



Mô hình máy học TOPSIS – AHP – Kansei nâng cao hiệu quả đánh giá khóa học tại Trường Đại học Kinh tế TP. Hồ Chí Minh

TRƯƠNG VIỆT PHƯƠNG ^{a,*}, TRẦN THỊ THU HÀ ^b, NGUYỄN TIẾN ĐẠT ^c

^a Trường Đại học Kinh tế TP. Hồ Chí Minh

^b Trường Đại học Kinh tế Quốc dân

^c Trường Đại học Mở TP. Hồ Chí Minh

THÔNG TIN	TÓM TẮT
Ngày nhận: 31/01/2023 Ngày nhận lại: 31/03/2023 Duyệt đăng: 21/04/2023 Mã phân loại JEL: C61; C63; C67. Từ khóa: Hỗ trợ ra quyết định; TOPSIS – AHP – Kansei; Đánh giá khóa học. Keywords: Decision support system; TOPSIS – AHP – Kansei; Course evaluation.	Việc đánh giá chất lượng các khóa học tại các trường đại học đóng vai trò quan trọng trong đảm bảo chất lượng giáo dục. Công việc này liên quan đến tìm hiểu mong muốn và mục tiêu của sinh viên, vấn đề họ đang gặp phải và đưa ra lời khuyên phù hợp. Đánh giá khóa học dựa trên các phương pháp truyền thống sẽ không thể áp dụng cho các tiêu chí có mức độ quan trọng khác nhau. Bài báo này sẽ trình bày một cách tiếp cận mới sử dụng mô hình máy học TOPSIS – AHP và Kansei để nâng cao hiệu quả đánh giá chất lượng khóa học. Trong đó, mô hình TOPSIS – AHP nhằm đánh giá khóa học được lượng hóa bằng cả yếu tố định tính và định lượng kết hợp đề xuất mô hình Kansei được áp dụng để định lượng mức độ đánh giá của sinh viên cho từng khoa thuộc các trường đại học. Mô hình máy học TOPSIS – AHP – Kansei được triển khai tại Trường Đại học Kinh tế TP. Hồ Chí Minh cho kết quả thực nghiệm cải tiến hơn so với phương pháp truyền thống đã có, góp phần giúp sinh viên lựa chọn được các khóa học thuận lợi, giúp cho nhà quản lý ra quyết định kịp thời với nhiều mục tiêu theo các tiêu chí khác nhau.

* Tác giả liên hệ.

Email: truong@ueh.edu.vn (Trương Việt Phương), hatt@neu.edu.vn (Trần Thị Thu Hà), dat.nt@ou.edu.vn (Nguyễn Tiến Đạt).

Trích dẫn bài viết: Trương Việt Phương, Trần Thị Thu Hà, & Nguyễn Tiến Đạt. (2023). Mô hình máy học TOPSIS – AHP – Kansei nâng cao hiệu quả đánh giá khóa học tại Trường Đại học Kinh tế TP. Hồ Chí Minh. *Tạp chí Nghiên cứu Kinh tế và Kinh doanh Châu Á*, 34(5), 05–15.

Abstract

Evaluating the quality of courses at universities plays an important role in ensuring the quality of education. This work involves understanding students' desires and goals, the problems they are facing, and giving appropriate advice. Course evaluation based on traditional methods will not be applicable to criteria of varying importance. This paper has presented a novel approach using TOPSIS - AHP and *Kansei* approach which is applied to evaluate courses' quality. In the proposed model, TOPSIS and AHP techniques in order to evaluate courses, quantified by both qualitative and quantitative factors. *Kansei* evaluation is applied to quantify the sensibilities of students' emotions, sensibilities while evaluating courses at universities. In case studies of the University of Economics Ho Chi Minh City, experimental results showed that the proposed model indicates the effectiveness of course evaluation for the improvement of courses through online and offline methods. The authors posit that our proposed approach has the potential to address student feedback engagement issues.

1. Mở đầu

Trong thời đại phát triển và hội nhập mới đang diễn ra, với những đột phá về khoa học và công nghệ, cuộc cách mạng công nghiệp lần thứ tư được hình thành trên nền tảng của nền kinh tế tri thức (Popkova và cộng sự, 2019) và xu thế chủ động hội nhập tác động mạnh mẽ đến mọi lĩnh vực. Giáo dục và đào tạo được coi là chìa khóa để phát triển tiềm năng con người và là đòn bẩy mạnh nhất trong việc cung cấp nguồn nhân lực và nhân tài cho sự phát triển của khoa học và công nghệ. Mặt khác, sự phát triển của khoa học và công nghệ tác động đến toàn bộ cấu trúc và chất lượng của hệ thống giáo dục (Li và cộng sự, 2020). Vì vậy, nâng cao chất lượng giáo dục và đào tạo là yêu cầu và vấn đề được quan tâm hàng đầu trong lĩnh vực này.

Đánh giá chất lượng giáo trình trong trường đại học là một khâu không thể thiếu trong quá trình phát triển nâng cao chất lượng giáo dục và đào tạo. Việc thực hiện kiểm định chất lượng trước, trong và sau khóa học được triển khai trong những năm gần đây đã có tác động tích cực đến chất lượng của hệ thống giáo dục phổ thông (Somasundaram và cộng sự, 2020). Đánh giá chất lượng khóa học là khâu đầu tiên của công tác kiểm định chất lượng toàn diện các hoạt động giúp thấy được những ưu điểm, hạn chế trong công tác đào tạo do cơ sở đào tạo đảm nhận, từ đó phát huy, điều chỉnh quy trình cho phù hợp với đối tượng học viên, tạo tiền đề nâng cao chất lượng chương trình các khóa học tiếp theo. Trong bài báo này, nhóm tác giả đề xuất mô hình máy học TOPSIS¹ – AHP² – *Kansei* nhằm nâng cao đánh giá chất lượng khóa học, cung cấp thông tin cho sinh viên trong quá trình chọn lựa môn học khi bước vào học kỳ mới; bên cạnh đó, cung cấp các kết quả tư vấn cho nhà quản lý trong hoạt động quản trị Trường Đại học Kinh tế TP. Hồ Chí Minh nhằm đánh giá chất lượng khóa học đã

¹ TOPSIS: Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution.

² AHP: Analytic Hierarchy Process.

triển khai, từ đó có những điều chỉnh phù hợp đối với giảng viên và các chương trình. Cụ thể, bài báo có những đóng góp chính sau:

- *Thứ nhất*, đề xuất hệ thống trợ giúp ra quyết định đánh giá chất lượng khóa học bằng mô hình máy học TOPSIS – AHP – Kansei.

- *Thứ hai*, đánh giá chất lượng khóa học tại Trường Đại học Kinh tế TP. Hồ Chí Minh.

Bố cục của bài báo được tổ chức như sau: Phần 1 và phần 2 là đặt vấn đề và giới thiệu tổng quan cơ sở lý thuyết về hệ thống hỗ trợ ra quyết định, các thuật toán TOPSIS, AHP, Kansei; phần 3 đề xuất hệ hỗ trợ ra quyết định sử dụng mô hình TOPSIS – AHP – Kansei để đánh giá chất lượng khóa học; một số kết quả thử nghiệm định tính và định lượng được trình bày trong phần 4; cuối cùng là kết luận và đưa ra một số ý tưởng cho các công việc trong tương lai.

2. Cơ sở lý thuyết

2.1. Hệ thống hỗ trợ ra quyết định

Đầu những năm 1981, Akoka và Jacky (1981) đã định nghĩa Hệ thống hỗ trợ quyết định DSS (Decision Support System) là hệ thống máy tính tương tác giúp người ra quyết định sử dụng dữ liệu và mô hình để giải quyết các vấn đề phi cấu trúc. Trong đó, thực hiện các công việc:

- *Quản trị dữ liệu*: Bao gồm các cơ sở dữ liệu chứa dữ liệu liên quan đến một tình huống và được quản lý bởi phần mềm quản lý cơ sở dữ liệu (quản lý và khai thác).

- *Quản lý mô hình*: Cho phép khai thác và quản lý các mô hình định lượng (xử lý) khác nhau, mang lại khả năng phân tích cho hệ thống.

- *Quản trị đối thoại*: Cung cấp giao diện để người dùng giao tiếp và từ điển đặt hàng hệ thống hỗ trợ quyết định.

- *Quản lý tri thức*: Hoạt động như một thành phần độc lập, hoặc có thể hỗ trợ bất kỳ hệ thống nào.

- *Nguồn dữ liệu trợ giúp quyết định*: Dữ liệu bên trong, dữ liệu bên ngoài, dữ liệu riêng tư.

2.2. Mô hình ra quyết định TOPSIS

TOPSIS là phương pháp ra quyết định đa tiêu chí MCDM (Multiple Criteria Decision Making), trong đó chọn phương án gần nhất với giải pháp lý tưởng tích cực và xa nhất với phương án lý tưởng tiêu cực. Thuật toán được giới thiệu lần đầu tiên bởi Hwang và Yoon (1981), kỹ thuật này sau đó được các nhà khoa học khác phát triển thêm và hoàn thiện vào năm 1993. Một số tác giả quan tâm đến kỹ thuật TOPSIS, vì đây có lẽ là kỹ thuật đa tiêu chí được sử dụng rộng rãi nhất (Kumar và cộng sự, 2015). Việc sử dụng nó rất đa dạng (Vavrek & Bečica, 2020), ví dụ: Trong du lịch (Yin và cộng sự, 2017), vận tải (Marković và cộng sự, 2017), bảo hiểm (Ksenija và cộng sự, 2017), nông nghiệp (Seyedmohammadi và cộng sự, 2018), đánh giá khả năng cạnh tranh của các quốc gia (Kaynak và cộng sự, 2017), hoặc đánh giá các nhà cung cấp dịch vụ điện toán đám mây (Rădulescu & Rădulescu, 2017).

Ý tưởng chính của phương pháp TOPSIS là thêm một giải pháp lý tưởng tốt (Positive Ideal Solution – PIS) và một giải pháp lý tưởng xấu (Negative Ideal Solution – NIS). Để một giải pháp thay thế được gọi là tốt nhất, các giải pháp thay thế của nó phải càng gần PIS càng tốt và càng xa NIS càng tốt. Khoảng cách giữa các phương án này với các phương án lý tưởng tốt và xấu được tính theo nghĩa

hình học. TOPSIS sử dụng ma trận quyết định là một biểu đồ trong đó m hàng biểu thị các phương án và n cột biểu thị tiêu chí lựa chọn. Giao điểm của hàng và cột thể hiện hiệu suất của giải pháp lựa chọn theo một tiêu chí nào đó; vì vậy, khi áp dụng TOPSIS là lựa chọn theo một bộ tiêu chí.

2.3. Phân tích thứ bậc AHP

Phân tích thứ bậc (Analytical Hierarchy Process – AHP) là một trong những phương pháp ra quyết định đa tiêu chí. Đó là một phương pháp đánh giá tổng quan về thứ tự sắp xếp của các lựa chọn và từ đó tìm ra phương án cuối cùng hợp lý nhất (Chang, 1996). Dựa trên cơ sở toán học và tâm lý học, AHP được phát triển bởi Thomas L. Saaty vào những năm 1984 (Saaty, 1984) và được mở rộng, bổ sung cho đến nay. AHP cung cấp một phương pháp có cấu trúc để giải quyết các vấn đề ra quyết định phức tạp. Nói chung, AHP bao gồm bốn bước: (1) Lập mô hình, (2) xem xét, (3) ưu tiên, và (4) tổng hợp. Bước 3 là bước quan trọng nhất của AHP nhân (Lin & Kou, 2021). AHP kết hợp chặt chẽ với tiêu chuẩn ra quyết định. AHP cung cấp một cơ chế để ưu tiên những người ra quyết định cho các lựa chọn thay thế hoặc tiêu chí bằng cách sử dụng ma trận so sánh theo cặp dựa trên tính hữu ích của các lựa chọn thay thế tốt nhất trong một tập hợp các lựa chọn (Oliva và cộng sự, 2017). Về bản chất, AHP thường được sử dụng trong hai khía cạnh:

- *Thứ nhất*, đánh giá bản chất của đối tượng, sự vật, sự việc thông qua tiêu chí bản chất của bản thân chủ thể.
- *Thứ hai*, so sánh các “thực thể” với nhau thông qua nhiều tiêu chí liên quan.

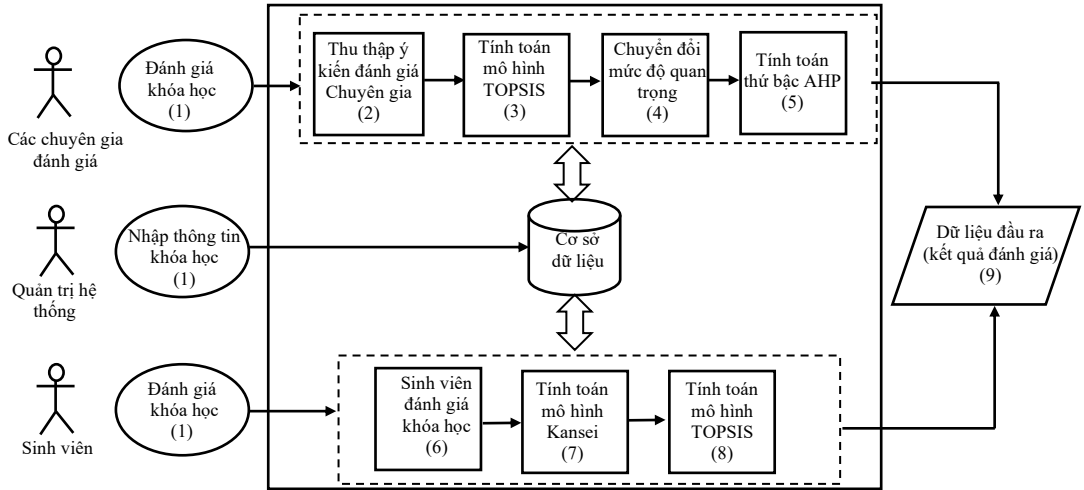
2.4. Mô hình Kansei Engineering

Kansei Engineering (Li và cộng sự, 2021) đã được phát triển như một tập hợp các phương pháp để xử lý cảm xúc, nhu cầu và ấn tượng của con người cho các ứng dụng liên quan đến lựa chọn đánh giá từ tập các tiêu chí. Kansei Engineering thường được sử dụng cho các phương pháp đánh giá để đo lường số lần bình chọn. Ba trọng tâm chính trong nó là:

- Làm thế nào để hiểu được cảm xúc bên trong của người đánh giá.
- Làm thế nào để phản ánh sự hiểu biết đó vào quá trình phát triển sản phẩm.
- Cách xây dựng một hệ thống có tổ chức theo định hướng Kansei Engineering.

3. Đề xuất mô hình Mô hình máy học TOPSIS – AHP – Kansei nâng cao hiệu quả đánh giá khóa học

3.1. Kiến trúc tổng thể



Hình 1. Khung làm việc tổng quát

Mô hình đề xuất như trong Hình 1 bao gồm 9 Module chính như sau:

- *Dữ liệu đầu vào*: Bao gồm thông tin khóa học, đánh giá khóa học của chuyên gia và sinh viên.
- *Bộ phận nhận dữ liệu chuyên gia*: Nhận dữ liệu dưới dạng các giá trị đầu vào – tương ứng với từng tiêu chí trong cơ sở dữ liệu là dữ liệu huấn luyện.
- *Tính toán TOPSIS*: Thuật toán TOPSIS tính toán để đưa ra thứ tự sắp xếp và đánh giá đầu vào của chuyên gia và học viên.
- *Chuyển đổi mức độ quan trọng*: Tính toán và chuyển đổi dữ liệu từ “cơ chế nhận dữ liệu chuyên nghiệp” sang các mức độ quan trọng tương ứng.
- *Tính toán AHP*: Sử dụng thuật toán AHP để đánh giá khóa học.
- *Sinh viên đánh giá người nhận dữ liệu*: Người dùng sẽ tham gia khảo sát.
- *Tính toán mô hình Kansei*: Tính toán kết quả sơ bộ từ đánh giá Kansei theo từng tiêu chí.
- *Tính toán TOPSIS*: Xây dựng ma trận quyết định và tính toán khoảng cách từ phương án đánh giá chuyên gia.
- *Dữ liệu đầu ra*: Khóa học phù hợp nhất hay kết quả đánh giá khóa học phù hợp nhất.

3.2. Mô tả các bước trong mô hình TOPSIS – AHP – Kansei

- *Khảo sát đánh giá khóa học*

Giả sử có n tiêu chí: $v_1, v_2, \dots, v_n$. Với mỗi tiêu chí ta có m cặp từ Kansei như sau: $k_1, k_2, \dots, k_m$. Với mỗi cặp từ Kansei, sinh viên chọn từ tích cực hoặc từ tiêu cực rồi chọn mức độ theo thang điểm từ 0 đến 1 (trung lập: 0; cân nhắc: 0,25; đồng ý: 0,5; rất đồng ý: 0,75; hoàn toàn đồng ý: 1). Kết quả tiêu chí v_i được tính như sau:

$$r_{vi} = \frac{\sum_j^m s_j \cdot x}{m} \quad (1)$$

Trong đó,

s_j : Mức độ lựa chọn của sinh viên có trong từ Kansei k_j ;

$x = 1$ khi chọn từ tích cực, $x = -1$ khi chọn từ tiêu cực;

m : Số tiêu chí của cặp từ Kansei;

Xây dựng một bộ đánh giá cho sinh viên: $S = \{s_1, s_2, s_3 \dots s_m\}$

• *Triển khai thuật toán TOPSIS*

- Bước 1: Xây dựng ma trận quyết định, giả sử gọi các tham số:

G_i : Chuyên gia đánh giá;

v_j : Tiêu chí thứ j ;

x_{ij} : Mức độ đánh giá của chuyên gia cho khóa học dựa trên các tiêu chí v_j ;

W_j : Tiêu chí trọng số j , với $i = 1, 2, \dots m$ và $j = 1, 2, \dots n$.

- Bước 2: Thực hiện thuật toán TOPSIS.

+ *Bước 2.1*: Xây dựng ma trận quyết định, giả sử gọi các tham số: $x_{11}, x_{12} \dots x_{1n}$ là mức độ đánh giá của các chuyên gia cho các khóa học, các giá trị đại diện được biểu diễn trong ma trận quyết định như sau:

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

Trong đó, $W = [W_1, W_2, \dots, W_n]$ với $\sum_{j=1}^n W_j = 1$

+ *Bước 2.2*: Chuẩn hóa ma trận

Từ ma trận D đã cho sẵn, chuẩn hóa thành ma trận R có dạng:

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

Chuẩn hóa từ ma trận D sang ma trận R bằng công thức: $R_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}}$

+ *Bước 2.3*: Xây dựng ma trận quyết định có trọng số

Bằng cách sử dụng trọng số W_j của từng tiêu chí với ma trận chuẩn hóa R , xây dựng ma trận quyết định V có trọng số:

$$V = \begin{bmatrix} v_{11} & v_{12} & \dots & v_{1n} \\ v_{21} & v_{22} & \dots & v_{2n} \\ \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ v_{m1} & v_{m2} & \dots & v_{mn} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} w_1 r_{11} & w_2 r_{12} & \dots & w_n r_{1n} \\ w_1 r_{21} & w_2 r_{22} & \dots & w_n r_{2n} \\ \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ w_1 r_{m1} & w_2 r_{m2} & \dots & w_n r_{mn} \end{bmatrix} \quad (4)$$

+ *Bước 2.4*: Thiết lập nghiệm lý tưởng

Ký hiệu nghiệm lý tưởng dương FPIS (A^+) và nghiệm lý tưởng âm FNIS (A^-) được xác định bằng công thức:

$$A^* = (v_1^*, v_2^*, \dots, v_n^*) \quad (5)$$

$$A^- = (v_1^-, (v_2^-, \dots, v_n^-))$$

Trong đó,

$$v_j^* = \{(\max v_{ij} \mid i=1, 2 \dots m \mid j=1, 2 \dots n)\}$$

$$v_j^- = \{(\min v_{ij} \mid i=1, 2 \dots m \mid j=1, 2 \dots n)\}$$

+ *Bước 2.5*: Tính khoảng cách từ đánh giá của chuyên gia (A^*) & (A^-)

Công thức tính khoảng cách từ các phương án đánh giá đến A^* và A^-

$$S^*(v_j^*, v_{ij}) = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_j^* - v_{ij})^2} \quad (6)$$

$$S^-(v_j^-, v_{ij}) = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_j^- - v_{ij})^2} \quad (7)$$

+ *Bước 2.6*: Tính toán mức độ gần và xếp hạng của các tùy chọn đánh giá

Sau khi tính toán khoảng cách của các tùy chọn đến giải pháp tốt nhất và giải pháp tồi nhất, tiếp theo xác định số tiệm cận để xác định hướng theo công thức sau:

$$CC_i = \frac{s_i^-}{s_i^+ + s_i^-} \quad (8)$$

Phương án được chuyên gia đánh giá có CC_i cao nhất là phương án gần với giải pháp lý tưởng tích cực nhất nên sẽ được ưu tiên thực hiện trước. Tiếp tục xếp hạng các bài đánh giá của chuyên gia để đơn giản hóa dần xếp hạng CC_i .

• *Áp dụng thuật toán AHP để đánh giá khóa học*

Sử dụng các tùy chọn đánh giá của chuyên gia G_i cho khóa học A dựa trên các tiêu chí v_j :

- *Bước 1*: Xác định mức độ ưu tiên cho các tiêu chí

Với n tiêu chí, ma trận xây dựng so sánh với các giá trị a_{ij} được tính theo công thức: $a_{ij} = \frac{s_i}{s_j}$ với S_i, S_j là mức đánh giá của các tiêu chí x_i, x_j .

- *Bước 2*: Xác định trọng số của các tiêu chí đánh giá

Xác định trọng số bằng cách chia tỷ lệ các thành phần theo hàng và cột

$$W_{ij} = \frac{a_{ij}}{\sum_{i=1}^n a_{ij}} \quad (9)$$

- *Bước 3*: Xác định giá trị đặc trưng cao nhất

$$\lambda_{\max} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (\sum a_{ij} \times w_i) \times \frac{1}{w_i} \quad (10)$$

- *Bước 4*: Tính toán các chỉ số nhất quán để đánh giá khóa học CR (Consistency Ratio)

$$CR = \frac{CI}{RI} \quad (11)$$

Trong đó,

$CI = \frac{(\lambda_{\max} - 1)}{n - 1}$: Chỉ số nhất quán CI (Consistency Index) cho biết quy trình kiểm tra càng nhỏ thì càng chính xác;

n : Số tiêu chí

RI (Random Index): Chỉ số ngẫu nhiên tương ứng với từng tiêu chí, như thể hiện trong Bảng 1.

Bảng 1.

Giá trị của chỉ số RI

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
RI	0	0	0,58	0,90	1,12	1,24	1,32	1,41	1,45	1,49	1,51	1,54

Nếu $CR < 0,1$ kết quả nhất quán, độ tin cậy cao.

4. Kết quả đánh giá

4.1. Môi trường thực nghiệm

Để tiến hành thử nghiệm cho mô hình đề xuất đánh giá chất lượng khóa học, môi trường thực nghiệm được thiết lập như sau:

- *Môi trường đã cài đặt*: Phương thức đề xuất đã được cài đặt sẵn trên thư viện React & NestJS trên máy chủ ảo (Cloud Server);

- *Bộ dữ liệu thực nghiệm*: Mô hình đề xuất đã được thử nghiệm cho 3 khóa học tại Trường Đại học Kinh tế TP. Hồ Chí Minh bao gồm: ST (Công nghệ phần mềm), EC (Thương mại điện tử), MIS (Hệ thống thông tin quản lý);

- *Tiêu chí đánh giá thuật toán*: Hệ thống xây dựng đảm bảo các chức năng và đã được cài đặt thuật toán TOPSIS – AHP – Kansei như đã phân tích trong bài toán. Kết quả của đầu vào cho một đánh giá là bởi các giá trị đầu vào.

4.2. Kết quả và thảo luận

Mô hình đề xuất đã được thử nghiệm để đánh giá chất lượng ba khóa học tại Trường Đại học Kinh tế TP. Hồ Chí Minh. Trong quy trình đánh giá chất lượng khóa học, các chuyên gia/ sinh viên lựa chọn khóa học và đánh giá khóa học theo các tiêu chí đánh giá các học phần. Hệ thống được đề xuất sẽ phân tích, tính toán và đưa ra xếp hạng (hoặc đánh giá) của dữ liệu đã thu thập để tìm ra chuyên gia có xếp hạng tích cực nhất. Để đánh giá đa chiều theo mức độ tích cực hay tiêu cực của chuyên gia, có thể lựa chọn chuyên gia có bộ chỉ số đánh giá tốt nhất như sau:

- Chuyên gia có đánh giá tích cực nhất (bộ số liệu cao nhất).

- Các chuyên gia có đánh giá trung bình (giá trị trung bình của xếp hạng).

Người ra quyết định có thể lựa chọn kết quả đánh giá tích cực hoặc trung bình có ảnh hưởng để tiếp tục đánh giá chất lượng khóa học. Tổng hợp kết quả đánh giá của sinh viên với khóa học vừa hoàn thành được liệt kê trong các hình dưới đây:

Thứ tự	Mã chuyên gia	Chuyên gia	Độ tích cực	Chọn
1	G3	Chuyên gia 3	0.2675	☐
2	G2	Chuyên gia 2	0.4682	☒
3	G4	Chuyên gia 4	0.4834	☐
4	G1	Chuyên gia 1	0.5267	☐
5	G5	Chuyên gia 5	0.5625	☐

Hình 2. Danh mục lựa chọn chuyên gia đánh giá khóa học

Kết quả đánh giá chất lượng khóa học theo 5 mức độ như Hình 3.

Thứ tự	Mức	giá trị	Hạng
1	Rất tốt	22.12	1
2	Tốt	21.04	2
3	Khá tốt	21.03	3
4	Bình thường	18.53	4
5	Kém	16.99	5

Hình 3. Kết quả đánh giá chất lượng khóa học

Kết quả mô hình TOPSIS – AHP – Kansei đánh giá chất lượng cho 3 khóa học triển khai tại Trường Đại học Kinh tế TP. Hồ Chí Minh. Kết quả thực nghiệm cho thấy hiệu quả của phương pháp đề xuất được so sánh với phương pháp truyền thống ở Bảng 2.

Bảng 2.

Giá trị của chỉ số RI

So sánh	Mô hình truyền thống	Mô hình TOPSIS – AHP – Kansei
Cách đánh giá	Đánh giá trực tiếp dựa trên chủ thể con người.	Dựa trên các bộ dữ liệu, sự kiện và dữ liệu thống kê.
	Lấy kết quả trung bình của hội đồng để đánh giá.	Dựa trên các thuật toán tính toán trên giải thuật ra quyết định có cấu trúc.
Thuận lợi	Dễ thực hiện	Đưa ra kết quả chính xác với dữ liệu đầu vào là một với tập dữ liệu lớn, phức tạp. Giải quyết việc so sánh các tiêu chí với các trọng số khác nhau. Có mô hình đánh giá được các chuyên gia/sinh viên tiếp cận phù hợp và triển khai trực tuyến nhanh chóng.

So sánh	Mô hình truyền thống	Mô hình TOPSIS – AHP – Kansei
Nhược điểm	Bị ảnh hưởng bởi tâm lý của đối tượng được đánh giá. Các tiêu chí trọng số để đánh giá là như nhau. Kết quả đánh giá, thống kê mang tính trung bình nên không thể thấy tiêu chí nào mạnh và chuyên gia nào phù hợp.	Nhiều tiêu chí đánh giá không thể tối đa hóa.

5. Kết luận

Bài báo này đưa ra mô hình TOPSIS – AHP – Kansei nâng cao đánh giá các khóa học tại Trường Đại học Kinh tế TP. Hồ Chí Minh kết hợp kiến thức từ chuyên gia/ giảng viên/ sinh viên để đưa ra quy trình đánh giá. Kết quả thực nghiệm cho thấy mô hình đánh giá chất lượng khóa học đề xuất đã thể hiện tác động đa chiều đến sự thể hiện tích cực của chuyên gia/ học viên trong mô hình đánh giá.

Phương pháp đánh giá này kết hợp với đánh giá truyền thống sẽ đưa ra những đánh giá đúng đắn cho khóa học và gợi ý cho nhà quản lý trong việc nâng cao chất lượng khóa học tại nhà trường nói riêng và đơn vị đào tạo nói chung. Mở rộng mô hình nghiên cứu này, chúng tôi tiếp tục mở rộng mô hình TOPSIS – AHP – Kansei với kết quả đánh giá trực quan hơn. Cơ sở tri thức sẽ được xây dựng để lưu trữ tri thức chuyên môn nhằm giảm chi phí dịch vụ và nâng cao chất lượng tư vấn cho các khóa học chất lượng.

Chú thích

Bài viết này là kết quả của Đề tài Nghiên cứu khoa học cấp Trường năm 2022, được Trường Đại học Kinh tế TP. Hồ Chí Minh tài trợ mã số: CTD-2022-11.

Tài liệu tham khảo

- Akoka, & Jacky. (1981). A framework for decision support systems evaluation. *Journal Information Management*, 4(3), 133–141.
- Chang, D.-Y. (1996). Applications of the extent analysis method on fuzzy AHP. *European Journal of Operational Research*, 95(3), 649–655. doi: 10.1016/0377-2217(95)00300-2
- Hwang, C.-L., & Yoon, K. (1981). Methods for Multiple Attribute Decision Making. In *Multiple Attribute Decision Making: Methods and Applications A State-of-the-Art Survey* (pp. 58–191). Berlin: Springer Berlin Heidelberg.
- Kaynak, S., Altuntas, S., & Dereli, T. (2017). Comparing the innovation performance of EU candidate countries: An entropy-based TOPSIS approach. *Economic Research-Ekonomska Istraživanja*, 30(1), 31–54. doi: 10.1080/1331677X.2016.1265895

- Ksenija, M., Boris, D., Snežana, K., & Sladjana, B. (2017). Analysis of the efficiency of insurance companies in Serbia using the fuzzy AHP and TOPSIS methods. *Economic Research-Ekonomska Istraživanja*, 30(1), 550–565. doi: 10.1080/1331677X.2017.1305786
- Kumar, A., Baldea, M., Edgar, T. F., & Ezekoye, O. A. (2015). Smart manufacturing approach for efficient operation of industrial steam-methane reformers. *Industrial & Engineering Chemistry Research*, 54(16), 4360–4370. doi: 10.1021/ie504087z
- Li, S.-T. T., Klein, M. D., Balmer, D. F., & Gusic, M. E. J. A. P. (2020). Scholarly evaluation of curricula and educational programs: Using a systematic approach to produce publishable scholarship. *Academic Pediatrics*, 20(8), 1083–1093.
- Li, X., Su, J., Zhang, Z., & Bai, R. (2021). Product innovation concept generation based on deep learning and Kansei engineering. *Journal of Engineering Design*, 32(10), 559–589. doi: 10.1080/09544828.2021.1928023
- Lin, C., & Kou, G. (2021). A heuristic method to rank the alternatives in the AHP synthesis. *Journal Applied Soft Computing*, 100, 106916. doi: 10.1016/j.asoc.2020.106916
- Marković, L., Marković, L. M., Mitrović, S., & Stanarević, S. (2017). Vrednovanje varijantnih rešenja trase autoputa E-763 Beograd - Južni Jadran: studija slučaja u Srbiji. *Journal Tehnički vjesnik – Technical Gazette*, 24, 1951–1958.
- Oliva, G., Setola, R., & Scala, A. (2017). Sparse and distributed Analytic Hierarchy Process. *Journal Automatica*, 85, 211–220. doi: 10.1016/j.automatica.2017.07.051
- Popkova, E. G., Ragulina, Y. V., & Bogoviz, A. V. (2019). *Industry 4.0: Industrial Revolution of the 21st Century* (Vol. 169). Springer.
- Rădulescu, C. Z., & Rădulescu, I. C. (2017). An extended TOPSIS approach for ranking cloud service providers. *Journal Studies in Informatics Control*, 26(2), 183–192.
- Saaty, T. L. (1984). The Analytic Hierarchy Process: Decision Making in Complex Environments. In R. Avenhaus & R. K. Huber (Eds.), *Quantitative Assessment in Arms Control: Mathematical Modeling and Simulation in the Analysis of Arms Control Problems* (pp. 285–308). Boston, MA: Springer US.
- Seyedmohammadi, J., Sarmadian, F., Jafarzadeh, A. A., Ghorbani, M. A., & Shahbazi, F. (2018). Application of SAW, TOPSIS and fuzzy TOPSIS models in cultivation priority planning for maize, rapeseed and soybean crops. *Journal Geoderma*, 310, 178–190. doi: 10.1016/j.geoderma.2017.09.012
- Somasundaram, M., Junaid, K. M., & Mangadu, S. (2020). Artificial intelligence (AI) enabled intelligent quality management system (IQMS) for personalized learning path. *Procedia Computer Science*, 172, 438–442.
- Vavrek, R., & Bečica, J. (2020). Population size and transport company efficiency – Evidence from Czech Republic. *Transportation Research Interdisciplinary Perspectives*, 6, 100145. doi: 10.1016/j.trip.2020.100145
- Yin, J., Yang, X., Zheng, X., & Jiao, N. (2017). Analysis of the investment security of the accommodation industry for countries along the B&R: An empirical study based on panel data. *Tourism Economics*, 23(7), 1437–1450. doi: 10.1177/1354816617698523