

# XÂY DỰNG MÔ HÌNH ĐẶC TRƯNG NGƯỜI HỌC TRONG ĐÀO TẠO TRỰC TUYẾN THÍCH NGHI

*Lê Đức Long*

*Võ Thành C*

*Nguyễn An Tế*

*Trần Văn Hạo*

## TÓM TẮT

Trong ngữ cảnh đào tạo trực tuyến, việc xây dựng một hệ thống đào tạo thích nghi với từng cá nhân người học là yêu cầu cần thiết. Hiện nay trong các hệ thống đào tạo trực tuyến thích nghi, mô hình đặc trưng người dùng (user profile hay user model) đang được nghiên cứu chủ yếu nhằm cung cấp những tài nguyên học tập sao cho phù hợp với khả năng và nền tảng kiến thức của từng người học.

Trong bài báo này, chúng tôi đề xuất một mô hình đặc trưng người học nhằm hỗ trợ nhiều hoạt động giảng dạy và học tập trong đào tạo trực tuyến thích nghi. Mô hình đề xuất được xây dựng dựa trên một số nghiên cứu về tâm lý giáo dục và dựa trên một khảo sát thực tế trên các sinh viên của Đại học Sư phạm Thành phố Hồ Chí Minh.

**Từ khoá:** E-learning system, Adaptive Hypermedia System (AHS), user profile, learner profile.

## ABSTRACT

In the context of on-line training (e-Learning), building of the e-Learning system adapted to the individual learner is necessary. With the Adaptive e-Learning system (AeLS) now, learner profile (learner model) is studying to provide the learning materials which are suitable with learner's ability and background.

In this paper, we propose a model of learner profile to support teaching and learning activities in on-line training environment. The proposed model is based on some researches of educational psychology and a real-survey to the students of HCMC University of Pedagogy, Vietnam.

**Keywords:** E-learning system, Adaptive Hypermedia System (AHS), user profile, learner profile.

## I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Một hệ thống đào tạo trực tuyến (E-learning), ngoài các yếu tố không thể thiếu như ở một lớp học truyền thống, còn bao gồm các thành phần khác như: bộ phận xây dựng chương trình, công cụ hỗ trợ thiết kế bài giảng, công cụ hỗ trợ học tập, hệ thống quản lý nội dung, hệ thống quản lý học tập, ngân hàng kiến thức, ngân hàng bài giảng điện tử và cổng thông tin (portal) [2].

Trong các thành phần của E-Learning, cổng thông tin mà thường được xây dựng dưới dạng hệ thống quản lý đào tạo (*Learning Management System - LMS*) đóng vai trò chủ đạo. Đây chính là hạ tầng cơ sở cho mọi tương tác trong hình thức đào tạo trực tuyến. Chúng ta có thể kể ra một số hệ thống LMS phổ biến hiện nay như Moodle, Atutor, Dokeos và Ilias [2]. Nhìn chung trong các hệ thống này, mọi người học đều được đối xử như nhau theo hình thức “one size fits all” [3], nghĩa là tất cả đều được cung cấp cùng chung các tài liệu và dịch vụ học tập, không phân biệt nền tảng kiến thức, mục tiêu học tập, thói quen và sở thích. Việc thiếu tính thích nghi đối với từng cá nhân người học là một trong những yếu tố làm giảm đáng kể hiệu quả học tập trong đào tạo trực tuyến. Việc thiếu tính thích nghi cá nhân còn thể hiện ở chỗ các hướng dẫn cho người học đóng khung hoàn toàn trong những kịch bản do giảng viên hay người soạn nội dung khoá học qui định, không suy

diễn từ trong quá trình học (*run-time learning*) một cách linh hoạt dựa trên những hoạt động của cá nhân người học.

Trong thời gian gần đây, các hệ thống thích nghi cá nhân (*Personal Systems*) được nghiên cứu và ứng dụng trong nhiều lãnh vực như thương mại điện tử (*e-Commerce*), tìm kiếm thông tin (*Information Retrieval*) và cả trong đào tạo trực tuyến. Trong những hệ thống này, mỗi người sử dụng sở hữu một thành phần mô tả đặc trưng (*user profile*) mà tùy theo lãnh vực ứng dụng sẽ bao gồm những thông tin khác nhau mô tả về mình như: thông tin cá nhân (họ tên, tuổi, nghề nghiệp, ...), trình độ học vấn, mục tiêu, sở thích, thói quen, ... [4], [13]. Sau đó hệ thống sẽ thường xuyên cung cấp những thông tin hay tài nguyên và dịch vụ phù hợp với đặc trưng của từng cá nhân. Đặc trưng người học trong các hệ thống E-Learning hiện nay chủ yếu chỉ gồm kiến thức người học (*knowledge*), sở thích (*interests*), mục tiêu (*goals*), kiến thức nền (*background*) và đặc điểm cá nhân (*individual traits*) [7], [8]. Các thông tin này được thể hiện một cách “xơ cứng” nên dẫn đến hạn chế trong việc khai thác profile của hệ thống, người học sẽ không được cung cấp những tài nguyên học tập phù hợp với bản thân.

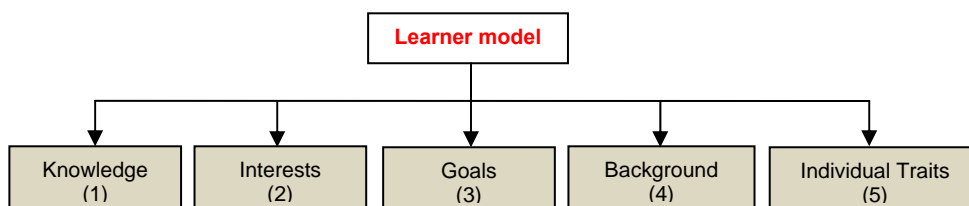
Từ đó, chúng tôi đề xuất một mô hình đặc trưng người học (*learner profile/ learner model*) ở mức độ “mịn hơn”, chi tiết hơn nhằm mục đích nâng cao hiệu quả học tập trong đào tạo trực tuyến. Từ đây về sau, đôi khi chúng tôi sẽ dùng chung thuật ngữ “profile” để chỉ “user profile” hay “learner profile”, nếu không gây ra sự hiểu lầm nào.

## II. HIỆN TRẠNG NGHIÊN CỨU VỀ LEARNER PROFILE

Colin Smythe và cộng sự đã đưa ra một mô hình LIP (*IMS Learner Information Package*) để mô tả những đặc trưng riêng của người học nhằm mục đích ghi nhận và quản lý quá trình học tập, mục tiêu, kiến thức của người học [10]. Tuy nhiên mục tiêu chính của LIP vẫn là lưu trữ và trao đổi thông tin của người học giữa các hệ thống một cách dễ dàng và linh hoạt như trong các hệ quản trị đào tạo, hệ thống thông tin sinh viên (*student information system*), hệ quản trị tri thức (*knowledge management system*), ....

Gần đây, sự phát triển của các hệ thống thích nghi siêu truyền thông (*Adaptive Hypermedia System – AHS*) hay hệ thống đào tạo thích nghi siêu truyền thông (*Adaptive Educational Hypermedia System – AEHS*) cũng đã áp dụng learner model để cung cấp sự thích nghi điều hướng và thích nghi nội dung đối với người dùng. Learner model trong các AHS/AEHS hiện nay thường được xây dựng dựa vào năm đặc điểm: *Knowledge*, *Interests*, *Goals*, *Background*, và *Individual Traits* [7], [8].

*Knowledge* (*kiến thức*), chính là kiến thức của người học về chủ đề đang được dạy hoặc nội dung kiến thức đang được trình bày. Đây là đặc điểm quan trọng nhất của người học đối với hệ thống đào tạo trực tuyến. Kiến thức của người học là thuộc tính có thể thay đổi, đôi khi gia tăng (do học thêm) hoặc giảm bớt (do quên) từ chủ đề này sang chủ đề khác trong cùng một nội dung học. Điều này có nghĩa là một hệ thống thích nghi sẽ dựa vào kiến thức của người học để nhận biết sự thay đổi trong trạng thái kiến thức của họ và dựa vào đó để cập nhật profile. Để biểu diễn thành phần kiến thức người học, các hệ thống có thể sử dụng các dạng mô hình như: *scalar model*, *overlay model* (được sử dụng phổ biến nhất), *bug model*, và *genetic model* [8].



Hình 1. Mô hình đặc trưng người dùng trong các AHS/AEHS

Interests (mối quan tâm), được xem là thành phần quan trọng duy nhất của profile trong các hệ thống tìm kiếm thông tin và tinh lọc thông tin thích nghi (*adaptive information retrieval, filtering systems*) khi phải làm việc với một khối lượng lớn thông tin, đồng thời thành phần này cũng rất được quan tâm trong profile của các hệ thống tư vấn Web (*Web recommender systems*). Nhưng ngược lại, các AHS và AEHS ban đầu ít chú ý đến thành phần này, mà lại quan tâm đến mục tiêu học tập (*learning goals*) của người học khi thể hiện tuần tự các nội dung dạy học (*sequencing educational content*). Tuy nhiên, thành phần interests hiện đang dần dần được quan tâm nhiều hơn để trở thành bộ phận không kém phần quan trọng trong profile của các hệ thống AHS. Những hệ thống AHS sử dụng nhiều cách tiếp cận mới để biểu diễn thành phần interests, ví dụ như keyword-level approach, concept-level approach và concept overlay approach [8].

Goals (mục đích), biểu diễn mục đích tức thời cho một tác vụ của người học bên trong hệ thống thích nghi. Tùy thuộc vào từng loại hệ thống mà thành phần này có thể là một mục tiêu của công việc (trong một hệ thống ứng dụng), một nhu cầu thông tin tức thời (trong hệ thống truy cập thông tin), hay một mục tiêu học tập (trong hệ thống đào tạo). Goals là thành phần có nhiều khả năng thay đổi nhất, nó hầu như luôn luôn thay đổi khi chuyển từ một nội dung học này sang một nội dung học khác và cũng có thể thay đổi nhiều lần bên trong một nội dung học. Goals thường được biểu diễn bằng mô hình goal catalog approach hay goal hierarchy approach [8].

Background (kiến thức nền), là một tên chung cho tập hợp các đặc trưng liên quan đến kinh nghiệm trước đó của người học và những đối tượng liên quan. Backgrounds có thể được dùng trong hệ thống Web thích nghi bao gồm nghề nghiệp, những chức danh và nhiệm vụ đã làm, kinh nghiệm làm việc trong những lĩnh vực liên quan, .... Thành phần này thường ổn định (không thay đổi trong suốt quá trình làm việc với hệ thống) và thường được khai báo một cách tường minh bởi người dùng hơn là được suy diễn trong quá trình tương tác với hệ thống [8].

Individual Traits (đặc điểm cá nhân), bao gồm các đặc điểm của người học mà có thể dùng để thể hiện tính cá nhân của mỗi người học. Xét trong phạm vi các hệ thống thích nghi về giáo dục, với nhiều loại khác nhau của đặc điểm người dùng (theo tâm lý học), việc mô hình hoá individual traits hiện nay chỉ tập trung chú ý đến hai nhóm: kiểu nhận thức (*cognitive styles*) và kiểu học (*learning styles*). Trong những nghiên cứu gần đây, ngày càng có nhiều hệ thống đặc biệt quan tâm đến thành phần individual traits. Tuy nhiên, tất cả các công trình này vẫn chưa đưa ra được một mô hình rõ ràng cho cognitive styles và learning styles, và có thể nói rằng vấn đề này hiện vẫn còn đang bỏ ngõ và chưa giải quyết được một cách có hệ thống [8].

Xuất phát từ hiện trạng nêu trên, ở góc độ sư phạm, chúng tôi đề xuất một cấu trúc chung cho learner profile ứng dụng trong hệ thống đào tạo trực tuyến thích nghi (Adaptive E-Learning System – AeLS). Mô hình này được xây dựng dựa trên một số nghiên cứu liên quan của khoa Tâm lý – Giáo dục của trường ĐH Khoa học Xã hội Nhân văn, trường ĐH Sư phạm Tp. HCM [11], [12] cùng với một cuộc khảo sát thực tiễn trên 166 sinh viên của trường ĐH Sư phạm Tp.HCM [9].

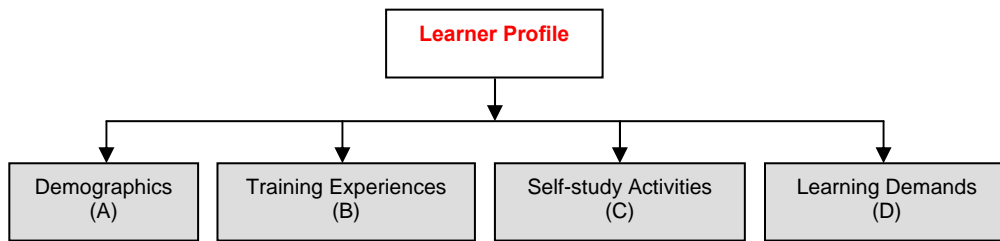
### III. MÔ HÌNH LEARNER PROFILE

Mô hình learner profile do chúng tôi đề xuất gồm: cấu trúc, biểu diễn hình thức, khởi tạo và cập nhật.

#### 1. Cấu trúc

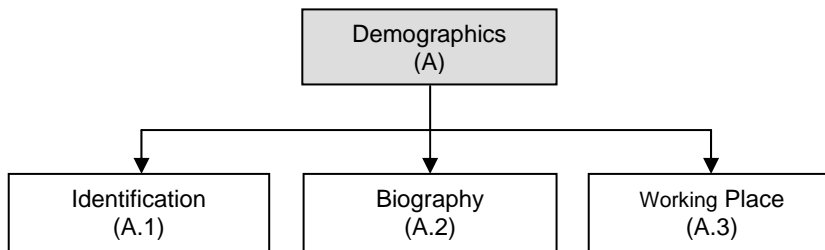
Cấu trúc learner profile do chúng tôi đề xuất bao gồm các thành phần: thông tin về nhân khẩu (*Demographics*), kinh nghiệm học vấn (*Training Experiences*), hoạt động tự học (*Self-study Activities*), nhu cầu và động cơ học tập (*Learning Demands*) (xem hình 2). Cấu trúc này sẽ làm cơ sở cho hệ thống đào tạo trực tuyến thích nghi sẽ được giới thiệu trong phần 4.1. Ngoài các thông tin thường gặp trong profile của các AHS/AEHS đã khảo sát, cấu trúc của chúng tôi còn có thêm một

số thông tin chuyên biệt được đưa vào để phù hợp với môi trường tự học qua mạng với sự trợ giúp của máy tính, cùng với các hoạt động hỗ trợ dạy-học.



Hình 2. Cấu trúc tổng quát của Learner profile được đề xuất

**A. Thông tin về nhân khẩu (Demographics)** bao gồm: thông tin nhận dạng (*Identification*), thông tin về lý lịch bản thân (*Biography*), và thông tin về nơi đào tạo/làm việc (*Working Place*).



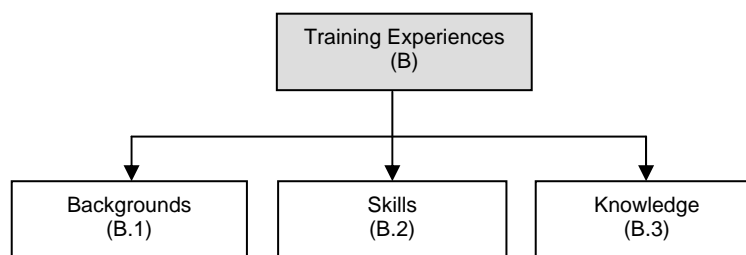
Hình 3. Thông tin cá nhân

A.1) Thông tin nhận dạng bao gồm: họ tên (*Full\_name*), giới tính (*Gender*), độ tuổi (*Age*), mã số sinh viên (*ID*), địa chỉ Email (*Email*), và số điện thoại (*Phone*).

A.2) Thông tin về lý lịch bản thân (*Biography*) bao gồm: nguồn gốc cư trú (*Native\_Country*), đang sống ở (*Living\_at*), cùng sống với (*Living\_with*), mức sống bản thân (*Individual*), tình trạng hôn nhân (*Marriage*).

A.3) Thông tin về nơi đào tạo/làm việc bao gồm: trường (*Institute*), lớp (*Class*), ngành đào tạo (*Speciality*).

**B. Thông tin về kinh nghiệm học vấn (Training Experiences)** bao gồm: mức độ kiến thức đã biết (*Backgrounds*), kỹ năng đã có (*Skills*), kiến thức về chủ đề hiện tại (*Knowledge*).



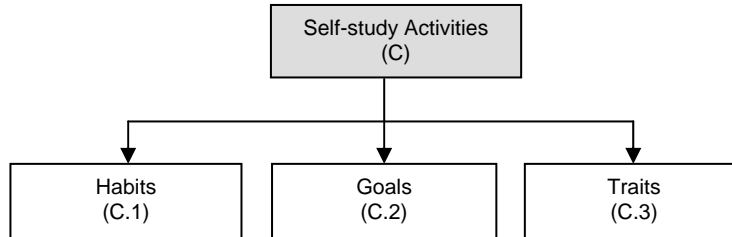
Hình 4. Thông tin về học vấn

(B.1) Mức độ kiến thức đã biết bao gồm: xếp loại tốt nghiệp trung học phổ thông (*Old\_Grade*), kết quả học tập hiện tại (*Current\_Result*), loại trường học (*Institute\_Type*), loại ngành học (*Speciality\_Type*), loại hình đào tạo (*Training\_Style*), nghề nghiệp hiện tại (*Current\_Working*).

(B.2) *Kỹ năng đã có* bao gồm: kỹ năng sử dụng máy tính (*PC\_Skill*), kỹ năng về ứng dụng tin học văn phòng (*Office\_Skill*), kỹ năng về sử dụng internet (*Web\_Skill*).

(B.3) *Kiến thức về chủ đề hiện tại* bao gồm: kiến thức về chủ đề đang học (*Subject\_Knowledge*), kỹ năng về chủ đề đang học (*Subject\_Skill*).

**C. Thông tin về hoạt động tự học (Self-study activities)** bao gồm: thói quen học (*Habits*), mục đích học tập (*Goals*), và đặc điểm cá nhân (*Traits*).



**Hình 5.** Thông tin về thói quen và hoạt động tự học

C.1) *Thói quen học* bao gồm: thường xuyên tự học? (*Self-study*), thường tự học lúc nào? (*When\_Self\_study*), thường tự học ở thư viện? (*Library\_Self-study*), thường tự học ở một nơi khác chỗ ở? (*Other\_Self-study*), dành bao nhiêu thời gian cho tự học? (*Self-study\_Time*), thường áp dụng kiểu tự học? (*Self-study\_Style*).

C.2) *Mục đích học tập* bao gồm: mục đích tự học? (*Study\_goal*), tự học có cần thiết với bản thân? (*Needed\_Self-study*).

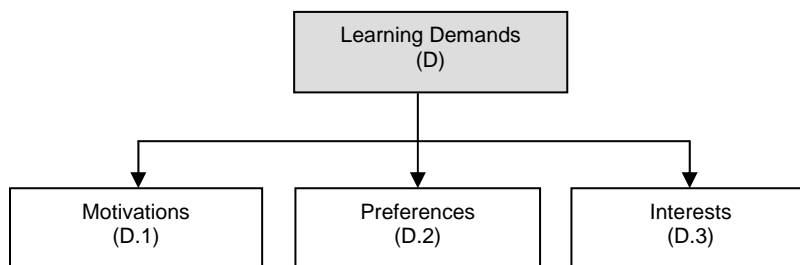
C.3) *Đặc điểm cá nhân* bao gồm: tự học giúp gì? (*Helped\_Self-study*), hoạt động nào giúp nâng cao kiến thức / kỹ năng? (*Activities*), phương tiện phục vụ tự học? (*Mean\_Self-study*), tự học trước sẽ giúp gì? (*Pre\_Self-study*).

**D. Thông tin về nhu cầu và động cơ học tập (learning demands)** bao gồm: động cơ học tập (*Motivations*), sở thích học tập (*Preferences*), và mối quan tâm trong học tập (*Interests*).

D.1) *Động cơ học tập* bao gồm: động cơ học tập? (*Learning\_Motivated*), thái độ học tập? (*Learning\_Behaviour*), lý do chọn ngành đang học? (*Chosen\_Reason*), điều quan trọng nhất khi học đại học? (*Most\_Important*).

D.2) *Sở thích học tập* bao gồm: nguyên nhân thích môn học? (*Like\_Subject*), nguyên nhân không thích môn học? (*Unlike\_Subject*), yếu tố thúc đẩy học tập? (*Motivated\_Factor*), đi làm thêm để? (*Part\_time\_Work*), đi học thêm để? (*Part\_time\_Learning*).

D.3) *Mối quan tâm trong học tập* bao gồm: dự định gì sau khi ra trường? (*Future\_Intention*), mức độ tham gia hoạt động học? (*Level\_Participation*).



**Hình 6.** Thông tin về nhu cầu và động cơ học tập

## 2. Biểu diễn hình thức

Gọi  $A$  là tập thuộc tính của Learner Profile:  $A = \{ A_i \}$  với  $i \in [1, n]$ ,  $n \in \mathbf{N}$

Đặt bộ mẫu kí tự là một tập hợp hữu hạn  $\mathbf{C} \neq \emptyset$ . Giả sử trên  $\mathbf{C}$  có một thứ tự toàn phần (thứ tự thông thường của bộ chữ cái 'a' < 'b' < 'c' < ... < 'z').

$(\mathbf{C}, <)$  là một thứ tự toàn phần  $\Leftrightarrow \forall c, c' \in \mathbf{C}, (c < c') \vee (c' < c)$

Gọi  $\mathbf{S}$  là tập hợp các chuỗi kí tự có dạng  $s = c_1 c_2 \dots c_m$  ( $m \in \mathbf{N}$ ),  $c_j \in \mathbf{C}$  và  $s = \emptyset$  khi  $m=0$ .

Đặt  $v_i = \text{Domain}(A_i)$  là miền giá trị của thuộc tính  $A_i$  ( $i \in [1, n]$ ) và  $V = \{ v_i \}_{i=1}^n$ .  $\text{Domain}(A_i) = v_i \in \mathbf{S}, \mathbf{N}, \mathbf{Z}, \mathbf{Q}, \mathbf{R}$  hoặc  $\text{Domain}(A_i) = v_i \in \{[a, b]; (a, b); [a, b); (a, b)\}$  với  $a, b \in \mathbf{R}$

- Nếu  $A_i$  là thuộc tính định danh:  $v_i \in \mathbf{S}, i \in [1, n]$
- Nếu  $A_i$  là thuộc tính định lượng:  $v_i \in \{ \mathbf{N}, \mathbf{Z}, \mathbf{Q}, \mathbf{R} \}, i \in [1, n]$

## 3. Khởi tạo và cập nhật profile

Dưới góc nhìn hệ thống tin học, các thuộc tính trong profile có thể được chia thành các nhóm sau:

- Thuộc tính “ổn định”: người học dễ dàng cung cấp thông tin để khởi tạo profile và giá trị sẽ không thay đổi trong một khoảng thời gian khá dài so với thời gian của khóa học (ví dụ như họ tên, nguồn gốc cư trú, giới tính, trường, lớp, kết quả xếp loại tốt nghiệp Phổ thông trung học, ...).
- Thuộc tính “tường minh”: thuộc tính định lượng, giá trị có thể được tính toán trong quá trình học tập theo những công thức tường minh (ví dụ như điểm trung bình, ...).
- Thuộc tính “mờ”: thuộc tính định tính và rất khó xác định bởi người học hay bởi hệ thống (ví dụ như mô tả nền tảng kiến thức, kiến thức về chủ đề, kỹ năng về chủ đề, mức độ quan tâm đối với chủ đề, ...).

Trong phạm vi bài báo này, chúng tôi quan tâm đặc biệt đến loại thuộc tính thứ ba và ứng dụng cách tiếp cận suy diễn dựa trên luật vào trong quá trình khởi tạo và cập nhật profile. Để khởi tạo profile, ban đầu người học phải cung cấp một số thông tin cần thiết như thông tin cá nhân, các chủ đề quan tâm, .... Tuy nhiên thông tin được cung cấp thường không đầy đủ và không chính xác do người học khó xác định giá trị của các thuộc tính “mờ” hoặc không chịu bỏ nhiều thời gian cho công việc có vẻ khó nhọc này [6]. Sau đó, người học sẽ nhận được những tài nguyên do hệ thống cung cấp dựa trên profile đang sở hữu, và đồng thời phải cung cấp ngược lại những phản hồi (feedbacks), đánh giá để hệ thống cập nhật profile. Một số vấn đề sẽ nảy sinh trong tiến trình cập nhật profile dựa trên feedbacks như tính đầy đủ và tính chính xác của feedbacks [5]. Do đó các suy diễn dựa trên luật như lý thuyết tập thô (Rough Sets Theory) [15], cây quyết định (decision tree) [16],... có thể được dùng để suy diễn các thành phần chưa có thông tin hoặc thiếu thông tin để cập nhật vào trong profile. Ví dụ ta có luật  $r$  như sau: {sống ở thành thị, mức sống đầy đủ, thời gian tự học lớn hơn 3g/ngày}  $\rightarrow$  {học lực khá, nắm vững kiến thức cơ bản về chủ đề}, điều này cho thấy nếu một người học  $X$  thỏa mãn điều kiện về trái thì hệ thống có thể hướng dẫn những qui trình học tập phù hợp với khả năng của  $X$ . Cách tiếp cận này có nhiều ưu điểm: thứ nhất, phương pháp suy diễn không đòi hỏi nhiều thời gian và công sức của người học trong việc cung cấp feedbacks; thứ hai, hệ thống có thể khai thác những tri thức đã có sẵn; và thứ ba là khả năng giải thích với người học lý do tại sao họ được gán cho những đặc trưng như vậy nhằm thuyết phục người học chấp nhận với những đề xuất của hệ thống.

Trong một hệ thống thích nghi, profile của người học thường không chỉ chứa một mà là nhiều giá trị không hoàn chỉnh cùng một lúc. Trong khi đó, trong hầu hết các phương pháp suy diễn theo luật thì thuộc tính cần cập nhật giá trị, gọi là thuộc tính quyết định (*decision attribute*), phải được xác định trước, và hệ thống chỉ có thể suy diễn được giá trị của thuộc tính này. Khi có nhiều thuộc

tính trong profile cần phải suy diễn giá trị thì cách giải quyết tự nhiên nhất là lần lượt chọn các thuộc tính có vấn đề làm thuộc tính quyết định để thực hiện quá trình suy diễn dần dần, và các thuộc tính sẽ được chọn lựa để suy diễn theo một thứ tự hoàn toàn ngẫu nhiên. Như vậy, chất lượng suy diễn các giá trị của thuộc tính cần cập nhật không phải lúc nào cũng được bảo đảm. Vấn đề đặt ra là: “Có phải thuộc tính nào cũng đều có thể được xem là thuộc tính quyết định để suy diễn?” và “Có hay không một thứ tự tối ưu (cục bộ) trên tập hợp các thuộc tính có thể suy diễn giá trị?”.

Nguyen và các cộng sự [5], [6] đã giải quyết những vấn đề nêu trên bằng cách đưa ra một số định nghĩa về chất lượng của một thuộc tính quyết định trong quá trình suy diễn. Ví dụ, với mỗi thuộc tính A, hệ thống có thể xây dựng một tập luật  $R_A = \{rule\ r\}$  dùng để suy diễn giá trị của A. Chất lượng suy diễn của thuộc tính A sẽ được định nghĩa như sau:

$$Induction\_quality(A) = \sum confidence(r).support(r)$$

Từ đó, thuộc tính A chỉ được suy diễn giá trị nếu  $induction\_quality(A)$  vượt quá một ngưỡng nào đó. Hơn nữa, thuộc tính A được coi là có chất lượng suy diễn tốt hơn thuộc tính A' nếu  $induction\_quality(A)$  lớn hơn  $induction\_quality(A')$ , và A sẽ được ưu tiên hơn A' trong quá trình suy diễn giá trị.

### Quy trình suy diễn giá trị của các thuộc tính trong profile

**Bước 1:** Xác định tập  $A^0$  chứa các thuộc tính cần được suy diễn giá trị.

**Bước 2:** Xác định tập  $A^*$  chứa các thuộc tính sẽ được suy diễn giá trị

```
A* := ∅
For i:=1 to |A0|
{
    induction_quality(Ai):= ∑r confidence(r).support(r)
    If ( induction_quality(Ai) ≥ thresholdα )      A*:=A* U {Ai}
}
```

**Bước 3:** Sắp thứ tự tăng dần thuộc tính của  $A^*$  dựa trên quan hệ:

$$A_1 > A_2 \Leftrightarrow induction\_quality(A_1) > induction\_quality(A_2)$$

**Bước 4:** Suy diễn giá trị của các thuộc tính trong  $A^*$

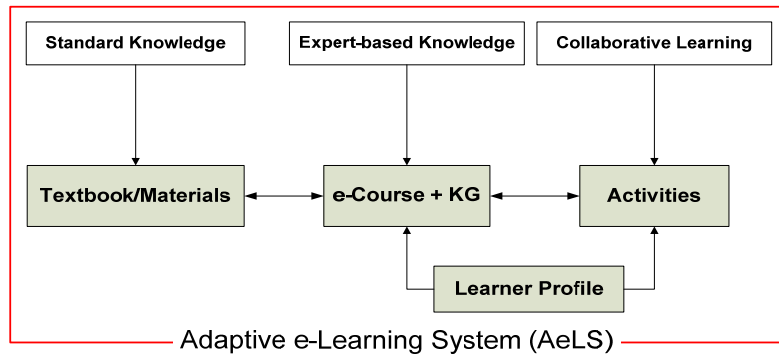
```
For i:=1 to |A*|
{
    suy diễn giá trị của Ai dựa trên tập luật  $R_{A_i}$ 
}
```

## IV. ỨNG DỤNG LEARNER PROFILE TRONG HỆ THỐNG ĐÀO TẠO TRỰC TUYẾN THÍCH NGHI

Dựa trên mô hình đặc trưng người học đã mô tả trong phần 3, chúng tôi đề xuất một kiến trúc khung cho một hệ thống đào tạo trực tuyến thích nghi.

### 1. Kiến trúc khung hệ thống đào tạo trực tuyến thích nghi

Với góc nhìn hệ thống, kiến trúc khung của hệ thống đào tạo trực tuyến thích nghi được đề xuất nhằm mục đích tăng cường hỗ trợ khả năng tự học và nâng cao động cơ học tập dựa trên những hoạt động tương tác giữa các đối tượng, đặc biệt là giữa những người học với nhau. Các thành phần: Standard Knowledge (kiến thức chuẩn), Expert-based Knowledge (kiến thức của chuyên gia), Collaborative Learning (học tập dựa trên sự cộng tác), Textbook/Materials (giáo trình

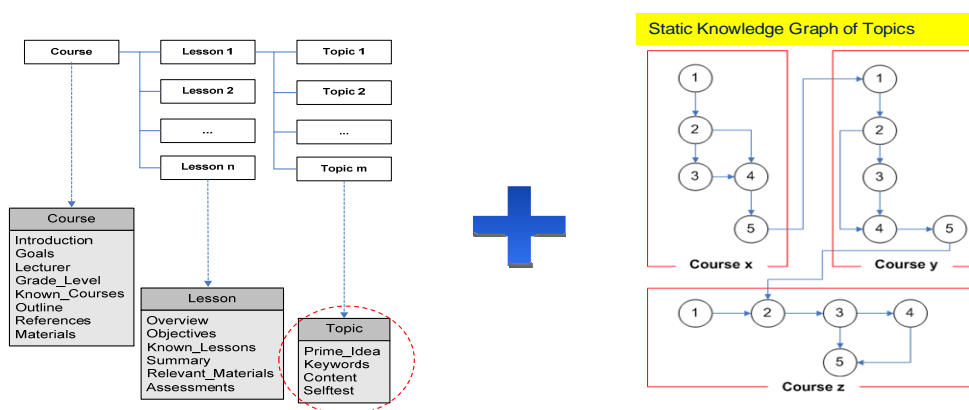


Hình 7. Kiến trúc khung hệ thống đào tạo trực tuyến thích nghi

### e-Course và Knowledge Graph (KG)

Khái niệm e-Course [1] là sự kết hợp giữa việc cấu trúc lại bài giảng trực tuyến (*on-line course*) cộng với những kiến thức của chuyên gia, thể hiện sự chuyên tải khả năng sư phạm và kinh nghiệm của người dạy vào trong bài giảng. Thành phần cơ bản trong một e-Course là những chủ đề (topics) bao gồm: từ khóa (keyword), ý tưởng căn bản (prime idea), nội dung học, phần tự kiểm tra (selftest) để làm “câu nối” chuyên sang một topic khác. Nội dung của topic chính là những điều quan trọng về một chủ đề hay ý giảng nào đó của bài học, và có thể được biểu diễn bằng các công nghệ hypermedia như: video clip, speech text, images/pictures, hoặc demo. Topic được phân chia thành các loại: khái niệm, nguyên lý/quy trình, thao tác; lý thuyết/bài tập; dễ/khó để từ đó nội dung sẽ được trình bày thích hợp theo từng loại (câu hỏi gợi ý, giải thích, hướng dẫn phù hợp).

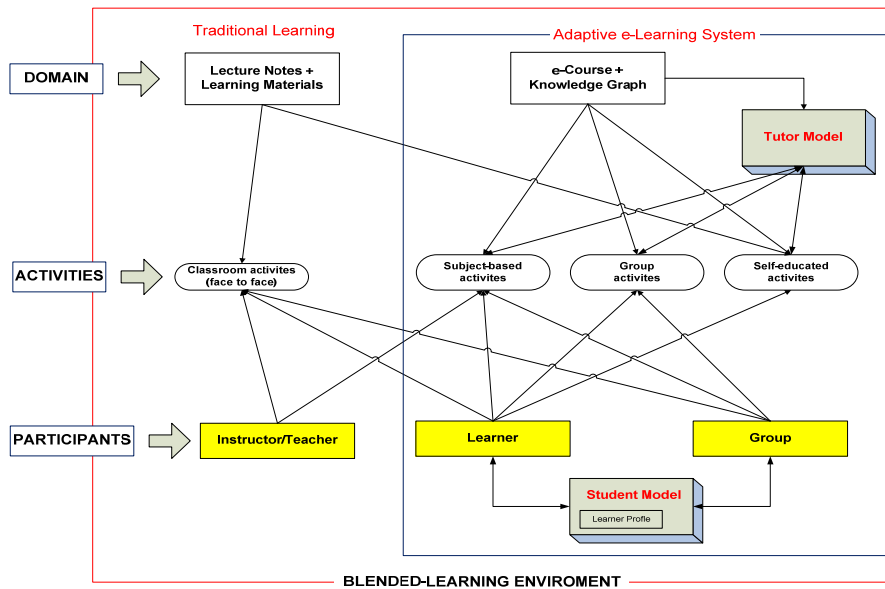
Knowledge Graph [1] chính là một đồ thị có hướng biểu diễn một “lộ trình học tập” có thứ tự tuần tự nhằm thể hiện sự ràng buộc về kiến thức giữa các chủ đề hay ý giảng trong một bài học (ràng buộc về các kiến thức bắt buộc phải biết trước khi học, các kiến thức bắt buộc phải biết đối với môn học, kiến thức sau phải liên quan đến kiến thức đã học trước đó).



Hình 8. e-Course và đồ thị tri thức

### Các hoạt động (Activities)

Các hoạt động học tập trong kiến trúc AeLS được thực hiện như trong môi trường học kết hợp (Blended-Learning Environment), trong đó có sự kết hợp giữa đào tạo truyền thống với đào tạo trực tuyến.



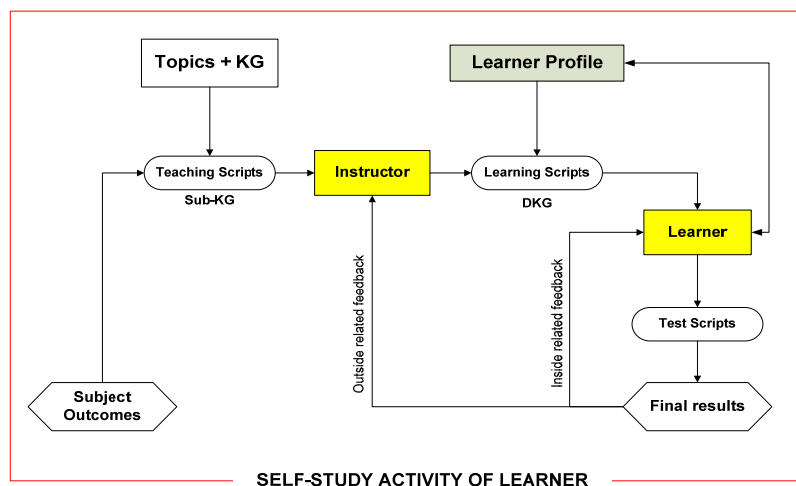
Hình 9. Sơ đồ hoạt động của các đối tượng trong mô hình học kết hợp

Trong đào tạo trực tuyến với kiến trúc AeLS, các hoạt động học tập sẽ bao gồm ba loại: tự học của mỗi cá nhân (self-educated activities), hoạt động học theo chủ đề một cách định kỳ và có sự trợ giúp của người dạy (subject-based activities) và học theo nhóm (group). Trong phần IV.2, chúng tôi sẽ trình bày chi tiết các hoạt động học tập nêu trên và ứng dụng của mô hình đặc trưng người học trong các hoạt động học tập.

## 2. Ứng dụng learner profile trong các hoạt động học tập

### (1) Hoạt động tự học của người học

Trong hoạt động tự học của mỗi cá nhân, hệ thống sẽ khai thác profile của từng người học để phát sinh kịch bản học thích nghi dựa trên kịch bản dạy học của người dạy. Qua đó người học sẽ thực hiện quá trình tự học của bản thân. Thông qua kịch bản đánh giá sau khi học, hệ thống sẽ gửi kết quả phản hồi cho người dạy và chính cá nhân người học, làm cơ sở để tiếp tục điều hướng cho chủ đề tiếp theo, đồng thời dựa trên những phản hồi này hệ thống sẽ cập nhật Learner Profile dựa trên sự suy diễn.



Hình 10. Hoạt động tự học của người học

Một ví dụ cho sự phát sinh “kịch bản học thích nghi với người học trong hoạt động tự học” dựa trên learner profile của hệ thống đào tạo trực tuyến thích nghi được minh họa trong hình 10.

(1) Dựa trên mỗi chủ đề và kịch bản dạy học của giáo viên, hệ thống phát sinh đồ thị tri thức con (*Sub-Knowledge Graph – Sub-KG*) từ các nội dung học và đồ thị tri thức tĩnh đã có (*KG*).

(2) Ở thời điểm ban đầu, người học phải cung cấp một số thông tin về mình theo yêu cầu để hệ thống để khởi tạo profile.

(3) Dựa trên learner profile của người học và sub-KG, hệ thống sẽ phát sinh đồ thị tri thức động (*Dynamic Knowledge Graph - DKG*) để tạo ra kịch bản học thích nghi với người học.

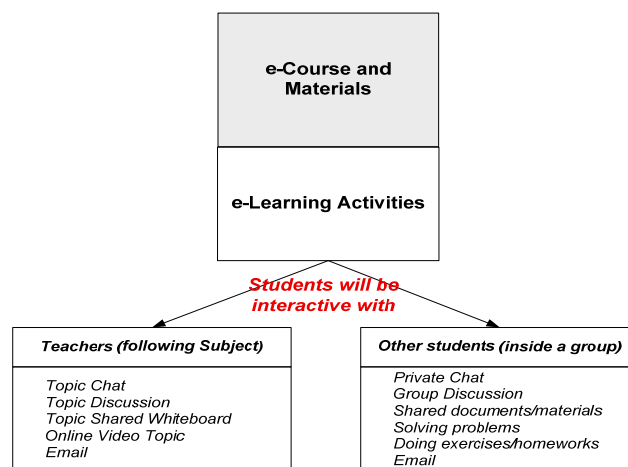
(4) Thể hiện lộ trình học theo DKG cho người học.

(5) Thông qua kịch bản đánh giá, hệ thống gửi phản hồi về cho giáo viên và bản thân người học. Dựa trên những phản hồi quá trình tự học của người học, hệ thống sẽ cập nhật learner profile dựa trên sự suy diễn.

### **(2) Hoạt động học theo chủ đề**

Các hoạt động học theo định kỳ và dựa trên chủ đề cho trước từ giáo viên như: hoạt động thảo luận theo chủ đề (*topic discussion*), trao đổi trực tuyến theo chủ đề (*topic chat*),...

Trong hoạt động học tập theo chủ đề, dựa trên chủ đề được đưa ra trước bởi giáo viên và dựa vào profile của từng người học mà hệ thống có thể xác định chủ đề được đưa ra có phù hợp với sở thích, mục tiêu học tập, ... của từng người học hay không, có nghĩa là đối với người học này thì có thể phù hợp nhưng đối với người học kia thì không, và mức độ phù hợp cũng khác nhau. Từ đó ứng với từng người học mà hệ thống sẽ cung cấp những tài nguyên học tập, những sự trợ giúp khác nhau. Trong quá trình học tập, kết quả thảo luận, trao đổi của người học được dùng làm cơ sở đánh giá trình độ kiến thức của người học. Các kết quả này cũng được cập nhật vào trong profile của người học để hệ thống tiếp tục đưa ra những sự trợ giúp phù hợp với từng cá nhân.



**Hình 11. Hoạt động học theo chủ đề**

### **(3) Hoạt động học theo nhóm người học**

Hoạt động này bao gồm thực hiện đề án, giải bài tập nhóm, trao đổi cá nhân, .... Lúc này hệ thống sẽ đóng vai trò là thành viên ảo (có thể là một virtual tutor hay virtual student) để tham gia với nhóm và tư vấn liên quan.

Trong hoạt động học tập theo nhóm, dựa vào profile của mỗi người học mà hệ thống sẽ tìm kiếm cộng đồng hay nhóm học tập phù hợp với người học đó [5], [6]. Từ đó người học sẽ tham gia

vào nhóm học tập có những đặc điểm cá nhân tương đồng với mình như trình độ, sở thích, thói quen, ....Sau đó người học sẽ cùng thảo luận, trao đổi với nhau trong một cộng đồng. Hệ thống cũng dựa trên profile của các thành viên trong cùng cộng đồng để có thể đưa ra những tư vấn, gợi ý phù hợp với khả năng của những người học trong nhóm. Và điều đặc biệt quan trọng là chúng tôi ứng dụng cách tiếp cận mô hình *không gian cộng đồng đa tiêu chuẩn* ( $\alpha$ -community space) do Nguyen và các cộng sự đề xuất [4], để tìm kiếm những cộng đồng phù hợp với người học. Trong mô hình này, mỗi thuộc tính trong profile (tuổi tác, nghề nghiệp, nơi cư trú, trình độ, chủ đề quan tâm, ...) đều có thể được sử dụng như một tiêu chuẩn để thành lập cộng đồng. Như vậy mỗi người học có thể cùng lúc tham gia vào nhiều nhóm học như: nhóm người học có nhiều kinh nghiệm về lập trình C, nhóm người học sống ở TP.HCM, .... Với cách tiếp cận này, người học sẽ nhận được nhiều tài nguyên học tập khác nhau ứng với các nhóm học đã tham gia. Nó cũng giải quyết được “lỗi mòn” trong khai thác profile là người sử dụng không có cơ hội khám phá những lãnh vực hay chủ đề thú vị mới ngoài những gì được mô tả trong profile của mình.

## **V. KẾT LUẬN**

Trong bài báo này, chúng tôi đã đề xuất cấu trúc và phương pháp khởi tạo, cập nhật learner profile, cũng như việc ứng dụng learner profile trong hệ thống đào tạo trực tuyến thích nghi, cụ thể là trong các hoạt động học tập của người học. Chúng tôi cũng đưa ra ví dụ minh họa hoạt động tự học dựa trên profile. Về mặt sơ phạm, các thuộc tính trong mô hình đề xuất được khai thác ở mức độ “mịn hơn” và chi tiết hơn so với các hệ thống ITS, AHS, AEHS. Dưới góc độ hệ thống, chúng tôi cũng đã đề cập đến cách tiếp cận suy diễn dựa trên luật nhằm khởi tạo và cập nhật các thông tin trong profile của mỗi cá nhân được đầy đủ hơn (đặc biệt là các thông tin mang tính chất định tính), nên profile sẽ phản ánh đúng hơn đặc trưng của từng người học. Trong các nghiên cứu tiếp theo, chúng tôi sẽ mở rộng việc đánh giá khả năng của người học dựa trên sự phù hợp với một cộng đồng vì đây là cơ sở để người học có thể chấp nhận những cộng đồng mà hệ thống gợi ý, từ đó sẽ tích cực tham gia những hoạt động học tập theo nhóm. Ngoài ra, bảo mật profile cũng chính là vấn đề mà chúng tôi đang quan tâm.

## **TÀI LIỆU THAM KHẢO**

- [1]. Duc-Long Le, Van-Hao Tran, Axel Hunger, Dinh-Thuc Nguyen, e-Course and its Applications in Blended-Learning Enviroment, World Congress EEE-WORLDCOMP, USA (2008) (to appear).
- [2]. Lê Đức Long, Bùi Minh Từ Diễm, Trần Văn Hạo, Nguyễn Đình Thúc (2005), Nghiên cứu thực nghiệm về các hệ LCMS/LMS nguồn mở, kỷ yếu hội thảo Quốc gia lần thứ 8, Hải Phòng, Việt Nam.
- [3]. U. Schroeder, C. Spanagel, Supporting the Active Learning Process, International JI on E-learning, Vol. 5(2), (2006).
- [4]. An Te NGUYEN, The Khoa DANG, Ứng dụng sự thích nghi cộng đồng trong các hệ thống đào tạo thông minh, Elate 2007.
- [5]. A.-T. Nguyen, N. Denos, C. Berrut, Modèle des espaces de communautés orienté vers la diversité de recommandations pour les systèmes de filtrage, Journal in Information Engineering Sciences: Information – Interaction – Intelligence (I3), (2007).
- [6]. A.-T. Nguyen, N. Denos, C. Berrut, Improving New User Recommendations with Rule-based Induction on Cold User Data, The ACM Conference on Recommender Systems 2007, Minnesota, USA, (2007).
- [7]. P. Brusilovsky, User Models for Adaptive Hypermedia and Adaptive Educational Systems, Springer (2007).

- [8]. P. Brusilovsky, A.Kobsa, W. Nejdl (Eds): *The Adaptive Web, Methods and Strategies of Web Personalization*, Springer (2007).
- [9]. Lê Đức Long: *Phiếu khảo sát cá nhân (A comprehensive survey on learning demands and self-educated activities of undergraduate student)*, điều tra trên 166 sinh viên năm 2, 3, 4 Sư Phạm, ngành Tin học (2008).
- [10]. Colin Smythe, Frank Tansey and Robby Robson, *IMS Learner Information Package Information Model Specification, Version 1.0*, 9<sup>th</sup> March, 2001.
- [11]. Nguyễn Ánh Hồng. *Phân tích về mặt tâm lý học lối sống của sinh viên Tp.Hồ Chí Minh trong giai đoạn hiện nay*, Luận văn Tiến sĩ Tâm lý học (2002).
- [12]. Nguyễn Thị Bích Hạnh và đồng nghiệp: *Thực trạng kỹ năng tự học của sinh viên Sư Phạm*, Đề tài nghiên cứu khoa học, mã số CS-2002-23-16 (2003).
- [13]. G. Amato, U. Straccia, *User Profile Modeling and Applications to Digital Libraries*, Lecture Notes in Computer Science Vol.6, Springer Berlin/Heidelberg, (1999).
- [14]. Lê Đức Long, Nguyễn An Tế, Nguyễn Đình Thúc, Trần Văn Hạo, *Mô hình ứng dụng đặc trưng người dùng hỗ trợ sự tương tác trong đào tạo trực tuyến*, (2008).
- [15]. Z. Pawlak, *Some Issues on Rough Sets*, Transaction on Rough Sets I, LNCS 3100, (2004).
- [16]. J. -R. Quinlan, *Introduction of decision trees*, Machine Learning, Vol. 1(1), (1986).