

«دانش مدیریت»

سال دوازدهم - شماره ۴۶ - پاییز ۱۳۷۸

ص ص ۱۳۵ - ۱۲۷

نگرشی نو به تعیین ضریب اهمیت سؤالات پرسشنامه‌ها

با استفاده از تکنیک AHP و یک مدل OR

رضا شیخ^۱

چکیده مقاله

این مقاله به بررسی ضرایب اهمیت سؤالات مختلف یک پرسشنامه پرداخته است. در پرسشنامه‌ها که یکی از مهمترین ابزارهای جمع‌آوری اطلاعات است معمولاً سؤالات مختلف دارای ضرایب یکسان هستند ولی واقعیت نشان می‌دهد بعضی از سؤالات از اهمیت بیشتری برخوردار بوده و وزن بیشتری باید داشته باشند. از تکنیک‌های مختلفی برای بدست آوردن ضریب وزنی سؤالات پرسشنامه‌ها می‌توان استفاده کرد که از جمله آنها روش آنتروپی - روش بردار ویژه و ... است. در این مقاله سعی شده است ابتدا به بررسی وضعیت موجود در مورد ضریب اهمیت پرسشنامه (مورد مطالعه پرسشنامه ارزیابی اساتید در دانشگاه شاهرود) پرداخته شود، سپس با استفاده از تکنیک AHP و یک مدل OR ضریب اهمیت سؤالات پرسشنامه را بدست آوریم. نتایج حاصله تفاوت فاحشی را بین ضرایب اهمیت (ضریب وزنی) موجود و ضریب بدست آمده نشان می‌دهد. برای

حل مدل از نرم افزارهای Excel و Lingo استفاده شده است.

واژه‌های کلیدی

روش‌های جمع‌آوری اطلاعات - پرسشنامه - تکنیک AHP - مدل OR.

مقدمه

اطلاعات برای افراد مهمترین منبع تصمیم‌گیری می‌باشد. یکی از رایج‌ترین ابزارهای جمع‌آوری اطلاعات، استفاده از پرسشنامه است. پرسشنامه‌ها به عنوان ابزار سنجش عملکرد افراد (اعم از فرآیندی - شفلی - اخلاقی) بکار می‌روند. در پرسشنامه سؤالات مختلفی حول محور هدف مورد نظر مطرح می‌گردد که علاوه بر اینکه هر سؤالی جنبه خاصی از هدف را مورد بررسی قرار می‌دهد این سؤالات باید دارای اعتبار و روایی باشند.

یکی از جنبه‌های بسیار مهمی که در طراحی پرسشنامه‌ها مورد توجه قرار نگرفته است این است که ضریب اهمیت سؤالات یکسان فرض شده است ولی واقعیت نشان می‌دهد که اهمیت بعضی از سؤالات بیشتر بوده و باید وزن بیشتری داشته باشند.

به عنوان مثال یکی از پرسشنامه‌های رایج در دانشگاه‌ها پرسشنامه ارزیابی اساتید توسط دانشجویان می‌باشد که به طور نمونه در دانشگاه شاهرود به صورت زیر می‌باشد:

بسیار خوب خوب متوسط ضعیف

 ۱- قدرت بیان، تفهیم و انتقال مطالب درسی

 ۲- شیوه تدریس و بکارگیری روش‌های مناسب و استفاده از امکانات موجود جهت آموزش

 ۳- ارائه عناوین تنظیم شده و رعایت پیوستگی مطالب (طرح درس)

 ۴- تمایل و علاقه استاد به موضوع مورد تدریس

- ۵- شرکت دادن دانشجو در مباحث درسی و ایجاد خلاقیت ذهنی
-
- ۶- تسلط بر مطالب درس
-
- ۷- ایجاد انگیزه و رغبت در دانشجو جهت تحقیق و مطالعه
-
- ۸- مفید و کافی بودن منابع، مطالب و تکلیف ارائه شده برای درس
-
- ۹- ارزیابی برای حصول اطمینان از تداوم یادگیری دانشجو
-
- ۱۰- رعایت نظم و مقررات آموزشی (حضور به موقع، رعایت طول زمان کلاس، کنترل حضور و غیاب دانشجویان و ...)
-
- ۱۱- امکان دسترسی به استاد برای اخذ راهنمایی در درس خارج از کلاس
-
- ۱۲- توانایی اداره و کنترل کلاس
-
- ۱۳- علاقه، صبر و حوصله استاد جهت پاسخگویی به سؤالات
-
- ۱۴- رفتار اجتماعی استاد با دانشجویان و ایجاد علاقه و احترام متقابل
-
- ۱۵- رعایت شئون مدرسی و دانشگاهی
-
- ۱۶- در مجموع استاد خود را چگونه ارزیابی می‌کنید؟
-

در این پرسشنامه ۱۶ سؤال مطرح گردیده است که هر سؤال جنبه خاصی از توانایی علمی - عملی - اخلاقی و اجتماعی اساتید را مورد ارزیابی قرار می‌دهد و دامنه جواب‌ها در قالب ۴ گزینه (بسیار خوب - خوب - متوسط - ضعیف) درجه‌بندی شده‌اند و امتیازات آن برابر ۴-۳-۲-۱ می‌باشد.

نحوه مجاسبه معدل هر فرد استفاده از فرمول امید ریاضی می‌باشد.

$$\mu = \sum xP(x) \quad (n \text{ تعداد سؤالات}) \quad P(x) = \frac{1}{n}$$

که $p(X)$ ضریب اهمیت سؤالات می‌باشد و این ضریب برای تمام سؤالات یکسان فرض شده است.

سؤالی که در اینجا مطرح می‌شود این است که آیا واقعاً ارزش تمام سؤالات یکسان است. به طور ساده‌تر آیا اگر استادی از نظر توانایی علمی بسیار عالی بود و نمره ۴ دریافت کرد و از نظر دسترسی به وی ضعیف و امتیاز ۱ را کسب نماید با استادی که از نظر علمی ضعیف و امتیاز ۱ و از نظر دسترسی به وی بسیار عالی و امتیاز ۴ را بدست آورد با هم برابرند؟ قاعدتاً جواب منطقی این است که اهمیت توانایی علمی به مراتب بالاتر از دسترسی به استاد در ساعات خارج از کلاس می‌باشد.

برای بدست آوردن ضریب وزنی سؤالات می‌توانیم از تکنیک‌های مختلفی از جمله روش آنتروپی - روش بردار ویژه و ... استفاده نماییم. اما روش پیشنهادی استفاده از تکنیک AHP جهت بدست آوردن اهمیت سؤالات نسبت به هم و استفاده از یک مدل OR برای بدست آوردن ضریب اهمیت هر سؤال می‌باشد.

استفاده از تکنیک AHP

اصولاً پیدا کردن وزن هر سؤال در مقایسه با سؤالات دیگر بسیار مشکل می‌باشد و بالطبع هر چه تعداد سؤالات بیشتر شود تصور ذهنی و ارائه جواب سخت‌تر می‌شود. برای رفع این مشکل مقایسات را به صورت دو به دو (مقایسات زوجی) انجام می‌دهیم. تکنیک مورد استفاده برای این امر تکنیک AHP می‌باشد. این تکنیک اولین بار توسط توماس ال. ساعتی

مورد مقایسه قرار گرفته و میزان اهمیت هر سؤال نسبت به سایر سؤالات در جدولی مانند جدول شماره ۱ تکمیل می‌شود.

جدول شماره ۱

سؤالات	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶
۱	-															
۲	-	-														
۳	-	-	-													
۴	-	-	-	-												
۵	-	-	-	-	-											
۶	-	-	-	-	-	-										
۷	-	-	-	-	-	-	-									
۸	-	-	-	-	-	-	-	-								
۹	-	-	-	-	-	-	-	-	-							
۱۰	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
۱۱	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
۱۲	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
۱۳	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
۱۴	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
۱۵	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
۱۶	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

ابعاد این جدول N در N می‌باشد ولی فرد پاسخگو فقط کافی است تعداد $\dots cr_n = \frac{n(n-1)}{2}$ سلول را تکمیل نماید زیرا اگر اهمیت سؤال i به j برابر a_{ij} باشد اهمیت سؤال j به i برابر $a_{ji} = \frac{1}{a_{ij}}$ است که ماتریس به شکل زیر می‌باشد:

$$A_{n \times n} = \begin{vmatrix} a_{11} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & \dots & a_{2n} \\ \dots & \dots & \dots \\ a_{m1} & \dots & a_{nn} \end{vmatrix}$$

اعضاء این ماتریس عبارتند از:

$$\begin{array}{c} \left| \begin{array}{cc} \frac{w_1}{w_1} & \dots & \frac{w_1}{w_n} \\ \frac{w_2}{w_1} & \dots & \frac{w_2}{w_n} \\ \dots & \dots & \dots \\ \frac{w_n}{w_1} & \dots & \frac{w_n}{w_n} \end{array} \right| \end{array}$$

ماتریس فوق را یک ماتریس معکوس نیز می‌نامند چون

$$a_{ij} = \frac{1}{a_{ji}} \quad (i = 1, \dots, n \quad j = 1, \dots, n)$$

جدول شماره ۱ توسط افراد تکمیل می‌شود و هر فرد نظر شخصی خود را ارائه می‌دهد. قاعدتاً جواب‌هایی که افراد ارائه می‌دهند متفاوت می‌باشد و برای رسیدن به یک عدد واحد و خنثی نمودن اثرات مقادیر بزرگ و کوچک می‌توانیم از روش میانگین پیراسته و میانگین هندسی استفاده نماییم.

در روش میانگین هندسی می‌توانیم از فرمول زیر استفاده کنیم:

$$a_{ij}^{-} = \sqrt[n]{\prod_{k=1}^n (a_{ij}^k)} \frac{1}{n}$$

بعد از عمل میانگین‌گیری جدول شماره ۲ بدست آمده است.

استفاده از تکنیک OR

بعد از اینکه بوسیله AHP اهمیت سؤالات نسبت به هم مشخص گردید (جدول شماره ۲)

دو حالت پیش می‌آید:

حالت اول - ماتریس بدست آمده دارای سازگاری است (امکان وقوع آن تقریباً محال

است) زیرا در حالت سازگاری و ثبات داریم:

$$a_{ik} * a_{kj} = a_{ij} \quad (i, j, k = 1, 2, \dots, n)$$

جدول شماره ۲

۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶
1	1	1.8	1.7	1	1.5	1.8	1.9	1.6	1.8	2.6	1.6	1.9	2	3.1
1	1	1.9	1.5	1	1.5	1.7	1.8	1.5	1.8	2.1	1.3	1.4	2.3	3
0.55	0.5	1	0.9	0.5	0.9	1	1	1	0.9	1.2	0.5	0.9	0.9	2
0.6	0.7	1.1	1	0.6	1	1	1	1.1	1.1	1.2	0.7	1	1.2	2.2
1	1	2	1.8	1	1.4	1.7	1.7	2	1.6	1.9	1.2	1.5	1.5	3
0.65	0.7	1.1	1	0.7	1	1.4	1.5	1.1	1	1.3	0.8	1.2	1.3	2.5
0.55	0.6	1	1	0.6	0.7	1	1.2	1.1	1.2	1.3	0.5	0.9	1.2	2.3
0.53	0.6	1	1	0.6	0.7	0.8	1	0.8	0.8	1	0.5	0.9	1	2
0.63	0.7	1	1	0.5	0.9	1	1.3	1	1	1.5	0.9	1	1.1	2.3
0.56	0.4	1.1	0.9	0.6	1	0.8	1.3	1	1	1.3	0.8	1	1.2	2.3
0.38	0.5	0.8	0.8	0.5	0.8	0.8	1	0.7	0.8	1	0.5	0.8	0.8	2.1
0.83	0.8	2	1.5	0.8	1.3	2	2	1.1	1.3	2	1	1.4	1.5	3
0.53	1.7	1.1	1	0.7	0.7	1.1	1.1	1	1	1.3	0.7	1	1	2.4
0.51	0.4	1.1	0.8	0.7	0.8	0.8	1	0.9	0.8	1.3	0.7	1	1	2.4
0.51	0.4	1.1	0.8	0.7	0.8	0.9	1.1	0.9	0.9	1.3	0.7	1	1	2.1
0.32	0.3	0.5	0.5	0.3	0.5	0.4	0.5	0.4	.4	0.5	0.3	0.4	0.4	0.8

حالت دوم - ماتریس بدست آمده دارای ثبات و سازگاری نمی باشد. در این حالت سعی می نماییم تا شکاف موجود بین aij و $\frac{wi}{wj}$ را به حداقل برسانیم. بدین منظور مدل زیر جهت کمینه سازی آن پیشنهاد می شود:

$$\min z = \sum_{i=1}^n (aij * wj - wi)^2 \quad (j = 1, \dots, n)$$

$$\sum_{i=1}^n wi = 1$$

ضرایب بدست آمده بعد از حل مدل به شرح زیر می باشد:

سؤال	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶
وزن قبلی	.0625	.0625	.0625	.0625	.0625	.0625	.0625	.0625	.0625	.0625	.0625	.0625	.0625	.0625	.0625	.0625
وزن جدید	.1	.09	.051	.059	.094	.066	.055	.05	.06	.058	.044	.081	.06	.052	.052	.027

در این راستا پرسشنامه دو نفر از اساتید به شرح زیر می باشد:

سؤال	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶
امتیاز فرد A	۴	۴	۱	۳	۴	۲	۳	۱	۲	۳	۱	۴	۲	۲	۲	۱
امتیاز فرد B	۱	۱	۴	۳	۱	۲	۳	۴	۲	۳	۴	۱	۲	۲	۲	۴

اگر معدل این دو را به روش قدیم محاسبه نماییم برابر $2/4375$ از 4 یا نمره $12/1875$ از 20 می باشد.

$$\mu A = 4 * .0625 + 4 * .0625 + 1 * .0625 + \dots + 1 * .0625 = 2.4375$$

$$\mu B = 1 * .0625 + 1 * .0625 + 4 * .0625 + \dots + 4 * .0625 = 2.4375$$

ولی اگر وزن های جدید را اعمال نماییم خواهیم داشت:

$$\mu_B = 1 * .1 + 1 * .09 + 4 * .051 + \dots + 4 * .027 = 2.149$$

که این نشان می‌دهد اگر وزن‌های جدید را بکارگیریم معدل فرد A برابر $2/728$ از 4 یا $13/64$ از 20 و معدل فرد B $2/149$ از 4 یا $10/745$ از 20 می‌شود در حالی که قبل از بکارگیری اوزان جدید معدل هر دو برابر $12/1875$ بوده است.

با توجه به نتایج حاصله به نظر می‌رسد که اجرای این رویه به عدالت نزدیکتر باشد.

منابع و مآخذ

- ۱- دکتر محمدجواد اصغری‌پور، تصمیم‌گیری‌های چند معیاره، چاپ اول، ۱۳۷۷.
- 2- C. L. Hwang & Kyoon., "Multiple Attribute Decision-Making", Springer-Verlag; 1981.
- 3- Thomas. L. Satty., Decision-Making for Leaders, RWS Publications; 1990.