

طراحی مدل ریاضی جهت تخصیص بودجه در پادگان‌های آموزشی نیروهای مسلح

محسن شاه حسینی^{۱*}

غلامرضا کرمعلی^۲

حمیدرضا مرادی^۳

نوع مقاله: پژوهشی

چکیده

هدف از این پژوهش ارائه مدل ریاضی جهت تخصیص بودجه فرهنگی در پادگان‌های آموزشی نیروهای مسلح می‌باشد. اهمیت این تحقیق از این جنبه است که تاکنون روش علمی و کاربردی برای برنامه‌ریزی هدفمند این بودجه سرگردان در پادگان‌های آموزشی نیروهای مسلح وجود نداشته است. در این مقاله سه حوزه فرهنگی، ورزشی و مشاوره مورد بررسی قرار گرفته است. معیارها نشان می‌دهند که هر فعالیت چه اهدافی را محقق می‌کند. سپس با روش‌های وزن‌دهی استاندارد، وزن هر معیار مشخص می‌شود. در ادامه با استفاده از روش‌های تصمیم‌گیری چند معیاره اولویت هر فعالیت را در هر حوزه به دست آوردیم. جهت مشخص شدن محدودیت‌ها، بر اساس نظر کارشناسان، تعداد حداقل و حداکثر اجرای هر فعالیت در دوره بودجه‌ریزی مشخص می‌شود. در تکمیل مدل، در برخی موارد که مطلوبیت هر فعالیت از سوی مخاطبین در اثربخشی آن فعالیت مؤثر بود، با نظرسنجی از سربازان، اولویت هر فعالیت را از دید آنان نیز به دست آورده و در تعیین اولویت نهایی فعالیت‌ها آن را در مدل نهایی وارد کردیم. و در نهایت با حل این مدل ریاضی، به جواب نهایی که همان حداکثر سهم بودجه هر فعالیت فرهنگی است، دست یافتیم.

واژگان کلیدی:

بودجه فرهنگی، تخصیص بودجه، تصمیم‌گیری چند معیاره، روش‌های وزن‌دهی، سرباز.

^۱ دانشگاه آزاد اسلامی واحد شهرقدس

^۲ دانشگاه علوم و فنون هوایی شهید ستاری تهران

^۳ دانشگاه علوم و فنون هوایی شهید ستاری

* نویسنده مسئول: jamatia.math@gmail.com



مقدمه

نیروی انسانی در سازندگی ارتش‌ها عنصر تعیین‌کننده است. در حقیقت این انسان است که برنامه‌ریزی می‌کند، چگونه و چه زمانی از تسلیحات استفاده کند، در موقعیت‌های گوناگون چگونه تصمیم‌گیری کند و یا چگونه در مواجهه با خطرات مقاومت و ایستادگی کند. بنابراین ارتش‌ها باید عملیات آماده‌سازی سربازان را در رأس اولویت‌های خود قرار دهند. بدیهی است تداوم فعالیت مطلوب این بخش مستلزم ارائه خدمات مناسب آموزشی است. در محیط‌های نظامی مسئله تخصیص بودجه از اهمیت زیادی برخوردار است. از جمله این بودجه‌ها می‌توان به بودجه فرهنگی اشاره کرد و از آنجا که فعالیت‌های حوزه فرهنگی بسیار گسترده است اهمیت این موضوع را دو چندان می‌کند. در این تحقیق به ارائه مدلی پرداختیم که این بودجه را به شکل حساب‌شده‌ای تخصیص دهد.

در گذشته محور اساسی ایفاگران نقش‌های مالی، دولت‌ها و مراکز آموزشی بودند. امروزه سه مؤلفه‌ی دولت، مراکز آموزشی و بازار، عناصر اصلی این مجموعه محسوب می‌شوند. این در حالی است که در اغلب کشورها اختیارات بیشتری به مراکز آموزشی در رابطه با تخصیص داخلی منابع مالی و استفاده از رویکردهای بازار برای کسب درآمدهای غیردولتی داده شده است. لویز^۱ [4] در تحقیق خود نشان داد که الگوهای تخصیص منابع مالی درون مراکز آموزشی، بر رفتار سازمانی واحدهای آموزشی تأثیر می‌گذارد و موجب تمرکززدایی واحدهای آموزشی می‌شود. به‌ویژه در الگوی تخصیص منابع مالی نتیجه محور، مراکز آموزشی تشویق می‌شوند به منظور دستیابی به منابع مالی بیشتر، به بهبود عملکردشان توجه کنند. در شیوه‌های تخصیص منابع مالی عملکرد محور، ضمن افزایش میزان استقلال مدیران، مسئولیت آنان نیز بیشتر می‌شود. علاوه بر این، میزان انعطاف‌پذیری و شفافیت در استفاده از اعتبارات دولتی و نگرانی واحدهای مدیریتی در خصوص درآمدزایی افزایش می‌یابد.

جونز^۲ و جونز [5] از روش تحلیل مرز تصادفی^۳ برای تحلیل کارایی هزینه واحدهای ناهمگن آموزش عالی انگلستان استفاده کردند. استیونز^۴ [6] با استفاده از روش مرز تصادفی، کارایی هزینه را در مراکز آموزشی انگلستان، به‌عنوان سازمان‌های تولیدکننده چند ستاد، در طول چهار سال ارزشیابی و اثر ویژگی کارکنان و دانشجویان بر ناکارایی را مورد بررسی قرار داد. هورن و

^۱ Lopez

^۲ Johns

^۳ Stochastic frontier analysis

^۴ Stevens

هو^۱ [7] با استفاده از مرز تصادفی هزینه و با استفاده از داده‌های پنل^۲، کارایی استفاده از منابع تدریس توسط ۳۶ دانشگاه استرالیا در هفت سال را مورد بررسی قرار دادند و به این نتیجه دست یافتند که هیچ دانشگاهی از دانشگاه‌های مورد بررسی با کارایی کامل عمل نمی‌کرده است. بودجه‌ریزی در ایران با وجود جایگاه ممتاز برنامه‌ریزی و اهمیتی که بودجه در تهیه و اجرای برنامه‌های مختلف از جمله عمرانی دارد ابزاری کارآمد نیست. در [1] یک الگوی مناسب بودجه‌ریزی نیروهای مسلح جمهوری اسلامی ایران در تعامل با نهادهای حاکمیتی ارائه شده است. در [2] موانع گزارش‌گیری دقیق عملکرد بودجه‌ی عملیاتی در ارتش جمهوری اسلامی ایران مشخص و راهکارهای رفع موانع بر اساس یافته‌های تحقیق و نظرات خبرگان تبیین و ارائه شده است. مصدق خواه و همکاران در [3] به ارائه مدل ریاضی بودجه‌ریزی جهت تخصیص بودجه برای یک دانشگاه نظامی مبتنی بر عملکرد پرداختند. به نحوی که از یک سو تخصیص بودجه به برنامه‌ها بر اساس اهمیت هر برنامه و از سوی دیگر تخصیص بودجه به دانشکده‌ها بر اساس ضریب کارایی هر دانشکده و همچنین استانداردهای وزارت علوم، تحقیقات و فناوری مبتنی بر حداقل سهم بودجه برنامه پژوهشی مورد توجه قرار گیرد.

مرور مبانی نظری و پیشینه پژوهش

مبانی نظری

روش‌های وزن‌دهی

در این بخش مختصری از روش‌های وزن‌دهی استفاده شده در این پژوهش آورده شده است. روش آنتروپی شانون [8]: ایده این روش این است که هرچه پراکندگی در مقادیر یک شاخص بیشتر باشد آن شاخص از اهمیت بیشتری برخوردار است. آنتروپی در نظریه اطلاعات یک معیار عدم اطمینان است که با توزیع احتمال مشخص p_i و اندازه‌گیری این عدم اطمینان به صورت زیر بیان شده است.

ابتدا ارزشی را با نماد E محاسبه می‌کنیم

$$E = -K \sum_{i=1}^n [p_i \cdot \ln p_i]$$

¹ Horne & Hu

² panel

به طوری که K ثابت مثبت است. که بیشینه مقدار آن وقتی رخ می دهد که $p_i = \frac{1}{n}$ در این حالت

$$-K \sum_{i=1}^n [p_i \cdot \ln p_i] = -K \left\{ \left(\ln \frac{1}{n} \right) \left(\frac{n}{n} \right) \right\} = -K \ln \frac{1}{n}$$

یک ماتریس تصمیم گیری از یک مدل تصمیم گیری چند شاخصه^۱ حاوی اطلاعاتی است که آنتروپی می تواند به عنوان معیاری برای ارزیابی آن بکار رود. ماتریس تصمیم گیری را به صورت زیر در نظر می گیریم

	X_1	X_2	.	.	X_n
A_1	r_{11}	r_{11}	.	.	r_{1n}
A_2	r_{21}	r_{22}	.	.	r_{2n}
.
.
.
A_m	r_{m1}	r_{m2}	.	.	r_{mn}

در ماتریس فوق A_i گزینه هایی است که می خواهیم رتبه بندی کنیم. X_j شاخص هایی است که گزینه ها را بر اساس آن ها ارزیابی می کنیم و r_{ij} ارزش هر شاخص متناسب با هریک از گزینه ها است. محتوای اطلاعاتی از این ماتریس ابتدا به صورت (p_{ij}) زیر می باشد

$$p_{ij} = \frac{r_{ij}}{\sum_{i=1}^m r_{ij}}; \forall i, j$$

و برای E_j از مجموعه p_i خواهیم داشت

$$E_j = -K \sum_{i=1}^m [p_i \cdot \ln p_i]; \forall i, j$$

به طوری که $K = \frac{1}{\ln m}$ است.

اینک عدم اطمینان یا درجه انحراف (d_j) از اطلاعات ایجاد شده به ازای شاخص j ام بدین قرار است

$$d_j = (1 - E_j); \forall j$$

و سرانجام برای اوزان (w_j) از شاخص های موجود خواهیم داشت

$$w_j = \frac{d_j}{\sum_{j=1}^n d_j}; \forall j$$

چنانچه ماتریسی از قبل دارای یک قضاوت ذهنی (λ_i) به عنوان اهمیت نسبی برای شاخص λ_j باشد، آنگاه می توان w_j محاسبه شده از طریق آنتروپی را به صورت زیر تعدیل کرد

$$w'_j = \frac{\lambda_j \cdot w_j}{\sum_{j=1}^n \lambda_j \cdot w_j}; \forall j$$

روش وزن دهی ساده [9]: این روش یکی از قدیمی ترین روش های به کارگیری شده در تصمیم گیری چند شاخصه است. مناسب ترین گزینه (A^*) به صورت ذیل محاسبه می شود

$$A^* = \left\{ A_j \mid \max \frac{\sum_j w_j \cdot r_{ij}}{\sum_j w_j} \right\}$$

و چنانچه $\sum_j w_j = 1$ داریم

$$A^* = \left\{ A_j \mid \max \sum_j w_j \cdot r_{ij} \right\}.$$

روش مجموع وزین و رده بندی شده [10]: عوامل و زیر فاکتورهای مؤثر در یک تصمیم گیری را می توان به صورت رده ای و در سطوح مختلف نشان داد به طوری که هر سطح شامل زیر فاکتورهای متأثر از متغیر یا متغیرهای موجود در سطح بلافاصله ماقبل می باشد. نظریه رده بندی نیز از مجموعه های مرتب شده در سطوح مختلف نشأت می گیرد. به طوری که بالاترین رده متشکل از یک عنصر (هدف) مجرد است و هر عنصر از یک سطح معین نیز مسلط (مانند یک هدف جدید) بر برخی یا کلیه عناصر موجود در رده بلافاصله پایین تر از آن می باشد. به منظور ارزیابی و مقایسه عناصر موجود در رابطه با عنصر و یا عناصری از رده بلافاصله بالاتر می توان از مقایسات زوجی استفاده نمود. پروسه ارزیابی در طول رده ها تکرار شده و سپس ادامه حل مسئله شامل ترکیب (حاصل ضرب) ارجحیت های (اوزان) حاصل شده با یکدیگر خواهد بود، به طوری که یک بردار ارجحیت کلی به دست خواهد آمد که اثر و اهمیت پایین ترین عناصر را بر روی عنصر (هدف) موجود در رأس آن نشان می دهد.

فرض کنیم D یک رده بندی کامل با d سطح از یک تصمیم گیری باشد به طوری که زیرمجموعه A مشخص کننده پایین ترین سطح از آن است، همچنین نشان دهنده ماتریس ارجحیت از سطح K ام بوده ($K = 1, 2, \dots, d$) و W^2 مشخص کننده بردار ارجحیت از سطح دوم نسبت به تنها عنصر موجود (هدف) از سطح یکم باشد. آنگاه بردار ارجحیت (W) از پایین ترین سطح (برای عناصر A) در رابطه با عنصر هدف (از سطح یکم) از رابطه ترکیبی زیر حاصل می شود

$$W = C_d \cdot C_{d-1} \dots C_3 \cdot W^2 \cdot 1$$

و به طور کلی چنانچه W' بردار ارجحیت از سطح P ام در رابطه با عنصری مانند Z از سطح $(P - 1)$ ام باشد، آنگاه بردار ارجحیت (W) از سطح P ام ($q > p$) و در رابطه با عنصر Z توسط رابطه ذیل مشخص می گردد.

$$W = C_q \cdot C_{q-1} \dots C_{p+1} \cdot W'$$

روش تحلیل سلسله مراتبی [11]: در فرآیند مربوط به این روش، تصمیم گیرندگان برای انجام مقایسه های زوجی جهت ارزیابی اهمیت نسبی چند متغیر از طریق سؤالات و مقیاس های ذکر شده در جدول (۱) مورد سؤال قرار می گیرند. ماتریس حاصل از این مقایسه های زوجی، ماتریس مقایسات زوجی نامیده می شود. در واقع، ماتریس مقایسات زوجی، از مقایسه دویه دوی متغیرها با یکدیگر توسط تصمیم گیرندگان و امتیازدهی آن ها بر اساس مقیاس های از قبل تعیین شده، تشکیل می گردد و نشان می دهد که هر یک از متغیرها نسبت به متغیرهای دیگر دارای چه اهمیتی می باشد.

جدول ۱- مقیاس های درجه نسبی اهمیت (وزن) برای مقایسات زوجی

اهمیت شدید	اهمیت خیلی قوی	اهمیت قوی	اهمیت ضعیف	اهمیت یکسان
۹	۸	۷	۶	۵
۴	۳	۲	۱	

نتایج این مقایسه ها در قالب ماتریس مقایسات زوجی نیز بیان می گردد که در رابطه زیر نشان داده شده است

$$A = \begin{pmatrix} 1 & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & 1 & \dots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ a_{m1} & a_{m2} & \dots & a_{mn} \end{pmatrix}$$

$$A = (a_{ij}); i, j = 1, 2, \dots, n$$

a_{ij} ترجیح عنصر i به عنصر j می باشد و n تعداد عناصری است که مورد مقایسه قرار گرفته اند.

در ماتریس مقایسات زوجی، بین شاخص ها نسبت به یکدیگر رابطه زیر برقرار است

$$a_{ij} = \frac{1}{a_{ji}}$$

با توجه به ماتریس مقایسات زوجی، می توان وزن های نسبی مربوط به شاخص ها را از روش های مختلفی نظیر روش حداقل مربعات، روش حداقل مربعات لگاریتمی، روش بردار ویژه و روش هایی تقریبی تعیین نمود. سازگاری بین قضاوت ها نیز با شاخصی به نام نرخ ناسازگاری مورد سنجش

قرار می‌گیرد. حداکثر نرخ ناسازگاری مورد قبول بین قضاوت‌ها ۰/۱ می‌باشد. به عبارتی اگر نرخ ناسازگاری بیش از ۰/۱ باشد، باید در مورد پاسخ‌های پرسشنامه تجدیدنظر نمود.

تبیین و تشریح گام‌های تحقیق

گام‌هایی که در ارائه این مدل برداشته شد به شرح زیر است.

گام اول: معرفی حوزه‌های فعالیت‌های فرهنگی

فعالیت‌های فرهنگی به مجموعه اقداماتی گفته می‌شود که در راستای اعتلای فرهنگ کشور و احراز هویت دینی و اسلامی و ملی و بالا بردن روحیه و توانایی و آشنایی سربازان با مباحث دینی و آموزه‌های آن انجام می‌شود. بدین منظور با مراجعه به اسناد بالادستی و استفاده از نظرات کارشناسان اقدام به شناسایی و استخراج فعالیت‌های مرتبط با حوزه فرهنگی کردیم.

گام دوم: غربالگری و شناسایی گزینه‌ها و معیارها

معیارها و گزینه‌ها در جدول زیر خلاصه شده است.

جدول ۲- گزینه‌ها و معیارهای حوزه (ورزشی، فرهنگی، مشاوره)

گزینه‌ها	معیارها و اهداف	گزینه
<ul style="list-style-type: none"> • اردوهای ورزشی • مسابقات ورزشی • ورزش همگانی • کلاس‌های تخصصی ورزشی 	<ul style="list-style-type: none"> • سلامت جسمانی • سلامت روانی • سرگرمی • جذب انرژی • شادابی 	ورزشی
<ul style="list-style-type: none"> • مسابقات علمی و فرهنگی • کلاس‌های علمی و فرهنگی • اردوهای جهادی • جشن‌ها و مراسم ملی و مذهبی • برگزاری تئاتر و فیلم • نشریات و مجله و پوستر • نشست‌های سیاسی و اجتماعی • برگزاری نمایشگاه‌ها 	<ul style="list-style-type: none"> • مهارت‌های زندگی • تقویت خودباوری و خلاقیت فردی • افزایش بصیرت انقلابی و سیاسی • تقویت هویت دینی و ارزش‌های اسلامی • افزایش یادگیری مهارت‌های اجتماعی • الگوهای ملی و مذهبی • حفظ و ارتقا شأن و اخلاق نظامی • احراز هویت ملی و فردی • ایجاد حس تعاون و همکاری 	فرهنگی

<ul style="list-style-type: none"> • غربالگری • پیشگیری • ارجاع و درمان 	<ul style="list-style-type: none"> • مراسم • هم‌اندیشی و سخنرانی • فیلم‌های آموزشی • تابلو اعلانات و پوستر • نمایشگاه‌ها • بازدید از اماکن خاص • انجام آزمون‌های مستمر • چاپ و پخش مجله و نشریه • برگزاری کلاس‌های آموزشی 	مشاوره
--	--	--------

گام سوم: به‌کارگیری روش‌های وزن‌دهی و به دست آوردن وزن معیارها
روش‌های وزن‌دهی استفاده‌شده در این تحقیق شامل موارد زیر است:

۱- روش وزن‌دهی ساده^۱

۲- روش وزن‌دهی آنتروپی شانون^۲

۳- روش وزن‌دهی تحلیل سلسله مراتبی^۳

۴- روش مجموع وزین شده و رده‌بندی‌شده^۴

وزن گزینه‌ها بر اساس مطلوبیت از سوی سربازان و اهمیت بر اساس نظر کارشناسان تعیین شده است.

به‌منظور بررسی نظرات سربازان در مورد بودجه فرهنگی سؤالات نظرسنجی تهیه و تدوین و برای نظرخواهی بین سربازان (۳۸۲ نفر) توزیع شد. بر اساس فرمول کوکران^۵ حجم نمونه ۳۶۲ به دست آمد و تعداد ۳۸۲ پرسش‌نامه تهیه و توزیع شد. در این نظرسنجی با استفاده از متغیرهای زبانی از سربازان خواسته‌شده است بسته به میزان اهمیت هر یک از گزینه‌ها، امتیاز بسیار کم‌اهمیت (۱)، بسیار بااهمیت (۲)، کم‌اهمیت (۳)، بسیار کم‌اهمیت (۴)، اهمیت متوسط (۵)، اهمیت کم‌اهمیت (۶)، بسیار بااهمیت (۷)، کم‌اهمیت (۸)، بی‌اهمیت (۹) اختصاص دهند. این نظرسنجی شامل ۲۴ سؤال در زمینه‌ی فعالیت‌های فرهنگی و ورزشی بود که سربازان با توجه به نیازها و علائق و سلیقه‌های خود برای هر فعالیت ارائه‌شده میزان مطلوبیت خود را بیان می‌کنند. در جامعه نمونه‌گیری سربازان با مقاطع مختلف تحصیلی با مدارک تحصیلی کارشناسی، کارشناسی ارشد و دکتری حضور داشتند. پس

¹ SAW

² Shannon entropy

³ AHP

⁴ Hierarchical additive weighting-method

⁵ Cochran formula

از بررسی نظرسنجی با روش وزن‌دهی ساده وزن هر معیار به‌دست‌آمده که این وزن در مدل نهایی با عنوان مطلوبیت معیار از نظر سرباز در نظر گرفته شده است.

اهمیت نظر کارشناسان در سه حوزه تقسیم‌بندی می‌شود که به تفصیل شرح داده می‌شود. کارشناسان درباره هر یک از گزینه‌ها از نظر اهمیت آن مورد نظرسنجی قرار گرفتند. از آنجا که گزینه‌ها از نظر ماهوی باهم تفاوت داشتند، از روش تحلیل سلسله مراتبی برای وزن‌دهی استفاده شد. پس از جمع‌آوری نظرات وزن گزینه‌ها را به وسیله نرم‌افزار **Team Expert Choice** محاسبه کردیم. در ادامه وزن‌های به‌دست‌آمده را در یک جدول قرار داده و به وسیله روش آنتروپی شانون وزن هریک از معیارها را به دست آوردیم. این وزن‌ها برای اولویت‌بندی و ترتیب اهمیت گزینه‌ها در روش‌های بعدی مورد استفاده قرار خواهد گرفت.

گام چهارم: اولویت‌بندی و رده‌بندی و امتیازدهی گزینه‌ها

برای اولویت‌بندی و رده‌بندی گزینه‌ها از روش‌های زیر استفاده شده است:

۱- روش SAW

۲- روش مجموع وزین و رده‌بندی شده

در این دو روش به کار گرفته شده ترتیب و اولویت‌بندی گزینه یکسان به دست آمد که درستی انجام محاسبات را صحت‌گذاری می‌کند.

گام پنجم: به دست آوردن وزن نهایی هر گزینه

برای به دست آوردن وزن معیارها از نظر سربازان از روش وزن‌دهی ساده استفاده شده است. برای به دست آوردن وزن معیارها از نظر کارشناسان روش مجموع وزین و رده‌بندی شده بکار گرفته شده است.

گام ششم: مطلوبیت و اهمیت هر گزینه

در این مقاله گزینه‌ها از دو دیدگاه مطلوبیت و اهمیت مورد بررسی قرار گرفته است. نظر سربازان پادگان مطلوبیت هر گزینه و نظر کارشناسان اهمیت هر گزینه را نشان می‌دهد. مطلوبیت سربازان در دو قسمت ورزشی و فرهنگی مورد بررسی قرار گرفت و در زمینه‌ی مشاوره فقط به نظر کارشناسان اکتفا نمودیم. دلیل این امر شناخت صحیح عوامل مؤثر در تصمیم‌گیری توسط کارشناسان خبره و عدم تعصب بر گزینه‌ی خاص است.

اهمیت نظر کارشناسان در زمینه‌ی فرهنگی وزنی دو برابر مطلوبیت نظر سربازان دارد. برای یافتن ضریب وزنی مناسب تحلیل‌ها به ازای ضرایب مختلف تکرار گردید و عدد ۲ به‌عنوان وزن بهینه انتخاب گردید.

گام هفتم: ارائه مدل ریاضی برای حل مسئله تخصیص بودجه

در مورد حداقل و حداکثر برگزاری تعداد هر فعالیت یا گزینه (فرهنگی، ورزشی، مشاوره) از کارشناسان مربوطه و در مورد هزینه برگزاری هر دوره از کارشناسان مالی نظرسنجی شده است. کران پایین و بالای هر متغیر از روابط زیر در مدل محاسبه شده است.

کران پایین متغیر = هزینه هر دوره برگزاری * حداقل تعداد برگزاری هر فعالیت
 کران بالا متغیر = هزینه هر دوره برگزاری * حداکثر تعداد برگزاری هر فعالیت

متغیرهایی که در این پژوهش استفاده می‌شوند به‌طور کلی در سه حوزه دسته‌بندی می‌شوند. الف. متغیرهای حوزه فرهنگی: در این قسمت مسئله تخصیص بودجه فرهنگی مورد بررسی قرار گرفته است. بدین منظور ما متغیرهای زیر را تعریف می‌کنیم.

- A_1 : بودجه‌ی مورد نیاز مسابقات علمی و فرهنگی
- A_2 : بودجه‌ی مورد نیاز کلاس‌های علمی و فرهنگی
- A_3 : بودجه‌ی مورد نیاز اردوهای جهادی
- A_4 : بودجه‌ی مورد نیاز جشن‌ها و مراسم ملی و مذهبی
- A_5 : بودجه‌ی مورد نیاز برگزاری فیلم و تئاتر
- A_6 : بودجه‌ی مورد نیاز نشریات و مجله و پوستر
- A_7 : بودجه‌ی مورد نیاز نشست‌های سیاسی و اجتماعی
- A_8 : بودجه‌ی مورد نیاز برگزاری نمایشگاه‌ها
- حداقل تعداد برگزاری فعالیت‌های موجود m_k
- حداکثر تعداد برگزاری فعالیت‌های موجود M_k
- بودجه‌ی مورد نیاز برگزاری هر فعالیت C_i

که در آن محدودیت هر A_i ($1 \leq i \leq 8$) را به‌صورت زیر تعریف می‌کنیم.

$$m_k C_1 \leq A_1 \leq M_k C_1$$

$$m_k C_2 \leq A_2 \leq M_k C_2$$

$$m_k C_3 \leq A_3 \leq M_k C_3$$

$$m_k C_4 \leq A_4 \leq M_k C_4$$

$$m_k C_5 \leq A_5 \leq M_k C_5$$

$$m_k C_6 \leq A_6 \leq M_k C_6$$

$$m_k C_7 \leq A_7 \leq M_k C_7$$

$$m_k C_8 \leq A_8 \leq M_k C_8$$

از آنجاکه کل بودجه‌ی در نظر گرفته برای فعالیت‌های فرهنگی Total Budget است خواهیم

داشت

$$\sum_{i=1}^8 A_i \leq \text{Total Budget}$$

مطلوبیت متغیرهای بالا را به صورت زیر تعریف می‌کنیم

- E_i : مطلوبیت از نظر سربازان ($1 \leq i \leq 8$)
- F_i : مطلوبیت از نظر کارشناسان ($1 \leq j \leq 8$)

بیان ریاضی مدل پیشنهادی به شرح زیر است:

$$\max Z = (E_1 + 2F_1)A_1 + (E_2 + 2F_2)A_2 + (E_3 + 2F_3)A_3 + (E_4 + 2F_4)A_4 + (E_5 + 2F_5)A_5 + (E_6 + 2F_6)A_6 + (E_7 + 2F_7)A_7 + (E_8 + 2F_8)A_8$$

ب. متغیرهای حوزه ورزشی: در این بخش مسئله تخصیص بودجه ورزشی مورد بررسی قرار گرفته

است. بدین منظور ما متغیرهای زیر را تعریف می‌کنیم.

- A_1 : بودجه‌ی مورد نیاز مسابقات ورزشی
- A_2 : بودجه‌ی مورد نیاز اردوهای ورزشی
- A_3 : بودجه‌ی مورد نیاز ورزش همگانی
- A_4 : بودجه‌ی مورد نیاز کلاس‌های تخصصی ورزشی
- m_k : حداقل تعداد برگزاری فعالیت‌های موجود
- M_k : حداکثر تعداد برگزاری فعالیت‌های موجود
- C_i : بودجه‌ی مورد نیاز برگزاری هر فعالیت

که در آن محدودیت هر A_i ($1 \leq i \leq 4$) را به صورت زیر تعریف می‌کنیم.

$$\begin{aligned} m_k C_1 &\leq A_1 \leq M_k C_1 \\ m_k C_2 &\leq A_2 \leq M_k C_2 \\ m_k C_3 &\leq A_3 \leq M_k C_3 \\ m_k C_4 &\leq A_4 \leq M_k C_4 \end{aligned}$$

از آنجاکه کل بودجه در نظر گرفته برای فعالیت‌های ورزشی دانشگاه Total Budget است خواهیم داشت

$$\sum_{i=1}^4 A_i \leq \text{Total Budget}$$

مطلوبیت متغیرهای بالا را به صورت زیر تعریف می‌کنیم

- E_i : مطلوبیت از نظر سربازان ($1 \leq i \leq 4$)
- F_j : مطلوبیت از نظر کارشناسان ($1 \leq j \leq 4$)

بیان ریاضی مدل پیشنهادی به صورت زیر است:

$$\max Z = (E_1 + F_1)A_1 + (E_2 + F_2)A_2 + (E_3 + F_3)A_3 + (E_4 + F_4)A_4$$

ج. متغیرهای حوزه مشاوره: در این قسمت مسئله تخصیص بودجه مشاوره مورد بررسی قرار

گرفته است. بدین منظور ما متغیرهای زیر را تعریف می کنیم.

- A_1 : بودجه‌ی مورد نیاز مراسم
- A_2 : بودجه‌ی مورد نیاز هم‌اندیشی و سخنرانی
- A_3 : بودجه‌ی مورد نیاز فیلم آموزشی
- A_4 : بودجه‌ی مورد نیاز تابلو اعلانات و پوستر
- A_5 : بودجه‌ی مورد نیاز بازدید از اماکن نظامی و تجهیزات
- A_6 : بودجه‌ی مورد نیاز انجام آزمون‌های مستمر (آزمون افسردگی، اضطراب و وحشت و....)
- A_7 : بودجه‌ی مورد نیاز مجله و نشریه
- A_8 : بودجه‌ی مورد نیاز کلاس‌های آموزشی
- A_9 : بودجه‌ی مورد نیاز مشاوره فردی
- A_{10} : بودجه‌ی مورد نیاز نمایشگاه‌ها
- m_k : حداقل تعداد برگزاری فعالیت‌های موجود
- M_k : حداکثر تعداد برگزاری فعالیت‌های موجود
- C_i : بودجه‌ی مورد نیاز برگزاری هر فعالیت

که در آن محدودیت هر A_i ($1 \leq i \leq 10$) را به صورت زیر تعریف می کنیم.

$$m_k C_1 \leq A_1 \leq M_k C_1$$

$$m_k C_2 \leq A_2 \leq M_k C_2$$

$$m_k C_3 \leq A_3 \leq M_k C_3$$

$$m_k C_4 \leq A_4 \leq M_k C_4$$

$$m_k C_5 \leq A_5 \leq M_k C_5$$

$$m_k C_6 \leq A_6 \leq M_k C_6$$

$$m_k C_7 \leq A_7 \leq M_k C_7$$

$$m_k C_8 \leq A_8 \leq M_k C_8$$

$$m_k C_9 \leq A_9 \leq M_k C_9$$

$$m_k C_{10} \leq A_{10} \leq M_k C_{10}$$

از آنجاکه کل بودجه در نظر گرفته برای فعالیت‌های مشاوره Total Budget است خواهیم

داشت

$$\sum_{i=1}^{10} A_i \leq \text{Total Budget}$$

مطلوبیت متغیرهای بالا را به صورت زیر تعریف می کنیم

- E_i : مطلوبیت از نظر سربازان ($1 \leq i \leq 10$)

• F_j : مطلوبیت از نظر کارشناسان ($1 \leq j \leq 10$)

بیان ریاضی مدل پیشنهادی به شرح زیر است:

$$\max Z = (E_1 + F_1)A_1 + (E_2 + F_2)A_2 + (E_3 + F_3)A_3 + (E_4 + F_4)A_4 \\ + (E_5 + F_5)A_5 + (E_6 + F_6)A_6 + (E_7 + F_7)A_7 + (E_8 \\ + F_8)A_8 + (E_9 + F_9)A_9 + (E_{10} + F_{10})A_{10}$$

گام هشتم: حل مدل و تعیین بودجه تخصیص یافته به هر فعالیت در حوزه مربوطه

مدل به وسیله نرم افزار WINQSB حل شده و مقدار بودجه اختصاص یافته به هر فعالیت فرهنگی به دست می آید.

تجزیه و تحلیل اطلاعات

در ابتدا برای به دست آوردن میزان مطلوبیت معیارها از دیدگاه سربازان در حوزه‌ی فرهنگی و ورزشی ۳۸۲ نظرسنجی با ۲۳ معیار که به تأیید کارشناسان رسیده بود، در بین سربازان توزیع گردید. نتایج به دست آمده در جدول زیر ارائه شده است.

جدول ۳- نظرخواهی معیارهای فرهنگی از سربازان

وزن دهی ساده	7	6	5	4	3	2	1	میزان اهمیت معیار معیار
0.062	201	52	37	20	16	12	44	اردوهای جهادی
0.054	122	47	57	54	31	19	52	هنری کلاس های
0.04	72	26	50	52	35	22	125	کلاس های صنایع دست
0.045	80	36	39	65	37	32	93	کلاس های ادبی

وزن دهی ساده	7	6	5	4	3	2	1	میزان اهمیت معیار معیار
0.057	140	56	63	41	19	16	47	جشن های ویژه مراسم خاص
0.058	154	54	49	40	26	16	43	کلاس های علمی و نرم افزار
0.048	81	47	59	56	50	28	61	برگزاری مسابقات فرهنگی
0.051	102	45	53	57	36	26	63	مسابقات علمی برگزاری
0.046	85	40	40	72	38	17	90	برگزاری مسابقات هنری
0.049	95	48	56	74	29	18	62	برگزاری نمایشگاه فرهنگی

وزن دهی ساده	7	6	5	4	3	2	1	میزان اهمیت معیار معیار
0.056	113	56	71	58	31	19	34	برگزاری نمایشگاه های خاص به مناسبت های ویژه
0.048	86	47	55	48	40	34	72	نشست ها و سخنرانی های ویژه سیاسی
0.051	99	51	58	51	40	26	57	نشست ها و سخنرانی های ویژه اجتماعی
0.061	172	45	58	40	23	13	31	نمایش فیلم
0.059	162	54	39	49	23	20	35	برگزاری تئاتر و هنرهای نمایشی

وزن دهی ساده	7	6	5	4	3	2	1	میزان اهمیت معیار معیار
0.05	110	37	46	58	36	26	69	بازگیری کلاس های برگزاری
0.055	123	53	54	57	32	15	48	نمایشگاه های علمی برگزاری
0.057	140	54	53	45	36	17	37	نمایشگاه های هنری برگزاری
0.053	97	63	70	48	33	23	48	نشریات و مجله و پوستر

جدول ۴- جدول نظرخواهی معیارهای ورزشی از سربازان

وزن دهی ساده	7	6	5	4	3	2	1	
0.252	134	32	54	44	33	16	69	ورزشی اردوهای
0.233	100	36	59	49	38	24	76	همگانی ورزش

0.242	108	39	54	53	43	21	64	ورزشی برگزاری مسابقات
0.273	155	46	52	35	23	24	47	تخصصی ورزشی برگزاری کلاس‌های

اهمیت نظر کارشناسان ورزشی: برای به دست آوردن معیارهای این بخش، اتاق طوفان فکر^۱ برگزار شد. اهمیت معیارها بر اساس نظر کارشناسان به روش مقایسه زوجی به دست آمده و سپس به وسیله نرم‌افزار Team Expert choice وزن هر معیار محاسبه گردید.

جدول ۵- معیار سلامت جسمانی از دیدگاه کارشناسان

نرخ سازگاری	اردوهای ورزشی	ورزش همگانی	مسابقات ورزشی	کلاس‌های تخصصی ورزشی
۰/۰۱	۰/۲۳	۰/۶۲۶	۰/۰۸۸	۰/۰۵۶

جدول ۶- معیار سلامت روانی از دیدگاه کارشناسان

نرخ سازگاری	اردوهای ورزشی	ورزش همگانی	مسابقات ورزشی	کلاس‌های تخصصی ورزشی
۰/۰۴	۰/۷۱۴	۰/۱۱۹	۰/۵۱	۰/۱۱۶

جدول ۷- معیار سرگرمی از دیدگاه کارشناسان

نرخ سازگاری	اردوهای ورزشی	ورزش همگانی	مسابقات ورزشی	کلاس‌های تخصصی ورزشی
۰/۰۵	۰/۶۴۷	۰/۲۲۱	۰/۷۶	۰/۵۶

جدول ۸- معیار جذب انرژی از دیدگاه کارشناسان

نرخ سازگاری	اردوهای ورزشی	ورزش همگانی	مسابقات ورزشی	کلاس‌های تخصصی ورزشی
۰/۰۳	۰/۴۷۵	۰/۳۱۱	۰/۱۶۵	۰/۴۸

جدول ۹- معیار شادابی از دیدگاه کارشناسان

نرخ سازگاری	اردوهای ورزشی	ورزش همگانی	مسابقات ورزشی	کلاس‌های تخصصی ورزشی
۰/۰۲	۰/۶۴۴	۰/۰۷۶	۰/۱۷۲	۰/۱۰۸

^۱ Brainstorming

در ادامه وزن‌های به‌دست‌آمده از هر گزینه را در یک جدول قرار داده، به‌وسیله آنتروپی شانون وزن هر معیار را به‌طور مجزا محاسبه کردیم. نتیجه در جدول زیر آمده است.

جدول ۱۰- معیارهای ورزشی

سلامت جسمانی	جذب انرژی	سلامت روانی	سرگرمی	شادابی
۰/۲۰۲	۰/۱۲۱	۰/۲۶۲	۰/۲۲۰	۰/۱۹۴

به‌وسیله روش مجموع وزین‌شده و رده‌بندی‌شده وزن نهایی هر گزینه را که در مدل نهایی استفاده می‌شود، به دست آوردیم.

جدول ۱۱- وزن نهایی

اردوهای ورزشی	ورزش همگانی	مسابقات ورزشی	کلاس‌های تخصصی ورزشی
۰/۵۵۸	۰/۲۵۸	۰/۰۸۳	۰/۰۸

جدول ۱۲- اولویت‌بندی گزینه‌های ورزشی با روش مجموع وزین‌شده و رده‌بندی‌شده

اردوهای ورزشی
ورزش همگانی
مسابقات ورزشی
کلاس‌های تخصصی ورزشی

به‌وسیله روش SAW مناسب‌ترین گزینه و ترتیب اولویت گزینه‌ها را به دست می‌آوردیم.

جدول ۱۳- وزن گزینه‌های ورزشی به روش SAW

اردوهای ورزشی	ورزش همگانی	مسابقات ورزشی	کلاس‌های تخصصی ورزشی
۰/۸۷۱	۰/۴۲۲	۰/۱۶۶	۰/۱۲۳

جدول ۱۴- اولویت‌بندی گزینه‌های ورزشی با روش SAW

اردوهای ورزشی
ورزش همگانی
مسابقات ورزشی
کلاس‌های تخصصی ورزشی

حداقل و حداکثر تعداد برگزاری هر گزینه ورزشی از کارشناسان ورزشی و نظر کارشناسان مالی مربوطه در مورد میزان هزینه هر دوره در جدول زیر آمده است.

جدول ۱۵- تعداد دفعات برگزاری هر فعالیت ورزشی در طول دوره آموزشی

هزینه برگزاری هر دوره به تومان	حداکثر برگزاری در طول دوره	حداقل تعداد برگزاری در طول دوره	
500,000	3	1	اردوهای ورزشی
3,000,000	16	1	مسابقات ورزشی
300,000	2	1	ورزش همگانی

هزینه برگزاری هر دوره به تومان	حداکثر برگزاری در طول دوره	حداقل تعداد برگزاری در طول دوره	کلاس‌های تخصصی ورزشی
1,500,000	12	1	

بیان ریاضی مدل برنامه‌ریزی خطی حل مسئله ورزشی به شرح زیر است:

x_1 = بودجه‌ی مورد نیاز اردوهای ورزشی

x_2 = بودجه‌ی مورد نیاز ورزش همگانی

x_3 = بودجه‌ی مورد نیاز مسابقات ورزشی

x_4 = بودجه‌ی مورد نیاز کلاس‌های تخصصی ورزشی

Max $Z =$

$$(0.252 + 0.558)x_1 + (0.233 + 0.258)x_2 + (0.242 + 0.083)x_3 + (0.273 + 0.08)x_4$$

s.t

$$x_1 + x_2 + x_3 + x_4 \leq 38,800,000$$

$$500000 \leq x_1 \leq 1500000$$

$$300000 \leq x_2 \leq 600000$$

$$3000000 \leq x_3 \leq 48000000$$

$$1500000 \leq x_4 \leq 18000000$$

$$x_i \geq 0$$

جدول ۱۶- جواب نهایی هزینه هر گزینه ورزشی با نرم‌افزار WinQSB

1,500,000 تومان	اردوهای ورزشی	x_1
600,000 تومان	ورزش همگانی	x_2
18,700,000 تومان	مسابقات ورزشی	x_3
18,000,000 تومان	کلاس‌های تخصصی ورزشی	x_4

جمع کل بودجه مصرفی = 38,800,000

اهمیت نظر کارشناسان فرهنگی: در ادامه اهمیت گزینه‌های فرهنگی زیر با توجه به هر معیار از نظر کارشناسان سنجیده و برای به دست آوردن این معیارها اتاق طوفان فکر برگزار گردیده است و سپس به وسیله نرم‌افزار Team Expert choice وزن هر معیار محاسبه شد.

جدول ۱۷- معیار مهارت‌های زندگی از دیدگاه کارشناسان

نرخ سازگاری	مسابقات علمی	کلاس‌های علمی	نشریات و مجلات	اردوهای جهادی	جشن‌ها و مراسم ملی مذهبی	جشن‌ها و مراسم ملی مذهبی	برگزاری فیلم و تئاتر	نشست‌های سیاسی و اجتماعی	برگزاری نمایشگاه‌ها
۰/۰۶	۰/۳۶۶	۰/۱	۰/۱۲۷	۰/۰۸۲	۰/۰۶۸	۰/۰۶۸	۰/۰۴۳	۰/۱۱۸	۰/۰۹۶

جدول ۱۸- معیار تقویت خودباوری و اخلاقیت فردی

نرخ سازگاری	مسابقات علمی	کلاس‌های علمی	نشریات و مجلات	اردوهای جهادی	جشن‌ها و مراسم ملی مذهبی	جشن‌ها و مراسم ملی مذهبی	برگزاری فیلم و تئاتر	نشست‌های سیاسی و اجتماعی	برگزاری نمایشگاه‌ها
۰/۰۴	۰/۲۰۹	۰/۱۲۴	۰/۱۴۵	۰/۲۱۵	۰/۰۵۱	۰/۰۵۱	۰/۰۹۶	۰/۰۷	۰/۰۹۱

جدول ۱۹- معیار افزایش بصیرت انقلابی و سیاسی

نرخ سازگاری	مسابقات علمی	کلاس‌های علمی	نشریات و مجلات	اردوهای جهادی	جشن‌ها و مراسم ملی مذهبی	جشن‌ها و مراسم ملی مذهبی	برگزاری فیلم و تئاتر	نشست‌های سیاسی و اجتماعی	برگزاری نمایشگاه‌ها
۰/۰۴	۰/۳۱۱	۰/۱۳۵	۰/۰۷۹	۰/۲۴۵	۰/۰۷۲	۰/۰۷۲	۰/۰۵	۰/۰۶۲	۰/۰۴۶

جدول ۲۰- معیار تقویت دینی و ارزش‌های اسلامی

نرخ سازگاری	مسابقات علمی	کلاس‌های علمی	نشریات و مجلات	اردوهای جهادی	جشن‌ها و مراسم ملی مذهبی	جشن‌ها و مراسم ملی مذهبی	برگزاری فیلم و تئاتر	نشست‌های سیاسی و اجتماعی	برگزاری نمایشگاه‌ها
۰/۰۵	۰/۲۸۱	۰/۱۴۳	۰/۱۰۶	۰/۲۴۵	۰/۰۳۸	۰/۰۳۸	۰/۰۴۲	۰/۰۶۹	۰/۰۶۷

جدول ۲۱- معیار افزایش یادگیری مهارت‌های اجتماعی

نرخ سازگاری	مسابقات علمی	کلاس‌های علمی	نشریات و مجلات	اردوهای جهادی	چشم‌ها و مراسم ملی مذهبی	برگزاری فیلم و تئاتر	نشست‌های سیاسی و اجتماعی	برگزاری نمایشگاه‌ها
۰/۰۶	۰/۲۷۳	۰/۲۸	۰/۰۷	۰/۰۷۹	۰/۰۶۸	۰/۱۱۶	۰/۰۶۲	۰/۰۵۴

جدول ۲۲- معیار الگوهای اسلامی و ملی

نرخ سازگاری	مسابقات علمی	کلاس‌های علمی	نشریات و مجلات	اردوهای جهادی	چشم‌ها و مراسم ملی مذهبی	برگزاری فیلم و تئاتر	نشست‌های سیاسی و اجتماعی	برگزاری نمایشگاه‌ها
۰/۰۴	۰/۲۸	۰/۲۲۶	۰/۰۶۴	۰/۱۰۶	۰/۰۴۶	۰/۰۸	۰/۱۳۵	۰/۰۶

جدول ۲۳- معیار حفظ و ارتقا شان سرباز

نرخ سازگاری	مسابقات علمی	کلاس‌های علمی	نشریات و مجلات	اردوهای جهادی	چشم‌ها و مراسم ملی مذهبی	برگزاری فیلم و تئاتر	نشست‌های سیاسی و اجتماعی	برگزاری نمایشگاه‌ها
۰/۰۵	۰/۲۶۷	۰/۱۸۱	۰/۱۱	۰/۱۴۶	۰/۰۵۶	۰/۰۸۴	۰/۹۹	۰/۰۵۷

جدول ۲۴- معیار احراز هویت دینی و فردی

نرخ سازگاری	مسابقات علمی	کلاس‌های علمی	نشریات و مجلات	اردوهای جهادی	چشم‌ها و مراسم ملی مذهبی	برگزاری فیلم و تئاتر	نشست‌های سیاسی و اجتماعی	برگزاری نمایشگاه‌ها
۰/۰۶	۰/۱۱۲	۰/۲۳۱	۰/۱۶۱	۰/۱۷۸	۰/۰۶۱	۰/۱۰۲	۰/۰۸۱	۰/۰۷۵

جدول ۲۵- معیار ایجاد حس تعاون و همکاری

نرخ سازگاری	مسابقات علمی	کلاس‌های علمی	نشریات و مجلات	اردوهای جهادی	چشم‌ها و مراسم ملی مذهبی	برگزاری فیلم و تئاتر	نشست‌های سیاسی و اجتماعی	برگزاری نمایشگاه‌ها
۰/۰۴	۰/۰۵۲	۰/۰۶۶	۰/۱۱۸	۰/۱۵۵	۰/۲۹۷	۰/۰۶۷	۰/۰۸۵	۰/۱۶۸

وزن‌های به‌دست‌آمده از هر معیار را در یک جدول قرار داده و به‌وسیله آنتروپی شانون وزن هر معیار را به‌طور مجزا محاسبه کرده که در جدول زیر آمده است.

جدول ۲۶- معیارهای فرهنگی

ایجاد حس تعاون و همکاری	احراز هویت ملی و فردی	حفظ و ارتقاء شأن و اخلاق سربازان	الگوهای اسلامی و ملی	افزایش یادگیری مهارت-های اجتماعی	تقویت هویت دینی و ارزش‌های اسلامی	افزایش بصیرت انقلابی و سیاسی	تقویت خودباوری و خلاقیت فردی	مهارت‌های زندگی
۰/۰۹۵	۰/۰۵۶	۰/۰۷۹	۰/۱۱۲	۰/۱۳۱	۰/۱۴۱	۰/۱۴۶	۰/۱۰۴	۰/۱۲۹

با استفاده از روش مجموع وزین، وزن نهایی هر معیار که در مدل نهایی استفاده شده را به دست آوردیم.

جدول ۲۷- وزن نهایی هر معیار

برگزاری نمایشگاه‌ها	نشست‌های سیاسی و اجتماعی	برگزاری فیلم و تئاتر	جشن‌ها و مراسم ملی مذهبی	اردوهای تفریحی	نشریات و مجلات	کلاس‌های علمی	مسابقات علمی
۰/۰۷۳	۰/۰۸۴	۰/۰۷۱	۰/۰۸	۰/۱۶۱	۰/۱۰۳	۰/۱۴۹	۰/۲۵۳

جدول ۲۸- اولویت‌بندی گزینه‌های فرهنگی با روش مجموع وزین شده و رده‌بندی شده

مسابقات علمی
کلاس‌های علمی
نشریات و مجلات
اردوهای تفریحی
جشن‌ها و مراسم ملی مذهبی
برگزاری فیلم و تئاتر
نشست‌های سیاسی و اجتماعی
برگزاری نمایشگاه‌ها

در ادامه به‌وسیله روش SAW مناسب‌ترین گزینه و ترتیب اولویت گزینه‌ها را به دست آوردیم.

جدول ۲۹- وزن گزینه‌های فرهنگی به روش SAW

مسابقات علمی	کلاس‌های علمی	نشریات و مجلات	اردوهای تفریحی	جشن‌ها و مراسم ملی مذهبی	برگزاری فیلم و تئاتر	نشست‌های سیاسی و اجتماعی	نمایشگاه‌ها
۰/۱۸۷۹	۰/۵۸۲	۰/۳۷۲	۰/۵۸۵	۰/۲۷۸	۰/۲۴۱	۰/۲۹۶	۰/۲۶۷

جدول ۳۰- اولویت‌بندی گزینه‌های فرهنگی با روش SAW

مسابقات علمی
اردوهای جهادی
کلاس‌های علمی
نشریات و مجلات
نشست‌های سیاسی و اجتماعی
جشن‌ها و مراسم ملی مذهبی
برگزاری فیلم و تئاتر
برگزاری نمایشگاه‌ها

سپس حداقل و حداکثر تعداد برگزاری هر گزینه ورزشی از کارشناسان ورزشی و میزان هزینه‌ی هر دوره از کارشناس مالی مربوطه پرسیده و در جدول زیر آورده شده است.

جدول ۳۱- تعداد دفعات برگزاری هر فعالیت فرهنگی در طول یک دوره آموزشی

هزینه هر دوره برگزاری هر دوره به تومان	حداکثر تعداد دفعات برگزاری در طول دوره	حداقل تعداد دفعات برگزاری در طول دوره	
۳۰۰۰۰۰۰	۸	۱	مسابقات علمی و فرهنگی و هنری
۱۵۰۰۰۰۰	۳۰	۱۰	کلاس‌های علمی و هنری و ...
۴۰۰۰۰۰۰	۲۰	۱۰	جشن و مراسم ملی و مذهبی
۷۰۰۰۰	۶	۳	فیلم و تئاتر
۷۰۰۰۰۰	۱۷	۴	نشریات
۱۰۰۰۰۰۰	۱۲	۵	نشست‌های سیاسی و اجتماعی
۱۰۰۰۰۰۰	۶	۲	نمایشگاه‌ها
۵۰۰۰۰۰۰	۵	۱	اردوهای تفریحی

بیان ریاضی مدل برنامه‌ریزی خطی برای حل مسئله فرهنگی به شرح زیر است:

$$x_1 = \text{بودجه‌ی مورد نیاز مسابقات علمی و فرهنگی و...}$$

$$x_2 = \text{بودجه‌ی مورد نیاز کلاس‌های علمی و فرهنگی و...}$$

$$x_3 = \text{بودجه‌ی مورد نیاز اردوهای جهادی}$$

$$x_4 = \text{بودجه‌ی مورد نیاز جشن‌ها و مراسم ملی و مذهبی}$$

$$x_5 = \text{بودجه‌ی مورد نیاز فیلم و تئاتر}$$

$$x_6 = \text{بودجه‌ی مورد نیاز نشریات و مجله و پوستر}$$

$$x_7 = \text{بودجه‌ی مورد نیاز نشست‌های سیاسی و اجتماعی}$$

$$x_8 = \text{بودجه‌ی مورد نیاز نمایشگاه‌ها}$$

$$\begin{aligned} \text{Max } Z = & (2 \times 0.253 + 0.145)x_1 + (2 \times 0.149 + 0.247)x_2 + \\ & (2 \times 0.161 + 0.062)x_3 + (2 \times 0.08 + 0.057)x_4 + (2 \times 0.071 + \\ & 0.12)x_5 + (2 \times 0.103 + 0.053)x_6 + (2 \times 0.084 + 0.099)x_7 + \\ & (2 \times 0.073 + 0.217)x_8 \end{aligned}$$

s.t

$$x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5 + x_6 + x_7 + x_8 \leq 72,750,000$$

$$3,000,000 \leq x_1 \leq 24,000,000$$

$$15,000,000 \leq x_2 \leq 45,000,000$$

$$500,000 \leq x_3 \leq 2,500,000$$

$$40,000,000 \leq x_4 \leq 80,000,000$$

$$210,000 \leq x_5 \leq 420,000$$

$$2,800,000 \leq x_6 \leq 11,900,000$$

$$2,500,000 \leq x_7 \leq 6,000,000$$

$$2,000,000 \leq x_8 \leq 6,000,000$$

$$x_i \geq 0$$

جدول ۳۲- جواب نهایی هزینه هر گزینه فرهنگی با نرم‌افزار WinQSB

تومان 9,740,000	مسابقات علمی و فرهنگی و...	x_1
تومان 15,000,000	کلاس‌های علمی و فرهنگی و...	x_2
تومان 500,000	اردوهای جهادی	x_3
تومان 40,000,000	جشن‌ها و مراسم ملی و مذهبی	x_4
تومان 210,000	فیلم و تئاتر	x_5
تومان 2,800,000	نشریات و مجله و پوستر	x_6
تومان 2,500,000	نشست‌های سیاسی و اجتماعی	x_7
تومان 2,000,000	نمایشگاه‌ها	x_8

جمع کل بودجه مصرفی = 72,750,000

اهمیت نظر کارشناسان مشاوره: اهمیت گزینه‌های مشاوره با توجه به هر معیار از نظر کارشناسان سنجیده شده است. برای به دست آوردن این معیارها اتاق طوفان فکر برگزار گردیده است و سپس به وسیله نرم افزار Team Expert choice حل گردیده و وزن‌های آن به دست آمده است.

جدول ۳۳- معیار غربالگری از دیدگاه کارشناسان مشاوره

مشاوره تحصیلی	مجلات	بازدید از اماکن	تابلو اعلانات	هم‌اندیشی و سخنرانی	کلاس‌های آموزشی	انجام آزمون‌های مستمر	نمایشگاه‌ها	فیلم‌های آموزشی	مراسم	نرخ سازگاری
۰/۱۱۶	۰/۰۳۳	۰/۱۵۸	۰/۰۲۴	۰/۰۴۸	۰/۱۸۵	۰/۰۴۳	۰/۲۳۶	۰/۱۳۵	۰/۰۲۱	۰/۰۵

جدول ۳۴- معیار پیشگیری از دیدگاه کارشناسان مشاوره

مشاوره تحصیلی	مجلات	بازدید از اماکن	تابلو اعلانات	هم‌اندیشی و سخنرانی	کلاس‌های آموزشی	انجام آزمون‌های مستمر	نمایشگاه‌ها	فیلم‌های آموزشی	مراسم	نرخ سازگاری
۰/۰۵۸	۰/۰۴۳	۰/۰۳۲	۰/۰۲۷	۰/۰۸۷	۰/۱۷۵	۰/۱۰۲	۰/۱۴۳	۰/۲۸۱	۰/۰۵	۰/۰۶

جدول ۳۵- معیار ارجاع و درمان از دیدگاه کارشناسان مشاوره

مشاوره تحصیلی	مجلات	بازدید از اماکن	تابلو اعلانات	هم‌اندیشی و سخنرانی	کلاس‌های آموزشی	انجام آزمون‌های مستمر	نمایشگاه‌ها	فیلم‌های آموزشی	مراسم	نرخ سازگاری
۰/۲۵۸	۰/۰۵۶	۰/۰۷۳	۰/۰۲۸	۰/۱۵۳	۰/۱۲۸	۰/۰۴۸	۰/۰۳۶	۰/۲۰۶	۰/۰۱۵	۰/۰۹

در ادامه وزن‌های به دست آمده از هر معیار را در یک جدول قرار داده و به وسیله آنتروپی شانون وزن هر شاخص را به طور مجزا محاسبه کرده که در جدول زیر آمده است.

جدول ۳۶- معیارهای مشاوره

غربالگری	پیشگیری	ارجاع و درمان
۰/۳۲۸	۰/۳۱۲	۰/۳۵۹

به وسیله روش مجموع وزین شده و رده بندی شده وزن نهایی هر معیار که در مدل نهایی استفاده می شود را به دست آوردیم.

جدول ۳۷- وزن نهایی

مشاوره	مجلات	بازدید از اماکن	تابلو اعلانات	هم اندیشی و سخنرانی	کلاس های آموزشی	انجام آزمون های مستمر	نمایشگاه ها	فیلم های آموزشی	مراسم
۰/۱۴۸	۰/۰۴۴	۰/۰۸۸	۰/۰۲۶	۰/۰۹۷	۰/۱۶۱	۰/۰۶۴	۰/۱۳۵	۰/۲۰۶	۰/۰۲۷

جدول ۳۸- اولویت بندی گزینه های مشاوره با روش مجموع وزین شده و رده بندی شده

فیلم های آموزشی
کلاس های آموزشی
مشاوره تحصیلی
نمایشگاه ها
هم اندیشی و سخنرانی
بازدید از اماکن
انجام آزمون های مستمر
مجله و نشریه
مراسم
تابلو اعلانات

سپس به وسیله روش SAW مناسب ترین گزینه و ترتیب اولویت گزینه ها را به دست آوردیم.

جدول ۳۹- وزن گزینه های مشاوره به روش SAW

مشاوره	مجلات	بازدید از اماکن	تابلو اعلانات	هم اندیشی و سخنرانی	کلاس های آموزشی	انجام آزمون های مستمر	نمایشگاه ها	فیلم های آموزشی	مراسم
۰/۵۸۴	۰/۱۹	۰/۳۵۶	۰/۱۰۱	۰/۳۷۴	۰/۶۲۸	۰/۲۴۳	۰/۵۳۶	۰/۷۸۶	۰/۱۰۵

جدول ۴۰- اولویت بندی گزینه های مشاوره با روش SAW

فیلم های آموزشی
کلاس های آموزشی
مشاوره
نمایشگاه ها
هم اندیشی و سخنرانی
بازدید از اماکن
انجام آزمون های مستمر
مجله و نشریه
مراسم
تابلو اعلانات

در ادامه حداقل و حداکثر تعداد برگزاری هر گزینه ورزشی از کارشناسان مشاوره و میزان هزینه ی هر دوره از کارشناس مالی مربوطه پرسیده شده که در جدول زیر آورده شده است.

جدول ۴۱- تعداد برگزاری هر فعالیت مشاوره در طول یک دوره

هزینه برگزاری هر دوره به تومان	حداکثر تعداد دفعات برگزاری در طول دوره	حداقل تعداد دفعات برگزاری در طول دوره	
۱۰۰۰۰۰۰	۵	۱	مراسم
۵۰۰۰۰۰	۱۰	۳	هم اندیشی و سخنرانی
۱۰۰۰۰۰	۳	۱	فیلم های آموزشی
۱۰۰۰۰۰	۲۰	۹	تابلو اعلانات و پوستر
۶۰۰۰۰۰	۴	۱	نمایشگاه ها
۵۰۰۰۰۰	۶	۲	بازدید از اماکن خاص تربیتی
۱۲۰۰۰۰۰۰	۲	۱	انجام آزمون های مستمر
۴۰۰۰۰۰	۲	۱	مجله و نشریه
۶۰۰۰۰۰	۱۰	۴	کلاس های آموزشی
۲۰۰۰۰۰۰	۲	۱	مشاوره

مدل برنامه‌ریزی خطی مشاوره عبارت است از:

$$x_1 = \text{بودجه‌ی مورد نیاز مراسم}$$

$$x_2 = \text{بودجه‌ی مورد نیاز هم‌اندیشی و سخنرانی}$$

$$x_3 = \text{بودجه‌ی مورد نیاز فیلم‌های آموزشی}$$

$$x_4 = \text{بودجه‌ی مورد نیاز تابلو اعلانات}$$

$$x_5 = \text{بودجه‌ی مورد نیاز نمایشگاه‌ها}$$

$$x_6 = \text{بودجه‌ی مورد نیاز بازدید از اماکن}$$

$$x_7 = \text{بودجه‌ی مورد نیاز انجام آزمون‌های مستمر}$$

$$x_8 = \text{بودجه‌ی مورد نیاز مجله و نشریه}$$

$$x_9 = \text{بودجه‌ی مورد نیاز کلاس‌های آموزشی}$$

$$x_{10} = \text{بودجه‌ی مورد نیاز مشاوره}$$

$$\text{Max } Z = 0.027x_1 + 0.097x_2 + 0.206x_3 + 0.026x_4 + 0.135x_5 + 0.088x_6 + 0.064x_7 + 0.044x_8 + 0.161x_9 + 0.148x_{10}$$

s.t

$$x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5 + x_6 + x_7 + x_8 + x_9 + x_{10} \leq 33,950,000$$

$$1,000,000 \leq x_1 \leq 5,000,000$$

$$1,500,000 \leq x_2 \leq 5,000,000$$

$$100,000 \leq x_3 \leq 300,000$$

$$900,000 \leq x_4 \leq 2,000,000$$

$$600,000 \leq x_5 \leq 2,400,000$$

$$1,000,000 \leq x_6 \leq 3,000,000$$

$$12,000,000 \leq x_7 \leq 24,000,000$$

$$400,000 \leq x_8 \leq 800,000$$

$$2,400,000 \leq x_9 \leq 6,000,000$$

$$2,000,000 \leq x_{10} \leq 4,000,000$$

$$x_i \geq 0$$

جدول ۴۲- جواب نهایی هزینه هر گزینه مشاوره با نرم‌افزار WinQSB

تومان	شرح	متغیر
۱۰۰۰۰۰۰	مراسم	x_1
۵۰۰۰۰۰۰	هم‌اندیشی و سخنرانی	x_2
۳۰۰۰۰۰۰	فیلم‌های آموزشی	x_3
۹۰۰۰۰۰۰	تابلو اعلانات	x_4
۲۴۰۰۰۰۰	نمایشگاه‌ها	x_5
۱۹۵۰۰۰۰	بازدید از اماکن	x_6

تومان ۱۲۰۰۰۰۰۰	انجام آزمون‌های مستمر	x_7
تومان ۴۰۰,۰۰۰	مجله و نشریه	x_8
تومان ۶۰۰۰۰۰۰	کلاس‌های آموزشی	x_9
تومان ۴۰۰۰۰۰۰	مشاوره	x_{10}

جمع کل بودجه مصرفی = ۳۳,۹۵۰,۰۰۰

بحث و نتیجه‌گیری

در مراکز نظامی مسئله تخصیص بودجه از اهمیت زیادی برخوردار است. زیرا تأمین این بودجه توسط دولت صورت گرفته و تداوم فعالیت مرکز به آن وابسته است. بودجه‌ی فرهنگی را می‌توان به‌عنوان یکی از مهم‌ترین بودجه‌ها برشمرد. این بودجه بر اساس فرمول مشخص و علمی تخصیص نمی‌یابد و مدلی برای تخصیص آن تاکنون ارائه نشده است. علاوه بر آن حوزه فعالیت‌های فرهنگی بسیار گسترده است. همچنین به دلیل ابهاماتی که در ماهیت فعالیت‌های فرهنگی است با روش‌های دقیق علمی این بودجه هزینه نمی‌شود. لذا ارائه مدلی که بتواند دستورالعمل مشخصی در هزینه کرد این بودجه ارائه دهد، یک مسئله اساسی در برنامه‌ریزی فرهنگی است.

مدل ارائه‌شده در این تحقیق می‌تواند در بسیاری از پادگان‌های آموزشی پیاده‌سازی شود. همچنین این مدل می‌تواند در تصمیم‌گیری‌ها مختلف برای بودجه فرهنگی در سایر مراکز مورد استفاده قرار گیرد. از آنجاکه نحوه تخصیص بودجه فرهنگی به هر فعالیت و گزینه‌های موردنظر و نحوه ارزیابی آن‌ها همواره یکی از مهم‌ترین مسائل پیش رو مدیران است لذا پیاده‌سازی رویکرد پیشنهادی در این تحقیق، مدیران را در توجیه علمی تخصیص بودجه فرهنگی و ارزیابی آن‌ها توانا می‌سازد. رویکرد پیشنهادشده در این تحقیق می‌تواند توسط کاربران با تخصص‌های نه‌چندان بالا نیز مورد استفاده قرار گیرد.

در این تحقیق بر اساس اهمیت هر فعالیت فرهنگی وزن آن مشخص گردید. با توجه به تغییر مکان تحقیق این اهمیت می‌تواند تغییر کند. به‌عنوان مثال فعالیتی در پادگان اهمیت بیشتری دارد اما در یک محیط مانند فرهنگسرای شهرداری وزن آن تغییر می‌کند. از آنجاکه این مدل برای تخصیص بودجه به کار گرفته‌شده است در سایر ارگان‌ها که درگیر فعالیت‌های فرهنگی هستند می‌تواند بومی‌سازی شده و مورد استفاده قرار گیرد. نظرسنجی از سربازان در ضرایب مطلوبیت فعالیت‌ها مؤثر بود. با تغییر این ضرایب می‌توان در مکان‌های دیگر این مسئله را بومی‌سازی کرده و مورد استفاده قرار داد. حتی با تغییر سطح تحصیلات، محل سکونت و سن افراد، این ضرایب می‌تواند تغییر کند. این مدل برای یک حالت استاتیکی طراحی شده است. سیستمی که بتواند با اطلاعات جدید این مدل را روز آوری کند، می‌تواند برای تحقیقات آتی مورد استفاده قرار گیرد.

قدردانی

از داوران محترم این مقاله به خاطر مطالعه دقیق و پیشنهادهای ارزشمندشان که باعث بهبود و ترفیع مقاله شد نهایت تشکر و قدردانی را داریم.

منابع

- [۱] صالح اصفهانی، اصغر، نادران، الیاس، مجردی، سعید، امیرآبادی فراهانی، احمد. (1398). طراحی الگوی مناسب بودجه‌ریزی نیروهای مسلح جمهوری اسلامی ایران در تعامل با نهادهای حاکمیتی. مطالعات مدیریت راهبردی دفاع ملی، شماره ۱۰، ۴۷۰-۴۵۱.
- [۲] محسنی، اصغر، ملکی، غلامرضا. (1394). موانع گزارش‌گیری دقیق عملکرد بودجه‌ی عملیاتی در ارتش جمهوری اسلامی ایران. مدیریت نظامی، شماره ۵۷، ۵۸-۲۳.
- [۳] مصدق خواه، مسعود و قاضی‌زاده، سیدضیال‌الدین و جوچین، سیدرضا، (1396). ارائه مدل ریاضی بودجه‌ریزی مبتنی بر عملکرد در یک دانشگاه نظامی، سومین کنفرانس بین‌المللی مدیریت و مهندسی صنایع، تهران، <https://civilica.com/doc/756138>.
- [4] Lopez, M. J. G (2006). Towards decentralized and goal-oriented models of institutional resource allocation: The Spanish case. *Higher Education*, 51, 589-617.
- [5] Johnes, G., & Johnes, J. (2009). Higher education institutions' costs and efficiency: Taking the decomposition a further step. *Economics of Education Review*, 28(1), 107-113.
- [6] Stevens, P. A. (2005). A stochastic frontier analysis of English and Welsh universities. *Education Economics*, 13(4), 355-374.
- [7] Horne, J., Hu, B. (2008). Estimation of cost efficiency of Australian universities. *Mathematics and computers in simulation*, 78(2-3), 266-275.
- [8] Shannon, C. E. (1948). A mathematical theory of communication. *The Bell system technical journal*, 27(3), 379-423.
- [9] Hwang, C. L., Yoon, K. (1981). *Multiple attribute decision making*. Berlin: Springer.
- [10] AL-Safwani, N., Hassan, S., Katuk, N. (2014). On multi attribute decision making methods: Prioritizing information security controls. *Journal of Applied Sciences Research*, 14(16), 1865-1870.
- [11] Saaty, T. L. (1990). How to make a decision: the analytic hierarchy process. *European journal of operational research*, 48(1), 9-26.