

Yêu cầu trong đào tạo, phát triển nhân lực ngành than Việt Nam trong bối cảnh cách mạng công nghiệp 4.0 và chuyển đổi số

Lê Minh Thống, Khoa Kinh tế - QTKD, Trường Đại học Mở - Địa chất
Nguyễn Thị Thanh Hương, Tập đoàn công nghiệp Than - Khoáng sản Việt Nam

Tóm tắt:

Ngành công nghiệp than Việt Nam đang trong giai đoạn chuyển đổi mang tính cấu trúc, được thúc đẩy bởi hai động lực chính: (1) yêu cầu cấp thiết về đảm bảo an ninh năng lượng quốc gia và (2) sự thâm nhập sâu rộng của các công nghệ thuộc Cách mạng Công nghiệp 4.0. Điều này cũng đòi hỏi nhân lực trong ngành cũng cần có từng bước chuyển đổi để đáp ứng được những yêu cầu trong bối cảnh mới. Đó đó cần có những giải pháp định hướng để đào tạo và phát triển nguồn nhân lực trong ngành than Việt Nam. Bài báo này phân tích thực trạng, định hướng chiến lược và đề xuất các giải pháp phát triển nguồn nhân lực cho ngành than trong bối cảnh chuyển đổi số và cuộc cách mạng công nghiệp 4.0 hiện nay.

Từ khóa: đào tạo, phát triển nhân lực, Chuyển đổi số, công nghệ, ngành than

1. Tổng quan về tác động của chuyển đổi công nghệ đến nhân lực ngành than

Trong thập kỷ qua, nền kinh tế Việt Nam đã chứng kiến những bước chuyển mình mạnh mẽ, được thúc đẩy bởi quá trình hội nhập quốc tế sâu rộng và cuộc Cách mạng công nghiệp lần thứ tư. "Chương trình Chuyển đổi số quốc gia đến năm 2025, định hướng đến năm 2030" do Chính phủ ban hành đã đặt ra yêu cầu cấp thiết về việc hiện đại hóa mô hình quản trị và nâng cao năng lực cạnh tranh cho mọi thành phần kinh tế. Đối với các doanh nghiệp nhà nước, đặc biệt là các tập đoàn công nghiệp lớn như Tập đoàn Công nghiệp Than – Khoáng sản Việt Nam (TKV), áp lực chuyển đổi này càng trở nên rõ rệt. Để tồn tại và phát triển trong môi trường cạnh tranh ngày càng gay gắt, việc đầu tư vào công nghệ và tối ưu hóa quy trình là chưa đủ; yếu tố quyết định nằm ở việc phát triển nguồn nhân lực có đủ năng lực để làm chủ công nghệ và thích ứng với những biến động của thị trường.

Cuộc Cách mạng Công nghiệp 4.0, cũng như quá trình chuyển đổi số đang làm thay đổi nền tảng cách thức vận hành của các ngành công nghiệp, và khai thác mỏ không

phải là ngoại lệ. Trên toàn cầu, ngành mỏ đang chứng kiến một sự chuyển dịch mô hình rõ rệt, từ mô hình khai thác truyền thống vận hành trong môi trường nặng nhọc, nguy hiểm, sang một hệ sinh thái mô tích hợp, tự động hóa và được điều khiển bởi dữ liệu, thường được gọi là "mỏ thông minh".

Động lực của sự chuyển dịch này là sự hội tụ của các công nghệ lõi của CMCN 4.0, bao gồm Internet vạn vật (IoT), trí tuệ nhân tạo (AI), và phân tích dữ liệu lớn (Big Data). Trong vận hành mỏ, điều này được cụ thể hóa bằng việc triển khai các thị trường thiết bị khai thác mỏ tự hành, các giải pháp tự động hóa giúp tối ưu hóa quy trình, nâng cao hiệu suất và đặc biệt là cải thiện triệt để vấn đề an toàn lao động. Tự động hóa trong ngành mỏ hiện đại đang phát triển theo hai hướng chính đó là (1) Tự động hóa quy trình, bao gồm việc ứng dụng các hệ thống phần mềm để quản lý và tối ưu hóa các quy trình phi sản xuất trực tiếp, như quản trị doanh nghiệp, quản lý nhân sự, quản lý vật tư, và điều độ sản xuất; và (2) Tự động hóa thiết bị, bao gồm việc sử dụng các thiết bị tự động hoặc bán tự động trong các công đoạn sản xuất

cốt lõi, như xe tải tự hành, máy khoan, máy xúc, và các hệ thống giám sát, thông gió, bơm nước hầm lò. Tuy nhiên để mang lại hiệu quả tối ưu trong hoạt động của thì cần có sự hội tụ, phối kết hợp của cả hai hướng này, đây chính là một thách thức đối với vấn đề nhân lực đòi hỏi người lao động không chỉ có kiến thức về một khía cạnh truyền thống như về CNTT hay khai thác mà phải người lao động cần có kiến thức tổng hợp cả về khoa học dữ liệu và am hiểu sâu sắc về quy trình vận hành, quản trị trong khai thác mỏ. Có thể thấy được sự thay đổi về công nghệ tất yếu dẫn đến sự thay đổi căn bản về yêu cầu kỹ năng.

2. Định hướng chiến lược và khung chính sách phát triển ngành than Việt Nam

Định hướng phát triển nhân lực ngành than không thể tách rời chiến lược tổng thể của quốc gia về an ninh năng lượng và phát triển công nghiệp. Quyết định số 55/QĐ-TTg ngày 16/01/2024 của Thủ tướng về phê duyệt "Chiến lược phát triển ngành công nghiệp than Việt Nam đến năm 2030, tầm nhìn đến năm 2045". Chiến lược này đặt ra các mục tiêu cốt lõi: phát triển ngành than theo hướng đồng bộ, hiệu quả; đẩy mạnh thăm dò, nâng cấp tài nguyên; khai thác gắn liền với bảo vệ môi trường, giảm phát thải khí nhà kính; và đặc biệt là mục tiêu "giảm dần lượng than phải nhập khẩu". Tuy nhiên, các dự báo đều chỉ ra rằng "nhu cầu trong nước luôn cao hơn khả năng sản xuất" trong suốt giai đoạn đến 2045. Cách duy nhất để giải quyết các vấn đề trên là cần gia tăng sản lượng khai thác trong nước. Do đó, việc đầu tư đẩy mạnh tự động hóa và chuyển đổi số trong ngành than không đơn thuần là một lựa chọn kinh doanh để tối ưu lợi nhuận mà còn để đảm bảo an ninh năng lượng quốc gia. Trong bối cảnh đó, phát triển nguồn nhân lực để vận hành thành công các công nghệ mới này, cũng trở thành một nhiệm vụ mang tầm vóc an ninh quốc gia.

Để đáp ứng mệnh lệnh chiến lược từ Chính phủ, TKV đã hành động nhanh chóng bằng việc thể chế hóa mục tiêu chuyển đổi số dựa trên Quyết định số 243/QĐ-TKV ngày 31/01/2024 của Hội đồng thành viên TKV đã ban hành "Đề án chuyển đổi số của TKV giai đoạn đến năm 2025, định hướng đến năm 2030". Mục tiêu chiến lược của đề án đối với TKV là "cơ bản hoàn thành chuyển đổi số" vào năm 2025 và "cơ bản trở thành doanh nghiệp số" vào năm 2030. Chuyển đổi số được xác định là "nhiệm

vụ then chốt" để nâng cao hiệu quả sản xuất kinh doanh và năng suất lao động. Từ Quyết định này, TKV đang triển khai đồng bộ các giải pháp, từ nâng cấp hạ tầng chuyển đổi số đến tổ chức nhân lực và đẩy mạnh ứng dụng công nghệ thông tin vào mọi hoạt động. Dữ liệu tổng kết giai đoạn 2020-2024 -giai đoạn đầu của chuyển đổi số, cho thấy năng suất lao động của TKV đã tăng bình quân 7,8%/năm, và song song đó, thu nhập của người lao động tăng bình quân 6,9%/năm. Kết quả này càng chỉ rõ chuyển đổi không phải là công cụ để "bóc lột" hay "thay thế" công nhân, mà là để tạo ra nhiều giá trị thặng dư hơn (tăng năng suất). Chính giá trị thặng dư này là nguồn lực để tái đầu tư trực tiếp vào con người, thể hiện qua việc tăng thu nhập bình quân và cải thiện điều kiện làm việc cho người lao động. Do đó có thể thấy giữa đầu tư phát triển công nghệ và chuyển đổi số có liên quan, tác động mật thiết đến các vấn đề liên quan đến nhân lực.

3. Thực trạng tác động của đầu tư công nghệ và chuyển đổi số đến nhân lực ngành than

Lao động ngành mỏ Việt Nam, đặc biệt là ngành than, vận hành trong một bối cảnh đặc thù với nhiều thách thức cố hữu và cả những động lực mạnh mẽ. Về thách thức, môi trường làm việc ngành than tiềm ẩn nhiều yếu tố nguy hiểm, độc hại. Các số liệu thống kê gần đây cho thấy tỷ lệ lao động có sức khỏe loại III và loại IV vẫn chiếm tỷ lệ khá cao. Các bệnh về mắt và các bệnh nghề nghiệp khác chiếm tỷ lệ cao. Thực trạng này nhấn mạnh tính cấp thiết của việc áp dụng cơ giới hóa, tự động hóa không chỉ vì mục tiêu năng suất, mà còn là giải pháp căn cơ để cải thiện điều kiện làm việc và bảo vệ sức khỏe lâu dài cho người lao động.

Về động lực, ngành than đã và đang xây dựng được các cơ chế hiệu quả để duy trì và phát triển lực lượng lao động. Mức thu nhập bình quân của công nhân ngành than đạt 15 triệu đồng/người/tháng (theo số liệu cuối năm 2023) là một mức thu nhập cạnh tranh cao so với mặt bằng chung. Quan trọng hơn, các doanh nghiệp như TKV đã thành công trong việc xây dựng một văn hóa doanh nghiệp mạnh mẽ, đặc trưng bởi tinh thần "Kỷ luật và Đồng tâm". Các phong trào thi đua lao động, sản xuất, phát huy sáng kiến, cải tiến kỹ thuật được đẩy mạnh, tạo ra môi trường làm việc có tính gắn kết và động lực cống hiến cao. Đây là nền tảng thuận lợi cho việc triển khai các chương trình đào tạo và quản lý sự thay đổi trong bối

cảnh chuyển đổi số.

Một số minh chứng về chuyển đổi số và tự động hóa của các doanh nghiệp trong ngành than đã cho thấy tác động hai mặt của công nghệ đến cơ cấu lao động. Chẳng hạn tại Công ty than Mạo Khê năm 2022, Công ty đã tiến hành tự động hóa Trạm quạt +120, lắp đặt hệ thống truyền thông, giám sát và điều khiển từ xa. Việc vận hành trạm quạt được chuyển từ trực tiếp tại trạm về Phân xưởng dưới khai trường. Hiệu quả về nhân lực đối với dự án này là ngay lập tức và rất rõ rệt, số lượng nhân công vận hành Trạm quạt đã giảm từ 6 người/ca xuống chỉ còn 1 người/ca. Yêu cầu công việc của 1 lao động còn lại đã thay đổi hoàn toàn. Thay vì lao động thể chất (tuần tra, thao tác thiết bị), công việc mới là giám sát viên hệ thống, điều khiển lưu lượng gió qua phần mềm và xử lý sự cố từ xa. Phân tích sâu trường hợp này cho thấy hiệu quả năng suất đáng kinh ngạc (giảm 83.3% lao động trực tiếp cho một tác vụ). Tuy nhiên, việc "tái đào tạo" hay "bố trí lại" 5 nhân công/ca dôi dư tại Trạm quạt +120 sau khi tự động hóa lại không được đề cập. Thực tế này cho thấy một rủi ro lớn đó là các doanh nghiệp thuộc TKV đang triển khai tự động hóa rất nhanh ở cấp độ kỹ thuật nhưng lại chưa có một chiến lược quản trị nhân lực đồng bộ để xử lý lao động dôi dư. Nếu mô hình này được nhân rộng, nó có thể dẫn đến bất ổn lao động và lãng phí nguồn lực nhân công có kinh nghiệm.

Khác với Công ty than Mạo Khê (tập trung vào tự động hóa vận hành), Công ty cổ phần than Vàng Danh lại là một điển hình về triển khai đồng bộ các hệ thống phần mềm quản trị để kiến tạo "mô thông minh". Công ty đã triển khai đồng bộ các hệ thống phần mềm lõi, bao gồm: phần mềm quản lý thiết bị cơ điện, hệ thống ca lệnh sản xuất điện tử, điểm danh bằng vân tay và nhận diện khuôn mặt, và các ứng dụng họp trực tuyến, liên thông cơ sở dữ liệu. Hệ thống phần mềm này đã thay thế gần như hoàn toàn các quy trình thủ công, giấy tờ như quy trình giao ca truyền thống được thay bằng việc quét khuôn mặt và nhận nhiệm vụ trên phần mềm. Sự thay đổi này giúp tiết kiệm "hàng giờ lao động mỗi ngày" và tăng cường tính minh bạch, chính xác. Trường hợp tại Vàng Danh cho thấy một khía cạnh khác của chuyển đổi nhân lực. Công nghệ ở đây không trực tiếp thay thế ô at lao động, mà thay đổi cách thức làm việc của toàn bộ lực lượng lao động, từ cấp quản lý đến công nhân. Công ty than Vàng

Danh đặc biệt nhấn mạnh vai trò của "Đảng viên tiên phong học tập kỹ năng số" cho thấy TKV nhận diện đây không chỉ là vấn đề kỹ thuật, mà là một quá trình quản lý sự thay đổi phức tạp, đòi hỏi sự gương mẫu và quyết tâm chính trị từ cấp lãnh đạo.

Qua những dẫn chứng có thể thấy việc đầu tư chuyển đổi số, đầu công nghệ tự động, hiện đại là rất cần thiết trong hoạt động khai thác mỏ. Tuy nhiên để mang lại hiệu quả cao cả về mặt kinh tế và xã hội cần có sự kết hợp giữa đầu tư đổi mới công nghệ, chuyển đổi số với đầu tư nâng cao trình độ cả về kỹ thuật và quản trị của đội ngũ lao động trong doanh nghiệp khai thác than. Do đó, cần có các giải pháp về vấn đề nhân lực, nhất là đào tạo và phát triển nhân lực để đáp ứng được yêu cầu của chuyển đổi số và đầu tư công nghệ trong bối cảnh hiện nay.

4. Một số đề xuất giải pháp đào tạo phát triển nhân lực ngành than

Để giải quyết các thách thức đã được nhận diện, đặc biệt là "khoảng trống kỹ năng kép" và sự "lệch pha" giữa triển khai công nghệ và quản trị nhân sự, các nhóm giải pháp đồng bộ cần được triển khai ở cả ba cấp độ.

Ở cấp độ Nhà nước: cần khẩn trương nghiên cứu và ban hành các Bộ tiêu chuẩn năng lực nghề quốc gia cho các chức danh mới trong ngành mỏ 4.0. Đây cũng là cơ sở pháp lý để các trường đại học và trường nghề cập nhật, điều chỉnh chương trình đào tạo cho phù hợp với các yêu cầu trong bối cảnh hiện nay. Đồng thời Nhà nước cần ban hành các cơ chế để khuyến khích các doanh nghiệp, đặc biệt là TKV, như ưu đãi thuế thu nhập doanh nghiệp, thành lập quỹ hỗ trợ đào tạo để đầu tư vào các chương trình tái đào tạo quy mô lớn. Mục tiêu là để giải quyết trực tiếp bài toán lao động dôi dư bằng cách đào tạo họ cho các vai trò mới, thay vì các giải pháp sa thải hoặc nghỉ hưu sớm.

Đối với Tập đoàn: cần thiết kế và triển khai chương trình tái đào tạo và nâng cao Kỹ năng nội bộ. Đây là giải pháp cấp bách nhất để giải quyết "Khoảng trống tái đào tạo". TKV cần xây dựng các chương trình đào tạo chuyển đổi bắt buộc và có hệ thống cho các nhóm lao động bị ảnh hưởng trực tiếp bởi tự động hóa và chuyển đổi số. Để thực hiện thì cần mở rộng mô hình liên kết giữa TKV với các trường đại học, cao đẳng có các thế mạnh về công nghệ liên quan đến các ngành nghề chuyển

đổi số trong lĩnh vực mỏ như Trường Đại học Mỏ Đại chất, Đại học Bách Khoa..... TKV cần sử dụng vị thế "khách hàng" lớn nhất của mình để đặt hàng các Trường Đại học, cao đẳng xây dựng các chương trình đào tạo cử nhân, kỹ sư mới, chuyên sâu về các lĩnh vực như Khoa học dữ liệu và Phân tích ứng dụng trong tối ưu hóa khai thác, Quản trị và vận hành hệ thống công nghệ, An toàn mỏ trong môi trường số hóa và tự động hóa. Bên cạnh đó cần phát triển đội ngũ chuyên gia nòng cốt và nâng cao chất lượng đội ngũ chuyên gia thông qua cả tuyển dụng mới lẫn đào tạo chuyên sâu nội bộ, biến họ thành các "hạt nhân" lan tỏa kiến thức số và dẫn dắt kỹ thuật tại từng đơn vị thành viên.

Các trường Đại học và Trường nghề cần ứng dụng công nghệ "Đào tạo thông minh" để đào tạo nhân lực cho "mỏ thông minh", phương pháp đào tạo cũng phải trở nên thông minh, vượt ra ngoài các bài giảng lý thuyết và thực hành xưởng truyền thống. Các cơ sở đào tạo cần ứng dụng các công nghệ mới vào giảng dạy. Triển khai công nghệ thực tế ảo và thực tế tăng cường trong đào tạo nhất là đào tạo an toàn. Qua đó, học viên và công nhân có thể thực hành vận hành thiết bị, và quan trọng hơn là thực hành xử lý các tình huống khẩn cấp (cháy, nổ khí, sập lò) trong một môi trường ảo an toàn 100% trước khi bước vào mỏ thật. Đây là một giải pháp đào tạo đột phá, vừa nâng cao chất lượng kỹ năng, vừa giải quyết vấn đề an toàn lao động cốt lõi của ngành. Đồng thời các chương trình đào tạo mới phải tích hợp các kỹ năng mềm thiết yếu cho môi trường 4.0, bao gồm: kỹ năng giao tiếp liên ngành, kỹ năng giải quyết vấn đề phức tạp, và kỹ năng tự duy phản biện, phân tích dựa trên dữ liệu.

5. Kết luận

Quá trình chuyển đổi số và ứng dụng công nghệ CMCN 4.0 không còn là một lựa chọn, mà là một mệnh lệnh chiến lược đối với ngành mỏ Việt Nam, nhằm thực hiện sứ mệnh kép: tối ưu hóa sản xuất kinh doanh và đảm bảo an ninh năng lượng quốc gia. Các định hướng chính sách từ Chính phủ đến Tập đoàn đã được thiết lập một cách rõ ràng và đồng bộ. Tuy nhiên, phân tích thực trạng cho thấy một khoảng trống đáng lo ngại giữa tốc độ triển khai công nghệ nhanh chóng và sự chậm trễ trong chiến lược phát triển nguồn nhân lực tương ứng. "Khoảng trống kỹ năng kép" – bao gồm sự thiếu hụt trong đào tạo mới và tái đào tạo – đang là nút thắt lớn nhất.

Thành công của chiến lược "mỏ thông minh" sẽ không được quyết định bởi số lượng máy móc tự hành hay các phần mềm tiên tiến, mà bởi khả năng của TKV và ngành mỏ Việt Nam trong việc xây dựng một lực lượng lao động mới. Lực lượng lao động này phải bao gồm các kỹ sư tích hợp cả về công nghệ và tư duy hệ thống quản trị trong chuyển đổi và một đội ngũ công nhân hiện hữu được tái đào tạo thành công để làm chủ công nghệ. Do đó, đầu tư vào con người, cụ thể là các chương trình tái đào tạo và đào tạo thông minh, chính là đòn bẩy chiến lược quan trọng nhất để ngành mỏ Việt Nam thực hiện thành công sứ mệnh của mình trong kỷ nguyên số.

Danh mục tài liệu tham khảo

Đỗ Thanh Hương (2024), Áp dụng công nghệ tự động hóa trong khai thác mỏ, VITE

Viện Khoa học an toàn và vệ sinh lao động (2023), Thực trạng sức khỏe và an toàn nghề nghiệp trong ngành mỏ tại Việt Nam.

Quyết định 543/QĐ-BCT (2024), Quyết định ban hành Kế hoạch thực hiện Chiến lược phát triển ngành công nghiệp than Việt Nam đến năm 2030, tầm nhìn đến năm 2045

Hiếu Phương (2025), TKV triển khai quyết liệt, đồng bộ các giải pháp hoàn thành kế hoạch sản xuất kinh doanh, Tạp chí Kinh tế và Tài chính

Đảng Cộng sản Việt Nam (2025), Phân đấu xây dựng TKV trở thành doanh nghiệp số.

Tập đoàn Công nghiệp Than - Khoáng sản Việt Nam (2024), Than Vàng Danh: Tiên phong chuyển đổi số, kiến tạo mỏ thông minh trong kỷ nguyên 4.0.

Báo Quảng Ninh (2023), Than Mạo Khê: Tự động hóa nhiều khâu trong sản xuất.

Quyết định 55/QĐ-TTg (2024), Chiến lược phát triển ngành công nghiệp than Việt Nam đến 2030, tầm nhìn 2045.

Lê Minh Thống &nnk (2025), Tăng cường đào tạo nguồn nhân lực chất lượng cao đáp ứng yêu cầu phát triển của ngành dầu khí, Tạp chí Kinh tế & Dự báo