

# عوامل مؤثر بر ریسک اعتباری بانک‌ها در ایران

محسن مهرآرا<sup>۱</sup>

استاد دانشکده اقتصاد دانشگاه تهران

الهه بهلولوند<sup>۲</sup>

کارشناس ارشد بانکداری اسلامی دانشگاه تهران

تاریخ دریافت: ۹۴/۱۰/۱۲

تاریخ تأیید: ۹۵/۰۲/۱۰

## چکیده

موضوع ریسک اعتباری و مطالبات معوق بانکی یکی از موضوعات حساس و با اهمیت صنعت بانکداری می‌باشد، به گونه‌ای که می‌توان آن را عامل اصلی ورشکستگی بانک‌ها معرفی نمود. بحران اقتصادی (۲۰۰۸) در آمریکا که ریشه در افزایش ریسک اعتباری داشت، اهمیت توجه به ریسک اعتباری را بیش از پیش نمایان ساخت. در سال‌های اخیر بروز رکود اقتصادی همراه با تورم در ایران موجب افزایش مطالبات معوق بانکی شده است که می‌تواند نظام بانکی کشور را با مشکلات جدی مواجه سازد. لذا این پژوهش به تعیین عوامل مؤثر بر ریسک اعتباری در سیستم بانکی کشور می‌پردازد. بدین منظور از روش اقتصادسنجی بیزی استفاده شده است. داده‌های این پژوهش از چهارده بانک فعال در ایران جمع‌آوری شده است و دوره مورد مطالعه ۱۳۸۲-۱۳۹۳ می‌باشد.

نتایج این تحقیق که به بررسی تأثیر عوامل کلان اقتصادی و عوامل درون‌بانکی بر ریسک اعتباری می‌پردازد، مؤید آن است که، متغیرهای ریسک نقدینگی، نسبت تسهیلات به سپرده، بازدهی دارایی، نسبت سرمایه به دارایی و اندازه بانک با احتمال ۱۰۰٪ و متغیر نسبت کارایی با احتمال ۹۷٪، مؤثرترین عوامل در الگوی ریسک اعتباری بانک‌های ایران هستند.

احتمال شمول سایر متغیرها از جمله حاشیه سود، ساختار تأمین مالی، نسبت سپرده‌ها و متغیرهای کلان اقتصادی در الگو کمتر از ۲۵٪ بوده و لذا شواهد قوی برای مؤثر بودن آن‌ها بر ریسک اعتباری وجود ندارد. به نظر می‌رسد که این متغیرها به ویژه متغیرهای کلان اقتصادی تنها از کانال متغیرهای لحاظ شده در الگو یا همان عوامل داخلی می‌توانند بر ریسک اعتباری تأثیرگذار باشند.

واژگان کلیدی: ریسک اعتباری، سیستم بانکی، میانگین‌گیری مدل بیزی (BMA)، حداقل مربعات متوسط وزنی (WALS)

طبقه‌بندی موضوعی: G21, C11

1. Email: mmehrara@ut.ac.ir

2. Email: ebohloolvand@yahoo.com

«نویسنده مسئول»

## مقدمه

بانکداری یکی از با اهمیت‌ترین فعالیت‌های اقتصاد به شمار می‌آید. بانک‌ها با سازمان‌دهی و هدایت دریافت‌ها و پرداخت‌ها، می‌توانند مبادلات بازرگانی را تسهیل و موجب گسترش بازارها و رشد و شکوفایی اقتصاد شوند. بانک‌ها به عنوان فعالان اصلی بازار پولی، در راستای سیاست‌های بانک مرکزی، با قبض و بسط اعتبارات بانکی و هدایت وجوه از بخشی به بخش دیگر، بر عملکرد متغیرهای کلان اقتصادی اثر می‌گذارند. از سوی دیگر ارتباط صحیح بین نظام‌های مالی و تولیدی در هر کشور از مهم‌ترین عوامل رشد و توسعه اقتصادی کشورها محسوب می‌شود. تجهیز و تخصیص منابع سرمایه‌گذاری به فعالیت‌های اقتصادی از طریق بازار مالی انجام می‌پذیرد که بازار اعتبارات بانکی قسمتی از این بازار است. در واقع بانک‌ها به عنوان یک کانال ارتباطی بین پس‌اندازکنندگان و سرمایه‌گذاران برای استفاده بهینه و کارا از عامل سرمایه، عمل می‌کنند. در ایران با توجه به ساختار اقتصادی کشور و به دلایلی همچون عدم توسعه بازارهای سرمایه و سایر شبکه‌های غیربانکی و قراردادی، تأمین مالی بخش‌های واقعی اقتصاد بر عهده شبکه بانکی است و کارکرد صحیح این سیستم منوط به استفاده صحیح از منابع جمع‌آوری شده است. این امر مستلزم بررسی و ارزیابی صحیح ریسک‌های پیش رو و شناخت روش‌های مقابله با این مخاطرات است. نظام مالی و بانکی با توجه به ویژگی‌های خاص آن با انواع گوناگونی از ریسک و مخاطره مواجه می‌باشد که از جمله می‌توان به ریسک اعتباری، ریسک نقدینگی، ریسک بازار اشاره نمود. بنابراین شناسایی و کنترل مقدار و میزان هر یک از این ریسک‌ها در جایگاه خود برای بخش مالی و بانکی بسیار پراهمیت است. ریسک اعتباری به این دلیل در نهادهای پولی و اعتباری حائز اهمیت است که منابع به کار گرفته‌شده برای تخصیص، در حقیقت بدهی نهاد پولی به سهامداران، مردم و بانک‌هاست و به جریان نیفتادن این منابع می‌تواند اعتباردهی و قدرت تأدیه بدهی نهاد پولی را تضعیف کرده و آن را با ورشکستگی مواجه سازد. با توجه به ماهیت فعالیت بانک‌ها این ریسک جزء جدا نشدنی از صنعت بانکداری است، لذا با وجود تغییر نظام بانکی ایران از بانکداری متعارف به بانکداری بدون ربا و بکارگیری ابزارهای نوین مالی در این صنعت، همچنان با این نوع ریسک مواجه است و به دنبال روش‌هایی برای مدیریت آن می‌باشد. با عنایت به موارد مذکور، واضح است که شناسایی و بررسی عوامل مؤثر بر ریسک اعتباری می‌تواند از وقوع زیان‌های قصور و ام‌ها و به تبع آن بحران بانکی جلوگیری نماید. بدین منظور این مطالعه به تعیین عوامل مؤثر و تعیین‌کننده ریسک اعتباری در

بانکها که یکی از گامهای مهم مدیریت این ریسک در صنعت بانکداری است، می‌پردازد. با بررسی سایر مطالعات تجربی انجام شده، مشاهده می‌شود که طیف وسیعی از متغیرها شامل عوامل کلان اقتصادی نظیر نرخ ارز، نرخ رشد اقتصادی، نرخ رشد قیمت سهام، نرخ رشد درآمدهای نفتی و نرخ تورم و عوامل درون بانکی مانند ریسک نقدینگی، نسبت تسهیلات به سپرده، بازدهی دارایی، نسبت سرمایه به دارایی، نسبت کارایی، ساختار تأمین مالی، نسبت سپرده‌ها و اندازه بانک به عنوان عوامل تعیین‌کننده ریسک اعتباری در صنعت بانکداری معرفی شده‌اند. اما در روش‌های اقتصادسنجی متعارف نمی‌توان تمامی این متغیرها را در الگو لحاظ کرد. لذا محققین بر اساس نظریه و سلیقه، ترکیبی از متغیرها را در الگو مورد استفاده قرار می‌دهند. این در حالی است که عموماً، برآورد ضریب هر متغیر به اینکه چه ترکیبی از سایر متغیرها در الگو لحاظ شده، حساس می‌باشد. در واقع همواره متخصصان اقتصادسنجی برای داشتن یک مدل مناسب با ناطمینانی در انتخاب متغیر و ناطمینانی در انتخاب مدل (نوع، تعداد و ترکیب متغیرها) مواجه بوده‌اند. اقتصادسنجی بیزین علاوه بر غلبه بر ناطمینانی در انتخاب متغیرهای مؤثر، توانسته بر ناطمینانی نوع دوم (نااطمینانی مدل) نیز غلبه کند. این مهم با استفاده از روش «متوسط‌گیری مدل بیزین (BMA)<sup>۱</sup>» صورت گرفته است.

در این مقاله قصد داریم با استفاده از روش متوسط‌گیری مدل بیزین و متوسط‌گیری والس (WALS)<sup>۲</sup> با گستردگی و جامعیت بیشتری به بررسی عوامل مؤثر بر ریسک اعتباری بپردازیم. بخش اول مقاله به تبیین مبانی نظری تحقیق اختصاص دارد. در بخش دوم، مطالعات تجربی پیرامون موضوع ریسک اعتباری و عوامل مؤثر بر آن بیان می‌شود. بخش سوم، به روش‌شناسی تحقیق اختصاص دارد. بخش چهارم به تحلیل داده‌ها و تخمین مدل می‌پردازد و سرانجام، در بخش آخر خلاصه و نتیجه‌گیری از مباحث مذکور ارائه می‌شود.

## ۱- ادبیات موضوع

### ۱-۱- تعریف ریسک و انواع آن در صنعت بانکداری

ریسک در لغت، به معنای امکان یا احتمال بروز صدمه و زیان و یا احتمال برآورده نشدن پیش‌بینی‌های آینده است. هر عاملی که این احتمال را افزایش دهد، عامل ریسک نامیده می‌شود. ریسک در یک سازمان، موجب افزایش مسئولیت‌های مدیر و هزینه فعالیت‌ها می‌شود.

---

1. Bayesian Model Averaging  
2. Weighted Average Least Squares

ریسک در تجارت، تحقق نیافتن درآمدهای پیش‌بینی شده است که از نظر مالی باعث کاهش سود می‌شود. از طرف دیگر ریسک را می‌توان انحراف در پیشامدی که در طول یک دوره مشخص و در یک موقعیت معین اتفاق می‌افتد نیز تعریف کرد. به طور کلی ریسک، عبارت است از احتمال تغییر در مزایا و منافع پیش‌بینی شده برای یک تصمیم، یک واقعه یا یک حالت در آینده (طالبی و شیرزادی، ۱۳۹۰: ۱۳).

اصولاً برای انواع ریسک چهار نوع ویژگی در نظر گرفته می‌شود: اول اینکه، ریسک معیاری است که قابل کمی‌سازی است. دوم، ریسک ناشی از بی‌اطمینانی نسبت به آینده است. سوم آنکه، ریسک را بایستی در یک افق زمانی مشخص محاسبه نمود، چرا که در صورت تغییر افق زمانی، خود ریسک نیز به مقدار چشمگیری دچار تغییر خواهد گردید. چهارمین ویژگی این است که ریسک اغلب نسبت به یک مقدار پایه محاسبه می‌شود؛ برای مثال نسبت به یک سرمایه‌گذاری که مطلقاً عاری از ریسک می‌باشد (قراچورلو و انجمن‌آذری، ۱۳۸۷: ۳۶).

مجموعه ریسک‌های موجود در صنعت بانکداری را می‌توان در دو گروه عمده ریسک‌های فعالیت‌های اقتصادی برون‌سازمانی و درون‌سازمانی طبقه‌بندی نمود. ریسک ناشی از فعالیت‌های اقتصادی برون‌سازمانی بانک‌ها به مجموعه خطراتی اطلاق می‌شود که نتیجه مشارکت بانک‌ها در فعالیت‌های اقتصادی خصوصاً تأمین مالی و اعطای تسهیلات به بخش‌های مختلف اقتصادی است و شامل ریسک عملیاتی، ریسک بازار، ریسک نقدینگی، ریسک کفایت سرمایه، ریسک حقوقی و ریسک اعتباری می‌باشد. ریسک‌های درون‌سازمانی متأثر از رفتار و عملکرد خود بانک است و از جمله ریسک‌های این گروه می‌توان به ریسک مباشرت و ریسک مالکیت و ریسک منابع انسانی اشاره نمود. در پیمان سرمایه‌بازل دو<sup>۱</sup> نیز ریسک عملیاتی، ریسک بازار و ریسک اعتباری به عنوان سه منبع اصلی ریسک در بانکداری معرفی شده‌اند. کمیته بال در سال ۱۹۹۴ در نشریهٔ رهنمودهای مدیریت ریسک، ریسک عملیاتی را به صورت ریسک زیان غیرمنتظرهٔ ناشی از ناکارآمدی سیستم‌های اطلاعاتی و یا کنترل‌های داخلی، تعریف کرده است. روشن است که طبق این تعریف، ریسک عملیاتی به خطای انسانی و کاستی‌های پدید آمده از سیستم‌ها، روش‌ها و کنترل‌های غیردقیق در سازمان مربوط می‌شود (گروه مطالعات و مدیریت ریسک بانک اقتصاد نوین، ۱۳۸۷: ۲۵). لایکوک<sup>۲</sup> در سال ۱۹۹۸ تعریفی منطقی‌تر از ریسک عملیاتی ارائه داده است و معتقد است ریسک عملیاتی

1. basel II capital accord

2. Laycock

احتمال بالقوه برای نوسانات نامطلوب در صورت سود و زیان و یا جریان نقدی شرکت به دلیل آثاری است که می‌توان آن‌ها را به مشتریان، کنترل‌های ضعیف و کم‌دقت تعریف شده در سیستم، کاستی‌های سیستم و حوادث غیرقابل مدیریت نسبت داد (همان، ۱۳۸۷: ۲۶).

ریسک بازار ناشی از تغییرات جاری و آینده ارزش بازاری دارایی‌های خاص، نظیر ارزش بازاری دارایی‌های مشارکتی و تغییرات نرخ ارز است. این ریسک ناشی از رقابت موجود در بازار برای کسب گزینه‌ای بهتر توسط رقبا و یا بروز نوسانات ناخواسته و پیش‌بینی نشده در متغیرهای کلان اقتصادی مرتبط با فعالیت‌های مالی می‌باشد. بر این اساس در صنعت بانکداری رفتار خاص رقبا در بازار می‌تواند منجر به تغییرات و نوسانات قابل توجهی در نرخ‌های بهره، ارز، سهام، کالا و ... گردد که در نهایت نتیجه بروز این نوسانات، ساختار دارایی و حتی عملکرد بانکی را تحت تأثیر خود قرار می‌دهد. ریسک بازار خود شامل: ریسک نرخ بهره، ریسک نرخ ارز و ریسک سهام می‌باشد (مجتهد و حسن‌زاده، ۱۳۸۴: ۳۸۲).

#### ۲-۱- تعریف ریسک اعتباری

ریسک اعتباری احتمال تغییر در ارزش دارایی‌های بانک به دلیل تغییرات پیش‌بینی نشده در کیفیت اعتباری مشتریان یا بدهکاران است و دارای دو منشاء است: ریسک نکول و ریسک تغییر شرایط اعتباری مشتری. بنابراین این ریسک زمانی رخ می‌دهد که طرف قرارداد قادر به پرداخت بدهی خود نباشد یا حداقل آن‌ها را به موقع پرداخت نکند. لذا نکول تعداد اندکی از مشتریان می‌تواند ضرر بسیار بزرگی برای بانک به همراه داشته باشد. دلایل زیادی برای نکول وجود دارد. در اغلب موارد طرف بدهکار، در یک موقعیت مالی بد، مثلاً در جریان ورشکستگی قرار دارد. اما در برخی موارد هم ممکن است عمداً تعهدات خود را انجام ندهد، مثلاً به واسطه یک اختلاف حقوقی یا تقلب در قرارداد باشد. بنابراین زیان اعتباری زمانی رخ می‌دهد که بانک با توجه به تعهد یک قرض‌گیرنده معتبر سرمایه‌گذاری کند، اما پروفایل ریسک یا رتبه اعتباری آن قرض‌گیرنده دچار افت زیادی شود. لذا در این شرایط حتی در صورت تسویه، قیمت نقد کردن بدهی در بازار، کمتر از قیمت فراهم کردن بدهی توسط بانک است و این امر موجب زیان خالص برای بانک می‌شود (همان، ۱۳۸۴: ۳۸۵).

#### ۳-۱- عوامل مؤثر بر ریسک اعتباری در سیستم بانکی

یکی از معضلاتی که نظام بانکی کشورهای مختلف از جمله ایران با آن روبروست، افزایش تسهیلات غیرجاری و معوق در شبکه بانکی است. این افزایش که نشان‌دهنده

ریسک اعتباری بانک‌هاست، منتج به کاهش ارزش دارایی‌های شبکه بانکی، نقصان ارزش ویژه بانک‌ها و به تبع آن بی‌ثباتی‌های مالی احتمالی در آینده است. دلایل مختلفی در شکل‌گیری و گسترش تسهیلات غیرجاری مؤثرند که پس از مرور بررسی‌های انجام شده عوامل فوق در دو طبقه کلی برون‌سازمانی (عوامل کلان اقتصادی) و درون‌سازمانی بیان می‌گردند.

### ۱-۳-۱- عوامل کلان اقتصادی (برون‌سازمانی) مؤثر در به وجود آمدن ریسک اعتباری

جهت تبیین رابطه بین عوامل اقتصاد کلان و ریسک اعتباری به مدل‌های سیکل تجاری اشاره شده است.

سیکل‌های تجاری نوساناتی هستند که تحت عنوان دوره‌های متوالی رونق و رکود تعریف می‌گردند. در دوران رونق اقتصادی، با افزایش تولید ملی، خانوارها و بنگاه‌ها از جریان درآمدی و توان کافی برای تأمین بازپرداخت دیون و تعهدات خود برخوردارند؛ بنابراین ریسک اعتباری کاهش می‌یابد. اما در رکود اقتصادی با افزایش نرخ بیکاری، جریان درآمدی خانوارها کاسته می‌شود و در نتیجه توان ایشان در بازپرداخت دیون بانکی کاهش می‌یابد. از سوی دیگر در این دوران از تولید کل و قیمت کالاها و به تبع درآمد بنگاه‌ها کاسته می‌شود و توان شرکت‌ها در بازپرداخت بدهی‌های خود به اعتباردهندگان کاهش می‌یابد. از آنجا که بانک‌ها مؤسسات خدماتی هستند که به تجهیز و تخصیص منابع و اعطای تسهیلات به بخش‌های مختلف اقتصادی می‌پردازند؛ لذا حجم فعالیت‌های بانکی نیز کاسته شده و در نتیجه حاشیه سود بانک‌ها نیز دچار افول می‌گردد. بنابراین رکود، کاهش حاشیه سود بانک‌ها و افزایش ریسک نقدینگی و اعتباری را برای سیستم بانکی به همراه خواهد داشت. علاوه بر این در دوران رکود در برخی موارد ارزش وثیقه‌ها به سطحی پایین‌تر از ارزش وام دریافتی کاهش می‌یابد و این امر موجب افزایش تمایل وام‌گیرندگان برای اجتناب از بازپرداخت وام‌هایشان را به همراه خواهد داشت (کردبچه و پردل نوش آبادی، ۱۳۹۰: ۱۲۱).

بنابراین با وقوع رکود اقتصادی و کاهش شدید در فعالیت‌های اقتصادی، بحران بانکی نیز آغاز می‌شود و گسترش می‌یابد. از بارزترین شاخصه‌های بروز بحران در این دوران از بین رفتن اعتماد به نهادهای مالی و ورشکستگی طلبکاران است. لذا به دلیل وجود بحران و عدم توانایی مالی بدهکاران که از بیکاری و یا کم‌درآمدی آن‌ها نشأت می‌گیرد، بانک‌ها با عدم دریافت مطالبات خود روبرو شده و در نتیجه ذخایر آن‌ها رو به کاهش نهاده و در نتیجه با افزایش ریسک

نقدینگی قادر به ایفای تعهدات خود در قبال سپرده‌گذاران نمی‌باشند. نتیجه اینکه بحران مالی موجب سلب اعتماد عمومی و هجوم سپرده‌گذاران به بانک‌ها جهت بازپس‌گیری سپرده‌های خود می‌شود. در این صورت به دلیل وجود ریسک سیستمی در صنعت بانکداری مشکلات حاد و ورشکستگی بانک‌های کوچک به سایر بانک‌ها منتقل شده و کل نظام بانکی کشور و پس از آن نظام بانکی و فضای اقتصادی سایر کشورها را نیز درگیر می‌نماید. در این زمینه می‌توان به بحران‌های مالی ۱۹۹۸ در آسیا که ناشی از بحران در سیستم بانکی اندونزی بود و بحران مالی ۲۰۰۹ در آمریکا اشاره کرد (نوری و همکاران، ۱۳۸۸: ۴).

### ۱-۳-۲- عوامل درون‌سازمانی مؤثر در به وجود آمدن ریسک اعتباری

علاوه بر شرایط اقتصاد کلان، خصوصیات و ساختار یک بانک در پرداخت وام و شرایط رقابت در صنعت بانکی نیز به عنوان عوامل درونی می‌تواند بر مقدار ریسک اعتباری بانک اثرگذار باشند.

در چند دهه گذشته پیشرفت‌هایی در مبانی نظری عملکرد بازارهای اعتباری انجام گرفته است. عمده این پیشرفت‌ها مبتنی بر مسئله اطلاعات نامتقارن است. به گونه‌ای که بیان می‌شود قرض‌گیرنده و قرض‌دهنده ممکن است ارزیابی متفاوتی از اطلاعات مربوط به ریسک پروژه داشته باشند. به عبارت دیگر از آنجا که قرض‌گیرنده از بازده انتظاری و ریسک پروژه خود و قرض‌دهنده تنها از متوسط بازده و ریسک انتظاری پروژه‌ها در کل اقتصاد اطلاع دارد، بنابراین در بازار اعتباری اطلاعات نامتقارن وجود دارد. در این شرایط بانک‌ها و مؤسسات مالی معمولاً در فعالیت‌های اعتباری خود با چهار مسئله مهم از قبیل: الف- تعیین نوع ریسک مربوط به وام‌گیرنده (انتخاب بد)؛ ب- اطمینان از اینکه قرض‌گیرنده وام گرفته شده را درست صرف کند (مخاطرات اخلاقی)؛ ج- آموزش چگونگی انجام پروژه در مواقعی که وام‌گیرنده عدم توانایی خود را در بازپرداخت اعلام نماید؛ و د- دستیابی به روش‌هایی برای مجبور ساختن وام‌گیرنده به بازپرداخت وام در مواقعی که از پرداخت بدهی خود سرباز زند، مواجه‌اند (Ghatak & Guinnane, 1999: 197).

بر اساس فرضیه مخاطره اخلاقی، بانک‌هایی که سرمایه محدودی دارند از ریسک اعتباری بیشتری برخوردارند. در چارچوب این فرضیه، سرمایه محدودتر بانک‌ها باعث نگرانی کمتر آن‌ها از ورشکستگی شده و بنابراین به مخاطره اخلاقی منجر می‌شود؛ از این رو سهم وام‌های ریسکی در ترکیب وام‌های بانکی افزایش یافته که نتیجه آن افزایش میزان تسهیلات غیرجاری است.

یکی دیگر از اثرات مخاطرات اخلاقی بروز تضاد منافع<sup>۱</sup> در عملیات بانکداری است؛<sup>۲</sup> به گونه‌ای که گاهی یک بانک مبادرت به پرداخت وام به یک بنگاه با شرایط بسیار آسان می‌نماید تا از تعرفه‌ها و کارمزدهای ناشی از به دست گرفتن ارائه یک سری خدمات به آن بنگاه مانند، تعهد فروش اوراق بهادار برخوردار گردند، در این صورت تضاد منافع در عملیات بانکی تحقق یافته که به تخصیص ناکارای اعتبارات و افزایش ریسک اعتباری منجر می‌شود (همان، ۱۳۹۰: ۱۲۲).

همچنین مخاطره اخلاقی منجر می‌شود که برخی بانک‌های بزرگ اقتصادی با این امید که در شرایط دشوار، دولت ضامن آن‌هاست به ریسک کردن در سطح بالا ادامه دهند و به طور واقعی برای دستیابی به سودآوری رقابت نکنند.

## ۲- پیشینه تحقیق

مطالعات بسیاری در زمینه مدیریت ریسک و ریسک اعتباری بانک‌ها در ایران و سایر کشورها انجام شده است که در ادامه تعدادی از این پژوهش‌ها و نتایج آن‌ها، بیان می‌شود.

### ۲-۱- تحقیقات خارجی

نورحیاتی<sup>۳</sup> و شهرالنظام<sup>۴</sup> (۲۰۰۴) در مطالعه‌ای با عنوان «عوامل کلیدی مؤثر بر ریسک اعتباری بانک اسلامی: مطالعه موردی مالزی» به بررسی عوامل مؤثر بر ریسک اعتباری در بانکداری اسلامی برای بانک‌ها و پنجره‌های اسلامی در مالزی پرداختند. همچنین به منظور مقایسه اثرات این فاکتورها بر ریسک اعتباری بانک‌ها در سیستم بانکداری متعارف، این عوامل را برای شش بانک فعال در این سیستم نیز مورد مطالعه و آزمون قرار دادند. متغیرهای مورد مطالعه در این پژوهش عبارتند از: مدیریت بهره‌وری، اکسپوژر<sup>۵</sup> وام‌های مخاطره‌آمیز، سرمایه قانونی، نسبت ذخیره مطالبات مشکوک‌الوصول، هزینه مالی، دارایی‌های مبتنی بر ریسک، لگاریتم طبیعی کل دارایی و نسبت وام به سپرده، که برای دوره ۱۹۹۶-۲۰۰۲ در نظر گرفته شده است.

نتایج تحقیق مؤید آن است که تفاوت قابل توجهی بین عوامل ریسک اعتباری در بانک‌های اسلامی و متعارف وجود دارد. بر اساس نتایج حاصل از رگرسیون، در بانک‌های

1. conflict of interests

۲. اگر اشخاصی که قرار است با ارائه اطلاعات قابل اتکاء و مطمئن، در راستای بهترین منافع همه سرمایه‌گذاران عمل کنند، از انگیزه‌های قوی برای فریب عموم برخوردار باشند، تضاد منافع مصداق پیدا خواهد کرد.

3. Nor Hayati

4. Shahrul Nizam

5. exposure



اسلامی سه متغیر: کارایی مدیریت، دارایی‌های با ریسک بالا و حجم کل دارایی بانک؛ و در بانک‌های متعارف چهار متغیر: اکسپوژر وام‌های پر مخاطره<sup>۱</sup>، سرمایه قانونی، نسبت ذخیره مطالبات مشکوک‌الوصول و دارایی‌های با ریسک بالا به میزان قابل توجهی بر ریسک اعتباری مؤثر هستند. بر این اساس هر چه نسبت دارایی‌های پر ریسک به کل دارایی در بانک‌ها بیشتر باشد، ریسک اعتباری نیز بالاتر خواهد بود. از سویی در هر دو سیستم بانکی علائم مثبت برای ضریب اکسپوژر وام بخش‌های پر مخاطره نشان‌دهنده آن است که ارائه اعتبارات بیشتر و تأمین مالی وسیع به این بخش‌ها، سیستم بانکی را با ریسک اعتباری بالاتری مواجه می‌کند. به دلیل آنکه در سیستم بانکی متعارف حجم وسیعی از منابع مالی به بخش ساخت و ساز هدایت شده است این ضریب بیشتر قابل تأمل می‌باشد. ضریب تعیین  $۷۵/۶\%$  در بانکداری متعارف و  $۳۴\%$  در بانکداری اسلامی نشان می‌دهد که این متغیرها در مجموع تأثیر قوی‌تری بر ریسک اعتباری بانک‌های معمولی نسبت به ریسک اعتباری بانک‌های اسلامی داشته است.

ضریبی و بوجلبن<sup>۲</sup> (۲۰۱۱) در مطالعه‌ای با عنوان «عوامل مؤثر بر ریسک اعتباری بانک: مورد تونس» به بررسی عوامل مؤثر بر ریسک اعتباری بانکی در تونس پرداختند. در این تحقیق از نمونه‌ای شامل ده بانک تجاری تونس طی سال‌های ۱۹۹۵-۲۰۰۸ استفاده شده است و عوامل اقتصاد کلان و متغیرهای اقتصاد خرد را که بر ریسک اعتباری مؤثر هستند مورد بررسی قرار داده‌اند. نتایج نشان می‌دهد که عوامل اصلی مؤثر بر ریسک اعتباری بانک‌ها در تونس: ساختار مالکیت، مقررات سرمایه احتیاطی، سودآوری و شاخص‌های اقتصاد کلان هستند. این مطالعه نشان می‌دهد که مالکیت عمومی ریسک اعتباری بانک را افزایش می‌دهد. علاوه بر این، مقررات مربوط به سرمایه احتیاطی، ریسک اعتباری را کاهش می‌دهد. نسبت بازده دارایی دارای اثر مثبت و معنی‌دار و نسبت کفایت سرمایه اثری منفی بر ریسک اعتباری به همراه دارد. همچنین، نتایج مبین آن است که شاخص‌های کلان اقتصادی نظیر رشد تولید ناخالص داخلی، تورم، نرخ ارز از عوامل تعیین‌کننده ریسک اعتباری در بانک‌ها می‌باشد و تصمیمات اعتباری بانک‌های تونس را تحت تأثیر قرار می‌دهد.

## ۲-۲- تحقیقات داخلی

حیدری و همکاران (۱۳۹۰) در پژوهشی تحت عنوان «بررسی اثر شاخص‌های کلان اقتصادی بر مطالعات معوق بانک‌ها» به بررسی اثر شوک‌های کلان اقتصادی بر روی مطالعات

---

1. risky loan exposure  
2. Zribi and Boujelbène

معوق بانکها در دوره زمانی ۱۳۷۹-۱۳۸۷ پرداختند. وی در این مطالعه با استفاده از مدل VAR به این نتیجه رسیده است که تأثیر شوک متغیرهای اقتصادی نظیر تورم، رشد ناخالص داخلی بدون نفت، حجم نقدینگی و نرخ سود تسهیلات، که ناشی از اجرای سیاست‌های پولی و مالی هستند، دارای بیشترین تأثیرات بر روی مطالبات معوق سیستم بانکی نسبت به سایر متغیرهای کلان اقتصادی هستند.

شعری و نادری (۱۳۹۱) در مطالعه‌ای با عنوان «بررسی ارتباط عوامل کلان اقتصادی و ریسک اعتباری بانکها» به بررسی تأثیر عوامل کلان اقتصادی از جمله نرخ رشد اقتصادی، نرخ تورم، حجم پول، شاخص قیمت سهام و نرخ ارز بر ریسک اعتباری بانکها پرداخته‌اند. در این مطالعه از نسبت ذخیره مطالبات مشکوک‌الوصول به کل تسهیلات برای ریسک اعتباری استفاده شده است. نمونه مورد بررسی نیز شامل پانزده بانک و مؤسسه اعتباری تحت نظارت بانک مرکزی در سال‌های ۱۳۸۲-۱۳۸۸ است. نتایج تحقیق مبین ارتباط و اثر مثبت و معنادار عوامل مذکور بر ریسک اعتباری است که حاکی از اهمیت عوامل کلان اقتصادی در تدوین سیاست‌های اعتباری و قوانین ناظر بر سیستم بانکی است.

کردبچه و پردل نوش آبادی (۱۳۹۰) در مطالعه‌ای با عنوان «تبیین عوامل مؤثر بر مطالبات معوق در صنعت بانکداری ایران» با استفاده از مدل پویای پانل اقتصادسنجی برای نمونه‌ای شامل دوازده بانک کشور ایران طی سال‌های ۱۳۸۱-۱۳۸۷ به بررسی عوامل درون بانکی و عوامل کلان اقتصادی مؤثر بر مطالبات معوق بانکها پرداخته‌اند. نتایج مطالعه وی که، شامل بررسی اثر متغیرهای خاص بانکی شامل شاخص رفتار احتیاطی بانک، شاخص کارایی عملیاتی بانکها، شاخص اندازه و وضعیت مالکیت بانکها و متغیرهای کلان اقتصادی از جمله شاخص سیکل تجاری، نرخ رشد اقتصادی، نرخ تورم و نرخ بیکاری بر مطالبات معوق بانکی است، بیانگر آن است که کارایی عملیاتی، رفتار احتیاطی و نوع مالکیت بانکها متغیرهای تعیین‌کننده و دارای اثرات معنادار در توضیح رفتار مطالبات معوق بانکی هستند. از سوی دیگر وضعیت اقتصاد کلان نیز اثر معناداری بر میزان مطالبات معوق دارد.

محبی‌نژاد (۱۳۸۶) تحقیقی با عنوان «اثر وضعیت کلان اقتصادی بر ریسک اعتباری بانکها» به منظور یافتن مهم‌ترین شاخص‌های کلان اقتصادی مؤثر بر ریسک اعتباری بانکها در ایران با استفاده از مدل داده‌های تلفیقی انجام داده است. در این مطالعه، میزان تولید ناخالص داخلی، رشد تولید ناخالص داخلی، رشد تسهیلات، واردات کالاها و خدمات نهایی، تورم و ریسک

اعتباری در دوره گذشته به عنوان متغیرهای توضیحی و ریسک اعتباری با نسبت تسهیلات سررسید گذشته و معوق بانکها به کل دارایی بانک، به عنوان متغیر وابسته در مدل مطرح شده‌اند. نتایج این تحقیق بیانگر آن است که رشد تولید ناخالص داخلی، میزان واردات کالاها و خدمات، رشد تسهیلات و اعتبارات و ریسک اعتباری با یک دوره وقفه دارای اثر مثبت و معنادار بر ریسک اعتباری بانکها می‌باشد. همچنین نتایج اثر منفی و معنادار میزان تولید ناخالص داخلی و تورم بر ریسک اعتباری بانکهای ایران طی سالهای ۱۳۷۸-۱۳۸۵ را تأیید می‌کند.

### ۳- مروری بر مبانی روش میانگین گیری مدل بیزی (BMA)

#### ۳-۱- میانگین گیری مدل بیزی (BMA)

یکی از مهم‌ترین چالش‌هایی که محققین مدل‌ساز با آن سر و کار دارند، اختلاف دیدگاه در خصوص متغیرهای بالقوه‌ای است که می‌توانند در مدل توضیحی لحاظ شوند. البته این اختلاف نظرها در اغلب موارد حتی منجر به تفاوت در نتیجه‌گیری‌ها نیز شده است. تاکنون اقتصادسنجی‌دانان تلاش زیادی را در جهت حل این مشکل نموده‌اند. به عنوان مثال، یکی از راه‌حل‌های ارائه شده توسط آن‌ها، انجام آزمون‌های متوالی به منظور حذف متغیرهای زائد و یا اضافه کردن متغیرهای حذف شده به مدل و آزمون فرضیه در خصوص معنی‌داری آن‌ها است. اما روش‌های مذکور به دلیل عدم اعتبار آزمون فرضیه در تصریحات نادرست و خطاهای تجمعی و متوالی نتایج رضایت بخشی به دست نمی‌دهد.<sup>۱</sup>

اما در سال‌های اخیر «اقتصادسنجی بیزی»<sup>۲</sup> راه‌حل مناسبی را در خصوص غلبه بر نااطمینانی در خصوص انتخاب پارامترها و مدل‌ها ارائه داده است. این مهم به وسیله روشی به نام «میانگین‌گیری مدل بیزی»<sup>۳</sup> انجام پذیرفت که توسط جفریر<sup>۴</sup> در سال ۱۹۶۱ پایه گذاری شد و توسط لیمر<sup>۵</sup> (۱۹۷۸) توسعه داده شد. بعدها نیز افرادی نظیر رفتری و دیگران<sup>۶</sup> (۱۹۹۹)، واسرمن<sup>۷</sup> (۲۰۰۰) و کوپ<sup>۸</sup> (۲۰۰۳) از جمله محققینی بودند

۱. برای اطلاعات بیشتر به (Poirier, 1995: 519-523) رجوع شود.

2. bayesian econometrics  
3. bayesian model averaging  
4. Jefrier  
5. Limer  
6. Reftry  
7. Waserman  
8. Koop

که روش‌های کامل‌تری را در این رابطه توسعه دادند. این متدولوژی از اواسط دهه ۱۹۹۰ و با پیشرفت‌های حاصله در علوم مرتبط با رایانه و محاسبات پیچیده ریاضی به نحو گسترده‌ای در بسیاری از علوم، از جمله اقتصاد به کار گرفته شده و هر روز نیز بر شمار استفاده‌کنندگان آن افزوده می‌گردد. استفاده از این شیوه و روش‌های بسط یافته آن در سال‌های اخیر (بعد از سال ۲۰۰۰ میلادی) به منظور بررسی نااطمینانی مدل در رگرسیون‌های رشد مورد توجه بسیاری از محققین قرار گرفته است. اصل اساسی در این روش آن است که با مدل‌ها و پارامترهای مرتبط با آن به عنوان عوامل تصادفی رفتار کرده و توزیع آن‌ها را بر مبنای اطلاعات قبلی برآورد می‌نماید.

مبنای اقتصادسنجی بیزی بر اساس قانون احتمال بیز می‌باشد، بدین صورت که اگر  $Y$  مجموعه داده‌های مربوطه در دسترس و  $\theta$  بردار پارامترهای مورد نظر باشد، احتمال پارامترها به شرط مجموعه داده‌های در دسترس (یعنی  $P(\theta|Y)$ ) عبارت است از:

$$P(\theta|Y) = \frac{P(\theta|Y)P(\theta)}{P(Y)} \quad (1)$$

همچنین از آنجایی که  $P(Y)$  تابعی از  $\theta$  نیست، داریم:

$$P(\theta|Y) \sim P(\theta|Y)P(\theta) \quad (2)$$

در معادله (۲)،  $P(\theta)$  به داده‌ها وابسته نمی‌باشد و در واقع نشان‌دهنده مجموعه‌ای از اطلاعات مربوط به پارامترهای مدل است که قبل از مشاهده داده‌ها به عنوان احتمال ذهنی محقق مورد استفاده قرار می‌گیرد. به طور مثال اگر  $\theta$  پارامتر بازدهی تولید نسبت به مقیاس باشد، در بسیاری از موارد قید بازدهی ثابت نسبت به مقیاس منطقی به نظر می‌رسد، لذا در چنین شرایطی بدون مشاهده داده‌ها، محقق با احتمال  $P(\theta)$  احتمال پارامتر  $\theta$  را برابر با یک در نظر می‌گیرد. از این رو  $P(\theta)$  را تابع پیشین<sup>۱</sup> می‌نامند. باید توجه داشت که در مواردی که ما اطلاعاتی از این دست در اختیار نداریم می‌توان از تابع پیشین غیرآگاهی بخش<sup>۲</sup> مانند توزیع یکنواخت استفاده کرد که تأثیری بر نتایج تخمین پارامترها ندارد. به توابع پیشینی که حاوی اطلاعاتی در خصوص نحوه و دقت تأثیرگذاری پارامترها بر روی متغیر وابسته می‌باشند؛ تابع پیشین آگاهی‌بخش<sup>۳</sup> گفته می‌شود.

---

1. prior function  
2. noninformative  
3. informative

$P(Y|\theta)$  در معادله فوق نشان‌دهنده چگالی احتمال یا تراکم داده‌ها مشروط به پارامترهای مدل است که در واقع به فرآیند تولید (مولد) داده‌ها اشاره دارد. به عنوان مثال در مدل‌های رگرسیون خطی، اغلب فرض می‌شود که خطاها دارای توزیع نرمالند که ایجاب می‌کند  $P(Y|\theta)$  نیز دارای چگالی نرمال باشد. به  $P(Y|\theta)$  تابع درست‌نمایی<sup>۱</sup> گفته می‌شود.  $P(\theta|Y)$  نیز تابع توزیع پسین<sup>۲</sup> نامیده می‌شود که با توجه به تابع پیشین و تابع درست‌نمایی محاسبه می‌شود. در واقع تابع توزیع پسین تابع احتمال پارامترهای  $\theta$  بعد از مشاهده داده‌ها است.

اما پیش از آنکه به تبیین مکانیسم روش مذکور بپردازیم فرض می‌کنیم که برای الگو کردن یک متغیر (وابسته) به طور کلی  $r$  مدل مختلف ( $r = 1, 2, 3, \dots, r$ ) قابل استفاده می‌باشند. به طور مثال در این میان  $M_r$  نشان‌دهنده مدل  $r$ ام و  $\theta_r$  نیز گویای پارامترهای آن می‌باشد. این پارامترها نیز دارای توابع پیشین  $P(\theta_r/M_r)$ ، درست‌نمایی  $P(Y/\theta_r, M_r)$  و پسین  $P(\theta_r/Y, M_r)$  می‌باشند. لذا می‌توان نوشت:

$$P(\theta_r/Y, M_r) = \frac{P(Y/\theta_r, M_r)P(\theta_r/M_r)}{P(Y/M_r)} \quad (۳)$$

همچنین با توجه به قانون بیز، احتمال هر مدل دلخواه (مانند  $M_r$ ) را می‌توان به صورت ذیل استخراج نمود:

$$P(M_r/Y) = \frac{P(Y/M_r)P(M_r)}{P(Y)} \quad (۴)$$

که در رابطه فوق  $P(M_r)$ ، تابع پیشین مدل  $M_r$  می‌باشد که احتمال صحت آن را بدون در نظر گرفتن داده‌ها محاسبه می‌کند،  $P(Y/M_r)$  نیز تابع درست‌نمایی مدل  $M_r$  است که با

انتگرال‌گیری از دو طرف رابطه فوق و با دانستن این نکته که  $\int P(\theta_r/Y, M_r) d\theta_r = 1$

می‌باشد، به صورت ذیل به دست می‌آید:

1. likelihood function

2. posterior function

$$P\left(\frac{Y}{M_r}\right) = \int P\left(\frac{Y}{\theta_r, M_r}\right) P\left(\frac{\theta_r}{M_r}\right) d\theta_r \quad (5)$$

در نهایت نیز، با استفاده همزمان از نسبت احتمال وقوع تابع پسین  $(P_{OR})^1$  و این فرض که مجموع احتمالات وقوع توابع پسین مدل‌ها برابر با یک  $(\sum_{r=1}^r P(M_r/Y) = 1)$  است می‌توان احتمال وقوع هر مدل را محاسبه نمود.<sup>۲</sup>

اما در شرایطی که تعداد مدل‌ها ( $r$ ) خیلی بزرگ باشد، در آن صورت محاسبه احتمال هر یک از مدل‌ها با استفاده از روش فوق بسیار زمان‌بر بوده و به همین منظور از الگوریتم‌هایی استفاده می‌کنیم که با استفاده از آن‌ها از بین تمامی مدل‌ها موجود به میزان مورد نظر اقدام به نمونه‌گیری نموده و لذا تنها احتمال مدل‌های نمونه‌گیری شده را برآورد می‌نماییم. یکی از مهم‌ترین این الگوریتم‌ها، الگوریتم  $MC^3$  می‌باشد که در روش BMA مبتنی و متناسب با احتمال تابع پسین هر یک از مدل‌ها از بین تمامی آن‌ها اقدام به نمونه‌گیری می‌کند.<sup>۳</sup> حال اگر فرض کنیم که  $y = (y_1 \ y_2 \ \dots \ y_N)'$  یک بردار  $N$  تایی از متغیرهای وابسته  $Y$  برای  $N$  فرد یا کشور و ماتریس  $X_{N \times K}$  نیز در بردارنده  $K$  متغیر توضیحی بالقوه‌ای باشد که می‌تواند متغیر وابسته  $Y$  را تحت تأثیر خود قرار دهد. در آن صورت با استفاده از ترکیبات متغیرهای توضیحی موجود می‌توان  $R = 2^K$  مدل رگرسیونی خطی متفاوت طراحی نمود که تمامی این مدل‌ها از عرض از مبدأ برخوردار بوده ولی دارای ترکیبات متفاوتی از متغیرهای توضیحی می‌باشند. در همین راستا مدل رگرسیونی ذیل شامل تمام  $R = 2^K$  مدلی است که می‌توان با این  $K$  متغیر ساخت:

$$Y = \alpha L_N + X_r \beta_r + \varepsilon \quad (6)$$

۱. نسبت احتمال وقوع پسین (Posterior Odds Ratio) مدل  $M_r$  به  $M_i$  برابر با نسبت احتمال پسین آن دو می‌باشد:

$$POR_{ri} = \frac{P(M_r/Y)}{P(M_i/Y)} = \frac{P(Y/M_r) P(M_r)}{P(Y/M_i) P(M_i)}$$

بدیهی است که هر چقدر این نسبت بزرگ‌تر باشد، مدل  $M_r$  نسبت به  $M_i$  بهتر می‌باشد.

۲. خوانندگان محترم می‌توانند برای دریافت توضیحات بیشتر در این زمینه به کتاب/اقتصادسنجی بیزی *(Bayesian Econometrics)* گری کوپ (Gary Koop, 2003) فصل اول، (صص ۳-۵) و فصل دوم، (صص ۲۳-۲۶) مراجعه نمایند.

۳. خوانندگان محترم می‌توانند برای دریافت توضیحات بیشتر در این زمینه به کتاب/اقتصادسنجی بیزی گری کوپ (Gary Koop, 2003) فصل یازدهم، (صص ۲۷۴-۲۷۲) مراجعه نمایند.

$L_N$  یک بردار یکه  $N \times 1$  و  $X_r$  یک ماتریس  $N \times X_r$  می باشد که شامل بعضی و یا همه ستون های ماتریس  $X_N \times K$  می باشد. همچنین با توجه به حجم زیاد مدل ها امکان محاسبه تابع درستنمایی برای هر یک از مدل ها به صورت جداگانه وجود ندارد، بلکه می توان با استفاده از یک الگوریتم مناسب که در برنامه نرم افزاری Matlab نوشته می شود، آن را بر اساس روش معمول محاسبه تابع درستنمایی به دست آورد.

اما برخلاف تابع درستنمایی، تابع پیشین را نمی توان دقیقاً بر مبنای همان روش معمول محاسبه نمود. این بدان علت است که برای استفاده از این تابع باید پارامترهای مربوط به توزیع تابع پیشین را برای همه  $2^K$  مدل نوشت که البته غیرممکن است. و حتی در صورت امکان پذیر بودن این کار، بدیهی است که داشتن اطلاعات در مورد همه متغیرها و مدل های ممکن پیش رو بعید به نظر می رسد. بنابراین عملاً امکان استفاده از تابع پیشین آگاهی بخش برای پارامترهای روش «میانگین گیری مدل بیزی» وجود ندارد. حال به نظر می رسد که یک راه حل برای این مشکل استفاده از تابع پیشین غیر آگاهی بخش برای تمام مدل ها باشد. اما باید توجه کرد که چون محاسبه نسبت احتمال تابع پسین تنها برای پارامترهایی که در تمام مدل ها حضور دارند امکان پذیر می باشد. بنابراین می توان این طور نتیجه گرفت که تنها برای عرض از مبدأ و پارامتر  $h$  می توان از تابع پیشین غیر آگاهی بخش استفاده کرد. ضمن اینکه بکارگیری تابع پیشین غیر آگاهی بخش نیز احتمال برآورد غلط ضرایب را تا حد زیادی افزایش می دهد. به همین دلیل برای پارامترهای  $\beta_r$  از تابع پیشین دیگر به نام g-prior استفاده می نماییم. این نوع تابع که توسط زلنر<sup>۲</sup> در سال ۱۹۸۶ ارائه و در مراحل بعدی نیز توسط خود وی توسعه پیدا کرد، می تواند به صورت خودکار و با استفاده از الگوریتم، تابع پیشین را برای تمامی مدل های مربوطه برآورد نماید. به همین منظور اگر یک تابع پیشین مزدوج طبیعی را در نظر بگیریم، می توان گفت:

$$\frac{\beta_r}{h} \sim N(\beta_r, h^{-1}V_r) \quad (7)$$

حال از آنجایی که می توانیم متغیرهای توضیحی بالقوه زیادی داشته باشیم که ممکن است خیلی از آنها نامربوط بوده و تأثیری روی متغیر وابسته نداشته باشند،

۱. پارامتر  $h$  برابر با عکس واریانس جمله اخلاص می باشد که به اصطلاح به آن دقت تخمین می گویند. در اقتصادسنجی بیزی به جای واریانس جمله اخلاص ( $\sigma^2$ ) با این پارامتر سر و کار داریم.

2. Zellner

پس فرض کنیم که  $\beta_r = 0$  اما برای به دست آوردن  $V_r$  از g-prior استفاده نموده و داریم:

$$V_r = [g_r x'x]^{-1} \quad (۸)$$

همان طور که مشخص است برای استفاده از g-prior تنها نیاز به مشخص کردن g داریم که جزئیات انتخاب این پارامتر را بعد از بررسی نحوه محاسبه پارامترهای تابع پسین، بیان می‌کنیم. اما پارامترهای تابع پسین را می‌توان با استفاده از ترکیب توابع درستنمایی و پیشین به دست آورد. لذا میانگین و واریانس پارامتر  $\beta$  را که دارای توزیع احتمال t می‌باشد، می‌توان به صورت زیر به دست آورد:

$$E\left(\frac{\beta_r}{Y, M_r}\right) \equiv \beta_r = \bar{V}_r X' y \text{Var}\left(\frac{\beta_r}{Y, M_r}\right) = \frac{\bar{v} s_r^2}{\bar{v} - 2} \bar{V}_r \quad (۹)$$

$$\bar{V}_r = [(1 + g_r) x'x]^{-1}$$

همچنین داریم:

$$s_r^2 = \frac{\frac{1}{g_r + 1} \cdot y' P_{x_r} y + \frac{g_r}{g_r + 1} (y - \bar{y} l_N)' (y - \bar{y} l_N)}{\bar{v}} \quad (۱۰)$$

تابع درستنمایی نهایی برای هر مدل نیز به صورت زیر است:

$$\bar{v} = N \quad (۱۱)$$

$$P_{x_r} = I_N - x_r (x_r' x_r)^{-1} x_r'$$

$$p(y | M_r) \propto \left(\frac{g_r}{g_r + 1}\right)^{\frac{K_r}{2}} \left[\frac{1}{g_r + 1} y' P_{x_r} y + \frac{g_r}{g_r + 1} (y - \bar{y} l_r)' (y - \bar{y} l_r)\right]^{-\frac{N-1}{2}}$$

برای محاسبه احتمال پسین مدل نیز می‌توان از رابطه زیر استفاده کرد:

$$P(M_r | y) = c p(y | M_r) p(M_r) \quad (۱۲)$$

که c مقداری ثابت و برای تمامی مدل‌ها یکسان بوده و با توجه به این نکته که

$$\sum_{r=1}^R P(M_r | y) = 1$$

به صورت برابر در نظر گرفته و فرض می‌کنیم که برای هر مدل برابری است با:

در این صورت اگر از احتمال پیشین، صرف نظر کنیم می‌توان احتمال پسین هر مدل

دلخواه (t) را به صورت زیر به دست آورد:



$$P(M_r) = \frac{1}{R} \quad (۱۳)$$

$$P(M_r|y) = \frac{P(y|M_r)}{\sum_{j=1}^R P(y|M_j)}$$

روش فوق این امکان را فراهم می‌سازد که در مورد انتخاب  $g_r$  تصمیم‌گیری کنیم.  $g_r$  عددی بین صفر و یک می‌باشد به طوری که با قرار دادن  $g_r = 0$  تابع پیشین مورد نظر کاملاً غیرآگاهی شده و اگر بخواهیم وزن یکسانی به اطلاعات تابع پیشین و اطلاعات به دست آمده از داده‌ها بدهیم می‌بایست،  $g_r = 1$  تعیین گردد. البته اغلب محققان معتقدند که  $g_r = 1$  مقدار بسیار بزرگی برای این پارامتر می‌باشد از این رو افرادی نظیر فرماندز و استیل<sup>۱</sup> در سال ۲۰۰۱ و بعد از انجام آزمایشات متعدد با داده‌های ساختگی برای مقادیر بزرگ  $N$ ،  $g_r$  زیر را پیشنهاد نمودند:

$$g_r = \begin{cases} \frac{1}{K^2} & N \leq K^2 \\ \frac{1}{N} & N > K^2 \end{cases} \quad (۱۴)$$

که مقدار فوق عددی بین صفر و یک می‌باشد.

#### ۴- تخمین مدل

##### ۴-۱- توصیف متغیرها

ضمن بررسی مطالعات مشابهی که در گذشته انجام شده است، مشاهده می‌گردد از طیف وسیع متغیرهای مؤثر بر ریسک اعتباری در بانک‌ها هر یک تعداد محدودی از متغیرها را مورد مطالعه قرار داده‌اند و جهت، شدت و معناداری اثرگذاری هر یک از این متغیرها بر ریسک اعتباری بانک‌های مختلف، متفاوت می‌باشد. از آنجا که ما در این تحقیق به بررسی اثر چهارده متغیر توضیحی مؤثر بر ریسک اعتباری در سیستم بانکی می‌پردازیم؛ لذا روش میانگین‌گیری مدل بیزینی (BMA) و روش متوسط‌گیری والس را که، امکان بررسی نحوه اثرگذاری متغیرهای توضیحی متعدد بر متغیر وابسته را فراهم می‌نمایند، مورد استفاده قرار داده‌ایم.

1. Fernandez and Steel (2001)

بدین منظور با استفاده از نرم‌افزار استستا<sup>۱</sup> و با توجه به در دسترس بودن داده‌های مورد نیاز، عوامل مؤثر بر ریسک اعتباری را در دو گروه عوامل درون‌بانکی و عوامل کلان اقتصادی بررسی می‌کنیم.

متغیرهای توضیحی ناشی از عوامل درون بانک‌ها عبارتند از: ریسک نقدینگی (پوشش تقاضای وجه نقد در بانک‌ها)، نسبت کارایی، نسبت سپرده‌ها، حاشیه سود، بازدهی دارایی، اندازه بانک، نسبت تسهیلات به سپرده، نسبت سرمایه به کل دارایی‌ها و شاخص ساختار تأمین مالی و عوامل کلان اقتصادی مورد بررسی شامل نرخ رشد اقتصادی، نرخ ارز، نرخ تورم، نرخ رشد شاخص قیمت سهام و رشد درآمدهای نفتی می‌باشد و برای تعدادی از متغیرها یک وقفه تعیین شده است.

در این تحقیق جامعه آماری شامل تمامی بانک‌های کشور ایران است و نمونه مورد تحقیق شامل چهارده بانک خصوصی و دولتی تأسیس شده قبل از سال ۱۳۸۸ است. همان‌طور که در جدول (۱) مشاهده می‌شود داده‌های به کار رفته در این تحقیق از نوع پانل نامتوازن و مربوط به سال‌های (۱۳۹۲-۱۳۸۲) می‌باشند و در مجموع کل مشاهدات برای هر متغیر ۱۱۲ سال - بانک می‌باشد. به علاوه داده‌های مربوط به عوامل کلان اقتصادی از منابع اطلاعاتی و داده‌های آماری سری زمانی بانک مرکزی (CBI) و سایت بورس و اوراق بهادار ایران جمع‌آوری شده است.

جدول (۱): نمونه مورد پژوهش

ردیف	نام بانک	سال ورود اطلاعات	ردیف	نام بانک	سال ورود اطلاعات
۱	تجارت	۱۳۸۲	۸	سینا	۱۳۸۶
۲	پارسیان	۱۳۸۲	۹	صادرات ایران	۱۳۸۷
۳	سامان	۱۳۸۲	۱۰	اقتصاد نوین	۱۳۸۷
۴	رفاه کارگران	۱۳۸۲	۱۱	ملت	۱۳۸۷
۵	صنعت و معدن	۱۳۸۳	۱۲	شهر	۱۳۸۷
۶	کارآفرین	۱۳۸۴	۱۳	توسعه صادرات	۱۳۸۷
۷	پاسارگاد	۱۳۸۶	۱۴	سرمایه	۱۳۸۷

در جدول (۲)، به اختصار، هر یک از متغیرهای الگو معرفی شده‌اند. اما قبل از آن، توضیح

مختصری در خصوص متغیرهای الگو بیان می‌کنیم:

1. stata

CR<sup>۱</sup>: ریسک اعتباری بانکها است و نشان می‌دهد که هر چه میزان تسهیلات اعطایی بانکها بیشتر باشد، میزان در معرض خطر بودن (ریسک اعتباری) ناشی از عدم بازپرداخت تسهیلات بیشتر خواهد بود. برای محاسبه ریسک اعتباری بانکها معیارهای مختلفی وجود دارد و در این تحقیق از معیار نسبت کل تسهیلات اعطایی به کل دارایی بانکها استفاده شده است؛

$$TA_{i,t}: \text{کل دارایی‌های بانک } i \text{ در سال } t;$$

$$Loan_{i,t}: \text{کل تسهیلات بانک } i \text{ در سال } t;$$

$$CR_{i,t} = \frac{Loan_{i,t}}{TA_{i,t}}$$

LR<sup>۲</sup>: ریسک نقدینگی در بانکها (پوشش تقاضای وجه نقد) برای وجه نقد توسط سپرده‌گذاران است و نشان می‌دهد که بانک چه مقدار توانایی پوشش این تقاضا را دارد و آیا می‌تواند در صورت هجوم سپرده‌گذاران جهت دریافت سپرده‌های خود درخواست آن‌ها را پاسخ دهد. هر چه این مقدار بالاتر باشد ریسک نقدینگی بانک پایین خواهد آمد روش محاسبه آن به صورت فرمول زیر است؛

$$LR_{i,t} = \frac{(Cash_{i,t} + Securities\ for\ slae_{i,t} - DDeposit_{i,t} - ShortTermDepOS_{i,t})}{TA_{i,t}}$$

Cash<sub>i,t</sub>: وجه نقد شامل ارز و مسکوکات؛

Securities for Slae<sub>i,t</sub>: سرمایه‌گذاری‌های کوتاه‌مدت و اوراق مشارکت قابل بازخرید؛

Demand Deposits<sub>i,t</sub>: سپرده‌های دیداری در بانکها؛

ShortTermDepOS<sub>i,t</sub>: سپرده‌های کوتاه‌مدت مردم نزد بانک؛

EFR<sup>۳</sup>: نشان‌دهنده کارایی عملیاتی بانکها است. این شاخص از نسبت کل هزینه‌های

عملیاتی (شامل کلیه هزینه‌ها به اضافه سهم سپرده‌گذار از سود مشاع و مالیات پرداختی) به کل درآمدهای بانک (شامل درآمدهای مشاع و غیرمشاع بانک) به دست می‌آید؛

$$Efr_{i,t} = \frac{operation\ Expende_{i,t}}{Total\ Rvenue_{i,t}}$$

- 
1. Credit Risk
  2. Liquidity Risk
  3. Efficiency Ratio

DR<sup>۱</sup>: نسبت سپرده‌های کوتاه‌مدت به سپرده‌های بلندمدت بانک‌ها است. هر چه این مقدار بیشتر باشد منابع ارزان بانک افزایش یافته و بنابراین ریسک بانک افزایش می‌یابد. با استفاده از آمار سپرده‌های سرمایه‌گذاری کوتاه‌مدت و سپرده‌های سرمایه‌گذاری بلندمدت بانک محاسبه می‌شود؛

$$DR_{i,t} = \frac{\text{Short Term Deposit}_{i,t}}{\text{long Term Deposit}_{i,t}}$$

NIM<sup>۲</sup>: این نسبت نشان‌دهنده حاشیه سود بانک است و تمرکز اصلی این نسبت بر توانایی مدیریت دارایی است. در واقع این نسبت نشان می‌دهد که آیا مدیریت بانک‌ها توانایی و کارایی لازم در مدیریت دارایی‌ها را دارند. این شاخص از تقسیم تفاوت بهره دریافتی (از تسهیلات) و سود پرداختی (به سپرده‌ها) بر کل تسهیلات اعطایی محاسبه می‌شود؛

$$NIM_{i,t} = \frac{\text{Pr ofit from credit facilities}_{i,t} - \text{Depositor s' share of profits}_{i,t}}{\text{Loan}_{i,t}}$$

ROA<sup>۳</sup>: بیانگر بازدهی دارایی‌هاست و از جمله شاخص‌های سودآوری بانک‌ها می‌باشد. این شاخص از تقسیم سود خالص (سود پس از کسر مالیات) بر مجموع دارایی‌های بانک  $i$  در سال  $t$  به دست می‌آید؛

$$ROA_{i,t} = \frac{\text{Net profite}_{i,t}}{TA_{i,t}}$$

SIZE: اندازه بانک است که در این تحقیق برای اندازه‌گیری این متغیر از لگاریتم طبیعی کل درآمد بانک در پایان هر سال مالی استفاده می‌شود؛

$$\text{Size}_{i,t} = \left[ \ln(\text{Re venue}) \right]_{i,t}$$

LDR<sup>۴</sup>: نسبت کل تسهیلات به کل سپرده است. این نسبت یکی از شاخص‌های مدیریت منابع و مصارف بانک است که ظرفیت خلق تسهیلات را از محل سپرده نشان می‌دهد؛ و از رابطه زیر محاسبه می‌شود:

$$LDR_{i,t} = \frac{\text{Loan}_{i,t}}{\text{Deposits}_{i,t}}$$

- 
1. Deposit Ratio
  2. Net Interest Margin
  3. Return on Assets
  4. Loans to Deposits Ratio

CAR<sup>۱</sup>: نسبت سرمایه به مجموع دارایی‌هاست. این شاخص یکی از مهم‌ترین شاخص‌های سلامت نظام بانکی است. نسبت مذکور نشان‌دهنده توان پاسخگویی بانک به سپرده‌گذارانی است که جهت دریافت سپرده‌های خود به بانکها مراجعه می‌نمایند. البته مطابق با تعریف کمیته بال، نسبت کفایت سرمایه از نسبت سرمایه کل بانک به مجموع موزون دارایی‌ها بر اساس ریسک آن‌ها به دست می‌آید. اما در این مطالعه جهت سادگی محاسبات از مجموع دارایی‌ها به عنوان یک متغیر جانشین برای دارایی‌های بدون ریسک و مخاطره‌آمیز بانک استفاده می‌شود؛ لذا نسبت کفایت سرمایه به عنوان مهم‌ترین معیار ارزیابی ریسک بانکها به صورت زیر تعریف می‌شود:

$$CAR_{i,t} = \frac{Capital_{i,t}}{TA_{i,t}}$$

SPEC: شاخص تمرکزگرایی است که بر اساس همان شاخص تمرکز هرfindall هیرشمن<sup>۲</sup> اندازه‌گیری می‌شود. این شاخص از جمله شاخص‌های ساختار تأمین مالی<sup>۳</sup> است که جهت‌گیری اعطای تسهیلات و خط مشی اعتباری بانکها را اندازه‌گیری می‌کند. بانکها می‌بایست در اعطای تسهیلات به بخش‌های مختلف اقتصادی، اساس تنوع را در نظر بگیرند، تا از عواقب ناشی از سرایت بحران یک صنعت خاص به بانک اجتناب نمایند. بنابراین در صورتی که میزان تسهیلات پرداختی بانک به یک بخش خاص افزایش یابد، ریسک اعتباری نیز افزایش می‌یابد. در واقع چنانچه آن بخش اقتصادی و یا صنعت خاص با بحران مالی مواجه شود و توان بازپرداخت تسهیلات بانک را نداشته باشد، بخش عظیمی از منابع بانک از چرخه اعطای تسهیلات و کسب درآمد برای بانک خارج می‌شود و بانکها با ریسک اعتباری بالاتری مواجه می‌شوند؛ در رابطه زیر،  $i$  بخش‌های اقتصادی<sup>۴</sup> است که در سیستم بانکی تعریف شده است و  $Si$  سهم تسهیلات اعطایی بخش‌های مختلف اقتصادی به کل تسهیلات اعطایی است.

$$SPEC = \sum_{i=1}^5 Si^2$$

GDPG: بیانگر رشد اقتصادی کشور است و برای این شاخص از درصد رشد تولید ناخالص

داخلی بدون نفت به قیمت ثابت سال ۱۳۸۳ استفاده شده است؛

1. Capital to Asset Ratio

2. Herfindall-Hirschman

۳. منظور از ساختار تأمین مالی در این پژوهش، ساختار وام‌دهی می‌باشد.

۴. پنج بخش اقتصادی شامل بخش کشاورزی، مسکن و ساختمان، صنعت و معدن، خدمات بازرگانی و صادرات می‌باشد.

DLn (EX) : متغیر رشد نرخ ارز می‌باشد و در این مطالعه از متوسط قیمت فروش دلار در بازار آزاد تهران استفاده شده است؛

DLn (TEPIX) : نرخ رشد شاخص قیمت سهام می‌باشد. شاخص قیمت سهام، بیانگر تغییرات قیمت کل بازار سهام است و به صورت میانگین وزنی محاسبه می‌گردد. برای این شاخص از قیمت بازار سهام در روزهای پایانی اسفند ماه هر سال در بازار بورس اوراق بهادار تهران استفاده شده است؛

DLn (Oilrev) : بیانگر رشد درآمدهای نفتی در ایران است و برای این شاخص از درآمدهای نفتی کشور به قیمت سال پایه ۸۳ استفاده شده است.

#### جدول (۲): لیست متغیرهای الگو

ردیف	نوع متغیر	علامت اختصاری	تعریف متغیر
۱	متغیر وابسته	CR	ریسک اعتباری
۲	عوامل داخلی بانکها	LR	ریسک نقدینگی
۳		EFR	نسبت کارایی
۴		DR	نسبت سپرده‌ها
۵		NIM	حاشیه سود
۶		ROA	بازدهی دارایی
۷		SIZE	اندازه بانک
۸		LDR	نسبت تسهیلات به سپرده
۹		CAR	نسبت سرمایه به کل دارایی‌ها
۱۰		SPEC	شاخص ساختار تأمین مالی
۱۱		عوامل کلان اقتصادی	GDPG
۱۲	DLn (EX)		رشد نرخ ارز
۱۳	INF		نرخ تورم
۱۴	DLn(TEPIX)		نرخ رشد شاخص قیمت سهام
۱۵	DLn(oilrev)		نرخ رشد درآمدهای نفتی

#### ۲-۴- تحلیل میانگین‌گیری مدل بیزی (BMA)

یکی از مهم‌ترین مزیت‌های تحلیل BMA، استفاده از تمامی تصریحات ممکن (مبتنی بر ترکیبات مختلف از متغیرهای توضیحی) برای تخمین ضرایب متغیرهای توضیحی است. در واقع این ضرایب تنها براساس یک مدل منفرد تخمین زده نشده بلکه، از میانگین وزنی ضرایب تخمین زده شده هر یک از متغیرها در ۲۱۴ یا ۱۶۳۸۴ تکرار و

1. Exchange
2. Tehran Exchange Price Index
3. Oil Revenue

نمونه‌گیری مؤثر از مدل‌های مختلف به دست می‌آیند. میانگین وزنی پسین ضرایب به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$\hat{\beta}_1 = \sum_{i=1}^l \lambda_i \hat{\beta}_{1i} \quad (15)$$

که در آن  $\lambda_i$  احتمال مدل نام و  $\hat{\beta}_{1i}$  تخمینی از  $\beta_1$  در مدل  $M_i$  است. در جدول (۳)، میانگین وزنی پسین ضرایب، انحراف معیار پسین ضرایب و احتمال حضور متغیرها در الگو ارائه شده‌اند.

جدول (۳): تخمین ضرایب الگوی ریسک اعتباری بانکها در ایران به روش BMA

نام متغیر	میانگین وزنی توزیع پسین ضرایب	انحراف معیار توزیع پسین ضرایب	آماره t	احتمال حضور متغیر در الگو
جمله ثابت	-۱/۳۷۱۱۴	۰/۳۳۲۵۸	-۵/۹	۱۰۰
ریسک نقدینگی (LR)	-۱/۴۸۶۵۱	۰/۰۱۳۳۴	-۱۱/۱۴	۱۰۰
نسبت کارایی (EFR)	۰/۰۱۰۱۰	۰/۰۳۳۳۲	۳/۰۳	۹۷
نسبت سپرده‌ها (DR)	۰/۰۰۰۵۷	۰/۰۰۳۶۲	۰/۱۶	۸
حاشیه سود (NIM)	۰/۳۶۸۰۵	۰/۰۸۱۴۵۵	۰/۴۵	۲۳
بازدهی دارایی (ROA)	۱۴/۶۷۲۱۷	۱/۴۲۶۷	۱۰/۲۸	۱۰۰
اندازه بانک (SIZE)	۰/۰۸۸۱۱	۰/۰۲۱۳۷	۴/۱۲	۱۰۰
نسبت تسهیلات به سپرده (LDR)	۰/۲۰۰۸۱	۰/۰۳۵۲۲	۵/۷	۱۰۰
نسبت سرمایه به دارایی (CAR)	۰/۹۹۷۸۳	۰/۱۵۸۹۲	۶/۲۸	۱۰۰
نرخ تورم (INF)	-۰/۰۰۰۱۴	۰/۰۰۱۱۳	-۰/۱۳	۸
رشد اقتصادی (GDPG)	۰/۰۰۰۱۲	۰/۰۰۲۲۲	۰/۰۵	۷
شاخص ساختار تأمین مالی (SPEC)	۰/۰۱۸۸	۰/۳۲۸۷۵	۰/۰۶	۷
نرخ رشد شاخص قیمت سهام DLn (TEPIX)	۰/۰۲۷۴۳	۰/۰۶۱۶۶	۰/۴۴	۲۳
رشد نرخ ارز DLn(EX)	۰/۰۱۰۸۷	۰/۰۸۲۶۶	۰/۱۳	۸
نرخ رشد درآمدهای نفتی (DLnoilrev)	۰/۰۱۳۲۵	۰/۱۰۱۱۶	۰/۱۳	۸

نتایج جدول (۳) را می‌توان به صورت زیر تبیین نمود:

متغیرهای ریسک نقدینگی (پوشش تقاضای وجه نقد)، بازدهی دارایی و نسبت تسهیلات به سپرده با احتمال ۱۰۰٪ تأثیری حتمی بر ریسک اعتباری دارند. میانگین وزنی ضرایب متغیرهای مذکور به ترتیب برابر با ۱/۴۸، -۱/۴۸، ۱۴/۶۷ و ۰/۲ می‌باشد. با توجه به نتایج به دست آمده بازدهی دارایی و نسبت تسهیلات به سپرده اثر مثبت بر ریسک اعتباری دارند.

تئوری‌های کلاسیک اقتصاد خرد از جمله تئوری مداخله مالی و رویکرد صنعتی بودن بانک‌ها، وجود ارتباط نزدیک بین ریسک نقدینگی و ریسک اعتباری را صرف‌نظر از منفی یا مثبت بودن این رابطه تأیید می‌کنند. نتایج به دست آمده در این مطالعه حاکی از آن است که بین ریسک نقدینگی و ریسک اعتباری ارتباط مثبت وجود دارد (افزایش LR نشان‌دهنده ریسک نقدینگی کمتر است). لذا ریسک نقدینگی ریسک اعتباری را در همان جهت تحت تأثیر قرار می‌دهد.

بازدهی دارایی (ROA) یکی از شاخص‌های سودآوری بانک است و بالا بودن نسبت بازده دارایی‌ها نشان‌دهنده سودآوری فعالیت‌های بانکی و کارایی مدیریت است. به علاوه بازده بیشتر معمولاً با تقبل ریسک بالاتر حاصل می‌شود. افزایش بازده داخلی موجب می‌گردد منابع درون بانکی و تسهیلات‌دهی شبکه بانکی نیز افزایش یافته و در نتیجه بانک‌ها با ریسک اعتباری بالاتری نیز مواجه می‌گردند. لذا در دوره‌ای که بانک‌ها با سودآوری قابل توجهی مواجه می‌شوند، اقدام به تسهیلات‌دهی بیشتری می‌نمایند و با این عمل در معرض ریسک اعتباری بالاتری نیز قرار می‌گیرند. همچنان که مشاهده می‌شود با توجه به ضرایب، این شاخص بیشترین اثر را بر ریسک اعتباری در سیستم بانکی ایران دارد.

افزایش نسبت تسهیلات به سپرده (LDR) ریسک عملیات بانکی را افزایش می‌دهد. این نسبت از شاخص‌های نقدینگی است و همان گونه که انتظار می‌رود با افزایش این نسبت، بانک‌ها با ریسک اعتباری بالاتری مواجه می‌گردند در واقع این نسبت با ضریب  $0/2$  تأثیر مثبت و حتمی بر ریسک اعتباری دارد.

در این تحقیق اندازه بانک بر اساس لگاریتم درآمد بانک‌ها اندازه‌گیری می‌شود. نتایج به دست آمده حاکی از آن است که، احتمال شمول این متغیر با میانگین وزنی ضریب  $0/08$  در الگوی ریسک اعتباری  $100\%$  است. لذا بانک‌های بزرگ توانایی مدیریت ریسک بالاتری داشته و ریسک اعتباری بیشتری را متقبل می‌شوند.

بر اساس نتایج جدول ۳، نسبت سرمایه به دارایی نیز به عنوان شاخصی از کفایت سرمایه، با احتمال حضور  $100\%$  و میانگین وزنی ضریب  $0/99$ ، ریسک اعتباری در سیستم بانکی را در جهت مثبت متأثر می‌کند. با افزایش سرمایه، توانایی اعطای اعتبارات بانکی با توجه به اثرات اهرمی افزایش می‌یابد. لازم به ذکر است که با افزایش نسبت کفایت سرمایه، برای کاهش هزینه نگهداری سرمایه و همچنین به دلیل اثرات اهرمی افزایش سرمایه بانک، آن‌ها دارایی‌های درآمدزا و ریسکی بیشتری (مثل وام و تسهیلات به بخش خصوصی) در مقایسه با



دارایی‌ها و وجوه نقدی غیر ریسکی نگهداری می‌کنند. لذا بانک‌ها اقدام به تسهیلات‌دهی بیشتری کرده و در معرض ریسک اعتباری بالاتری نیز قرار می‌گیرند.

متغیر نسبت کارایی (EFR) نیز با احتمال ۹۷٪ از دیگر متغیرهای با اهمیتی است که تأثیری منفی بر ریسک اعتباری دارد (با افزایش EFR کارایی کاهش می‌یابد). لذا با افزایش این نسبت در سیستم بانکی، کارایی کاهش یافته و ریسک اعتباری بانک‌ها افزایش می‌یابد.

احتمال شمول سایر متغیرها در الگو (حاشیه سود (NIM)، ساختار تأمین مالی (SPEC)، نسبت سپرده‌ها (DR) و متغیرهای کلان اقتصادی) کمتر از ۲۵٪ بوده و لذا شواهد قوی برای مؤثر بودن آن‌ها بر ریسک اعتباری وجود ندارد. به نظر می‌رسد که سایر متغیرها به ویژه متغیرهای کلان اقتصادی تنها از کانال متغیرهای لحاظ شده در الگو یا همان عوامل داخلی می‌توانند بر ریسک اعتباری تأثیرگذار باشند و اثر مستقلى پس از کنترل عوامل داخلی بر ریسک اعتباری ندارند. در میان این متغیرها تنها حاشیه سود خالص بانکی با احتمال ۲۳٪ و میانگین وزنی پسین ضریب ۳۶٪، نرخ رشد شاخص قیمت سهام دارای ضریب ۰/۰۲ و با احتمال ۲۳٪ بیشترین تأثیر را بر ریسک اعتباری در سیستم بانکی ایران در جهتی مثبت دارد. نسبت حاشیه سود از شاخص‌های سودآوری بوده و تابعی از نحوه توزیع منابع بانک‌ها است. حضور متغیر رشد قیمت سهام در این مدل به دلیل وجود سهام متنوع در پرتفوی بانک‌ها و حضور آن‌ها در بازار سرمایه و بورس می‌باشد. به نظر می‌رسد در دوره‌های رونق بازار سرمایه، سهم اعتبارات در پرتفوی بانک‌ها به نفع دارایی‌های مالی کاهش می‌یابد.

شاخص ساختار تأمین مالی با احتمال ۷٪ و ضریب ۰/۰۱ اثر مستقیم ناچیزی بر ریسک اعتباری دارد. شاخص ساختار تأمین مالی، بیانگر تمرکز بازار ارائه تسهیلات به پنج بخش اقتصادی تعریف شده در سیستم بانکی ایران می‌باشد و افزایش این شاخص دلالت بر انحصار بیشتر در بازار وام دارد؛ لذا ارائه تسهیلات و وام‌دهی بیشتر به یک بخش خاص (مثلاً بخش مسکن)، سیستم بانکی را در معرض ریسک اعتباری بیشتری قرار می‌دهد. هر چند این اثر به طور مستقیم ضعیف بوده و تنها از کانال سایر متغیرها می‌تواند بر ریسک اعتباری تأثیرگذار باشد.

#### ۴-۳- تخمین ضرایب الگوی ریسک اعتباری بانک‌ها در ایران به روش WALS

همان طور که در قسمت قبل گفته شد، «والس» یک روش متوسط‌گیری موزون مبتنی بر رگرسیون‌های حداقل مربعات می‌باشد، که در آن از توزیع پیشین لاپلاس (به جای توزیع‌های پیشین نرمال در روش BMA) استفاده می‌شود. در جدول (۴) خلاصه نتایج عوامل مؤثر بر ریسک

اعتباری در سیستم بانکی ایران با استفاده از روش متوسط‌گیری WALS ارائه شده است. در این روش مبنای ارزیابی اهمیت آماری ضرایب نتایج آماره  $t$  می‌باشد (در روش میانگین‌گیری مدل بیزین، معیار ارزیابی احتمال وقوع متغیرها است). همان‌طور که ملاحظه می‌شود نتایج به لحاظ کیفی مشابه نتایج روش میانگین‌گیری مدل بیزین است. تنها تفاوتی که مشاهده می‌شود این است که علامت ضریب نسبت سپرده‌ها، شاخص رشد اقتصادی و شاخص ساختار تأمین مالی در روش والس منفی است در حالی که در روش BMA علامت آن‌ها مثبت است. در روش والس نیز با توجه به بزرگ بودن آماره  $t$  مربوط به متغیرهای ریسک نقدینگی، بازدهی دارایی، نسبت سرمایه به دارایی، نسبت تسهیلات به سپرده، نسبت کارایی و اندازه بانک می‌توان نتیجه گرفت این متغیرها به ترتیب مهم‌ترین متغیرهای مؤثر بر ریسک اعتباری در سیستم بانکی می‌باشند. متغیر نرخ رشد شاخص قیمت سهام نیز با میانگین وزنی  $0/15$  بزرگ‌ترین آماره  $t$  را در میان متغیرهای کلان دارد.

#### جدول (۴): تخمین ضرایب الگوی ریسک اعتباری بانک‌ها در ایران به روش WALS

نام متغیر	میانگین وزنی توزیع پسین ضرایب	انحراف معیار توزیع پسین ضرایب	آماره $t$
جمله ثابت	-۰/۹۶۳۳۹	۰/۴۵۳۲۸۴	-۲/۱۳
ریسک نقدینگی (LR)	-۱/۴۲۰۷	۰/۱۲۷۰۲۹	-۱۱/۱۸
نسبت کارایی (EFR)	۰/۱۱۸۸۵۹	۰/۰۳۰۴۹۳	۳/۹
نسبت سپرده‌ها (DR)	-۰/۰۰۶۸۱	۰/۰۰۹۵۵۸	-۰/۷۱
حاشیه سود (NIM)	۱/۵۴۱۹۱۹	۰/۹۰۰۵۸۶	۱/۷۱
بازدهی دارایی (ROA)	۱۳/۵۱۰۵۶	۱/۲۱۸۰۲۹	۱۱/۰۹
اندازه بانک (SIZE)	۰/۰۷۰۱۲۲	۰/۰۲۲۰۹۴	۳/۱۷
نسبت تسهیلات به سپرده (LDR)	۰/۱۹۱۷۰۹	۰/۰۳۵۰۴۱	۵/۴۷
نسبت سرمایه به دارایی (CAR)	۱/۰۲۹۰۳۱	۰/۱۵۱۴۳۸	۶/۸
نرخ تورم (INF)	-۰/۰۰۱۹۹	۰/۰۰۵۶۱۶	-۰/۳۵
رشد اقتصادی (GDPG)	-۰/۰۰۶۵۸	۰/۰۱۲۹۰۱	-۰/۵۱
شاخص ساختار تأمین مالی (SPEC)	-۱/۰۶۱۸۹	۱/۹۱۵۴۱	-۰/۵۵
نرخ رشد شاخص قیمت سهام DLn(TEPIX)	۰/۱۵۱۴۵۸	۰/۰۷۹۴۹۲	۱/۹۱
رشد نرخ ارز DLn(EX)	۰/۶۸۶۱۷۲	۰/۴۴۴۷۵۶	۱/۵۴
نرخ رشد درآمدهای نفتی (Dlnoilrev)	۰/۷۸۱۸۰۲	۰/۵۱۱۱۵۵	۱/۵۳

## نتیجه‌گیری

نظام مالی و بانکی با توجه به ویژگی‌های خاص و ماهیت فعالیت شان با انواع گوناگونی از ریسک و مخاطره مواجه می‌باشد و یکی از ریسک‌های عمده در این خصوص، ریسک اعتباری یا ناتوانی وام‌گیرنده برای اجرای مفاد قرارداد است. ریسک اعتباری از آن جهت در نهادهای پولی و اعتباری حائز اهمیت است که منابع به کار گرفته شده برای تخصیص، در حقیقت بدهی نهاد پولی (وام‌دهنده) به سهام‌داران، مردم و بانک‌ها است. بنابراین در صورت عدم جریان این منابع، توان اعتباردهی و همچنین قدرت تأدیه بدهی نهاد پولی تضعیف شده و ممکن است منجر به ورشکستگی آن‌ها گردد. لذا در این تحقیق بررسی عوامل مؤثر بر ریسک اعتباری در سیستم بانکی ایران طی سال‌های ۱۳۸۲-۱۳۹۲ مبتنی بر داده‌های پنل برای چهارده بانک خصوصی و دولتی فعال با روش اقتصادسنجی بیزی BMA پرداخته‌ایم.

نتایج حاصله نشان می‌دهد که متغیرهای بازدهی دارایی (ROA)، نسبت سرمایه به دارایی (CAR)، اندازه بانک (SIZE)، نسبت تسهیلات به سپرده‌ها (LDR) و ریسک نقدینگی (LR) از جمله مؤثرترین عوامل درون‌سازمانی بر ریسک اعتباری بانک‌ها در ایران در بازه زمانی مورد نظر می‌باشند. احتمال برآورد شده برای شمول این متغیرها در الگوی ریسک اعتباری ۱۰۰٪ می‌باشد و همه آن‌ها همراهی مثبت بر ریسک اعتباری دارند. متغیر نسبت کارایی (EFR) نیز با احتمال ۹۷٪ از دیگر متغیرهای با اهمیتی است که تأثیری منفی بر ریسک اعتباری دارد. لذا تمامی متغیرهای مذکور اثر مورد انتظار را بر ریسک اعتباری بر اساس مبانی نظری مربوطه دارند.

متغیرهای حاشیه سود خالص بانکی و نرخ رشد شاخص قیمت سهام هر یک با احتمال شمول ۲۳٪، ریسک اعتباری در سیستم بانکی ایران را در جهتی مثبت متأثر می‌کنند. احتمال شمول سایر متغیرها از جمله ساختار تأمین مالی (SPEC)، نسبت سپرده‌ها (DR) و متغیرهای کلان اقتصادی، در الگو کمتر از ۰/۲۵ است. به نظر می‌رسد که این متغیرها به ویژه متغیرهای کلان اقتصادی تنها از کانال متغیرهای لحاظ شده در الگو یا همان عوامل داخلی می‌توانند بر ریسک اعتباری تأثیرگذار باشند و اثر مستقلی پس از کنترل عوامل داخلی بر ریسک اعتباری ندارند. به منظور بررسی استحکام نتایج از روش WALS با تابع توزیع لاپلاس نیز برای تخمین الگو استفاده شده است. نتایج به دست آمده از تخمین الگوی ریسک اعتباری بانک‌های ایران به روش WALS به لحاظ کیفی تفاوتی با روش BMA ندارد که دلالت بر اعتبار و استحکام نتایج و حساسیت کم آن به فروض تخمین دارد.

در پایان پیشنهادهایی جهت مدیریت و کنترل ریسک اعتباری در سیستم بانکی ایران بدین شرح بیان می‌گردد: نتایج تخمین نشان می‌دهد قوی‌ترین متغیر مؤثر بر ریسک اعتباری، نرخ بازده دارایی‌ها است. لذا هر چند ریسک اعتباری بیشتر و سیاست‌های احتیاطی کمتر در اعطای وام‌ها، با نرخ بازدهی بیشتری برای دارایی‌ها همراه می‌باشد، اما مدیریت این ریسک و نظارت قوی بر اعتبارات، از اهمیت زیادی در نظام بانکی به منظور کنترل معوقات بانکی برخوردار می‌باشد.

با توجه به تأثیر حتمی و معنادار شاخص کفایت سرمایه بر ریسک اعتباری در سیستم بانکی، توجه به استانداردها و رهنمودهای کمیته بال در خصوص نسبت مناسب کفایت سرمایه در مقاطع زمانی مشخص و همچنین نگهداری میزان کافی سرمایه با توجه به سطح ریسک‌پذیری بانک‌ها در امر تسهیلات‌دهی، از دیگر مواردی است که ناظران و بانک‌های فعال می‌بایست نسبت به آن بیشتر اهتمام ورزند.

با توجه به اهمیت دارایی‌های نقد در الگوی ریسک اعتباری بانک‌های ایران، لازم است بانک‌ها به منظور حفظ سلامت و ثبات سیستم بانکی و جلوگیری از رخداد بحران و هجوم بانکی، تلاش نمایند قاعده رشد مثبت در نسبت دارایی نقد به کل دارایی را رعایت نمایند. با توجه به اهمیت شاخص نسبت تسهیلات به سپرده در الگوی ریسک اعتباری، بهتر است بانک‌ها نسبت استاندارد تسهیلات به سپرده (با کسری قانونی) را با بهبود مشتری‌مداری و جذب سپرده محقق نموده و خود را ملزم به رعایت این سقف نمایند.

## منابع

### الف - فارسی

۱. تفضلی، فریدون؛ «اقتصاد کلان نظریه‌ها و سیاست‌های اقتصادی»، تهران، نشرنی، چاپ هفدهم، ۱۳۸۶.
۲. حیدری، هادی؛ زوربان، زهرا؛ نوربخش، ایمان؛ «بررسی اثر شاخص‌های کلان اقتصادی بر مطالبات معوق بانک‌ها»، فصلنامه پول و اقتصاد، ۱۳۸۹، شماره ۴.
۳. شعری، صابر؛ نادری، محمد مهدی؛ «بررسی ارتباط عوامل کلان اقتصادی و ریسک اعتباری بانک‌ها»، فصلنامه تحقیقات حسابداری و حسابرسی، ۱۳۹۱، شماره ۱۶.
۴. طالبی، محمد؛ شیرزادی، نازنین؛ «ریسک اعتباری (اندازه‌گیری و مدیریت)»، تهران، انتشارات سمت، ۱۳۹۰.

۵. عرب مازار یزدی، محمد؛ باغومیان، رافیک؛ کاکه‌خانی، فرزانه؛ «بررسی رابطه میان ترکیب دارایی - بدهی و ریسک نقدینگی بانکها در ایران»، دانش حسابرسی، ۱۳۹۲، شماره ۵۲.
۶. قراچورلو نجف و انجمن آذری، ارسلان؛ «مدیریت ریسک، تکنیکها و روشهای کاربردی»، تبریز، انتشارات مهر ایمان، ۱۳۸۷.
۷. کردیچه، حمید؛ پردل نوش‌آبادی، لیلا؛ «تبیین عوامل مؤثر بر مطالبات معوق در صنعت بانکداری ایران»، پژوهش‌های اقتصادی ایران، ۱۳۹۰، شماره ۴۹.
۸. کوپ، گری؛ «مقدمه‌ای بر اقتصادسنجی (تحلیل سری زمانی و مدل‌های پانل دیتا)»، ترجمه مجید مداح، دانشگاه سمنان، ۱۳۹۰.
۹. گروه مطالعات و مدیریت ریسک بانک اقتصاد نوین، «اندازه‌گیری و مدیریت ریسک عملیاتی در مؤسسات مالی»، فراسخن، ۱۳۸۷.
۱۰. گودرزی، آتوسا؛ فلاحتی، منیژه؛ «تأثیر تمرکز بازار بانکی بر ریسک اعتباری»، دفتر مطالعات اقتصادی و برنامه‌ریزی و امور اقتصادی وزارت بازرگانی، ۱۳۸۵.
۱۱. مجتهد، احمد؛ حسن‌زاده، علی؛ «پول و بانکداری و نهادهای مالی»، تهران، پژوهشکده پول و بانکی - بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران، ۱۳۸۴.
۱۲. محبی‌نژاد، شادی؛ «اثر وضعیت کلان اقتصادی بر ریسک اعتباری بانکها»، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده اقتصاد دانشگاه تهران، ۱۳۸۶.
۱۳. مهرگان، نادر؛ دانش خواه، علیرضا؛ چترآبگون، امید؛ تیشه‌کنی، فریبرز؛ احمدی، روح‌اله؛ «بررسی پدیده بیماری هلندی و اثر شوک‌های نفتی در متغیرهای کلان اقتصادی ایران با استفاده از توابع مفصل دومی»، مجله تحقیقات اقتصادی، ۱۳۹۳، شماره ۲.
۱۴. میشکین، فردریک؛ پول، اریز و بانکداری، ترجمه دکتر علی جهانخانی و دکتر علی پارسائیان، تهران، انتشارات سمت، ۱۳۸۶.
۱۵. نوری، پیمان؛ قادری، امید؛ مدنی اصفهانی، محبوبه؛ «بررسی نقش بحران‌های مالی بر شاخص‌های کلیدی بانکها»، مجموعه مقالات بیستمین همایش بانکداری اسلامی، ۱۳۸۸.

#### ب - لاتین

16. Ghatak, M. and T.W. Guinnane; 1999, "The economics of lending with joint liability: theory and practice", Journal of Development Economics, vol. 60.
17. Koop, Gary; 2003, *Bayesian Econometrics*, England, John Wiley & Sons Ltd.

18. Nor Hayati, Ahmad and Shahrul Nizam, Ahmad; 2004, "**Key factors influencing credit risk of Islamic bank: A Malaysian case**", The Journal of Muamalat and Islamic Finance Research.
19. Zellner, A; 1986, "**On assessing prior distributions and Bayesian regression analysis with g-prior distributions**", In *Bayesian Inference and Decision Techniques: Essays in Honor of Bruno de Finetti*, ed. P. K. Goel and A. Zellner.
20. Zribi, Nabila and Boujelbène, Younes; 2011, "**The factors influencing bank credit risk: The case of Tunisia**", Journal of Accounting and Taxation, Vol. 3(4).