



دانشگاه تربیت مدرس  
دانشکده فنی و مهندسی

پایان نامه برای دریافت درجه کارشناسی ارشد

رشته مهندسی فناوری اطلاعات

عنوان پایان نامه  
ارائه مدل ریسک اعتباری در بانک صادرات

نگارنده

حسین زینی اردکانی

استاد راهنما

نسیم نهاوندی

استاد مشاور

عباس آسوشه

شهریورماه ۱۳۸۹



بسمه تعالی

### تاییدیه اعضای هیات داوران حاضر در جلسه دفاع از پایان نامه

آقای حسین زینی اردکانی پایان نامه ۶ واحدی خود را با عنوان ارائه مدل ریسک اعتباری در بانک صادرات در تاریخ ۱۳۸۹/۶/۲۹ ارائه کردند.  
اعضای هیات داوران نسخه نهایی این پایان نامه را از نظر فرم و محتوا تایید کرده و پذیرش آنرا برای تکمیل درجه کارشناسی ارشد مهندسی صنایع - مهندسی فناوری اطلاعات-سیستمهای اطلاعاتی پیشنهاد می کنند.

عضو هیات داوران	نام و نام خانوادگی	رتبه علمی	امضا
استاد راهنما	دکتر نسیم نهاوندی	استادیار	
استاد مشاور	دکتر عباس آسوشه	استادیار	
استاد ناظر	دکتر پرستو محمدی	استادیار	
استاد ناظر	دکتر عباس کرامتی	استادیار	
مدیر گروه (یا نماینده گروه تخصصی)	دکتر پرستو محمدی	استادیار	

### آیین نامه چاپ پایان نامه (رساله) های دانشجویان دانشگاه تربیت مدرس

نظر به اینکه چاپ و انتشار پایان نامه (رساله) های تحصیلی دانشجویان دانشگاه تربیت مدرس، مبین بخشی از فعالیتهای علمی - پژوهشی دانشگاه است بنابراین به منظور آگاهی و رعایت حقوق دانشگاه، دانش آموختگان این دانشگاه نسبت به رعایت موارد ذیل متعهد می شوند:

ماده ۱: در صورت اقدام به چاپ پایان نامه (رساله) ی خود، مراتب را قبلاً به طور کتبی به «دفتر نشر آثار علمی» دانشگاه اطلاع دهد.

ماده ۲: در صفحه سوم کتاب (پس از برگ شناسنامه) عبارت ذیل را چاپ کند:

«کتاب حاضر، حاصل پایان نامه کارشناسی ارشد نگارنده در رشته مهندسی فناوری اطلاعات است که در سال

۱۳۸۹ در دانشکده فنی و مهندسی دانشگاه تربیت مدرس به راهنمایی سرکار خانم دکتر نسیم نهاوندی، مشاوره

جناب آقای دکتر عباس آسوشه از آن دفاع شده است.»

ماده ۳: به منظور جبران بخشی از هزینه های انتشارات دانشگاه، تعداد یک درصد شمارگان کتاب (در هر نوبت چاپ) را به «دفتر نشر آثار علمی» دانشگاه اهدا کند. دانشگاه می تواند مازاد نیاز خود را به نفع مرکز نشر در معرض فروش قرار دهد.

ماده ۴: در صورت عدم رعایت ماده ۳، ۵۰٪ بهای شمارگان چاپ شده را به عنوان خسارت به دانشگاه تربیت مدرس، تأدیه کند.

ماده ۵: دانشجو تعهد و قبول می کند در صورت خودداری از پرداخت بهای خسارت، دانشگاه می تواند خسارت مذکور را از طریق مراجع قضایی مطالبه و وصول کند؛ به علاوه به دانشگاه حق می دهد به منظور استیفای حقوق خود، از طریق دادگاه، معادل وجه مذکور در ماده ۴ را از محل توقیف کتابهای عرضه شده نگارنده برای فروش، تامین نماید.

ماده ۶: اینجانب حسین زینی اردکانی دانشجوی رشته مهندسی فناوری اطلاعات مقطع کارشناسی ارشد تعهد فوق و ضمانت اجرایی آن را قبول کرده، به آن ملتزم می شوم.

نام و نام خانوادگی: حسین زینی اردکانی

تاریخ و امضا: ۱۳۸۹/۶/۲۶

## آیین‌نامه حق مالکیت مادی و معنوی در مورد نتایج پژوهشهای علمی

### دانشگاه تربیت مدرس

مقدمه: با عنایت به سیاست‌های پژوهشی و فناوری دانشگاه در راستای تحقق عدالت و کرامت انسانها که لازمه شکوفایی علمی و فنی است و رعایت حقوق مادی و معنوی دانشگاه و پژوهشگران، لازم است اعضای هیأت علمی، دانشجویان، دانش‌آموختگان و دیگر همکاران طرح، در مورد نتایج پژوهشهای علمی که تحت عناوین پایان‌نامه، رساله و طرحهای تحقیقاتی با هماهنگی دانشگاه انجام شده است، موارد زیر را رعایت نمایند:

ماده ۱- حق نشر و تکثیر پایان‌نامه/ رساله و درآمدهای حاصل از آنها متعلق به دانشگاه می باشد ولی حقوق معنوی پدید آورندگان محفوظ خواهد بود.

ماده ۲- انتشار مقاله یا مقالات مستخرج از پایان‌نامه/ رساله به صورت چاپ در نشریات علمی و یا ارائه در مجامع علمی باید به نام دانشگاه بوده و با تایید استاد راهنمای اصلی، یکی از اساتید راهنما، مشاور و یا دانشجو مسئول مکاتبات مقاله باشد. ولی مسئولیت علمی مقاله مستخرج از پایان‌نامه و رساله به عهده اساتید راهنما و دانشجو می باشد.

تبصره: در مقالاتی که پس از دانش‌آموختگی بصورت ترکیبی از اطلاعات جدید و نتایج حاصل از پایان‌نامه/ رساله نیز منتشر می‌شود نیز باید نام دانشگاه درج شود.

ماده ۳- انتشار کتاب، نرم افزار و یا آثار ویژه (اثری هنری مانند فیلم، عکس، نقاشی و نمایشنامه) حاصل از نتایج پایان‌نامه/ رساله و تمامی طرحهای تحقیقاتی کلیه واحدهای دانشگاه اعم از دانشکده ها، مراکز تحقیقاتی، پژوهشکده ها، پارک علم و فناوری و دیگر واحدها باید با مجوز کتبی صادره از معاونت پژوهشی دانشگاه و براساس آئین‌نامه های مصوب انجام شود.

ماده ۴- ثبت اختراع و تدوین دانش فنی و یا ارائه یافته ها در جشنواره‌های ملی، منطقه‌ای و بین‌المللی که حاصل نتایج مستخرج از پایان‌نامه/ رساله و تمامی طرحهای تحقیقاتی دانشگاه می باشد، باید با هماهنگی استاد راهنما یا مجری طرح از طریق معاونت پژوهشی دانشگاه انجام گیرد.

ماده ۵- این آیین‌نامه در ۵ ماده و یک تبصره در تاریخ ۸۷/۴/۱ در شورای پژوهشی و در تاریخ ۸۷/۴/۲۳ در هیأت رئیسه دانشگاه به تایید رسید و در جلسه مورخ ۸۷/۷/۱۵ شورای دانشگاه به تصویب رسیده و از تاریخ تصویب در شورای دانشگاه لازم‌الاجرا است.

حکمت را از هر کجا که باشد فراگیر!  
که حکمت در سینه منافق ، ناآرام است تا وقتی از آن بیرون رود  
و در سینه مؤمن که صاحب آن است قرار گیرد.  
امیرمؤمنان علی(ع)

تقدیم به:

پدر بزرگوار و مادر مهربانم و همسر صبورم که از هیچ کوششی برای موفقیت من  
در کسب علم دریغ نورزیدند.

## تقدیر و تشکر

شکر و سپاس آن یگانه بی همتا را سزاست که انوار رحمتش در بیکران هستی هویداست. در گستره دانش و اندیشه ، ما حاصل تلاشی هر چند اندک ، پایان نامه ای است که خود می تواند آغازی برای پویش دوباره باشد. اینجانب مراتب سپاس ، افتخار و احترام خود را خدمت استاد گرانقدر سرکار خانم دکتر نسیم نهاوندی که در انجام این پایان نامه راهنما و راه گشای موثر و ارزشمند بوده اند اعلام می دارم.

## چکیده

در عرصه فعالیت های مالی، ریسک بعنوان یکی از عوامل کلیدی اثر گذار بر عملکرد موسسات مالی و بانکها مطرح است. انواع ریسک های موجود در بانک ها را می توان به ریسک تجاری، ریسک اعتباری، ریسک نقدینگی و بازار اشاره نمود که در این میان ریسک اعتباری از اهمیت بیشتری برخوردار می باشد. بانکها و موسسات مالی در ارزیابی و مدیریت ریسک اعتباری از روش های رتبه بندی گوناگونی استفاده می کنند. مدل های آماری زیادی در این زمینه توسعه داده شده اند اما پیچیدگی تحلیل آنها برای مدیران از یکسو و پیشرفت متدهای شبکه عصبی از سوی دیگر بهره گیری از این مدل های جدید با کارایی بالاتر را موجب شده است.

هدف از این تحقیق شناسایی شاخص های تعیین کننده ریسک اعتباری در برخورد با تقاضای دریافت تسهیلات از سوی مشتریان و در نهایت ایجاد مدلی برای ریسک اعتباری مشتریان بانک صادرات می باشد. هر چند که نتایج بدست آمده در ارتباط با بانک صادرات می باشد لیکن روش این تحقیق می تواند برای انجام کارهای مشابه در بانکهای دیگر نیز مورد استفاده قرار بگیرد.

در این تحقیق از طریق شبکه عصبی رقابتی، ریسک اعتباری ۸۸۵ مشتری حقوقی وام گیرنده از بانک صادرات را محاسبه و آنها را در سه کلاس مختلف، ریسک اعتباری کم، ریسک اعتباری متوسط و ریسک اعتباری زیاد رتبه بندی نموده و توسط مدل ایجاد شده ریسک اعتباری مشتری جدید را می توان محاسبه کرد. این مدل رتبه بندی تا کنون در هیچ جا و هیچ بانکی به کار برده نشده است. در سراسر مدل از نظرات و پیشنهادات کارشناسان خبره بانکی بهره گرفته شده است همچنین با مدل های روش آماری ward و k-means مقایسه که نشان داده شد کارایی مدل طراحی شده بهتر می باشد.

**کلمات کلیدی:** ریسک، مدیریت ریسک، ریسک اعتباری

## فهرست مطالب

صفحه	عنوان
ج	فهرست جداول.....
ح	فهرست شکلها.....
<b>فصل اول : کلیات</b>	
۱.....	۱-۱ مقدمه.....
۲.....	۲-۱ تعریف مسئله.....
۴.....	۳-۱ اهمیت و ضرورت تحقیق.....
۵.....	۴-۱ اهداف تحقیق.....
۶.....	۵-۱ سوالات تحقیق.....
۶.....	۶-۱ محدودیت های تحقیق.....
۶.....	۷-۱ روش های پیشنهادی.....
۹.....	۸-۱ روش تحقیق.....
۹.....	۱-۸-۱ روش گرد آوری اطلاعات.....
۹.....	۲-۸-۱ نوع روش تحقیق.....
۹.....	۹-۱ واژگان کلیدی.....
۱۰.....	۱۰-۱ دلائل توجیهی.....



## فصل دوم: ادبیات و مبانی تئوریک تحقیق

۱-۲	مقدمه	۱۱
۲-۲	تعریف ریسک	۱۲
۳-۲	عناصر اصلی ریسک	۱۳
۴-۲	انواع ریسک	۱۴
۱-۴-۲	ریسکهای عملیاتی	۱۴
۲-۴-۲	ریسکهای مالی	۱۵
۵-۲	مدیریت ریسک	۲۰
۶-۲	استراتژی های مدیریت ریسک	۲۲
۷-۲	روش های محاسبه ریسک اعتباری	۲۴
۱-۷-۲	روش استاندارد برای محاسبه ریسک اعتباری	۲۴
۲-۷-۲	روش محاسبه ریسک اعتباری بر اساس رتبه بندی داخلی	۲۴
۸-۲	طراحی عملیاتی سیستم رتبه بندی	۲۵
۹-۲	مدیریت ریسک اعتباری	۲۶
۱-۹-۲	اشخاص حقوقی و شرکتهای	۲۷
۲-۹-۲	اشخاص حقیقی	۲۷
۱۰-۲	مهمترین اصول مدیریت ریسک اعتباری	۲۷
۱-۱۰-۲	تدوین سیاست های مناسب جهت مدیریت ریسک اعتباری	۲۸
۲-۱۰-۲	ایجاد تنوع	۲۸

- ۲۸ ..... ۳-۱۰-۲ معیار های مناسب و دقیق اعتبار سنجی
- ۲۹ ..... ۱۱-۲ مدل های اندازه گیری ریسک اعتباری
- ۲۹ ..... ۱-۱۱-۲ مدل های توابع خطی
- ۳۰ ..... ۲-۱۱-۲ برنامه ریزی خطی
- ۳۰ ..... ۳-۱۱-۲ درخت های تصمیم گیری
- ۳۱ ..... ۴-۱۱-۲ الگوریتم ژنتیک
- ۳۱ ..... ۵-۱۱-۲ رویکرد میزان مرگ و میر (میرایی)
- ۳۲ ..... ۶-۱۱-۲ مدل های بازده سرمایه مبتنی بر تعدیلات ریسک
- ۳۳ ..... ۷-۱۱-۲ ریسک اعتباری مثبت
- ۳۴ ..... ۸-۱۱-۲ سیستم های خبره
- ۳۶ ..... ۹-۱۱-۲ شبکه های عصبی
- ۳۹ ..... ۱۲-۲ شبکه های عصبی رقابتی
- ۴۱ ..... ۱۳-۲ کلاس بندی
- ۴۱ ..... ۱۴-۲ روش وارد و تحلیل تمایزات و کاربرد آن
- ۴۲ ..... ۱۵-۲ مدل کامپاری
- ۴۲ ..... ۱-۱۵-۲ شخصیت وام گیرنده
- ۴۳ ..... ۲-۱۵-۲ توانایی وام گیرنده
- ۴۳ ..... ۳-۱۵-۲ حاشیه سود مورد انتظار
- ۴۳ ..... ۴-۱۵-۲ هدف و موضوع وام
- ۴۳ ..... ۵-۱۵-۲ میزان وام
- ۴۳ ..... ۶-۱۵-۲ دورنمای بازپرداخت
- ۴۴ ..... ۷-۱۵-۲ بیمه و شرایط تضمینی

۴۴ ..... pest analysis مدل ۱۶-۲

### فصل سوم: شبکه عصبی و مروری بر ادبیات ارزیابی وامها

۴۵ ..... ۱-۳ مقدمه

۴۵ ..... ۲-۳ تاریخچه شبکه های عصبی

۴۷ ..... ۳-۳ نرون بیولوژیکی

۴۸ ..... ۴-۳ مدل نرون مک کولو و پیتز

۵۰ ..... ۵-۳ روش محاسباتی شبکه های عصبی

۵۲ ..... ۶-۳ ساختار شبکه های عصبی

۵۳ ..... ۱-۶-۳ شبکه های عصبی عصبی چند لایه

۵۴ ..... ۲-۶-۳ شبکه پس خور چند لایه

۵۵ ..... ۳-۶-۳ الگوریتم انتشار برگشتی

۵۵ ..... ۷-۳ شبکه عصبی و یادگیری آن

۵۶ ..... ۸-۳ شبکه های عصبی در ارزیابی وام

۵۷ ..... ۹-۳ مروری بر مقالات کاربرد شبکه عصبی در ریسک اعتباری

۶۱ ..... ۱۰-۳ نتیجه گیری

### فصل چهارم: تشریح مدل ارائه شده و مطالعه موردی

۶۲ ..... ۱-۴ مقدمه

۶۲ ..... ۲-۴ متدولوژی تحقیق

۶۲ ..... ۱-۲-۴ روش تحقیق

- ۶۲ ..... ۲-۲-۴ جامعه آماری
- ۶۳ ..... ۳-۲-۴ نمونه آماری
- ۶۳ ..... ۴-۲-۴ متغیرهای تحقیق
- ۶۳ ..... ۳-۴ تشریح مدل ارائه شده
- ۶۵ ..... ۴-۴ مراحل طراحی و اجرای مدل
- ۶۵ ..... ۴-۴-۱ مطالعه شناخت و استخراج معیارهای موثر در اعتبارسنجی مشتریان
- ۶۷ ..... ۴-۴-۲ جمع آوری داده ها
- ۶۸ ..... ۴-۵ طراحی شبکه
- ۶۹ ..... ۴-۶ کلاس بندی مشتریان بانک با استفاده از شبکه های عصبی مصنوعی رقابتی
- ۷۲ ..... ۴-۷ اعتبارسنجی مدل
- ۷۶ ..... ۴-۸ نتیجه گیری

#### فصل پنجم: نتایج و پیشنهادات

- ۷۷ ..... ۵-۱ نتایج
- ۷۹ ..... ۵-۲ پیشنهادات

## فهرست جداول

صفحه	عنوان
۶۶	جدول ۴-۱: شاخص های استخراج شده از منابع مختلف.....
۶۷	جدول ۴-۲: شاخص های نهایی برای ورود و ورود به شبکه.....
۶۸	جدول ۴-۳: نوع ورودی شاخص ها.....
۶۹	جدول ۴-۴: وزن نرون ها.....
۷۲	جدول ۴-۵: تحلیل تمایزات روی نتایج حاصل از شبکه عصبی رقابتی.....
۷۳	جدول ۴-۶: خروجی کلاس بندی از روش وارد.....
۷۴	جدول ۴-۷: تحلیل تمایزات روی نتایج حاصل از روش وارد.....
۷۵	جدول ۴-۸: خروجی کلاس بندی از روش k-means.....
۷۵	جدول ۴-۹: تحلیل تمایزات روی نتایج حاصل از روش k-means.....
۷۶	جدول ۴-۱۰: مقایسه روش های شبکه عصبی و وارد و k-means.....

## فهرست شکلها

صفحه	عنوان
۴۰.....	شکل ۲-۱: لایه رقابتی
۴۸.....	شکل ۳-۱: نرون بیولوژیک
۴۸.....	شکل ۳-۲: مدل نرون مک کولو و پیتز
۵۲.....	شکل ۳-۳: نمایی از یک نرون مصنوعی
۵۴.....	شکل ۳-۴: شبکه عصبی پس خور کاملا مرتبط
۷۰.....	شکل ۴-۱: کلاس بندی مشتریان
۷۰.....	شکل ۴-۲: فرم اولیه جهت ورود داده ها
۷۱.....	شکل ۴-۳: داده های ورودی مشتری جدید
۷۱.....	شکل ۴-۴: ورود داده در برنامه اصلی
۷۲.....	شکل ۴-۵: خروجی شبکه

## فصل ۱

### کلیات

#### ۱-۱ مقدمه

یکی از ابزارهای لازم و موثر برای توسعه اقتصادی کشور، وجود نظام بانکی کارآمد می باشد. بانک ها به عنوان بخش اصلی نظام مالی نقش مهمی در تامین مالی بخش های تولیدی، تجاری، مصرفی و حتی دولتی دارند. با توجه به ماهیت فعالیت های بانکی، بانک ها از سودآوری بالایی برخوردار بوده و در عین حال در معرض بیشترین مخاطرات قرار دارند (Tamayo, 2000).

ساده ترین الگوی موجود برای تعریف موجودیت بانکها در سیستم اقتصادی اینگونه بیان می شود: بانک ها به عنوان واسطه بین سپرده گذاران و گیرندگان وام عمل می کنند بنابراین کار بانک ها مدیریت بر بدهی ها است در این فرآیند بانکها پول هم قرض می دهند و بدین گونه درایی های بانک به وجود می آید. در سیستم بانکی ایران، تجهیز منابع و تخصیص آن در قالب تسهیلات مالی کماکان اصلی ترین وظیفه بانکهای تجاری را تشکیل می دهد (Tamayo, 2000).

البته بانکداری نوین از این هم فراتر رفته و امروزه علاوه بر اعطاء وامهای فردی به فعالیت های کلان دیگری از جمله سرمایه گذاری در پروژه های عظیم و سودآور، سرمایه گذاری در بورس، تأسیس شرکتهای گوناگون تجاری و بازرگانی، سرمایه گذاری در لیزینگ و غیره می پردازد.

## ۱-۲ تعریف مسئله

با توجه به اینکه ارتباط صحیح بین نظام های مالی و تولیدی در هر کشوری از مهمترین عوامل رشد و توسعه ی اقتصادی محسوب می شود، بانک ها به عنوان بخش اصلی نظام مالی، نقش اصلی را در تامین مالی بر عهده خواهند داشت. سود یا زیان بانک ها اصولاً از کیفیت تسهیلات اعطایی آنها نشأت می گیرد بنابراین اگر تسهیلات اعطایی و سود متعلقه به سهولت وصول گردد، طبعاً عملیات بانک ها زیان آور نبوده و در نتیجه سپرده ها هم با خطر مواجه نخواهند شد. طراحی و استقرار مدل اندازه گیری ریسک اعتباری در نظام بانکی نقش کارآمدی در راستای بالا بردن بهره وری بانک های کشور در تخصیص بهینه منابع خواهد داشت.

بسیاری از ریسک ها می توانند یک پروژه را به طرق مختلف در دوره حیاتش تحت تاثیر قرار دهد. شناخت و درک ریسک هایی که بر روی پروژه تاثیر می گذارند کار راحتی نیست بنابراین فرایند و تکنیک های مختلفی برای شناسایی و تخمین ریسک ها بکار گرفته می شود. ریسک ها تمایل به وابستگی دارند و شناخت همه آنها ممکن نیست. ضمن اینکه کار طاقت فرسا و هزینه برداری است. ذینفعان معمولاً سعی در نپذیرفتن و اجتناب از ریسک دارند. ریسکی که به عنوان یک ریسک نرمال برای یک سازمان است، ممکن است برای دیگری خیلی نگران کننده باشد. بنابراین خیلی مهم است که یک مدیر پروژه و تیم آن بتوانند فرایند مدیریت ریسک را به درستی رهبری کنند.

هدف از آنالیز ریسک تعیین احتمال ریسک های شناخته شده و اثر آنها بر روی پروژه است. دو روش برای آنالیز و ارزیابی ریسک مطرح است. روش اول، ماهیتاً کیفی است چرا که شامل ارزیابی درونی بر اساس مهارت ها و درک شهودی است. روش دوم آنالیز کمی، بر اساس تکنیک های ریاضی و آماری است. هر روش نقاط قوت و ضعف مخصوص به خود دارد. ترکیبی از روش های کمی و کیفی می تواند روش با ارزش و جالبی را برای آنالیز کننده ها باشد.



به احتمال عدم بازپرداخت یا پرداخت با تاخیر اصل و فرع تسهیلات اعطایی بانک ها و سایر ابزار بدهی از سوی مشتری، ریسک اعتباری می گویند و بیشتر در بانکها مطرح می شود (Tamayo, 2000).

مدل های رتبه بندی اعتباری، بخش عمده ای از اطلاعات مورد نیاز موسسات اعتباردهنده در مدیریت موثر اعتبارات را فراهم می کنند. این مدلها در پیش بینی اندازه ریسک یک متقاضی اعتبار به کار برده شده و طیف وسیعی از انواع روش های کیفی و کمی را در بر می گیرند. بانکها و موسسات مالی به دو صورت می توانند از این مدلها استفاده کنند. روش اول که در حال حاضر در بانک های غربی استفاده می شود، رتبه بندی هایی است که توسط موسسات خارج از بانک انجام شده و به صورت درجه ریسک برای هر کشور اعلام می شود. موسسات معتبری در سطح بین المللی وجود دارند که ریسک اعتباری شرکتهای مختلف را اندازه گیری و به صورت درجات مخصوص ارائه می دهند. 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 آن استفاده می کنند. عدم وجود رتبه بندی اعتباری بوسیله موسسات معتبر اعتبار سنجی برای تمامی شرکتهای اشخاص حقیقی و حقوقی به عنوان متقاضیان بالقوه اعتبار، عاملی است که بانکها و موسسات مالی را به سمت روش دوم یعنی رتبه بندی داخلی سوق داده است. در این روش هر بانک یا موسسه مالی برای مدیریت اعتباراتش از یک روش خاص اندازه گیری ریسک برای رتبه بندی اعتباری درخواست کننده اعتبار که می تواند شخص حقیقی یا حقوقی باشد استفاده می کند. ضرورت استفاده از این روش برای بانکها موجب شد تا از سال ۲۰۰۱ بانک بین المللی تصفیه و کمیته بال<sup>۱</sup> به بانکها توصیه کنند که سیستم رتبه بندی داخلی را اجرا کنند. به موازات آن از بانکهای گروه خواسته شد این سیستم را تا سال ۲۰۰۴ پیاده نمایند. همچنین به بانکها توصیه شد تا برای پوشش کامل ریسک از چند مدل مختلف رتبه بندی استفاده کرده و علاوه بر احتمال عدم بازپرداخت، سایر مشکلات احتمالی بازپرداخت نظیر دیرکرد یا پرداخت کمتر از میزان تعهد شده را به عنوان منبع ریسک در

---

1- ball

مدلهای خود وارد کنند. طراحی مدلی برای اندازه گیری و درجه بندی ریسک اعتباری برای نخستین بار در سال ۱۹۰۹ توسط جان موری بر روی اوراق قرضه انجام شد (Tamayo, 2000). در این تحقیق تلاش می شود تا کارایی و پیاده سازی مدل شبکه عصبی رقابتی برای پیش بینی ریسک اعتباری مشتریان در بانک صادرات مورد بررسی قرار گیرد.

### ۱-۳ اهمیت و ضرورت تحقیق

دلیل اصلی مشکلات جدی بانک ها اغلب مربوط به استانداردهای ضعیف در رابطه با وام گیرندگان و یا طرف های تجاری، همچنین مدیریت ضعیف ریسک اعتباری و یا عدم توجه به تغییرات اقتصادی و یا تمام شرایطی است که می تواند به بدتر شدن اعتبارات مشتریان منجر شود. برخی از مطالعات انجام شده در این زمینه، ورشکسته شدن اعتبارگیرنده را به عنوان ریسک اعطای اعتبار در نظر گرفته و سعی نموده اند با استفاده از مدل های مختلف، احتمال ورشکستگی یک شرکت را تخمین بزنند. اما تنها عامل ریسک اعتبار، ورشکستگی نیست و عواملی نظیر تأخیر در بازپرداخت و نظایر آن، به عنوان ریسک اعتبار در نظر گرفته می شود. بنابراین بانکها تمایل دارند که به جای احتمال ورشکستگی، احتمال نکول را تخمین بزنند. این در حالی است که ورشکستگی نیز خود یکی از عوامل نکول است. لازم به ذکر است رخ دادن یک یا چند مورد از وقایع ذیل به عنوان نکول در نظر گرفته می شود:

- امکان پرداخت تعهدات (اصل، سود و یا کارمزد اعتبار) بدهکار غیرمحمتمل باشد.
- خسارت اعتباری به دلایلی مثل قرار گرفتن بدهکار در ردیف دارایی سوخت شده، دارایی مشکوک الوصول و بخشودگی یا استمهال تعهدات رخ بدهد.
- در پرداخت تعهدات، بیشتر از یک مدت زمان معین (مثلاً ۹۰ روز) تأخیر ایجاد شود.
- به دلایلی نظیر ورشکستگی یا قرار گرفتن در معرض ورشکستگی، متعهد توان بازپرداخت

نداشته باشد (Tamayo, 2000).

امروزه استفاده از روش های رتبه بندی اعتباری و پیش بینی ریسک عدم پرداخت در بانک ها و موسسات مالی اهمیت ویژه ای یافته و به عنوان یکی از اصول اساسی مدیریت ریسک اعتباری شناخته می شود. در کشور ما نیز طی چند سال اخیر، این موضوع مورد توجه قرار گرفته و تلاش هایی در این راستا انجام شده است. یکی از اقدامات، تأسیس موسسه ملی رتبه بندی می باشد که با شروع فعالیت به عنوان نهاد مرجع، نسبت به رتبه بندی اعتباری اشخاص حقیقی و حقوقی اقدام می نماید. در همین راستا، بانک ها می توانند از درجات اعتباری که توسط این موسسه اعلام می شود، برای سنجش ریسک اعتباری مشتریان خود استفاده کنند. البته بانک ها در کنار استفاده از درجات اعتباری موسسه ملی رتبه بندی، می توانند سیستم رتبه بندی اعتباری داخلی ویژه خودشان را هم استفاده کنند.

#### ۱-۴ اهداف تحقیق

در این پروژه طراحی و ارائه مدلی از شبکه عصبی مدنظر می باشد که از طریق ارزیابی چندین شاخص متقاضی وام، ریسک اعتباری آن متقاضی را مشخص می کند.

اهداف نهایی از طراحی این سیستم به شرح ذیل می باشد:

- شناسایی ریسک اعتباری مشتری.
- تحقق این هدف باعث کاهش معوقات بانک شده و همچنین بانکها می توانند با شناسایی مشتریان وفادار و معتبر خود نسبت به اعطاء تسهیلات و همچنین برنامه ریزی روی آنها اقدام نمایند.
- موفقیت در این بخش منجر به سودآوری و عملکرد بهتر بانکها شده و این مراکز مالی می توانند نسبت به دریافت اسقاط وامهای اعطایی در موعد مقرر، خوشبین تر و برنامه ریزی دقیق تری نسبت به منابع موجود خود داشته باشند.

- طراحی چنین مدلی چون از دانش موجود در بین خبرگان سازمان و همچنین منابع دیگر شامل مطالعه، تحقیق و جستجو در مقالات استفاده شده است به مدیریت این امکان را می دهد تا موجودیت های بانک را به درستی بکار ببرد.

## ۵-۱ سوالات تحقیق

در این پروژه به دنبال پاسخگویی به سوالات زیر هستیم:

- ۱- معیارها و قواعد جهت اعتبارسنجی مشتریان شرکت های حقوقی بانکها چیست؟
- ۲- انواع الگوها جهت اندازه گیری ریسک اعتباری کدامند؟
- ۳- آیا ارائه مدل شبکه عصبی برای نیل به این اهداف مناسب می باشد؟
- ۴- سیستم طراحی شده تا چه میزان در پیش بینی اعتبار شرکت های حقوقی درست عمل می کند؟

## ۶-۱ محدودیت های تحقیق

- نبود داده های آماری مورد نیاز به صورت فرمت درخواستی.
- به راحتی در اختیار قرار ندادن اطلاعات مشتریان.
- برخی پیچیدگیها در به کارگیری نرم افزارهای مورد نیاز .

## ۷-۱ روش پیشنهادی

مدل های کیفی، آماری نظیر تحلیل ممیزی، لاجیت و تحلیل فراگیر داده ها، هوش مصنوعی نظیر شبکه های عصبی مصنوعی، سیستم خبره و منطق فازی، مهم ترین مدل هایی هستند که در تخمین و تعیین درجه اعتباری مشتریان مورد استفاده قرار می گیرند همچنین متغیرهای حسابهای مالی