

ارائه یک مدل ریاضی مناسب جهت تخصیص منابع حوزه پژوهشی

مطالعه موردی: دانشگاه آزاد اسلامی واحد فیروزکوه¹

محمد حسین درویش متولی* محمود درویش متولی** محمد اسفندیار***

* مدرس و عضو باشگاه پژوهشگران جوان دانشگاه آزاد اسلامی واحد فیروزکوه

Mh_Darvish@yahoo.com

** دانشجوی نرم افزار کامپیوتر و عضو باشگاه پژوهشگران جوان دانشگاه آزاد اسلامی واحد فیروزکوه

Mdm_Darvish@yahoo.com

*** مدرس و عضو باشگاه پژوهشگران جوان دانشگاه آزاد اسلامی واحد فیروزکوه

تاریخ دریافت مقاله: ۸۸/۰۹/۲۵

تاریخ پذیرش مقاله: ۸۸/۱۱/۲۸

چکیده

بدون شک هدف اساسی برنامه ریزی، تقلیل میزان قبول خطر نسبت به اتفاقات احتمالی و اتخاذ تدابیری جهت هماهنگی برای دستیابی به موفقیت های بهتر است. به علت محدودیت منابع و نامحدود بودن نیازهای این حوزه ها، مساله تخصیص بهینه منابع مطرح می شود. تخصیص بهینه منابع مهم ترین ابزار اجرای استراتژی و برنامه ای بلند مدت برای حوزه پژوهشی دانشگاه ها است و سیاست ها و هدف های برنامه هر حوزه پژوهشی، در تخصیص بهینه منابع به فعالیت ها انعکاس می یابد. با توجه به اینکه تخصیص منابع در حال حاضر به روش سنتی و مبتنی بر تجربیات و استدلال ذهنی نیروی انسانی می باشد و استفاده از آن سبب ایجاد نارضایتی است و قابلیت تعمیم پذیری و انطباق دلیل ریاضی ندارد. لذا هدف از این پژوهش استفاده از تئوری ریاضی جهت نزدیک کردن کمیت و کیفیت استدلال انسانی به استدلال ریاضی می باشد و سعی می شود با بررسی های دقیق و ارائه یک مدل مناسب جهت تخصیص بهینه منابع در حوزه تحت مطالعه ارائه شود.

واژه های کلیدی: تخصیص منابع، تصمیم گیری چند هدفه، مدل ریاضی، برنامه ریزی آرمانی.

مقدمه

سازمان ها موجوداتی هوشمند هستند که برای درک محیط پیرامون خود تلاش نموده و جهت نیل به هدف های کوتاه مدت و بلند مدت خود و نیز دستیابی به آرزو و آرمان های خویش برنامه ریزی می نمایند. برای نیل به این اهداف، سازمان ها از اطلاعات حاصل از تجارب خود و دیگر سازمان ها استفاده نموده و از توانمندی های منابع انسانی خویش برای نظم بخشیدن و اولویت این اطلاعات استفاده می کنند (مازولاک، ۱۹۹۳).

هر سازمان این اطلاعات را برای درک بیشتر محیط پیرامون خود، یادگیری عناوین جدید و برنامه ریزی برای آینده به کار می برد. بدین طریق سازمان ها از توانایی استدلال نیروی انسانی خود بر اساس معلومات و تجربیات برای نیل به اهداف خود استفاده می کنند. البته به دلیل محدودیت قدرت درک انسان ها از آنچه که در پیرامون می گذرد و نیز محدودیت و نقص کسب تجربه، همواره با عدم قطعیت و حتمیت مواجه هستند. عدم حتمیت در رابطه با کفایت اطلاعات و عدم قطعیت در رابطه با جامعیت اطلاعات، از موارد خطای سازمان ها در تصمیم گیری بوده و هست. زیرا سازمان ها معمولاً فاقد اطلاعات جامع و همه جانبه از محیط پیرامون خود (درون و بیرون) هستند در این راستا سازمان ها برای بقاء و ادامه حیات خود علی القاعده با اموری نظیر تصمیم گیری، جمع آوری اطلاعات، تجزیه و تحلیل اطلاعات، پیش بینی و آینده نگری امور و حوادث مواجه و دست به گریبان هستند. در تمام امور فوق از اطلاعات گذشته و حال برای نیل به اطلاعاتی که در دسترس نیست استفاده می شود. بدیهی است که فقدان اطلاعات کامل و علمی منجر به عدم حتمیت می گردد. لیکن فعل و انفعالات و اثرات متقابل اطلاعات و عدم حتمیت معیاری برای میزان پیچیدگی است.

۱- این مقاله مستخرج شده از طرح پژوهشی با همین عنوان می باشد¹

از طرفی به علت محدودیت منابع و نامحدود بودن نیازهای جامعه، مساله تخصیص بهینه منابع مطرح می شود. تخصیص بهینه منابع مهم ترین ابزار اجرای استراتژی و برنامه های بلند مدت هر سازمان است. به عبارت دیگر، سیاست ها و هدف های برنامه هر سازمان در تخصیص بهینه منابع به فعالیت ها انعکاس می یابد. میزان حصول به هدف ها به چگونگی تخصیص منابع و کنترل آن بستگی دارد. به هر تقدیر، در این پژوهش در نظر است، در شرایطی که در تصمیم گیری به دنبال بهینه سازی چند عامل به صورت هم زمان باشیم (تصمیم گیری چند منظوره)، با استفاده از تکنیک های تصمیم گیری به شناسایی شاخص های مهم و کاربردی پژوهشی در تخصیص منابع حوزه پژوهشی پردازیم و سپس با استفاده از برنامه ریزی آرمانی مدل ریاضی مناسب و کاربردی در راستای دستیابی به تخصیص منابع بهینه ارائه شود (اصغرپور، ۱۳۸۳).

بیان مسأله

امروزه لزوم داشتن یک برنامه مناسب، دقیق و صحیح جهت تخصیص بهینه منابع در حوزه های مختلف مراکز آموزشی بیش از پیش احساس می گردد. مساله اساسی این تحقیق رسیدن به یک برنامه ریزی دقیق، تقلیل میزان قبول خطر نسبت به اتفاقات احتمالی و اتخاذ تدابیری جهت هماهنگی برای دستیابی به موفقیت های سازمانی است. به علت محدودیت منابع و نامحدود بودن نیاز های جامعه دانشگاهیان در حوزه پژوهشی، مسئله تخصیص بهینه منابع مطرح می شود. تخصیص بهینه منابع مهم ترین ابزار اجرای استراتژی و برنامه ای بلند مدت هر سازمان است و سیاست ها و هدف های برنامه هر سازمان در تخصیص بهینه منابع به فعالیت ها انعکاس می یابد. با توجه به این که تخصیص منابع در حال حاضر به روش سنتی و مبتنی بر تجربیات و استدلال ذهنی نیروی انسانی می باشد و استفاده از آن سبب ایجاد نارضایتی است و قابلیت تعمیم پذیری و انطباق دلیل ریاضی ندارد، لذا سوال اصلی تحقیق به صورت زیر ارائه می گردد: چگونه می توان مدلی طراحی کرد که بواسطه آن به برنامه ریزی جهت تخصیص منابع در حوزه پژوهش دانشگاه آزاد اسلامی واحد فیروزکوه دست یافت؟

مبانی نظری و پیشینه تحقیق

بررسی تحولات سال های اخیر نشان می دهد که تخصیص منابع به صورت وسیعی گسترش یافته و این روند در سال های آتی با سرعت بیشتری توسعه میابد و نیاز به وجود برنامه ای منسجم بیشتر احساس می گردد.

تخصیص منابع عبارتست از شرح صورت وضعیت و پیش بینی درآمدها و هزینه ها برای یک دوره مشخص در آینده. تخصیص منابع در حوزه پژوهشی یک ابزار مدیریتی است که مدیر را در کنترل و سلامت مالی در حوزه پژوهشی کمک می کند (اصغر پور، ۱۳۸۳).
استفلا، تخصیص منابع در حوزه پژوهشی را این چنین تعریف می کند: تخصیص منابع (مشخص کردن، تخصیص دادن، افزایش دادن و مدیریت صندوق مالی حوزه و پژوهشی) است که یک عامل مهم و ضروری در مدیریت می باشد (ابراهیمی نژاد، ۱۳۸۳).
تالبوت تخصیص منابع را به عنوان یک موقعیت پولی برای سازمانهایی که دارای نگرانی هایی درباره اولویتهای حوزه پژوهشی دارد تعریف می کند (آرول، ۲۰۰۳ و وبر، ۱۹۹۸).

چارنز، کوپر و مایلر برای اولین بار یک مدل خطی برای مسئله تخصیص منابع بندی سرمایه ای ارائه دادند (کوپر ۲۰۰۶).
ایشکورا اچ، در مقاله ای در خصوص بهینه سازی زمان و مقدار تولید، سه روش کلی برنامه ریزی جامع تولید را معرفی و مزایا و معایب هر روش را ذکر کرد (قبادیان، ۲۰۰۸).

زاپوروتس^۲، در مقاله ای در خصوص پیشینه سازی یک تابع محدب تفکیک پذیر از برنامه ریزی عدد صحیح استفاده کرد (شارما، ۱۹۹۸).

لی^۳، در مقاله ای در خصوص استفاده از برنامه ریزی آرمانی برای حل مسائل رگرسیون با حداقل قدر مطلق استفاده کرد (لی، ۱۹۹۷).
راماناتان و گانش^۴ در خصوص تخصیص منابع انرژی با معیارهای چندگانه، به طوری که معیارهای کمی و کیفی با هم لحاظ شوند، به ارائه روش یکپارچه حل مسئله اقدام کردند (وبر، ۲۰۰۲).

2. Zaporozhets

3. Li Han- Lin

4. Ramanathan R. & Ganesh L.S

یانگ و سام⁵ در مقاله ای نشان دادند که استفاده از ساختار دو سطحی در مدیریت کاربرد منابع در یک محیط چند پروژه ای، مستلزم دو مجموعه تصمیم است. تصمیم های تخصیص منابع که معمولاً توسط یک قدرت مرکزی کنترل می شود و تخصیص منابع بین پروژه ها را تعیین می کند. وقتی منابع یک پروژه تعیین شد، مدیر پروژه به طور مستقل تصمیم می گیرد منابع در اختیار پروژه را چگونه به فعالیت های آن پروژه تخصیص دهد (هانک، ۲۰۰۸)

تی گومز و سایرین⁶ در مقاله ای ادغام مدل های برنامه ریزی آرمانی و برنامه ریزی سلسله مراتبی را بررسی کردند (ویرل، ۱۹۹۸) گن و دیگران⁷ در مقاله ای تأکید کردند که برنامه ریزی آرمانی، قوی ترین روش در تصمیم گیری های چند هدفی است (ایستون، ۲۰۰۲) مالسزوسکی و جکسون در مقاله ای در مورد تصمیم گیری چند معیاری، به پیچیدگی های ناشی از تعدد معیارها، تضاد معیارها و معیارهای متفاوت توسط گروه های تصمیم گیر اشاره کردند.

متدولوژی تحقیق:

روش پژوهش حاضر از نوع توصیفی - مقطعی کاربردی است. در این تحقیق ابتدا شاخص های مناسب انتخاب می شوند و پس از وزن دهی و دسته بندی برای تدوین مدل بکار می روند، در این راستا از تکنیک های تصمیم گیری نظیر دلفی، بردا و الکترا استفاده می شود و با بهره گیری از برنامه ریزی خطی امتیاز هر شاخص تعیین میشود. در نهایت با استفاده از مدل برنامه ریزی آرمانی مدل پژوهش حاضر برای تخصیص منابع تدوین می گردد. این مدل شامل تنظیم تابع هدف و محدودیت ها با توجه به فعالیت های حوزه پژوهشی دانشگاه آزاد اسلامی واحد فیروزکوه می باشد. برای گردآوری داده های مربوط به مدل از پرسشنامه ماتریس تصمیم گیری و داده های مربوط و موجود در اسناد و مدارک سال های ۱۳۸۶ و ۱۳۸۷ استفاده خواهد شد که با استفاده از نرم افزار های مناسب مورد تجزیه و تحلیل قرار خواهد گرفت. امروزه از مهمترین وظایف یک مدیر به دلیل محدود بودن منابع، تصمیم گیری و برنامه ریزی فعالیتها به منظور رسیدن به اهداف معین و در محدوده مشخص می باشد. از طرف بسیاری از تصمیم گیرهای سازمانی منشأ گروهی دارند (شهاب، ۱۳۸۶) در ذیل به دو نمونه که در این تحقیق مورد استفاده قرار می گیرند می پردازیم.

۴-۱. تکنیک دلفی

این متد در سال ۱۹۵۰ میلادی برای نخستین بار در نیروی هوایی ایالات متحده آمریکا بکار گرفته شد. این شرکت برای بدست آوردن نظرات کارشناسی پیرامون مسئله شناسایی میزان خطرات بمب اتمی شروی برای ایالات متحده، این متد را مورد استفاده قرار داد. پروژه فوق، مشهور به پروژه «دلفی» گردید و از آنجا تکنیک دلفی به وجود آمد.

این متد به صورت تلفیقی از دو روش «ثبات ذهنیات» و «ممیزی» است. هدف از این متد دسترسی به مطمئن ترین توافق گروهی از (عقاید خبرگان) در مورد یک موضوع مورد بحث خواهد بود. این دسترسی با استفاده از پرسشنامه و نظرخواهی از خبرگان، به دفعات مکرر با توجه به بازخورد از آنها صورت می پذیرد (اصغرپور، ۱۳۸۲).

۴-۲. تابع انتخاب دسته جمعی بردا (Borda)

بردا (۱۷۳۳-۱۷۹۹) یک ریاضیدان و دریانورد فرانسوی است که این تابع را ارائه داده است. روشی که وی پیشنهاد می کند یک روش رتبه ای (Rank - Order) می باشد. به این صورت که با فرض وجود m کاندید در مجموعه A اعداد $m-1, \dots, m-2$ به ترتیب به کاندید رتبه اول، دوم، سوم و تا آخرین رتبه تخصیص می یابد. آنگاه نمره بردا برای هر کاندید تعیین می گردد که در واقع مجموع نمره های انفرادی هر کاندید می باشد. در نهایت کاندیدها به ترتیب نزولی نمره بردا مرتب می شوند. از دیگر تکنیک های تصمیم گیری بکار رفته در این تحقیق تکنیک ELECTRE می باشد. از این تکنیک در رتبه رتبی گزینه ها بهره می بریم. در این روش کلیه گزینه ها با استفاده از مقایسات «غیر رتبه ای» مورد ارزیابی قرار می گیرد، کلیه مراحل انجام این روش بر مبنای یک مجموعه هماهنگ و یک مجموعه ناهماهنگ پایه ریزی می شوند و روش بدین لحاظ معروف به «آنالیز هماهنگی» هم می باشد (مومنی، ۱۳۸۵).

⁵ . Yong K & Sum Ch.

⁶ . Gomez T. and et al.

⁷ . Gen M and et al.

مشخص کردن امتیازات کاردینال با استفاده از رتبه های مفروض برای m گزینه

اکثر الگوریتمهای گروهی و موجود تا کنون، برای اولویت m گزینه (به صورت کاندیدا و یا در مقابل m شاخص مفروض) موفق به ارائه «رتبه» از اولویتها می گردند. بدون آنکه به شدت ارجحیت ممکن از رتبه ها توجهی داشته باشند. تعدادی از الگوریتم ها در این زمینه به صورت تصمیم گیری گروهی مطرح گردیده است. مانند توابع انتخاب دسته جمعی «بردا»، «کوک و سیفرد»، «برناردو» و لازم به توضیح است که الگوریتم های رتبه نیاز به مفروضات کمتری نسبت به الگوریتم های کاردینال دارند. الگوریتمی که در ادامه توضیح داده می شود (از دکتر اضغریور) با استفاده از اولویت از m گزینه و یا استفاده از مدل برنامه ریزی خطی به اوزان کاردینال برای گزینه های می رسد. شرح مدل به شرح ذیل می باشد. فرض کنیم یک اولویت بندی از m گزینه، بطور نمونه بصورت ذیل مفروض باشند:

$$A_1^{(i)} > A_2^{(r)} > \dots > A_j^{(t)} > A_{j+1}^{(l)} > \dots > A_{m+1}^{(i^m)} > A_m^{(i^m)} \quad (\text{رابطه ۱})$$

بطوریکه گزینه $A_1^{(i)}$ در رتبه یکم و گزینه $A_m^{(i^m)}$ در آخرین رتبه (m) واقع شده است. از طرفی تنها استنباط صحیح از رابطه $A_j^{(t)} > A_{j+1}^{(l)}$ (بازای برتری گزینه t بر گزینه i) این واقعیت است که می بایست باشد. بدین لحاظ برای اولویت بندی باید داشته باشیم:

$$w_1 > w_2 > \dots > w_j > w_{j+1} > \dots > w_{m-1} > w_m \quad (\text{رابطه ۲})$$

و به بیان دیگر:

$$(\text{رابطه ۳})$$

$$(w_1 - w_2) > 0, (w_2 - w_3) > 0, \dots, (w_j - w_{j+1}) > 0, \dots, (w_{m-1} - w_m) > 0$$

اما، بمنظور رعایت اولویت بندی های مختلف، از پارامتر برابر با بالاترین رتبه از هر یک از نامعادلات رابطه اخیر استفاده می نماییم یعنی: (رابطه ۴)

$$1(w_1 - w_2) > 0, 2(w_2 - w_3) > 0, 3(w_3 - w_4) > 0, \dots, j(w_j - w_{j+1}) > 0, \dots, (m-1)(w_{m-1} - w_m) > 0$$

به منظور دسترسی به ارزشهای مناسب از w های موجود می بایست:

$$(\text{رابطه ۵})$$

$$\text{Max} : (w_1 - w_2), 2(w_2 - w_3), 3(w_3 - w_4), \dots, j(w_j - w_{j+1}), \dots, (m-1)(w_{m-1} - w_m)$$

s.t :

$$\sum_{j=1}^m w_j = 1, w_j \geq 0$$

برای بیشینه سازی از مدل چند هدفه فوق کافی است کمینه آن اهداف را بیشینه نماییم، بدین صورت:

Max : z

s.t :

$$z \leq j(w_j^{(t)} - w_{j+1}^l) \quad j = 1, 2, \dots, m \quad Z \quad (\text{مدل : ۱})$$

$$z \leq m w_m^{i^m} \quad t, l = 1, 2, \dots, m$$

$$\sum_{j=1}^m w_j^i = 1 \quad i = 1, 2, \dots, m$$

$$w_j^{(i)} \geq 0$$

Z یک مقدار دلخواه بوده و پارامتر j بر حسب نظر آنالیست، بمنظور تامین درجه خاصی از شدت برای ارجحیت و اختلاف در بین آنها به I, j و غیره تغییر میابد (کومار، ۲۰۰۴).

برنامه ریزی آرمانی

در برنامه ریزی خطی^۸ (LP) امکان تخطی از محدودیت ها وجود ندارد. حتی با وجود یک هدف، در بعضی از مسایل رعایت تمامی محدودیت های خشک موجب می شود که مساله فاقد منطقه موجه و بنابراین فاقد جواب باشد (آریانزاد، ۱۳۸۳).

^۸ . Linear Programming (LP)

برنامه ریزی آرمانی⁹ (GP) رویکردی است که به کمک آن می توان بر دو مشکل فوق (یک هدفه بودن و محدودیت های خشک) فایق شد. برنامه ریزی آرمانی یکی از مدل های متعددی است که برای حل مسائل تصمیم گیری با چند هدف به کار می رود. این مدل امکان لحاظ کردن هم زمان تعداد زیادی هدف را امکان پذیر می سازد و به تصمیم گیر کمک می کند بهترین پاسخ را در مجموعه پاسخ های ممکن بیابد (رشیدی کمیجان، ۱۳۸۸).

در برنامه ریزی آرمانی، شکل کلی مدل عبارت است از :

$$\text{Min: } Z = \sum_{k=1}^k W_j (d_k^+ + d_k^-)$$

s.t :

$$\sum_{j=1}^n C_{jk} X_j - (d_k^+ - d_k^-) = b_k, k = 1, 2, \dots, k$$

$$d_k^+ > 0, d_k^- > 0, x_j > 0, (j = 1, 2, \dots, n)$$

مدل: (۲)

که در آن :

X_j = متغیرهای تصمیم W_i = وزن آرمان ها d^- = انحراف منفی از آرمان ها

d^+ = انحراف مثبت از آرمان ها C_{ij} = ضرایب فنی B_k = منابع

Z = مجموع موزون انحراف از آرمان

از آنجا که انحراف مثبت و منفی، هر دو به طور همزمان امکان پذیر نیست، پس هر دو یا حداقل یکی از مقادیر dn_i و dp_i صفر خواهد بود و داریم: برنامه ریزی آرمانی مجموع موزون انحرافات از هدف ها را تا حد ممکن به صفر نزدیک می سازد و اگر کنترل انحراف مثبت یا منفی برای برنامه ریز مهم باشد، متغیر مربوط به آن را وارد تابع هدف می کند. در صورتی که هر دو انحراف برای برنامه ریز نامطلوب باشند، هر دو متغیر مربوط به انحراف مثبت و انحراف منفی وارد تابع هدف می شوند.

روش اجرا و تجزیه و تحلیل داده ها

در این مرحله مطابق با متد دلفی ابتدا گروه طراح و تحلیل گر مشخص گردید. در ادامه خبرگان، انتخاب شدند و با ارسال نامه و مصاحبه حضوری با هر یک از اعضاء مراحل و اهداف کار مشخص گردید. سپس ضمن مطالعه طرحهای مشابه در معاونت پژوهشی و یا مراکز غیر دانشگاهی توسط ستاد عملیاتی با ارسال پرسشنامه ۱ از افراد گروه خبرگان خواسته شد شاخصهای کمی و کیفی که از نظر آنها می تواند در توزیع اعتبار واحدها استفاده شود را لیست کنند. نتایج این مرحله شامل ۴۷ شاخص کلی و ۷۹ شاخص جزئی می باشد که در جدول (۱) ارائه شده است.

جدول ۱. لیست شاخصهای کلی و جزئی اولیه

ردیف	شاخص	ردیف	شاخص
۱	امتیاز انتشار کتب (کل واحد و سرانه)	۲۵	تعداد سایر دانشجویان فعال
۲	امتیاز انتشار مقالات تخصصی (کل واحد و سرانه)	۲۶	داوری مقالات، مجلات، سمینارها، کنفرانسها و طرحهای پژوهشی
۳	تعداد مجلات و نشریات منتشره واحد (فارسی و لاتین)	۲۷	تعداد دانشجویان شاخص مرتبط با واحد (ممتاز، قبول شده در مقطع بعدی، یا رتبه قبولی شاخص)
۴	تعداد پروژه های انجام شده در واحد (دانشگاهی و صنعتی)	۲۸	تعداد مجامع فرا دانشگاهی که واحد عضو آن است (غیر بین المللی، بین المللی)
۵	حجم زیبایی پروژه های انجام شده در واحد (دانشگاهی، صنعتی)	۲۹	میزان نفر ساعت اعضاء هیأت علمی یا رتبه (استاد، دانشیار، استادیار، مربی)
۶	تعداد پروژه های تحقیقاتی در جهت حل مشکلات دانشگاه	۳۰	تعداد کلاسهای برگزار شده توسط واحد (برای صنعت، برای دانشگاه)
۷	تعداد پروژه های خدمات رسانی به دانشگاه از منابع داخلی واحد	۳۱	همکاری در زمینه مدیریت پژوهش در دانشگاه
۸	تعداد پروپوزالهای ارائه شده به صنعت	۳۲	امتیاز آزمایشگاهی فعال (کل واحد، سرانه)
۹	تعداد پروتکلهای اعضاء شده (داخلی، خارجی)	۳۳	داوری کتاب برای شورای انتشارات کتاب
۱۰	تعداد اختراعات، ابتکارات و اکتشافات ثبت شده	۳۴	خرید و پشتیبانی نرم افزار های سایت و کتابخانه
۱۱	تعداد سخنرانیهای ارائه شده در همایشهای برگزار شده در داخل واحد، داخل کشور (بین المللی و غیر بین المللی) خارج کشور	۳۵	تعداد پروژه ها و طرح های تحقیقاتی و حمایت از اختراعات انجام شده توسط واحد
۱۲	تعداد بازدیدهای برنامه ریزی شده از صنعت (از طرف معاونت پژوهشی، از	۳۶	برگزاری و شرکت در دوره های تخصصی و کارگاه ها.
۱۳	تعداد کارگاههای ارائه شده در همایشهای برگزار شده در (داخل واحد، خارج واحد)	۳۷	خرید تجهیزات پژوهشی
۱۴	تعداد سمینارهای ارائه شده در همایشهای برگزار شده در (داخل واحد، خارج واحد)	۳۸	خرید و پشتیبانی از نرم افزار ها و تجهیزات مرتبط با سایت و کتابخانه
۱۵	تعداد همایشهای برگزار شده توسط واحد در داخل کشور (غیر بین المللی)، خارج کشور (بین المللی)	۳۹	همکاری در محورهای پژوهشی یا قطبهای علمی
۱۶	تعداد همایشهای برگزار شده با همکاری واحد در داخل کشور (غیر بین المللی)، خارج کشور (بین المللی)	۴۰	بورس دانشجویان دکترا و سایر هزینه های پژوهشی

⁹. Goal Programming (GP)

۱۷	تعداد نمایشگاههای برگزار شده توسط واحد در داخا کشور (غیر بین المللی)، خارج کشور (بین المللی)	۴۱	همکاری در انتشار مجلات تخصصی
۱۸	تعداد نمایشگاه های برگزار شده با همکاری واحد در داخل کشور (غیر بین المللی)،	۴۲	سرانه پرداختی به باشگاه پژوهشگران جوان
۱۹	حجم ریالی خرید نرم افزار های تخصصی و ...	۴۳	مدیریت حوزه پژوهشی واحد
۲۰	برگزاری شورای پژوهشی منطقه و مراسم هفته پژوهش	۴۴	داوری فعالیت های علمی و پژوهشی
۲۱	هزینه های مرتبط با انجمن های علمی و ادبی و هنری	۴۵	تجهیز و راه اندازی آزمایشگاه های و کارگاههای
۲۲	مشارکت در اجرای همایش ها و جشنواره ه	۴۶	افتخارات علمی، هنری، ملی و یا بین المللی
۲۳	هزینه برگزاری همایش های علمی و پژوهشی در سطح ملی و منطقه ای	۴۷	تعداد دانشجویانی که پایان نامه خود را در واحد گذرانده اند (کارشناسی، کارشناسی ارشد، دکتری)
۲۴	تعداد دانشجویانی که کارآموزی خود را در واحد گذرانده اند		

تهیه و تدوین شاخصهای نهایی

با توجه به تعداد زیاد شاخص بدست آمده از مرحله قبل (۷۹ شاخص) و کاهش کارایی در عمل در این مرحله به غربال کردن شاخصها پرداخته شد این کار با استفاده از یک مقیاس فاصله ای صورت پذیرفت بدین ترتیب که ضمن ارسال پرسشنامه دوم از گروه خبرگان خواسته شد، به هر یک از شاخصهای موجود با توجه به اهمیت آن در تخصیص اعتبار به واحدهای پژوهشی امتیازی بین صفر تا ده بر اساس یک مقیاس ده نقطه ای و مطابق جدول زیر اختصاص دهند.

جدول ۲. مقیاس نقطه ای

۰	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	
خیلی کم		کم			متوسط			زیاد		خیلی زیاد	

سپس در ادامه در مورد هر شاخص میانه اعداد تخصیص یافته توسط گروه بدست آمده، در مورد کل شاخصها نیز میانه میانها ها بدست آمد و شاخصهای با میانه کمتر از میانه کل به عنوان شاخصهای کم اهمیت حذف شدند، بدین ترتیب تعداد شاخصها به نصف تقلیل یافت. از طرف دیگر برای کاهش بیشتر تعداد شاخصها در مورد تعدادی از آنها چند شاخص به عنوان زیر شاخصهای یک شاخص کلی (البته با ضرایب اهمیت متفاوت که در مراحل بعد باید مشخص شدند) با یکدیگر تلفیق شدند. در ادامه این شاخصها باید به طور دقیق تعرف می شدند لذا مفاهیم بهره وری مورد نظر قرار گرفت، چرا که در واقع اعتبار بیشتر به مراکز بهره ورتر باید تعلق گیرد. بدین منظور، با توجه به تعریف کلی بهره وری برابر با نسبت خروجی به ورودی واحد، خروجیها و ورودیها مراکز پژوهشی مورد مطالعه قرار گرفت. لذا در مورد تعدادی از ورودی و خروجیهای خاص این نسبت به عنوان شاخص بهره وری تعریف گردید نظیر نسبت مقالات منتشره به تعداد اعضاء هیأت علمی (سرانه تعداد مقالات)، با این حال با توجه به اینکه نمی توان نسبت همه خروجیها را به همه ورودیها در نظر گرفت. در نهایت در پایان این مرحله تعداد ۲۰ شاخص کلی به عنوان شاخصهای نهایی بدست آمد. جدول ۳-۴ نشان دهنده این شاخصها است (به همراه نتایج قسمت های بعدی)

رتبه شاخصهای مورد نظر

در این مرحله ضمن ارسال پرسشنامه سوم از گروه خبرگان خواسته شد با توجه به اهمیت شاخصها نسبت به یکدیگر در تخصیص اعتبار به هر یک رتبه ای بین ۱ تا ۲۰ رتبه ای تخصیص دهند. پس از جمع آوری پاسخنامه ها از تکنیک بردا جهت بدست آوردن رتبه های ترتیبی نهایی استفاده گردید. نتایج این مرحله نیز در جدول ۲ ارائه شده است.

بدست آوردن ضرایب هم طرازی زیر شاخصها

در این مرحله ضمن ارسال پرسشنامه چهارم از گروه خبرگان خواسته شد در مورد زیر شاخصهای هر یک از ۷ شاخص حاوی زیر شاخص، با توجه به اهمیت آن در بدست آوردن شاخص اصلی ضریبی بین صفر تا صد به عنوان درصد اهمیت تخصیص دهند، پس از جمع آوری پاسخنامه ها، ضریب همطرازی هر یک از زیر شاخصها برابر با میانه اعداد تخصیص یافته توسط گروه، بدست آمد. جدول ۳ این ضرایب را نیز نشان می دهد.

جدول ۳. لیست شاخصها و زیر شاخصهای نهایی به همراه رتبه های ترتیبی و کاردینال آنها

رتبه کسب شده	رتبه ترتیبی	ضریب همطرازی	نام زیر شاخص	نام شاخص	رتبه
					کاردینال
۰/۰۳۴	۱۰	-	-	داوری فعالیت های علمی و پژوهشی.	۱
۰/۲۱	۱	۴۸	دانشگاهی	تعداد پروژه ها و طرح های تحقیقاتی و حمایت از اختراعات انجام شده توسط واحد	۲
		۵۲	صنعتی		
۰/۰۲۳	۱۴	۴۰	بورسیه دانشجویان	بورسیه دانشجویان دکترا و سایر هزینه های پژوهشی	۳
		۶۰	سایر هزینه ها		
۰/۰۴۹	۸	۱۵	سخنرانی داخل کشور	سرانه پرداختی به باشگاه پژوهشگران جوان	۴

		۱۵	سخنرانی خارج کشور		
		۲۰	کارگاه داخل واحد		
		۲۰	کارگاه خارج واحد		
		۱۰	ارائه مقاله در سمینار ها و مجلات		
		۲۰	طرح های پژوهشی		
۰/۰۸۱	۵	۵۰	علمی	هزینه های مرتبط با انجمن های علمی و ادبی و هنری	۵
		۳۰	ادبی		
		۲۰	هنری		
۰/۱۴۸	۲	-	-	سرنه پرداخت هزینه مرتبط با انتشار مجلات تخصصی و چاپ کتاب	۶
۰/۰۰۳	۱۰	-	-	خرید و پشتیبانی از نرم افزار ها و تجهیزات مرتبط با سایت و کتابخانه	۷
۰/۰۰۳	۱۰	۵۰	علمی	حمایت از تیم های تحقیقاتی و دانشجویی	۸
		۵۰	پژوهشی		
۰/۱۱۷	۳	۳۰	دانشگاهی	حجم ریالی خرید نرم افزار های تخصصی و ...	۹
		۷۰	صنعتی		
۰/۰۰۳	۱۲	۴۰	داخلی	برگزاری و شرکت در دوره های تخصصی و کارگاه ها.	۱۰
		۶۰	خارجی		
۰/۰۰۸	۱۱	-	-	خرید تجهیزات پژوهشی	۱۱
۰/۰۶۸	۶	-	-	سرنه خرید کتب های مرجع	۱۲
۰/۰۷۶	۶	-	-	ارائه مقاله در همایش های داخلی و مجلات	۱۳
۰/۰۴۱	۹	-	-	پرداخت تشویقی جهت چاپ مقالات علمی و پژوهشی در مجلات.	۱۴
۰/۰۱۲	۱۲	-	-	برگزاری شورای پژوهشی منطقه و مراسم هفته پژوهش	۱۵
۰/۰۱۷	۱۳	-	-	برگزاری سخنرانی علمی و کارگاه روش تحقیق	۱۶
۰/۰۲۸	۱۱	-	-	مشارکت در اجرای همایش ها و جشنواره ها	۱۷
۰/۰۵۸	۷	-	-	سرنه کمک به طرح ها و پایان نامه های دانشجویی	۱۸
۰/۰۹۶	۴	-	-	هزینه برگزاری همایش های علمی و پژوهشی در سطح ملی و منطقه ای	۱۹
۰/۱۶۵	۱۲	-	-	دعوت از محققان و شخصیت های برجسته علمی	۲۰

تعیین اوزان کاردینال شاخصها با استفاده از مدل ریاضی برنامه ریزی خطی

باتوجه به قسمت (۵) رتبه ترتیبی شاخصها به صورت زیر بدست آمد: (Ai شاخص I ام است).

$A2 > A6 > A9 > A19 > A5 > A12 = A13 > A18 > A4 > A14 > A1 = A7 = A8 > A11 = A17 > A10 = A15 = A20 > A16 > A3$
در این قسمت با استفاده از مدل برنامه ریزی توضیح داده شده در قسمت ۶ اوزان کاردینال شاخصهای بدست آمد. نتایج در جدول ۴-۴ ارائه شده است.

تعیین اوزان ترتیبی مراکز با استفاده از متدالکتر

در این مرحله ضمن جمع آوری اطلاعات دو سال متوالی مربوط به شش مرکز پژوهشی در دانشگاه (در قالب ماتریسها تصمیم گیری) با استفاده از متدالکتر که در قسمت (۲-۴) توضیح داده شد رتبه های ترتیبی مراکز به صورت زیر بدست آمد: (منظور از Ai مرکز پژوهشی I ام است). مراکز پیشنهادی مورد مطالعه در این پژوهش به شرح زیر می باشد:

جدول ۴. مراکز پژوهشی

شماره مرکز پیشنهادی	اول	دوم	سوم	چهارم	پنجم	ششم
نام مرکز	تجهیزات پژوهشی	طرح ها، فرصت های مطالعاتی و ابتکارات پژوهشی	فعالیت های پژوهشی دانشجویی	همایش ها و سفر های تحقیقاتی	بورسیه و سایر هزینه ها	انتشار مجلات و تشویق مقالات

رتبه های اتخاذ شده به صورت زیر می باشد. این رتبه بندی در ارائه وزن به این مراکز کمک می کند. به این صورت که مرکز با رتبه اول بالاترین وزن یعنی شش را به خود اختصاص می دهد و به ترتیب با کاهش رتبه وزن آن نیز کاهش می یابد تا در نهایت به مرکز با رتبه ششم وزن یک تعلق می گیرد.

$$A2 > A1 > A4 > A3 > A6 > A5$$

$$WA2=6 \quad WA1=5 \quad WA4=4 \quad WA3=3 \quad WA6=2 \quad WA5=1$$

رتبه کاردینال گزینه ها با استفاده از مدل ریاضی برنامه ریزی خطی

در این قسمت نیز با توجه به رتبه های ترتیبی گزینه ها مانند تعیین اوزان کاردینال شاخصها با استفاده از مدل ریاضی برنامه ریزی خطی اوزان کاردینال گزینه ها در دو قسمت استمرار سطح و رشد و توسعه بدست آمد. نتایج حل مدل (با استفاده از نرم افزار LINGO) در جدول ۳ ارائه شده است.

جدول نهایی تخصیص اعتبار

در جدول ۵ به ازای مقادیر مختلف متغیر های فوق اوزان نهایی مراکز ارائه شده است. اگر در توزیع اعتبار مراکز تنها محدودیت تخصیص منابع وجود داشته باشد، تخصیص منابع مورد نظر به نسبت ضرایب فوق تقسیم می شود. در صورت در نظر گرفتن بیش از یک محدودیت ضرایب فوق می توانند ضرایب تابع هدف یک مدل برنامه ریزی ریاضی (حتی چند هدفه) با وجود محدودیتهای مورد نظر را تشکیل دهند. با توجه به رتبه های اتخاذ شده توسط هر شاخص، می توان آنها را در قالب شش فعالیت عمده و اساسی به شرح جدول زیر طراحی کرد و عمل تخصیص منبع را بر مبنای این فعالیت های کلی انجام داد. با بهره گیری از دسته بندی فعالیت ها بر مبنای آنچه در فوق به آن اشاره شد، مدل سازی ریاضی تدوین می گردد.

جدول ۵. فعالیت های اساسی

ردیف	عنوان فعالیت	عنوان موضوعات	درصد اختصاصی از محل ۵ صد بودجه پژوهشی
۱	طرح ها، فرصت های مطالعاتی و ابتکارات پژوهشی	الف- طرح های تحقیقاتی	۴۰ درصد
		ب- حمایت از اختراعات، ابداعات، اکتشافات و ...	
		پ- داوری فعالیت های پژوهشی	
		ت- فرصت های مطالعاتی داخل و خارج از کشور	
۲	تجهیزات پژوهشی	الف- خرید تجهیزات پژوهشی و ...	۲۰ درصد
		خرید و پشتیبانی نرم افزار ها و ...	
		خرید کتاب های مرجع و اشتراک مجلات و ...	
		خرید و پشتیبانی نرم افزار های سایت و کتابخانه	
۳	همایش ها و سفر های تحقیقاتی	الف- همایش های علمی و پژوهشی در سطح ملی و منطقه ای	۱۵ درصد
		ب- ارائه مقاله در همایش ها و مجلات	
		پ- مشارکت در همایش ها و مراسم ها	
		ت- شرکت در دوره ها و کارگاه های تخصصی	
		ث- برگزاری شورای پژوهشی منطقه و هفته پژوهش	
		ج- برگزاری سخنرانی های علمی و کارگاه روش تحقیق	
چ- دعوت از محققان و شخصیت های برجسته علمی			
۴	فعالیت های پژوهشی دانشجویی	الف- باشگاه پژوهشگران جوان	۱۰ درصد
		ب- انجمن های علمی، ادبی و هنری	
		پ- کمک به طرح ها و پایان نامه های دانشجویی	
		ت- حمایت از تیم ها و گروه های دانشجویی	
۵	انتشار مجلات و ترویج مقالات	الف- پرداخت های مرتبط با انتشار مجلات علمی مصوب و کتاب ها	۱۰ درصد
		ب- ترویج چاپ مقاله در مجلات معتبر علمی	
۶	بورسیه و سایر هزینه ها	سایر هزینه های پژوهشی	۵ درصد
		بورسیه دانشجویان دکترا	

فرموله کردن مدل ریاضی

الگوی پیشنهادی این پژوهش، تخصیص منابع یا بودجه بر اساس اولویت ها و محدودیت های تعیین شده به بخش ها و فعالیت های مورد نظر تخصیص می دهد.

بخش ها عبارتند از: بخش داخل دانشگاه و بخش خارج از دانشگاه، منظور حوزه های فعالیت معاونت پژوهشی در داخل یا خارج از واحد دانشگاهی می باشد.

فعالیت ها بر اساس اولویت بدست آمده عبارتند از:

۱ فعالیت های مربوط به طرح ها، فرصت های مطالعاتی و ابتکارات پژوهشی.

۲ تجهیزات پژوهشی.

۳ همایش ها و سفر های تحقیقاتی.

۴ فعالیت های پژوهشی و دانشجویی.

۵ انتشار مجلات تخصصی و چاپ کتب.

۶ سایر هزینه ها و امور مربوط به بورسیه.

۷ چنانچه به ضرورت اولویت هفتم بر اساس دیدگاه خبرگان به کارآفرینی اختصاص میابد.

لازم به ذکر است که دو سهمیه اساتید و دانشجویان برای تخصیص منابع در نظر گرفته می شود. و هزینه ها در دو جنبه ضروری و غیر ضروری اعمال می گردد.

از ویژگی های الگو می توان موارد ذیل را برشمرد:

این الگو خطی است و بر اساس برنامه ریزی آرمانی تهیه شده است. لذا قادر است بر اساس اولویت ها تخصیص ها را به نحو بهینه تعیین کرد. پارامتر های الگو بر اساس داده های حوزه پژوهشی می باشد.

بهینه سازی با در نظر داشتن محدودیت های بودجه ی فعالیت ها، بخش ها، سهمیه اساتید و دانشجویان انجام گرفته است و برای حل مدل از نرم افزار بهره گرفته می شود.

توضیح مدل مورد نظر به شرح ذیل می باشد:

ابتدا به تابع هدف می پردازیم. در اینجا تابع هدف مجموع انحرافات از اهداف را بیان می کند، و از آنجا که اولویت ها در مدل فوق منظور شده است، در تابع هدف هم باید برای انحرافات از اهدافی که دارای اولویت هستند ضرایب خاصی در نظر گرفته شود که متناسب با ترتیب اولویت ها باشد.

بدین منظور در مورد اولویت اول که طرح ها، فرصت های مطالعاتی و ابتکارات پژوهشی است و انحراف از اهداف آن با d_7^+ و d_7^- نشان داده شده، در تابع هدف $d_7 = |d_7^- - d_7^+|$ با ضریب $p_1 = 10000000$ درج شده است.

به همین ترتیب برای فعالیت های تجهیزات پژوهشی $p_2 = 1000000$ برای d_8 ، برای فعالیت های مربوط به همایش ها و سفر های تحقیقاتی $p_3 = 100000$ برای d_9 ، برای فعالیت های پژوهشی دانشجویی $p_4 = 10000$ برای d_{10} ، برای انتشار مجلات تخصصی و چاپ کتب

$p_5 = 1000$ برای d_{11} ، سایر هزینه ها و امور مربوط به بورسیه $p_6 = 100$ برای d_{12} ، برای کارآفرینی و اشتغالزایی

$p_7 = 10$ برای d_{13} و بالاخره $p_8 = 1$ برای سایر انحرافات در نظر گرفته شده است.

معادله (۱) نشان می دهد که مجموع کل اعتبارات در هر سال باید برابر با بودجه کل اعتبارات باشد. سهم مربوط به سایر فعالیت ها را هیئت رئیسه واحد دانشگاهی تعیین می کند. در مدل مورد نظر محدودیت اول به مجموع کل تخصیص ها در بخش ها و فعالیت های مختلف را در کلیه امور پژوهشی و برای انواع متقاضیان برابر کل بودجه تعیین شده قرار می دهد و هرگونه انحراف مثبت و منفی (کسری و مازاد بودجه) نامطلوب محسوب می شود.

معادله (۲) محدودیت بودجه در فعالیت های بخش داخلی واحد دانشگاهی را نشان می دهد. این محدودیت مجموع اعتبارات تخصیص یافته به فعالیت های مختلف بخش داخلی اعم از طرح ها و فرصت های مطالعاتی و ابتکارات پژوهشی، تجهیزات پژوهشی، همایش ها و سفر های تحقیقاتی و ... برای انواع متقاضیان را تعیین می کند. رقم مربوط به هر سال مورد بررسی از جلسات هیئت رئیسه واحد های دانشگاهی استخراج گردیده است.

معادله (۳) نمایانگر محدودیت بخش خارجی واحد های دانشگاهی را نشان می دهد. این محدودیت مجموع اعتبارات تخصیص یافته به فعالیت های مختلف بخش خارجی اعم از طرح ها و فرصت های مطالعاتی و ابتکارات پژوهشی، تجهیزات پژوهشی، همایش ها و سفر

های تحقیقاتی و ... برای انواع متقاضیان را تعیین می کند. رقم مربوط به قرار داد های مختلف در هر سال مورد بررسی از جلسات هیئت رئیسه واحد های دانشگاهی استخراج گردیده است.

معادله (۴) بیان کننده محدودیت مربوط به هزینه های ضروری است. این محدودیت مجموع اعتبارات تخصیصی به فعالیت های مختلف اعم از طرح ها و فرصت های مطالعاتی و ابتکارات پژوهشی، تجهیزات پژوهشی، همایش ها و سفر های تحقیقاتی و ... برای انواع متقاضیان را تعیین می کند. هر آنچه که هزینه ها ضروری نباشد در دسته هزینه های غیر ضروری قرار می گیرد.

معادله (۵) محدودیت بودجه اعتبارات سهمیه اساتید را نشان می دهد. طبق این محدودیت مجموع اعتبارات تخصیص یافته به این گروه در فعالیت های مختلف و بخش های دوگانه فعالیت ها حداقل برابر با رقم تعیین شده گردد. در نتیجه انحراف منفی از هدف نامطلوب محسوب می گردد. این نکته در تابع هدف در نظر گرفته شده است.

معادله (۶) محدودیت سهمیه دانشجویان از اعتبارات پژوهشی را نشان می دهد. فعالیت ها حداقل برابر با رقم تعیین شده گردد. در نتیجه انحراف منفی از هدف نامطلوب محسوب می گردد. این نکته در تابع هدف در نظر گرفته شده است.

معادله (۷) محدودیت بودجه اعتبارات فعالیت های طرح ها، فرصت های مطالعاتی و ابتکارات پژوهشی را نشان می دهد و مجموع کلیه اعتبارات تخصیصی به فعالیت های فوق در بخش های داخل و خارج دانشگاه و با در نظر گرفتن سهمیه اساتید و دانشجویان می باشد. محدودیت اولویت اول را در تابع هدف نشان می دهد.

معادله (۸) نمایانگر محدودیت بودجه اعتبارات فعالیت های مربوط به تجهیزات پژوهشی است.

این محدودیت مجموع اعتبارات تخصیصی به فعالیت های تجهیزات پژوهشی در بخش های مختلف و برای انواع متقاضیان را تعیین می کند و دارای اولویت دوم می باشد.

معادله (۹) نمایانگر محدودیت بودجه اعتبارات فعالیت های مربوط به همایش ها و سفر های تحقیقاتی می باشد. این محدودیت مجموع اعتبارات تخصیصی به فعالیت های همایش ها و

سفر های تحقیقاتی در بخش های مختلف و برای انواع متقاضیان را تعیین می کند و دارای اولویت سوم می باشد.

معادله (۱۰) نشان دهنده ی محدودیت بودجه اعتبارات فعالیت های پژوهشی دانشجویان می باشد. این محدودیت مجموع اعتبارات تخصیصی فعالیت های پژوهشی دانشجویان در بخش های مختلف و برای انواع متقاضیان را تعیین می کند و دارای اولویت چهارم می باشد.

معادله (۱۱) نمایانگر محدودیت بودجه اعتبارات فعالیت های مربوط به انتشار مجلات تخصصی و چاپ کتب می باشد. این محدودیت مجموع اعتبارات تخصیصی به فعالیت های انتشار مجلات تخصصی و چاپ کتب در بخش های مختلف و برای انواع متقاضیان را تعیین می کند و دارای اولویت پنجم می باشد.

معادله (۱۲) نشان دهنده ی محدودیت بودجه اعتبارات سایر فعالیت ها و امور بورسیه می باشد. این محدودیت مجموع اعتبارات تخصیصی سایر فعالیت ها و امور بورسیه در بخش های مختلف و برای انواع متقاضیان را تعیین می کند و دارای اولویت ششم می باشد.

معادله (۱۳)، محدودیت کارآفرینی و اشتغالزایی را بیان می کند. این معادله (آخرین محدودیت) سرانه اعتبار را در بخش ها و گروه های مختلف فعالیت های در کلیه امور پژوهشی و انواع متقاضیان، بر اساس متوسط سرانه تعیین می کند. این رقم به عنوان ملاکی برای سنجش اشتغالزایی طرح ها در نظر گرفته شده است. طرح هایی که سرانه اعتبار کمتری دارند اشتغالزا تر هستند.

و چون در مدل پیشنهادی این محدودیت در اولویت هفتم قرار دارد لذا، d_{13}^+ را با ضریب p_7 آورده ایم.

مقادیر سمت راست معادله ها، برای هر سال از دستورالعمل های مصوب هیئت رئیسه واحد دانشگاهی و در همان سال استخراج می شود. به استثنای محدودیت آخر که رقم سمت راست تساوی آن، میانگین سرانه ی اعتبارات سال های گذشته است و توسط حوزه ی طرح و بودجه محاسبه شده است.

متغیر ها عبارت است از اعتبارات تخصیص یافته به زیر بخش ها و فعالیت های مختلف هستند، که هدف این پژوهش دستیابی به مقادیر آن هاست. افزون بر این، انحرافات مثبت و منفی به ترتیب مبالغ مازاد و کسری بودجه در بخش ها و فعالیت های مختلف را نشان می

دهند. هدف این پژوهش به صفر رساندن این متغیر هاست. جدول (۶-۷) به تعریف متغیر ها می پردازد که در جریان مدل سازی ریاضی مورد استفاده قرار می گیرد و جدول شماره (۷-۸) به تشریح اندیس ها می پردازد که مورد استفاده قرار می گیرد.

جدول ۶. معرفی متغیر های مدل

ردیف	شرح متغیر	نام متغیر
۱	اعتبار خصیص داده شده	$Xijksn$
۲	وزن یا ضریب داده شده به هر فعالیت یا بخش	Pi
۳	بودجه تخصیص داده شده به هر فعالیت یا بخش مربوطه	YYY
۴	مازاد بودجه کل (مجموع تخصیص ها از کل بودجه کمتر است)	d_1^-
۵	کسری بودجه کل (مجموع تخصیص ها از کل بودجه بیشتر است)	d_1^+
۶	مازاد بودجه بخش داخلی	d_2^-
۷	کسری بودجه بخش داخلی	d_2^+
۸	مازاد بودجه بخش خارجی	d_3^-
۹	کسری بودجه بخش خارجی	d_3^+
	مازاد بودجه هزینه های ضروری پژوهشی	d_4^-
۱۰	کسری بودجه هزینه های ضروری پژوهشی	d_4^+
۱۱	مازاد بودجه سهمیه اساتید	d_5^-
۱۲	کسری بودجه سهمیه اساتید	d_5^+
۱۳	مازاد بودجه سهمیه دانشجویان	d_6^-
۱۴	کسری بودجه سهمیه دانشجویان	d_6^+
۱۵	مازاد بودجه فعالیت های طرح های پژوهشی و فرصت های مطالعاتی	d_7^-
۱۶	کسری بودجه فعالیت های طرح های پژوهشی و فرصت های مطالعاتی	d_7^+
۱۷	مازاد بودجه فعالیت تجهیزات پژوهشی	d_8^-
۱۸	کسری بودجه فعالیت تجهیزات پژوهشی	d_8^+
۱۹	مازاد بودجه فعالیت های مربوط به همایش ها و سفرهای تحقیقاتی	d_9^-
۲۰	کسری بودجه فعالیت های مربوط به همایش ها و سفرهای تحقیقاتی	d_9^+
۲۱	مازاد بودجه فعالیت های پژوهشی دانشجویان	d_{10}^-
۲۲	کسری بودجه فعالیت های پژوهشی دانشجویان	d_{10}^+
۲۳	مازاد بودجه فعالیت های مربوط به انتشار مجلات تخصصی و چاپ کتب	d_{11}^-
۲۴	کسری بودجه فعالیت های مربوط به انتشار مجلات تخصصی و چاپ کتب	d_{11}^+
۲۵	مازاد بودجه سایر فعالیت ها و هزینه بورسیه	d_{12}^-
۲۶	کسری بودجه سایر فعالیت ها و هزینه بورسیه	d_{12}^+
۲۷	مازاد بودجه سرانه کارآفرینی و اشتغال	d_{13}^-
۲۸	کسری بودجه سرانه کارآفرینی و اشتغال	d_{13}^+

جدول ۷. تعریف اندیس ها

ردیف	شرح اندیس	نام اندیس
۱	فعالیت های طرح های پژوهشی و فرصت های مطالعاتی	$i=1$
۲	فعالیت های مربوط به تجهیزات پژوهشی	$i=2$
۳	فعالیت های مربوط به همایش ها و سفرهای تحقیقاتی	$i=3$
۴	فعالیت های پژوهشی دانشجویان	$i=4$
۵	فعالیت های مربوط به انتشار مجلات تخصصی و چاپ کتب	$i=5$
۶	سایر فعالیت ها و هزینه بورسیه	$i=6$
۷	سرانه کارآفرینی و اشتغال	$i=7$
۸	بخش داخلی	$j=1$
۹	بخش خارجی	$j=2$
۱۰	کل بودجه دریافتی	$k=1$
۱۱	سرانه بودجه دریافتی	$k=2$
۱۲	هزینه های ضروری	$c=1$
۱۳	هزینه های غیر ضروری	$c=2$
۱۴	سهمیه اساتید	$s=1$
۱۵	سهمیه دانشجویان	$s=2$
۱۶	رقم سمت راست سال مورد بررسی	$n=6,7$

بیان ریاضی مدل پیشنهادی با توجه به هدف و محدودیت های ذکر شده و همچنین متغیر ها و پارامتر های مرتبط به شرح زیر فرموله شده است:

$$\text{Min: } Z = p_1 d_7^- + p_2 d_8^- + p_3 d_9^- + p_4 d_{10}^- + p_5 d_{11}^- + p_6 d_{12}^- + p_7 d_{13}^- + p_8 (d_1^- + d_2^- + d_3^- + d_4^- + d_5^- + d_6^-)$$

ST :

$$(1) \quad \sum_{i=1}^7 \sum_{j=1}^2 \sum_{c=1}^2 \sum_{s=1}^2 X_{ijkc} s l + d_1^- - d_1^+ = yyy$$

$$(2) \quad \sum_{i=1}^7 \sum_{c=2}^2 \sum_{s=1}^2 X_{ijkc} s l + d_2^- - d_2^+ = yyy$$

$$(3) \quad \sum_{i=1}^7 \sum_{c=2}^2 \sum_{s=1}^2 X_{ijkc} s l + d_3^- - d_3^+ = yyy$$

$$(4) \quad \sum_{i=1}^7 \sum_{c=2}^2 \sum_{s=1}^2 X_{ijkc} s l + d_4^- - d_4^+ = yyy$$

$$(5) \quad \sum_{i=1}^7 \sum_{j=1}^2 \sum_{s=1}^2 X_{ijkc} s l + d_5^- - d_5^+ = yyy$$

$$(6) \quad \sum_{i=1}^7 \sum_{j=1}^2 \sum_{s=1}^2 X_{ijkc} s l + d_6^- - d_6^+ = yyy$$

$$(7) \quad \sum_{j=1}^2 \sum_{c=2}^2 \sum_{s=1}^2 X_{ijkc} s l + d_7^- - d_7^+ = yyy$$

$$(8) \quad \sum_{j=1}^2 \sum_{c=2}^2 \sum_{s=1}^2 X_{ijkc} s l + d_8^- - d_8^+ = yyy$$

$$(9) \quad \sum_{j=1}^2 \sum_{c=2}^2 \sum_{s=1}^2 X_{ijkc} s l + d_9^- - d_9^+ = yyy$$

$$(10) \quad \sum_{j=1}^2 \sum_{c=2}^2 \sum_{s=1}^2 X_{ijkc} s l + d_{10}^- - d_{10}^+ = yyy$$

$$(11) \quad \sum_{j=1}^2 \sum_{c=2}^2 \sum_{s=1}^2 X_{ijkc} s l + d_{11}^- - d_{11}^+ = yyy$$

$$(12) \quad \sum_{j=1}^2 \sum_{c=2}^2 \sum_{s=1}^2 X_{ijkc} s l + d_{12}^- - d_{12}^+ = yyy$$

$$(13) \quad \sum_{j=1}^2 \sum_{c=2}^2 \sum_{s=1}^2 X_{ijkc} s l + d_{13}^- - d_{13}^+ = yyy$$

$$d_f = d_f^- - d_f^+, d_f^+, d_f^- \geq 0, f = 1,2,3,\dots,14, X_{ijkc} s l \geq 0, i = 1,2,\dots,7, j = 1,2, k = 1,2, c = 1,2, s = 1,2, n = 6,7$$

یافته های پژوهش

در قسمت قبل الگوی پیشنهادی برنامه ریزی آرمانی ارائه شده است. در این قسمت به نتایج حاصل از الگو با بهره گیری از نرم افزار های تحقیق در عملیات می پردازیم. در ابتدا تخصیص بهینه با توجه به بودجه و محدودیت های موجود و با در نظر گرفتن اطلاعات موجود در طی سال های ۱۳۸۶ و ۱۳۸۷ انجام می گیرد و سپس تا حد امکان به تحلیل حساسیت آن اشاره می کنیم. با توجه به کل بودجه دریافتی که از محل ۵ درصد شهریه پرداختی دانشجویان می باشد، سهم بودجه پژوهشی تعیین می شود. در واقع از کل شهریه دریافتی که مبلغ آن ۸۲,۶۳۰,۵۸۵,۱۳۱ ریال مبلغ ۴,۱۳۱,۵۲۹,۲۵۶ ریال آن سهم بودجه پژوهشی می گردد. با توجه به نتایج بدست آمده مبلغ تخصیص یافته به هر فعالیت اساس، بر اساس جدول زیر می باشد.

جدول ۸. تخصیص فعالیت ها

ردیف	عنوان فعالیت	اعتبار تخصیص یافته به ریال
۱	فعالیت های طرح های پژوهشی و فرصت های مطالعاتی	۱,۶۵۲,۶۱۱,۷۰۲
۲	فعالیت های مربوط به تجهیزات پژوهشی	۸۲۶,۳۰۵,۸۵۱
۳	فعالیت های مربوط به همایش ها و سفرهای تحقیقاتی	۶۱۹,۷۲۹,۳۸۸
۴	فعالیت های پژوهشی دانشجویان	۴۱۳,۱۵۲,۹۲۶
۵	فعالیت های مربوط به انتشار مجلات تخصصی و چاپ کتب	۴۱۳,۱۵۲,۹۲۶
۶	سایر فعالیت ها و هزینه بورسیه	۸۲,۴۵۶,۰۰۰
۷	کارآفرینی و اشتغال	۱۲,۰۰۰,۳۴۵

طبق گزارش های ارائه شده در فعالیت های پژوهشی مربوط به دانشجویان ، در فعالیت مربوط به بورسیه و سایر هزینه ها و همچنین در فعالیت کارآفرینی و اشتغال دارای کسری بودجه می باشد و در فعالیت مربوط به تجهیزات پژوهش دارای مازاد بودجه میباشد. با توجه به پیش بینی انجام شده در هر فعالیت و زیر فعالیت مرتبط با آنف تخصیص منابع موجود به شرح جدول زیر می باشد.

جدول ۹. تخصیص منابع به همه فعالیت ها و بخش های حوزه پژوهشی

ردیف	عنوان فعالیت	عنوان موضوعات	درصد پیش بینی شده	سقف اعتبار	جمع اعتبار	درصد اختصاصی از محل ۵ درصد بودجه پژوهشی
۱	طرح ها، فرصت های مطالعاتی و ابتکارات پژوهشی	الف- طرح های تحقیقاتی	۸۶ درصد	۱,۶۵۲,۶۱۱,۷۰۲	۱,۶۵۲,۶۱۱,۷۰۲	۴۰ درصد
		ب- حمایت از اختراعات، ابداعات، اکتشافات و ...	۱۴ درصد	---		
		پ- داوری فعالیت های پژوهشی	۱۱ درصد	۲۳۱,۳۶۵,۶۳۸		
		ت- فرصت های مطالعاتی داخل و خارج از کشور	۴۸ درصد	---		
		ج- عضویت در انجمن های معتبر پژوهشی	۲۷ درصد	---		
۲	تجهیزات پژوهشی	الف- خرید تجهیزات پژوهشی و ...	۱۴ درصد	۹۰,۸۹۳,۶۴۴	۸۲۶,۳۰۵,۸۵۱	۲۰ درصد
		خرید و پشتیبانی نرم افزار ها و ...	۳۶ درصد	۳۹۶,۶۲۶,۸۰۸		
		خرید کتاب های مرجع و اشتراک مجلات و ...	۲۷ درصد	۲۲۳,۱۰۲,۵۸۰		
		خرید و پشتیبانی نرم افزار های سایت و کتابخانه	۱۱ درصد	۱۱۵,۶۸۲,۸۱۹		
۳	همایش ها و سفر های تحقیقاتی	الف- همایش های علمی و پژوهشی در سطح ملی و منطقه ای	۷ درصد	۲۲۳,۱۰۲,۵۸۰	۶۱۹,۷۲۹,۳۸۸	۱۵ درصد
		ب- ارائه مقاله در همایش ها و مجلات	۷ درصد	۱۶۷,۳۲۶,۹۳۵		
		پ- مشارکت در همایش ها و مراسم ها	۵ درصد	۶۸,۱۷۰,۲۳۳		
		ت- شرکت در دوره ها و کارگاه های تخصصی	۷ درصد	۴۳,۳۸۱,۰۵۷		
		ث- برگزاری شورای پژوهشی منطقه و هفته پژوهش	۲۵ درصد	۴۳,۳۸۱,۰۵۷		
		ج- برگزاری سخنرانی های علمی و کارگاه روش تحقیق	۳۵ درصد	۳۰,۹۸۶,۴۶۹		
		چ- دعوت از محققان و شخصیت های برجسته علمی	۲۶ درصد	۴۳,۳۸۱,۰۵۷		
۴	فعالیت های پژوهشی و پژوهشی	الف- باشگاه پژوهشگران جوان	۱۴ درصد	۱۰۳,۲۸۸,۲۳۱	۴۱۳,۱۵۲,۹۲۶	۱۰ درصد
		ب- انجمن های علمی، ادبی و هنری	۸۵ درصد	۱۴۴,۶۰۳,۵۲۴		
		پ- کمک به طرح ها و پایان نامه های دانشجویی	۱۵ درصد	۱۰۷,۴۱۹,۷۶۱		
		ت- حمایت از تیم ها و گروه های دانشجویی	۲ درصد	۵۷,۸۴۱,۴۱۰		
۵	انتشار مجلات و تشویق مقالات	الف- پرداخت های مرتبط با انتشار مجلات علمی مصوب	۳ درصد	۳۵,۱۷۹,۹۸۷	۴۱۳,۱۵۲,۹۲۶	۱۰ درصد
		ب- تشویق چاپ مقاله در مجلات معتبر علمی و چاپ کتاب ها	۲ درصد	۶۱,۹۷۲,۹۳۹		
۶	بورسیه و سایر هزینه ها	سایر هزینه های پژوهشی	۲ درصد	---	۸۲,۴۵۶,۰۰۰	۵ درصد
		بورسیه دانشجویان دکترا	۲ درصد	---		
۷	کارآفرینی	اشتغالی	پیش بینی نشده	---	۱۲,۰۰۰,۳۴۵	-

تحلیل حساسیت

هدف از تحلیل حساسیت، شناسایی پارامتر های کاملاً حساس است تا تخمین آنها با دقت بیشتری انجام شود، و در عین حال جوابی انتخاب گردد که در مجموع به ازای تمام مقادیر محتمل پارامترها، به عنوان یک جواب خوب مطرح شود. نتایج تحلیل حساست ستاده های سال های مورد بررسی نشان داد که چنانچه بودجه کل به اندازه یک واحد افزایش یابد، مقدار تابع هدف یک واحد کاهش می یابد. در نتیجه، افزایش بودجه کل مطلوب می باشد. در هر یک از بخش ها به طور جداگانه، افزایش بودجه به میزان یک واحد باعث کاهش تابع هدف به اندازه ی یک واحد می گردد و با هدف ما که حداقل کردن تابع هدف است همسویی دارد و مطلوب می باشد. افزایش یک واحد بودجه ی هر یک از فعالیت های مطرح شده، باعث افزایش تابع هدف به اندازه ی ۲ واحد می گردد. که چون هدف کمینه کردن تابع می باشد، مطلوب نیست.

تحلیل حساسیت ضرایب تابع هدف نشان می دهد، حساس ترین متغیر ها به ترتیب عبارتند از: فعالیت پژوهشی دانشجویان، امور بورسیه و کار آفرینی. در صورت هر تغییری در ضرایب این متغیر ها در تابع هدف، ترکیب متغیر های پایه ای تغییر خواهد کرد و پاسخ بهینه عوض می شود.

نتایج حاصل از بررسی حساسیت اعداد سمت راست که معرف اعتبارات فعالیت ها و بخش های مختلف است نشان می دهد که حساس ترین فعالیت، طرح های پژوهشی و فرصت های مطالعاتی می باشد که کمترین دامنه تغییرات را دارا می باشد. بعد از این فعالیت انتشار مجلات و کتب در رتبه بعدی قرار دارد.

در مورد بخش ها باید اینطور بیان کرد که بخش داخلی در مقایسه با بخش خارجی دارای شرایط مطلوب تری است و نیاز است تا حوزه پژوهشی توجه بیشتری به فعالیت های برون دانشگاهی داشته باشد. البته برای بخش داخلی کاهش مجاز صفر است.

برای هر یک از فعالیت های اساسی شش گانه به طور جداگانه می توان اولویت هر یک را تا صفر کاهش داد، یعنی اولیوی قائل نبود. در این صورت هم، ترکیب متغیر های پایه ای عوض نمی شود، هر چند میزان تخصیص ها تغییر پیدا خواهد کرد. اما نمی توان همه اولویت ها را با هم صفر کرد و هیچ اولیوی را برای فعالیت ها در نظر نگرفت. در این صورت پاسخ بهینه فعلی تغییر خواهد کرد. با استفاده از قانون صد در صد می توان ضرایب تعیین کننده اولویت ها را که در دوره مورد بررسی تعیین کرده ایم عبارت اند از: ۱۰ و ۵۰ و ۱۰۰۰ و ۵۰۰ یا ۵ و ۱۰۰ و ۵۰۰ و ۱۰۰۰ تغییر داد. در این صورت پاسخ بهینه بدون تغییر باقی می ماند. تعبیر آن این است که، هر چند تصمیم گیری برای دو فعالیت تجهیزات پژوهشی و فعالیت دانشجویان اولویت یکسانی قائل شده است. به دنبال بحث تغییر همزمان ضرائب اولویت ها، تغییر هم زمان اعداد سمت راست بررسی شد یعنی هنگامی که اعتبارات از اولویت یا فعالیت هایی به فعالیت یا فعالیت های دیگر جابه جا می شود.

نتیجه گیری

در این تحقیق که به منظور ارائه یک مدل ریاضی مناسب جهت تخصیص منابع در حوزه پژوهشی دانشگاه آزاد اسلامی صورت پذیرفت، به طور کلی از متد های تصمیم گیری چند معیاره و گروهی و از مدل خاصی از برنامه ریزی خطی جهت بدست آوردن شاخص های مناسب برای مقایسه مراکز مزبور و تخصیص منابع به هر یک از اولویت بندی ترتیبی و کاردینال شاخص ها، اولویت بندی ترتیبی و کاردینال مراکز پژوهشی و در نهایت ارائه مدلی مناسب بر اساس مدل برنامه ریزی خطی آرمانی جهت توزیع اعتبار با استفاده از این اولویت ها، استفاده گردید. بدیهی است روش مورد استفاده و متد های به کار رفته در این تحقیق قابل استفاده در کلیه موارد مشابهی است که نیاز به تصمیم گیری گروهی در مورد اولویت بندی تعدادی گزینه (به هر منظوری نظیر ارزیابی عملکرد، تخصیص اعتبار و ...)، با استفاده از شاخص های مناسب می باشد. بسیاری از شاخص های به دست آمده از این تحقیق قابل استفاده در سایر مراکز پژوهشی دانشگاهی و غیر دانشگاهی می باشد.

نتایج حاصل از مدل نشان می دهد که در بعضی از دوره ها با مازاد بودجه مواجه شده ایم. توجه به این که به لحاظ قانونی هر واحد از حوزه پژوهشی می تواند تا ۱۰ درصد بودجه ی هر قسمت را با قسمت های دیگر جابه جا کند، این مازاد را می توان تا حد زیادی کاهش داد و حتی به صفر رساند.

بنابر این مدل این توانایی را به تصمیم گیران می دهد تا در ابتدای هر سال ضمن تعیین تخصیص های بهینه، مازاد یا کسری احتمالی را پیش بینی کرده و جهت رفع آن اقدام نمایند، تا نهایتاً به تخصیص های بهینه و متعادل برسند.

سعی شد در مدل ارائه شده علاوه بر فعالیت های عمده و اساسی، فعالیت های خرده یا زیر بخش ها نیز در نظر گرفته شود. اگرچه ممکن است تعداد تخصیص های بیشتر مفید تر به نظر آید، اما به لحاظ اقتصادی باعث خرد شدن اعتبارات می شود و اعتبارات در دسترس برای سرمایه گذاری در زیر بخش ها نیز کاهش می یابد. در نتیجه در مرحله بعدی که ارزیابی فعالیت های خاص یا پروژه ها ست، فعالیت های بزرگ که به مقیاس اقتصادی می رسند، تأیید شوند، اعتبار دهنده ممکن است با محدودیت بودجه مواجه گردد. یعنی حتی اگر فعالیت های بزرگ تر، اشتغالزا تر و مفید تر باشند، اعتبار دهنده به ناچار، به فعالیت های کوچکتر اعتبار خواهد داد. این مورد از عدم بهینگی تخصیص اعتبارات است.

در گزارش های ارائه شده در سال های گذشته، اعتبارات مصوب نتوانستند اهداف تعیین شده را تحقق بخشند. در تمام اهداف مازاد یا کمبود بودجه وجود داشت، در حالی که مدل پیشنهادی در تمام محدودیت ها به جز یک مورد به اهداف تعیین شده رسید. برای رفع

نقیصه فوق، جابه جایی محدود اعتبارات پیشنهادها شد. طبق نتایج به دست آمده اهداف تامین می گردد و کسری و مازاد در تمام موارد صفر شد و تخصیص ها کاملاً بهینه گردید.

دامنه مجاز تغییرات برای ضرایب تابع هدف و مقادیر سمت راست، تعیین و تجزیه و تحلیل شد. همچنین قیمت های سایه بررسی و نتایج تفسیر شد. در مورد اعتبارات فعالیت ها و ضرایب اولویت ها در تابع هدف، بر اساس نتایج تحلیل حساسیت. بحث شد. در ضمن جابه جایی اعتبارات انجام گرفت و نتایج آن روی تابع هدف بیان شد. این بخش موید انعطاف پذیری مدل پیشنهادی است. اهمیت این موضوع وقتی نمایان می گردد که در عمل هنگام ارزیابی فعالیت ها، که مرحله بعد از تخصیص اعتبار به بخش ها و فعالیت ها محسوب می گردد، تصمیم گیری ممکن است با این معضل مواجه گردد که فعالیت های واجد شرایطی در بخش ها و فعالیت های اصلی وجود دارند که تخصیص برای آنها منظور نگردد. یا برعکس در فعالیت ها و بخش هایی که اعتبار به آنها تعلق گرفت، فعالیت ها واجد شرایط نبودند یا فعالیت ها به اندازه کافی وجود نداشته اند. در این موارد، دامنه مجاز به تصمیم گیر کمک می کند تا با جابه جایی وجوه از بخش یا فعالیتی که متقاضی واجد شرایط کم دارد (یا ندارد) به بخش یا فعالیتی که متقاضی واجد شرایط دارد، اما اعتبار لازم را بنا به دلایلی دارا نیست، این مشکل را حل نمایند. در عین حال تخصیص ها همچنان بهینه باقی بماند. چنانچه یک یا چند محدودیت از مدل حذف شود، کافی است در الگو، مقدار سمت راست همان محدودیت را صفر کرد. در این صورت، الگو بی هیچ اشکالی پاسخ می دهد. همانطور که مشاهده شد، هر جا متقاضی وجود داشت، سهم اساتید یا دانشجویان یا هر دو صفر در نظر گرفته شد. همچنین این الگو قادر است با شرایط مشابه برای سایر فعالیت ها تخصیص های بهینه را تعیین نماید. افزون بر این، الگوی مورد نظر برای یک دوره چند ساله کارایی دارد. امید می رود نتایج حاصل از این تحقیق بتواند راهکار های مناسبی را در جهت تخصیص بهینه منابع پژوهشی واحد فیروزکوه ارائه نماید.

منابع و ماخذ

- ۱- ابراهیمی نژاد، مهدی . فرج وند. اسفندیار. " (۱۳۸۳) تخصیص منابع از تنظیم تا کنترل. تهران: سمت.
- ۲- آریا نژاد، م. ب. ق. و جمالی فیروزآبادی، ک. (۱۳۸۳)، مدل انتخاب بهترین تأمین کنندگان در حالت چند هدفه. مجله بین المللی علوم مهندسی دانشگاه علم و صنعت ایران، جلد ۱۵، شماره ۴، صفحات ۹۵ تا ۱۰۷.
- ۳- اصغر پور، محمد جواد، (۱۳۸۲)، تصمیم گیری گروهی و نظریه بازیها با نگرش تحقیق در عملیات، انتشارات دانشگاه تهران.
- ۴- اصغر پور، محمد جواد، (۱۳۸۳)، تصمیم گیری چند معیاره، انتشارات دانشگاه تهران.
- ۵- شهاب، عبدالخلیل، (۱۳۸۶)، بررسی فضای آموزشی اهواز، سازمان برنامه و تخصیص منابع استان خوزستان.
- ۶- کمیجانی، علیرضا، (۱۳۸۸)، استفاده از مدل برنامه ریزی آرمانی غیر خطی برای بهینه سازی مسائل دارای چند سطح پاسخ، فصلنامه پژوهشگر.
- ۷- مومنی، منصور، (۱۳۸۵)، مباحث نوین در تحقیق در عملیات، انتشارات دانشگاه تهران.
- ۸- Ghobadian, A., Stainer, A. and Kiss, T. (2008). A computerized vendor rating system. proceedings of the first international symposium on logistics, the university of Nottingham, Nottingham, UK, pp. 321 – 328.
- 9- Cooper, S. D. (2006). A total system for measuring of performance. journal of purchasing and Materials Management, pp. 22 – 26.
- 10- Mazurak, R. E., Rao, S. R. and Scotton, D. W. (1985). Spreadsheet software application in purchasing. journal of purchasing and Materials Management, pp. 8-16.
- 11- Sharma, D. Benton, W. C. and srivastava, R. (1989). Competitive strategy and purchasing decision proceedings of the 1989 Annual Conference of the Decision Sciences institute, pp. 1088-1090.
- 12- Weber, C. A. (1996). A Data Envelopment Analysis approach to measuring vendor performance. Supply Chain Management, Vol. 1, No.1.
- 13- Easton, L, Murphy, J. D. and pearson, J. N. (2002). Purchasing performance evaluation: with data envelopment analysis. European journal of purchasing & supply mngament, Vol. 8, PP. 123 – 134.
- 14- Ghodsypour, s. h. and O'Brien, C. (1998). A decision support system for supplier selection using an integrated analytic hierarchy process and linear programming. international journal of production Economics, Vol. 56-57, pp. 199-212.
- 15- Erol, I, William, G. and Ferrell, Jr. (2003). A methodology for selection problems with multiple, conflicting objectives and both qualitative and quantitative criteria. international journal of production Economics, Vol. 86, pp. 187- 199.
- 16- Li, C. C, Fun, Y. P. and Hung, J. S. (1997). A new measure for supplier performance evaluation. IIE Transactions on Operations Engineering, Vol. 29, pp. 753- 758.
- 17- Kumar, M. Vrat, P. and Shanker, R. (2004). A fuzzy goal programming approach for vendor selection problem in a supply chain. Computers & industrial Engineering, Vol. 46, pp. 69-85.

- 18- Weber , C. A . and Current , J. R. (2002) . Theory and Methodology : A multi – objective approach to vendor selection . European journal of Operational Research, Vol. 68, pp . 173-184 .
- 19- Weber , C. A . Current , J. R. and Desai , A .(1998) . Non- cooperative negotiation strategies for vendor selection . European journal of Operational Research , Vol. 108, pp . 208-223 .
- 20- Hwang , C. L. and Yoon , K. (2008) . Multiple attribute decision making : Methods and application. Springer – Verlag, Heidelberg, 1981 .

Abstract

undoubtedly, the fundamental aim of planning, reducing risk to acceptable levels and possible events coordinating measures to achieve better success. Due to limited resources and unlimited needs to be in this area, the optimal resource allocation problem is discussed. Optimal resource allocation strategy and the most important tool implementation plan for long-term field research universities, and program policies and goals of each research area, the optimal allocation of resources to activities to be reflected. Considering that present resource allocation method based on traditional experiences and mental Nervy human reasoning and its use is the cause of dissatisfaction is capable generalization quality and compliance is no mathematical reason. The aim of this study, using mathematical theory to approximate the quantity and quality of human reasoning is mathematical reasoning and try to be careful with the investigation and provide a suitable model for optimal allocation of resources in the area under study is presented.

Keywords: resource allocation, multi-Objective Decision, the mathematical model, Fuzzy goal programming.