

Mô hình TOPSIS-AHP sử dụng bộ tiêu chí ICT Newhouse đánh giá bài giảng với trợ giúp ra quyết định thông minh

Phạm Văn Hải^{*,1}, Nguyễn Thị Mỹ Lộc²

¹*Viện Công nghệ Thông tin-Truyền Thông, Trường Đại học Bách khoa Hà Nội*

²*Trường Đại học Giáo dục, Đại học Quốc Gia Hà Nội*

Nhận ngày 22 tháng 4 năm 2014

Chỉnh sửa ngày 29 tháng 5 năm 2014; chấp nhận đăng ngày 26 tháng 3 năm 2015

Tóm tắt: Trong những năm gần đây, với sự phát triển nhanh chóng của khoa học công nghệ kết hợp đào tạo truyền thống, E-learning hiện đã và đang phổ biến trong các trường đại học hiện nay. Trong quá trình nghiên cứu và giảng dạy, việc đánh giá bài giảng và bài giảng điện tử trên mạng theo phương pháp truyền thống bằng cách xác định các tiêu chí đánh giá có trọng số là như nhau thường gặp những hạn chế đối với các tiêu chí có mức độ quan trọng khác nhau. Theo phương pháp đánh giá bài giảng truyền thống, các số liệu được thống kê từ các chuyên gia đưa ra dưới dạng thống kê trung bình kết quả của các chuyên gia sẽ bị hạn chế. Nghiên cứu này đưa ra các phương pháp tích hợp ra quyết định để đánh giá bài giảng trực tuyến với mô hình nhiều chuyên gia cùng tham gia đánh giá bài giảng đồng thời. Mô hình đề xuất sử dụng các kỹ thuật tích hợp ra quyết định TOPSIS (Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution) và AHP (Analytic Hierachy Process) dựa trên bộ tiêu chí ICT Newhouse kết hợp các tri thức từ chuyên gia để đưa ra quy trình đánh giá bài giảng. Để đánh giá mô hình trên, chúng tôi biểu diễn ví dụ minh họa và cài đặt chương trình với thực nghiệm thực tiễn để đánh giá bài giảng trực tuyến. Kết quả thực nghiệm cho thấy mô hình đề xuất để đánh giá bài giảng với đánh giá động thể hiện các tác động đa chiều ảnh hưởng độ tích cực của chuyên gia trong mô hình đánh giá bài giảng. Đánh giá bài giảng theo mô hình đề xuất sẽ giúp cho người quản lí ra quyết định đúng đắn với đa tiêu chí mục đích.

Từ khóa: TOPSIS (Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution), AHP (Analytic Hierachy Process), đánh giá bài giảng, trợ giúp ra quyết định.

1. Giới thiệu

Trong giảng dạy và đào tạo, đánh giá bài giảng đã trở thành một yếu tố quan trọng trong quá trình đánh giá chất lượng học tập. Để trợ giúp cho công tác đánh giá chất lượng bài giảng, nhóm nghiên cứu và xây dựng một hệ

trợ giúp quyết định hỗ trợ nhóm chuyên gia kết hợp với các kỹ thuật ra quyết định là TOPSIS (Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution) [12,13] và AHP (Analytic Hierachy Process) [7,9-11]. Với các kết quả công trình nghiên cứu của các tác giả Alya năm 2014 và các nhóm tác giả công bố năm 2013-2014 [18-21], các mô hình TOPSIS-AHP cũng áp dụng để đánh giá cơ sở giáo dục trong quản lí giáo dục. Hầu hết các

* Tác giả liên hệ. ĐT: 84-1293727555
Email: haipv@soict.hust.edu.vn

nghiên cứu này chưa đề cập đến mức độ đánh giá ảnh tích cực hay tiêu cực từ các chủ thể. Điểm mới của mô hình TOPSIS-AHP là mô hình tích hợp giữa TOPSIS và AHP để đánh giá bài giảng trợ giúp quyết định nhóm cho phép nhiều chuyên gia cùng tham gia đánh giá và tích hợp với kỹ thuật AHP với bộ tiêu chí ICT Newhouse cho phép người ra quyết định cuối cùng xác định mức độ đánh giá tích cực của các chuyên gia.

Các nghiên cứu truyền thống thường dựa trên kinh nghiệm của các chuyên gia giảng dạy, nhà quản lý giáo dục thì có rất nhiều các yếu tố ảnh hưởng, tác động đến việc nâng cao chất lượng các bài giảng [3, 16]. Đối với các chuyên gia và người có kinh nghiệm giảng dạy, việc đánh giá một bài giảng và những tư vấn nhằm nâng cao chất lượng bài giảng trực tuyến đó cũng là một thách thức lớn. Các bài giảng điện tử ngày càng được các giáo viên trong nhà trường sử dụng như một công cụ nhằm nâng cao hiệu quả giảng dạy [14]. Xây dựng hệ thống trợ giúp đánh giá bài giảng và đưa ra những gợi ý hoặc lời khuyên hợp lý nhằm nâng cao chất lượng của bài giảng phục vụ cho công tác biên soạn bài giảng cho các trường đại học và trung học phổ thông hiện nay. Với phương pháp đánh giá truyền thống bài giảng, kết quả chuyên gia thường được cộng trung bình hoặc sử dụng phương pháp thống kê. Đây là nhược điểm của cả phương pháp đánh giá truyền thống vì người ra quyết định không phân biệt được rõ mức độ ảnh hưởng tích cực của các chuyên gia khi tham gia đánh giá bài giảng. Mặt khác các tiêu chí đánh giá bài giảng theo phương pháp đánh giá truyền thống thông thường có các điểm đánh giá hoặc trọng số được coi là bằng nhau. Nghiên cứu đề xuất mô hình TOPSIS-AHP đưa ra các đánh giá bài giảng dựa vào các yếu tố đánh giá tích cực hoặc không tích cực của các chuyên gia. Bộ tiêu chí đánh giá bài giảng - ICT Newhouse được xếp theo cấu trúc của AHP giúp cho người ra quyết định đánh giá bài giảng có sự cân nhắc so sánh dựa theo các trọng số

của từng tiêu chí để đánh giá bài giảng để ra quyết định đúng đắn hơn.

Đối với các nghiên cứu nước ngoài, nhóm các tác giả Edward L. [2] và nhóm tác giả Nadzeya Kalbaska [5] đưa ra các luận điểm nhận xét, đánh giá các bài giảng trong đào tạo trực tuyến. Tuy nhiên các nghiên cứu này chỉ ra các đặc điểm, nội dung tổng quan trong quá trình đánh giá, nhận xét bài giảng trực tuyến. Trong năm 2013, nhóm các tác giả Elaine và Yasira [3, 4] đã nêu các tiêu chí và đặc điểm thiết kế, xây dựng bài giảng trực tuyến. Các nghiên cứu này giúp cho học liệu và thiết kế bài giảng hướng tiếp cận E-learning. Trong nghiên cứu gần đây, Tiến sĩ Paul Newhouse [1] - Trường Đại học Tây Úc đã chỉ ra được mối quan hệ và những tác động của công nghệ thông tin (Bộ tiêu chí ICT Newhouse) đến công tác giảng dạy trong các trường học ở nước Úc. Theo quan điểm của ông, việc đánh giá và phân loại những tác động tích cực của ICT đến học tập và cải thiện kết quả học tập của sinh viên. Dựa vào bộ tiêu chí này, chúng tôi xây dựng mô hình nghiên cứu tích hợp các kỹ thuật của trợ giúp quyết định để đánh giá bài giảng, nâng cao chất lượng bài giảng trực tuyến trong các trường đại học, trung học chuyên nghiệp và phổ thông trung học. Tác giả có những kết quả nghiên cứu sử dụng các kỹ thuật tích hợp ra quyết định và AHP (Analytic Hierachy Process) [15,17] giải quyết các vấn đề không có cấu trúc. Khả năng tích hợp các kỹ thuật trong mô hình đánh giá bài giảng là hướng giải quyết mới hiện nay.

Bài báo này đưa ra một mô hình sử dụng các thuật toán TOPSIS và AHP dựa trên bộ tiêu chí ICT Newhouse kết hợp các tri thức từ chuyên gia để đưa ra quy trình đánh giá bài giảng kết hợp với việc sử dụng tri thức của các chuyên gia. Để đánh giá mô hình trên, chúng tôi áp dụng mô hình thông qua ví dụ và cài đặt

chương trình để đánh giá bài giảng trực tuyến. Mô hình đề xuất đã được cài đặt thử nghiệm và thống kê các kết quả của chuyên gia đánh giá. Kết quả thực nghiệm cho thấy mô hình đề xuất để đánh giá bài giảng với đánh giá động thể hiện các tác động đa chiều ảnh hưởng độ tích cực của chuyên gia trong mô hình đánh giá bài giảng.

Cấu trúc bài báo gồm 6 phần như sau: Phần 2 giới thiệu bộ tiêu chí ICT Newhouse cho đánh giá bài giảng trực tuyến. Đề xuất mô hình tích hợp TOPSIS-AHP được đưa ra trong phần 3. Ví dụ dựa vào mô hình đề xuất được trình bày vào phần 4. Phần 5 trình bày một số kết quả thực nghiệm với một số bộ dữ liệu mô phỏng để minh họa cho mô hình. Kết luận và định hướng phát triển được thảo luận ở phần 6.

2. Bộ tiêu chí ICT Newhouse với các kĩ thuật TOPSIS và AHP đánh giá bài giảng trực tuyến

Tiến sĩ Paul Newhouse [1] - Trường Đại học Tây Úc đã chỉ ra được mối quan hệ và những tác động của công nghệ thông tin (Bộ tiêu chí ICT Newhouse) đến công tác giảng dạy trong các trường học ở nước Úc. Theo quan điểm của ông, việc đánh giá và phân loại những tác động tích cực của ICT đến học tập thông qua các bài giảng trực tuyến để cải thiện kết quả học tập của sinh viên. Theo ông, có chín tác động tích cực mà ICT đã mang đến những cải thiện rõ rệt trong phương pháp học tập của sinh viên, đó là:

1. Khả năng khảo sát thực tế và xây dựng kiến thức
2. Thúc đẩy học tập tích cực và đánh giá xác thực
3. Thu hút sinh viên bởi các động lực và thách thức

4. Cung cấp các công cụ để tăng năng suất học
5. Cung cấp công cụ hỗ trợ tư duy cao
6. Tăng tính độc lập của người học
7. Tăng cường sự hợp tác và cộng tác
8. Thiết kế chương trình học cho người học
9. Khắc phục khuyết điểm thể chất

Với các tác động ICT Newhouse này, chúng tôi lựa chọn một số các tiêu chí kết hợp với các kĩ thuật trợ giúp quyết định và suy diễn dựa vào cơ sở tri thức để đánh giá những tác động của bài giảng thông qua những thuật toán: 1) Tạo quyết định nhóm, chọn lựa những đánh giá tốt nhất từ các chuyên gia; 2) Đánh giá bài giảng bởi một loạt các tác động ICT. Mục tiêu chung của các nhà quản lí giáo dục để nâng cao chất lượng bài giảng, báo cáo đưa ra những phương pháp đánh giá bài giảng, từ đó đưa ra những tư vấn, gợi ý giúp nâng cao chất lượng của bài giảng phục vụ tốt hơn trong công tác giảng dạy trong trường đại học và trung học phổ thông.

Hệ hỗ trợ ra quyết định - Decision Support Systems (DSS) là một hệ thống hỗ trợ bằng máy tính có thể thích nghi, linh hoạt và tương tác lẫn nhau, đặc biệt được phát triển để hỗ trợ giải quyết một vấn đề quản lí không có cấu trúc nhằm cải tiến việc ra quyết định đúng đắn. [6,8] Nghiên cứu này đưa ra các phương pháp đánh giá bài giảng dựa trên bộ tiêu chí ICT Newhouse. Hướng tiếp cận nghiên cứu này bao gồm các bước:

1. Tích hợp các thuật toán TOPSIS và AHP kết hợp các ý kiến tham khảo từ chuyên gia để xây dựng một mô hình đánh giá chung cho bài toán [11-13].

2. Vận dụng các kĩ thuật trợ giúp quyết định trong đánh giá và tư vấn bài giảng.

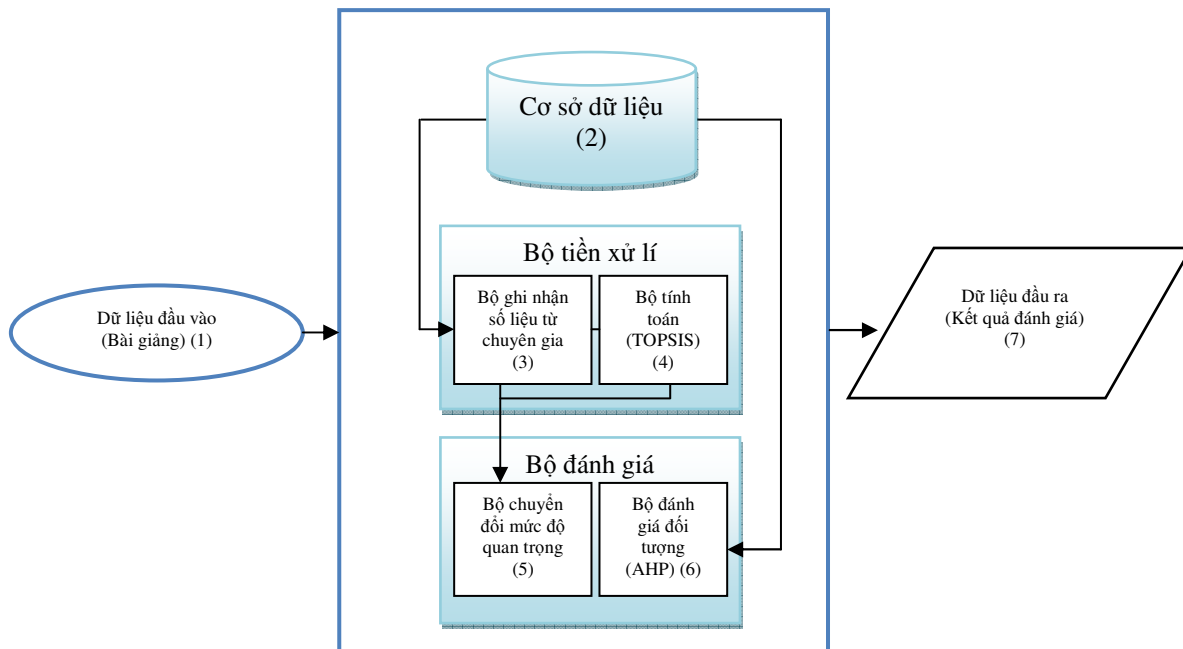
Bảng 1 so sánh việc đánh giá chất lượng bài giảng bằng phương pháp truyền thống với sử dụng công nghệ thông tin:

Bảng 1. So sánh giữa phương pháp đánh giá truyền thống với phương pháp sử dụng CNTT

So sánh	Phương pháp truyền thống	Sử dụng CNTT
Cách thức đánh giá	Đánh giá trực tiếp dựa vào chủ quan của con người	Dựa trên các tập luật, sự kiện và dữ liệu thống kê
Ưu điểm	Cho điểm, lấy kết quả trung bình của hội đồng để đánh giá Dễ dàng thực hiện theo phương pháp truyền thống	Dựa trên các thuật toán tính toán, ra quyết định có cấu trúc. Cho kết quả đầu ra là một với tập dữ liệu đầu vào lớn, phức tạp Giải quyết được so sánh các tiêu chí với các trọng số khác nhau Có mô hình đánh giá do các chuyên gia tiếp cận phù hợp, nhanh thực hiện trên mạng hoặc công cụ phần mềm
Nhược điểm	Ảnh hưởng bởi tâm lý và tính chủ quan của người tham gia đánh giá Các trọng số tiêu chí đánh giá là như nhau Các kết quả đánh giá, thống kê dựa vào tính trung bình cho nên việc xem tiêu chí nào mạnh và chuyên gia phù hợp không thực hiện được	Cần phải xây dựng các chương trình phần mềm và công cụ đánh giá trên mạng

3. Mô hình TOPSIS-AHP sử dụng bộ tiêu chí ICT Newhouse đánh giá bài giảng

Mô hình TOPSIS-AHP sử dụng bộ tiêu chí ICT Newhouse đánh giá bài giảng như Hình 1:



Hình 1. Mô hình TOPSIS-AHP sử dụng đánh giá bài giảng trực tuyến.

Mô tả các bước trong mô hình đề xuất như sau:

- Bước 1: Xem và hiển thị bài giảng trực tuyến hệ thống. Bài giảng trực tuyến là tệp tài liệu dạng văn bản word, Excel, text, pdf, multimedia, ppt...v.v, biên soạn bởi các giảng viên/ giáo viên

- Bước 2: Thu thập những đánh giá của chuyên gia về đối tượng (Bài giảng), những đánh giá về mức độ hơn kém nhau giữa các tác động ICT đến bài giảng.

- Bước 3: Tiền xử lí dữ liệu nhằm lấy ra những đánh giá thích hợp từ các chuyên gia. Sử dụng giải thuật TOPSIS để tìm ra một đánh giá tối ưu nhất từ danh sách các chuyên gia tham gia đánh giá bài giảng.

- Bước 4: Chuyển đổi thành các mức độ quan trọng từ bộ số liệu đánh giá thu được của chuyên gia được chọn

- Bước 5: Áp dụng thuật toán AHP để đưa ra mức độ nào là phù hợp nhất với bài giảng đang xem xét (mức độ đánh giá bài giảng)

Trong đó:

1. *Dữ liệu đầu vào:* bao gồm bài giảng Online hoặc Offline cần được đánh giá.

2. *Cơ sở tri thức:* thu thập các tri thức chuyên gia, giảng viên có kinh nghiệm.

3. *Bộ ghi nhận số liệu từ chuyên gia:* Nhận các số liệu là các giá trị nhập vào - tương ứng với từng tiêu chí trong cơ sở dữ liệu từ các chuyên gia.

4. *Bộ tính toán bằng TOPSIS:* Giải thuật tính toán bằng TOPSIS để đưa ra thứ tự sắp xếp và đánh giá các số liệu nhập vào của các chuyên gia

5. *Bộ chuyển đổi mức độ quan trọng:* Tính toán và chuyển đổi số liệu từ “cơ chế nhận số liệu từ chuyên gia” thành các mức độ quan trọng tương ứng.

6. *Thuật toán đánh giá đối tượng (bài giảng) AHP:* Sử dụng thuật toán AHP để đánh giá bài giảng

7. *Dữ liệu đầu ra:* là một đánh giá phù hợp nhất cho bài giảng

Chuyên gia khi tham gia đánh giá một bài giảng là những người có kinh nghiệm về giảng dạy. Để thu thập được các số liệu đánh giá từ các chuyên gia trong khi tham gia đánh giá bài giảng, người ra quyết định dựa vào 9 tiêu chí ICT Newhouse đã đề cập ở trên để chọn các tiêu chuẩn đánh giá. Các chuyên gia sẽ xem xét từng tiêu chí và đưa ra những đánh giá cá nhân của mình đối với từng tiêu chí. Mỗi tiêu chí tham gia đánh giá sẽ nhận một giá trị bằng số (Thang điểm 9).

4. Ví dụ minh họa mô phỏng mô hình TOPSIS-AHP đánh giá bài giảng

Các bước sau đây mô tả quá trình xử lí mô hình đề xuất đánh giá bài giảng:

Bước 1: *Xác định các dữ liệu đầu vào và dữ liệu bài giảng cần đánh giá*

Đầu vào: Bài giảng môn học cần đánh giá.

Các tiêu chí trong bộ 9 tiêu chí tác động ICT Newhouse trong Bảng 2.a để sử dụng đánh giá bài giảng.

Bước 2: *Thu thập ý kiến đánh giá từ các chuyên gia.*

Trường hợp có 1 chuyên gia tham gia đánh giá bài giảng thì bộ số liệu đánh giá của chuyên gia đó sẽ đồng thời là bộ số liệu chuẩn (Bỏ qua bước tiền xử lí dữ liệu).

Trường hợp có từ 2 chuyên gia trở lên, ta sẽ tiến hành thêm 1 bước tiền xử lí dữ liệu để lấy được một bộ số liệu đánh giá tốt nhất. Giả sử ở đây ta có 5 chuyên gia là A1, A2, A3, A4, A5 và các 9 tiêu chí tác động ICT là X1, X2, X3... X9.

Điểm số đánh giá được cho theo thang điểm 9. Tức là: ứng với mỗi tiêu chí tác động ICT, mức độ hơn (kém) càng cao về độ tác động, điểm số được chấm cho tiêu chí đó càng gần đến 9.

Ví dụ: Chuyên gia A1 sau khi xem xét bài giảng trên đánh giá điểm số như sau: A1 (6/5/5/4/3/5/4/3/2) tức là:

• Mức độ tác động tiêu chí 1: Khả năng khảo sát thực tế và xây dựng kiến thức là 6

• Mức độ tác động tiêu chí 2: Thúc đẩy học tập tích cực và đánh giá xác thực là 5

•

• Mức độ tác động tiêu chí 9: Khắc phục khuyết điểm thể chất là 2

Các ý kiến từ các chuyên gia được thu thập bằng số liệu mô tả Bảng 2.b như sau:

Bảng 2.a. Bộ 9 tiêu chí ICT Newhouse

Kí hiệu	Ý nghĩa
X1	Khả năng khảo sát thực tế và xây dựng kiến thức
X2	Thúc đẩy học tập tích cực và đánh giá xác thực
X3	Thu hút sinh viên bởi các động lực và thách thức
X4	Cung cấp các công cụ để tăng năng suất học
X5	Cung cấp công cụ hỗ trợ tư duy cao
X6	Tăng tính độc lập của người học
X7	Tăng cường sự hợp tác và cộng tác
X8	Thiết kế chương trình học cho người học.
X9	Khắc phục khuyết điểm thể chất

Bảng 2.b. Bộ số liệu thu thập từ các chuyên gia đánh giá mức độ hơn (kém) giữa các tác động ICT

	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9
A1	6	5	5	4	3	5	4	3	2
A2	5	6	5	5	3	4	4	3	3
A3	4	5	4	4	3	4	5	3	2
A4	6	4	6	5	4	3	3	4	3
A5	5	5	4	4	5	3	3	4	3
Trọng số	0.2	0.2	0.2	0.1	0.1	0.05	0.05	0.05	0.05

Bộ trọng số ở trên, được các chuyên gia phân tích đưa ra, họ sẽ quyết định xem trong số 9 tác động của ICT - thì tác động nào có ảnh hưởng mạnh mẽ nhất đến việc học tập của sinh viên. Tổng giá trị trọng số cho 9 tiêu chí tác động ICT bằng 1.

Bước 3: Xử lý dữ liệu thu được từ bảng trên bằng phương pháp TOPSIS

1. Chuẩn hóa các giá trị (Bảng 3)
2. Tính giá trị theo trọng số (Bảng 4)
3. Các giải pháp lí tưởng:

$$A^* = (0.0087, 0.0094, 0.0102, 0.0051, 0.0073, 0.0033, 0.0033, 0.0034, 0.0043)$$

$$A^- = (0.0058, 0.0063, 0.0068, 0.0041, 0.0044, 0.0020, 0.0020, 0.0025, 0.0029)$$

4. Tính khoảng cách đến các giải pháp lí tưởng

$$S_1^+ = (0.0042, 0.0039, 0.0059, 0.0039, 0.0045)$$

$$S_1^- = (0.0040, 0.0043, 0.0022, 0.0051, 0.0040)$$

5. Độ đo tương tự đến giải pháp lí tưởng

$$C_1^* = (0.4878, 0.5244, 0.2716, 0.5667, 0.4706)$$

Bảng 3. Chuẩn hóa các giá trị sử dụng TOPSIS

	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9
A1	0.0435	0.0394	0.0424	0.0408	0.0441	0.0667	0.0533	0.0508	0.0571
A2	0.0362	0.0472	0.0424	0.0510	0.0441	0.0533	0.0533	0.0508	0.0857
A3	0.0290	0.0394	0.0339	0.0408	0.0441	0.0533	0.0667	0.0508	0.0571
A4	0.0435	0.0315	0.0508	0.0510	0.0588	0.0400	0.0400	0.0678	0.0857
A5	0.0362	0.0394	0.0339	0.0408	0.0735	0.0400	0.0400	0.0678	0.0857
Trọng số	0.2	0.2	0.2	0.1	0.1	0.05	0.05	0.05	0.05

Bảng 4. Giá trị của các tiêu chí ICT được tính theo trọng số

	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9
A1	0.0087	0.0079	0.0085	0.0041	0.0044	0.0033	0.0027	0.0025	0.0029
A2	0.0072	0.0094	0.0085	0.0051	0.0044	0.0027	0.0027	0.0025	0.0043
A3	0.0058	0.0079	0.0068	0.0041	0.0044	0.0027	0.0033	0.0025	0.0029
A4	0.0087	0.0063	0.0102	0.0051	0.0059	0.0020	0.0020	0.0034	0.0043
A5	0.0072	0.0079	0.0068	0.0041	0.0073	0.0020	0.0020	0.0034	0.0043
Trọng số	0.2	0.2	0.2	0.1	0.1	0.05	0.05	0.05	0.05

Theo kết quả ở trên thì mức độ đánh giá tích cực (từ tốt nhất đến kém nhất) của các chuyên gia sẽ là $A4 > A2 > A1 > A5 > A3$ ($0.5567 > 0.5244 > 0.4878 > 0.4706 > 0.2716$)

Để thấy, nếu lấy kết quả đánh giá của chuyên gia A4 sẽ cho ta một đánh giá tích cực nhất. Nhưng không phải lúc nào tích cực nhất cũng là tốt nhất. Để bài toán hợp lí và phù hợp với đa số đánh giá từ các chuyên gia, ta sẽ chọn

đánh giá của chuyên gia A1 (đánh giá ảnh hưởng của 9 tiêu chí tác động ICT ở mức độ vừa phải).

Bước 4: Thiết lập các ma trận ảnh hưởng

a/Thiết lập ma trận ảnh hưởng giữa các yếu tố với nhau

Từ số liệu thu được của chuyên gia A1 ta có như sau:

Bảng 5. Bộ số liệu đánh giá tác động ICT của chuyên gia A1

	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9
A1	6	5	5	4	3	5	4	3	2

Chuyển thành ma trận so sánh giữa các tiêu chí (tác động ICT) như sau:

Bảng 6. Ma trận so sánh giữa các tiêu chí ICT

	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9
X1	1	1	1	2	2	1	2	2	3
X2	1	1	1	1	2	1	1	2	3
X3	1	1	1	1	2	1	1	2	3
X4	1/2	1	1	1	1	1	1	1	2
X5	1/2	1/2	1/2	1	1	1/2	1	2	3
X6	1	1	1	1	2	1	1	2	3
X7	1/2	1	1	1	1	1	1	1	2
X8	1/2	1/2	1/2	1	1/2	1/2	1	1	1
X9	1/3	1/3	1/3	1/2	1/3	1/3	1/2	1	1

Công thức chuyển đổi mức độ quan trọng từ số liệu đánh giá

$$a_{ij} = \frac{s_i}{s_j}$$

với s_i, s_j là điểm số đánh giá của tiêu chí X_i, X_j

chỉ X_i, X_j

Với giá trị của ma trận được tính như sau:

Bảng 7. Ví dụ về cách đổi mức độ quan trọng từ bộ số liệu đánh giá

	X1	X2	X3	X4	X5
X1	1	1	1	2	2
X2	1	1	1	1	2
X3	1	1	1	1	2
X4	1/2	1	1	1	1
X5	1/2	1/2	1/2	1	1

Giá trị hàng X3 cột X4 sẽ là thương số của $X3/X4 = 5/4 = 1,25 \sim 1$.

(Theo giải thuật AHP do Satty [9] đề xuất, mức độ so sánh độ quan trọng của từng tiêu chí là một số nguyên - hoặc nghịch đảo của một số nguyên nên các giá trị được làm tròn)

b/Thiết lập ma trận ảnh hưởng giữa các lựa chọn **mức đánh giá** với **từng tiêu chí**:

Mức đánh giá bao gồm có 5 mức:

Bảng 8. Mức đánh giá chất lượng bài giảng

Mức đánh giá	Kí hiệu	Ý nghĩa
Rất tốt	M1	Đánh giá chất lượng cao nhất
Tốt	M2	Đánh giá chất lượng cao
Khá tốt	M3	Đánh giá bài giảng khá
Bình thường	M4	Đánh giá bài giảng chấp nhận được
Kém	M5	Đánh giá bài giảng này chưa được

So sánh ma trận giữa các kết quả đánh giá đối với từng yếu tố ICT (tổng cộng ta phải thiết lập các ma trận ứng với 9 tiêu chí ICT)

Với tiêu chí thứ nhất (X1), chuyên gia đánh giá sẽ cho điểm độ quan trọng như sau:

- Rất tốt: 7
- Tốt: 5
- Khá tốt: 3
- Bình thường : 2
- Kém: 1

Áp dụng công thức chuyển đổi độ quan trọng, ta có ma trận sau:

Bảng 9. Ma trận so sánh giữa các mức đánh giá đối với Tiêu chí X1

Tiêu chí X1	M1	M2	M3	M4	M5
M1	1	1	1	3	7
M2	1	1	2	3	5
M3	1	1/2	1	2	3
M4	1/3	1/3	1/2	1	2
M5	1/7	1/5	1/3	1/2	1

Để đảm bảo với mỗi tiêu chí khác nhau, các ma trận so sánh đưa ra kết quả thiết lập độ quan trọng với 8 tiêu chí còn lại. Các ma trận kết quả trình bày dưới bảng như sau:

Bước 5: Sử dụng thuật toán AHP để giải quyết bài toán

Áp dụng công thức tính vector riêng (9) ta đi tìm các vector riêng ứng với 10 ma trận vừa được thiết lập.

Vector riêng của ma trận so sánh giữa các tiêu chí (tác động ICT)

$$w = (0.1613, 0.1382, 0.1382, 0.1049, 0.0941, 0.1382, 0.1049, 0.0714, 0.0488)$$

Vector riêng của các ma trận so sánh giữa các lựa chọn (mức đánh giá) tương ứng với 9 tác động ICT (Bảng 11).

Vector độ ưu tiên $W = [w][w_1 w_2 w_3 \dots w_9] = (0.252, 0.258, 0.239, 0.160, 0.091)$. Tức là khả năng bài giảng được đánh giá ở mức rất tốt là 25%, mức tốt là 26%, mức khá tốt là 24%, mức bình thường là 16%, mức kém là 9%. Như vậy ta có thể đánh giá được bài giảng này ở mức độ tốt.

Bảng 10. Ma trận so sánh giữa các mức đánh giá đối với các tiêu chí X_i

Tiêu chí tác động ICT	Ma trận					
X1 Khả năng khảo sát thực tế và xây dựng kiến thức	X1	M1	M2	M3	M4	M5
	M1	1	1	1	3	7
	M2	1	1	2	3	5
	M3	1	1/2	1	2	3
	M4	1/3	1/3	1/2	1	2
	M5	1/7	1/5	1/3	1/2	1
X2 Thúc đẩy học tập tích cực và đánh giá xác thực	X2	M1	M2	M3	M4	M5
	M1	1	1	2	3	5
	M2	1	1	2	2	3
	M3	1/2	1/2	1	2	3
	M4	1/3	1/2	1/2	1	2
	M5	1/5	1/3	1/3	1/2	1
X3 Thu hút sinh viên bởi các động lực và thách thức	X3	M1	M2	M3	M4	M5
	M1	1	1	1	3	5
	M2	1	1	1	3	3
	M3	1	1	1	3	5
	M4	1/3	1/3	1/3	1	1
	M5	1/5	1/3	1/5	1	1
X4 Cung cấp các công cụ để tăng năng suất học	X4	M1	M2	M3	M4	M5
	M1	1	1	1	1	2
	M2	1	1	1	1	2
	M3	1	1	1	2	2
	M4	1	1	1/2	1	1
	M5	1/2	1/2	1/2	1	1
X5 Cung cấp công cụ hỗ trợ tư duy cao	X5	M1	M2	M3	M4	M5
	M1	1	1	1/2	1	2
	M2	1	1	1	1	3
	M3	2	1	1	1	3
	M4	1	1	1	1	2
	M5	1/2	1/3	1/3	1/2	1
X6 Tăng tính độc lập của người học	X6	M1	M2	M3	M4	M5
	M1	1	1	1	1	2
	M2	1	1	1	1	2
	M3	1	1	1	2	2
	M4	1	1	1/2	1	1
	M5	1/2	1/2	1/2	1	1
X7 Tăng cường sự hợp tác và cộng tác	X7	M1	M2	M3	M4	M5
	M1	1	1	1/2	1/2	1
	M2	1	1	1	1	2
	M3	2	1	1	1	2
	M4	2	1	1	1	3
	M5	1	1/2	1/2	1/3	1

X8 Thiết kế chương trình học cho người học	X8	M1	M2	M3	M4	M5
	M1	1	1	1	1	2
	M2	1	1	1	1	3
	M3	1	1	1	1	3
	M4	1	1	1	1	3
	M5	1/2	1/3	1/3	1/3	1
X9 Khắc phục khuyết điểm thể chất	X9	M1	M2	M3	M4	M5
	M1	1	1	2	2	3
	M2	1	1	2	3	3
	M3	1/2	1/2	1	2	3
	M4	1/2	1/3	1/2	1	1
	M5	1/3	1/3	1/3	1	1

Bảng 11. Giá trị vector riêng ứng với các ma trận so sánh khi đánh giá

w_1	0.3041, 0.3266, 0.2060, 0.1066, 0.0568
w_2	0.3399, 0.2830, 0.1867, 0.1203, 0.0700
w_3	0.2899, 0.2618, 0.2899, 0.0873, 0.0711
w_4	0.2232, 0.2232, 0.2563, 0.1691, 0.1282
w_5	0.1882, 0.2344, 0.2693, 0.2162, 0.0919
w_6	0.2232, 0.2232, 0.2563, 0.1691, 0.1282
w_7	0.1439, 0.2182, 0.2506, 0.2718, 0.1155
w_8	0.2152, 0.2334, 0.2334, 0.2334, 0.0844
w_9	0.2916, 0.3163, 0.1924, 0.1079, 0.0918

5. Kết quả thực nghiệm

5.1. Thực nghiệm

Chương trình thực nghiệm với mô hình thử nghiệm đánh giá bài giảng giữa các giảng viên, sinh viên Sư phạm Kỹ thuật, Công nghệ Thông tin Trường Đại học Bách khoa Hà Nội từ tháng 6 năm 2013 đến tháng 6 năm 2014. Trong quá trình đánh giá bài giảng, chuyên gia/giảng viên lựa chọn các học phần - bài giảng bao gồm text, html, pdf, ppt,...v.v. Hình 2 mô tả các bước trong thực nghiệm đánh giá bài giảng.

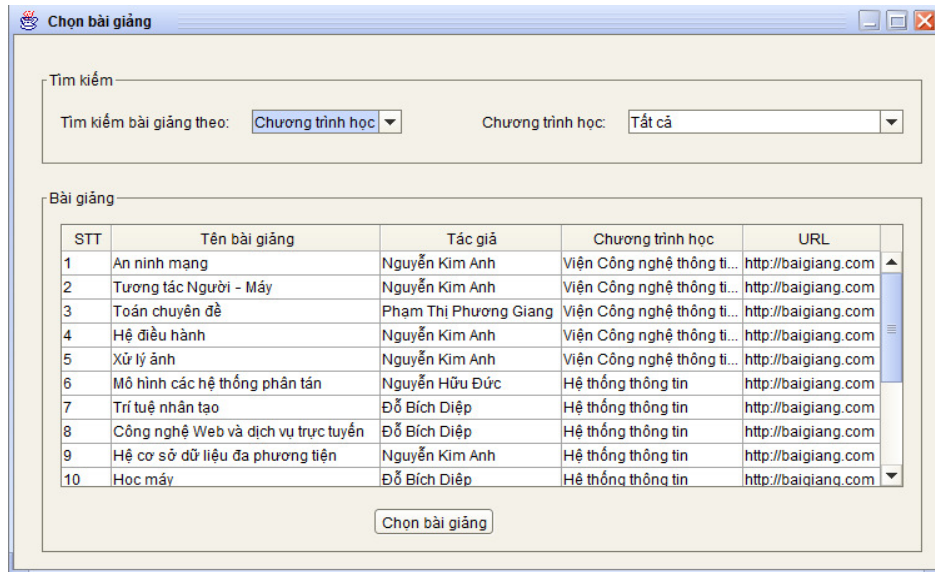
Hệ thống phân tích và tính toán, đưa ra xếp hạng (hoặc đánh giá) về các số liệu đã thu thập được, nhằm tìm ra chuyên gia có mức độ đánh giá tích cực có chỉ số đánh giá

tốt nhất. Hình 4 mô tả trọng số đánh giá tích cực của chuyên gia 2.

Đối với đánh giá đa chiều theo mức độ tích cực hoặc tiêu cực của các chuyên gia, người chuyên gia có bộ chỉ số đánh giá tốt nhất có thể được lựa chọn như sau:

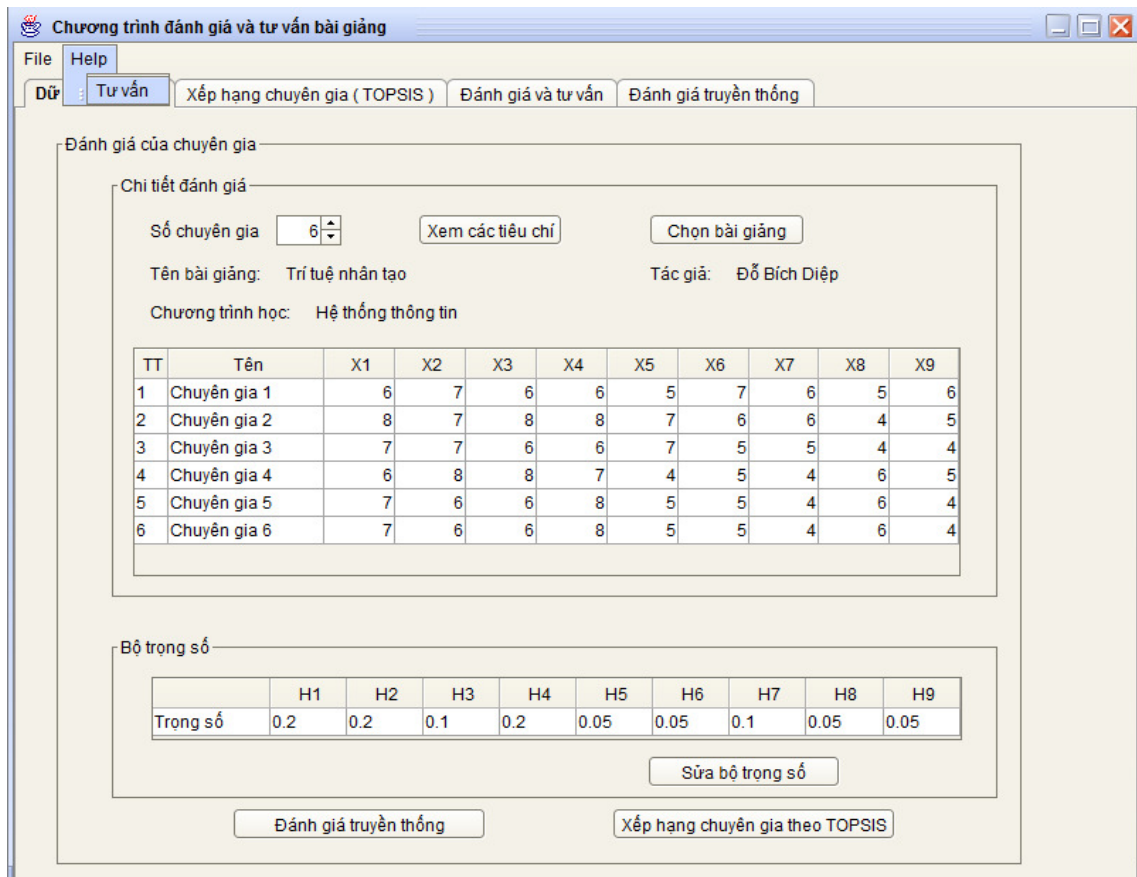
- Chuyên gia có đánh giá tích cực nhất (bộ số liệu cao nhất)
- Chuyên gia có đánh giá ở mức trung bình (giá trị trung bình của xếp hạng)

Người ra quyết định có thể lựa chọn kết quả của chuyên gia có ảnh hưởng đánh giá tích cực hoặc trung bình để tiếp tục đánh giá bài giảng theo giải thuật AHP mô tả kết quả như Hình 5.



Hình 2. Giao diện chọn bài giảng để đánh giá.

Hình 3 mô tả 06 chuyên gia tham gia vào hệ thống đánh giá bài giảng



Hình 3. Đánh giá bài giảng sử dụng mô hình TOPSIS.

TT	Tên	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	Độ tích cực
0	Chuyên gia 3	7	7	6	6	7	5	5	4	4	0.3852
1	Chuyên gia 1	6	7	6	6	5	7	6	5	6	0.3876
2	Chuyên gia 6	7	6	6	8	5	5	4	6	4	0.4267
3	Chuyên gia 5	7	6	6	8	5	5	4	6	4	0.4267
4	Chuyên gia 4	6	8	8	7	4	5	4	6	5	0.4709
5	Chuyên gia 2	8	7	8	8	7	6	6	4	5	0.7345

Hình 4. Giao diện xếp hạng chuyên gia theo TOPSIS.

Thứ tự	Mức	Giá trị	Hạng
0	Rất tốt	22.42	1
1	Tốt	21.03	3
2	Khá tốt	21.03	3
3	Bình thường	18.53	4
4	Kém	16.99	5

Bài giảng được đánh giá ở mức: Rất tốt

Hình 5. Giao diện hiển thị kết quả đánh giá bài giảng.

5.2. Kết quả và thảo luận

Trong quá trình thực nghiệm với mô hình đề xuất trên, năm chuyên gia là giảng viên, giáo viên tham gia đánh giá bài giảng trực tuyến trên mạng vào tháng 4 năm 2014 tại Trường Đại học Bách khoa Hà Nội. Kết quả mô hình TOPSIS-AHP đánh giá bài giảng biểu diễn theo Hình 6.

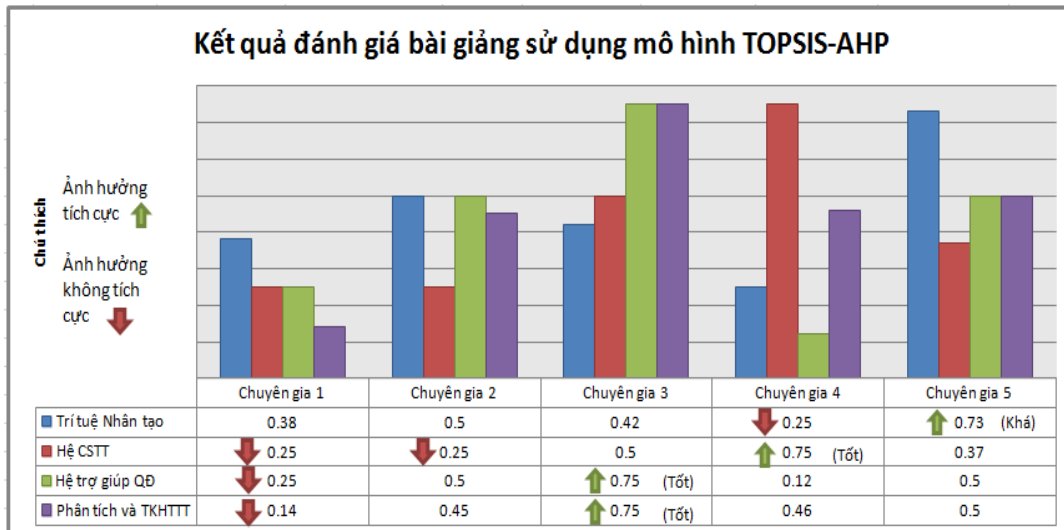
Kết quả mô phỏng của mô hình TOPSIS-AHP đề xuất đánh giá bài giảng cho 4 học phần môn học triển khai tại Trường Đại học Bách khoa Hà Nội đã chỉ ra các tác động tích cực hoặc không tích cực của từng chuyên gia dựa trên bộ tiêu chí ICT Newhouse. Hình 4 cho thấy chuyên gia 3 có mức độ ảnh hưởng tích cực đến các học phần hệ trợ giúp quyết định và phân tích-thiết kế hệ thống thông tin. Trong khi đó, chuyên gia 3 phản ánh cách đánh giá không tích

cực của các học phần môn học: Hệ cơ sở tri thức, hệ trợ giúp quyết định và phân tích và TKHTTT. Đồng thời, chuyên gia 2 đối với ảnh hưởng không tích cực đối với học phần hệ cơ sở tri thức và chuyên gia 4 đối với học phần trí tuệ nhân tạo. Kết quả đánh giá giúp người ra quyết định lựa chọn chuyên gia có cách đánh giá tích cực để thực hiện mô đun đánh giá AHP đưa ra bài giảng đánh giá ở các cấp độ: tốt, khá, trung bình, không đạt.

So sánh với cách đánh giá truyền thống, kết quả đánh giá sử dụng mô hình TOPSIS-AHP đưa ra các đánh giá tích cực hoặc không tích cực của các chuyên gia mà theo cách đánh giá truyền thống không có. Mặt khác, bộ tiêu chí đánh giá bài giảng - ICT Newhouse được xếp theo cấu trúc của AHP giúp cho người ra quyết định đánh giá bài giảng có sự cân nhắc so sánh

thông qua sử dụng các trọng số của từng tiêu chí để đánh giá bài giảng được đúng đắn hơn. Với cách đánh giá này, kết quả nghiên cứu đưa

ra mô hình đánh giá kết hợp với đánh giá truyền thống để đưa ra các khuyến cáo bài giảng trực tuyến để nâng cao chất lượng dạy và học.



Hình 6. Kết quả đánh giá của các chuyên gia với 4 học phần bài giảng.

6. Kết luận

Bài báo này đưa ra một mô hình TOPSIS-AHP dựa trên bộ tiêu chí ICT Newhouse kết hợp các tri thức từ chuyên gia để đưa ra quy trình đánh giá. Kết quả thực nghiệm cho thấy mô hình đề xuất để đánh giá bài giảng với đánh giá động thể hiện các tác động đa chiều ảnh hưởng độ tích cực của chuyên gia trong mô hình đánh giá bài giảng. Phương pháp đánh giá này kết hợp với đánh giá truyền thống sẽ đưa ra đánh giá đúng đắn cho các bài giảng trực tuyến - nguồn học liệu mở cho hệ E-learning hiện nay.

Mở rộng mô hình nghiên cứu này, chúng tôi tiếp tục mở rộng mô hình TOPSIS-AHP kết hợp với suy diễn tự động và bán tự động để tư vấn cho các giảng viên, giáo viên chuẩn bị nội dung bài giảng tốt nhất cho phương thức đào tạo truyền thống và đào tạo trực tuyến. Cơ sở tri thức sẽ xây dựng để lưu trữ các tri thức chuyên gia nhằm giảm thiểu các chi phí dịch vụ và nâng cao chất lượng tư vấn cho giảng dạy và học tập.

Lời cảm ơn

Công trình nghiên cứu được hỗ trợ tài chính từ đề tài mã số: QGTD.13.15 của ĐHQGHN. Nhóm tác giả trân trọng cảm ơn chuyên gia phản biện, Ban biên tập có các đóng góp để nâng cao chất lượng bài báo này. Đồng thời, nhóm tác giả xin cảm ơn các giảng viên, giáo viên và sinh viên Trường Đại học Bách khoa Hà Nội, Trường Đại học Giáo dục, Đại học Quốc gia Hà Nội tham gia lấy số liệu, thực nghiệm cho chương trình thử nghiệm - nghiên cứu này.

Tài liệu tham khảo

- [1] Paul Newhouse, A Framework to Articulate the Impact of ICT on Learning in Schools - Western Australian Department of Education - December, 2002.
- [2] Edward L Meyen, Ronald J Aust, Yvonne N Bui, Eugene Ramp, Sean J Smith, The Online Academy formative evaluation approach to

- evaluating online instruction, *The Internet and Higher Education*, Vol.5, No. 2 (2012) 89.
- [3] Elaine Huber, Marina Harvey, Time to participate: Lessons from the literature for learning and teaching project evaluation in higher education, *Studies in Educational Evaluation*, December, Vol. 39, No. 4 (2013) 240.
- [4] Yasira Waqar, The Impact of Learning Design on Student Learning in Technology Integrated Lessons, *Article Procedia - Social and Behavioral Sciences*, October, Vol. 93, No. 21 (2013) 1795.
- [5] Nadzeya Kalbaska, Hee Andy Lee, Lorenzo Cantoni, Rob Law, UK travel agents' evaluation of eLearning courses offered by destinations : An exploratory study, *Article Journal of Hospitality, Leisure, Sport & Tourism Education*, April, Vol. 12, No. 1 (April 2013) 7.
- [6] S.L Alter, *Decision Support System: Current Practices and Continuing Challenges*, Reading, MA: Addison-Wesley, 1980.
- [7] Bruce L. Golden, Edward A.Wasil, Patrick T.Harker (Eds.). "The Analytic Hierarchy Process: Applications and Studies", Springer - Verlag Berlin . Heidelberg, 1989.
- [8] E.Turban, E.A Jay, T.P. Liang, "Decision Support Systems and Intelligent Systems", *Decision Support Systems: An overview*, 2007.
- [9] T.L Saaty, "The Analytic Hierarchy Process", Mc. Graw. Hill. New York, 1980.
- [10] Saul L.Gass "Decision Making Model Algorithms", John Wiley & Son, Inc. ISBN 0-471-80963-2, 1985.
- [11] Thomas L. Saaty, *Decision making with the analytic hierarchy process*, University of Pittsburgh, Pittsburgh, PA 15260, USA Int. J. Services Sciences, Vol. 1, No. 1 (2008) 83–98.
- [12] Alberto Vega, Juan Aguarón, Jorge García-Alcaraz, José María Moreno-Jiménez, Notes on Dependent Attributes in TOPSIS, *Procedia Computer Science*, Vol. 31 (2014) 308.
- [13] Ibrahim A. Baky, Interactive TOPSIS algorithms for solving multi-level non-linear multi-objective decision-making problems, *Applied Mathematical Modelling*, Vol. 38, No. 4 (2014) 1417.
- [14] Tiêu chuẩn đánh giá bài giảng E-learning - Sở giáo dục và đào tạo Hà Nội, ngày hội công nghệ thông tin - Tháng 12, 2011.
- [15] Hai Van Pham, Vatcharaporn E., A Web-Based Decision Support System for the Evaluation and Strategic Planning using ISO 9000 Factors in Higher Education, *Journal of Sciences: Mathematics*, September, Vol. 24, No.4 (2008) 189.
- [16] P.G.W, Keen, M.S. Scott-Morton, "Decision Support Systems", An Organizational Perspective. Reading, MA: Addison_Wesley, 1978.
- [17] Hai Van. Pham, Khang D. Tran, Katsuari Kamei, Applications using Hybrid Decision Support Systems for selection of alternatives under uncertainty and risk, *International Journal of Innovative Computing, Information and Control*, Feb, Vol. 10, No. 1 (2014) 39.
- [18] Mohammed F. Alya, Hazem A. Attiab Ayman M. Mohammed, Prioritizing Faculty of Engineering Education Performance by Using AHP-TOPSIS and Balanced Scorecard Approach. *International Journal of Engineering Science and Innovative Technology (IJESIT)*, January, Volume 3, Issue 1 (2014) 11.
- [19] Dipendra Nath Ghosh, Analytic Hierarchy Process and TOPSIS Method to Evaluate Faculty Performance in Engineering Education, *UNIASCIT*, Vol 1 (2) (2011) 63.
- [20] H. S. Hota, L. K. Sharma, S. Pavani (2013). Fuzzy TOPSIS Method Applied for Ranking of Teacher in Higher Education. *ICACNI 2013*: 1225-1232.
- [21] Payam Paslari, Saeid Kalantari and Seyed Farshad Forghani, Prioritizing And Ranking Educational Classes Using Ahp And Fuzzy Topsis (Case Study: Mehrpuyan Institute of Higher Education, Mashhad). *Indian Journal of Fundamental and Applied Life Sciences*, Vol. 4 (S1) April-June (2014) 426.

Using ICT Newhouse Factors based TOPSIS-AHP Model to Evaluation Lectures with Intelligent Decision Supports

Phạm Văn Hải¹, Nguyễn Thị Mỹ Lộc²

¹*School of Information Technology and Communication, Hanoi University of Science and Technology*

²*University of Education, Vietnam National University Hanoi*

Abstract: In recent years, with the rapid development of science and technology combined with conventional training, E-learning has been recently become common. In research and teaching, evaluation lectures and online lectures based on the conventional evaluation method have some limitations in indentifion of factor's weights. Based on the conventional evaluation, all statistic data collected from experts and calculated in an average are limited. This study aims to offer integrated decision support system (DSS) techniques in order to evaluate online lectures using a goup of experts. The propsed model uses an integatted DSS including TOPSIS (Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution) và AHP (Analytic Hierachy Process) based on ICT Newhouse factors, combined with knowledge-based experts to figure out a procedure of online lectures' evaluation. To confirm the proposed model, we demonstrated an example and implemented experiments for the proposed model. Experimental results show that the propsed model has a variety of positive impact of experts participated in the evaluation. To evaluate lectures by using the proposed model, it is necessary to make right decisions in multicriterial factors and for multipel purposes.

Keywords: TOPSIS (Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution), AHP (Analytic Hierachy Process), lecture evaluation, Decision Support Systems.