

مدلسازی چند متغیر تصمیم در تأسیس شهرک علمی: قطب تحقیقات

□ محمدرضا حمیدی زاده

سرپرست دفتر سوادآموزی بزرگسالان وابسته به یونسکو

□ تحقیق حاضر، به منظور کاربرد روشهای برنامه‌ریزی غیرخطی و خطی در تأسیس شهرک علمی - تحقیقاتی انجام یافته است. در این تحقیق کوشش شده است که، با توجه به اطلاعات موجود و آگاهی از روشهای سیاستگذاری، برنامه‌ریزی، و تدوین استراتژیها و سیاستهای عملیاتی آموزش عالی و تحقیقات، الگو و مدل بهره‌برداری از مدل‌های کمی ارائه گردد.

۱- مقدمه

به منظور کاربرد روشهای برنامه‌ریزی غیرخطی و خطی در مناصب مدیریت برای سیاستگذاری و برنامه‌ریزی در تأسیس شهرک علمی تحقیقاتی برای کشور، تحقیق حاضر انجام یافته است.

در این تحقیق کوشش شده است که، با توجه به اطلاعات موجود و آگاهی از روشهای سیاستگذاری، برنامه‌ریزی، و تدوین استراتژیها و سیاستهای عملیاتی آموزش عالی و تحقیقات، الگو و مدل بهره‌برداری از مدل‌های کمی ارائه گردد. تنوع مدلها و روشها چندان زیاد است که در تحقیقات گسترده و بسیار جامع می‌توان از آنها به طور وسیع استفاده برد. اما در مقاله حاضر برای محاسبات، با توجه به توابع هدف و روابط محدودیت، از

سه نوع برنامه‌ریزی غیرخطی، روش فلچر - پاول، برنامه‌ریزی پویای معین، بلمن، و برنامه‌ریزی با اعداد صحیح، روش کوتاه و روش وگل، استفاده به عمل آمده است.

این گونه تحقیقات در ایران هنوز نوپا است، و دستگاهها و مراکز تحقیقاتی ذی ربط باید با تشکیل گروههای تحقیقاتی به تدوین و ارائه مدل‌های تصمیمگیری برای متغیرهای مؤثر در ارتقا و توسعه کیفیت آموزش و تحقیقات و همگانی کردن آنها برای اقشار متخصص بپردازند. سپس در طی زمان، با وارد ساختن اطلاعات برنامه‌ای، نسبت به بهنگام ساختن و شناسایی رفتار متغیرها از بازخورد آنها در سیاستگذاری و برنامه‌ریزی استفاده برند. تحقیق حاضر، به سهم خود، این هدف و

مقصد را تعقیب می کند.

بر اساس برنامه اول عمرانی کشور، وزارت فرهنگ و آموزش عالی مأموریت دارد به ایجاد قطبهای علمی مبادرت ورزد. این قطبها عبارتند از (۱) قطبهای دانشگاهی و (۲) تحقیقاتی. مبنای این تصمیمگیری آن بوده است که مناطق مستعد و برخوردار از امکانات اجتماعی - محیطی، به منظور بهره برداری از نیروی انسانی متخصص، که هنوز از کمبودهای اصلی برنامه عمرانی کشور بشمار می رود، و فراهم ساختن تسهیلات لازم برای بالا بردن کیفیت آموزش و تحقیقات، و کاستن هر چه بیشتر از مهاجرت اشخاصی که از شهرستانها در دانشگاههای تهران قبول می شوند، رشد داده شوند تا در آینده نزدیک در توسعه بنیههای علمی - تحقیقاتی کشور نقش شایان توجهی داشته باشند^۱ در این مقاله، به منظور ارائه يك الگوی عملیات برای سیاستگذاران و برنامه ریزان وزارت فرهنگ و آموزش عالی، کوشش می شود با استفاده از مدلهای برنامه ریزی غیرخطی^۲، پویای معین^۳ و با اعداد صحیح^۴ نحوه تعیین (۱) مکان، (۲) میزان سرمایه گذاری، (۳) میزان ارائه خدمات اطلاع رسانی، و (۴) سیستم حمل و نقل - مترو، با این توجه که عوامل بسیار مهمی نیز وجود دارند، مورد بررسی و تجزیه و تحلیل قرار گیرد.

این تحقیق، بویژه از آن جهت حایز اهمیت است که در تاریخ ۱۳۷۰/۲/۵ اعضای شورای رؤسای مراکز تحقیقاتی کشور، به اتفاق رئیس شورا، از آب انجیرك بومهن تهران بازدید به عمل آوردند تا نسبت به قضاوت برای مناسب بودن مکان و نحوه تسهیلات منطقه به داوری بنشینند. اینجانب، به لحاظ عضویت در این شورا، و نیز عضویت در کمیته برنامه ریزی آموزش عالی و تحقیقات برنامه اول عمرانی کشور مستقر در وزارت متبوع، لازم به تذکر می داند که، قبل از ارائه برنامه ها، باید تحقیقات ارزنده ای صورت پذیرد تا، متناسب با نتایج تحقیقات، تصمیمگیریهای لازم اتخاذ گردد.

در مرور سابقه Malm law (۱۹۷۳) از شیوه سیستماتیک برای متنوع سازی فعالیتهای سازمانها، Mintzberg (۱۹۷۳) شیوه های استراتژی سازی و برنامه ریزی استراتژیک برای مراکز تحقیقاتی، Cooper و دیگران (۱۹۷۶) شیوه بخدمت گرفتن دانش فنی جدید به جای قدیم، Glueck (۱۹۷۶) شیوه ارزیابی استراتژی، Hardy و دیگران (۱۹۸۴) تنظیم استراتژی در مجموعه

دانشگاه Salam (۱۹۸۵) جامعه علمی، Power و دیگران (۱۹۸۶) سیستم اطلاعات برای تصمیمگیریهای استراتژیک، Ahmadt Russell (۱۹۸۸) الگوی ساختار سازمانی سیاستگذاری Hunger Wheelen (۱۹۹۰) سناریوهای استراتژیک و نحوه اجرای آنها برای مراکز تحقیق و توسعه می توان نام برد؛ اما Luenberger (۱۹۷۳)، Buzaraa Shetty (۱۹۷۹)، Bronson (۱۹۸۲)، Bundy (۱۹۸۴)، Minaux (۱۹۸۶)، Hillier & Lieberman (۱۹۹۰) درباره روشهای برنامه ریزی غیرخطی، خطی، و تحقیق در عملیات، تحقیقات ارزنده ای انجام داده اند و نوشته های سودمند عرضه کرده اند.

با این توجه، به طرح و نحوه تصمیمگیری برای چهار عامل فوق الذکر می پردازیم

۲- مکان یابی

نخستین نکته ای که در بحثهای سیاستگذاری و برنامه ریزی میان مسئولان مطرح می شود، تعیین مکان (یا مکانهای) مناسب برای سرمایه گذاری جهت تبدیل آن مکان به قطب علمی (یا قطبهای علمی) کشور است. عوامل طبیعی از قبیل آب و هوا، سبزی محیط، جمعیت، وسایل ارتباطی از قبیل راه، مخابرات، خودرو، مترو و میل و رغبت اعضای هیأت علمی و دانشجویان به حضور در آن منطقه، پیشینه تاریخی در خصوص فعالیتهای علمی چنان حایز اهمیتند که گویی مکان مورد نظر را مشخص ساخته اند تا منابع را به حداکثر و هزینه ها را به حداقل برسانند. بنابراین، در این بخش، مدل برنامه ریزی غیر خطی روش فلچر-پاول^۵ به منظور تعیین مکان برای ارائه خدمات علمی معرفی می شود.

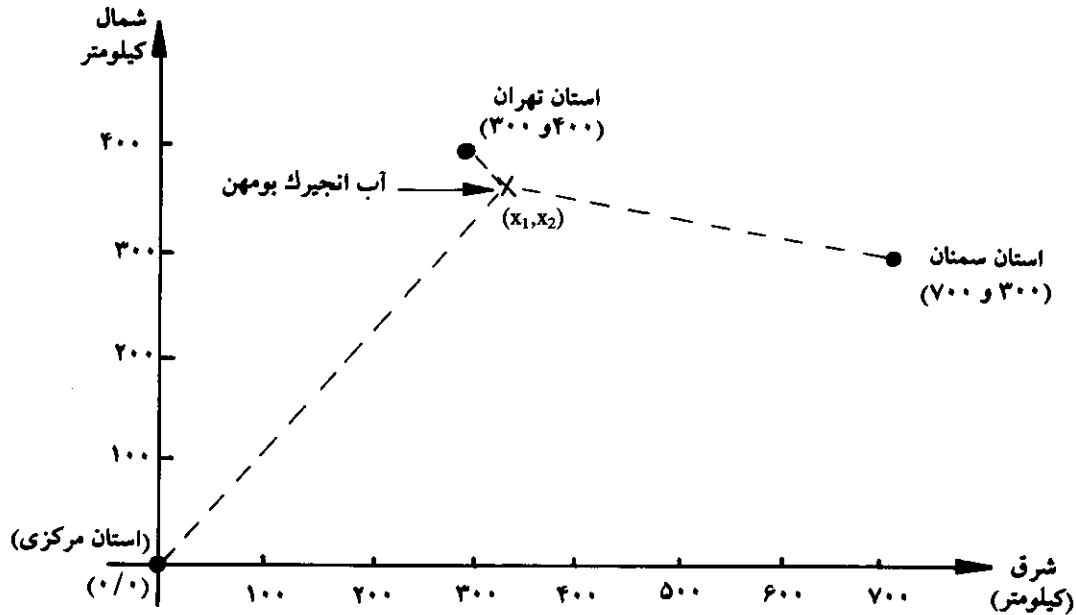
۲.۱- مدل

محل شهرک علمی - تحقیقاتی باید به گونه ای تعیین گردد که در منطقه ای که می باید به ارائه خدمات علمی و جذب امکانات و تسهیلات مادی و معنوی پردازد حداقل نیاز به رفت و آمد و ایجاد راه، مترو، و دیگر شبکه های ارتباطی داشته باشد. البته هنوز بخوبی مشخص نشده است که شهرک علمی - تحقیقاتی به صورت منطقه ای تأسیس خواهد شد یا یکی برای تمام کشور، لیکن در این تحقیق موضوع را به صورت منطقه ای در نظر گرفته مطالعه

برشمرديم، تهران مكان مناسبی است.

را پيرامون آن انجام می دهيم. استان تهران در سيصد كيلومتري شرق و در چهارصد كيلومتري شمال استان مرکزی قرار دارد. دانشگاه

$$\text{Min } P = \sqrt{d_1^2 + d_2^2} + \sqrt{(d_1 - 300)^2 + (d_2 - 400)^2} + \sqrt{(d_1 - 700)^2 + (d_2 - 300)^2} \quad (1)$$



باید توجه داشت که اگر d_1 مقدار منفی بگیرد، بدین معنی است که باید در غرب استان مرکزی تعیین گردد. حل این مسأله را با استفاده از روش فلچر-پاول، با حدود قابل قبول $0/25$ کیلومتر، انجام داده مقادیر بهین d_1 و d_2 و P بدست می آیند: کیلومتر $910/58$ ، $P=910/58$ کیلومتر $d_2=371$ و کیلومتر $d_1=312$.

این نتایج معلوم می سازند که شهرک باید در سیصد و دوازده کیلومتری شرق استان مرکزی و در سیصد و هفتاد و یک کیلومتری شمال این استان واقع گردد، مجموع طول ارتباطی بهین این سه مکان با شهرک علمی $910/58$ کیلومتر خواهد بود.

۳ میزان سرمایه گذاری

شهرک علمی - تحقیقاتی، برحسب تقسیم بندی گروه های فنی - مهندسی، علوم پایه، علوم انسانی و هنر، علوم کشاورزی، و غیره، طراحی و ساخته خواهد شد. بنابراین، وزارت فرهنگ و آموزش عالی باید متناسب با میزان بودجه ای که در برنامه اول در اختیار دارد،

بین المللی امام خمینی و شهر صنعتی البرز با بیش از سیصد واحد تولیدی، نزدیک تهران قرار دارند. استان سمنان در هفتصد کیلومتری شرق و سیصد کیلومتری شمال استان مرکزی است. این استان در واقع در حدود سیصد کیلومتری شرق تهران واقع شده است. درصدد هستیم که مکان شهرک علمی - تحقیقاتی را در حوالی تهران تعیین کنیم تا بتوان در جذب نیروی انسانی متخصص، امکانات، تسهیلات، و ارائه خدمات برای این حوزه توفیق یافت.

بنابراین، ملاحظه می شود که هدف به حداقل رسانیدن مسافت میان شهرک علمی - تحقیقاتی، استان تهران، استان مرکزی، و استان سمنان است. استان تهران به مختصات $(300 و 400)$ و استان سمنان به مختصات $(700 و 300)$ نسبت به استان مرکزی قرار دارند. مختصات شهرک علمی - تحقیقاتی را با d_1 و d_2 نشان می دهیم. لذا تابع هدف به صورت رابطه (۱) در نظر می آید، که در این مطالعه محدودیتی برای آن در نظر نگرفتیم، زیرا با توجه به تعداد و عواملی که قبلاً

بازده حاصل از گروه i زمانی که I واحد پول در آن سرمایه‌گذاری شده در نظر گرفته می‌شود، و I_i برای ۳ و ۲ و $i=1$ برای نشان دادن میزان پولی است که در گروه i سرمایه‌گذاری می‌گردد. لذا جدول يك به جدول دو تبدیل می‌شود و تابع هدف به صورت رابطه ۲ در می‌آید.

$$\text{Max} R = f_1(I_1) + f_2(I_2) + f_3(I_3) \quad (2)$$

$$I_1 + I_2 + I_3 \leq 4000,000,000 \quad (3)$$

$$I_i \geq 0 \quad i=1, 2, 3$$

براساس بازده سریع هریک از گروهها، آن گروه را در اولویت اول قرار دهد. در زیر به معرفی مدل و دریافت پاسخهای بهین براساس برنامه‌ریزی پویای معین می‌پردازیم.

۳.۱- مدل

مطابق قانون برنامه عمرانی، برای مثال، می‌توان ۴۰۰۰ میلیون ریال در این شهرک سرمایه‌گذاری کرد و در مرحله نخست فرصت فقط برای سه گروه فنی-مهندسی،

جدول ۱- میزان سرمایه‌گذاری در گروههای علمی و بازدههای حاصل

	4000×10^6	3000×10^6	2000×10^6	1000×10^6	۰	میزان سرمایه‌گذاری حاصل
گروه فنی-مهندسی	7×10^9	6×10^9	5×10^9	2×10^9	۰	
گروه کشاورزی	7×10^9	6×10^9	3×10^9	1×10^9	۰	
گروه علوم پایه	8×10^9	5×10^9	4×10^9	1×10^9	۰	

محدودیت مسأله از آن لحاظ برقرار است که حداکثر اعتبار وزارت فرهنگ و آموزش عالی چهار هزار میلیون ریال است. پس از حل این مسأله، براساس روش پروفیسور ریچارد بلمن، که در اوایل دهه ۱۹۵۰ برای فرآیندهای تصمیم چند مرحله‌ای ارائه کرد، معلوم می‌شود که، با توجه به سالهای باقیمانده از برنامه اول عمرانی، بهتر است وزارتخانه خط‌مشی بهین تخصیص دو هزار میلیون ریال برای سرمایه‌گذاری در گروه فنی-مهندسی و دوهزار میلیون ریال برای سرمایه‌گذاری در گروه علوم پایه را پیش گیرد و فعلاً، با توجه به امکانات موجود در دیگر نقاط کشور، از یک سو، و امکانات موجود در این منطقه، از سوی دیگر، ضرورتی برای سرمایه‌گذاری در گروه کشاورزی نیست.

۴- ارائه خدمات اطلاع‌رسانی

از فعالیتهای ضروری شهرک، شبکه ارتباطات و اطلاع‌رسانی است. ضمن ارتباط با مراکز تحقیقاتی خارج از کشور، باید در کمترین زمان و با صرف کمترین

کشاورزی و علوم پایه وجود دارد. براساس برآورد مهندس طرح، برای هریک از گروهها يك هزار میلیون ریال سرمایه‌گذاری اولیه لازم است. وزارتخانه باید تمام مبلغ سرمایه‌گذاری را برای يك گروه اختصاص دهد یا آن بودجه را میان سه گروه تقسیم کند. هدفی که در این بخش تعقیب می‌گردد میزان سرمایه‌گذاری برای هر گروه است تا

جدول ۲- تابع سرمایه‌گذاری در گروهها

	۴	۳	۲	۱	۰	I f
$f_1(I)$	۷	۶	۵	۲	۰	
$f_2(I)$	۸	۶	۳	۱	۰	
$f_3(I)$	۸	۵	۴	۱	۰	

بیشترین بازده کل سرمایه‌گذاری در برنامه اول بدست آید. جدول يك اطلاعات مسأله را نشان می‌دهد. در اینجا از ۳ و ۲ و ۱ برای $F_i(I)$ برای نشان دادن

جدول ۳ نشان داده شده، برای هر ساعت بهره‌برداری می‌باشد. تابع هدف و روابط محدودیت در این مطالعه به شرح رابطه (۴) و دستگاه نامعادلات (۵) است.

هزینه، بیشترین حجم اطلاع‌رسانی را به مراکز دانشگاهی و صنعتی تهران، اراک و سمنان داشته باشد. بنابراین، برنامه‌ریزی برای حجم معین اطلاع‌رسانی میان

جدول ۳- هزینه ارتباطی هر خط از شهرک با استانها و محدودیت‌های مربوط (۱۰۰۰ ریال)

استان، ز	تهران	مرکزی	سمنان	نیاز گروه‌ها
گروه فنی-مهندسی	۱۴	۱۳	۱۱	≤ 1200
گروه علوم پایه	۱۳	۱۳	۱۲	≤ 1000
محدودیت‌های کنونی استانها	≥ 1000	≥ 700	≥ 500	

$$\text{Min } C = 14T_{11} + 13T_{12} + 11T_{13} + 13T_{21} + 13T_{22} + 12T_{23} \quad (4)$$

$$(5) \text{ محدودیت ناشی از ارتباط از گروه فنی-مهندسی } T_{11} + T_{12} + T_{13} \leq 1200 \text{ با شرط}$$

$$T_{21} + T_{22} + T_{23} \leq 1000 \quad \text{محدودیت ناشی از ارتباط از گروه علوم پایه}$$

$$T_{11} + T_{21} \leq 1000 \quad \text{محدودیت ناشی از نیاز ارتباطی استان تهران}$$

$$T_{12} + T_{22} \geq 700 \quad \text{محدودیت ناشی از نیاز ارتباطی استان مرکزی}$$

$$T_{13} + T_{23} \geq 500 \quad \text{محدودیت ناشی از نیاز ارتباطی استان سمنان}$$

$$x_{ij} \geq 0 \quad \text{و عدد صحیح بودن،}$$

همانطور که ملاحظه می‌شود، از T_{ij} با ۱ و ۲ و ۳ و ۱ و ۲ و ۳ برای نشان دادن تعداد خطوط ارتباطی که از گروه i به استان j مخابره می‌شود.

حل این مسأله، چه با استفاده از روش حمل و نقل وگل (Vogel) باشد و چه روش کوتاه (CUT Algorithms) برنامه‌ریزی با اعداد صحیح، پاسخ بهین چنین می‌شود:

$$\begin{aligned} T_{11} &= 0 & T_{12} &= 700 \\ T_{22} &= 0 & T_{13} &= 500 \\ T_{23} &= 0 & T_{21} &= 1000 \end{aligned}$$

این پاسخها بدین معنایند که، با توجه به محدودیت‌های ناشی از نیاز ارتباطی و میزان خطوط مورد نیاز گروه‌ها، اگر گروه فنی-مهندسی با استان مرکزی هفتصد خط، همین گروه با سمنان پانصد خط و گروه علوم پایه با تهران یکهزار خط ارتباطی داشته باشند هزینه‌ها به حداقل می‌رسد.

استانهای ذکر شده، که در اطراف و به فواصل متفاوت هستند، از اهمیت خاصی برخوردار است.

۴.۱- مدل

از آنجا که در بخش قبل اولویت سرمایه‌گذاری برای دو گروه فنی - مهندسی و علوم پایه در برنامه اول تعیین گردید، لازم است که مراکز تحقیقاتی این دو گروه در شهرک نسبت به صرفه اقتصادی اطلاع‌رسانی چاره‌جویی کنند. بدین منظور اگر گروه فنی - مهندسی ۱۲۰۰ خط ارتباطی و گروه علوم پایه ۱۰۰۰ خط ارتباطی با اطراف خود در اختیار داشته باشد و این سه استان هر یک به ترتیب تهران: ۱۰۰۰ خط، مرکزی: ۷۰۰ خط و سمنان: ۵۰۰ خط ارتباطی نیاز داشته باشند، در صورتی که هزینه هر خط ارتباطی دو گروه با استانها به شرح جدول ۳ باشد، استراتژی مورد تعقیب به حداقل رسانیدن هزینه شبکه ارتباطی شهرک با استانها است، به نحوی که بتواند پاسخگوی نیاز آنها با امکانات موجود باشد. هزینه ارتباطی هر خط، که از شهرک با استانها در

خط‌مشی را تعقیب می‌نماید که هیچ خطی را بیش از پنج سال نگه ندارد و در سال ششم آن را با خط جدیدی تعویض کند. نکته حایز توجه اینکه چه سیاستی را باید برای تعویض خط مترو اتخاذ کرد تا سود کل از شرکت مترو را برای سالهای باقیمانده از آغاز فعالیت خط به حداکثر رساند.

همان‌طور که ملاحظه می‌شود، پس از یک سال فعالیت هر خط مترو موضوع تعویض خط یک فرآیند چهار مرحله‌ای است که هر مرحله نشانگر یک سال در دوره

$$C = 700(13000) + 500(11000) + 1000(13000) = 26700000 \text{ ریال}$$

البته می‌توان اظهار داشت که این پاسخ با انتظارات اولیه، که تمام گروهها ارتباط کامل داشته باشند، هماهنگ نیست. در این باره باید هم سقف اعتبار را افزایش داد و هم تعداد خطوط ارتباطی را، تا بتوان از تمام امکان تسهیلات موجود استفاده کرد و برای توسعه‌های آتی هم نیاز چندانی به تجدید سرمایه‌گذاریهای مربوط نباشد.

جدول ۴- دریافتهای و پرداختهای هر خط مترو در طی سنوات عمر مفید (بر حسب 1×10^6)

S						زمان (سال)	جریان نقدینه
۵	۴	۳	۲	۱	۰		
۶۱۰۰	۷۳۰۰	۸۵۰۰	۹۲۰۰	۹۵۰۰	۱۰۰۰	درآمد Y(S)	
۳۳۰۰	۲۸۰۰	۲۰۰۰	۸۰۰	۴۰۰	۱۰۰	نگهداری M(S)	
۵۹۰۰	۵۸۰۰	۴۹۰۰	۴۲۰۰	۳۵۰۰	۰۰۰	تعمیر R(S)	

زمانی تحت ملاحظه است. حالات، در هر مرحله معین، سالهای کار ممکن خط از بدو ورود در آن مرحله است، یعنی ۵ و ۴ و ۳ و ۲ و ۱. در هر مرحله، متغیر تصمیم با دو حالت مواجه است: (۱) نگهداری خط کنونی، و (۲) خرید (تعویض خط فعلی با خط جدید)؛ بدین سان:

$m_j(S) =$ سود حداکثر که در آغاز مرحله j در حالت S بدست می‌آید.

$d_j(S) =$ تصمیم در مرحله j که به $m_j(S)$ می‌رسد.

و توابع $I(S)$ و $M(S)$ و $R(S)$ در جدول فوق عرضه شده‌اند. اگر شرکت مترو وارد مرحله j با S سال عمر واگنهای خط مترو شود، و تصمیم به نگهداری خط بگیرد، برای شرکت به مقدار $M(S)$ جهت نگهداری خط با سود سالیانه $I(S) - M(S)$ هزینه بوجود می‌آید. در ورود شرکت به مرحله j بعد $S+1$ سال عمر مفید خط می‌گردد و بیشترین سودی که می‌تواند بدست آورد برابر با $m_{j+1}(S+1)$ است. از این رو، سود کل برابر می‌شود با

$$I(S) - M(S) + m_{j+1}(S+1) \quad (6)$$

۵- سیستم حمل‌ونقل - مترو و نگهداری آن.

با توجه به ضرورت ارتباطات، که در بخش قبل مطرح گردید، شبکه ارتباط زمینی و در اختیار داشتن وسایط نقلیه و شیوه نگهداری و تعمیر آنها برای فراهم ساختن رفاه اشخاصی که به شهرک رفت‌وآمد می‌کنند، باید به اتخاذ تدابیر استراتژیک برای سیستم حمل‌ونقل پرداخت و نگهداری و تعویض ادوات و وسایط آن را طوری مدنظر قرار داد که با بهینگی جایگزینی و تجدید سرمایه‌گذاری صورت پذیرد.

۵.۱- مدل

برای این شهرک یک سیستم حمل‌ونقل مترو باید طراحی و ساخته شود تا رفت‌وآمد از مناطق به آن در کمترین زمان و با بیشترین سرعت و کمترین هزینه و بیشترین سود میسر گردد. اگر شرکت مترو (که دولتی است)، مطابق جدول چهار، هزینه نگهداری و تعمیر و درآمد برای هر یک از خطوط متروی خود برحسب سالهای عمر مفید واگنهای مترو را برآورد کرده باشد، این

مترو را برای يك سال ديگر نگه دارد، سپس واگنهای جدیدی خریداری کند و آن را برای مابقی دوره زمانی نگه دارد.

۶. خلاصه و نتیجه گیری
یافتن و طراحی و عرضه مدل‌های تصمیمگیری برای

اگر شرکت در عوض فروش واگنهای خط با S سال عمر در مرحله z به خرید واگن اقدام کند، عهده دار R(S) هزینه تعویض می شود. واگن جدید صفر سال عمر دارد، لذا درآمد I(0) بوجود می آورد و هزینه نگهداری M(0) می گردد. سود سالیانه برابر می شود با:

$$I(0) - M(0) - R(u)$$

جدول ۵- نتایج حاصل از حل مسأله

(برحسب ۱۰^۶ × ۱)

متغیرها	S	۱	۲	۳	۴	۵
$m_2(S)$	۹۱۰۰	۸۴۰۰	۶۵۰۰	-M	۴۰۰۰	
$d_2(S)$	نگهدار	نگهدار	نگهدار	۰۰۰	خرید	
$m_3(S)$	۱۷۵۰۰	۱۴۹۰۰	-M	۱۳۲۰۰	-M	
$d_3(S)$	نگهدار	نگهدار	۰۰۰	خرید	۰۰۰	
$m_4(S)$	۲۴۰۰۰	-M	۲۲۵۰۰	-M	-M	
$d_4(S)$	نگهدار	۰۰۰	خرید	۰۰۰	۰۰۰	
$m_1(S)$	۰۰۰	۰۰۰	۰۰۰	۰۰۰	۰۰۰	
$d_1(S)$	۰۰۰	نگهدار	۰۰۰	۰۰۰	۰۰۰	

وضعیت‌های مناسب مدیریت موجب کاهش خطاها و افزایش منافع می گردد. دانش فنی با قدرت بکارگیری نظریه‌ها و روشها برای تحقق حالات مورد انتظار، نه تنها باعث نظم دار ساختن تصمیم گیریها می گردد بلکه باعث تعدیل و پیشرفت نظریه‌ها و روشها می شود، زیرا انطباق پذیری آنها با مسائل واقعیت چنان اهمیتی دارد که به عنوان شاخص «کارایی» مطرح می گردد.

این تحقیق نیز بدین منظور برای يك تصمیمگیری استراتژیک در برنامه اول عمرانی کشور که مأموریت اجرای آن را وزارت فرهنگ و آموزش عالی دارد صورت پذیرفته است تا با استفاده از مدل‌های برنامه ریزی غیر خطی، پویای معین، و با اعداد صحیح چهار متغیر مهم از رشته متغیرهای متعدد، که پیش روی تصمیمگیران است، پاسخهای بهین ارائه نماید. مؤسسه مطالعات و تحقیقات برنامه ریزی آموزشی و

سپس شرکت وارد مرحله بعد با عمر يك سال واگنهای خط مترو می شود و بیشترین سودی که می تواند در این سال بدست آورد (۱) M_{j+1} می گردد. لذا رابطه سود کل برابر می شود با:

$$I(0) - M(0) - R(S) + m_{j+1}(1) \quad (7)$$

تصمیم بهین زمانی می تواند اتخاذ گردد که در مرحله z مقادیر روابط (۶) و (۷) بوجود آیند.

$$m_j(S) = \max \{ I(S) - M(S) + m_{j+1}(1) \} \quad (8)$$

$$\{ (S+1), I(0) - M(0) - R(S) + m_{j+1}(1) \}$$

پس از حل این مسأله برای تابع هدف (رابطه ۳) روش پویای معین مشخص می شود که شرکت می تواند به سطح حداکثر سود کل ۳۰,۹۰۰,۰۰۰ ریال در طول چهار سال آینده برسد که با خط مترو در سال دوم بدست آمده است. مطابق جدول ۵، این شرکت باید خط فعلی

منابع و مأخذ:

- بختیاری، سعید، اطلس جیبی ایران. انتشارات گیتاشناسی، ۱۳۶۳
- کمیته برنامه‌ریزی آموزش عالی و تحقیقات، کتاب برنامه - بخش آموزش عالی و تحقیقات، جلد اول، ۱۳۶۸-۷ وزارت فرهنگ و آموزش عالی، خرداد ۱۳۶۸
- کمیته برنامه‌ریزی آموزش عالی و تحقیقات، بررسی عملکرد آموزش عالی ایران در سالهای تحصیلی (۱۳۵۹-۱۳۵۸) تا (۱۳۶۷-۱۳۶۶)، جلد اول، وزارت فرهنگ و آموزش عالی، اسفند ۱۳۶۷.
- Ahmad, Aqueil and Russell, Hugh C., *Science and Technology Policy for National Development*, Foundation for Int'l Training, Canada, 1988.
- Bazarara, M. S. and Shetty, C. M., *Nonlinear Programming: Theory and Algorithms*, John Wiley and Sons Inc., 1979.
- Bronson, Richard, *Operations Research*, McGraw-Hill Book Co., New York, 1982.
- Bunday, B. D., *Nonlinear Programming Foundations*, Edward Arnold (publishers) Ltd., London, 1984.
- Cooper, A., Etal., *Strategic Responses to Technological Threats*, Purdue University, 1976.
- Glueck, William F., *Business Policy: Strategy Formation and Management Action*, McGraw-Hill book co., 2d Ed., 1976.
- Hardy, C., Langley, A., Mintzberg, H., and Rose, J., *Strategy Formation in the University, College and University Organization*, New York University Press, 1984.
- Hillier, Frederick S. and Lieberman, Gerald J., *Introduction to Operations Research*, McGraw-Hill Publishing Co., New York, 5th ed., 1990.
- Luenberger, D. G., *Introduction to Linear and Non-Linear Programming*, Addison-Wesley, Reading, Mass, 1973.
- Malmow, E. G., A Systematic Approach to Diversification, Long Range Planning, 6 (4): Dec. 1973, pp. 2-12.
- Mintzberg, Henry, Strategy-Making In Three Modes, California Management Review, Winter 1973, pp. 44-53.
- Minovx, M., *Mathematical Programming: Theory and algorithms*, John Wiley and Sons Ltd., 1986.
- Power, D. J., Qannon, M. J., McGinnis, M. A. and Schwerger D. M., *Strategic Management Skills*, Addison-Wesley Publishing Co, Tokyo, 1986.
- Salam, Abdul, Science, Scientific Community and Development, Bulletin of Sciences, vol' 1 no. 6, April-May 1985, pp. 4-11.
- Wheelen, Thomas L. and Hunger, J. David, *Strategic Management*, Addison-Wesley Publishing Co., Tokyo, 3th Ed., 1990.

شورای پژوهشهای علمی کشور تاکنون به تدوین برنامه‌های لازم برای مدلسازی وضعیتها و مناصب تصمیمگیری در حیطه فعالیت‌های آموزشی و تحقیقاتی کشور، که مبتنی بر تحقیقاتی نسبتاً طولانی و کامل باشد، اقدام نکرده‌اند تا از این راه بتوانند بازخوردهای لازم را برای تدوین برنامه‌های عمرانی و توسعه دانشگاهها و مراکز تحقیقاتی بدست آورند.

* * *

۱- در کتاب برنامه چنین آمده است: «ایجاد قطبهای علمی و تخصصی در دانشگاههای متعدد و ارتقای سطح علمی سایر مؤسسات آموزشی عالی و تحقیقاتی فرهنگی».

- 2- Non-linear Programming
- 3- Deterministic Dynamic Programming
- 4- Integer Programming
- 5- Fletcher-Powell