

# طراحی سیستم مدیریت پرتفولیوی وامهای بانکی با بهره‌گیری از تکنولوژی داده کاوی

\* علی دیواندری

\*\* رضا شباهنگ

\*\*\* محمد ابراهیم محمد پورزندی

\*\*\*\* سید رضا موسوی

یکی از مهمترین خدمات بانکی اعطای وام و تسهیلات است. از آنجا که فرایند تأمین وجوه برای اعطای تسهیلات، برای بانک هزینه تأمین مالی را به همراه دارد، بنابراین شرایط اعطای وام بایستی هم برای بانک و هم برای سپرده‌گذاران، صرفه اقتصادی داشته باشد. در این مقاله به مدل پرتفولیوی تسهیلات بانکی که بصورت یک سیستم نرم‌افزاری و با بهره‌گیری از تکنولوژی داده کاوی و مدل‌های ریاضی طراحی گردیده، اشاره شده است. این مدل

\* . دکتر علی دیواندری؛ عضو هیأت علمی دانشکده مدیریت دانشگاه تهران.

E. mail: divandari@divandari. com

\*\* . دکتر رضا شباهنگ؛ عضو هیأت علمی دانشکده حسابداری و مدیریت دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات.

\*\*\* . دکتر محمد ابراهیم محمد پورزندی؛ عضو هیأت علمی دانشکده مدیریت دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکز.

E. mail: porzandi@ut. ac. ir

\*\*\*\* . سید رضا موسوی؛ عضو هیأت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد اراک.

E. mail: r.mousavi@isu.ac.ir

می تواند علاوه بر یافتن نقاط ترکیب بهینه وامهای بانکی، به عنوان یک سیستم پشتیبان تصمیم گیری در اختیار مدیران اعتباری بانک قرار گیرد.

### کلید واژه‌ها:

طراحی، پرتفولیوی وام، ریسک اعتباری، سیستم پایگاه داده‌ها، داده کاوی، اکتشاف معرفت، اعتبارات بانکی

## مقدمه

در کشور ما به دلیل عدم گسترش مناسب نظام پولی و مالی، عملاً بانک‌ها و شبکه بانکی به عنوان مهمترین نهاد مالی وظیفه جمع‌آوری و تخصیص منابع مالی اقتصاد را به عهده گرفته است.

هر گونه تصمیم‌گیری در رابطه با کیفیت جمع‌آوری و تزریق این منابع، آثاری بنیادین بر بخشهای مختلف نظام اقتصادی خواهد داشت. از سوی دیگر بانک‌ها به عنوان مرجع اجرای بخش عمده‌ای از سیاستهای کلان اقتصادی دولت مطرح هستند. در چنین فضایی، مدیریت بانک بر آن است که چگونگی جمع‌آوری و تخصیص بهینه وجوه و دستیابی به تصمیم‌های کارا و اثربخش در این رابطه را بازباید تا بتواند ضمن ارائه خدمات بانکی در راستای سیاستهای کلان اقتصادی، بازدهی مناسبی از تصمیم‌های سرمایه‌گذاری، تأمین وجوه و اعطای اعتبارات کسب کند.

به منظور تحقق رسالت بانک و گردش و هدایت منابع مالی جامعه، سرمایه‌گذاری در بخشهای مختلفی قابل تصور است؛ اما عمده‌ترین بخش سرمایه‌گذاریهای بانک در انواع ابزارهای مالی انجام می‌گیرد. انواع دارائیهای مالی که بانک‌ها در آنها سرمایه‌گذاری می‌کنند با توجه به ویژگیهای خاص هر یک از ابزارهای مالی از نظر مدل‌های جریان نقدینگی، حساسیت نسبت به نوسان نرخ بهره و ریسک ناشی از شرایط اقتصادی، به دو دسته کلی ابزارهای بازار پول و ابزارهای بازار سرمایه تقسیم می‌شوند.

به لحاظ تاریخی مسائل و مشکلات مدیریت پرتفولیوی وام، مهمترین دلیل ورشکستگی یا زیان‌دهی بانک‌ها بوده است. ارزیابی و استفاده مناسب از فرصتها چالشی است که مدیران عالی بانک‌ها بطور عام و مدیران اعتباری بطور خاص با آن مواجه هستند. به این ترتیب، وجود سیستم مناسب اعطای وام و ارزیابی فرصتهای سرمایه‌گذاری و وام‌دهی و اطمینان از وجود رویه‌های مناسب در پذیرش و اعطای وام موجب جلب اعتماد و کسب شهرت برای بانک خواهد شد.

در این نوشتار در پی یافتن سیستمی هستیم که قادر باشد ضمن شناسایی نقاط حساس و کلیدی پرتفولیوی وامها نسبت به مدیریت مؤثر آنها نیز اطلاعات مورد نیاز را ارائه نماید.

## اهداف تحقیق

مهمترین اهداف این تحقیق عبارتند از:

۱. شناسایی درست و مناسبی از بازدهی و ریسک وامها در بخشهای مختلف اقتصادی به عمل آید.
۲. ترکیب بهینه پرتفولیوی وامها در بخشهای مختلف اقتصادی ارائه شود.
۳. با طراحی یک سیستم نرم افزاری، مدیریت پرتفولیوی وامها در بستر الکترونیک و با بکارگیری تکنولوژی داده کاوی انجام شود.

## ضرورت انجام تحقیق

وامهای بانکی بزرگترین منبع درآمد بانک می‌باشند و از سویی دیگر وامها یک دارایی پر ریسک در میان داراییهای بانک به حساب می‌آیند. از آنجا که ممکن است مشتریان به تعهدات خود عمل نکنند، بسیاری از این وامها تا زمان سررسید نهایی قابل فروش و تبدیل شدن به نقد نیستند و به عنوان یک دارایی پر ریسک در میان داراییهای بانک بشمار می‌روند، لذا داشتن مکانیزمی که بتواند ضمن شناسایی و تجزیه و تحلیل دقیق بازدهی و ریسک هر یک از فرصتهای وام دهی، ارزیابی‌های لازم و هشدارهای به موقع را به تصمیم‌گیرندگان اعتباری بانک ارائه کند- بخصوص هنگامی که حجم انبوه «تراکنش‌های»<sup>۱</sup> مالی و اعتباری در بانک‌های تجاری و تعاملات بین تراکنش‌ها امکان تجزیه و تحلیل‌های سنتی را سلب می‌کند- ضرورت می‌یابد.

در این راستا اطمینان از وجود سیستم‌های اطلاعاتی پیشرفته و پشتیبان تصمیم به منظور کسب آگاهی از وضعیت وامها و وجود یک سیستم پیمایش مناسب در رابطه با فرصتهای وام‌دهی، قبل و بعد از اعطای وام، همچنین تا پایان دوره سررسید وامها، امری ضروری و حیاتی در مدیریت نوین بانکی است.

<sup>۱</sup>. Transactions

## پیشینه تحقیق

مفاهیم متنوع سازی سرمایه‌گذاری و تشکیل پرتفولیوی دارائیه‌ها از دهه ۱۹۵۰ توسط «مارکویتز»<sup>۱</sup> مطرح شد، اما از دهه ۱۹۸۰، کاربرد این مفاهیم برای دارائیه‌های اعتباری توسعه یافت و به دنبال آن در دهه ۱۹۹۰، مدل‌های پرتفولیوی اعتباری معرفی شدند.

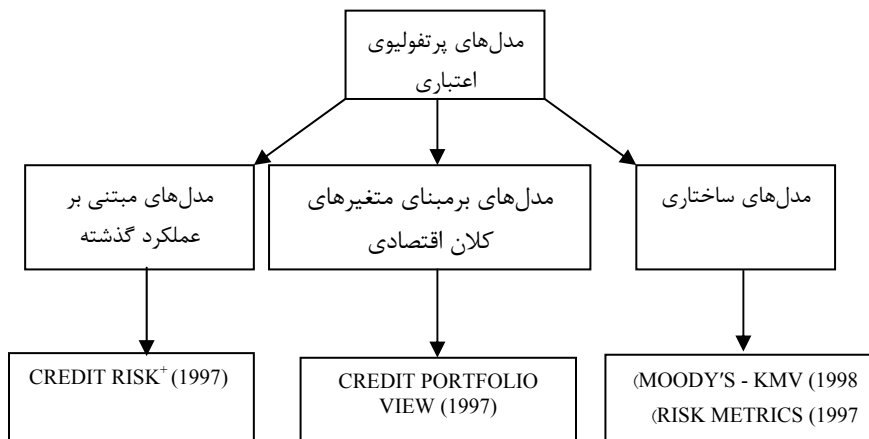
نظریه مدرن پرتفولیو بر اساس دوفرض اساسی بنا شده است؛ فرض اول اینکه سرمایه‌گذاران ریسک‌گریز هستند؛ و فرض دوم این است که بازده اوراق بهادار دارای توزیع مشترک نرمال هستند. نتیجه این مفروضات آنست که بازده مورد انتظار وانحراف استاندارد، به طور کامل توزیع بازده هر اوراق بهادار را توصیف می‌کند. و اگر ما این اوراق بهادار را به صورت یک پرتفولیو ترکیب کنیم، بازده‌های پرتفولیو به صورت نرمال توزیع شده‌اند. در مورد سهام، ما علاقمند به بازده می‌باشیم، اما در مورد وام‌ها و سایر دارائیه‌های اعتباری، ما علاقمند به شناسایی زیانهای مورد انتظار وام‌ها هستیم. به عبارت بهتر؛ بازدهی دارائیه‌های اعتباری توزیع نرمال ندارند، لذا مدیران پرتفولیوی اعتباری، دنباله توزیع را مدنظر دارند و در این محدوده، خطاهای بسیار کوچک در ویژگی توزیع، اثرات بسیار بزرگی بر جای خواهد گذاشت. طیف مدل‌های اعتباری را می‌توان با عنوان مدل‌های قضاوتی صرف و مدل‌های آماری تقسیم نمود؛ فرآیندهای آماری و تکنیکی، شامل بکارگیری ابزارهای کمی در تجزیه و تحلیل عوامل ریسک‌زا می‌باشد و خروجی این مدل‌ها نقطه احتمال عدم بازپرداخت هر وام است. از نکات مهم در انتخاب این نوع فرایند، کفایت اطلاعات تاریخی و حجم فعالیت بانک می‌باشد. فرایندهای مبتنی بر قضاوت محدود خبرگان، ترکیبی از رهیافت کمی و کیفی صرف می‌باشد. این فرایند شامل تعیین رتبه وام توسط یک فرایند کمی، قضاوت خبرگان در مورد رتبه تعیین شده و تعیین رتبه نهایی است. بسیاری از نهادهای مالی از فرایندهای مبتنی بر قضاوت صرف خبرگان، جهت رتبه بندی اعتباری استفاده می‌کنند.

بیشترین تحقیقات انجام شده مربوط به چهار مدل مطرح شده طی سالهای ۱۹۹۷ تا ۱۹۹۸ است که این مدل‌ها با عنوان مدل‌های پرتفولیوی اعتباری، به سه دسته مدل‌های

<sup>۱</sup>. Harry, Markowitz, "Portfolio Selection", *Journal of Finance*, 1952, pp. 77-91.

ساختاری<sup>۱</sup>، مدل‌های بر مبنای متغیرهای کلان اقتصادی<sup>۲</sup> و مدل‌های مبتنی بر عملکرد گذشته<sup>۳</sup>، تقسیم بندی می‌شوند. مدل‌های ساختاری از داده‌ها و اقلام صورتهای مالی و تغییرات ارزش داراییها در بازار سرمایه استفاده می‌کند. مهمترین مدل‌های ساختاری شامل مدل KMV و مدل Risk Metrics است. مدلهایی بر مبنای متغیرهای کلان اقتصادی، ریسک اعتباری را بر اساس همبستگی و ارتباط صنایع با برخی از متغیرهای کلان اقتصادی محاسبه می‌کند. مهمترین این مدل‌ها مدل Credit Portfolio View است، و مدل‌های آماری، با استفاده از برخی توزیع‌های آماری، ریسک اعتباری را اندازه گیری می‌نمایند و معروفترین آنها مدل Credit Risk+ می‌باشد. شکل (۱) تقسیم بندی مدل‌های پرتفولیوی اعتباری را نشان می‌دهد.

شکل ۱. تقسیم بندی مدل‌های پرتفولیوی اعتباری



Source: Charles Smithson, "Credit Portfolio Management", (John Wiley and Son, Inc, 2003), P. 109

1. Structural Models  
2. Macro-factor Models  
3. Actuarial Models

هر یک از مدل‌های ذکر شده، کارکرد خاص خود را داشته و از داده‌ها و ورودی‌های متفاوتی استفاده می‌کنند. اما در نهایت هدف اصلی، سنجش و اندازه‌گیری ریسک اعتباری و کنترل آن است.

در این تحقیق سعی شده تا با شناسایی اجزای مختلف پرتفولیوی وامها در نظام بانکی کشور، و با استفاده از تکنولوژی داده کاوی با رویکرد مدل‌های مبتنی بر عملکرد گذشته، مدلی از پرتفولیوی وامها در قالب یک مدل برنامه ریزی ریاضی جهت بهینه‌سازی پرتفولیو ارائه شود.

## مدیریت پرتفولیوی وام: رویکرد علمی شناسایی، ارزیابی و کنترل ریسک و بازدهی وام

«مدیریت پرتفولیوی وام فرآیندی است که طی آن ریسک‌های ناشی از فرآیندهای اعتبار دهی و بازدهی مربوطه؛ شناسایی، ارزیابی، کنترل و مدیریت می‌شوند.»

سالهای متمادی مدیران اعتباری بانک‌ها توجه خود را به ارزیابی بازده و ریسک یکایک وامها و کنترل و نظارت بر آن متمرکز می‌کردند، اما امروزه مدیران بانک نه تنها باید بازده و ریسک هر یک از فرصتهای اعتباری را ارزیابی و کنترل کنند؛ بلکه باید به همبستگی ریسک وامها و ریسک کل پرتفولیو نیز توجه داشته باشند؛ چرا که روابط متقابل بین ریسک فرصتهای سرمایه‌گذاری و اعتبار دهی ممکن است چندین برابر ریسک یکایک آنها باشد و ریسک پرتفولیو را نیز چندین برابر کند. امروزه بانک‌ها علاوه بر توجه به ریسک متقابل وامهای مختلف به ریسک متقابل طبقات مختلف وامها نیز توجه دارند و این مفهومی است که نگرش مدیران پرتفولیو را در ارزیابی فرصتهای سرمایه‌گذاری در بخشهای مختلف اقتصادی (وامهای تجاری، مصرفی، املاک و...) دچار تغییر کرده است.

ارزیابی میزان کارایی و اثر بخشی مدیریت پرتفولیوی وام بانک مستلزم ارزیابی مراحل و اقداماتی است که مدیریت بانک به منظور شناسایی و کنترل ریسک‌های فرآیند اعتبار دهی

انجام می‌دهد. به عبارتی موفقیت در مدیریت پرتفولیوی وام به معنای موفقیت در شناسایی و کنترل دقیق بازده و ریسک‌های تک تک وامها و نیز کل پرتفولیو است.

## اجزای مدل مدیریت پرتفولیوی وامها

مدیریت پرتفولیوی وامها موضوعی متفاوت از مفهوم مدیریت پرتفولیو نیست؛ چرا که اجزا و عوامل اساسی یک نظام مدیریت پرتفولیو، همانا ریسک و بازده است، لذا این مفهوم عیناً برای مدیریت وامها و تسهیلات نیز از منظر عوامل یاد شده قابل بکارگیری است و از آنجا که مدیریت پرتفولیوی وامها فرآیند مستمر ارزیابی و بهره جویی از انواع فرصتهای وام دهی در جهت کسب حداکثر بازدهی در چارچوب اهداف کلان مدیریت همراه با پذیرش حداقل ریسک می‌باشد، مهمترین اجزای یک مدل مدیریت پرتفولیوی وامها نیز همان بازدهی و ریسک انواع فرصتهای وام دهی در بخشهای مختلف اقتصادی خواهد بود. که هر یک از اجزای این مدل و سپس مدل ترکیبی ریسک و بازده به شرح ذیل تشریح می‌شود.

### ریسک<sup>۱</sup>

ریسک، امر بالقوه ای است که امکان تحقق آن بطور مورد انتظار یا غیر منتظره وجود داشته و اثر منفی بر درآمد یا سرمایه داشته باشد.<sup>۲</sup>

اساساً انجام کسب و کار در نهادهای مالی، مستلزم پذیرش ریسک می‌باشد؛ به عبارت بهتر ریسک معادل هزینه انجام کسب و کار است. هر گونه ضعف و ابهام در مدیریت ریسک با کاهش ارزش و قیمت سهام نهاد مالی جریمه خواهد شد و موفقیت در مدیریت ریسک به معنای ایجاد منفعت برای صاحبان سرمایه محسوب می‌شود.

<sup>1</sup>. Risk

<sup>2</sup>. Comptroller of the Currency, Administrator of National Banks: "Loan Portfolio Management, Comptroller's Handbook", (April 1998), p.3.



## نوع شناسی ریسک در نهادهای مالی

در یک تقسیم‌بندی کلی<sup>۱</sup> ریسک‌هایی که هر نهاد مالی از جمله بانک‌ها با آن مواجه هستند عبارتند از: ریسک بازار، ریسک اعتباری، ریسک نقدینگی، ریسک عملیاتی، ریسک قوانین و مقررات و ریسک عوامل انسانی.<sup>۲</sup>

ریسک بازار: منظور از ریسک بازار تغییر ارزش بازار داراییهای مالی است که موجب نوسان ارزش داراییهای بانک می‌شود. متدولوژی ارزش در معرض خطر به دنبال شناسایی اجزای مختلف ریسک بازار؛ مانند ریسک مستقیم، ریسک تحذب، ریسک نوسان ریسک پایه‌ای و ... است.

ریسک اعتباری: منظور، تغییر در کیفیت اعتباری طرف حسابهای<sup>۳</sup> بانک است به نحوی که در نهایت بر ارزش داراییهای بانک اثر می‌گذارد. حد نهایی ریسک اعتباری، ورشکستگی شرکا است. در بحث ریسک اعتباری به مقدار ارزشی که پیش بینی می‌شود توسط مشتری پوشش داده شود «ارزش بازگشت<sup>۴</sup>»، و به مقدار ارزشی که انتظار عدم بازگشت آن را داریم «زیان ناشی از ناتوانی<sup>۵</sup>» گفته می‌شود.

ریسک نقدینگی: منظور توانایی نهاد مالی در پاسخگویی به موقع، به نیازهای نقدینگی است.

ریسک عملیاتی: منظور زیانهای بالقوه که ناشی از عدم کفایت سیستم‌ها، ضعف مدیریت، کنترل‌های ناموفق، کلاهبرداری و خطاهای نیروی انسانی است.

ریسک قوانین و مقررات: ریسک قوانین وقتی وجود خواهد داشت که یکی از طرفین حساب بانک به دلیل عدم انجام تعهدات، به مراجع قضایی شکایت کند و بانک را به دادگاه

<sup>۱</sup>. لازم به توضیح است که تقسیم‌بندی‌های متفاوت از ریسک در ادبیات بانکداری و مالی ارائه شده است که در این مقاله به یک نوع عمومی از طبقه‌بندی‌ها اشاره شده است.

<sup>۲</sup>. Michel Crouhy, Dan Galai, Robert Mark, *Risk Management*, (McGraw-Hill, 2001), pp.34-39.

<sup>۳</sup>. Counterparties

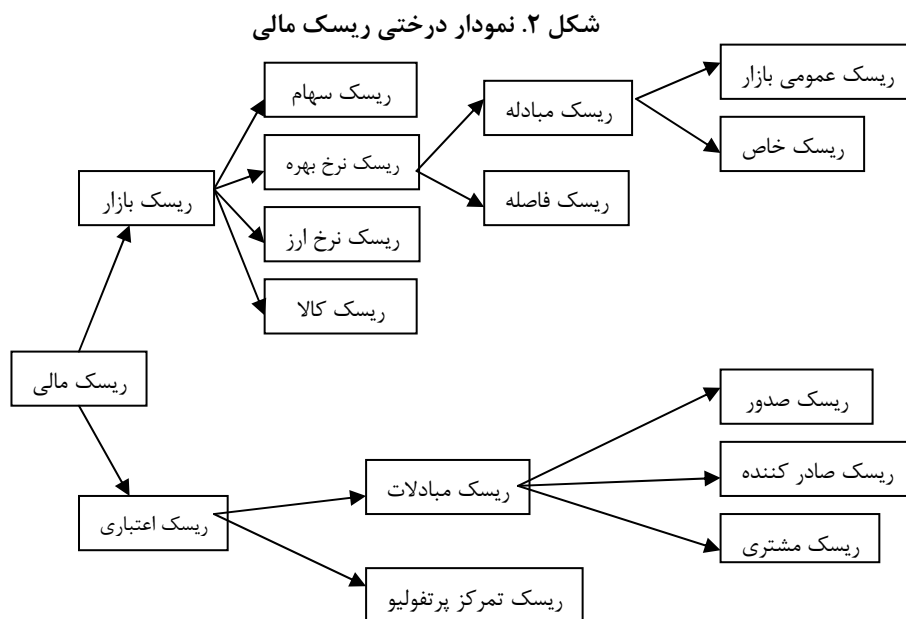
<sup>۴</sup>. Recovery Value

<sup>۵</sup>. Loss Given Default

بکشاند. جنبه دیگر ریسک قوانین و مقررات، عواملی مانند قوانین مالیاتی است که ممکن است \* بر ارزش بانک اثرگذار باشد.

ریسک نیروی انسانی: این ریسک شکل خاصی از ریسک عملیاتی و در واقع ناشی از خطاهای نیروی انسانی؛ مانند اشتباه وارد کردن اطلاعات به سیستم، یا از بین بردن یک پرونده و... است.

لازم به ذکر است متخصصین حوزه مالی و اقتصادی معتقدند بخش عمده ریسک در نهادهای مالی؛ بخصوص بانکها شامل ریسک اعتباری است و اهمیت مدیریت آن را بیش از سایر ریسکها می دانند. شکل (۲) در یک تقسیم بندی دقیق تر انواع ریسکهای مرتبط به ریسک مالی را نشان می دهد.<sup>۱</sup>



Source: Michel Crouhy, Dan Galai, Robert Mark, *Risk Management*, (McGraw-Hill, 2001), p.39.

<sup>۱</sup>. *Op.cit*, p.39.

## مراحل مدل‌سازی ریسک

به منظور مدیریت کارآمد ریسک‌های مالی بایستی تعریف دقیقی از انواع ریسک‌ها، اندازه‌گیری آنها و سیاستها و ابزارهای پوشش آنها داشته باشیم. به عبارتی در فرآیند مدیریت ریسک باید به چهار سوال زیر پاسخ داده شود:

- عامل ریسک را کدام است؟
- چگونه عامل ریسک را اندازه‌گیری شود؟
- چگونه عامل ریسک را ارزیابی می‌شود؟
- چگونه عامل ریسک را کنترل و مدیریت شود؟

به این ترتیب با پاسخگویی به پرسشهای بالا، اجزا و عناصر مدل ریسک اعتباری تعیین می‌شود.

## منابع زیان در پرتفولیوی اعتباری

بطور کلی زیان در پرتفولیو از دو منبع ناشی می‌شود: همبستگی<sup>۱</sup> و شکست پذیری (حساسیت)<sup>۲</sup>

منظور از همبستگی بین اجزای پرتفولیو آن است که نوسان و تغییر رفتار یک جزء پرتفولیو موجب نوسان و تغییر رفتار جزء یا اجزای دیگر شود.

منظور از حساسیت، میزان شکنندگی و حساسیت کل پرتفولیو نسبت به موقعیتهای ویژه است. به عبارت بهتر میزان حساسیت ارزش کل پرتفولیو نسبت به تنش و فشار وارد شده بر آن را شامل می‌شود.

نکته مهم آنکه، ممکن است یک پرتفولیو به خوبی متنوع شده و همبستگی اندکی بین اجزای آن وجود داشته باشد؛ اما یک فشار خاص اقتصادی، سیاسی یا... موجب کاهش

<sup>1</sup>. Correlation

<sup>2</sup>. Volatility

ارزش کل پرتفولیو شود. این مشکل اغلب ناشی از حساسیت پرتفولیو نسبت به عوامل کلان اقتصادی، سیاسی و... است که احتمالاً بصورت ناگهانی رخ می‌دهد.<sup>۱</sup>

### علائم شناسایی ریسک اعتباری

ریسک اعتباری را می‌توان از طریق علائم و نشانه‌هایی شناسایی کرد. جدول (۱) این وضعیت را نشان می‌دهد.

جدول ۱. علائم ضعف و شکنندگی سیاستهای اعتباری بانک

شاخص‌های وام‌های ضعیف و پر خطر	شاخص‌های عدم کفایت سیاستهای اعتباری
باز پرداختهای نامنظم در مقدار اقساط	ضعف در انتخاب مشتریان پر ریسک
بی‌نظمی مداوم در زمانهای بازپرداخت	وام دهی به فرصتهای اقتصادی پر خطر (مانند ادغام شرکتهای)
ضعف در گزارش دهی فعالیت	ناتوانی در برنامه‌ریزی برای جریانهای نقدینگی هر وام
نرخ بهره بالا	نسبت بالای وام دهی به افرادی که از عملیات بانکی بی‌اطلاع هستند.
افزایش غیر معمول و نامتعارف حسابهای دریافتی و موجودی	نقص در فایل اعتباری
افزایش نسبت اهرمی	اصرار زیاد بر رقابت (وام دهی بی‌رویه به مشتری برای رقابت با سایر بانک و حفظ مشتری)
کمبود اسناد و مستندات	عدم حساسیت به تغییرات اقتصادی خرد و کلان
عدم کفایت وثیقه	
نبود صورت جریان نقدی	

Source: Peter S. Rose, *Commercial Bank Management*, (McGraw-Hill, 1999), p.542.

به منظور شناسایی و شاخص سازی عامل ریسک در پرتفولیوی وامها می‌توان از علائم و نشانه‌های ریسک اعتباری که در جدول فوق بیان شده است، استفاده نمود.

<sup>۱</sup>. Reserve Bank of India, "Guidance Note on Credit Risk Management", (October 2002), p.26.

بازده<sup>۱</sup>

### قیمت‌گذاری وام‌های تجاری

یکی از مشکل‌ترین وظایف در امور اعتباری بانک، ارزش‌گذاری انواع فرصتهای وام‌دهی است. مسئولین اعتباری بانک تمایل دارند که نرخ بهره وام‌ها آنقدر بالا باشد که انواع ریسک‌های آن را پوشش دهد؛ اما نکته مهم آن است که نرخ بهره بایستی به اندازه‌ای باشد که هم رضایت مشتری جلب شود و هم مشتری توان باز پرداخت آن را داشته باشد و بدین ترتیب بده-بستان در ریسک و بازده، تعیین‌کننده ارزش هر یک از فرصتهای وام‌دهی خواهد بود.

نکته اساسی دیگر آنکه، نرخ بهره وام‌ها باید رقابتی نیز باشد که بتواند ضمن حفظ مشتری جریان ورود و خروج نقدینگی بانک را متعادل و هموار سازد.

در ادبیات مالی مدل‌های مختلفی برای تعیین نرخ بهره (قیمت‌گذاری) وام‌ها وجود دارد که هر یک از آنها قابلیت‌ها و خصوصیات مربوط به خود را دارند. مدل‌های تدوین شده‌ای از قبیل<sup>۲</sup>:

مدل قیمت‌گذاری وام بر مبنای هزینه

مدل رهبری قیمت

مدل قیمت‌گذاری زیر نرخ پایه بازار (مدل تفاوت هزینه و درآمد)

مدل قیمت‌گذاری هزینه-منفعت

مدل تجزیه و تحلیل سودآوری مشتری

پس از بکارگیری مدل‌های مناسب قیمت‌گذاری، نرخ بازدهی هر یک از وام‌ها مشخص می‌شود. با اعمال این سیستم دو جزء اصلی تصمیمات سیستم مدیریت پرتفولیو؛ یعنی ریسک و بازده، شناسایی و محاسبه شده است و در نظام مدیریت پرتفولیو قرار می‌گیرد.

<sup>1</sup>. Return

<sup>2</sup>. Rose Peter S, *Commercial Bank Management*, (McGraw-Hill, 1999), pp.582-589.

## انواع تأمین مالی در سیستم بانکی

بطور کلی شیوه‌های تأمین مالی در سیستم بانکی کشور شامل موارد زیر می‌باشد:  
 الف) تأمین تمام یا قسمتی از منابع مالی؛ مورد نیاز یک فعالیت اقتصادی در قالب انواع عقود اسلامی.

ب) قبول تعهد یا تضمین آثار مالی تمام یا قسمتی از تعهدات مشتریان در قالب انواع LG و LC.

جدول شماره (۲) وضعیت وامها را در بخشهای اقتصادی؛ از نظر عقود با توجه به موارد فوق نشان می‌دهد.<sup>۱</sup>

جدول ۲. جدول وضعیت وامها در بخشهای مختلف از نظر تسهیلات و عقود

نمونه عقود	انواع تسهیلات از نظر دوره سررسید	انواع تسهیلات از نظر مورد استفاده	انواع تسهیلات از نظر بخشهای اقتصادی
قرض الحسنه مضاربه مشارکت مدنی فروش اقساطی	کوتاه مدت مدت زیر یک سال اهداف: جبران هزینه‌های جاری، تأمین سرمایه در گردش	تأمین نیازهای جاری (سرمایه در گردش)	۱. تولیدی ۲. صنعت ۳. معدن ۴. کشاورزی
فروش اقساطی مشارکت مدنی قرض الحسنه	میان مدت : مدت یک تا پنج سال اهداف: تأمین هزینه‌های جایگزینی ماشین آلات، تکمیل و توسعه طرح‌های سرمایه‌گذاری کوچک	تأمین نیازهای سرمایه‌ای (طرح‌های تاسیساتی، توسعه، جایگزین و...)	۵. ساختمان و مسکن ۶. بازرگانی ۶.۱. بازرگانی داخلی ۶.۲. واردات ۶.۳. صادرات
فروش اقساطی مشارکت مدنی اجاره به شرط تملیک	بلند مدت مدت بیش از پنج سال اهداف: تأمین هزینه‌های طرح‌های سرمایه‌گذاری ثابت و عمدتاً تولیدی	تأمین نیازهای شخصی	۷. خدمات

Source: Munawar Iqbal, Dvid T. Llewellyn, "Islamic Banking and Finance, New Perspective on Profit-sharing and Risk", *Article*: "Islamic Banking Contracts as Enforced in Iran", by AliYasseri, International Conference on Islamic Economics and Banking at Loughborough University, UK, (August 13-15, 2000), p.157.

<sup>۱</sup>. Munawar Iqbal, Dvid T. Llewellyn: "Islamic Banking and Finance, New Perspective on Profit-sharing and Risk", *Article*: "Islamic Banking Contracts as Enforced in Iran", by AliYasseri, International Conference on Islamic Economics and Banking at Loughborough University UK, (August 13-15, 2000), p.157.

با استفاده از این جدول، ابعاد مختلف سیستم طراحی می‌شوند. به عبارت بهتر هر یک از ستونهای جدول بالا یکی از ابعاد متغیرهای تصمیم‌گیری و تجزیه و تحلیل پرتفولیو خواهد بود.

### داده کاوی و اکتشاف معرفت : رهیافتی نوین در تحلیل اطلاعات

ما همگی در عصر اطلاعات زندگی می‌کنیم و میزان اطلاعاتی که توسط دفاتر تجاری، کمپانی‌ها و نمایندگی‌ها جمع‌آوری شده، بسیار زیاد است. پیشرفت سریع تکنولوژی خودکارسازی و بهبود جمع‌آوری داده‌ها، نه تنها موجب افزایش حجم داده‌ها شده؛ بلکه نیاز به توسعه الگوریتم‌ها و روشهای استخراج اطلاعات از داده‌های موجود را افزایش داده‌است. داده کاوی در اصل، عمل اکتشاف معرفت در پایگاه داده است، داده‌های مطلوب، اطلاعات از قبل ناشناخته و بالقوه مفید در پایگاه داده می‌باشد. از این‌رو، داده کاوی یک ناحیه جستجوی مطلوب برای پاسخگویی مؤثر به این نیاز است. اکتشاف معرفت، بر یافتن الگوهای قابل درک، تأکید خاصی دارد تا بتواند به عنوان دانسته مفید یا قابل توجه تفسیر شود. در واقع هدف مورد نظر دستیابی به دانسته‌ای سطح بالا از داده‌های سطح پایین؛ یعنی داده‌های خام، در مجموعه داده‌های بزرگ و حجیم است. در جدول (۳) انواع فنون و وظایف داده کاوی خلاصه شده است.

جدول ۳. ماتریس انواع وظایف و تکنیک‌های داده کاوی

توصیف	خوشه‌بندی	وابستگی گروهی	پیشگویی	تخمین	طبقه‌بندی	
*	*	*	*	*	*	روشهای آماری
*	*	*	*	*	*	تحلیل خرید
	*	*	*	*	*	استنتاج بر اساس حافظه
			*		*	الگوریتم ژنتیک
	*					کاوش خوشه
		*	*		*	تحلیل پیوند
*	*		*		*	درخت تصمیم‌گیری
	*		*	*	*	شبکه‌های عصبی
				*	*	استقرای قواعد

Source: M. E Pourzarandi, Reza Shabahang & C. Lucas, "Designing and Developing an Appropriate Inventory Management Model using Data Mining and Knowledge Discovery Technology, The Application of Neural Networks", *Economic & Management Quarterly Journal of the Islamic Azad University*, Vol. 61, (Summer 2004), p. 92.

### بکارگیری داده کاوی در مدیریت پرتفولیو

داده کاوی رشته جدیدی با کاربردهای متنوع است و همچنان فاصله زیادی بین اصول عمومی داده کاوی و ابزارهای مؤثر هر حوزه برای کاربردهای مشخص وجود دارد. اما ما حوزه کاربردی محدودی را مورد مطالعه قرار می‌دهیم و توضیح می‌دهیم که چگونه ابزارهای داده کاوی باید برای این حوزه‌های کاربردی ایجاد شده و توسعه یابند.

این حوزه‌های کاربردی شامل موارد زیر است:

داده کاوی برای صنایع کوچک

داده کاوی برای صنعت ارتباطات از راه دور

داده کاوی برای تجزیه و تحلیل مسائل زیستی و پزشکی

داده کاوی برای تجزیه و تحلیل داده‌های مالی

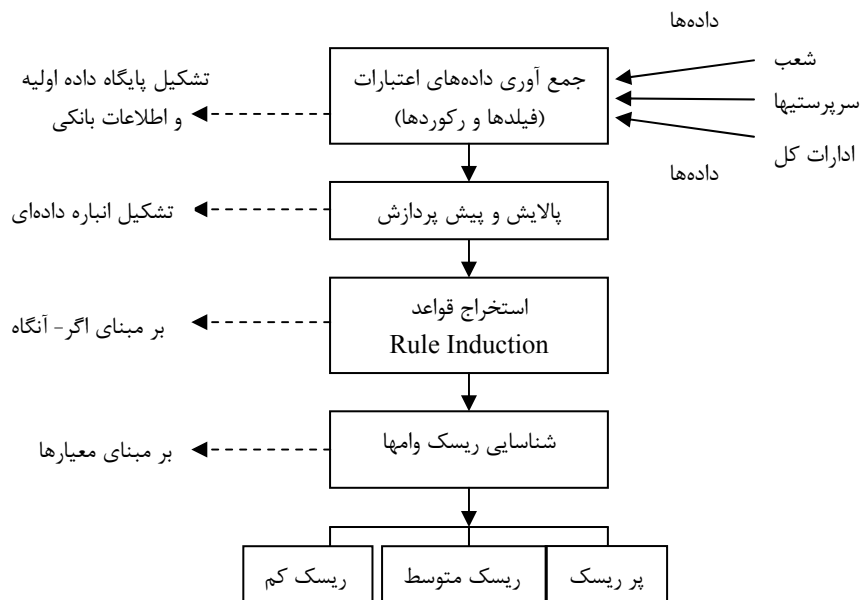


### داده کاوی برای مدیریت پرتفولیوی وامها<sup>۱</sup>

از این تکنولوژی می‌توانیم در شناسایی علائم ریسک و اولویت بندی آنها و تحلیل داده‌های هرچندبا حجم بالا استفاده کنیم. این مکانیزم از طریق دستورالعمل‌های تعیین شده انجام می‌گیرد.

شکل (۳) الگوی بکارگیری داده کاوی در مدیریت پرتفولیو را نشان می‌دهد.

شکل ۳. الگوی بکارگیری داده کاوی برای مدیریت پرتفولیو



منبع: طراحی نگارنده.

<sup>۱</sup>. M. E Pourzarandi, Reza Shabahang & C. Lucas, "Designing and Developing an Appropriate Inventory Management Model using Data Mining and Knowledge Discovery Technology, The Application of Neural Networks", *Economic & Management Quarterly Journal of the Islamic Azad University*, Vol. 61, (Summer 2004), p.91 .

## داده‌ها<sup>۱</sup>

داده‌های مورد استفاده در این سیستم شامل دو نوع داده‌های کمی و کیفی برای دو وضعیت قبل و بعد از اعطای وام است که در جدول شماره (۴) انواع داده‌ها و وضعیت هر یک را نشان می‌دهد. این جدول در پایگاه داده سیستم کمک خواهد کرد تا موتور داده کاوی نسبت به استخراج دانش به درستی اقدام کند.

داده‌های کمی: این داده‌ها شامل اطلاعات و رفتار اعتباری مشتریان اطلاعات منابع قابل مصرف در دوره برنامه ریزی است که در پایگاه داده‌ای سیستم تجمیع می‌شود.  
داده‌های کیفی: این داده‌ها شامل سیاستهای اعتباری بانک مرکزی حد تحمل و پذیرش ریسک است که توسط بخشنامه‌ها و پرسشنامه‌ها جمع‌آوری می‌شود.

جدول ۴. وضعیت و انواع داده‌ها

نتیجه	داده‌های کیفی	داده‌های کمی	ساختار داده
قبول یا رد درخواست وام	→	→	انواع داده قبل از اعطای وام
کنترل و مدیریت پرتفولیوی وام	→	→	بعد از اعطای وام

منبع: طراحی نگارنده.

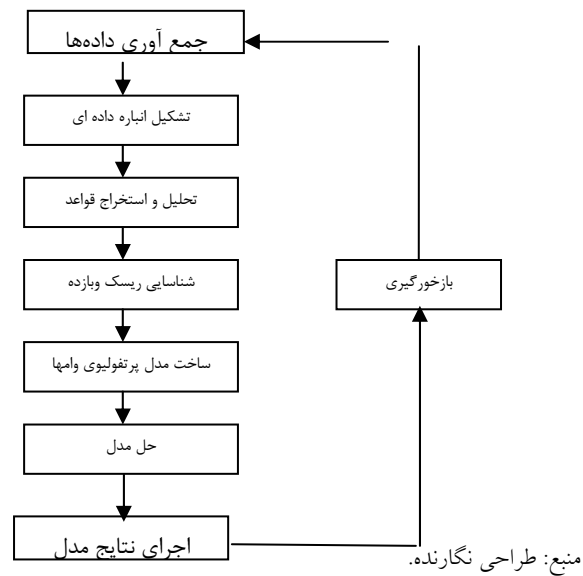
## متدولوژی تحقیق

مدیر پرتفولیو باید وامها را از لحاظ طبقات مختلف اقتصادی مورد ارزیابی و سازماندهی مستمر قرار دهد و درباره ریسک و بازدهی انواع وامها در بخشهای مختلف اقتصادی دانش کافی داشته باشد.

<sup>۱</sup>. Data

به این منظور باید فرهنگ اعتباری بانک، شناسایی و تجزیه و تحلیل شود. بنابراین باید ریسک پرتفولیوی وامهای بانک محاسبه و ارزیابی شود و آنگاه با مطالعه ترکیب وامها در بخشهای مختلف اقتصادی و نیز با توجه به محدودیتهای جغرافیایی و صنعتی و متوسط نرخ ریسک هر یک می‌توان ویژگیهای هر کدام از فرصتهای وامدهی از نظر نرخهای بازدهی را ارزیابی نمود و مدیریت بهینه‌ای بر عملکرد آنها در اعطای تسهیلات و بهره‌جویی از فرصتهای سرمایه‌گذاری اعمال کرد. این کار بدون استفاده از مدل‌سازی برای تعیین رفتار متغیرها تا حدودی مشکل است، لذا در متدولوژی حاضر ابتدا از مدل‌سازی (Modeling) و سپس از ارزیابی مدل برای انجام این کار استفاده شده است. (شکل ۴)

شکل ۴. مراحل انجام تحقیق



## ساخت مدل پرتفولیوی وامها

به منظور ساخت مدل اولیه پرتفولیوی وامها می‌توان با تکیه بر مفروضاتی از تکنیک برنامه ریزی خطی<sup>۱</sup> (LP) استفاده کرد. اما در مراحل تکمیلی مدل، لازم به نظر می‌رسد که تکامل مدل به حالت‌های غیر خطی و فازی و یا چند هدفه نیز منتج شود. لذا به جهت دستیابی به یک نتیجه اولیه ابتدا از مدل LP استفاده شده است.

### مراحل ساخت مدل LP پرتفولیوی وامها

برای ساخت تمامی مدل‌های بهینه سازی از جمله LP سه گام اساسی : تعریف متغیرهای تصمیم‌گیری، تعیین تابع هدف و تعیین تابع محدودیت و امکانات طی می‌شود. شناسه‌ها :

B: بودجه ( منابع قابل مصرف )

C: سرمایه پایه

RAA: داراییهای موزون شده به ریسک

$\alpha$ : ضریب تخصیص منابع طبق سیاست اعتباری

$\lambda$ : مبلغ تخصیصی به هر بخش طبق سیاست اعتباری

$\beta$ : وزن ریسک فعالیت

$\theta$ : حد پذیرش ریسک

الف ( متغیرهای تصمیم‌گیری

$X_{ijkl}$  : متغیر تصمیم ( مبلغ ریالی هر وام )

i: بخشهای اقتصادی ( صنعت و معدن، کشاورزی، خدمات، بازرگانی، مسکن )

j: رشته فعالیت در هر بخش اقتصادی

k: نوع عقد

l: دوره سررسید سرمایه‌گذاری

<sup>۱</sup>. Linear Programming

جدول ۵. ماتریس متغیرهای تصمیم‌گیری مدل پرتفولیوی LP

ابعاد مختلف متغیرهای تصمیم		دوره سررسید سرمایه‌گذاری (l)
		نوع عقد (k)
بخش اقتصادی (i)	رشته فعالیت (j)	$X_{ijkl} = X$

منبع: طراحی نگارنده.

ب) تابع هدف:

این مدل دارای یک تابع هدف به منظور بیشینه‌سازی سود است. لازم به ذکر است در فاز اول مدل سازی پرتفولیو، ضرایب متغیرهای تابع هدف، نرخ بازده اسمی (نرخ سود اسمی) ابلاغ شده از شورای عالی پول و اعتبار قرار داده شده است. و در مراحل بعد نرخ بازده مؤثر وامها اعمال خواهد شد.

$$\text{Max}(z) = \sum \text{مبلغ ریالی هر وا اسمی} * \text{نرخ بازده اسمی}$$

ج) توابع محدودیتها

$$\sum X \leq B \quad \text{محدودیتهای بودجه ای (منابع قابل تخصیص)}$$

$$C/RAA * 100 \Rightarrow 8\% \quad \text{محدودیت مربوط به کفایت سرمایه}$$

$$\sum \alpha X = \lambda \quad \text{محدودیتهای سیاستهای اعتباری}$$

محدودیت حد پذیرش ریسک

$$\Sigma\beta X \leq \theta$$

در ساخت مدل تابع، محدودیت ریسک و حد پذیرش آن، نیاز به توضیح بیشتری دارد، لذا در این تحقیق معیارهای اثر گذار بر عدم بازگشت منابع مالی بانک (ریسک اعتباری مشتری) از طریق موارد زیر شناسایی می‌شود:

۱. حجم ریالی وام
۲. طول دوره زمانی سرمایه‌گذاری
۳. نوع وثائق (از نظر قابلیت نقدشوندگی)
۴. نحوه بازپرداخت وام طبق قرار داد (تقسیمی یا غیر تقسیمی)

لازم به ذکر است رویکرد این تحقیق در مدل‌سازی، ریسک مطالعه و بررسی داده‌های تاریخی، از طریق داده کاوی بوده است. پس هر یک از معیارهای فوق باتوجه به ماهیت آن معیار، می‌تواند طیفی از سهم ریسک، از خیلی کم، تا خیلی زیاد داشته باشد.

جدول ۶. ماتریس ارزیابی ریسک با توجه به معیارها

اوزان	خیلی زیاد ٪۸۰-٪۱۰۰	زیاد ٪۶۰-٪۸۰	متوسط ٪۴۰-٪۶۰	کم ٪۲۰-٪۴۰	خیلی کم ٪۲۰-٪۴۰	ریسک
معیار						
حجم ریالی						
دوره زمانی						
نحوه بازپرداخت						
نوع وثیقه						
سایر عوامل مرتبط						

منبع: طراحی نگارنده.

به منظور تعیین وزن ریسک کل ( $\beta$ ) در هر ماتریس، با توجه به معیارهای مختلف از روشهای مناسب پیدا کردن اوزان استفاده می‌شود<sup>۱</sup>:

آنتروپی شانون

روش بردار ویژه<sup>۲</sup>

روش کمترین مجذورات وزین شده

روش LINMAP<sup>۳</sup>

پس از تعیین وضعیت هر یک از وامها از نظر هر یک از معیارهای ریسک، با تهیه ماتریس تعیین وزن ریسک فعالیت‌های اقتصادی، می‌توان وزن ریسک اعتباری وامها در فعالیتهای اقتصادی مختلف را تعیین نمود. جدول (۷) ماتریس اصلی محاسبه وزن ریسک فعالیتهای اقتصادی را نشان می‌دهد.

جدول ۷. ماتریس اصلی محاسبه وزن ریسک فعالیت‌های اقتصادی

بخشهای اقتصادی	مسکن و ساختمان	بازرگانی	خدمات	کشاورزی	صنعت و معدن
معیارهای ریسک	سایر عوامل مرتبط	نوع وثیقه	نحوه بازپرداخت	دوره زمانی	حجم ریالی
وزن ریسک ( $\beta$ )	خیلی کم	کم	متوسط	زیاد	خیلی زیاد

منبع: طراحی نگارنده.

<sup>۱</sup> - محمد جواد اصغرپور، *تصمیم‌گیری‌های چند معیاره*، (تهران: انتشارات دانشگاه تهران، ۱۳۸۱)، ص ۱۹۶.

<sup>۲</sup> Eigenvector Method

<sup>۳</sup> Linear-programming for Multidimensional Analysis of Preference

این محاسبات را می‌توان با افراز ماتریس اصلی محاسبه وزن ریسک به ماتریس‌های جزئی‌تر نیز توسعه داد و با تهیه ماتریس‌های جزئی برای فعالیت‌های موجود در هر یک از بخش‌های اقتصادی، وزن ریسک ( $\beta$ ) فعالیت‌های هر بخش را محاسبه نمود. در ضمن برای تعیین محدودیت حد پذیرش ریسک (محدودیت چهارم) می‌توان یکی از روش‌های زیر را به کار برد:

نظر خبرگان: با استفاده از پرسشنامه و تکنیک‌های تصمیم‌گیری گروهی، الگوگیری از بانک‌های موفق، هدف‌گذاری، میانگین وزنی ریسک در داده‌های تاریخی: با استفاده از تحلیل‌های داده کاوی و سرانجام تابع محدودیت ریسک در مدل LP تعیین می‌گردد.

## حل مدل

در سیستم پیش بینی شده، با بکارگیری یکی از نرم افزارهای حل مدل‌های ریاضی؛ مانند نرم افزار GAMS, AIMMS و Matlab، مدل پرتفولیوی تسهیلات حل شده و حساسیت آن مورد تجزیه و تحلیل قرار می‌گیرد، آنگاه نتایج آن در صفحه کاربران وارد می‌شود. نتیجه اولیه با تهیه پروتوتایپ که از طریق بسته نرم افزاری MATLAB حل شده، فضای عمل اولیه‌ای را ارائه کرد که نشان از اعتماد به مدل پرتفولیو است. جداول زیر نمونه‌ای از خروجی‌های مدل را که در قالب شکل‌های گزارش سیستم نرم افزاری مورد استفاده کاربران سیستم قرار می‌گیرد، نشان می‌دهد. نتایج بدست آمده با استفاده از داده‌های نمونه، نشان از همگرایی مدل و تخصیص منابع مالی با هدف بیشینه سازی سود و با توجه به محدودیت‌های خاص هر یک از بخش‌های اقتصادی دارد.



ردیف	بخش اقتصادی	زیر بخش اقتصادی	نوع عقد	دوره سررسید	نوع	نوع شخصیت	چگونگی استفاده از	مقدار بهبود
236	صنعتی و معدنی	صنایع تولید موارد غذایی، نوشابه ها و توتون	مشارکت مدنی	بلند مدت ۱۱۰۱ به بالا	دولتی	حقیقی	صادرات	3E+06
237	صنعتی و معدنی	صنایع تولید موارد غذایی، نوشابه ها و توتون	مشارکت مدنی	بلند مدت ۱۱۰۱ به بالا	دولتی	حقیقی	استفاده در داخل کشور	6E+07
238	صنعتی و معدنی	صنایع تولید موارد غذایی، نوشابه ها و توتون	مشارکت مدنی	بلند مدت ۱۱۰۱ به بالا	دولتی	حقوقی	واردات	6E+07
239	صنعتی و معدنی	صنایع تولید موارد غذایی، نوشابه ها و توتون	مشارکت مدنی	بلند مدت ۱۱۰۱ به بالا	دولتی	حقوقی	صادرات	3E+06
240	صنعتی و معدنی	صنایع تولید موارد غذایی، نوشابه ها و توتون	مشارکت مدنی	بلند مدت ۱۱۰۱ به بالا	دولتی	حقوقی	استفاده در داخل کشور	6E+07
241	صنعتی و معدنی	صنایع تولید موارد غذایی، نوشابه ها و توتون	مشارکت مدنی	بلند مدت ۱۱۰۱ به بالا	دولتی	موسسه	واردات	6E+07
242	صنعتی و معدنی	صنایع تولید موارد غذایی، نوشابه ها و توتون	مشارکت مدنی	بلند مدت ۱۱۰۱ به بالا	دولتی	موسسه	صادرات	3E+06
243	صنعتی و معدنی	صنایع تولید موارد غذایی، نوشابه ها و توتون	مشارکت مدنی	بلند مدت ۱۱۰۱ به بالا	دولتی	موسسه	استفاده در داخل کشور	6E+07
244	صنعتی و معدنی	صنایع تولید منسوجات، پوشاک و چرم	مشارکت مدنی	کوتاه مدت ۱ تا ۳۶۵ روز	خصوصی	حقیقی	واردات	1E+07
245	صنعتی و معدنی	صنایع تولید منسوجات، پوشاک و چرم	مشارکت مدنی	کوتاه مدت ۱ تا ۳۶۵ روز	خصوصی	حقیقی	صادرات	3E+06
246	صنعتی و معدنی	صنایع تولید منسوجات، پوشاک و چرم	مشارکت مدنی	کوتاه مدت ۱ تا ۳۶۵ روز	خصوصی	حقیقی	استفاده در داخل کشور	1E+07
247	صنعتی و معدنی	صنایع تولید منسوجات، پوشاک و چرم	مشارکت مدنی	کوتاه مدت ۱ تا ۳۶۵ روز	خصوصی	حقوقی	واردات	1E+07
248	صنعتی و معدنی	صنایع تولید منسوجات، پوشاک و چرم	مشارکت مدنی	کوتاه مدت ۱ تا ۳۶۵ روز	خصوصی	حقوقی	صادرات	3E+06
249	صنعتی و معدنی	صنایع تولید منسوجات، پوشاک و چرم	مشارکت مدنی	کوتاه مدت ۱ تا ۳۶۵ روز	خصوصی	حقوقی	استفاده در داخل کشور	1E+07
250	صنعتی و معدنی	صنایع تولید منسوجات، پوشاک و چرم	مشارکت مدنی	کوتاه مدت ۱ تا ۳۶۵ روز	خصوصی	موسسه	واردات	1E+07
251	صنعتی و معدنی	صنایع تولید منسوجات، پوشاک و چرم	مشارکت مدنی	کوتاه مدت ۱ تا ۳۶۵ روز	خصوصی	موسسه	صادرات	3E+06
252	صنعتی و معدنی	صنایع تولید منسوجات، پوشاک و چرم	مشارکت مدنی	کوتاه مدت ۱ تا ۳۶۵ روز	خصوصی	موسسه	استفاده در داخل کشور	1E+07
253	صنعتی و معدنی	صنایع تولید منسوجات، پوشاک و چرم	مشارکت مدنی	کوتاه مدت ۱ تا ۳۶۵ روز	تعاونی	حقیقی	واردات	1E+07
254	صنعتی و معدنی	صنایع تولید منسوجات، پوشاک و چرم	مشارکت مدنی	کوتاه مدت ۱ تا ۳۶۵ روز	تعاونی	حقیقی	صادرات	3E+06
255	صنعتی و معدنی	صنایع تولید منسوجات، پوشاک و چرم	مشارکت مدنی	کوتاه مدت ۱ تا ۳۶۵ روز	تعاونی	حقیقی	استفاده در داخل کشور	1E+07

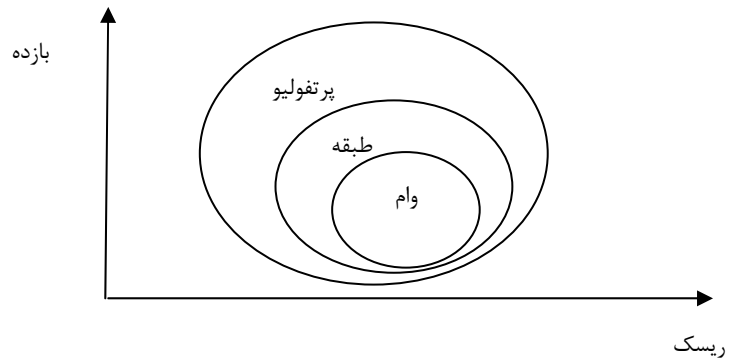
ردیف	بخش	رئیس بخش اقتصادی	نوع عقد	دوره سررسید نوع بخش	نوع بخش	نوع شخصیت	چگونگی استفاده از تسهیلات	مقدار بپینه
3318	بازرگانی	سایر فعالیتهای بازرگانی	مشارکت مدنی	میان مدت ۳۶۶ تا ۱۱۰۰ روز	خصوصی	حقوقی	استفاده در داخل کشور	00000000
3319	بازرگانی	سایر فعالیتهای بازرگانی	مشارکت مدنی	میان مدت ۳۶۶ تا ۱۱۰۰ روز	خصوصی	موسسه	واردات	00000000
3320	بازرگانی	سایر فعالیتهای بازرگانی	مشارکت مدنی	میان مدت ۳۶۶ تا ۱۱۰۰ روز	خصوصی	موسسه	صادرات	00000000
3321	بازرگانی	سایر فعالیتهای بازرگانی	مشارکت مدنی	میان مدت ۳۶۶ تا ۱۱۰۰ روز	خصوصی	موسسه	استفاده در داخل کشور	14406710
3322	بازرگانی	سایر فعالیتهای بازرگانی	مشارکت مدنی	میان مدت ۳۶۶ تا ۱۱۰۰ روز	تعاونی	حقوقی	واردات	00000000
3323	بازرگانی	سایر فعالیتهای بازرگانی	مشارکت مدنی	میان مدت ۳۶۶ تا ۱۱۰۰ روز	تعاونی	حقوقی	صادرات	00000000
3324	بازرگانی	سایر فعالیتهای بازرگانی	مشارکت مدنی	میان مدت ۳۶۶ تا ۱۱۰۰ روز	تعاونی	حقوقی	استفاده در داخل کشور	00000000
3325	بازرگانی	سایر فعالیتهای بازرگانی	مشارکت مدنی	میان مدت ۳۶۶ تا ۱۱۰۰ روز	تعاونی	حقوقی	واردات	14406710
3326	بازرگانی	سایر فعالیتهای بازرگانی	مشارکت مدنی	میان مدت ۳۶۶ تا ۱۱۰۰ روز	تعاونی	حقوقی	صادرات	14406710
3327	بازرگانی	سایر فعالیتهای بازرگانی	مشارکت مدنی	میان مدت ۳۶۶ تا ۱۱۰۰ روز	تعاونی	حقوقی	استفاده در داخل کشور	00000000
3328	بازرگانی	سایر فعالیتهای بازرگانی	مشارکت مدنی	میان مدت ۳۶۶ تا ۱۱۰۰ روز	تعاونی	موسسه	واردات	14406710
3329	بازرگانی	سایر فعالیتهای بازرگانی	مشارکت مدنی	میان مدت ۳۶۶ تا ۱۱۰۰ روز	تعاونی	موسسه	صادرات	14406710
3330	بازرگانی	سایر فعالیتهای بازرگانی	مشارکت مدنی	میان مدت ۳۶۶ تا ۱۱۰۰ روز	تعاونی	موسسه	استفاده در داخل کشور	14406710
3331	بازرگانی	سایر فعالیتهای بازرگانی	مشارکت مدنی	میان مدت ۳۶۶ تا ۱۱۰۰ روز	دولتی	حقوقی	واردات	14406710
3332	بازرگانی	سایر فعالیتهای بازرگانی	مشارکت مدنی	میان مدت ۳۶۶ تا ۱۱۰۰ روز	دولتی	حقوقی	صادرات	14406710
3333	بازرگانی	سایر فعالیتهای بازرگانی	مشارکت مدنی	میان مدت ۳۶۶ تا ۱۱۰۰ روز	دولتی	حقوقی	استفاده در داخل کشور	00000000
3334	بازرگانی	سایر فعالیتهای بازرگانی	مشارکت مدنی	میان مدت ۳۶۶ تا ۱۱۰۰ روز	دولتی	حقوقی	واردات	14406710
3335	بازرگانی	سایر فعالیتهای بازرگانی	مشارکت مدنی	میان مدت ۳۶۶ تا ۱۱۰۰ روز	دولتی	حقوقی	صادرات	14406710
3336	بازرگانی	سایر فعالیتهای بازرگانی	مشارکت مدنی	میان مدت ۳۶۶ تا ۱۱۰۰ روز	دولتی	حقوقی	استفاده در داخل کشور	00000000
3337	بازرگانی	سایر فعالیتهای بازرگانی	مشارکت مدنی	میان مدت ۳۶۶ تا ۱۱۰۰ روز	دولتی	موسسه	واردات	14406710
3338	بازرگانی	سایر فعالیتهای بازرگانی	مشارکت مدنی	میان مدت ۳۶۶ تا ۱۱۰۰ روز	دولتی	موسسه	صادرات	14406710

## تجزیه و تحلیل نتایج

با اجرای این مدل می‌توان تجزیه و تحلیل وضعیت پرتفولیو را در سه سطح، طبق

نمودار (۶) انجام داد:

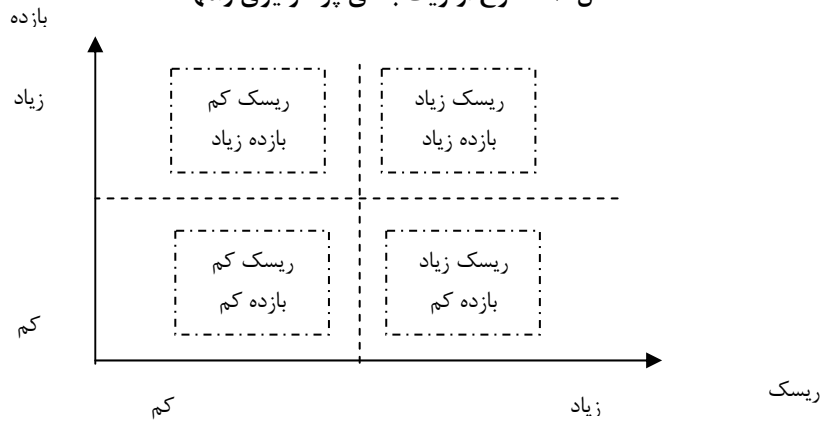
نمودار ۵. سطوح تجزیه و تحلیل ریسک و بازدهی



منبع: طراحی نگارنده.

سیستم مورد نظر با استفاده از تکنولوژی داده کاوی، انواع وامها را به ترتیب زیر اولویت بندی خواهد کرد:

شکل ۶. سطوح اولویت بندی پرتفولیوی وامها



منبع: طراحی نگارنده.

## تجزیه و تحلیل حساسیت

تمامی نتایج سیستم را می‌توان با تجزیه و تحلیل حساسیت موشکافی کرد و به بررسی تغییر نتایج سیستم در اثر تغییر در اجزای مدل در مورد اعمال سیاستهای مختلف اعتباری، ایجاد محدودیت جدید و ... پرداخت.

## نتیجه‌گیری

با طراحی و اجرای این سیستم، مدیریت امور اعتباری نهاد مالی می‌تواند با توجه به سیاستهای کلان اعتباری و برنامه‌های استراتژیک اعتباری نهاد مالی و در نظر داشتن اولویتهای وام‌دهی از منظر ریسک و بازده، به تصمیمات مناسب و اثر بخش دست یابد. ضمن آنکه مدیریت بانک می‌تواند از سیستم مذکور به عنوان یک سیستم پشتیبان تصمیم‌گیری در اعطای تسهیلات استفاده نماید و در تمام سطوح عملیات بانکی؛ یعنی در سطح کل بانک، نواحی، مدیریت شعب، شعب و حتی در سطح مشتریان می‌توان وضعیت وامهای بانک را با دیدگاه ریسک و بازده مورد ارزیابی قرار دهد.

## پی‌نوشتها:

۱. اصغر پور، محمد جواد. *تصمیم‌گیریهایی چند معیاره*. تهران، انتشارات دانشگاه تهران، ۱۳۸۱.
2. Basel Committee on Banking Supervision. "Credit Risk Modelling Current Practice and Application", April 1999, www.bis.org.
3. Basel Committee on Banking Supervision: "Principles for Management of Credit Risk", September 2001, www.bis.org.
4. Central Bank of the Islamic Republic of Iran, Monetary and Banking Research Academy, *Directives Issued by the Banks Supervision Directorate of the Central Bank of the Islamic Republic of Iran*. 2<sup>nd</sup> Edition, (Winter 2003).
5. Comptroller of the Currency, Administrator of National Banks, "Loan Portfolio Management, Comptroller's Handbook", April 1998.
6. Danmarks National Bank, "Models for Management of Bank's Credit Risk", *Monetary Review*, 1st Quarter 2001.
7. Han, Jiawei, Kamber, Michelin, *Data Mining Concepts and Techniques*. Morgan Kaufmann Publishers., 2001.
8. Markowitz, Harry. "Portfolio Selection", *Journal of Finance*, Vol.7, No.1, 1952.
9. Munawar Iqbal, Dvid T. Llewellyn: "Islamic Banking and Finance, New Perspective on Profit-sharing and Risk", *Article*: "Islamic Banking Contracts as Enforced in Iran", by AliYasseri, International Conference on Islamic Economics and Banking at Loughborough University, UK, (August 13-15, 2000).
10. M.E Pourzarandi, Reza Shabahang & C.Lucas., "Designing and Developing an Appropriate Inventory Management Model Using Data Mining and Knowledge Discovery Technology, The Application of Neural Networks", *Economic & Management Quarterly, Journal of the Islamic Azad University*, Vol.61, (Summer 2004).
11. Reserve Bank of India. "Guidance Note on Credit Risk Management". (October 2002).
12. Rose, Peter S. & Donald R.Fraser. *Financial Institutions Management*. Mc-Graw Hill., 1998.
13. Rose, Peter S. *Commercial Bank Management*. Fourth Edition, Mc-Graw Hill., 1999.