

طراحی مدل بودجه‌ریزی بر مبنای عملکرد (مورد مطالعه: دانشگاه تربیت مدرس)

عادل آذر*، محمدرضا امینی**، پرویز احمدی***

چکیده

لزوم تغییر ساختار بودجه‌ریزی دانشگاهی از برنامه‌ای به عملکردی سبب شد تا مطالعه‌های بسیاری در پی الزامات این تغییر صورت پذیرد. با بررسی مبانی نظری موضوع، مدل ریاضی که دربرگیرنده ساختار دوگانه بودجه‌ریزی بر مبنای عملکرد (PBB) در دانشگاه باشد، مشاهده نشد. از این‌رو هدف این پژوهش ارائه مدل PBB بوده به نحوی که از یک سو تخصیص بودجه به برنامه‌ها براساس اهمیت هر برنامه و از سوی دیگر تخصیص بودجه به دانشکده‌ها بر اساس سرانه دانشجویی مصوب وزارت علوم، تحقیقات و فناوری مورد توجه قرار گیرد. با در نظر گرفتن معیارهای گوناگون در دانشگاه، مدل برنامه‌ریزی آرمانی PBB در دانشگاه طراحی شد. نکته مهم در طراحی مدل، استفاده از ضریب کارایی - محاسبه شده براساس رویکرد تحلیل پوششی داده‌ها (DEA) با مدل پایه CCR نهاده‌گرا - جهت تعیین ضریب اهمیت هر گروه آموزشی به منظور تخصیص بودجه به آن است. همچنین وزن آرمان‌ها و میزان اهمیت هر برنامه براساس مقایسات زوجی توسط خبرگان تعیین شد. این مدل ریاضی دارای ۵ آرمان، ۸۹۶ محدودیت و ۵۰۷ متغیر تصمیم است. به منظور نمایش قابلیت‌های مدل طراحی شده، از داده‌های مالی سال ۱۳۸۹ دانشگاه تربیت مدرس استفاده شد. نتایج حل مدل و مقایسه با داده‌های واقعی، بیانگر بهبود قابل ملاحظه در میزان دستیابی به آرمان‌ها و تابع هدف است. این امر قابلیت بالای مدل را در تخصیص بهینه بودجه دانشگاه نشان می‌دهد.

کلیدواژه‌ها: بودجه‌ریزی بر مبنای عملکرد؛ برنامه‌ریزی آرمانی؛ تحلیل پوششی داده‌ها؛ بودجه دانشگاه.

تاریخ دریافت: ۱۳۹۱/۱۰/۱۵، تاریخ پذیرش: ۱۳۹۲/۴/۶

* استاد، دانشگاه تربیت مدرس (نویسنده مسئول).

E-mail: azara@modares.ac.ir

** دانشجوی دکتری، دانشگاه تربیت مدرس.

*** دانشیار، دانشگاه تربیت مدرس.

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 (شریعتی و همکاران، ۱۳۸۷). بودجه‌ها، برنامه‌های مالی هستند که برای تنظیم درآمدهای پیش‌بینی‌شده و هزینه‌های تخمین‌زده‌شده در یک دوره زمانی مشخص مورد استفاده قرار گرفته است. نهادهای بودجه‌ریزی به طور تاریخی در روند تدریجی حرکت کشورها به سوی حکمرانی شایسته و پاسخ‌گو نقش قابل توجهی ایفا کردند. بودجه ریزی 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 برمی‌انگیزد (آذر و امیرخانی، ۱۳۹۰).

بودجه‌ریزی در دانشگاه‌های دولتی را نمی‌توان از محیطی که در آن فعالیت می‌کنند و یا از اقتصاد و محیط سیاسی عمومی مجزا کرد. بنابراین مفهوم بودجه‌ریزی و مدیریت عملکرد برای دانشگاه‌های دولتی نیازمند ملاحظه عوامل خاص همچون کنترل دولتی، پاسخگویی اجتماعی و تأمین وجه از طریق مالیات‌ها است (Yamamoto, 2010).

امروزه دانشگاه‌ها در عین حال که با رشد سریع متقاضیان خود روبرو بوده‌اند، در مواجهه با بسیاری از محدودیت‌ها که مهمترین آن محدودیت‌های مالی بوده، مجبور به بازبینی و سازماندهی مجدد سازوکارهای کسب درآمد و تخصیص منابع خود نیز بوده‌اند. واقعیت حاکی از آن است که اگرچه قدر مطلق منابع در دسترس دانشگاه‌ها افزایش یافته، اما منابع دریافتی به ازای هر دانشجو یا به عبارتی بودجه سرانه به همان اندازه افزایش نیافته است. از این رو گذشته از موارد مرتبط به اثربخشی، کاهش منابع سرانه حکم می‌کند که دانشگاه‌ها در مصرف منابع در دسترس خود، دقیق‌تر و کارآتر عمل کنند (کجوری و همکاران، ۱۳۸۶).

عدم استفاده از تئوری‌های کمی و ریاضی در بودجه عمومی دولت که در آن برای اجرای برنامه سالیانه، منابع مالی لازم پیش‌بینی و اعتبارات هزینه‌ای و تملک دارایی‌های سرمایه‌ای (عمرانی) دستگاه‌های اجرایی تعیین می‌شود، باعث سردرگمی و عدم تخصیص بهینه به منابع در دسترس می‌شود. بدیهی است چنانچه فعالیت‌ها و محیط تصمیم‌گیری از پیچیدگی برخوردار نباشند، استفاده از مدل‌های ریاضی چندان اهمیت ندارد. اما اهمیت رویکردهای ریاضی زمانی روشن می‌شود که تعداد متغیرهای تصمیم و فعالیت‌ها و هدف‌های به گونه‌ای سرسام‌آور افزایش پیدا می‌کند (آذر و همکاران، ۱۳۹۰). پژوهش در عملیات یا علم مدیریت، یک رویکرد علمی و ریاضی برای حل این مسائل است. کاربرد موفقیت‌آمیز برنامه‌ریزی خطی در پژوهش در عملیات،

بیشترین تأثیر را در به‌دست‌آوردن جواب‌های بهینه مسائل تخصیص منابع داشته است. برنامه‌ریزی خطی یک روش ریاضی برای مشخص کردن تخصیص بهینه منابع است که با توجه به محدودیت‌های منابع و سود انجام می‌گیرد (خلوصی، ۱۳۸۹).

به این ترتیب، هدف اصلی این پژوهش ارائه یک مدل برنامه‌ریزی آرمانی جهت تخصیص بودجه به دانشگاه است به نحوی که نحوه تخصیص متناسب با ساختار هزینه‌ای دوگانه دانشگاه و در راستای تحقق هدف‌های کلان دانشگاه باشد و کارکردهای سه‌گانه آموزشی، پژوهشی و پشتیبانی دانشگاه را نیز پوشش دهد.

۲. مبانی نظری و پیشینه پژوهش

از جمله فواید تأمین منابع مالی مبتنی بر عملکرد، ارتباط بین تخصیص منابع مالی و رفتار مؤسسات است. بدین معنا که منابع مالی بیشتر بر رفتار مؤسسات تأثیر می‌گذارند، بنابراین از طریق اندازه‌گیری هدف‌های کمی مربوط به عملکرد مؤسسه، نه تنها می‌توان به عملکرد سطح بالا پاداش داد، بلکه این امر انگیزه‌ای برای مؤسسات در راستای توجه بیشتر به بهبود عملکردشان فراهم می‌کند (Thanassoullis and Casu, 2005). از این رو تخصیص منابع مالی با استفاده از بودجه‌ریزی بر مبنای عملکرد می‌تواند پاسخگوی این امر باشد.

بودجه‌ریزی بر مبنای عملکرد یک طبقه‌بندی است که ارتباط بین هزینه‌های انجام شده و عوامل به کار گرفته شده از یک طرف و نتایج کار به‌دست‌آمده را از طرف دیگر نشان می‌دهد و مشخص می‌کند در طول سال مالی چه کالا و خدماتی به صورت محصولات نهایی یا فعالیت‌های عمومی در نیل به هدف‌های اقتصادی - اجتماعی تولید شده است (جعفری، ۱۳۸۹).

صندوق بین‌المللی پول (IMF) بودجه‌ریزی بر مبنای عملکرد را رویه یا مکانیزمی تعریف می‌کند که خواهان تقویت رابطه بین بودجه صرف شده در مؤسسه‌های دولتی و نتایج/خروجی حاصل از طریق استفاده از اطلاعات عملکردی در تصمیم‌گیری راجع به تخصیص منابع است (Robinson and Brumby, 2005).

آنچه مسلم است در نظام بودجه‌ریزی کنونی دانشگاه‌های وابسته به وزارت علوم، تحقیقات و فناوری که یک نظام بودجه برنامه‌ای است، بودجه دانشگاه‌ها دارای ارتباط تعریف شده و معنی‌داری با هدف‌های کوتاه‌مدت و بلندمدت آن دانشگاه و به طور کلی سند تحول راهبردی علم و فناوری کشور ندارد. در نتیجه مدیران دانشگاه‌های وابسته به وزارت علوم، تحقیقات و فناوری در بخش‌های مختلف نتوانسته‌اند نتایج مطلوبی که منجر به افزایش سطح رفاه عمومی

(به عنوان یک شاخص کلی) شود، به دست آورند. یک نظام بودجه‌ای مناسب می‌باید حداقل به ارتباط معینی بین هدف‌های و اختصاص منابع مالی برقرار کند. اختصاص منابع مالی به بخش‌ها به تناسب تحقق نتایج مورد انتظار و مورد توافق مدیران کل وزارتخانه و دانشگاه‌های وابسته به آن، از نیازهای اساسی نظام بودجه‌ریزی نوین است (رسولی، ۱۳۸۹).

امروزه بهره‌گیری از تکنیک‌های ریاضی جهت تخصیص بهینه منابع بیش از پیش مورد توجه قرار گرفته است. 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 در جستجوی تکنیک‌هایی برای حل برنامه‌ریزی‌های نظامی بود؛ سپس پژوهش‌های وی توسط نیومن و کوپمن ادامه یافت که به برنامه‌ریزی خطی منتج شد. 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 کردند (ساکتی و سعیدی، ۱۳۸۶).

در خصوص کاربرد این روش در بوجه‌ریزی چارنز و کوپر در سال ۱۹۷۱ مدلی را برای بودجه‌ریزی طرح و برنامه^۱ PPBS ارائه دادند. این مدل که اختصاصاً برای بودجه ارتش آمریکا تهیه شده است، یک مدل سلسله‌مراتبی و چند مرحله‌ای است که آن را «مدل تجزیه هدف‌های تولیدشده» می‌گویند. این مدل یک مدل از نوع برنامه‌ریزی آرمانی است که پژوهشگران یاد شده در کتاب‌های ارزشمند خود با عنوان «مدل‌های مدیریتی و کاربردهای صنعتی برنامه‌ریزی خطی» و «مطالعاتی در ریاضیات و اقتصاد مدیریت» مبنای ریاضی آن را بنیان نهاده‌اند (Charnes and Cooper, 1971). لی و شیم در سال ۱۹۸۴ نیز مدل معتبری را در خصوص بودجه‌ریزی بر مبنای صفر ارائه دادند که اساس آن نیز بر برنامه‌ریزی آرمانی (GP) است. مدل ریاضی این پژوهش‌گران شامل سه دسته محدودیت آرمانی متعارض است که عبارتند از:

- برنامه یا فعالیت‌های نیل به هدف‌های؛

- هدف نائل آمدن به بسته تصمیم؛

- آرمان سقف بودجه (Shim and lee, 1984).

مین هوکی نیز 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 پیشینه‌سازی ارضاء ناشی از تصمیم‌های، هدف جایگزینی و توسعه منابع با استفاده از بازخور تعاملی تصمیم‌گیران نیز دنبال شد (Hokey, 1988). یکی دیگر از مطالعات انجام شده مدل آرمانی برای اقتصاد نیجریه (Habeb, 1991) است. این مدل که در سال ۱۹۹۱ توسط وای. حبیب

1. Planing, Programing, Budgeting system

ارائه شده است، یک مدل نمونه برای اقتصاد نیجریه بوده که مجموعاً دارای ۴۰۰ متغیر تصمیم (X) و ۱۰۴۰ متغیر انحراف (d^-, d^+) است. 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 پژوهش 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 هدف‌های متضادی که در مراحل اولیه در نظر گرفته نشده، می‌پردازد (Zanakis, 1991). 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 Z_k محاسبه می‌شود و به عنوان مطلوبیت تصمیم‌گیرنده تلقی می‌شود (Greenberg and nunamakar, 1994).

از مهمترین مدل‌هایی که در زمینه بودجه‌ریزی عمومی در ایران مطرح شده مدل آذر (۱۳۷۴) است. پژوهشگر، مدلی ریاضی را برای تخصیص بودجه در سازمان‌های دولتی ارائه کرد. این مطالعه 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:

- متغیرهای تصمیم برون‌زا که شامل سلايق مدیران، پرسنل و محدودیت‌های سازمانی است. این دسته از متغیرها بر پایه سطوح زمان، برنامه و فعالیت بیان شده‌اند؛
- متغیرهای تصمیم درون‌زا مربوط به ساختار درونی بودجه که برگرفته از فصول و مواد بودجه هستند.

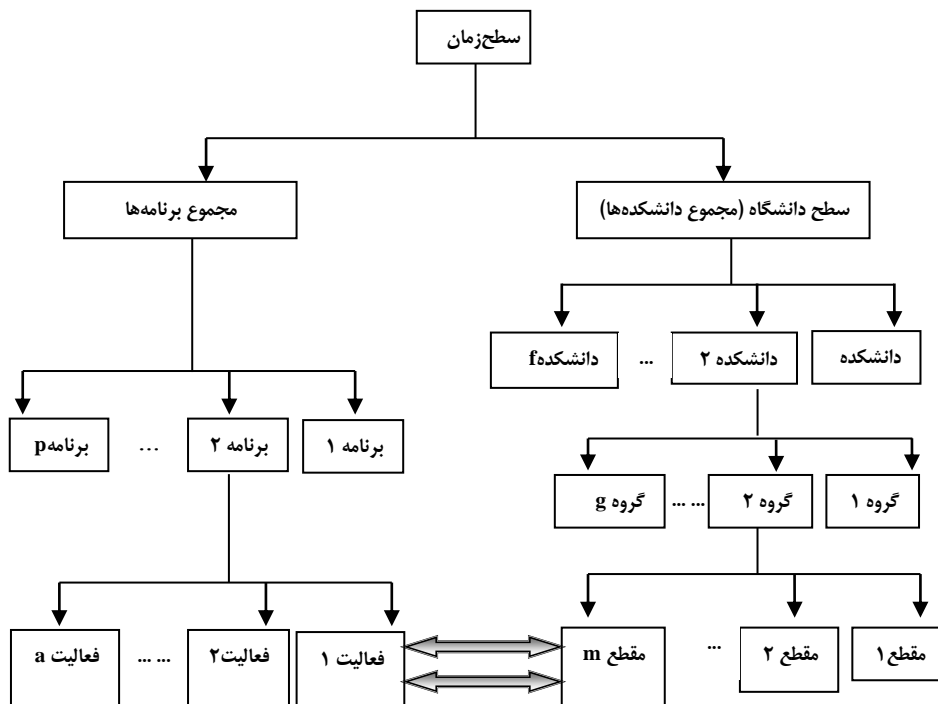
پژوهش‌گر در مدل یادشده از روش برنامه‌ریزی آرمانی^۱ جهت مدل‌سازی استفاده کرده است. پس از طراحی مدل ریاضی تخصیص بودجه در سازمان‌های دولتی در حالت قطعی، آذر مدل خود را با استفاده از رویکرد استنتاج فازی توسعه داد. مهمترین عاملی که استفاده از این مدل در حالت قبلی را زیر سوال می‌برد نادقیق و مبهم بودن داده‌های 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، 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 (آذر و سیداصفهان‌ی، ۱۳۷۵؛ آذر، ۱۳۷۶). همچنین مطالعات دیگری هم در زمینه مدل‌سازی بودجه‌ریزی صورت گرفته که از مهم‌ترین آن‌ها می‌توان به کواک و لی^۲ (۱۹۹۸)، کابالر و همکاران^۳ (۲۰۰۱) و آذر و همکاران (آذر، خدیور، امین ناصری و انوار رستمی، ۱۳۹۰) اشاره نمود.

جمع بررسی گسترده مبانی نظری موضوع در زمینه بودجه‌ریزی، بخصوص بودجه‌ریزی در دانشگاه، نشان داد تا به حال پژوهشی به منظور بررسی همزمان ساختار هزینه‌های دانشگاهی در قالب برنامه‌ها و بودجه اختصاصی به هر دانشکده و ارتباط بین این دو ارائه نشده است. از این‌رو هدف از انجام این پژوهش آن است تا با بهره‌گیری از مدل ارائه شده توسط آذر (۱۳۷۵) مدلی متناسب با ساختار هزینه‌ای دانشگاه ارائه شود که هم بتواند بودجه مورد نیاز هر برنامه و ردیف هزینه را تعیین نماید، و هم میزان بودجه تخصیصی به هر دانشکده و گروه آموزشی را متناسب با استانداردهای وزارت علوم مبتنی بر سرانه دانشجویی مشخص نماید. از نکات قابل توجه در این مدل برقراری ارتباط بین پایین‌ترین سطوح هر شاخه (فعالیت‌ها و مقطع تحصیلی) است. ضمناً از قابلیت‌های عملکردی بودن این مدل می‌توان به برقراری ارتباط بین سطوح خرد و کلان اشاره نمود. به‌طور مثال ارتباطی مستقیم بین خردترین سطح هزینه (یعنی ردیف‌های هزینه) و سطح برنامه‌ها و سپس سطح کلان یعنی (هدف‌های و آرمان‌های دانشگاه) برقرار شده است.

همچنین از طرف دیگر در این مدل تلاش شد تا تخصیص بودجه به گروه‌های آموزشی علاوه بر شاخص‌های استاندارد مطرح شده از سوی وزارت علوم (سرانه دانشجویی)، با توجه به کارایی هر گروه پیشنهاد شود تا عملکرد آموزشی و پژوهشی گروه‌های آموزشی نیز مورد توجه قرار گیرد (عنصر ۴).

1. Goal Programming
1. Kwak and Lee
2. Caballero and et. al

با توجه به اینکه دانشگاه تربیت مدرس به عنوان یکی از جامع‌ترین دانشگاه‌های تحصیلات تکمیلی در کشور بوده و از جمله دانشگاه‌های تأثیرگذار بر نظام آموزش عالی است، این دانشگاه به عنوان مورد مطالعه انتخاب شده است^۱. شکل یک بیانگر ساختار بودجه در نظام دانشگاهی است:



شکل ۱. مدل مفهومی بودجه‌ریزی دانشگاه

۳. روش پژوهش

طراحی مدل ریاضی بودجه‌ریزی بر مبنای عملکرد (PBB) در دانشگاه. در این پژوهش مسئله بودجه‌ریزی در دانشگاه متناسب با ساختار ارائه شده در شکل یک از دو بُعد برخوردار است. ساختار فوق از یک سو، برنامه‌ها و فعالیت‌هایی که در طول سال انجام می‌گیرد و از سوی دیگر هزینه‌های صورت گرفته توسط هر دانشکده و براساس سرانه دانشجویی مصوب وزارت علوم،

۱. دانشگاه تربیت مدرس در ۱۵۸ رشته کارشناسی ارشد، ۱۲۸ رشته دکتری و در قالب ۱۳ دانشکده طیفی گسترده از حوزه‌های علوم را شامل می‌شود که به تنها دانشگاه جامع تحصیلات تکمیلی کشور تبدیل شده است.
<http://www.modares.ac.ir/edu>

تحقیقات و فناوری را مورد توجه قرار می‌دهد. به طور خلاصه می‌توان مسئله این پژوهش را تخصیص بودجه به برنامه‌ها و فعالیت‌ها از یک سو و دانشکده‌ها و گروه‌ها از سوی دیگر عنوان کرد؛ بطوری که آرمان‌های مورد نظر مسئولان و تصمیم‌گیران نظام دانشگاهی برآورده شود. 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
$X_{t..}$	بودجه دانشگاه در سال t ام
$X_{tff..}$	بودجه دانشکده f ام در سال t ام
$X_{tfg.}$	بودجه گروه g ام در دانشکده f ام در سال t ام
X_{tfgm}	بودجه مقطع m ام در گروه g ام در دانشکده f ام در سال t ام
$Y_{t..}$	بودجه اختصاص یافته به سال t ام
$Y_{tp.}$	بودجه اختصاص یافته به برنامه p ام در سال t ام
Y_{tpa}	بودجه اختصاص یافته به ماده a ام در برنامه p ام در سال t ام
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
λ_{tpa}	کسری از Y_{tpa} خواهد بود که مجموع حاصلضرب آنها در β برنامه و α ماده هزینه در سال t ، بودجه اختصاص داده شده به گروه g مربوط به دانشکده f در سال t را تشکیل می‌دهد.
n_1	نسبت مطلوب بودجه پژوهشی به کل
n_2	نسبت مطلوب بودجه پشتیبانی به کل
n_3	نسبت مطلوب بودجه مقطع ارشد به مقطع دکتری
$W_{tp.}$	مطلوبیت هر ریال بودجه اختصاصی به برنامه p در سال t
$E_{tfg.}$	کارایی گروه g در دانشکده f در سال t
$\bar{U}_{t..}^y$	حد بالا بودجه قابل تخصیص به کل برنامه‌ها در سال t
$\bar{L}_{t..}^y$	حد پایین بودجه قابل تخصیص به کل برنامه‌ها در سال t
$\bar{U}_{tp.}^y$	حد بالا بودجه قابل تخصیص به برنامه p در سال t
$\bar{L}_{tp.}^y$	حد پایین بودجه قابل تخصیص به برنامه p در سال t

حد بالا بودجه قابل تخصیص به ردیف a در برنامه p در سال t	\bar{U}_{tpa}^y
حد پایین بودجه قابل تخصیص به ردیف a در برنامه p در سال t	\bar{L}_{tpa}^y
حد بالا بودجه قابل تخصیص به کل دانشکده‌ها در سال t	$\bar{U}_{t...}^x$
حد پایین بودجه قابل تخصیص به کل دانشکده‌ها در سال t	$\bar{L}_{t...}^x$
حد بالا بودجه قابل تخصیص به دانشکده f در سال t	$\bar{U}_{tf..}^x$
حد پایین بودجه قابل تخصیص به دانشکده f در سال t	$\bar{L}_{tf..}^x$
حد بالا بودجه قابل تخصیص به گروه g در دانشکده f و در سال t	$\bar{U}_{tfg.}^x$
حد پایین بودجه قابل تخصیص به گروه g در دانشکده f و در سال t	$\bar{L}_{tfg.}^x$

در این پژوهش با توجه به بررسی مبانی نظری پژوهش و مصاحبه مستمر با اساتید و خبرگان بودجه دانشگاه تربیت مدرس^۱ از میان تمامی آرمان‌های موجود در نظام بودجه‌ریزی دانشگاه، پنج هدف اصلی شناسایی و به عنوان آرمان‌های پژوهش انتخاب شد. «مدل ریاضی بودجه‌ریزی بر مبنای عملکرد (PBB) در دانشگاه» عبارتست از:

$$\min Z = U_1 d_1^- + U_2 d_2^- + U_3 d_3^- + U_4 d_4^+ + U_5 d_5^+ + U_5 d_5^-$$

Subject to:

$$[1] \left(\sum_{t=1}^m \sum_{p=1}^n W_{tp} \cdot Y_{tp} \right) + d_1^- \geq G_1$$

$$[2] Y_{t2} - G_2 \sum_{p=1}^P Y_{tp} + d_2^- \geq 0 \quad t = 1, 2, \dots, T$$

$$[3] \sum_{t=1}^T \sum_{f=1}^F \sum_{g=1}^G E_{tfg} \cdot X_{tfg} + d_3^- \geq G_3$$

$$[4] Y_{t3} - G_4 \sum_{p=1}^P Y_{tp} - d_4^+ \leq 0$$

۱. در این پژوهش از سه دسته از خبرگان بودجه مشورت گرفته شده است. مبنای انتخاب خبرگان، سابقه مطالعه در زمینه مورد نظر و دسترسی به موقع بوده است:

۱. اساتید دانشگاه؛

۲. مسئولین بودجه دانشگاه (سرپرست بودجه + کارشناسان بودجه دانشگاه)؛

۳. دانش آموختگانی که در زمینه بودجه‌ریزی مطالعه نموده‌اند.

$$[5] \sum_{t=1}^T \sum_{f=1}^F \sum_{g=1}^G X_{tfg1} - G_5 \sum_{t=1}^T \sum_{f=1}^F \sum_{g=1}^G X_{tfg2} + d_5^- - d_5^+ = 0$$

$$[6] X_{t..} = \sum_{f=1}^F X_{tf..} \quad t = 1, 2, \dots, T$$

$$[7] X_{tf..} = \sum_{g=1}^G X_{tfg..} \quad t = 1, 2, \dots, T, \quad f = 1, 2, \dots, F$$

$$[8] X_{tfg..} = \sum_{g=1}^G X_{tfgm..} \quad t = 1, 2, \dots, T, \quad f = 1, 2, \dots, F$$

$$[9] Y_{t..} = \sum_{p=1}^P Y_{tp..} \quad t = 1, 2, \dots, T; \quad p = 1, 2, \dots, P;$$

$$[10] Y_{tp..} = \sum_{a=1}^A Y_{tpa..} \quad t = 1, 2, \dots, T; \quad p = 1, 2, \dots, P; \quad a = 1, 2, \dots, A$$

$$[11] X_{tfgm..} = \sum_{t=1}^T \sum_{p=1}^P \sum_{a=1}^A \lambda_{tpa} Y_{tpa..} \quad t = 1, 2, \dots, T; \quad f = 1, 2, \dots, F; \quad g = 1, 2, \dots, G$$

$$[12] L_{t..}^{(X)} \leq X_{t..} \leq U_{t..}^{(X)} \quad t = 1, 2, \dots, T$$

$$[13] L_{tf..}^{(X)} \leq X_{tf..} \leq U_{tf..}^{(X)} \quad t = 1, 2, \dots, T, \quad f = 1, 2, \dots, F$$

$$[14] L_{tfg..}^{(X)} \leq X_{tfg..} \leq U_{tfg..}^{(X)} \quad t = 1, 2, \dots, T, \quad f = 1, 2, \dots, F \quad g = 1, 2, \dots, G$$

$$[15] L_{t..}^{(Y)} \leq Y_{t..} \leq U_{t..}^{(Y)} \quad t = 1, 2, \dots, T$$

$$[16] L_{tp..}^{(Y)} \leq Y_{tp..} \leq U_{tp..}^{(Y)} \quad t = 1, 2, \dots, T, \quad p = 1, 2, \dots, P$$

$$[17] L_{tpa..}^{(Y)} \leq Y_{tpa..} \leq U_{tpa..}^{(Y)} \quad t = 1, 2, \dots, T, \quad p = 1, 2, \dots, P, \quad a = 1, 2, \dots, A$$

$$[18] \sum_{i=1}^P U_i = 1$$

$$[19] \sum_{p=1}^P W_{tp..} = 1$$

در ادامه به تشریح آرمان‌ها و محدودیت‌های مدل خواهیم پرداخت:

آرمان‌ها

آرمان اول: تابع هدف حداکثر کردن مطلوبیت حاصل از تخصیص بودجه به برنامه‌ها. یکی از مهم‌ترین هدف‌های در سیستم بودجه‌ریزی دانشگاهی، تخصیص بهینه منابع مالی به

برنامه‌های مختلفی است که در طول سال و در قالب مواد هزینه قابل اجرا است. یکی از هدف‌های این مدل، تخصیص بهینه منابع مالی به برنامه‌ها بر اساس ضریب اهمیت هر برنامه است به نحوی که هرچه اهمیت برنامه‌ای بیشتر باشد ضریب بالاتری را برای تخصیص بودجه داشته باشد. در دانشگاه تربیت مدرس تمامی برنامه‌ها در قالب سه برنامه آموزشی، برنامه پژوهشی و برنامه خدماتی - پشتیبانی دسته‌بندی شده‌اند و هدف بیشینه نمودن مطلوبیت حاصل از تخصیص بودجه به برنامه‌ها است.

آرمان دوم: نسبت مطلوب بودجه پژوهشی به بودجه کل برنامه‌ها. آرمان‌های نسبت بودجه بر اساس فعالیت‌ها در هر سال، بیانگر نسبت‌های مطلوبی هستند که رعایت آن‌ها آرزوی هر تصمیم‌گیرنده و مدیری است. به عنوان مثال، نسبت بودجه آموزشی و پژوهشی به کل بودجه سالانه در مراکز دانشگاهی، یکی از آرمان‌هایی است که دارای استاندارد مشخص در تخصیص بودجه است. سطح مطلوب مورد نظر (مقدار ثابت آرمان) بسته به نوع خود ممکن است از نوع Max یا Min باشد. به این ترتیب آرمان دوم این پژوهش، نسبت مطلوب بودجه پژوهشی به بودجه کل برنامه‌ها بوده است.

آرمان سوم: حداکثر کردن مطلوبیت حاصل از تخصیص بودجه به هر مقطع از هر گروه. با توجه به اینکه این مدل به تعیین سهم هر دانشکده و گروه از بودجه اختصاصی به کل دانشگاه می‌پردازد، لازم است تا مطلوبیت حاصل از این تخصیص نیز بیشینه شود. در این آرمان از ضریب کارایی به عنوان وزن هر گروه آموزشی در تابع هدف استفاده شده است. به نحوی که هر گروه آموزشی که کارایی بالاتری برخوردار باشد، سهم بیشتری از بودجه کل خواهد داشت.

آرمان چهارم: نسبت مطلوب بودجه پشتیبانی به بودجه کل برنامه‌ها. یکی از اصلی‌ترین برنامه‌های هر دانشگاه، برنامه پشتیبانی، رفاهی و خدماتی است که معمولاً سهم عمده‌ای از بودجه دانشگاه را به خود اختصاص می‌دهد. البته اختصاص بیش از حد بودجه کل به این برنامه، برای تصمیم‌گیرندگان، امری ناخوشایند بوده است. بنابراین آرمان چهارم مربوط به حداکثر سهم بودجه برنامه پشتیبانی از بودجه کل است.

آرمان پنجم: نسبت مطلوب بودجه مقطع کارشناسی ارشد به بودجه دکتری. در مدل‌های تخصیص منابع برای آموزش عالی، یکی از آرمان‌های مورد نظر، مطلوبیت نسبت تعداد دانشجویان ارشد به دکتری است. با توجه به اینکه مدل این پژوهش مدل بودجه‌ریزی بر مبنای

عملکرد است، پس از مشورت با خبرگان بودجه‌ریزی، نسبت بودجه مورد استفاده برای هر مقطع ارشد به دکتری به عنوان آرمان پنجم مدل در نظر گرفته شد. با توجه به مطلوبیت نسبت مورد اشاره، انحرافات این محدودیت آرمانی d_5^+ و d_5^- است.

محدودیت های مدل. محدودیت‌های مدل شامل دو نوع محدودیت تعادلی و کران‌دار به شرح زیر است:

محدودیت‌های تعادلی. محدودیت‌های تعادلی ۶ تا ۸: محدودیت‌هایی هستند که تعادل بودجه را در سطح زمان، دانشکده، گروه و مقطع تنظیم می‌کنند. به‌طور مثال محدودیت شماره ۷، بیانگر برابری مجموع بودجه گروه‌های آموزشی هر دانشکده، با بودجه تخصیصی به آن دانشکده است. این تعادل در سطح دانشگاه، دانشکده، گروه و مقطع تحصیلی رعایت خواهد شد. محدودیت‌های تعادلی ۹ و ۱۰: این محدودیت نیز همانند محدودیت ۶ تا ۸ بوده با این تفاوت که تعادل بودجه را در سطح زمان، سطح برنامه و مواد بودجه تنظیم می‌کنند. محدودیت شماره ۱۱، بیانگر تعادل بین ساختار درونی بودجه با بودجه قابل اختصاص به هر مقطع از گروه‌های دانشکده‌ها است. λ_{tpa} کسری از Y_{tpa} خواهد بود که مجموع حاصلضرب آنها در β برنامه و α ماده هزینه در سال t ، بودجه اختصاص داده شده به گروه g مربوط به دانشکده f در سال t را تشکیل می‌دهد.

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 و یا حذف بودجه یک گروه آموزشی امری منطقی به حساب نمی‌آید.

این محدودیت‌ها در قالب دو دسته محدودیت‌های مربوط به دانشکده‌ها و محدودیت‌های مربوط به برنامه‌ها، به شرح زیر است:

- محدودیت کران‌دار دانشگاه و دانشکده و گروه: حدود بالا و پایین بودجه دانشگاه، دانشکده، گروه به ترتیب محدودیت‌های ۱۲، ۱۳ و ۱۴ است. این محدودیت‌ها موجب می‌شود بودجه هیچ دانشکده و گروهی به‌طور کامل حذف نشود و بر اساس استانداردهای موجود دارای یک حداقل باشد؛

- حدود بالا و پایین بودجه کل برنامه‌ها، هر برنامه و ردیف‌های هر برنامه به ترتیب محدودیت‌های ۱۵، ۱۶ و ۱۷ است. این محدودیت‌ها نیز سبب می‌شود تا هر برنامه از حداقل بودجه مورد نیاز برخوردار شود.

محدودیت ۱۸ و ۱۹ بیانگر اهمیت و اولویت هر برنامه نسبت به سایر برنامه‌ها و همچنین اهمیت هر آرمان در مقایسه با سایر آرمان‌ها می‌باشد. برای مثال از آنجا که Y_{tp} بیانگر بودجه ریالی اختصاص داده شده به برنامه p در سال t است؛ بنابراین W_{tp} بیانگر مطلوبیت حاصل از هر ریال بودجه اختصاص داده شده به برنامه p در سال t است. بنابراین $\sum_{p=1}^P W_{tp} = 1$ است. U_i نیز بیانگر مطلوبیت حاصل از تحقق هر آرمان بوده و شرط $\sum_{i=1}^m U_i = 1$ برقرار است.

پارامترهای مدل و چگونگی تعیین هر یک. پارامترهای اصلی در این مدل شامل موارد زیر می‌شود:

۱. ضرایب اهمیت آرمان‌ها در تابع هدف (U_i): با بهره‌گیری از نظرات خبرگان و با استفاده از پرسشنامه مقایسات زوجی آرمان‌ها، تمامی آرمان‌ها دوبه‌دو مورد مقایسه قرار گرفته و وزن هر آرمان در جدول (۲) تعیین شد:

جدول ۲. وزن هر آرمان در تابع هدف

آرمان	اول	دوم	سوم	چهارم	پنجم
وزن	۰/۶۱۸	۰/۱۳۸	۰/۱۳۸	۰/۰۵۳	۰/۰۵۳

۲. مطلوبیت حاصل از تخصیص بودجه به برنامه‌ها (W_{tp}): با بهره‌گیری از نظرات خبرگان و با استفاده از پرسشنامه مقایسات زوجی برنامه‌ها، تمامی برنامه‌ها دوبه‌دو مورد مقایسه قرار گرفته و وزن هر برنامه در جدول (۳) تعیین شد:

جدول ۳. وزن هر برنامه در آرمان اول

برنامه	آموزشی	پژوهشی	پشتیبانی - رفاهی - خدماتی
وزن	۰/۴۶۷	۰/۴۶۷	۰/۰۶۶

۳. ضرایب کارایی برای هر گروه (E_{ifg}): به منظور محاسبه کارایی هر گروه، از رویکرد تحلیل پوششی داده‌ها با مدل پایه CCR نهاده‌گرا استفاده شد. اطلاعات مورد نیاز در مورد نهاده‌ها و ستانده‌های مدل تحلیل پوششی داده‌ها از سیستم‌های اطلاعاتی دانشگاه دریافت شد.

۴. مقدار آرمان‌ها (G_i): به منظور تعیین مقدار آرمان‌های اول و سوم، مدل یک بار به ازای آرمان اول و یک بار به ازای آرمان سوم حل شد تا بهترین مقدار خود را حاصل نماید. این مقادیر به عنوان آرمان در نظر گرفته شد.

G₂: نسبت بودجه برنامه پژوهشی به بودجه کل: با بهره‌گیری از بخش‌نامه وزارت علوم و مشورت با خبرگان، این عدد حداقل ۱۰٪ در نظر گرفته شده است.

G₄: نسبت بودجه برنامه پشتیبانی به بودجه کل: پس از مشورت با خبرگان بودجه‌ریزی در دانشگاه این عدد حداکثر ۳۰٪ لحاظ شد.

G₅: نسبت بودجه مقطع ارشد به مقطع دکتری: با توجه به استاندارد بودجه دو برابری دانشجویان دکترا نسبت به ارشد در دوره زمانی حدوداً دوبرابری، نسبت بودجه دانشجویان ارشد به دکتری یک در نظر گرفته شد.

۵. حدود بالا و پایین بودجه برنامه‌ها و دانشکده‌ها: این حدود با توجه به ارقام موجود در کتاب سالانه بودجه در سال‌های قبل و با مشورت خبرگان بودجه‌ریزی در نظر گرفته شد. همچنین مبنای تعیین بودجه هر دانشکده شاخص تخصیص بودجه بر اساس سرانه دانشجویی بوده که از سوی وزارت علوم اعلام شده است. با مشورت با خبرگان و انجام تعدیلاتی در ارقام بودجه، حدود ۸۰٪ و ۱۳۰٪ به منظور حدود پایین و بالای بودجه دانشکده‌ها مورد استفاده قرار گرفت.

۶. محاسبه λ_{tpa} برای هر مقطع: این عدد از تقسیم هزینه‌های هر ردیف a برای هر مقطع تحصیلی هر گروه آموزشی، به هزینه کل آن ردیف حاصل شده است.

۴. تحلیل داده‌ها و یافته‌های پژوهش

نتایج حل مدل. به منظور حل مدل طراحی شده، ابتدا تعداد متغیرها و محدودیت‌ها مشخص و سپس به نتایج حل اشاره خواهد شد.

این مدل از نوع برنامه‌ریزی آرمانی قطعی بوده که دارای ۵ آرمان، ۵۰۷ متغیر و ۸۹۶ محدودیت است. جزئیات بیشتر در جدول چهارم بیان شده است.

جدول ۴. تشریح نوع و تعداد متغیرها و محدودیت‌ها در مدل

تعداد	نوع	شرح
۵۰۱	اصلی	
۶	انحراف از آرمان	متغیرها
۵۰۷	کل	
۴۰۵	تعادلی	
۴۸۶	کراندار	محدودیت‌ها
۵	آرمانی	
۸۹۶	کل	

پس از حل مدل یاد شده و مقایسه نتایج هر آرمان با مقادیر بهینه، میزان تحقق هر آرمان در جدول پنج آورده شده است:

جدول ۵. میزان تحقق هر آرمان

شماره آرمان	مقدار بهینه	مقدار انحراف d_i^- , d_i^+	نوع انحراف	نرخ انحراف (مقیاس درصد)	میزان دستیابی به آرمان
اول	۵۸,۷۴۳,۰۰۰,۰۰۰	۱۵۲,۶۸۶,۰۰۰	(d_1^-)	۱۵۲,۶۸۶,۰۰۰	٪ ۹۹,۷۴
دوم	بیش از ٪۱۰	صفر	-	صفر	٪ ۱۰۰
سوم	۳۴,۰۳۸۵,۰۰۰,۰۰۰	صفر	-	صفر	٪ ۱۰۰
چهارم	٪۳۰	۱۱۸, ۲۴۳,۸۰۰,۰۰۰	(d_4^+)	٪ ۳۹	٪ ۶۱
پنجم	٪۱۰۰	۳, ۳۹۹, ۰۶۹, ۲۶۰	(d_5^-)	٪ ۱۳,۰۷	٪ ۸۶,۹۳

* در آرمان‌های دوم و چهارم و پنجم، در جواب اولیه از حل مدل، مقدار انحراف را باید به درصد مورد نظر تبدیل نمود. متغیر انحرافی که حل مدل حاصل شده است برابر با n' و p' (ستون چهارم) می‌باشند. بنابراین در ستون پنجم متغیرهای انحراف از آرمان‌ها نوشته شده است. همچنین میزان دستیابی به هر آرمان نیز مشخص شده است.

مقایسه نتایج حل مدل و مقادیر واقعی. با توجه به حجم گسترده مدل، امکان تشریح و ارائه تمامی نتایج حاصل از حل مدل امکان‌پذیر نیست. به همین دلیل به نتایج کلی حاصل از حل مدل اکتفا می‌نماییم. با مقایسه نتایج حاصل از حل مدل و داده‌های واقعی بهبود قابل توجهی در دستیابی به هدف‌های مشهود است.

جدول ۶. مقایسه نتایج حاصل از حل مدل و داده‌های واقعی

ردیف	شماره هدف	نوع هدف	مقدار بهینه هدف	مقدار هدف برای مقادیر واقعی سال ۸۹	مقدار هدف بدست آمده از حل مدل	اختلاف نتایج مدل با نتایج واقعی	درصد بهبود
۱	اول	Max	۵۸,۷۴۳,۰۰۰,۰۰۰	۴۵,۶۵۸,۸۳۶,۰۵۲	۵۸,۵۹۰,۳۱۰,۰۰۰	۱۲,۹۰۰,۰۰۰,۰۰۰	٪ ۲۸
۲	دوم	Max	حداقل ٪۱۰	٪ ۲۷	٪ ۲۸,۵	۰/۰۱۵	٪ ۶
۳	سوم	Max	۳۴,۰۳۸,۵۰۰,۰۰۰	۲۷,۶۹۳,۷۴۸,۳۷۳	۳۴,۰۳۸,۵۰۰,۰۰۰	۶,۳۴۴,۷۵۱,۶۲۷	٪ ۲۳
۴	چهارم	Min	حداکثر ٪۳۰	۰/۶۹۸	۰/۶۱	۰/۰۸۸	٪ ۱۳
۵	پنجم	Opti	۱	۰/۸۷۳۳	۰/۸۶۹۳	- ۰/۰۰۴	٪ -۰/۴۵
۶	هدف کلی	Min	---	۱۴,۲۶۳,۳۰۵,۰۶۸	۶,۵۶۵,۶۲۳,۳۲۸	۷,۶۹۷,۶۸۱,۷۴۰	٪ ۵۳,۹

همانطور که در جدول شش ملاحظه می‌شود، میزان دستیابی به بیشتر آرمان‌ها بهبود پیدا کرده است.

در این مدل تلاش شد تا مهم‌ترین شاخص‌های مورد نظر مسئولان بودجه دانشگاه و همچنین خبرگان امر مورد توجه قرار گیرد. در این پژوهش با در نظر گرفتن هر دو جنبه از ساختار هزینه‌ای بودجه دانشگاه (تخصیص بودجه به برنامه‌ها بر اساس اهمیت هر کدام و تخصیص بودجه به دانشکده‌ها بر اساس سرانه دانشجویی) و همچنین استفاده از شاخص‌هایی چون ضریب کارایی در تخصیص بهینه بودجه به دانشکده‌ها مدلی کارا در تخصیص بهینه بودجه ارائه شده است.

۵. نتیجه‌گیری و پیشنهادها

در این پژوهش با بهره‌گیری از دانش ریاضی در کنار نظرات خبرگان مدلی ارائه شده که در آن هم منطبق علی و هم ذهنیت تصمیم‌گیرندگان رعایت شده است. با توجه به موارد بیان شده در بخش قبل، می‌توان نتیجه گرفت به‌کارگیری این مدل می‌تواند بهبود قابل ملاحظه‌ای را در میزان دستیابی به آرمان‌ها و همچنین میزان تابع هدف حاصل کند. همچنین مدل ارائه شده در این پژوهش قابلیت‌هایی همچون بهره‌گیری از نظرات خبرگان، استفاده از معیارهای چندگانه، استفاده از شاخص‌های عملکرد در قالب ضریب کارایی را به تصمیم‌گیرندگان ارائه می‌کند.

همانطور که ملاحظه شد، در نظام دانشگاهی آرمان‌ها و محدودیت‌هایی زیادی وجود دارد. ضمن اینکه هر دانشگاه، علاوه بر استانداردهای مصوب وزارت علوم، تحقیقات و فناوری، استاندارد آموزشی و پژوهشی خاص خود را نیز به همراه دارد. مدلی که در این پژوهش ارائه شد، مدل بودجه‌ریزی بر مبنای عملکرد (PBB) در نظام دانشگاهی بوده که هر دو بعد هزینه‌ای دانشگاه را در بر می‌گیرد. بعبارتی دیگر، از یک سو هزینه‌های کلی دانشگاه را در قالب برنامه‌ها، و از سوی دیگر هزینه‌های اتفاق افتاده برای هر دانشکده و گروه آموزشی را در چارچوب استانداردهای مصوب وزارت علوم بودجه‌بندی می‌کند. همچنین مدل حاضر، این قابلیت را به تصمیم‌گیرنده می‌دهد تا ارتباط معناداری را بین این دو بخش برقرار نماید تا مشخص شود هر دانشکده و گروه آموزشی، چه نسبتی از هر برنامه را مصرف نموده است.

به منظور نمایش قابلیت‌های مدل طراحی شده، مقایسه‌ای بین نتایج حاصل از مدل و داده‌های واقعی سال ۱۳۸۹ دانشگاه تربیت مدرس، صورت گرفت. همانطور که در بخش قبل ملاحظه شد، تفاوت معناداری بین نتایج حاصل از مدل طراحی شده و داده‌های واقعی ملاحظه شد.

آرمان‌های اول مربوط به مطلوبیت حاصل از تخصیص بودجه بین برنامه‌های مختلف دانشگاه بوده است که نتایج حل مدل در مقایسه با داده‌های واقعی، بهبود حدود ۲۸٪ را به همراه داشته است. بر این اساس میزان دستیابی به آرمان اول حدود ۹۹/۷۴٪ است.

با توجه به اینکه از سیاست‌های کلان دانشگاه تربیت درس توجه ویژه به برنامه‌های پژوهشی است، وضعیت فعلی آرمان دوم در وضعیت مطلوبی است و از حداقل استاندارد^۱ این نسبت که توسط وزارت علوم و تحقیقات و فناوری به دانشگاه‌ها ابلاغ شده بالاتر بوده و در حدود ۲۷٪ است. با این وجود نتایج حل مدل بهبود ۶٪ را نشان داده و نسبت مذکور به عدد ۲۸/۵٪ رسیده است. بر همین اساس میزان دستیابی به آرمان دوم ۱۰۰٪ است.

آرمان سوم پیرامون تخصیص بودجه به هر دانشکده و هر گروه آموزشی است. در این آرمان به منظور احتساب عملکرد گروه‌ها در تخصیص بودجه، از ضریب کارایی به عنوان مطلوبیت هر واحد بودجه تخصیصی به هر گروه آموزشی استفاده شد. داده‌های واقعی حاکی از اختلاف معنادار با مقدار مطلوب این آرمان دارد. نتایج حاصل از حل مدل نیز حاکی از بهبود ۲۳٪ در مقدار این آرمان داشته بطوریکه این آرمان بطور کامل برآورده شده است. بر همین اساس میزان دستیابی به آرمان سوم ۱۰۰٪ است.

آرمان چهارم مربوط به نسبت بودجه پشتیبانی، رفاهی و خدماتی است. با نظر خبرگان سقف این آرمان ۳۰٪ لحاظ شد. این در حالی است که این نسبت برای داده‌های واقعی حدود ۶۹٪ است. نتایج حاصل از مدل بیانگر بهبود حدود ۱۳٪ در این نسبت است. اگرچه هنوز هم با آرمان مورد نظر اختلاف دارد. بنابراین میزان دستیابی به آرمان چهارم ۶۱٪ است.

آرمان پنجم مربوط به نسبت بودجه مقطع ارشد به مقطع دکتری است. همانطور که گفته شد، پس از نظرخواهی از خبرگان این آرمان برابر با یک در نظر گرفته شد. نتایج حاصل از داده‌های واقعی بیانگر حدود ۸۷٪ این نسبت بوده است. این در حالیست که نتایج حاصل از حل مدل افت حدود ۰/۴٪ را نشان می‌دهد. دلیل اصلی این افت را می‌توان در تخمینی بودن بودجه در سطح هر مقطع دانست. بر همین اساس میزان دستیابی به آرمان پنجم حدود ۸۷٪ است.

همچنین میزان تابع هدف مدل نیز که به منظور کمینه نمودن انحرافات آرمان‌ها تشکیل شده بود، کاهش قابل توجهی پیدا کرده و بهبودی در حدود ۵۴٪ را در مقایسه با مقادیر واقعی بودجه، به همراه داشته است.

۱. برابر با بخشنامه ابلاغی وزارت علوم، پژوهشات و فناوری ایران، حداقل نسبت بودجه پژوهشی نسبت به کل بودجه برابر با ۱۰٪ است.

تمامی برنامه‌ها، ردیف‌ها، دانشکده‌ها و گروه‌های آموزشی و اوزان هر یک به نحوی هستند که در صورت اضافه شدن متغیر جدید و یا هرگونه نیاز تغییر، به سادگی قابلیت به‌روزشدن را دارد. در واقع تمرکز اصلی تصمیم‌گیرندگان باید بر روی این متغیرها و اوزان هر یک باشد.

مرور گسترده مبانی نظری بودجه‌ریزی نشان از تلاش پژوهشگران بسیاری پیرامون طراحی مدل ریاضی بوده است. از جمله مهمترین مواردی که تا حدودی مشابه پژوهش حاضر است، مدل آذر (۱۳۷۵)، مدل آذر و نجفی (۱۳۹۰) و همچنین مدل آذر و خدیور (۱۳۹۰) است. همانطور که مطرح شد مدل آذر (۱۳۷۶) یک مدل عمومی برای بودجه است که بسیاری از مطالعات بودجه‌ریزی از آن به عنوان مبنای مدل‌سازی استفاده می‌کنند. در این مدل عدم اطمینان فازی مورد توجه قرار گرفته است. مدل آذر و نجفی (۱۳۹۰) و آذر و خدیور (۱۳۹۰) نیز به طراحی مدل بودجه‌ریزی با رویکرد استوار پرداخته‌اند. همچنین مدل طراحی شده توسط آذر و خدیور (۱۳۹۰) از جمله مدل‌هایی است که مکانیسم هزینه‌یابی را در مدل ریاضی لحاظ نموده‌اند که این نکته از برتری مدل آذر و خدیور (۱۳۹۰) نسبت به مدل ارائه شده در این مقاله است. البته نکته حائز اهمیت اینست که با مرور مبانی نظری بودجه‌ریزی مدلی متناسب با ساختار دوگانه هزینه‌ای دانشگاه ملاحظه نشد و ارائه این مدل می‌تواند به عنوان یک الگو مورد استفاده مدیران و پژوهشگران دانشگاهی قرار گیرد.

با توجه با اینکه در این مدل به هر دو بعد از ساختار هزینه‌ای دانشگاه توجه شده است، به مدیران دانشگاهی پیشنهاد می‌شود با تعدیل آرمان‌ها و محدودیت‌های دانشگاه خود، الگوی متناسب با دانشگاه خود را طراحی نمایند. همچنین به پژوهشگران و علاقه‌مندان نیز پیشنهاد می‌شود تا در مطالعات خود به بررسی موارد ذیل بپردازند:

۱. به منظور تعیین حدود بالا و پایین بودجه، از مدل‌های پیش‌بینی استفاده شود؛
۲. توسعه مدل ارائه شده به شرايطی که عدم اطمینان موجود در عالم واقع نیز مورد توجه قرار گیرد.

از جمله محدودیت‌های این پژوهش می‌توان به محدودیت زمانی اشاره کرد؛ که دلیل این امر را می‌توان به فقدان وجود یک سیستم یکپارچه اطلاعاتی، جهت گردآوری اطلاعات نسبت داد.

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، علی اصغر (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.
۶. خلوصی، فاطمه (۱۳۸۹). طراحی مدل ریاضی تخصیص بهینه منابع مالی به پروژه‌های ایمنیدرو. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تربیت مدرس.
۷. رسولی، مجتبی، (۱۳۸۹). امکان‌سنجی پیاده‌سازی بودجه‌ریزی بر مبنای نتایج؛ مورد مطالعه: دانشگاه‌های وابسته به وزارت علوم، تحقیقات و فناوری. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تربیت مدرس.
۸. ساکتی، پرویز، سعیدی، احمد (۱۳۸۶). پیشنهادی برای بودجه‌ریزی دانشگاهی بر مبنای عملکرد. اولین کنفرانس بودجه‌ریزی عملیاتی، تهران.
۹. 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 تندرستی، دوره ۳، شماره ۳ و ۴، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی شاهرود، پاییز و زمستان.
۱۰. کجوری، جواد، لطفی، فرهاد، امینی، میترا، پیلهور، علی، اسماعیل‌زاده، زهره (۱۳۸۶). محاسبه هزینه سرانه تربیت دانشجو در مقطع دکتری حرفه‌ای پزشکی عمومی در دانشکده پزشکی شیراز در سال ۱۳۸۶. مجله مرکز مطالعات و توسعه آموزش پزشکی، دوره هفتم، شماره اول، صص ۹-۱۶.

۱۱. جعفری، حمیدرضا (۱۳۸۹). استخراج الزامات مالی و مدیریتی برای استقرار یک نظام کارایی بودجه‌ریزی عملیاتی در بستر مؤسسات مالی. *پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه امام صادق (ع)*.
12. Caballero, R. Golache T. Gomez T., Molina J. and Torrico A. (2001). Efficient Assignment of Financial Resources Within a University System: Study of the University of Malaga. *European Journal of Operational Research*, 133.
13. Charnes A., Cooper, W. W. (1971). *Studies in Mathematical and Managerial Economics*. s.l: North-Holland Publishing Company, PP. 166-180
14. Casu. B; Thanassoullis, E. (2005). Evaluating cost efficiency in central administrative services in UK university, *Omega*, 34, 417-426.
15. Greenberg R.R. & T.R.Nunamakar (1994). Integrating the Analytic Hierarchy Process into the Multi Objective Budgeting Models of Public Sector Organization. *Socio-Economic Planning Science*, 23(3), 197-206.
16. Kwak, N. K. & Lee, Changwon lee. 1998. A multi decision-making approach to university resource allocation and information infrastructure planning. *European Journal of Operational Research*, 110, 234-242.
17. Min, Hokey. (1988). Three-phase Hierarchical Allocation of University Resources Via Interactive Fuzzy Goal Programming. *Cocio. Econ.Plann.Sci*, 22(5).
18. Robinson Marc and Jim Brumby. (2005). Does performance Budgeting Work? An analytical review of the empirical literature. *International Monetary Fund*.
19. Shim J. P., & Lee M. S. (1984). Zero-base budgeting: Dealing with conflicting objective. *Long Range Planning*, 17(5).
20. Yamamoto Kiyoshi (2010). Performance-Oriented Budgeting in Public Universities: The Case of a National University in Japan. *The Journal of Finance and Management in Colleges and Universities*, 43-60.
21. Habeeb, Y. A. (1991). Adapting multi-criteria planning to the Nigerian economy. *Journal of Operational Research Society*, 42(10).
22. Zanakis, S.H. (1991). A Multi Criteria Approach for library Needs Assesment and Budget Allocation. *Socio-Economic Planning Science*, 251(3).