



Nghiên cứu xây dựng mô hình đại học thông minh cho hoạt động quản lý đào tạo tại các trường đại học khối ngành kinh tế ở Việt Nam

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: 15/06/2021 Ngày nhận lại: 03/08/2021 Duyệt đăng: 16/09/2021 Mã phân loại JEL: C61, C63, C67. Từ khóa: Đại học thông minh; Mô hình Đại học thông minh; Hệ thống thông tin; Thành phần Đại học thông minh; Cấp độ thông minh	Thông qua việc phân tích các nghiên cứu về mô hình Đại học thông minh, các mức độ thông minh của Đại học thông minh, và dựa trên lý thuyết nền tảng trong lĩnh vực Hệ thống thông tin về các thành phần của hệ thống thông tin, nhóm tác giả đề xuất Mô hình Đại học thông minh: Hệ thống thông tin – Cấp độ thông minh, bao gồm năm thành phần cơ bản hướng tới năm cấp độ thông minh khác nhau. Bên cạnh đó, nhóm tác giả đề xuất cách thức lập bảng đánh giá mức độ thông minh của các chi tiết thành phần Đại học thông minh. Ngoài ra, nhóm tác giả cũng đã đưa ra việc áp dụng mô hình đề xuất cho hoạt động quản lý đào tạo của trường Đại học khối ngành kinh tế ở Việt Nam. Kết quả này minh chứng cho tính khả thi khi phát triển toàn diện mô hình đại học thông minh trong các trường Đại học khối ngành kinh tế trong tương lai. Abstract By analyzing the research on the smart university model, the smart levels of the smart university, and based on the fundamental theory in the field of information systems about the components of information systems, the authors present Smart University Model: Information System-Smart Levels, which consists of 5 basic components, 5 levels

* Tác giả liên hệ.

Email: truong@ueh.edu.vn (Trương Việt Phương), hatt@neu.edu.vn (Trần Thị Thu Hà), nguyentientat@yahoo.com (Nguyễn Tiến Đạt).

Trích dẫn bài viết: Trương Việt Phương, Trần Thị Thu Hà, & Nguyễn Tiến Đạt. (2021). Nghiên cứu xây dựng mô hình đại học thông minh cho hoạt động quản lý đào tạo tại các trường đại học khối ngành kinh tế ở Việt Nam. *Tạp chí Nghiên cứu Kinh tế và Kinh doanh Châu Á*, 32(7), 62–85.

Keywords:

Smart university;
Smart university model;
Information system;
SmU components;
Smart levels.

of Smart. Besides, the authors have proposed a way to make a table to evaluate the smart levels of the components of the Smart University. In addition, the authors have applied the proposed model for training management activities of universities majoring in Economics, Business, and Management in Vietnam. This result proves the feasibility of comprehensively developing a smart university model in universities majoring in Economics, Business, and Management in the future.

1. Mở đầu

Năm 2014 đánh dấu sự quan tâm của giới chuyên môn về Giáo dục thông minh (Smart Education – SmE), Đại học thông minh (Smart University– SmU), phòng học thông minh (Smart Classroom – SmC), môi trường học tập thông minh (Smart Learning Environments – SLE) và các chủ đề liên quan, với ba sự kiện được tổ chức, thực hiện lần đầu tiên: Hội nghị thường niên về giáo dục thông minh và học tập trực tuyến của tổ chức quốc tế KES (KES International), hội nghị quốc tế thường niên về môi trường học tập thông minh (International Conference on Smart Learning Environments – ICSLE), tạp chí quốc tế mở Springer về môi trường học tập thông minh (Springer Open International Journal on Smart Learning Environments). Cùng với xu hướng thế giới, các trường Đại học ở Việt Nam đã tổ chức nhiều cuộc hội thảo bàn về “Giáo dục 4.0” và “Đại học thông minh” với sự tham gia của nhiều trường đại học, ban, ngành, các chuyên gia, diễn giả trong và ngoài nước, nhằm tìm kiếm giải pháp cho việc tiến tới “Giáo dục 4.0” như Hội thảo “Mô hình Đại học 4.0 - Nền tảng giáo dục thế kỷ 21” do trường Đại học Nguyễn Tất Thành tổ chức (tháng 7/2017), Hội thảo “Ứng dụng Công nghệ 4.0 trong giáo dục – chia sẻ của Anh Quốc với Việt Nam” do Bộ Thương mại Quốc tế Anh Quốc (Department for International Trade – DIT) phối hợp với Bộ Giáo dục và Đào tạo Việt Nam tổ chức (tháng 10/2018), Hội thảo “Nhu cầu nhân lực cho phát triển trong bối cảnh cách mạng công nghiệp lần thứ 4 và đáp ứng của hệ thống giáo dục Đại học Việt Nam” do trường Đại học Kinh tế TP.HCM tổ chức (tháng 11/2018), Hội thảo “Năng lực giảng viên, giáo viên đáp ứng giáo dục 4.0” do trường Đại học sư phạm – Đại học Thái Nguyên tổ chức (tháng 12/2020)...

Giáo dục thông minh nhanh chóng trở nên phổ biến trong các trường đại học tốt nhất thế giới bởi vì các công nghệ thông minh, và các thiết bị thông minh tạo ra những cơ hội chưa từng có cho các tổ chức học thuật và đào tạo về các tiêu chuẩn cao hơn và cách tiếp cận sáng tạo đến: (1) Giáo dục, học tập và các chiến lược giảng dạy, (2) các dịch vụ độc đáo cho sinh viên địa phương/ trực tiếp và từ xa/ trực tuyến, (3) thiết lập các lớp học thông minh công nghệ cao với sự tương tác giữa sinh viên và giảng viên trực tiếp/ trực tuyến dễ dàng, (4) thiết kế và phát triển nội dung đa phương tiện trên nền web với các bài thuyết trình tương tác, bài giảng video, các câu hỏi và bài kiểm tra tương tác, việc đánh giá kiến thức tức thì... (Uskov và cộng sự, 2016).

Trên cơ sở tổng quan, phân tích các nghiên cứu về mô hình Đại học thông minh, các mức độ thông minh của Đại học thông minh, và dựa trên lý thuyết nền tảng trong lĩnh vực hệ thống thông tin về các thành phần của hệ thống thông tin, nhóm tác giả đề xuất mô hình Đại học thông minh: Hệ thống thông tin – Cấp độ thông minh. Mô hình nhằm giúp các nhà hoạch định, thiết kế, xây dựng Đại học thông minh đạt được các cấp độ thông minh.

2. Tổng quan tình hình nghiên cứu mô hình Đại học thông minh

Khái niệm Đại học thông minh và một số khái niệm liên quan, chẳng hạn như: Giáo dục thông minh, học tập điện tử thông minh, khuôn viên thông minh, lớp học thông minh, và phương pháp sư phạm thông minh đã được giới thiệu chỉ vài năm trước. Hiện tại, chúng đang trong quá trình tiến hóa, thiết kế, phát triển, thử nghiệm, cải tiến thường xuyên và tích cực. Các tổ chức học thuật hàng đầu trên toàn thế giới đang tích cực nghiên cứu các cách thức để biến một Đại học truyền thống thành Đại học thông minh với mục tiêu thích ứng với sự thay đổi của xã hội và nền kinh tế, tối ưu hóa các chức năng nghiệp vụ chính, cấu trúc, nguồn lực và giảm thiểu rủi ro (Uskov và cộng sự, 2019).

2.1. Các khái niệm liên quan

- *Giáo dục thông minh (Smart Education)*: Giáo dục thông minh là giáo dục trong môi trường thông minh được hỗ trợ bởi các công nghệ thông minh, được thực hiện với các công cụ thông minh và các thiết bị thông minh. Các công nghệ mới được áp dụng rộng rãi trong các trường học, đặc biệt trong các trường đại học, nhiều trường sử dụng điện toán đám mây, điện toán mạng lưới, các dịch vụ mạng thế hệ tiếp theo (Next Generation Network – NGN) và các thiết bị cầm tay với các ứng dụng tiên tiến dựa trên các khung tương tác cao. Giáo dục thông minh chỉ là lớp phía trên, ngoài ra, còn phải xem xét các khía cạnh khác như: (1) Giao tiếp, (2) tương tác xã hội, (3) vận tải, (4) quản lý (hành chính và các khóa học), (5) sức khỏe (an toàn và sức khỏe), (6) quản trị, (7) quản lý năng lượng, (8) lưu trữ và phân phối dữ liệu, (9) chia sẻ tri thức, (10) cơ sở hạ tầng công nghệ thông tin (Coccoli và cộng sự, 2014).

- *Đại học thông minh (Smart University)*: Là một khái niệm liên quan đến việc hiện đại hóa toàn diện tất cả các quy trình giáo dục. Đại học thông minh dẫn đến một chất lượng hoàn toàn mới về các quy trình và kết quả của các hoạt động giáo dục, nghiên cứu, thương mại và các hoạt động khác của trường Đại học... Khái niệm thông minh trong lĩnh vực giáo dục đòi hỏi sự xuất hiện của các công nghệ như: Bảng thông minh, màn hình thông minh và truy cập Internet không dây từ mọi nơi (Tikhomirov & Dneprovskaya, 2015). Định nghĩa trên tập trung vào quy trình giáo dục, hiệu quả của Đại học thông minh và các công nghệ thông minh. Ngoài ra, Đại học thông minh còn được định nghĩa là một cơ sở giáo dục định hướng đổi mới sáng tạo được chuyển đổi số, sử dụng hạ tầng số (Pháp lý số, nhân lực số, dữ liệu số, công nghệ số và ứng dụng số) để cung cấp dịch vụ đào tạo cá thể hóa cho người học mọi thế hệ ở trong nước và trên khắp thế giới, đáp ứng yêu cầu học tập suốt đời và phát triển bền vững của các cá nhân cũng như các quốc gia (Nguyễn Hữu Đức và cộng sự, 2020).

- *Khuôn viên thông minh (Smart Campus)*: Khuôn viên thông minh là kết quả của việc ứng dụng tích hợp điện toán đám mây và Internet vạn vật dựa trên máy tính hiệu năng cao và Internet (Xiao, 2013). Một khuôn viên thông minh phụ thuộc vào chiến lược tổng thể, bao gồm: Con người, cơ sở vật chất, sự hỗ trợ của giảng viên và sử dụng hiệu quả công nghệ... Một khuôn viên thông minh sử dụng giảng viên thông minh và cung cấp cho họ công cụ thông minh và hỗ trợ liên tục công việc của giảng viên, và đánh giá hiệu quả sư phạm bằng cách sử dụng các hình thức đánh giá thông minh (Abueyalaman, 2008).

- *Lớp học thông minh (Smart Classroom)*: Lớp học thông minh tích hợp công nghệ nhận diện giọng nói, máy tính trực quan và các công nghệ khác tập hợp lại gọi là các đại diện thông minh, cung cấp trải nghiệm giáo dục từ xa tương tự như trải nghiệm ở các lớp học truyền thống (Pishva & Nishantha, 2008).

Mô hình SMART của lớp học thông minh, đặc trưng bởi cách hiển thị, quản lý, truy cập, tương tác và đánh giá. Một lớp học thông minh liên quan đến việc tối ưu hóa trình bày nội dung giảng dạy, truy cập thuận tiện các tài nguyên học tập, tương tác sâu sắc giữa dạy và học, nhận thức và phát hiện theo ngữ cảnh, bố trí và quản lý lớp học... (Huang và cộng sự, 2012).

- *Môi trường học tập thông minh (Smart Learning Environment)*: Môi trường học tập thông minh là môi trường học tập có hỗ trợ về mặt công nghệ tạo ra sự thích ứng và có hỗ trợ thích hợp đúng lúc, đúng nơi dựa trên nhu cầu của từng cá nhân người học. Nhu cầu người học được xác định thông qua việc phân tích các hành vi học tập, hiệu suất, bối cảnh trực tuyến và thực tế mà người học đang sống (Hwang, 2014).

2.2. Các nghiên cứu về mô hình Đại học thông minh

Mô hình chuyển đổi giáo dục thông minh do Chính phủ Hàn Quốc công bố gồm ba vấn đề: (1) Giáo dục thông minh kêu gọi một phương pháp sư phạm mới. Đó là, phương pháp sư phạm mới không chỉ xử lý các chữ cái và số mà còn giải quyết các âm thanh và hình ảnh cùng với tất cả các loại dữ liệu đa phương tiện khác; (2) Giáo viên và học sinh là lực lượng lao động có tầm quan trọng như nhau trong các lớp học; (3) Một môi trường học tập được làm giàu tài nguyên sẽ được triển khai dưới dạng đám mây nội dung, nơi giáo viên và học sinh có thể tự do tải lên và tải xuống các tài nguyên giáo dục mở và nội dung. Mô hình đã trình bày một sự thay đổi từ giáo dục truyền thống sang giáo dục **SMART**, đó là viết tắt của các cụm từ: Tự định hướng (Self-directed), tạo động lực (Motivated), thích ứng (Adaptive), làm giàu tài nguyên (Resource Enriched), giáo dục nhúng công nghệ (Technology Embedded Education) (Chun, 2013). Mô hình này được UNESCO xem như là ví dụ điển hình về chính sách cải thiện hệ thống giáo dục quốc gia của chính phủ, định hướng việc cá nhân hóa môi trường học và hiệu quả cho người học ở thế kỉ 21 (Lim & Kye, 2019).

Serdyukova và cộng sự (2016) định nghĩa mô hình khái niệm Đại học thông minh: Đại học thông minh được mô tả gồm n phần tử có thể được chọn từ các tập hợp chính sau:

CM-ĐHTM = <{ĐHTM - Tính năng}; {ĐHTM - Bên liên quan}; {ĐHTM - Chương trình học}; {ĐHTM - Phong cách sư phạm}; {ĐHTM - Phòng học}; {ĐHTM - Phần mềm}; {ĐHTM - Phần cứng}; {ĐHTM - Công nghệ}; {ĐHTM - Nguồn lực}> (Serdyukova và cộng sự, 2016). Chi tiết về các thành phần này được mô tả ở Bảng 1.

Bảng 1.

Các thành phần của Đại học thông minh – Mô hình khái niệm Đại học thông minh

Các thành phần của Đại học thông minh	Chi tiết
ĐHTM - Tính năng	Một tập hợp các tính năng thông minh quan trọng nhất của Đại học thông minh, bao gồm: Điều chỉnh, cảm nhận, suy luận, tự học, dự đoán, tự tối ưu hóa hoặc tái cấu trúc.
ĐHTM - Bên liên quan	Một tập hợp các bên liên quan của Đại học thông minh; ví dụ: Nhóm nhỏ các giảng viên tại Đại học thông minh, những người được đào tạo chủ yếu giảng dạy các lớp trong các lớp học thông minh và tích cực sử dụng bảng thông minh, hệ thống thông minh, công nghệ thông minh.

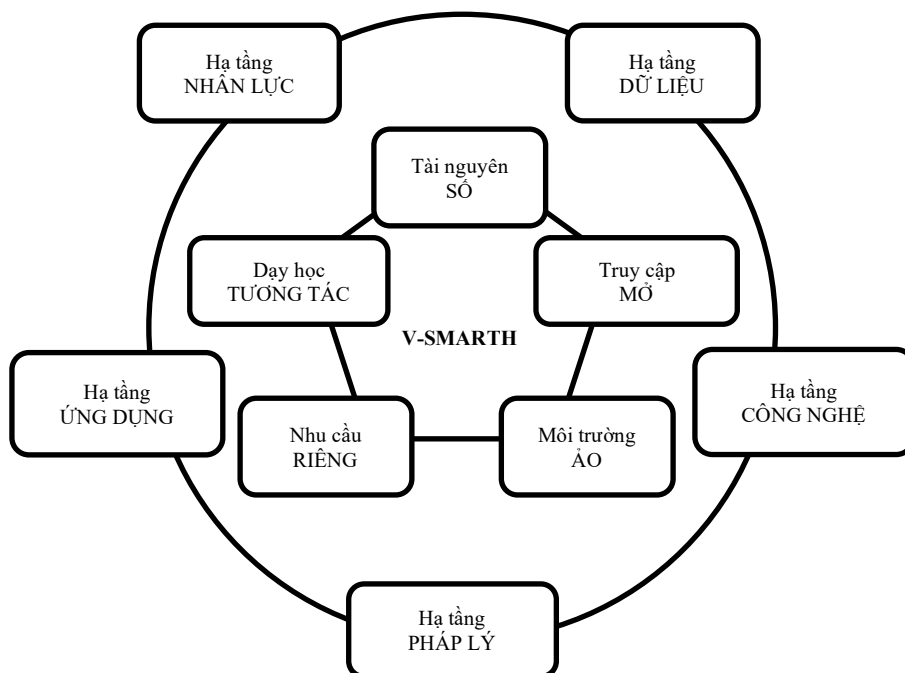
Các thành phần của Đại học thông minh	Chi tiết
ĐHTM - Chương trình giảng dạy	Một tập hợp các chương trình học và các khóa học thông minh tại Đại học thông minh – những khóa học có thể thay đổi (hoặc tối ưu hóa) cấu trúc hoặc phương thức phân bổ nội dung học tập phù hợp với các yêu cầu đã cho hoặc đã xác định (do có nhiều loại sinh viên hoặc người học).
ĐHTM - Phong cách sư phạm	Một tập hợp các phong cách (chiến lược) sư phạm hiện đại sẽ được sử dụng tại Đại học thông minh.
ĐHTM - Phòng học	Một tập hợp lớp học thông minh, phòng thí nghiệm thông minh, phòng ban thông minh và văn phòng thông minh tại Đại học thông minh.
ĐHTM - Phần mềm	Một tập hợp các hệ thống phần mềm thông minh trong toàn trường đại học tại Đại học thông minh (tức là những hệ thống vượt xa những hệ thống được sử dụng tại trường Đại học truyền thống).
ĐHTM - Phần cứng	Một tập hợp các hệ thống phần cứng thông minh trong toàn trường đại học, thiết bị và công nghệ thông minh được sử dụng tại Đại học thông minh (tức là những hệ thống vượt trội hơn so với những hệ thống được sử dụng tại trường Đại học truyền thống).
ĐHTM - Công nghệ	Một tập hợp các công nghệ thông minh trong toàn trường đại học để hỗ trợ các chức năng chính và tính năng của Đại học thông minh.
ĐHTM - Nguồn lực	Một tập hợp các nguồn lực khác nhau của Đại học thông minh (tài chính, công nghệ, con người...).

Nguồn: Serdyukova và cộng sự (2016)

Mô hình trưởng thành thông minh (Smart Maturity Model – SMM) phát triển dựa trên mô hình năng lực trưởng thành tích hợp (Capability Maturity Model Integration – CMMI) trong phát triển phần mềm. Mô hình trưởng thành thông minh là một phương pháp luận được sử dụng để thiết kế, phát triển và liên tục cải tiến các chức năng nghiệp vụ chính của trường Đại học thông minh như: Giáo dục, giảng dạy, học tập, nghiên cứu, dịch vụ, tuyển sinh, quản lý, quản trị, kiểm soát, an ninh, an toàn... Nói chung, mô hình trưởng thành thông minh có thể được coi là sự phát triển và/ hoặc cách tiếp cận cải tiến của Đại học thông minh theo từng cấp độ từ trạng thái Đại học truyền thống sang trạng thái Đại học thông minh. Theo mô hình trưởng thành thông minh, đại học thực hiện giáo dục thông minh có năm mức độ sẵn sàng (mức độ tham gia của giảng viên và cán bộ quản lý vào việc học và sử dụng công nghệ tiên tiến trong giảng dạy, triển khai và sử dụng phương pháp sư phạm thông minh): (R1) Khởi đầu (2%–3% giảng viên, cán bộ quản lý), (R2) Hoàn thiện (15% giảng viên, cán bộ quản lý), (R3) Tiêu chuẩn hóa (50% giảng viên, cán bộ quản lý), (R4) Định lượng hóa (hầu hết giảng viên, cán bộ quản lý), và (R5) Tối ưu hóa (mọi giảng viên, cán bộ quản lý) (Heinemann & Uskov, 2018).

Nguyễn Hữu Đức và cộng sự (2020) dựa trên mô hình SMART của Chính phủ Hàn Quốc, đối sánh với thực tế của các cơ sở giáo dục đại học tại Việt Nam, đã đưa ra mô hình V-SMARTH (Hình 1). Thông qua mô hình V-SMARTH, Đại học thông minh được mô tả bao gồm sáu thành tố cơ bản: (1) Tài nguyên số, (2) học liệu truy cập mở, (3) môi trường dạy - học ảo, (4) nhu cầu học tập riêng,

(5) phương pháp dạy - học có tương tác, và (6) hạ tầng số. Bên cạnh đó, nhóm nghiên cứu cũng đưa ra ba trụ cột quy tụ các thành tố trên, đó là: Số hóa, mô hình dạy - học dựa trên công nghệ số, và quá trình chuyển đổi số toàn diện hệ thống (Nguyễn Hữu Đức và cộng sự, 2020).



Hình 1. Mô hình Đại học thông minh V-SMARTH

Nguồn: Nguyễn Hữu Đức và cộng sự (2020)

Mô hình Đại học SMARTI (Nguyen Huu Thanh Chung và cộng sự, 2020) mô tả cả các hoạt động đào tạo và hệ sinh thái đại học đổi mới sáng tạo với các nội dung như sau:

- Các nội dung về đào tạo (Mô hình SMART) bao gồm: Mục tiêu và chuẩn đầu ra, chương trình đào tạo, phương pháp dạy - học, và phương pháp kiểm tra đánh giá.

+ Mục tiêu, triết lý giáo dục và chuẩn đầu ra được phản ánh với 4 chữ S, bao gồm: Học tập Suốt đời, kỹ năng Số, khởi nghiệp (Start-up) hướng tới các doanh nghiệp nhỏ (siêu nhỏ) và vừa.

+ Chương trình đào tạo: Được đặc trưng với chữ M (Mở) – linh hoạt, liên thông, đa khuôn viên, là nền tảng của lộ trình tiến tới đào tạo đại học không bằng cấp với vai trò của doanh nghiệp và các bên liên quan ngày càng cao.

+ Phương pháp dạy - học: Được khái quát với chữ A (Ảo) – dạy và học trên nền tảng công nghệ thông minh và hạ tầng số; R (Riêng) – đào tạo cá thể hóa.

+ Phương pháp kiểm tra, đánh giá: T (Thi) – phải đánh giá được cả kiến thức, thái độ, kỹ năng, thói quen và kỹ năng khởi nghiệp, trong đó có cả các kỹ năng nhân văn và trách nhiệm xã hội.

- Hệ sinh thái đại học đổi mới sáng tạo (Mô hình 5I): Hoạt động nghiên cứu phải hướng đến công bố quốc tế chất lượng cao (Bài báo công bố ở Tạp chí thuộc danh mục ISI), sở hữu trí tuệ (Intellectual

Property – IP), đồng thời, triển khai các hoạt động đổi mới sáng tạo (Innovation), gắn với công nghiệp (Industry), và mức độ quốc tế hóa cao (Internationalization).

Trong nghiên cứu của Nguyễn Hoàng Sơn (2019) đã trình bày về Mô hình phát triển đại học số - Đại học thông minh, ĐHQGHN VNU 4.0 (2020–2025), đây là mô hình Đại học thông minh áp dụng cho Đại học Quốc gia Hà Nội giai đoạn 2020–2025. Đại học Quốc gia Hà Nội có vai trò chỉ đạo, quản lý, điều hành toàn bộ hoạt động quản lý, giảng dạy, học tập, nghiên cứu của các đơn vị thành viên và trực thuộc Đại học Quốc gia Hà Nội trên nền tảng số 4.0 (Dữ liệu lớn, trí tuệ nhân tạo, kết nối vạn vật, điện toán đám mây, ứng dụng di động...). Bên cạnh đó, mô hình cũng thể hiện trung tâm Thông tin - Thư viện, ĐHQGHN (VNU-LIC) có vai trò xây dựng và phát triển học liệu số phục vụ cho toàn bộ Đại học Quốc gia Hà Nội (Nguyễn Hoàng Sơn, 2019).

Nhìn chung, các nghiên cứu về mô hình Đại học thông minh tập trung vào những thành phần đặc trưng gồm các đặc điểm: Vai trò của các bên tham gia, phương pháp dạy - học mới, chương trình học, thiết bị thông minh, phần mềm thông minh, kho học liệu mở, phòng học thông minh, khuôn viên thông minh, công nghệ, nguồn lực... Tuy nhiên, các mô hình trên vẫn có một số những nhược điểm nhất định. Ví dụ như, theo cách tiếp cận mô hình khái niệm đại học thông minh với n phần tử, thì khi Đại học thông minh có một thành phần mới thì mô hình có thể cải thiện bằng cách tích hợp thêm vào, điều này tạo ra tính linh hoạt cho mô hình nhưng làm cho mô hình thiếu tính ổn định. Hơn nữa, số thành phần trong mô hình quá nhiều thì bị dàn trải và khó có cái nhìn khái quát. Các mô hình khác tập trung vào khía cạnh phát triển các chức năng nghiệp vụ trong trường đại học, mức độ tham gia của giảng viên và cán bộ quản lý vào việc học và sử dụng công nghệ tiên tiến trong giảng dạy, triển khai và sử dụng phương pháp sư phạm thông minh (ví dụ như: Mô hình trường thành thông minh), hoặc tập trung vào số hóa, mô hình dạy - học dựa trên công nghệ số, và quá trình chuyển đổi số toàn diện hệ thống (ví dụ như: V-SMARTH, mô hình phát triển đại học số - Đại học thông minh, ĐHQGHN VNU 4.0 (2020–2025)).

2.3. *Mức độ thông minh của Đại học thông minh*

Đại học thông minh chia thành sáu cấp độ thông minh được sắp xếp tăng dần từ thấp đến cao, bao gồm: (1) Thích ứng (Adaptation), (2) cảm nhận/ nhận thức (Sensing/ Awareness), (3) suy luận/ lý luận logic (Inferring/ Logical Reasoning), (4) tự học (Self-learning), (5) dự đoán (Anticipation), và (6) tự tổ chức và tái cấu trúc (Self-organization and Re-structuring) (Uskov và cộng sự, 2016).

Bảng 2.

Các cấp độ thông minh của Đại học thông minh

Cấp độ thông minh của Đại học thông minh	Chi tiết
1. Thích ứng	Đại học thông minh có khả năng tự động điều chỉnh các chức năng nghiệp vụ, chiến lược dạy/ học, hành chính, an toàn, thể chất, hành vi và các đặc điểm khác... để vận hành và thực hiện tốt hơn các chức năng nghiệp vụ chính của mình (Dạy, học, an toàn, quản lý, bảo trì, kiểm soát...).
2. Cảm nhận/ Nhận thức	Đại học thông minh có khả năng tự động sử dụng các cảm biến khác nhau và xác định, nhận biết, hiểu và/ hoặc nhận biết về các sự kiện, quá trình, đối tượng, hiện tượng... có thể có tác động (tích cực hoặc tiêu cực) đến hoạt động, cơ sở hạ tầng hoặc tình trạng của các thành phần của nó (Học sinh, giảng viên, nhân viên, tài nguyên, tài sản...).
3. Suy luận/ Lý luận logic	Đại học thông minh có khả năng tự động đưa ra kết luận logic trên cơ sở dữ liệu thô, thông tin được xử lý, quan sát, bằng chứng, giả định, quy tắc và lý luận logic.
4. Tự học	Đại học thông minh có khả năng tự động thu nhận, thu thập hoặc hình thành mới hoặc sửa đổi kiến thức, kinh nghiệm hoặc hành vi hiện có để cải thiện hoạt động, chức năng nghiệp vụ, hiệu suất, hiệu quả... (Lưu ý: Các tính năng tự mô tả, tự khám phá và tự tối ưu hóa là một phần của việc tự học).
5. Dự đoán	Đại học thông minh có khả năng tự động suy luận và dự đoán điều gì sẽ xảy ra, cách giải quyết sự kiện đó hoặc phải làm gì tiếp theo.
6. Tự tổ chức và tái cấu trúc	Đại học thông minh có khả năng tự động thay đổi cấu trúc bên trong (các thành phần), tự tái tạo và tự duy trì theo cách có mục đích (không ngẫu nhiên) trong các điều kiện thích hợp nhưng không có tác nhân/ thực thể bên ngoài.

Nguồn: Uskov và cộng sự (2016)

Nguyễn Hữu Đức và cộng sự (2020) cho rằng cấp độ một (thích ứng) và sáu (tự tổ chức và tái cấu trúc) là điểm đầu tiên và cuối cùng khi thực hiện một chu trình. Điểm cuối của chu trình này có thể là điểm xuất phát của chu trình mới; chúng có nhiều điểm tương đồng nên có thể tích hợp vào làm một. Đề xuất này phù hợp với thiết kế kiến trúc của các hệ thống thực - ảo (Cyber Physical System – CPS). Các CPS là đặc trưng tiêu biểu của môi trường công nghiệp 4.0, là cơ sở để thiết kế và xây dựng các mô hình nhà máy thông minh. CPS thường được thiết kế với cấu trúc 5C (Connection – Thu nhận và kết nối thông tin, Conversion – Chuyển đổi thông tin và số hóa, Cyber – Phân tích và chẩn đoán, Cognition – Nhận diện và dự báo, Configuration – Tối ưu hóa), các cấp độ thông minh tăng dần từ thấp đến cao (Nội dung chi tiết trong Bảng 3) (Nguyễn Hữu Đức và cộng sự, 2020).

Bảng 3.

Cấu trúc 5C và các cấp độ thông minh của Đại học thông minh

Cấp độ	Nội dung
Thu nhận và kết nối thông tin	Năng lực thu nhận và quản lý thông tin về tất cả đối tượng, sự kiện, quá trình và cả tác động đến tất cả các hoạt động và trên mọi địa điểm trong khuôn viên đại học.
Chuyển đổi thông tin và số hóa	Hệ thống có thể thu nhận tất cả thông tin từ mô-đun kết nối để xử lý, số hóa và đưa ra kết quả thống kê.
Phân tích và chẩn đoán	Khả năng phân tích, khai thác và sử dụng dữ liệu không chỉ được thực hiện bởi các phần mềm truyền thống mà đã được hỗ trợ của trí tuệ nhân tạo (Artificial Intelligence – AI). Đối với việc hoạt động dạy - học, cấp độ này có thể thực hiện qua chức năng phân tích quá trình dạy - học (Learning Analytics) trong hệ thống quản lý dạy - học (Learning Management System – LMS).
Nhận diện và dự báo	Sau quá trình phân tích, các thông tin về hiệu quả của việc phân bổ và sử dụng cơ sở vật chất, đầu tư, điều chỉnh chương trình đào tạo... sẽ được đánh giá. Trên cơ sở đó, các giải pháp cải tiến sẽ được đề xuất. Đặc biệt, đây còn là năng lực dự báo các rủi ro có thể xảy ra và giải pháp phòng ngừa về an ninh, tình hình tuyển sinh, mức độ tham gia học tập.
Tối ưu hóa	Là các giải pháp tổ chức lại để nâng cao hiệu quả và chất lượng đào tạo, trong đó có đổi mới môi trường dạy - học; phương pháp dạy - học linh hoạt có tương tác, truyền thông xã hội; học tập cá thể hóa. Đặc biệt, Đại học thông minh còn có năng lực tự động thay đổi cấu hình nội tại, tự tái tạo và tự duy trì theo chủ đích trong các điều kiện thích hợp mà không có tác nhân, thực thể bên ngoài tác động.

Nguồn: Nguyễn Hữu Đức và cộng sự (2020)

Các mức độ thông minh được trình bày ở đây sẽ là cơ sở cho mô hình đại học thông minh được đề xuất ở Mục 3.

3. Đề xuất mô hình Đại học thông minh cho hoạt động quản lý đào tạo tại các trường đại học khối ngành kinh tế ở Việt Nam

3.1. Đề xuất mô hình Đại học thông minh

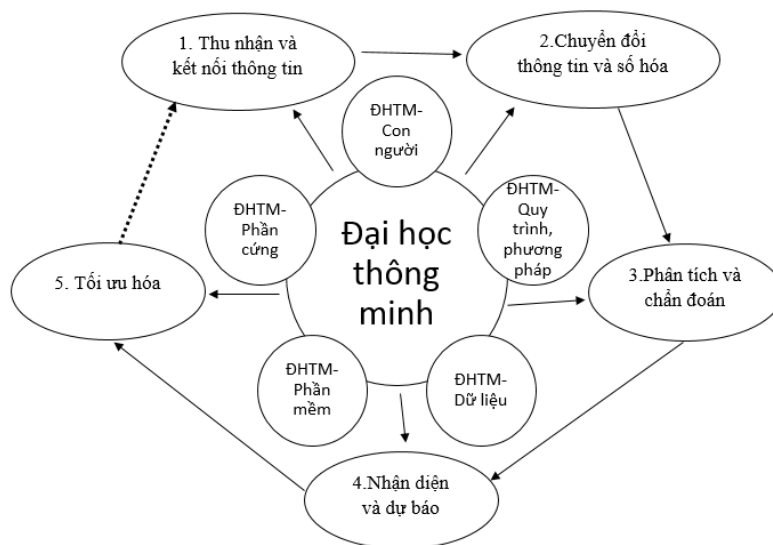
Các nghiên cứu về mô hình Đại học thông minh tập trung vào những vấn đề như: (1) Việc cải thiện hệ thống giáo dục, định hướng việc cá nhân hóa môi trường và hiệu quả học tập (Mô hình SMART, mô hình V-SMARTH, mô hình SMARTI), (2) các thành phần đặc trưng của Đại học thông minh (Mô hình SMART, mô hình V-SMARTH, mô hình khái niệm Đại học thông minh), (3) mức độ sẵn sàng của các bên liên quan thực hiện giáo dục thông minh (SMM), (4) mô hình thực tế áp dụng cho đại học cụ thể (Mô hình phát triển đại học số - Đại học thông minh, ĐHQGHN VNU 4.0 (2020–2025)). Trong các hướng nghiên cứu, việc cải thiện hệ thống giáo dục, định hướng việc cá nhân hóa môi trường và hiệu quả học tập, và mức độ sẵn sàng của các bên liên quan thực hiện giáo dục thông

minh thể hiện được mục tiêu và phương hướng xây dựng Đại học thông minh nhưng tính mở cao, chưa thể hiện được các bước thực hiện và các hệ thống cần xây dựng trong Đại học thông minh; mô hình thực tế áp dụng cho đại học cụ thể có tính chất tham khảo cho việc triển khai Đại học thông minh; các thành phần đặc trưng của Đại học thông minh thể hiện được các thành phần của Đại học thông minh, là căn cứ hoạch định, thiết kế, xây dựng Đại học thông minh.

Nhóm tác giả nhận định các nghiên cứu theo hướng các thành phần đặc trưng của Đại học thông minh có tính mở. Mô hình SMART và V-SMARTH trình bày những thành phần đặc trưng của Đại học thông minh. Trong khi đó, mô hình khái niệm Đại học thông minh trình bày tất cả các thành phần có thể có của Đại học thông minh. Với cách tiếp cận này, khi Đại học thông minh có một thành phần mới thì mô hình có thể cải thiện bằng cách tích hợp thêm các thành phần mới, điều này tạo ra tính linh hoạt cho mô hình nhưng làm cho mô hình thiếu tính ổn định. Hơn nữa, số thành phần trong mô hình quá nhiều thì bị dàn trải và khó có cái nhìn khái quát.

Một vấn đề quan trọng khi xây dựng Đại học thông minh đó là xác định cấp độ thông minh của Đại học thông minh. Nhóm tác giả nhận định việc đánh giá cấp độ thông minh của Đại học thông minh theo hướng tiếp cận thiết kế kiến trúc của hệ thống thực - ảo (CPS) là phù hợp hơn do đây là cách tiếp cận tiêu biểu trong việc xây dựng các nhà máy thông minh. Ngoài ra, cách tiếp cận này còn thể hiện được tính quy trình cải tiến liên tục của Đại học thông minh.

Dựa trên các phân tích trên về các nghiên cứu mô hình Đại học thông minh, lý thuyết nền tảng trong hệ thống thông tin về năm thành phần của hệ thống thông tin (Kroenke & Boyle, 2017), kết hợp khái niệm các cấp độ thông minh của Đại học thông minh theo hướng tiếp cận thiết kế kiến trúc của hệ thống thực - ảo (CPS), nhóm tác giả đề xuất mô hình Đại học thông minh: Hệ thống thông tin – Cấp độ thông minh (Hình 2). Mô hình đề xuất tiếp cận theo hướng hệ thống thông tin về Đại học thông minh, nhằm giúp các nhà hoạch định, thiết kế, xây dựng Đại học thông minh có cái nhìn rõ ràng hơn về các thành phần Đại học thông minh, cấp độ thông minh của từng chi tiết thành phần và của toàn bộ Đại học thông minh.



Hình 2. Mô hình Đại học thông minh: Hệ thống thông tin – Cấp độ thông minh

Theo mô hình đề xuất, Đại học thông minh gồm năm thành phần: (1) ĐHTM - Con người, (2) ĐHTM - Quy trình, phương pháp, (3) ĐHTM - Dữ liệu, (4) ĐHTM - Phần mềm, và (5) ĐHTM - Phần cứng. Nội dung chi tiết của các thành phần được mô tả trong Bảng 4. Các đặc trưng của Đại học thông minh như: Vai trò của các bên tham gia, phương pháp dạy - học mới, chương trình học, thiết bị thông minh, phần mềm thông minh, kho học liệu mở, phòng học thông minh, khuôn viên thông minh, công nghệ, nguồn lực... sẽ được phân rã vào năm thành phần của mô hình đề xuất.

Bảng 4.

Các thành phần của Đại học thông minh theo mô hình đề xuất

Các thành phần của Đại học thông minh	Chi tiết
ĐHTM - Con người	Một tập hợp người dùng của Đại học thông minh: Ban Giám hiệu, đội ngũ quản lý/ chuyên viên/ nhân viên các phòng ban/ bộ phận, giảng viên, trợ giảng, sinh viên...
ĐHTM - Quy trình, phương pháp	Một tập hợp các quy trình vận hành, phong cách sư phạm, phương pháp dạy và học hiện đại, quy trình/ phương pháp quản lý và điều hành các chương trình học và các khóa học thông minh tại Đại học thông minh – những khóa học có thể thay đổi (hoặc tối ưu hóa) cấu trúc hoặc phương thức phân bổ nội dung học tập phù hợp với các yêu cầu đã cho hoặc đã xác định (do có nhiều loại hình sinh viên hoặc người học)...
ĐHTM - Dữ liệu	Một tập hợp các dữ liệu được tổ chức đáp ứng yêu cầu của Đại học thông minh (Dữ liệu học viên, giáo viên, chương trình học, khóa học, môn học, nội dung giáo dục mở, tài nguyên số, dữ liệu từ các hệ thống thu thập dữ liệu tự động, thông tin sinh ra từ các hệ hỗ trợ ra quyết định, hệ tư vấn...).
ĐHTM - Phần mềm	Một tập hợp các hệ thống phần mềm thông minh trong Đại học thông minh (tức là những hệ thống vượt xa những hệ thống được sử dụng tại trường Đại học truyền thống như: Hệ thống phần mềm điều hành lớp học thông minh, tòa nhà thông minh, thư viện thông minh, hệ thống tin hỗ trợ ra quyết định...).
ĐHTM - Phần cứng	Một tập hợp các hệ thống phần cứng thông minh trong toàn trường đại học, thiết bị và công nghệ thông minh được sử dụng tại Đại học thông minh (tức là những hệ thống công nghệ thông minh, vượt trội hơn so với những hệ thống được sử dụng tại trường Đại học truyền thống).

Để đánh giá các cấp độ thông minh của Đại học thông minh theo mô hình đề xuất, nhóm tác giả sử dụng thang đo 5C: (1) Thu nhận và kết nối thông tin, (2) chuyển đổi thông tin và số hóa, (3) phân tích và chẩn đoán, (4) nhận diện và dự báo, và (5) tối ưu hóa. Bên cạnh đó, trong Hình 2, các mũi tên liên mạch hướng từ năm thành phần hướng tới năm cấp độ thông minh thể hiện các chi tiết thành phần có thể đạt đến cấp độ thông minh phía sau mà không cần trải qua các cấp độ thông minh trước, các mũi tên liên mạch giữa các cấp độ thông minh thể hiện tính cải tiến của các chi tiết thành phần để đạt đến cấp độ thông minh tiếp theo, mũi tên không liên tục từ cấp độ thông minh (5) đến (1) thể hiện bắt đầu một quy trình cải tiến mới.

Việc xây dựng Đại học thông minh cần dựa vào nhu cầu thực tế của Đại học cần các thành phần đạt đến cấp độ thông minh nào. Do đó, cần xác định cấp độ thông minh của Đại học thông minh một cách toàn diện. Dựa trên mô hình Đại học thông minh như đã trình bày trên Hình 2, nhóm tác giả đề xuất bảng mẫu đánh giá các chi tiết thành phần đạt được các cấp độ thông minh ở Bảng 5. Trong trường hợp số lượng các thành phần chi tiết nhiều, Bảng 5 có thể được tách thành năm bảng con, mỗi bảng con thể hiện một thành phần của Đại học thông minh. Nhìn chung, cấp độ thông minh của Đại học thông minh có thể đánh giá bằng tỷ lệ (phần trăm) các thành phần chính đạt được theo cấp độ thông minh tương ứng.

Bảng 5.

Bảng mẫu đánh giá cấp độ thông minh của các thành phần Đại học thông minh

Các thành phần của Đại học thông minh	Các cấp độ thông minh của Đại học thông minh				
	Thu nhận và kết nối thông tin	Chuyển đổi thông tin và số hóa	Phân tích và chẩn đoán	Nhận diện và dự báo	Tối ưu hóa
ĐHTM - Con người					
ĐHTM - Quy trình, phương pháp					
ĐHTM - Dữ liệu					
ĐHTM - Phần mềm					
ĐHTM - Phần cứng					

Đối với các Đại học chưa xây dựng và triển khai Đại học thông minh, Bảng 5 thể hiện chiến lược, mục tiêu và kế hoạch xây dựng và triển khai Đại học thông minh. Ngoài ra, đối với các đại học đang xây dựng và triển khai các hệ thống thông minh, các nhà xây dựng/ triển khai Đại học thông minh sẽ lập Bảng 5 thể hiện thực trạng triển khai Đại học thông minh, từ đó giúp họ cải tiến và nâng cao cấp độ thông minh của các thành phần tiến tới hoàn thiện, giúp nâng cao cấp độ thông minh của Đại học thông minh.

3.2. Áp dụng mô hình Đại học thông minh: Hệ thống thông tin – Cấp độ thông minh cho hoạt động quản lý đào tạo tại các trường đại học khối ngành kinh tế ở Việt Nam

Dựa trên danh mục giáo dục, đào tạo cấp IV trình độ Đại học (Ban hành kèm theo Thông tư số 24/2017/TT-BGDĐT ngày 10 tháng 10 năm 2017 của Bộ trưởng Bộ Giáo dục và Đào tạo), các mã ngành đào tạo được chia theo các khối ngành: Khoa học Tự nhiên, Kỹ thuật, Công nghệ, Nông - Lâm - Ngư, Y Dược, Khoa học Xã hội, Nhân văn, Ngoại ngữ, Sư phạm, Kinh tế và Quản lý, Văn hóa - Nghệ thuật, An ninh - Quốc phòng (Bộ Giáo dục và Đào tạo, 2017). Trong vấn đề tuyển sinh và đào tạo, các trường đại học ở Việt Nam cũng được phân biệt dựa trên khối ngành đào tạo chính, ví dụ: Các trường đại học khối (ngành) Kinh tế và Quản lý (gọi tắt là các trường Đại học khối kinh tế) là các trường Đại học mà ngành đào tạo chính là kinh tế, kinh doanh và quản lý.

Các khối ngành đào tạo khác nhau có các yêu cầu khác nhau về chương trình đào tạo, phương pháp dạy - học, cơ sở vật chất, vấn đề về quản lý, quy định về an toàn và bảo mật thông tin. Ví dụ:

Các trường khối Khoa học Tự nhiên, Kỹ thuật, Công nghệ ngoài yêu cầu về phòng học lý thuyết, phòng thực hành tin học, các trường còn phải đầu tư rất lớn cho hệ thống phòng thí nghiệm, phòng thực hành, nhà xưởng; các trường khối Y Dược không thể tách rời hệ thống bệnh viện; các trường khối Nông - Lâm - Ngư phải quy hoạch ở các khu vực có điều kiện phát triển nông - lâm - ngư; các trường khối An ninh - Quốc phòng khác biệt rất lớn về chính sách bảo mật, an ninh thông tin cũng như cơ chế nội trú.

Từ những phân tích trên, khi áp dụng mô hình Đại học thông minh: Hệ thống thông tin – Cấp độ thông minh cho các khối trường đại học khác nhau thì các chi tiết thành phần của mô hình sẽ thay đổi theo đặc thù của từng khối trường. Nghiên cứu này tập trung vào áp dụng mô hình Đại học thông minh: Hệ thống thông tin – Cấp độ thông minh cho hoạt động quản lý đào tạo tại các trường Đại học khối ngành kinh tế ở Việt Nam.

Dựa trên phân tích về hệ thống quản lý đào tạo tại bốn trường đại học khối kinh tế tại khu vực TP.HCM (Trường Đại học Kinh tế TP.HCM, trường Đại học Mở TP.HCM, trường Đại học Kinh tế - Luật TP.HCM, trường Đại học Marketing TP.HCM), nhóm tác giả nhận thấy hệ thống thông tin quản lý của các trường đại học đáp ứng được yêu cầu quản lý đào tạo của các trường. Các phân hệ chính trong hoạt động quản lý đào tạo bốn trường trên đều có là: Cổng thông tin đào tạo; quản lý tuyển sinh; quản lý hồ sơ sinh viên và xử lý quy chế học vụ; quản lý khoa/ bộ môn, giảng viên, chuyên môn và thù lao giảng dạy; quản lý danh mục môn học và quan hệ giữa các môn học; quản lý chương trình đào tạo, bao gồm: Chương trình khung, thiết kế chi tiết chương trình đào tạo và lập kế hoạch đào tạo tổng quát; quản lý lớp học phần, theo dõi tiến độ đào tạo; quản lý thời khóa biểu; quản lý kết quả học tập; quản lý và tổ chức thi. Hệ thống quản lý đào tạo của các trường chỉ tập trung vào quản lý nghiệp vụ, đáp ứng yêu cầu công việc, thiếu các phần mềm/ phân hệ tư vấn, hỗ trợ ra quyết định cho các bên liên quan (bộ phận quản lý, giảng viên, trợ giảng, sinh viên). Bốn trường trên đều có những đầu tư nhất định cho việc cải thiện nâng cao chất lượng đào tạo, chất lượng dịch vụ cho người học. Trong đó, trường Đại học Kinh tế TP.HCM đang thực hiện chuyển đổi số, tiến tới xây dựng theo mô hình Đại học thông minh. Bước đầu, trường đã xây dựng tòa nhà thông minh, các thiết bị thông minh (bảng thông minh, bục giảng thông minh, thẻ thông minh...), và đang trong quá trình phát triển các hệ thống quản lý thông minh tận dụng dữ liệu từ các thiết bị thông minh, nguồn dữ liệu đào tạo.

Dựa trên việc tìm hiểu, phân tích về hệ thống thông tin tại một số trường Đại học khối kinh tế tại Việt Nam, kết hợp với việc nghiên cứu các công bố, các bài báo, các báo cáo... về Đại học thông minh, các nghiên cứu của các tác giả như: Xiao (2013), Hwang (2014), Koper (2014), Fan và Stewart (2014), Uskov và cộng sự (2016), Chen và cộng sự (2015), Amalia và Supriadi (2017), Hermanto và Supangat (2018), Arifin và Iqbal (2019), Negara và Emanuel (2019), Prayitno (2019), Ulmi và cộng sự (2020); các giải pháp về Đại học thông minh như: PeopleSoft Campus (Oracle, 2021), Smart School (Samsung, 2021), Huawei Smart Education (Huawei, 2018), Dynamics 365 education accelerator (Microsoft, 2021), SAP B1 ERP (Megatherm, 2020), góp ý của một số chuyên gia trong lĩnh vực giải pháp Đại học thông minh, và kinh nghiệm của nhóm tác giả, nhóm tác giả đã tổng hợp Bảng 6 để đưa ra một số chi tiết về các thành phần của Đại học thông minh cho hoạt động quản lý đào tạo tại các trường đại học khối ngành kinh tế ở Việt Nam.

Bảng 6.

Ví dụ các thành phần của Đại học thông minh cho hoạt động quản lý đào tạo tại các trường Đại học khối ngành kinh tế ở Việt Nam

Các thành phần Đại học thông minh	Ví dụ về các thành phần của Đại học thông minh
DHTM - Con người	- Sinh viên trong lớp, từ xa. - Sinh viên khuyết tật. - Học viên suốt đời. - Giảng viên (toàn thời gian và bán thời gian). - Đội ngũ nhân viên chuyên nghiệp. - Quản trị viên. - Nhà tài trợ. - Doanh nghiệp...
DHTM - Quy trình, phương pháp	- Các thành phần khác nhau của phương pháp sư phạm thông minh, bao gồm: các phương thức truyền tải nội dung học tập... - Các loại hình giảng dạy khác nhau: Mặt đối mặt, kết hợp, trực tuyến, kiểu sinh viên/người học, phương pháp sư phạm thông minh... - Kết hợp thích ứng của các loại hình sư phạm sáng tạo sau (chiến lược dạy/học): Học qua Hành (bao gồm cả việc sử dụng tích cực phòng mô phỏng), học tập hợp tác, học phân tích, dạy/ học thích ứng...
DHTM - Dữ liệu	- Tài nguyên số nội sinh, giáo trình số “đa giác quan hóa”; giảng viên và sinh viên cùng phát triển tài nguyên học thuật. - Tài nguyên số ngoại sinh từ các nhà xuất bản, thư viện bên ngoài. - Học liệu mở, thông tin mở. - Khóa học trực tuyến đại chúng mở (Massive Open Online Course – MOOC). - Chương trình đào tạo mở. - Nội dung di động. - Các chương trình học thích ứng: Các chương trình chính và phụ, các chương trình tập trung và chứng chỉ, với các cấu trúc thay đổi có thể thích ứng với sinh viên/ người học có nền tảng học vấn khác nhau. - Các khóa học, bài học và mô-đun học tập thích ứng với các thành phần và cấu trúc thay đổi phù hợp với nhiều loại hình giảng dạy khác nhau.
DHTM - Phần mềm	- Hệ thống hỗ trợ các hoạt động sau lớp học (Ví dụ: Hệ thống phát lại các bài giảng được ghi lại tự động, các cuộc thảo luận trong lớp và các hoạt động; hệ thống quản lý nội dung học tập, đánh giá sau lớp học và hệ thống thảo luận cho cả sinh viên trong lớp và sinh viên từ xa...). - Hệ thống để học tập hợp tác liền mạch (của cả sinh viên trong lớp và từ xa) trong lớp học thông minh và chia sẻ nội dung học tập/ ghi chú/ tài liệu.

Các thành phần Đại học thông minh	Ví dụ về các thành phần của Đại học thông minh
	- Hệ thống tổ chức, tham gia, hình thành và đánh giá các cuộc thảo luận nhóm (bao gồm cả sinh viên địa phương và sinh viên từ xa). - Kho lưu trữ nội dung học tập kỹ thuật số và tài nguyên trực tuyến, cổng thông tin học tập, thư viện số về các mô-đun học tập phù hợp - Hệ thống phân tích học tập/ giảng dạy thông minh (phân tích dữ liệu lớn). - Hệ thống nhận thức về bối cảnh (tình huống) (bao gồm: Nhận thức về vị trí, nhận thức về bối cảnh học tập, hệ thống nhận thức về an ninh/ an toàn). - Hệ thống vật lý mạng thông minh (về an toàn và bảo mật). - Hệ thống giám sát tiêu thụ điện/ ánh sáng, hệ thống sưởi ấm, thông gió và điều hòa không khí (Heating, Ventilating, and Air Conditioning – HVAC). - Hệ thống tính toán hiệu năng cao (High Performance Computing – HPC) và ảo hóa hệ thống tính toán hiệu năng cao (Virtual High Performance Computing – vHPC).
ĐHTM - Phần cứng/ Thiết bị	- Các thiết bị thông minh (Bảng thông minh, máy chiếu, camera, máy tính, máy chủ, HPC, hub, switch, router, firewall, thiết bị trò thông minh, thiết bị quét thông minh...) với các công nghệ hiện đại (IoT, điện toán đám mây, giao tiếp và cộng tác dựa trên website, tác nhân thông minh, trực quan hóa dữ liệu thông minh, thực tế ảo và tăng cường, mạng cảm biến không dây, nhận dạng tần số vô tuyến (Radio Frequency Identification – RFID), nhận biết vị trí và tình huống (trong nhà và ngoài trời), cảm biến (chuyển động, nhiệt độ, ánh sáng, độ ẩm...)) đáp ứng yêu cầu của các hệ thống phòng học thông minh, khuôn viên thông minh, thư viện thông minh...

Từ các chi tiết thành phần Đại học thông minh xác định trong Bảng 5, tùy theo nhu cầu và khả năng của từng trường đại học, các nhà xây dựng Đại học thông minh sẽ tiến hành lập bảng tổng hợp theo mẫu Bảng 5 về mức độ thông minh mong đợi cho từng thành phần của Đại học thông minh. Bảng tổng hợp này sẽ thể hiện chiến lược, kế hoạch, mục tiêu xây dựng Đại học thông minh nói chung và cho hoạt động quản lý đào tạo nói riêng của trường đại học khối kinh tế.

4. Kết luận

Trong cuộc cách mạng công nghiệp 4.0, việc (trường) đại học chuyển đổi mô hình từ truyền thống sang thông minh là một bước phát triển tất yếu. Mô hình khái niệm Đại học thông minh đã được tổng quan và khái quát hóa với mô hình Đại học thông minh: Hệ thống thông tin – Cấp độ thông minh, bao gồm năm thành phần cơ bản (ĐHTM - Con người, ĐHTM - Quy trình, phương pháp, ĐHTM - Dữ liệu, ĐHTM - Phần mềm, ĐHTM - Phần cứng) hướng tới năm cấp độ thông minh khác nhau (Thu nhận và kết nối thông tin, chuyển đổi thông tin và số hóa, phân tích và chẩn đoán, nhận diện và dự

báo, tối ưu hóa). Mô hình đề xuất theo hướng tiếp cận các thành phần hệ thống thông tin giúp cho các nhà lãnh đạo có bức tranh toàn diện về Đại học thông minh. Từ đó có những chính sách và chiến lược xây dựng hoặc phát triển Đại học thông minh một cách phù hợp với thực tế của trường mình.

Bên cạnh đó, nhóm tác giả đã đề xuất cách thức lập bảng đánh giá mức độ thông minh của các chi tiết thành phần của Đại học thông minh, giúp các nhà hoạch định, thiết kế, xây dựng, triển khai mô hình Đại học thông minh có cái nhìn chi tiết hơn về quá trình chuyển đổi sang mô hình Đại học thông minh. Ngoài ra, nhóm tác giả cũng trình bày việc áp dụng mô hình đề xuất cho hoạt động quản lý đào tạo tại các trường đại học khối kinh tế ở Việt Nam, từ đó có thể mở rộng áp dụng cho toàn bộ hoạt động của (trường) đại học. Các đề xuất của nhóm tác giả có tính cơ bản và hệ thống, minh chứng cho tính khả thi khi phát triển toàn diện mô hình Đại học thông minh trong các trường đại học khối ngành kinh tế trong tương lai.

Lời cảm ơn

Nghiên cứu này được tài trợ bởi Trường Đại học Kinh tế TP. Hồ Chí Minh, trong khuôn khổ đề tài nghiên cứu khoa học cấp trường, Mã số CS-2021-17, theo Quyết định số 1775/QĐ-ĐHKT-QLKHHTQT ngày 28 tháng 6 năm 2021, Chủ nhiệm đề tài: Trương Việt Phương.

Tài liệu tham khảo

- Abuelyaman, E. S. (2008). Making a Smart Campus in Saudi Arabia. *Educause Quarterly*, 31(2), 10–12. Retrieved December 29, 2021, from <https://www.learntechlib.org/p/101326/>
- Amalia, E., & Supriadi, H. (2017). *Development of enterprise architecture in university using TOGAF as framework*. AIP Conference Proceedings 1855, 060004.
- Arifin, & Iqbal. (2019). Design of architecture enterprise model information system academic and student administration Bureau using Togaf ADM. *International Journal of Advanced Research and Publications (IJARP)*, 3(6), 207–215.
- Bộ Giáo dục và Đào tạo. (2017). *Thông tư Ban hành Danh mục giáo dục, đào tạo cấp IV trình độ đại học*. Truy cập từ <https://moet.gov.vn/>: <https://moet.gov.vn/van-ban/vanban/Pages/chi-tiet-van-ban.aspx?ItemID=1265>
- Chen, C. L. D., Chang, Y. H., Chien, Y. T., Tijus, C., & Chang, C. Y. (2015). Incorporating a smart classroom 2.0 Speech-Driven PowerPoint System (SDPPT) into university teaching. *Smart Learning Environments*, 2(1), 1–11.
- Chun, S. (2013). Korea's smart education initiative and its pedagogical implications. *CNU J. Educ.Stud.* 1–18.
- Coccoli, M., Guercio, A., Maresca, P., & Stanganelli, L. (2014). Smarter universities: A vision for the fast changing digital era. *Journal of Visual Languages & Computing*, 25(6), 1003–1011.
- Fan, J., & Stewart, K. (2014). *An ontology-based framework for modeling movement on a smart campus*. In Analysis of Movement Data, GIScience 2014 Workshop (Vol. 110). Vienna, Austria.

- Heinemann, C., & Uskov, V. L. (2018). Smart university: Literature review and creative analysis. In Uskov V., Bakken J., Howlett R., Jain L. (eds), *Smart Universities, SEEL 2017. Smart Innovation, Systems and Technologies*, 70. Springer, Cham. doi: 10.1007/978-3-319-59454-5_2
- Hermanto, A., & Supangat. (2018). Integration of EA and IT service to improve performance at higher education organizations. *MATEC Web of Conferences*, 154, 03008. doi: 10.1051/mateconf/201815403008
- Huang, R., Hub, Y., Yang, J., Xiao, G. (2012). The functions of smart classroom in smart learning age. In *Proceedings of 20th International Conference on Computers in Education ICCE*. Singapore: Nanyang Technological University.
- Huawei. (2018). *Huawei smart education solutions (K-12) website presentation*. Retrieved from: <https://e.huawei.com/en/material/industry/3e34fa67b7a44697a44da36c0de0afcb>
- Hwang, G. J. (2014). Definition, framework and research issues of smart learning environments – A context-aware ubiquitous learning perspective. *Smart Learning Environments*, 1(4), 1–14.
- Koper, R. (2014). Conditions for effective smart learning environments. *Smart Learning Environments*, 1(1), 1–17.
- Kroenke, D., & Boyle, R. J. (2017). *Using MIS* (9th edition). England: Pearson.
- Lim, C., & Kye, B. (2019). *Classroom revolution through SMART education in the Republic of Korea - Case study by the UNESCO - Fazheng project on best practices in mobile learning*. UNESCO.
- Megatherm. (2020). *SAP B1 ERP software for educational institutes*. Retrieved from megathermerp.co.in: <https://www.megathermerp.co.in/blog/sap-erp-education-institutions/>
- Microsoft. (2021). *Dynamics 365 education accelerator*. Retrieved from microsoft.com: <https://docs.microsoft.com/en-us/dynamics365/industry/accelerators/edu-overview>
- Negara, J. G. P., & Emanuel, A. W. R. (2019). *Enterprise architecture design strategies for UGK using TOGAF ADM*. Advances in Social Science, Education and Humanities Research. Proceedings of the 1st Borobudur International Symposium on Humanities, Economics and Social Sciences (BIS-HESS 2019).
- Nguyễn Hoàng Sơn. (2019). VNU 4.0 (2020-2025): Phát triển đại học số - Đại học thông minh trên nền tảng Trung tâm tri thức số - Học tập số - Nghiên cứu số vnu-lic 4.0. In *Cẩm nang Trung tâm thông tin - Thư viện, Đại học quốc gia Hà Nội 2019* (pp. 17-33). Hà Nội: Đại học quốc gia Hà Nội.
- Nguyễn Hữu Đức, Hà Quang Thụy, Phạm Bảo Sơn, Trần Trọng Hiếu, & Tôn Quang Cường. (2020). Mô hình khái niệm và xếp hạng đối sánh đại học thông minh V-SMARTH. *VNU Journal of Science: Education Research*, 36(2), 1–16.
- Nguyen Huu Thanh Chung, Tran Van Hai, Vu Thi Mai Anh, Nghiem Xuan Huy, Ta Thi Thu Hien, & Nguyen Huu Duc. (2020). SMARTI university model and performance benchmarking system UPM. *VNU Journal of Science: Policy and Management Studies*, 36(1), 28–43.
- Oracle. (2021). *PeopleSoft Campus Solution*. Retrieved from oracle.com: https://docs.oracle.com/cd/E52319_01/infoportal/cs.html
- Pishva, D., & Nishantha, G. G. D. (2008). Smart classrooms for distance education and their adoption to multiple classroom architecture. *Journal of Network*, 3(5), 54–64.

- Prayitno, O. T. (2019). Planning of higher education information technology strategy using TOGAF (A case study at AMN Cilacap). *Indonesian Journal of Information Systems*, 2(1), 67–79.
- Samsung. (2021). *SmartShool*. Retrieved from samsung.com: <https://www.samsung.com/levant/sustainability/corporate-citizenship/smart-school/>
- Serdyukova, N. A., Serdyukov, V. I., Uskov, V. L., Ilyin, V. V., & Slepov, V. A. (2016). A formal algebraic approach to modeling smart university as an efficient and innovative system. In *Smart Education and e-Learning 2016* (pp. 83–96). Springer, Cham.
- Tikhomirov, V., & Dneprovskaya, N. (2015). *Development of strategy for Smart University*. In Open Education Global International Conference (pp. 22–24). Banff, Canada.
- Ulmi, U., Putra, A. P. G., Ginting, Y. D. P., Laily, I. L., Humani, F., & Ruldeviyani, Y. (2020). Enterprise architecture planning for enterprise university information system using the TOGAF architecture development method. In *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 879(1), 012073. IOP Publishing.
- Uskov, V. L., Bakken, J. P., Pandey, A., Singh, U., Yalamanchili, M., & Penumatsa, A. (2016). Smart university taxonomy: Features, components, systems. In *Smart Education and E-learning 2016* (pp. 3–14). Springer, Cham.
- Uskov, V. L., Bakken, J. P., Gayke, K., Jose, D., Uskova, M. F., & Devaguptapu, S. S. (2019). Smart university: A validation of “Smartness features – Main components” matrix by real-world examples and best practices from universities worldwide. In *Smart Education and e-Learning 2019* (pp. 3–17). Singapore: Springer.
- Xiao, N. (2013). *Constructing smart campus based on the cloud computing platform and the internet of things*. Proceedings of 2nd International Conference on Computer Science and Electronics Engineering (ICCSEE 2013). Atlantis Press, Paris, France.