VẬT LIỆU & XÂY DỰNG
Tạp chí Vật liệu và Xây dựng
ISSN 1859 - 381X
Website: www. jomc.vn

Phát triển mô hình đường cong nghề nghiệp và khung năng lực cần thiết đào tạo kỹ sư xây dựng 4.0: phân tích tổng quan và định hướng trong bối cảnh Việt Nam

Nguyễn Quốc Toản[1*], Nguyễn Văn Tâm[1], Vũ Tiến Trình[1]

[1] Khoa Kinh tế và Quản lý xây dựng, Trường Đại học Xây dựng Hà Nội

TỪ KHOÁ

Cách mạng Công nghiệp 4.0
Mô hình đường cong nghề nghiệp
Khung năng lực
Kỹ sư xây dựng
Việt Nam

TÓM TẮT

Ngành xây dựng Việt Nam đang trải qua quá trình chuyển đổi số sâu rộng dưới tác động của cuộc Cách mạng Công nghiệp 4.0. Trong bối cảnh này, nghiên cứu về việc xây dựng mô hình đường cong phát triển nghề nghiệp và phát triển khung năng lực cần thiết để đào tạo kỹ sư xây dựng 4.0 được kỳ vọng mang lại những đóng góp quan trọng cho sự phát triển của ngành. Tuy nhiên, vẫn tồn tại những khoảng trống đáng kể trong nghiên cứu về các chủ đề này. Do đó, dựa trên phân tích các tài liệu hiện có, nghiên cứu này đề xuất một số hướng nghiên cứu tiềm năng, bao gồm: (1) xây dựng mô hình đường cong nghề nghiệp cho kỹ sư xây dựng trong bối cảnh 4.0 tại Việt Nam với các giai đoạn phát triển cụ thể trong tiến trình nghề nghiệp của họ; (2) phát triển một khung năng lực toàn diện cho kỹ sư xây dựng 4.0 tại Việt Nam, kết hợp giữa kiến thức chuyên môn, kỹ năng thực hành, kỹ năng mềm và sự hiểu biết sâu sắc về bối cảnh địa phương cùng các yêu cầu của thị trường lao động; (3) phương pháp hệ thống hóa đường cong nghề nghiệp (SCPMC-Systematized Career Pathway Construction Method) được giới thiệu lần đầu, mang lại những yếu tố mới mẻ và sáng tạo so với các phương pháp truyền thống trong việc xây dựng mô hình đường cong nghề nghiệp.

KEYWORDS

Industry 4.0
Career curve model
Competency framework
Construction engineers
Vietnam

ABSTRACT

The Vietnamese construction industry is undergoing a profound digital transformation driven by the Fourth Industrial Revolution. Yet research on developing a career curve model and a competency framework for 4.0 construction engineers is still under-researched. Based on an analysis of existing literature, this study proposes several potential research directions, including (1) developing a career curve model for construction engineers in the Vietnamese 4.0 context, outlining specific developmental stages in their professional journey; (2) developing a comprehensive competency framework for 4.0 construction engineers in Vietnam, integrating technical knowledge, practical skills, soft skills, and a deep understanding of the local context and labor market demands; and (3) introducing the Systematized Career Pathway Construction Method (SCPMC), which offers novel and innovative elements compared to traditional approaches in developing career curve models.

1. Giới thiệu

Trong bối cảnh của Cách mạng Công nghiệp (CMCN) 4.0, ngành xây dựng Việt Nam đang phải đối mặt với những thách thức lớn khi công nghệ đang ngày càng thâm nhập sâu vào nhiều hoạt động sản xuất trong các giai đoạn khác nhau của dự án xây dựng. Vai trò của kỹ sư xây dựng ngày càng trở nên quan trọng, họ không đơn thuần chỉ là thiết kế và xây dựng các công trình mà còn là áp dụng công nghệ mới nhất để tối ưu hóa quá trình làm việc để nâng cao hiệu suất công việc và chất lượng sản phẩm xây dựng. Tuy nhiên, đối mặt với những tiến triển nhanh chóng của công nghệ, các kỹ sư xây dựng đang đối diện với áp lực lớn để không chỉ cập nhật kiến thức và kỹ năng mới mà còn phải thích ứng và sáng tạo để đáp ứng nhu cầu của thị trường lao động ngày càng đòi hỏi khắt khe. Vì vậy, nghiên cứu xây dựng mô hình đường cong nghề nghiệp và phát triển khung năng lực đào tạo kỹ sư xây dựng trở nên cấp thiết và đáng quan tâm trong bối cảnh hiện nay của ngành xây dựng tại Việt Nam.

Việc nghiên cứu xây dựng mô hình đường cong nghề nghiệp và phát triển khung năng lực đào tạo kỹ sư xây dựng sẽ góp phần triển khai các văn bản pháp luật được ban hành về nâng cao chất lượng nguồn nhân lực như 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; Quyết định số 2289/QĐ-TTg ngày 31/12/2023 của Thủ tướng Chính phủ ban hành Chiến lược quốc gia về cách mạng công nghiệp lần thứ tư đến năm 2030; Quyết định số 1446/QĐ-TTg ngày 30/8/2021 của Thủ tướng Chính phủ: Phê duyệt Chương trình "Đào tạo, đào tạo lại nâng cao kỹ năng nguồn nhân lực đáp ứng yêu cầu của cuộc Cách mạng công nghiệp lần thứ tư"; Quyết

*Liên hệ tác giả: toannq@huce.edu.vn
Nhận ngày 17/09/2024, sửa xong ngày 08/10/2024, chấp nhận đăng ngày 10/10/2024
Link DOI: https://doi.org/10.54772/jomc.05.2024.786

định số 1004/QĐ-BXD ngày 31/07/2020 về việc Phê duyệt "Kế hoạch Chuyển đổi số ngành Xây dựng giai đoạn 2020-2025, định hướng đến năm 2030"; Quyết định số 258/QĐ-TTg ngày 17/3/2023 của Thủ tướng Chính phủ: Phê duyệt Lộ trình áp dụng Mô hình thông tin công trình (BIM) trong hoạt động xây dựng.

Mặc dù ngành xây dựng Việt Nam đã có những bước tiến đáng kể trong việc áp dụng công nghệ hiện đại như mô hình thông tin công trình (BIM), trí tuệ nhân tạo (AI), công nghệ in 3D, internet vạn vật (IoT), dữ liệu lớn (Big Data), bản sao số (Digital Twins),… nhưng vẫn tồn tại một số câu hỏi nghiên cứu quan trọng trong việc phát triển đường cong nghề nghiệp và khung năng lực cho các kỹ sư xây dựng:

Thứ nhất, "Làm sao để phát triển một mô hình đường cong nghề nghiệp cho cho kỹ sư xây dựng trong bối cảnh CMCN 4.0 tại Việt Nam?" và "Liệu đường cong nghề nghiệp có giúp ích cho kỹ sư xây dựng phát triển một sự nghiệp bền vững?";

Thứ hai, "Cơ sở nào để xây dựng một khung năng lực toàn diện đào tạo kỹ sư xây dựng 4.0 dựa trên bối cảnh cụ thể của Việt Nam?" và "Hiệu quả mang lại của khung năng lực trong việc áp dụng vào thực tiễn đào tạo kỹ sư xây dựng Việt Nam là gì?".

Trên thực tế, các mô hình phát triển nghề nghiệp truyền thống đã bộc lộ những điểm hạn chế khi chưa có sự tích hợp các điều kiện cụ thể trong bối cảnh CMCN 4.0. Điều này làm cản trở những nỗ lực xây dựng tiến trình phát triển nghề nghiệp toàn diện đào tạo kỹ sư xây dựng và các ngành nghề khác trong quá trình chuyển đổi số. Do vậy, nghiên cứu này nỗ lực giải quyết các câu hỏi nghiên cứu nêu trên bằng cách phân tích tổng quan các nghiên cứu hiện tại và gợi mở các hướng nghiên cứu thực nghiệm trong bối cảnh Việt Nam.

2. Tổng quan tình hình nghiên cứu về đường cong nghề nghiệp và khung năng lực cần thiết đào tạo kỹ sư xây dựng

2.1. Các nghiên cứu trong nước

Nghiên cứu về đường cong nghề nghiệp và phát triển khung năng lực cần thiết đào tạo kỹ sư xây dựng nhận được sự quan tâm của nhiều học giả trong nước.

Các nghiên cứu về đường cong nghề nghiệp tập trung vào việc đánh giá và lựa chọn các tiêu chí cần thiết để hình thành và phát triển sự nghiệp của kỹ sư, đặc biệt trong lĩnh vực xây dựng. Ví dụ, ghiên cứu của nhóm tác giả Phan Thanh Phương và cộng sự (2022) [1] đã xác định 31 tiêu chí để đánh giá và lựa chọn kỹ sư quản lý thi công, chia thành ba nhóm chính: kiến thức chuyên môn, kỹ năng mềm, và kinh nghiệm cùng thái độ làm việc. Điều này cho thấy tầm quan trọng của việc kết hợp giữa kiến thức chuyên môn và các kỹ năng mềm trong phát triển sự nghiệp kỹ sư. Trong khi đó, nghiên cứu của nhóm tác giả Nguyễn Khắc Quân và cộng sự (2016) [2] cho thấy rằng nhận thức của kỹ sư về công nghệ Building Information Modeling (BIM) chưa sâu sắc, và không có sự khác biệt đáng kể giữa những người đã tìm hiểu và chưa tìm hiểu về công nghệ này. Điều này cho thấy rằng việc tiếp cận công nghệ mới là một yếu tố quan trọng trong việc phát triển nghề nghiệp, nhưng vẫn còn nhiều thách thức cần vượt qua.

Việc phát triển khung năng lực đào tạo kỹ sư là một chủ đề quan trọng được nhiều nghiên cứu tập trung. Nghiên cứu của nhóm tác giả Nguyễn Bảo Ngọc và Nguyễn Thế Quân (2018) [3] đã chỉ ra rằng, mặc dù Bộ Xây dựng đã ban hành khung chương trình đào tạo BIM, nhưng việc triển khai trong thực tế vẫn còn hạn chế. Các cơ sở đào tạo cần xây dựng khung chương trình rõ ràng và chuyên nghiệp hơn, không chỉ đơn thuần dạy sử dụng công cụ, phần mềm hoặc sao chép các chương trình đào tạo từ nước ngoài. Trong khi đó, nghiên cứu của nhóm tác giả Nguyễn Thế Quân và Trần Văn Tâm (2018) [4] nhấn mạnh tầm quan trọng của việc thiết kế chương trình dạy học các khóa đào tạo giảng viên nguồn một cách khoa học, phù hợp với điều kiện thực tế của Việt Nam. Nghiên cứu này đã chi tiết hóa quy trình thiết kế chương trình với 8 bước cụ thể, tạo nền tảng cho việc xây dựng các chương trình dạy học hiệu quả. Trong khi đó, nghiên cứu của Nguyễn Thanh Sơn (2015) [5] lại tập trung vào quy trình phát triển chương trình đào tạo đại học theo định hướng đáp ứng chuẩn đầu ra, với năm bước chính: phân tích nhu cầu, xác định mục tiêu, thiết kế, thực hiện, và đánh giá chương trình. Sự phân tích chi tiết của ông cung cấp một cái nhìn tổng thể về cách tiếp cận toàn diện trong việc phát triển chương trình đào tạo, đặc biệt là trong bối cảnh giáo dục đại học.

Trong bối cảnh CMCN 4.0, nghiên cứu của Trần Thị Hoài và Nguyễn Thái Bá (2020) [6] đã xác định 10 năng lực cần thiết nhất cho sinh viên tốt nghiệp, bao gồm từ năng lực sáng tạo đến khả năng khởi nghiệp. Điều này phản ánh nhu cầu ngày càng cao đối với các năng lực đa dạng và linh hoạt để sinh viên có thể đáp ứng yêu cầu của thời đại. Tương tự, nghiên cứu của Phạm Nhựt Cường (2019) [7] đã đề xuất năm giải pháp hoàn thiện hoạt động đào tạo nguồn nhân lực trong bối cảnh này, từ việc đổi mới nhận thức cho đến tăng cường hợp tác quốc tế và nghiên cứu khoa học, nhằm chuẩn bị tốt hơn cho nguồn nhân lực đáp ứng các thách thức mới. Nghiên cứu của Ngô Thị Thanh Hương cộng sự (2022) [8] đã tiếp cận vấn đề này từ góc độ ứng dụng phương pháp CDIO trong xây dựng chương trình đào tạo chuyên ngành kỹ thuật an toàn giao thông đường bộ, tạo ra một khung chương trình đào tạo chi tiết dựa trên các nguyên tắc CDIO. Cách tiếp cận này giúp tạo ra các chương trình đào tạo mang tính ứng dụng cao, đồng thời phù hợp với nhu cầu thực tế của ngành.

Trong bối cảnh chuyển đổi số, nghiên cứu của Trần Đức Hòa, và Đỗ Văn Hùng (2021) [9] đã đề xuất một khung năng lực số cho sinh viên Việt Nam với bảy nhóm năng lực, từ vận hành thiết bị, phần mềm đến sáng tạo nội dung số. Khung năng lực này phản ánh nhu cầu phát triển toàn diện các kỹ năng số của sinh viên trong bối cảnh mới. Tương tự, nghiên cứu Nguyễn Tấn Đại và Pascal Marquet (2018) [10] đã nhấn mạnh rằng Việt Nam cần thay đổi cách tiếp cận về chuẩn kỹ năng sử dụng công nghệ thông tin, lấy xuất phát điểm từ nhu cầu thực tiễn của xã hội. Điều này bao gồm việc xây dựng các tiêu chuẩn kỹ năng cứng và mềm cần thiết, cùng các tiêu chí đánh giá cụ thể để đo lường mức độ đạt được của các năng lực công nghệ số.

Kết quả các nghiên cứu đã cho thấy rằng việc phát triển nghề nghiệp của kỹ sư và xây dựng khung năng lực cần thiết trong đào tạo kỹ sư là hai yếu tố có mối quan hệ chặt chẽ với nhau. Để đảm bảo rằng

các kỹ sư trẻ có thể đáp ứng được yêu cầu của thị trường lao động hiện đại, cần có một chiến lược đào tạo rõ ràng, khoa học và phù hợp với bối cảnh thực tế. Điều này bao gồm việc phát triển các khung năng lực chuyên môn, kỹ năng mềm và khả năng nắm bắt công nghệ mới, đồng thời đảm bảo rằng các chương trình đào tạo được xây dựng trên cơ sở hiểu biết sâu sắc về nhu cầu thực tế của ngành công nghiệp.

Việt Nam là một trong các quốc gia tham gia vào khung năng lực tham chiếu ASEAN AQRF và được cụ thể hóa thông qua quyết định số 1982/QĐ-TTg ngày 18 tháng 10 năm 2016 về việc ban hành khung năng lực quốc gia Việt Nam VQF (Vietnamese Qualifications Framework). Khung năng lực Việt Nam tương thích hoàn toàn với khung năng lực ASEAN AQRF và khung năng lực Châu Âu EQF bao gồm 8 bậc (Level) với chi tiết: Bậc 1 – Sơ cấp I; Bậc 2 – Sơ cấp II, Bậc 3 – Sơ cấp III, Bậc 4 – Trung cấp; Bậc 5 – Cao đẳng; Bậc 6 – Đại học; Bậc 7 – Thạc sĩ; Bậc 8 – Tiến sĩ. Khung năng lực quốc gia Việt Nam sẽ là cơ sở quan trọng giúp giáo dục và văn bằng của Việt Nam hội nhập khi tham gia vào thị trường học thuật và lao động quốc tế.

2.2. Các nghiên cứu quốc tế

Các nghiên cứu nước ngoài tập trung vào việc khám phá và phân tích các khía cạnh khác nhau của năng suất, kỹ năng và đào tạo trong ngành xây dựng. Các nghiên cứu này cung cấp cái nhìn sâu sắc về cách thức mà công nhân xây dựng, kỹ sư và nhà quản lý có thể cải thiện hiệu suất công việc và đạt được sự hài lòng trong công việc thông qua việc phát triển kỹ năng và năng lực. Nghiên cứu về đường cong nghề nghiệp và phát triển khung năng lực cần thiết đào tạo kỹ sư xây dựng nhận được sự quan tâm của nhiều học giả trên thế giới:

Nghiên cứu về áp dụng mô hình đường cong học tập trong xây dựng: Nghiên cứu của Johari và Jha (2021) [11] đã xây dựng mô hình đường cong nghề nghiệp để minh họa mối quan hệ giữa hiệu suất công việc và thời gian đào tạo của công nhân. Họ nhấn mạnh tầm quan trọng của việc kết hợp các kỹ năng cảm xúc xã hội, nhận thức và kỹ thuật trong chương trình đào tạo để cải thiện hiệu suất lao động. Trong khi đó Jarkas (2010) [12] lại tập trung vào tính toán năng suất lao động của công nhân lắp dựng cốt thép, và nhận thấy rằng lý thuyết đường cong học tập truyền thống không hoàn toàn phù hợp khi áp dụng trong trường hợp cụ thể này, khi mà sự biến động của đầu vào lao động không giảm như dự đoán khi số chu kỳ tăng lên. Một nghiên cứu của Tai và cộng sự (2021) [13] đã đề xuất việc sử dụng mô hình hàm mũ để giảm thiểu những biến động không hợp lý trong đường cong học tập của công nhân sản xuất cấu kiện đúc sẵn. Kết quả nghiên cứu này có giá trị thực tiễn cao trong việc lập kế hoạch đào tạo và phân bổ nhân sự tại các nhà máy đúc sẵn. Thêm vào đó, nghiên cứu của Ralli và cộng sự (2020) [14] so sánh năm mô hình đường cong học tập khác nhau và phát hiện rằng mô hình Cubic vượt trội trong việc dự đoán hiệu suất trên dữ liệu lịch sử, trong khi mô hình Stanford “B” hiệu quả hơn trong việc dự đoán hiệu suất tương lai.

Nghiên cứu về phát triển năng lực và kỹ năng cho lực lượng lao động ngành xây dựng: nghiên cứu của Adepoju và Aigbavboa (2021) [16] khám phá lỗ hổng về kiến thức và kỹ năng của các chuyên gia trong ngành xây dựng ở Nigeria, đặc biệt là trong bối cảnh Xây dựng 4.0, và khuyến nghị cần thiết kế lại chương trình đào tạo để thu hẹp những khoảng cách này. Bên cạnh đó, nghiên cứu của Kuncoro và cộng sự (2017) [17] tập trung vào việc nâng cao năng lực của kỹ sư xây dựng thông qua một quy trình phát triển kỹ năng bài bản, từ phân tích nhu cầu cho đến thử nghiệm và xác nhận. Trong khi đó, nghiên cứu của Kipper và cộng sự (2021) [18] đề xuất lập bản đồ khoa học để xác định các năng lực cần thiết cho Công nghiệp 4.0, nhấn mạnh tầm quan trọng của hợp tác giữa các doanh nghiệp, chính phủ và trường đại học trong việc đào tạo và phát triển các kỹ năng mới. Hơn thế nữa, nghiên cứu của Valdés và cộng sự (2018) [19] đề xuất một mô hình đào tạo gồm ba giai đoạn, xác định các kỹ năng toàn cầu cần thiết cho kỹ sư tương lai trong bối cảnh xây dựng bền vững, với sự chú trọng đến kỹ năng làm việc nhóm và đạo đức nghề nghiệp. Nghiên cứu của Arcadio (2023) [20] đã nghiên cứu năng lực và sự hài lòng trong công việc của công nhân xây dựng tại Philippines, kết luận rằng các chương trình đào tạo và phát triển cần tập trung vào việc nâng cao năng lực nhằm cải thiện hiệu suất công việc và sự hài lòng của công nhân.

Khung năng lực tham chiếu ASEAN (ASEAN Qualifications Reference Framework) là một khung năng lực tham chiếu khu vực (Regional common reference framework) được hình thành với mục tiêu thiết lập bộ công cụ phục vụ cho việc so sánh văn bằng giữa các quốc gia trong khu vực Asean (AMS – ASEAN Member States). Đồng thời khung năng lực tham chiếu ASEAN cũng góp phần thúc đẩy quá trình công nhận văn bằng lẫn nhau giữa các quốc gia ASEAN, giữa các quốc gia ASEAN với khu vực khác và thúc đẩy quá trình học tập suốt đời. Khung năng lực tham chiếu ASEAN là công cụ quan trọng thúc đẩy quá trình công nhận văn bằng lẫn nhau giữa các nước ASEAN, công nhận lẫn nhau về văn bằng giữa các nước ASEAN với hệ hống giáo dục khác thông qua tính tương ứng giữa AQRF với các hệ thống khung năng lực khu vực (EQF, AQF, ACQF…). Việc thấu hiểu và áp dụng khung năng lực quốc gia, khung năng lực tham chiếu châu Á và tính tương quan giữa các hệ thống khung năng lực vùng sẽ giúp cử nhân/kỹ sư xây dựng hiểu hơn về tính công nhận của văn bằng (mà mình có được) khi tham gia vào thị trường lao động quốc tế.

2.3. Khoảng trống nghiên cứu

Mặc dù đã có những nghiên cứu liên quan đến đào tạo kỹ sư xây dựng, tuy nhiên, các nghiên cứu này chủ yếu tập trung vào hai khía cạnh: xây dựng khung chương trình đào tạo và phương pháp đánh giá người học. Do vậy, vẫn còn các khoảng trống nghiên cứu chuyên sâu về hai vấn đề chính sau:

(1) Mô hình đường cong nghề nghiệp cho kỹ sư xây dựng: Mô hình đường cong nghề nghiệp là công cụ hữu ích giúp kỹ sư xây dựng định hướng mục tiêu và lập kế hoạch phát triển năng lực. Tuy nhiên, hiện nay chưa có mô hình đường cong nghề nghiệp cụ thể dành riêng cho kỹ sư xây dựng trong bối cảnh CMCN 4.0. Các nghiên cứu nước ngoài về đường cong nghề nghiệp chủ yếu tập trung vào công nhân xây dựng, chứ không phải kỹ

sư xây dựng, và chưa có sự xem xét trong bối cảnh CMCN 4.0. Do đó, việc nghiên cứu xây dựng mô hình đường cong nghề nghiệp phù hợp với đặc thù của kỹ sư xây dựng Việt Nam là cần thiết khách quan.

(2) Khung năng lực cần thiết cho kỹ sư xây dựng trong bối cảnh 4.0: Nhu cầu về kỹ sư xây dựng có năng lực thích ứng với CMCM 4.0 ngày càng cao, đòi hỏi họ phải trang bị kiến thức và kỹ năng chuyên môn mới. Tuy nhiên, chưa có nghiên cứu nào cụ thể xác định các năng lực cần thiết trong tiến trình phát triển của kỹ sư nghề nghiệp trong từng giai đoạn cụ thể.

3. Định hướng xây dựng mô hình đường cong nghề nghiệp và phát triển khung năng lực cần thiết đào tạo kỹ sư xây dựng

3.1. Xây dựng mô hình đường cong nghề nghiệp cho kỹ sư xây dựng trong bối cảnh 4.0 tại Việt Nam

Đường cong nghề nghiệp là mô hình mô tả các giai đoạn phát triển trong sự nghiệp của một kỹ sư xây dựng. Mô hình đường cong nghề nghiệp trong bối cảnh 4.0 sẽ xác định rõ tiến trình phát triển nghề nghiệp theo các giai đoạn cụ thể, giai đoạn sau có những thay đổi so với trước đây theo đặc điểm bối cảnh, các giai đoạn chính có thể xem xét như sau:

- Giai đoạn khởi đầu (1-3 năm): Tập trung vào việc học hỏi kiến thức chuyên môn, kỹ năng thực hành và tích lũy kinh nghiệm làm việc.
- Giai đoạn phát triển (3-7 năm): Nâng cao kỹ năng chuyên môn, phát triển kỹ năng lãnh đạo và quản lý, tham gia vào các dự án lớn hơn.
- Giai đoạn trưởng thành (7-15 năm): Đảm nhận các vị trí quản lý cấp cao, chuyên gia trong lĩnh vực, tham gia vào việc hoạch định chiến lược phát triển cho doanh nghiệp.
- Giai đoạn cống hiến (trên 15 năm): Chia sẻ kinh nghiệm, kiến thức cho thế hệ kỹ sư trẻ, tham gia vào các hoạt động nghiên cứu khoa học.
- Giai đoạn thoái trào: Đây là giai đoạn mà cá nhân bắt đầu giảm năng suất và hiệu quả công việc. Họ thường sắp nghỉ hưu.

Bằng việc vận dụng các học thuyết truyền thống liên quan đến tiến trình phát triển nghề nghiệp của người lao động, nghiên cứu này nỗ lực đề xuất một phương pháp mới để xây dựng mô hình đường cong nghề nghiệp cho người lao động trong bối cảnh ngành xây dựng 4.0 tại Việt Nam. Phương pháp hệ thống hóa đường cong nghề nghiệp (SCPMC-Systematized Career Pathway Construction Method) sẽ lần đầu tiên được phát triển và kiểm định thông qua nghiên cứu thực nghiệm này, phương pháp này có thể bao gồm các khía cạnh và quy trình cụ thể như sau:

(1) Phân tích đa chiều: Phương pháp này bắt đầu bằng việc phân tích đa chiều về ngành nghề cụ thể, bao gồm các yếu tố như xu hướng công nghệ, yêu cầu của thị trường lao động, và môi trường xã hội. Phân tích này giúp xác định các xu hướng và yếu tố ảnh hưởng đến sự phát triển nghề nghiệp trong ngành.

(2) Áp dụng mô hình tinh thần và tính cách: Phương pháp này sử dụng các mô hình về tinh thần và tính cách để hiểu rõ hơn về sở thích, giá trị và kỹ năng của cá nhân. Việc này giúp xác định những nghề nghiệp phù hợp nhất với cá nhân dựa trên tính cách và sở thích của họ.

(3) Tích hợp Công nghệ 4.0: Phương pháp này cũng cập nhật và tích hợp các yếu tố liên quan đến công nghệ 4.0, bao gồm việc đánh giá và phân tích các công nghệ mới như BIM, AI, IoT và Big Data và ảnh hưởng của chúng đối với nghề nghiệp trong ngành xây dựng.

(4) Xây dựng mô hình đường cong nghề nghiệp: Dựa trên thông tin thu thập từ các bước trên, phương pháp này xây dựng một đường cong nghề nghiệp chi tiết và cá nhân hóa cho mỗi cá nhân, bao gồm các bước phát triển từ khám phá bản thân đến lập kế hoạch nghề nghiệp và thích ứng với các thay đổi trong ngành.

(5) Theo dõi và đánh giá: Cuối cùng, phương pháp này cung cấp một hệ thống theo dõi và đánh giá liên tục để đảm bảo rằng đường cong nghề nghiệp được cập nhật và điều chỉnh phù hợp với sự phát triển của cá nhân và ngành nghề.

3.2. Phát triển khung năng lực toàn diện đào tạo kỹ sư xây dựng 4.0 phù hợp với đặc thù của ngành xây dựng Việt Nam

Phát triển khung năng lực toàn diện cho kỹ sư xây dựng 4.0 tại Việt Nam đòi hỏi sự kết hợp giữa kiến thức chuyên môn, kỹ năng thực hành và kỹ năng mềm, cùng với sự hiểu biết sâu sắc về bối cảnh địa phương và yêu cầu của thị trường lao động. Khung năng lực toàn diện cho kỹ sư xây dựng 4.0 sẽ được đề xuất cho từng giai đoạn trong tiến trình phát triển kỹ sư xây dựng, bao gồm các yếu tố cốt lõi sau:

- Kiến thức chuyên môn:
  - Kiến thức về các nguyên tắc cơ bản của ngành xây dựng như cơ học kết cấu, kiến trúc, vật liệu xây dựng, kinh tế xây dựng, quản lý xây dựng, v.v.
  - Kiến thức về các công nghệ mới như BIM, AI, IoT, v.v.
  - Kiến thức về các quy định và luật pháp trong ngành xây dựng.
  - Kiến thức về phát triển bền vững và kinh tế tuần hoàn.
- Kỹ năng mềm:
  - Kỹ năng giao tiếp và làm việc nhóm.
  - Kỹ năng giải quyết vấn đề và tư duy phản biện.
  - Kỹ năng quản lý dự án và thời gian.
  - Kỹ năng lãnh đạo và ra quyết định.
- Khả năng thích ứng và học hỏi:
  - Khả năng thích ứng với môi trường làm việc thay đổi nhanh chóng.
  - Khả năng học hỏi và cập nhật kiến thức mới liên tục.
  - Khả năng sáng tạo và đổi mới.

Việt Nam là một trong các quốc gia tham gia vào khung năng lực tham chiếu ASEAN AQRF và được cụ thể hóa thông qua quyết định số 1982/QĐ-TTg ngày 18 tháng 10 năm 2016 về việc ban hành khung năng lực quốc gia Việt Nam VQF với 8 bậc. Khung năng lực tham chiếu ASEAN là một khung năng lực tham chiếu khu vực được hình thành với mục tiêu thiết lập bộ công cụ phục vụ cho việc so sánh văn bằng giữa các quốc gia trong khu vực Asean. Đồng thời khung năng lực tham chiếu ASEAN cũng góp phần thúc đẩy quá trình công nhận văn bằng lẫn nhau giữa các quốc gia ASEAN, giữa các quốc gia ASEAN với khu vực khác và thúc đẩy quá trình học tập suốt đời. Các nội dung trong khung năng lực quốc gia Việt Nam và ASEAN để xây dựng mô hình đường cong nghề nghiệp và phát triển khung năng lực cần thiết đào tạo

kỹ sư xây dựng trong bối cảnh CMCN 4.0, là nền tảng cơ sở quan trọng giúp giáo dục và văn bằng của Việt Nam hội nhập khi tham gia vào thị trường học thuật và lao động quốc tế. Trong thời gian tới, cần tập trung nghiên cứu các nội dung sau:

(1) Phát triển một phương pháp phụ trợ bên cạnh các mô hình lý thuyết truyền thống để xây dựng mô hình đường cong nghề nghiệp cụ thể cho kỹ sư xây dựng 4.0 dựa trên bối cảnh thực tiễn của Việt Nam;

(2) Phát triển khung năng lực toàn diện đào tạo kỹ sư xây dựng 4.0 phù hợp với đặc thù của ngành xây dựng Việt Nam;

(3) Đánh giá hiệu quả của việc áp dụng đường cong nghề nghiệp và khung năng lực vào thực tiễn đào tạo và phát triển kỹ sư xây dựng 4.0 tại Việt Nam.

Mô hình đường cong nghề nghiệp là một công cụ trực quan mô tả sự phát triển của một cá nhân trong suốt cuộc đời nghề nghiệp của họ. Nếu xây dựng được mô hình này sẽ góp phần làm rõ mối quan hệ giữa các giai đoạn phát triển nghề nghiệp và các kỹ năng, kiến thức và kinh nghiệm cần thiết cho mỗi giai đoạn. Việc xây dựng mô hình đường cong nghề nghiệp và phát triển khung năng lực cần thiết đào tạo kỹ sư xây dựng trong bối cảnh CMCN 4.0 tại Việt Nam không chỉ là một vấn đề lý luận mà còn có ảnh hưởng sâu rộng đến thực tiễn ngành xây dựng. Bên cạnh đó, mô hình đường cong nghề nghiệp và phát triển khung năng lực cần thiết đào tạo kỹ sư xây dựng trong bối cảnh CMCN 4.0 tại Việt Nam nếu được nghiên cứu xây dựng sẽ đóng góp cho thực tiễn ngành xây dựng Việt Nam trong các khía cạnh chính như:

(1) Cung cấp một công cụ hữu ích cho các kỹ sư xây dựng trong việc định hướng phát triển nghề nghiệp. Đường cong nghề nghiệp giúp kỹ sư xác định các mục tiêu cần đạt được và các năng lực cần phát triển cho từng giai đoạn trong sự nghiệp;

(2) Giúp các doanh nghiệp xây dựng xây dựng chương trình đào tạo và phát triển năng lực phù hợp cho nhân viên. Khung năng lực cung cấp thông tin về các kiến thức, kỹ năng và thái độ mà kỹ sư xây dựng cần có để đáp ứng yêu cầu công việc trong bối cảnh CMCN 4.0;

(3) Nâng cao chất lượng nguồn nhân lực ngành xây dựng, đáp ứng nhu cầu phát triển của ngành trong bối cảnh CMCN 4.0. Việc áp dụng mô hình sẽ giúp kỹ sư xây dựng có năng lực đáp ứng yêu cầu của công việc, góp phần nâng cao năng lực cạnh tranh của ngành xây dựng Việt Nam. Điều này có thể sẽ góp phần vào việc nâng cao chất lượng nguồn nhân lực ngành xây dựng, đáp ứng nhu cầu phát triển của ngành trong bối cảnh CMCN 4.0 một cách hiệu quả và bền vững.

4. Kết luận

Thông qua việc phân tích tình hình tổng quan, nghiên cứu này đã gợi mở các hướng nghiên cứu tiềm năng trong việc xây dựng mô hình đường cong nghề nghiệp và phát triển khung năng lực cần thiết đào tạo kỹ sư xây dựng trong bối cảnh CMCN 4.0 tại Việt Nam. Nghiên cứu các chủ đề này trong tương lai có thể góp phần thúc đẩy phát triển kinh tế-xã hội qua nhiều khía cạnh như nâng cao sức cạnh tranh của ngành xây dựng Việt Nam, tạo ra nguồn nhân lực chất lượng cao đáp ứng nhu cầu trong bối cảnh công nghệ 4.0, và thúc đẩy sự phát triển bền vững thông qua việc triển khai hiệu quả các dự án xây dựng. Ngoài ra, khung năng lực mới giúp giảm thiểu rủi ro, nâng cao chất lượng công trình và tiết kiệm chi phí, đồng thời mở ra nhiều cơ hội việc làm trong các lĩnh vực xây dựng, quản lý dự án và phát triển công nghệ.

Tài liệu tham khảo

[1]. Phan Thanh Phương, Nguyễn Thanh Phong, Hồ Thanh Phương và Trần Viết Thư (2022), *Xác định các tiêu chí đánh giá và lựa chọn người kỹ sư quản lý thi công trong dự án đầu tư xây dựng công trình dân dụng.* Tạp Chí Khoa Học Đại Học Mở Thành Phố Hồ Chí Minh-Kỹ Thuật và Công Nghệ,. **17**(2): tr. 88-95.

[2]. Nguyễn Khắc Quân, Mai Xuân Thiện, và Lê Hoài Long (2016), *Đánh giá sự khác biệt trong nhận thức của kỹ sư xây dựng tại Thành phố Hồ Chí Minh về thuận lợi và khó khăn khi triển khai công nghệ Building Information Modeling (BIM).* Tạp Chí Khoa Học Đại Học Mở Thành Phố Hồ Chí Minh-Kỹ Thuật và Công Nghệ, 11(1): tr. 121-130.

[3]. Nguyễn Bảo Ngọc và Nguyễn Thế Quân (2018), *Khung chương trình đào tạo BIM cho người hành nghề xây dựng: Thực trạng và khuyến nghị.* Tạp chí Kinh tế Xây dựng (2): tr. 39-45.

[4]. Nguyễn Thế Quân và Trần Văn Tâm (2018), *Thiết kế chương trình dạy học cho khóa đào tạo giảng viên nguồn về BIM tại Việt Nam.* Tạp chí Khoa học Công nghệ Xây dựng -ĐHXDHN, **12**(1): p. 3-10.

[5]. Nguyễn Thanh Sơn (2015), *Phát triển chương trình đào tạo đại học theo định hướng đáp ứng chuẩn đầu ra.* Tạp chí khoa học Đại học An Giang, tr. 1-4.

[6]. Trần Thị Hoài và Nguyễn Thái Bá (2020), *Nghiên cứu các năng lực của sinh viên tốt nghiệp thích ứng với cuộc Cách mạng công nghiệp 4.0.* VNU Journal of Science: Education Research, 36(1): tr. 64-77.

[7]. Phạm Nhựt Cường (2019), *Một số vấn đề đặt ra cho hoạt động đào tạo nguồn nhân lực trong bối cảnh cuộc cách mạng công nghiệp 4.0 tại Việt Nam.* Tạp chí Khoa học-Đại học Đồng Tháp, (37): tr. 97-104.

[8]. Ngô Thị Thanh Hương, Nguyễn Mạnh Hùng, Trần Trung Hiếu, và Trịnh Hoàng Sơn (2022), *Nghiên cứu cơ sở khoa học tiếp cận theo CDIO áp dụng xây dựng chương trình đào tạo chuyên ngành kỹ thuật an toàn giao thông đường bộ.* Tạp chí điện tử Khoa học và Công nghệ Giao thông, **2**(4): tr. 42-49.

[9]. Trần Đức Hòa, và Đỗ Văn Hùng (2021), *Khung năng lực số cho sinh viên Việt Nam trong bối cảnh chuyển đổi số.* Tạp chí Thông tin và Tư liệu, **1**: tr. 12-21.

[10]. Nguyễn Tấn Đại và Pascal Marquet (2018), *Năng lực công nghệ số đáp ứng nhu cầu xã hội: Các mô hình quốc tế và hướng tiếp cận tại Việt Nam.* Tạp chí Khoa học Xã hội TP. HCM, **244**(12): tr. 23-39.

[11]. Johari, S. and K.N. Jha (2021), *Learning curve models for construction workers.* Journal of Management in Engineering, **37**(5): . 04021042.

[12]. Jarkas, A.M. (2010), *Critical investigation into the applicability of the learning curve theory to rebar fixing labor productivity.* Journal of Construction Engineering and Management, **136**(12): tr. 1279-1288.

[13]. Tai, H.-W., và cộng sự (2021), *Learn curve for precast component productivity in construction.* International Journal of Civil Engineering, **19**: tr. 1179-1194.

[14]. Ralli, P., và cộng sự (2020), *Comparative evaluation of learning curve models for construction productivity analysis*. in *The 10th International Conference on Engineering, Project, and Production Management*. Springer.

[15]. Gransberg, D.D. and J.S. Shane (2015), *Defining best value for construction manager/general contractor projects: The CMGC learning curve.* Journal of Management in Engineering, **31**(4): p. 04014060.

[16]. Adepoju, O.O. và C.O. Aigbavboa (2021), *Assessing knowledge and skills gap for construction 4.0 in a developing economy.* Journal of Public Affairs, **21**(3): tr. e2264.

[17]. Kuncoro, T., và cộng sự (2017) *The competency requirement of education profession skill engineers refers to the regional model competency standards (RMCS) in The Construction Industry*. in *1st International Conference on Vocational Education and Training (ICOVET 2017)*. Atlantis Press.

[18]. Kipper, L.M., và cộng sự (2021), *Scientific mapping to identify competencies required by industry 4.0.* Technology in Society, **64**: tr. 101454.

[19]. Valdés, H., C. Correa, và F. Mellado (2018), *Proposed model of sustainable construction skills for engineers in Chile.* Sustainability, **10**(9):. 3093.

[20]. Arcadio, R.D. (2023), *Construction Workers' Skills, Competencies, Knowledge and Job Satisfaction in Industry 4.0 Technologies.* European Journal of Business Startups and Open Society, **3**(7): tr. 1-19.