فصلنامه پژوهش‌های پولی_ بانکی
سال یازدهم، شماره ۳۵، بهار ۱۳۹۷
صفحات ۸۳_۹۸

تدوین مدلی برای مدیریت ترازنامه بانک‌های پذیرفته‌شده در بورس اوراق بهادار تهران

سعید شیرکوند [*]
محمدرضا مهرگان [†]
محمد اسماعیل فدایی نژاد [‡]
سید مجتبی میرلوحی [§]
امیر حیدری [**]

تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۰۶/۱۰ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۶/۰۹/۱۹

چکیده

این مقاله به ارائه مدلی برای مدیریت ترازنامه بانک‌های تجاری پذیرفته‌شده در بورس اوراق بهادار تهران با استفاده از برنامه‌ریزی آرمانی خواهد پرداخت. بانک‌ها با ریسک‌های گوناگون و مختلفی روبه‌رو هستند و باید الزامات وضع‌شده توسط بانک مرکزی را نیز رعایت نمایند. علاوه بر این؛ همانند سایر مؤسسات مالی اهداف دیگری همانند سودآوری برای سهامداران خود را نیز مدنظر دارند. برنامه‌ریزی آرمانی امکان تعقیب هدف‌های تعیین‌شده را هم‌زمان با رعایت محدودیت‌های وضع‌شده فراهم می‌سازد. بر اساس نتایج این تحقیق؛ ترازنامه‌های بانک‌های پذیرفته‌شده در بورس اوراق بهادار تهران در سال ۹۰ تفاوت فاحش و چشمگیری با ترازنامه‌های بهینه داشته است. مجموع درصدهای انحراف اقلام ترازنامه بهترین و بدترین بانک بورسی از ترازنامه بهینه بانک خود به ترتیب ۳۶۷۴ و ۳۳۰۳۴ بوده است.

واژه‌های کلیدی: برنامه‌ریزی آرمانی، کفایت سرمایه، مدیریت دارایی–بدهی
طبقه‌بندی JEL: G2

[*] استادیار گروه مدیریت مالی، دانشگاه تهران؛ shirkavand@ut.ac.ir
[†] استاد گروه مدیریت صنعتی، دانشگاه تهران؛ mehregan@ut.ac.ir
[‡] دانشیار دانشگاه شهید بهشتی، تهران؛ m_fadaei@sbu.ac.ir
[§] استادیار دانشگاه صنعتی شاهرود؛ mirlohism@shahroodut.ac.ir
[**] دانشجوی مدیریت مالی دانشگاه تهران (نویسنده مسئول)؛ amirheidar95@gmail.com

[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-11-06]

۱ مقدمه

مدیریت ترازنامه[1] را می‌توان به‌عنوان حوزه‌ای از مدیریت ریسک تعریف نمود که ترکیب دارایی‌ها و بدهی‌ها را به‌گونه‌ای تعیین می‌نماید که ضمن تحقق اهداف شرکت یا مؤسسهٔ مالی، آسیب ناشی از ریسک‌های گوناگون نیز حداقل گردد (کاسمیدو و زوپینیدیس[2]، ۲۰۰۴). حوزهٔ مدیریت دارایی ـ بدهی[3] یا مدیریت ترازنامه قبل از سال ۱۹۸۰ کمتر مورد اقبال محققین دانشگاهی بود. در سال ۱۹۸۴ استالز[4] اولین کار نظری جدی را در این قلمرو انجام داد که به ALM و حوزه مادر و وسیع‌تر آن؛ یعنی مدیریت ریسک می‌پرداخت (دافو[5]، ۲۰۰۵). افزایش نوسان نرخ بهره و سایر ریسک‌ها، رقابتی‌تر شدن محیط کسب‌وکار و نوآوری‌های مالی انجام‌شده در این سال‌ها را می‌توان از عمده دلایل متوجه شدن صاحب‌نظران به این حوزه دانست.

ترکیب مناسب دارایی‌ها برای کسب بازدهی مطلوب، ضمن توجه به عدم اطمینان و ریسک این دارایی‌ها همواره مسئله‌ای اساسی برای مؤسسات مالی و سرمایه‌گذاران بوده است. بانک‌ها علاوه بر کسب بازده مطلوب؛ اهداف دیگری همانند کفایت سرمایه و ارضاء محدودیت‌های مختلف؛ از قبیل تعهدات مربوط به بدهی‌ها و الزامات قانونی را نیز مدنظر دارند (گرونینگ و برتانوویک[6]، ۲۰۰۹). به دلیل اهمیت فعالیت بانک‌ها در اقتصاد کشورها و تأثیر عملکرد بانک‌ها در توسعه اقتصادی کشورها و نقش بحران‌های بانکی در بحران‌های اقتصادی؛ مدیریت دارایی و بدهی در بانک‌ها در قیاس با سایر مؤسسات مالی اهمیت به سزایی دارد (هاگرث و همکاران[7]، ۲۰۰۲). تشکیل کمیته‌های مدیریت دارایی– بدهی[8] توسط بانک‌ها خود مؤید اهمیت این امر است.

هدف اصلی این مقاله، طراحی یک مدل ریاضی منعطف برای مدیریت دارایی و بدهی بانک‌هاست. این مدل علاوه بر اینکه قابلیت لحاظ نمودن محدودیت‌های وضع‌شده برای

---

[1] Balance sheet management
[2] Kosmidou & Zopounidis
[3] asset-liability management (ALM)
[4] Stulz
[5] Doffou
[6] Greuning & Bratanovic
[7] Hoggarth et al.
[8] asset liability committee (ALCO)

[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-11-06]

بانک‌ها را دارد؛ اهداف تعیین‌شده برای بانک را نیز در بر می‌گیرد و به بانک امکان می‌دهد سطح ریسک‌های مختلفی که در معرض آن قرار می‌گیرد را محدود نماید. در بخش‌های آتی، این مقاله ابتدا به مرور پیشینه تحقیق خواهد پرداخت. سپس روش مورد استفاده بیان خواهد شد. پس از آن نتایج ذکر می‌شود و در نهایت این نتایج مورد بحث قرار می‌گیرد.

۲ پیشینه پژوهش

۱.۲ پیشینه تحقیقات خارجی

مدل‌های ارائه‌شده در حوزه مدیریت ترازنامه را می‌توان برحسب مؤسسه مالی هدف (بانک، شرکت بیمه، شرکت سرمایه‌گذاری و صندوق بازنشستگی) یا نوع مدل طبقه‌بندی نمود. اکثر قریب به اتفاق مدل‌ها کمتر به دنیای عمل راه یافته‌اند. ویژگی مشترک همه مدل‌ها ساده‌سازی دنیای واقعی است و شاید همین ویژگی مانع عملیاتی شدن مدل‌ها می‌شود. به‌عنوان‌مثال؛ از مدل‌های موجود در حوزه‌ی مدیریت دارایی‌ها و سرمایه‌گذاری؛ مدل مارکویتز[1] فرض نرمال بودن را برای تابع توزیع احتمال بازده روی اوراق در نظر می‌گیرد و مدل قیمت‌گذاری دارایی‌های سرمایه‌ای[2] فروض دور از واقعیتی همچون انتظارات متجانس[3] برای سرمایه‌گذاران؛ عدم وجود مالیات و هزینه‌های معاملاتی و... را فرض می‌کند. درعین‌حال؛ جالب است که اگر مدل‌ها با داده‌های واقعی نیز رد شوند باز هم تصمیم سازان از آنها با سطوح مختلف استفاده می‌کنند (پستر[4]، ۲۰۰۰). مدل این تحقیق برنامه‌ریزی آرمانی است. مزیت عمده برنامه‌ریزی آرمانی امکان تعقیب هم‌زمان چند هدف (به جای تنها یک هدف) است. علاوه بر این؛ برنامه‌ریزی آرمانی پیش فرضی غیرواقعی تحت عنوان ساده‌سازی دنیای واقعی ندارد. در بخش مرور پیشینه طبعاً به کارهای انجام‌شده در حوزه بانکی که دارای مدل کاربردی‌تر هستند اشاره خواهیم کرد.

اولین مدل‌های ریاضی در حوزه مدیریت بانک؛ به ابتدای دهه شصت میلادی برمی‌گردد. تا قبل از دهه مذکور؛ مدیریت بدهی‌ها بی‌هدف بود و بانک‌ها بدهی‌ها را به‌صورت عواملی

---

[1] Markowitz Model

[2] Capital Asset Pricing Model (CAPM)

[3] homogeneous expectations

[4] Pastor

[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-11-06]

برون‌زا[1] در نظر می‌گرفتند که نقششان محدود کردن دارایی‌ها بود (کاسمیدو و زوپینیدیس، ۲۰۰۴).

چمبرز و چارنز[2] (۱۹۶۱) پیشگام ارائه مدل برای مدیریت دارایی و بدهی بانکی هستند. مدل آنها به مسئله تعیین یک پرتفولیوی بهینه برای یک بانک در طول چند دوره می‌پرداخت. در این مدل؛ سطح ریسک موجود در پرتفوی بانک به‌صورت محدودیت‌هایی در مدل لحاظ می‌شود. مدل‌های کوهن و همر[3] (۱۹۶۷) و کمار[4] (۱۹۷۱) اجرای موفق آمیزی از مدل چمبرز و چارنز محسوب می‌شود. در مدل فرانسیس[5] (۱۹۷۸) که مبتنی بر مدل مارکویتز است؛ بانک به‌صورت پرتفولیویی مرکب از پنج دارایی و سه بدهی در نظر گرفته می‌شود. بانک‌ها بر اساس اندازه؛ به سه گروه کوچک؛ متوسط و بزرگ طبقه‌بندی می‌گردند و میانگین نرخ بازده و ریسک هر دارایی و بدهی برای هر یک از این گروه‌ها بر اساس داده‌های واقعی برآورد می‌گردد. نرخ بازده روی حقوق مالکانه به‌صورت میانگین موزون نرخ‌های دارایی‌ها منهای نرخ‌های بازده بدهی‌ها تعریف می‌گردد و همانند مارکویتز از برنامه‌ریزی درجه دوم[6] برای تعیین پرتفوهای بانک که در هر سطح ریسک؛ بیشترین بازده روی حقوق صاحبان سهام را دارند؛ استفاده می‌شود. ایتمن و سیلی[7] (۱۹۷۹) یک مدل برنامه‌ریزی خطی چند هدفه[8] برای مدیریت ترازنامه بانک‌های تجاری تدوین کردند. اهداف مدل آنها سودآوری و عدم اعسار[9] بود. در مدل یادشده سودآوری با تابع سود و عدم اعسار با نقد شوندگی و ریسک اندازه‌گیری می‌شود. ایتمن و سیلی، نقدشوندگی را با نسبت کفایت سرمایه و ریسک را با نسبت دارایی‌های ریسکی به سرمایه می‌سنجند.

---

[1] exogenous factors
[2] Chambers & Charnes
[3] Cohen & Hammer
[4] Komar
[5] Francis
[6] Quadratic
[7] Eatman & Sealey
[8] A multi_objective linear programming model
[9] solvency

[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-11-06]

لانگن[۱] (۱۹۸۹) یک مدل تصمیم‌گیری چند معیاره[۲] برای مدیریت دارایی / بدهی بانکی ارائه نمود. در مدل او پارامترهای غیرمطمئن با سناریوهای تعریف‌شده توسط کاربر مدل و احتمالات برآوردی او وارد می‌گردد. کوسی و زیمبا[۳] (۱۹۸۹) مدل برنامه‌ریزی خطی احتمالی چند دوره‌ای[۴] را ارائه نمودند که محدودیت‌ها و ملاحظات قانونی؛ مالی و بانکی را در بر می‌گرفت.

بروک و دانیلز[۵](۱۹۹۱) از برنامه‌ریزی لاجیک مقید[۶] برای مدیریت دارایی بدهی استفاده نمودند. در محدودیت‌های مدل آنها درآمد بهره‌ای خالص[۷] سال جاری؛ حداقل برابر مقدار سال قبل در نظر گرفته شده است و حداقل نسبت بدهی به سرمایه؛ معادل این نسبت در اولین سال فعالیت بانک در نظر گرفته شده است. تابع هدف در مدل آنها درآمد بهره‌ای خالص طی سال‌های آتی است. داش و کاجیجی[۸] (۲۰۰۲) با ترکیب برنامه‌ریزی آرمانی غیرخطی و استوکاستیک[۹] مدلی را برای بهینه‌سازی با اهداف چندگانه؛ روابط اقتصادی غیرخطی و اختیارات برای پوشش ریسک؛ ارائه نمودند. پاپی و سباراگلیا[۱۰] (۲۰۰۶) از یک الگوریتم برنامه‌ریزی پویا با زمان گسسته[۱۱] برای حل مدل مدیریت دارایی و بدهی با وجود محدودیت‌ها و هزینه‌های معاملاتی استفاده کردند. لی و لی[۱۲] (۲۰۱۲) از مدل بهینه‌سازی عمومی میانگین واریانس[۱۳] برای بهینه‌سازی طی چند دوره استفاده نموده‌اند در شرایطی که احتمال ورشکستگی تحت کنترل قرار می‌گیرد.

---

[1] Langen
[2] A multi objective decision model
[3] Kusy & Ziemba
[4] a multi–period stochastic linear programming model
[5] Broek & Daniels
[6] Constraint logic programming
[7] Net interest income(NII)
[8] Dash & Kajji
[9] Stochastic programming with non-linear goal programming (SNGP)
[10] Papi & Sbaraglia
[11] a discrete-time dynamic programming algorithm
[12] Li & Li
[13] Generalized mean–variance model

[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-11-06]

۲/۲ پیشینه تحقیقات داخلی

پورزرندی و دیگران (۱۳۹۲) در تحقیق خود تلاش کردند بهترین ساختار ترازنامه بانک را با در نظر گرفتن تنگناهای موجود جستجو نمایند. آنها در نهایت ضمن بررسی مدل و اجرای آن در بانک مورد نظر، به ساختار نوینی برای جایگزینی برخی از منابع مالی پرهزینه با انواع کم‌هزینه‌تر آن دست یافتند. کار آنها بر مدیریت دقیق این منابع و سرمایه‌گذاری آن در مواردی که از منظر نرخ سود، و نیز تطابق زمانی در وضعیت مناسبی قرار دارد تأکید می‌کند.

پورزرندی و غلامرضا (۱۳۸۵) طی مقاله‌ای به مدیریت دارایی و بدهی با مدل برنامه‌ریزی آرمانی در جهت دستیابی به مقادیر ایده آل نقدینگی و ترکیب بهینه دارایی‌ها و بدهی‌های بانک پرداخته‌اند.

کریمی و مزیکی (۱۳۸۵) در مطالعه‌ای، مقادیر ترازنامه یک بانک تازه تأسیس‌شده را بر اساس یک طبقه‌بندی خاص که منعکس‌کننده درجه ریسک اقلام دارایی‌ها و بدهی‌ها است، مشخص نموده‌اند.

در مدل حبیبی (۱۳۸۱) افق برنامه‌ریزی چندمرحله‌ای بوده و ثابت شده است که مدل برنامه‌ریزی پویای تصادفی ارائه‌شده ثروت بلندمدت شرکت را با توجه به انواع محدودیت‌های قانونی و عملیاتی و حداکثر می‌نماید. نتایج مدل برنامه‌ریزی تصادفی با مدل قطعی و وضعیت کنونی تصمیمات سرمایه‌گذاری در شرکت بیمه آسیا مقایسه شده و مدل تصادفی نتایج بهتری نسبت به مدل قطعی تولید کرده است.

۳ روش تحقیق

مدل این تحقیق؛ مدل برنامه‌ریزی آرمانی است و با استفاده از آن؛ ترازنامه بهینه هر یک از بانک‌های بورسی در سال ۹۰ استخراج خواهد شد. تابع هدف برنامه‌ریزی آرمانی در حالت عمومی به‌صورت زیر است:

$$\text{Min } Z = \sum_{k=1}^{K} (w_k^+ d_k^+ + w_k^- d_k^-) \qquad (1)$$

که در آن:

w_k^+ اهمیت انحراف مثبت نسبت به آرمان k است.

w_k^- اهمیت انحراف منفی نسبت به آرمان k است.

d_k^+ انحراف مثبت نسبت به آرمان k است

d_k^- انحراف منفی نسبت به آرمان k است.

مدل ما دارای ۱۶ متغیر تصمیم؛ به شرح جدول یک زیر است:

[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-11-06]

جدول ۱

معرفی متغیرهای مدل

ردیف	نام متغیر	نماد استفاده‌شده برای معرفی متغیر
۱	موجودی نقد	x_1
۲	مطالبات از بانک مرکزی	x_2
۳	مطالبات از سایر بانک‌ها و مؤسسات مالی	x_3
۴	اوراق مشارکت و سایر اوراق مشابه	x_4
۵	سرمایه‌گذاری‌ها و مشارکت	x_5
۶	تسهیلات	x_6
۷	دارائی‌های ثابت	x_7
۸	سپرده پس‌انداز	y_1
۹	سپرده دیداری	y_2
۱۰	سپرده‌ی سرمایه‌گذاری کوتاه‌مدت	y_3
۱۱	سپرده سرمایه‌گذاری بلندمدت	y_4
۱۲	سایر سپرده‌ها	y_5
۱۳	بدهی به بانک مرکزی	y_6
۱۴	بدهی به سایر بانک‌ها و مؤسسات مالی	y_7
۱۵	حقوق صاحبان سهام	y_8
۱۶	اقلام زیرخط (ضمانت‌نامه‌ها و اعتبارات اسنادی)	y_9

مدل دارای شش آرمان مختلف است. هر یک از این آرمان‌ها و انحراف مثبت[1] و منفی[2] نسبت به آنها در جدول زیر معرفی شده است:

[1] overachievement

[2] underachievement

[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-11-06]

جدول ۲
معرفی آرمان‌های مدل

ردیف	نام آرمان	انحراف منفی نسبت به آرمان	انحراف منفی نسبت به آرمان
۱	رشد سپرده‌ها	d_1^+	d_1^-
۲	رشد دارایی‌ها	d_2^+	d_2^-
۳	کفایت سرمایه	d_3^+	d_3^-
۴	نقد شوندگی	d_4^+	d_4^-
۵	مطالبات از سایر بانک‌ها و مؤسسات مالی	d_5^+	d_5^-
۶	سودآوری	d_6^+	d_6^-

محدودیت‌های مدل؛ شامل ده محدودیت ساختاری[1] و شش محدودیت آرمانی و بیست‌وهفت محدودیت مربوط به دامنه متغیرهای مدل است که در ادامه به آنها اشاره خواهد شد.

الف) محدودیت‌های ساختاری

نسبت سپرده قانونی[2]: این محدودیت به‌عنوان الزام؛ توسط شورای پول و اعتبار تعیین و توسط بانک مرکزی به بانک‌ها ابلاغ می‌شود. در این تحقیق؛ نرخ سپرده‌ی قانونی بر اساس نرخ‌های اعلام‌شده توسط شورای پول و اعتبار در سال ۹۰ برای هر یک از سپرده‌ها در نظر گرفته شده است:

$$x_2 = ۱۰\% \times y_1 + ۱۷\% \times y_2 + ۱۵/۵\% \times y_3 + ۱۰\% \times y_4 + ۱۷\% \times y_5 \qquad (۲)$$

۲. سرمایه‌گذاری در دارایی‌های ثابت: مؤسسات مالی برای سرمایه‌گذاری در دارایی‌های ثابت؛ عمدتاً به دلیل نقدشوندگی پایین این دارایی‌ها؛ با محدودیت مواجهند. میزان سرمایه‌گذاری در دارایی‌های ثابت به‌علاوه وثایق تملیکی بر اساس بخشنامه بانک مرکزی نباید از ۷۰ درصد سرمایه بانک بیشتر شود. اما حداقل سرمایه‌گذاری ده درصد از حقوق صاحبان سهام را در دارایی‌های ثابت برای بانک لحاظ نمودیم تا از صفر شدن این دارایی جلوگیری کنیم:

[1] Functional constraints
[2] Legal reserve

[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-11-06]

$$x_{۷} \leq ۷۰٪ \times y_{۸} \quad (۳)$$
$$۱۰\% \times y_{۸} \leq x_{۷} \quad (۴)$$

۳. بر اساس بخشنامه شماره مب/۱۶ حجم اقلام زیرخط نباید از مجموع سرمایه بانک و ۳۰٪ سپرده‌ها ـ که بخشی از آن نزد بانک مرکزی به‌عنوان سپرده قانونی نگهداری می‌شود ـ بیشتر باشد:

$$y_{۹} \leq y_{۸} + ۳۰\% \sum_{i=۱}^{۵} y_i \quad (۵)$$

۴. حداقل سرمایه بانک‌ها بر اساس مصوبه یک هزار یک‌صد و سیزدهمین جلسه شورای پول و اعتبار می‌بایست ۴۰۰۰ میلیارد ریال باشد:

$$y_{۸} \geq ۴۰۰۰ \quad (۶)$$

۵. مطالبه از بانک‌ها و مؤسسات مالی: این دارایی معمولاً به دلیل مراودات بین‌بانکی ایجاد می‌شود و حداقل سه درصد مجموع سپرده‌هاست:

$$x_{۳} \geq ۳\% \sum_{i=۱}^{۵} y_i \quad (۷)$$

۶. تسهیلات: معمولاً؛ حداکثر ۷۰ درصد سپرده‌ها به وام‌گیرندگان تسهیلات اعطا می‌شود:

$$x_{۶} \leq ۷۰\% \times \sum_{i=۱}^{۵} y_i \quad (۸)$$

۷. سرمایه‌گذاری‌ها: حداقل دو درصد از سپرده‌ها صرف سرمایه‌گذاری در اوراق مشارکت و اوراق مشابه می‌شود و حداکثر بیست درصد از سپرده‌ها صرف سرمایه‌گذاری و مشارکت‌ها می‌گردد:

$$x_{۴} \geq ۲\% \times \sum_{i=۱}^{۵} y_i \quad (۹)$$
$$x_{۵} \leq ۲۰\% \times \sum_{i=۱}^{۵} y_i \quad (۱۰)$$

۸. موجودی نقد: این قلم از دارائی‌ها؛ حجم اسکناس و مسکوک نزد شعب و خزانه را نشان می‌دهد که حداقل سه درصد سپرده‌هاست:

$$x_{۱} \geq ۳\% \times \sum_{i=۱}^{۵} y_i \quad (۱۱)$$

ب) محدودیت‌های آرمانی

[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-11-06]

۱. آرمان‌های مربوط به رشد بانک

الف) رشد در سپرده‌ها حداقل به اندازه ۳/۲ درصد[۱] مبلغ سپرده‌ها در سال قبل (سال ۸۹) در نظرگرفته شده است. مبلغ کل سپرده‌ها برای هر بانک از ترازنامه سال قبل استخراج شد:

$$\sum_{i=۱}^{۵} y_{i(۹۰)} - ۱/۰۳۲ \times \sum_{i=۱}^{۵} y_{i(۸۹)} - (d_۱^+ - d_۱^+) \geq ۰ \qquad (۱۲)$$

ب) رشد در دارایی‌ها حداقل به اندازه ۳/۲ درصد نسبت به سال قبل (سال ۸۹) در نظر گرفته شده است:

$$\sum_{i=۱}^{۷} x_{i(۹۰)} - ۱/۰۳۲ \times \sum_{i=۱}^{۷} x_{i(۸۹)} - (d_۲^+ - d_۲^+) \geq ۰ \qquad (۱۳)$$

۲. آرمان مربوط به کفایت سرمایه

نسبت کفایت سرمایه[۲] بر اساس بیانیه‌ی کمیته‌ی بازل[۳] معادل هشت درصد تعیین‌شده است. بر اساس این الزام؛ نسبت دارایی‌های موزون شده بر حسب ریسک؛ به سرمایهٔ بانک؛ حداقل باید هشت درصد باشد:

$$y_۸ - ۰/۰۸\left(۰x_۱ + ۰x_۲ + ۰/۲x_۳ + ۰x_۴ + x_۵ + x_۶\right) - (d_۳^+ - d_۳^-) = ۰ \qquad (۱۴)$$

۳. آرمان مربوط به نقدشوندگی

طبق استاندارد جهانی؛ مطلوب این نسبت ۱/۳ است:

$$x_۱ + x_۲ + x_۳ + x_۴ - ۱/۳(y_۱ + y_۲ + y_۳) - (d_۴^+ - d_۴^-) \geq ۰ \qquad (۱۵)$$

۴. آرمان مربوط به تعاملات بین بانکی

در حالت مطلوب؛ میزان بدهی به سایر بانک‌ها و بانک مرکزی با طلب از سایر بانک‌ها برابر است:

$$x_۳ - y_۶ - y_۷ - (d_۵^+ - d_۵^-) = ۰ \qquad (۱۶)$$

۵. آرمان مربوط به سودآوری

---

[۱] رشدی معادل نرخ رشد اقتصادی در سال ۹۰

[2] Capital adequacy requirement

[3] Basle Committee on Banking Supervision

[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-11-06]

خالص درآمد بهره‌ای بانک و سایر درآمدها؛ منهای هزینه‌ها – که رشد سی درصدی بابت تورم نسبت به سال قبل برای آن در نظر گرفته شده است – پس از کسر مالیات می‌بایست متوسط نرخ بازده روی حقوق صاحبان سهام شرکت‌های بورسی (۱۲ درصد) را برای سهامداران بانک به ارمغان آورد:

(۱۷)

$$\left(۱ - ۰/۲۲۵\right)\left(۰/۲۶x_{۳} + ۰/۱۷x_{۴} + ۰/۱۸x_{۵} - ۰/۱۷ \times y_{۲} - ۰/۱۲ \times y_{۳} - ۰/۱۴ \times y_{۴} - ۰/۱۲ \times y_{۵} - ۰/۰۴y_{۹} - ۰/۲۶y_{۶} - ۰/۲۶y_{۷} - ۱/۳ \times \text{last year non interest costs}\right) - ۰/۱۲y_{۸} - (d_{۶}^{+} - d_{۶}^{-}) \geq ۰$$

ج) محدودیت‌های مربوط به حدود متغیرها

تمام متغیرهای مدل غیر منفی است:

$$x_i \geq ۰ \quad \text{i} = ۱,۲,۳ \ldots,۷ \qquad (۱۸)$$

$$y_i \geq ۰ \quad \text{i} = ۱,۲,۳ \ldots,۹ \qquad (۱۹)$$

$$d_{\text{k}}^{+} \geq ۰, d_{\text{k}}^{-} \geq ۰ \ \text{k} = ۱,۲,۳ \ldots,۶ \qquad (۲۰)$$

د) تابع هدف و وزن اهداف

وزن (اهمیت) هر یک از آرمان‌های ششگانهٔ مدل با نظر خبرگان بانکی به‌صورت زیر تعیین گردید:

جدول ۳

وزن آرمان‌های مدل

شماره‌ی آرمان	اهمیت
۱	۰/۰۹۳
۲	۰/۱۴۹
۳	۰/۱۱۱
۴	۰/۲۳۶
۵	۰/۰۸۷
۶	۰/۳۲۴

و لذا تابع هدف مدل به‌صورت زیر خواهد شد:

$$Min\ Z = ۰/۰۹۳d_{۱}^{-} + ۰/۱۴۹d_{۲}^{-} + ۰/۱۱۱d_{۳}^{+} + ۰/۱۱۱d_{۳}^{-} \qquad (۲۱)$$

[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-11-06]

$$+۰/۲۳۶d_۴^- + ۰/۰۸۷d_۵^+ + ۰/۰۸۷d_۵^- + ۰/۳۲۴d_۶^-$$

۴ نتایج

مدل تحقیق برای ۱۰ بانک پذیرفته‌شده در بورس با نرم‌افزار لینگو[1] ۱۲ حل شد و برای هر یک از بانک‌ها؛ مقادیر بهینه اقلام ترازنامه به دست آمد. سپس مقادیر بهینه با مقادیر ترازنامه واقعی بانک‌ها مورد مقایسه قرار گرفت و درصد انحراف مقادیر واقعی از مقادیر بهینه محاسبه شد. سپس برای هر بانک درصدهای انحراف یادشده به‌صورت تجمعی محاسبه گردید و بانک‌ها بر اساس این معیار (مجموع درصدهای انحراف اقلام ترازنامه واقعی از مقادیر بهینه) رتبه‌بندی شدند. جدول ۴ بانک‌های مورد بررسی را بر اساس مجموع انحرافات اقلام ترازنامه واقعی از اقلام ترازنامه بهینه رتبه‌بندی نموده است:

جدول ۴

رتبه‌بندی بانک‌ها بر اساس مجموع درصد انحراف اقلام ترازنامه از وضعیت بهینه

رتبه	نام بانک	مجموع درصدهای انحراف اقلام ترازنامه از وضعیت بهینه
۱	تجارت	۳۶۷۴
۲	پارسیان	۳۹۴۰
۳	انصار	۴۰۱۲
۴	صادرات	۴۳۹۸
۵	اقتصاد نوین	۴۵۷۰
۶	ملت	۴۵۷۵
۷	پاسارگاد	۵۶۶۲
۸	کارآفرین	۱۶۳۱۹
۹	سینا	۲۱۳۸۸
۱۰	پست‌بانک	۳۳۰۳۴

منبع : محاسبات محقق

۵ نتیجه‌گیری

کارکرد غیرقابل‌انکار مدیریت ترازنامه آن است که برای بانک به مثابه یک برنامهٔ استراتژیک عمل می‌کند. فقدان مدیریت دارایی–بدهی موجب خواهد شد که ترازنامهٔ بانک به‌صورتی نامتناسب درآید و طبعاً بانک به‌صورتی شکننده در معرض بعضی از ریسک‌ها قرار خواهد

[1] Lingo

[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-11-06]

گرفت. بر اساس نتایج کسب‌شده از این تحقیق؛ همان‌گونه که جدول ۴ نشان می‌دهد؛ انحراف بانک‌ها از ترازنامه‌های بهینه مربوط به خود فاحش است. در مورد اختلافاتی که بعضی از اقلام تمام بانک‌ها با مقادیر بهینه دارند؛ اشاره به موارد زیر ضروری به نظر می‌رسد:

۱. موجودی نقد تمام بانک‌های مورد بررسی؛ اختلاف فاحش با نقدینگی در وضعیت بهینه داشته است. این امر بانک‌های یادشده را مستعد مواجهه با بحران نقدینگی خواهد نمود.

۲. اعمال نرخ‌های دستوری روی سپرده‌ها و تسهیلات و عدم تناسب شکاف پایین بین این دو نرخ با هزینه‌های بانک‌ها باعث شده که در وضعیت بهینه مقادیر بعضی از این اقلام صفر تعیین شود. هرچند می‌توان با در نظر گرفتن کران پایین برای این اقلام از صفر شدن آنها اجتناب نمود؛ اما به دلیل تمایل به برجسته نمودن این حقیقت؛ چنین نکردیم.

۳. از حل مدل؛ حجم سرمایه‌گذاری در دارایی‌های ثابت برای اکثر بانک‌های تحت بررسی به‌طور مشترک برابر ۲۸۰۰ میلیارد ریال تعیین شده است که با توصیه فایناس برای عدم بارگذاری بیش از حد ترازنامه بانکی با دارایی‌های دارای نقد شوندگی پایین سازگار است. از بین ده بانک تحت بررسی؛ بانک‌های قدیمی‌تر؛ همانند بانک تجارت؛ صادرات و ملت؛ با این وضعیت بهینه اختلاف چشمگیر دارند.

۴. در مورد اقلام خارج از ترازنامه[1] نیز مقدار بهینه اعلام‌شده توسط مدل؛ صفر است که با تأکید صاحب‌نظران بانکی در مورد این قلم سازگار است. از بین بانک‌های تحت بررسی تنها پست‌بانک به این عرصه وارد نشده است.

۵. میزان سرمایه بهینه همه بانک‌های موضوع تحقیق؛ به‌طور مشترک ۴۰۰۰ میلیارد ریال تعیین شده است و سرمایه جمع‌آوری‌شده تمام بانک‌ها از این مبلغ بیشتر است. این امر دال بر این نکته است که حبس سرمایه سهامداران بیش از حد لازم صورت پذیرفته و بانک‌های تحت بررسی از این منابع به‌صورت کارا بهره نمی‌گیرند.

هر چند تلاش شد که محدودیت‌ها و آرمان‌های مدل جامع باشد؛ اما مدل ارائه‌شده در این مقاله از انعطاف کامل برای منظور نمودن محدودیت‌های جدید و یا اضافه نمودن آرمان‌های نو برخوردار است و می‌تواند برای سایر بانک‌ها نیز مورد استفاده قرار گیرد. به‌عنوان‌مثال؛ می‌توان کارایی بانک‌ها را نیز مدنظر قرار داد و وارد مدل کرد.

[1] Off balance sheet items

[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-11-06]

فهرست منابع

پورزرندی، م. ا.، و غلامرضا، م. (۱۳۸۵). طراحی و تدوین الگوی ارزیابی آثار اعمال مدیریت دارایی و بدهی در بانک‌ها با استفاده از مدل برنامه‌ریزی آرمانی. *مجله ریاضیات کاربردی دانشگاه آزاد واحد لاهیجان*. شماره ۱۱.

پورزرندی، م. ا.، البرزی، م.، حسین زاده لطفی، ف.، و شهریاری، م. (۱۳۹۲). طراحی مدل ریاضی به منظور پیش‌بینی و بهینه‌سازی ساختار دارایی‌ها بدهی‌ها در سیستم بانکی. *مجله مهندسی مالی و مدیریت اوراق بهادار*. شماره ۱۵.

حبیبی، ح. (۱۳۸۱). *طراحی مدل ریاضی دارایی‌ها و بدهی‌ها در شرکت‌های بیمه ایران با به‌کارگیری برنامه‌ریزی پویای تصادفی*. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تربیت مدرس.

کریمی، س. م.، مزیکی، ع. (۱۳۸۵). پیش‌بینی ترازنامه یک بانک تازه تأسیس‌شده بر اساس اصول مدیریت دارایی‌ها و بدهی‌ها، *هفدهمین سمینار بانکداری اسلامی*، تهران: بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران، موسسه عالی بانکداری ایران.

Broek, J. (1991). Application of Constraint Logic Programming To Asset and Liability Management. *Computer Science in Economics and Management*. 4, 107-116.

Chambers, D., & Charnes, A. (1961). Inter-Temporal Analysis and Optimization of Bank Portfolios. *Management Science*. 7(3), 393-410.

Cohen, K. J., & Hammer, F. S. (1967). Linear Programming and Optimal Bank Asset Management Decisions. *The Journal of Finance*. 22(2), 147–165.

Dash, J., & Kajiji, N. (2002). Evolving Economy Bank Asset-Liability and Risk Management under Uncertainty with Hierarchical Objectives and Nonlinear Pricing. *Journal of Multi-Criteria Decision Analysis*. 11(4&5), 247-260.

Doffou, A. (2005). New perspectives in asset-liability management for insurers. *Journal of Business and Behavioral Sciences*. 12(2).

Eatman, L., & Sealey, Jr. (1979). A Multi-objective Linear Programming Model for Commercial bank Balance Sheet Management. *Journal of Bank Research*. 9, 227-236.

Fransis, J. (1978). Portfolio Analysis of Asset and Liability Management in Small, Medium and large Sized Banks. *Journal of Monetary Economics*. 4, 459-480.

[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-11-06]

Greuning, H., & Bratanovic, S., (2009). Analyzing Banking Risk, Washington D.C., *the International Bank for Reconstruction and Development*/THE WORLD BANK.

Hoggarth, G., Reis, R., & Saporta, V. (2002). Costs of banking system instability: Some empirical evidence. *Journal of Banking & Finance*, 26, 825–855.

Kosmidou, K., & Zopounidis, C. (2004). *Goal Programming Techniques for Bank Asset Liability Management*, Boston: Kluwer Academic Publishers.

Komar, R. (1971). Developing a Liquidity Management Model. *Journal of Bank Research.* 38-53.

Kusy, M., & Ziemba, I. (1986). A Bank Asset and Liability Management Model. *Operations Research*, 34(3), 356-376.

Langen, D. (1989). A multi-objective decision model for bank asset/liability management. *Mathematical and Computer Modelling*, 12(10-11), 1419-1435.

Li, C. & Li, Z. (2012). Multi-period portfolio optimization for asset–liability management with bankrupt control. *Applied Mathematics and Computation*, 21(8), 196-208.

Papi, M., & Sbaraglia, S. (2006). Optimal asset–liability management with constraints: A dynamic programming approach. *Applied Mathematics and Computation*. 173(1), 306-349.

Pastor, P. (2000). Portfolio Selection and Asset Pricing Models. *The Journal of Finance*. 55(1), 179-223.

Stulz, R. M. (1984). Optimal Hedging Policies. *Journal of Financial and Quantitative Analysis*. 3(12), 19-43.

[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-11-06]

[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-11-06]