

PHÁT TRIỂN TOÀN DIỆN NĂNG LỰC GIẢNG VIÊN CƠ KHÍ TRONG BỐI CẢNH CÁCH MẠNG CÔNG NGHIỆP 4.0

COMPREHENSIVE DEVELOPMENT OF MECHANICAL ENGINEERING LECTURERS' COMPETENCIES IN THE CONTEXT OF THE FOURTH INDUSTRIAL REVOLUTION

ThS. Đỗ Thị Phương
Khanh¹

¹Giảng viên Trường Cao đẳng Lý Tự Trọng TP. HCM;
Email: dothiphuongkhanh@lttc.edu.vn

TỪ KHÓA:

Cách mạng Công nghiệp 4.0
Chuyển đổi số trong giáo dục
nghề nghiệp
Liên kết doanh nghiệp – nhà
trường
Đào tạo tích hợp công nghệ
cao

KEY WORDS:

Fourth Industrial Revolution
Digital Transformation in
Vocational Education
Industry–Academia
Collaboration
High-Tech Integrated
Training

TÓM TẮT:

Bối cảnh: Ngành kỹ thuật cơ khí đang đứng trước những thay đổi sâu sắc do tác động của Cách mạng Công nghiệp 4.0 với các công nghệ như IoT, AI, dữ liệu lớn, mô phỏng ảo và robot công nghiệp. Trong bối cảnh đó, vai trò của giảng viên cơ khí trở nên đặc biệt quan trọng khi họ chính là lực lượng chủ lực trong việc đào tạo nguồn nhân lực chất lượng cao. Tuy nhiên, nhiều giảng viên hiện nay chưa được trang bị đầy đủ về công nghệ số, phương pháp sư phạm hiện đại và khả năng hợp tác với doanh nghiệp, tạo ra khoảng cách giữa yêu cầu thực tế và năng lực hiện có.

Kết quả: Bài tham luận đã chỉ ra thực trạng năng lực giảng viên cơ khí tại TP.HCM còn nhiều hạn chế trong việc ứng dụng công nghệ mới, giảng dạy tích hợp và hợp tác doanh nghiệp. Các điều kiện tiên quyết như hạ tầng công nghệ, hệ thống LMS, cơ chế đào tạo lại, bồi dưỡng chuyên môn và chính sách hợp tác còn thiếu đồng bộ. Bài viết cũng đề xuất nhiều giải pháp cụ thể như tổ chức các khóa bồi dưỡng chuyên sâu, thiết kế bài giảng số hóa, xây dựng phòng thí nghiệm ảo, tăng cường liên kết với doanh nghiệp và phát triển cộng đồng học thuật ngành cơ khí.

Bàn luận: Phát triển toàn diện năng lực giảng viên không chỉ là yêu cầu cấp thiết mà còn là nền tảng cốt lõi để nâng cao chất lượng đào tạo nghề trong kỷ nguyên số. Sự thay đổi này đòi hỏi một chiến lược tổng thể có sự phối hợp từ nhà trường, doanh nghiệp và cơ quan quản lý, trong đó giảng viên cần được hỗ trợ để trở thành người truyền cảm hứng, ứng dụng tốt công nghệ và thích nghi với mô hình giáo dục mới.

ABSTRACT:

Context: The mechanical engineering sector is undergoing profound transformations due to the impact of the Fourth Industrial Revolution, driven by technologies such as IoT, AI, big data, virtual simulation, and industrial robotics. In this context, the role of mechanical engineering lecturers becomes particularly crucial, as they are the core force in training high-quality human resources. However, many current lecturers are not yet fully equipped with digital technologies, modern pedagogical methods, and the ability to collaborate with enterprises, resulting in a gap between actual industry demands and existing lecturer competencies.

Result: The presentation highlights the current limitations in the competencies of mechanical engineering lecturers in Ho Chi Minh City, particularly in the application of new technologies, integrated teaching, and industry collaboration. Key prerequisites such as digital infrastructure, learning management systems (LMS), retraining mechanisms, professional development programs, and institutional collaboration policies remain inconsistent. The paper proposes several concrete solutions, including intensive training courses, digital lesson design, the development of virtual

laboratories, enhanced industry linkage, and the cultivation of an academic community in the mechanical engineering field.

Discussion: Comprehensively developing lecturer competencies is not only an urgent requirement but also a fundamental pillar for improving vocational training quality in the digital age. This transformation calls for a holistic strategy involving close coordination among vocational institutions, enterprises, and educational authorities. Lecturers must be supported to become inspiring educators who can effectively apply technology and adapt to new educational models.

1. Mở đầu

Ngành kỹ thuật cơ khí đang trải qua giai đoạn chuyển đổi sâu sắc trong kỷ nguyên Công nghiệp 4.0, với sự bùng nổ của tự động hóa, hệ thống ảo-thực (cyber-physical systems), IoT, dữ liệu lớn (Big Data), AI và học máy (ML). Những công nghệ này làm thay đổi quy trình sản xuất, đòi hỏi nguồn nhân lực chất lượng cao, có khả năng tích hợp tin học hóa và trí tuệ hóa.

Trong bối cảnh Cách mạng công nghiệp 4.0 tác động mạnh mẽ đến sản xuất và giáo dục nghề nghiệp, vai trò của giảng viên trở nên cực kỳ quan trọng. Đối với ngành Cơ khí, việc nâng cao năng lực giảng dạy không chỉ đáp ứng yêu cầu đào tạo mà còn quyết định chất lượng nguồn nhân lực tương lai. Giảng viên cần được trang bị đầy đủ năng lực chuyên môn, công nghệ và sư phạm để đáp ứng nhu cầu phát triển của xã hội.

Bài tham luận này sẽ phân tích nhu cầu, thực trạng và đề xuất giải pháp nhằm phát triển toàn diện năng lực giảng viên cơ khí trong bối cảnh chuyển đổi số, đặc biệt tại các trường cao đẳng nghề tại TP. Hồ Chí Minh

2. Kết quả nghiên cứu

2.1 Năng lực giảng viên cơ khí trong kỷ nguyên 4.0 và thực trạng tại TP.HCM

Trong thời đại số, năng lực giảng viên không chỉ gói gọn trong kiến thức chuyên môn truyền thống, mà còn phải đáp ứng nhiều yêu cầu đồng thời, đó là:

* *Năng lực chuyên môn - kỹ thuật:* Giảng viên cần nắm bắt kiến thức sâu rộng về công nghệ cơ khí truyền thống và hiện đại, có khả năng thiết kế, lắp ráp, vận hành và đánh giá thiết bị cơ khí. Tuy nhiên, đa số giảng viên tại các trường cao đẳng ở TP.HCM hiện nay có kinh nghiệm thực tế lâu năm, tay nghề vững, tâm huyết với nghề, nhưng phương pháp giảng dạy còn nặng lý thuyết, thiếu cập nhật thực tiễn.

* *Năng lực công nghệ số:* Giảng viên phải biết sử dụng hiệu quả các công cụ như CAD/CAM-CNC, mô phỏng 3D, các hệ thống LMS, AR, VR, phần mềm quản lý dạy học, làm video hướng dẫn thao tác điều khiển máy. Thực tế cho thấy, khó khăn lớn nhất là việc tiếp cận và ứng dụng công nghệ số, nhất là các công nghệ mới như AI, IoT, phần mềm thiết kế 3D cấp cao. Việc thiếu nguồn học liệu số, thiếu các khóa đào tạo bài bản cho giảng viên cũng là rào cản.

* *Năng lực giáo dục – Sư phạm:* Giảng viên cần có khả năng thiết kế bài giảng tích hợp, triển khai các hoạt động dạy học theo dự án, vận dụng các phương pháp giảng dạy thân thiện, hệ thống đánh giá năng lực sinh viên. Kỹ năng sử dụng AI trong việc điều chỉnh nội dung và tốc độ học tập theo từng cá nhân thách thức mô hình giảng dạy truyền thống, đòi hỏi các nhà giáo dục phải khám phá thêm nhiều kiến thức mới để tối ưu hóa việc giảng dạy trong thời đại AI. Tuy nhiên, hiện nay nhiều giảng viên vẫn còn áp dụng phương pháp truyền thống, chưa thực sự lấy người học làm trung tâm.

* *Năng lực hợp tác doanh nghiệp:* Giảng viên cần có khả năng liên kết đào tạo với doanh nghiệp, mời doanh nghiệp tham gia xây dựng chương trình đào tạo, hỗ trợ sinh viên thực tập nghề và đánh giá kết quả học tập. Tại TP.HCM, vẫn còn thiếu sự liên kết chặt chẽ giữa nhà trường và doanh nghiệp. Các hạn chế về tài chính và năng lực kỹ thuật của các doanh nghiệp vừa và nhỏ (SMEs) cũng đặt ra một rào cản đáng kể đối với sự tham gia của doanh nghiệp vào các mô hình đào tạo song hành và việc áp dụng công nghệ.

* *Năng lực nghiên cứu và đổi mới sáng tạo:* Giảng viên cần thực hiện đề tài nghiên cứu, sáng chế thiết bị dạy nghề tích hợp công nghệ mới. Điều này giúp cập nhật kiến thức cho giảng viên và giải quyết vấn đề thực tiễn cho doanh nghiệp.

2.2 Điều kiện cần thiết để nhà trường và người học đáp ứng yêu cầu trong kỷ nguyên số

Để phát triển toàn diện năng lực giảng viên và đào tạo ra nguồn nhân lực chất lượng cao, các trường cao đẳng nghề tại TP.HCM cần chú trọng các điều kiện sau:

2.2.1 Điều kiện của nhà trường để đáp ứng năng lực của giảng viên cơ khí trong kỷ nguyên số:

♦ Hạ tầng công nghệ và trang thiết bị hiện đại:

* *Phòng thí nghiệm và xưởng thực hành đạt chuẩn 4.0:* Nhà trường cần chủ động đầu tư trang thiết bị hiện đại như hệ thống mô phỏng thực tế ảo, máy CNC đời mới, máy in 3D thế hệ mới, cảm biến IoT, robot công nghiệp. Điều này giúp môi trường thực hành sát với thực tế phát triển của nền công nghiệp cho cả giảng viên và sinh viên.

* *Hệ thống phòng thí nghiệm ảo/thực tế tăng cường (VR/AR Labs):* Phát triển các phòng thí nghiệm ảo sử dụng VR/AR và Digital Twin để giảng viên có thể thực hành giảng dạy và sinh viên thực hiện các thí nghiệm phức tạp mà không cần thiết bị vật lý đắt tiền hoặc nguy hiểm, đồng thời giảm thiểu rủi ro và chi phí.

* *Cơ sở hạ tầng tính toán mạnh mẽ:* Đảm bảo quyền truy cập vào các máy tính cấu hình cao, phần mềm thiết kế, mô phỏng chuyên dụng (CAD/CAM, CAE, SolidWorks, Inventor, Fusion 360) và các công cụ lập trình (Python/Pytorch) để giảng viên có thể xây dựng và đào tạo các mô hình học máy, cũng như hướng dẫn sinh viên.

* *Hệ thống quản lý học tập (LMS) và học liệu số:* Xây dựng và duy trì một hệ thống LMS mạnh mẽ, tích hợp các công cụ học tập trực tuyến (Zoom, Google Meet, Microsoft Teams) và phát triển thư viện học liệu số phong phú bao gồm video hướng dẫn, mô phỏng ảo, tài liệu số hóa phục vụ tự học và giảng dạy.

♦ Cơ chế hỗ trợ bồi dưỡng phát triển chuyên môn cho giảng viên:

* *Ngân sách và thời gian dành cho bồi dưỡng:* Nhà trường cần bố trí thời gian, kinh phí và tạo điều kiện hỗ trợ giảng viên học tập, nghiên cứu và ứng dụng công nghệ mới.

* *Khuyến khích nghiên cứu và đổi mới:* khuyến khích giảng viên thực hiện đề tài nghiên cứu khoa học ứng dụng trong giảng dạy, sáng chế thiết bị dạy nghề tích hợp công nghệ mới, và công bố các bài nghiên cứu, sáng kiến.

* *Môi trường hợp tác và chia sẻ:* Tạo điều kiện để giảng viên tham gia các hội thảo chuyên môn, diễn đàn kỹ thuật trong và ngoài nước, và phát triển các nhóm chuyên môn theo lĩnh vực để chia sẻ học liệu và phương pháp dạy hiệu quả.

* *Giải quyết rào cản tâm lý:* Có các chương trình hỗ trợ, tư vấn để giải quyết các rào cản tâm lý như nỗi sợ mất việc làm do AI hoặc lo ngại về khối lượng công việc gia tăng khi áp dụng công nghệ mới.

♦ Mối quan hệ chặt chẽ với doanh nghiệp:

* *Cơ chế hợp tác đào tạo song hành:* Thiết lập và duy trì cơ chế hợp tác chặt chẽ với doanh nghiệp để triển khai các mô hình đào tạo song hành, đào tạo kép (dual training), nơi sinh viên và giảng viên có cơ hội thực hành trực tiếp tại nhà máy, xưởng sản xuất.

* *Tham gia của doanh nghiệp vào chương trình đào tạo:* Mời chuyên gia của doanh nghiệp tham gia vào quá trình phát triển chương trình đào tạo, cung cấp thông tin chi tiết về nhu cầu của ngành, đảm bảo tính thực tiễn và phù hợp với nhu cầu của thị trường lao động.

* *Dự án hợp tác và tài trợ:* Thúc đẩy các dự án hợp tác nghiên cứu, chuyển giao công nghệ từ doanh nghiệp vào giảng dạy, và tìm kiếm sự tài trợ của doanh nghiệp cho các phòng thí nghiệm, dự án sinh viên.

2.2.2 Điều kiện năng lực của người học để đáp ứng điều kiện học tập, trở thành nguồn nhân lực có chất lượng cao sau khi đào tạo:

* *Năng lực tự học và khả năng thích ứng:* Trong bối cảnh công nghệ thay đổi nhanh chóng, kiến thức kỹ thuật cụ thể có thể nhanh chóng trở nên lỗi thời. Do đó, sinh viên cần phát triển khả năng tự học liên tục, chủ động tìm tòi kiến thức mới và thích ứng nhanh với các công nghệ, quy trình sản xuất mới.

* *Tư duy phân biện và giải quyết vấn đề phức tạp:* Sinh viên cần được khuyến khích phát triển tư duy phân biện, khả năng phân tích vấn đề và đưa ra các giải pháp sáng tạo cho các thách thức kỹ thuật phức tạp, đặc biệt thông qua học tập trải nghiệm và các dự án do doanh nghiệp tài trợ.

* *Kỹ năng phân tích dữ liệu và tư duy số:* Khả năng thu thập, xử lý, phân tích và diễn giải dữ liệu từ các hệ thống cơ khí là năng lực cơ bản. Sinh viên cần thành thạo các ngôn ngữ lập trình như Python và Matlab, phân tích thống kê, mô hình hóa dự đoán và các kỹ thuật học máy.

* *Kỹ năng làm việc nhóm và liên ngành:* Công nghiệp 4.0 đòi hỏi cách tiếp cận liên ngành, làm mờ ranh giới truyền thống giữa kỹ thuật cơ khí, điện, khoa học máy tính và kỹ thuật công nghiệp. Sinh viên cần phát triển khả năng cộng tác hiệu quả trong các dự án liên ngành, làm việc nhóm để giải quyết các vấn đề phức tạp.

♦ *Tư duy hệ thống và hiểu biết về vòng đời sản phẩm*: Sinh viên cần hiểu rõ sự kết nối và những tác động của toàn bộ vòng đời sản phẩm từ thiết kế, sản xuất, vận hành đến bảo trì, được rèn luyện thông qua các công nghệ như Digital Twin.

♦ *Kỹ năng mềm và tư duy khởi nghiệp*: Mặc dù các kỹ năng kỹ thuật là tối quan trọng, ngành công nghiệp ngày càng coi trọng những cá nhân toàn diện, có khả năng cộng tác hiệu quả, đổi mới và thích ứng với môi trường thay đổi. Sinh viên cần phát triển các kỹ năng mềm thiết yếu (giao tiếp, lãnh đạo, khả năng thích ứng) và tư duy khởi nghiệp.

♦ *Kinh nghiệm thực hành với công nghệ tiên tiến*: Sinh viên cần có cơ hội tiếp xúc và thực hành trực tiếp với các công nghệ như AI, IoT, VR/AR, và Digital Twin thông qua các phòng thí nghiệm, dự án thực tế và các chương trình đào tạo song hành với doanh nghiệp.

2.3 Giải pháp phát triển toàn diện năng lực giảng viên cơ khí tại TP.HCM

Để phát triển toàn diện năng lực giảng viên cơ khí, các trường cao đẳng nghề tại TP.HCM cần triển khai đồng bộ các giải pháp sau:

2.3.1 Cập nhật chương trình đào tạo và tổ chức đào tạo lại (reskilling – upskilling):

♦ *Đào tạo chuyên sâu về công nghệ mới*: Tổ chức các khóa bồi dưỡng chuyên sâu về CAD/CAM, điều khiển CNC, kỹ thuật mô phỏng ảo, in 3D, robot công nghiệp, điều khiển tự động hóa.... Điều này sẽ trang bị cho giảng viên các kỹ năng cần thiết để vận hành và giảng dạy về các hệ thống cơ khí công nghệ cao.

♦ *Thực tập tại doanh nghiệp*: Đưa giảng viên tham gia các lớp học hoặc thực tập tại các doanh nghiệp có ứng dụng công nghệ hiện đại. Điều này giúp giảng viên cập nhật kiến thức thực tiễn và nắm bắt được yêu cầu của ngành.

♦ *Khuyến khích tự học*: Khuyến khích giảng viên tự học qua các nền tảng học tập trực tuyến (Coursera, Udemy, FutureLearn...) để nâng cao chuyên môn.

2.3.2 Phát triển năng lực chuyển đổi số trong giảng dạy:

♦ *Sử dụng phần mềm thiết kế và mô phỏng hiện đại*: Trang bị kỹ năng sử dụng các phần mềm mô phỏng 3D, phần mềm thiết kế cơ khí hiện đại (SolidWorks, Inventor, AutoCAD Mechanical, Fusion 360...).

♦ *Thiết kế bài giảng số hóa và ứng dụng AI*: Ứng dụng trí tuệ nhân tạo để xây dựng nội dung giảng dạy, chuyển từ giáo án giấy sang giáo án điện tử có tích hợp video hướng dẫn, mô phỏng thao tác, câu hỏi trắc nghiệm tương tác. Sử dụng AI để cá nhân hóa việc học, cung cấp hệ thống gia sư thông minh và tối ưu hóa quy trình thiết kế/sản xuất.

♦ *Triển khai học tập kết hợp (blended learning)*: Sử dụng hệ thống quản lý học tập (LMS) để giao bài, đánh giá năng lực và hỗ trợ học tập cá nhân hóa.

♦ *Ứng dụng VR/AR và Digital Twin*: Giảng viên cần được tập huấn để xây dựng và vận hành phòng thí nghiệm ảo/ thực tế tăng cường (VR/AR Labs) cho đào tạo cơ khí, giúp mô phỏng thiết bị phức tạp, giảm chi phí và tăng cường an toàn. Công nghệ Digital Twin có thể cung cấp trải nghiệm thực hành với mô hình ảo của hệ thống vật lý, cho phép phân tích vòng đời sản phẩm và tối ưu hóa hệ thống.

2.3.3 Tăng cường liên kết giữa nhà trường và doanh nghiệp:

* *Mời chuyên gia doanh nghiệp tham gia giảng dạy*: Thiết lập cơ chế mời chuyên gia, kỹ sư doanh nghiệp tham gia giảng dạy các học phần chuyên ngành, các chuyên đề thực tiễn.

* *Phát triển mô hình đào tạo song hành*: Thiết kế chương trình đào tạo song hành với doanh nghiệp. Các mô hình đào tạo song hành, đào tạo kép (dual training) đã chứng minh hiệu quả tại Việt Nam, ví dụ như hợp tác giữa trường học và Công ty Cổ phần Công nghệ Widtech Việt Nam & Công ty TNHH GKM.

* *Doanh nghiệp tham gia xây dựng chương trình đào tạo*: Doanh nghiệp tham gia rà soát, cập nhật chương trình đào tạo, cung cấp thông tin chi tiết về nhu cầu của ngành. Điều này đảm bảo rằng các chương trình đào tạo phù hợp với các tiêu chuẩn và yêu cầu của ngành.

* *Tài trợ phòng thí nghiệm và dự án sinh viên*: Khuyến khích doanh nghiệp tài trợ cho các phòng thí nghiệm, dự án tốt nghiệp, và nghiên cứu của giảng viên, cải thiện cơ sở vật chất đào tạo và mang lại kinh nghiệm thực tế cho sinh viên.

2.3.4 Xây dựng và phát triển cộng đồng học thuật trong ngành:

* *Tham gia hội thảo chuyên môn*: Khuyến khích giảng viên tham gia các hội thảo chuyên môn, diễn đàn kỹ thuật trong và ngoài nước. Hội thảo COSS2025 là một diễn đàn lý tưởng để chia sẻ kinh nghiệm, thảo luận các giải pháp và định hướng tương lai.

* *Công bố nghiên cứu và sáng kiến*: Tạo điều kiện để giảng viên công bố các bài nghiên cứu, sáng kiến đổi mới phương pháp giảng dạy.

* *Phát triển nhóm chuyên môn*: Phát triển nhóm chuyên môn theo lĩnh vực (thiết kế, hàn, cơ điện tử, cơ khí tự động...) để chia sẻ học liệu và phương pháp dạy hiệu quả.

3. Kết luận và kiến nghị

3.1 Kiến nghị cụ thể cho các bên liên quan tại TP.HCM

* *Đối với các trường cao đẳng nghề tại TP.HCM*:

Xây dựng chiến lược phát triển giảng viên phù hợp với xu thế chuyển đổi số và hội nhập quốc tế. Bố trí thời gian, ngân sách và chính sách hỗ trợ giảng viên học tập, nghiên cứu và ứng dụng công nghệ mới. Ưu tiên đầu tư vào cơ sở hạ tầng công nghệ và các phòng thí nghiệm ảo/ thực tế tăng cường, cũng như các trung tâm dữ liệu phục vụ đào tạo IoT và Big Data. Khuyến khích giảng viên chủ động đổi mới phương pháp giảng dạy, áp dụng các phương pháp lấy người học làm trung tâm và học tập trải nghiệm.

* *Đối với các cơ quan quản lý giáo dục nghề nghiệp*:

Tổ chức các chương trình đào tạo, bồi dưỡng giảng viên mang tính hệ thống, cập nhật theo nhu cầu thực tế của Cách mạng Công nghiệp 4.0. Ban hành chính sách khuyến khích các trường đầu tư thiết bị, học liệu và xây dựng môi trường học tập số. Tạo cơ chế chính sách thuận lợi để thúc đẩy hợp tác doanh nghiệp – nhà trường, đặc biệt là các mô hình đào tạo song hành và các dự án hợp tác nghiên cứu ứng dụng. Thiết lập các nền tảng chia sẻ kiến thức và các tiêu chuẩn hóa dựa trên chính sách để đảm bảo sự phối hợp quốc gia trong việc tích hợp công nghệ vào giáo dục.

3.2 Đối với các doanh nghiệp hoạt động trong lĩnh vực cơ khí tại TP.HCM:

Tăng cường hợp tác thực chất với nhà trường, không chỉ tiếp nhận sinh viên thực tập mà còn phối hợp xây dựng chương trình, tài trợ thiết bị và đào tạo giảng viên. Cung cấp các yêu cầu thực tế, phản hồi chất lượng đào tạo để nhà trường điều chỉnh chương trình và phương pháp giảng dạy. Tham gia tích cực vào các dự án tốt nghiệp, các hoạt động nghiên cứu khoa học của giảng viên và sinh viên, tạo cơ hội cho sinh viên tiếp cận dữ liệu và thiết bị công nghiệp thực tế. Đề xuất các chương trình "đào tạo tại doanh nghiệp" cho giảng viên để họ có thể cập nhật kiến thức và kỹ năng mới nhất.

3.3 Kết luận

Cách mạng Công nghiệp 4.0 không chỉ thay đổi cách thức sản xuất mà còn đặt ra yêu cầu cấp bách về đổi mới trong đào tạo nghề. Trong bối cảnh đó, giảng viên cơ khí giữ vai trò then chốt trong việc chuẩn bị nguồn nhân lực kỹ thuật chất lượng cao. Sự đổi mới giảng dạy chính là chìa khóa nâng cao chất lượng nguồn nhân lực Cơ khí trong thời đại số.

Việc phát triển toàn diện năng lực chuyên môn, công nghệ số và sự phạm là điều kiện tiên quyết để giảng viên thích ứng và dẫn dắt sự thay đổi trong môi trường giáo dục nghề nghiệp hiện đại. Để đạt được điều này, cần có sự phối hợp chặt chẽ giữa các nhà hoạch định chính sách, các cơ sở giáo dục và doanh nghiệp. Việc đầu tư vào cơ sở hạ tầng công nghệ, phát triển các khuôn khổ sự phạm mới, và xây dựng một văn hóa học tập liên tục cho cả sinh viên và giảng viên là những yếu tố then chốt. Hội thảo COSS2025 là một diễn đàn lý tưởng để chia sẻ kinh nghiệm, thảo luận các giải pháp và định hướng tương lai cho ngành kỹ thuật cơ khí Việt Nam trong kỷ nguyên số.

Tài liệu tham khảo

1. Bộ Giáo dục và Đào tạo Việt Nam (2021). *Chuyển đổi số trong giáo dục: Xu hướng và thách thức*. Nhà xuất bản Giáo dục.
2. Chương trình chuyển đổi số quốc gia đến năm 2025, định hướng đến năm 2030 của Chính phủ.
3. Lê Minh Đức (2020). *Ứng dụng công nghệ số trong giảng dạy và học tập ngành cơ khí*. Tạp chí Khoa học Giáo dục, số 12, trang 45-60.
4. Grajek, S. (2020). *How Colleges and Universities are driving to digital transformation today*.
5. Phạm Quang Hải (2018). *Công nghệ thực tế ảo và vai trò trong giáo dục kỹ thuật*. Tạp chí Công nghệ và Giáo dục, số 3, trang 23-37
6. Hạnh, H. (Producer). (2020). *Bách Khoa Hà Nội đẩy mạnh chuyển đổi số*
7. Nguyễn Văn Hùng (2019). *Kết nối giữa nhà trường và doanh nghiệp: Thực trạng và giải pháp*. Hội thảo Quốc tế về Giáo dục và Đào tạo, TP. Hồ Chí Minh.
8. Schwab, K. (2016). *The Fourth Industrial Revolution*. World Economic Forum.

9. Nguyễn Minh Thuyết (2021). Đổi mới chương trình và phương pháp đào tạo nghề trong bối cảnh Cách mạng Công nghiệp lần thứ tư. *Tạp chí Giáo dục Nghề nghiệp*, số 73, tr. 10–15.
10. Đinh Văn Đệ (2023). Đánh giá kết quả học tập của người học theo năng lực trong dạy học. NXB Khoa học và Kỹ thuật.
11. Vũ Thị Thúy Hằng (2018). Trường học thông minh: Nguồn gốc, định nghĩa và bài học kinh nghiệm cho Việt Nam. *Tạp chí Giáo dục*, số 432 (Kì 2 - 6/2018), tr. 6–10.
12. Nam, T.H. (2020). *Chuyển đổi số trong lĩnh vực giáo dục và đào tạo: Thực trạng và giải pháp*
13. 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 tư.
14. Quyết định số 749/QĐ-TTg ngày 3/6/2020 của Thủ tướng Chính phủ về phê duyệt chương trình chuyển đổi số quốc gia đến năm 2025, định hướng đến năm 2030
15. Tài liệu hướng dẫn của UNESCO về chuyển đổi số trong giáo dục(2020): “*Embracing a culture of lifelong learning: Contribution to the Futures of Education initiative*”