

# ỨNG DỤNG PHƯƠNG PHÁP MỜ TOPSIS TRONG ĐÁNH GIÁ HOẠT ĐỘNG GIẢNG DẠY CỦA GIẢNG VIÊN CÁC TRƯỜNG CAO ĐẲNG, ĐẠI HỌC

NGUYỄN QUYẾT<sup>(\*)</sup>

**TÓM TẮT:** Bài viết giới thiệu phương pháp mờ TOPSIS (Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution) và ứng dụng nó trong việc đánh giá hoạt động giảng dạy của giảng viên. Thuật toán được ứng dụng thực tế để xếp hạng 20 giảng viên, kết quả chọn được một giảng viên tốt nhất.

**Từ khóa:** phương pháp mờ TOPSIS, nghiệm lý tưởng tích cực, nghiệm lý tưởng tiêu cực.

**ABSTRACT:** The main purpose of this article is to illustrate the fuzzy TOPSIS method for teacher quality evaluation. The real circumstance with 20 lecturers is applied for an example, and the best person is selected by this method.

**Key words:** fuzzy TOPSIS method, positive ideal solution-PIS, negative ideal solution-NIS.

## 1. GIỚI THIỆU

Trong xu thế hội nhập kinh tế quốc tế ngày càng sâu rộng, bên cạnh những cơ hội đạt được, Việt Nam đang đối diện với những thách thức không nhỏ. Một trong số đó là sự tụt hậu của nền giáo dục so với sự phát triển kinh tế, văn hóa, xã hội... của đất nước cũng như so với nền giáo dục của các quốc gia trên thế giới. Chính vì vậy, giáo dục Việt Nam cần có những thay đổi căn bản, toàn diện nhằm nâng cao chất lượng đào tạo để có nguồn nhân lực chất lượng cao đáp ứng nhu cầu phát triển kinh tế - xã hội trong thời kỳ mới. Theo Charlotte Danielson và Thomas L. McGrea (2000), giảng viên là nhân tố quan trọng nhất ảnh hưởng đến thành tích của người học. Đánh giá hoạt động giảng dạy là cơ sở quan trọng để nâng cao chất lượng đội ngũ giảng viên. Trong những năm gần đây, các trường đại học của Việt Nam cũng đã bắt đầu thực hiện hoạt động này, đặc biệt là sau khi Bộ Giáo dục và Đào tạo ban hành công văn 1276/BGDĐT năm 2008 về việc hướng dẫn tổ

chức lấy ý kiến người học đối với hoạt động giảng dạy của giảng viên thì hoạt động này được triển khai hầu hết tại các trường cao đẳng và đại học trên cả nước.

Tuy nhiên, đánh giá hoạt động giảng dạy là một công việc khá mới mẻ đối với giáo dục đại học nước ta cả về lý luận lẫn thực tiễn. Trong thực tế, việc đánh giá hoạt động giảng dạy của giảng viên hiện nay được cho là còn mang tính hình thức, thiếu khách quan và đôi khi chưa chính xác (Nguyễn Đức Chính và Nguyễn Phương Nga, 2006). Do đó, kết quả của hoạt động đánh giá giảng dạy của giảng viên đã không mang lại nhiều ý nghĩa như mong đợi. Đôi khi nó còn kìm hãm sự phấn đấu vươn lên của đội ngũ giảng viên. Sự sai lệch trong kết quả đánh giá hoạt động giảng dạy xuất phát từ nhiều nguyên nhân khác nhau. Một trong những nguyên nhân dẫn đến sự thiếu chính xác là phương pháp phân tích số liệu. Bởi số liệu này thường là những kết quả đo lường các khái niệm và tiêu chí định tính, mơ hồ và

<sup>(\*)</sup>Thạc sĩ. Trường Cao đẳng Tài chính Hải Quan.

trừ tượng. Vì vậy, cần có phương pháp thích hợp để xử lý dữ liệu trong quá trình đánh giá là rất cần thiết. Trong giới hạn bài viết này, tác

giả giới thiệu phương pháp mờ TOPSIS và ứng dụng nó trong đánh giá hoạt động giảng dạy của giảng viên.

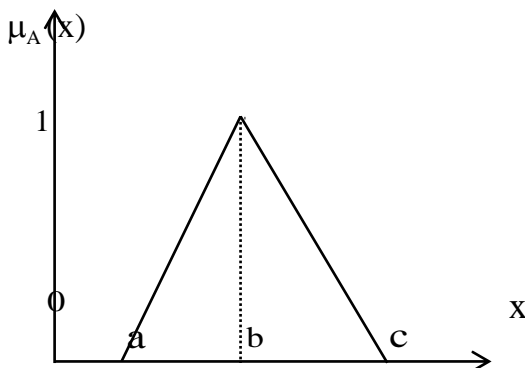
**2. TỔNG QUAN VỀ PHƯƠNG PHÁP MỜ**

**TOPSIS**

**2.1. Lý thuyết mờ**

Lý thuyết mờ được Zadeh giới thiệu lần đầu vào năm 1965, dùng để giải quyết vấn đề liên quan đến những tình huống số liệu không chính xác hoặc không chắc chắn. Đến nay công cụ toán học này được ứng dụng rất mạnh trong các ngành giáo dục, kinh tế, tài chính quản trị, đặc biệt là trong mô hình quyết định đa tiêu chí. Số mờ (khoảng mờ) là một khái niệm dùng để diễn tả một số (một khoảng) xấp xỉ một số hay một khoảng số thực.

Gọi A là một số mờ (tập mờ) trên tập tổng số thực R thì  $A \in \mathfrak{F}(R)$  và hàm thành viên của A có dạng  $\mu_A : R \rightarrow [0;1]$ , hàm thành viên luôn có tính chuẩn, lồi (Chen và Lin, 2006; Zimmermann, 1992) và thường có ba dạng: tam giác, hình thang và hình chuông. Tuy nhiên trong thực tế dạng số mờ tam giác thường được sử dụng phổ biến.



**Hình 1.** Hàm thành viên dạng tam giác

Hàm thành viên  $\mu_A(x)$  có dạng

$$\mu_A(x) = \begin{cases} 0 & x < a \\ \frac{x-a}{b-a} & a \leq x \leq b \\ \frac{c-x}{c-b} & b \leq x \leq c \\ 0 & c < x \end{cases}$$

Số mờ tam giác được xác định bởi ba tham số a, b, c ký hiệu là A(a, b, c). Trong ngữ cảnh cụ thể các tham số của số mờ biểu diễn các khái niệm ngôn ngữ thì biến mờ gọi là biến ngôn ngữ (Linguistic variables). Biến ngôn ngữ rất đa dạng và được xác định dựa trên tập biến cơ sở. Trong một biến ngôn ngữ, các trị ngôn ngữ biểu diễn xấp xỉ của biến cơ sở thì các trị ngôn ngữ này là các số mờ. Ví dụ biến ngôn ngữ trong đánh giá chất lượng dịch vụ là kém, bình thường và tốt hoặc trong đánh giá kết quả học tập của sinh viên là kém, trung bình, khá, tốt, xuất sắc.

**2.2. Phương pháp mờ TOPSIS**

Phương pháp TOPSIS (Hwang và Yoon, 1981) được ứng dụng khá phổ biến để ra quyết định trong trường hợp đa tiêu chí. Ý tưởng của thuật toán này được xây dựng trên tập giá trị rõ (crisp values set), dựa vào nghiệm lý tưởng tích cực (PIS-positive ideal solution) và nghiệm lý tưởng tiêu cực (NIS-negative ideal solution). PIS là nghiệm mà tại đó làm cực đại ý nghĩa và làm cực tiểu tổn thất của tiêu chí. Ngược lại, NIS là nghiệm mà tại đó làm cực đại tổn thất và làm cực tiểu ý nghĩa của tiêu chí. Một lựa chọn gọi là tốt nhất nếu lựa chọn đó gần nhất với PIS và xa nhất với NIS (Wang và Chen, 2008).

Tuy nhiên, trong thực tế rất nhiều tình huống ra quyết định với thông tin không chắc chắn, làm cho người ra quyết định trở nên do dự hoặc không thể gán giá trị rõ (crisp values) cho những phán quyết của họ (Chan và Kumar, 2007; Shyur và Shih, 2006). Khi đó người ra quyết định thường quan tâm tới những phán

quyết trên một khoảng hơn là chỉ ra những giá trị rõ cho những phán quyết đó (Amiri, 2010). Mặt khác, một số tiêu chí đánh giá không phải lúc nào cũng được mô tả bằng giá trị rõ trong suốt quá trình đánh giá. Do vậy, thuật toán

TOPSIS được xây dựng trên tập giá trị rõ đã bộc lộ một số hạn chế nhất định. Để khắc phục những hạn chế đó thuật toán TOPSIS được cải tiến và được áp dụng trên dữ liệu mờ như sau:

**Bước 1:** Xếp hạng các tiêu chí

Hội đồng đánh giá gồm có K thành viên (D<sub>1</sub>, D<sub>2</sub>, ..., D<sub>k</sub>) và có n tiêu chí (C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub>, ..., C<sub>n</sub>)

hạng của tiêu chí được ký hiệu là y<sub>jk</sub>, tầm quan

trọng của mỗi tiêu chí được biểu diễn bằng số mờ tam giác  $\tilde{w}_j = (a_j, b_j, c_j)$  trong đó k=1,

2, ..., K, j=1, 2, ..., n, mỗi tham số của số mờ tam giác được xác định như sau:

$$a_j = \min_k \{y_{jk}\}, b_j = \frac{1}{K} \sum_{k=1}^K y_{jk}, c_j = \max_k \{y_{jk}\} \quad (1)$$

Sau đó chuẩn hóa  $\tilde{w}$  thu được

$\tilde{w}_j = (w_{j1}, w_{j2}, w_{j3})$  trong đó:

$$w = \frac{1}{a_j}, w = \frac{1}{b_j}, w = \frac{1}{c_j} \quad (2)$$

$$j^1 \frac{1}{\sum_{j=1}^n a_j} \quad j^2 \frac{1}{\sum_{j=1}^n b_j} \quad j^3 \frac{1}{\sum_{j=1}^n c_j}$$

Suy ra ma trận  $\tilde{W} = [\tilde{w}_1, \tilde{w}_2, \dots, \tilde{w}_n]$ .

**Bước 2:** Tìm ma trận quyết định

$$\begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ \dots & \dots & \dots & \dots \end{bmatrix}$$

$$r_{ij} = \frac{1}{x_{ij}}, i = 1, 2, \dots, m \text{ và } j = 1, 2, \dots, n$$

$$r_{ij} = \frac{1}{\sqrt{\sum_{i=1}^m \frac{1}{x_{ij}^2}}}$$

(cực tiểu đối tượng)

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}}, i = 1, 2, \dots, m \text{ và } j = 1, 2, \dots, n$$

(cực đại đối tượng)

Suy ra ma trận quyết định chuẩn hóa:

$$R = \begin{bmatrix} r_{11} & r_{12} & \dots & r_{1n} \\ r_{21} & r_{22} & \dots & r_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ r_{m1} & r_{m2} & \dots & r_{mn} \end{bmatrix} \quad (4)$$

**Bước 4:** Tìm trọng số của ma trận chuẩn

hóa

$$\tilde{V} = [\tilde{v}_{ij}]_{m \times n}, i = 1, 2, \dots, m \text{ và } j = 1, 2, \dots, n \quad (5)$$

Trong đó:

$$\tilde{v} = r \times \tilde{w} \quad i = 1, 2, \dots, m \text{ và } j = 1, 2, \dots, n;$$

$\tilde{v}_{ij}$ : gọi là số mờ tam giác dương chuẩn hóa.

**Bước 5:** Tìm nghiệm lý tưởng mờ dương

(A\*) và âm (A-)

$$A^* = \{v_1^*, v_2^*, \dots, v_n^*\}, v_i^* = (\max(v_{ij1}), \max(v_{ij2}), \dots, \max(v_{ijn}))$$

$$A^- = (v_1^-, v_2^-, \dots, v_n^-); v_i^- = \{ \min(v_{ij1}), \min(v_{ij2}), \dots, \min(v_{ijn}) \}$$

$$X = \begin{pmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & & x_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{m1} & x_{m2} & & x_{mn} \end{pmatrix} \quad (3)$$

**Bước 3:** Chuẩn hóa ma trận quyết định

$X = (x_{ij})_{m \times n}$  bằng cách tính các  $r_{ij}$

**Bước 6:** Khoảng cách mờ của mỗi lựa chọn từ nghiệm lý tưởng mờ dương và âm

$$\tilde{d}^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (\tilde{v}_{ij}^* - \tilde{v}_{ij}^-)^2} \quad \text{và} \quad \tilde{d}^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (\tilde{v}_{ij}^- - \tilde{v}_{ij}^*)^2}, \quad i=1,2,3,\dots,m \quad (8)$$

**Bước 7:** Tìm hệ số khoảng cách mờ  $\tilde{CC}_i$

$$\tilde{CC}_i = \frac{\tilde{d}^-}{\tilde{d}^+ + \tilde{d}^-}, \quad i=1,2,\dots,m \quad (9)$$

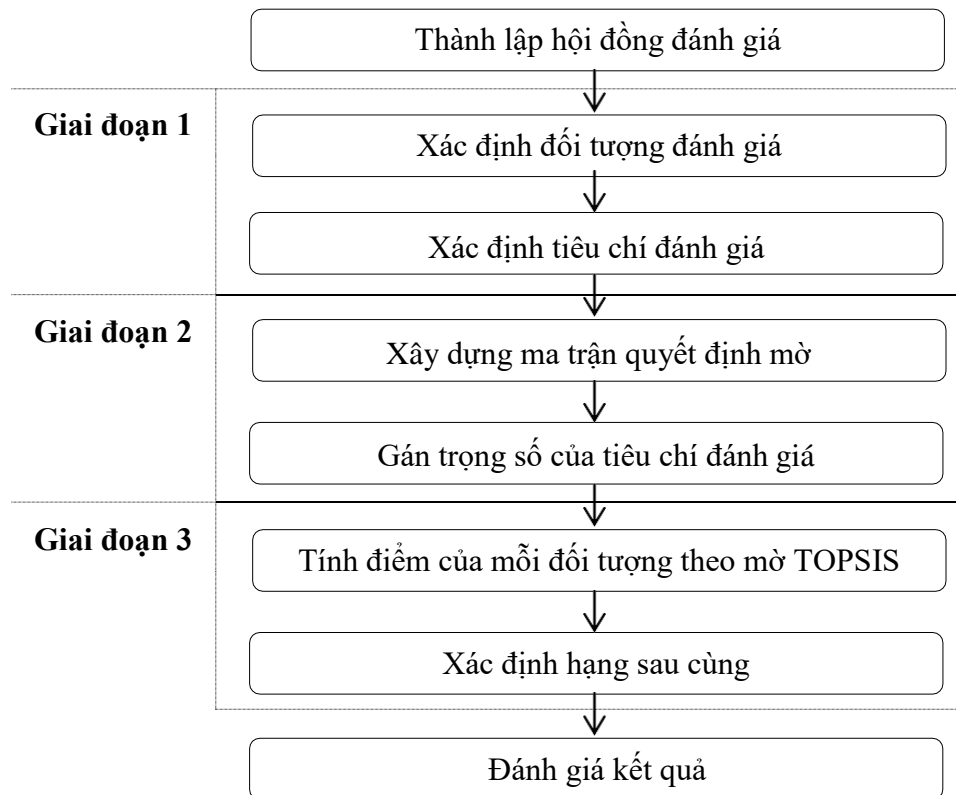
Hệ số này cho biết khoảng cách từ một lựa chọn bất kỳ tới nghiệm lý tưởng mờ, nếu một lựa chọn có  $CC_i$  càng lớn thì càng tốt.

### 3. ỨNG DỤNG PHƯƠNG PHÁP MỜ TOPSIS TRONG ĐÁNH GIÁ HOẠT ĐỘNG GIẢNG DẠY CỦA GIẢNG VIÊN

Việc ứng dụng phương pháp mờ TOPSIS trong đánh giá hoạt động giảng dạy của giảng viên được triển khai theo quy trình gồm 3 giai đoạn.

#### 3.1. Giai đoạn 1

Để minh họa cho phương pháp mờ TOPSIS, nghiên cứu này sử dụng số liệu đánh giá 20 giảng viên tại trường Cao đẳng Tài chính Hải quan (CĐ-TCHQ) làm ví dụ minh họa. Quy trình đánh giá được thực hiện qua 3 giai đoạn, trong giai đoạn 1, sau khi thành lập hội đồng đánh giá các thành viên hội đồng xây dựng các tiêu chí đánh giá (bảng 1) gồm 11 tiêu chí ký hiệu từ  $C_1, \dots, C_{11}$  và tên giảng viên được mã hóa từ  $A_1$  tới  $A_{20}$  và đối tượng đánh giá được chọn ngẫu nhiên 20 giảng viên thuộc tất cả các chuyên ngành.



**Hình 2.** Quy trình đánh giá hoạt động giảng dạy theo phương pháp mờ TOPSIS

Nguồn: Tác giả thiết kế

**Bảng 1: Các tiêu chí đánh giá**

TT	Tiêu chí đánh giá	Số mờ tam giác		
C <sub>1</sub>	Nội dung bài giảng rõ ràng, mạch lạc và dễ hiểu	0.0588	0.0745	0.0909
C <sub>2</sub>	Phù hợp với đề cương môn học đã được nhà trường thông qua	0.1176	0.0976	0.0909
C <sub>3</sub>	Cập nhật các kiến thức mới	0.0588	0.0745	0.0909
C <sub>4</sub>	Truyền lửa cho người học tham gia vào bài giảng	0.0588	0.0771	0.0909
C <sub>5</sub>	Tạo điều kiện cho người học phát huy tính tự học, tự nghiên cứu	0.0588	0.0732	0.0909
C <sub>6</sub>	Thể hiện khả năng làm chủ các hoạt động trên lớp	0.1176	0.0976	0.0909
C <sub>7</sub>	Phân bố thời gian giảng hợp lý	0.1176	0.1071	0.0909
C <sub>8</sub>	Diễn đạt rõ ràng, dễ nghe, dễ hiểu	0.0588	0.0784	0.0909
C <sub>9</sub>	Sử dụng thiết bị công cụ giảng dạy phù hợp	0.1176	0.1046	0.0909
C <sub>10</sub>	Trang phục lịch sự, ứng xử thể hiện phong cách của nhà giáo	0.1176	0.1156	0.0909
C <sub>11</sub>	Dựa vào kết quả đánh giá của sinh viên	0.1176	0.0998	0.0909

Nguồn: Hội đồng đánh giá và tác giả tính toán theo phương trình (1) và (2)

**3.2. Giai đoạn 2**

Trong giai đoạn này các thành viên của hội đồng thực hiện đánh giá giảng viên để xác

định ma trận quyết định mờ, sau đó gán trọng số cho từng tiêu chí đánh giá.

**Bảng 2: Ma trận kết quả đánh giá**

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11
<b>A1</b>	20	20	10	10	20	24	20	15	10	5	8
<b>A2</b>	15	20	15	15	20	16	16	17	10	10	7
<b>A3</b>	10	12	17	14	16	17	12	14	16	20	8
<b>A4</b>	10	16	31	22	12	16	17	12	10	10	8
<b>A5</b>	15	10	21	23	12	14	13	16	15	25	8
<b>A6</b>	20	12	10	13	15	17	18	28	10	15	9
<b>A7</b>	17	12	23	12	14	15	16	17	13	5	9
<b>A8</b>	13	12	12	13	16	18	20	12	10	14	7
<b>A9</b>	15	12	18	13	16	18	20	12	10	14	7
<b>A10</b>	10	8	31	22	12	16	17	12	10	10	9
<b>A11</b>	20	12	10	13	15	17	10	28	10	11	8
<b>A12</b>	17	12	23	12	14	15	16	17	13	5	8
<b>A13</b>	21	12	23	12	14	15	16	17	13	5	8
<b>A14</b>	15	20	18	20	16	18	20	25	14	14	8
<b>A15</b>	12	8	31	22	12	16	17	12	10	10	7
<b>A16</b>	25	20	10	20	20	17	19	28	10	21	9

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11
<b>A17</b>	13	12	23	12	14	15	16	17	13	5	8
<b>A18</b>	23	12	23	12	14	15	16	17	13	5	9
<b>A19</b>	15	14	18	10	10	15	10	10	14	14	8
<b>A20</b>	12	28	31	22	12	16	17	12	10	10	9

(Nguồn: Phòng nghiên cứu khoa học và hợp tác quốc tế trường cao đẳng – trung cấp chuyên nghiệp)

### 3.3. Giai đoạn 3

Trong giai đoạn này, dựa vào kết quả ma trận đánh giá của hội đồng sau đó áp dụng thuật

toán mờ TOPSIS để xếp hạng các đối tượng đánh giá.

**Bảng 3:** Khoảng cách mờ của mỗi lựa chọn từ nghiệm lý tưởng mờ dương và âm

	$\tilde{d}_1^*$	$\tilde{d}_2^*$	$\tilde{d}_3^*$	$\tilde{d}_1^-$	$\tilde{d}_2^-$	$\tilde{d}_3^-$
<b>A1</b>	1.1068	1.1151	1.0632	0.6932	0.6329	0.6283
<b>A2</b>	1.0944	1.0785	1.0299	0.4849	0.4692	0.4849
<b>A3</b>	1.0096	0.9981	1.0310	0.5966	0.5769	0.5041
<b>A4</b>	1.1489	1.1238	1.0790	0.5245	0.5793	0.6481
<b>A5</b>	1.0033	0.9496	0.9679	0.8334	0.8472	0.7546
<b>A6</b>	1.0973	1.0434	1.0125	0.5750	0.6384	0.6793
<b>A7</b>	1.2145	1.1689	1.0960	0.3989	0.4143	0.4428
<b>A8</b>	1.1503	1.1378	1.1374	0.4722	0.4432	0.4057
<b>A9</b>	1.1310	1.1063	1.0902	0.4838	0.4627	0.4370
<b>A10</b>	1.2396	1.1883	1.1374	0.4975	0.5628	0.6353
<b>A11</b>	1.1943	1.1365	1.0761	0.4708	0.5583	0.6295
<b>A12</b>	1.2152	1.1695	1.0965	0.3882	0.4069	0.4371
<b>A13</b>	1.2063	1.1549	1.0734	0.4200	0.4518	0.4969
<b>A14</b>	0.9072	0.8872	0.8550	0.6746	0.6818	0.6945
<b>A15</b>	1.2366	1.1820	1.1270	0.4886	0.5587	0.6338
<b>A16</b>	0.8430	0.7979	0.7846	0.8530	0.9069	0.9283
<b>A17</b>	1.2248	1.1854	1.1217	0.3748	0.3856	0.4071
<b>A18</b>	1.2031	1.1496	1.0651	0.4423	0.4834	0.5387
<b>A19</b>	1.1445	1.1396	1.1422	0.3821	0.3652	0.3445
<b>A20</b>	1.0270	1.0345	0.9932	0.8499	0.8035	0.8310

(Nguồn: Tác giả tính từ phương trình)

**Bảng 4: Hệ số khoảng cách mờ**

	$CC_{i1}$	$CC_{i2}$	$CC_{i3}$	$CC_i$	Hạng theo TOPSIS
<b>A1</b>	0.3851	0.3621	0.3714	0.3727	6
<b>A2</b>	0.3070	0.3032	0.3201	0.3100	12
<b>A3</b>	0.3715	0.3663	0.3284	0.3548	7
<b>A4</b>	0.3134	0.3401	0.3753	0.3420	8
<b>A5</b>	0.4537	0.4715	0.4381	0.4542	2
<b>A6</b>	0.3439	0.3796	0.4015	0.3742	5
<b>A7</b>	0.2472	0.2617	0.2878	0.2650	17
<b>A8</b>	0.2910	0.2803	0.2629	0.2778	16
<b>A9</b>	0.2996	0.2949	0.2861	0.2935	14
<b>A10</b>	0.2864	0.3214	0.3584	0.3207	10
<b>A11</b>	0.2827	0.3294	0.3691	0.3252	9
<b>A12</b>	0.2421	0.2581	0.2850	0.2612	18
<b>A13</b>	0.2582	0.2812	0.3164	0.2843	15
<b>A14</b>	0.4265	0.4345	0.4482	0.4363	4
<b>A15</b>	0.2832	0.3210	0.3600	0.3199	11
<b>A16</b>	<b>0.5029</b>	<b>0.5320</b>	<b>0.5420</b>	<b>0.5254</b>	<b>1</b>
<b>A17</b>	0.2343	0.2455	0.2663	0.2483	19
<b>A18</b>	0.2688	0.2960	0.3359	0.2990	13
<b>A19</b>	0.2503	0.2427	0.2317	0.2414	20
<b>A20</b>	0.4528	0.4371	0.4555	0.4484	3

(Nguồn: Tác giả tính từ phương trình)

Kết quả bảng 4 cho thấy, sau khi áp dụng thuật toán mờ TOPSIS sẽ chọn được giảng viên có hạng cao nhất là **A<sub>16</sub>** vì có  $CC_i=0.5254$  lớn nhất, kế tiếp là **A<sub>5</sub>** và người có hạng thấp nhất là **A<sub>19</sub>**.

#### 4. KẾT LUẬN

Bài viết này giới thiệu phương pháp mờ TOPSIS và ứng dụng nó trong đánh giá hoạt

động giảng dạy của giảng viên, thuật toán được ứng dụng bằng một ví dụ cụ thể đánh giá hoạt động giảng dạy của 20 giảng viên. Thiết nghĩ đây là tài liệu tham khảo tin cậy cho những người đang công tác trong lĩnh vực kiểm định chất lượng giáo dục, quản trị nhân sự, những nhà nghiên cứu liên quan đến vấn đề ra quyết định.

#### TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Amiri, M. P. (2010). Project selection for oil-elds development by using the AHP andfuzzy TOPSIS methods.*Expert Systems with Applications*, 37.
2. Bộ Giáo dục và Đào tạo (2008). *Về việc hướng dẫn tổ chức lấy ý kiến phản hồi từ người học về hoạt động giảng dạy của giảng viên*, công văn số: 1276/BGDĐT-NG.



3. Chan, F. T. S., & Kumar, N. (2007). Global supplier development considering riskfactors using fuzzy extended AHP-based approach. *OMEGA*, 35.
4. Charlotte Danielson & Thomas L. McGrea (2000). Teacher Evaluation. *Educational Testing Service Princeton, USA*.
5. Hwang, C. L., & Yoon, K. (1981). Multiple attribute decision making: Methods and applications. *Berlin: Springer*.
6. L.A. Zadeh (1965). Fuzzy sets, *Information and Control*.
7. Nguyễn Quyết, Nguyễn Quang Tuấn (2014). Ứng dụng phương pháp liên kết mờ TOPSIS trong tuyển dụng nhân sự. *Tạp chí Kinh tế Môi trường*, số 8(12).
8. Nguyễn Đức Chính, Nguyễn Phương Nga (2006). *Nghiên cứu xây dựng các tiêu chí đánh giá hoạt động giảng dạy đại học và nghiên cứu khoa học của giảng viên trong Đại học Quốc gia Hà Nội*. Báo cáo nghiệm thu Đề tài trọng điểm cấp Đại học Quốc gia Hà Nội.
9. Shyur, H. J., & Shih, H. S. (2006). A hybrid MCDM model for strategic vendorselection. *Mathematical and Computer Modeling*, 44, 749–761.
10. Trường Cao Đăng Tài chính Hải Quan (2016). *Số liệu đánh giá hoạt động giảng dạy của giảng viên năm học*. Cập nhật từ phòng nghiên cứu khoa học.
11. Wang, H. Y., & Chen, S. M. (2008). Evaluating students' answerscripts using fuzzy numbers associated with degrees of confidence. *IEEE Transactions on Fuzzy Systems*, 16(2), 403–415.

Ngày nhận bài: 21/8/2017. Ngày biên tập xong: 11/9/2017. Duyệt đăng: 06/10/2017