

Analysis of Asset and Liability Management with Fuzzy Multi-Objective Group Decision-Making Approach

Reza Sheikh¹, Behnaz Ameri rad gheysari²

1- Associate Professor, Management Dept., Faculty of Industrial Engineering and Management, University of Shahrood, Shahrood, Iran

resheikh@shahroodut.ac.ir

2- MBA Graduated, Management Dept., Faculty of Industrial Engineering and Management, University of Shahrood, Shahrood, Iran

Behnaz.ameri@yahoo.com

Abstract

Asset and liability management is considered as the most important financial aspect of the long term strategic planning process. Accordingly, one can study different aspects of balance sheet with planning, directing and controlling different levels of assets, liabilities, and owner's equity. Since the management of assets and liabilities is implemented under an uncertain environment, this research deals with the analysis of asset and liability management with the use of goal programming and fuzzy multi-objective group decision making approach and analyzes the deviations of the asset and liability management models by applying fuzzy terms.

Keywords: asset and liability management, linguistic term, goal programming, pair-wise matrix.

تحلیل مدیریت دارایی و بدهی با رویکرد تصمیم‌گیری گروهی چندهدفه فازی

رضا شیخ^{۱*}، بهناز عامری‌راد قیصری^۲

۱- دانشیار گروه مدیریت دانشکده مهندسی صنایع و مدیریت دانشگاه شاهرود، شاهرود، ایران.

resheikh@shahroodut.ac.ir

۲- کارشناسی ارشد رشته MBA گروه مدیریت دانشکده مهندسی صنایع و مدیریت دانشگاه شاهرود، شاهرود، ایران.

behnaz.ameri@yahoo.com

چکیده

مدیریت دارایی و بدهی، یکی از مهم‌ترین شاخصه‌های تحلیلی در فرایند برنامه‌ریزی استراتژیکی بلندمدت محسوب می‌شود که تحلیل آن براساس شرایط متلاطم در فضای عدم قطعیت صورت می‌گیرد. با استفاده از این ابزار، مدیران تلاش می‌کنند ارزش حقوق صاحبان سهم را به حداکثر برسانند. این پژوهش، مدیریت دارایی و بدهی را به صورت الگویی از برنامه‌ریزی آرمانی در فضای تصمیم‌گیری گروهی فازی تحت شرایط عدم اطمینان بررسی می‌کند. نتایج حاصل از تحلیل آن به صورت انحراف‌های کلامی - فازی نمایش داده شده است. الگوی پیشنهادی در قالب مطالعه موردی بر داده‌های جمع‌آوری شده طی سال‌های ۹۰، ۹۱ و ۹۲ از بانک آلفا پیاده‌سازی شده است. نتایج تحلیل نشان می‌دهد در سال‌های ۹۰ و ۹۱، بانک، انحراف‌های کمتری نسبت به آرمان‌های هدف‌گذاری شده در سال ۹۲ داشته است.

واژه‌های کلیدی: مدیریت دارایی و بدهی، اصطلاحات کلامی - فازی، برنامه‌ریزی آرمانی، تصمیم‌گیری گروهی فازی.

مقدمه

غیرمنتظره مقابله می کنند؛ بنابراین تحلیل مدیریتی این چالش ها در فضای عدم قطعیت با رویکرد تصمیم گیری گروهی چندهدفه فازی به عنوان الگوی پیشنهادی است که در این پژوهش با به کارگیری آن به هدف گذاری و تحلیل انحراف ها از آرمان های سیاست گذاری شده پرداخته می شود.

مبانی نظری

با توجه به پژوهش کاسمیدو و زوپونیدس^۱ (۲۰۰۲) داده های الگوی مدیریت دارایی و بدهی می تواند در فضای قطعی^۲ و یا تصادفی^۳ باشد [۱۹]. چمبرز و چارنر^۴ (۱۹۶۱) [۵] از پیشگامان استفاده از الگوهای ریاضی در مدیریت دارایی و بدهی هستند که از این الگوی ارائه شده بعدها کوهن و همر^۵ (۱۹۶۷) [۸]، کومر^۶ (۱۹۷۱) [۱۸]، رابرتسون^۷ (۱۹۷۲) [۲۶]، لایفسون و بلکمن^۸ (۱۹۷۳) [۲۱]، فیلیتز و لوفلر^۹ (۱۹۷۹) [۱۲] استفاده کردند. پس از آن در دهه ۱۹۷۰، الگوهای تصادفی بیان شد که بیشتر این الگوها همانند الگوی پایل^{۱۰} (۱۹۷۱) [۲۵] و الگوی بروت^{۱۱} (۱۹۷۸) [۳] از نظریه انتخاب سبد سرمایه گذاری مارکوویتز^{۱۲} (۱۹۵۲) [۲۲] سرچشمه می گرفت. البته کالبرگ، وایت و زیмба^{۱۳} (۱۹۸۲) [۱۷]، کارینو و همکاران^{۱۴} (۱۹۹۴) [۴]

امروزه بحران های اقتصادی و عدم قطعیت های ناشی از بازارهای مالی، ثبات مؤسسات و بانک ها را تحت تأثیر خود قرار داده است که در نتیجه بی ثباتی حاصل از بخش های مالی، بیشتر سرمایه گذاران را در دستیابی به بازده رضایت بخش با محدودیت های مختلف محیطی مواجه کرده است. در این راستا، بیشتر مؤسسات مالی و بانک ها برای تضمین و تداوم فعالیت های خود به دنبال آن هستند که ضمن تأمین نقدینگی مناسب، ارزش حقوق صاحبان سهم را حداکثر کنند. از آنجایی که مدیریت دارایی و بدهی، بستری را فراهم کرده است که در آن فعالیت های مختلف مالی به صورت متمرکز ارزیابی شود، بیشتر تحلیل گران مالی برای برنامه ریزی استراتژیکی بلندمدت بانک ها از این روش بهره می گیرند.

تا دهه ۱۹۶۰، در بیشتر مؤسسات بانکی، مدیریت دارایی بدون هدف دنبال می شد؛ اما پس از آن با پدید آمدن فضای رقابت برای به دست آوردن سرمایه، رویکرد مدیران نسبت به سیستم مالی تغییر کرد، به گونه ای که مدیریت بدهی، ارزان ترین راه تأمین مالی محسوب می شد [۲۰].

در بانک های کنونی، مدیریت دارایی و بدهی شامل مجموعه ای از ابزار و روش های فنی است که خلق ارزش برای سهامداران و تحت کنترل بودن ریسک را تضمین می کند [۹]. همچنین تصمیم گیری های مبتنی بر کفایت سرمایه و تأمین مالی شرکت ها از مهم ترین مسائلی است که به موجب آن تا حد زیادی خطر ورشکستگی کاهش می یابد [۱۳]. در واقع، مدیران همواره برای تعیین بهترین ترکیب ساختار سرمایه و حداکثر سازی ارزش شرکت [۱۱] با چالش ها و تغییرات

1. Kosmidou and Zopounidis
2. Deterministic
3. Stochastic
4. Chambers and Charnes
5. Cohen and Hammer
6. Komar
7. Robertson
8. Lifson and Blackman
9. Fielitz and Loeffler
10. Pyle's model
11. Brodt's model
12. Portfolio Selection Theory Of Markowitz
13. Kallberg, White and Ziembra
14. Carino et al

۱- چگونه می‌توان مدیریت دارایی و بدهی را با رویکرد تصمیم‌گیری گروهی چندهدفه فازی برای مطالعه موردی بانک آلفا تدوین کرد؟
 ۲- تحلیل انحراف از آرمان‌ها براساس الگوی پیشنهادی چگونه است؟

روش پژوهش

این پژوهش در راستای کمک به هیأت اجرایی مدیران بانک و در قالب مدیریت دارایی-بدهی، برنامه‌ریزی آرمانی موزون را با تصمیم‌گیری گروهی فازی چندهدفه در فضای عدم قطعیت ترکیب می‌کند. این مهم از طریق وزندهی آرمان‌ها در قالب ماتریس مقایسات زوجی و زیر نظر خبرگان انجام شده است که در نهایت، راهبردها از طریق اصطلاحات کلامی-فازی به دست آمده، برای هر سال پیشنهاد می‌شود. این فرایند به صورت خلاصه در شکل ۱ آمده است.

، چاروماسی^۱ (۲۰۰۸) [۶]، داش و پاتک^۲ (۲۰۱۰) [۱۰]، الگوهای دیگری ارائه دادند. در سال‌های اخیر، گلپینار و پاچامونووا^۳ (۲۰۱۳) [۱۴]، بیرگ و جودیسی^۴ [۱]، کلاسنس و ونهورن^۵ [۷] و نووسکیتا و پتریتا^۶ (۲۰۱۴) [۲۴] پژوهش‌های حوزه مدیریت دارایی و بدهی را به تکامل رساندند.

از پژوهش‌های داخلی در حوزه مدیریت دارایی و بدهی، پژوهش‌های انواری و حبیبی (۱۳۸۱) [۱۵] و مشیری و کریمی (۱۳۸۶) [۲۳] را می‌توان نام برد که با استناد به پیشینه پژوهش، می‌توان گفت مطالعات صورت گرفته در این حوزه صرفاً در فضای کمی و بدون در نظر گرفتن اجماع نظر متخصصان فن بوده است؛ بنابراین، این پژوهش، مدیریت دارایی و بدهی را در فضای عدم اطمینان و با استفاده از نظرات گروهی از کارشناسان خبره تحلیل کرده است. نوآوری‌های این پژوهش، شامل سیاست‌گذاری‌های مبتنی بر تصمیم‌گیری گروهی چندهدفه فازی، تحلیل مدیریت دارایی و بدهی و آرمان‌های اتخاذ شده در قالب اصطلاحات کلامی فازی است.

با بررسی مطالعات دانشمندان در حوزه مدیریت دارایی و بدهی نشان داده شد مبنای تصمیم‌گیری گروهی این پژوهش در فضای عدم قطعیت و با استفاده از نظر خبرگان صورت می‌گیرد؛ بنابراین این پژوهش به دنبال پاسخ‌گویی به پرسش‌های زیر است:

1. Charumathi
2. Dash & Pathak
3. Gulpinar & Pachamanova
4. Birge & Judice
5. Claessens & Van Horen
6. Novickyte & Petraityte



شکل (۱) مراحل انجام پژوهش

$i = 1, \dots, P$

$$\sum_{j=1}^n C_{mj} x_j \leq r_m \quad \text{معادله (۳)}$$

$m = 1, \dots, M$

x_j مقدار متغیر تصمیم j ، a_{ij} ضریب فنی برای متغیر x_j در i ام آرمان، b_i مقدار مطلوب برای i ام آرمان، C_{mj} ضریب محدودیت برای متغیر x_j در m ام آرمان، r_m مقدار در دسترس برای m امین منبع، d_i^+ متغیر انحراف مثبت و d_i^- متغیر انحراف منفی از آرمان و w_i وزن هر آرمان تعریف می‌شود.

این قسمت هدف گذاری و تعیین آرمان‌ها را بررسی می‌کند که حساس‌ترین بخش در تدوین استراتژی شرکت‌ها محسوب می‌شود. دانشمندان برای تعیین

با توجه به اینکه این پژوهش در فضای برنامه‌ریزی آرمانی انجام می‌شود؛ بنابراین بیان ساختار این برنامه‌ریزی ضروری به نظر می‌رسد. در واقع، برنامه‌ریزی آرمانی موزون، ضمن تعیین متغیرهای تصمیم $X = (x_1, x_2, \dots, x_n)$ و تشکیل تابع هدف نرمال‌سازی شده با استفاده از اوزان (w_i) متغیرهای انحراف (d_i) ، به‌طور هم‌زمان تمامی این متغیرهای انحراف را مینیمم می‌کند. نمایش ریاضی تابع هدف، آرمان‌ها و محدودیت‌ها در قالب معادلات (۱)، (۲) و (۳) در زیر مشخص شده است.

$$\text{Min } Z = \sum_{i=1}^P (w_i^+ d_i^+ + w_i^- d_i^-) \quad \text{معادله (۱)}$$

$$\sum_{j=1}^n a_{ij} x_j + d_i^- - d_i^+ = b_i \quad \text{معادله (۲)}$$

می‌گیرد که به صورت ماتریس زیر قابل مشاهده است:

(تسوار و همکاران، ۲۰۰۲) [۲۸].

$$A = [a_{ij}] = \begin{matrix} & C_1 & C_2 & \dots & C_n \\ \begin{matrix} C_1 \\ C_2 \\ \vdots \\ C_n \end{matrix} & \begin{pmatrix} 1 & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ \sqrt{a_{21}} & 1 & \dots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \sqrt{a_{n1}} & \sqrt{a_{n2}} & \dots & 1 \end{pmatrix} \end{matrix}$$

ماتریس (۱) ماتریس مقایسات زوجی

با توجه به ماتریس فوق، مقایسات انجام شده در قالب عبارات کلامی - فازی در جدول ۱ نمایش داده شده است.

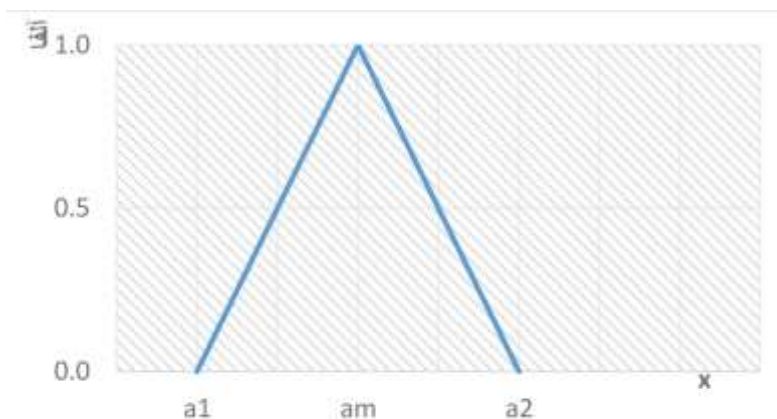
هدف و دریافت نظرات دقیق کارشناسان براساس نوع محیط تصمیم‌گیری، روش‌های علمی مختلفی را معرفی کرده‌اند که از این میان، دریافت نظرات کارشناسی در قالب عبارات کلامی و براساس مقایسات زوجی به‌عنوان تکنیکی برای جمع‌آوری داده‌ها در محیط عدم قطعیت انتخاب شد.

در این راستا تصمیم‌گیرندگان، نظرات خود را درخصوص گزینه‌ها به صورت فازی و در ماتریس مقایسات زوجی بیان می‌کنند. در صورت داشتن n شاخص، $C(n, 2) = \frac{n(n-1)}{2}$ مقایسه زوجی صورت

جدول (۱) اصطلاحات زبانی برای بیان وزن معیارها از دید بوزبورا و بوسکیز (۲۰۰۷) [۲]

اصطلاحات زبانی برای بیان درجه اهمیت	اعداد فازی	تابع عضویت	دامنه تغییرات	مقیاس فازی مثلثی
اهمیت دقیقاً یکسان	$\tilde{1}$	$\mu_A(x) = \frac{3-x}{3-1}$	$1 \leq x \leq 3$	(۱, ۱, ۱)
اهمیت تقریباً یکسان				(۱, ۱, ۳)
نسبتاً مهم‌تر	$\tilde{3}$	$\mu_A(x) = \frac{x-1}{3-1}$	$1 \leq x \leq 3$	(۱, ۳, ۵)
		$\mu_A(x) = \frac{5-x}{5-3}$	$3 \leq x \leq 5$	
مهم‌تر	$\tilde{5}$	$\mu_A(x) = \frac{x-3}{5-3}$	$3 \leq x \leq 5$	(۳, ۵, ۷)
		$\mu_A(x) = \frac{7-x}{7-5}$	$5 \leq x \leq 7$	
خیلی مهم‌تر	$\tilde{7}$	$\mu_A(x) = \frac{x-5}{7-5}$	$5 \leq x \leq 7$	(۵, ۷, ۹)
		$\mu_A(x) = \frac{9-x}{9-7}$	$7 \leq x \leq 9$	
بی‌نهایت مهم‌تر	$\tilde{9}$	$\mu_A(x) = \frac{x-7}{9-7}$	$7 \leq x \leq 9$	(۷, ۹, ۹)
		مقادیر متقابل $M_1^{-1} = (\sqrt{u_1}, \sqrt{m_1}, \sqrt{l_1})$		
وقتی پارامتر i در قیاس با پارامتر j یکی از مقادیر فوق را اتخاذ می‌کند؛ در نتیجه j سبب به i مقدار متقابلش را اخذ می‌کند.				

همان‌طور که در شکل ۲ مشاهده می‌شود، دامنه عضویت عبارات کلامی در قالب اعداد فازی به صورت توابع مثلثی $A = (a_1, a_M, a_r)$ اندازه‌گیری شده است.



شکل (۲) نمایش عدد فازی مثلثی

برای استنتاج از اعداد فازی، از فرایند "دی‌فازی‌سازی" استفاده می‌شود که در سال‌های اخیر، روش‌های مختلفی برای آن همانند اصل ماکزیمم بودن عضویت^۱، مرکز ناحیه^۲ یا مرکز ثقل^۳، روش میانگین وزنی^۴، متوسط مقدار ماکزیمم عضویت^۵، مرکز مجموع^۶، مرکز بزرگ‌ترین ناحیه خروجی^۷ و اولین (یا آخرین) عضو حداکثری^۸ (توابع عضویت) ارائه شده است (هلندورن و توماس^۹، ۱۹۹۳) [۱۶].

در این پژوهش برای دی‌فازی‌سازی اصطلاحات زبانی، از روش مرکز ناحیه مطابق معادله (۶) استفاده می‌شود.

بدین صورت که:

$$A \square \mu_A(x) = \begin{cases} \frac{x - a_1}{a_M - a_1} & \text{for } a_1 \leq x \leq a_M \\ \frac{x - a_r}{a_M - a_r} & \text{for } a_M \leq x \leq a_r \\ 0 & \text{for } OW \end{cases}$$

معادله (۴) اعداد فازی مثلثی

بازه تعریف شده $[a_1, a_r]$ و نقطه ماکزیمم آن $(a_M, 1)$ است. در صورتی که a_M دقیقاً در وسط a_1 و a_r باشد $\left(a_M = \frac{a_1 + a_r}{2}\right)$ ، آن‌گاه معادله به صورت زیر بازنویسی می‌شود:

$$A \square \mu_A(x) = \begin{cases} \frac{x - a_1}{a_r - a_1} & \text{for } a_1 \leq x \leq a_M \\ \frac{x - a_r}{a_1 - a_r} & \text{for } a_M \leq x \leq a_r \\ 0 & \text{for } OW \end{cases}$$

معادله (۵) نمایش دیگری از اعداد فازی مثلثی

1. Max Membership Principle
2. Centroid Method
3. Center of Gravity
4. Weighted Average Method
5. Mean Max Membership
6. Center of Sums
7. Center of Largest Area
8. First (or Last) of Maxima
9. Hellendoorn and Thomas

نتایج حاصل از تبدیل اعداد فازی به اعداد قطعی در جدول ۲ آمده است.

$$x^* = \frac{\int \mu_A(x) \cdot x \, dx}{\int \mu_A(x) \, dx}$$

معادله (۶) روش مرکز ناحیه

جدول (۲) تبدیل اعداد فازی مثلثی به اعداد قطعی

مقیاس اعداد فازی مثلثی	اعداد فازی	اعداد دی فازی شده	معکوس مقیاس اعداد فازی مثلثی	معکوس اعداد فازی	اعداد دی فازی شده
(۱, ۱, ۱)	$\tilde{1}$	۱	(۱, ۱, ۱)	$\tilde{1}^{-1}$	۱
(۱, ۱, ۳)		۱/۶۷	($\frac{1}{3}, 1, 1$)		۰/۵۶
(۱, ۳, ۵)	$\tilde{3}$	۳	($\frac{1}{5}, \frac{1}{3}, 1$)	$\tilde{3}^{-1}$	۰/۵۱
(۳, ۵, ۷)	$\tilde{5}$	۵	($\frac{1}{7}, \frac{1}{5}, \frac{1}{3}$)	$\tilde{5}^{-1}$	۰/۲۳
(۵, ۷, ۹)	$\tilde{7}$	۷	($\frac{1}{9}, \frac{1}{7}, \frac{1}{5}$)	$\tilde{7}^{-1}$	۰/۱۵
(۷, ۹, ۹)	$\tilde{9}$	۸/۳۴	($\frac{1}{9}, \frac{1}{9}, \frac{1}{7}$)	$\tilde{9}^{-1}$	۰/۱۲

و مؤسسات مالی و بیمه‌ها نیاز دارد که ساختار ترازنامه‌ای فعالیت‌هایش زیر نظر خبرگان، ارزیابی و بررسی شود.

داده‌های ترازنامه بانک آلفا در سه سال متوالی ۹۰، ۹۱ و ۹۲ جمع‌آوری شده است و مدیریت دارایی و بدهی براساس نظر کارشناسان خبره در تعریف آرمان و محدودیت‌ها تحلیل شده است.

در این راستا، ۲۷ متغیر ساختاری تعریف شده است که از این تعداد، ۱۳ متغیر به دارایی‌ها ($X_i, i = 1, \dots, 13$) و ۱۴ متغیر به بدهی‌ها مربوط است ($Y_j, j = 1, \dots, 14$).

پس از انجام مقایسات زوجی، دانشمندان دو روش حداقل مربعات لگاریتمی^۱ و روش مقادیر ویژه ساتی^۲ را برای بررسی نرخ سازگاری و برای جلوگیری از بروز خطا ارائه داده‌اند که در این پژوهش از روش مقادیر ویژه ساتی به دلیل سادگی آن استفاده شده است [۲۷].

مطالعه موردی

بانک آلفا در مقطع آغازین هزاره سوم به‌عنوان یکی از بانک‌های خصوصی ایرانی با بیشترین سرمایه اولیه، فعالیت‌های عملیاتی خود را از سال ۱۳۸۴ آغاز کرد.

این بانک با توجه به مجموعه اقدامات گسترده انجام‌شده در حوزه بهره‌وری و کیفیت، همواره از ارزیابی‌های برون‌سازمانی استقبال کرده است و برای حفظ جایگاه اول برترین بانک کشور در گروه بانک‌ها

1. Logarithmic Least Squares
2. Saaty's Eigenvector Method

جدول (۳) متغیرهای تصمیم (ترازنامه بانک آلفا)

X_i	دارایی ها	Y_j	بدهی و حقوق صاحبان سرمایه
x_1	موجودی نقد	y_1	بدهی به بانک مرکزی
x_2	مطالبات از بانک مرکزی	y_2	سپرده‌های دیداری
x_3	مطالبات از سایر بانک‌ها و مؤسسات اعتباری	y_3	سپرده‌های پس انداز و مشابه
x_4	اوراق مشارکت و سایر اوراق مشابه	y_4	سپرده سرمایه‌گذاری مدت‌دار
x_5	تسهیلات اعطایی	y_5	سایر سپرده‌ها
x_6	سایر حساب‌ها و اسناد دریافتی	y_6	مالیات پرداختنی
x_7	سرمایه‌گذاری‌ها و مشارکت‌ها	y_7	ذخایر و سایر بدهی‌ها
x_8	دارایی‌های ثابت		جمع بدهی‌ها
x_9	سایر دارایی‌ها		حقوق صاحبان سرمایه
	جمع دارایی‌ها	y_8	سرمایه
x_{10}	تعهدات مشتریان بابت اعتبارات اسنادی	y_9	اندوخته‌ها
x_{11}	تعهدات مشتریان بابت ضمانت‌نامه‌ها	y_{10}	سود (و زیان) انباشته
x_{12}	سایر تعهدات مشتریان		جمع حقوق صاحبان سرمایه
x_{13}	طرف وجوه اداره‌شده و موارد مشابه	y_{11}	تعهدات بانک بابت اعتبارات اسنادی
	جمع تعهدات مشتریان	y_{12}	تعهدات بانک بابت ضمانت‌نامه‌ها
		y_{13}	طرف سایر تعهدات
		y_{14}	وجوه اداره‌شده و موارد مشابه
			جمع تعهدات بانک

$$x_8 - 0 / 3 \sum_{j=8}^{14} y_j + d_1^- - d_1^+ = 0 \quad \text{معادله (۷)}$$

- آرمان تسهیلات به سپرده: از مهم‌ترین شاخص‌هایی است که با آن مدیریت منابع و مصارف بانک‌ها را می‌توان نشان داد. محدوده ۸۰ درصدی این نسبت با توجه به نسبت سپرده قانونی و دیگر ذخیره‌گیری‌ها، نشان‌دهنده دامنه قابل قبول توازن بین منابع و مصارف بانک است.

$$x_8 - 0 / 8 \sum_{j=2}^5 y_j + d_7^- - d_7^+ = 0 \quad \text{معادله (۸)}$$

مدیران برای الگوسازی در فضای برنامه‌ریزی آرمانی پس از اتخاذ متغیرهای تصمیم، با محدودیت‌های آرمانی و محدودیت‌های ساختاری روبه‌رو هستند که این محدودیت‌ها به ترتیب، به سیاست‌گذاری‌های مدیران بانک و ساختار کلی ارقام ترازنامه مربوط می‌شود. در این راستا ابتدا محدودیت‌های آرمانی و سپس محدودیت‌های ساختاری بانک مدنظر آورده شده است.

- آرمان دارایی‌های ثابت: نشان می‌دهد چند درصد از دارایی‌های شرکت را به حقوق صاحبان سهام (سرمایه، اندوخته‌ها و سود انباشته) می‌توان نسبت داد.

۱- وجه نقد:

$$x_1 \geq 0.02 \sum_{j=1}^5 y_j \quad \text{معادله (۱۴)}$$

$$x_1 \leq 0.03 \sum_{j=1}^5 y_j \quad \text{معادله (۱۵)}$$

۲- سپرده قانونی:

$$x_2 = 0.17 \sum_{j=2}^5 y_j \quad \text{معادله (۱۶)}$$

۳- مطالبات از بانک‌ها و سایر مؤسسات اعتباری:

$$x_3 \leq 0.03 \sum_{j=2}^5 y_j \quad \text{معادله (۱۷)}$$

۴- اوراق مشارکت و سایر اوراق مشابه:

$$x_4 \leq 0.01 \sum_{j=2}^5 y_j \quad \text{معادله (۱۸)}$$

۵- تسهیلات اعطایی:

$$x_5 \geq 0.07 \sum_{j=2}^5 y_j \quad \text{معادله (۱۹)}$$

$$x_5 \leq 0.09 \sum_{j=2}^5 y_j \quad \text{معادله (۲۰)}$$

۶- سرمایه‌گذاری‌ها و مشارکت‌ها:

$$x_6 \leq 0.04 \sum_{j=8}^{10} y_j \quad \text{معادله (۲۱)}$$

۷- دارایی‌های ثابت:

$$x_8 \geq 0.02 \sum_{j=8}^{10} y_j \quad \text{معادله (۲۲)}$$

۸- سایر دارایی‌ها:

$$x_9 = 0.07 \sum_{j=8}^{10} y_j \quad \text{معادله (۲۳)}$$

۹- تعهدات مشتریان بابت اعتبارات اسنادی:

$$x_{10} = y_{11} \quad \text{معادله (۲۴)}$$

۱۰- تعهدات مشتریان بابت ضمانت‌نامه‌ها:

$$x_{11} = y_{12} \quad \text{معادله (۲۵)}$$

۱۱- سایر تعهدات مشتریان:

$$x_{12} = y_{13} \quad \text{معادله (۲۶)}$$

۱۲- طرف وجوه اداره‌شده و موارد مشابه:

- آرمان مطالبات از مؤسسات اعتباری و بانک‌ها:

این آرمان برای بانک آلفا به صورت مطالبات از مؤسسات اعتباری و بانک‌ها به سپرده بیان می‌شود.

$$x_3 - 0.02 \sum_{j=2}^5 y_j + d_3^- - d_3^+ = 0 \quad \text{معادله (۹)}$$

- آرمان نقدینگی: نقدینگی در بانک آلفا به صورت

سپرده‌های اصلی به کل دارایی‌ها ارزیابی می‌شود. این نسبت، میزان وجوه نقدی را نشان می‌دهد که با پایداری زیاد در جهت تأمین مالی دارایی‌ها به کار گرفته شده است.

$$\sum_{j=2}^5 y_j - 0.85 \sum_{i=1}^9 x_i + d_4^- - d_4^+ = 0 \quad \text{معادله (۱۰)}$$

- آرمان نرخ رشد دارایی: رشد کل دارایی به طور

متوسط برای این بانک، حدود ۲۸ درصد برآورد شده است که عبارت ریاضی این مفهوم به صورت معادله زیر الگو می‌شود:

$$\sum_{i=1}^9 x_i + d_5^- - d_5^+ = 1.28 * \text{مقدار سال گذشته} \quad \text{معادله (۱۱)}$$

- آرمان نسبت کفایت سرمایه: نسبت کفایت

سرمایه بدین معنا است که نسبت سرمایه بانک به دارایی‌های توأم با ریسک آن نباید کمتر از ۸ درصد باشد. این نسبت، موقعیت اعتباری بانک‌ها را نشان می‌دهد.

$$\sum_{j=8}^{10} y_j - 0.08 \left[0.02 x_3 + \sum_{i=5}^9 x_i \right] + d_6^- - d_6^+ = 0 \quad \text{معادله (۱۲)}$$

- آرمان سرمایه‌گذاری: نسبت سرمایه‌گذاری به

حقوق صاحبان سهم برای بانک آلفا ۳۰ درصد است که به صورت زیر نمایش داده شده است.

$$x_6 - 0.03 \sum_{j=8}^{10} y_j + d_7^- - d_7^+ = 0 \quad \text{معادله (۱۳)}$$

همان‌طور که پیش‌تر ذکر شد، محدودیت‌های

ساختاری به شرح زیر است:

معادله (۲۷) $x_{۱۳} = y_{۱۴}$ در این مرحله از الگوسازی، آرمان‌ها به صورت ۱۳- سایر محدودیت‌ها: بدیهی است که دو طرف ترازنامه باید با هم برابر باشد.

معادله (۲۸)
$$\sum_{i=1}^4 X_i = \sum_{j=1}^{10} Y_j$$
 به صورت کلامی نمایش می‌دهد.

جدول (۴) مقایسات زوجی فازی آرمان‌ها بر اساس اصطلاحات زبانی

	G_1	G_2	G_3	G_4	G_5	G_6	G_7
G_1	اهمیت دقیقاً یکسان	اهمیت دقیقاً یکسان	مهم‌تر ۱/	بی‌نهایت ۱/ مهم‌تر	نسبتاً مهم‌تر ۱/	بی‌نهایت ۱/ مهم‌تر	مهم‌تر ۱/
G_2	اهمیت دقیقاً یکسان	اهمیت دقیقاً یکسان	نسبتاً ۱/ مهم‌تر	بی‌نهایت ۱/ مهم‌تر	نسبتاً مهم‌تر ۱/	بی‌نهایت ۱/ مهم‌تر	مهم‌تر ۱/
G_3	مهم‌تر	نسبتاً مهم‌تر	اهمیت دقیقاً یکسان	بی‌نهایت ۱/ مهم‌تر	اهمیت تقریباً ۱/ یکسان	بی‌نهایت ۱/ مهم‌تر	مهم‌تر ۱/
G_4	بی‌نهایت مهم‌تر	بی‌نهایت مهم‌تر	بی‌نهایت مهم‌تر	اهمیت دقیقاً یکسان	مهم‌تر	اهمیت تقریباً یکسان	اهمیت دقیقاً یکسان
G_5	نسبتاً مهم‌تر	نسبتاً مهم‌تر	اهمیت تقریباً یکسان	مهم‌تر ۱/	اهمیت دقیقاً یکسان	خیلی مهم‌تر ۱/	نسبتاً مهم‌تر ۱/
G_6	بی‌نهایت مهم‌تر	بی‌نهایت مهم‌تر	بی‌نهایت مهم‌تر	اهمیت تقریباً ۱/ یکسان	خیلی مهم‌تر	اهمیت دقیقاً یکسان	اهمیت تقریباً یکسان
G_7	مهم‌تر	مهم‌تر	مهم‌تر	اهمیت دقیقاً یکسان	نسبتاً مهم‌تر	اهمیت تقریباً ۱/ یکسان	اهمیت دقیقاً یکسان

با توجه به جدول ۱ ماتریس مقایسات زوجی به مقادیر فازی متناظر تبدیل و نتیجه در ماتریس ۲ نمایش داده شده است. بر اساس جدول ۲ اعداد فازی هریک از درآیه‌ها به مقادیر قطعی متناظرش تبدیل شده‌اند. این نتایج در قالب ماتریس ۳ و ۴ قابل مشاهده است.

$$A = \begin{bmatrix} (1,1,1) & (1,1,1) & (1/7,1/5,1/3) & (1/9,1/9,1/7) & (1/5,1/3,1) & (1/9,1/9,1/7) & (1/7,1/5,1/3) \\ (1,1,1) & (1,1,1) & (1/5,1/3,1) & (1/9,1/9,1/7) & (1/5,1/3,1) & (1/9,1/9,1/7) & (1/7,1/5,1/3) \\ (3,5,7) & (1,3,5) & (1,1,1) & (1/9,1/9,1/7) & (1/3,1,1) & (1/9,1/9,1/7) & (1/7,1/5,1/3) \\ (7,9,9) & (7,9,9) & (7,9,9) & (1,1,1) & (3,5,7) & (1,1,3) & (1,1,1) \\ (1,3,5) & (1,3,5) & (1,1,3) & (1/7,1/5,1/3) & (1,1,1) & (1/9,1/7,1/5) & (1/5,1/3,1) \\ (7,9,9) & (7,9,9) & (7,9,9) & (1/3,1,1) & (5,7,9) & (1,1,1) & (1,1,3) \\ (3,5,7) & (3,5,7) & (3,5,7) & (1,1,1) & (1,3,5) & (1/3,1,1) & (1,1,1) \end{bmatrix}$$

ماتریس (۲) ماتریس تبدیل اصطلاحات زبانی به اعداد فازی مثلثی

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 0/23 & 0/12 & 0/51 & 0/12 & 0/23 \\ 1 & 1 & 0/51 & 0/12 & 0/51 & 0/12 & 0/23 \\ 3 & 3 & 1 & 0/12 & 0/56 & 0/12 & 0/23 \\ 8/34 & 8/34 & 8/34 & 1 & 5 & 1/67 & 1 \\ 3 & 3 & 1/67 & 0/23 & 1 & 0/15 & 0/51 \\ 8/34 & 8/34 & 8/34 & 0/56 & 7 & 1 & 1/67 \\ 5 & 5 & 5 & 1 & 3 & 0/56 & 1 \end{bmatrix}$$

ماتریس (۳) ماتریس دی‌فازی سازی مقایسات زوجی آرمان‌ها

$$A = \begin{bmatrix} \tilde{1} & \tilde{1} & \tilde{5}^{-1} & \tilde{9}^{-1} & \tilde{3}^{-1} & \tilde{9}^{-1} & \tilde{5}^{-1} \\ \tilde{1} & \tilde{1} & \tilde{3}^{-1} & \tilde{9}^{-1} & \tilde{3}^{-1} & \tilde{9}^{-1} & \tilde{5}^{-1} \\ \tilde{3} & \tilde{3} & \tilde{1} & \tilde{9}^{-1} & \tilde{1}^{-1} & \tilde{9}^{-1} & \tilde{5}^{-1} \\ \tilde{9} & \tilde{9} & \tilde{9} & \tilde{1} & \tilde{5} & \tilde{1} & \tilde{1} \\ \tilde{3} & \tilde{3} & \tilde{1} & \tilde{5}^{-1} & \tilde{1} & \tilde{7}^{-1} & \tilde{3}^{-1} \\ \tilde{9} & \tilde{9} & \tilde{9} & \tilde{1}^{-1} & \tilde{7} & \tilde{1} & \tilde{1} \\ \tilde{5} & \tilde{5} & \tilde{5} & \tilde{1} & \tilde{3} & \tilde{1}^{-1} & \tilde{1} \end{bmatrix}$$

ماتریس (۴) ماتریس مقادیر مقایسات زوجی فازی آرمان‌ها

با توجه به اینکه کیفیت نتیجه حاصل از ماتریس اکیداً با سازگاری داده‌های جمع‌آوری شده، مرتبط است؛ بنابراین نرخ ناسازگاری ماتریس مقایسات براساس روش مقادیر ویژه ساتی محاسبه می‌شود.

جدول (۵) جدول ارزیابی درستی ماتریس مقادیر وزن‌ها

$\lambda_{\max} = 7/58869$	گام یک- لاندای ماکزیمم
$CI = \frac{(\lambda_{\max} - n)}{n - 1} = 0/09812$	گام دو- محاسبه شاخص سازگاری ^۱
$RI = 1/32$	گام سه- شاخص تصادفی ^۲
$CR = \frac{CI}{RI} = 0/07434$	گام چهار- محاسبه نسبت سازگاری ^۳

1. Consistency Index
2. Random Index
3. Consistency Ratio

با محاسبه وزن آرمان‌های تعریف شده از روش میانگین حسابی، میزان درجه اهمیت هر کدام از آرمان‌ها مشخص می‌شود. به طور نمونه وزن آرمان G_1 محاسبه شده است؛ سپس سایر وزن آرمان‌ها به همراه متغیر انحراف هریک در جدول ۷ آمده است.

با توجه به جدول ۵، نسبت ناسازگاری $0/07434$ است. از آنجایی که این نسبت کمتر از $0/1$ است، در نظرات، سازگاری وجود دارد و اطلاعات جمع آوری شده براساس ماتریس مقایسات زوجی، سازگار است.

داده‌های سازگار شده و نرمال در ماتریس همسان‌سازی واحدها آورده شده است. جدول ۶ نتیجه نرمال‌سازی این ماتریس را نمایش می‌دهد.

جدول (۶) مقادیر نرمال شده وزن‌های آرمان‌ها

	G_1	G_2	G_3	G_4	G_5	G_6	G_7
G_1	0/0337	0/0337	0/0092	0/0381	0/0290	0/0321	0/0472
G_2	0/0337	0/0337	0/0203	0/0381	0/0290	0/0321	0/0472
G_3	0/1011	0/1011	0/0399	0/0381	0/0319	0/0321	0/0472
G_4	0/2810	0/2810	0/3324	0/3175	0/2844	0/4465	0/2053
G_5	0/1011	0/1011	0/0666	0/0730	0/0569	0/0401	0/1047
G_6	0/2810	0/2810	0/3324	0/1778	0/3982	0/2674	0/3429
G_7	0/1685	0/1685	0/1993	0/3175	0/1706	0/1497	0/2053

جدول (۷) وزن و متغیر انحراف هریک از آرمان‌ها

نماد	آرمان‌های مورد بررسی	متغیر انحراف مثبت	متغیر انحراف منفی	اوزان
G_1	دارایی‌های ثابت	d_1^+	d_1^-	0/0318
G_2	نسبت تسهیلات به سپرده	d_2^+	d_2^-	0/0334
G_3	مطالبات از مؤسسات اعتباری و بانک‌ها	d_3^+	d_3^-	0/0560
G_4	نقدینگی	d_4^+	d_4^-	0/3069
G_5	نرخ رشد دارایی‌ها	d_5^+	d_5^-	0/0776
G_6	نسبت کفایت سرمایه	d_6^+	d_6^-	0/2972
G_7	سرمایه گذاری	d_7^+	d_7^-	0/1971

$$G_1 = \frac{0/0337 + 0/0337 + 0/0092 + 0/0381 + 0/0290 + 0/0321 + 0/0472}{7} = 0/0381$$

اطلاعات جمع آوری شده و سیاست گذاری مدیران و گروهی از خبرگان تعیین شده است که در آن

تابع هدف آرمانی در این مقطع از الگوسازی، با توجه به وزن‌های هریک از آرمان‌ها و براساس

اهمیت بیشتری دارد:

انحراف‌ها نامطلوب براساس درجه اهمیت آن‌ها به حداقل می‌رسد. با توجه به معادله زیر، آرمان نقدینگی

$$\text{Min } z = 0/0318d_1^+ + 0/0334d_1^- + 0/0560d_2^- + 0/0369d_2^+ + 0/0776d_3^- + 0/2972d_3^- + 0/1971d_4^- \quad (29)$$

مقادیر انحراف‌ها از طریق جدول ۸ به اصطلاحات فازی متناظر خود تبدیل شده‌اند.

یافته‌ها

الگوی پیشنهادی برای بانک آلفا با نرم‌افزار LINGO 11 حل شد و نتایج حاصل در بخش بعدی برای سه سال متوالی بررسی شد. گفتنی است کلیه

جدول (۸) تبدیل مقیاس ۱۱ نقطه‌ای اصطلاحات زبانی به اعداد قطعی، توابع و بازه تخصیص داده شده

اندازه کمی مقادیر منتخب	اعداد فازی	اختصاص اعداد قطعی	بازه تعریفی	توابع تخصیص داده شده به اعداد فازی	$\mu_L(M_i)$	$\mu_R(M_i)$
فوق العاده کم	M_1	۰/۰۴۵۵	۰/۰۰۰۰-۰/۰۹۰۹	$M_1(x) = \begin{cases} 1, & x=0 \\ \frac{0/1-x}{0/1}, & 0 \leq x \leq 0/1 \\ 0, & x \geq 0/1 \end{cases}$	۱/۰۰۰۰	۰/۰۹۰۹
به شدت کم	M_2	۰/۱۳۶۴	۰/۰۹۰۹-۰/۱۸۱۸	$M_2(x) = \begin{cases} \frac{x-0}{0/1}, & 0 \leq x \leq 0/1 \\ \frac{0/2-x}{0/1}, & 0/1 \leq x \leq 0/2 \\ 0, & x \geq 0/2 \end{cases}$	۰/۰۹۰۹	۰/۱۸۱۸
خیلی کم	M_3	۰/۲۲۷۳	۰/۱۸۱۸-۰/۲۷۲۷	$M_3(x) = \begin{cases} \frac{x-0/1}{0/1}, & 0/1 \leq x \leq 0/2 \\ \frac{0/3-x}{0/1}, & 0/2 \leq x \leq 0/3 \\ 0, & x \geq 0/3 \end{cases}$	۰/۱۸۱۸	۰/۲۷۲۷
کم	M_4	۰/۳۱۸۲	۰/۲۷۲۷-۰/۳۶۳۶	$M_4(x) = \begin{cases} \frac{x-0/2}{0/1}, & 0/2 \leq x \leq 0/3 \\ \frac{0/4-x}{0/1}, & 0/3 \leq x \leq 0/4 \\ 0, & x \geq 0/4 \end{cases}$	۰/۲۷۲۷	۰/۳۶۳۶
زیر متوسط	M_5	۰/۴۰۹۱	۰/۳۶۳۶-۰/۴۵۴۵	$M_5(x) = \begin{cases} \frac{x-0/3}{0/1}, & 0/3 \leq x \leq 0/4 \\ \frac{0/5-x}{0/1}, & 0/4 \leq x \leq 0/5 \\ 0, & x \geq 0/5 \end{cases}$	۰/۳۶۳۶	۰/۴۵۴۵
متوسط	M_6	۰/۵۰۰۰	۰/۴۵۴۵-۰/۵۴۵۵	$M_6(x) = \begin{cases} \frac{x-0/4}{0/1}, & 0/4 \leq x \leq 0/5 \\ \frac{0/6-x}{0/1}, & 0/5 \leq x \leq 0/6 \\ 0, & x \geq 0/6 \end{cases}$	۰/۴۵۴۵	۰/۵۴۵۵
بالای متوسط	M_7	۰/۵۹۰۹	۰/۵۴۵۵-۰/۶۳۶۴	$M_7(x) = \begin{cases} \frac{x-0/5}{0/1}, & 0/5 \leq x \leq 0/6 \\ \frac{0/7-x}{0/1}, & 0/6 \leq x \leq 0/7 \\ 0, & x \geq 0/7 \end{cases}$	۰/۴۵۴۵	۰/۶۳۶۴
زیاد	M_8	۰/۶۸۱۸	۰/۶۳۶۴-۰/۷۲۷۳	$M_8(x) = \begin{cases} \frac{x-0/6}{0/1}, & 0/6 \leq x \leq 0/7 \\ \frac{0/8-x}{0/1}, & 0/7 \leq x \leq 0/8 \\ 0, & x \geq 0/8 \end{cases}$	۰/۶۳۶۴	۰/۷۲۷۳
خیلی زیاد	M_9	۰/۷۷۲۷	۰/۷۲۷۳-۰/۸۱۸۲	$M_9(x) = \begin{cases} \frac{x-0/7}{0/1}, & 0/7 \leq x \leq 0/8 \\ \frac{0/9-x}{0/1}, & 0/8 \leq x \leq 0/9 \\ 0, & x \geq 0/9 \end{cases}$	۰/۷۲۷۳	۰/۸۱۸۲
به شدت زیاد	M_{10}	۰/۸۶۳۶	۰/۸۱۸۲-۰/۹۰۹۱	$M_{10}(x) = \begin{cases} \frac{x-0/8}{0/1}, & 0/8 \leq x \leq 0/9 \\ \frac{1-x}{0/1}, & 0/9 \leq x \leq 1 \\ 0, & x \geq 1 \end{cases}$	۰/۸۱۸۲	۰/۹۰۹۱
فوق العاده زیاد	M_{11}	۰/۹۵۴۵	۰/۹۰۹۱-۱/۰۰۰۰	$M_{11}(x) = \begin{cases} \frac{x-0/9}{0/1}, & 0/9 \leq x \leq 1 \\ 1, & x=1 \end{cases}$	۰/۹۰۹۱	۱/۰۰۰۰

با توجه به جدول ۹ الگوی پیشنهادی برای سال ۹۰ به صورت زیر است:

جدول (۹) حل الگو برای سال ۹۰

اصطلاحات زبانی برای بررسی انحراف	نسبت انحراف منفی	نسبت انحراف مثبت	متغیر انحراف منفی	متغیر انحراف مثبت	آرمان‌ها
فوق العاده زیاد	۰/۹۹۱۶۶۳۴	.	۵/۷۳۸/۳۵۴	.	۱. دارایی‌های ثابت
فوق العاده کم	.	۰/۰۰۳۱۸۱۴۴۷	.	۴۳۶/۸۹۸	۲. نسبت تسهیلات به سپرده
فوق العاده کم	.	۰/۰۴۰۱۷۶۱۳	.	۱/۴۳۲/۴۷۹	۳. مطالبات از مؤسسات اعتباری و بانک‌ها
فوق العاده کم	۰/۰۷۸۵۵۷۴۴	.	۱۷/۴۲۴/۷۰۰	.	۴. نقدینگی
-	-	.	۷/۶۰۳/۲۴۰	.	۵. نرخ رشد دارایی‌ها
فوق العاده کم	۰/۰۱۲۵۷۵۴	.	۲/۰۸۱/۱۸۷	.	۶. نسبت کفایت سرمایه
فوق العاده کم	۰/۰۲۳۱۰۸	.	۲۶۰/۳۰۳	.	۷. سرمایه‌گذاری

توجه به اینکه نسبت انحراف مثبت آن به گونه‌ای در بازه ۰/۰۹۰۹-۰/۰۰۰۰ قرار دارد؛ این تغییر استراتژی چندان ضروری به نظر نمی‌رسد؛ چراکه انحراف از آرمان "فوق العاده کمی" را به خود اختصاص داده است.

۳- آرمان مطالبات از مؤسسات اعتباری و بانک‌ها: براساس جدول ۹ این آرمان از حالت مطلوب خود به میزان ۱,۴۳۲,۴۷۹ مازاد مقدار دارد؛ بدین مفهوم که برای اصلاح این وضعیت، باید میزان مطالبات از مؤسسات اعتباری و بانک‌ها کاسته و یا میزان جذب سپرده افزوده شود؛ در نتیجه، بانک آلفا باید استراتژی مبتنی بر واخواست مطالبات از مؤسسات اعتباری و بانک‌ها را ارائه کند و یا استراتژی جذب سپرده را در الگوی کار خود قرار دهد؛ ولی با توجه به نسبت انحراف "فوق العاده کمی" که این آرمان به خود اختصاص داده است، انجام این راهبردها در این شرایط زمانی، زیاد جدی به نظر نمی‌رسد.

۱- آرمان دارایی ثابت: با استناد به نتایج حاصل از الگو، این آرمان به طور کامل تأمین نشده است؛ بنابراین با افزایش میزان دارایی و یا کاهش حقوق صاحبان سهم، به طور کلی باید به میزان ۵,۷۳۸,۳۵۴ تغییر حاصل شود. به بیان دیگر، نسبت انحراف منفی این آرمان، ۰/۹۹۱۶۶۳۴ است. طبق جدول ۸ این مقدار بین مقادیر ۰/۰۰۰۰-۰/۹۰۹۱ قرار دارد؛ بنابراین، وضعیت بحرانی و انحراف "فوق العاده زیاد" برای تأمین این آرمان، مدیریت را بر آن می‌دارد تمرکز و توجه زیادی به کاهش آن داشته باشد، در غیر این صورت بانک از سیاستگذاری خود در این بازه دور می‌شود.

۲- آرمان تسهیلات به سپرده: با توجه به مقادیر جدول ۹ این آرمان به میزان ۴۳۶,۸۹۸ برآورده نشده است. برای آنکه این انحراف مثبت به صفر برسد، مدیریت باید از حجم تسهیلات بکاهد و یا میزان سپرده را افزوده کند؛ به بیان ساده‌تر، تسهیلات اعطایی را کمتر و سیاست جذب سپرده را اعمال کند. البته با

مطلوب خود برای بانک آلفا ۲,۰۸۱,۱۸۷ است؛ در نتیجه، برای رفع این انحراف، باید مجموع ارقام دارایی همانند تسهیلات اعطایی، سایر حساب‌ها و اسناد دریافتی، سرمایه‌گذاری و مشارکت‌ها، دارایی‌های ثابت و سایر دارایی‌ها کاهش و یا سرمایه پایه بانک (اندوخته‌ها و سود و زیان انباشته) افزایش یابد. البته این تغییرات با توجه به نسبت انحراف منفی ۰/۰۱۲۵۷۵۴، انحراف "فوق‌العاده کم" محسوب می‌شود.

۷- آرمان سرمایه‌گذاری: با توجه به آنکه نسبت سرمایه‌گذاری به حقوق صاحبان سهم، میزان ۲۶۰,۳۰۳ کمتر از آرمان تعیین شده است؛ بنابراین مدیران از دو رویکرد می‌توانند استفاده کنند: رویکرد اول، افزایش سرمایه‌گذاری و رویکرد دوم، کاستن حقوق صاحبان سهم است. نسبت انحراف منفی بین بازه ۰/۰۹۰۹-۰/۰۰۰۰ نشان می‌دهد مدیریت با انحراف "فوق‌العاده کم" روبه‌رو است و در شرایط فعلی به تغییر استراتژی نیاز ندارد.

براساس نتایج خروجی از الگوی پیشنهادی، این تحلیل را برای سال‌های ۹۱ و ۹۲ نیز می‌توان انجام داد که به‌طور مختصر در جدول‌های ۱۰ و ۱۱ آورده شده است:

۴- آرمان نقدینگی: برطبق نتایج حاصل از الگو، آرمان نقدینگی به میزان ۱۷,۴۲۴,۷۰۰ انحراف منفی دارد. به‌طور مشخص‌تر بر طبق تعریف نقدینگی، این میزان کمبود باید به‌صورت برآیندی از محل افزایش سپرده و یا کاهش دارایی جبران شود. نسبت انحراف منفی نشان می‌دهد این آرمان، استدلالی مشابه دو آرمان قبل دارد؛ بنابراین انجام استراتژی‌های مبنی بر افزایش نقدینگی با انحراف "فوق‌العاده کم" چندان حیاتی نیست.

۵- آرمان نرخ رشد دارایی‌ها: با توجه به محتوای آرمان، کل دارایی‌ها به میزان ۱۲۸ درصد نسبت به سال قبل باید افزوده شود؛ ولی با توجه به جدول ۹ این آرمان به میزان ۷,۶۰۳,۲۴۰ کسری دارد. افزایش دارایی ثابت، یکی از پیشنهادهاى تحقق این آرمان می‌تواند باشد؛ اما این مهم در تناقض با تأمین آرمان نقدینگی است، هرچند که مدیریت در آرمان ۱ نیز خواستار افزایش دارایی بود. به‌طور کلی مدیر برطبق اولویت‌بندی این آرمان‌ها و وزن هر یک از آن‌ها، میان افزایش و یا کاهش دارایی، می‌تواند تعادل برقرار کند.

۶- آرمان نسبت کفایت سرمایه: در جدول ۹ مشاهده می‌شود که میزان اختلاف این نسبت با حالت

جدول (۱۰) حل الگو برای سال ۹۱

آرمان‌ها	متغیر انحراف مثبت	متغیر انحراف منفی	نسبت انحراف مثبت	نسبت انحراف منفی	اصطلاحات زبانی برای بررسی انحراف
۱. دارایی‌های ثابت	.	۴/۷۱۴/۶۰۷	.	۰/۵۳۴۸۱۱۹	متوسط
۲. نسبت تسهیلات به سپرده	.	۱۵/۵۷۶/۸۲۰	.	۰/۰۸۹۱۱۷۷۳	فوق‌العاده کم
۳. مطالبات از مؤسسات اعتباری و بانک‌ها	۳/۸۹۶/۲۱۷	.	۰/۰۷۵۶۷۲۷۴	.	فوق‌العاده کم
۴. نقدینگی	.	۱۴/۵۶۱/۸۴۰	.	۰/۰۴۹۰۱۶۳۰	فوق‌العاده کم
۵. نرخ رشد دارایی‌ها	۶۷/۶۹۹/۹۶۰	.	-	.	-
۶. نسبت کفایت سرمایه	.	۲/۰۸۱/۵۷۳	.	۰/۰۰۹۶۹۴۱۸۴	فوق‌العاده کم
۷. سرمایه‌گذاری	.	۲/۵۷۸/۸۰۲	.	۰/۲۳۵۵۰۴۹	خیلی کم

جدول (۱۱) حل الگو برای سال ۹۲

آرمان‌ها	متغیر انحراف مثبت	متغیر انحراف منفی	نسبت انحراف مثبت	نسبت انحراف منفی	اصطلاحات زبانی برای بررسی انحراف
۱. دارایی‌های ثابت	.	۳۴/۸۷۹/۷۳۰	.	۳/۵۶۷۵۷۳	فوق‌العاده زیاد
۲. نسبت تسهیلات به سپرده	.	۲۵/۳۵۹/۹۱۰	.	۰/۱۱۵۶۹۷۶	به شدت کم
۳. مطالبات از مؤسسات اعتباری و بانک‌ها	۱۱/۷۳۰/۰۸۰	.	۰/۱۶۰۹۷۷۴	.	به شدت کم
۴. نقدینگی	.	۱۴/۹۹۰/۷۱۰	.	۰/۰۳۹۷۳۴۶۷	فوق‌العاده کم
۵. نرخ رشد دارایی‌ها	۱۴۷/۸۵۸/۵۰۰	.	-	.	-
۶. نسبت کفایت سرمایه	۹۷/۰۵۲/۹۲۰	.	۰/۳۵۶۱۱۷۵	.	کم
۷. سرمایه‌گذاری	.	۳۰/۶۵۰/۸۰۰	.	۲/۱۸۱۴۳۴	فوق‌العاده زیاد

نتیجه‌گیری و پیشنهادها

بررسی مطالعات پیشین نشان می‌دهد مدیریت دارایی و بدهی، یکی از ابزارهای مدیران در تصمیم‌گیری‌های استراتژیک است. پژوهش‌های دانشمندی از جمله کاسمیدو [۱۹]، گلینار [۱۴]، بیرگ [۱] و نووسکیتا [۲۴] نشان می‌دهد بیشتر تمرکز بر الگوهای قطعی بوده است، در حالی که با توجه به وضعیت عدم اطمینان در مدیریت دارایی و بدهی، تصمیم‌گیری بموقع حائز اهمیت خواهد بود.

سیاست‌گذاری‌های مبتنی بر تصمیم‌گیری گروهی چندهدفه فازی و تحلیل مدیریت دارایی و بدهی و آرمان‌های اتخاذشده در قالب اصطلاحات کلامی فازی، راهکارهایی مؤثر برای تصمیم‌گیری در محیط عدم قطعیت است که در این پژوهش در قالب مطالعه موردی به آن‌ها اشاره شده است.

تحلیل مدیریت دارایی و بدهی بانک در سه سال متوالی نشان می‌دهد آرمان‌های مد‌نظر مدیریت بخصوص برای سال ۹۲ بخوبی تأمین نشده‌اند؛ بدین مفهوم که بانک آلفا در سال‌های اولیه، مطابق

آرمان‌های تدوین شده گام برداشته است؛ اما در سال ۹۲ انحراف‌های زیادی از آرمان‌ها داشته است؛ بنابراین برای بهبود وضعیت بانک آلفا پیشنهاد می‌شود مدیران، استراتژی‌های خود در جهت نیل به آرمان‌ها تغییر دهند و یا هدف‌گذاری آنان به گونه‌ای باشد که روند تغییرات مقادیر ترازنامه را بتواند توجیه کند.

در راستای تحلیل دقیق‌تر انحراف‌ها، توصیه می‌شود مدیران بانک آلفا به راه‌اندازی کمیته‌های مدیریت ریسک و مدیریت دارایی و بدهی اقدام کنند تا با تعامل یکدیگر، ترکیبی بهینه از دارایی‌ها با کمترین ریسک ممکن ایجاد شود. همچنین تهیه گزارش‌های مالی سالانه و سایر گزارش‌های مدیریتی در راستای اندازه‌گیری ریسک‌های مرتبط با فعالیت‌های بانکی، به این مهم کمک می‌کند.

با توجه به نتایج فوق، به سایر پژوهشگران پیشنهاد می‌شود از اطلاعات فازی فاصله‌ای و فازی تردیدی در تحلیل مدیریت دارایی و بدهی استفاده کنند. همچنین با پیاده‌سازی الگوی مذکور در سایر بانک‌ها و مؤسسات مالی در بازه زمانی بزرگ‌تر، می‌تواند بین آن‌ها تحلیل

- [8] Cohen, K.J. and Hammer, F.S. (1967). Linear programming and optimal bank asset management decisions. *Journal Of Finance*.42-61.
- [9] Community of Eghtesad Novin Bank (1387), *Asset-Liability Management And Liquidity Risk In Financial Institutions*, Tehran: Fraskhan.
- [10] Dash, M. and Pathak, R. (2010) A linear programming model for assessing asset-liability management in banks. *School of Business and affiliation*.
- [11] Fathi S, Abzari M, Habibi S. (2014). Determinants of capital structure: Meta-analysis. *Assest Management And Financing*. 2 (1):55-74
- [12] Fielitz, D. and Loeffler, A. (1971). A linear programming model for commercial bank liquidity management. *Financial Management*. 44-50.
- [13] Googedchian A, Amairi H, Khodaverdisamani M. (2014) Effect of asset specificity on the financing method of listed companies in Tehran Stock Exchange. *Assest Management And Financing*. 1 (3):15-32
- [14] Gulpinar, N., and Pachamanova, D. (2013). A robust optimization approach to asset-liability management under time-varying investment opportunities. *Journal of Banking and Finance*. 37.2081–2041.
- [15] Habibi, h. (1381). Designing company's assets and liabilities management by mathematical modeling in an insurance firm using dynamic programming. *Faculty of Tarbiat Modarres*.
- [16] Hellendoorn, H. and Thomas, C. (1993). Defuzzification in fuzzy controllers. *Fuzzy Syst*.1:109–123
- [17] Kallberg, J.G., R.W. White, and W.T. Ziemba, (1982). Short term financial planning under uncertainty. *Management Science*.28: 670-682.
- [18] Komar, R.(1971) Developing a liquidity management model. *Journal of Bank Research*.38-53.
- [19] Kosmidou, K. and Zopounidis, C. (2002). *A Multi-Objective Methodology For Bank Asset Liability Management In Financial Engineering*. Kluwer Academic Publishers. p. 139-150.
- [20] Kosmidou, K. and Zopounidis, C. (2004) *Goal Programming Techniques for Bank*

مقایسه‌ای انجام دهند و انحراف‌ها را نقد و بررسی کنند.

محدودیت‌هایی همانند محرمانه‌بودن اطلاعات و ترس از افشای آن‌ها، ضعف اطلاعات مدیریتی بانک‌های کشور و نبود صورت‌های مالی میان‌دوره‌ای برای استخراج استراتژی‌های موشکافانه مدیریتی، موجب شد مدیران، در روند تکمیل پژوهش همکاری کاملی نداشته باشند و به‌همین منظور از نام مستعار آلفا استفاده کردند.

منابع

- [1] Birge, J. R., Judice, P. (2013). Long-term bank balance sheet management: Estimation and simulation of risk-factors. *Journal of Banking and Finance*. 37:4711–4720.
- [2] Bozbura, F.T., Beskese, A. (2007). Prioritization of organizational capital measurement indicators using fuzzy AHP. *International Journal of Approximate Reasoning*. 44: 124-147
- [3] Brodt, A.I. (1978). Dynamic balance sheet management model for a canadian chartered bank. *Journal of Banking and Finance*.: p. 221-241.
- [4] Carino, D.R. et al. (1994). The Russell-Yasuda Kasai Model: An asset/liability model for a japanese insurance company using multistage Stochastic Programming. *Proceedings Of The World Congress On Engineering*. 4(1): 29-49.
- [5] Chambers, D. Charnes, A. (1961). Inter-temporal analysis and optimization of bank portfolios. *Management Science*. (7):393-410.
- [6] Charumathi, A. and Balakrishnan, M. (2008). Asset liability management in Indian banking industry with special reference to interest rate risk management in ICICI bank. *Proceedings Of The World Congress On Engineering*. 2.
- [7] Claessens, S. & van Horen, N. (2013) .Being a foreigner among domestic banks: Asset or liability. *Journal of Banking and Finance*.5:1276-1290.

- (case of Lithuania). *Social and Behavioral Sciences*. (110):1082-1093.
- [25] Pyle, D.H. (1971). On the theory of financial intermediation. *Journal of Finance*. 737-746.
- [26] Robertson, M. Eilon, S. and Fowkes, T.R. (1972). A bank asset management model. *Applications of Management Science in Banking and Finance*. 149-158.
- [27] Saaty, T.L. (1998). *The Analytic Hierarchy Process: Planning, Priority Setting, Resource Allocation*. Pittsburgh: RWS Publications.
- [28] Tsaur, S.H. Chang, T.Y. and Yen, C. H. (2002). The evaluation of airline service quality by fuzzy MCDM. *Tourism Management*. 23:107-115.
- Asset Liability Management*. Kluwer Academic Publishers.
- [21] Lifson, K.A. and Blackman, B.R. (1973). Simulation and optimization models for asset deployment and funds sources balancing profit liquidity and growth. *Journal of Bank Research*. 239-255.
- [22] Markowitz, H.M. (1952). Portfolio selection. *Journal of Finance*. 77-91.
- [23] Moshiri, A. Karimi, M. (1386), Assets and liability management using goal programming model and AHP (in Karafarin bank). *Financial Research*. 8:89
- [24] Novickytė, L. Petraitytė, I. (2014). Assessment of banks asset and liability management: problems and perspectives