

Đề xuất mô hình phòng học thông minh nhằm nâng cao trải nghiệm giáo dục trong thời đại cách mạng công nghiệp 4.0

Lê Hoàng Sử*, Trần Anh Thuận, Trương Đăng Huy, Nguyễn Quang Hưng, Nguyễn Anh Tuấn



Use your smartphone to scan this QR code and download this article

TÓM TẮT

Cách mạng công nghiệp 4.0 đã thay đổi nhiều lĩnh vực trong cuộc sống, trong đó giáo dục là một trong những lĩnh vực có nhiều tác động nhất. Giáo dục 4.0 ngày càng phát triển trên thế giới và khái niệm giáo dục thông minh đang trở thành xu thế hiện nay đặc biệt trong bối cảnh đại dịch Covid-19. Việc ứng dụng các công nghệ mới như Trí tuệ nhân tạo (AI) và Internet vạn vật (IoT) vào đào tạo cũng được quan tâm ngày càng nhiều trên thế giới và Việt Nam cũng không ngoại lệ. Sự phát triển nhanh chóng của giáo dục thông minh gần đây nói riêng và nền công nghiệp 4.0 nói chung trong bối cảnh xây dựng thành phố thông minh đi cùng sức ép từ đại dịch Covid-19 đã thúc đẩy mạnh mẽ sự hình thành và phát triển mô hình phòng học thông minh tại Việt Nam. Đón đầu xu hướng đó, trong nghiên cứu này, nhóm tác giả đã tổng quan những công trình nghiên cứu tiêu biểu nhất về phòng học thông minh trên thế giới và khái quát các hướng nghiên cứu cũng như công nghệ cốt lõi tương ứng để xây dựng phòng học thông minh. Từ đó, nhóm đề xuất mô hình phòng học thông minh ứng dụng công nghệ Trí tuệ nhân tạo và Internet vạn vật phù hợp với cơ sở vật chất, văn hóa cũng như nhu cầu thị trường và môi trường giáo dục tại Việt Nam. Việc đưa các tính năng của phòng học thông minh với các công nghệ, các đặc điểm đề xuất sẽ được giáo viên và học sinh vừa trải nghiệm công nghệ, vừa minh họa ứng dụng khoa học kỹ thuật một cách gần gũi, sinh động theo các chủ đề STEM trong bối cảnh phát triển Giáo dục 4.0 tại Việt Nam.

Từ khóa: Giáo dục 4.0, Giáo dục thông minh, Phòng học thông minh, Trí tuệ nhân tạo, Internet vạn vật

GIỚI THIỆU

Sự phát triển của cuộc cách mạng công nghiệp 4.0 tại Việt Nam đang được chú trọng và đầu tư mạnh mẽ trong những năm gần đây với các mũi nhọn công nghệ như Trí tuệ nhân tạo, Internet vạn vật và Điện toán đám mây. Các bước tiến này đã tạo đà cho nhiều ứng dụng khác nhau trong các lĩnh vực của xã hội như thúc đẩy chuyển đổi số, quản lý và tự động hóa các tác vụ đơn giản. Tại Việt Nam, quyết định số 749/QĐ-TTg ngày 03/6/2020 của Thủ tướng Chính phủ phê duyệt "Chương trình Chuyển đổi số quốc gia đến năm 2025, định hướng đến năm 2030" cũng đề cập vai trò cấp thiết của chuyển đổi số trong hầu hết các ngành nghề của xã hội, trong đó chuyển đổi số trong lĩnh vực giáo dục là lĩnh vực cần được ưu tiên chuyển đổi¹. Bên cạnh đó, sức ép và biến động sau cuộc bùng phát đại dịch Covid-19² cùng với đề án xây dựng thành phố thông minh tại Việt Nam cũng đẩy nhanh quá trình chuyển đổi những công nghệ cốt lõi của nền công nghiệp 4.0 sang áp dụng trong thực tiễn. Giáo dục thông minh chính là một trong những lĩnh vực chịu nhiều ảnh hưởng nhất nhằm đổi mới, chuẩn bị và xây dựng kiến thức, năng lực và kỹ năng của người học phù hợp với xu thế mới của xã hội. Trong cuộc

cách mạng sản xuất mới, tri thức tồn tại, xuất hiện trong mọi mặt của cuộc sống và hoạt động sản xuất. Bên cạnh đó là sự thay đổi không ngừng về mặt công nghệ, khả năng áp dụng những kiến thức học được cũng như khả năng thích ứng và giải quyết vấn đề một cách linh hoạt, sáng tạo trở nên đặc biệt quan trọng³. Ý tưởng quan trọng nhất được hình thành dưới tác động của Cách mạng công nghiệp 4.0 chính là mô hình "Giáo dục thông minh" (Smart Education). Cocoli et al.⁴ cho rằng "một nền giáo dục trong một môi trường thông minh, được hỗ trợ bởi công nghệ thông minh, sử dụng các công cụ và thiết bị thông minh thì có thể được coi là giáo dục thông minh". Phòng học thông minh (Smart Classroom) đóng vai trò hết sức quan trọng trong mô hình Giáo dục thông minh. Phòng học thông minh hay lớp học thông minh đều hướng đến xây dựng trải nghiệm của người học lẫn người làm công tác dạy học. Bao gồm tạo điều kiện được tiếp xúc trực tiếp trong môi trường giáo dục có đầy đủ những ứng dụng, trang thiết bị của thời đại mới – thời đại của ngành công nghệ thông tin phát triển, cụ thể là vận dụng linh hoạt, hiệu quả các nguồn lực trên nền tảng ứng dụng tiến bộ công nghệ kỹ thuật số nhằm nâng cao chất lượng giáo dục.

Trường Đại học Kinh tế-Luật, Đại học quốc gia TP. HCM, Việt Nam

Liên hệ

Lê Hoàng Sử, Trường Đại học Kinh tế-Luật, Đại học quốc gia TP. HCM, Việt Nam

Email: sulh@uel.edu.vn

Lịch sử

- Ngày nhận: 19/03/2021
- Ngày chấp nhận: 25/05/2022
- Ngày đăng: 30/06/2022

DOI: 10.32508/stdjelm.v6i2.783



Bản quyền

© ĐHQG TP.HCM. Đây là bài báo công bố mở được phát hành theo các điều khoản của the Creative Commons Attribution 4.0 International license.



Trích dẫn bài báo này: Sử L H, Thuận T A, Huy T D, Hưng N Q, Tuấn N A. Đề xuất mô hình phòng học thông minh nhằm nâng cao trải nghiệm giáo dục trong thời đại cách mạng công nghiệp 4.0. *Sci. Tech. Dev. J. - Eco. Law Manag.*; 6(2):2800-2808.

Từ xu hướng chung đó có thể thấy các mũi nhọn công nghệ như Trí tuệ nhân tạo, Internet vạn vật và Điện toán đám mây là công nghệ cốt lõi ứng dụng trong nền giáo dục thông minh trên toàn thế giới nói chung và Việt Nam nói riêng trong tương lai. Không chỉ thu hẹp khoảng cách địa lý bằng việc ứng dụng các công nghệ Trí tuệ nhân tạo, thị giác máy tính, trợ lý ảo và Internet vạn vật^{5,6}, giáo viên có thể tối ưu hóa các nhiệm vụ đơn giản như điểm danh⁷⁻¹¹, chuẩn bị bài giảng⁹, trợ giảng ảo^{12,13} nhằm trả lời các câu hỏi đơn giản, phổ biến^{6,7,14}, ... và tập trung nhiều hơn và giảng dạy, tạo ra những nội dung hấp dẫn hơn cho học sinh. Đối với người học, việc tiếp thu kiến thức sẽ trở nên thú vị hơn với mô hình giáo dục STEM (Khoa học – Công nghệ - Kỹ thuật – Toán học) cùng nội dung, công cụ đa dạng như Robot, công nghệ 3D, công nghệ thực tế ảo/ công nghệ thực tế ảo tăng cường (VR/AR)^{6,9} cũng như việc phản hồi sự tiến bộ của học sinh sẽ được theo dõi liên tục⁹. Thay vì chỉ thông qua các bài thi chuẩn hóa như trước đây, bằng hệ thống cá nhân hóa học tập để đề xuất bài giảng, bài tập phù hợp với khả năng từng học sinh⁶. Ngoài ra, hệ thống phòng học thông minh cũng bảo vệ tài sản tự động bằng cách phát hiện đột nhập thông qua các cảm biến, tiết kiệm năng lượng khi không có người trong phòng, nâng cao an toàn sử dụng với ổ điện thông minh hoặc các cảm biến cháy, khí gas⁹, ...

Hiểu được lợi ích và nhu cầu, vai trò cấp thiết của phòng học thông minh trong thành phố thông minh cũng như giáo dục trong tương lai, nhóm nghiên cứu đã tổng quan các công trình mới và tiên tiến, tiêu biểu trong lĩnh vực này và đề ra các hướng nghiên cứu tiềm năng, gợi ý và đề xuất mô hình phòng học thông minh ứng dụng Trí tuệ nhân tạo và Internet vạn vật phù hợp với điều kiện cơ sở vật chất, văn hóa cũng như thị trường Việt Nam.

Nghiên cứu tập trung chủ yếu vào 2 mục đích chính: Đầu tiên, nhóm tác giả tổng quan bức tranh lớn về phòng học thông minh thông qua các công trình tiên tiến trên thế giới. Thông qua đó, nghiên cứu sẽ nêu ra những phương pháp, công nghệ cốt lõi và những hướng phát triển chính trong lĩnh vực này ứng dụng Trí tuệ nhân tạo như thị giác máy tính, xử lý ngôn ngữ tự nhiên, hệ thống khuyến nghị, Internet vạn vật như thiết bị, cảm biến, thuật toán điều khiển, thu thập thông tin. Tiếp theo, sau khi đã tiếp thu và hình dung được bức tranh lớn về các hướng nghiên cứu phòng học thông minh, nhóm tác giả đề xuất mô hình riêng áp dụng tại Việt Nam trong lĩnh vực này. Theo đó, các công nghệ trong phòng học thông minh sẽ được tối ưu hóa, tái điều chỉnh nhằm phù hợp với nhu cầu, văn hóa cũng như cơ sở vật chất, phòng học tại Việt Nam. Không những thế, nghiên cứu này còn đề xuất

giải pháp đi kèm với những nền tảng công nghệ nhằm tối đa hóa lợi ích khi ứng dụng mô hình. Nghiên cứu sẽ giúp các nghiên cứu sinh, sinh viên, học sinh đang bắt đầu tìm hiểu về lĩnh vực phòng học thông minh cũng như các nhà phát triển giáo dục có bức tranh tổng thể và định hướng phát triển sản phẩm phù hợp cho thị trường Việt Nam.

Bài nghiên cứu được chia làm 4 phần: Phần đầu tiên là Giới thiệu, tổng quan về phòng học thông minh cũng như bối cảnh nghiên cứu, phần tiếp theo là Cơ sở lý thuyết sẽ tóm tắt bức tranh về phòng học thông minh cũng như các hướng nghiên cứu chính đã được công bố, sau đó sẽ đến phần Mô hình đề xuất, nhóm tác giả đề xuất mô hình phòng học thông minh nâng cao trải nghiệm giáo dục 4.0 phù hợp với thị trường Việt Nam tại mục này và cuối cùng là phần Kết luận, tổng quan lại các kết quả đạt được và hướng phát triển trong tương lai.

CƠ SỞ LÝ THUYẾT

Nền tảng công nghệ phòng học thông minh

Khái niệm Internet of Things (IoT) hay Internet vạn vật đã và đang dần trở nên phổ biến, thông dụng, và chứng minh được vai trò quan trọng của mình trong cuộc cách mạng công nghiệp 4.0 hiện nay. Công nghệ này định nghĩa tất cả các thiết bị điện tử đều có khả năng kết nối với nhau thông qua mạng Internet để thực hiện, trao đổi thông tin và kết nối thành một hệ thống thống nhất mà không cần sự tương tác trực tiếp của con người⁸. Cùng với sự phát triển của các thiết bị điện tử thông minh, Internet vạn vật đã thực sự bùng nổ và được góp mặt trong nhiều lĩnh vực của đời sống xã hội như: nông nghiệp, sức khỏe, công nghiệp^{8,9}, ... Internet vạn vật cũng là một trong những nhân tố then chốt đóng góp cho sự phát triển của giáo dục thông minh 4.0, mà cụ thể là phòng học thông minh. Những công nghệ mới này được áp dụng nhằm tối ưu, tự động hóa nhiều nhiệm vụ đi kèm việc giảng dạy như điều khiển thiết bị^{7,9}, điểm danh học sinh⁷⁻⁹, hay cá nhân hóa, thống kê khả năng học tập⁹. Từ đó giúp giáo viên nâng cao hiệu quả giảng dạy cũng như kết quả học tập của từng học sinh.

Trí tuệ nhân tạo (AI) là một lĩnh vực đang phát triển nhanh chóng bao gồm một số ứng dụng như: thống kê học tập, chứng minh những định thức toán, chơi cờ, lái xe, xe tự hành, chuẩn đoán bệnh, cá nhân hóa¹⁴, ... Trí tuệ nhân tạo bao trùm hầu hết mọi lĩnh vực trong đời sống như tài chính, sản xuất – kinh doanh, y tế, giao thông vận tải, giáo dục. Thuật ngữ trí tuệ nhân tạo được đặt ra vào năm 1956 bởi John McCarthy nhưng có thể bắt nguồn từ năm 1315 với Ramon Magna, ý tưởng rằng lý luận và quá trình suy

nghe có thể được thực hiện nhân tạo trong một cỗ máy thông minh đã được phác thảo sẵn¹⁴. Tuy nhiên, ý tưởng hiện đại của trí tuệ nhân tạo được chính thức hóa bởi Alan Turing, mặc dù ông không sử dụng thuật ngữ này. Ông đã trình bày một ý tưởng về cách máy tính thông minh có thể chính thức hóa lý luận và tính toán thông minh¹⁴. Trí tuệ nhân tạo đóng góp một vai trò rất lớn trong mô hình phòng học thông minh hiện nay đi kèm những công nghệ cốt lõi trong cuộc cách mạng 4.0 như Internet vạn vật, điện toán đám mây. Internet vạn vật đóng vai trò thu thập dữ liệu và thực thi hành động sau khi trí tuệ nhân tạo phân tích, nhờ vậy chúng được ứng dụng trong phòng học thông minh nhằm theo dõi các điều kiện môi trường, điều khiển thiết bị như đèn, quạt, máy tính bảng các học cụ như màn chiếu, bảng tương tác, camera^{7,9}. Ngoài ra, sử dụng công nghệ điện toán đám mây có thể đẩy nhanh quy trình xử lý của trí tuệ nhân tạo, điều này đã góp phần quan trọng trong những ứng dụng cần nhiều sự tính toán cũng như phân tích. Ứng dụng đầu tiên và tiêu biểu nhất chính là điểm danh bằng khuôn mặt^{10,15,16}, giúp tăng nhanh tốc độ so với phương pháp truyền thống và dễ dàng truy xuất thống kê, báo cáo cũng như thực hiện chức năng bảo mật, theo dõi hoạt động truy cập ngoài giờ học. Không chỉ thế, trí tuệ nhân tạo còn góp phần trong tiết kiệm năng lượng và bảo đảm an toàn cho học sinh khi sử dụng các thiết bị điện hoặc thí nghiệm. Đối với giảng dạy, trí tuệ nhân tạo đóng vai trò như trợ giảng ảo^{12,13} hỗ trợ trả lời câu hỏi, ôn tập kiến thức cho học sinh. Thông qua quá trình này, trợ giảng ảo có khả năng thống kê, cá nhân hóa để biết điểm mạnh từng học sinh¹⁴ và lên chương trình học tập phù hợp và báo cáo cho giáo viên, phụ huynh.

Mô hình phòng học thông minh

Tính năng cơ bản và hướng nghiên cứu

Việc phát triển mô hình phòng học thông minh tích hợp trí tuệ nhân tạo và Internet vạn vật đã trở nên phổ biến hơn bao giờ hết. Các công nghệ cốt lõi của nền công nghiệp 4.0 này đã nâng tầm giảng dạy cũng như học tập của học sinh, giáo viên nói riêng và giáo dục nói chung thông qua các ứng dụng tiêu biểu như điểm danh tự động^{7,10,11,14}, điều khiển và theo dõi môi trường^{9,14}, họp và học trực tuyến^{6,9}, nội dung giảng dạy tương tác cao^{9,12,13}, thống kê đánh giá và cá nhân hóa từng học sinh¹⁴.

Việc điểm danh tự động cũng có nhiều phương pháp, cách thức khác nhau để thực thi ứng dụng này, từ điểm danh bằng thẻ học sinh⁷, vân tay⁹ hoặc ứng dụng trí tuệ nhân tạo trong điểm danh bằng khuôn mặt^{8-10,15,16}. Đây là một trong những ứng dụng thiết

thực trong công tác giảng dạy và tối ưu hóa năng suất thông qua việc tự động hóa các nhiệm vụ đơn giản, giúp giáo viên tập trung vào chuyên môn hơn.

Môi trường trong lớp học bao gồm nhiều yếu tố khác nhau như chất lượng ánh sáng, không khí, nhiệt độ, độ ẩm, nồng độ CO₂ và nồng độ O₂. Tất cả những yếu tố này đóng vai trò quan trọng trong thiết lập không gian lớp học, từ đó ảnh hưởng đến mức độ tập trung cũng như hiệu quả học tập của học sinh⁸. Vì thế, nhiều nghiên cứu đã tập trung khai thác khía cạnh này của phòng học thông minh như hệ thống điều khiển và theo dõi môi trường tự động⁹ hoặc hệ thống mạng cảm biến không dây đã được phát triển để thu thập dữ liệu môi trường trong phòng học⁹.

Ngoài ra, phòng học thông minh cũng phát triển tính năng học tập trực tuyến, được xem là một ứng dụng thiết thực có tiềm năng được ứng dụng rộng rãi, đặc biệt trong bối cảnh đại dịch Covid-19 hiện nay. Học sinh không có mặt hoàn toàn để dàng tiếp cận tài liệu bài giảng, các video, nghe giảng và tương tác trực tiếp với giáo viên thông qua hệ thống trực tuyến⁹.

Đối với nhiệm vụ giảng dạy, phòng học thông minh cũng tạo điều kiện cho giáo viên tạo lập, truyền tải nội dung có tính tương tác cao như bảng tương tác, máy tính bảng, trợ giảng ảo⁸ một cách dễ dàng. Từ đó, giáo viên sẽ có thêm nhiều ý tưởng giúp cho bài học trở nên sinh động, dễ hình dung hơn so với các phương pháp truyền tải nội dung truyền thống⁹. Không những thế, việc sử dụng trợ giảng ảo⁹ trong trả lời câu hỏi, ôn tập đơn giản cho học sinh cũng giúp giáo viên giải phóng thời gian, tập trung chuyên môn và chỉ dẫn học sinh nhiều hơn.

Việc thống kê điểm và đánh giá quá trình học tập của học sinh là công việc quan trọng nhất của một giáo viên để so sánh chất lượng bài giảng cũng như kiểm tra kiến thức, khả năng, năng lực của học sinh. Tuy vậy, công việc chấm điểm này tuy đơn giản nhưng thường tốn nhiều thời gian. Vì thế, đây cũng là một trong những hướng nghiên cứu tiềm năng trong lĩnh vực phòng học thông minh như hệ thống tự động chấm điểm qua các bài kiểm tra trực tuyến⁹ hay hệ thống đánh giá tự động các bài luận bằng trí tuệ nhân tạo⁹. Bằng việc rút ngắn thời gian chấm điểm này, giáo viên sẽ có thêm nhiều thời gian quan tâm đến quá trình tiến bộ, phát triển của học sinh hơn.

PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU VÀ MÔ HÌNH ĐỀ XUẤT

Giải pháp

Một số nghiên cứu^{6,8,9} tập trung vào phát triển phòng học thông minh như một công cụ nhằm đo lường chất lượng giảng dạy. Bên cạnh những tính năng đơn giản

như bật tắt thiết bị, phòng học thông minh còn sử dụng các cảm biến phong phú, đa dạng nhằm truy xuất dữ liệu môi trường cũng như giám sát không gian, như độ ổn âm thanh, nồng độ CO₂, nhiệt độ, độ ẩm, giọng nói, chuyển động của giáo viên^{8,9}. Số liệu thu thập được ước lượng, phân tích cũng như đánh giá theo nhiều thuật toán phân loại khác nhau. Kết quả cho thấy nhiệt độ, độ ẩm, và độ ổn là các yếu tố môi trường chính ảnh hưởng đến chất lượng cũng như độ tập trung khi giảng dạy và học tập⁹. Ngoài ra, ánh sáng cũng là một yếu tố quan trọng ảnh hưởng đến mắt và tinh thần học tập của học sinh trong suốt cả ngày. Vì thế, việc điều khiển tự động cũng như phân tích hiệu quả, tối ưu hóa ánh sáng là một trong những nghiên cứu có ảnh hưởng lớn⁹. Bên cạnh việc kiểm soát, theo dõi các yếu tố môi trường, các nghiên cứu về Internet vạn vật trong phòng học thông minh còn tập trung vào điều khiển tự động các học cụ như bảng trắng tương tác và màn chiếu theo các kịch bản khác nhau^{8,9}. Vì thế, các bài giảng phòng học thông minh sẽ được tổ chức tốt hơn cũng như rút ngắn thời gian chuẩn bị thiết bị trước khi vào giờ học. Không chỉ dừng lại ở đó, việc sử dụng Internet vạn vật trong phòng học thông minh còn mang nhiều tính năng thiết thực và đang được áp dụng rộng rãi, tiêu biểu trong số đó là ứng dụng điểm danh thông minh thông qua hệ thống thẻ từ, vân tay, khuôn mặt⁹. Trong thời đại công nghệ 4.0, hầu hết các cơ quan quản lý cơ sở giáo dục đều bận tâm về tối ưu hóa quy trình điểm danh cũng như theo dõi và thống kê học sinh tốt hơn về các trường hợp đi trễ hoặc vắng học⁷. Đi cùng với sự bùng nổ của Internet vạn vật, các công nghệ tiên tiến với giá thành ổn định lần lượt ra đời, và thẻ từ cũng như hệ thống điểm danh bằng vân tay là một trong số đó. Hệ thống này có thể sử dụng để điểm danh cho học sinh ở các cấp học khác nhau cũng như giáo viên trong trường⁷ vì tính dễ dàng sử dụng và nhanh chóng của giải pháp. Bằng việc áp dụng song song cảm biến hồng ngoại đo khoảng cách và hệ thống thẻ từ, việc điểm danh đã hoàn toàn tự động hóa, thống kê lịch sử giờ vào ra lớp của học sinh, tránh những trường hợp trốn học cũng như sai số có thể xảy ra trong quy trình.

Ngoài ra, chuyên môn giảng dạy của giáo viên cũng được nâng tầm bởi các công nghệ cũng như thiết bị trong phòng học thông minh, đồng nghĩa với việc giáo viên phải thích nghi và tạo ra nhiều nội dung sinh động, mang lại những kiến thức không chỉ trên lý thuyết mà còn thực tiễn. Để làm được điều đó, nhiều nghiên cứu^{8,9,14} đã tập trung vào việc ứng dụng những học cụ khác nhau nhằm tạo ra nhiều bài giảng sinh động và mới lạ. Bằng việc cung cấp nhiều thiết bị thông minh như máy tính bảng và bảng tương tác⁹,

học sinh có thể tìm kiếm thông tin trong những bài làm việc nhóm cũng như cung cấp công cụ cho giáo viên sáng tạo ra những bài học mang tính tương tác cao trên những thiết bị này. Đi cùng với các công nghệ thông minh thì không thể không kể đến VR/AR^{6,9}, các công nghệ này góp phần tạo nên một bài giảng sinh động nhất, dễ hình dung cũng như mang tính sáng tạo cao. Các ứng dụng ảo tương tự hiện tại như phòng thí nghiệm ảo⁶ hoặc bài học về cơ thể sinh vật đều ứng dụng các công nghệ này. Tuy nhiên, VR vẫn đang gặp phải vấn đề về đạo đức, cụ thể là ảnh hưởng đến sức khỏe, đặc biệt là trẻ nhỏ khi áp dụng vào thực tiễn⁶. Ngược lại, AR đã được ứng dụng rất nhiều trong các phòng học thông minh ngày nay⁵. Tuy vậy, việc chuẩn bị bài giảng cho những công nghệ này mang nhiều yếu tố kỹ thuật và đòi hỏi thời gian đầu tư cao, vì thế chúng vẫn chưa được áp dụng rộng rãi. Cuối cùng, bằng việc kết hợp phát triển nội dung chuyên sâu giảng dạy và trí tuệ nhân tạo đã cho ra đời trợ giảng ảo^{9,14} được dùng nhằm trả lời những câu hỏi đơn giản của học sinh, giải đáp thắc mắc trong bài học và thậm chí ôn tập kiến thức. Bên cạnh đó, Robot trong giáo dục⁹ cũng có những bước tiến mạnh mẽ, không chỉ có những tính năng tương tự như trợ giảng ảo, robot còn có thể biểu thị biểu cảm, sắc thái và hành động, điều này tăng hứng thú học tập cũng như làm lớp học trở nên sinh động hơn.

Ngoài ra, khái niệm trí tuệ nhân tạo trong giáo dục (AI in Education – AIED) đã được phát triển từ lâu và có những bước tiến vượt bậc, cụ thể là lĩnh vực AIED từ đầu những năm 1970 đã quan tâm đến việc nghiên cứu các kỹ thuật về trí tuệ nhân tạo để có thể trở thành đòn bẩy để tạo ra các công cụ hướng dẫn phù hợp với nhu cầu của người học¹⁴. Một khía cạnh khác của trí tuệ nhân tạo trong giáo dục là khả năng tiết kiệm chi phí cung cấp cho mỗi học viên một gia sư riêng, thay vì phải thuê gia sư về dạy trực tiếp¹⁴. Mục đích của hệ thống này là mang đến cho người học sự hiệu quả ngang với việc học gia sư trực tiếp vì tính cá nhân hóa cũng như thống kê hiệu quả khả năng học tập của từng học sinh nhằm để xuất những bài giảng phù hợp. Vì thế, trí tuệ nhân tạo trong giáo dục cũng đóng vai trò như trợ giảng ảo cho giáo viên trong việc cá nhân hóa tài liệu học tập và hướng dẫn học sinh. Theo đó, đã có nhiều nghiên cứu sử dụng trí tuệ nhân tạo để giáo viên có thể thoát ra khỏi những công việc thường ngày như giám sát học sinh¹⁴, điểm danh tự động bằng khuôn mặt bằng việc sử dụng thị giác máy tính⁷⁻¹¹ hay chấm điểm tự động bài luận thông qua công nghệ xử lý ngôn ngữ tự nhiên^{12,13}. Không chỉ vậy, hệ thống trí tuệ nhân tạo trong giáo dục còn phân tích giảng dạy, thống kê khả năng học tập của từng học sinh, điểm mạnh, điểm yếu và gợi ý chương trình học

phù hợp. Sức mạnh hệ thống này nằm ở việc có thể tổng hợp đa dạng thông tin từ nhiều nguồn khác nhau để hỗ trợ giáo viên ra quyết định. Không chỉ dừng lại ở đó, đối với hệ thống Internet vạn vật, trí tuệ nhân tạo cũng đóng vai trò then chốt trong nâng cấp hệ thống này tùy biến theo ngữ cảnh trong thực tiễn. Một số nghiên cứu tiêu biểu trước đây^{8,9} tập trung vào tối ưu hóa, tiết kiệm năng lượng khi không có người trong phòng học, bảo mật giám sát bên cạnh điểm danh và đặc biệt là bảo đảm an toàn cho học sinh với các đồ dùng điện cũng như các thí nghiệm trong quá trình học tập. Hệ thống trí tuệ nhân tạo sẽ phân tích những yếu tố này trên từng ngữ cảnh khác nhau, liên tục học và cải thiện nhằm tối ưu độ chính xác và tốc độ xử lý.

Điều khiển thiết bị

Trong nghiên cứu này, nhóm tác giả đã phát triển phòng học thông minh tích hợp hệ thống tự động hóa thuận tiện cho việc giảng dạy cũng như sinh hoạt của học sinh và giáo viên tại trường. Nhận thấy các yếu tố môi trường đóng một vai trò quan trọng, ảnh hưởng trực tiếp đến chất lượng, hiệu quả học tập và giảng dạy⁴, nhóm nghiên cứu đã phát triển thêm các tính năng này, tạo lập một môi trường làm việc, học tập hiệu quả, thoải mái, trong lành thông qua mạng lưới thiết bị đa dạng cùng mô hình trí tuệ nhân tạo phù hợp. Hệ thống ánh sáng được bố trí hợp lí, bảo vệ mắt, tiết kiệm năng lượng tùy theo lượng người trong phòng, các thông số môi trường như nhiệt độ, độ ẩm, nồng độ CO₂, nồng độ O₂, độ ô nhiễm không khí trong phòng học luôn được hiển thị theo thời gian thực 24/7 và học sinh cũng như giáo viên có thể truy cập dễ dàng thông qua hệ thống website và ứng dụng điện thoại thông minh.

Không những thế, các camera chống trộm, bảo vệ tài sản của phòng học luôn được hiển thị theo thời gian thực không ngừng nghỉ, hỗ trợ nhà trường trong việc kiểm soát, bảo mật. Ngoài ra, không chỉ phát triển các tính năng điều khiển đơn giản, nhóm tác giả cũng nghiên cứu hệ thống website nhằm điều khiển những thiết bị này từ xa bằng giọng nói Tiếng Việt thông qua quá trình xử lý ngôn ngữ tự nhiên. Thêm vào đó, việc áp dụng mô hình trí tuệ nhân tạo bằng hệ thống công tắc thông minh tự động ngắt điện từ xa cũng giúp nâng cao sự an toàn của học sinh và tiết kiệm năng lượng trong phòng học.

Phát triển nội dung

Đối với nội dung giảng dạy trong thời đại giáo dục 4.0, việc cập nhật thông tin đầy đủ, chính xác, nhanh chóng đi cùng cách truyền tải sinh động, đa dạng là điều kiện tiên quyết để nâng cao hiệu quả học tập

cũng như phát triển tư duy của học sinh. Để đáp ứng nhu cầu đó, các nhà phát triển nội dung có thể nghiên cứu và phát triển ứng dụng những công nghệ trí tuệ nhân tạo vào phòng học thông minh, tiêu biểu như trợ giảng ảo được phát triển riêng theo từng chuyên ngành, đóng vai trò như trợ giảng trong đa dạng lĩnh vực như ngoại ngữ, lịch sử, văn hoá, tư vấn hướng nghiệp, luật giao thông cho đến các lĩnh vực cụ thể như tài chính ngân hàng, du lịch và giải trí.

Song song với đó là sự hỗ trợ của Robot, công cụ giảng dạy này hiển thị hành động, tương tác nghe-nói cùng biểu cảm đa dạng hỗ trợ học tập lập trình và cũng được xem như một trợ giảng ảo để ôn tập, tìm hiểu kiến thức theo các lĩnh vực khác nhau. Những trợ giảng ảo này giúp cho các giáo viên giải phóng được thời gian của mình, giảm thiểu khối lượng công việc, từ đó nâng cao kiểm soát chất lượng, theo dõi quá trình tiến bộ, tiếp thu kiến thức của học sinh, tập trung vào chuyên môn và phát triển bài giảng phong phú hơn dẫn đến một lớp học năng động, hiện đại, thoải mái nhưng không kém phần hiệu quả⁶.

Mô hình ứng dụng trí tuệ nhân tạo

Trí tuệ nhân tạo đã tạo ra một dấu mốc, công nghệ cốt lõi trong thời kỳ cách mạng 4.0 với vô số ứng dụng trong thực tiễn và đặc biệt là phòng học thông minh. Nhóm nghiên cứu cũng ứng dụng trí tuệ nhân tạo để tự động và tối ưu hóa nhiều nhiệm vụ đơn giản, đem lại cho học sinh môi trường học tập tốt nhất. Với sứ mệnh mang đến một phòng học tiện nghi, hiện đại và hiệu quả cho sinh viên và giáo viên, nhóm tác giả đã phát triển tính năng điểm danh tự động sử dụng thị giác máy tính mà cụ thể là công nghệ nhận diện khuôn mặt nhằm điểm danh học sinh với chính xác giờ vào và giờ ra, từ đó kiểm soát được số lượng vắng hay danh sách học sinh tham gia đầy đủ các tiết học. Ngoài ra, đối với những giờ ngoài lớp, hệ thống này còn đóng vai trò bảo vệ tự động, ghi nhận những sự ra vào bất thường để báo cáo cũng như thống kê, lưu trữ làm bằng chứng khi xảy ra thất thoát. Hơn thế nữa, hệ thống trí tuệ nhân tạo còn được đưa vào nhằm tối ưu, tiết kiệm năng lượng theo số người trong phòng, từ đó giảm chi phí đáng kể trong quá trình học tập và giảng dạy. Không chỉ điều khiển, các mô hình trí tuệ nhân tạo do nhóm tác giả phát triển còn có thể áp dụng giúp giáo viên đánh giá bài tập của các học sinh từ trắc nghiệm đến bài luận, tự động chấm điểm, chỉ ra những lỗi sai, cách giải chi tiết cũng như lưu trữ thông tin này cho hệ thống thống kê và phân tích giảng dạy.

Thêm vào đó, hệ thống trí tuệ nhân tạo giúp thu thập tất cả những dữ liệu trước đó như môi trường học tập,

điểm số, bài tập học sinh, dữ liệu chuyên cần và tài liệu giảng dạy của giáo viên để thống kê dữ liệu lớn, từ đó cá nhân hóa khả năng học tập của từng học sinh và đưa ra những hướng phát triển, giảng dạy phù hợp nhất, góp phần giúp lớp học luôn được diễn ra thuận lợi, có các biện pháp kịp thời giải quyết những vấn đề phát sinh. Vì những điểm đó, việc ứng dụng trí tuệ nhân tạo trong phòng học thông minh đã, đang và sẽ là điểm sáng trong dự án chuyển đổi số trong giáo dục hướng đến tối ưu hóa hiệu ứng cũng như theo dõi sự tiến bộ của từng học sinh một cách đa dạng, toàn diện hơn.

KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

Thiết kế mô hình

Hệ thống thiết bị trong nghiên cứu này bao gồm đa dạng thành phần từ yếu tố môi trường như cảm biến nhiệt độ, độ ẩm đến các thiết bị điều khiển như đèn quạt, công tắc thông minh. Từ đó, các cảm biến này sẽ thu thập dữ liệu liên tục, chuyển qua Server IoT và hiển thị theo thời gian thực để có thể quản lý, kiểm soát dễ dàng, đồng thời lưu các dữ liệu này trên hệ thống cơ sở dữ liệu cho các phân tích, đánh giá sau này (Hình 1).

Ngoài ra, học sinh hay giáo viên và cán bộ công nhân viên hoàn toàn có thể điều khiển hệ thống này thông qua thao tác trên các phần mềm quản lý thiết bị. Đối với những thao tác phức tạp hơn như sử dụng trợ giảng ảo nhằm đánh giá bài tập hoặc điều khiển thiết bị bằng giọng nói sẽ cần sử dụng đến AI Server. Những dữ liệu trí tuệ nhân tạo này sẽ được nhập từ các phần mềm mà cụ thể là trợ giảng ảo, sau đó thông qua các mô hình trí tuệ nhân tạo để thành các tín hiệu điện tử nhằm điều khiển hệ thống thiết bị thông minh. Cuối cùng là hệ thống điểm danh hoặc chống trộm tự động bằng camera, dữ liệu hình ảnh từ camera sẽ được nhập vào AI Server, từ đó sử dụng mô hình trí tuệ nhân tạo nhằm nhận diện và điểm danh những học sinh có trong danh sách hoặc người lạ đột nhập, từ đó hiển thị theo thời gian thực lên màn hình quản lý, song song với đó cũng lưu những dữ liệu này vào cơ sở dữ liệu để phân tích thống kê. Không chỉ thế, khi nhận diện được học sinh, hệ thống cũng gửi tín hiệu qua IoT Server để điều khiển thiết bị phát câu chào mừng hoặc báo động khi nhận dạng được xâm nhập.

KẾT LUẬN

Thông qua nghiên cứu này, nhóm tác giả đã khái quát những công nghệ cốt lõi, các ứng dụng cũng như hướng phát triển trong lĩnh vực phòng học thông

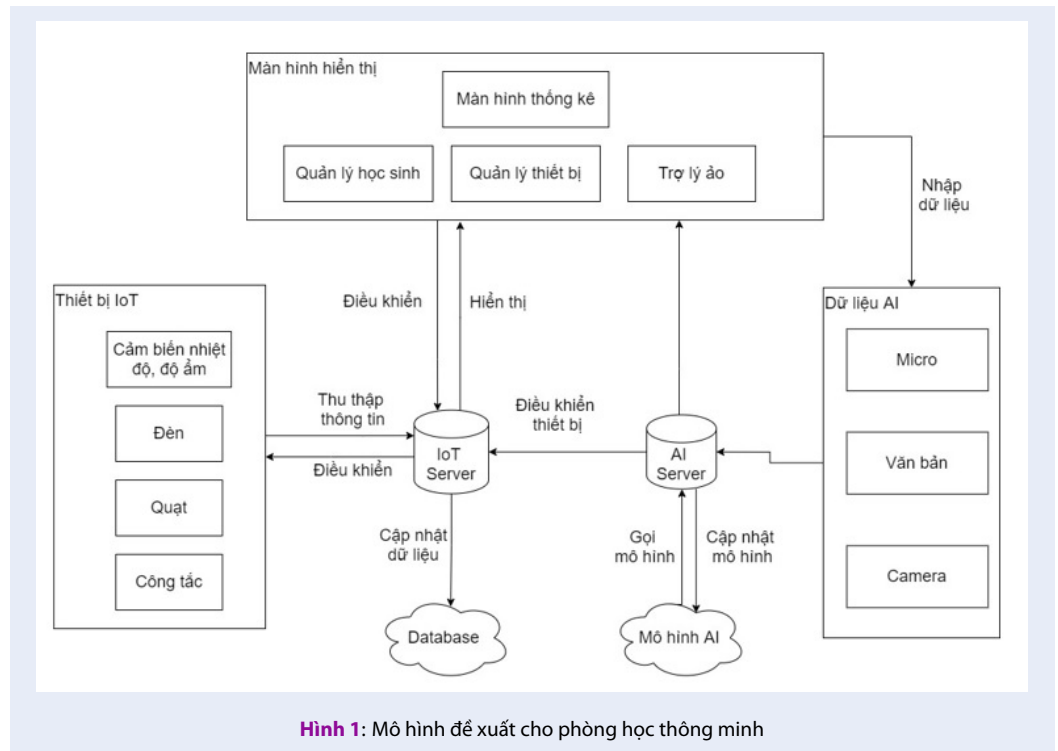
minh giáo dục 4.0 thông qua ba phần khác nhau: Điều khiển thiết bị, Phát triển nội dung giảng dạy và Mô hình ứng dụng trí tuệ nhân tạo. Ngoài ra, nghiên cứu cũng đề xuất mô hình phòng học thông minh phù hợp với điều kiện cơ sở vật chất, phòng học cũng như thị trường và mô hình giáo dục tại Việt Nam đáp ứng đầy đủ các tính năng chính đi kèm với các công nghệ cốt lõi và ứng dụng mới nhất trong lĩnh vực. Bên cạnh ý nghĩa tổng quan lý thuyết, nghiên cứu này còn hữu ích cho những nhà đầu tư tham khảo nhằm tạo ra những sản phẩm phù hợp với thị trường Việt Nam. Đồng thời các sinh viên, nghiên cứu sinh cũng trang bị được bức tranh lớn và góc nhìn toàn cảnh hơn về phòng học thông minh khi bắt đầu nghiên cứu trong lĩnh vực này.

Tuy nhiên, nghiên cứu này còn hạn chế do giới hạn trong cách tiếp cận là phân tích công nghệ và tính năng được ứng dụng trong các mô hình phòng học thông minh nên chỉ so sánh được các tính năng và đặc điểm mà chưa so sánh ưu và nhược điểm của từng loại mô hình phòng học thông minh cụ thể. Việc ứng dụng mô hình phòng học thông minh vào thực tiễn sẽ gặp nhiều thuận lợi trong xu hướng chuyển đổi số trong giáo dục hiện nay ở Việt Nam. Đặc biệt là giáo dục STEM, giáo dục trải nghiệm. Việc đưa các tính năng của phòng học thông minh với các công nghệ, các đặc điểm đề xuất sẽ được giáo viên và học sinh vừa trải nghiệm công nghệ, vừa minh họa ứng dụng khoa học kỹ thuật một cách gần gũi, sinh động theo các chủ đề STEM. Tuy nhiên, việc đóng gói phòng học thông minh thành giải pháp với chi phí hợp lý, dễ sử dụng và bảo trì, cải tiến cũng là thách thức ở Việt Nam.

Từ kết quả của công trình, hướng phát triển trong tương lai của nghiên cứu sẽ được chia làm hai phần khác nhau. Thứ nhất, nghiên cứu về sự chấp nhận của người dùng là giáo viên, học sinh đối với các tính năng của phòng học thông minh để từ đó đề xuất chiến lược tùy biến mô hình tùy theo nhóm khách hàng sử dụng và chiến lược để thúc đẩy việc khai thác và ứng dụng mô hình phòng học thông minh. Hướng nghiên cứu thứ hai sẽ đi sâu vào vấn đề phát triển các ứng dụng kỹ thuật, công nghệ cốt lõi như trợ giảng ảo, điều khiển thiết bị, điểm danh tự động, phân tích cảm xúc với AI... để xây dựng phòng học thông minh khả thi về mặt kỹ thuật, tối ưu chi phí và khả năng chuyển giao cho sử dụng thực tiễn cho các trường học ở Việt Nam.

LỜI CẢM ƠN

Nghiên cứu được tài trợ bởi Đại học Quốc gia Thành phố Hồ Chí Minh (ĐHQG-HCM) trong khuôn khổ Đề tài mã số C2020-34-01.



Hình 1: Mô hình đề xuất cho phòng học thông minh

DANH MỤC CÁC TỪ VIẾT TẮT

AI: Trí tuệ nhân tạo

AIED: Trí tuệ nhân tạo trong giáo dục

IoT: Internet vạn vật

STEM: Khoa học – Công nghệ - Kỹ thuật – Toán học

VR/AR: Công nghệ thực tế ảo / Công nghệ thực tế ảo tăng cường

XUNG ĐỘT LỢI ÍCH

Nhóm tác giả xin cam đoan rằng không có bất kỳ xung đột lợi ích nào trong công bố bài báo.

ĐÓNG GÓP CỦA CÁC TÁC GIẢ

Lê Hoàng Sử, Trần Anh Thuận, Trương Đăng Huy, Nguyễn Quang Hưng và Nguyễn Anh Tuấn cùng đóng góp trong việc khảo sát và nghiên cứu các mô hình liên quan, đề xuất phương pháp tiếp cận, xây dựng giải pháp tổng thể cho hệ thống và đánh giá khả thi giải pháp. **Lê Hoàng Sử** đã đóng góp thiết kế kiến trúc của giải pháp, **Trương Đăng Huy** đã đóng góp quy trình tổ chức dữ liệu, **Trần Anh Thuận** đã đóng góp xây dựng mô hình phòng học thông minh, **Nguyễn Quang Hưng** đã đóng góp kiểm thử mô hình được xây dựng, **Nguyễn Anh Tuấn** đã đóng phần các đề xuất.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Thủ tướng Chính Phủ, Quyết định số 749/QĐ-TTg ngày 03/06/2020 Chương trình Chuyển đổi số quốc gia đến năm

2025, định hướng đến năm 2030. Hà Nội; 2020.

2. Fernandes N. Economic effects of coronavirus outbreak (COVID-19) on the world economy. IESE Business School Working Paper. 2020; Available from: <https://doi.org/10.2139/ssrn.3557504>.
3. Hwang GJ. Definition, framework and research issues of smart learning environments - a context-aware ubiquitous learning perspective. Smart Learning Environments. 2014 Nov; 1(4); Available from: <https://doi.org/10.1186/s40561-014-0004-5>.
4. Zhu ZR, Yu MH, Riezebos P. A reasearch framework of smart education. Smart Learning Environments. 2016 March; 3(4); Available from: <https://doi.org/10.1186/s40561-016-0026-2>.
5. Cebrián G, Palau R, Mogas J. The Smart Classroom as a means to the development of ESD methodologies. Sustainability. 2020 January; 12(7):3010; Available from: <https://doi.org/10.3390/su12073010>.
6. Southgate E, Blackmore K, Pieschl S, Grimes S, McGuire J, Smithers K. Artificial intelligence and emerging technologies (virtual, augmented and mixed reality) in schools: A. Canberra: The Australian Government; 2019;.
7. ChinjuPaul, Sunitha C, Amail G. AN IoT BASED SMART ENVIRONMENT FOR CLASSROOMS. International Journal of Pure and Applied Mathematics. 2018; 119(16): 119(16):239-245;.
8. Huang L, Su J, Pao T. A context aware smart classroom architecture for smart campuses. Applied Sciences. 2019 January; 9(9): 9(9):1837; Available from: <https://doi.org/10.3390/app9091837>.
9. Saini M, Goel N. How Smart Are Smart Classrooms? A Review of Smart Classroom Technologies. ACM Computing Surveys (CSUR). 2019 December; 52(6): 52(6):1-28; Available from: <https://doi.org/10.1145/3365757>.
10. Dalwadi D, Mehta Y, Macwan N. Face Recognition-Based Attendance System Using Real-Time Computer Vision Algorithms. In International Conference on Advanced Machine

- Learning Technologies and Applications; 2020; Springer, Singapore. p. 39-49; Available from: https://doi.org/10.1007/978-981-15-3383-9_4.
11. Halder R CRSDMP. Deep Learning-Based Smart Attendance Monitoring System. In Proceedings of the Global AI Congress; 2020; Springer, Singapore. p. 101-115; Available from: https://doi.org/10.1007/978-981-15-2188-1_9.
 12. Sánchez-Díaz X, Ayala-Bastidas G, Fonseca-Ortiz P, Garrido L. A knowledge-based methodology for building a conversational chatbot as an intelligent tutor. In Mexican International Conference on Artificial Intelligence; 2018; Springer, Cham. p. 165-175; Available from: https://doi.org/10.1007/978-3-030-04497-8_14.
 13. Laiq M DO. Chatbot-based interview simulator: A feasible approach to train novice requirements engineers. In 10th International Workshop on Requirements Engineering Education and Training (REET); 2020; IEEE. p. 1-8; Available from: <https://doi.org/10.1109/REET51203.2020.00007>.
 14. Humble N, Mozelius P. Teacher-supported AI or AI-supported teachers? In Proceedings of the European Conference on the Impact of Artificial Intelligence and Robotics (ECIAIR 2019), Oxford, UK; 2019; England: Academic Conferences and Publishing International Limited. p. 157-164.
 15. Gupta N, Sharma P, Deep V, Shukla V. Automated Attendance System Using OpenCV. In 8th International Conference on Reliability, Infocom Technologies and Optimization (Trends and Future Directions) (ICRITO); 2020; IEEE. p. 1226-1230; Available from: <https://doi.org/10.1109/ICRITO48877.2020.9197936>.
 16. Srivastava M, Kumar A, Dixit A, Kumar A. Real Time Attendance System Using Face Recognition Technique. In International Conference on Power Electronics & IoT Applications in Renewable Energy and its Control (PARC); 2020; IEEE. p. 370-373; Available from: <https://doi.org/10.1109/PARC49193.2020.236628>.