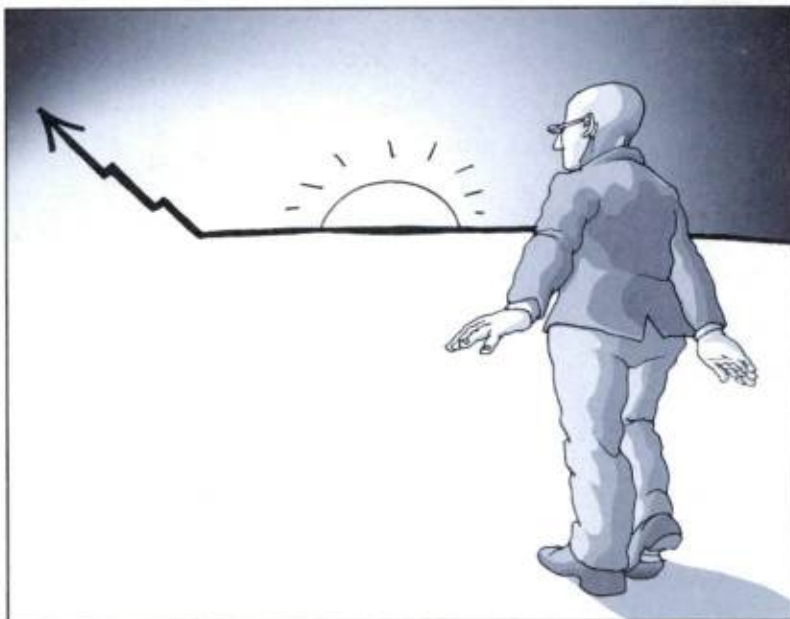


# کاربرد برنامه‌ریزی خطی در حسابداری مدیریت

تصمیمات درست به رونق، شکوفایی و رشد یک بنگاه و تصمیمات نادرست به فروپاشی‌اش خواهد انجامید

حبیب شمس‌ناتری



نوشتار حاضر می‌کوشد به مدیران نشان دهد که با استفاده از روش‌های ریاضی<sup>۱</sup> می‌توان از مسایل مورد نظر مدل ریاضی ساخت، آن‌سان که سیستم اصلی را شبیه‌سازی کند، آنگاه با استفاده از روش‌های ریاضی مدل را حل کرده و مطلوب‌ترین جواب را به دست آورد.

موسسات اقتصادی برای پیشبرد اهدافشان نیاز

موجود خود را که شامل مواد اولیه، نیروی انسانی، پول، ماشین‌آلات و... می‌باشد به‌طور کامل شناسایی نمایند و براساس ابزارهای علمی از جمله برنامه‌ریزی خطی اقدام به برنامه‌ریزی کنند، منابع موجود به اقتصادی‌ترین و سودآورترین شکل بهره‌برداری می‌شود. اصلی‌ترین هدف برنامه‌ریزی خطی تعیین یک برنامه‌ی بهینه برای

می‌شود، در حالی که اغلب مسایل روزمره با استفاده از ریاضیات بهتر حل می‌شود. در زندگی ماشینی امروز نقش ویژه ریاضیات در افزایش معلومات، تقویت قوه‌ی ابتکار، خلاقیت و محاسبه، به‌خصوص برای مدیران غیرقابل انکار است. فن برنامه‌ریزی خطی<sup>۲</sup> که یکی از روش‌های پژوهش عملیات است می‌تواند در این زمینه به‌طور موثر مورد استفاده قرار گیرد. مدل‌های برنامه‌ریزی خطی شامل اختصاص مناسب‌ترین ترکیب از منابع محدود برای رسیدن به هدف یا هدف‌های تصمیم می‌باشد. اگر واحدهای اقتصادی بتوانند منابع و ظرفیت‌های

به ابزاری منسجم، پویا و در عین حال قابل اعتماد برای تصمیم‌گیری دارند. امروزه ارزش یک مدیر به‌طور عمده براساس کیفیت تصمیماتش سنجیده می‌شود. تصمیمات درست موجب رونق، شکوفایی و رشد یک موسسه و تصمیمات غلط منجر به فروپاشی آن خواهد شد. می‌توان گفت که مدیریت فراپسندی است که در تصمیم‌گیری متبلور می‌شود. تصمیماتی که با استفاده از مدل‌های ریاضی گرفته می‌شود بیش‌ترترین موفقیت خواهد بود.

بیش‌تر افراد تصور می‌کنند که روش‌های ریاضی فقط برای حل مسایل ریاضی استفاده

تخصیص منابع موجود می‌باشد. منابع موجود که در اختیار تصمیم‌گیرنده می‌باشد، همگی از نظر کمیت یا کیفیت یا هر دو محدود می‌باشند. اگر منابع نامحدود بود اصولاً نیازی به برنامه‌ریزی نبود. صنعت مناسب‌ترین جایی است که می‌توان از مدل‌های برنامه‌ریزی خطی استفاده نمود زیرا در این حوزه تخصیص منابع به‌وضوح کاربرد می‌یابد.

پژوهش انجام شده در مورد ۲۷۵ شرکت نشان می‌دهد که تقریباً ۵۰٪ آنها از فنون پژوهش عملیاتی استفاده کرده‌اند و ۸۰٪ از نتایج به‌دست آمده بسیار راضی‌اند.<sup>۳</sup> پژوهش دیگری که در

خصوص شرکت‌های رسمی انجام شده است نشان می‌دهد که بیش‌تر از  $\frac{2}{3}$  این شرکت‌ها از به‌کارگیری فنون پژوهش عملیاتی بسیار راضی‌اند و هیچ یک از این شرکت‌ها رتبه‌ی بد به این فنون اختصاص نداده‌اند.<sup>۴</sup>

### حسابداری مدیریت و پژوهش عملیاتی

حسابداری مدیریت<sup>۵</sup> به عنوان یک ابزار کنترلی برای برنامه‌ریزی پویای فعالیت‌های آینده و کنترل عملیات گذشته می‌باشد. حسابداری مدیریت که اطلاعات مورد نیاز خود را از حسابداری مالی، حسابداری صنعتی و سایر دوائر اخذ می‌نماید، می‌تواند با کمی کردن آنها، اطلاعات ذی‌قیمتی را در اختیار مدیران جهت تصمیم‌گیری مطمئن ارائه نماید. حسابداری مدیریت وظیفه‌ی ارزش آفرینی در موسسات را با استفاده از ابزارهای علمی و ارائه‌ی راه حل‌های خلاقانه در اتخاذ تصمیمات راهبردی، تخصیص منابع و کارایی در انجام عملیات ایفا می‌نماید. در سیر شتاب‌آمیز تکامل حسابداری، شاهد استفاده‌ی بیش‌تری از دیگر علوم برای تهیه و ارائه‌ی اطلاعات مالی سریع‌تر و زیادتر هستیم. در این زمینه به‌کارگیری اقتصاد، حقوق، مدیریت، پژوهش عملیات و رایانه را می‌توان نام برد.

### برنامه‌ریزی خطی

رقابت در صنعت و تجارت و تلاش برای دست‌یابی به سود بیش‌تر سبب شده است که مدیران در چارچوب عامل‌ها و منابع موجود هزینه‌هایی مانند مواد، دستمزد و سربار را تا حداقل ممکن پایین نگهدارند تا به حداکثر سود دست یابند و یا گاهی زیان را به حداقل برسانند. مدل‌های برنامه‌ریزی خطی توانسته است نقش خود را در این خصوص به‌خوبی ایفا نماید.

هزینه‌یابی یا استفاده از برنامه‌ریزی خطی را هزینه‌یابی متغیر<sup>۶</sup> یا هزینه‌یابی مستقیم<sup>۷</sup> می‌گویند. در هزینه‌یابی متغیر بهای تمام شده‌ی هر واحد محصول شامل مواد مستقیم، دستمزد مستقیم و سربار متغیر می‌باشد. در حالی که در هزینه‌یابی جذبی علاوه بر هزینه‌های فوق، هزینه‌ی سربار ثابت نیز به بهای تمام شده‌ی محصول اضافه می‌گردد. در هزینه‌یابی متغیر

هزینه‌ها یا تغییر در حجم فعالیت، تغییر می‌کنند، به عبارت دیگر بین هزینه‌ها و حجم فعالیت یک نوع رابطه‌ی خطی وجود دارد. هزینه‌های ثابت به دلیل عدم ارتباط با سطح تولید و نداشتن رابطه‌ی خطی هیچ‌گونه جایگاهی در نوشته‌های برنامه‌ریزی خطی ندارد. با جداسازی هزینه‌های ثابت از بهای تمام شده‌ی محصول و در نظر گرفتن هزینه‌های متغیر، اطلاعات تهیه شده جهت ارائه به مدیران قابل فهم‌تر می‌باشد.

مجله‌ی *ایسترن‌فیزر*<sup>۸</sup> به‌طور مرتب مقاله‌های مربوط به استفاده از فنون پژوهش عملیاتی را، که شامل مسایل کاربردی نیز می‌شود، چاپ می‌کند. در این نوشتار به دو نمونه‌ی واقعی اشاره می‌گردد. موارد ارائه شده شامل جزییات مدل واقعی و اجزای آنها نمی‌شود، به‌جای آن نوع مسئله که شرکت با آن درگیر است و چگونگی حل مسئله به همراه منافعی که از به‌کارگیری مدل به‌دست آمده است بیان می‌شود. این دو نمونه شامل شرکت‌های **سیتگو** و **مونساتو** می‌باشد.

### کاربرد فنون پژوهش عملیاتی - سیستم برنامه‌ریزی خطی در شرکت سیتگو<sup>۹</sup>

شرکت ساتلند در ۱۹۸۳ زمانی که مالک ۷۱۱ فروشگاه زنجیره‌ای بود توانست در شرکت نفت سیتگو که یکی از بزرگ‌ترین شرکت‌های صنعتی در آمریکا است سرمایه‌گذاری کند. سیتگو در سال‌های قبل از مشارکت به‌خاطر پرداخت‌های مالیاتی ضرر می‌کرد. لذا اولین هدف ساتلند سودآور ساختن سیتگو بود. ساتلند برای دستیابی به این هدف از فنون پژوهش عملیاتی استفاده کرد. یکی از بزرگ‌ترین و مهم‌ترین آنها سیستم برنامه‌ریزی خطی بود که در پالایشگاه به‌کار گرفته شد. استفاده از سیستم برنامه‌ریزی خطی هزینه‌های موجودی‌ها، خط تولید و انرژی را که در ۱۹۸۴ معادل ۴ میلیارد دلار بود کاهش داد. سیستم برنامه‌ریزی خطی مزبور برای انتخاب نفت‌خام، ظرفیت تولیدی، ظرفیت عملیاتی پالایشگاه، مقدار ترکیب اجزا، انتخاب مواد اولیه، میزان موجودی مواد خام و تبدیل آنها به‌طور مرتب به‌کار گرفته شد. در ۱۹۸۵ سود قبل از کسر مالیات بالغ بر ۷۰ میلیون دلار گردید. مدیریت سیتگو تشکیلات سازمانی

جدیدی را با عنوان پژوهش عملیاتی ایجاد کرد، مسئولیت آن به‌کارگیری فنون پژوهش عملیاتی به منظور دستیابی به نتایج قابل قبول در شرکت بود. در حال حاضر سیستم برنامه‌ریزی خطی یکی از ابزارهای مقدماتی برنامه‌ریزی عملیات این شرکت محسوب می‌شود و به‌عنوان یک فن کارآمد به‌کار گرفته می‌شود.

### کاربرد فنون پژوهش عملیاتی - سیستم برنامه‌ریزی خطی در شرکت مونساتو<sup>۱۰</sup>

شرکت شیمیایی مونساتو که دو کارخانه در شهرهای سنت‌لویس و پنساکودا دارد تولیدکننده‌ی اسیدمالئیک (ترکیب شیمیایی که در ساخت پلاستیک به‌کار می‌رود) است. ظرفیت این دو کارخانه بیش از ۴۵٪ کل تقاضای ۳۵۹ میلیون پاوندی آمریکا را پوشش می‌دهد. از آنجا که ظرفیت کارخانه‌ها بالا است، لذا تخصیص تولید با استفاده از برنامه‌ریزی خطی به هر یک از این دو کارخانه می‌توانست انجام شود. سه مدل برنامه‌ریزی خطی برای حل مساله، صورت‌بندی شد که شامل یک مدل کلی برای هر کارخانه و دو مدل دیگر برای تعیین عملیات مربوط به هر کارخانه در دوره‌ی برنامه‌ریزی بود. مدل‌ها بیش از هزار متغیر و دوازده محدودیت داشتند که هدفشان حداقل ساختن هزینه بود. در ضمن می‌بایستی اهداف تولیدی نیز برآورده می‌شد. ارائه‌ی نتایج مدل‌ها و پیاده کردن آنها موجب صرفه‌جویی بین ۱ تا ۳ میلیون دلار در سال گردید که مبلغ آن بستگی به مقررات اجرایی در کارخانه‌ها داشت.

### هزینه‌ی فرصت از دست رفته و برنامه‌ریزی خطی

یکی از کارکردهای حسابداری مدیریت به‌عنوان سیستم اطلاعاتی، فراهم آوردن اطلاعات هزینه‌ها برای تصمیم‌گیری مدیران است. اما تصمیم‌گیری‌های مختلف نیاز به اطلاعات متفاوت دارد. هزینه‌ی فرصت از دست رفته<sup>۱۱</sup> یکی از اطلاعات مهم و موثر در تصمیم‌گیری‌های مدیران از جمله انتخاب ترکیب محصولات، قیمت‌گذاری محصولات، قبول یا رد سفارش خاص، و تولید یا خرید می‌باشد. هزینه‌ی فرصت از دست رفته بایستی برحسب

فرصت از دست رفته باید در ارزیابی راه حل های گوناگون به منظور تعیین سودآورترین و اقتصادی ترین شکل استفاده از منابع در نظر گرفته شود.<sup>۱۵</sup>

#### پی نوشت

1- Mathematical procedures

2- Linear programming

۳. پژوهش عملیاتی، مولف بری رندر، مترجم علی حاتمی فیروزآبادی، صفحه ۱، انتشارات شرکت چاپ و نشر بازرگانی، اسفندماه ۱۳۷۷.

۴. همان منبع، همان صفحه

5- Managerial Accounting

6- Variable costing

7- Direct costing

8- Inter faces

۹. همان منبع صفحه ۸۰

۱۰. همان منبع صفحه ۳۷

11- Opportunity cost

12- Contribution margin

13- Productivity

14- Optimum production

۱۵. فصلنامه حسابر، عزیز عالی ور، صفحه ۷۰، سازمان حسابر، آبان ماه ۱۳۷۸.

#### منابع و مآخذ

۱. حسابداری مدیریت، دکتر رضا شباهنگ، انتشارات سازمان حسابر، بهمن ماه ۱۳۷۸.
۲. مجموعه مقالات سمینار انجمن حسابداران خیره ایران، ابوالقاسم فخاریان، آذرماه ۱۳۷۸.
۳. فصلنامه حسابر شماره ۳، سازمان حسابر، آبان ماه ۱۳۷۸.
۴. پژوهش عملیاتی مولف بری رندر، مترجم علی حاتمی فیروزآبادی، انتشارات شرکت چاپ و نشر بازرگانی، اسفندماه ۱۳۷۷.
۵. برنامه ریزی خطی، دکتر محمد جواد اصغرپور، انتشارات دانشگاه تهران، ۱۳۷۷.
۶. پژوهش عملیاتی، برنامه ریزی خطی و کاربردهای آن، محمدرضا مهرگان، انتشارات سالکان، ۱۳۷۵.
۷. تحقیق در عملیات، زهرا برومند و بهروز لاری سمنانی، انتشارات هور، ۱۳۷۷.
۸. برنامه ریزی خطی کاربردی، میرهادر قلی آریانزاد، انتشارات دانشگاه علم و صنعت، ۱۳۶۶.

9- Managerial accounting, Ronald W.Hilton, 1997.

10- Introduction to management accounting, Horengren sundem, stratton, 1996.

11- Operation research an introduction, Hamdy. A.Taha, 1992.

منابع طراحی مدل مورد استفاده قرار می گیرد.

**۳- کارت اجزای تشکیل دهنده هر واحد محصول** - در این کارت میزان مواد اولیه ی مصرفی، ساعات کار پرسنل و ساعات کار ماشین برای هر واحد محصول مشخص می گردد. در واژگان برنامه ریزی خطی اعداد موجود در این کارت ضرایب فنی نام دارد. این ضرایب میزان منابع، ظرفیت یا امکانات لازم برای هر فعالیت را تعیین می کند.

**۴- طراحی مدل** - با استفاده از اطلاعات به دست آمده از بندهای ۱، ۲ و ۳ فوق مدل طراحی می گردد. هدف از طراحی مدل این است که با استفاده از منابع موجود چه ترکیبی از محصول برای تولید انتخاب گردد تا بیش ترین سود کسب شود. در واقع مسئله انتخاب ترکیب محصولات برای تولید می باشد. این مسئله هم از طریق نمودار ترسیمی و هم از روش سیمپلکس قابل حل می باشد. اگر تعداد متغیرهای تصمیم و محدودیت های مدل زیاد باشد از طریق نرم افزارهای رایانه ای پژوهش عملیات از قبیل DEA, ABQM, QSB و سایر نرم افزارهای مرتبط به راحتی قابل حل می باشد.

**۵- تعیین نقطه ی بهینه** - پس از حل مساله مقدار بهینه ی تولید<sup>۱۴</sup> به دست می آید. مقدار بهینه ی تولید می تواند با مقدار واقعی تولید مقایسه شود. اگر مبلغ حاشیه ی فروش هر واحد محصول را در مقدار بهینه ضرب نماییم مبلغ حاشیه ی فروش براساس تولید بهینه به دست می آید و اگر مبلغ حاشیه ی فروش هر واحد را در مقدار واقعی تولید ضرب کنیم مبلغ حاشیه ی فروش براساس تولید واقعی به دست می آید. هزینه ی فرصت از دست رفته عبارت است از مابه التفاوت مبلغ حاشیه ی فروش تولید بهینه و حاشیه ی فروش تولید واقعی.

هرچند انعکاس هزینه ی فرصت از دست رفته در سوابق و مدارک حسابداری برای مقاصد گزارشگری برون سازمانی، یعنی تهیه ی صورت های مالی مجاز نیست اما واقعیت این است که این هزینه ها جزء هزینه های فوق العاده مهم، مربوط و موثر در تصمیم گیری های مدیران در وضعیت هایی است که راه حل های گوناگونی وجود دارد. در چنین وضعیت هایی هزینه ی

پول اندازه گیری و در محاسبات مقایسه ای تصمیمات لحاظ شود. اگر واحدهای اقتصادی بتوانند منابع موجود خود را به طور کامل شناسایی کنند و براساس آن اقدام به برنامه ریزی نمایند، هزینه ی فرصت از دست رفته به طور قابل ملاحظه ای کاهش می یابد که در نتیجه سود افزایش خواهد یافت.

جمع آوری اطلاعات به منظور ساختن مدل برنامه ریزی خطی، حل مدل (تعیین نقطه ی بهینه) و محاسبه ی هزینه ی از دست رفته شامل مواردی است که از پی می آید.

**۱- حاشیه ی فروش<sup>۱۲</sup> (سود) هر واحد محصول** - حاشیه ی فروش از تفاوت بهای فروش با هزینه های متغیر هر واحد محصول به دست می آید. حاشیه ی فروش در واژگان برنامه ریزی خطی، بهره وری<sup>۱۳</sup> نام دارد. همان طوری که بیان گردید هزینه های ثابت به دلیل نداشتن رابطه ی خطی هیچ گونه نقشی در محاسبات بهای تمام شده محصول ندارد. حاشیه ی فروش یکی از شاخص هایی است که نشان می دهد آیا مدیریت از منابع موجود بهترین استفاده را به عمل آورده است یا خیر. هنگامی که حاشیه ی فروش کل به حداکثر برسد می توان گفت که هدف مدیریت در ارتباط با سودآوری حدوداً برآورده شده است.

در ساخت مدل اگر هدف حداکثر کردن سود باشد، حاشیه ی فروش هر واحد محصول به عنوان ضرایب تابع هدف منظور می گردد. اما اگر هدف حداقل کردن بهای تمام شده ی محصول باشد آن گاه هزینه های متغیر هر واحد محصول به عنوان ضرایب تابع هدف درج می گردد.

**۲- شناسایی امکانات، ظرفیت و منابع موجود** - منابع موجود شامل مواد اولیه ساعات کار پرسنل، ظرفیت تولید، ساعات کار ماشین آلات و سایر موارد است. در واقع یک بنگاه اقتصادی با داشتن این امکانات می تواند فعالیت کند. در واژگان برنامه ریزی خطی منابع موجود همان "محدودیت ها" یا "نامعادلات" است. در محدودیت ها علاوه بر منابع موجود و در دسترس به میزان تقاضای بازار، وجود رقبا و سایر موارد نیز توجه می شود و به عنوان یکی از