

GIÁO DỤC 4.0: MÔ HÌNH TRƯỜNG HỌC 4.0

ĐÁP ỨNG XU THẾ PHÁT TRIỂN CỦA CÔNG NGHIỆP 4.0

GS.TS. Nguyễn Thị Mỹ Lộc*, TS. Hoàng Sỹ Tương

Tóm tắt

Hầu hết mọi người đều cho rằng Cách mạng công nghiệp lần thứ 4 (IR4) là một làn sóng mạnh mẽ buộc chúng ta phải thay đổi, nhất là trong lĩnh vực giáo dục đào tạo, điều này khiến cho từ khoá Giáo dục 4.0 trở thành từ khoá thông dụng trong lĩnh vực giáo dục hiện nay. Vậy giáo dục 4.0 là gì? Các nhà giáo dục có thực sự hiểu rõ nó hay chỉ đơn giản là họ đang làm theo những gì người khác đang làm? Giáo dục 4.0 là sự đáp ứng các nhu cầu của công nghiệp 4.0, nơi con người và công nghệ liên kết với nhau để tạo các khả năng mới. Trong bài viết này, chúng tôi đề xuất giải pháp tiếp cận theo hướng tích hợp công nghệ vào các cơ sở giáo dục trong bối cảnh Giáo dục 4.0. Khái niệm Giáo dục 4.0 được lấy cảm hứng từ mô hình công nghiệp 4.0 và áp dụng khái niệm này vào giáo dục đào tạo để đáp ứng tốt hơn nhu cầu ngày càng cao của người học. Bài báo cũng tập trung trình bày bối cảnh của cách mạng công nghiệp và cách mạng giáo dục, đặc biệt là quá trình chuyển đổi số trong giáo dục từ giáo dục 3.0 sang giáo dục 4.0, những thách thức đặt ra đối với giáo dục 4.0, đề xuất mô hình trường học 4.0. Đó là mô hình giáo dục mở, linh hoạt và liên thông, với mục đích cung cấp cho người học những năng lực nghề nghiệp đáp ứng yêu cầu của công nghiệp 4.0, tạo môi trường học tập suốt đời, theo điều kiện cụ thể, nhu cầu, nguyện vọng và sở thích cá nhân của người học.

***Từ khóa:** Công nghiệp 4.0, giáo dục 4.0, trường học 4.0, các hệ thống không gian vật lý, tính toán tự động, cơ sở tri thức*

I. GIỚI THIỆU

Ngành công nghiệp đã trải qua nhiều cuộc cách mạng khác nhau dẫn đến những biến động lớn trong mọi hoạt động của đời sống xã hội, đặc biệt là trong lĩnh vực giáo dục. Vì vậy, các cơ sở giáo dục có thể lấy cảm hứng từ mô hình cách mạng công nghiệp lần thứ 4 (Công nghiệp 4.0) để phát triển, bao gồm các vấn đề số hoá cơ sở giáo dục, tự động hoá quy trình đào tạo để đáp ứng tốt nhất nhu cầu của người học. Thật vậy, công nghệ thông tin và truyền thông (ICTs) đã được áp dụng sâu rộng trong các cơ sở giáo dục nhằm đáp ứng nhu cầu cải tiến, tối ưu hoá, cá nhân hoá trên tất cả các lĩnh vực của chương trình đào tạo.

* Học viện Quản lý Giáo dục

Hiện nay chúng ta đang hướng tới mô hình trường học siêu kết nối, được đặc trưng bởi sự kết hợp giữa các yếu tố công nghệ và con người nhằm mục đích phục vụ tốt nhất quá trình học tập của người học. Trong bối cảnh giáo dục toàn cầu hoá hiện nay, nếu không có sự tham gia của công nghệ, giáo viên sẽ không thể theo sát quá trình học tập của người học. Với việc người học cùng lúc tham gia học tập nhiều mô-đun học tập khác nhau trong cùng một cơ sở giáo dục, việc theo dõi quá trình học tập như hiện nay khó có thể giúp người học nâng cao hiệu quả học tập cũng như giảm chi phí đào tạo.

Các hệ thống phân tích và điều chỉnh quá trình học tập dựa trên dữ liệu lớn, học máy, trí tuệ nhân tạo hiện đang được phát triển sẽ giúp cải tiến và cá nhân quá trình học tập. Sự xuất hiện của Internet và những tiến bộ của công nghệ tạo điều kiện cho việc áp dụng phương pháp sư phạm mới vào quá trình đào tạo (*đào tạo trực tuyến, học tập kết hợp*) nhằm cải thiện và nâng cao khả năng giảng dạy. Những đổi mới đang diễn ra trong cách dạy và cách học đòi hỏi chúng ta phải suy nghĩ thấu đáo và chuyển đổi mô hình học tập thông qua việc tích hợp công nghệ vào trong quá trình dạy học để tạo sự hợp tác và phối hợp thông minh giữa giáo viên và/hoặc các giáo viên ảo trong các dịch vụ giáo dục.

Trong bài báo này, chúng tôi đề xuất áp dụng các khái niệm của công nghiệp 4.0 cho các cơ sở giáo dục nhằm phát triển các cơ sở giáo dục theo hướng trường học 4.0 giúp người học thích ứng nhanh với quá trình học tập cũng như giúp người dạy tạo ra sự khác biệt trong phương pháp sư phạm trong bối cảnh công nghiệp 4.0 hiện nay. Nghiên cứu của chúng tôi là một phần của quá trình chuyển đổi hướng tới cuộc cách mạng trong giáo dục hiện nay nhằm bảo đảm sự kết hợp giữa công nghệ và con người tạo điều kiện nâng cao chất lượng học tập.

II. NỘI DUNG NGHIÊN CỨU

1. Tổng quan về công nghiệp 4.0 và giáo dục 4.0

1.1. Mô hình cách mạng công nghiệp lần thứ 4 (Công nghiệp 4.0)

Để hiểu rõ hơn về cuộc Cách mạng công nghiệp lần thứ tư, cần điểm lại các cuộc cách mạng công nghiệp trước đây [1]. Cuộc Cách mạng công nghiệp lần thứ nhất (*Công nghiệp 1.0*) được đặc trưng bởi sự cơ giới hoá trong công nghiệp với việc sử dụng động cơ hơi nước và dầu hoả làm nguồn năng lượng. Cuộc Cách mạng công nghiệp lần thứ hai (*Công nghiệp 2.0*) dựa trên việc tổ chức sản xuất và sử dụng điện năng để thúc đẩy quá trình sản xuất. Cuộc Cách mạng công nghiệp lần thứ ba (*Công nghiệp 3.0*) dựa trên việc sử dụng các linh kiện điện tử và công nghệ thông tin để tự động hoá quá trình sản xuất. Ngày nay chúng ta đang chứng kiến sự phát triển của

hệ thống công nghiệp thông minh nhờ việc áp dụng các công nghệ mới (*trí tuệ nhân tạo, điện toán đám mây, internet vạn vật, dữ liệu lớn, robot*) tạo điều kiện cho sự ra đời của cuộc cách mạng công nghiệp lần thứ 4 (*Công nghiệp 4.0*).

Công nghiệp 4.0 được đánh dấu thông qua sự kết hợp của các thế giới mạng vật lý, sinh học và kỹ thuật số để tạo ra các mạng không gian - vật lý thông minh [1,2]. Do đó, cần phải tích hợp thế giới vật lý và thế giới kỹ thuật số với nhau giúp cải thiện quá trình quản lý sản phẩm, quy trình kinh doanh và các dịch vụ trong công nghiệp 4.0 [3]. Công nghiệp 4.0 cũng khuyến khích sự chuyển dịch từ sản xuất dây chuyền hoặc cung cấp dịch vụ sang tối ưu hoá sản phẩm và dịch vụ dựa trên yêu cầu của từng khách hàng cụ thể [4]. Các tác giả [1] [2] [3] đã chứng minh mô hình công nghiệp 4.0 chủ yếu dựa trên sự tích hợp của công nghệ cao như trí tuệ nhân tạo, robot, dữ liệu lớn, đám mây, internet vạn vật, điện toán đám mây, dịch vụ internet và in 3D trong ngành công nghiệp để giúp tự động hoá và số hoá các quy trình sản xuất.

Các cuộc cách mạng công nghiệp luôn dẫn đến những biến động lớn trong mọi hoạt động của đời sống, đặc biệt là trong lĩnh vực giáo dục. Với nền tảng công nghiệp 4.0, các cơ sở giáo dục đào tạo phải hướng tới một cuộc cách mạng mới: Giáo dục 4.0 đã trở nên cấp thiết hơn bao giờ hết.

1.2. Mô hình cách mạng giáo dục lần thứ tư (Giáo dục 4.0)

Để hiểu về giáo dục 4.0, điều quan trọng là phải chỉ ra sự bắt đầu của cách mạng giáo dục, chúng ta có thể gọi là giáo dục 1.0. Ernst & Young LLP [5] cung cấp đánh giá về các cuộc cách mạng giáo dục trước đây từ thời cổ đại cho đến ngày nay. Cuộc cách mạng giáo dục đầu tiên (*Giáo dục 1.0*) được đặc trưng bởi phương pháp giảng dạy không chính thống, do nhà thờ kiểm soát với số lượng giới hạn người học có đặc quyền được tham gia vào quá trình đào tạo tại các cơ sở tôn giáo. Cuộc cách mạng giáo dục lần thứ hai (*Giáo dục 2.0*) xuất hiện trước đòi hỏi của xã hội là dân chủ hoá và đại chúng hoá giáo dục với yêu cầu càng nhiều người tham gia vào quá trình đào tạo càng tốt, tạo ra nền giáo dục đại chúng. Trong cuộc cách mạng giáo dục lần thứ 3 (*Giáo dục 3.0*) công nghệ thông tin và truyền thông (ICTE) được tích hợp vào trong giáo dục), các mô hình giáo dục mở và giáo dục trực tuyến (MOOC, COOC, SPOC), đã đảo ngược cách dạy và cách học giúp giáo dục tiếp cận tới công chúng mà không bị bó buộc về không gian, thời gian và vị trí địa lý tạo tiền đề cho cách mạng giáo dục tiếp theo.

Theo [6], “*Giáo dục 4.0 bằng cách nào đó sẽ giúp cách mạng kỹ thuật số đi vào đời sống hàng ngày, nơi con người và máy móc kết hợp cùng nhau để tạo ra tri thức mới*”. Mô hình Giáo dục 4.0 có thể được định nghĩa trên cơ sở hai xu hướng, một

là dựa trên sự đổi mới và thay đổi trong giáo dục và phương pháp sư phạm, hai là dựa trên sự tích hợp của công nghệ do công nghiệp 4.0 mang lại vào trong lĩnh vực giáo dục.

Một mặt, giáo dục 4.0 là tương lai của giáo dục trong việc khai thác tiềm năng của các công nghệ kỹ thuật số, dữ liệu được cá nhân hoá và các cơ hội mà sự kết nối này mang lại để thúc đẩy quá trình học tập suốt đời [7]. Đây là cuộc cách mạng giáo dục cho phép người học trở thành kiến trúc sư của chính quá trình học tập, thông qua việc cá nhân hoá việc học với lộ trình học tập linh hoạt, năng động và thích ứng [5]. Với xu hướng đầu tiên này, giáo dục 4.0 giúp tạo động lực cho các cơ sở giáo dục áp dụng chuyển đổi công nghệ và phương pháp sư phạm để đáp ứng tốt nhất nhu cầu của từng người học.

Mặt khác, giáo dục 4.0 là hệ quả trực tiếp của công nghiệp 4.0. Để chuẩn bị cho thế hệ người học tương lai có thể đón nhận cuộc cách mạng công nghiệp lần thứ 4, cần gắn giáo dục với công nghiệp 4.0 [8]. Giáo dục 4.0 là sự tích hợp của những tiến bộ về khoa học mà công nghiệp 4.0 mang lại như máy in 3D, thực tế ảo, điện toán đám mây, không gian 3 chiều, sinh trắc học, màn hình LCD cảm ứng đa điểm, Internet vạn vật, trí tuệ nhân tạo, dữ liệu lớn, mã QR cho mục đích giáo dục [6]. Với xu hướng này, giáo dục 4.0 khuyến khích quá trình tích hợp công nghệ tiên tiến vào quá trình dạy và học nhằm thúc đẩy sự liên kết giữa giáo dục và công nghiệp 4.0.

1.3. Phân tích các chuyển đổi số và phương pháp giảng dạy trong giáo dục

Chuyển đổi số (Digital transformations)

Ngày nay, việc số hoá giúp thay đổi mọi thứ, chúng ta đang chứng kiến những cuộc cách mạng lớn trong giáo dục đang phá vỡ sự tương tác giữa các nhân tố khác nhau trong giáo dục. Trong bối cảnh chuyển đổi số hiện nay, dựa trên sự tích hợp của công nghệ tạo ra các công cụ học tập suốt đời giúp thúc đẩy sự phát triển các phương pháp học tập sáng tạo và môi trường học tập thông minh.

Các hệ thống quản lý học tập (LMS Learning Management Systems).

Các giải pháp hệ thống quản lý học tập cung cấp các dịch vụ quản trị tự động các hoạt động liên quan đến học tập (*Quản lý nguồn học liệu, lộ trình đào tạo, người học, người dạy...*). LMS cũng cung cấp cho người học khả năng học tập theo khả năng riêng của mình, tư vấn các nguồn học liệu, cá nhân hoá việc học. Hiện nay trên thị trường đang có các nền tảng MLS thương mại như 360Learning,

CrossKnowledge và Dockeos, và các nền tảng mã nguồn mở như Canvas, Claroline, Moodle và OpenedX. Trong đó Moodle là giải pháp LMS được sử dụng rộng rãi trên thế giới dùng mã nguồn mở cho phép sự linh hoạt cao trong việc đáp ứng nhu cầu số hoá trong đào tạo [9].

Học tập di động (Mobile learning)

Việc ngày càng có nhiều người học sử dụng máy tính, máy tính bảng và điện thoại thông minh trong lớp học đã trở thành một xu hướng mới trong lĩnh vực giáo dục. Theo khảo sát của Pearson Education [10], có 8 trong số 10 sinh viên (87%) tại các trường đại học Hoa Kỳ sử dụng máy tính xách tay, sổ điện tử và máy tính Chromebook mỗi tuần để làm bài tập.

Nội dung tương tác (Interactive contents)

Các nội dung tương tác giúp người học đắm chìm vào các trải nghiệm mang tính giác quan (*xúc giác, thị giác, thính giác*) với các thông tin bổ sung làm phong phú các trải nghiệm học tập. Ví dụ: Trong các khoá học về thiên văn học, giáo viên có thể sử dụng công nghệ 3D để mô phỏng trái đất và hệ mặt trời giúp người học hiểu rõ hơn về mối quan hệ giữa trái đất và mặt trời [11].

Trợ giảng ảo (Virtual teaching assistants (Chatbots))

Chatbot dần phổ biến và được ứng dụng vào đa dạng lĩnh vực của đời sống, trong đó có lĩnh vực giáo dục. Chatbot đồng hành cùng đội ngũ giáo viên, hỗ trợ đắc lực quá trình giảng dạy, mang đến một công cụ giáo dục hiện đại, hữu ích mà các học sinh/sinh viên được trải nghiệm.

Chatbot có thể thực hiện chức năng như một hệ thống kiểm tra kiến thức: đặt các câu hỏi và yêu cầu học sinh trả lời. Các phản hồi của học sinh sẽ được ghi lại và nộp cho giáo viên. Phương pháp tự học này tạo hứng thú tốt hơn rất nhiều so với mô hình học truyền thống, đồng thời việc kiểm tra kiến thức cũng được thực hiện tự động, dễ dàng hơn cho cả học sinh và giáo viên.

Tương tác kỹ thuật số (Digital interactions (clickers))

Để khuyến khích sự tham gia, cam kết và tạo động lực cho người học, hệ thống phản hồi lớp học (clickers) đã được phát triển. Theo [15] clickers là một thiết bị công nghệ nhỏ gọn, tinh vi cho phép người học có thể trả lời các câu hỏi một cách nhanh nhất trong lớp học. Clicker cũng cung cấp các tương tác kỹ thuật số giữa người dạy và người học để thúc đẩy sự hài lòng, tập trung và hứng khởi đối với việc học.

Hệ thống gia sư thông minh (Intelligent Tutoring Systems (ITS))

Hệ thống gia sư thông minh đã được phát triển để giúp người học lựa chọn các nguồn học liệu phù hợp với nhu cầu của người học trong môi trường học tập trực tuyến. Theo [16], với ITS người học có thể nhận nội dung không có sẵn trong kho học liệu khi người thiết kế nội dung phát triển một chiến lược đào tạo mới. Tuy thuộc vào trạng thái của cơ sở tri thức ở một thời điểm nhất định, các thành phần của e-learning có thể cung cấp để đáp ứng nhu cầu của người học.

Những đổi mới của công nghệ đã thúc đẩy sự chuyển đổi phương pháp sư phạm thay đổi theo cách dạy và học mới. Trong bối cảnh giáo dục toàn cầu hiện nay, công nghệ đã hỗ trợ giáo dục với các hồ sơ khác nhau của người học, các trường đại học phải áp dụng các phương pháp sư phạm mới để cung cấp phản hồi phù hợp với nhu cầu của từng người học.

Chuyển đổi phương pháp sư phạm (Pedagogical Transformation)

Bối cảnh hiện nay của các nhà trường được đánh dấu bằng việc áp dụng các phương pháp giảng dạy mới để tạo điều kiện tiếp cận nội dung giáo dục và nâng cao chất lượng học tập. Những cách tiếp cận này bao gồm:

- Giảng dạy tích cực (Active pedagogy)

Giảng dạy tích cực là một khái niệm rộng, thường đề cập đến phương pháp dạy học tích cực và lấy người học làm trung tâm của các hoạt động giảng dạy [17].

Đó là phương pháp tiếp cận sư phạm nhằm mục đích biến người học trở thành một tác nhân trong quá trình học tập của chính họ với sự tham gia tích cực của người học vào quá trình xây dựng tri thức.

- Học tập dựa trên dự án (Project-based learning)

Học tập dựa trên dự án là một hoạt động thực hành của giảng dạy tích cực cho phép quản lý học tập thông qua việc thực hiện một dự án (*cá nhân hoặc tập thể*). Phương pháp sư phạm này cho phép người học làm quen với sự phức tạp của thế giới nghề nghiệp đồng thời giúp họ xây dựng các dự án cá nhân và nghề nghiệp của mình. Có một số ứng dụng [18], [19] dựa trên cách tiếp cận sư phạm này, đặt người học vào một tình huống phức tạp và yêu cầu họ phải giải quyết chúng.

- Lớp học đảo ngược (Flipped-classroom)

Lớp học đảo ngược là một cách tiếp cận thông qua việc đảo ngược bản chất tự nhiên của các hoạt động trong lớp học (giảng dạy) và ở nhà (làm bài tập). Phương

pháp này đảo ngược trình tự học tập truyền thống; người học lắng nghe bài giảng khi ở nhà còn bài tập về nhà sẽ được thực hiện trên lớp. Với sự phát triển của công nghệ hiện đại, sinh viên có thể tiếp cận với video bài giảng trực tuyến bằng nhiều phương tiện như máy tính bảng, điện thoại di động, máy tính xách tay và chủ động việc học ở mọi không gian thời gian. Thời gian trên lớp được sử dụng cho những hoạt động tương tác và mở rộng từ nội dung cơ bản. Khi lên lớp, giảng viên không tốn thời gian giảng giải lại những nội dung trên video và tập trung vào những hoạt động như tìm hiểu các nghiên cứu tình huống, thảo luận nhóm, bài tập mô phỏng v.v...

- Học tập qua trò chơi (Game-based pedagogy)

Học tập qua trò chơi đang trở thành một trong những phương pháp đào tạo hiệu quả nhất hiện nay. Học tập dựa trên trò chơi đã trở thành xu hướng chủ đạo của các đơn vị đào tạo. Nó thực hiện nhiều chiến thuật dựa trên thiết kế giảng dạy để cung cấp các trò chơi tốt hơn cho e-learning. Có thể hiểu học tập qua trò chơi là việc ứng dụng các nguyên lý, thành tố trong thiết kế game vào nhiều lĩnh vực với mục đích khiến người tham gia cảm thấy hào hứng và tương tác nhiều hơn.

Trò chơi giáo dục được coi là công cụ hữu ích để học tập và phát triển các kỹ năng trong một số lĩnh vực, đặc biệt là trong việc nâng cao trình độ học vấn [20].

- Học tập kết hợp (Blended learning)

Học tập kết hợp là một khái niệm mô tả quá trình kết hợp phương pháp giảng dạy truyền thống face-to-face và trực tuyến. Theo [21], học tập kết hợp tích hợp việc sử dụng lý thuyết học tập và thực hành giảng dạy một cách linh hoạt, đa phương tiện, đa phương thức và đa tuyến để cập đến các quá trình học tập theo năng lực cá nhân và quá trình tự học.

2. Những thách thức trong giáo dục 4.0

Phân tích các rào cản và trở ngại đối với giáo dục 4.0

Ngày nay, giáo dục 4.0 giúp thúc đẩy việc cung cấp thông tin và giúp các quy trình dạy học ngày càng trở nên đa dạng và năng động hơn [6]. Các nguồn tri thức từ người thầy, từ sách giáo khoa, trở nên phong phú hơn, lượng lớn tài nguyên đa phương tiện trên internet (*Wikipedia, YouTube, cộng đồng học tập, các bài báo điện tử, sách...*) ngày càng không đồng nhất và phức tạp, vì vậy nó hạn chế khả năng phân tích và sử dụng của các hệ thống dữ liệu học tập trên cơ sở cải tiến việc học. Công nghệ trở nên phổ biến trong các cơ sở giáo dục giúp tìm kiếm các giải pháp giúp cải tiến, tối ưu quá và tùy chỉnh việc học tập. Với sự tích hợp của công nghệ trong giáo

dục, chúng ta đang tiến tới các trường đại học siêu kết nối tích hợp con người, robot, thực thể và dịch vụ để phục vụ quá trình học tập của người học. Sự tồn tại và hợp tác giữa công nghệ và con người được đặc trưng bởi sự liên kết giữa chúng nhằm phục vụ quá trình học tập thích ứng và lựa chọn phương pháp học tập khác nhau của mỗi người học.

Để nâng cao chất lượng đào tạo tại các trường đại học, những thách thức trong quá trình học tập xoay quanh ba trục chính sau:

Khả năng thích ứng: Khả năng cung cấp việc giảng dạy phù hợp với nhu cầu của mỗi người học thông qua việc đưa ra đánh giá ban đầu và các khuyến nghị (*phản hồi cho người học hoặc giảng viên*) trong suốt quá trình học tập chứ không chỉ khi kết thúc quá trình học tập (*đánh giá tổng kết*).

Tính linh hoạt: Linh hoạt trong tổ chức giảng dạy, sử dụng các công cụ giảng dạy, phương tiện giao tiếp với môi trường học tập, cũng như ở cấp độ lộ trình học tập nhằm đáp ứng tốt nhất cho quá trình cá nhân hoá việc học.

Hiệu quả: Tối ưu hoá việc sử dụng các nguồn tài nguyên (*con người, tài chính, kỹ thuật*), ví dụ có nhiều người học đạt được kết quả học tập cao trong khi chi phí đào tạo giảm xuống.

Mặc dù với mô hình giáo dục 4.0, các nhà trường có các đặc trưng là có nhiều người học với các hồ sơ học tập đa dạng khác nhau, sở thích và khả năng học tập khác nhau, điều này khiến việc áp dụng các kỹ thuật đòi hỏi sử dụng nhiều tài nguyên để cung cấp cho mỗi cá nhân người học sẽ trở nên vô cùng khó khăn. Nhu cầu tích hợp các nguồn tài nguyên và các tác nhân cho phép thiết kế các hệ thống không gian - vật lý thông minh và tự thích ứng có khả năng tự quản lý quá trình học tập cũng sẽ làm chậm quá trình áp dụng mô hình giáo dục 4.0. Khó khăn trong việc thích ứng với nhu cầu cá nhân hoá và phát triển của người học và giáo viên trong việc xây dựng các đối tượng tự học và tự thích ứng, các mô hình đào tạo chia sẻ chung về các kho tri thức, kỹ năng, đánh giá và khắc phục để giúp người học đạt được kết quả học tập tốt hơn là những trở ngại trong quá trình chuyển đổi sang giáo dục 4.0.

Như đã đề cập ở trên [1], “*Tốc độ phát triển nhanh chóng của công nghiệp 4.0 đòi hỏi giáo dục 4.0 cũng phải chuyển đổi khung giáo dục 2.0 hiện nay sang 3.0/4.0*”. Vì vậy, trong bối cảnh giáo dục 4.0 các nhà trường cần áp dụng quy trình tự động hoá giáo dục để tạo ra sự đổi mới mạnh mẽ cho các cơ sở giáo dục [1].

3. Đề xuất mô hình trường học 4.0 cho các cơ sở giáo dục

Ngoài sự xem xét các yêu cầu của giáo dục 4.0, trường học 4.0 cung cấp việc quản lý tự chủ các quá trình học tập dựa trên sự tích hợp thế giới vật lý và thế giới số để giúp cải thiện và tăng khả năng thích ứng của quá trình học tập.

Chúng tôi lấy cảm hứng từ các cuộc cách mạng công nghiệp và giáo dục khác nhau để đưa ra sự tương đồng cũng như các điểm chung giữa các cuộc cách mạng công nghiệp và học thuật khác nhau.

Chúng ta có cuộc cách mạng giáo dục đầu tiên (*trường học 1.0*) được đặc trưng bởi một phương pháp học tập giới hạn cho một số ít cá nhân có đặc quyền. Cuộc cách mạng giáo dục lần 2 (*trường học 2.0*) được đặc trưng bởi quá trình đại chúng hoá giáo dục và dân chủ hoá việc tiếp cận tri thức. Cuộc cách mạng giáo dục lần thứ 3 (*trường học 3.0*) đại diện cho kỹ nguyên tích hợp các thiết bị kỹ thuật số làm công cụ giảng dạy và học tập. Khái niệm cuộc cách mạng giáo dục lần thứ 4 (*trường học 4.0*) mà chúng tôi đề xuất nhằm mục đích áp dụng mô hình công nghiệp 4.0 vào trong các nhà trường để thúc đẩy quá trình tự động hoá, thích ứng và cá nhân hoá các quy trình học tập.

Trong bài báo này, chúng tôi đề xuất chuyển các cơ sở giáo dục theo hướng cuộc cách mạng giáo dục mới, mang tên “*trường học 4.0*”. Trong khái niệm “trường học 4.0”, chúng tôi dựa trên mô hình công nghiệp 4.0 thông qua việc áp dụng khái niệm của nó vào các nhà trường để cung cấp những đáp ứng tốt nhất cho mỗi người học. Đóng góp của các tác giả cho chủ đề này nhằm mục đích thúc đẩy sự hợp tác và phối hợp thông minh giữa các tác nhân vật lý và tác nhân ảo hoá giúp thích ứng với việc cá nhân hoá quá trình học tập. Với khái niệm do các tác giả đề xuất, chúng tôi đặt mục tiêu cho phép các nhà trường cung cấp phương pháp giảng dạy thích ứng đáp ứng tốt nhu cầu của người học. Đối mặt với môi trường học tập năng động, được đặc trưng bởi sự tích hợp lâu dài của các công cụ học tập mới, chúng tôi đề xuất xem xét và chuyển đổi mô hình tích hợp công nghệ trong giảng dạy để tạo ra mối liên hệ tốt nhất giữa thiết bị công nghệ và con người nhằm mục đích phục vụ việc học tập đạt kết quả tốt nhất.

3.1. Các nhân tố

Để đảm bảo tốt quá trình chuyển đổi hướng tới trường học 4.0, chúng tôi sẽ đề xuất một không gian chung cho nhiều tác nhân khác nhau của trường học 4.0 (*con người, dữ liệu, đối tượng và dịch vụ kết nối...*) cung cấp sự biểu diễn tốt hơn cho các sự kiện, biểu hiện, phán đoán và các kế hoạch, hành động để thực thi các quy trình cá nhân hoá việc học. Hơn nữa, bằng cách thể hiện và quản lý đối với các vấn đề

này, hệ thống cho phép tự động hoá (hoặc bán tự động) và tối ưu hoá các quá trình học tập, cũng như khả năng thích ứng với những thay đổi năng động và không thể dự đoán trong môi trường học tập của người học. Điều này cho phép các cơ sở giáo dục áp dụng tốt hơn việc tích hợp các công nghệ và quản lý tự động vào quá trình học tập trong trường học 4.0.

3.2. Không gian ngữ nghĩa

Để tự động hoá quá trình học tập, cần phải có định dạng để mô tả tất cả các thực thể (*tài nguyên, các tác nhân, các thuộc tính, các mối quan hệ, các sự kiện...*) cho phép suy luận về các mô tả này. Với sự phức tạp của các tác nhân trong môi trường học tập, một ngôn ngữ có thể hiểu và giải thích bởi cả con người và máy móc là không thể thiếu, cho phép tạo ra sự hợp tác thông minh giữa các tác nhân khác nhau. Chính vì những lý do trên mà chúng tôi đã áp dụng nền tảng tri thức dựa trên việc định hướng việc học. Điều này cho phép chúng tôi đưa ra được một khái niệm chung dựa trên ngôn ngữ đặc tả, có thể hiểu được bởi con người, máy móc và giữa con người với máy móc.

3.3. Học tập tự chủ

Việc quản lý tự động các quá trình học tập đòi hỏi một hệ thống có khả năng thực hiện các chức năng mô tả (*mô tả đầy đủ các tác nhân, các sự kiện, các thay đổi*), chẩn đoán (*xác định các lỗi, các vấn đề trong quá trình học tập*), dự đoán (*có khả năng đưa ra các dự đoán về những gì sẽ xảy ra trong tương lai, ví dụ: dự đoán về sự thất bại của người học*) và đưa ra giải pháp xử lý (*đề xuất khuyến nghị với sinh viên hoặc giáo viên nhằm nâng cao chất lượng học tập*). Đây là lý do tại sao chúng tôi đã áp dụng kiến trúc tham chiếu MAPE-K của IBM về tính toán tự động [27, 28] để cung cấp cho hệ thống của chúng tôi các mô-đun quản lý tự động: giám sát, phân tích, lập kế hoạch và thực thi.

3.4. Kiến trúc tự chủ

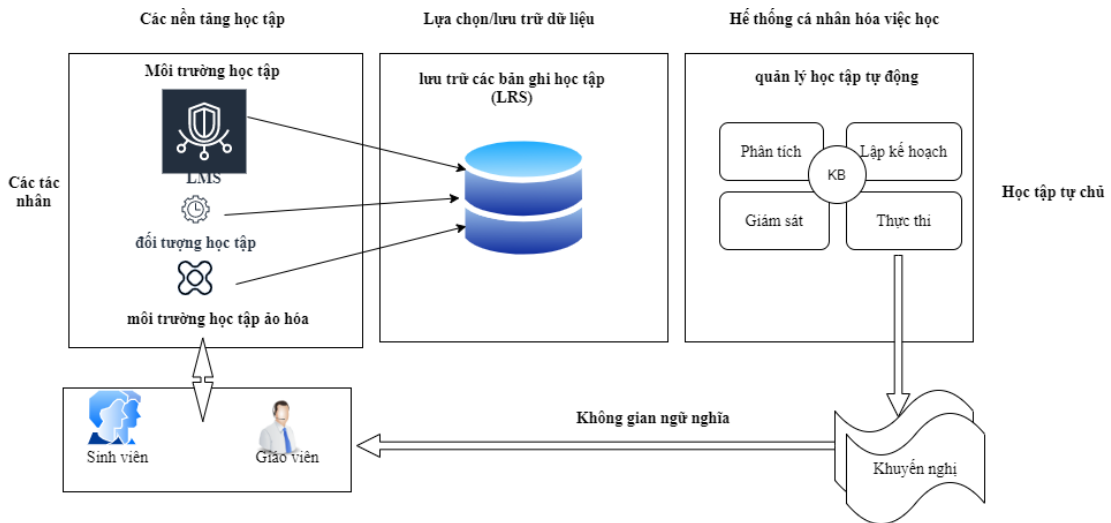
Kiến trúc của giải pháp mà chúng tôi đề xuất dựa trên nguồn dữ liệu từ môi trường học tập có thể bao gồm một LMS, các đối tượng học tập, các môi trường học tập ảo hoá, cũng như các dấu vết tương tác của các tác nhân. Sau khi thu thập và lưu trữ dữ liệu học tập sử dụng kho lưu trữ bản ghi học tập (LSR), những dữ liệu này dành cho hệ thống tùy chỉnh được cấu thành bởi hệ thống quản lý tự động dựa trên kiến trúc tham chiếu IBM MAPE-K tính toán tự động với các mô-đun quản lý tự động dựa trên cơ sở tri thức học tập:

Giám sát dành riêng cho việc giám sát hệ thống, các thuộc tính của nó và môi trường của nó thông qua việc thu thập tất cả các thông tin từ LRS để xác định các vấn đề, ví dụ để cung cấp ý nghĩa của dữ liệu, để nó trở thành thông tin phù hợp cho quá trình ra quyết định trong quá trình đào tạo.

Phân tích xử lý thông tin có trong các biểu hiện nhận được theo các chính sách và chiến lược được xác định trong KB.

Lập kế hoạch phát triển là các kế hoạch hành động mô tả cách thức thực hiện những thay đổi khi cần.

Thực thi các kế hoạch đã được xác định bằng cách thực hiện dưới dạng các khuyến nghị cho giảng viên (mức độ phù hợp với mục tiêu giảng dạy).



Hình 1. Kiến trúc học tập tự chủ

4. Đánh giá giải pháp đề xuất

Để đánh giá tính hiệu quả của giải pháp đề xuất, chúng tôi dự định sử dụng mô hình chấp nhận công nghệ (TAM) được phát triển bởi Davis. Mô hình này cho phép chúng tôi xác định hành vi của các học sinh/sinh viên và giáo viên trong việc sử dụng giải pháp của chúng tôi. TAM dựa trên hai nhân tố chính và các biến bên ngoài (tính hữu ích và tính dễ sử dụng) ảnh hưởng đến mức độ chấp nhận và động lực của sinh viên và giáo viên khi sử dụng hệ thống của chúng tôi.

4.1. Tính hữu ích (PU)

Biến PU được coi là thước đo mà học sinh/sinh viên và giáo viên tin rằng hệ thống quản lý học tập tự chủ là hữu ích cho việc nâng cao hiệu suất và đạt được sự hài lòng mà họ mong muốn.

4.2. Mức độ dễ sử dụng (PEU)

Biến PEU được định nghĩa là thước đo mà học sinh/sinh viên và giáo viên cảm thấy rằng việc sử dụng hệ thống không bị quá căng thẳng về mặt thể chất và tinh thần. Đó là bởi hệ thống cung cấp khả năng tự quản lý các quá trình cá nhân hoá và thích ứng bằng cách triển khai các chức năng mô tả, chẩn đoán, dự đoán, và giải pháp ứng phó.

KẾT LUẬN

Bài báo đã đề xuất khái niệm mới về trường học 4.0 góp phần chuyển đổi sang nền tảng giáo dục 4.0. Trường học 4.0 thực chất dựa trên việc áp dụng các khái niệm của công nghiệp 4.0 trong các cơ sở giáo dục. Trong khái niệm này, chúng tôi mong muốn áp dụng quá trình tự động hoá (hoặc bán tự động) và tối ưu hoá các quy trình học tập trên cơ sở tự động hoá và số hoá các quy trình sản xuất của công nghiệp 4.0. Trường học 4.0 sẽ cho phép các cơ sở giáo dục áp dụng tốt hơn việc tích hợp các công nghệ và quản lý tự chủ các quy trình học tập trong trường học 4.0 cho phép quản lý tốt hơn sự thích ứng và các lộ trình học tập khác nhau, cũng như tối ưu hoá các quy trình học tập. Việc quản lý tự động các quy trình học tập về cơ bản dựa trên các công nghệ ngữ nghĩa web với cơ sở tri thức dựa trên kiến trúc IBM của quá trình tính toán tự động.

Hệ thống này sẽ giúp tạo điều kiện cho sự hợp tác thông minh và sự phối hợp thông minh giữa nhiều tác nhân của trường học 4.0 (*con người, dữ liệu, đối tượng và dịch vụ kết nối.....*) nhằm nâng cao kết quả học tập của người học.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Diwan, P.: *Is Education 4.0 an imperative for success of 4th Industrial Revolution?* (2017). <https://medium.com/@pdiwan/is-education-4-0-an-imperative-for-success-of-4th-industrial-revolution-50c31451e8a4>. Accessed on January 8, 2020.
2. Schwab (2017). K.: *The Fourth Industrial Revolution: what it means, how to respond*, <https://www.weforum.org/agenda/2016/01/the-fourth-industrial-revolution-what-itmeans-and-how-to-respond/>. Accessed on January 8, 2020.
3. Mecalux News (2020). *Industrie 4.0: la quatrième révolution industrielle*. <https://www.mecalux.fr/blog/industrie-4-0>. Accessed on June 15.
4. Vaidya, S.; Ambad, S.; Bhosle, S. (2018). Industry 4.0 - A Glimpse. *2nd International Conference on Materials Manufacturing and Design Engineering Industry*, Procedia Manufacturing 20 (2018) 233-238.

5. FICCI (Federation of Indian Chambers of Commerce and Industry)(2017). *Leapfrogging to Education 4.0: Student at the core*.
[https://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/ey-leap-forgging/\\$File/eyleapforgging.pdf](https://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/ey-leap-forgging/$File/eyleapforgging.pdf). Accessed on November 12, 2019.6. Halili, S.H.: TECHNOLOGICAL ADVANCEMENTS IN EDUCATION 4.0. The Online Journal of Distance Education and e-Learning, Volume 7, Issue 1 (2019).
7. Fisk, P. (2017). *Education 4.0 ... the future of learning will be dramatically different, in school and throughout life*.
<http://www.thegeniusworks.com/2017/01/future-education-youngeveryone-taughttogether/>. Accessed on January 8, 2020.
8. Intelitek report.: *The Education 4.0 Revolution. Analysis of Industry 4.0 and its effect on education* (2018). <https://e4-0.ipn.mx/wp-content/uploads/2019/10/the-education-4-0-revolution.pdf>. Accessed on January 15, 2020.
9. International Learning & Development Institute.: *Digital Learning Book, 2nd Edition* (2018). <https://digital-learning-book.com/wpcontent/uploads/2018/12/Digital-LearningBook-2018-WEBredac.pdf>. Accessed on December 3, 2019.
10. Pearson Education.: *Student Mobile Device Survey* (2015). <https://www.pearsoned.com/wp-content/uploads/2015-Pearson-Student-MobileDevice-Survey-Grades-4-12.pdf>. Accessed on December 5, 2019.
11. Lee, K.: *Augmented Reality in Education and Training*. TechTrends, Volume 56, Issue2, 120-136 (2012), <https://doi.org/10.1007/s11528-012-0559-3>.
12. Winkler, R.; Söllner, M.: *Unleashing the Potential of Chatbots in Education: A StateOf-The-Art Analysis*. In: Academy of Management Annual Meeting (AOM). Chicago, USA (2018).
13. Song, D.; Oh E. Y.; Rice, M.: *Interacting with a conversational agent system foreducational purposes in online courses*. 10th International Conference on HumanSystem Interactions (HSI), Ulsan, 2017, pp. 78-82 (2017) doi: 10.1109/HSI.2017.8005002.
14. Goel, A.K.; Polepeddi, L.: *Jill Watson: A Virtual Teaching Assistant for OnlineEducation* (2016) doi:10.4324/9781351186193-7.
15. Nripendra, R.; Yogesh K. D.; Wassan A.A. A.: *A review of literature on the use ofclickers in the business and management discipline*. The International Journal ofManagement Education, 14(2), pp. 74-91 (2016) doi: 10.1016/j.ijme.2016.02.002

16. Marciniak, J.: *Building Intelligent Tutoring Systems Immersed in Repositories of eLearning Content*. KES (2014) <https://doi.org/10.1016/j.procs.2014.08.135>.
17. Hartikainen, S.; Rintala, H.; Pylväs, L.; Nokelainen, P.: *The Concept of Active Learning and the Measurement of Learning Outcomes: A Review of Research in Engineering Higher Education*. Educ. Sci., 9, 276 (2019).
18. Thot Cursus.: *Pédagogie par projets: une approche pédagogique moderne?* (2017). <https://cursus.edu/articles/38240/pedagogie-par-projets-une-approche-pedagogiquemoderne>. Accessed on July 7, 2020.
19. Exposito, E.: *yPBL: An Active, Collaborative and Project-Based Learning Methodology in the Domain of Software Engineering*. J. Integr. Des. Process. Sci., 18, 77-95 (2014).
20. Bellotti, F.; Kapralos, B.; Lee, K.; Moreno-Ger, P.: *User Assessment in Serious Games and Technology-Enhanced Learning*. Advances in Human-Computer Interaction, vol. 2013, Article ID 120791, 2 pages (2013). <https://doi.org/10.1155/2013/120791>.
21. Castro, R.: *Blended learning in higher education: Trends and capabilities*. *Education and Information Technologies*, 1-24 (2019) doi: 10.1007/s10639-019-09886-3.