



مدیریت بهینه دارایی‌ها در بانکها با استفاده از روش تحلیل سلسله مراتبی فازی و برنامه ریزی آرمانی: مورد خاص بانک A (طی سالهای ۸۵-۸۷)

دکتر غلامرضا اسلامی بیدگلی^۱

دکتر محمدرضا مهرگان^۲

پدیده غلامی^۳

تاریخ دریافت: ۹۰/۰۱/۲۰

تاریخ پذیرش: ۹۰/۰۳/۲۰

چکیده

هدف اصلی این مقاله کاربرد تکنیک‌های کمی در مدیریت دارایی‌های بانک A جهت تخصیص بهینه منابع موجود به مصارف است. در این مقاله مدل برنامه ریزی آرمانی با توجه به اهداف، محدودیت‌های ساختاری و آرمانی و الزامات قانونی و مدنظر قرار دادن افزایش حقوق صاحبان سهام لحاظ شده است. در ابتدا با استفاده از روش تحلیل سلسله مراتبی فازی آرمانها تعریف، اولویت بندی و درجه اهمیت آنها مشخص گردید، سپس با استفاده از برنامه ریزی آرمانی تخصیص منابع انجام گرفت. مدل پیشنهادی برنامه ریزی آرمانی در یکی از بانکهای کشور مورد آزمون قرار گرفت که به دلیل حفظ اسرار بانک مورد نظر در این تحقیق با عنوان بانک A نام برده می‌شود. نتایج حاکی از این بود که استفاده از مدل برنامه ریزی آرمانی می‌تواند مدیران را در جهت تخصیص بهینه منابع به منظور بازدهی بالاتر یاری رساند.

واژه‌های کلیدی: مدیریت دارایی، برنامه ریزی آرمانی، ترازنامه

۱- مقدمه

با توجه به اینکه نظام مصرف پس اندازها در ایران یک نظام بانک پایه است، لذا نقش بسیار حساس و مهمی را در نظام اقتصادی کشور ایفا نموده و در تنظیم روابط و مناسبات

^۱ دانشجویار دانشکده مدیریت دانشگاه تهران

^۲ دانشجویار دانشکده مدیریت دانشگاه تهران

^۳ کارشناس ارشد مدیریت مالی دانشکده مدیریت دانشگاه تهران

اقتصادی جامعه تاثیر بسزایی دارد. بنابراین بانکها بایستی به تخصیص و تجهیز صحیح منابع اهتمام ورزند. به این منظور مدیریت دارایی و بدهی در شرایط متغیر اقتصادی کنونی یک عنصر کلیدی برای موفقیت بانکها و دیگر موسسات مالی می‌باشد.

مدیریت دارایی و بدهی در برگیرنده مجموعه‌ای از ابزارها و روشهای فنی و تصمیم‌گیری است که خلق ارزش برای ذینفعان و کنترل ریسک را مدنظر قرار می‌دهد. یکی از وظایف اصلی مدیریت مالی بانکها مدیریت دارایی‌ها و بدهی‌ها با هدف خلق ارزش بیشتر از طریق حداکثر کردن بازدهی و به حداقل رساندن ریسک با توجه به ضرورت پیروی آنها از مقررات خاص است؛ از این رو بانکها به منظور افزایش سودآوری خود باید با نظارت صحیح و اقدامات لازم به بهینه‌سازی دارایی‌ها و بدهی‌ها بپردازند. [۶]

بنابراین مدیریت دارایی / بدهی بانکها با کارایی مدیریت منابع و به کارگیری وجوه بانک با توجه به سودآوری، نقدینگی، کفایت سرمایه در یک محیط اقتصادی پویا و پرقابلیت و نیز پیروی از مقررات و دستورات بانک مرکزی سرو کار دارد.

اخیرا بانکداری با توجه به پیشرفتهای سریع تکنولوژی، توسعه اقتصادی، تنوع عملیات بانکی و افزایش رقابت و یا ارتباط بین موسسات مالی پیچیده تر شده است؛ به خصوص در شرایط بی ثبات اقتصادی، موفقیت یک بانک علاوه بر مدیریت سایر متغیرها بستگی به کیفیت مدیریت دارایی‌ها و بدهی‌های آن دارد. [۳]

کاربرد موفق مدیریت دارایی / بدهی در محیط اقتصادی ایران مستلزم طراحی و به کارگیری ابزارهای جدید و افزایش آزادی عمل و تصمیم‌گیری مدیریت بانکها می‌باشد. افزایش موجودی نقد بانک‌ها، مطالبات سررسید گذشته، حجم انبوه سپرده‌های بدون سررسید، ریسک نرخ سود بانکی و فشار بر سودآوری ایجاب می‌کند که مدیریت دارایی / بدهی به نحو نظام یافته و هدفمند، در بانکهای ایران به کار گرفته شود.

تکنیک‌های مدیریت دارایی‌ها و بدهی‌ها (که امروزه بیشتر موسسات مالی دنیا به نوعی به استفاده از آن روی آورده اند)، موجب خواهد شد که موسسه مالی با کنترل عوامل درونی در برابر عوامل بیرونی کمترین هزینه فرصت را در برابر بازدهی و استفاده موثر از منابع موجود داشته و همراه با افزایش سودآوری، ریسکها نیز کنترل گردد. لذا ایجاد سیستمهای حسابداری، کنترل مالی و اطلاعاتی مناسب و منطبق با تکنیکهای جدید برای بانکها الزامی است و باید به آن توجه شود.

این تحقیق به بررسی مدیریت بهینه دارایی‌ها در بانک با استفاده از برنامه ریزی آرمانی و روش تحلیل سلسله مراتبی فازی با در نظر گرفتن میزان واقعی سپرده‌ها و حقوق صاحبان سهام پرداخته است؛ که می‌توان در تحقیقات آتی با پیش بینی بدهی‌ها در سالهای آینده، مدیریت دارایی‌ها و بدهی‌ها در بانک با استفاده از روش‌های کمی بررسی و مقایسه گردد. هدف اصلی در این مقاله ارائه یک مدل کمی به منظور مدیریت پویای بهینه دارایی‌های بانک (به صورت موردی بانک A) می‌باشد؛ همچنین تعیین حدبینه دارایی‌ها از وجوه جذب شده و ادغام سیاستها و الزامات مدیریتی در مدل کمی مربوطه است.

۲- ادبیات تحقیق و پیشینه

مدلهای مدیریت دارایی و بدهی می‌توانند قطعی یا احتمالی باشند (کاسمیدو و زوپونیدیس، ۲۰۰۱). مدل‌های قطعی با فرض مقادیر خاص برای پیشامدهای تصادفی، برنامه ریزی خطی را به کار می‌برند، و برای مسائل گسترده قابل محاسبه هستند. صنعت بانکداری این مدلها را به عنوان ابزار مفید اصولی پذیرفته است (کوهن و همر، ۱۹۶۷). مدل‌های احتمالی، شامل به کارگیری برنامه ریزی محدودیت تصادفی، برنامه ریزی پویا، تئوری تصمیم گیری متوالی، برنامه ریزی خطی احتمالی در شرایط عدم اطمینان که محاسبات مشکلی را ارائه می‌دهد، می‌باشد. [۶]

پرکاربردترین تکنیک‌های ارائه شده برای مدیریت دارایی و بدهی برنامه ریزی آرمانی است که با ترکیب تکنیک‌های تحلیل حساسیت و شبیه سازی در ارائه ترکیب‌های متنوع و بهینه برای ایجاد چشم اندازی از بهترین ترکیب‌های دارایی و بدهی نسبت به سایر تکنیک‌ها موفق تر بوده است. [۶]

برنامه ریزی آرمانی یک الگوی تصمیم گیری چند معیاری در حوزه جبر خطی است. این الگو به طور همزمان چند هدف را در برمی گیرد و براساس حداقل کردن انحراف از هدف‌ها تنظیم می‌شود. هنر اصلی برنامه ریزی آرمانی در نظر گرفتن محدودیت‌ها و آرمان‌ها همراه با متغیرهای تصمیم و همچنین از بین بردن و کم رنگ نمودن استدلال ضعیف انسانی در هنگام برنامه ریزی و تصمیم گیری است. این هنر در شرایط بهینه سازی چند عامل به صورت همزمان جلوه ویژه‌ای پیدا می‌کند. [۶]

طی سالهای گذشته، مدل‌های زیادی در زمینه تجزیه و تحلیل مالی و تکنیک‌های برنامه ریزی مالی توسعه یافته‌اند. لی و لرو (۱۹۷۳)، کی ونلی (۱۹۸۰)، لی و چسر (۱۹۸۰)، بستون (۱۹۸۹)، شارما و همکاران (۱۹۹۵)، از میان دیگران طراحی سرمایه گذاری با استفاده از برنامه ریزی آرمانی را به کار برده‌اند. بوث و همکاران (۱۹۸۹)، گیوکاس و واسیلوگلو (۱۹۹۱)، سشادری و همکاران (۱۹۹۹) مدل‌های بانکداری را با استفاده از برنامه ریزی آرمانی ارائه دادند. این مطالعات در زمینه بانکداری و موسسات مالی متمرکز است و آنها داده‌ها را از صورتهای مالی بانکها به دست می‌آورند. [۶ و ۷]

فرستون و دنیس (۱۹۷۷) رویکرد برنامه ریزی آرمانی را با چهار آرمان رقابتی (سود، نسبت وامها به سپرده ها، کفایت سرمایه، نقدینگی) مورد توجه قرار دادند. [۲] کرهنن (۱۹۸۷) از مدل برنامه ریزی آرمانی دو مرحله‌ای برای مدیریت ریسک ارز خارجی و داخلی دارایی‌ها و بدهی‌های بانک استفاده کرد. اهداف این مدل افزایش سود انتظاری، کاهش ریسک نقدینگی، کفایت سرمایه، رشد و دیگر جنبه‌های عملیاتی بانک است. [۲]

جیوکاس و واسیلوگلو (۱۹۹۱) مدل برنامه ریزی آرمانی را برای مدیریت دارایی‌ها و بدهی‌ها در بانک، به صورت یک مطالعه موردی برای یک بانک نسبتاً بزرگ یونانی ارائه نمودند؛ به طوری که ملاحظات ضروری نهادی، مالی، قانونی و سیاستی بانک را در نظر گرفتند. آنها عقیده داشتند که مدیریت بایستی علاوه بر تلاش برای افزایش درآمد و کاهش ریسک‌هایی که مربوط به بانک می‌شود اهداف دیگری از قبیل حفظ سهم بازار و افزایش میزان سپرده‌ها و وام‌ها ... را مدنظر قرار دهد. برنامه ریزی ریاضی انجام شده در بانک تجاری یونان تقریباً ۴ سال به طول انجامید که در ابتدا با مدل برنامه ریزی خطی شروع و سپس به یک مدل برنامه ریزی خطی آرمانی تبدیل شد. اهداف مدل به حداکثر رساندن درآمد ناخالص، نسبت توان پرداخت، نسبت نقدینگی، سطح آرمان سپرده‌ها و تسهیلات بود که برای این اهداف شش سطح اولویت شناسایی گردید. [۴]

همچنین یک کاربرد عملی از برنامه ریزی آرمانی خطی دو مرحله‌ای، در یکی از بانکهای فنلاند توسط آنتی کرهنن با عنوان مدل برنامه ریزی پرتفولیو پویای بانک با چندین سناریو، چندین هدف و تغییر اولویت‌ها ارائه شده است. او اهداف متعارضی چون سود مورد انتظار، ریسک، نقدینگی، کفایت سرمایه، رشد، روابط مشتریان و چندین جنبه

دیگر را لحاظ کرده و دو گروه متغیر (متغیرهای قطعی و متغیرهای احتمالی) را در مدل مورد بررسی قرار داد. [۱]

از جمله تحقیقات کاربردی انجام شده تحقیقی با عنوان "متدلوژی چند معیاره برای مدیریت دارایی و بدهی" می‌باشد. این تحقیق توسط کیریایکی کاسمیدو و کنستانتین زوپوندیس در یک بانک یونانی انجام شده است. افق برنامه ریزی و مبنای اطلاعات یک دوره می‌باشد. مدل برنامه ریزی آرمانی را با تحلیل‌های شبیه سازی ترکیب نمودند تا ترازنامه سال بعد بانک را تعیین نمایند. سوال اصلی در مطالعه آنها این بود که ترکیب دارایی‌ها و بدهی‌های بانک به طور متوسط با توجه به بازدهی و هزینه و جهت دستیابی به اهداف مشخص مثل حداکثر کردن درآمد ناخالص بانک چگونه باید باشد و هدف این مطالعه، ارائه سیستم برنامه ریزی آرمانی در محیط احتمالی با تمرکز عمده بر ریسک تغییر نرخ بهره بوده است. در این مدل، طبیعت چند هدفه بودن مساله نشان داده شده است و اهدافی همچون نقدینگی، توان پرداخت و متوسط بازده دارایی‌ها و بدهی‌ها در نظر گرفته شده است. آنها بیان می‌کنند که مدیریت دارایی و بدهی با ریسک تغییرات نرخ بهره و به ویژه بهره اوراق قرضه، بهره سپرده‌ها و بهره وام‌ها مرتبط است. تسهیلات و سپرده‌ها حسابهای عمده ترازنامه بانک‌ها و منابع سودآوری بانک‌ها می‌باشد. [۶]

آرزو تکتاز و همکارانش از دانشگاه بوقازرسی استانبول (۲۰۰۵) جهت نشان دادن تاثیر استراتژیهای مدیریتی متفاوت برای دسترسی به اهداف مالی بانکها در زمان بحران مالی، از مدلسازی مدیریت دارایی/ بدهی به کمک برنامه ریزی آرمانی استفاده کردند. آنها مدل برنامه ریزی آرمانی را برای دو بانک تجاری ترکیه با اندازه متوسط و رفتارهای ریسک پذیری متفاوت بکار بردند. از تحلیل نسبتهای مالی بخش بانکی (نسبت کفایت سرمایه، نقدینگی، ریسک اعتباری، ریسک نرخ ارز، بازده دارایی‌ها و ...) در دو حالت (قبل و بعد از بحران مالی در ترکیه) استفاده کرده و نتیجه گرفتند که سیستم مالی قوی منطقه‌ای نقش مهمی در توسعه و تحکیم اقتصاد کلان بازی می‌کند. تفاوت‌های ساختاری در بازارهای نوظهور منجر به بروز ریسکهای جدیدی می‌شود که مدیران بانک‌ها را مجبور می‌کند سناریوهای زیادی را مدنظر قرار داده و ترازنامه شان را با استفاده از استراتژی مدیریت دارایی/ بدهی کارا به طور بهینه مدیریت نمایند. [۲]

دش و کاجیچی (۲۰۰۵) با توجه به اینکه بهینه سازی مالی بخش مهمی از تصمیم گیری کارآمدتحت شرایط عدم اطمینان است، تحقیقی در زمینه مدیریت دارایی/بدهی جهت نشان دادن بهینه سازی مدلی برای بیمه گران مسئولیت و اموال انجام دادند. مدل مدیریت دارایی/ بدهی ارائه شده توسط آنها، راه حل هم زمانی برای مساله تخصیص منابع در محیط با آرمانهای سلسله مراتبی پیچیده براساس مدل میانگین_واریانس مارکویتز ارائه می‌نماید. روش استفاده شده، برنامه ریزی آرمانی غیر خطی است. مدل بهینه سازی شده در این تحقیق با توجه به اهداف متضاد و پیچیده که بر پرتفولیوی کارآمد حاکم است و در مقابل محدودیتهای اجباری که با آن مواجه است، در خصوص اقلام دو طرف ترازنامه تصمیم گیری می‌کند. [۵]

۳- روش شناسی تحقیق

تحقیق حاضر تحقیقی کاربردی و موردی است که در آن سعی شده است ابتدا ساختار سیستم مالی و روابط بین متغیرهای اقلام ترازنامه بانک A شناسایی سپس با توجه به اهداف، محدودیتها و الزامات حاکم بر سیستم بانکی، محدودیتهای مدل تعریف گردد. از طریق روش تحلیل سلسله مراتبی فازی الویت بندی و درجه اهمیت اهداف را مشخص و با توجه به مقدار واقعی انواع سپرده‌ها و حقوق صاحبان سهام به عنوان ورودی مدل، با استفاده از برنامه ریزی آرمانی میزان بهینه تخصیص ورودی‌ها بین اقلام مختلف دارایی‌ها را بررسی و تحلیل می‌کند. نرم‌افزار مورد استفاده در این تحقیق Lingo 11 می‌باشد.

این تحقیق به صورت موردی براساس اطلاعات مالی و مقدار واقعی انواع سپرده‌ها و حقوق صاحبان سهام در سالهای ۸۵، ۸۶ و ۸۷ بانک A انجام گرفته است. جمع آوری داده‌ها از طریق شبکه بانکی (صورت‌های مالی و رویه بانک A، بخشنامه‌ها و اطلاعیه‌های بانک مرکزی و بانک A) و مصاحبه با کارشناسان ومدیران ارشد بانکی و پرسشنامه‌ای می‌باشد.

۴- طراحی مدل

جهت طراحی مدل با توجه به محدودیت‌های تحقیق اعم از محدودیت‌های سیستمی (که در این تحقیق ساختار ترازنامه) و محدودیت‌های آرمانی (که سطوح مورد نظر هدف را نشان می‌دهند) نظیر:

- (۱) بانک A در اثر تحریم دچار کاهش منابع و درآمدهای ارزی گردید.
 - (۲) کاهش نرخهای تسهیلات طی سالهای ۸۶ و ۸۷ با توجه به افزایش نرخ سپرده‌ها محدودیتهایی را در روند رشد بیشتر درآمدها برای بانک ایجاد کرد.
 - (۳) وجود بانک‌های خصوصی و رقابت جهت جذب سپرده بیشتر کار را برای بانک‌های دولتی سخت نموده است،
- در این تحقیق ابتدا از طریق پرسشنامه که توسط برخی از مدیران و کارشناسان بانک پاسخ داده شد با استفاده از روش تحلیل سلسله مراتبی فازی اولویت اهداف و وزن آنها مشخص گردید. که سطح و وزن الویت‌ها به شرح نگاره ۱ می‌باشد.

نگاره(۱) درجه اولویت و وزن اهداف

سطح الویت	معیار	درجه اولویت (وزن پهنجارشده)
P ₁	نسبت کفایت سرمایه	۰,۱۷۴۳
P ₂	نسبت تسهیلات به سپرده ها	۰,۱۶۹۹
P ₃	افزایش حاشیه درآمد	۰,۱۶۸۸
P ₄	رشد دارایی ها	۰,۱۶۵۸
P ₅	نقدینگی	۰,۱۶۴۵
P ₆	دارایی‌های ثابت	۰,۱۵۶۷

جهت طراحی مدل، توجه به متغیرهای تصمیم حائز اهمیت است، بطوریکه در این تحقیق مدل دارای ۳۳ متغیر تصمیم مربوط به اقلام ترازنامه و ۱۲ متغیر انحراف می‌باشد. از ۳۳ متغیر تصمیم ۱۸ متغیر مستقل و متغیرهای ورودی مدل (منابع بانک) و ۱۵ متغیر وابسته و مربوط به خروجی مدل (دارایی‌های بانک) می‌باشند. درخصوص ۱۲ متغیر انحراف نیز ۶ متغیر انحراف مثبت و ۶ متغیر انحراف منفی است. در نگاره ۲ و ۳ متغیرها نشان داده شده‌اند.

نگاره (۲): متغیرهای تصمیم ترازنامه بانک A

متغیرها	بدهی‌ها و حقوق صاحبان سهام	متغیرها	دارایی‌ها
Y ₁	بدهی به بانک مرکزی	X ₁	وجه نقد
Y ₂	بدهی به بانک‌ها و موسسات اعتباری	X ₂	مطالبات از بانک مرکزی
Y ₃	سپرده‌های دیداری	X ₃	مطالبات از بانکها و موسسات اعتباری
Y ₄	سپرده‌های پس انداز و مشابه	X ₄	مطالبات از دولت
Y ₅	سپرده‌های سرمایه گذاری مدت دار	X ₅	تسهیلات اعطایی و مطالبات از بخش دولتی
Y ₆	سایر سپرده‌ها	X ₆	تسهیلات اعطایی و مطالبات از بخش غیر دولتی
Y ₇	بدهی بانک بابت اعتبار اسنادی و بروات ارزی مدت	X ₇	بدهکاران بابت اعتبار اسنادی و بروات ارزی مدت دار
Y ₈	ذخایر و سایر بدهی‌ها	X ₈	اوراق مشارکت و سایر اوراق مشابه
Y ₉	ذخیره پاداش پایان خدمت کارکنان	X ₉	سرمایه گذارینها و مشارکت‌ها
Y ₁₀	سرمایه	X ₁₀	دارایی‌های ثابت
Y ₁₁	اندوخته‌ها	X ₁₁	سایر دارایی‌ها
Y ₁₂	نتیجه تغییرات ناشی از برابری‌های قانونی نرخ ارز		
Y ₁₃	سودحاصل از تسعیر دارایی‌ها و بدهی‌های ارزی		
Y ₁₄	سود (زیان) انباشته		
	جمع بدهی‌ها و حقوق صاحبان سهام		جمع دارایی‌ها
Y ₁₅	تعهدات بانک بابت اعتبارات اسنادی	X ₁₂	تعهدات مشتریان بابت اعتبارات اسنادی
Y ₁₆	تعهدات بانک بابت ضمانت نامه‌ها	X ₁₃	تعهدات مشتریان بابت ضمانت نامه‌ها
Y ₁₇	سایر تعهدات	X ₁₄	طرف سایر تعهدات
Y ₁₈	طرف وجوه اداره شده و موارد مشابه	X ₁₅	وجوه اداره شده و موارد مشابه

نگاره (۳): متغیرهای انحرافات

انحرافات منفی از اهداف	انحرافات مثبت از اهداف	هدف تعیین شده
N ₁	P ₁	نسبت کفایت سرمایه
N ₂	P ₂	نسبت تسهیلات به سپرده‌ها
N ₃	P ₃	افزایش حاشیه درآمد
N ₄	P ₄	رشد دارایی‌ها
N ₅	P ₅	نقدینگی

N ₆	P ₆	دارایی‌های ثابت
----------------	----------------	-----------------

تحلیل محدودیت‌ها در طراحی مدل

الف) محدودیت‌های آرمانی

با مطالعه مقالات، کتب لاتین و تحقیقات پیشین و استفاده از تجارب مدیران و کارشناسان بانک اهدافی چون تخصیص کارآمد منابع، کیفیت و ثبات درآمدهای بانکی، مکفی بودن نقدینگی، کفایت سرمایه، رشد دارایی‌ها و حفظ نسبت دارایی‌های ثابت به سرمایه بانک (که مستقیماً درآمدزا نیستند) جزء اهداف اصلی تجزیه و تحلیل یک بانک می‌باشند که به عنوان آرمانها در این تحقیق بیان شده‌اند.

با توجه به نظر کمیته بال، بخشنامه‌های بانک مرکزی، خط مشی و رویه بانکها مقدار مطلوب این آرمانها تعیین گردید که به صورت زیر بیان می‌گردد.

۱- نسبت کفایت سرمایه حاصل تقسیم سرمایه پایه به مجموع دارایی‌های موزون شده به ضرایب ریسک برحسب درصد می‌باشد. طبق ماده ۳ آیین نامه کفایت سرمایه مصوب ۸۲/۱۱/۲۵ شورای پول و اعتبار در حال حاضر در بانکهای ایران حداقل ۸ درصد می‌باشد. فرمول کفایت سرمایه با توجه به صورتهای مالی بانک A در سال ۸۵ از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$\left(\left(1219595 + \sum_{j=11}^{14} Y_j \right) \times 2 - 1065059 \right) - 0.08$$

$$\times \left(0 \times \sum_{i=1}^2 X_i + 0.2X_3 + 0 \times \sum_{i=4}^5 X_i + \sum_{i=6}^7 X_i + 0 \right)$$

$$\times X_8 + \sum_{i=9}^{11} X_i + 0.5X_{12} + 0.2X_{13} + 0.5X_{14}$$

$$+ N_1 - P_1 = 0$$

و برای سال ۸۶ و ۸۷ به شرح زیر است:

$$\left(\left(1219595 + \sum_{j=11}^{14} Y_j \right) \times 2 - 1628059 \right) - 0.08$$

$$\times \left(0 \times \sum_{i=1}^2 X_i + 0.2X_3 + 0 \times \sum_{i=4}^5 X_i + \sum_{i=6}^7 X_i + 0 \right)$$

$$\times X_8 + \sum_{i=9}^{11} X_i + 0.5X_{12} + 0.2X_{13} + 0.5X_{14}$$

$$+ N_1 - P_1 = 0$$

۲- شاخص مصارف به منابع (تسهیلات به سپرده ها) استفاده کارآمد از منابع را نشان می دهد. حد مطلوبی که براساس خط مشی بانک A درآرمان در نظر گرفته شده است، ۸۵ درصدی باشد که در فرمول زیر آورده شده است.

$$X_5 + X_6 - 0.85 \sum_{j=1}^6 Y_j + N_2 - P_2 = 0$$

۳- منبع اصلی درآمدها و هزینه های بانک به ترتیب عبارت از درآمد حاصل از تسهیلات و سرمایه گذاریها و سود پرداختی بابت سپرده ها است که تفاوت حاصل از آن حاشیه درآمد مشاع بانک را نشان می دهد. افزایش درآمد، آرمانی است که برای هر سال جداگانه نوشته شده است. هزینه مطالبات مشکوک الوصول نیز طبق بخشنامه بانک مرکزی از سال ۸۵ معادل ۱٫۵ درصد مانده تسهیلات اعطایی محاسبه و ذخیره می شود. در این آرمان افزایش حاشیه درآمد به میزان ۵ درصد نسبت به سال قبل در نظر گرفته شده است.

سال ۸۵:

$$0.14 \sum_{i=5}^6 X_i + 0.1X_8 + 0.02X_{13} - 0.14Y_5 - 0.015 \sum_{i=5}^6 X_i + N_3 - P_3 = 1.05 \times 2700000$$

سال ۸۶:

$$0.12 \sum_{i=5}^6 X_i + 0.146X_8 + 0.02X_{13} - 0.1459Y_5 - 0.015 \sum_{i=5}^6 X_i + N_3 - P_3 = 1.05 \times 3000000$$

سال ۸۷:

$$0.12 \sum_{i=5}^6 X_i + 0.11X_8 + 0.02X_{13} - 0.1588Y_5 - 0.015 \sum_{i=5}^6 X_i + N_3 - P_3 = 1.05 \times 3300000$$

۴- انتظار رشد دارایی نسبت به سال گذشته یک انتظار طبیعی می باشد. لذا با انتظار حداقل رشد ۱۵ درصدی در هر سال نسبت به سال قبل، میانگین نرخ رشد نسبت به کل دارایی های سال ۸۴، ۳۳ درصد می باشد.

$$\sum_{i=1}^{11} X_i + N_4 - P_4 = 1.33 \times 153215718$$

۵- برای کنترل ریسک نقدینگی، بانک ۱ درصد از کل منابع سپرده را به وجه نقد که دارای بالاترین درجه نقدشوندگی می‌باشد، تخصیص می‌دهد.

$$X_1 - 0.01 \left(Y_1 + \sum_{j=3}^6 Y_j \right) + N_5 - P_5 = 0$$

۶- در این آرمان ۳۰ درصد حقوق صاحبان سهام به دارایی ثابت (با توجه به اینکه این دارایی‌ها مستقیماً درآمدزا نیستند) اختصاص می‌یابد.

$$X_{10} - 0.3 \sum_{j=10}^{14} Y_j + N_6 - P_6 = 0$$

متغیرهای نامطلوب انحراف از آرمان‌ها

با توجه به آرمانهای ذکرشده، متغیرهای نامطلوب انحراف از آرمانها که بایستی حداقل گردند به صورت نگاره ۴ می‌باشد.

نگاره (۴): متغیرهای نامطلوب انحراف از آرمان‌ها

متغیر انحراف از آرمان که حداقل	هدف تعیین شده
N_1	نسبت کفایت سرمایه
P_2 و N_2	نسبت تسهیلات به سپرده‌ها
N_3	افزایش حاشیه درآمد
N_4	رشد دارایی‌ها
P_5	نقدینگی
P_6 و N_6	دارایی‌های ثابت

(ب) محدودیت‌های ساختاری

۱- طبق خط مشی بانک سقف نقدینگی به میزان ۲ درصد مجموع سپرده‌ها و بدهی به بانک مرکزی می‌باشد. طبق رویه بانک‌ها در ایران وجه نقد بانکها در کمترین میزان ۰,۳ درصد مجموع سپرده‌ها و بدهی به بانک مرکزی است.

$$x_1 \leq 0.02 \left(Y_1 + \sum_{j=3}^6 Y_j \right)$$

$$x_1 \geq 0.003 \left(Y_1 + \sum_{j=3}^6 Y_j \right)$$

۲- مطالبات از بانک مرکزی (سپرده قانونی) بر طبق ماده (۵۰) قانون پولی و بانکی و براساس تصمیمات متخذه در شورای پول و اعتبار طی نامه شماره مپ/۸۲۷ مورخ ۸۳/۶/۴ بانک مرکزی ج.ا.ا نسبت سپرده قانونی برای انواع سپرده‌های موجود نزد بانک (اعم از دیداری، مدت دار، پیش دریافتها و غیره) به طوریکسان معادل ۱۷ درصد تعیین گردید. البته در سال ۸۷ طبق ماده ۲۰ ضوابط سیاستی-نظارتی شبکه بانکی کشور، نسبت سپرده قانونی برای انواع سپرده‌ها بین ۱۰ تا ۲۰ درصد تعریف شد که در این تحقیق میانگین موزون که تقریبا ۱۷ درصد می‌باشد در نظر گرفته شد.

$$x_2 = 0.17 \sum_{j=3}^6 Y_j$$

۳- مطالبات از بانکها و موسسات اعتباری: این دارایی برای نیازهای بین بانکی می‌باشد که معمولا حداقل ۳ درصد مجموع سپرده‌ها می‌باشد.

$$x_3 \geq 0.03 \sum_{j=3}^6 Y_j$$

۴- مطالبات از دولت: طبق بررسی ترازنامه سالهای متوالی مطالبات از دولت تقریبا ۳ الی ۵ درصد سپرده‌ها را تشکیل می‌دهد.

$$x_4 \leq 0.05 \sum_{j=1}^6 Y_j$$

$$x_4 \geq 0.03 \sum_{j=1}^6 Y_j$$

۵- تسهیلات اعطایی و مطالبات از بخش دولتی: طبق رویه بانک A میزان تسهیلات اعطایی و مطالبات از بخش دولتی بین ۲ تا ۴ درصد کل منابع سپرده‌ای و خط اعتباری دریافتی از بانک مرکزی بوده است.

$$X_5 \geq 0.02 \left(Y_1 + \sum_{j=3}^6 Y_j \right)$$

$$X_5 \leq 0.04 \left(Y_1 + \sum_{j=3}^6 Y_j \right)$$

۶- تسهیلات اعطایی و مطالبات از بخش غیردولتی:

$$X_6 \geq 0.70 \left(Y_1 + \sum_{j=3}^6 Y_j \right)$$

۷- نظر به اینکه بانک A در سال ۸۵ با مسئله تحریم مواجه شد لذا طبق بررسی‌ها تا سال ۸۶ بدهکاران بابت اعتبار اسنادی و بروات ارزی مدت دار تقریباً ۹ درصد کل منابع را تشکیل می‌داد که بعد از تحریم کاهش یافت و به ۱ درصد کل منابع رسید.
سال ۸۵:

$$X_7 = 0.09 \sum_{j=1}^{14} Y_j$$

سال ۸۶ و ۸۷:

$$X_7 = 0.01 \sum_{j=1}^{14} Y_j$$

۸- اوراق مشارکت و سایر اوراق مشابه و سرمایه گذاری‌ها و مشارکت‌ها: طبق مفاد ماده ۳ دستورالعمل سرمایه گذاری موضوع بند ۳ ماده ۳۴ قانون پولی و بانکی کشور تصویب شده در جلسه ۸۶/۱/۱۸ شورای پول و اعتبار سقف خرید اوراق مشارکت و سرمایه گذاری‌های با واسطه و بی واسطه حداکثر به میزان ۴۰ درصد سرمایه پایه بانک می‌باشد.

$$X_8 + X_9 \leq 0.4 \sum_{j=10}^{14} Y_j$$

۹- دارایی‌های ثابت: طبق مفاد ماده ۶ آیین نامه اجرایی ماده ۳۴ قانون پولی و بانکی کشور حداکثر ۳۰ درصد سرمایه پایه می‌باشد.

$$X_{10} \leq 0.3 \sum_{j=10}^{14} Y_j$$

۱۰- سایر داراییها و اقلام در راه: طبق بررسی رویه بانک ۳ درصد کل منابع را شامل می‌شود.

$$X_{11} = 0.03 \sum_1^{14} Y_j$$

درخصوص اقلام زیر خط ترازنامه محدودیت‌های ساختاری موجود را می‌توان به صورت تساوی تعهدات مشتریان و تعهدات بانک یا طرف تعهدات در نظر گرفت که به صورت چهار محدودیت عنوان می‌شود.

$$X_{12} = Y_{15} \quad 11$$

$$X_{13} = Y_{16} \quad 12$$

$$X_{14} = Y_{17} \quad 13$$

$$X_{15} = Y_{18} \quad 14$$

۱۵- محدودیت دیگری که در ساختار ترازنامه وجود دارد، برابری دارایی‌ها با بدهی‌ها و حقوق صاحبان سهام است که به صورت زیر عنوان می‌شود.

$$\sum_{i=1}^{11} X_i = \sum_{j=1}^{14} Y_j$$

در این مدل میزان بدهی‌ها و حقوق صاحبان سهام برای سه سال ۸۵،۸۶ و ۸۷ به صورت قطعی در اختیار است. با توجه به داده‌ها به طراحی مدل و بررسی آن طی سه سال (۸۵، ۸۶ و ۸۷) پرداخته می‌شود.

۵- نتایج تحقیق

با توجه به ویژگی‌های مدل تحقیق و محدودیت‌های پیش گفته در این پژوهش، نتایج مطالعه در قالب تابع هدف ذیل ارائه شده است که هدف حداقل نمودن انحرافات نامطلوب از آرمانهای مورد نظر می‌باشد که به صورت فرمول زیر نشان داده شده است.

$$\text{MinZ} = 0.1743 \times (N_1) + 0.1699(N_2 + P_2) + 0.1688 \times (N_3) \\ + 0.1658(N_4) + 0.1645(P_5) \\ + 0.1567(N_6 + P_6)$$

پس از مشخص شدن محدودیتها و تابع هدف با استفاده از نرم افزار لینگو ۱۱ مدل طراحی شده، حل گردید که نتایج حاکی از میزان تخصیص بهینه منابع در بین دارایی‌های متفاوت می‌باشد.

نتایج مدل:

نگاره (۵) مقایسه تراز واقعی با نتایج مدل سال ۸۵

اختلاف مقادیر حاصل از مدل با ترازنامه واقعی	ترازنامه ۸۵ براساس مدل	ترازنامه واقعی ۸۵	متغیرهای تصمیم	اقلام ترازنامه (میلیون ریال)
۸۳۶,۰۸۳	۱,۵۶۳,۷۲۳	۷۲۷,۶۴۰	X ₁	نقد
۱,۶۰۹,۸۴۸	۲۵,۱۴۶,۶۰۵	۲۳,۵۳۶,۷۵۷	X ₂	مطالبات از بانک مرکزی
-۳,۳۷۰,۸۶۶	۸,۵۶۴,۸۰۲	۱۱,۹۳۵,۶۶۸	X ₃	مطالبات از بانکها و موسسات اعتباری
-۸۱۰,۱۵۷	۴,۸۹۲,۲۴۰	۵,۷۰۲,۳۹۷	X ₄	مطالبات از دولت
-۲,۶۵۰,۴۶۰	۳,۱۲۷,۴۶۶	۵,۷۷۷,۹۰۶	X ₅	تسهیلات اعطایی و مطالبات از بخش دولتی
۱۰,۳۳۷,۴۹۹	۱۳۵,۴۸۶,۰۰۰	۱۲۵,۲۴۸,۵۰۱	X ₆	تسهیلات اعطایی و مطالبات از بخش غیر دولتی
-۸۸۰,۹۵۵	۱۹,۳۷۱,۳۵۰	۲۰,۲۵۲,۳۴۵	X ₇	بدهکاران بابت اعتبار اسنادی و بروات ارزی مدت دار
-۳۳,۳۶۱	۱,۳۳۶,۰۷۶	۱,۳۶۹,۴۳۷	X ₈	اوراق مشارکت و سایر اوراق مشابه
۳۷۸,۳۶۴	۴,۷۳۶,۹۹۶	۴,۳۵۸,۶۳۲	X ₉	سرمایه گذاریها و مشارکت ها
-۴,۱۹۰,۲۷۳	۴,۵۵۴,۸۰۴	۸,۷۴۵,۰۷۷	X ₁₀	دارایی‌های ثابت

مدیریت بهینه دارایی‌ها در بانکها با استفاده از روش تحلیل سلسله ...

-۲۰۰,۶۳۳	۶,۴۵۷,۱۱۶	۶,۶۵۷,۷۴۹	X_{11}	سایر دارایی ها
۹۲۵,۰۴۹	۲۱۵,۲۳۷,۱۵۸	۲۱۴,۳۱۲,۱۰۹		جمع کل دارایی ها
.	۳۳,۵۶۰,۲۲۲	۳۳,۵۶۰,۲۲۲	X_{12}	تعهدات مشتریان بابت اعتبارات اسنادی
.	۱۵,۳۵۱,۰۴۹	۱۵,۳۵۱,۰۴۹	X_{13}	تعهدات مشتریان بابت ضمانت نامه ها
.	۱۸,۰۷۲,۰۰۴	۱۸,۰۷۲,۰۰۴	X_{14}	طرف سایر تعهدات
.	۹۴۶,۶۷۷	۹۴۶,۶۷۷	X_{15}	وجوه اداره شده و موارد مشابه

نگاره (۶) مقایسه تراز نامه سال ۸۵ و ترازنامه مدل

ردیف	شرح	کد	بدهی ها و حقوق صاحبان سهام	ردیف	مبلغ	کد	دارایی ها
۸۴۵۱۰۶۱	۸۴۵۱۰۶۱	Y ₁	بدهی به بانک مرکزی	Y ₁	۷۷۷۶۲۰	X ₁	وجه نقد
۶۰۷۰۲۳۴۴	۶۰۷۰۲۳۴۴	Y ₂	بدهی به بانک ها و موسسات اعتباری	Y ₂	۳۳۵۶۷۵۷	X ₂	مطالبات از بانک مرکزی
۴۹۳۳۳۰۵۶	۴۹۳۳۳۰۵۶	Y ₃	سپرده های دیداری	Y ₃	۱۱۰۹۳۵۶۶۸	X ₃	مطالبات از بانکها و موسسات اعتباری
۴۶۵۹۱۲۱	۴۶۵۹۱۲۱	Y ₄	سپرده های پس انداز و مشابه	Y ₄	۵۷۰۲۳۹۷	X ₄	مطالبات از دولت
۸۳۱۷۸۱۷۱	۸۳۱۷۸۱۷۱	Y ₅	سپرده های سرمایه گذاری مدت دار	Y ₅	۵۷۷۷۹۰۶	X ₅	تسهیلات اعطایی و مطالبات از بخش دولتی
۱۰۷۴۰۹۱۶	۱۰۷۴۰۹۱۶	Y ₆	سایر سپرده ها	Y ₆	۱۷۵۲۴۸۵۰۱	X ₆	تسهیلات اعطایی و مطالبات از بخش غیر دولتی
۳۳۵۵۹۷۲۲	۳۳۵۵۹۷۲۲	Y ₇	بدهی بانک بابت اعتبار استنادی و پروات ارزی مدت دار	Y ₇	۲۰۷۵۲۳۳۵	X ₇	بدهی‌ها بابت اعتبار استنادی و پروات ارزی مدت دار
۱۲۱۰۰۶۱۷	۱۲۱۰۰۶۱۷	Y ₈	ذخیره پاناش پایان خدمت کارکنان	Y ₈	۱۳۶۹۳۳۷	X ₈	اوراق مشارکت و سایر اوراق مشابه
۹۱۹۵۰۰	۹۱۹۵۰۰	Y ₉	ذخیره پاناش پایان خدمت کارکنان سرمایه	Y ₉	۴۳۵۸۶۳۲	X ₉	سرمایه گذارینها و مشارکت ها
۷۸۲۱۵۲۲	۷۸۲۱۵۲۲	Y ₁₀	اندوخته ها	Y ₁₀	۸۷۴۵۰۷۷	X ₁₀	دارایی های ثابت
۵۵۹۶۷۸	۵۵۹۶۷۸	Y ₁₁	شیجه تغییرات ناشی از برابری های قانونی نرخ ارز	Y ₁₁	۶۶۵۷۷۴۹	X ₁₁	سایر دارایی ها
۷۴۸۵۲۶	۷۴۸۵۲۶	Y ₁₂	سود حاصل از تسعیر دارایی ها و بدهی های ارزی	Y ₁₂			
۴۴۶۳۵۲	۴۴۶۳۵۲	Y ₁₃	سود (زیان) انباشته	Y ₁₃			
۵۶۰۸۴۲۳	۴۶۸۳۶۳۳	Y ₁₄	جمع بدهی ها و حقوق صاحبان سهام	Y ₁₄	۲۱۵۲۳۷۱۵۸		جمع دارایی ها
۲۱۵۲۳۷۱۵۸	۲۱۵۲۳۷۱۵۸	Y ₁₅	تسهیلات بانک بابت اعتبارات استنادی	Y ₁₅	۳۳۵۶۰۲۲۲	X ₁₂	تسهیلات مشتریان بابت اعتبارات استنادی
۳۳۵۶۰۲۲۲	۳۳۵۶۰۲۲۲	Y ₁₆	تسهیلات بانک بابت ضمانت نامه ها	Y ₁₆	۱۵۳۵۱۰۴۹	X ₁₃	تسهیلات مشتریان بابت ضمانت نامه ها
۱۵۳۵۱۰۴۹	۱۵۳۵۱۰۴۹	Y ₁₇	سایر تسهیلات	Y ₁₇	۱۸۰۷۲۰۰۴	X ₁₂	سایر تسهیلات

نگاره (۷) مقایسه تراز واقعی با نتایج مدل سال ۸۶

اختلاف مقادیر حاصل از مدل با ترازنامه واقعی	ترازنامه ۸۶ براساس مدل	ترازنامه واقعی ۸۶	متغیرهای تصمیم	اقلام ترازنامه (میلیون ریال)
1,094,955	1,926,246	831,291	X ₁	نقد
492,570	23,924,720	23,432,150	X ₂	مطالبات از بانک مرکزی
3,990,495	15,329,810	11,339,315	X ₃	مطالبات از بانکها و موسسات اعتباری
-1,296,013	5,869,364	7,165,377	X ₄	مطالبات از دولت
-1,111,669	3,852,492	4,964,161	X ₅	تسهیلات اعطایی و مطالبات از بخش دولتی
8,990,401	162,446,100	153,455,699	X ₆	تسهیلات اعطایی و مطالبات از بخش غیر دولتی
-2,195,345	2,336,547	4,531,892	X ₇	بدهکاران بابت اعتبار اسنادی و پروات ارزی مدت دار
146,919	1,377,800	1,230,881	X ₈	اوراق مشارکت و سایر اوراق مشابه
-414,602	4,884,927	5,299,529	X ₉	سرمایه گذاریها و مشارکت ها
-4,279,747	4,697,045	8,976,792	X ₁₀	دارایی‌های ثابت
-3,880,194	7,009,642	10,889,836	X ₁₁	سایر دارایی ها
1,537,770	233,654,693	232,116,923		جمع کل دارایی ها
·	14,815,025	14,815,025	X ₁₂	تعهدات مشتریان بابت اعتبارات اسنادی
·	22,947,735	22,947,735	X ₁₃	تعهدات مشتریان بابت ضمانت نامه ها
·	19,168,343	19,168,343	X ₁₄	طرف سایر تعهدات
·	1,498,188	1,498,188	X ₁₅	وجوه اداره شده و موارد مشابه

دکتر غلامرضا اسلامی پیدگلی، دکتر محمدرضا مهرگان و پدیده غلامی

نگاره (۸) مقایسه تراز نامه سال ۸۶ و ترازنامه مدل

دارایی ها	و	و	و	بدهی ها و حقوق صاحبان سهام	و	و	و
وجه نقد	X ₁	۸۳۱,۲۹۱	۱,۹۲۶,۲۴۶	بدهی به بانک مرکزی	Y ₁	۵۱,۸۹۰,۹۶۲	۵۱,۸۹۰,۹۶۲
مطالبات از بانک مرکزی	X ₂	۳۳,۴۳۲,۱۵۰	۳۳,۹۲۴,۷۲۰	بدهی به بانک ها و موسسات اعتباری	Y ₂	۳,۰۲۰,۸۵۹	۳,۰۲۰,۸۵۹
مطالبات از بانکها و موسسات اعتباری	X ₃	۱۱,۳۳۹,۳۱۵	۱۵,۳۲۹,۸۱۰	سپرده های دیداری	Y ₃	۵۱,۱۳۳,۷۷۴	۵۱,۱۳۳,۷۷۴
مطالبات از دولت	X ₄	۷,۱۶۵,۳۷۷	۵,۸۶۹,۳۶۴	سپرده های پس انداز و مشابه	Y ₄	۵,۷۷۲,۹۹۹	۵,۷۷۲,۹۹۹
تسهیلات اعطایی و مطالبات از بخش دولتی	X ₅	۴,۹۶۴,۱۶۱	۳,۸۵۲,۴۹۲	سپرده های سرمایه گذاری مدت دار	Y ₅	۷۸,۸۹۹,۷۶۶	۷۸,۸۹۹,۷۶۶
تسهیلات اعطایی و مطالبات از بخش غیر دولتی	X ₆	۱۵۳,۴۵۵,۶۹۹	۱۶۲,۴۴۶,۱۰۰	سایر سپرده ها	Y ₆	۴,۸۸۷,۰۹۳	۴,۸۸۷,۰۹۳
تسهیلات اعطایی و مطالبات از بخش غیر دولتی	X ₇	۴,۵۳۱,۸۹۲	۲,۳۳۶,۵۴۷	بدهی بانک بابت اعتبار اسنادی و ذخایر و سایر بدهی ها	Y ₇	۷,۰۲۰,۰۵۱	۷,۰۲۰,۰۵۱
اوراق مشارکت و سایر اوراق مشابه	X ₈	۱,۳۲۰,۸۸۱	۱,۳۷۷,۸۰۰	ذخیره یادداشت پایان خدمت کارکنان	Y ₈	۱۴,۲۵۹,۶۷۲	۱۴,۲۵۹,۶۷۲
سرمایه گذارینها و مشارکت ها	X ₉	۵,۲۹۹,۵۲۹	۴,۸۱۴,۹۲۷	سرمایه	Y ₉	۱,۰۹۰,۷۳۹	۱,۰۹۰,۷۳۹
دارایی های ثابت	X ₁₀	۸,۹۷۶,۷۹۲	۴,۶۹۷,۰۴۵	اندوخته ها	Y ₁₀	۷,۸۲۱,۵۲۲	۷,۸۲۱,۵۲۲
سایر دارایی ها	X ₁₁	۱۰,۸۸۹,۸۳۶	۷,۰۰۹,۶۴۲	نتیجه تغییرات ناشی از برابری های سود حاصل از تسعیر دارایی ها و بدهی سود (زیان) اثباته	Y ₁₁	۵۷۱,۶۲۹	۵۷۱,۶۲۹
					Y ₁₂	۷۴۸,۵۲۶	۷۴۸,۵۲۶
					Y ₁₃	-	-
					Y ₁₄	۴,۹۷۷,۳۳۱	۴,۹۷۷,۳۳۱
جمع دارایی ها		۳۳۲,۱۱۶,۹۱۳	۳۳۳,۶۵۴,۶۹۳	جمع بدهی ها و حقوق صاحبان سهام	Y ₁₅	۳۳۲,۱۱۶,۹۱۳	۳۳۳,۶۵۴,۶۹۳
تسهیلات مشتریان بابت اعتبارات اسنادی	X ₁₂	۱۴,۸۱۵,۰۲۵	۱۴,۸۱۵,۰۲۵	تسهیلات بانک بابت اعتبارات اسنادی	Y ₁₆	۱۴,۸۱۵,۰۲۵	۱۴,۸۱۵,۰۲۵
تسهیلات مشتریان بابت ضمانت نامه ها	X ₁₃	۲۲,۹۴۷,۳۳۵	۲۲,۹۴۷,۳۳۵	تسهیلات بانک بابت ضمانت نامه ها	Y ₁₇	۲۲,۹۴۷,۳۳۵	۲۲,۹۴۷,۳۳۵
طرف سایر تسهیلات	X ₁₄	۱۹,۱۶۸,۳۴۳	۱۹,۱۶۸,۳۴۳	سایر تسهیلات	Y ₁₈	۱۹,۱۶۸,۳۴۳	۱۹,۱۶۸,۳۴۳
وجوه اداره شده و موارد مشابه	X ₁₅	۱,۴۹۸,۱۸۸	۱,۴۹۸,۱۸۸	طرف وجوه اداره شده و موارد مشابه	Y ₁₉	۱,۴۹۸,۱۸۸	۱,۴۹۸,۱۸۸

نگاره (۹) مقایسه تراز واقعی با نتایج مدل سال ۸۷

اختلاف مقادیر حاصل از مدل با ترازنامه واقعی	ترازنامه ۸۷ براساس مدل	ترازنامه واقعی ۸۷	متغیرهای تصمیم	اقلام ترازنامه (میلیون ریال)
-1,041,611	1,816,215	2,857,826	X ₁	نقد
-5,698,985	22,508,830	28,207,815	X ₂	مطالبات از بانک مرکزی
-523,083	13,240,490	13,763,573	X ₃	مطالبات از بانکها و موسسات اعتباری
-491,555	9,152,499	9,644,054	X ₄	مطالبات از دولت
-551,696	3,632,429	4,184,125	X ₅	تسهیلات اعطایی و مطالبات از بخش دولتی
16,331,170	151,960,100	135,628,930	X ₆	تسهیلات اعطایی و مطالبات از بخش غیر دولتی
-395,171	2,293,836	2,689,007	X ₇	بدهکاران بابت اعتبار اسنادی و بروات ارزی مدت دار
713,245	2,249,997	1,536,752	X ₈	اوراق مشارکت و سایر اوراق مشابه
2,737,259	7,977,264	5,240,005	X ₉	سرمایه گذاریها و مشارکت ها
-1,506,208	7,670,446	9,176,654	X ₁₀	دارایی‌های ثابت
1,747,403	6,881,507	5,134,104	X ₁₁	سایر دارایی ها
11,320,768	229,383,613	218,062,845		جمع کل دارایی ها
•	7,011,110	7,011,110	X ₁₂	تعهدات مشتریان بابت اعتبارات اسنادی
•	21,582,928	21,582,928	X ₁₃	تعهدات مشتریان بابت ضمانت نامه‌ها
•	12,594,220	12,594,220	X ₁₄	طرف سایر تعهدات
•	1,397,319	1,397,319	X ₁₅	وجه اداره شده و موارد مشابه

دکتر غلامرضا اسلامی پیدگلی، دکتر محمدرضا مهرگان و پدیده غلامی

نگاره (۱۰) مقایسه تراز نامه سال ۸۷ و ترازنامه مدل

ردیف	شرح	مقدار	شرح	مقدار	شرح	ردیف	شرح	مقدار	شرح	ردیف	شرح	مقدار
۱	بدهی به بانک مرکزی	۱,۸۱۶,۲۱۵	بدهی به بانک مرکزی	۱,۸۱۶,۲۱۵	۸۷	وجه نقد	X _۱	۲,۸۵۷,۸۱۶			دارایی ها	
۲	بدهی به بانک ها و موسسات اعتباری	۲۲,۵۰۰,۸۳۰	بدهی به بانک ها و موسسات اعتباری	۲۲,۵۰۰,۸۳۰	۸۷	مطالبات از بانک مرکزی	X _۲	۲۸,۲۰۷,۸۱۵				
۳	سپرده های دیداری	۱۳,۲۴۰,۴۹۰	سپرده های دیداری	۱۳,۲۴۰,۴۹۰	۸۷	مطالبات از بانکها و موسسات اعتباری	X _۳	۱۳,۷۶۳,۵۳۳				
۴	سپرده های پس انداز و مشابه	۹,۱۵۲,۴۹۹	سپرده های پس انداز و مشابه	۹,۱۵۲,۴۹۹	۸۷	مطالبات از دولت	X _۴	۹,۶۴۴,۰۵۴				
۵	سپرده های سرمایه گذاری مدت دار	۳,۶۳۲,۴۲۹	سپرده های سرمایه گذاری مدت دار	۳,۶۳۲,۴۲۹	۸۷	تسهیلات اعطایی و تسهیلات از بخش دولتی	X _۵	۴,۱۸۴,۱۷۵				
۶	سایر سپرده ها	۱۵۱,۹۶۰,۱۰۰	سایر سپرده ها	۱۵۱,۹۶۰,۱۰۰	۸۷	تسهیلات اعطایی و مطالبات از بخش غیر دولتی	X _۶	۲,۶۸۹,۰۰۷				
۷	بدهی بانک بابت اعتبار اسنادی و بروات	۲,۲۹۳,۸۳۶	بدهی بانک بابت اعتبار اسنادی و بروات	۲,۲۹۳,۸۳۶	۸۷	تسهیلات اعطایی و مطالبات از بخش غیر دولتی	X _۷	۱۳۵,۶۲۸,۹۳۰				
۸	ذخایر و سایر بدهی ها	۲,۲۴۹,۹۹۷	ذخایر و سایر بدهی ها	۲,۲۴۹,۹۹۷	۸۷	بشمکاران بابت اعتبار اسنادی و بروات ارزی مدت دار	X _۸	۱,۵۳۶,۷۵۲				
۹	ذخیره پاداش پایان خدمت کارکنان	۷,۹۷۷,۶۶۶	ذخیره پاداش پایان خدمت کارکنان	۷,۹۷۷,۶۶۶	۸۷	اوراق مشارکت و سایر اوراق مشابه	X _۹	۵,۲۴۰,۰۰۵				
۱۰	سرمایه	۷,۶۷۰,۴۴۶	سرمایه	۷,۶۷۰,۴۴۶	۸۷	سرمایه گذارها و مشارکت ها	X _{۱۰}	۹,۱۷۶,۶۵۴				
۱۱	الدوخته ها	۶,۸۸۱,۵۰۷	الدوخته ها	۶,۸۸۱,۵۰۷	۸۷	دارایی های ثابت	X _{۱۱}	۵,۱۳۴,۱۰۴				
۱۲	نتیجه تغییرات ناشی از برابری های قانونی		نتیجه تغییرات ناشی از برابری های قانونی			سایر دارایی ها						
۱۳	سود حاصل از تسعیر دارایی ها و بدهی	۷۴۸,۵۲۶	سود حاصل از تسعیر دارایی ها و بدهی	۷۴۸,۵۲۶		جمع دارایی ها		۲۱۸,۰۶۲,۸۴۵				
۱۴	سود (زیان) انباشته	۵۰,۰۵۷,۷۵۲	سود (زیان) انباشته	۵۰,۰۵۷,۷۵۲		تسهیلات مشتریان بابت اعتبارات اسنادی	X _{۱۲}	۷,۰۱۱,۱۱۰				
۱۵	جمع بدهی ها و حقوق صاحبان سهام	۲۱۸,۰۶۲,۸۴۵	جمع بدهی ها و حقوق صاحبان سهام	۲۱۸,۰۶۲,۸۴۵		تسهیلات مشتریان بابت ضمانت نامه ها	X _{۱۳}	۲۱,۵۸۲,۹۲۸				
۱۶	تسهیلات بانک بابت اعتبارات اسنادی	۷,۰۱۱,۱۱۰	تسهیلات بانک بابت اعتبارات اسنادی	۷,۰۱۱,۱۱۰		سایر تسهیلات	X _{۱۴}	۱۲,۵۹۴,۲۲۰				
۱۷	تسهیلات بانک بابت ضمانت نامه ها	۲۱,۵۸۲,۹۲۸	تسهیلات بانک بابت ضمانت نامه ها	۲۱,۵۸۲,۹۲۸		حقوق اداره شده و موارد مشابه	X _{۱۵}	۱,۳۹۷,۳۱۹				
۱۸	سایر تسهیلات	۱۲,۵۹۴,۲۲۰	سایر تسهیلات	۱۲,۵۹۴,۲۲۰								
۱۹	حقوق اداره شده و موارد مشابه	۱,۳۹۷,۳۱۹	حقوق اداره شده و موارد مشابه	۱,۳۹۷,۳۱۹								

۶- نتیجه گیری و بحث

نتایج حاصل از مدل نشان می‌دهد که تخصیص بهینه منابع منجر به افزایش درآمد و کاهش ریسک در بانک A می‌گردد. همچنین نتایج به دست آمده از حل مدل و مقایسه آن با مقادیر واقعی و همچنین مقایسه مقدار انحراف از آرمان‌ها با مقادیر واقعی متغیرها، بیانگر افزایش کارایی مدل در بهینه سازی تخصیص منابع می‌باشد.

با مقایسه خروجی‌های مدل با نتایج ترازنامه واقعی سالهای ۸۵، ۸۶ و ۸۷ نتایج زیر حاصل گردید.

- ۱) با توجه به سیاست‌های کمیته بال، در بانک مورد بررسی حداقل نسبت ۸ درصدی کیفیت سرمایه توسط مدل در هر سه سال رعایت گردیده است.
- ۲) نسبت ۸۵ درصدی میزان تسهیلات به سپرده‌ها در تمام دوره‌ها در مدل تحقق یافته است.
- ۳) افزایش حاشیه درآمد نیز در سالهای ۸۵ و ۸۶ مشاهده می‌گردد ولی در سال ۸۷ به دلیل کاهش تسهیلات، افزایش نقدینگی، کاهش سود تسهیلات و بالعکس افزایش سود سپرده‌ها این افزایش صورت نگرفته است ولی مدل با تخصیص بهینه این میزان انحراف را به حداقل می‌رساند.
- ۴) در خصوص رشد دارایی‌ها، نقدینگی و دارایی ثابت با استفاده از مدل انحرافی مشاهده نمی‌شود.
- ۵) یکی از مزیت‌های مدل تخصیص وجوه کمتر به دارایی‌هایی که بازده کمتری دارند، می‌باشد.

با توجه به اینکه مدل برای رسیدن به اهداف، کلیه محدودیت‌ها و الزامات را مد نظر قرار می‌دهد و سعی می‌کند با توجه به این شرایط بهترین تخصیص منابع صورت گیرد لذا با توجه به نگاره‌های ۶، ۸ و ۱۰ به این نتیجه می‌رسیم که بانک فرصت پرداخت تسهیلات به منظور دستیابی به بازده بیشتر را با توجه به بالا بودن مطالبات از بانکها و موسسات اعتباری، عدم وصول مطالبات از دولت و پرداخت تسهیلات تکلیفی از دست داده است. حجم زیاد دارایی‌های ثابت نیز بایستی مدنظر قرار بگیرد. بانک می‌تواند با کاهش دارایی‌های ثابت به ۳۰ درصد حقوق صاحبان سهام به سرمایه‌گذاری در دارایی‌هایی همچون سرمایه‌گذاریها و مشارکت‌ها بپردازد و نسبت به افزایش سودآوری بانک اقدام نماید.

لذا مدیران بانک با استفاده از مدل می‌توانند وجوه مازاد را شناسایی و با کسب مجوز از بانک مرکزی این وجوه را با نرخهای بالاتری سرمایه گذاری کنند. با مقایسه تراز واقعی با نتایج مدل در سالهای ۸۵، ۸۶ و ۸۷ به ترتیب مبلغهای ۹۳۱۲۴۵۰، ۷۴۵۲۶۳۱، ۵۰۱۰۴۰۲، ریال و وجوه مازاد مدل می‌باشند که مدیران در حیطه فعالیت خود می‌توانستند از این وجوه بابت سرمایه گذاری به منظور افزایش درآمد بانک A استفاده نمایند. به این مفهوم که اگر این مبلغ با نرخ ۲۶ درصد جهت سرمایه گذاری به کار می‌رفت، در سالهای ذکر شده به ترتیب ۲۴۲۱۲۳۷، ۱۹۳۷۶۸۴، ۱۳۰۲۷۰۵ میلیون ریال سود بانک افزایش می‌یافت.

فهرست منابع

- 1) Antti Korhonen, 1987, "A dynamic bank portfolio planning model with multiple scenarios, multiple goals and changing priorities", Elsevier.
- 2) Arzu Tektas, E. Nur Ozkan-Gunay and Gokhan Gunay, 2005, "Asset and liability management in financial crisis", Emerald.
- 3) Cemal Bark Oguzsoy, Sibel Guven. 1995, "Theory and Methodology Bank asset and liability management under uncertainty", Elsevier.
- 4) Dash, H. G., Kajiji, N. (2005), "A nonlinear goal programming model for efficient asset liability management", Canadian Journal of Operational Research and information Processing.
- 5) Giokas D., Vassiloglou M., 1991, "A goal programming model for bank assets and liabilities management", Elsevier.
- 6) Kyriaki Kosmidou, Constantin Zopounidis, 2004, "Goal programming techniques for bank asset liability management", Springer Science + Business Media.
- 7) Kyriaki Kosmidou, Constantin Zopounidis, 2002, "A multicriteria methodology for bank asset liability management", Springer.
- 8)