فصلنامه سیاست‌های مالی و اقتصادی
سال دوم، شماره ۵، بهار ۱۳۹۳، صفحات ۹۲-۷۳

یک رویکرد سامانه‌ای برای برنامه‌ریزی مالی بنگاه‌ها و پیاده‌سازی آن در یک بنگاه

حسن رشیدی
دانشیار دانشکده علوم ریاضی و رایانه دانشگاه علامه طباطبایی (نویسنده مسئول)
hrashi@atu.ac.ir

ارائه برنامه‌ریزی بنگاه به‌عنوان نوعی برنامه‌ریزی منابع سازمان یا بنگاه در سطح کلان از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. بسته‌های نرم‌افزاری کاربردی در راستای مدیریت منابع سازمان مجموعه‌ای از نرم‌افزارهای یکپارچه آماده راه‌اندازی از پیش طراحی‌شده و از پیش ساخته‌شده‌ای است که تمام فرایندهای تجاری سازمان راپوشش می‌دهد. دستیابی به حداکثر کارایی درپیاده‌سازی این نرم‌افزارها با هماهنگ‌سازی آن بانیازهای سازمانی بسیارپیچیده است. سازگاری ورودی و خروجی این نرم‌افزارها و کنترل پردازش آنها در یک نگاه کلان و منسجم نیازمند الگوسازی و طراحی یک سامانه به‌صورت یک بسته نرم‌افزاری جهت برنامه‌ریزی بنگاه است.در این مقاله سامانه‌ای که بتواند برای برنامه‌ریزی در بنگاه‌های مختلف اقتصادی مفید واقع شود تهیه و پشتیبانی می‌شود، همچنین سامانه موردنظر به‌عنوان نمونه در مورد یکی از شرکت‌های تحت پوشش سازمان گسترش و نوسازی و صنایع ایران به‌کار می‌رود. می‌توان با استفاده از سامانه و الگوی برنامه‌ریزی بنگاه تهیه‌شده مشکلات گذشته و حال آن را در سطح کلان ارزیابی و آثار خط‌مشی را به‌عنوان نمونه بررسی نمود. خروجی‌های الگو به‌صورت نسبت‌های اقتصادی و مالی برای بررسی کارایی و امکان ارزیابی خط‌مشی‌های مختلف و نیز چارچوب ترازنامه و صورتحساب سود و زیان بنگاه در افق برنامه‌ریزی شرکت است. این چارچوب می‌تواند برای تدوین بودجه و برنامه‌های مالی بنگاه نیز به‌کار رود.

طبقه‌بندی JEL: C4,C6, G2, G3, M4.
واژه‌های کلیدی: برنامه‌ریزی بنگاه، سامانه، برنامه‌ریزی منابع سازمان.

* تاریخ دریافت: ۱۳۹۳/۱/۲۴ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۳/۴/۵

[Downloaded from qjfep.ir on 2025-07-31]

۱. مقدمه

بنگاه‌های اقتصادی در هر کشور از اهمیت ویژه‌ای در نظام اقتصادی آن کشور برخوردارند. درکشور ما تعداد این بنگاه‌ها چه در بخش دولتی و چه در بخش خصوصی رو به تزاید است، اما ابزار برنامه‌ریزی بنگاه به‌درستی به‌کار گرفته نشده است. دلیل اصلی این نارسایی فقدان دانش و آگاهی کافی نسبت به محتوا و چگونگی این ابزار است. در سال‌های اخیر برخی بنگاه‌های دولتی با زیان‌های کلان و مداومی مواجه بودند و علیرغم این نکته ابزار مناسبی برای بررسی عملکرد این بنگاه ودستیابی به خط‌مشی‌های مناسب جهت تدوین و بهبود عملکرد آنها در کشور ما وجود ندارند. به این دلایل توسعه این دانش بسیار ضروری به‌نظر می‌رسد.

هدف این مقاله بررسی رویکردهای برنامه‌ریزی بنگاه و ارائه سامانه مناسبی در قالب یک بسته نرم‌افزاری برای کاربرد در بنگاه‌ها و صنایع کشور است. در این رابطه الگوی کامپیوتری که بتواند برای برنامه‌ریزی در بنگاه‌های مختلف اقتصادی مفید واقع شود تهیه و پشتیبانی می‌شود، همچنین در این مقاله رویکرد انتخاب‌شده و الگوی کامپیوتری موردنظر به‌عنوان نمونه در مورد یکی از شرکت‌های تحت پوشش سازمان گسترش و نوسازی و صنایع ایران به‌کار می‌رود.

بخش‌های بعدی در این مقاله به این صورت سازماندهی می‌شود که در بخش دوم رویکردهای مختلف برنامه‌ریزی بنگاه ارائه شده و جزئیات هر رویکرد مورد بحث قرار می‌گیرد، سپس میزان تفاوت‌ها و شباهت‌ها و نقاط قوت و ضعف هر رویکرد بررسی و سرانجام یک رویکرد با توجه به دلایل ارائه‌شده انتخاب می‌شود. در بخش سوم، چارچوب سامانه پیشنهادی و اجزای آن شرح داده می‌شود. دربخش چهارم سامانه موردنظر برای یکی از شرکت‌های تحت پوشش سازمان گسترش و نوسازی صنایع ایران پیاده می‌گردد. قسمت پنجم به نتایج به‌دست آمده و کارهای آتی اختصاص دارد.

۲. مروری بر رویکردها

مدیریت منابع سازمانی سابقه دیرینه‌ای در برنامه‌ریزی بنگاه‌ها دارد. سامر (۲۰۰۵) و لوواییو تامسون (۲۰۱۲)0 مروری بر روند مدیریت منابع سازمانی ارائه نموده‌اند. استفاده از بسته‌های نرم‌افزاری جهت مدیریت منابع سازمانی به دهه ۱۹۶۰ بازمی‌گردد. در این سال‌ها عمده تأکید بر افزایش درآمدهای و تقویت کسب و کار از طریق یکپارچه‌سازی فرایندها و عملکردها در تعامل با سیستم‌های کنترل موجودی و انبار بود. در دهه ۱۹۷۰ استفاده از منابع سازمانی جهت برنامه‌ریزی تولید به‌همراه مدیریت مواد اولیه در اولویت بالاتری قرار گرفت. در دهه ۱۹۸۰ مدیریت منابع سازمانی MRP-II ارائه شد و در آن سیستم‌های مدیریت مالی وارد گردید. در دهه

[Downloaded from qjfep.ir on 2025-07-31]

۱۹۹۰ این سیستم‌ها مورد تأکید بیشتری قرار گرفت و سیستم‌های یکپارچه به‌همراه سیستم‌های مدیریت اجرایی مطرح شد. در سال ۱۹۹۵ تکنولوژی اینترنت وارد ERP شد و در سال‌های (۲۰۰۰-۱۹۹۸) تبادل الکترونیک اطلاعات وERP با یکدیگر پیوند خوردند، به گونه‌ای که در دهه ۲۰۰۰ سیستم‌های پکپارچه تولید در کنار مدیریت زنجیره عرضه ظهور نمود. در این سال‌ها سیستم‌های برنامه‌ریزی منابع سازمان تحت وب توسعه یافتند که از فناوری چندلایه‌ای در معماری سیستم اطلاعاتی پشتیبانی می‌کردند. به‌طور کلی، انتخاب یک نوع الگوی برنامه‌ریزی بنگاه توسط مدیریت از بین چندین الگو به روش تجزیه‌وتحلیل بنگاه و تمایلات آن بستگی دارد. در یک جمع‌بندی به‌طور معمول سه نوع الگوی تحلیل وجود دارد (الن و همکاران، ۲۰۰۸ و لئون، ۲۰۰۸).

- یک نوع تحلیل به‌دنبال پاسخ به "چه" یا "چه شده" است. به‌عنوان مثال، سود شرکت در زمانی که قیمت واحد مواد خام ۱۲/۵۰ دلار است چه می‌شود؟ پاسخ به این پرسش به بررسی الگوی روابط مانند رابطه بین متغیرهای در الگوی برنامه‌ریزی بنگاه و ارتباط آن با متغیرهای کلان اقتصادی مانند تولید ناخالص ملی و تورم بازمی‌گردد. هدف از این نوع الگو به‌دست آوردن پاسخ خاص بر اساس روابطه مندرج در الگو و بررسی آن است.

- نوع دوم تحلیل بر اساس شبیه‌سازی یا تجزیه‌وتحلیل حساسیت و تمرکز بر سؤالات "چه-اگر" استوار است. این تجزیه‌وتحلیل اغلب به این صورت است که تحت داده‌های مجموعه‌ای از فرضیات اگر متغیرهای تصمیم‌گیری در یک رویکرد تجویز شده تغییر کنند چه اتفاقی می‌افتد؟ به‌عنوان مثال، جریان پول نقد شرکت و درآمد خالص اگر ابتدا کاهش ۱۰ درصدی روی قیمت و افزایش بودجه‌های تبلیغاتی به‌میزان ۲۵ درصد رخ می‌دهد چه خواهد شد؟

- نوع سوم پرسش که می‌تواند در الگوسازی برنامه‌ریزی بنگاه‌ها مورد تمرکز قرار گیرد به این صورت است که به‌منظور دستیابی به هدف خاصی چه باید انجام شود؟ این نوع تجزیه‌وتحلیل اغلب به نام "دنبال کردن هدف"[1] مشهور است و معمولاً نیاز به استفاده از الگوی بهینه‌سازی مانند برنامه‌ریزی خطی[2] و برنامه‌ریزی هدف[3] است.

در این بخش رویکردهای مختلف برخورد با مسئله برنامه‌ریزی بنگاه ارائه‌شده و به اختصار مرور می‌گردد. برخوردهای مختلف در زمینه برنامه‌ریزی بنگاه را می‌توان در دو گروه زیر دسته‌بندی نمود:

رویکرد اول (تهیه برنامه استراتژیک): برخورد با مسئله برنامه‌ریزی از طریق تدوین استراتژی حرکت بنگاه که این نحوه برخورد توسط هاسی (۱۹۷۹ و ۱۹۸۲) و تیمونی و همکاران (۲۰۰۸) ارائه شده است. در این

1. Goal Seeking
2. Linear Programming
3. Goal Programming

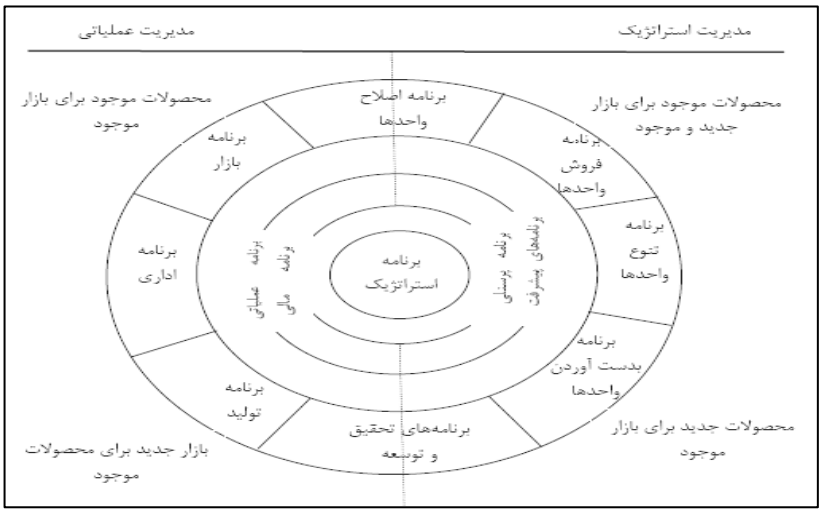
[Downloaded from qjfep.ir on 2025-07-31]

رویکرد سیستم برنامه‌ریزی بنگاه شامل تقسیمات و مراحلی است، به طوری که هر مرحله پیش‌نیاز مرحله بعدی می‌باشد. جزئیات مفصل‌تر این رویکرد در قسمت (۲-۱) مشخص خواهد شد.

رویکرد دوم (تهیه برنامه چه-اگر): برخورد با مسئله برنامه‌ریزی از طریق تهیه برنامه"چه-اگر" و شبیه‌سازی عواقب و نتایج تصمیمات مختلف که توسط توماس نیلرو همکاران (۱۹۸۳) مورد بررسی قرار گرفته است. اساس این رویکرد بر آنست که می‌توان از طریق الگوهای اقتصادسنجی آثار سیاست‌های مختلف را بررسی نمود و سیاستی که نتایج مطلوب‌تری دارد انتخاب نمود. جزئیات بیشتر این رویکرد از دید توماس نیلر در قسمت (۲-۲) ارائه می‌شود.

۲-۱. رویکرد برنامه‌ریزی استراتژیک

هر سیستم برنامه‌ریزی بنگاه روند برنامه‌ریزی و ارتباط برنامه‌های مختلف موجود در بنگاه را مشخص می‌کند که بسته به نوع و طبیعت بنگاه متفاوت است. در یک دید کلی نمودار (۱) را می‌توان برای ارائه انواع برنامه‌های موجود در بنگاه به‌کار برد.



نمودار ۱. انواع برنامه‌های موجود در سامانه برنامه‌ریزی بنگاه

حال به اختصار به توضیح برنامه‌های موجود در این سیستم می‌پردازیم. به گفته هاسی برنامه استراتژیک که در مرکز سیستم قرار دارد عبارت است از فرایند تصمیم‌گیری در مورد اهداف سازمان

[Downloaded from qjfep.ir on 2025-07-31]

در مورد تغییرات در این اهداف و خط‌مشی‌هایی که می‌بایست ناظر بر به‌دست آوردن منابع و استفاده از منابع جهت دستیابی به اهداف سازمان باشد (هاسی، ۱۹۸۲).

در کنار برنامه استراتژیک دو برنامه مالی و پرسنلی وجود دارد که این دو برنامه استراتژیک را کامل می‌کند. برنامه مالی برنامه‌های آینده بنگاه را جهت مشخص نمودن نیازها، مشکلات و فرصت‌های مالی آینده بیان می‌کنند. برنامه پرسنلی از یک سو نیازهای انسانی شرکت را تعریف می‌کند و از سوی دیگر روش‌هایی که بتواند آن نیازها را برآورده سازد مشخص می‌نماید.

در خصوص برنامه‌های عملیاتی تعاریف متعددی وجود دارد. دنینگ[1] به اختصار بیان می‌کند که برنامه‌های عملیاتی، برنامه‌ریزی آینده عملیات موجود در بازار موجود با مشتری‌ها وامکانات موجود می‌باشد (هاسی، ۱۹۸۲). مطابق نمودار (۱) این برنامه شامل سه برنامه بازاریابی، تولید و اداری است. بازاریابی شامل بررسی تغییرات در نیازها، آرزوها، تمایلات، رفتارها و نظرات مصرف‌کننده است. در برنامه بازاریابی بررسی رقبایی که در صحنه بازار هستند و راهی که محصولات به‌دست مصرف‌کنندگان می‌رسد در نظر گرفته می‌شود. هدف از برنامه‌های تولید آن است که نشان دهد چگونه احتیاجات بازار و با چه هزینه‌ای برآورده شود و سرانجام برنامه اداری میزان بودجه لازم برای بخش اداری، تعداد پرسنل و ترکیب آنها را در بخش‌های مختلف مشخص می‌نمایند. این سه برنامه در سطح مدیریت عملیاتی مطرح هستند.

برنامه پیشرفت شامل سه برنامه فروش واحدها، تنوع واحدها و به‌دست آوردن واحدهاست. برنامه فروش دستگاه‌ها، امکانات و واحدهایی را مشخص می‌نماید که به دلایل مختلف ممکن است فروخته شوند. برنامه تنوع واحدها، امکانات فیزیکی، محصولات و واحدهایی را مشخص می‌کند که می‌بایست متنوع شوند. برنامه به‌دست آوردن واحدها شامل امکانات و واحدهایی است که شرکت می‌بایست درصدد فراهم کردن آنها باشد. اینکه چرا و چگونه این واحدها باید به فروش برسند متنوع شوند یا فراهم گردند در این برنامه‌ها مشخص خواهد شد. این سه برنامه بر عهده مدیریت استراتژیک است و درصدد ارائه محصولات جدید می‌باشند.

برنامه تحقیق و توسعه[2] (شامل موضوعات یا محصولات مورد تحقیق و بودجه لازم برای تحقیقات) و برنامه‌های بهبود[3] (شامل واحدهایی است که می‌بایست اصلاح شوند) در ۲ سطح مدیریت استراتژیک و عملیاتی انجام می‌شوند.

1. Denning
2. Research and Development Plan
3. Improvement Plan

[Downloaded from qjfep.ir on 2025-07-31]

پس از بررسی اجزای مختلف برنامه‌ریزی بنگاه که بر اساس تدوین برنامه استراتژیک استوار می‌باشد ضروری است مراحل تهیه برنامه ارائه گردد. گرچه مراحل کاملاً استانداردی برای انجام برنامه‌ریزی وجود ندارد، اما در یک جمع‌بندی که توسط هاسی انجام شد مهم‌ترین فعالیت‌ها یا مراحل تهیه برنامه شامل آشنایی با شرکت، ارزیابی اولیه از نقاط قوت و ضعف، ارزیابی محیطی، تنظیم اهداف سودمند، تنظیم اهداف ثانویه، ادامه ارزیابی داخلی، مشخص نمودن محدودیت‌ها، ارزیابی اطلاعات قابل دسترس مدیریت، رسیدگی به سیستم‌های موجود برنامه‌ریزی، ارزیابی نوع و طبیعت شرکت برای سیستم برنامه‌ریزی، تغییرات استراتژی اصلی یا سازمانی ضروری، طراحی سیستم برنامه‌ریزی، ارزیابی مجدد پیشرفت‌ها و پروژه‌های برنامه‌ریزی‌شده، مشخص نمودن تقسیمات اهداف، انعکاس نتایج در داخل، به‌دست آمدن معیارها و پیشنهاداتی برای برنامه عملیاتی بلندمدت، آماده نمودن برنامه‌های عملیاتی، ارزیابی و به‌دست آوردن استراتژی‌های اصلی و در نهایت ارائه برنامه‌ها است (هاسی، ۱۹۸۲).

۲-۲. رویکرد برنامه‌ریزی بنگاه با استفاده از الگوی "چه-اگر"

اساس رویکرد برنامه‌ریزی از طریق برنامه "چه-اگر" بر آن است که بین تمام متغیرهای مشخصه بنگاه از جمله متغیرهای موجود در ترازنامه و حساب سود و زیان و سایر متغیرهای مؤثر بر برنامه بنگاه مجموعه روابط ریاضی برقرار می‌شود. با داشتن این روابط می‌توان سناریوهای مختلف را به الگو اعمال نموده و با به‌دست آوردن ترازنامه و حساب سود و زیان بهترین حالت را با توجه به نظر مدیر شرکت انتخاب نمود. به‌عنوان مثال، می‌توان اثر نرخ بهره ۵ یا ۱۰ درصد را بر برنامه شرکت بررسی نمود و به این دلیل این الگوها را "چه-اگر" می‌نامند. در این بخش ابتدا اجزای سیستم برنامه‌ریزی در این رویکرد سپس انواع متغیرها و انواع معادلات الگو را شرح می‌دهیم، همچنین انواع مختلف متغیرهای مؤثر در الگوی بنگاه‌ها تعریف می‌شوند.

بر اساس این رویکرد یک سیستم برنامه‌ریزی از سه مؤلفه اصلی شامل الگوی بازار، الگوی تولید و الگوی مالی تشکیل شده است. معمولاً الگوی بازار اطلاعاتی در مورد تقاضا یا فروش محصولات برای الگوی تولید فراهم می‌سازد، همچنین الگوی تولید اطلاعاتی در مورد هزینه‌ها یا درآمدهای تولید برای الگوی مالی آماده می‌سازد و در نهایت الگوی مالی به کامل شدن ترازنامه و حساب سود و زیان می‌پردازد. اینک به توضیح مختصری در مورد این ۳ الگو می‌پردازیم.

[Downloaded from qjfep.ir on 2025-07-31]

– الگوی بازار: در مورد الگوی بازار گاه ممکن است معادلات تقاضا برای محصولات و خدمات ارائه‌شده به‌صورت مستقیم تخمین زده شود، اما گاه روش مستقیم غیرممکن است و لازم است الگو از داخل صنایع و بازار ساخته شود. در روش غیرمستقیم معادلات جدا از یکدیگرند که به سهم شرکت در بازار یا حجم فروش برای صنعت مربوط شده‌اند.

– الگوی تولید: الگوهای تولید روابط بین نهاده و محصول را نشان می‌دهد و ترکیب نهاده‌ها را برای تولید مقدار معین محصول مشخص می‌نمایند.

– الگوی مالی: الگوهای برنامه‌ریزی مالی برای کاربردهای مختلف به‌کار می‌روند. کاربردهای مهم الگوهای مالی شامل پیش‌بینی موجودی نقدی، سازماندهی موجودی نقدی، برنامه‌ریزی مالیاتی، بودجه‌ریزی و برنامه‌ریزی سود می‌باشد. به‌طور کلی، این الگوها در تشکیل ترازنامه، حساب سود و زیان، منابع و مصارف وجود به‌کار می‌آیند و توسط آنها می‌توان تخمین‌هایی از آثار کاربرد سیاست‌های مختلف بر ترازنامه و حساب سود و زیان، منابع و مصارف وجوه به‌دست آورد.

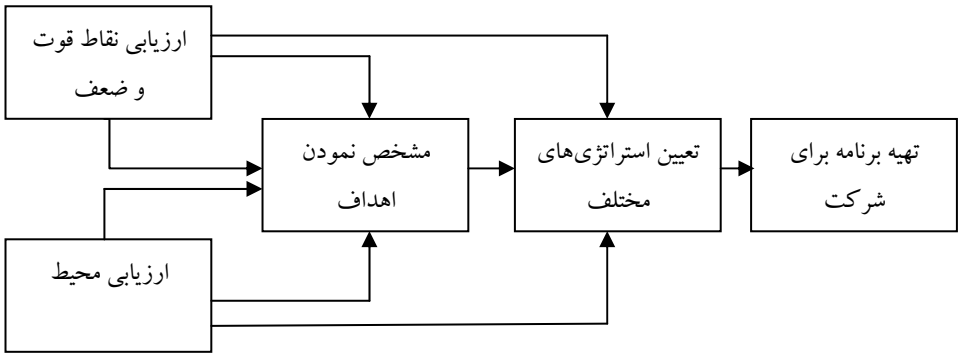
متغیرهای موجود در این رویکرد برنامه‌ریزی را می‌توان به این صورت دسته‌بندی نمود که عبارتند از متغیرهای برون‌زا،[1] متغیرهای خط‌مشی،[2] متغیرهای تصادفی،[3] متغیرهای خروجی یا متغیرهای درون‌زا[4] (نیلر، ۱۹۸۳).

۲-۳. مقایسه رویکردها

در این بخش دو رویکرد مختلف برای برنامه‌ریزی بنگاه ارائه شد. مجموعه بخش‌های ارائه‌شده در مورد رویکرد برنامه‌ریزی استراتژیک را می‌توان به نمودار (۲) خلاصه نمود. در این رویکرد ابتدا عوامل مختلف در ارزیابی نقاط قوت و ضعف شرکت و ارزیابی محیط مشخص می‌شوند و با توجه به این دو دسته عوامل اهداف شرکت تعیین می‌شود. استراتژی‌های مختلف برای دستیابی به اهداف با توجه به مشخصات اهداف و عوامل مختلف در ارزیابی محیط و ارزیابی نقاط قوت و ضعف مشخص می‌شود. در واقع، آنها ۳ عامل مهم به‌عنوان پارامترهای اصلی در تعیین استراتژی‌ها می‌باشند. پس از تعیین استراتژی‌ها سرانجام برنامه برای شرکت تنظیم و تهیه می‌گردد.

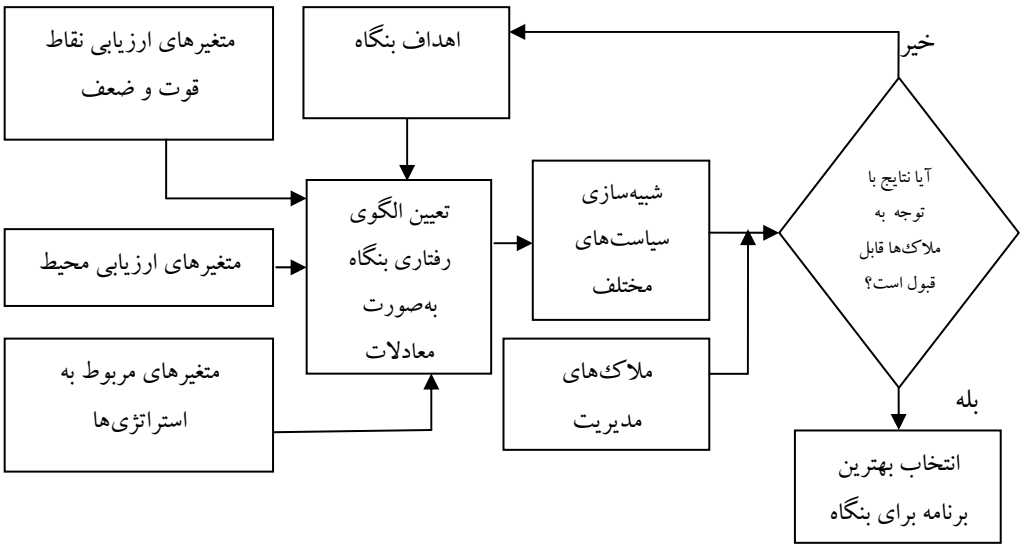
1 Exogenous Variables
2. Policy Variable
3. Random Variables
4. Endogenous Variables

[Downloaded from qjfep.ir on 2025-07-31]



نمودار ۲. توضیح مختصر رویکرد برنامه‌ریزی استراتژیک

نمودار(۳) رویکرد دوم برنامه‌ریزی بنگاه، یعنی برنامه‌ریزی از طریق برنامه "چه-اگر"را به‌طور فشرده نشان می‌دهد. بر اساس این نمودار عوامل مختلفی همچون متغیرهای مهم در ارزیابی نقاط قوت و ضعف و ارزیابی محیط، استراتژی‌ها یا سیاست‌های مختلف و اهداف در یک روش الگوسازی باعث به‌دست آمدن معادلات برای متغیرها می‌گردد. با در دست داشتن این معادلات برنامه‌های مختلفی برای بنگاه به‌دست می‌آید، سپس یکی از این برنامه‌ها با توجه به ملاک‌ها و نظرات مدیریت انتخاب می‌گردد.



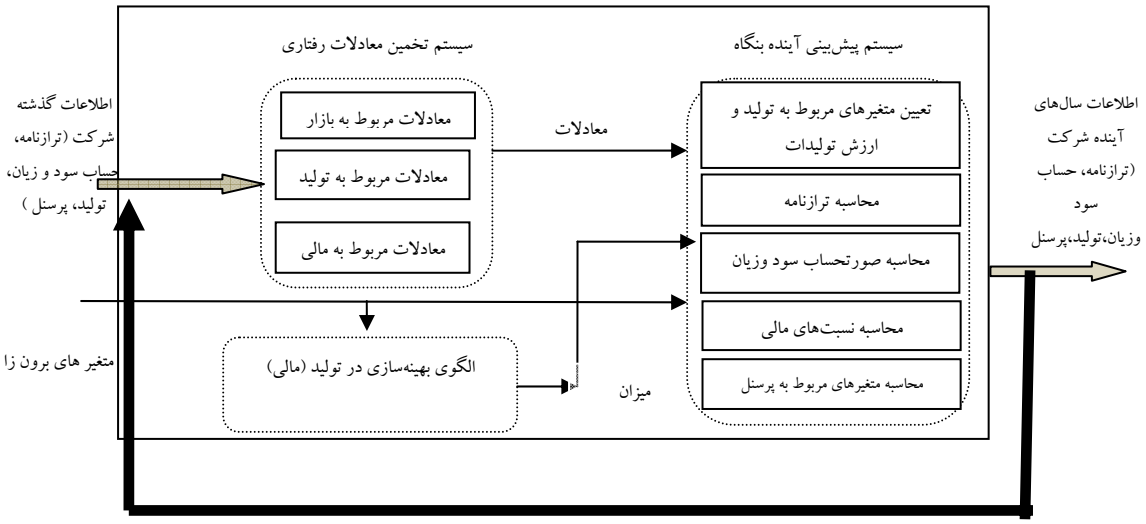
نمودار ۳. توضیح مختصر رویکرد برنامه‌ریزی از طریق "چه-اگر"

[Downloaded from qjfep.ir on 2025-07-31]

۳. سامانه برنامه‌ریزی پیشنهادی

علیرغم میزان تفاوت یا تشابه دو رویکرد بحث‌شده در بخش دوم به‌نظر می‌رسد دو رویکرد را بتوان به‌صورت همراه در امر برنامه‌ریزی بنگاه به‌کار برد، اما اگر تجزیه‌وتحلیل مالی، تحلیل موجودی نقدی، بودجه‌ریزی، آنالیز سرمایه‌گذاری، برنامه‌ریزی سود، نظارت و کنترل عملیاتی و نظایر آن موردنظر باشد رویکرد دوم کارایی بیشتری دارد. در این رویکرد می‌توان برنامه‌ریزی بنگاه را در یک الگوی منسجم قرار دارد و نیز ایجاد الگوسازی و تجزیه‌وتحلیل کمی امکان‌پذیر است. به این دلایل رویکرد دوم در این مقاله انتخاب می‌گردد.

سامانه برنامه‌ریزی پیشنهادی در این مقاله از سه بخش مهم مطابق نمودار (۴) شامل زیرسامانه تخمین معادلات رفتاری، سیستم پیش‌بینی آینده بنگاه و الگوی بهینه‌سازی تولید (مالی) تشکیل شده است. زیرسیستم تخمین معادلات رفتاری از سه قسمت الگوی بازار، الگوی تولید و الگوی مالی تشکیل شده است. خروجی زیرسامانه تخمین معادلات رفتاری مجموعه‌ای از معادلات است که به‌عنوان ورودی در زیرسیستم پیش‌بینی آینده بنگاه استفاده می‌گردد.



نمودار ۴. سیستم برنامه‌ریزی پیشنهادی

الگوی بهینه سازی مجموعه‌ای از متغیرهای برون‌زا را به‌عنوان ورودی گرفته، سپس با توجه به توابع تولید یا توابع هزینه در بخش تولید میزان تولید را با توجه به محدودیت‌های منابع و تکنولوژی و با استفاده از یکی از

[Downloaded from qjfep.ir on 2025-07-31]

روش‌های بهینه‌سازی تعیین می‌کند. میزان تولیدات مشخص‌شده به‌عنوان دسته‌ای دیگر از ورودی‌ها برای زیرسامانه پیش‌بینی محسوب می‌شوند (موتیوالا و تامسون، ۲۰۱۲ و رونالد، ۱۹۹۸).

زیرسیستم پیش‌بینی با توجه به ورودی‌های معادلات تخمین زده شده از زیرسامانه تخمین معادلات، خروجی‌های الگوی بهینه‌سازی و متغیرهای برون‌زا پردازش‌های لازم را انجام می‌دهد. این پردازش‌ها شامل محاسبات لازم برای محاسبات پرسنل و ماشین‌آلات لازم جهت خطوط تولید، محاسبات مربوط به ترازنامه، محاسبات لازم برای صورتحساب سود و زیان و ارزش تولیدات و نیز محاسبات مربوط به محاسبه نسبت‌های مالی-اقتصادی است. معادلات در سیستم برنامه‌ریزی موردنظر می‌توانند به یکی از صورت‌های زیر باشند:

- معادلات تعریفی: این معادلات اغلب در فرموله کردن الگوی مالی بنگاه وارد می‌شوند و بیشتر توسط حسابدار شرکت تعیین می‌شوند.

- معادلات رفتاری:[1] این معادلات بیشتر از تئوری گرفته می‌شوند. نمونه‌ای از این معادلات رفتاری رابطه تقاضا به‌صورت تابعی از متغیر قیمت است.

- معادلات منطقی:[2] در این معادلات روابط منطقی موجود در الگو بررسی می‌گردد. به‌عنوان مثال، آیا ترازنقدینگی یا موجودی انبار کمتر از نقطه مینیمم است یا خیر از طریق این معادلات انجام می‌شود.

٤. پیاده‌سازی الگوی موردنظر

در این بخش الگوی مطرح‌شده در قسمت قبل در مورد یک بنگاه واقعی به‌کار برده می‌شود. به‌دلیل محرمانه بودن ارقام مالی شرکت از به‌کار بردن نام آن خودداری می‌نماییم، اما سایر اطلاعات مربوط به بنگاه ارائه می‌شود. این بنگاه یکی از شرکت‌های تحت پوشش سازمان گسترش و نوسازی صنایع ایران است که در صنایع ریخته‌گری و نورد فعالیت می‌کند. در این بخش از مقاله ابتدا شرکت مزبور از لحاظ اقتصادی معرفی شده، سپس آمار و اطلاعات موجود برای برآورد الگو ارائه می‌شود و در نهایت با استفاده از الگوی به‌دست آمده برنامه‌ریزی در افق ۶ ساله با توجه یک دسته متغیرهای برون‌زای مشخص انجام می‌گردد.

1. Behavioral Equations
2. Logical Equations

[Downloaded from qjfep.ir on 2025-07-31]

٤-١. فعالیت‌های تولیدی شرکت

تولیدات شرکت را می‌توان به ۳ دسته تقسیم نمود: تولید ورق، تولید قطعات صنعتی و تولیدات فلزکاری و ماشین‌سازی که در سه خط تولید تهیه می‌گردد. خط تولید یک (نورد) قادر به ساخت و تهیه انواع ورق‌های فولادی ساختمانی و آلیاژی با ظرفیت سالانه ۴۰ هزار تن است. در خط تولید ۲ (ریخته‌گری) انواع آلیاژ چدنی و فولادی با خواص مختلف ریخته‌گری شده و این خط قطعات صنعتی تولید شده تأمین‌کننده کارخانجات سیمان، راه‌سازی و غیره می‌باشد. ظرفیت این خط تولید ۲۵۰۰ تن در سال می‌باشد. خط تولید سه (ماشین‌سازی و فلزکاری) در زمینه تولید انواع مخازن آب، اسکلت‌های فلزی، انواع قیچی‌های مکانیکی، هیدرولیکی، سیلوها و نظایر کار می‌کند. این خط در حال حاضر بر اساس نیاز بازار و سفارش مشتری فعالیت می‌کند. به این دلیل برنامه‌ای برای این خط در نظر گرفته نشده است.

بخشی از مواد اولیه کارخانه از خارج کشور تأمین می‌شود، بنابراین علاوه بر محدودیت تکنولوژیکی مربوط به ظرفیت تولید محدودیت ارزی یکی دیگر از محدودیت‌ها می‌باشد.

٤-٢. آمار و اطلاعات موجود جهت اجرای الگو

در این بخش آمار و اطلاعات موجود جهت اجرای الگو ارائه می‌گردد. این آمار و اطلاعات به‌طور عمده شامل اطلاعات مربوط به ترازنامه، صورتحساب سود و زیان شرکت، نسبت‌های مالی-اقتصادی، اطلاعات مربوط به خطوط تولید، اطلاعات مربوط به پرسنل و سایر متغیرهای مورد نیاز جهت اجرای الگو می‌باشند.

٤-٢-١. حساب سود و زیان

صورت عملکرد حساب سود و زیان در قالب اقلام موجود در جدول (۱) برای سال‌های (۱۳۸۸-۱۳۷۸) جمع‌آوری شده است. در این جدول هزینه‌های دستمزد غیرمستقیم و سربار تولید شامل استهلاک هزینه‌های آب و برق و تلفن، تعمیرات و نگهداری، ملزومات مصرفی، هزینه‌های ایاب و ذهاب مزایای کارکنان قسمت‌های تولیدی می‌باشد. تعدیلات موجودی کالای ساخته‌شده و نیمه‌ساخته شامل تفاوت موجودی این کالاها در پایان دوره ابتدای دوره یک ساله می‌باشد. سایر درآمدها شامل فروش اجناس بلااستفاده، درآمدهای حاصل از بارگیری، سود حاصل از فروش اموال، ماشین‌آلات و تجهیزات و درآمدهای متفرقه است. سایر هزینه‌ها شامل اقلام بهره وام بلندمدت، هزینه کاهش ارزش سرمایه‌گذاری‌های خارج از شرکت و سایر هزینه‌های متفرقه می‌باشد.

[Downloaded from qjfep.ir on 2025-07-31]

جدول ۱. اقلام موجود در حساب سود و زیان (هزار ریال)

اقلام کلان	جزئیات	متغیر در الگو
فروش		SALES
قیمت تمام‌شده کالای فروش‌رفته		CGS
	مواد اولیه	MA
	هزینه دستمزد مستقیم	WA
	هزینه دستمزد غیرمستقیم و سربار	OV
	تعدیلات موجودی کالای نیمه‌ساخته و ساخته‌شده	GNF
سود (زیان) ناویژه		GP
هزینه‌های توزیع و فروش		SDE
هزینه‌های اداری		AE
سایر درآمدها		OR
سایر هزینه‌ها		OC
سود ویژه قبل از مالیات		PBT

مأخذ: نتایج تحقیق.

٤-۲-۲. ترازنامه و نسبت‌های مهم مالی-اقتصادی

اطلاعات ترازنامه شرکت در قالب جدول (۲) (سمت راست) برای سال‌های (۱۳۸۸-۱۳۷۸)در مورد شرکت جمع‌آوری گردید. اقلام موجود در جدول شامل سه بخش عمده دارایی‌ها، بدهی‌ها و ارزش ویژه است که به‌صورت توضیح مختصر عبارتند از:

- دارایی‌ها: دارایی‌ها شامل سه بخش جاری و ثابت و سایر دارایی‌هاست. دارایی‌های جاری شامل موجودی نقدی و حساب نزد بانک‌ها، موجودی انبار و حساب‌های دریافتنی می‌باشد. دارایی ثابت شامل زمین، ساختمان، ماشین‌آلات و تجهیزات، اثاثیه، وسایل نقلیه تأسیسات و موجودی انبار اقلام موجودی انبار مواد اولیه، کالای در جریان ساخت، موجودی کالای ساخته‌شده، موجودی انبار ملزومات یدکی و موجودی ضایعات قابل فروش را تشکیل می‌دهد. سایر دارایی‌ها نیز مجموع دارایی‌ها مشهود، سرمایه‌گذاری‌های بلندمدت و سایر سرمایه‌گذاری‌های خارج از شرکت می‌باشد.

- بدهی‌ها: بدهی‌ها شامل دو بخش بدهی‌های جاری و بدهی‌های بلندمدت است. بدهی‌های جاری شامل اضافه برداشت بانکی، حساب‌های پرداختنی و وام‌های کوتاه‌مدت است و بدهی‌های بلندمدت وام‌های بلندمدت را دربرمی‌گیرد.

- ارزش ویژه: ارزش ویژه برابر مجموع دارایی‌های منهای مجموع بدهی‌ها می‌باشد.

[Downloaded from qjfep.ir on 2025-07-31]

نسبت‌های مهم مالی-اقتصادی که می‌تواند برای تحلیل عملکرد گذشته شرکت مفید باشد در قالب جدول (۲) (سمت چپ) برای سال‌های (۱۳۸۸-۱۳۷۸) جمع‌آوری شده است (مرشانت و همکاران، ۲۰۰۳ و اکبری، ۱۳۸۵).

جدول ۲. اقلام موجود در ترازنامه (راست) و نسبت‌های مهم اقتصادی-مالی (چپ)

اقلام موجود در ترازنامه (برحسب هزار ریال)		نسبت‌های مالی-اقتصادی	
اقلام	متغیر در الگو	اقلام	متغیر در الگو
موجودی نقدی و حساب نزد بانک‌ها	CASH	نسبت وجوه	MR
موجودی انبارها	INV	نسبت جاری	CR
حساب‌های دریافتنی	AR	نسبت سریع	FR
کل دارایی‌های جاری	TCA	نسبت بدهی	LR
دارایی‌های ثابت	FA	گردش موجودی کالا	WG
سایر دارایی‌ها	OA	گردش دارایی‌های ثابت	WFA
مجموع دارایی‌ها	TA	گردش کل دارایی‌ها	WTA
بدهی‌های جاری	CL	نسبت سود به فروش	PPS
بدهی‌های بلندمدت	LL	بازده کل دارایی‌ها	BTA
کل بدهی‌ها	TL		
ارزش ویژه	NW		

مأخذ: نتایج تحقیق.

٤-۲-۳. اطلاعات خطوط تولید و سایر اقلام مربوط به شرکت

اطلاعات مربوط به خطوط تولید در قالب جدول (۳) برای سال‌های (۱۳۸۸-۱۳۷۸)در مورد شرکت جمع‌آوری شده است. این اقلام شامل هزینه مواد اولیه، هزینه دستمزد، هزینه‌های متغیر، هزینه‌های ثابت، کل هزینه‌ها، ماشین‌آلات، تعداد کارگر، میزان استهلاک، میزان فروش، میزان تولید و قیمت فروش است. میزان فروش و تولید برحسب تن، تعداد کارگر بر حسب نفر، قیمت فروش بر حسب هزار ریال بر تن و سایر اقلام بر حسب هزار ریال هستند.

میزان پرسنل شرکت به تفکیک کادر تولیدی، کادر توزیع و فروش، کادر اداری و کل اشتغال به همراه متغیرهای دیگر شامل میزان ارز مورد استفاده و ارز واحد برای تولید محصولات، ارزش تولیدات و متغیرهای کمکی به کار برده شده در الگو به‌صورت جدول (۴) (سمت چپ) برای سال‌های (۱۳۸۸-۱۳۷۸) جمع‌آوری شده است.

[Downloaded from qjfep.ir on 2025-07-31]

جدول ۳. اطلاعات مربوط به خطوط تولید(راست) و سایراطلاعات مربوط به شرکت (چپ)

اطلاعات مربوط به خطوط تولید i (i=1,2)		سایر اطلاعات مربوط به شرکت	
اطلاعات خط تولید	نام متغیر	شرح متغیر	نام متغیر
مواد اولیه	M_i	میزان کادر واحد توزیع و فروش برحسب نفر	LSDE
دستمزد	W_i	میزان کادر اداری در شرکت برحسب نفر	LAE
هزینه‌های متغیر	VC_i	کل اشتغال در شرکت برحسب نفر	L
هزینه‌های ثابت	FC_i	تعداد کل پرسنل واحدهای تولیدی برحسب نفر	TLP
کل هزینه‌ها	C_i	متغیر کمکی مربوط به دوران بحران هزینه‌های اداری	DVWAR
ماشین‌آلات	K_i	متغیر کمکی مربوط به دوران کاهش منابع ارزی	DUM
تعداد کارگر	L_i	یک متغیر کمکی دیگر	DUM1
استهلاک	D_i	میزان ارز برای تولید یک واحد محصول از خط تولید یک	UE_1
میزان فروش	YS_i	میزان ارز برای تولید یک واحد محصول از خط تولید دو	UE_2
میزان تولید	Y_i	میزان ارز مورد استفاده در شرکت برحسب دلار	ARZ
قیمت فروش	PY_i	ارزش تمام شده کالای ساخته شده برحسب هزار ریال	PV
		متغیر مربوط به زمان	T
		میزان کادر واحد توزیع و فروش برحسب نفر	LSDE
		میزان کادر اداری در شرکت برحسب نفر	LAE
		تعداد کل پرسنل شرکت	L
		تعداد کل پرسنل واحدهای تولیدی	TLP
		ارزش تولیدات قیمت تمام‌شده کالای ساخته‌شده	PV

مأخذ: نتایج تحقیق.

٤-۳. متغیرهای برون‌زا و درون‌زا الگو

متغیرهای برون‌زای الگو شامل متغیرهای ارائه‌شده در جدول (۴) می‌باشند.

جدول ۴. متغیرهای برون‌زای الگو

شرح متغیر	نام متغیر	شرح متغیر	نام متغیر
قیمت فروش محصول خط ۱ (نورد)	PY_1	قیمت فروش محصول خط ۲ (ریخته‌گری)	PY_2
نرخ دستمزد کارگر برای خط تولید	PL_1	نرخ دستمزد کارگر برای خط تولید دو	PL_2
قیمت خرید مواد اولیه برای خط تولید یک	PM_1	قیمت خرید مواد اولیه برای خط تولید دو	PM_2
نرخ استهلاک سرمایه (ماشین‌آلات) خط تولید یک	RD_1	نرخ استهلاک سرمایه (ماشین‌آلات) خط تولید دو	RD_2
ارز لازم برای تولید یک تن محصول نورد	UE_1	ارز لازم برای تولید یک تن محصول در خط دو	UE_2
کل ارز تخصیصی به شرکت بر حسب دلار	ARZ		

مأخذ: نتایج تحقیق.

[Downloaded from qjfep.ir on 2025-07-31]

متغیرهای درون‌زای الگو عبارتند از متغیرهای موجود در حساب سود و زیان در قالب جدول (۱)، متغیرهای موجود در ترازنامه و نسبت‌های عمده مالی – اقتصادی در قالب جدول (۲) و متغیرهای مربوط به تولید و متغیرهای مربوط به پرسنل وارزش تولیدات در قالب جدول (۳).

٤-٤. معادلات الگو

معادلات الگوی شامل مجموعه‌ای از معادلات تعریفی و رفتاری است. معادلات تعریفی توسط سیستم‌های حسابداری تعریف شده‌اند. معادلات رفتاری تخمین زده شده به‌همراه پارامترهای آماری فوق به‌صورت جدول (۵) به‌دست می‌آید.

جدول ۵. معادلات تخمین زده شده

متغیر سمت چپ	معادله تخمین زده شده T-stat	R^2
میزان فروش خط نورد	$YS_1 = 533.5 + 0.94 \times Y_1$ $t-stat\ (0.71)\ (18.9)$	۰/۹۷۸
میزان فروش خط ریخته‌گری	$YS_2 = -14.6 + 0.72 \times Y_2 - 108.76 \times DUM$ $t-stat\ (-0.53)\ \ (12.1)\ \ (-2.9)$	۰/۹۵۳
هزینه‌های توزیع و فروش	$SDE = -1882.8 + 0.016 \times Sales + 10879.9 \times DUM$ $t-stat\ (-0.69)\ (7.012)\ \ (2.9)$	۰/۹۳
سایر هزینه‌ها	$OC = -44376.8 + 0.21 \times PV - 83701 \times DUM$ $t-stat\ (-3.1)\ \ (11.99)\ \ (-4.34)$	۰/۹۵
سایر درآمدها	$OR = -6164.27 + 3937.94 \times T$ $t-stat\ (-0.86)\ \ (3.75)$	۰/۶۱
هزینه‌های اداری	$AE = 72069.14 + 1.103(10^5) \times DAWAR$ $t-stat\ (3.74)\ \ (3.45)$	۰/۵۷
کل هزینه‌های	$\ln C = 4.82 + 0.84 \times \ln Y_1 + 0.106 \times \ln Y_2$ $t-stat\ (5.6)\ \ (6.79)\ \ (1.66)$	۰/۹۷
موجودی نقدی	$CASH = 9592.95 + 0.29 \times SALES - 0.62 \times MA$ $t-stat\ (0.57)\ \ (3.14)\ \ (-2.45)$	۰/۶۳
موجودی انبار	$INV = -1.96(10^5) + 0.33 \times SALES + 53473.5 \times T$ $t-stat\ (-3.95)\ \ (4.64)\ \ (3.37)$	۰/۹۷
حساب‌های دریافتنی	$AR = 37771.54 + 0.257 \times SALES$ $t-stat\ (0.609)\ \ (5.5)$	۰/۷

[Downloaded from qjfep.ir on 2025-07-31]

ادامه جدول ۵.

متغیر سمت چپ	معادله تخمین زده شده T-stat	R^2
دارایی‌های ثابت	$FA(t) = 1.53(10^5) + 0.68 \times FA(t-1)$ $t-stat \quad (1.62) \quad (4.87)$	۰/۷۴
سایر دارایی‌ها	$OA = 10759.57 + 119453.7 \times DUM_1$ $t-stat \quad (2.5) \quad (8.37)$	۰/۸۸
بدهی جاری	$CL = 4.68(10^5) + 0.62 \times PV$ $t-stat \quad (3.88) \quad (5.03)$	۰/۷۳
بدهی بلندمدت	$LL = 94508 + 1.092(10^5) \times T$ $t-stat \quad (1.09) \quad (8.75)$	۰/۸۹
هزینه‌های تولید خط نورد	$\ln C_1 = 3.48 + 0.93 \times \ln Y_1 + 0.12 \times \ln PL_1$ $t-stat \quad (12.7) \quad (31.77) \quad (3.1)$	۰/۹۹
تعداد پرسنل تولیدی خط نورد	$\ln L_1 = 2.88 - 0.65 \times \ln \frac{PL_1}{PY_1} + 0.26 \times \ln Y_1$ $t-stat \quad (3.1) \quad (-6.06) \quad (3.5)$	۰/۹۱
ارزش میزان مواد لازم برای خط تولید یک	$\ln M_1 = 6.63 + 1.006 \times \ln \frac{Y_1}{PM_1}$ $t-stat \quad (18.69) \quad (17.2)$	۰/۹۷
ارزش ماشین‌آلات لازم برای خط تولید یک	$K_1 = 0.0014 + 6.29 \times Y_1$ $t-stat \quad (0.84) \quad (5.25(10^7))$	۰/۹۹
هزینه‌های خط تولید دو	$\ln C_2 = 8.55 + 0.38 \times \ln Y_2 + 0.12 \times T$ $t-stat \quad (10.3) \quad (2.06) \quad (2.44)$	۰/۹۹
تعداد پرسنل تولیدی لازم برای خط تولید دو	$\ln L_2 = 2.69 + 0.13 \times \ln Y_2 + 0.207 \times DUM$ $t-stat \quad (16.8) \quad (4.68) \quad (3.69)$	۰/۸۹
ارزش مواد لازم برای خط تولید دو	$\ln M_2 = 1.13 + 0.74 \times \ln C_2 + 0.94 \times DUM_1$ $t-stat \quad (0.95) \quad (7.2) \quad (-3.4)$	۰/۸۷
ارزش ماشین‌آلات لازم برای خط تولید دو	$K_2 = 0.00042 + 54.96 \times Y_2$ $t-stat \quad (0.9) \quad (6.24(10^7))$	۰/۹۹
تعداد پرسنل اداری	$LAE = 1.158 + 0.7 \times TLP$ $t-stat \quad (-1.63) \quad (4.55)$	۰/۶۹
تعداد پرسنل واحد فروش	$LSDE = 0.25 + 0.094 \times TLP$ $t-stat \quad (0.038) \quad (2.5)$	۰/۶۷

مأخذ: نتایج تحقیق و دینادو، ۱۹۹۶.

[Downloaded from qjfep.ir on 2025-07-31]

٤-٥. الگوی بهینه‌سازی در مورد تقسیم ارز بین خطوط تولید

در صورتی که λ_1 و λ_2 به‌ترتیب ضریب تولید خط یک و دو در توابع فروش این دو خط بگیریم و میزان ارز تخصیصی به خطوط تولید یک و دو به‌ترتیب متغیرهای ARZ_1 و ARZ_2 باشند تابع سود به‌صورت زیر می‌باشد. این تابع از تفاضل هزینه کالاهای فروش رفته از میزان ارزش فروش به‌صورت زیر حاصل می‌شود:

$$\begin{aligned} GP &= PY_1 \times \lambda_1 \times Y_1 + PY_2 \times \lambda_2 \times Y_2 - CGS \\ &= PY_1 \times \lambda_1 \times Y_1 + PY_2 \times \lambda_2 \times Y_2 - A(\lambda_1 \times Y_1)^{\alpha} \times (\lambda_2 \times Y_2)^{\beta} \end{aligned} \quad (۱)$$

محدودیت‌های این مسئله بهینه‌سازی به‌صورت زیر است:

$$\begin{aligned} & ARZ_1 + ARZ_2 \le ARZ \\ & Y_1 \le 40000 \quad , \quad Y_2 \le 2500 \end{aligned} \quad (۲)$$

برای آنکه کل ارز تخصیص به شرکت مصرف شود محدودیت را به‌صورت مساوی گرفته و مسئله ماکزیمم کردن سود از راه مشتق گیری حل می‌شود.

$$\frac{\partial GP}{\partial Y_1} = \lambda_1 \times PY_1 - A\alpha\alpha_1^{\alpha} Y_1^{\alpha-1} \lambda_2^{\beta} Y_2^{\beta} = \circ \Rightarrow \lambda_1 \times PY_1 = A\lambda_1^{\alpha}\alpha Y_1^{\alpha-1}\lambda_2^{\beta} Y_2^{\beta} \quad (۳)$$

$$\frac{\partial GP}{\partial Y_2} = \lambda_2 \times PY_2 - A\beta\beta_1^{\alpha} Y_1^{\alpha} \lambda_2^{\beta} Y_2^{\beta-1} = \circ \Rightarrow \lambda_2 \times PY_2 = A\beta\beta_1^{\alpha} Y_1^{\alpha}\lambda_2^{\beta} Y_2^{\beta-1} \quad (۴)$$

از تقسیم کردن رابطه (۳) بر رابطه (۴) داریم:

$$\frac{\lambda_1 \times PY_1}{\lambda_2 \times PY_2} = \frac{\alpha \times Y_2}{\beta \times Y_1} \quad (۵)$$

از آنجا که $Y_2 = \frac{ARZ_2}{UE_2}$ و $Y_1 = \frac{ARZ_1}{UE_1}$ است، بنابراین رابطه فوق به این صورت در می‌آید.

$$\frac{\lambda_1 \times PY_1}{\lambda_2 \times PY_2} = \frac{\alpha \times \frac{ARZ1}{UE_1}}{\beta \times \frac{ARZ2}{UE_2}} \Rightarrow \frac{\lambda_1 \times PY_1 \times UE_1}{\lambda_2 \times PY_2 \times UE_2} = \frac{\alpha \times ARZ1}{\beta \times ARZ2} \quad (۶)$$

[Downloaded from qjfep.ir on 2025-07-31]

از سوی دیگر، چون محدودیت ارزی به‌صورت مساوی در نظر گرفته می‌شود دستگاه دو معادله و دو مجهول زیر به‌دست می‌آید:

$$ARZ_1 + ARZ_2 = ARZ$$
$$\frac{\lambda_1 \times PY_1 \times UE_1}{\lambda_2 \times PY_2 \times UE_2} = \frac{\alpha \times ARZ1}{\beta \times ARZ2} \qquad (۷)$$

از حل این دستگاه معادلات نتایج زیر به‌دست می‌آید:

$$ARZ1 = ARZ \frac{\lambda_1 \times PY_1 \times UE_1 \times \beta}{\lambda_1 \times PY_1 \times UE_1 \times \beta + \lambda_2 \times PY_2 \times UE_2 \times \alpha}$$
$$ARZ2 = ARZ \frac{\lambda_2 \times PY_2 \times UE_2 \times \alpha}{\lambda_1 \times PY_1 \times UE_1 \times \beta + \lambda_2 \times PY_2 \times UE_2 \times \alpha} \qquad (۸)$$

با داشتن ارز تخصیصی به هر خط تولید میزان تولید آن خط به‌صورت زیر مشخص می‌گردد:

$$Y_1 = \frac{ARZ1}{UE_1} \quad , \quad Y_2 = \frac{ARZ2}{UE_2} \qquad (۹)$$

در مورد این شرکت ضرایب $A, \lambda_1, \lambda_2, \alpha, B$ با توجه به الگوی تخمین زده شده به‌صورت زیر به‌دست آمد:

$$A = e^{4.82}, \lambda_1 = 0.94 \ , \lambda_2 = 0.72 \ , \alpha = 0.84 \ , \beta = 0.106 \qquad (۱۰)$$

در برنامه پیش‌بینی سامانه علاوه بر اجرای مدل بهینه‌سازی دو گزینه دیگر جهت تقسیم ارز بین واحدهای تولیدی اضافه شده است، به گونه‌ای که تعداد سناریوها برای ترسیم آینده شرکت به ۴ سناریو رسید. جدول (۶) مقادیر مختلف متغیرهای برون‌زای سامانه و جدول (۷) نتایج اجرای سناریوهای مختلف را برای بنگاه در سال‌های برنامه‌ریزی نشان می‌دهد. با توجه به این نتایج سناریوی بهینه‌سازی بهترین گزینه از بین چهار گزینه می‌باشد.

۵. نتیجه‌گیری و کارهای آتی

در این مقاله یک سامانه جهت برنامه‌ریزی بنگاه پیشنهاد شد و این سامانه برای یک بنگاه پیاده سازی گردید، سپس نتایج ۴ سناریوی مختلف برای ترسیم آینده با توجه به شاخص سود مقایسه گردید. سناریوی بهینه‌سازی به‌عنوان بهترین تصمیم می‌بایست در دستور کار بنگاه قرار گیرد. پیشنهادات زیر برای محققین و علاقه‌مندان به مسئله برنامه‌ریزی بنگاه می‌تواند در لیست کارهای آتی قرار گیرد:

[Downloaded from qjfep.ir on 2025-07-31]

– مسئله برنامه‌ریزی بنگاه به‌صورت تلفیقی از برنامه‌ریزی استراتژیک و برنامه‌ریزی از طریق رویکرد "چه-اگر" مطالعه و این فرایند برای یک بنگاه واقعی بررسی شود.

– به‌عنوان تحقیقی دیگر می‌توان الگوی خاص برای سرمایه‌گذاری طراحی و فرایند برنامه‌ریزی به‌صورت ترکیبی از احداث خط تولید جدید و خطوط تولید جاری بررسی شود.

– ایجاد یک الگوی واقعی‌تر برای ارزش موجودی با توجه به هزینه نگهداری، هزینه سفارش مجدد و نیز ارتباط آن با الگوهای تولید و مالی موضوع دیگری برای محققین و علاقه‌مندان است.

– ایجاد یک زنجیره مارکوف برای الگوهای اقتصادی بنگاه و پیاده‌سازی آن برای یک بنگاه واقعی جهت مطالعه شرایط ریسک و عدم اطمینان موضوع دیگری برای کار آتی است.

جدول ۶. مقادیر متغیرهای برون‌زا برای سال‌های برنامه‌ریزی

متغیر	۱۳۸۹	۱۳۹۰	۱۳۹۱	۱۳۹۲	۱۳۹۳	۱۳۹۴
PY_1	۱۰۳	۱۰۴	۱۰۵	۱۰۶	۱۰۷	۱۰۸
PY_2	۴۴۰	۴۴۲	۴۴۴	۴۴۴	۴۴۵	۴۴۶
PM_1	۲۹	۳۰	۳۲	۳۳	۳۵	۳۶
PL_1	۲۸۰۰	۲۸۲۰	۲۸۳۰	۲۸۴۰	۲۸۵۰	۲۸۶۰
RD_1	۰/۴۱	۰/۴۰	۰/۴۱	۰/۴۱	۰/۴۲	۰/۴۲
PM_2	۲۴	۲۵	۲۷	۲۸	۲۹	۳۰
PL_2	۱۷۱۰	۱۷۲۰	۱۷۳۰	۱۷۴۰	۱۷۵۰	۱۷۶۰
RD_2	۰/۱۸	۰/۱۸	۰/۱۸	۰/۱۸	۰/۱۸	۰/۱۸
UE_1	۲۵۰	۲۵۰	۲۵۰	۲۵۰	۲۵۰	۲۵۰
UE_2	۸۵۰	۸۵۰	۸۵۰	۸۵۰	۸۵۰	۸۵۰
ARZ	۴۲۰۰۰۰۰	۴۲۱۰۰۰۰	۵۰۰۰۰۰۰	۵۱۰۰۰۰۰	۵۲۲۰۰۰۰	۵۲۳۰۰۰۰

مأخذ: نتایج تحقیق.

جدول ۷. نتایج به‌دست آمده از اجرای سناریوهای مختلف برای بنگاه جهت تعیین سود قبل از مالیات

سناریو	۱۳۸۹	۱۳۹۰	۱۳۹۱	۱۳۹۲	۱۳۹۳	۱۳۹۴
ادامه روند گذشته	۱۳۵۵۵۷۲	۱۳۶۸۸۲۸	۱۶۲۷۹۰۲	۱۶۳۱۸۴۰	۱۶۳۵۷۷۸	۱۶۳۹۷۱۶
تقسیم ارز به نسبت مساوی	۱۵۵۵۵۷۲	۱۵۶۸۸۲۸	۱۵۲۷۹۰۲	۱۵۴۱۹۳۰	۱۵۴۵۸۶۸	۱۵۴۹۸۰۶
تقسیم ارز به نسبت ۱/۳ و ۲/۳ بین خطوط تولید یک و دو	۱۱۵۵۵۷۲	۱۱۶۸۸۲۸	۱۱۸۷۹۰۲	۱۲۱۹۱۲۰	۱۲۲۳۰۵۸	۱۲۲۶۹۹۶
اجرای مدل بهینه‌سازی ارز	۱۳۵۵۶۳۵	۱۳۶۸۸۹۱	۱۶۲۷۹۶۵	۲۰۸۷۴۱۹	۲۰۹۱۳۵۷	۲۰۹۵۲۹۵

مأخذ: نتایج تحقیق.

[Downloaded from qjfep.ir on 2025-07-31]

منابع

اکبری،فضل‌الله (۱۳۸۵)، *تجزیه‌وتحلیل صورت‌های مالی*، سازمان حسابرسی، چاپ ۹، فروردین.

طبیبیان، محمد (۱۳۸۸)، *اقتصاد خرد پیشرفته*، انتشارات پیشبرد.

Allison, M. & J. Kaye (2005), *Strategic Planning for Nonprofit Organizations,* 2nd Edition, John Wiley and Sons.

Curtis, D. A. (1983), "Strategic Planning For Small Business", Lexington, Massachusetts: Lexington Books.

Ellen, F., Monk, Bret & J. Wagner (2008), "Concepts in Enterprise Resource Planning", Course Technology.

Erica, O. (2006),"Strategic Planning For Dummies", For Dummies.

Ghosh, P. K. (1996), "Business Policy Strategic Planning and Management", Sultan Chand & Sons, New Delhi.

Hussey, D. E. (1979), *Introducing Corporate Planning*, 2nd Edition, Pergamum Press.

Hussey, D. E. (1982), *Corporate Planning: Theory and Practice*, 2nd Edition, Pergamum Press.

Johnson, J. & J. Dinardo (1996), *Econometrics Methods*, 4th Edition, McGraw-Hill.

Leon, A. (2008), *Enterprise Resource Planning*, McGraw-Hill.

Mamoria, C. B., Mamoria Satish, Rao & P. Subba (2001), "Business Planning and Policy", Himalaya Publishing House, Bombay.

Merchant, K. A. & V. Stede (2003), "Management Control Systems: Performance Measurement, Evaluation and Incentives", Pearson/Prentice Hall.

Miller, A. & G. G. Den (1996), "Strategic Management", McGraw Hill, New York.

Motiwalla, L. & J. Thompson (2012), *Enterprise Systems for Management*, 2nd Edition, Prentice Hall.

Naylor, T. H. (1979), *Corporate Planning Models*, 1st Edition, Reading, Mass: Addition-Wesley.

Naylor, T. H., Veron, J. A. & W. Kennith (1983), "Management Economics, Corporate Economics and Strategy", Mcgraw-Hill.

Prasad, L. M. (2002), "Business Policy: Strategic Management", Sultan Chand & Sons, New Delhi.

Rao, T. V. S. & S. Archarya (1978), "Management Decision for Small-Scale Firms", Bombay.

Ronald, L. R. (1998), "Optimization in Operations Research", Prentice Hall.

Shrivastava, R. M. (1999), "Management Policy and Strategic Management", Himalaya Publishing House, Bombay.

Stephen G. Haines (2004), "ABCs of Strategic Management: An Executive Briefing and Plan-to-Plan Day on Strategic Management in the 21st Century".

Sumner, M. (2005), "Enterprise Resource Planning", Prentice Hall.

Thompson, J. L. (1997), "Strategic Management: Awareness and Change", *International Thompson Business Press*.

Varian, H. (1992), *Microeconomics Analysis*, 2nd Edition, Norton, New York.

[Downloaded from qjfep.ir on 2025-07-31]