

Các công nghệ nền tảng của Cách mạng công nghiệp 4.0 và tác động đến phát triển nhân lực dân tộc thiểu số ở Việt Nam

Trần Trung¹, Phạm Đức Bình²,
 Nghiêm Thị Thanh³, Lã Phương Thúy⁴

¹ Học viện Dân tộc
 Khu đô thị Dream Town, đường 70, phường Tây Mỗ,
 quận Nam Từ Liêm, Hà Nội, Việt Nam
 Email: trungt1978@gmail.com

² Trường Đại học Khoa học và Công nghệ Hà Nội,
 Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam
 18 Hoàng Quốc Việt, Cầu Giấy, Hà Nội, Việt Nam
 Email: pham-duc.binh@usth.edu.vn

³ Email: nghiemthanh103@gmail.com

⁴ Email: laphuongthuydhd@gmail.com
 Trường Đại học Giáo dục - Đại học Quốc gia Hà Nội
 144 Xuân Thủy, Cầu Giấy, Hà Nội, Việt Nam

TÓM TẮT: Sự phát triển mạnh mẽ của các công nghệ mới nổi trong những năm gần đây đang đưa nhân loại bước vào giai đoạn đầu của cuộc Cách mạng công nghiệp 4.0. Cách mạng công nghiệp 4.0 được dự báo sẽ có những tác động to lớn đến mọi mặt và mọi lĩnh vực của cuộc sống, ở tất cả các quốc gia, đặc biệt là ở các quốc gia đang phát triển. Đào tạo và phát triển nguồn nhân lực, đặc biệt là nguồn nhân lực người dân tộc thiểu số, có khả năng thích nghi với sự thay đổi nhanh của xã hội hiện nay là một nhiệm vụ quan trọng với mọi quốc gia nếu không muốn bị tụt lại phía sau. Bài báo này trước hết trình bày tóm tắt về Cách mạng công nghiệp 4.0 và các công nghệ nền tảng của nó, và tác động của Cách mạng công nghiệp 4.0 đến xã hội. Sau đó, chúng tôi đề xuất mô hình để đánh giá các tác động của Cách mạng công nghiệp 4.0 đến nhân lực dân tộc thiểu số và sự phát triển nhân lực dân tộc thiểu số ở Việt Nam.

TỪ KHÓA: Cách mạng công nghiệp 4.0; mô hình; nhân lực; dân tộc thiểu số; Việt Nam.

→ Nhận bài 21/8/2020 → Nhận bài đã chỉnh sửa 05/9/2020 → Duyệt đăng 25/11/2020.

1. Đặt vấn đề

Nhân loại đã trải qua ba cuộc Cách mạng công nghiệp (CMCN) và đang bước vào kỉ nguyên của cuộc CMCN lần thứ tư (4.0) [1] (xem Hình 1). Mỗi lần trải qua một cuộc CMCN thì xã hội loài người lại phát triển lên một tầm cao mới về cả tri thức, khoa học, và công nghệ [2]. Những tiến bộ vượt trội của CMCN 4.0 đã khiến xã hội loài người đang đứng trước những thách thức mới. Sự phát triển của máy móc và thiết bị thông minh, công nghệ mới nổi (công nghệ dữ liệu lớn hoặc trí tuệ nhân tạo), mạng thông tin và truyền thông kết nối toàn cầu như internet vạn vật đã bắt buộc chúng ta phải thay đổi để thích ứng với sự những thay đổi nhanh chóng này. CMCN 4.0 đang đặt ra cho các quốc gia, đặc biệt là các quốc gia đang phát triển như Việt Nam, những yêu cầu về nguồn nhân lực chất lượng cao để thích nghi và bắt kịp với xu thế phát triển nhanh của xã hội. Việt Nam - nơi nhân lực dân tộc thiểu số (DTTS) chiếm một tỉ lệ đáng kể, thường sinh sống ở vùng núi cao, vùng sâu, vùng xa có địa hình khó khăn và điều kiện kinh tế xã hội chưa phát triển, đang đối mặt với nhiều thách thức lớn trong quá trình phát triển nguồn nhân lực DTTS để đáp ứng với yêu cầu phát triển của CMCN 4.0. Bài báo này được cấu trúc gồm hai phần: Phần thứ nhất tóm tắt về các cuộc CMCN trong lịch sử nhân loại, tổng quan về CMCN 4.0 và những công nghệ nền tảng của CMCN 4.0, tác động của CMCN 4.0 đến xã hội; Phần thứ hai đề xuất mô hình đánh giá những tác động của CMCN 4.0 đến nhân

lực DTTS, và sự phát triển nhân lực DTTS ở Việt Nam. *Nghiên cứu này được tài trợ bởi Quỹ Phát triển Khoa học và Công nghệ Quốc gia, thuộc đề tài “Những rào cản đối với phát triển nhân lực DTTS ở Việt Nam trong bối cảnh cuộc CMCN 4.0”, mã số 02/2019/NCUD.*

2. Nội dung nghiên cứu

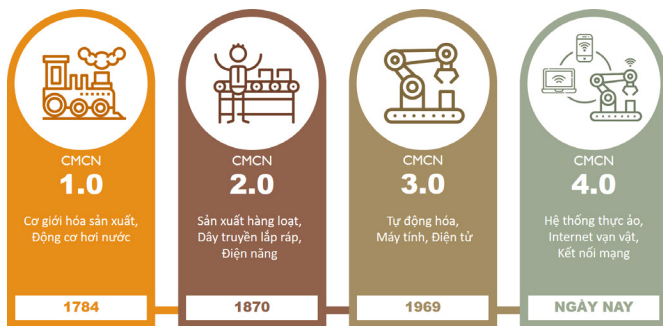
2.1. Các cuộc Cách mạng công nghiệp

CMCN 1.0 (Industry 1.0) bắt đầu vào khoảng những năm 1760 với đặc trưng là việc sử dụng các máy móc chạy bằng hơi nước và cơ giới hóa sản xuất. CMCN 1.0 được đánh dấu bởi sự kiện James Watt phát minh ra động cơ hơi nước vào năm 1784. Phát minh này là tiền đề cho sự phát triển của sản xuất công nghiệp trong thế kỉ XIX, bắt đầu từ Anh và mở rộng ra các nước khác ở Châu Âu và Hoa Kỳ. CMCN 1.0 đã thúc đẩy sự phát triển mạnh mẽ của lực lượng sản xuất, tạo động lực cho sự phát triển của nền công nghiệp và kinh tế của thế giới trong giai đoạn quá độ từ nền sản xuất nông nghiệp sang nền sản xuất cơ giới dựa trên nền tảng khoa học kĩ thuật. Tiền đề kinh tế chính của giai đoạn quá độ này là sự chiến thắng của các quan hệ sản xuất tư bản chủ nghĩa, còn tiền đề khoa học là cuộc cách mạng trong khoa học kĩ thuật vào thế kỉ XVIII [3].

CMCN 2.0 (Industry 2.0) diễn ra từ khoảng năm 1870 đến khi Thế chiến I nổ ra vào năm 1914. Đặc trưng của CMCN 2.0 là sự dịch chuyển sang sản xuất hàng hóa hàng loạt sau phát minh ra điện và điện năng được sử

dụng để vận hành các dây chuyền sản xuất quy mô lớn. CMCN 2.0 đã giúp nền sản xuất công nghiệp của thế giới phát triển lên một mức cao hơn, sau quá trình tích lũy gần 100 năm của các lực lượng sản xuất và khoa học kỹ thuật. Công nghiệp hóa phát triển mạnh trong giai đoạn này, đặc biệt còn mở rộng sang các nước ở Châu Á như Nhật Bản và Nga - nước đã có sự phát triển bùng nổ vào đầu Thế chiến I. Về mặt kinh tế - xã hội, CMCN 2.0 đã tạo ra những tiền đề để chủ nghĩa xã hội phát triển và lan rộng trên phạm vi toàn thế giới [3].

CMCN 3.0 (Industry 3.0) bắt đầu khoảng năm 1969 với sự ra đời và phát triển nhanh chóng của công nghệ thông tin và điện tử, được áp dụng trong các dây chuyền sản xuất tự động hóa. CMCN 3.0 còn được gọi là cách mạng máy tính vì nó được thúc đẩy bởi sự phát triển của chất bán dẫn và máy tính trong thập niên 1970 và 1980 và mạng Internet trong thập niên 1990. Trong giai đoạn này, việc áp dụng những tiên bộ của khoa học kỹ thuật vào các phương tiện sản xuất đã giúp giảm chi phí sản xuất so với trước đây cho cùng một khối lượng hàng hóa, tiết kiệm tài nguyên thiên nhiên và nguồn lực xã hội. Kết quả của CMCN 3.0 là sự thay đổi cơ cấu và mối tương quan giữa các khu vực của nền sản xuất xã hội, bao gồm khu vực nông - lâm - thủy sản, khu vực công nghiệp và xây dựng, và khu vực dịch vụ. CMCN 3.0 đã có những tác động lớn đến mọi mặt của đời sống xã hội, làm thay đổi tận gốc các lực lượng sản xuất, đặc biệt là ở các nước tư bản phát triển, nơi là cái nôi phát triển của CMCN 3.0 [3].



Hình 1: Bốn cuộc cách mạng công nghiệp

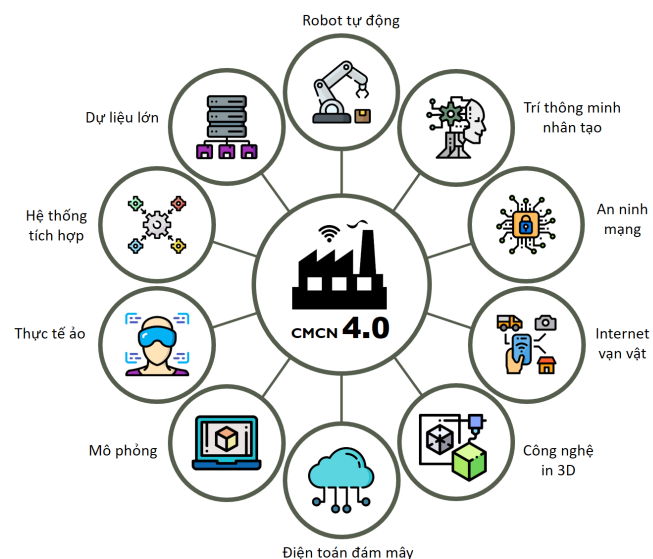
Khái niệm CMCN 4.0 (Industry 4.0) được Chính phủ Đức giới thiệu lần đầu tiên vào tháng 4 năm 2011 như một phần của chiến lược công nghệ cao nhằm thúc đẩy việc công nghiệp hóa ngành công nghiệp sản xuất của nước này [4]. Từ khi được giới thiệu, khái niệm CMCN 4.0 đã được định nghĩa theo nhiều cách khác nhau trong các nghiên cứu trước đây [5]-[9]. Mặc dù không có một định nghĩa duy nhất về CMCN 4.0, tuy nhiên các nghiên cứu này đều đồng ý rằng CMCN 4.0 dựa trên sự gia tăng mức độ số hóa của hệ thống sản xuất [10] và bản chất của CMCN 4.0 có thể được hiểu đơn giản là một cuộc cách mạng số khi công nghệ số và công nghệ thông minh đang được tích hợp ngày càng nhiều vào các hệ thống sản xuất

để tối ưu hóa quy trình sản xuất. Ba lĩnh vực phát triển chính của CMCN 4.0 bao gồm: Kỹ thuật số, Công nghệ sinh học và Vật lý. Internet vạn vật, dữ liệu lớn và trí tuệ nhân tạo sẽ là những công nghệ cốt lõi của kỹ thuật số trong CMCN 4.0. Trong lĩnh vực Công nghệ sinh học, CMCN 4.0 sẽ tập trung vào những nghiên cứu về y dược, năng lượng tái tạo, vật liệu mới, hóa học, chế biến thực phẩm, thủy sản, và nông nghiệp. Robot tự hành, công nghệ in 3D, xe tự lái, công nghệ nano và công nghệ vật liệu mới sẽ là những công nghệ nền tảng trong lĩnh vực vật lý [11].

Những sự thay đổi nhanh chóng của khoa học công nghệ trong CMCN 4.0 sẽ làm cho mọi thành viên trong xã hội phải thích nghi với những công nghệ mới. Xã hội sẽ phải thay đổi, không chỉ về tốc độ mà còn về quy mô, tính chất hoạt động và lực lượng lao động. Ba xu hướng chính thay đổi cách thức tổ chức và hoạt động của quy trình sản xuất trong các nhà máy công nghiệp là: 1/ Số hóa: công nghệ số sẽ được áp dụng cho mọi quy trình sản xuất trong mọi lĩnh vực; 2/ Công nghiệp hóa: những công nghệ mới được ứng dụng và tích hợp vào quy trình sản xuất để nâng cao năng suất lao động; 3/ Tối ưu hóa: Những thành phần đơn giản nhất trong quy trình sản xuất cũng sẽ được cải tiến để tối ưu hóa hiệu suất làm việc.

2.2. Các công nghệ nền tảng của Cách mạng công nghiệp 4.0

Sự ra đời và áp dụng vào cuộc sống của những công nghệ mới là đặc trưng của CMCN 4.0. Từ những nghiên cứu trước đây của Cerika & Maksumic (2017) [11], Daim & Faili (2019) [12] và Aigbavboa & Thwala (2020) [13], chúng tôi tổng hợp và đề xuất các công nghệ nền tảng, có tác động nhiều nhất đến sự phát triển của CMCN 4.0, như được trình bày ở Hình 2.



Hình 2: Các công nghệ nền tảng của CMCN 4.0

Internet vạn vật (Internet of Things - IoT): Internet

vạn vật là khái niệm được dùng để mô tả việc hàng tỉ thiết bị vật lí trên thế giới được kết nối với nhau để thu thập và chia sẻ dữ liệu thông qua mạng Internet mà không cần có sự tương tác và điều khiển của con người. Ngày nay, thuật ngữ Internet vạn vật xuất hiện ngày càng nhiều và thu hút được sự quan tâm và đầu tư lớn của các công ty công nghệ vì sự phát triển của Internet vạn vật trong tương lai sẽ có những tác động mạnh tới công việc và cuộc sống của cả xã hội. Theo ước tính, đến hết năm 2020, Internet vạn vật sẽ bao gồm khoảng 25 triệu ứng dụng, hơn 25 tỉ hệ thống nhúng và hệ thống thông minh với 50,000 tỉ Gigabytes dữ liệu để kết nối khoảng 4 tỉ người dùng với doanh thu 4,000 tỉ USD. Internet vạn vật có thể được coi là chìa khóa tiến tới thành công của CMCN 4.0.

Công nghệ dữ liệu lớn (Big data): Big data là khái niệm được dùng để mô tả một khối lượng dữ liệu rất lớn và phức tạp khiến những phần mềm và công cụ xử lí dữ liệu thông thường không có khả năng phân tích và xử lí. Dữ liệu ngày nay mang nhiều thông tin quan trọng mà nếu được trích xuất thành công, nó sẽ mang lại rất nhiều thông tin hữu ích cho nhiều ngành nghề khác nhau như kinh doanh, nghiên cứu khoa học, dự đoán dịch bệnh, hoặc xác định điều kiện giao thông theo thời gian thực. Do đó, những dữ liệu này phải được thu thập, lưu trữ, xử lí, tìm kiếm và chia sẻ theo một cách khác với các phương pháp thông thường đã ra đời trước đây. Công nghệ dữ liệu lớn được đặc trưng bởi ba thông số V, bao gồm Volume - Khối lượng dữ liệu, Velocity - Tốc độ xử lí dữ liệu, và Variety - Sự đa dạng dữ liệu.

Điện toán đám mây (Cloud computing): Điện toán đám mây còn được gọi là điện toán máy chủ ảo được hình thành dựa trên việc sử dụng các công nghệ và dịch vụ máy tính trên nền tảng Internet. Khái niệm điện toán đám mây có thể được hiểu là các nguồn tài nguyên điện toán như các ứng dụng, dịch vụ hoặc phần mềm được cung cấp cho khách hàng sử dụng, nhưng những tài nguyên này được lưu trữ tại các máy chủ ảo trên Internet (hay trên “đám mây”) chứ không còn được lưu trữ tại các máy chủ thật của cá nhân hay tổ chức trên mặt đất như trước đây. Với điện toán đám mây, tất cả các hoạt động đều xảy ra trong “đám mây”, tức là Internet và các công nghệ đều được cung cấp dưới dạng các dịch vụ có sẵn trên Internet. Khách hàng sẽ không phải đầu tư quá nhiều cho cơ sở hạ tầng và nhân lực cho công nghệ thông tin vì những dịch vụ này sẽ được cung cấp, khai thác, vận hành, quản lí và bảo trì bởi nhà cung cấp dịch vụ điện toán đám mây.

Trí tuệ nhân tạo (Artificial Intelligence - AI): Trí tuệ nhân tạo là một ngành khoa học thuộc lĩnh vực khoa học máy tính. Trí tuệ nhân tạo được con người lập trình tạo ra với mục đích giúp phần mềm máy tính có thể thực hiện các hành vi thông minh như con người. Trí tuệ nhân

tạo ứng dụng các hệ thống học máy (machine learning) nhằm mô phỏng trí tuệ của con người, giúp phần mềm máy tính có khả năng suy nghĩ và lập luận để giải quyết các vấn đề cụ thể. Ngoài ra, trí tuệ nhân tạo còn có khả năng giao tiếp để học hỏi và thích nghi với môi trường. Phát triển trí tuệ nhân tạo là xu hướng công nghệ mà các hãng công nghệ lớn trên thế giới ngày nay đều đang tập trung nguồn lực lớn để nghiên cứu. Ngày nay, các hệ thống trí tuệ nhân tạo đang được sử dụng thường xuyên trong nhiều lĩnh vực như kinh tế, y tế, các ngành kĩ thuật và quân sự. Trí tuệ nhân tạo được đánh giá là một trong những nền tảng cốt lõi của CMCN 4.0.

Autonomous Robots (Robot tự hành): Robot tự hành đang được sử dụng rộng rãi trong các dây chuyền sản xuất tự động trong nhiều lĩnh vực, dựa trên nền tảng là sự kết nối do Internet vạn vật mang lại. Internet vạn vật cho phép các thiết bị công nghiệp và máy tính có thể “giao tiếp” và “nói chuyện” với nhau. Điều này cho phép hàng hóa và vật liệu có thể được vận chuyển trên toàn bộ mặt sản của nhà máy và hoàn toàn tự động bởi các robot tự hành khi chúng tự tránh vật cản, tính toán đường đi, phối hợp theo từng tổ vận chuyển và xác định vị trí bốc dỡ hàng hóa theo thời gian thực.

Công nghệ in 3D (3D-Printing): Công nghệ in 3D còn được gọi là công nghệ chế tạo đắp dần (additive manufacturing). Công nghệ này bao gồm một chuỗi các công đoạn khác nhau được thực hiện tuần tự để chế tạo ra những sản phẩm ba chiều bằng cách in dần các lớp của sản phẩm từ một bản vẽ kĩ thuật hoặc từ một mô hình. Công nghệ in 3D hoàn toàn trái ngược với công nghệ chế tạo cắt gọt truyền thống khi các chi tiết thừa được loại bỏ từ phôi ban đầu cho đến khi thu được sản phẩm như mong muốn. Công nghệ in 3D giúp cho việc chế tạo các sản phẩm dễ dàng và tiết kiệm với độ chính xác cao hơn nhiều so với công nghệ chế tạo cắt gọt truyền thống. Công nghệ in 3D sẽ đóng vai trò quan trọng với nhiều ứng dụng ở các ngành nghề và lĩnh vực công nghiệp khác nhau như sản xuất chế tạo, kiến trúc, xây dựng, y tế.

Giao tiếp Máy với Máy (Machine-to-Machine Communiation - M2M): Cùng với Internet vạn vật, M2M bao gồm những công nghệ được dùng để kết nối các thiết bị số với nhau và với các máy tính trung tâm, cho phép chúng trao đổi thông tin và hoạt động trong thời gian thực mà không cần sự tương tác và điều khiển của con người. M2M là một hệ thống khép kín, sử dụng kết nối điểm với điểm (point-to-point) giữa các thiết bị số để tăng tốc độ sản xuất và tiết kiệm thời gian thực thi.

Mạng di động (Mobile): Mạng di động ngày nay phát triển nhanh chóng đã tạo ra khả năng kết nối liên tục, không giới hạn giữa hàng tỉ khách hàng thông qua các thiết bị di động. Khả năng kết nối di động giúp mọi người dễ dàng hòa nhập cũng thế giới, rút ngắn khoảng cách địa lí, thuận tiện trong trao đổi, học tập, làm việc và

hợp tác với các đối tác trên toàn thế giới.

An ninh mạng (Cyber security): Ngày nay, đảm bảo an ninh mạng đã trở thành một yêu cầu hết sức quan trọng với các cá nhân và tổ chức khi xã hội đang dần chuyển từ các hệ thống đóng sang các hệ thống mở dựa trên các công nghệ kết nối nền tảng như Internet vạn vật, điện toán đám mây hay M2M. An toàn, bảo mật thông tin và độ tin cậy của hệ thống sẽ đảm bảo sự vận hành an toàn, liên tục của các dây chuyền sản xuất hiện đại đã được số hóa.

2.3. Tác động của Cách mạng công nghiệp 4.0 đến xã hội

CMCN 4.0 đã, đang và sẽ có những tác động lớn, gây ra những thay đổi có ảnh hưởng mạnh mẽ đến toàn xã hội. Robot thông minh được trang bị trí tuệ nhân tạo với khả năng lao động liên tục và năng suất cao sẽ thay thế con người trong nhiều công việc đòi hỏi khả năng tính toán và ghi nhớ. Sự phát triển của robot có thể gây ra nguy cơ phá vỡ cấu trúc của thị trường lao động hiện nay. Lao động phổ thông sẽ dần dần bị thay thế bằng những dây chuyền sản xuất thông minh và tự động. Trên thực tế, nhiều nước công nghiệp phát triển như Nhật Bản, Hoa Kỳ hoặc Đức đã sử dụng robot trong nhiều lĩnh vực sản xuất công nghiệp như trong ngành công nghiệp sản xuất xe hơi, hoặc trong ngành công nghiệp cơ khí. Những lao động có trình độ cao phải chủ động tiếp cận với những công nghệ mới để làm chủ được máy móc và công nghệ hiện đại. CMCN 4.0 sẽ có những ảnh hưởng nhất định lên các quốc gia, các doanh nghiệp và người lao động. Mức độ ảnh hưởng của CMCN 4.0 sẽ phụ thuộc vào khả năng thích nghi của các quốc gia, doanh nghiệp và người lao động với làn sóng công nghệ do CMCN 4.0

mang lại. Trong phạm vi nghiên cứu, bài viết đề cập tới những ảnh hưởng kinh tế - xã hội chính được tóm lược như sau [14]:

Thứ nhất, sự tác động của CMCN 4.0 đến xã hội bao gồm: Người lao động; chủ thể sở hữu tư liệu sản xuất là nhà nước, doanh nghiệp, tư nhân; tổ chức - quản lý quá trình sản xuất xã hội theo định hướng XHCN và phân phối sản phẩm xã hội. Trong đó, các công nghệ nền tảng của CMCN 4.0 và người lao động có vai trò quyết định. Do đó, ảnh hưởng đầu tiên phải kể tới của CMCN 4.0 tác động đến kinh tế - xã hội là sự ảnh hưởng tới người lao động. Có thể khẳng định, nền công nghiệp 4.0 sẽ tạo ra những thay đổi lớn về cung - cầu lao động cũng như cơ cấu lao động. CMCN 4.0 sẽ làm chuyển dịch cơ cấu lao động trong các ngành kinh tế, khiến thị trường lao động phân hóa mạnh mẽ, yêu cầu về nguồn nhân lực chất lượng cao ngày càng cấp thiết cũng như tạo ra cuộc cạnh tranh gay gắt về nguồn nhân lực. CMCN 4.0 sẽ đặt ra những yêu cầu mới về nguồn nhân lực, theo hướng nâng cao chất lượng và trình độ chuyên môn.

Thứ hai, sự gia tăng chênh lệch về thu nhập giữa nhóm thiểu số ở tốp trên so với đa số lực lượng lao động. Sự phân cực của lực lượng lao động, cùng với khoảng cách thu nhập tăng nhanh sẽ dẫn đến phần lớn lợi ích sẽ thuộc về nhóm thiểu số. Mô hình doanh nghiệp ở giai đoạn này sẽ có nguồn nhân lực khiêm tốn, nhưng giá trị kinh tế lớn.

Thứ ba, những rủi ro liên quan đến an ninh mạng. Khả năng kết nối mọi lúc, mọi nơi của CMCN 4.0 sẽ làm tăng những rủi ro gây ra bởi các hoạt động bất hợp pháp trên không gian mạng. Ở khía cạnh tích cực, khả năng tự động hóa và kết nối cao thông qua các hệ thống mạng

Bảng 1: Các thành tố cấu thành nguồn nhân lực DTTS

Các thành tố của nguồn nhân lực DTTS	Chỉ số hành vi	Mô tả
Số lượng lao động người DTTS	Quy mô lực lượng lao động người DTTS	Tổng số người DTTS trong độ tuổi lao động và lao động dự trữ.
	Mật độ lao động người DTTS theo vùng miền	Tỉ lệ người lao động DTTS ở các vùng miền.
Cơ cấu lực lượng lao động người DTTS	Cơ cấu lao động người DTTS theo độ tuổi	Tỉ lệ người lao động phân biệt theo từng độ tuổi (dưới 15 tuổi - lực lượng dự trữ; từ 15 -60 tuổi - lực lượng lao động).
	Cơ cấu lao động người DTTS theo giới tính	Tỉ lệ người lao động phân biệt theo giới tính Nam/nữ.
	Cơ cấu lao động người DTTS theo vùng miền	Số lượng lao động người DTTS phân bố theo các vùng miền (miền núi/vùng dân tộc; đồng bằng; thành thị....).
	Cơ cấu ngành nghề sản xuất	Tỉ lệ lao động người DTTS trong các ngành nghề (nông dân/công nhân/cán bộ viên chức/kinh doanh....).
Chất lượng lao động người DTTS	Thể lực	Thể trạng; tầm vóc; sức khỏe; tuổi thọ của lực lượng lao động người DTTS.
	Trí lực	Trình độ học vấn và chuyên môn kĩ thuật của nhân lực DTTS.
	Tâm lực	Nhận thức, hiểu biết xã hội và kĩ năng sống; tinh năng động và thích ứng trong môi trường mới; tác phong và kỷ luật lao động của nguồn nhân lực DTTS.

thông minh sẽ giúp nâng cao hiệu suất sử dụng/tiêu thụ năng lượng và tối ưu nguồn cung với nhu cầu sử dụng năng lượng. Tuy nhiên, các hệ thống mạng này rất dễ bị tổn thương bởi những cuộc tấn công mạng. Công nghệ điện toán đám mây ở khía cạnh tích cực cho phép các doanh nghiệp tập trung nguồn vốn vào mảng lõi kinh doanh, tuy nhiên, nếu hạ tầng công nghệ thông tin của các doanh nghiệp đều được quản lý bởi một nhà cung cấp dịch vụ đám mây thì hậu quả của một cuộc tấn công mạng vào nhà cung cấp dịch vụ sẽ lớn hơn rất nhiều so với việc nếu nhắm vào chỉ một hoặc một vài công ty.

2.4. Đánh giá tác động của cuộc Cách mạng công nghiệp 4.0 đến nhân lực dân tộc thiểu số ở Việt Nam

Theo Beng (1995), nguồn nhân lực có thể được hiểu là tất cả trình độ chuyên môn mà mỗi cá nhân tích lũy được, có khả năng đem lại thu nhập trong tương lai. Theo cách hiểu này, nguồn nhân lực chính là lực lượng con người bao gồm lực lượng lao động và lao động dự trữ. Lực lượng lao động được xác định là người lao động đang làm việc và người trong độ tuổi lao động có nhu cầu nhưng không có việc làm (người thất nghiệp). Lao động dự trữ bao gồm học sinh trong độ tuổi lao động, người trong độ tuổi lao động nhưng không có nhu cầu lao động [15]. Theo Milkovich T. George và Boudreau John (1996), nguồn nhân lực là tổng thể các yếu tố bên trong và bên ngoài của mỗi cá nhân đảm bảo nguồn sáng tạo, cùng các nội dung khác cho sự thành công, đạt được mục tiêu của tổ chức. Theo cách hiểu này, nguồn nhân lực có thể được tiếp cận từ vốn con người. Vốn con người là những người đã, đang và sẽ bổ sung vào lực lượng lao động.

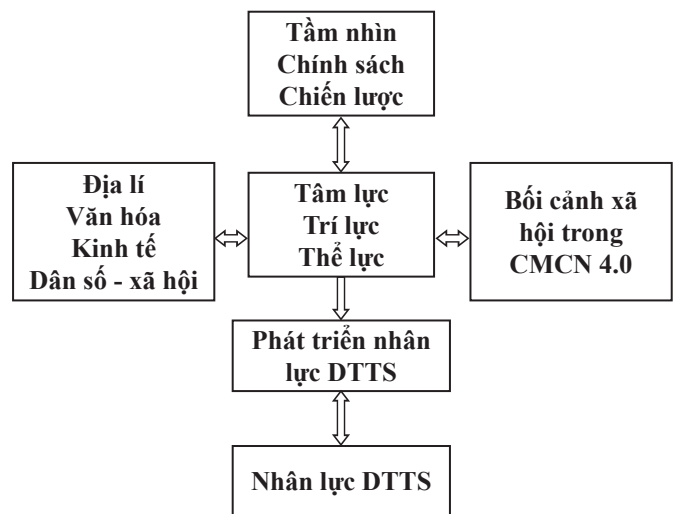
Nguồn nhân lực được thể hiện qua ba tiêu chí, bao gồm số lượng, chất lượng và cơ cấu. Số lượng được thể hiện ở quy mô, chất lượng được thể hiện ở sức khỏe, thể lực, trí tuệ, trình độ, sự hiểu biết, đạo đức, kỹ năng, thẩm mỹ..., trong đó thể lực, trí lực và tâm lực là ba yếu tố quan trọng nhất, cơ cấu được thể hiện ở các tiêu chí theo trình độ đào tạo, dân tộc, giới tính, và độ tuổi [15].

Nguồn nhân lực DTTS là tổng thể số lượng, chất lượng và cơ cấu người DTTS với các tiêu chí về thể lực, trí lực và tâm lực của lực lượng lao động và lao động dự trữ người DTTS để tạo nên năng lực của lao động DTTS trong quá trình lao động sáng tạo vì sự phát triển và tiến bộ xã hội. Phát triển nhân lực DTTS tạo ra các tác động, nâng cao thể lực, thể chất, trí lực và tâm lực cho người DTTS, nuôi dưỡng và phát triển người DTTS trở thành người lao động có năng lực và phẩm chất mới cao hơn, đáp ứng sự hội nhập của xã hội [16]. Các thành tố chính của nguồn nhân lực DTTS được thể hiện ở Bảng 1.

Trong khi đó, về thực trạng nguồn nhân lực các DTTS tại Việt Nam hiện nay còn nhiều hạn chế. Lao động DTTS chủ yếu tập trung trong lĩnh vực nông nghiệp. Trình độ lao động có trình độ chuyên môn rất thấp, chủ

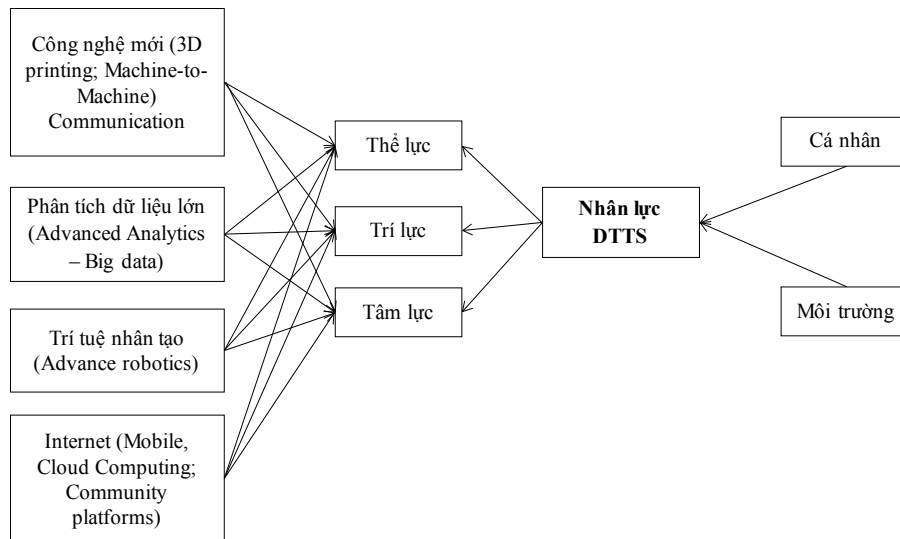
yếu là lao động nông nghiệp và giản đơn. Mặt khác, phân bố dân số, lao động DTTS không đều. Mật độ dân số vùng DTTS thấp, dẫn đến số lượng nguồn nhân lực chưa đáp ứng yêu cầu phát triển kinh tế - xã hội của vùng. Về thể trạng, tầm vóc, nhân lực DTTS cũng nhỏ bé hơn so với mặt bằng chung cả nước, tỉ lệ suy dinh dưỡng trẻ em cao, đặc biệt ở một số DTTS rất ít người. Nhận thức, hiểu biết xã hội, kỹ năng sống, tính năng động và thích ứng trong môi trường mới, tác phong và kỷ luật lao động của nguồn nhân lực các DTTS cũng còn nhiều bất cập, chưa theo kịp sự phát triển và những yêu cầu, đòi hỏi của thực tiễn. Thêm nữa, hệ thống chính sách liên quan đến phát triển nguồn nhân lực DTTS dù nhiều nhưng chưa đồng bộ, chưa đủ lực để giải quyết các vấn đề về chăm sóc, bảo vệ sức khỏe và nâng cao chất lượng giáo dục, đào tạo cho đồng bào DTTS.

Vi vậy, muốn phát triển nhân lực DTTS nói chung và tác động lên nhân lực người DTTS nói riêng, cần tác động vào chất lượng lao động người DTTS, được thể hiện thông qua ba tiêu chí chính: thể lực, trí lực và tâm lực. Thể lực được thể hiện qua các tiêu chí về thể trạng, tầm vóc, sức khỏe, tuổi thọ của lực lượng lao động người DTTS. Trí lực được thể hiện qua các tiêu chí về trình độ học vấn và chuyên môn kỹ thuật của lực lượng lao động người DTTS. Tâm lực được thể hiện qua nhận thức, hiểu biết xã hội, kỹ năng sống; tính năng động và thích nghi với môi trường mới; tác phong và kỷ luật lao động của lực lượng lao động người DTTS. Dựa trên khung lý thuyết này có thể đề xuất mô hình thể hiện các yếu tố tác động đến phát triển nhân lực DTTS (Hình 3).



Hình 3: Các yếu tố tác động đến phát triển nhân lực DTTS

Từ mô hình ở Hình 3, dựa trên các thành tố của CMCN 4.0 có thể đề xuất mô hình các yếu tố tác động của CMCN 4.0 đến nhân lực DTTS, như được thể hiện ở Hình 4. Trong mô hình này, các nhân tố thể lực, trí lực, tâm lực của nhân lực DTTS được phân tích từ bối cảnh cá nhân và



Hình 4: Các yếu tố tác động của CMCN 4.0 đến nhân lực DTTS

môi trường thông qua 4 vấn đề: 1/ Điều kiện tự nhiên; 2/ Kinh tế, xã hội; 3/ Văn hoá tộc người; 4/ Chính sách phát triển. Đồng thời, các công nghệ nền tảng của CMCN 4.0 (IoT, AI, BigData, 3D printing,...) có các tác động tích cực đến các nhân tố thế lực, trí lực, tâm lực trong phát triển nhân lực DTTS qua các hệ thống đào tạo trực tuyến, học liệu điện tử, thực tại ảo và thực tại ảo tăng cường trong mô phỏng hoạt động dạy học, phân tích dữ liệu lớn của cơ sở dữ liệu về trình độ, sức khỏe, nhu cầu và điều kiện sinh hoạt của cộng đồng vùng DTTS, trí tuệ nhân tạo trong tư vấn, hỗ trợ người dân trong học tập, đời sống hàng ngày. Tuy nhiên, những công nghệ này cũng đặt những thách thức đến phát triển nhân lực DTTS về yêu cầu hạ tầng kỹ thuật, kỹ năng chấp nhận công nghệ của cộng đồng,... cần được phân tích để có đề xuất hàm ý chính sách phù hợp với quốc gia đa tộc người như Việt Nam.

3. Kết luận

Việt Nam đang phải đối mặt với yêu cầu cần thay đổi

để thích nghi và đáp ứng được với những xu hướng công nghệ mới của CMCN 4.0. Trong giai đoạn này, thị trường lao động đã trở nên rất khác biệt và mức lương trung bình thấp không còn là một lợi thế cạnh tranh của thị trường lao động Việt Nam. Trong khi nhiều ngành nghề cũ sẽ biến mất và nhiều ngành nghề mới được sinh ra, thị trường lao động thế giới sẽ được phân loại rõ ràng giữa lao động tay nghề thấp và lao động tay nghề cao. Ngoài ra, các xu hướng công nghệ như robot tự hành sẽ làm giảm nhu cầu sử dụng lao động tay nghề thấp. CMCN 4.0 sẽ đe dọa cơ hội việc làm của cả lao động tay nghề thấp và trung bình nếu họ không được trang bị các kỹ năng mới, phù hợp với yêu cầu của CMCN 4.0. Với sự phát triển nhanh chóng của công nghệ hiện nay, nhu cầu lao động có tay nghề và trình độ cao là một yêu cầu cấp thiết. Việt Nam phải nhận thức đầy đủ về các thách thức sẽ gặp phải để đưa ra các giải pháp phù hợp cho phát triển nguồn nhân lực, đặc biệt là nguồn nhân lực DTTS để đáp ứng với yêu cầu phát triển của CMCN 4.0.

Tài liệu tham khảo

- [1] H. Lasi, P. Fettke, H. G. Kemper, T. Feld, and M. Hoffmann, (Aug. 2014), *Industry 4.0*, Bus. Inf. Syst. Eng., vol. 6, no. 4, pp. 239–242.
- [2] T. S. Kuhn, (1962), *The Structure of scientific revolutions*, University of Chicago Press.
- [3] Đ. H. Nguyễn, (2018), *Cuộc Cách mạng công nghiệp lần thứ tư và vấn đề đặt ra với Việt Nam*, NXB Quân đội Nhân dân.
- [4] H. Kagermann, W. Wolfgang, and J. Helbig, (2013), *Securing the future of German manufacturing industry*, Recommendations for implementing the strategic initiative INDUSTRIE 4.0. Final report of the Industrie 4.0 Working Group, "Platf. Ind. 4.0, no. April, pp. 1–78.
- [5] M. Hermann, T. Pentek, and B. Otto, (2016), *Design principles for industrie 4.0 scenarios*, in Proceedings of the Annual Hawaii International Conference on System Sciences, vol. 2016-March, pp. 3928–3937.
- [6] A. Sanders, C. Elangeswaran, and J. Wulfsberg, (Sep, 2016), *Industry 4.0 implies lean manufacturing: Research activities in industry 4.0 function as enablers for lean manufacturing*, J. Ind. Eng. Manag, vol. 9, no. 3, pp. 811–833.
- [7] C. Santos, A. Mehraei, A. C. Barros, M. Araújo, and E. Ares, (Jan, 2017), *Towards Industry 4.0: an overview of European strategic roadmaps*, Procedia Manuf, vol. 13, pp. 972–979.
- [8] A. Wortmann, B. Combemale, and O. Barais, (2017), *A Systematic Mapping Study on Modeling for Industry 4.0*, Research Report] RR-9062, INRIA Rennes-Bretagne Atlantique and University of.
- [9] R. Y. Zhong, X. Xu, E. Klotz, and S. T. Newman, (Oct, 2017), *Intelligent Manufacturing in the Context of Industry 4.0: A Review*, Engineering, vol. 3, no. 5, pp.

- 616–630.
- [10] A. Janik and A. Ryszek, (2018), *Mapping the field of Industry 4.0 based on bibliometric analysis*, in Proceedings of the 32nd International Business Information Management Association Conference (IBIMA) – Vision 2020: Sustainable Economic Development and Application of Innovation Management from Regional Expansion to Global Growth, pp. 6316–6330.
- [11] A. Cerika and S. Maksumic, (2017), *The Effects of New Emerging Technologies on Human Resources: ! Emergence of Industry 4.0, a Necessary Evil?!*, Universitetet i Agder ; University of Agder.
- [12] T. U. Daim and Z. Faili, (2019), *Industry 4.0 Value Roadmap*, Springer International Publishing.
- [13] C. Aigbavboa and W. Thwala, Eds., (2020), *The Construction Industry in the Fourth Industrial Revolution*, Springer International Publishing.
- [14] T. T. Nguyễn, T. H. V. Hà, T. H. A. Nguyễn, and M. Đ. Trần, *Các công nghệ nền tảng trong cuộc cách mạng công nghiệp lần thứ 4 và đối sách của các nước trên thế giới*.
- [15] H. G. Escajeda, (2019), *Zero economic value humans?*, Wake For. J. law policy, vol. 10, no.2.
- [16] B. Baulch, T. T. K. Chuyen, D. Haughton, and J. Haughton, (Oct. 2007), *Ethnic minority development in Vietnam*, J. Dev. Stud, vol. 43, no. 7, pp. 1151–1176.

CORE TECHNOLOGIES OF INDUSTRY 4.0 AND ITS IMPACT ON THE DEVELOPMENT OF ETHNIC MINORITY HUMAN RESOURCES IN VIETNAM

Tran Trung¹, Pham Duc Binh²,
Nghiem Thi Thanh³, La Phuong Thuy⁴

¹ Vietnam Academy for Ethnic Minorities
Dream Town Urban Area, Road 70, Tay Mo ward,
Nam Tu Liem district, Hanoi, Vietnam
Email: trungt1978@gmail.com

² University of Science and Technology of Hanoi,
Vietnam Academy of Science and Technology
18 Hoang Quoc Viet, Cau Giay, Hanoi, Vietnam
Email: pham-duc.binh@usth.edu.vn

³ Email: nghiemthanh103@gmail.com

⁴ Email: laphuongthuydhgd@gmail.com
VNU University of Education,
Vietnam National University, Hanoi
144 Xuan Thuy, Cau Giay, Hanoi, Vietnam

ABSTRACT: *The fast development of emerging technologies in recent years is bringing humanity to the early stages of the fourth industrial revolution (Industry 4.0). Industry 4.0 is predicted to have great impact on all aspects and all areas of the society in all countries, especially in developing countries. Training human resources, especially ethnic minority human resources, to have the ability to adapt to the rapid change of the modern society is an important task for all countries if they do not want to be left behind. This article firstly provides a summary of Industry 4.0 and its core technologies, and its impact on the society. Then, the authors propose a model to estimate the potential impact of Industry 4.0 on ethnic minority human resources, as well as the development of ethnic minority human resources in Vietnam.*

KEYWORDS: Industry 4.0; model; human resources; ethnic minority; Vietnam.