون به آن استناد می‌شود مقدار ویژه و شاخص وضعیت می‌باشد مقادیر ویژه نزدیک به صفر نشان می‌دهد که همبستگی داخلی پیش بینی‌ها زیاد است و تغییرات کوچک در مقادیر داده‌ها به تغییرات بزرگ در برآورد ضرایب معادله رگرسیون منجر می‌شود. شاخص‌های وضعیت با مقدار بیشتر از 15 نشان دهنده احتمال هم خطی بین متغیرهای مستقل و بیشتر از 30 بیانگر مشکل جدی در استفاده از رگرسیون در وضعیت موجود آن است.

نتایج مربوط به این آزمون در زیر (جدول شماره 2) آورده شده است با توجه به نتایج بدست آمده که VIF کمتر از 10 بوده و شاخص وضعیت نیز 5/136 می‌باشد پس بین متغیرهای مستقل هم خطی وجود ندارد.

جدول 2: آزمون هم خطی

CONDITION INDEX	TOLERANCE	VIF	نام متغیر
5/136	0/141	7/104	درآمد بالقوه مشتریان
5/136	0/141	7/104	لگاریتم سابقه اعتباری

بعد از تبیین موارد فوق و برای بررسی وجود رابطه میان متغیرها از جدول ضرایب استفاده می‌شود. با توجه به این که دو فرضیه فرعی با در نظر گرفتن درآمد بالقوه و سابقه اعتباری مشتریان به عنوان متغیرهای مستقل و بازپرداخت تسهیلات دریافتی آنها به عنوان متغیر وابسته مطرح گردیده لذا در جدول ضرایب موارد فوق بررسی می‌گردد که نتایج در جدول شماره (3) منعکس شده است.



جدول 3: جدول ضرایب

ضرایب استاندارد شده BETA	ضرایب استاندارد نشده STD.E B		آماره T	سطح معناداری	نام متغیر
0/838	0/053	0/799	15/046	0/00	درآمد بالقوه
0/158	0/437	1/243	2/844	0/006	لگاریتم سابقه اعتباری

### 16- نتایج آزمون فرضیه‌های تحقیق

با توجه به سطح معناداری بدست آمده برای متغیر درآمد بالقوه مشتریان که 0/000 می‌باشد می‌توان بیان کرد که بین این متغیر و متغیر وابسته یک رابطه معنادار آماری وجود دارد. همچنین با توجه به علامت ضریب استاندارد شده که مثبت می‌باشد می‌توان گفت که بین درآمد بالقوه مشتریان و بازپرداخت تسهیلات یک رابطه مثبت و معنادار وجود دارد. بنابر این فرضیه فرعی 1 تایید می‌شود.

از طرفی دیگر، متغیر مستقل لگاریتم سابقه اعتباری (دلیل استفاده از لگاریتم، از بین بردن هم خطی آن با دیگر متغیر مستقل می‌باشد) دارای سطح معناداری 0/006 می‌باشد که بیانگر وجود رابطه معنادار در سطح اطمینان 99 درصد بین این متغیر و متغیر وابسته می‌باشد. همچنین با توجه به علامت ضریب آن که مثبت می‌باشد، می‌توان گفت، بین سابقه اعتباری مشتریان و بازپرداخت تسهیلات دریافتی آنها رابطه مثبت و معنادار وجود دارد. بنابر این فرضیه فرعی 2 نیز تایید می‌شود.

برای سنجش معناداری کل مدل و همچنین آزمون فرضیه اصلی به جدول ANOVA و ضریب تعیین مراجعه می‌شود که نتایج این آزمون‌ها در جدول شماره 4 نشان داده شده است.

جدول 4:

ANOVA<sup>c,d</sup>

Model	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Regression	432.892	2	2.164E2	1114.699	.000 <sup>a</sup>
Residual	12.233	63	.194		
Total	445.125 <sup>b</sup>	65			

a. Predictors: log.cre, Incom.potential

با توجه به سطح معناداری کل مدل که 0/000 می باشد می توان بیان کرد که مدل در سطح اطمینان 99 درصد معنادار بوده و قابل استفاده می باشد. از طرفی با توجه به آماره F آن که 1114/699 می باشد می توان بیان کرد که مدل بهتر اجرا شده است و در واقع مدل قوی می باشد .

با در نظر گرفتن معنادار بودن رابطه هر دو متغیر مستقل یعنی درآمد بالقوه مشتریان و سابقه اعتباری آنها و همچنین ضریب تعیین حاصل از اجرای مدل که 0/973 می باشد می توان بیان کرد که متغیرهای مستقل به خوبی انتخاب شده اند و در واقع متغیرهای مستقل توانسته اند حدود 97 درصد از تغییرات متغیر وابسته را سبب شوند . بنابر این فرضیه اصلی تحقیق نیز تایید می شود.

### جدول 5

Model Summary<sup>c,d</sup>

Model	R	R Square <sup>b</sup>	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Durbin-Watson
1	.986 <sup>a</sup>	.973	.972	.441	1.780

### 17- پیشنهاد مبتنی بر تحقیق

طبق روال معمول و سنتی در اعطای تسهیلات ، توجه به سوابق اعتباری مشتری مثل معدل حساب خوب، ارزش بالای اموال غیر منقول مشتری و... به عنوان عوامل تعیین کننده در اعطای تسهیلات محسوب می گردد. در حالی که نتیجه تحقیقات انجام گرفته حاکی از این می باشد که هیچ کدام از این عوامل تضمینی برای بازپرداخت تسهیلات در یافتی نمی باشد.

در نظر گرفتن درآمد بالقوه در کنار سوابق اعتباری مشتری در اعطای تسهیلات به عنوان یک عامل مکمل می تواند پیش بینی های خوبی را در بازپرداخت تسهیلات توسط مشتری نمایان سازد.

لذا با این تفاسیر، فرم پرسشنامه اعتباری و اطلاعات اعتباری مود استفاده در بانک می تواند مورد بازنگری قرار گرفته و اصلاح شود. همچنین زمان تشکیل پرونده در نظر گرفتن اطلاعات کامل شناسنامه ای فرد متقاضی مثل تعداد فرزند، در نظر گرفتن سوابق قضایی مشتری با استعلام از ادارات مربوطه، سطح تحصیلات متقاضی، درآمدهای جانبی و... با مقدار تسهیلات دریافتی فرد برآورد شده و تصمیم بهینه اتخاذ گردد.

## 18- فهرست منابع و ماخذ

1. آذر، عادل- مومنی، منصور: "امارو کاربرد ان در مدیریت" انتشارات سمت سال 1379
2. بهمنی محموددیگران- "عملیات بانکی 2" انتشارات موسسه عالی بانکداری- سال 1385
3. ربیعی محمد- مطالبات معوق بانکها (هزار راه نرفته) -1385
4. خلیلی شورینی- سیاوش- روشهای تحقیق در علوم انسانی-انتشارات یادواره کتاب سال 1385
5. فصلنامه پژوهشهای اقتصادی- سال هفتم - شماره چهارم- زمستان 1386
6. ربیع زاده،محمد- مطالبات معوق بانکها (هزار راه نرفته) - پژوهشکده پولی و بانکی-تهران
7. محمدی مهناز- بررسی کفایت سرمایه و...- محقق اداره آماراقتصادی بانک مرکزی -نشریه علمی تخصصی بانک مرکزی سال 1386
8. وصالی ساناز- پیشگیری از وقوع بحران مالی در ایران با کنترل ریسک اعتباری - سال 1387 واحد بررسیهای اقتصادی بانک ملت
9. تهرانی،رضا فلاح شمس میرفیض- تابستان 84- طراحی و تبیین مدل ریسک اعتباری در نظام بانکی کشورمجله علوم اجتماعی و انسانی دانشگاه شیراز- دوره بیست و دوم- تابستان 1384
10. بانک مرکزی جمهوری اسلامی، 1371 قانون عملیات بانکی بدون ربا و آیین نامه‌ها و دستورالعمل‌های اجرایی، تهران
11. زاهدی،شمس السادات،سید مهدی الوانی و ابوالحسن فقیهی،1383، فرهنگ جامع مدیریت، دانشگاه علامه طباطبایی،تهران، چاپ سوم
12. منصوری، علی 1382،طراحی و تبیین مدل ریاضی با رویکرد کلاسیک و شبکه‌های عصبی مصنوعی، دکتری مدیریت،دانشگاه تربیت مدرس
13. هومن،حیدر علی،1383،استنباط آماری در پژوهشهای رفتاری،انتشارات سمت
14. مومنی،منصورو علی فعال قیومی،1389، تحلیل‌های آماری با استفاده از SPSS نشر کتاب نو، تهران
15. غیاثوند،احمد،1387،کاربرد امار و نرم افزار SPSS در تحلیل داده‌ها،نشریه لویه،تهران
16. مطالبات معوق،پیش گیری و وصول،1389 اداره کل آموزش بانک ملت
17. اینترنت داخلی بانک ملت [www.bankmellat.ir](http://www.bankmellat.ir)

18. سایت اینترنتی بانک مرکزی [www.cbi.ir](http://www.cbi.ir)

19. Altman, E., (1968) Financial Ratios, Discriminant Analysis and the Prediction of Corporate Bankruptcy; Journal of Finance, September.
20. Charles Kwame Addo , PREDICTING POWERS OF POTENTIAL INCOME VERSUS CREDIT HISTORY FOR LOAN REPAYMENT, Walden University 2006
21. Eglin, J. J. (1993, January/February). Untangling student loans [Electronic version]. Society, 30(2), 52, AN: 9302010440
22. Gersbach, H., & Lipponer, A. (2003, September). Firm defaults and the correlation effect [Electronic version]. European Financial Management, 9(3), 361. Abstract retrieved on July 20, 2004, from Business Source Premier database, AN:10236110.
23. Jacobson, T. & Roszbach, K. (2003, April). Bank lending policy, credit scoring, and value-at-risk [Electronic version]. Journal of Banking & Finance, 27(4), 615. Abstract retrieved on December 01, 2004, from Business Source Premier database, AN: 9191962
24. Joppe, M. (2006). The research process. Retrieved on May 9, 2006 from [www.ryerson.ca/~mjoppe/ResearchProcess/Validity.h](http://www.ryerson.ca/~mjoppe/ResearchProcess/Validity.h)

## یادداشت

1. schoderbek
2. Tom Daschle
3. webster
4. Altman & Narayanan(1998)
5. output
6. Yang and platt(2001)
7. Back propagation error
8. Charles.addo
9. eglin
10. Gersbach and Lipponer
11. Jacobson and roszbach
12. validity
13. reliability
14. Collinearity statistics
15. Variance inflation factor
16. tolerance