



Phát triển mô hình tư vấn học tập trong đào tạo trực tuyến dựa trên cộng đồng người học đa tiêu chí

BÙI XUÂN HUY^{a,*}, NGUYỄN AN TẾ^a, TRẦN THỊ SONG MINH^b

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

^b Trường Đại học Kinh tế Quốc dân

THÔNG TIN	TÓM TẮT
Ngày nhận: 15/06/2021 Ngày nhận lại: 30/08/2021 Duyệt đăng: 16/09/2021 Mã phân loại JEL: C61; C63; C67 Từ khóa: Đào tạo trực tuyến, Hệ thống khuyến nghị Keywords: E-Learning; Recommended system.	Cùng với sự phát triển của công nghệ thông tin, hệ thống đào tạo trực tuyến (E-Learning) ngày càng được nghiên cứu và ứng dụng mạnh mẽ để đáp ứng nhu cầu học tập mọi lúc, mọi nơi của người học. Hơn thế nữa, đại dịch Covid-19 dẫn đến việc tương tác trực tiếp trong hoạt động giảng dạy và học tập càng bị giới hạn do các hình thức giãn cách hoặc cách ly xã hội. Đây là một "cú hích" khiến cho nhu cầu đào tạo trực tuyến ngày càng cấp thiết và sẽ tiếp tục phát triển kể cả khi đại dịch kết thúc. Trong bối cảnh đó, bài báo đề xuất một mô hình tư vấn học tập trong đào tạo trực tuyến dựa trên cộng đồng người học đa tiêu chí nhằm mục đích cung cấp cho người học các kết quả tư vấn đa dạng như: Cách thức học tập, tài nguyên học tập, lựa chọn môn học, gợi ý nhóm học tập... phù hợp với đặc trưng của mình. Abstract Along with the development of information technology, the online training system (E-learning) is increasingly being researched and applied strongly to meet learners' need to learn anywhere, anytime. Furthermore, the COVID-19 pandemic has resulted in face-to-face interaction in teaching and learning activities that may be limited due to forms of social distancing or isolation. This is a push that makes the aforementioned need increasingly urgent and will not end even when the pandemic ends. In that context, the article proposes a model of learning to counsel in online training based on a community of multi-

* Tác giả liên hệ.

Email: huybx@ueh.edu.vn (Bùi Xuân Huy), tena@ueh.edu.vn (Nguyễn An Tế), minhst@neu.edu.vn (Trần Thị Song Minh).

Trích dẫn bài viết: Bùi Xuân Huy, Nguyễn An Tế, & Trần Thị Song Minh. (2021). Phát triển mô hình tư vấn học tập trong đào tạo trực tuyến dựa trên cộng đồng người học đa tiêu chí. *Tạp chí Nghiên cứu Kinh tế và Kinh doanh Châu Á*, 32(7), 45–64.

criteria learners in order to provide learners with diverse counseling results such as learning methods, learning resources, choosing subjects, suggesting study groups... in accordance with their characteristics.

1. Mở đầu

Hệ thống đào tạo trực tuyến (E-Learning) ngày càng được nghiên cứu và ứng dụng mạnh mẽ với sự phát triển của công nghệ thông tin để đáp ứng nhu cầu học tập mọi lúc, mọi nơi của người học. Bên cạnh đó, đại dịch Covid-19 xuất hiện dẫn đến việc tương tác trực tiếp trong hoạt động giảng dạy và học tập bị giới hạn do giãn cách hoặc cách ly xã hội. Đây là một “cú hích” khiến cho nhu cầu đào tạo trực tuyến ngày càng cấp thiết và sẽ tiếp tục phát triển cả khi đại dịch kết thúc. Hiện nay, một hệ thống đào tạo trực tuyến có thể được xây dựng theo hướng quản lý đào tạo (Learning Management System – LMS) hoặc theo hướng cá nhân hóa (Personalized Learning System). Trong hệ thống LMS, người học được đối xử như nhau thông qua các khóa học được thiết kế theo dạng One Size - Fits - All (Brusilovski và cộng sự, 2007; Brusilovskiy, 1994), nghĩa là được cung cấp những nội dung bài giảng, tài liệu, đề thi và các dịch vụ khác một cách đồng nhất, không phân biệt đặc trưng của từng cá nhân như: Nền tảng kiến thức, mục tiêu, mối quan tâm, thói quen học tập... Ngược lại, hệ thống đào tạo trực tuyến được xây dựng theo hướng cá nhân hóa lại có khả năng thích nghi với từng người học khác nhau để xây dựng các khóa học động và có khả năng tư vấn tài nguyên, nội dung học tập một cách hiệu quả cho mỗi người học cụ thể.

Theo Brusilovsky (1998), sự cá nhân hóa trong đào tạo trực tuyến có ý nghĩa rất quan trọng vì hai lý do sau đây: (1) Thứ nhất, mỗi người học là một cá thể khác nhau cần được hệ thống hỗ trợ theo những cách thức phù hợp với từng cá nhân... (ví dụ: Các hệ thống thích nghi theo định hướng khai thác hỗ trợ người học khai thác tri thức một cách hợp lý bằng cách thể hiện các đường dẫn, liên kết đến những tài nguyên phù hợp với mục tiêu, kiến thức và những đặc trưng của mỗi người học) (Hauger & Köck, 2007); (2) thứ hai, mỗi người học sẽ có những đặc trưng khác nhau và những đặc trưng này cũng thay đổi theo thời gian, hoàn cảnh (ví dụ, Trong cùng một môn học, khả năng tiếp thu cũng như kiến thức nền tảng của mỗi người học sẽ không giống nhau và có thể thay đổi theo quá trình học tập). Vì vậy, hệ thống cần tư vấn các tài liệu đọc thêm hoặc các bài kiểm tra phù hợp để tránh trường hợp người học cảm thấy nản chí với những tài liệu quá phức tạp hoặc đơn giản cũng như những bài kiểm tra quá dễ hoặc quá khó. Tập hợp tất cả các đặc trưng tạo thành hồ sơ đặc trưng của người học (User Profile), có thể gọi vắn tắt là hồ sơ người học hoặc hồ sơ người dùng.

Các nghiên cứu về cá nhân hóa trong hệ thống đào tạo trực tuyến có thể chia thành hai hướng chính: (1) Thích nghi cá nhân – xem xét tương tác giữa cá nhân với hệ thống, (2) thích nghi cộng đồng – xem xét tương tác giữa các cá nhân với nhau. Đối với hướng thứ nhất, hệ thống ứng dụng phương pháp tư vấn theo nội dung (Content-Based Filtering). Người học sẽ được tư vấn các tài nguyên và nội dung học tập dựa theo những hoạt động của họ trong quá khứ (Amane và cộng sự, 2021; Shu và cộng sự, 2018); ví dụ, với người học A đã có kết quả cao ở các môn Toán cơ bản, hệ thống có thể tư vấn môn học tự chọn là Toán nâng cao thay vì môn Cơ sở dữ liệu. Đối với hướng thứ hai, các nghiên cứu tập trung chủ yếu vào hệ thống chia sẻ tài nguyên dựa trên sự cộng tác (Collaborative

Filtering) (Mawane và cộng sự, 2020; Madani và cộng sự, 2019; Kim và cộng sự, 2016; Breese và cộng sự, 2013); ví dụ, người học A, B, C, D có đặc trưng tương tự nhau, hệ thống sẽ tư vấn tài nguyên hay nội dung học tập cho D dựa trên các đánh giá (Rating) của mỗi thành viên khác trong nhóm về tài nguyên hay nội dung học tập đó. Đặc điểm của hệ thống tư vấn này là các cộng đồng chỉ được xem như loại đối tượng tồn tại nhất thời, là kết quả trung gian của quá trình tính toán để tạo ra kết quả tư vấn sau cùng (Moghadam và cộng sự, 2019; Saied & Nasr, 2018).

Tuy nhiên, hiện nay các nghiên cứu về hệ thống đào tạo trực tuyến theo hướng cá nhân hóa gặp phải hai vấn đề như sau:

- *Thứ nhất:* Hồ sơ đặc trưng của người học phần lớn bao gồm những thông tin về nhân thân, được thu thập và cập nhật ở đầu và cuối một khóa học, học kỳ, năm học, như: Tuổi tác, nghề nghiệp, trình độ, bằng cấp, chứng chỉ... (Brusilovski và cộng sự, 2007; Brusilovskiy, 1994); còn các đặc trưng có được dựa trên việc phân tích quá trình học tập, như: Tần suất truy cập hệ thống, mức độ đặt câu hỏi và trả lời trên diễn đàn học tập... thì chưa được khai thác nhiều – chính những đặc trưng này góp phần không nhỏ trong việc “định hình” người học.

- *Thứ hai:* Các nghiên cứu về sự thích nghi cộng đồng trong hệ thống đào tạo cá nhân hóa cũng chưa chú trọng đến việc người học có thể tham gia nhiều cộng đồng được xây dựng dựa trên nhiều tiêu chí khác nhau và được cập nhật liên tục như thông tin về thân nhân, mục tiêu học tập, kết quả học tập, tần suất truy cập khóa học trực tuyến... Ngoài ra, một trong những điểm khác biệt rất quan trọng giữa đào tạo trực tuyến và đào tạo truyền thống là người học dễ bị lạc lõng, mất phương hướng trong môi trường học tập ảo rộng lớn vì không có giảng viên, không có bạn đồng học cụ thể, không biết nên học tập theo cách thức như thế nào, học nhóm với những ai, gặp khó khăn trong việc đánh giá mức độ cần thiết và thứ tự ưu tiên của các tài liệu học tập... Từ đó dẫn đến tình trạng người học bị cô lập, thụ động và suy giảm động lực học tập. Đặc biệt là khi hoạt động giảng dạy và học tập diễn ra trong bối cảnh giãn cách hoặc cách ly xã hội như hiện nay. Theo những phân tích ở trên, mục tiêu chính của bài báo là đề xuất mô hình tư vấn học tập có thể cập nhật liên tục hồ sơ đặc trưng trong suốt quá trình học tập và cung cấp cho người học các kết quả tư vấn đa dạng như: Cách thức học tập, tài nguyên học tập, lựa chọn môn học, gợi ý nhóm học tập... từ nhiều cộng đồng khác nhau để giải quyết vấn đề khó khăn của người học khi tự học trong môi trường học tập ảo.

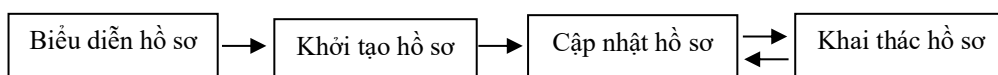
Sau phần 1 giới thiệu bối cảnh nghiên cứu và mục tiêu hướng đến, bài báo được cấu trúc gồm ba phần: Phần 2 trình bày về hệ thống cá nhân hóa trong đào tạo trực tuyến; phần 3 đề xuất mô hình tư vấn học tập; và phần 4 là kết luận và hướng nghiên cứu tiếp theo.

2. Hệ thống cá nhân hóa trong đào tạo trực tuyến

Theo từ điển Oxford, khái niệm cá nhân hóa (Personalized) nghĩa là được thiết kế hoặc thay đổi để phù hợp với một cá nhân cụ thể. Trong ngữ cảnh của hệ thống thông tin, thuật ngữ cá nhân hóa được hiểu là sự thỏa mãn về nội dung hoặc sở thích của mỗi cá nhân được hệ thống cung cấp thông tin, tài nguyên và dịch vụ phù hợp. Cá nhân hóa còn được gọi là thích nghi (Adaptive) và hệ thống được cá nhân hóa còn được gọi là hệ thống thích nghi (Le và cộng sự, 2010). Hệ thống cá nhân hóa được nghiên cứu ứng dụng trong nhiều lĩnh vực như: Thương mại điện tử, tư vấn thông tin, du lịch, ngân hàng điện tử (Feng và cộng sự, 2015; Liu và cộng sự, 2015; Patil & Bhosale, 2017; Delic và cộng sự, 2018; Nguyen & Ricci, 2018; Nawaz và cộng sự, 2018; Liao & Ho, 2021...). Trong các hệ

thống này, mỗi người dùng sở hữu một hồ sơ mà tùy theo lĩnh vực ứng dụng sẽ bao gồm những thông tin khác nhau (còn gọi là đặc trưng) như: Tuổi, nghề nghiệp, trình độ học vấn, nhu cầu, sở thích, thói quen... (Brusilovskiy, 1994; Brusilovski và cộng sự, 2007; Joy & Raj, 2019). Sau đó, hệ thống sẽ thường xuyên cung cấp cho họ những dịch vụ hay những thông tin một cách phù hợp với đặc trưng của mình.

Trong môi trường đào tạo trực tuyến, xây dựng hệ thống cá nhân hóa nghĩa là xây dựng hệ thống có khả năng hỗ trợ người học tiếp thu kiến thức, lựa chọn tài nguyên, khóa học và hoạt động học tập... phù hợp với bản thân để quá trình học tập diễn ra hiệu quả (Basham và cộng sự, 2016; Vesin và cộng sự, 2018; Zhang và cộng sự, 2020; Khosravi và cộng sự, 2020). Như vậy, trong hệ thống cá nhân hóa, kết quả tư vấn gắn liền với hồ sơ của người học. Nói cách khác, việc xây dựng, cập nhật và sử dụng hồ sơ người học có hiệu quả thì mới đạt hiệu quả trong việc tư vấn. Hình 1 biểu diễn trình tự các bước quản trị hồ sơ người học trong hệ thống tư vấn học tập trực tuyến bao gồm biểu diễn hồ sơ, khởi tạo hồ sơ, cập nhật hồ sơ và khai thác hồ sơ. Nội dung của các bước sẽ được trình bày trong những phần tiếp theo.



Hình 1. Trình tự các bước quản trị hồ sơ người học trong hệ thống tư vấn học tập

2.1. Biểu diễn hồ sơ

Montaner và cộng sự (2003) đã phân loại các phương pháp biểu diễn hồ sơ người học theo ba nhóm:

- *Nhóm thứ nhất:* Biểu diễn hồ sơ người học theo đặc trưng nhân khẩu học (Demographic Features). Các đặc trưng về nhân khẩu học của người học là: Độ tuổi, giới tính, nghề nghiệp, quê quán... Đây là cách biểu diễn đơn giản vì ai cũng có những đặc trưng này nhưng tính hiệu quả lại không cao. Tuy nhiên, biểu diễn hồ sơ theo đặc trưng nhân khẩu học thường là bước khởi đầu vì đối với người học mới thì không có thông tin nào khác ngoài thông tin này.

- *Nhóm thứ hai:* Biểu diễn hồ sơ người học dựa trên lịch sử khai thác (History-Based Model). Cách biểu diễn này dựa trên các hành vi tương tác của người học với hệ thống để lập hồ sơ. Ví dụ: Lịch sử duyệt web, số lần click chuột vào một tài nguyên, các tài liệu đã download, các từ khóa đã sử dụng để tìm kiếm...

- *Nhóm thứ ba:* Biểu diễn hồ sơ người học theo mô hình không gian vector (Vector Space Model). Hồ sơ của người học được thể hiện thành các vector $Hồ\ sơ(u) = (w_1, w_2, w_3, \dots, w_n)$. Trong đó, w_n là một giá trị thể hiện mức độ quan trọng/ hữu ích của đặc trưng n đối với người học, từ đó có thể xác định những người học có đặc trưng tương tự nhau dựa trên mức độ tương tự của các vector biểu diễn.

Theo nhận định của nhóm tác giả, hồ sơ người học cần có các đặc trưng về nhân khẩu học như một loại thông tin khởi đầu và những đặc trưng thu thập được từ việc phân tích lịch sử khai thác hệ thống của người học. Chính những thông tin về lịch sử khai thác mới cho thấy thói quen học tập, phong cách học tập, xu hướng sử dụng các tài nguyên... từ đó tìm ra những yếu tố phù hợp với người học để tư vấn. Bên cạnh đó, biểu diễn hồ sơ người học theo mô hình không gian vector có thể xem là một cơ chế để thực hiện hoạt động tư vấn.

2.2. Khởi tạo hồ sơ

Sau khi xác định mô hình biểu diễn hồ sơ người học, bước tiếp theo là khởi tạo hồ sơ người học. Tuy nhiên, bước này thường gặp vấn đề là thông tin ban đầu của người học quá ít (Cold-Start Problem). Montaner và cộng sự (2003) cũng tổng hợp và phân loại các phương pháp đã được nghiên cứu để giải quyết vấn đề này như sau:

- *Thứ nhất*, phương pháp chấp nhận dữ liệu trống (Empty): Theo phương pháp này, hệ thống sẽ không khởi tạo hồ sơ mới mà xây dựng bằng cách tích lũy dần các đặc trưng của người học dựa trên việc phân tích các hành vi của họ trên hệ thống.

- *Thứ hai*, phương pháp thủ công (Manual): Theo phương pháp này, hồ sơ của người học được hệ thống xây dựng bằng cách yêu cầu họ tự điền các thông tin cá nhân như: Thông tin nhân khẩu học, sở thích, thói quen, mối quan tâm, hoặc trả lời một số câu hỏi phỏng vấn để khởi tạo hồ sơ. Tuy nhiên, phương pháp này có nhiều hạn chế vì các thông tin khai báo có thể thiếu hoặc không chính xác vì phụ thuộc mức độ chủ quan của người học.

- *Thứ ba*, phương pháp khuôn mẫu (Stereotyping): Hệ thống sẽ xây dựng một số hồ sơ mẫu và thông qua việc người học khai báo các thông tin ban đầu để gán cho họ hồ sơ nào được đánh giá là phù hợp. Tuy nhiên, phương pháp này cũng gặp phải hạn chế như phương pháp thủ công đã nói ở trên.

- *Thứ tư*, sử dụng tập huấn luyện (Training Set): Hệ thống sử dụng một số tập dữ liệu mẫu và yêu cầu người học mới đánh giá, nhận xét và từ đó rút trích ra các đặc trưng để xây dựng hồ sơ. Tuy nhiên, nếu những tập dữ liệu mẫu không đầy đủ hoặc không thể hiện đầy đủ các đặc trưng của người học thì việc xây dựng hồ sơ cũng sẽ không chính xác.

Ngoài ra, vấn đề thiếu thông tin người học khi khởi tạo hồ sơ vẫn tiếp tục được nghiên cứu và đề xuất phương pháp khắc phục. Một số kết quả có thể kể đến như: Sử dụng mạng Neural (Shao & Xie, 2019; Wang và cộng sự, 2020), kết hợp giữa phương pháp thừa số hóa ma trận và phương pháp xếp hạng Bayesian (Feng và cộng sự, 2021), áp dụng thuật toán đa phân cụm để nâng cao chất lượng tư vấn và giải quyết vấn đề khởi tạo hồ sơ người dùng (Kuzelewska, 2021). Theo nhận định của nhóm tác giả, do hồ sơ người học bao gồm cả đặc trưng nhân khẩu học và các đặc trưng thu thập dần dần từ việc phân tích lịch sử tương tác với hệ thống nên có thể kết hợp cả phương pháp thủ công, khuôn mẫu hoặc tập huấn luyện với phương pháp chấp nhận dữ liệu trống để khởi tạo hồ sơ người học; các đặc trưng sẽ được cập nhật liên tục ở giai đoạn cập nhật hồ sơ.

2.3. Cập nhật hồ sơ

Cập nhật hồ sơ là một việc cần thiết vì các đặc trưng của người học có thể thay đổi theo thời gian. Hệ thống cập nhật hồ sơ dựa trên phản hồi của người học (Relevance Feedback) trong quá trình sử dụng. Các phản hồi này chia làm hai loại là phản hồi tường minh và phản hồi tiềm ẩn (Kulkarni và cộng sự, 2020).

Phản hồi tường minh (Explicit Feedback) là phương pháp tiếp cận đơn giản và được ứng dụng rộng rãi. Người học được yêu cầu đánh giá thủ công các tài nguyên và dịch vụ mà họ vừa sử dụng. Các phản hồi có thể được thể hiện thông qua việc chọn Thích/ Không thích, thang điểm Likert hoặc nhận xét bằng bình luận. Phương pháp này có hạn chế là phụ thuộc vào chủ quan của người học, cụ thể: (1) Mức độ hữu ích của thông tin sẽ suy giảm theo sự thay đổi nhu cầu của người học, ví dụ, cả hai tài liệu đều hay và có ích, nhưng tài liệu đầu tiên đã có đủ những thông tin người học cần nên có

thể họ sẽ phản hồi không tích cực cho tài liệu thứ hai; (2) thông tin được cung cấp có thể không chính xác do người học không có thời gian hoặc không sẵn sàng cho việc này.

Ngược lại, đối với phương pháp phản hồi tiềm ẩn (Implicit Feedback) hệ thống tự xác định nhu cầu, sở thích và sự thay đổi các đặc trưng của người học dựa trên việc phân tích các hành vi của họ khi tương tác với hệ thống. Ví dụ, khi người học xem đi xem lại một tài liệu nhiều lần, in ra giấy... thì gián tiếp cho thấy người học đánh giá cao tài liệu này. Phương pháp này làm cho người học thoải mái vì không phải mất thời gian và cũng không phải cung cấp quá nhiều thông tin cá nhân. Tuy nhiên, lượng dữ liệu ghi nhận các hành vi của người học là rất lớn, do đó chi phí xử lý tính toán rất cao mà độ chính xác không bằng phương pháp phản hồi tường minh.

Ngoài hai phương pháp trên, còn có phương pháp kết hợp. Phương pháp này sử dụng phản hồi tiềm ẩn để kiểm tra lại tính chính xác của các phản hồi tường minh hoặc phản hồi tường minh được sử dụng để bổ sung thông tin khi người học có nhu cầu (Pazzani, 2007). Theo nhận định của nhóm tác giả, phương pháp kết hợp là phù hợp cho việc cập nhật hồ sơ của người học.

2.4. Khai thác hồ sơ

Các hệ thống tư vấn nói chung khai thác hồ sơ người dùng thông qua các thuật toán lọc theo nội dung (Content-Based Filtering) hoặc các thuật toán lọc cộng tác (Collaborative Filtering). Ngoài ra, hệ thống có thể sử dụng phương pháp lai ghép (Hybrid Filtering) – đây là cách tiếp cận kết hợp hai hay nhiều phương pháp của hệ thống tư vấn để giải quyết các mặt hạn chế của một phương pháp đơn lẻ cũng như khai thác ưu điểm của từng phương pháp (Burke, 2007; Montaner và cộng sự, 2003). Bên cạnh đó, có thể kể đến một số cách tiếp cận khác như: Tư vấn dựa theo nhân khẩu học – căn cứ trên giả định những người dùng có cùng thông tin nhân khẩu học như: Độ tuổi, giới tính, trình độ học vấn... sẽ đánh giá tương tự nhau cho một tài nguyên (Abderrahim & Benslimane, 2015), xem xét mức độ ưa thích của mỗi nhóm đối với các tài nguyên và đưa ra tư vấn cho người dùng mới (Deshpande & Karypis, 2004); hoặc tư vấn dựa trên tri thức – đưa ra tư vấn cho người dùng dựa trên dữ liệu hoạt động trong quá khứ của họ và dự báo mức độ yêu thích đối với một tài nguyên bằng cách suy diễn dựa trên những mối tương quan (Yang và cộng sự, 2014).

Như đã trình bày trong phần mở đầu, đặc điểm của hệ thống tư vấn hiện nay là các cộng đồng chỉ được xem như một loại đối tượng tồn tại nhất thời, là kết quả trung gian của quá trình tính toán để tạo ra kết quả tư vấn sau cùng. Các nghiên cứu về sự thích nghi cộng đồng trong hệ thống đào tạo cá nhân hóa cũng chưa chú trọng đến một thực tế là người học có thể thuộc về nhiều cộng đồng được xây dựng dựa trên nhiều tiêu chí khác nhau, được cập nhật liên tục như: Thông tin về thân nhân, mục tiêu học tập, kết quả học tập, tần suất truy cập khóa học trực tuyến... Trên cơ sở những nhận định trên, nhóm tác giả sẽ đề xuất một mô hình tư vấn học tập trên hệ thống đào tạo trực tuyến với các phân hệ cụ thể như: Phân hệ thu thập dữ liệu – Chịu trách nhiệm phân tích và xử lý các dữ liệu đầu vào; phân hệ xử lý – Chịu trách nhiệm xây dựng, cập nhật hồ sơ người học và tư vấn; phân hệ phân phối thông tin – Chịu trách nhiệm tiếp nhận yêu cầu và cung cấp kết quả tư vấn cho người học.

3. Đề xuất phát triển mô hình tư vấn học tập trong đào tạo trực tuyến dựa trên cộng đồng người học đa tiêu chí

Như đã trình bày trong phần Giới thiệu, mục tiêu chính của bài báo là đề xuất mô hình tư vấn học tập có thể cập nhật liên tục hồ sơ đặc trưng và cung cấp cho người học các kết quả tư vấn đa dạng như: Cách thức học tập, tài nguyên học tập, lựa chọn môn học, gợi ý nhóm học tập... từ nhiều cộng đồng khác nhau để giải quyết vấn đề khó khăn của người học khi tự học trong môi trường học tập ảo. Đề xuất mô hình tư vấn bao gồm ba phần: Phần một là cấu trúc hồ sơ người học; phần hai giải thích về cộng đồng người học đa tiêu chí; và phần ba là đề xuất mô hình tư vấn học tập.

3.1. Cấu trúc hồ sơ người học

Brusilovsky và Millán (2007) chia những đặc trưng hồ sơ của người học thành năm nhóm: (1) Kiến thức về các môn học, (2) những chủ đề quan tâm, (3) mục đích, (4) nền tảng kiến thức, và (5) đặc điểm về tính cách. Trong đó, nhóm kiến thức về các môn học là nhóm thường xuyên thay đổi và có thể tăng (học thêm) hoặc giảm (quên bớt) theo thời gian; nhóm những chủ đề quan tâm bao gồm những chủ đề có hoặc không liên quan đến môn học, đây là thành phần quan trọng trong hệ thống tư vấn thông tin; nhóm mục đích, có thể là một nhu cầu thông tin tức thời (trong hệ thống tư vấn thông tin nói chung) hay một mục tiêu học tập (trong các hệ thống đào tạo), đây là yếu tố dễ thay đổi nhất; nhóm nền tảng kiến thức là những kiến thức và kinh nghiệm người học đã tích lũy từ trước và là thành phần tương đối ổn định; cuối cùng, nhóm đặc điểm tính cách là các yếu tố như: Kiểu nhận thức, phong cách học tập và các đặc điểm về nhân khẩu học... Tương tự như nền tảng kiến thức, nhóm đặc điểm tính cách là nhóm ổn định, hoàn toàn không thể thay đổi hoặc chỉ có thể thay đổi sau một khoảng thời gian dài. Căn cứ trên phân loại của Brusilovsky và Millán (2007), Le và cộng sự (2008) cũng đề xuất cấu trúc hồ sơ người học bao gồm các yếu tố: Nhân khẩu học, kinh nghiệm học vấn, hoạt động tự học, nhu cầu và động cơ học tập...

Bảng 1.

Cấu trúc hồ sơ người học

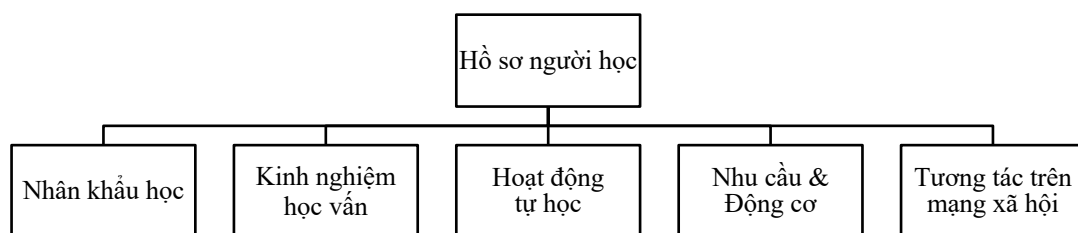
Yếu tố	Thông tin
Nhân khẩu học	Thông tin nhận dạng, lý lịch, nơi đào tạo/ làm việc
Kinh nghiệm học vấn	Kiến thức đã biết, kỹ năng đã có, kiến thức và kỹ năng liên quan đến chủ đề/ môn học hiện tại
Hoạt động tự học	Thói quen học tập, mục đích tự học, các hoạt động và phương tiện tự học
Nhu cầu và động cơ	Động cơ, sở thích, mối quan tâm trong học tập

Nguồn: Le và cộng sự (2008).

Hiện nay, với sự phát triển mạnh mẽ của Internet, mạng xã hội đã trở thành không gian cho mọi người chia sẻ kiến thức và nội dung đa phương tiện (*Multi-Media*), hình thành các cộng đồng có chung đặc điểm, sở thích về một lĩnh vực nào đó. Có thể thấy, ngày càng có nhiều nhóm học tập được hình thành trên mạng xã hội giữa người học với nhau hoặc giữa giảng viên và người học. Cùng với thực tế đó, có nhiều nghiên cứu đã đề xuất việc khai thác mạng xã hội để nâng cao hiệu quả của hoạt động đào tạo trực tuyến như: Cuéllar và cộng sự (2011) đề xuất phương pháp xây dựng nền tảng tích

hợp các hệ thống quản lý đào tạo khác nhau để tạo thành một mạng xã hội, từ đó thực hiện các nghiên cứu sâu hơn về người học, giáo viên và các tài nguyên học tập để nâng cao hiệu quả đào tạo; Madani và cộng sự (2019) đề xuất cách tiếp cận mới trong việc tư vấn học tập dựa trên phân tích hồ sơ người học trên mạng xã hội và kiến thức của họ; Biasini và cộng sự (2021) chỉ ra sự cần thiết của việc kết hợp mạng xã hội với môi trường đào tạo trực tuyến để nâng cao chất lượng đào tạo, đặc biệt là trong bối cảnh đại dịch Covid-19 như hiện nay và đề xuất nền tảng FullBrain cho sự kết hợp này.

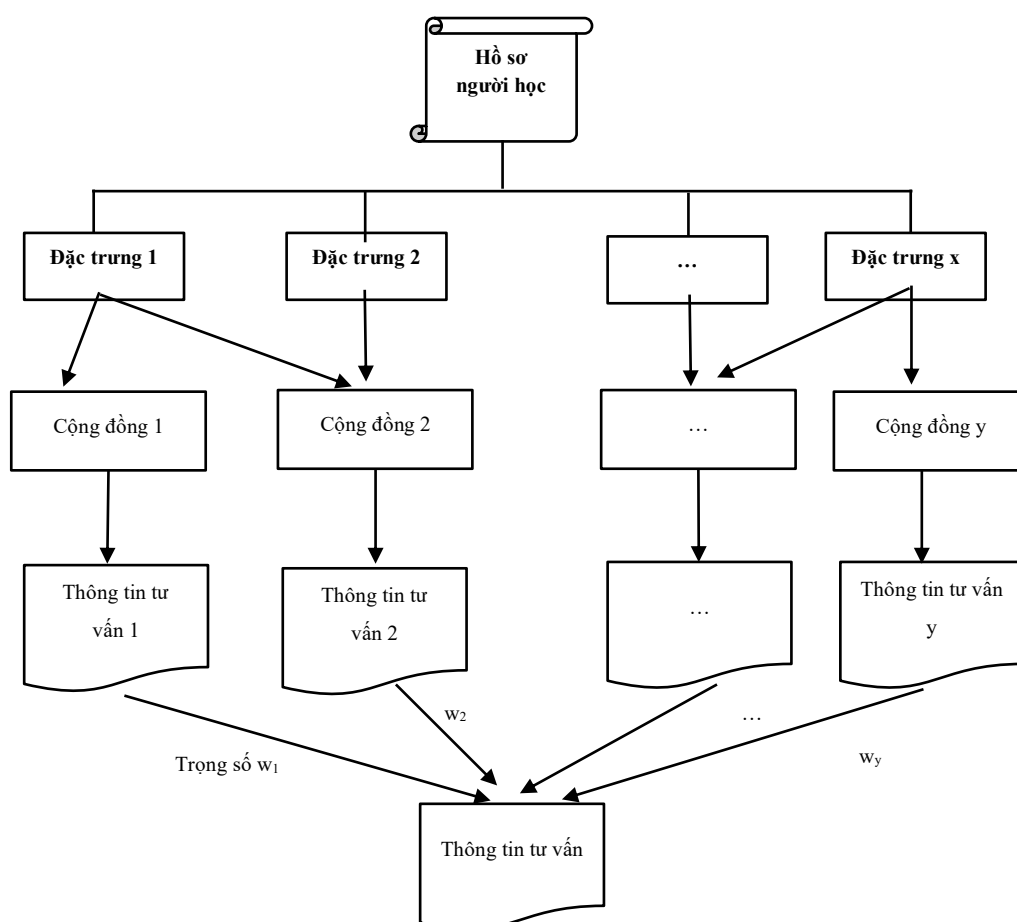
Căn cứ trên phân loại hồ sơ người học của Brusilovsky và Millán (2007), cấu trúc hồ sơ người học được đề xuất bởi Le và cộng sự (2008), cùng với nhận định sơ bộ về xu hướng kết hợp giữa mạng xã hội và đào tạo trực tuyến, nhóm tác giả đề xuất tích hợp thêm vào cấu trúc hồ sơ người học yếu tố tương tác trên mạng xã hội. Hình 2 mô tả cấu trúc hồ sơ người học do nhóm tác giả đề xuất. Vì mạng xã hội là một môi trường rộng lớn mà một cá nhân có thể có rất nhiều hoạt động trên đó, cấu trúc hồ sơ người học được đề xuất ở đây chỉ khai thác dữ liệu có liên quan đến hoạt động của người học trong các nhóm học tập trên mạng xã hội như: Mức độ thường xuyên truy cập các nhóm học tập, thời gian truy cập, mức độ tương tác với nhóm, mức độ tham gia đặt câu hỏi, trả lời thảo luận về các chủ đề.



Hình 2. Cấu trúc hồ sơ người học

3.2. Cộng đồng người học đa tiêu chí

Khác với cách tiếp cận của phương pháp lọc cộng tác cổ điển, mỗi người học chỉ thuộc về một cộng đồng dựa trên tiêu chí duy nhất là phản hồi đối với tài nguyên học tập, cộng đồng người học đa tiêu chí được thành lập trên nguyên tắc mỗi đặc trưng trong hồ sơ của người học đều là một tiêu chí hình thành cộng đồng. Ví dụ, một sinh viên có thể thuộc cộng đồng những sinh viên Công nghệ Thông tin, đồng thời cũng có thể thuộc về cộng đồng sinh viên đang cư trú tại thành phố Nha Trang. Hiển nhiên, chúng ta cũng có thể hình dung ra những tiêu chí phức tạp hơn, kết hợp từ nhiều đặc trưng trong hồ sơ. Ví dụ, một tiêu chí thành lập nhóm học tập với sự phối hợp của ba đặc trưng về thành phần gia đình, độ tuổi và nơi cư trú. Như vậy, một người có thể thuộc nhiều cộng đồng khác nhau nếu xét về các đặc trưng/ tiêu chí khác nhau; và tập hợp tất cả các cộng đồng mà người học có thể thuộc về tạo thành một không gian cộng đồng đa tiêu chí. Một người học có thể thuộc về nhiều cộng đồng khác nhau nên hiển nhiên sẽ nhận được nhiều tư vấn khác nhau, vì vậy, cần có một bộ hệ số để đánh giá mức độ phù hợp của các tư vấn trước khi đưa ra tư vấn cuối cùng cho người học (Nguyen & Nguyen, 2015). Hình 3 mô tả mô hình cộng đồng người học đa tiêu chí.

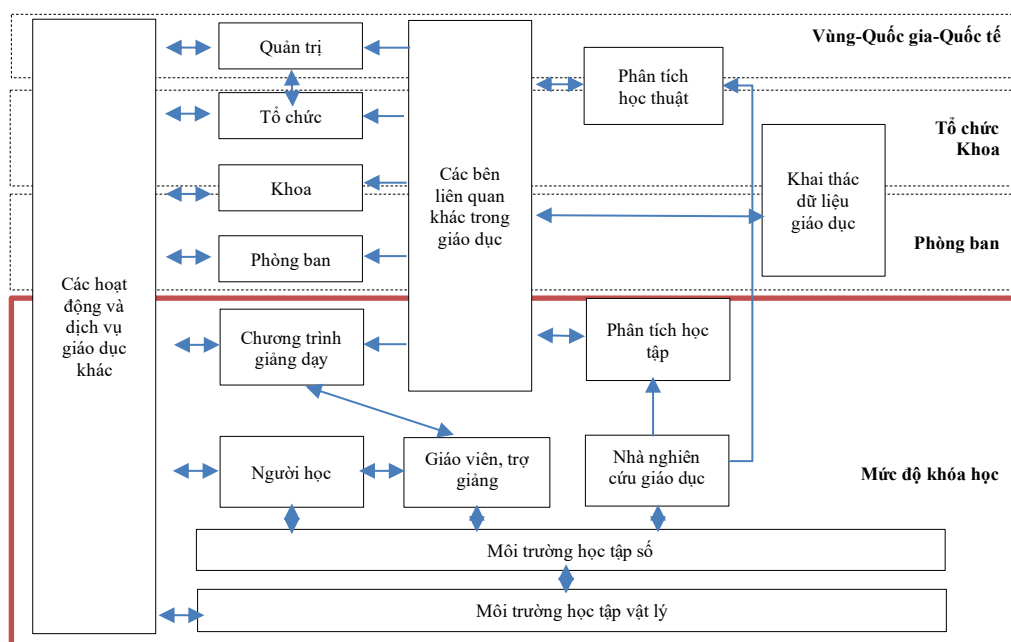


Hình 3. Mô hình cộng đồng người học đa tiêu chí

Nguồn: Nguyễn Thúy Ngọc và Nguyễn An Tế (2015).

3.3. Mô hình tư vấn học tập trong đào tạo trực tuyến dựa trên cộng đồng người học đa tiêu chí

Trong Hình 4, Nguyen và cộng sự (2020) đã đề xuất một khung tích hợp cho phân tích dữ liệu trong giáo dục đại học (Integrated Framework for Data Analytics in Higher Education – DAHE). Khung DAHE giúp cho các bên liên quan trong giáo dục ra quyết định một cách toàn diện từ cấp độ của từng học sinh, từng lớp học sinh, chương trình giảng dạy, đến trường học và hệ thống giáo dục.



Hình 4. Khung tích hợp phân tích dữ liệu trong giáo dục đại học (DAHE)

Nguồn: Nguyen và cộng sự (2020).

Khung tích hợp DAHE bao gồm các định nghĩa được đề xuất là: Phân tích học tập, khai thác dữ liệu giáo dục và phân tích học thuật (Bảng 2). Bên cạnh đó, nhóm tác giả cũng đưa ra các ví dụ về phân tích ở mỗi cấp độ ứng dụng của DAHE được mô tả trong Bảng 3.

Bảng 2.

Các định nghĩa được đề xuất cho phân tích dữ liệu trong giáo dục đại học

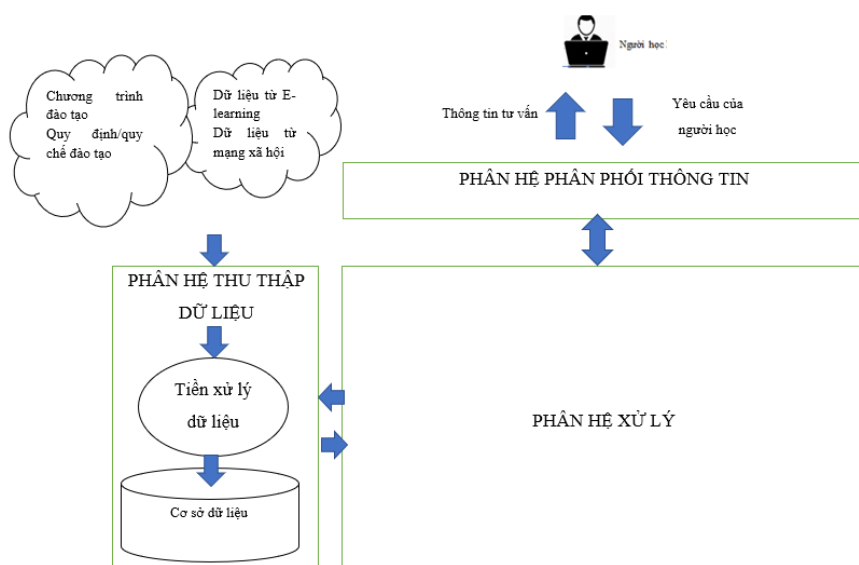
Thuật ngữ	Định nghĩa đề xuất	Đối tượng quan tâm trọng tâm
Phân tích học tập	Việc áp dụng các kỹ thuật và công cụ phân tích dữ liệu nhằm mục đích hiểu và nâng cao khả năng học tập và giảng dạy.	Người học. Cài đặt học tập (Learning Settings) như thời hạn của các hoạt động, các tiêu chí đánh giá, thang điểm...
Khai thác dữ liệu giáo dục	Việc phát triển và đánh giá các phương pháp phân tích dữ liệu để khám phá dữ liệu giáo dục và sử dụng các phương pháp đó để hiểu rõ hơn về người học và môi trường giảng dạy.	Các phương pháp và kỹ thuật
Phân tích học thuật	Việc áp dụng các kỹ thuật và công cụ phân tích dữ liệu nhằm mục đích hỗ trợ các hoạt động ra quyết định.	Hoạt động ra quyết định

Bảng 3.

Ví dụ về phân tích ở mỗi cấp độ ứng dụng của DAHE

Cấp độ ứng dụng	Các bên giáo dục liên quan	Ví dụ về phân tích
Khóa học	Người học, giảng viên, trợ giảng, nghiên cứu viên.	- Mẫu hành vi học tập; - Mô hình tự điều chỉnh trong học tập; - Chương trình giảng dạy thông minh.
Bộ phận, phòng ban	Giảng viên, nghiên cứu viên, quản trị viên.	- Mô hình dự đoán; - Nhận dạng học sinh có nguy cơ; - Đánh giá hiệu suất hoặc thành tích.
Tổ chức - Khoa	Quản trị viên, nhà tài trợ.	- Mô hình luồng kiến thức; - Tối ưu hóa; - Phân bổ nguồn lực; - Dịch vụ tư vấn nghề nghiệp.
Vùng - quốc gia và quốc tế	Quản trị viên, nhà tài trợ, Chính phủ, quốc gia, cơ quan quản lý giáo dục	- Phân tích chéo giữa các tổ chức; - Hiệu quả hoạt động của tổ chức; - Hệ thống hỗ trợ quyết định cho việc hoạch định chính sách giáo dục; - Phân tích nhân khẩu học của các bên liên quan đến giáo dục.

Căn cứ vào mô hình DAHE của Nguyen và cộng sự (2020), nhóm tác giả đề xuất mô hình hệ thống tư vấn học tập ở cấp độ khóa học của mô hình DAHE như Hình 5, bao gồm ba phân hệ chính: (1) Phân hệ thu thập dữ liệu, (2) phân hệ xử lý, và (3) phân hệ phân phối thông tin.



Hình 5. Mô hình kiến trúc của hệ thống tư vấn học tập dựa trên cộng đồng người học đa tiêu chí

Đầu vào của hệ thống gồm các dữ liệu thu thập từ E-Learning và mạng xã hội (xem Mục 3.1) cũng như các quy định, quy chế về đào tạo, chương trình đào tạo. Đầu ra của hệ thống bao gồm các thông tin tư vấn về lộ trình học tập, nhóm học tập, lựa chọn môn học, tài nguyên môn học...

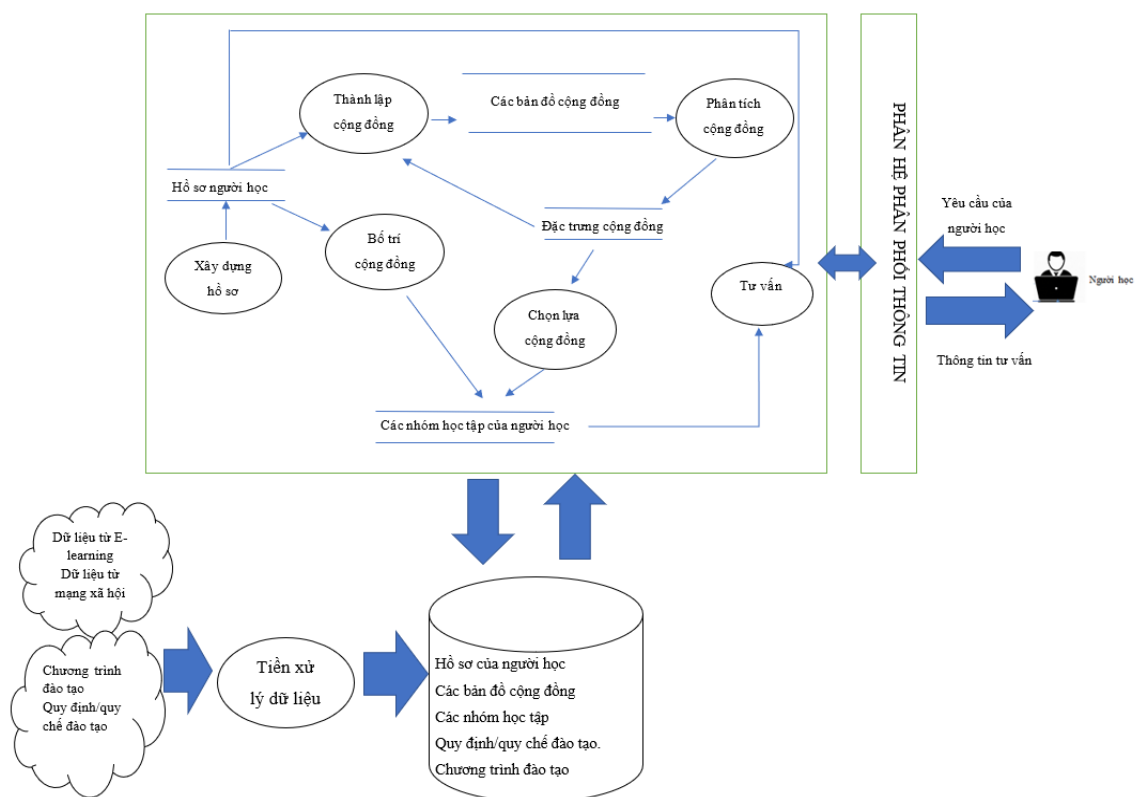
Hệ thống bao gồm ba phân hệ chính, bao gồm:

- *Phân hệ thu thập dữ liệu*: Đảm nhận việc thu thập, tiền xử lý dữ liệu đầu vào và lưu trữ dữ liệu tạo ra trong quá trình hệ thống vận hành.

- *Phân hệ xử lý*: Bao gồm phân hệ tư vấn và các phân hệ xử lý cơ sở.

- *Phân hệ phân phối thông tin*: Là các màn hình chức năng cho phép người học tương tác với hệ thống và nhận kết quả tư vấn.

Các dữ liệu và phân hệ xử lý của hệ thống được mô tả trong mô hình chức năng như Hình 6.



Hình 6. Mô hình chức năng hệ thống tư vấn học tập dựa trên cộng đồng người học đa tiêu chí

Bảng 4

Ý nghĩa của các ký hiệu được sử dụng trong Hình 6

Ký hiệu	Ý nghĩa
	Luồng xử lý
	Chức năng của hệ thống
	Dữ liệu phát sinh trong quá trình hệ thống vận hành
	Cơ sở dữ liệu chính
	Dữ liệu bên ngoài hệ thống
	Luồng tương tác giữa các phân hệ/giữa hệ thống với người dùng/ đọc và ghi dữ liệu

3.3.1. Các loại dữ liệu của hệ thống

Các loại dữ liệu của hệ thống bao gồm: Dữ liệu về hồ sơ người học, dữ liệu về cộng đồng người học (nhóm học tập), bản đồ cộng đồng, đặc trưng cộng đồng, các nhóm học tập của người học, dữ liệu về quy định/ quy chế và chương trình đào tạo.

- *Dữ liệu về hồ sơ của người học*: Sự thích nghi cá nhân trong đào tạo trực tuyến được dựa trên hồ sơ của người học, và thể hiện qua quá trình tương tác giữa người học và hệ thống. Cấu trúc hồ sơ người học của hệ thống bao gồm các yếu tố: Nhân khẩu học, kinh nghiệm học vấn, hoạt động học tập, nhu cầu và động cơ học tập, hoạt động trên mạng xã hội (xem Mục 3.1).

- *Dữ liệu về cộng đồng người học (nhóm học tập)*: Trong cách tiếp cận lọc cộng tác cổ điển được áp dụng trong các hệ thống tư vấn, các cộng đồng chỉ được xem như loại đối tượng tồn tại nhất thời, là kết quả trung gian của quá trình tính toán để tạo ra kết quả tư vấn sau cùng (Moghadam và cộng sự, 2019; Saied & Nasr, 2018). Ngược lại, các cộng đồng trong mô hình tư vấn sẽ được tổ chức như những đối tượng tồn tại một cách tường minh và bền vững từ khi bắt đầu được tạo lập và trong cả quá trình tiến hóa về sau (thêm, bớt thành viên). Khác với cách tiếp cận lọc cộng tác cổ điển, trong đó, mỗi người dùng chỉ thuộc một cộng đồng dựa trên tiêu chí duy nhất là phản hồi đối với tài nguyên học tập, mô hình tư vấn tổ chức các cộng đồng rất phong phú và đa dạng theo mô hình không gian cộng đồng đa tiêu chí (Nguyen & Nguyen, 2015). Trong mô hình tư vấn, mỗi đặc trưng trong hồ sơ người học đều có thể được dùng làm cơ sở để hình thành các tiêu chí thành lập cộng đồng. Hiển nhiên, tiêu chí thành lập cộng đồng có thể là sự kết hợp của nhiều đặc trưng khác nhau.

- *Bản đồ cộng đồng*: Ứng với mỗi tiêu chí cụ thể, hệ thống có thể tạo ra một phân hoạch gồm nhiều cộng đồng, mỗi bản đồ cộng đồng biểu diễn cho một phân hoạch (Nguyen và cộng sự, 2005). Ví dụ, với tiêu chí “chuyên ngành”, có thể tạo ra một phân hoạch gồm nhiều cộng đồng. Trong đó, mỗi cộng đồng gồm những sinh viên thuộc một chuyên ngành khác nhau. Với những tiêu chí phức tạp hơn, có thể tạo ra những phân hoạch gồm nhiều cộng đồng hơn.

- *Đặc trưng cộng đồng*: Chúng ta có thể xem đặc trưng của một cộng đồng là những thông tin mô tả một cách súc tích cho cộng đồng này (Harper và cộng sự, 2007). Về nguyên tắc, bản thân tiêu chí thành lập cũng có thể được dùng làm đặc trưng của cộng đồng. Tuy nhiên, những tiêu chí ban đầu này là những tiêu chí tĩnh còn hồ sơ của người học gồm những đặc trưng có thể thay đổi theo thời gian (xem Mục 3.1), nên dần dần, tiêu chí để thành lập ban đầu không còn phản ánh đúng hoàn toàn đặc trưng của cộng đồng nữa. Lúc này, hệ thống cần phải xây dựng các đặc trưng thật sự cho cộng đồng. Việc xây dựng lại đặc trưng cộng đồng góp phần cho việc bố trí người học vào các nhóm học tập phù hợp.

- *Các nhóm học tập của người học*: Trước hết, để đánh giá mức độ tương đồng giữa người học H và nhóm học tập N, hệ thống sẽ so khớp hồ sơ của H với đặc trưng của nhóm N, thay vì phải so khớp hồ sơ của H với hồ sơ của từng thành viên trong nhóm N đó để từ đó suy ra mức tương đồng “trung bình”. Ngoài ra, chính người học H cũng có thể tự đánh giá (một cách chủ quan) mức độ phù hợp giữa mình với nhóm N thông qua việc xem xét đặc trưng của nhóm N, để từ đó có thể chủ động quyết định có nên tham gia vào nhóm N hay không.

- *Dữ liệu về quy định/ quy chế và chương trình đào tạo*: Đây là dữ liệu đóng vai trò cơ sở pháp lý cho hệ thống tư vấn hoạt động. Ví dụ, tư vấn đăng ký môn học phải dựa vào chương trình đào tạo, quy định về thứ tự của các môn học, môn học trước, môn học tiên quyết, môn học song hành; số lượng môn tối thiểu, tối đa mà một người học có thể đăng ký trong một học kỳ; các quy định về học vượt, học trả nợ...

3.3.2. Các phân hệ xử lý cơ sở

Các phân hệ xử lý được trình bày trong phần này sẽ là cơ sở để thực hiện những chức năng tư vấn của hệ thống bao gồm: Xây dựng hồ sơ, thành lập cộng đồng, phân tích cộng đồng, bố trí cộng đồng cho người học, chọn lựa cộng đồng.

- *Xây dựng hồ sơ*: Chức năng của phân hệ này là khởi tạo, cập nhật giá trị của những đặc trưng trong hồ sơ của người học (xem Mục 2) bằng nhiều hình thức khác nhau như nhập số liệu (hồ sơ giáo vụ, kết quả học tập...) từ hệ thống E-Learning hoặc cho phép người học có thể trực tiếp thay đổi giá trị (nơi cư trú, nghề nghiệp...) thông qua các màn hình giao diện, cũng như khai thác các thông tin từ hoạt động trên mạng xã hội của người học. Riêng đối với những đặc trưng về thói quen học tập của người học, việc cập nhật giá trị sẽ được dựa trên sự khai thác thông tin trong những Log Files của hệ thống E-Learning.

- *Thành lập cộng đồng*: Chức năng của phân hệ này là tạo ra một bản đồ cộng đồng ứng với mỗi tiêu chí dựa trên việc phân tích hồ sơ của người học.

- *Phân tích cộng đồng*: Chức năng của phân hệ này là xây dựng và cập nhật đặc trưng cho các cộng đồng. Những đặc trưng này sẽ là một trong những cơ sở giúp cho hệ thống có thể sắp xếp người học vào các nhóm học tập một cách hiệu quả hơn. Ngoài ra, những đặc trưng cộng đồng cũng giúp cho người học có thể tự mình xem xét, đánh giá các nhóm học tập để quyết định có tham gia vào nhóm hay không. Như đã đề cập ở trên, vì đặc trưng của người học là yếu tố có thể thay đổi nên các đặc trưng của cộng đồng người học cũng có thể thay đổi, vì vậy, kết quả của phân hệ phân tích này có thể là đầu vào của phân hệ thành lập cộng đồng để cập nhật các bản đồ cộng đồng.

- *Bố trí cộng đồng cho người học*: Chức năng của phân hệ này là bố trí những người học vào các cộng đồng (nhóm học tập) đã được tạo lập. Thông thường, một người học có thể được hệ thống bố trí

vào nhiều nhóm học tập khác nhau (xem Mục 3.2). Bên cạnh những phương pháp bố trí người học vào cộng đồng trong cách tiếp cận lọc cộng tác (Rashid và cộng sự, 2002), mô hình tư vấn cung cấp thêm hai cơ chế để giải quyết vấn đề này: (1) Trước tiên, đối với loại cộng đồng mà tiêu chí thành lập có thể được xác định rõ ràng (Ví dụ, những người là giáo viên, độ tuổi trung niên và cư trú ở TP.HCM), và trong quá trình tiến hóa của cộng đồng (thêm bớt thành viên, cập nhật đặc trưng cộng đồng) thì mức độ phù hợp có thể được đánh giá dựa trên việc so sánh các giá trị đặc trưng của người học với đặc trưng của cộng đồng đó (ví dụ, một giáo viên 43 tuổi ở Đồng Nai vẫn có thể được xem là phù hợp với cộng đồng vì thỏa mãn “gần hết” tiêu chí; (2) đối với các cộng đồng thuộc loại phức tạp (không theo cách ở trên) thì mô hình tư vấn sẽ dựa trên đặc trưng của cộng đồng là tập hợp những đánh giá tiêu biểu của cộng đồng này đối với các tài nguyên (Harper và cộng sự, 2007), được chọn lọc từ ma trận đánh giá (Moghadam và cộng sự, 2019), và thể hiện mối quan tâm của cộng đồng (ví dụ, từ thói quen học tập hoặc những đánh giá tiêu biểu của các thành viên trong một nhóm về các môn học, hệ thống có thể xác định được cộng đồng này rất quan tâm đến môn Cơ sở dữ liệu hoặc Đại số tuyến tính). Trên cơ sở đó, mức độ phù hợp của một người học đối với một nhóm học tập nào đó có thể được đánh giá dựa trên sự tương đồng giữa hồ sơ của người học với đặc trưng của nhóm này.

- *Chọn lựa cộng đồng*: Chức năng của phân hệ này chỉ đơn giản là cung cấp một số màn hình giao diện và tiện ích để giới thiệu các bản đồ cộng đồng cùng với những đặc trưng để giúp cho người học có thể tự chọn lựa tham gia vào các cộng đồng (nhóm học tập) phù hợp.

3.3.3. Phân hệ tư vấn

Đây là phân hệ quan trọng nhất của mô hình tư vấn, bao gồm các chức năng tư vấn thông tin như: Tư vấn đăng ký môn học, tư vấn cách thức học tập, tư vấn tài nguyên học tập, tư vấn nhóm học tập.

- *Tư vấn đăng ký môn học*: Hình thức tư vấn học tập này thường được thực hiện vào đầu khóa học hay đầu học kỳ, nhằm giúp cho người học có thể đăng ký những môn học phù hợp với bản thân, số lượng môn học lý và có một thứ tự ưu tiên trên các môn có thể chọn để đăng ký. Chức năng tư vấn đăng ký môn học được thực hiện dựa trên những cơ sở chính là: Quy chế (quy định về số lượng môn tối thiểu và tối đa, quy định về môn học tiên quyết), hồ sơ của người học (nền tảng kiến thức, khả năng, điều kiện và thói quen học tập...), cộng đồng (những người học tương đồng và đạt kết quả học tập tốt).

- *Tư vấn cách thức học tập*: Cách thức học tập ở đây bao gồm các thông tin như: Thời gian tối thiểu cần dành cho môn học/ chủ đề, nên học tối thiểu bao nhiêu buổi online, thời gian trung bình mỗi lần học, phân bố thời gian học cho các chương như thế nào... Tất cả những thông tin này đều được khai thác từ kinh nghiệm của cộng đồng, nghĩa là xem cộng đồng đã học tập môn này như thế nào để tư vấn cho người học tương tự như vậy. Hình thức tư vấn này có thể được thực hiện vào đầu khóa học, sau khi đăng ký các môn nhằm giúp cho người học có thể xây dựng kế hoạch học tập phù hợp với điều kiện của cá nhân. Ngoài ra, chức năng tư vấn này cũng có thể được thực hiện trong suốt thời gian khóa học như một sự giám sát, so sánh những gì đã tư vấn với tình hình học tập để cảnh báo cho người học khi cần thiết.

- *Tư vấn tài nguyên học tập*: Tư vấn tài nguyên học tập có thể thực hiện trong suốt quá trình học tập và cũng thực hiện tương tự như trong các hệ thống tư vấn thông tin (Saied & Nasr, 2018). Dựa trên hồ sơ của người học, những người triển khai hệ thống có thể chọn một hay phối hợp nhiều thuật toán thuộc cách tiếp cận lọc thông tin theo nội dung (Content-Based Filtering), hoặc lọc thông tin theo

sự cộng tác (Collaborative Filtering), căn cứ vào các cộng đồng mà người học thuộc về để cung cấp những tư vấn về tài nguyên học tập phù hợp.

- *Tư vấn nhóm học tập*: Học tập theo nhóm là một hoạt động rất quan trọng trong E-Learning. Hoạt động này tạo điều kiện trao đổi kiến thức giữa những người học với nhau, làm gia tăng sự tích cực trong học tập. Tuy nhiên, trong môi trường học tập ảo, người học sẽ khó xác định được nhóm học tập nào thực sự phù hợp với mình vì ít có sự tương tác trực tiếp với bạn đồng học cụ thể. Như vậy, vai trò của hệ thống là phải tư vấn cho người học tham gia vào những nhóm học tập phù hợp, hay nói khác đi, hệ thống cần phải đánh giá được người học này có phù hợp với một nhóm học tập nào đó hay không? Điều này có thể thực hiện tự động thông qua chức năng bố trí cộng đồng hoặc cung cấp thông tin để người học tự chọn nhóm học tập phù hợp thông qua chức năng chọn lựa cộng đồng đã trình bày ở trên.

4. Kết luận

Cùng với sự phát triển của công nghệ thông tin, hệ thống đào tạo trực tuyến ngày càng được nghiên cứu và ứng dụng mạnh mẽ để đáp ứng nhu cầu học tập mọi lúc, mọi nơi của người học. Tuy nhiên, trong môi trường học tập ảo rộng lớn, người học dễ bị lạc lõng, mất phương hướng vì không có giảng viên, không có bạn đồng học cụ thể, không biết nên học tập theo cách thức như thế nào, học nhóm với những ai, gặp khó khăn trong việc đánh giá mức độ cần thiết và thứ tự ưu tiên của các tài liệu học tập... Từ đó dẫn đến tình trạng người học bị cô lập, thụ động và suy giảm động lực học tập. Hơn thế nữa, đại dịch Covid-19 dẫn đến việc tương tác trực tiếp trong hoạt động giảng dạy và học tập càng bị giới hạn do các hình thức giãn cách hoặc cách ly xã hội. Trong bối cảnh đó, các nghiên cứu về hệ thống đào tạo trực tuyến theo hướng cá nhân hóa gặp phải hai vấn đề: (1) Thứ nhất, chưa khai thác nhiều những đặc trưng thu thập được từ việc phân tích quá trình người học tương tác với hệ thống; (2) thứ hai, các nghiên cứu về sự thích nghi cộng đồng trong hệ thống đào tạo cá nhân hóa cũng chưa chú trọng đến việc người học có thể tham gia nhiều cộng đồng được xây dựng dựa trên nhiều tiêu chí khác nhau và được cập nhật liên tục như: Thông tin về thân nhân, mục tiêu học tập, kết quả học tập, tần suất truy cập khóa học trực tuyến... Từ những nhận định trên, mục tiêu chính của bài báo là đề xuất mô hình tư vấn học tập có thể cập nhật liên tục hồ sơ đặc trưng trong suốt quá trình học tập và cung cấp cho người học các kết quả tư vấn đa dạng như: Cách thức học tập, tài nguyên học tập, lựa chọn môn học, gợi ý nhóm học tập... từ nhiều cộng đồng khác nhau để giải quyết vấn đề khó khăn của người học khi tự học trong môi trường học tập ảo.

Bài báo đã mô tả kiến trúc và chức năng của mô hình hệ thống tư vấn học tập trong đào tạo trực tuyến dựa trên cộng đồng người học đa tiêu chí cùng các loại dữ liệu cần có. Mô hình được đề xuất đã đặt ra nhiều hướng phát triển cũng như các vấn đề cần giải quyết để có thể hiện thực hóa. Cụ thể:

- *Thứ nhất*, vấn đề tích hợp mô hình vào E-Learning. Hiện nay, hệ thống E-Learning tuy được xây dựng trên nhiều nền tảng khác nhau như: Moodle, Coursera, Udemy, eDX nhưng đều phát triển theo hướng quản lý đào tạo (Learning Management System) chứ không phải theo hướng cá nhân hóa (Personalized Learning System).

- *Thứ hai*, khai thác dữ liệu từ mạng xã hội. Có thể thấy, ngoài vấn đề sử dụng mạng xã hội để giải trí, mua sắm hoặc các vấn đề khác thì ngày càng có nhiều nhóm học tập được hình thành giữa người học với nhau hoặc giữa giảng viên và người học. Bối cảnh đó đặt ra vấn đề khai thác dữ liệu từ

mạng xã hội một cách hiệu quả để tạo nguồn dữ liệu đặc trưng cho hồ sơ người dùng trong mô hình tư vấn được đề xuất.

- *Thứ ba*, đánh giá chất lượng của kết quả tư vấn. Mô hình hoạt động trên nguyên tắc cho phép người dùng tham gia nhiều cộng đồng, do đó cũng sẽ nhận được nhiều tư vấn khác nhau, thậm chí có thể là trái ngược từ các cộng đồng khác nhau.

- *Thứ tư*, phát triển các phân hệ hỗ trợ giảng dạy và quản lý chuyên môn. Trong một hệ thống đào tạo, ngoài người học, còn có giảng viên và các nhà quản lý. Vì vậy, mô hình cần mở rộng thêm các tính năng hỗ trợ cho hai đối tượng này.

- *Cuối cùng*, là đánh giá tính khả thi và phương án cũng như điều kiện triển khai của mô hình tư vấn.

Lời cảm ơn

Bài báo này được tài trợ bởi Trường Đại học Kinh tế TP. Hồ Chí Minh theo Đề tài NCKH cấp trường, mã số: CS-2021-52, tên đề tài: “Xây dựng mô hình tư vấn học tập trên hệ thống đào tạo trực tuyến dựa trên cộng đồng người học đa tiêu chí”. Chủ nhiệm đề tài: ThS. Bùi Xuân Huy.

Tài liệu tham khảo

- Abderrahim, N., & Benslimane, S. M. (2015). Towards Improving Recommender System: A Social Trust-Aware Approach. *International Journal of Modern Education Computer Science*, 7(2), 8–15
- Amane, M., Aissaoui, K., & Berrada, M. (2021). *A multi-agent and content-based course recommender system for university e-learning platforms*. Paper presented at the 1st International Conference on Digital Technologies and Applications.
- Basham, J. D., Hall, T. E., Carter Jr, R. A., & Stahl, W. M. (2016). An operationalized understanding of personalized learning. *Journal of Special Education Technology*, 31(3), 126–136.
- Biasini, M., Carmignani, V., Ferro, N., Filianos, P., Maistro, M., & Di Nunzio, G. M. (2021). *FullBrain: A social E-Learning platform*. Paper presented at the IRCDL 2021.
- Breese, J. S., Heckerman, D., & Kadie, C. (2013). *Empirical analysis of predictive algorithms for collaborative filtering*. Retrieved from <https://arxiv.org/abs/1301.7363>
- Brusilovski, P., Kobsa, A., & Nejdl, W. (2007). *The Adaptive Web: Methods and Strategies of Web Personalization* (Vol. 4321). Springer-Verlag Berlin Heidelberg.
- Brusilovskiy, P. (1994). The construction and application of student models in intelligent tutoring systems. *Journal of Computer and System Sciences International*, 32(1), 70–89.
- Brusilovsky, P. (1998). Methods and techniques of adaptive hypermedia. In P. Brusilovski, A. Kobsa, & J. Vassileva, *Adaptive Hypertext and Hypermedia* (pp. 1–43). Springer.
- Brusilovsky, P., & Millán, E. (2007). User models for adaptive hypermedia and adaptive educational systems. In P., Brusilovski, A. Kobsa, & W. Nejdl (Eds.), *The Adaptive Web: Methods and Strategies of Web Personalization* (Vol. 4321) (pp. 3–53). Springer-Verlag Berlin Heidelberg.

- Burke, R. (2007). Hybrid web recommender systems. In P., Brusilovski, A. Kobsa, & W. Nejdl (Eds.), *The Adaptive Web: Methods and Strategies of Web Personalization* (Vol. 4321) (pp.377–408). Springer-Verlag Berlin Heidelberg.
- Cuellar, M. P., Delgado, M., & Pegalajar, M. (2011). Improving learning management through semantic web and social networks in E-learning environments. *Expert Systems with Applications*, 38(4), 4181–4189.
- Delic, A., Neidhardt, J., Nguyen, T. N., & Ricci, F. (2018). An observational user study for group recommender systems in the tourism domain. *Information Technology & Tourism*, 19(1), 87–116.
- Deshpande, M., & Karypis, G. (2004). Item-based top-n recommendation algorithms. *ACM Transactions on Information Systems*, 22(1), 143–177.
- Feng, H., Tian, J., Wang, H. J., & Li, M. (2015). Personalized recommendations based on time-weighted overlapping community detection. *Information Management*, 52(7), 789–800.
- Feng, J., Xia, Z., Feng, X., & Peng, J. (2021). RBPR: A hybrid model for the new user cold start problem in recommender systems. *Knowledge-Based Systems*, 214, 106732.
- Harper, F. M., Sen, S., & Frankowski, D. (2007). *Supporting social recommendations with activity-balanced clustering*. Paper presented at the 2007 ACM Conference on Recommender Systems (pp. 165–168). doi: 10.1145/1297231.1297262
- Hauger, D., & Köck, M. (2007). *State of the Art of Adaptivity in E-Learning Platforms*. Paper presented at the LWA. Retrieved from <http://users.informatik.uni-halle.de/~lwa07/abis07/Hauger.pdf>
- Joy, J., & Raj, N. S. (2019). *An ontology model for content recommendation in personalized learning environment*. Paper presented at the Second International Conference on Data Science, E-Learning and Information Systems. doi: 10.1145/3368691.3368700
- Khosravi, H., Sadiq, S., & Gasevic, D. (2020). *Development and adoption of an adaptive learning system: Reflections and lessons learned*. Proceedings of the 51st ACM Technical Symposium on Computer Science Education (pp. 58–64). doi: 10.1145/3328778.3366900
- Kim, S.-C., Sung, K.-J., Park, C.-S., & Kim, S. K. (2016). Improvement of collaborative filtering using rating normalization. *Multimedia tools Applications*, 75(9), 4957–4968.
- Kulkarni, P. V., Rai, S., & Kale, R. (2020). *Recommender system in elearning: A survey*. Proceeding of International Conference on Computational Science and Applications (pp. 119–126). doi: 10.1007/978-981-15-0790-8_13
- Kuzelewska, U. (2021). *Quality of Recommendations and Cold-Start Problem in Recommender Systems Based on Multi-clusters*. Paper presented at the International Conference on Computational Science. doi: 10.1007/978-3-030-77964-1_6
- Le, D. L., Nguyen, A.-T., Nguyen, D.-T., Tran, V.-H., & Hunger, A. (2010). *A Survey of Applying User Profile in the Adaptive Instructional Systems*. Paper presented at the Proceedings of the 5th International Conference on ELearning, Penang, Malaysia.
- Le, D. L., Nguyen, A. T., Nguyen, D. T., & Hunger, A. (2008). *Learner Profile supports interaction between objects in e-Learning System*. Paper presented at the Proceedings of the 7th European Conference on e-Learning, Ayia Napa, Cyprus.

- Liao, S.-H., & Ho, C.-H. (2021). Mobile payment and mobile application (app) behavior for online recommendations. *Journal of Organizational End User Computing*, 33(6), 1–26.
- Liu, J., Tang, M., Zheng, Z., Liu, X., & Lyu, S. (2015). Location-aware and personalized collaborative filtering for web service recommendation. *IEEE Transactions on Services Computing*, 9(5), 686–699.
- Madani, Y., Erritali, M., & Bengourram, J. (2019). *A recommender approach for an e-learning platform based on social network analysis and collaborative filtering*. Paper presented at the International Conference on Advanced Intelligent Systems for Sustainable Development. doi: 10.1007/978-3-030-36653-7_4
- Madani, Y., Erritali, M., Bengourram, J., & Sailhan, F. (2019). Social collaborative filtering approach for recommending courses in an E-learning platform. *Procedia Computer Science*, 151, 1164–1169.
- Mawane, J., Naji, A., & Ramdani, M. (2020). *Unsupervised deep collaborative filtering recommender system for E-Learning platforms*. Paper presented at the International Conference on Smart Applications and Data Analysis.
- Moghadam, P. H., Heidari, V., Moeini, A., & Kamandi, A. (2019). An exponential similarity measure for collaborative filtering. *SN Applied Sciences*, 1(10), 1–4.
- Montaner, M., López, B., & de La Rosa, J. L. (2003). A taxonomy of recommender agents on the internet. *Artificial Intelligence Review*, 19(4), 285–330.
- Nawaz, M., Motiwalla, L., & Deokar, A. V. (2018). *Adaptive user interface for a personalized mobile banking app*. Paper presented at the Adjunct Publication of the 26th Conference on User Modeling, Adaptation and Personalization.
- Nguyen, A.-T., Denos, N., & Berrut, C. (2005). *Cartes de communautés pour l'adaptation interactive de profils dans un système de filtrage d'information*. Paper presented at the Congrès INFORSID 2005. Retrieved from <https://core.ac.uk/download/pdf/51956514.pdf>
- Nguyen, A., Gardner, L., & Sheridan, D. (2020). Data analytics in higher education: An integrated view. *Journal of Information Systems Education*, 31(1), 61.
- Nguyen, T. N., & Nguyen, A. T. (2015). Weighing the role of multi-criteria communities for recommender systems. *International Journal of Intelligent Engineering Informatics*, 3(4), 330–348.
- Nguyen, T. N., & Ricci, F. (2018). A chat-based group recommender system for tourism. *Information Technology & Tourism*, 18(1), 5–28.
- Patil, N. D., & Bhosale, D. (2017). Providing highly accurate service recommendation over big data using adaptive system. *International Research Journal of Engineering and Technology*, 4(7), 1800–1803.
- Pazzani, M. (2007). Content based Recommendation Systems. In P., Brusilovski, A. Kobsa, & W. Nejdl (Eds.), *The Adaptive Web: Methods and Strategies of Web Personalization* (Vol. 4321) (pp. 325–341). Springer-Verlag Berlin Heidelberg.
- Rashid, A. M., Albert, I., Cosley, D., Lam, S. K., McNee, S. M., Konstan, J. A., & Riedl, J. (2002). *Getting to know you: Learning new user preferences in recommender systems*. Paper presented at

- the Proceedings of the 7th International Conference on Intelligent User Interfaces. Retrieved from <http://www.cs.cornell.edu/~danco/research/papers/getting-to-know.pdf>
- Saied, M., & Nasr, M. (2018). Blended learning model supported by recommender system and up-to-date technologies. *International Journal of Advanced Networking Applications*, 10(2), 3829–3832.
- Shao, Y., & Xie, Y.-H. (2019). *Research on cold-start problem of collaborative filtering algorithm*. Proceedings of the 2019 3rd International Conference on Big Data Research (pp. 67–71). doi: 10.1145/3372454.3372470
- Shu, J., Shen, X., Liu, H., Yi, B., & Zhang, Z. (2018). A content-based recommendation algorithm for learning resources. *Multimedia Systems*, 24(2), 163–173.
- Vesin, B., Mangaroska, K., & Giannakos, M. (2018). Learning in smart environments: User-centered design and analytics of an adaptive learning system. *Smart Learning Environments*, 5(1), 1–21.
- Wang, H., Amagata, D., Makeawa, T., Hara, T., Hao, N., Yonekawa, K., & Kurokawa, M. (2020). A DNN-Based cross-domain recommender system for alleviating cold-start problem in E-Commerce. *IEEE Open Journal of the Industrial Electronics Society*, 1, 194–206.
- Yang, X., Guo, Y., Liu, Y., & Steck, H. (2014). A survey of collaborative filtering based social recommender systems. *Computer communications*, 41, 1–10.
- Zhang, L., Basham, J. D., & Yang, S. (2020). Understanding the implementation of personalized learning: A research synthesis. *Educational Research Review*, 31, 100339.