



ỨNG DỤNG PHƯƠNG PHÁP MỜ TOPSIS TRONG ĐÁNH GIÁ CHẤT LƯỢNG CỦA GIẢNG VIÊN

NGUYỄN QUYẾT - Trường Cao đẳng Tài chính Hải quan TP. Hồ Chí Minh
Email: nguyennquyetk16@gmail.com

LÊ HOÀNG VIỆT PHƯƠNG - Trường Đại học Công nghiệp TP. Hồ Chí Minh
Email: lehoangvietphuong@iuh.edu.vn

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 TOPSIS được cải tiến và áp dụng trên dữ liệu mờ theo 7 bước: Bước 1: Xếp hạng các tiêu chí; Bước 2: Tìm ma trận quyết định; Bước 3: Chuẩn hóa ma trận quyết định; Bước 4: Tìm trọng số của ma trận chuẩn hóa; Bước 5: Tìm nghiệm lý tưởng mờ dương và âm; Bước 6: Khoảng cách mờ của mỗi lựa chọn từ nghiệm lý tưởng mờ dương và âm; Bước 7: Tìm hệ số khoảng cách mờ. Các trường đại học ở Việt Nam đã thực hiện đánh giá hoạt động giảng dạy của giảng viên nhằm mục đích nâng cao chất lượng đào tạo và nâng cao chất lượng người học trong xu thế hội nhập kinh tế quốc tế ngày càng sâu rộng.

Từ khóa: Phương pháp mờ TOPSIS; đánh giá; chất lượng; giảng viên.

(Nhận bài ngày 10/02/2011; Nhận kết quả phản biện và chỉnh sửa ngày 09/3/2017; Duyệt đăng ngày 25/04/2017).

1. Đặt vấn đề

Trong xu thế hội nhập kinh tế quốc tế ngày càng sâu rộng, Việt Nam đang đối diện với những thách thức không nhỏ. Để hội nhập thành công, nền giáo dục (GD) cần có những chính sách thay đổi căn bản nhằm nâng cao chất lượng (CL) đào tạo (ĐT), trong đó cần ưu tiên đầu tư nâng cao CL người học với kì vọng tạo ra nguồn nhân lực CL cao đáp ứng nhu cầu phát triển kinh tế - xã hội trong thời kì mới. Giảng viên là nhân tố quan trọng nhất ảnh hưởng đến thành tích của người học [1]. Vì vậy, với mục đích nâng cao CL ĐT, từ nhiều năm qua, các trường đại học (ĐH) trên thế giới đã thực hiện đánh giá (ĐG) hoạt động (HĐ) giảng dạy của giảng viên. Trong những năm gần đây, các trường ĐH của Việt Nam đã bắt đầu thực hiện HĐ này, đặc biệt sau khi Bộ GD&ĐT ban hành công văn 1276/BGDĐT năm 2008 về việc Hướng dẫn tổ chức lấy ý kiến người học đối với HĐ giảng dạy của giảng viên thì HĐ này được triển khai hầu hết tại các trường cao đẳng và ĐH trên cả nước.

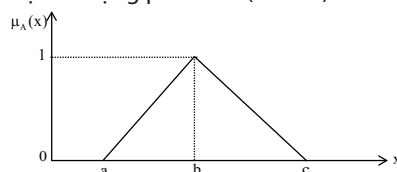
Tuy nhiên, ĐG giảng dạy là một công việc khá mới mẻ đối với GD ĐH nước ta cả về lý luận lẫn thực tiễn. Trong thực tế, việc ĐG HĐ giảng dạy của giảng viên hiện nay còn mang tính hình thức, thiếu khách quan và đôi khi chưa chính xác [2]. Do đó, kết quả của HĐ ĐG giảng dạy của giảng viên đã không mang nhiều ý nghĩa như mong đợi mà đôi khi còn kìm hãm sự phấn đấu vươn lên của đội ngũ giảng viên. Sự sai lệch trong kết quả ĐG HĐ 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 vì đây thường là những kết quả đo lường các khái niệm và tiêu chí định tính, mơ hồ, trừu tượng. Vì vậy, cần có phương pháp thích hợp để xử lý dữ liệu trong quá trình ĐG. Trong giới hạn bài viết này, tác giả giới thiệu phương pháp mờ TOPSIS và ứng dụng nó trong ĐG HĐ giảng dạy của giảng viên.

2. Tổng quan lý thuyết

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 GD, 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 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).



Hình 1: Hàm thành viên dạng tam giác

Hàm thành viên $\mu_A(x)$ có dạng:

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

Số mờ tam giác được xác định bởi ba tham số a, b, c ; kí 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 ĐG CL dịch vụ là kém, bình thường và tốt hoặc trong ĐG kết quả học tập của sinh viên là kém, trung bình, khá, tốt, xuất sắc.

2.2. Phương pháp mờ TOPSIS

Phương pháp TOPSIS 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 lí tưởng tích cực (PIS-positive ideal solution) và nghiệm lí tưởng tiêu cực (NIS-negative ideal solution) [3]. 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 [4].

Tuy nhiên, thực tế có 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 [5]. 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 [6]. Mặt khác, một số tiêu chí ĐG không phải lúc nào cũng được mô tả bằng giá trị rõ trong suốt quá trình ĐG. Do vậy, thuật toán TOPSIS được xây dựng trên tập giá trị rõ đã bỏc lộ một số hạn chế nhất định. Để khắc phục những hạn chế đó, thuật toán TOPSIS được cải tiến và áp dụng trên dữ liệu mờ như sau:

Bước 1: Xếp hạng các tiêu chí

Hội đồng ĐG gồm có K thành viên ($D_1, D_2, \dots, D_K$), có n tiêu chí ($C_1, C_2, \dots, C_n$), hạng của tiêu chí được kí hiệu là y_{jk} , 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 $k=1, 2, \dots, K, j=1, 2, \dots, n$, mỗi tham số của số mờ tam giác được xác định như

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

Sau đó, chuẩn hóa $\tilde{w}$ thu được $\tilde{w}_j = (w_{j1}, w_{j2}, w_{j3})$,

trong đó:

$$w_{j1} = \frac{1}{a_j}, w_{j2} = \frac{1}{b_j}, w_{j3} = \frac{1}{c_j} \quad (2)$$

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

Bước 2: Tìm ma trận quyết định

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

Bước 3: Chuẩn hóa ma trận quyết định $X = (x_{ij})_{m \times n}$ bằng cách tính các r_{ij}

$$r_{ij} = \frac{1}{\sqrt{\sum_{i=1}^m \frac{1}{x_{ij}^2}}}, \quad i = 1, 2, \dots, m \text{ và } j = 1, 2, \dots, n \text{ (cực tiểu đối tượng)}$$

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}}, \quad i = 1, 2, \dots, m \text{ và } j = 1, 2, \dots, n \text{ (cực đại đối tượng)}$$

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

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

Trong đó: $\tilde{v}_{ij} = r_{ij} \times \tilde{w}_j; i = 1, 2, \dots, m \text{ và } j = 1, 2, \dots, n;$

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

Bước 5: Tìm nghiệm lí tưởng mờ dương ($\tilde{A}^*$) và âm ($\tilde{A}^-$)

$$\tilde{A}^* = \{\tilde{v}_1^*, \tilde{v}_2^*, \dots, \tilde{v}_n^*\}, \quad \tilde{v}_j^* = (\max_i (v_{ij1}), \max_i (v_{ij2}), \max_i (v_{ij3})) \quad (6)$$

$$\tilde{A}^- = (\tilde{v}_1^-, \tilde{v}_2^-, \dots, \tilde{v}_n^-), \quad \tilde{v}_j^- = (\min_i (v_{ij1}), \min_i (v_{ij2}), \min_i (v_{ij3})) \quad (7)$$

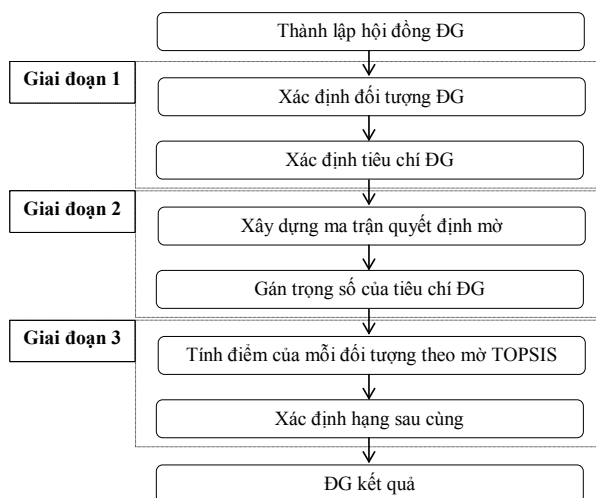
Bước 6: Khoảng cách mờ của mỗi lựa chọn từ nghiệm lí tưởng mờ dương và âm

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

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

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

Hệ số này cho biết khoảng cách từ một lựa chọn bất kì tới nghiệm lí tưởng mờ. Nếu một lựa chọn có $\tilde{CC}_i$ càng lớn thì càng tốt.



(Nguồn: Tác giả thiết kế)

Hình 2: Quy trình ĐG HĐ giảng dạy theo phương pháp mờ TOPSIS

3. Ứng dụng phương pháp mờ TOPSIS trong đánh giá hoạt động giảng dạy của giảng viên

3.1. Giai đoạn 1

Để minh họa cho phương pháp mờ TOPSIS, nghiên cứu này sử dụng số liệu ĐG 20 giảng viên tại Trường Cao Đẳng Tài Chính Hải Quan làm ví dụ minh họa. Quy trình ĐG được thực hiện qua 3 giai đoạn. Trong gian đoạn 1, sau khi thành lập hội đồng ĐG các thành viên, hội đồng xây dựng các tiêu chí ĐG (Bảng 1) gồm 11 tiêu chí kí hiệu từ $C_1, \dots, C_{11}$ và tên giảng viên được mã hóa từ A_1 tới A_{20} , đối tượng ĐG được chọn ngẫu nhiên 20 giảng viên thuộc tất cả các chuyên ngành.

Bảng 1: Các tiêu chí ĐG

TT	Tiêu chí ĐG	Số mờ tam giác		
C1	Nội dung bài giảng rõ ràng, mạch lạc và dễ hiểu	0.0588	0.0745	0.0909
C2	Phù hợp với ĐCMH đã được nhà trường thông qua	0.1176	0.0976	0.0909
C3	Cập nhật các kiến thức mới	0.0588	0.0745	0.0909
C4	Truyền lửa cho người học tham gia vào bài giảng	0.0588	0.0771	0.0909
C5	Tạo điều kiện cho người học phát huy tính tự học, tự nghiên cứu	0.0588	0.0732	0.0909
C6	Thể hiện khả năng làm chủ các HĐ trên lớp	0.1176	0.0976	0.0909
C7	Phân bố thời gian giảng hợp lí	0.1176	0.1071	0.0909
C8	Diễn đạt rõ ràng, dễ nghe, dễ hiểu	0.0588	0.0784	0.0909
C9	Sử dụng thiết bị công cụ giảng dạy phù hợp	0.1176	0.1046	0.0909
C10	Trang phục lịch sự, ứng xử thể hiện phong cách của nhà giáo	0.1176	0.1156	0.0909

C11	Dựa vào kết quả ĐG của sinh viên	0.1176	0.0998	0.0909
-----	----------------------------------	--------	--------	--------

(Nguồn: Hội đồng ĐG 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 ĐG giảng viên để xác định ma trận quyết định mờ, sau đó gán trọng số cho từng tiêu chí ĐG (Bảng 2).

Bảng 2: Ma trận kết quả ĐG

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11
A1	20	20	10	10	20	24	20	15	10	5	8
A2	15	20	15	15	20	16	16	17	10	10	7
A3	10	12	17	14	16	17	12	14	16	20	8
A4	10	16	31	22	12	16	17	12	10	10	8
A5	15	10	21	23	12	14	13	16	15	25	8
A6	20	12	10	13	15	17	18	28	10	15	9
A7	17	12	23	12	14	15	16	17	13	5	9
A8	13	12	12	13	16	18	20	12	10	14	7
A9	15	12	18	13	16	18	20	12	10	14	7
A10	10	8	31	22	12	16	17	12	10	10	9
A11	20	12	10	13	15	17	10	28	10	11	8
A12	17	12	23	12	14	15	16	17	13	5	8
A13	21	12	23	12	14	15	16	17	13	5	8
A14	15	20	18	20	16	18	20	25	14	14	8
A15	12	8	31	22	12	16	17	12	10	10	7
A16	25	20	10	20	20	17	19	28	10	21	9
A17	13	12	23	12	14	15	16	17	13	5	8
A18	23	12	23	12	14	15	16	17	13	5	9
A19	15	14	18	10	10	15	10	10	14	14	8
A20	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 Tài chính Hải quan)

3.3. Giai đoạn 3

Dựa vào kết quả ma trận ĐG của hội đồng, sau đó áp dụng thuật toán mờ TOPSIS để xếp hạng các đối tượng ĐG (Bảng 3).

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

	$\tilde{d}_1^*$	$\tilde{d}_2^*$	$\tilde{d}_3^*$	$\tilde{d}_1^-$	$\tilde{d}_2^-$	$\tilde{d}_3^-$
A1	1.1068	1.1151	1.0632	0.6932	0.6329	0.6283
A2	1.0944	1.0785	1.0299	0.4849	0.4692	0.4849
A3	1.0096	0.9981	1.0310	0.5966	0.5769	0.5041
A4	1.1489	1.1238	1.0790	0.5245	0.5793	0.6481
A5	1.0033	0.9496	0.9679	0.8334	0.8472	0.7546
A6	1.0973	1.0434	1.0125	0.5750	0.6384	0.6793
A7	1.2145	1.1689	1.0960	0.3989	0.4143	0.4428
A8	1.1503	1.1378	1.1374	0.4722	0.4432	0.4057
A9	1.1310	1.1063	1.0902	0.4838	0.4627	0.4370
A10	1.2396	1.1883	1.1374	0.4975	0.5628	0.6353
A11	1.1943	1.1365	1.0761	0.4708	0.5583	0.6295
A12	1.2152	1.1695	1.0965	0.3882	0.4069	0.4371

A13	1.2063	1.1549	1.0734	0.4200	0.4518	0.4969
A14	0.9072	0.8872	0.8550	0.6746	0.6818	0.6945
A15	1.2366	1.1820	1.1270	0.4886	0.5587	0.6338
A16	0.8430	0.7979	0.7846	0.8530	0.9069	0.9283
A17	1.2248	1.1854	1.1217	0.3748	0.3856	0.4071
A18	1.2031	1.1496	1.0651	0.4423	0.4834	0.5387
A19	1.1445	1.1396	1.1422	0.3821	0.3652	0.3445
A20	1.0270	1.0345	0.9932	0.8499	0.8035	0.8310

(Nguồn: Tác giả tính từ phương trình (8))

Bảng 4: Hệ số khoảng cách mờ

	CCI1	CCI2	CCI3	CCI	Hạng theo TOPSIS
A1	0.3851	0.3621	0.3714	0.3727	6
A2	0.3070	0.3032	0.3201	0.3100	12
A3	0.3715	0.3663	0.3284	0.3548	7
A4	0.3134	0.3401	0.3753	0.3420	8
A5	0.4537	0.4715	0.4381	0.4542	2
A6	0.3439	0.3796	0.4015	0.3742	5
A7	0.2472	0.2617	0.2878	0.2650	17
A8	0.2910	0.2803	0.2629	0.2778	16
A9	0.2996	0.2949	0.2861	0.2935	14
A10	0.2864	0.3214	0.3584	0.3207	10
A11	0.2827	0.3294	0.3691	0.3252	9
A12	0.2421	0.2581	0.2850	0.2612	18
A13	0.2582	0.2812	0.3164	0.2843	15
A14	0.4265	0.4345	0.4482	0.4363	4
A15	0.2832	0.3210	0.3600	0.3199	11
A16	0.5029	0.5320	0.5420	0.5254	1
A17	0.2343	0.2455	0.2663	0.2483	19
A18	0.2688	0.2960	0.3359	0.2990	13
A19	0.2503	0.2427	0.2317	0.2414	20
A20	0.4528	0.4371	0.4555	0.4484	3

(Nguồn: Tác giả tính từ phương trình (9))

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_{16} vì có $CC_{16} = 0.5254$ lớn nhất, kế tiếp là A_5 và người có hạng thấp nhất là A_{19} .

4. Kết luận

Bài viết này giới thiệu phương pháp mờ TOPSIS và ứng dụng nó trong ĐG HD giảng dạy của giảng viên. Thuật toán được ứng dụng bằng một ví dụ cụ thể ĐG HD giảng dạy của 20 giảng viên. Bài viết góp phần vào nguồn tài liệu tham khảo tin cậy cho những người đang công tác trong lĩnh vực kiểm định CL GD, quản trị nhân sự, những nhà nghiên cứu liên quan đến vấn đề ra quyết định.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Charlotte Danielson & Thomas L. McGrea, (2000), *Teacher Evaluation*, Educational Testing Service Princeton, USA.
- [2]. 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.
- [3]. Hwang, C. L., & Yoon, K., (1981), *Multiple attribute decision making: Methods and applications*, Berlin: Springer.
- [4]. 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.
- [5]. Chan, F. T. S., & Kumar, N., (2007), *Global supplier development considering risk factors using fuzzy extended AHP-based approach*, OMEGA, 35, 417-431.
- [6]. Amiri, M. P., (2010), *Project selection for oil-elds development by using the AHP and fuzzy TOPSIS methods*, Expert Systems with Applications, 37, 6218-6224.
- [7]. Bộ Giáo dục và Đào tạo, (2008), Công văn số 1276/BGDĐT-NG về việc Hướng dẫn tổ chức lấy ý kiến phản hồi từ người học về hoạt động giảng dạy của giảng viên.
- [8]. 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), tr.45-48.
- [9]. Trường Cao đẳng Tài chính Hải quan, (2016), *Số liệu đánh giá hoạt động giảng dạy của giảng viên năm học*.

APPLYING TOPSIS FUZZY METHOD IN ASSESSING QUALITY OF LECTURERS

Nguyen Quyet - The College of Finance and Customs - Ho Chi Minh City

Email: nguyenquyetk16@gmail.com

Le Hoang Viet Phuong - Industrial University of Ho Chi Minh City

Email: lehoangvietphuong@iuh.edu.vn

Abstract: The article introduces the TOPSIS fuzzy method (Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution) and its application in evaluating lecturers' teaching activities. The TOPSIS algorithm is refined and applied on fuzzy data in seven steps: Step 1: Rank the criteria; Step 2: Find the decisive matrix; Step 3: Standardize the decisive matrix; Step 4: Find the weight of the standardized matrix; Step 5: Find ideally fuzzy positive and negative roots; Step 6: The fuzzy distance of each selection from the ideally positive and negative roots; Step 7: Find the fuzzy distance coefficient. Universities in Vietnam have been evaluating lecturers' teaching activities in order to improve the quality of training and the quality of learners in the trend of international economic integration.

Keywords: TOPSIS fuzzy method; evaluation; quality; lecturer.