

فصلنامه حسابداری سلامت، سال اول، شماره‌های دوم و سوم، شماره پیاپی (2)، پاییز و زمستان 1391، صص 1-16.

برنامه‌ریزی آرمانی، رویکردی اثربخش در بودجه‌ریزی و تخصیص بهینه منابع مالی (مطالعه موردی: تخصیص بودجه وزارت بهداشت و درمان به استان‌های کشور)

احمد رجبی¹

تاریخ دریافت: 1391/12/11 تاریخ اصلاح نهایی: 1391/12/26 تاریخ پذیرش: 1391/12/28

چکیده

مقدمه: در این مقاله با استفاده از روش برنامه‌ریزی آرمانی و منطق فازی سعی می‌شود تا الگویی برای تخصیص بهینه بودجه وزارت بهداشت به استان‌های کشور ارائه شود.

روش پژوهش: این پژوهش از نوع پژوهش‌های کاربردی است که به شیوه توصیفی و به صورت گذشته‌نگر انجام شده است. داده‌های مورد نیاز برای بررسی موضوع پژوهش، از طریق داده‌های رسمی مرکز آمار ایران و وزارت بهداشت جمع‌آوری شده و با استفاده از نرم‌افزارهای تخصصی از جمله Fuzzy Tec و Lingo مورد تحلیل قرار گرفته است. در این مطالعه برای تخصیص بهینه بودجه به استان‌های کشور، ابتدا به وسیله شاخص‌سازی، موقعیت هر استان نسبت به سایر استان‌ها تعیین شد. سپس، با توجه به اولویت‌های مورد نظر، الگوی تخصیص بودجه با روش برنامه‌ریزی آرمانی طراحی و بر این اساس بودجه سالانه این وزارتخانه به استان‌های کشور تخصیص داده شد.

یافته‌ها: نتایج حاصل از پژوهش، بیان‌گر آن است که تخصیص بودجه بر اساس روش موجود، منجر به توجه نکردن به فعالیت‌ها و عملکرد هر استان می‌شود. اما در روش ارائه شده، در این مقاله، با شناسایی بیش از 268 شاخص در 5 بخش و 45 برنامه، اطلاعات مربوط به قابلیت‌های استان‌های کشور جمع‌آوری و از این حیث کلیه استان‌ها نسبت به یکدیگر مقایسه و رتبه‌بندی شدند.

نتیجه‌گیری: نتایج حاصل از پژوهش نشان داد که روش پیشنهادی ضمن تخصیص بهینه بودجه به استان‌های کشور، در درازمدت منجر به ایجاد عدالت و توازن در بین استان‌ها خواهد شد.

واژه‌های کلیدی: بودجه‌ریزی، برنامه‌ریزی آرمانی، تحلیل سلسله مراتبی، منطق فازی.

1. دانشجوی دکتری مدیریت سیستم‌ها، دانشکده اقتصاد، مدیریت و علوم اجتماعی دانشگاه شیراز؛ رایانامه: araiabi53@yahoo.co.uk

مقدمه

مناسب در این زمینه، شناخت ویژگی‌ها و قابلیت‌های هر استان در برنامه‌های مختلف و به‌کارگیری این تفاوت‌ها در تخصیص بودجه است. از این‌رو، در این مطالعه از روش برنامه‌ریزی آرمانی و منطق‌فازی برای تخصیص بهینه بودجه وزارت بهداشت به استان‌ها استفاده می‌شود. برای این منظور، در این مطالعه ابتدا هدف‌های کلان این وزارت‌خانه در بخش‌های مختلف، با استفاده از نظر متخصص‌ها و روش تحلیل سلسله‌مراتبی، اولویت‌بندی می‌شود. سپس، با توجه به تعریف شاخص‌های مختلف در هر بخش و ترکیب این شاخص‌ها با یکدیگر، الگوی مطلوب بودجه‌ریزی و تخصیص بهینه منابع مالی به استان‌ها بر اساس روش برنامه‌ریزی آرمانی ارائه می‌شود.

پیشینه پژوهش

پیشینه کاربرد الگوهای برنامه‌ریزی خطی مربوط به اواخر دهه 50 میلادی است. دانتزیک برای اولین بار در اوایل دهه 1940 شروع به جستجوی الگوهای ریاضی برای حل برنامه‌ریزی‌های نظامی کرد (دانتزیک، 1945). پژوهش‌های وی به‌وسیله نیومن، هرویکس و کوپ‌من (1942) ادامه داده شد. هم‌چنین، از سال 1948 سایر پژوهش‌گران شروع به بسط تکنیک برنامه‌ریزی خطی کردند. از جمله این پژوهش‌گران چارنز و کوپر (1961) بودند که فعالیت‌های آن‌ها نقش مهمی را در توسعه و کاربرد برنامه‌ریزی خطی داشت و منجر به معرفی روش برنامه‌ریزی آرمانی شد (چارنز و کوپر، 1961). در دهه اخیر کاربردهای متعددی از به‌کارگیری مدل‌های برنامه‌ریزی آرمانی در بودجه‌ریزی و

امروزه، سازمان‌ها برای بودجه‌ریزی و تخصیص منابع مالی با هدف‌های متعددی مواجه هستند. به‌طوری‌که، برنامه‌ریزی برای استفاده بهینه از منابع موجود و تأمین هدف‌های مورد نظر امری اجتناب‌ناپذیر است. بخش بهداشت و درمان یکی از بخش‌های مهم و اثرگذار در هر کشور محسوب می‌شود که عملکرد آن بر سایر بخش‌ها تأثیر زیادی دارد. از این‌رو، در بیشتر کشورها تخصیص بهینه منابع مالی به این بخش برای دولت‌ها اهمیت زیادی دارد (تینگلی و جودیت، 1984).

در حوزه بهداشت و درمان کشور، با وجود تلاش‌های انجام شده، تخصیص منابع مالی به‌صورت مناسبی انجام نشده است. به‌طوری‌که برخی استان‌های کشور نسبت به سایر استان‌ها از امکانات بهداشتی و درمانی بیش‌تری برخوردار بوده و برخی دیگر، با وجود نیاز شدید آن‌ها به خدمات بهداشتی و درمانی، از این حیث فقیر مانده‌اند. بنابراین، توجه به مبحث سلامت و بهداشت، با در نظر گرفتن تفاوت‌های منطقه‌ای و لحاظ کردن این تفاوت‌ها در تخصیص بودجه، گام مهمی در ایجاد عدالت و توسعه است و دسترسی به الگو و روش مناسب در دستیابی به این هدف بسیار مهم است (رجبی، 1385: 25-27). الگوی بودجه‌ریزی در وزارت بهداشت و درمان مانند سایر بخش‌ها به‌طور عمده متکی بر بودجه‌ریزی سنتی (بودجه‌ریزی افزایشی) است. بدیهی است که استفاده از این الگو در تخصیص بودجه، معیار کارا و مناسبی نبوده و باعث ایجاد نابرابری‌ها و افزایش شکاف بین استان‌ها می‌شود. یکی از روش‌های

برنامه‌ریزی‌های مالی مطرح شده است. از جمله حبیب (1991) از روش برنامه‌ریزی آرمانی برای مدل‌سازی اقتصادی در کشور نیجریه استفاده کرد. هدف‌های این مدل شامل، تخصیص منابع مالی، رشد اقتصادی و تأمین نیروی انسانی بود. این مدل در مجموع با 400 متغیر تصمیم و 1040 متغیر انحراف، تعیین کننده بودجه این کشور بود. با توجه به تضاد هدف‌های مورد نظر دولت در تخصیص منابع، روش برنامه‌ریزی آرمانی به خوبی توانست منابع مالی دولت را بین بخش‌های مختلف تخصیص دهد تا سطح قابل قبولی از هدف‌های متعدد دولت برآورده شود.

گرینرگ و نونا ماکار (1994)، به منظور تخصیص بهینه منابع مالی در بخش عمومی کشور آمریکا، مدلی آرمانی و چند معیاره پیشنهاد کردند. در مدل مزبور، برای استخراج اولویت‌ها و ضرایب مدل از فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی (AHP) استفاده شد. از نتایج این مدل برای تخصیص بهینه بودجه و منابع مالی در دوره‌های بعد نیز استفاده شد.

رومرو ریمان (2011)، از روش‌های تصمیم‌گیری چند معیاره (MCDM)، بویژه روش تحلیل سلسله‌مراتبی و برنامه‌ریزی آرمانی برای تخصیص بهینه منابع در بخش کشاورزی در کشور انگلستان استفاده کردند. برای این منظور، آن‌ها افزایش بازده اقتصادی، حفظ محیط زیست و عوامل اجتماعی را به‌عنوان سه هدف اصلی مدل در نظر گرفتند. نتایج مدل نشان داد که با توجه به موقعیت این کشور و رعایت هدف‌های ذکر شده، به ترتیب، بخش ماهی‌گیری، جنگل‌داری و کشاورزی، در تخصیص

منابع اولویت دارند.

در ایران، نیز تاکنون چندین مدل برای تخصیص بهینه منابع مالی و بودجه ارائه شده است. از جمله آذر و اصفهانی (1374)، از الگوی برنامه‌ریزی آرمانی برای تخصیص بودجه به سازمان‌های دولتی استفاده کردند. در این مدل با توجه به ساختار درونی و بیرونی بودجه سازمان‌های دولتی کشور دو دسته متغیرها و محدودیت‌های درون‌زا و برون‌زا تعریف شد. هم‌چنین، با توجه به انتظارات سطوح مختلف مدیریت سازمان‌ها، مدل ریاضی آن مدلی چند هدفه در نظر گرفته شد به طوری که بسیاری از این هدف‌ها با یکدیگر در تعارض بودند. نتایج الگوی مزبور نشان‌دهنده ایجاد توازن در تخصیص بودجه با توجه به هدف‌های تعیین شده، بود.

نمازی و کمالی (1380)، پژوهشی برای تخصیص بودجه‌های عمرانی استان فارس به شهرستان‌ها بر اساس روش برنامه‌ریزی آرمانی انجام دادند. آن‌ها چهار اولویت عمده، به ترتیب، شامل: توسعه بخش کشاورزی، توسعه بخش صنعت و معدن، توسعه بخش خدمات و اشتغال‌زایی، را در نظر گرفتند. نتایج پژوهش نمازی و کمالی (1380)، نشان داد که روش موجود تخصیص اعتبارات طی سال‌های مورد بررسی (1375-1379) نه تنها بهینه نبوده، بلکه باعث خرد شدن اعتبارات استانی نیز شده است. با توجه به الگوی ارائه شده در این راستا، مدل پیشنهادی قادر است تخصیص بهینه را بر اساس محدودیت‌ها تعیین، کسری یا مازاد احتمالی را پیش‌بینی و برای رفع آن به تصمیم‌گیران کمک کند و در نتیجه به هدف‌های

تعیین شده دست یابد.

زاهدان و یوسفی (1388)، از الگوی برنامه ریزی ریاضی چند شاخصه مبتنی بر روش منطق فازی برای تخصیص تسهیلات و اعتبارات بانکی استفاده کردند. برای این منظور، ابتدا شاخص های مورد نظر تعیین و یک الگوی برنامه ریزی ریاضی چند شاخصه فازی برای آن ارائه شد. نتایج پژوهش آن ها نشان داد که الگوی فعلی تخصیص اعتبارات بانکی بهینه نیست و از میان محدودیت های پیش روی بانک ها در ارائه تسهیلات، محدودیت ریسک بازار و منابع ارزی بالاترین و محدودیت منابع ریالی، دارای کم ترین اهمیت نسبت به سایر محدودیت های مؤثر در تصمیم گیری مدیران بانک ها است.

مکیان و همکاران (1390)، با طراحی یک الگوی تصمیم گیری مبتنی بر برنامه ریزی ریاضی مدلی را برای تخصیص بهینه تسهیلات و اعتبارات بانک کشاورزی در دوره زمانی 1387-1382 ارائه کردند. نتایج پژوهش آن ها نشان داد که الگوی فعلی تخصیص اعتبارات بانک مزبور به زیربخش های مختلف بهینه نبوده و نیاز به تعدیل در مقدار تسهیلات اعطایی به بخش های مختلف دارد. بر اساس نتایج پژوهش مکیان و همکاران، اولویت بانک در تخصیص منابع باید، به ترتیب، به صنایع وابسته به زراعت کشاورزی، باغبانی، منابع طبیعی، طیور و ماشین آلات کشاورزی تغییر یابد.

مبانی نظری پژوهش

برنامه ریزی آرمانی به طور عمده برای دستیابی به راه حل بهینه در مسائلی بکار گرفته می شود که مستلزم

هدف ها و آرمان های متعدد باشد. این روش در عین دارا بودن انعطاف پذیری برنامه ریزی خطی، هم زمان هدف های متضادی را می تواند در بر گیرد و با توجه به اولویت های تعیین شده برای هر هدف، جواب بهینه را ارائه کند. از آن جا که همواره امکان تحقق کامل هدف های تعیین شده وجود ندارد، دستیابی به هدف های گوناگون با توجه به اهمیت نسبی آن ها بر آورده می شود. لذا، تصمیم گیرنده ملزم می شود که به جای رسیدن به یک هدف بهینه، برای دستیابی به سطح رضایت بخشی از چند هدف تلاش کند. در واقع تابع هدف برنامه ریزی آرمانی، یک تابع هدف تلفیقی از هدف های متعدد است که تصمیم گیرنده خواهان دستیابی به آن ها است. برای این منظور، ابتدا، متغیرهای مدل تعریف می شود، سپس آرمان های مورد نظر مشخص شده و بر اساس ترتیب تقدم آرمان ها، اولویت بندی مدل انجام می شود. ساختار ریاضی مدل برنامه ریزی آرمانی به صورت زیر است (چارنر و کوپر، 1961).

$$\text{Min} z = \sum_{i=1}^m (p_i (d_i^- + d_i^+) + \dots + p_m (d_m^- + d_m^+))$$

S. To:

$$a_{11} x_1 + \dots + a_{1n} x_n + d_1^- - d_1^+ = b_1$$

.

.

.

$$a_{m1} x_1 + \dots + a_{mn} x_n + d_m^- - d_m^+ = b_m$$

$$x_1, \dots, x_n \geq 0$$

$$d_1^-, \dots, d_m^- \geq 0$$

$$d_1^+, \dots, d_m^+ \geq 0$$

در این مدل همان طور که ملاحظه می شود:

شناسایی و با تعریف شاخص‌های متعدد، موقعیت هر استان در هر برنامه به تفکیک مشخص شد. بر این اساس، مدل برنامه‌ریزی آرمانی تخصیص بودجه طراحی شد. این مدل شامل 37678 متغیر، 3135 متغیر دارای جواب، 1073 محدودیت و 1023 متغیر تصمیم است.

از آنجا که تشریح کلیه برنامه‌های هر بخش طولانی بوده و روش مورد استفاده نیز یکسان است، در این مطالعه «بخش درمان» که شامل برنامه‌های «خدمات درمانی روستایی»، «خدمات درمانی بیمارستان»، «فوریت‌های پزشکی» و «ورژانس بیمارستانی» است، در نظر گرفته شده و فرآیند مدل‌سازی، کاربرد داده‌ها و تفسیر نتایج بر اساس این بخش انجام می‌شود.

تابع هدف

با توجه به ساختار مدل برنامه‌ریزی آرمانی، هدف این پژوهش، «تخصیص بهینه بودجه وزارت بهداشت به استان‌ها و دانشگاه‌های علوم پزشکی کشور» است. ساختار برنامه‌ریزی آرمانی به صورت کمینه کردن انحرافات از هدف‌های تعیین شده، است. بنابراین، تابع هدف به صورت کمینه کردن (Min) انحرافات در مدل ظاهر می‌شود و به صورت زیر تعریف می‌شود:

$$\text{MIN } C = \sum_{i=1}^m p_i (d_i^+ + d_i^-)$$

تعیین اولویت‌ها (p_1, p_2, \dots, p_n)

اولویت در برنامه‌ریزی آرمانی بیان‌کننده ترجیحات هدف‌ها نسبت به یکدیگر است. از آنجا که برنامه‌ریزی آرمانی تلفیق چند هدف توأم است، این امکان وجود دارد که دستیابی به هدف‌ها را نسبت به

p_i : اولویت دستیابی به هدف I_i ام.

d_i : انحراف مثبت یا منفی از هدف I_i ام.

a_{ij} : ضریب X_j ($j=1,2, \dots, n$) برای هر هدف ($i=1,2, \dots, m$)

X_1, X_2, \dots, X_n : متغیرهای تصمیم مسئله،

b_1, b_2, \dots, b_n : بودجه‌های در دسترس از هر برنامه.

با توجه به ساختار مدل برنامه‌ریزی آرمانی، در این پژوهش برای تعیین اولویت هر هدف (p_i) از روش AHP استفاده می‌شود. متغیرهای انحراف (d_i) مدل بیان‌گر میزان تغییرات بودجه هر برنامه از تابع هدف است و با توجه به محدودیت‌های مدل تعیین می‌شود. متغیرهای تصمیم (X_{ij}) نیز بیان‌گر سهم جذب بودجه هر استان از برنامه‌های مختلف است که این متغیرها، با توجه به برنامه‌ها و شاخص‌های تعریف شده در هر برنامه تعیین می‌شود. برای تعیین ضرایب فنی شاخص‌های هر برنامه نیز از روش منطقی فازی استفاده می‌شود. اعداد سمت راست (b_1, b_2, \dots, b_n) نیز نشان‌دهنده بودجه‌های در دسترس و یا قابل تخصیص در هر برنامه است.

روش پژوهش

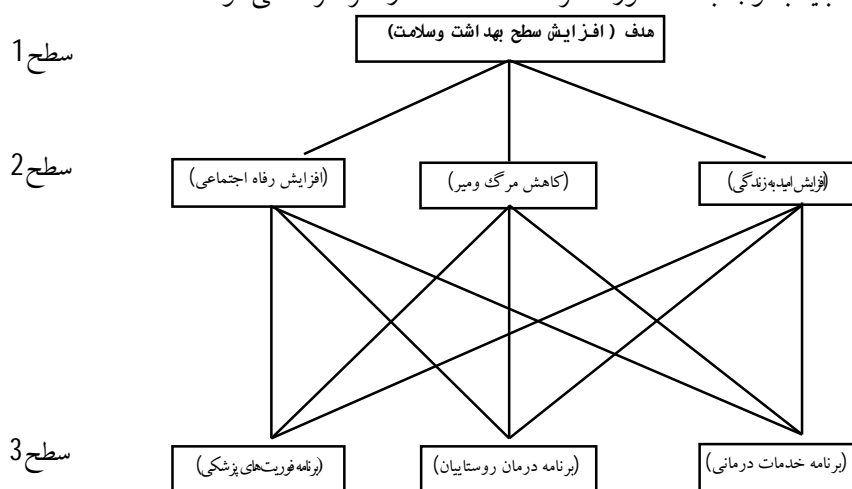
با توجه به برنامه‌های متعدد وزارت بهداشت، برای طراحی مدل بودجه‌ریزی عملیاتی و تخصیص بهینه بودجه، فعالیت‌های این وزارتخانه در قالب 5 بخش جداگانه شامل: 1. بخش بهداشت، 2. بخش درمان، 3. بخش آموزش، 4. بخش پژوهش و 5. بخش عمران، تفکیک شد. سپس، برنامه‌های مربوط به هر بخش

برای دستیابی به هدف «افزایش سلامت و بهداشت جامعه» با یکدیگر مقایسه و رتبه‌بندی شود. سطح برنامه‌ها: این سطح در پایین‌ترین سلسله‌مراتب تصمیم‌گیری قرار دارد. در این سطح، برای دستیابی به هدف‌ها برنامه‌های وزارت بهداشت بر حسب فاکتورها با یکدیگر مقایسه و رتبه‌بندی می‌شود. در شکل شماره 1 ارتباط سلسله‌مراتبی اجزاء روش AHP نسبت به یکدیگر نشان داده شده است.

پس از تعیین اهمیت هر کدام از برنامه‌ها، با استفاده از نرم‌افزار Expert Choice نسخه 9، اولویت هر برنامه نسبت به یکدیگر در راستای دستیابی به هدف «افزایش سطح بهداشت و سلامت جامعه» مشخص شد. بر این اساس، اولویت برنامه خدمات درمانی 0/531، اولویت برنامه درمان سرپایی روستاییان 0/251، اولویت برنامه اورژانس بیمارستانی 0/106 و اولویت برنامه فوریت‌های پزشکی برابر با 0/112 محاسبه شده است. لازم به ذکر است که این اولویت‌ها به‌عنوان ضرایب اهمیت هر برنامه در تابع هدف مدل برنامه‌ریزی آرمانی در نظر گرفته می‌شود.

یکدیگر اولویت‌بندی کرد. در این مطالعه برای تعیین اولویت برنامه‌های مختلف از روش AHP استفاده شده است. در شکل شماره 1 سطوح تصمیم‌گیری بر اساس ساختار سلسله‌مراتبی نشان داده شده است (دیویز و تالویج، 1997). این سطوح عبارتند از: سطح هدف: با توجه به ساختار روش AHP، در این مطالعه، هدف وزارت بهداشت و درمان «افزایش سلامت و بهداشت جامعه» در نظر گرفته شده است. بر این اساس، کلیه برنامه‌های این بخش باید برای رسیدن و افزایش این هدف با یکدیگر مقایسه و رتبه‌بندی شود.

سطح فاکتورها: منظور از فاکتورها در AHP معیارهایی است که برای رسیدن به هدف باید مورد توجه قرار گیرد و مقایسه برنامه‌ها باید با توجه به این فاکتورها و در راستای دستیابی به هدف اصلی انجام شود. فاکتورهای در نظر گرفته شده در این مطالعه با توجه به مأموریت بخش بهداشت و درمان عبارتند از: 1- کاهش مرگ و میر، 2- افزایش امید به زندگی، 3- کاهش بیماری‌ها و 4- افزایش رفاه و تأمین اجتماعی. بنابراین، کلیه برنامه‌ها باید با توجه به 4 فاکتور ذکر شده



شکل 1: ساختار سلسله‌مراتبی رتبه‌بندی برنامه‌های خدمات درمانی

شاخص‌های نشان‌دهنده عملکرد و موقعیت هر برنامه در هر استان شناسایی شد. این شاخص‌ها شامل، شاخص‌های دسترسی، شاخص‌های کارایی، شاخص‌های جمعیتی، شاخص‌های میرایی، و غیره بود. سپس، شاخص‌های تعریف شده برای هر برنامه از طریق روش منطق فازی با یکدیگر ترکیب شد.

شاخص‌های دسترسی، نشان‌دهنده میزان دسترسی به امکانات و شرایط بهداشتی هر استان در هر برنامه و نشان‌دهنده معیار برقراری عدالت در بین استان‌ها است. نسبت جمعیت به تخت فعال و نسبت آمبولانس به جمعیت، نمونه‌هایی از شاخص‌های دسترسی است.

شاخص‌های کارایی، بیان‌کننده عملکرد هر برنامه در هر استان طی دوره‌های گذشته است. این شاخص از طرفی بیان‌کننده میزان استفاده از امکانات و تجهیزات در دسترس است. بدیهی است، هر چه نسبت شاخص کارایی در هر استان زیادتر باشد، نشان‌دهنده عملکرد بهتر آن استان در آن برنامه است. تخت روز اشغالی و نسبت بیماران جراحی شده در هر استان، نمونه‌هایی از شاخص‌های کارایی است.

شاخص‌های جمعیتی بیان‌کننده اطلاعات و خصوصیات جمعیت در هر استان است. نسبت زنان بین 20 تا 49 سال و نسبت کودکان زیر 5 سال، نمونه‌هایی از شاخص‌های جمعیتی است.

از نظر عملکردی ساختار مدل به کار گرفته شده در این پژوهش طوری است که، شاخص‌های جزئی‌تر روی شاخص‌های اصلی تأثیر می‌گذارد و شاخص‌های اصلی روی برنامه مربوط به هر بخش و برنامه‌ها نیز بر جذب بودجه کل بهداشت و درمان استان مؤثر است. به‌عنوان نمونه، در برنامه فوریت‌های پزشکی که یکی از برنامه‌های

تعیین انحرافات (*di*) انحراف مثبت یا منفی از هدف (*am*) انحرافات در مدل برنامه‌ریزی آرمانی بیان‌کننده حد دستیابی به هدف‌ها است. از آن‌جا که شکل اصلی مدل برنامه‌ریزی آرمانی به صورت کمینه کردن (MIN) انحرافات است؛ در صورتی که انحرافات مورد نظر حداقل شود به این مفهوم است که دستیابی به هدف‌ها حداکثر شده است. در این مدل، با توجه به هر برنامه و هر استان یک انحراف مثبت و یک انحراف منفی در محدودیت‌های مدل در نظر گرفته شد. سپس، در تابع هدف با توجه به هدف مورد نظر انحرافات مثبت، منفی و یا هر دو انحرافات، کنترل می‌شود. از آن‌جا که هدف این مدل، تخصیص بهینه بودجه به استان‌های کشور است و بودجه قابل تخصیص دارای محدودیت مقدار است و نباید از حد تعیین شده تجاوز کند، در تابع هدف انحرافات در نظر گرفته شده به صورت مثبت (d_k^+) ظاهر می‌شود. به عبارتی، باید سعی کرد که انحرافات مثبت بیش از حد بودجه حداقل شود و بودجه بیش از میزان در دسترس به استان‌ها تخصیص داده نشود.

تعریف شاخص‌های مدل (ضرایب فنی متغیرها)

در این مدل با توجه به بودجه‌ای که به هر استان از هر برنامه تعلق می‌گیرد، یک متغیر X_{ij} در نظر گرفته شد. این متغیر نشان‌دهنده بودجه تخصیص داده شده از برنامه am به استان i است. مقدار بودجه تخصیص داده شده بر اساس ضرایب فنی است که هر استان در هر برنامه به خود اختصاص می‌دهد. در مدل مزبور، برای تعیین ضرایب فنی متغیرها از روش شاخص‌سازی بر حسب هر کدام از برنامه‌ها استفاده شد. برای این منظور

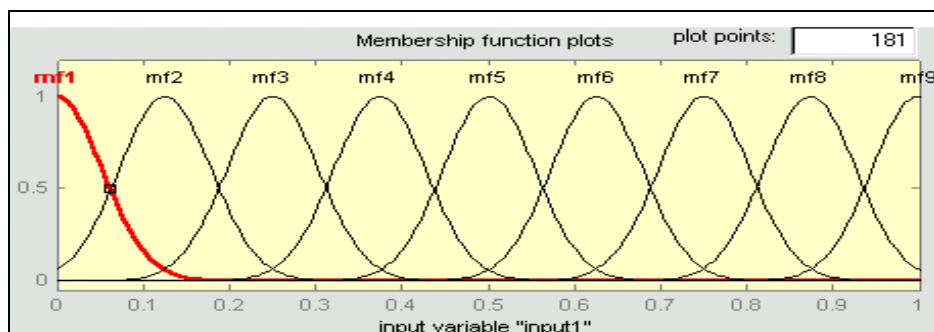
بخش درمان است، شاخص‌های دسترسی جمعیت به یک واحد اورژانس و دسترسی جمعیت به یک واحد آمبولانس، به‌عنوان دو شاخص فرعی هر کدام روی شاخص اصلی دسترسی به امکانات اورژانس با ضریب وزنی مربوط به خود تأثیر می‌گذارد و شاخص دسترسی خود به‌عنوان یک شاخص اصلی بر برنامه فوریت‌های پزشکی تأثیر دارد. در نهایت برنامه فوریت‌های پزشکی در هر استان با توجه به ضریب اهمیتی که برای آن به دست می‌آید، بخشی از بودجه این برنامه (فوریت‌های پزشکی) را به خود اختصاص می‌دهد (جدول‌های شماره 1 و 2).

تعیین ضرایب فنی

برای تعیین ضریب جذب بودجه هر استان از شاخص‌های متعددی استفاده می‌شود و این شاخص‌ها دارای ویژگی‌های متفاوتی است. بنابراین، تمامی آن‌ها باید با یکدیگر ترکیب شود تا در مدل طراحی شده قابل استفاده باشد. برای کاربرد منطق فازی در ترکیب شاخص‌ها سه مرحله اصلی انجام شد و با توجه به این مرحله‌ها نتایج خروجی استخراج شد. این مرحله‌ها عبارتند از: الف. فازی‌سازی ورودی‌ها، ب. فرآیند فازی و ج. فرآیند تبدیل فازی به غیرفازی.

روش منطق فازی داده‌های ورودی را دریافت و به فرم فازی تبدیل می‌کند که این فرآیند، فازی‌سازی نامیده می‌شود. فرآیند فازی‌سازی شامل تفسیر و تبدیل داده ورودی به وسیله کنترل‌گر فازی است. این مرحله شامل دو بخش توابع عضویت و طبقه‌بندی است (بلجو، 2005 و بنسون و اسگرپور، 2000). توابع عضویت می‌تواند اشکال متفاوتی داشته باشد. در این پژوهش از توابع عضویت گوسین استفاده شده است (شکل شماره 2). برای این منظور، پس از تعریف و شناسایی شاخص‌های عملیاتی و جمع‌آوری داده‌های آماری، این داده‌ها به‌عنوان ورودی استفاده شد.

پس از تعریف ورودی‌ها، فرآیند فازی‌سازی از طریق ارزیابی اطلاعات ورودی بر اساس قواعد «اگر... آنگاه...» انجام می‌شود. در این فرآیند، با توجه به تابع عضویت تعیین شده و قواعد محاسبه، نتیجه فازی بدست می‌آید. برای استدلال و استنتاج ترکیب منطقی خروجی‌ها قواعد «اگر... آنگاه...» استفاده می‌شود و متناظر با شرط «اگر» قاعده منطقی خروجی تعیین می‌شود. پس از مشخص شدن تابع عضویت هر کدام از شاخص‌ها، عملیات پردازش در روش فازی بر اساس توابع عضویت تعریف شده، انجام می‌شود. سپس، با تعیین دامنه خروجی‌ها، نتایج منطق فازی



شکل 2: فازی‌سازی ورودی‌ها در روش فازی بر اساس تابع گوسین

جدول 1: داده‌های ورودی شاخص‌های تعریف شده در برنامه فوریت‌های پزشکی

شاخص‌های دسترسی		شاخص‌های جمعیتی		شاخص‌های عملکردی			نسبت تصادفات منجر به جرح برون شهری استان به کشور	استان‌های کشور
نسبت جمعیت شهری استان به یک واحد آمبولانس	نسبت جمعیت شهری استان به یک اورژانس	نسبت پراکندگی جمعیت در هر کیلومتر استان	نسبت جمعیت شهرنشین استان به کل کشور	نسبت مرگ و میر تصادفات درون شهری استان به کشور	نسبت تصادفات منجر به جرح برون شهری استان به کشور	نسبت مرگ و میر تصادفات برون شهری استان به کشور		
1/5	2/5	1/5	2/5	2	1/5	2	2	ضریب تاثیر بر جذب بودجه جهت تاثیر بر جذب بودجه
+	+	-	+	+	+	+	+	بودجه
57437	66139	0/729935	0/0521811	0/047541	0/028674	0/0414479	0/04903	آذربایجان شرقی
53845	173500	0/718354	0/0373319	0/024822	0/021505	0/0201916	0/04165	آذربایجان غربی
20224	71906	0/660427	0/015472	0/009656	0/011947	0/0163002	0/01787	اردبیل
94836	103458	0/389674	0/0816234	0/085983	0/108722	0/0646132	0/07744	اصفهان
14875	62474	0/272621	0/007468	0/002609	0/011947	0/0086273	0/00483	ایلام
18570	61016	0/341359	0/0102113	0/004283	0/003584	0/018356	0/01674	بوشهر
65253	155365	5.789451	0/2340083	0/402496	0/27957	0/0766548	0/08843	تهران
19752	82959	0/477363	0/0099168	0/006691	0/013142	0/0084438	0/01932	چهارمحال بختیاری
65696	149788	0/19849	0/0895272	0/061017	0/081243	0/1106869	0/0844	خراسان
69567	120987	0/679229	0/0665279	0/034228	0/023895	0/0436874	0/05164	خوزستان
18294	67950	0/434403	0/0113718	0/008145	0/005974	0/0352803	0/0188	زنجان
13607	68034	0/056763	0/0097592	0/011916	0/008363	0/0332978	0/02429	سمنان
27850	74980	0/112337	0/0233037	0/005464	0/019116	0/0325269	0/01151	سیستان و بلوچستان
45837	60734	0/329994	0/0580801	0/051991	0/106332	0/0627042	0/04206	فارس
48302	112704	0/635001	0/016167	0/013419	0/010753	0/0440178	0/01799	قزوین
72935	109403	0/823469	0/0209246	0/011243	0/001195	0/0347296	0/03064	قم
22484	118846	0/493875	0/0198894	0/006345	0/009558	0/0129961	0/01093	کردستان
44595	117568	0/118846	0/0309186	0/003668	0/033453	0/0529021	0/01813	کرمان
26689	94439	0/780595	0/0293516	0/009561	0/013142	0/0184662	0/00715	کرمانشاه
24472	97888	0/370278	0/0070208	0/003235	0/002389	0/0080032	0/00655	کهگیلویه و بویراحمد
35111	66712	0/715205	0/0159492	0/011111	0/011947	0/0187599	0/03287	گلستان
35883	87145	1/547636	0/0291681	0/065634	0/0227	0/0381438	0/1462	گیلان
20642	58057	0/591361	0/0222081	0/006797	0/032258	0/0380337	0/02085	لرستان
30575	56055	1/099437	0/0321635	0/043584	0/035842	0/0292228	0/07709	مازندران
24014	81649	0/433656	0/0195204	0/023003	0/015532	0/0542237	0/03936	مرکزی
29418	62513	0/166075	0/0119564	0/008449	0/0227	0/0275341	0/01312	هرمزگان
15121	70952	0/86479	0/0220518	0/021496	0/0454	0/0334447	0/02249	همدان
22973	55518	0/111069	0/0159277	0/015614	0/019116	0/016704	0/00849	یزد

برنامه ریزی آرمانی، رویکردی اثربخش در بودجه ریزی و تخصیص بهینه منابع مالی

جدول 2: نتایج رتبه بندی شاخص های برنامه فوریت های پزشکی بر اساس روش منطق فازی

رتبه بندی	نتایج خروجی شاخص های دسترسی			نتایج خروجی شاخص های جمعیتی			نتایج خروجی شاخص های عملکردی					استان های کشور
	نسبت	نسبت	نسبت	نسبت	نسبت	نسبت	نسبت مرگ و میر	نسبت تصادفات	نسبت تصادفات	نسبت تصادفات و میر	نسبت منجر به جرح	
رتبه بندی	خروجی های	جمعیت	جمعیت	خروجی های	جمعیت	جمعیت	خروجی های	میر تصادفات	تصادفات	تصادفات	منجر به جرح	منجر به جرح
برنامه	فازی مربوط به	شهری	شهری	فازی مربوط	جمعیت در	جمعیت	شاخص های	تصادفات	تصادفات	تصادفات	درون شهری	درون شهری
فوریت های	شاخص های	استان به	استان به	های جمعیتی	هر کیلومتر	شهر نشین	عملکردی	استان به کشور	درون شهری	درون شهری	استان به کشور	استان به کشور
پزشکی با	دسترسی	یک واحد	یک واحد	استان	برنامه اورژانس	کل کشور	برنامه اورژانس	استان به کشور	استان به کشور	استان به کشور	استان به کشور	استان به کشور
روش منطق	فازی	آمبولانس	اورژانس	اورژانس	اورژانس	اورژانس	اورژانس	اورژانس	اورژانس	اورژانس	اورژانس	اورژانس
	2	1/5	2/5	2/5	1/5	2/5	2	2	1/5	2	2	ضریب تأثیر بر بودجه جهت تأثیر بر جذب بودجه
	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	آذربایجان شرقی
0/377699	0/46628	0/61265	0/3785	0/4087	0/7032	0/2321	0/2503	0/1281	0/12267	0/37465	0/344	آذربایجان غربی
0/439491	0/80914	0/56973	0/9528	0/3597	0/705	0/1524	0/1696	0/0969	0/10959	0/18114	0/2759	اردبیل
0/263412	0/33701	0/22264	0/4056	0/3319	0/7167	0/101	0/1042	0/0609	0/07773	0/1421	0/1296	اصفهان
0/559892	0/73537	0/95277	0/6049	0/5212	0/7942	0/3575	0/4328	0/223	0/3832	0/59181	0/5206	ایلام
0/2437	0/28492	0/14989	0/366	0/3443	0/806	0/0674	0/0767	0/0505	0/07773	0/1103	0/0684	بوشهر
0/257561	0/30012	0/20058	0/3599	0/3488	0/7989	0/0787	0/101	0/0525	0/05362	0/15924	0/1268	تهران
0/74105	0/80609	0/68837	0/8767	0/6472	0/1379	0/9528	0/7933	0/9527	0/95274	0/69535	0/6123	چهارمحال و بختیاری
0/278948	0/38511	0/21698	0/486	0/3403	0/7786	0/0774	0/096	0/0558	0/08212	0/10915	0/1336	خراسان
0/611192	0/80104	0/69531	0/8645	0/5443	0/8194	0/3793	0/5049	0/1454	0/28238	0/95276	0/5836	خوزستان
0/467232	0/71637	0/74035	0/702	0/4392	0/7124	0/2753	0/2531	0/1147	0/11495	0/38726	0/3611	زنجان
0/276119	0/3143	0/19641	0/385	0/3478	0/7879	0/0838	0/1483	0/0582	0/05895	0/32181	0/132	سمنان
0/278613	0/2932	0/13959	0/3854	0/3683	0/8543	0/0767	0/1519	0/0654	0/06561	0/29552	0/1596	سیستان و بلوچستان
0/309632	0/37566	0/28613	0/4294	0/3918	0/8422	0/1215	0/1409	0/0541	0/10297	0/28625	0/1109	فارس
0/40434	0/40774	0/48976	0/3585	0/4557	0/8	0/2491	0/3368	0/1323	0/37798	0/56822	0/2789	قزوین
0/363656	0/59027	0/50533	0/6412	0/3361	0/7236	0/1036	0/1715	0/0686	0/07347	0/38953	0/1298	قم
0/388105	0/67876	0/76306	0/6282	0/3308	0/687	0/117	0/1691	0/064	0/04955	0/31445	0/2186	کردستان
0/32685	0/5183	0/24248	0/6838	0/3619	0/774	0/1147	0/0915	0/0553	0/06941	0/12783	0/1081	کرمان
0/400755	0/60036	0/47922	0/6731	0/3986	0/8405	0/1335	0/2038	0/0517	0/12862	0/48579	0/1302	کرمانشاه
0/296366	0/43739	0/27246	0/5364	0/3424	0/6952	0/1307	0/0978	0/0607	0/08212	0/1604	0/0841	کهگیلویه و بویراحمد
0/291218	0/44836	0/25481	0/5645	0/3396	0/7962	0/0657	0/0736	0/0512	0/05144	0/10618	0/0799	گلستان
0/285178	0/37733	0/37217	0/3804	0/3288	0/7056	0/1028	0/1385	0/0637	0/07773	0/1636	0/2336	گیلان
0/3692	0/45458	0/37682	0/5013	0/2662	0/4926	0/1304	0/4125	0/1561	0/11242	0/35371	0/9528	لرستان
0/280231	0/29965	0/22717	0/3432	0/3517	0/7384	0/1196	0/1715	0/056	0/12714	0/35276	0/1391	مازندران
0/302833	0/32778	0/32717	0/3282	0/3117	0/6043	0/1361	0/2668	0/1247	0/13186	0/25847	0/5184	مرکزی
0/337537	0/39424	0/25198	0/4796	0/3666	0/788	0/1138	0/2445	0/0925	0/09092	0/49402	0/2621	هرمزگان
0/288033	0/34477	0/30924	0/3661	0/3643	0/8277	0/0864	0/1359	0/0587	0/11242	0/24939	0/1172	همدان
0/273961	0/3069	0/15238	0/3996	0/3281	0/6762	0/1193	0/1733	0/0887	0/15543	0/29738	0/1472	یزد
0/268756	0/29445	0/24565	0/3237	0/3801	0/8425	0/1027	0/1038	0/0738	0/10297	0/14482	0/0935	

درون‌شهری و نسبت تصادفات منجر به مرگ درون‌شهری، طی 2 سال گذشته است. شاخص‌های جمعیتی نیز شامل شاخص‌های فرعی تری مانند نسبت جمعیت شهرنشین استان و پراکندگی جمعیت در هر کیلومتر، است و در نهایت شاخص‌های دسترسی در برگیرنده شاخص‌هایی مانند نسبت جمعیت شهری به یک واحد اورژانس و نسبت جمعیت شهری به یک واحد آمبولانس است. با توجه به این که شاخص‌های استفاده شده در هر برنامه دارای اهمیت متفاوتی است و تأثیر آن‌ها بر جذب بودجه به صورت مثبت و منفی است. اهمیت این شاخص‌ها به وسیله کارشناسان مختلف تعیین و با استفاده از روش AHP رتبه‌بندی شد تا در جذب بودجه هر بخش به کار گرفته شود.

با توجه به نتایج محاسبه شده، به عنوان نمونه، بر حسب شاخص نسبت جمعیت شهری به یک واحد اورژانس در استان آذربایجان غربی، ملاحظه می‌شود که خروجی فازی برای این استان 0/9528 است که نشان می‌دهد، استان آذربایجان غربی در بین استان‌های کشور از نظر نسبت جمعیت شهری به یک واحد اورژانس در بازه [1 و 0] عدد 0/9528 را به خود اختصاص می‌دهد. به عبارتی، این استان با درجه عضویت 0/9528، عضو بازه [1 و 0] است و بیش‌ترین درجه عضویت را نسبت به سایر استان‌ها به خود اختصاص داده است. به عنوان نمونه، در شاخص نسبت جمعیت به واحد اورژانس، استان یزد با درجه عضویت 0/3237، نسبت به سایر استان‌ها پایین‌ترین درجه عضویت را به خود اختصاص داده است. رتبه سایر شاخص‌ها بر حسب استان‌های کشور نیز محاسبه شده است.

برای رتبه‌بندی هر کدام از فاکتورها مشخص می‌شود. برای این منظور از قواعد «گر... آنگاه...» یا اصطلاحاً «If... Then» استفاده می‌شود. به عنوان نمونه، برای تعیین رتبه یک استان در یک شاخص نسبت به استان دیگر، قاعده استخراج خروجی به این صورت نوشته می‌شود: اگر استان i_1 از شاخص J_1 رتبه 0/5 را از بین بازه [0-1] به خود اختصاص دهد، از شاخص J_2 رتبه 0/7 را به خود اختصاص دهد و از شاخص J_3 رتبه 0/25 را به خود اختصاص دهد و... آنگاه رتبه‌ای که این استان در این برنامه نسبت به سایر استان‌ها به خود اختصاص می‌دهد، 0/55 خواهد بود.

پس از تعریف قوانین منطقی، با توجه به درجه اهمیت هر کدام از شاخص‌های تعریف شده، یک خروجی منطقی برای آن‌ها در بازه [0-1] تعریف می‌شود. این خروجی نشان‌دهنده رتبه هر استان در آن شاخص نسبت به کشور است. لازم به ذکر است که دامنه خروجی را می‌توان در بازه دلخواه تعریف کرد (گالان و همکاران، 1995). در این جا دامنه خروجی فازی بین [0-1] تعریف شده است.

در این قسمت، با توجه به برنامه فوریت‌های پزشکی، عملکرد روش پیشنهادی در رتبه‌بندی شاخص‌ها و نتایج آن تشریح می‌شود. در جدول شماره 1، داده‌های ورودی مربوط به برنامه فوریت‌های پزشکی در قالب شاخص‌های عملکردی، شاخص‌های جمعیتی و شاخص‌های دسترسی نشان داده شده است. شاخص‌های عملکردی شامل شاخص‌های فرعی تری مانند نسبت تصادفات منجر به جرح جاده‌ای در استان، نسبت مرگ و میر ناشی از تصادفات جاده‌ای، نسبت تصادف منجر به جرح

محدودیت‌های مدل (b_1, b_2, \dots, b_n)

محدودیت‌ها، بیان‌کننده مجموعه شرایط فنی روابط میان متغیرهای مدل و هدف‌ها است که دستیابی به هدف‌ها را محدود می‌کند. از آن‌جا که در شرایط واقعی کسب حداکثر تمامی اهداف تعیین‌شده امکان‌پذیر نیست، نتایج مدل برنامه‌ریزی آرمانی به صورت تلفیقی از هدف‌ها تعیین شده است که سطح رضایت بخشی از هدف‌ها را تأمین می‌کند. در برنامه‌ریزی آرمانی هر کدام از خواسته‌های طراح مدل، به صورت یک محدودیت در مدل لحاظ می‌شود (بلیک و کارتر، 1996). در مدل طراحی شده برای تخصیص بودجه، 2 دسته محدودیت در نظر گرفته شده است که عبارتند از:

1. محدودیت بودجه کل: همیشه برای دستیابی به هدف‌ها، محدودیت‌هایی وجود دارد. بنابراین، براساس هدف‌های مشخص شده، بودجه‌های تخصیصی به برنامه‌های مختلف باید در سطح تعیین شده، محدود شود. لذا، محدودیت بودجه کل در این مدل به شکلی ظاهر می‌شود که مجموع مقادیری که از هر برنامه به هر استان تخصیص داده می‌شود از مقدار بودجه تعیین شده، تجاوز نکند.

در این مطالعه بر اساس برنامه‌های در نظر گرفته شده در هر مدل، بودجه کل باید حداکثر برابر با مجموع بودجه‌های برنامه‌ها باشد. با توجه به در نظر گرفتن بخش درمان که شامل 4 برنامه است، بودجه کل این بخش برابر با 596190 میلیارد ریال است. لازم به ذکر است که سقف بودجه در نظر گرفته شده برای هر برنامه در واقع همان مبلغ مصوب در قانون بودجه است و بودجه بخش درمان در واقع مجموع بودجه این 4 برنامه است.

2. محدودیت بودجه هر برنامه: از آن‌جا که بودجه وزارت بهداشت و درمان شامل برنامه‌های مختلفی است و هر برنامه سقف بودجه مربوط به خود را دارد. سقف بودجه در نظر گرفته شده برای تخصیص در مدل در واقع همان بودجه مصوب هر برنامه است. بر اساس دوره مورد بررسی، بودجه برنامه خدمات درمانی بیمارستان‌ها 335643 میلیارد ریال، برنامه درمانی روستاییان، 243463 میلیارد ریال، برنامه فوریت‌های پزشکی، 16084 میلیارد ریال و برنامه اورژانس بیمارستانی 1000 میلیارد ریال است.

نتایج حاصل از حل مدل

پس از تعیین روابط و اجزا مدل برنامه‌ریزی آرمانی، این مدل به وسیله نرم‌افزار LinGo نسخه 10 حل شد و نتایج آن بر حسب متغیرهای تصمیم مشخص شد. مقدار متغیرهای تصمیم نشان‌دهنده بودجه تخصیص یافته به هر استان از هر برنامه با توجه به ضریب شاخص‌های عملیاتی تعریف شده، است. در جدول شماره 3، بودجه‌های تخصیص یافته به هر استان بر حسب هر برنامه نشان داده شده است. همان‌طور که ملاحظه می‌شود، مجموع بودجه‌های تخصیصی به استان‌ها از هر برنامه، برابر با بودجه تعیین شده برای آن برنامه است. هم‌چنین، مجموع کل بودجه‌های تخصیصی نیز برابر با بودجه کل مدل است. نتایج حل این مدل با توجه به محدودیت‌ها نشان می‌دهد که انحرافات دستیابی به هدف‌های تعیین شده در هر استان (28 استان) و هر برنامه (4 برنامه) حداقل شده است.

جدول شماره 3: نتایج تخصیص بینه بودجه از مدل برنامه ریزی آرمانی و مقایسه آن با روش موجود (ارقام به میلیون ریال)

استان های کشور	برنامه خدمات درمانی روستاییان			برنامه خدمات درمانی بیمارستانی			برنامه فوریت های پزشکی		
	بودجه	تفاوت	بودجه	بودجه	تفاوت	بودجه	تفاوت	بودجه	تفاوت
	تخصیصی از برنامه ریزی آرمانی	تخصیصی از روش موجود	تخصیصی از روش موجود	تخصیصی از برنامه ریزی آرمانی	تخصیصی از روش موجود	تخصیصی از روش موجود	تخصیصی از روش موجود	تخصیصی از روش موجود	تفاوت
آذربایجان شرقی	15573450	13739000	1834450	84729940	98404000	(13674060)	5323752	7478000	(2154248)
آذربایجان غربی	14262000	15654000	(1392000)	68911260	73796000	(4884740)	6196960	4007000	2189960
اردبیل	9540784	8126000	1414784	57638180	25563000	32075180	3718176	3007000	711176
اصفهان	10819450	18862000	(8042550)	87093650	122298000	(35204350)	7901124	9750000	(1848876)
ایلام	6327737	5235000	1092737	52728930	17019000	35709930	3436496	3200000	236496
یوشهر	7278536	7370000	(91464)	43819560	30910000	12909560	3633672	3450000	183672
تهران	17179970	13596000	3583970	152732100	306052000	(153319900)	10450330	8087000	2363330
چهارمحال و بختیاری	9409639	10206000	(796361)	43274090	27234000	16040090	3929436	2292000	1637436
خراسان	27507620	27342000	165620	107276100	176376000	(69099900)	8619408	10437000	(1817592)
خوزستان	19081570	17501000	1580570	80184340	120003000	(39818660)	6591312	10564000	(3972688)
زنجان	7934260	6558000	1376260	51819810	25154000	26665810	3901268	2575000	1326268
سمنان	6590026	3414000	3176026	34364720	25133000	9231720	3929436	2923000	1006436
سیستان و بلوچستان	16852110	18371000	(1518890)	67638490	53350000	14288490	4366040	5962000	(1595960)
فارس	18786490	21401000	(2614510)	95275720	122618000	(27342280)	5704020	11128000	(5423980)
قزوین	6819530	6674000	145530	51819810	18411000	33408810	5126576	2208000	2918576
قم	5606440	1781000	3825440	50183400	18622000	31561400	5478676	3110000	2368676
کردستان	9573570	11407000	(1833430)	49819750	44229000	5590750	4647720	2781000	1866720
کرمان	12852190	13363000	(510810)	72729560	63418000	9311560	5647684	5076000	571684
کرمانشاه	10196510	10023000	173510	57456350	52504000	4952350	4182948	5388000	(1205052)
کهگیلویه و بویراحمد	7671971	3747000	3924971	50910690	15883000	35027690	4112528	2238000	1874528
گلستان	11803030	11327000	476030	71456790	26446000	45010790	4028024	3709000	319024
گیلان	12753830	13462000	(708170)	57092700	75592000	(18499300)	5211080	4173000	1038080
لرستان	11081740	10557000	524740	61456480	37966000	23490480	3957604	4758000	(800396)
مازندران	15376730	20411000	(5034270)	61820130	87829000	(26008870)	4267452	5513000	(1245548)
مرکزی	8032619	5500000	2532619	51456160	31777000	19679160	4760392	3235000	1525392
هرمزگان	11671890	16083000	(4411110)	54910820	33689000	21221820	4070276	5584000	(1513724)
همدان	12098110	10287000	1811110	62365600	54997000	7368600	3859016	3201000	658016
یزد	5180220	5865000	(684780)	37273900	32966000	4307900	3788596	5006000	(1217404)

تحلیل حساسیت نتایج مدل

در مدل برنامه‌ریزی آرمانی با توجه به این که همواره هدف‌های چندگانه‌ای دنبال می‌شود، اهمیت تحلیل حساسیت بسیار زیاد است. تحلیل حساسیت نشان می‌دهد که هر کدام از متغیرها تا چه حدی تغییر کند (کاهش و یا افزایش یابد) بدون این که تأثیری بر جواب بهینه و متغیرهای پایه‌ای داشته باشد. تحلیل حساسیت در مدل طراحی شده شامل موارد زیر است:

1. تحلیل حساسیت اولویت‌های تابع هدف: این تحلیل نشان می‌دهد که تغییرات این ضرایب تا چه حدی باعث تغییر نکردن جواب بهینه و ترکیب متغیرهای پایه‌ای می‌شود. بر اساس نتایج نهایی، به‌عنوان نمونه در برنامه دوم که اولویت آن $0/251$ تعیین شده بود، میزان افزایش اولویت این برنامه بی‌نهایت، اما میزان کاهش آن $0/231$ تعیین شده است. تعیین این دامنه به این مفهوم است که کاهش میزان اولویت‌ها تا این عدد ($0/231$) تأثیری بر مقدار تابع هدف و ترکیب متغیرهای پایه‌ای نخواهد داشت. اما اگر اولویت‌ها از این حد کاهش و یا افزایش یابند، ترکیب متغیرهای پایه‌ای و مقدار تابع هدف تغییر خواهد کرد.

2. تحلیل حساسیت در ضرایب متغیرها (بودجه تخصیصی از هر برنامه به هر استان): این تحلیل نشان می‌دهد که بودجه تخصیص داده شده به هر استان از هر برنامه تا چه اندازه می‌تواند تغییر کند. از آن‌جا که در مدل اصلی برای تخصیص بودجه کل به استان‌ها هم انحرافات منفی و هم انحرافات مثبت در مدل وارد شده است، مقدار قابل کاهش و مقدار قابل افزایش متغیرها برابر با صفر خواهد بود.

3. تحلیل حساسیت بودجه در دسترس: در این تحلیل مقادیر متغیرها بر اساس منابع در دسترس تعیین می‌شود. بنابراین، تحلیل حساسیت این منابع دارای اهمیت زیادی است. در این مدل میزان کل بودجه در دسترس برای بخش درمان برابر با 596190 میلیارد ریال است. با توجه به این که در برنامه‌ریزی آرمانی انحراف از بودجه کل مجاز نیست و هم‌چنین بر اساس نتایج حاصل از حل مدل، میزان قابل افزایش بودجه کل برابر با صفر است. به عبارتی امکان افزایش بودجه از مقدار تعیین شده، وجود ندارد.

نتیجه‌گیری و پیشنهادها

یکی از نتایج مهم این پژوهش، طبقه‌بندی شاخص‌های متعدد بهداشتی در دو گروه شاخص‌های دسترسی و شاخص‌های کارایی است. به‌طوری که این طبقه‌بندی هم به هدف ایجاد «عدالت» در دسترسی به امکانات بهداشتی در استان‌ها و هم به عامل «کارایی» استفاده از منابع و امکانات، توجه دارد. زیرا شاخص‌های دسترسی نشان‌دهنده میزان توزیع خدمات بهداشتی و درمانی بر حسب استان‌های کشور و شاخص‌های کارایی نشان‌دهنده میزان استفاده از منابع و امکانات در هر استان است. در این مدل، اول، با توجه به شاخص دسترسی سعی شود تا استان‌های مختلف کشور بر اساس قابلیت‌ها و وضعیت موجود از حیث دسترسی به امکانات درمان و بهداشت به یک سطح تقریباً یکسانی دست یابند و اختلافات ناشی از تخصیص ندادن صحیح بودجه در دوره‌های گذشته جبران شود. دوم، با توجه به این که

ارزیابی عملکرد مدیران و پاسخ‌گویی آن‌ها در چگونگی هزینه‌های بودجه‌های تخصیصی است. با توجه به این که در روش‌های موجود (بودجه‌ریزی افزایشی)، هدف هزینه کردن بودجه در قالب ردیف‌ها و برنامه‌های از قبل تعیین شده است، عملکرد و کارایی مدیران قابل سنجش نیست. اما در روش پیشنهادی بخشی از بودجه هر برنامه در هر استان بر اساس عملکرد و کارایی هر مدیر تخصیص می‌یابد. لذا، ارزیابی و پاسخ‌گویی مدیران نسبت به روش‌های موجود منطقی‌تر خواهد بود.

تشکر و قدردانی

با توجه به این که بخشی از این مقاله بر اساس طرح پژوهشی مورد حمایت وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی در سال 1385 اقتباس شده است، نویسنده از کلیه همکاران دفتر بودجه و دبیرخانه پژوهش‌های کاربردی این وزارتخانه تشکر و قدردانی می‌کند.

بعضی از استان‌ها حتی در صورت تخصیص بودجه، زمینه جذب آن را ندارند، استفاده از شاخص کارایی باعث می‌شود توان جذب بودجه و زیرساخت‌های هر استان در تخصیص بودجه نیز در نظر گرفته شود و در واقع با ترکیب این دو شاخص، ضمن عملیاتی شده بودجه‌ریزی، معیار تخصیص بودجه نیز منطقی و مناسب خواهد بود.

تخصیص بهینه بودجه وزارت بهداشت به استان‌ها با توجه به کاربرد شاخص‌های متعدد عملیاتی نیز یکی دیگر از نتایج این پژوهش است. در این روش در مقایسه با روش‌های موجود، تخصیص بودجه بر اساس عملکردها و قابلیت‌های هر استان انجام می‌شود. به طوری که، با تعریف و شناسایی بیش از 268 شاخص در 5 بخش و 45 برنامه، اطلاعات مربوط به استان‌های کشور جمع‌آوری و از این حیث کلیه استان‌ها با یکدیگر مقایسه و رتبه‌بندی شد.

یکی دیگر از نتایج مهم این پژوهش ارائه مبنایی برای

References

- Azar, A. and M. M. Seid Isfahani (1997). "Designing Mathematical Budgeting Model in Governmental Organizations in Iran: A Goal Programming Approach Using Box Jenkins Time-Series and AHP". *The Quarterly of Human Sciences Modares*, Vol. 2, pp. 32-56. [In Persian]
- Badri, A. and M. Davis (2001). "A Comprehensive 0-1 Goal Programming Model for Project Selection". *International Journal of Project Management*, Vol. 34, No. 4, pp. 243-252.
- Benson, J. and M. J. Asgarpoor (2000). "A Fuzzy Expert System for Evaluation of Demand- Side Management Alternatives". *Electric Machines and Power Systems*, Vol. 28, pp. 749-760.
- Blake J. and W. Carter (1996). "A Goal Programming Approach to Strategic Resource Allocation in Actue Care Hospital". *Journal of Operational Research*, Vol. 76, No. 8, pp. 459-470.
- Bolloju, N. (2005). "Formulation of Qualitative Models Using Fuzzy Logic". *Dessicion Support System*, Vol. 25, pp. 275-298.
- Charns, A. and R. Cooper (1961). *Management Models and Industrial Application of Linear Programming*. New York: John Wiely and Sons.

- Dantzig, G. (1960). "On Integer and Partial Linear Programming Problems". *Journal of Econometric Society*, Vol. 28, No. 1, pp. 30-44.
- Davis, W. and J. Talvage (1997). "Three Level Models for Hierarchical Coordination". *Omega*, No. 5, pp. 709-720.
- Galan, D.; Jimenez, C.; Barriga, A.; and S. Solano (1995). "VHDL Package for Description of Fuzzy Logic Controllers". *European Design Automaton Conference*, pp. 528-533.
- Greenberg, R. and T. Nunamaker (1994). "Integrating Analytic Hierarchy Process (AHP) into the Multi Objective Budgeting Models of Public Sector Organizations". *Socio-Economic Planning Sciences*, Vol. 28, No. 3, pp. 197-206.
- Habeeb, Y. A. (1991). "Adapting Multi Criteria Planning to the Nigerian Economy". *Journal of Operational Research*, Vol. 42, No. 10, pp. 885-888.
- Makkyian, S. N.; Naser Sadrabadi, A.; and A. Sarlak (2011). "The determination of the optimum model for allocation of bank facility using Fuzzy Logic and taking into account the risking circumstances (case study: grant facility of Agricultural bank, Tehran)". *The Journal of Economic Policy*, Vol. 2, No. 4, pp. 57-80. [In Persian]
- Najjarzadeh, A. and H. Rahimi (2005). "The Model of Optimum Allocation of Financial Resources of the Educational Department in Gilan Province to Other Cities Using Goal Programming Method". *The Economic Research Quarterly*, No. 16, pp. 12-23. [In Persian]
- Namazi, M. and K. Kamali (2001). "The model of development budget allocation to the cities of Fars province using Goal program method". *The MA thesis, Shiraz University*. [In Persian]
- Rajabi, A. (2006). "The Integration of Goal Programming Method, Fuzzy Logic, and Analytic Hierarchy Process for Optimum Allocation Of Financial Resources and Budgeting of Health Ministry to the Provinces of the Country". *Ministry of Health and Medical Education*. [In Persian]
- Romero R. and L. S. Rehman (2011). "Using AHP for Resource Allocation Problems". *European Journal of Operational Research*, Vol. 80, Issue. 2, pp. 410-417.
- Tingley, K. and L. Judith (1984). "A Goal Programming Example in Public Health Resource Allocation". *Management Science*, No. 4, pp. 251-263.