



طراحی مدل برنامه‌ریزی آرمانی فازی تخصیص بودجه به کتابخانه دانشگاه

محمد رضا امینی*^۱، علی چرچیان^۲

۱- کارشناسی ارشد مدیریت صنعتی، دانشگاه تربیت مدرس

۲- دانشجوی کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد اسلامی واحد فیروزکوه

چکیده

با توجه به محدودیت‌های مالی که دانشگاه‌ها با آن مواجه هستند، در این مقاله با ارائه الگوی تخصیص بودجه به منابع مختلف کتابخانه‌ای از قبیل کتاب لاتین، کتاب فارسی، مجلات خارجی، مجلات داخلی، به ازای هر دانشکده، مسیر شفاف پیش روی مدیران دانشگاه در امر تخصیص بهینه بودجه به منابع کتابخانه، قرار خواهد گرفت.

مدل ارائه شده از نوع برنامه‌ریزی آرمانی بوده که از سه آرمان تشکیل شده است. پس از طراحی مدل برنامه‌ریزی آرمانی بودجه‌ریزی برای منابع کتابخانه‌ای در دانشگاه در فضای قطعی (اسمی) و به منظور مقابله با ابهام موجود در تعریف حدود بالا و پایین بودجه، مدل اسمی به مدل فازی تبدیل گردید به نحوی که تمام حدود بالا و پایین بودجه بصورت فازی در نظر گرفته شد. از مزایای مدل فازی ارائه جواب‌های بهتر نسبت به مدل قطعی می‌باشد.

در این الگو تلاش شد تا از نظرات رؤسای دانشکده‌ها و گروه‌های آموزشی نیز در تعیین نوع خرید منابع، نظرخواهی شود. به این ترتیب علاوه بر اینکه بودجه پیشنهادی بر اساس حدود بالا و پایین بودجه توسط ریاست دانشگاه کنترل خواهد شد، رؤسای هر یک از دانشکده‌ها و گروه‌های آموزشی نیز می‌توانند با توجه به میزان ضرورت و اهمیتی که برای هر منبع احساس می‌کنند، پیشنهاد خود را به عنوان ضریب اهمیت آن منبع دانشکده خود به مدیریت بودجه ارائه نمایند. به این ترتیب بودجه پیشنهادی حاصل از حل این مدل کمک می‌کند تا از خریدهای روتین پرهیز شود و اولویت خرید منابع کتابخانه‌ای برای هر دانشکده، توسط خبرگان آن دانشکده مشخص شود.

کلید واژه:

بودجه، کتابخانه، تخصیص، برنامه‌ریزی آرمانی



۱- مقدمه

در قرن ۲۱ اقتصاد در آموزش عالی از جایگاه ویژه‌ای برخوردار شده است. نیاز به آموزش عالی در کشورهای در حال توسعه، گسترش یافته و توجه به بودجه در آموزش عالی را بیش از پیش مطرح ساخته است؛ چرا که آموزش عالی همواره یکی از اولویت‌های مهم در افکار عمومی بوده و نوعی سرمایه‌گذاری برای آینده از نظر اقتصادی، اجتماعی و فردی تلقی می‌شود [۸]. بودجه به عنوان برنامه‌هایی مالی می‌باشد که برای تنظیم درآمدهای پیش‌بینی شده و هزینه‌های تخمین زده شده در یک دوره زمانی مشخص مورد استفاده قرار گرفته است [۱۴:ص ۵]. نهادهای بودجه‌ریزی به طور تاریخی در روند تدریجی حرکت کشورها به سوی حکمرانی شایسته و پاسخ‌گو نقش قابل توجهی ایفا کردند. بودجه‌ریزی ابزاری راهبردی برای انضباط اقتصادی و مالی دولت‌هاست و در شکل امروزی آن زمینه دولت شایسته و پاسخگو را فراهم می‌کند و مشارکت شهروندان را بر می‌انگیزد [۱:ص ۱].

یکی از بخش‌های مورد توجه در دانشگاه‌ها، بخش کتابخانه هر دانشگاه می‌باشد. نحوه تعیین و تخصیص بودجه برای خرید منابع کتابخانه‌ای (از قبیل کتب لاتین، کتب فارسی، مجلات خارجی و داخلی) امری ضروری محسوب می‌گردد.

۲- مروری بر پیشینه مدل‌سازی

به طور کلی سابقه تکنیک‌های برنامه‌ریزی ریاضی به تئوری‌های معادلات و نامعادلات خطی و غیرخطی می‌رسد. جرج دنتزیگ که به عنوان پدر برنامه‌ریزی خطی شناخته شده است، برای اولین بار در دهه ۱۹۴۰ شروع به جستجوی تکنیک‌هایی برای حل برنامه‌ریزی‌های نظامی نمود؛ و سپس تحقیقات وی توسط نیومن و کوپمن ادامه یافت که به برنامه‌ریزی خطی منتج گردید. از دهه ۱۹۵۰ به بعد دیگران نیز شروع به بسط تکنیک‌های برنامه‌ریزی خطی نمودند. از جمله چارنز و کوپر را می‌توان نام برد که برنامه‌ریزی آرمانی را برای اولین بار در سال ۱۹۵۵ ارائه نمودند [۷:ص ۳۵].

معتبرترین مدلی که تاکنون درباره‌ی بودجه PPBS ارائه شده، مدل چارنز و کوپر در سال ۱۹۷۱ است. این مدل که اختصاصاً برای بودجه ارتش آمریکا تهیه شده است، یک مدل سلسله‌مراتبی و چند مرحله‌ای است که آن را "مدل تجزیه اهداف تولید شده" می‌گویند. این مدل یک مدل از نوع برنامه‌ریزی آرمانی است که محققین در کتاب‌های ارزشمند خود تحت عنوان "مدل‌های مدیریتی و کاربردهای صنعتی برنامه‌ریزی خطی" و "مطالعاتی در ریاضیات و اقتصاد مدیریت" مبانی ریاضی آن را بنیان نهاده‌اند [۱۰]. لی و شیم در سال ۱۹۸۴ نیز مدل معتبری را راجع به بودجه بر مبنای صفر ارائه دادند که اساس آن نیز بر برنامه‌ریزی آرمانی (GP) نهفته است. مدل ریاضی این محققین شامل سه دسته محدودیت آرمانی متعارض است که عبارتند از:

(الف) برنامه‌ها یا فعالیت‌های نیل به اهداف

(ب) هدف نائل آمدن به بسته تصمیم

(ج) آرمان سقف بودجه [۱۵].

مین هوکی در سال ۱۹۸۸ نیز در مطالعه‌ای در خصوص تخصیص منابع دانشگاهی از روش برنامه‌ریزی آرمانی فازی تعاملی استفاده نمود. در این مطالعه علاوه بر هدف حداکثرسازی ارضاء ناشی از تصمیمات، هدف جایگزینی و توسعه منابع با استفاده از بازخور تعاملی تصمیم‌گیران نیز دنبال شد [۱۴]. یکی دیگر از مطالعات انجام شده مدل آرمانی برای اقتصاد نیجریه [۱۶] می‌باشد. این مدل که در سال ۱۹۹۱ توسط وای. حبیب ارائه شده است، یک مدل نمونه برای اقتصاد نیجریه بوده که مجموعاً دارای ۴۰۰ متغیر تصمیم (X) و ۱۰۴۰ متغیر انحراف (d^+ , d^-) می‌باشد. این مدل دارای سه دسته آرمان است که دارای اولویت ویژه نسبت به همدیگر هستند. آرمان‌های مدل به ترتیب، تخصیص منابع مالی و پولی، رشد اقتصادی و تأمین نیروی انسانی هستند. از دیگر مدل‌هایی که پیرامون بودجه‌ریزی نگاشته شده است، می‌توان به مدل زاناکیس در سال ۱۹۹۱ اشاره نمود. وی با استفاده از برنامه‌ریزی آرمانی، مدلی برای تخصیص بودجه در



کتابخانه مرکزی کشور یونان ارائه داده است. نویسنده در این تحقیق یک رویکرد دو مرحله‌ای برای مسأله تخصیص منابع کتابخانه و سنجش منافع - در حالت کلان - مطرح می‌کند. وی با کمک رویکرد AHP به ترکیب قضاوت شرکت‌کنندگان در کمیته می‌پردازد و به کمک نظریات آنها، منافع ناشی از خدمات کتابخانه سنجیده می‌شود و سپس در ادامه به تخصیص منابع محدود مالی با استفاده از یک رویکرد چند هدفی، به ارضای اهداف متضادی که در مراحل اولیه در نظر گرفته نشده، می‌پردازد [۱۷].

گرین برگر و نوناماکار در سال ۱۹۹۴ نیز یک مدل برنامه‌ریزی آرمانی و چند معیاره به منظور تخصیص بهینه بودجه در بخش عمومی پیشنهاد کردند. برتری این مدل بر مدل حبیب این است که برای استخراج اولویت‌ها و ضرایب مدل خود، از AHP استفاده کرده‌اند. در این مدل سهم نهایی هر واحد پولی بودجه تخصیص داده شده به واحد Z در مدیریت k برای هدف Zk محاسبه می‌شود و به عنوان مطلوبیت تصمیم‌گیرنده تلقی می‌شود [۱۲].

از مهمترین مدل‌هایی که در زمینه بودجه‌ریزی عمومی در ایران مطرح شده مدل آذر در سال ۱۳۷۴ می‌باشد. محقق مدلی ریاضی را برای تخصیص بودجه در سازمان‌های دولتی ارائه کرد. مطالعات ایشان نشان داد که طراحی مدل ریاضی بودجه شدیداً تحت تأثیر عواملی چون افق بودجه‌ریزی، ساختار بودجه و انتظارات مدیریت و تصمیم‌گیران است. بودجه در هر سیستمی تحت تأثیر رویکرد بودجه‌ریزی نیز هست. همچنین وجود عوامل برون‌زا و مداخله‌گر باعث خواهد شد که برنامه‌ریزی تصمیم‌گیران سازمانی درباره نحوه تسهیم بودجه بین برنامه‌ها و فعالیت‌ها دستخوش تغییر شده و عملاً تمامی کوشش آن‌ها بی‌خاصیت جلوه کند. مدل مورد بحث دارای دو دسته متغیر تصمیم است: الف) متغیرهای تصمیم برون‌زا که شامل سلائیق مدیران، پرسنل و محدودیت‌های سازمانی است. این دسته از متغیرها بر پایه سطوح زمان، برنامه و فعالیت بیان شده‌اند.

ب) متغیرهای تصمیم درون‌زا مربوط به ساختار درونی بودجه که برگرفته از فصول و مواد بودجه هستند. ایشان در مدل مذکور از روش برنامه‌ریزی آرمانی^۱ جهت مدل‌سازی استفاده کرده است. پس از طراحی مدل ریاضی تخصیص بودجه در سازمان‌های دولتی در حالت قطعی، آذر مدل خود را با استفاده از رویکرد استنتاج فازی توسعه داد. مهمترین عاملی که استفاده از این مدل در حالت قبلی را زیر سوال می‌برد نادقیق و مبهم بودن داده‌های موجود در سازمان‌ها است که تمامی مدل‌ها تا قبل از ارائه این مدل این عوامل را ثابت و قطعی فرض کرده و اثر آن را در مدل‌سازی هزینه نادیده انگاشته بودند. در این مدل، عادل آذر با استفاده از رویکرد فازی توانست مدلی را ارائه دهد که بتواند با عدم قطعیت داده‌های موجود سازمان‌ها سازگار شود. لازم به ذکر است مدل وی به دلیل قابلیت‌های گسترده، به عنوان یک مدل پایه در بسیاری از مطالعات بودجه‌ریزی مورد استناد و استفاده قرار می‌گیرد [۳ و ۲]. همچنین مطالعات دیگری هم در زمینه مدل‌سازی بودجه‌ریزی صورت گرفته که از مهمترین آنها می‌توان به مدل آذر و همکاران [۵] در ارائه مدل برنامه‌ریزی خطی با رویکرد استوار برای بودجه‌ریزی بر مبنای عملکرد، کواک و لی [۱۳]، کابالر و همکاران [۹] و آذر و همکاران [۴] و [۶] اشاره نمود.

در این تحقیق تلاش شده است تا با توجه به محدودیت‌های مالی که دانشگاه‌ها با آن مواجه هستند، با ارائه الگویی علاوه بر ایجاد الگویی جهت تخصیص بودجه برای منابع کتابخانه‌ای، اهمیت هر منبع برای هر دانشکده، بر اساس نظرات رؤسای دانشکده‌ها و گروه‌های آموزشی به عنوان خبرگان امر، لحاظ گردد. در بخش بعد مدل ریاضی تخصیص بودجه به منابع کتابخانه‌ای ارائه خواهد شد.

۳- طراحی مدل برنامه‌ریزی آرمانی اسمی تخصیص بودجه به کتابخانه دانشگاه

در این تحقیق مسئله بودجه‌ریزی در دانشگاه و بطور خاص بخش کتابخانه دانشگاه مورد بررسی قرار خواهد گرفت. در واقع سوال اصلی اینست که کتابخانه دانشگاه بر اساس چه ضابطه‌ای به خرید کتاب‌ها و مجلات و غیره بپردازد. با توجه به اینکه کتب، مجلات

۱- Goal Programming



و سایر منابع کتابخانه‌ای برای هر دانشکده منحصر به فرد می‌باشد، بنابراین لازم است تا الگویی ارائه شود تا ترکیب بهینه خرید منابع کتابخانه‌ای (از قبیل کتب، مجلات و...) فراهم آید. با توجه به اینکه تعیین مبنای صحیح جهت تخصیص منابع رویکرد چند وجهی می‌باشد، به نحوی که چندین هدف می‌بایست مورد توجه قرار گیرد، از مدل برنامه‌ریزی آرمانی استفاده شد تا بتوان به آرمان‌های مورد نظر نیز توجه نمود.

در اینگونه مدل‌ها اگر تنها حداکثر کردن مطلوبیت در مدل مد نظر قرار گیرد، سالانه فقط پرمطلوبیت‌ترین تخصیص انتخاب می‌شود که در عمل چنین انتخابی به دلایلی از قبیل منابع و مصارف قابل تخصیص، محدودیت‌های قانونی و... امکان پذیر نیست، بنابراین لازم است محدودیت‌هایی در تخصیص اعمال شود تا جواب بدست آمده از طریق مدل، قابل پیاده‌سازی باشند. متغیرها و پارامترهای مدل در جدول (۱) ارائه شده‌اند

جدول ۱- لیست متغیرها و پارامترهای مدل

نماد اصلی	تعریف
X_i	بودجه دانشکده i از کل بودجه کتابخانه دانشگاه
X_{ij}	بودجه منبع j برای دانشکده i ام
Y_j	بودجه اختصاص یافته به منبع j ام کتابخانه
d_r^+	متغیر انحراف از آرمان (انحراف مثبت)
d_r^-	متغیر انحراف از آرمان (انحراف منفی)
U_i	میزان مطلوبیت هر آرمان در تابع هدف
W_j	مطلوبیت هر ریال بودجه اختصاصی به منبع j
W_h	وزن شاخص h برای هر دانشکده در تخصیص بودجه
α_j	کسری از Y_j خواهد بود که مجموع حاصلضرب آنها در β منبع کتابخانه‌ای برابر با بودجه اختصاص داده شده به دانشکده i می‌باشد.
Su_i	تعداد دانشجوی لیسانس دانشکده i
Su_t	کل دانشجویان لیسانس دانشگاه
Sp_i	تعداد دانشجویان تحصیلات تکمیلی دانشکده i
Sp_t	تعداد کل دانشجویان تحصیلات تکمیلی دانشگاه
L_i	تعداد اعضای هیأت علمی دانشکده i
L_t	تعداد کل اعضا هیأت علمی دانشگاه
A_i	امتیاز پژوهشی دانشکده i
A_t	امتیاز پژوهشی مجموع دانشکده‌ها
C_{ij}	متوسط هزینه خرید منبع j برای دانشکده i
U_{ij}^X	حد بالا بودجه قابل تخصیص منبع j برای دانشکده i ام
L_{ij}^X	حد پایین بودجه قابل تخصیص منبع j برای دانشکده i ام
U^y	حد بالا بودجه قابل تخصیص به منابع کتابخانه‌ای
L^y	حد پایین بودجه قابل تخصیص به منابع کتابخانه‌ای
U_j^y	حد بالا بودجه قابل تخصیص به منبع j



تعریف	نماد اصلی
حد پایین بودجه قابل تخصیص به منبع j	L_j^y
مقدار بهینه آرمان اول	G_1
مقدار بهینه آرمان دوم	G_2
مقدار بهینه آرمان سوم	G_3

آرمان‌های مدل

آرمان اول: حداکثر نمودن میزان مطلوبیت تخصیص بودجه برای خرید منابع کتابخانه‌ای کل دانشکده‌ها

$$\text{Max} \sum_{i=1}^I X_i \left[W_a \right]$$

در این آرمان که از نوع بیشینه می‌باشد، بر اساس ۴ شاخص به عنوان ضرایب اهمیت تخصیص بودجه به هر دانشکده، عملیات تخصیص انجام می‌پذیرد. همچنین با توجه به همسان نبودن اولویت و وزن این شاخص‌ها از خبرگان امر درخواست می‌گردد تا این شاخص‌ها را با هم مقایسه نمایند و میزان اهمیت هر کدام را تعیین نمایند.

در این آرمان ۴ شاخص به ترتیب ذیل مبنا قرار گرفتند:

(۱) نسبت دانشجوی لیسانس هر دانشکده به کل دانشجویان لیسانس دانشگاه

(۲) نسبت دانشجویان تحصیلات تکمیلی هر دانشکده به کل دانشجویان تحصیلات تکمیلی دانشگاه

(۳) نسبت اعضای هیأت علمی هر دانشکده به کل اعضای هیأت علمی دانشگاه (امتیاز بندی بر اساس مرتبه مربی=۵، استادیار=۱۰، دانشیار=۱۵، استاد=۲۰)

(۴) نسبت امتیاز پژوهشی هر دانشکده به کل دانشگاه

در واقع برای هر دانشکده این شاخص‌ها مورد بررسی قرار گرفته و برآیند «به عنوان ضریب اهمیت تخصیص بودجه آن دانشکده لحاظ می‌گردد. همچنین با توجه به اینکه اهمیت این ۴ شاخص با هم برابر نیست، با بهره‌گیری از نظرات خبرگان، وزن و میزان اهمیت هر شاخص توسط پرسشنامه مقایسات زوجی محاسبه خواهد شد.

آرمان دوم: حداقل نمودن مجموع هزینه خرید منابع کتابخانه‌ای

$$\text{Min} \sum_{i=1}^I \sum_{j=1}^J C_{ij} X_i$$

با توجه به اینکه محدودیت مالی دانشگاه در تخصیص بودجه، نمی‌تواند پاسخگوی تمامی تقاضاهای دانشکده‌ها باشد؛ بنابراین یکی از آرمان‌های ما انتخاب ترکیبی است که علاوه بر موارد دیگر بر کاهش هزینه خرید نیز توجه نماید. به این ترتیب به دنبال کمینه کردن مجموع هزینه‌های خرید منابع j خواهیم بود.

آرمان سوم: حداکثر نمودن مطلوبیت حاصل از تخصیص بودجه برای خرید منابع کتابخانه‌ای



$$\text{Max} \sum_{j=1}^J W_j Y_j$$

در این آرمان تلاش می‌گردد تا با توجه به اهمیت هر کدام از منابع کتابخانه‌ای، مطلوبیت حاصل تخصیص بودجه برای خرید منابع بیشترین مقدار ممکن را کسب نماید. این آرمان را می‌توان سیاست‌های کلان دانشگاه دانست. در واقع در این آرمان وزن و اهمیت هر یک از منابع (فارغ از نوع دانشکده) بصورت کلی مطرح می‌گردد. بطور مثال سیاست‌های کلان دانشگاه بیشتر به دنبال خرید نشریات خارجی می‌باشد و تأمین این منابع از اهمیت بیشتری برخوردار است. به این ترتیب با بهره‌گیری از پرسشنامه مقایسات زوجی اهمیت هر منبع محاسبه خواهد شد.

پس از معرفی پارامترها و متغیرها، مدل برنامه‌ریزی آرمانی تخصیص بودجه برای کتابخانه دانشگاه ارائه خواهد شد:

$$\min Z = U, d_1^-$$

Subject to:

$$[1] \sum_{i=1}^I X_i \left[W_a \left(\frac{1}{\alpha} \right) \right]$$

$$[2] \sum_{i=1}^I \sum_{j=1}^J C_{ij} X_i$$

$$[3] \sum_{j=1}^J W_j Y_j + d_1^-$$

$$[4] Y_j = \sum_{i=1}^I X_{ij}$$

$$[5] X_i = \sum_{j=1}^J \alpha_j$$

$$[6] X_i = \sum_{j=1}^J \lambda_j$$

$$[7] Y = \sum_{j=1}^I Y_j$$

$$[8] L_{ij}^{(X)} \leq X_{ij}$$

$$[9] L_j^{(Y)} \leq Y_j$$

$$[10] L_j^{(Y)} \leq Y_j$$

$$[11] \sum_{i=1}^m U_i = 1$$



$$[12] \sum_{j=1}^J W_j =$$

$$[13] \sum_{h=a}^d W_h =$$

در ادامه به تعریف آرمان‌ها و محدودیت‌های مدل در حالت قطعی خواهیم پرداخت:

□ تابع هدف:

با توجه به اهداف چندگانه مسأله این تحقیق و استفاده از برنامه‌ریزی آرمانی، تابع هدف این مدل بصورت حداقل نمودن انحرافات از آرمان‌ها می‌باشد.

□ محدودیت‌های آرمانی

با توجه به آرمان‌های موجود در مدل، مدل GP دارای سه محدودیت آرمانی خواهد بود. هر یک از این محدودیت‌ها دارای متغیرهای انحرافی می‌باشد که میزان انحراف از مقدار بهینه تابع هدف را کنترل می‌کند.

□ محدودیت‌های تعادلی

محدودیت شماره ۴ بیانگر این نکته است که مجموع بودجه‌ای که برای خرید منبع J برای هر دانشکده مصرف خواهد شد، برابر با بودجه اختصاص یافته برای خرید منبع شماره J خواهد بود.

محدودیت شماره ۵ بیانگر این نکته است که کل بودجه‌ی اختصاص یافته به یک دانشکده، به چه نسبتی بین منابع کتابخانه‌ای منتسب به آن دانشکده تخصیص یافته است.

محدودیت شماره ۶ بیانگر این نکته است که کل بودجه اختصاص یافته شده به هر دانشکده، برابر با منابع تخصیص یافته برای خرید منابع کتابخانه‌ای هر دانشکده می‌باشد.

محدودیت شماره ۷ بیانگر این مطلب است که کل بودجه کتابخانه بایست برابر با مجموع بودجه منابع خریداری شده باشد.

□ محدودیت‌های کراندار

هر متغیر تصمیم در مدل یک حد پایین و حد بالا خواهد داشت، این امر از ویژگی‌های بارز بودجه دولتی در ایران است چرا که اصولاً حذف یک برنامه امری منطقی به حساب نمی‌آید.

به این ترتیب میزان بودجه تخصیصی برای خرید منبع کتابخانه‌ای به ازای هر دانشکده دارای یک مقدار حداقل و حداکثر خواهد بود. دو محدودیت ۹ و ۱۰ نیز این حدود را برای کل بودجه کتابخانه و همچنین بودجه هر منبع کتابخانه‌ای مشخص می‌کند.



با توجه به اینکه در تعیین حدود بالا و پایین بودجه از نظر خبرگان استفاده شد، تمامی حدود بالا و پایین بصورت فازی در نظر گرفته شد.

□ محدودیت‌های استاندارد

محدودیت ۱۱ و ۱۲ و ۱۳ بیانگر اهمیت آرمان‌ها (۱۱) و اهمیت شاخص‌ها (۱۲) و اهمیت منابع کتابخانه‌ای (۱۳) می‌باشد. طبیعی است که مجموع وزن اختصاص یافته به این موارد باید برابر با یک باشد. با توجه به اینکه در تعیین حدود بالا و پایین بودجه از نظر خبرگان استفاده خواهد شد، تمامی حدود بالا و پایین بصورت فازی در نظر گرفته شده است. در ادامه مدل دیفازی شده‌ی مدل فوق ارائه خواهد شد:

۴- طراحی مدل برنامه‌ریزی آرمانی فازی تخصیص بودجه به کتابخانه دانشگاه

یک مدل برنامه‌ریزی ریاضی خطی که در آن تابع هدف قطعی بوده و قسمتی و یا کل محدودیت‌ها فازی است، دیگر متقارن نیست و نقش تابع هدف و محدودیت‌ها متفاوت می‌باشد. در مدل متقارن، فضای تصمیم به صورت قطعی یا فازی تعریف می‌شود، اما در مدل متقارن ترتیبی از گزینه‌های تصمیم‌گیری ارائه می‌گردد. برای حل مسائل برنامه‌ریزی خطی با تابع هدف قطعی، نیازمند به تعیین اکسترمم تابع هدف قطعی بر روی دامنه فازی می‌باشیم. در تعیین اکسترمم نیز از مفهوم مجموعه ماکزیمم‌کننده استفاده می‌شود. برای توضیحات بیشتر در این مورد به [آذر و فرجی، ۸۹، فصل ۷] مراجعه شود. برای این منظور اگر مدل برنامه‌ریزی خطی اولیه زیر را در نظر بگیریم،

$$\text{Max } f(x) = \dots$$

s. to:

$$Ax \leq b$$

به منظور تبدیل مدل فوق به مدلی با محدودیت فازی و با تابع هدف قطعی، خواهیم داشت:

$$mzx Z = \lambda \\ C^T X - (f_1 -$$

s. to:

$$Ax + p\lambda \leq b+p$$

$$\lambda, x \geq 0$$

بدیهیست که مقادیر f_1 و f_2 مقادیر بیشینه و کمینه مدل اولیه می‌باشند (توضیحات بیشتر رجوع شود به آذر و نجفی، ۱۳۸۹). با توجه به اینکه در مدل این تحقیق، حدود بالا و پایین بودجه بصورت فازی در نظر گرفته شده است و تابع هدف قطعی لحاظ شده، به منظور دیفازی نمودن آن، از رابطه فوق استفاده خواهیم نمود. بنابراین مدل بودجه‌ریزی بر مبنای عملکرد فازی در دانشگاه به صورت ذیل خواهد بود:

$$\text{max } Z = \lambda \\ [1] U_1 d_1^- + U \\ [2] \sum_{i=1}^I x_i [W_a \left(\right)$$



$$[۳] \sum_{i=1}^I \sum_{j=1}^J C_{ij} X_i$$

$$[۴] \sum_{j=1}^J W_j Y_j + d;$$

$$[۵] Y_j = \sum_{i=1}^I X_{ij}$$

$$[۶] X_i = \sum_{j=1}^J \alpha_j$$

$$[۷] X_i = \sum_{j=1}^J$$

$$[۸] Y = \sum_{j=1}^J Y_j$$

$$[۹] Y_j + d_j^u \lambda \leq U_j^y + d_j^u$$

$$[۱۰] Y_j - d_j^l \lambda \geq L_j^y - d_j^l$$

$$[۱۱] Y_{ij} + d_{ij}^u \lambda \leq U_{ij}^y + d_{ij}^u$$

$$[۱۲] Y_{ij} - d_{ij}^l \lambda \geq L_{ij}^y - d_{ij}^l$$

$$[۱۳] X_{ij} + P_{ij}^u \lambda \leq U_{ij}^x + P_{ij}^u$$

$$[۱۴] X_{ij} - P_{ij}^l \lambda \geq L_{ij}^x - P_{ij}^l$$

$$[۱۵] \sum_{i=1}^m U_i = 1$$

$$[۱۶] \sum_{j=1}^J W_j =$$

$$[۱۷] \sum_{h=a}^d W_h =$$

□ نحوه محاسبه پارامترها

همانطور که گفته شد مطلوبیت‌ها و وزن شاخص‌ها از طریق پرسشنامه مقایسات زوجی بدست خواهد آمد. مقدار آرمان‌ها (G_i): به منظور تعیین مقدار هر یک از آرمان‌ها، مدل قطعی (اسمی) یک بار به ازای هر آرمان حل می‌شود تا بهترین مقدار خود را حاصل نماید. این مقادیر به عنوان آرمان در نظر گرفته خواهد شد.



مقادیر مربوط به تعداد دانشجویان و تعداد اعضای هیأت علمی و امتیاز پژوهشی مقالات و غیره از اطلاعات موجود در سیستم اطلاعات دانشگاه جمع‌آوری خواهند شد.

متوسط هزینه خرید هر منبع به اختصاص هر دانشکده (C_{ij}) نیز از سیستم مالی کتابخانه دانشگاه بدست خواهد آمد. به منظور بدست آوردن مقدار α_j نیز از رؤسای هر دانشکده به منظور تعیین وزن هر یک از منابع کتابخانه‌ای استفاده خواهد شد. به نحوی که بطور مثال در ۵۰٪ بودجه دانشکده اول به خرید ژورنال‌های خارجی، ۲۰٪ به خرید کتب لاتین، ۲۰٪ به خرید کتب داخلی و ۱۰٪ نیز به سایر منابع اختصاص یابد.

حدود بالا و پایین بودجه نیز با توجه به نظرات خبرگان و بودجه آن در سالهای گذشته مورد پیش‌بینی و تخمین قرار خواهند گرفت. Z^1 و Z^2 : مقادیر بیشینه و کمینه مدل: بدیهیست که مقادیر Z^1 و Z^2 مقادیر بیشینه و کمینه مدل اولیه می‌باشند به نحوی که برای دستیابی به مقادیر آنها باید مدل به ازای دو سطح اقتناع ۰ و یک حل شود.

d_j^u, d_j^l : دامنه تغییرات فازی برای حدود بالا و پایین بودجه Y_j

d_{ij}^u, d_{ij}^l : دامنه تغییرات فازی برای حدود بالا و پایین بودجه Y_{ij}

P_{ij}^u, P_{ij}^l : دامنه تغییرات فازی برای حدود بالا و پایین بودجه X_{ij}

به این ترتیب می‌توان برای هر دانشکده تعیین نمود که کدام یک از منابع از اهمیت بیشتری برخوردار خواهند بود و نظرات رؤسای دانشکده‌ها نیز در خرید منابع کتابخانه‌ای لحاظ گردد.

۵- نتیجه‌گیری و پیشنهادات

بهبود الگوی تخصیص بودجه در دانشگاه‌ها از ضروری‌ترین نیازهای هر دانشگاهی می‌باشد. نحوه تخصیص بودجه برای خرید کتب و نشریات و غیره مختلف بایستی تابع نظر اساتید و خبرگان هر دانشکده باشد؛ اگرچه در فضای آموزشی در دانشگاه‌های ایران، اغلب منابع با نظر و درخواست خبرگان امر تهیه می‌گردد، اما مدلی که در بر گیرنده تخصیص مطلوب این بودجه باشد ملاحظه نگردید. بر این اساس با بهره‌گیری از مدل آذر (۱۳۷۴) که به عنوان یک مدل عمومی، پایه و اساس بسیاری از مدل‌های بودجه‌ریزی می‌باشد، به طراحی مدلی ریاضی پرداخته شد. در این الگو سه آرمان اصلی مورد توجه قرار گرفت. به نحوی که هزینه خرید منابع کمینه گردد و مطلوبیت حاصل از تخصیص بودجه برای خرید منابع حداکثر گردد. همچنین به منظور تعیین وزن و اهمیت هر دانشکده نیز از چهار شاخص استفاده گردید که این شاخص‌ها نیز توسط خبرگان وزن‌دهی خواهند شد.

پس از طراحی مدل برنامه‌ریزی آرمانی بودجه‌ریزی برای منابع کتابخانه‌ای در دانشگاه و به منظور مقابله با ابهام موجود در تعریف حدود بالا و پایین بودجه، مدل اسمی به مدل فازی تبدیل گردید. از مزایای مدل فازی ارائه جواب‌های بهتر نسبت به مدل قطعی می‌باشد. در این مقاله با ارائه الگوی تخصیص بودجه به منابع مختلف کتابخانه‌ای از قبیل کتاب لاتین، کتاب فارسی، مجلات خارجی، مجلات داخلی، مدیران دانشگاه را در تخصیص بهینه بودجه خود یاری نماییم. به این ترتیب علاوه بر اینکه بودجه پیشنهادی بر اساس حدود بالا و پایین بودجه کنترل خواهد شد، رؤسای هر یک از دانشکده‌ها نیز می‌توانند با توجه به میزان ضرورت و اهمیتی که برای هر منبع احساس می‌کنند، پیشنهاد خود را به مدیریت بودجه ارائه نمایند. به این ترتیب بودجه پیشنهادی حاصل از حل این مدل کمک می‌کند تا از خریدهای روتین پرهیز شود و اولویت خرید منابع کتابخانه‌ای برای هر دانشکده، توسط خبرگان آن دانشکده مشخص شود.

به سایر محققان و پژوهشگران نیز پیشنهاد می‌گردد، با توجه به عدم قطعیت موجود در عالم واقع، مدل‌هایی که انواع عدم قطعیت را در نظام بودجه‌ریزی دانشگاهی دربر می‌گیرد، طراحی نمایند. همچنین پیشنهاد می‌گردد تا بحث عدم اطمینان فازی را بر روی ضرایب فنی و توابع هدف لحاظ نمایند.



۶- منابع

- ۱) آذر، عادل، امیرخانی، طیبه (۱۳۹۰) «بودجه‌ریزی عمومی - نهادهای بودجه‌ریزی و بودجه محلی»، تهران، انتشارات سمت.
- ۲) آذر، عادل، سید اصفهانی، میرمهدی (۱۳۷۴-۱۳۷۵) «رویکرد قطعی ریاضی در تنظیم بودجه»، مجله دانش مدیریت، شماره ۳۱ و ۳۲، صص ۱۰-۱۹.
- ۳) آذر، عادل (۱۳۷۵-۱۳۷۶)، «طراحی مدل ریاضی برنامه‌ریزی هزینه در سازمان‌های دولتی کشور- رویکرد قطعی و فازی»، مجله دانش مدیریت، شماره ۳۵ و ۳۶، صص ۱۲-۲۸.
- ۴) آذر، عادل، نجفی، ابراهیم، نجفی، سجاد (۱۳۹۰)، «مدلسازی ریاضی استوار، رویکردی نوین در بودجه‌ریزی عمومی ایران»، مجله مدرس علوم انسانی- پژوهش‌های مدیریت در ایران، دوره ۱۵، شماره ۲، صص ۱-۱۹.
- ۵) آذر، عادل - خدیور، آمنه - امین ناصری، محمدرضا - انوار رستمی، علی‌اصغر (۱۳۹۰) "ارائه معماری نظام بودجه‌ریزی بر مبنای عملکرد با رویکرد سیستم پشتیبان تصمیم هوشمند، فصلنامه علمی- پژوهشی پژوهش‌های مدیریت در ایران- مدرس علوم انسانی، دوره ۱۵، شماره ۳، پاییز، صص ۱-۲۲.
- ۶) آذر، عادل - خدیور، آمنه - امین ناصری، محمدرضا - انوار رستمی، علی‌اصغر (۱۳۹۰) "ارائه مدل برنامه‌ریزی خطی با رویکرد استوار برای بودجه‌ریزی بر مبنای عملکرد (PBB)" نشریه مدیریت دولتی، دوره ۳، شماره ۸، زمستان ۱۳۹۰، صص ۹۳-۱۲۰.
- ۷) ساکتی، پرویز، سعیدی، احمد (۱۳۸۶)، «پیشنهادی برای بودجه‌ریزی دانشگاهی بر مبنای عملکرد»، اولین کنفرانس بودجه‌ریزی عملیاتی، تهران.
- ۸) شریعتی، محمد، یونسان، مسعود، دادگری، علی (۱۳۸۷)، «طراحی و بکارگیری شاخص‌های تخصیص منابع مالی آموزش در دانشگاه‌های علوم پزشکی: کاربرد نظریه کارفرما- مجری در مطالعه کیفی»، مجله دانش و تدرستی، دوره ۳، شماره ۳، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی شاهرود، پاییز و زمستان.
- ۹) Caballero, R. Golache T. Gomez T. , Molina J. and Torrico A. (۲۰۰۱). Efficient Assignment of Financial Resources Within a University System: Study of the University of Malaga. Eruopean Journal of Operational Research, Vol. ۱۳۳.
- ۱۰) Charnes A. , Cooper, W. W. (۱۹۷۱). Studies In Mathematical and Managerial Economics, s. 1. : North-Holland Publishing Company, PP. ۱۶۶-۱۸۰.
- ۱۱) Dusan Banovic (۲۰۰۵), "Evolution and critical evaluation of current budgeting practices", MASTER'S THESIS, university of Ljubljana faculty of economics.
- ۱۲) Greenberg R. R. and T. R. Nunamakar (۱۹۹۴). "Integrating the Analytic Hierarchy Process into the Multi Objective Budgeting Models of Public Sector Organization", Socio-Economic Planning Science, Vol. ۲۳, No. ۳ ,pp. ۱۹۷-۲۰۶.
- ۱۳) Kwak, N. K. and Lee, Changwon lee. ۱۹۹۸. "A multi decision-making approach to university resource allocation and information infrastructure planning". European Journal of Oprational Research, vol. ۱۱۰, p. p ۲۳۴-۲۴۲.
- ۱۴) Min, Hokey. (۱۹۸۸) "Three-phase Hierarchical Allocation of University Resources Via Interactive Fuzzy Goal Programming". Cocio. Econ. Plann. Sci. , Vol. ۲۲, No. ۵, pp.
- ۱۵) Shim J. P. , Lee M. S. (۱۹۸۴) ; Zero-base budgeting: Dealing with conflicting objective; Long Range Planning, Vol. ۱۷, No. ۵.
- ۱۶) Y. A. Habeeb (۱۹۹۱); Adapting multi-criteria planning to the Nigerian economy; Journal of Operational Research Society, Vol. ۴۲, No. ۱۰.
- ۱۷) Zanakis S. H, (۱۹۹۱) "A Multi Criteria Approach for library Needs Assesment and Budget Allocation", Socio-Economic Planning Science ,Vol. ۲۵۱, No. ۳.