

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

NGUYỄN QUYẾT* - LÊ HOÀNG VIỆT PHƯƠNG**

Ngày nhận bài: 02/03/2017; ngày sửa chữa: 19/04/2017; ngày duyệt đăng: 20/04/2017.

Abstract: The article introduces the Fuzzy TOPSIS method for teacher quality evaluation. This method has been applied to evaluate every 20 lecturers and then choose the best teacher based on defined criteria. This method can be seen as the preference for managers in education quality evaluation and human resource management to make decisions.

Keywords: Fuzzy TOPSIS method, quality evaluation.

1. Giới thiệu

Với xu thế hội nhập kinh tế quốc tế ngày càng sâu rộng, bên cạnh kết quả đạt được, Việt Nam đang đối diện với những thách thức không nhỏ. Một trong những thách thức được chú trọng hàng đầu là sự tụt hậu của nền giáo dục nước nhà so với giáo dục thế giới. Để hội nhập thành công, nền giáo dục cần có các chính sách thay đổi căn bản nhằm nâng cao chất lượng đào tạo, trong đó ưu tiên đầu tư nâng cao chất lượng dạy học, tạo ra nguồn nhân lực chất lượng cao, đáp ứng nhu cầu phát triển KT-XH trong thời kì mới. Theo Charlotte Danielson và Thomas L. McGrea, giảng viên (GV) là nhân tố quan trọng nhất ảnh hưởng đến thành tích của người học [1]. Vì vậy, với mục tiêu nâng cao chất lượng đào tạo, từ nhiều năm qua, các trường đại học trên thế giới đã thực hiện đánh giá hoạt động giảng dạy của GV. Trong những năm gần đây, các trường đại học của Việt Nam đã bắt đầu thực hiện đánh giá hoạt động của GV, đặc biệt là sau khi Bộ GD-ĐT ban hành Công văn số 1276/BGDĐT năm 2008 về việc hướng dẫn tổ chức lấy ý kiến người học đối với hoạt động giảng dạy của GV 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 nền giáo dục đại học nước ta cả về lí luận và thực tiễn. Nhìn chung, việc đánh giá hoạt động giảng dạy của GV hiện nay được cho là còn mang tính hình thức, thiếu khách quan và đôi khi chưa chính xác [2]. 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 thường là kết quả đo lường các khái niệm, tiêu chí định tính và trừu tượng. Vì vậy, có phương pháp thích hợp để xử lí dữ liệu trong quá đánh giá là rất cần thiết.

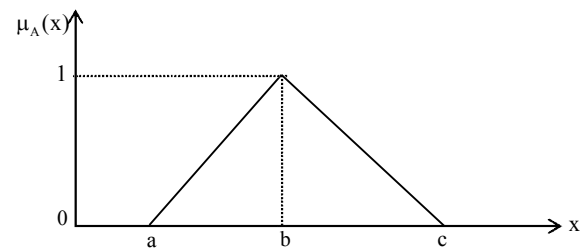
Bài viết này giới thiệu phương pháp mờ TOPSIS và ứng dụng trong đánh giá hoạt động giảng dạy của GV.

2. Tổng quan lí thuyết

2.1. Lí thuyết mờ: Lí thuyết mờ được Zadeh giới thiệu lần đầu vào năm 1965, dùng để giải quyết vấn đề liên quan

đến các tình huống số liệu không chính xác hoặc không chắc chắn. Đến nay, công cụ toán học này được ứng dụng rất nhiều trong các ngành giáo dục, kinh tế, tài chính quản trị, đặc biệt là mô hình quyết định đa tiêu chí. Số mờ (khoảng mờ) là 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 $A \in \mathfrak{T}(R)$ 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 3 dạng: tam giác, hình thang và hình chuông. Tuy nhiên, trong thực tế, dạng số mờ tam giác thường được sử dụng phổ biến (xem 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 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

* Trường Cao đẳng Tài chính Hải quan TP. Hồ Chí Minh

** Trường Đại học Công nghiệp TP. Hồ Chí Minh

và được gọi 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 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). 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 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 [3].

Tuy nhiên, trong thực tế có rất nhiều tình huống ra quyết định với thông tin không chắc chắn, khiến người ra quyết định trở nên do dự hoặc không thể gán giá trị rõ (crisp values) cho các phán quyết của họ (theo [4] và [5]). Khi đó, người ra quyết định thường quan tâm tới những phán quyết trên một khoảng hơn là chỉ ra giá trị rõ cho các phán quyết đó [6]. 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 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 đánh giá gồm K thành viên (D_1, D_2, \dots, D_k) và 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:

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

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

$$\text{trong đó: } w_{j1} = \frac{1}{\sum_{j=1}^n a_j}, w_{j2} = \frac{1}{\sum_{j=1}^n b_j}, w_{j3} = \frac{1}{\sum_{j=1}^n c_j} \quad (2)$$

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

Bước 2: Tìm ma trận quyết định

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

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

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

đối tượng)

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

đối tượng)

Suy ra ma trận quyết định chuẩn hóa:

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

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

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

Với: $\tilde{v}_{ij} = r_{ij} \times \tilde{w}_j; i = 1, 2, \dots, m \text{ và } j = 1, 2, \dots, n; \tilde{V}_{ij}$: gọi là số mờ tam giác dương chuẩn hóa.

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

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

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

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

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

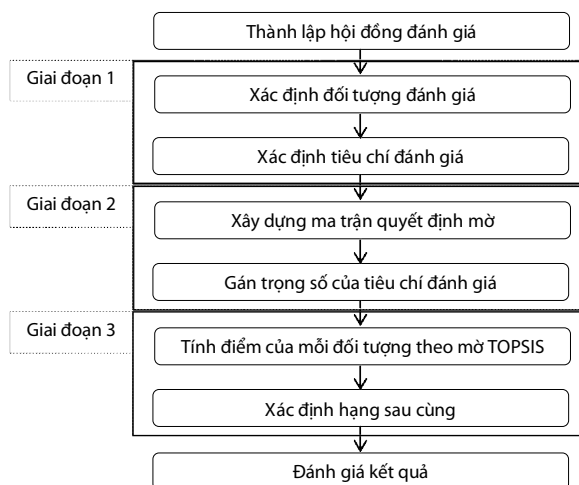
(3)

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

$$\tilde{C}\tilde{C}_i = \frac{\tilde{d}_i^-}{\tilde{d}_i^* + \tilde{d}_i^-}, \quad i = 1, 2, \dots, m \quad (4)$$

Hệ số này cho biết khoảng cách từ một lựa chọn bất kì tới nghiệm lí tưởng mờ, nếu một lựa chọn có càng lớn thì càng tốt. Quy trình đánh giá hoạt động giảng dạy theo phương pháp TOPSIS (xem sơ đồ 1).

2.3. Ưu và nhược điểm của phương pháp mờ TOPSIS. Hạn chế lớn nhất của những phương pháp trước đây là phản ánh các tiêu chí bằng giá trị rõ (thường sử dụng số bình quân), nhưng trong thực tế không phải lúc nào các tiêu chí cũng thể hiện một cách rõ ràng và chính xác, đặc



Sơ đồ 1. Quy trình đánh giá hoạt động giảng dạy theo phương pháp mờ TOPSIS

biệt là những tiêu chí mang tính chất định tính. Phương pháp mờ TOPSIS đã khắc phục hạn chế này bằng việc gán trọng số thích hợp cho từng tiêu chí để đánh giá chính xác và khách quan hơn. Tuy nhiên, một hạn chế của phương pháp mờ TOPSIS là việc lựa chọn hàm thành viên thích hợp để phản ánh đúng bản chất vấn đề nghiên cứu.

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

3.1. Giai đoạn 1. Để minh họa cho phương pháp mờ TOPSIS, nghiên cứu này sử dụng số liệu đánh giá 20 GV tại Trường Cao đẳng Tài chính Hải quan vào tháng 3-5/2015 là 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 xây dựng tiêu chí đánh giá (xem *bảng 1*) gồm 11 tiêu chí, kí hiệu từ C_1, \dots, C_{11} và tên GV được mã hóa từ A_1 tới A_{20} , đối tượng đánh giá được chọn ngẫu nhiên 20 GV thuộc tất cả các chuyên ngành.

3.2. Giai đoạn 2. Trong giai đoạn này, các thành viên của hội đồng thực hiện đánh giá GV để xác định ma trận

Bảng 1. Các tiêu chí đánh giá (nghiên cứu này không bình luận về tính khoa học của các tiêu chí)

TT	Tiêu chí đánh giá	Số mờ tam giác		
C_1	Nội dung bài giảng rõ ràng, mạch lạc và dễ hiểu	0,0588	0,0745	0,0909
C_2	Phù hợp với ĐCMH đã được nhà trường thông qua	0,1176	0,0976	0,0909
C_3	Cập nhật các kiến thức mới	0,0588	0,0745	0,0909
C_4	Truyền "lửa" cho người học tham gia vào bài giảng	0,0588	0,0771	0,0909
C_5	Tạo điều kiện cho người học phát huy tính tự học, tự nghiên cứu	0,0588	0,732	0,0909
C_6	Thể hiện khả năng làm chủ các hoạt động trên lớp	0,1176	0,0976	0,0909
C_7	Phân bố thời gian giảng hợp lí	0,1176	0,1071	0,0909
C_8	Diễn đạt rõ ràng, dễ nghe, dễ hiểu	0,0588	0,0784	0,0909
C_9	Sử dụng thiết bị công cụ giảng dạy phù hợp	0,1176	0,1046	0,0909
C_{10}	Trang phục lịch sự, ứng xử thể hiện phong cách của nhà giáo	0,1176	0,1156	0,0909
C_{11}	Dựa vào kết quả đánh giá của sinh viên	0,1176	0,0998	0,0909

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

quyết định mờ, sau đó gán trọng số cho từng tiêu chí đánh giá (xem *bảng 2*).

Bảng 2. Ma trận kết quả đánh giá

	C_1	C_2	C_3	C_4	C_5	C_6	C_7	C_8	C_9	C_{10}	C_{11}
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 TP. Hồ Chí Minh

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 (xem *bảng 3, 4*).

Kết quả *bảng 4* cho thấy, sau khi áp dụng thuật toán mờ TOPSIS sẽ chọn được GV 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

Trên đây chúng tôi đã giới thiệu phương pháp mờ TOPSIS và ứng dụng trong đánh giá hoạt động giảng dạy của 20 GV thông qua ví dụ cụ thể. Hi vọng rằng, đây sẽ là tài liệu tham khảo cho những người đang công tác trong lĩnh vực kiểm định chất lượng giáo dục, quản trị nhân sự, các 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.

Bảng 3. Khoảng cách mờ của mỗi lựa chọn từ nghiệm lí tưởng mờ dương và âm (kết quả được tính từ phương trình (3))

	\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

Bảng 4. Hệ số khoảng cách mờ (kết quả tính toán từ phương trình (4))

	CC ₁₁	CC ₁₂	CC ₁₃	CC _i	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

[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] 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.
- [4] Chan, F.T.S - Kumar, N (2007). Global supplier development considering risk factors using fuzzy extended AHP-based approach. *OMEGA*, 35, 417-431.
- [5] Shyur, H.J - Shih, H.S (2006). A hybrid MCDM model for strategic vendor selection. *Mathematical and Computer Modeling*, 44, 749-761.
- [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 GD-ĐT (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.
- [8] Hwang, C. L - Yoon, K (1981). Multiple attribute decision making: Methods and applications. *Berlin: Springer*.
- [9] L.A. Zadeh (1965). *Fuzzy sets, Information and Control* 8 pp. 338-353.
- [10] 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), trang 45-48.

Sách điện tử và vấn đề...

(Tiếp theo trang 52)

giống với các nước khác trên thế giới. Công cuộc đổi mới căn bản, toàn diện GD-ĐT ở nước ta hiện nay đang mở ra cánh cửa cho giáo dục điện tử của thời đại Công nghiệp 4.0, mà sự phát triển của việc xuất bản SĐT, SGKĐT là "chìa khóa" để mở cánh cửa đó ra và ứng dụng vào thực tiễn đời sống. □

Tài liệu tham khảo

- [1] Brown B. (1930) *The Readies, Roving Eye Press*. New York. P. 28.
- [2] Armstrong (C. 2002). "Books in a virtual world: The evolution of the e-book and its lexicon". *Journal of Librarianship and Information Science*, 40/3, p. 216 - 227.
- [3] Embong B. M. (2016). "E-Books as textbooks in the classroom". *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 47, Published by Elsevier Ltd. Malaysia, p. 1802-1809.
- [4] Quốc hội (2012). *Luật Xuất bản*, luật số 19/2012/QH13, ngày 20/11/2012.
- [5] Carty, K. (2000). "The Digital Textbook is Coming! Information Searcher". *Libraries Journal*, Vol. 21 No. 4, p. 3-7.
- [6] Said A. (2009). *e-Books for Pupils in Terengganu The Star*. May 29, 2009.