

TÁC ĐỘNG CỦA CÁCH MẠNG CÔNG NGHIỆP 4.0 ĐẾN GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO

IMPACT OF INDUSTRY 4.0 ON EDUCATION AND TRAINING

Nguyễn Thị Minh Hương, Trần Việt Dũng

Khoa Quản trị và Marketing, Trường Đại học Kinh tế - Kỹ thuật Công nghiệp

Đến Tòa soạn ngày 08/8/2025, chấp nhận đăng ngày 10/10/2025

Tóm tắt: Cuộc Cách mạng công nghiệp lần thứ tư (CMCN 4.0) đang tạo ra những thay đổi sâu rộng trong giáo dục và đào tạo. Với sự phát triển nhanh chóng của công nghệ thông tin, trí tuệ nhân tạo (AI), Internet vạn vật (IoT), dữ liệu lớn (Big Data), công nghệ in 3D và thực tế ảo (VR/AR) giáo dục đang chuyển đổi từ mô hình truyền thống sang ứng dụng công nghệ số, giúp cá nhân hóa học tập và mở rộng cơ hội tiếp cận tri thức. Giáo viên không chỉ là người giảng dạy mà còn đóng vai trò hướng dẫn, hỗ trợ học sinh phát triển tư duy và kỹ năng mềm. Chương trình đào tạo cũng thay đổi, tích hợp các lĩnh vực công nghệ như lập trình, trí tuệ nhân tạo và khoa học dữ liệu. Đồng thời, hệ thống trường học thông minh, mô hình học kết hợp (blended learning) và học tập suốt đời ngày càng phổ biến. Tuy nhiên, CMCN 4.0 cũng đặt ra thách thức như yêu cầu cập nhật chương trình, nâng cao trình độ giảng viên, đầu tư cơ sở hạ tầng và giải quyết bất bình đẳng trong tiếp cận giáo dục số. Bảo mật dữ liệu cũng là một vấn đề quan trọng. Để thích ứng, giáo dục cần đổi mới mạnh mẽ, tận dụng công nghệ và xây dựng mô hình học tập linh hoạt, sáng tạo. Bên cạnh đó, bài viết cũng đề xuất một số định hướng và giải pháp nhằm thích ứng hiệu quả với xu hướng chuyển đổi số trong giáo dục.

Từ khóa: Cách mạng công nghiệp 4.0, giáo dục số, chuyển đổi số, trí tuệ nhân tạo.

Abstract: The Fourth Industrial Revolution (Industry 4.0) is driving profound changes in education and training. With the advancement of AI, IoT, Big Data, and VR/AR, education is shifting from traditional models to digital technology applications, enabling personalized learning and expanding access to knowledge. Teachers are no longer just instructors but also mentors who guide students in developing critical thinking and soft skills. Curricula are evolving to incorporate technology-related fields such as programming, artificial intelligence, and data science. Additionally, smart schools, blended learning models, and lifelong learning are becoming increasingly common. However, Industry 4.0 also presents challenges, including the need to update curricula, enhance teacher competencies, invest in infrastructure, and address inequalities in digital education access. Data security is another crucial concern. To adapt, the education system must undergo significant innovation, leveraging technology and building flexible, creative learning models. In addition, the article also proposes some orientations and solutions to effectively adapt to the digital transformation trend in education.

Keywords: Industry 4.0, digital education, digital transformation, artificial intelligence.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Cách mạng công nghiệp 4.0 (CMCN 4.0) đang tác động sâu sắc đến mọi lĩnh vực của

đời sống, trong đó có giáo dục và đào tạo. Sự phát triển mạnh mẽ của các công nghệ tiên tiến như trí tuệ nhân tạo (AI), Internet vạn vật

(IoT), dữ liệu lớn (Big Data) và thực tế ảo (VR/AR) đã và đang làm thay đổi cách thức dạy và học, đặt ra nhiều cơ hội cũng như thách thức đối với hệ thống giáo dục hiện đại. Trước đây, giáo dục chủ yếu dựa vào các phương pháp truyền thống, tập trung vào việc truyền đạt kiến thức từ giáo viên đến học sinh trong khuôn khổ lớp học. Tuy nhiên, với sự phát triển của công nghệ số, giáo dục ngày càng trở nên linh hoạt, cá nhân hóa hơn, giúp học sinh và sinh viên tiếp cận tri thức một cách hiệu quả hơn thông qua các nền tảng trực tuyến và công nghệ hỗ trợ học tập.

Sự thay đổi này không chỉ tác động đến phương pháp giảng dạy mà còn ảnh hưởng đến vai trò của giáo viên, học sinh cũng như nội dung chương trình đào tạo. Giáo viên không chỉ là người truyền đạt kiến thức đơn thuần mà còn trở thành người hướng dẫn, hỗ trợ học sinh phát triển tư duy phản biện, khả năng sáng tạo và kỹ năng giải quyết vấn đề. Đồng thời, các môn học cũng dần được đổi mới để phù hợp với yêu cầu của thời đại số, trong đó các lĩnh vực như lập trình, khoa học dữ liệu và an ninh mạng ngày càng trở thành nội dung trọng tâm trong giáo dục. Mô hình trường học thông minh, kết hợp giữa giảng dạy trực tuyến và trực tiếp, đang trở thành xu hướng, giúp học sinh có thể học tập linh hoạt, tiếp cận tri thức ở bất cứ đâu và bất kỳ lúc nào.

Bên cạnh những cơ hội lớn, CMCN 4.0 cũng đặt ra không ít thách thức đối với hệ thống giáo dục. Một trong những vấn đề đáng lo ngại là sự chênh lệch trong khả năng tiếp cận công nghệ giữa các khu vực khác nhau, đặc biệt là ở những vùng nông thôn và khu vực có điều kiện kinh tế khó khăn. Việc thiếu cơ sở hạ tầng, thiết bị công nghệ và kết nối Internet có thể làm gia tăng khoảng cách giáo dục giữa các nhóm học sinh. Ngoài ra, giáo viên cũng phải đối mặt với áp lực nâng cao trình độ, cập

nhật liên tục các phương pháp giảng dạy mới và làm chủ các công cụ công nghệ để không bị tụt hậu trong kỷ nguyên số. Vấn đề bảo mật dữ liệu trong môi trường giáo dục số cũng cần được quan tâm, khi các hệ thống quản lý học tập và nền tảng trực tuyến ngày càng thu thập nhiều thông tin cá nhân của học sinh và giáo viên.

Trong bối cảnh đó, việc nghiên cứu và đánh giá tác động của CMCN 4.0 đối với giáo dục và đào tạo là rất cần thiết nhằm tìm ra các giải pháp phù hợp để tận dụng tối đa lợi ích của công nghệ, đồng thời giảm thiểu những thách thức có thể gặp phải. Hệ thống giáo dục cần có những bước chuyển mình mạnh mẽ, từ đổi mới phương pháp giảng dạy, nâng cao trình độ giáo viên, cải tiến nội dung chương trình đào tạo đến xây dựng mô hình trường học thông minh. Chỉ khi thích ứng linh hoạt và đổi mới sáng tạo, giáo dục mới có thể đáp ứng nhu cầu phát triển của xã hội trong thời đại số và trang bị cho thế hệ trẻ những kỹ năng cần thiết để hội nhập và thành công trong tương lai.

2. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

2.1. Cơ hội của giáo dục và đào tạo trước tác động của CMCN 4.0

Đổi mới phương pháp giảng dạy

Một trong những tác động rõ nét nhất của CMCN 4.0 đối với giáo dục là sự đổi mới trong phương pháp giảng dạy. Nhờ ứng dụng AI và dữ liệu lớn, giáo dục cá nhân hóa trở thành xu hướng chủ đạo. Học sinh có thể tiếp cận nội dung học tập được thiết kế riêng biệt theo năng lực, phong cách học tập và tốc độ tiếp thu của mình, giúp tối ưu hóa quá trình tiếp cận kiến thức. Các nền tảng học trực tuyến như Coursera, EdX, Google Classroom cho phép người học có thể tiếp cận tri thức mọi lúc, mọi nơi thông qua các thiết bị kết nối Internet

[3, 5], giúp xóa bỏ rào cản về không gian, thời gian và mở rộng cơ hội học tập suốt đời.

Bên cạnh đó, công nghệ thực tế ảo (VR) và thực tế tăng cường (AR) giúp bài giảng trở nên sinh động, trực quan và dễ tiếp cận hơn, nâng cao hiệu quả truyền đạt kiến thức. Ví dụ, sinh viên y khoa có thể thực hành phẫu thuật trên mô hình ảo trước khi tiếp cận bệnh nhân thực tế, hay học sinh có thể tham quan các di tích lịch sử qua công nghệ thực tế ảo mà không cần phải di chuyển.

Thay đổi vai trò của giáo viên

Trong bối cảnh giáo dục thông minh, vai trò của giáo viên cũng thay đổi đáng kể, chuyển từ người giảng dạy truyền thống sang người định hướng và cố vấn cho học sinh [2, 5]. Thay vì chỉ truyền đạt kiến thức, giáo viên trở thành người hướng dẫn, hỗ trợ học sinh phát triển tư duy phản biện, sáng tạo, khả năng hợp tác và kỹ năng giải quyết vấn đề. Công nghệ AI giúp tự động hóa nhiều nhiệm vụ như chấm điểm, phân tích kết quả học tập, từ đó giáo viên có thể tập trung vào việc giảng dạy, tư vấn và hỗ trợ học sinh phát triển kỹ năng tự học thông qua việc hướng dẫn cách tìm kiếm, đánh giá và sử dụng thông tin một cách hiệu quả. Giáo viên cũng khuyến khích học sinh áp dụng các công cụ số để tự quản lý việc học, đặt mục tiêu và xây dựng thói quen học tập chủ động.

Tuy nhiên, sự thay đổi này cũng đòi hỏi giáo viên phải nâng cao trình độ công nghệ, cập nhật phương pháp giảng dạy mới như học tập kết hợp (blended learning), học tập dựa trên dự án (project-based learning) và cá nhân hóa giáo dục, đồng thời làm chủ các công cụ số như phần mềm giảng dạy trực tuyến, trí tuệ nhân tạo hỗ trợ đánh giá học tập, và các nền tảng quản lý học tập (LMS) để nâng cao hiệu quả giảng dạy, không bị tụt hậu trong kỷ nguyên số.

Đổi mới nội dung và chương trình đào tạo

CMCN 4.0 không chỉ ảnh hưởng đến phương pháp giảng dạy mà còn tác động sâu sắc đến nội dung giáo dục. Các môn học truyền thống đang dần được bổ sung hoặc thay đổi để phù hợp với yêu cầu của thời đại số. Các lĩnh vực như trí tuệ nhân tạo, lập trình, khoa học dữ liệu và an ninh mạng [5] ngày càng được đưa vào chương trình giảng dạy. Bên cạnh đó, các kỹ năng mềm như tư duy phản biện, sáng tạo và hợp tác cũng được chú trọng hơn nhằm trang bị cho học sinh và sinh viên khả năng thích ứng với môi trường làm việc hiện đại. Các chương trình học ngày càng chú trọng đến các kỹ năng số như lập trình, phân tích dữ liệu, trí tuệ nhân tạo và an ninh mạng. Ngoài ra, mô hình học tập dựa trên dự án (Project-based Learning) cũng được áp dụng rộng rãi, giúp học sinh rèn luyện kỹ năng thực hành và khả năng làm việc nhóm.

Việc đánh giá học sinh cũng có sự thay đổi khi dần chuyển từ phương pháp kiểm tra truyền thống như bài thi viết, trắc nghiệm sang các hình thức đánh giá đa dạng hơn. Cụ thể, học sinh có thể được đánh giá dựa trên sản phẩm thực tế như dự án nghiên cứu, bài thuyết trình, sản phẩm công nghệ hoặc mô hình kinh doanh. Ngoài ra, các tiêu chí như kỹ năng giải quyết vấn đề, khả năng tư duy phản biện và sự sáng tạo ngày càng đóng vai trò quan trọng trong việc đánh giá năng lực của người học. Phương pháp này giúp phản ánh chính xác hơn năng lực thực tế và khả năng áp dụng kiến thức vào thực tiễn của học sinh, đồng thời khuyến khích tư duy sáng tạo và chủ động trong học tập.

Sự thay đổi trong mô hình trường học

Trường học trong thời đại 4.0 đang dần trở thành “trường học thông minh” với sự hỗ trợ của IoT và dữ liệu lớn. Các thiết bị thông

minh có thể theo dõi tiến độ học tập của học sinh, tối ưu hóa quá trình giảng dạy và quản lý hiệu quả hơn [4]. Mô hình giáo dục mở, kết hợp giữa học trực tuyến và trực tiếp, cho phép học sinh và sinh viên linh hoạt trong việc tiếp cận kiến thức. Học trực tuyến giúp người học tiếp cận tài liệu, bài giảng từ xa, trong khi học trực tiếp tạo điều kiện cho việc tương tác, trao đổi và thực hành thực tế. Sự kết hợp này không chỉ nâng cao hiệu quả học tập mà còn giúp cá nhân hóa lộ trình học tập theo nhu cầu và năng lực của từng học viên, đang ngày càng phổ biến, tạo điều kiện cho người học tiếp cận kiến thức linh hoạt hơn.

Tác động đến thị trường lao động và đào tạo nghề

CMCN 4.0 cũng tác động đến đào tạo nghề khi nhiều công việc truyền thống có nguy cơ bị thay thế bởi tự động hóa. Các ngành nghề lao động chân tay hoặc công việc lặp đi lặp lại có nguy cơ bị máy móc và trí tuệ nhân tạo thay thế. Điều này đòi hỏi hệ thống đào tạo nghề phải thích ứng bằng cách cập nhật chương trình giảng dạy, tập trung vào các kỹ năng công nghệ, tự động hóa, lập trình và phân tích dữ liệu [1, 5]. Đồng thời, kỹ năng mềm như tư duy sáng tạo, giải quyết vấn đề và thích nghi với công nghệ mới cũng trở nên quan trọng hơn, giúp người lao động có thể chuyển đổi sang những ngành nghề có giá trị cao hơn và ít bị thay thế hơn.

Do đó, hệ thống giáo dục cần tập trung đào tạo các kỹ năng phù hợp với nhu cầu của thị trường lao động, đặc biệt là các ngành liên quan đến công nghệ. Các kỹ năng quan trọng bao gồm lập trình, khoa học dữ liệu, trí tuệ nhân tạo, an ninh mạng, và quản lý hệ thống công nghệ thông tin.

Ngoài ra, các kỹ năng mềm như tư duy phản biện, khả năng làm việc nhóm, sáng tạo và thích nghi với sự thay đổi cũng đóng vai trò

quan trọng trong môi trường làm việc hiện đại. Đặc biệt, kỹ năng học tập suốt đời và khả năng cập nhật công nghệ mới nhanh chóng là yếu tố then chốt giúp người lao động duy trì tính cạnh tranh trên thị trường.

Việc liên kết giữa doanh nghiệp và cơ sở giáo dục trở nên quan trọng hơn bao giờ hết, giúp sinh viên có cơ hội thực tập và tiếp xúc với thực tế ngay từ khi còn trên ghế nhà trường.

2.2. Thách thức và hạn chế

Bên cạnh những lợi ích, CMCN 4.0 cũng đặt ra nhiều thách thức đối với giáo dục và đào tạo, bao gồm:

Bắt buộc phải thay đổi nhanh chóng chương trình đào tạo để bắt kịp xu hướng công nghệ mới

Các chương trình học cần được cập nhật liên tục để tích hợp các nội dung về trí tuệ nhân tạo, dữ liệu lớn, an ninh mạng và kỹ năng số, giúp người học chuẩn bị tốt hơn cho thị trường lao động hiện đại. Việc này không chỉ giúp người học nắm bắt xu hướng công nghệ mà còn chuẩn bị tốt hơn cho thị trường lao động hiện đại, nơi mà các kỹ năng này ngày càng trở thành yếu tố cốt lõi trong nhiều ngành nghề.

Các khóa học cần được thiết kế linh hoạt, kết hợp giữa lý thuyết và thực hành, giúp học viên không chỉ hiểu sâu về công nghệ mà còn có khả năng áp dụng vào thực tiễn công việc.

Áp lực nâng cao trình độ giảng viên và cơ sở hạ tầng [1, 3, 4].

Giáo viên không chỉ cần cập nhật kiến thức chuyên môn mà còn phải thành thạo các công nghệ giảng dạy mới, từ sử dụng nền tảng học trực tuyến đến ứng dụng trí tuệ nhân tạo trong giáo dục.

Hệ thống cơ sở hạ tầng như trang thiết bị giảng dạy, kết nối Internet và phần mềm hỗ

trợ học tập cũng cần được đầu tư để đáp ứng nhu cầu học tập trong môi trường số hóa.

Bất bình đẳng trong giáo dục giữa các khu vực [1, 3, 4]

Một trong những biểu hiện của sự bất bình đẳng đó là khoảng cách số giữa các khu vực, khi không phải học sinh nào cũng có điều kiện tiếp cận công nghệ tiên tiến, đặc biệt là ở các vùng nông thôn, miền núi hoặc khu vực có hạ tầng công nghệ chưa phát triển. Điều này dẫn đến sự chênh lệch trong cơ hội học tập giữa các nhóm học sinh, khiến những em ở khu vực khó khăn gặp nhiều trở ngại trong việc tiếp cận tài liệu học tập số, tham gia các khóa học trực tuyến hoặc sử dụng các công cụ học tập hiện đại.

Nếu không có giải pháp hỗ trợ như cung cấp thiết bị học tập, mở rộng mạng lưới Internet và đào tạo kỹ năng số, khoảng cách giáo dục giữa các khu vực có thể ngày càng gia tăng. Sự chênh lệch trong khả năng tiếp cận thiết bị học tập và kết nối Internet có thể làm gia tăng bất bình đẳng trong giáo dục.

Việc học trực tuyến kéo dài có thể ảnh hưởng đến khả năng tương tác xã hội và kỹ năng giao tiếp của học sinh

Việc thiếu tương tác trực tiếp với giáo viên và bạn bè có thể làm giảm khả năng diễn đạt, kỹ năng làm việc nhóm và sự tự tin trong giao tiếp. Đồng thời, học sinh có thể gặp phải cảm giác cô lập, căng thẳng và mất động lực học tập do không có sự kết nối xã hội cần thiết. Nếu không có sự cân bằng hợp lý giữa học trực tuyến và các hoạt động tương tác thực tế, điều này có thể dẫn đến những tác động tiêu cực đến sự phát triển tâm lý và xã hội của học sinh.

Bảo mật dữ liệu cũng là một vấn đề quan trọng khi các hệ thống giáo dục ngày càng phụ thuộc vào công nghệ số

Các nền tảng học trực tuyến, hệ thống quản lý

học tập (LMS) và cơ sở dữ liệu của nhà trường lưu trữ lượng lớn thông tin cá nhân của học sinh, giáo viên và nhân viên. Nếu không có biện pháp bảo mật hiệu quả, các nguy cơ như rò rỉ thông tin cá nhân, tấn công mạng và lạm dụng dữ liệu có thể xảy ra [5], gây ảnh hưởng tiêu cực đến cả người học và cơ sở giáo dục. Do đó, việc áp dụng các giải pháp bảo mật như mã hóa dữ liệu, xác thực đa yếu tố và nâng cao nhận thức về an toàn thông tin trở thành yêu cầu cấp thiết trong môi trường giáo dục số. Nếu không có biện pháp bảo vệ hiệu quả, thông tin cá nhân của học sinh và giáo viên có thể bị xâm phạm.

3. KẾT LUẬN

CMCN 4.0 không chỉ mang đến cơ hội nâng cao chất lượng và hiệu quả giáo dục mà còn đặt ra những yêu cầu mới về tri thức, kỹ năng và phương thức quản lý trong lĩnh vực đào tạo. Để khai thác tối đa lợi ích từ công nghệ số, hệ thống giáo dục cần tiến hành đổi mới toàn diện trên nhiều phương diện: (i) hiện đại hóa phương pháp giảng dạy theo hướng lấy người học làm trung tâm, tăng cường ứng dụng công nghệ số và dữ liệu lớn trong quá trình dạy - học; (ii) nâng cao năng lực chuyên môn, kỹ năng số và khả năng thích ứng của đội ngũ giáo viên; (iii) cải tiến chương trình đào tạo nhằm tích hợp các nội dung liên quan đến công nghệ mới, tư duy sáng tạo và kỹ năng số; (iv) xây dựng mô hình trường học thông minh dựa trên hạ tầng công nghệ thông tin, kết nối và quản trị dữ liệu hiệu quả. Chỉ khi có sự thích ứng linh hoạt cùng tinh thần đổi mới sáng tạo, giáo dục mới có thể đáp ứng yêu cầu phát triển bền vững của xã hội trong kỷ nguyên số.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Nghị quyết số 52-NQ/TW ngày 27/9/2019 của Bộ Chính trị về một số chủ trương, chính sách chủ động tham gia cuộc Cách mạng công nghiệp lần thứ 4.
- [2] Kim Xuân, Giáo dục chạy đua thời Cách mạng 4.0. https://vneconomy.vn/giao-duc-chay-dua-thoi-cach-mang-40.htm?utm_source=chatgpt.com
- [3] https://tapchigiaoduc.edu.vn/article/88959/225/tac-dong-cua-cuoc-cach-mang-cong-nghiep-4-0-doi-voi-giao-duc-dai-hoc-viet-nam-thach-thuc-va-co-hoi/?utm_source=chatgpt.com
- [4] TSKH. Vũ Huy Từ. Phát triển giáo dục đại học Việt Nam trong kỷ nguyên Cách mạng công nghiệp 4.0. https://www.quanlynhanuoc.vn/2020/07/14/phat-trien-giao-duc-dai-hoc-viet-nam-trong-ky-nguyen-cach-mang-cong-nghiep-4-0/?utm_source=chatgpt.com
- [5] Tri, N M., Hoang, P.D., & Dung, N.T. *Impact of the industrial revolution 4.0 on higher education in Vietnam: challenges and opportunities. Linguistics and Culture Review*, 5 (S3), 1-15, (2021).

Thông tin liên hệ: **Trần Việt Dũng**

Điện thoại: 0936087799 - Email: tvdung@uneti.edu.vn

Khoa Quản trị và Marketing, Trường Đại học Kinh tế - Kỹ thuật Công nghiệp.