



LIÊN HIỆP CÁC HỘI KHOA HỌC VÀ KỸ THUẬT VIỆT NAM
HỘI KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ MỎ VIỆT NAM



TUYỂN TẬP BÁO CÁO
“KHOA HỌC
VÀ CÔNG NGHỆ MỎ -
NHỮNG THÀNH TỰU
VÀ PHƯƠNG HƯỚNG
PHÁT TRIỂN”



NHÀ XUẤT BẢN CÔNG THƯƠNG
Tháng 11 năm 2020



MỤC LỤC

LỜI NÓI ĐẦU	3
PHẦN 1. NHỮNG VẤN ĐỀ CHUNG	9
1 Định hướng phát triển sản xuất kinh doanh than, khoáng sản của TKV đến năm 2025, tầm nhìn đến năm 2030 <i>Lê Minh Chuẩn</i>	10
2 Công tác quản lý kỹ thuật công nghệ giai đoạn 2015 - 2020 và định hướng phát triển trong khai thác, chế biến khoáng sản của TKV <i>Nguyễn Anh Tuấn - Nguyễn Tiến Mạnh - Lê Công Cường</i>	16
3 Thành tựu hoạt động sản xuất kinh doanh của tập đoàn TKV - cơ hội, thách thức và phương hướng phát triển <i>Trần Xuân Hòa - Phùng Mạnh Đắc - Nguyễn Tiến Chinh</i>	24
4 Thành tựu khoa học - công nghệ và định hướng phát triển lĩnh vực chế biến dầu khí của tập đoàn dầu khí quốc gia Việt Nam <i>Nguyễn Hữu Lương - Nguyễn Anh Đức</i>	42
5 Một số kết quả nghiên cứu đổi mới, hiện đại hóa công nghệ tuyển, chế biến khoáng sản rắn <i>Nguyễn Huy Hoàn - Nguyễn Thị Hồng Gấm - Trần Văn Trạch</i>	56
6 Về những thành tựu trong khai thác bô xít, chế biến alumin của 2 dự án Tân Rai và Nhân Cơ <i>Nguyễn Thanh Liêm - Nguyễn Xuân Ba</i>	65
7 Tái cơ cấu Tập đoàn Công nghiệp Than - Khoáng sản Việt Nam: Kết quả đạt được, vấn đề đặt ra và kiến nghị <i>Nguyễn Cảnh Nam - Lưu Thị Thu Hà - Đồng Thị Bích</i>	73
8 Trường Đại học Mở - Địa chất đào tạo nguồn nhân lực ngành mỏ đáp ứng cuộc cách mạng công nghiệp 4.0 <i>Bùi Xuân Nam - Nguyễn Thị Hoài Nga</i>	81
9 Một số thành tựu trong lĩnh vực xây dựng công trình ngầm và mỏ trong những năm gần đây (2015 - 2020) <i>Võ Trọng Hùng - Đặng Văn Kiên - Đỗ Ngọc Thái - Phạm Chân Chính</i>	92
10 Những thành tựu về nghiên cứu đổi mới và hiện đại hóa công nghệ khai thác khoáng sản rắn bằng phương pháp hầm lò <i>Trương Đức Dư - Phạm Trung Nguyên</i>	104
4 KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ MỎ - NHỮNG THÀNH TỰU VÀ PHƯƠNG HƯỚNG PHÁT TRIỂN	



TRƯỜNG ĐẠI HỌC MỎ - ĐỊA CHẤT ĐÀO TẠO NGUỒN NHÂN LỰC NGÀNH MỎ ĐÁP ỨNG CUỘC CÁCH MẠNG CÔNG NGHIỆP 4.0

Bùi Xuân Nam - Nguyễn Thị Hoài Nga
Trường Đại học Mỏ - Địa chất

Tóm tắt

Trường Đại học Mỏ - Địa chất có sứ mệnh đào tạo nguồn nhân lực chất lượng cao, nghiên cứu khoa học và chuyển giao công nghệ - công nghệ đáp ứng nhu cầu xã hội và hội nhập quốc tế. Tầm nhìn của nhà trường đến năm 2030 là trở thành đại học đa ngành định hướng nghiên cứu, có uy tín trong nước và quốc tế. Nhận thức được các thách thức trong những thập kỉ tới đối với ngành mỏ, đáp ứng cuộc cách mạng công nghiệp 4.0 (CMCN 4.0), Nhà trường đã có những bước chuyển mình mạnh mẽ trong đào tạo, nghiên cứu khoa học và chuyển giao công nghệ, hợp tác quốc tế... nhằm đào tạo nguồn nhân lực đảm bảo chất lượng, có kiến thức, kỹ năng, thái độ... đáp ứng được nhu cầu của thị trường lao động đang có những thay đổi liên tục. Bài viết đề cập đến những định hướng chính trong chiến lược đào tạo của nhà trường trong giai đoạn nhằm góp phần vượt qua những thách thức về nhân lực phục vụ có hiệu quả cho ngành Mỏ của Việt Nam.

1. Mở đầu

Trường Đại học Mỏ - Địa chất hiện nay là một trung tâm đào tạo, nghiên cứu khoa học và chuyển giao công nghệ hàng đầu của Việt Nam về khoa học Trái đất, Mỏ và nhiều lĩnh vực khoa học kỹ thuật khác. Trong những năm tới, trước sự phát triển nhanh chóng của khoa học công nghệ và

toàn cầu hóa, thách thức từ cuộc CMCN 4.0, Trường Đại học Mỏ - Địa chất đã và đang có những bước chuyển mình trong toàn bộ hoạt động để vượt qua thử thách, nhằm hội nhập quốc tế sâu rộng và trở thành một trung tâm đào tạo kỹ thuật đa ngành định hướng nghiên cứu có uy tín trong nước và quốc tế. Mặc dù định hướng phát triển đa ngành, một trong những mục tiêu của Trường là đào tạo nhân lực có tri thức nói chung và cho ngành Mỏ nói riêng, có kỹ năng và thái độ chuẩn mực, đáp ứng yêu cầu cao của cuộc CMCN 4.0 trong thời gian tới.

2. Cơ cấu học thuật và các chương trình đào tạo của Trường Đại học Mỏ - Địa chất

2.1. Cơ cấu học thuật

Hiện nay, Trường Đại học Mỏ - Địa chất có 12 khoa (trong đó có 9 khoa chuyên môn), 23 đơn vị chức năng (phòng, ban, trung tâm, trạm, văn phòng), 8 Trung tâm nghiên cứu và 01 Công ty.

Các khoa chuyên môn bao gồm: (1) Công nghệ thông tin, (2) Cơ - Điện, (3) Dầu khí, (4) Khoa học và Kỹ thuật Địa chất, (5) Kinh tế - Quản trị kinh doanh, (6) Mỏ, (7) Môi trường, (8), Trắc địa - Bản đồ và Quản lý đất đai, và (9) Xây dựng. Các bộ môn trong các khoa được thể hiện trong bảng 1.

Bảng 1. Cơ cấu học thuật của các khoa chuyên môn

TT	Khoa	Các bộ môn
1	Công nghệ thông tin	Công nghệ phần mềm Hệ thống thông tin và Tri thức Khoa học máy tính Mạng máy tính Tin học Địa chất Tin học Kinh tế Tin học Trắc địa
2	Cơ - Điện	Điện khí hóa Kỹ thuật Cơ khí Kỹ thuật Điện - Điện tử Máy và Thiết bị Công nghiệp Tự động hóa xí nghiệp Mỏ và Dầu khí
3	Dầu khí	Địa chất Dầu khí Địa vật lý Khoan - Khai thác Lọc - Hóa dầu Thiết bị Dầu khí và Công trình
4	Khoa học và Kỹ thuật Địa chất	Địa chất Địa chất công trình Địa chất thủy văn Khoách Thạch và Địa hóa Tìm kiếm - Thăm dò
5	Kinh tế - QTKD	Kế toán doanh nghiệp Kinh tế cơ sở Quản trị doanh nghiệp Địa chất - Dầu khí Quản trị doanh nghiệp Mỏ
6	Mỏ	Khai thác lộ thiên Khai thác hầm lò Tuyển khoáng Sức bền vật liệu
7	Môi trường	Địa sinh thái và Công nghệ môi trường Kỹ thuật môi trường Môi trường cơ sở
8	Trắc địa - Bản đồ và Quản lý đất đai	Bản đồ Địa chính Đo ảnh và viễn thám Trắc địa cao cấp Trắc địa công trình Trắc địa mỏ Trắc địa phổ thông và sai số
9	Xây dựng	Kỹ thuật xây dựng Xây dựng công trình ngầm và mỏ Xây dựng hạ tầng cơ sở

Ngoài các khoa làm công tác giảng dạy,

ngiên cứu khoa học, chuyển giao công nghệ, nhà trường còn có Công ty TNHH Tư vấn, triển khai công nghệ và xây dựng Mỏ - Địa chất (CODECO) và 8 trung tâm nghiên cứu: (1) Trung tâm Hỗ trợ phát triển Khoa học kỹ thuật, (2) Trung tâm Nghiên cứu Địa kỹ thuật, (3) Trung tâm KHCN Mỏ và Môi trường, (4) Trung tâm Nghiên cứu Cơ - Điện mỏ, (5) Trung tâm Nghiên cứu Trắc địa công trình, (6) Trung tâm Triển khai Công nghệ khoáng chất, (7) Trung tâm Nghiên cứu Môi trường địa chất và (8) Trung tâm Nghiên cứu ứng dụng Công nghệ mới Trắc địa - Bản đồ, nhằm đẩy mạnh các dịch vụ tư vấn, đào tạo, nghiên cứu khoa học và chuyển giao công nghệ hợp tác với các nhà khoa học trong và ngoài nước,

Để thực hiện các nhiệm vụ giảng dạy, nghiên cứu khoa học, chuyển giao công nghệ của các khoa và trung tâm nghiên cứu khoa học, ngoài các phòng thí nghiệm của các khoa, Nhà trường cũng đã đầu tư các trang thiết bị hiện đại, điển hình như các thiết bị của Trung tâm phân tích, thí nghiệm công nghệ cao.

2.2. Các chương trình đào tạo

Hiện nay Trường Đại học Mỏ - Địa chất có 21 chương trình đào tạo bậc đại học (ĐH); 32 chương trình đào tạo sau đại học (SĐH), trong đó có 19 chương trình đào tạo cao học và 13 chương trình đào tạo nghiên cứu sinh. Các chương trình đào tạo bậc đại học của nhà trường bao gồm khối ngành kỹ thuật (Kỹ sư 4,5÷5 năm), khối ngành kinh tế và quản lý (Cử nhân 4 năm); bậc cao học (Thạc sĩ 1,5÷2 năm); bậc nghiên cứu sinh (Tiến sĩ 3÷4 năm).



Bảng 3. Các chương trình đào tạo ĐH và ĐH hiện nay của Trường Đại học Mỏ - Địa chất

Ngành	Các chuyên ngành
I Đại học (Kỹ sư - KS, cử nhân - CN)	
Công nghệ thông tin (KS)	Công nghệ phần mềm Mạng máy tính Hệ thống thông tin Công nghệ thông tin địa tin học Tin học kinh tế
Kỹ thuật cơ khí (KS)	Công nghệ chế tạo máy Máy và thiết bị mỏ Cơ khí ô tô Máy và tự động thủy khí Cơ điện
Kỹ thuật điện (KS)	Điện - Điện tử Điện khí hóa (Điện công nghiệp) Hệ thống điện
Kỹ thuật điều khiển và tự động hóa (KS)	Tự động hóa
Kỹ thuật dầu khí (KS)	Địa chất dầu khí Khoan khai thác Khoan thăm dò - khảo sát Thiết bị dầu khí
Công nghệ kỹ thuật hóa học (KS)	Lọc - Hóa dầu
Kỹ thuật địa vật lý (KS)	Địa vật lý
Kỹ thuật địa chất (KS)	Địa chất Công trình - Địa kỹ thuật Địa chất Thăm dò Địa chất Thủy văn - Địa chất Công trình Kỹ thuật Địa chất Nguyên liệu khoáng
Địa chất học (KS)	
Địa kỹ thuật xây dựng (KS)	
Quản trị kinh doanh (CN)	Quản trị kinh doanh Quản trị kinh doanh địa chất - dầu khí Quản trị kinh doanh mỏ Quản trị thương mại điện tử
Kế toán (CN)	Kế toán - tài chính công Kế toán doanh nghiệp
Tài chính ngân hàng (CN)	Tài chính doanh nghiệp
Kỹ thuật mỏ (KS)	Khai thác mỏ Khai thác lộ thiên
Kỹ thuật tuyển khoáng (KS)	Tuyển khoáng Tuyển quặng kim loại
Kỹ thuật môi trường (KS)	Kỹ thuật môi trường Địa sinh thái

17	Kỹ thuật trắc địa - Bản đồ (KS)	Bản đồ Địa chính Hệ thống thông tin đại lý Trắc địa Trắc địa mỏ và công trình
18	Quản lý đất đai (KS)	Quản lý đất đai
19	Địa tin học (KS)	
20	Kỹ thuật xây dựng (KS)	Hạ tầng cơ sở Xây dựng công trình ngầm Xây dựng công trình ngầm và mỏ Xây dựng dân dụng và công nghiệp
21	Kỹ thuật hóa học - CT Tiên tiến (KS)	
II Cao học (Thạc sĩ)		III Nghiên cứu sinh (Tiến sĩ)
1	Kỹ thuật địa chất	1 Kỹ thuật địa chất
2	Địa chất học	2 Địa chất học
3	Khoáng vật học và địa hóa học	3 Khoáng vật học và địa hóa học
4	Khai thác mỏ	4 Kỹ thuật dầu khí
5	Kỹ thuật tuyển khoáng	5 Kỹ thuật địa vật lý
6	Kỹ thuật điện	6 Kỹ thuật cơ khí động lực
7	Kỹ thuật điều khiển và tự động hóa	7 Kỹ thuật trắc địa - bản đồ
8	Kỹ thuật cơ khí động lực	8 Khai thác mỏ
9	Kỹ thuật cơ khí	9 Kỹ thuật điện
10	Kỹ thuật xây dựng công trình ngầm	10 Kỹ thuật xây dựng công trình ngầm
11	Kỹ thuật trắc địa - bản đồ	11 Quản lý kinh tế
12	Bản đồ viễn thám và hệ thống thông tin địa lý	12 Kỹ thuật điều khiển và tự động hóa
13	Kỹ thuật địa vật lý	13 Kỹ thuật tuyển khoáng
14	Kỹ thuật dầu khí	
15	Kỹ thuật hóa học	
16	Quản lý kinh tế	
17	Địa tin học	
18	Kỹ thuật môi trường	
19	Quản lý đất đai	

1.3. Thành tích đào tạo

Từ năm 1966 đến nay, Nhà trường đã đào tạo được hơn 60 khoá đại học với hơn 72.000 kỹ sư thuộc 45 chuyên ngành khác nhau của các lĩnh vực Mỏ, Địa chất, Dầu khí, Trắc địa - Bản đồ, Kinh tế và Quản trị kinh doanh, Công nghệ Thông tin, Cơ-

Điện, Xây dựng và Môi trường. Trong đó đào tạo hàng trăm kỹ sư cho nước bạn Lào, Campuchia, Mông Cổ và Trung Quốc. Số sinh viên cao đẳng đã tốt nghiệp là 4.188 người; 9249 học viên cao học đã bảo vệ thành công luận văn Thạc sĩ; 460 nghiên cứu sinh đã bảo vệ thành công luận án Tiến sĩ, trong đó có 3 Tiến sĩ và 41 Thạc sĩ của nước CHDCND Lào. Nhà trường thường xuyên quan tâm cải tiến công tác giảng dạy, đặc biệt trong 10 năm gần đây, đã thực hiện có kết quả chương trình cải cách giáo dục theo chiều sâu với hệ thống chương trình giảng dạy đổi mới (về nội dung và thời lượng) nhằm từng bước nâng cao chất lượng đào tạo và hội nhập quốc tế. Hiện nay quy mô đào tạo ĐH và sau ĐH của nhà trường xấp xỉ 12.000 người học.

Nhà trường luôn duy trì công tác đào tạo trong mọi hoàn cảnh, không ngừng mở rộng quy mô đào tạo và đa dạng hoá các loại hình đào tạo (chính quy, vừa làm vừa học, liên thông Cao đẳng - Đại học trong trường và ngoài trường) với địa bàn rộng khắp cả nước. Trong đó, Nhà trường đặc biệt chú trọng các vùng công nghiệp khai thác than và dầu khí (Quảng Ninh và Vũng Tàu), các khu vực miền Trung - Tây Nguyên và miền núi phía Bắc.

3. Những thách thức của ngành mỏ Việt Nam và xu thế ngành mỏ trong bối cảnh cuộc CMCN 4.0

3.1. Những thách thức của ngành mỏ Việt Nam trong thời gian tới

3.1.1. Tài nguyên dần cạn kiệt hoặc có giá trị không cao

Với khoáng sản năng lượng như dầu khí, nếu không phát hiện thêm trữ lượng thì với sản lượng khai thác như hiện nay

chỉ vài ba chục năm nữa sẽ hết nguồn khai thác. Than ở đất liền cũng đã cạn kiệt dần, đang và sẽ phải nhập khẩu mới bảo đảm được nhu cầu tiêu thụ trong nước.

Về loại khoáng sản không kim loại và vật liệu xây dựng tuy có nhiều nhưng chỉ sử dụng trong nước, do không có giá trị kinh tế cao và trên thế giới nhu cầu về loại khoáng sản này không nhiều. Loại khoáng sản kim loại như vàng, bạc, đồng, chì, kẽm... của nước ta có rất ít, không đáp ứng được các nhu cầu trong nước trong thời gian tới. Những loại khoáng sản quý này trên thế giới cũng đang cạn kiệt dần.

Mặc dù Việt Nam cũng có 3 loại khoáng sản có trữ lượng lớn là bauxit, đất hiếm và quặng titan, song trên thế giới cũng có trữ lượng dồi dào và phải hàng trăm năm, thậm chí hàng nghìn năm vẫn chưa dùng hết. Như vậy Việt Nam không có nhiều lợi thế về tài nguyên để phát triển kinh tế.

3.1.2. Điều kiện khai thác ngày càng khó khăn

Trong thời gian tới, đa số các mỏ ở Việt Nam sẽ gặp rất nhiều điều kiện bất lợi trong khai thác, vận chuyển, đổ thải, thoát nước,... (trong khai thác lộ thiên); đào chống lò, khai thác, vận chuyển, thoát nước, an toàn,... (trong khai thác hầm lò). Điều này ảnh hưởng trực tiếp tới hiệu quả sản xuất, kinh doanh của mỏ; an toàn của người lao động và sự phát triển bền vững của ngành mỏ.

3.1.3. Yêu cầu cơ giới hóa, tự động hóa, an toàn lao động, bảo vệ môi trường ngày càng cấp bách

Trừ một số các mỏ than hầm lò đang có mức độ cơ giới hóa, tự động hóa cao do khai thác xuống sâu, sử dụng công nghệ



hiện đại, hiện nay đa số các mỏ ở Việt Nam còn sử dụng trang thiết bị thiếu đồng bộ. Muốn các mỏ đạt được phương châm Mỏ hiện đại - Mỏ ít người - Mỏ sản lượng cao, các mỏ cần phải đạt được các yêu cầu về cơ giới hóa, tự động hóa, đảm bảo an toàn lao động và sức khỏe nơi làm việc, bảo vệ môi trường. Các tiêu chuẩn kỹ thuật về môi trường, an toàn lao động và sức khỏe nơi làm việc của Việt Nam ngày càng được nâng cao và dần tiệm cận với tiêu chuẩn của thế giới. Do vậy, ngành khai khoáng ở Việt Nam cần đầu tư thích đáng cho các công tác cơ giới hóa, hiện đại hóa, đề cao an toàn - sức khỏe - môi trường được đặt lên hàng đầu.

3.1.4. Thiếu hụt lao động

Theo Liên Hợp Quốc, báo cáo của các tổ chức quốc tế năm 2017 chỉ ra chiều hướng sụt giảm tốc độ tăng dân số và tình trạng già hóa nhanh chóng hiện nay. Tổ chức giáo dục, khoa học và văn hóa Liên hiệp quốc (UNESCO) đã xác định Việt Nam là một trong những xã hội có tốc độ già hóa nhanh nhất thế giới. Năm 2017, độ tuổi trung vị ở Việt Nam là 30,4 tuổi; đến năm 2050, dự kiến mức tuổi này sẽ là 42,1. Khi tỷ lệ dân số trên 65 tuổi tăng lên, tỷ lệ người trong độ tuổi lao động trong dân số sẽ giảm. Cộng với sự thay đổi trong nhận thức về ngành nghề, tác động của xã hội trong lựa chọn ngành nghề của những người gia nhập thị trường lao động, thiếu hụt nhân lực trong ngành mỏ là khó tránh khỏi nếu truyền thống về vai trò của ngành mỏ không thay đổi, giảm số lượng sinh viên có kiến thức và kỹ năng phù hợp học và tốt nghiệp các trường đào tạo nghề mỏ. Theo trường Cao đẳng nghề Than - Khoáng sản, hiện nay số

lượng học sinh học các nghề khai thác mỏ có xu hướng giảm và số lượng học sinh bỏ ngang sau khi học nghề có xu hướng tăng, diện tuyển sinh của trường phải mở rộng vào các địa phương không có nhiều gắn bó với nghề mỏ. Điều này cũng sẽ ảnh hưởng phần nào đến số lượng lao động tham gia ngành trong tương lai [5].

3.1.5. Chất lượng, trình độ nguồn nhân lực hạn chế

Trong những năm qua các công ty trong ngành khai thác mỏ buộc phải giảm biên chế, giảm số giờ làm việc, không tuyển lao động mới (trừ thợ lò), một số nơi cắt giảm phúc lợi xã hội, giảm lương... nhằm duy trì sản xuất sau nhiều khó khăn từ thị trường và điều kiện sản xuất kinh doanh. Điều này đã làm một lượng lớn lao động có tay nghề cao chuyển công tác hoặc nghỉ chế độ trước thời hạn. Do nhiều công ty không có nhu cầu tuyển lao động mới nên số lượng sinh viên tốt nghiệp làm đúng ngành nghề giảm; môi trường làm việc nặng nhọc, vất vả nhưng thu nhập thấp nên ngành công nghiệp khai khoáng không thu hút được thí sinh đăng ký học nghề cũng như cao đẳng và đại học. Điều này về lâu dài Ngành công nghiệp khai thác than rất có khả năng sẽ phải đối mặt với tình trạng thiếu lao động tay nghề cao và trình độ cao trong những năm tới. Do than khai thác ngày càng xuống sâu hơn, không tăng được sản lượng, giá khai thác tăng, nhiều lao động có kinh nghiệm và tay nghề cao ở lớp trước đã nghỉ hưu hoặc sắp bước vào tuổi nghỉ hưu, đội ngũ kế cận có thể sẽ có những thiếu hụt nhất định.

Ngành công nghiệp khai khoáng cần ngay lập tức có phương án đào tạo thay thế,

để giữ lại kinh nghiệm quý báu của những lao động có tay nghề cao trước khi họ rời khỏi lực lượng lao động. Cần đặc biệt chú ý đến việc đào tạo các nhân viên có khả năng giám sát, điều khiển,... để giám sát và điều khiển nhà máy, thiết bị theo đúng quy trình kỹ thuật nhằm duy trì và nâng cao hiệu quả hoạt động của nhà máy. Việc đào tạo cần thực hiện càng sớm càng tốt vì nếu thiếu kinh nghiệm, thiếu trình độ,... với quá trình sản xuất thì sẽ đối diện với nguy cơ, rủi ro và an toàn lao động càng cao.

3.1.6. Năng suất lao động thấp

Nếu các điều kiện về cơ giới hóa, tự động hóa và nâng cao chất lượng lao động không được cải thiện thì ngành khai thác mỏ ở Việt Nam còn gặp một thách thức nữa là năng suất lao động thấp, chi phí sản xuất sẽ tăng và giá thành không đủ khả năng cạnh tranh với than nhập khẩu.

Theo báo cáo mới đây của Ngân hàng Thế giới, một đứa trẻ sinh ra và lớn lên tại Việt Nam khi 18 tuổi sẽ có năng suất lao động chỉ bằng 67% so với khả năng thực sự nếu quốc gia không đầu tư đúng mức vào giáo dục và y tế. Điều này cũng có khả năng ảnh hưởng đến nhân lực của ngành khai khoáng trong tương lai.

3.1.7. Sự chấp nhận xã hội trong khai thác

Trong những năm 2018-2020, Ernst and Young, một trong bốn công ty kiểm toán danh tiếng đã công bố kết quả nghiên cứu về các rủi ro trong ngành khai thác. Sự chấp nhận của xã hội trong khai thác (Social License to Operate) đã là rủi ro hàng đầu, mang đến nhiều thiệt hại thậm chí đe dọa sự tồn vong của các doanh nghiệp trong ngành này. Tại Việt Nam cũng đã có những doanh

nh nghiệp trong ngành khai khoáng không thể tiếp tục sản xuất do những phản đối của công chúng hoặc chính quyền địa phương, trong khi đã tiêu tốn khá lớn vào vốn đầu tư ban đầu như công tác đền bù giải phóng mặt bằng, xây dựng mỏ, đầu tư trang thiết bị sản xuất.

3.2. Những xu thế của CMCN 4.0

3.2.1. Khái niệm CMCN 4.0

Thuật ngữ “Công nghiệp 4.0” (Industry 4.0) khởi nguồn từ một dự án trong chiến lược công nghệ cao của chính phủ Đức, nhằm thúc đẩy việc điện toán hóa trong các hoạt động sản xuất, trong đó internet sẽ cải thiện quy trình quản lý các chu trình kỹ thuật, sản xuất, hậu cần của các ngành công nghiệp và cuộc sống trong Thế kỷ XXI. Ngay sau khi ra đời, khái niệm Công nghiệp 4.0 đã trở thành một xu hướng hiện tại và tương lai trên thế giới, kết nối các công nghệ lại với nhau và làm mờ ranh giới giữa vật lý, kỹ thuật số và sinh học và thường được gọi là cuộc “CMCN 4.0”. Cuộc cách mạng này sẽ làm thay đổi năng lực sản xuất và đảo lộn toàn bộ cuộc sống con người theo 3 vấn đề lớn đó là sự bất bình đẳng, an ninh và nhu cầu giữ gìn bản sắc. Trên phạm vi toàn cầu, những nền tảng kỹ thuật số chủ chốt sẽ chiếm giữ phần lớn những thành quả mà công nghệ mới tạo ra. Ở phạm vi địa phương, quyền lực và khả năng tạo lợi nhuận của những nền tảng toàn cầu này sẽ làm thay đổi toàn bộ cách tư duy, quản lý và hoạt động của cộng đồng, tạo ra những cơ hội phát triển mới nhưng cũng sẽ triệt tiêu những nền tảng lạc hậu. Vì vậy nó sẽ tạo ra sự khó khăn và đảo thái đối với những đối tượng không được tiếp cận hoặc chậm thay đổi công nghệ. Hậu quả sẽ là sự lệ thuộc hoàn toàn vào các nền tảng số mang



tính xuyên quốc gia và sự gia tăng tỉ lệ thất nghiệp đối với toàn bộ xã hội, trong đó có các thực thể nghiên cứu khoa học và đào tạo nhân lực ở các nước chậm phát triển [1].

Như vậy, Công nghiệp 4.0 sẽ không chỉ tạo ra cơ hội mà còn đe dọa việc làm của tầng lớp lao động trình độ thấp, tác động mạnh mẽ tới tầng lớp tri thức và toàn bộ hệ thống nghiên cứu khoa học và đào tạo, nơi cung cấp nguồn nhân lực trình độ cao, nếu chậm tiếp cận và thay đổi phương thức hoạt động và không theo kịp sự thay đổi nhanh chóng của CMCN 4.0

3.2.2. Cơ hội và thách thức của ngành mỏ trong CMCN 4.0

Theo phân tích của diễn đàn kinh tế thế giới (World Economic Forum, 2016), trong thập niên tới, CMCN 4.0 có thể đem lại hơn 45 tỉ đô la cho ngành công nghiệp nặng và khai thác mỏ, giảm 610 triệu tấn khí thải CO₂, cải thiện mức độ an toàn, cứu sống được 1000 người, giảm 44.000 số người bị thương. Tuy nhiên, có khoảng 330.000 bị mất việc làm, tương đương gần 5% lực lượng lao động. Nhiều công việc và nhiệm vụ trước đây được thực hiện bởi con người đang dần được thay thế bởi robot. Điều này đặt ra một đòi hỏi cơ bản đối với người lao động là phải thích nghi với sự thay đổi đó để ưu tiên hóa công việc. Hơn nữa, sự phát triển nhanh chóng của tự động hóa và trí tuệ nhân tạo (AI) sẽ ảnh hưởng lớn đến lực lượng lao động, đòi hỏi người lao động phải có các kỹ năng làm việc mới. Các công việc sẽ thay đổi một cách nhanh hơn, người lao động phải có khả năng thích nghi và đáp ứng được với các thay đổi đó. Khi khả năng thích nghi trở nên thuận tiện và dễ dàng với bất kỳ ai, ở bất kỳ đâu, tại bất kỳ thời điểm nào

và với bất kỳ thiết bị nào dựa trên nền tảng IoT thì bản chất của lao động cũng sẽ thay đổi, ảnh hưởng đến cách thức làm việc và mối quan hệ giữa người lao động và người sử dụng lao động. Trong bối cảnh đó, nền công nghiệp mỏ Việt Nam cũng phải đối mặt những thách thức nêu trên; đồng thời phải tính đến những khó khăn liên quan tới đặc thù riêng về chủng loại và phân bố trữ lượng khoáng sản, năng lực khai thác và quản lý của công ty mỏ, cũng như chính sách hoạt động khoáng sản của nhà nước.

Như vậy, CMCN 4.0 có thể đem lại những lợi ích to lớn cho ngành công nghiệp mỏ không chỉ ở Việt Nam mà trên phạm vi toàn thế giới. Tuy nhiên, nó cũng mang lại những thách thức không nhỏ như đã nêu trên. Để đáp ứng được yêu cầu của CMCN 4.0, đối phó với các thách thức mang tính toàn cầu và khu vực, các xu hướng phát triển trong công nghệ khai thác mỏ bao gồm nghiên cứu triển khai, ứng dụng các công nghệ tự động hóa tiên tiến và trí tuệ nhân tạo (AI), học máy (Machine Learning),... sẽ đem lại sự chính xác và hiệu quả khai thác cao. Sử dụng các hệ thống khoan tự động và xe tự lái sẽ tiết kiệm được thời gian và nâng cao hiệu quả khai thác. Bên cạnh đó, các hệ thống cảm biến thu thập dữ liệu thời gian thực (RT) kết nối dựa trên nền tảng Internet kết nối vạn vật (IoT) sẽ được sử dụng để cải thiện mức độ an toàn, nâng cao khả năng giám sát và các hoạt động từ xa trong khai thác mỏ. Ngoài ra, việc phân tích khai phá dữ liệu lớn (Big Data Mining) còn giúp giảm thiểu chi phí và năng lượng, nâng cao độ chính xác trong công tác dự báo, đem lại lợi nhuận cao hơn trong lĩnh vực khai thác mỏ [2].

4. Định hướng đào tạo nguồn nhân lực ngành mỏ của Trường Đại học Mỏ - Địa chất

Thế giới đang đối mặt với cùng lúc ba thách thức cho sự phát triển bền vững: kinh tế, xã hội và môi trường. Ngành Mỏ ngoài việc cung cấp nguyên liệu, khoáng sản cho phát triển kinh tế - xã hội còn tạo ra nhiều công ăn việc làm giúp giảm đói nghèo. Dân số thế giới hiện nay là 7 tỷ người và các nguồn tài nguyên thiên nhiên có hạn, rõ ràng từng cá nhân và các tổ chức phải cùng nhận thức về việc phát triển bền vững. Mọi người đều phải có sự hiểu biết rằng những gì chúng ta làm ngày hôm nay sẽ liên quan đến cuộc sống của con người và Trái đất trong tương lai. Theo UNESCO, giáo dục cho sự phát triển bền vững cho phép mọi người thay đổi cách nghĩ và cách làm việc để hướng tới sự phát triển bền vững trong tương lai. Đối với nguồn nhân lực ngành Mỏ cũng không ngoại lệ, việc cải tiến chất lượng giáo dục, đào tạo phải hướng đến việc giúp đỡ các kỹ sư ngành Mỏ phát triển kiến thức, các kỹ năng, các giá trị và các ứng xử cần thiết cho sự phát triển bền vững. Những vấn đề về phát triển bền vững như biến đổi khí hậu và đa dạng sinh học đưa vào trong chương trình đào tạo. Mỗi cá nhân được khuyến khích trở thành những người hành động có trách nhiệm để giải quyết những thử thách, tôn trọng những đa dạng văn hóa và đóng góp vào quá trình tạo ra một thế giới bền vững hơn [3].

Các kỹ sư mỏ cần được trang bị những kiến thức về quản lý các hoạt động khai thác mỏ và đưa những công nghệ tiên tiến vào trong ngành Mỏ. Những vấn đề về quản lý môi trường trong quá trình khai

thác mỏ, các mô hình phát triển bền vững trong ngành công nghiệp khai thác mỏ và những vấn đề liên quan đến cộng đồng và địa phương trong các khu vực khai thác cũng phải được đào tạo. Sự thực hiện đầy đủ việc phát triển bền vững còn có nghĩa là tích hợp các hoạt động trong ba lĩnh vực chủ yếu [4]:

- Các hoạt động kỹ thuật và kinh tế phải đảm bảo sự phát triển kinh tế;
- Đảm bảo môi trường sinh thái, bảo vệ các nguồn tài nguyên thiên nhiên và môi trường;
- Các vấn đề xã hội liên quan đến việc chăm sóc cho người lao động tại khu vực làm việc và phát triển cộng đồng trong khu vực môi trường mỏ.

Từ đó, nhóm tác giả đề xuất một số định hướng sau trong công tác đào tạo nguồn nhân lực ngành mỏ của Trường Đại học Mỏ - Địa chất:

4.1. Xây dựng các chương trình đào tạo theo định hướng CDIO

CDIO là viết tắt của cụm từ tiếng Anh “Conceive - Design - Implement - Operate”, có nghĩa là: hình thành ý tưởng, thiết kế, thực hiện và vận hành, khởi nguồn từ Viện Công nghệ MIT (Hoa Kỳ).

Gốc của CDIO là một hệ thống phương pháp phát triển chương trình đào tạo kỹ sư, nhưng về bản chất thì đây là một quy trình đào tạo căn cứ vào chuẩn đầu ra (outcome-based) để thiết kế chuẩn đầu vào. Quy trình này được xây dựng đảm bảo tính khoa học và tính thực tiễn chặt chẽ.

Về tổng thể, CDIO có thể áp dụng để xây dựng quy trình chuẩn cho nhiều lĩnh



ực đào tạo khác nhau ngoài ngành đào tạo kỹ sư, bởi lẽ nó đảm bảo khung kiến thức và kỹ năng, chẳng hạn áp dụng cho khối ngành kinh tế, quản trị kinh doanh,... Cho nên, có thể nói, CDIO thực chất là một giải pháp nâng cao chất lượng đào tạo, đáp ứng yêu cầu xã hội, trên cơ sở xác định chuẩn đầu ra, từ đó thiết kế chương trình và kế hoạch đào tạo một cách hiệu quả.

Mục tiêu đào tạo theo CDIO là hướng tới việc giúp sinh viên có được kỹ năng cứng và mềm cần thiết khi ra trường, nhằm đáp ứng yêu cầu, đòi hỏi của XH cũng như bắt nhịp được với những thay đổi vốn rất nhanh của thực tiễn đời sống xã hội. Những sinh viên giỏi có thể làm chủ, điều chỉnh phương pháp học theo hướng tích cực.

Đào tạo theo mô hình CDIO giúp gắn kết được khả năng làm việc của sinh viên với yêu cầu của người tuyển dụng, từ đó thu hẹp khoảng cách giữa việc đào tạo của nhà trường và yêu cầu của nhà sử dụng nguồn nhân lực; giúp người học phát triển toàn diện với các “kỹ năng cứng” và “kỹ năng mềm” để nhanh chóng thích ứng với môi trường làm việc luôn thay đổi và thậm chí là đi đầu trong việc thay đổi đó; giúp các chương trình đào tạo được xây dựng và thiết kế theo một quy trình chuẩn; các công đoạn quá trình đào tạo có tính liên thông và gắn kết khoa học chặt chẽ; gắn phát triển chương trình đào tạo với chuyển tải và đánh giá hiệu quả giáo dục đại học (GDĐH), góp phần nâng cao chất lượng GDĐH.

4.2. Gắn đào tạo với thuyết với thực tập, thực hành

CMCN 4.0 là đỉnh cao của tự động hóa, đòi hỏi các doanh nghiệp mỏ cũng phải tiếp cận sản xuất thông minh, chính xác hơn,

điều này rõ ràng cần có sự chuẩn bị đầu tư cho sự phát triển nguồn nhân lực trình độ cao để đáp ứng nhu cầu nhân lực theo yêu cầu mới. Tuy nhiên, hệ thống giáo dục, đào tạo cũng sẽ bị tác động mạnh mẽ và toàn diện, danh mục ngành nghề đào tạo sẽ bị điều chỉnh, cập nhật liên tục, ranh giới giữa các lĩnh vực rất mong manh. Chính vì vậy, việc đào tạo nguồn nhân lực ngành Mỏ đáp ứng được yêu cầu bền vững, ứng phó biến đổi khí hậu và cuộc CMCN 4.0 cần được chú trọng ngay từ bây giờ [5].

Công tác đào tạo nhân lực trong ngành Mỏ cần phải được nhận thức một cách rõ ràng là một mục tiêu liên tục của sự bền vững trong ngành công nghiệp mỏ. Khi đó các mục tiêu tối ưu hóa việc sử dụng tài nguyên, quản lý môi trường, thực hành an toàn hiệu quả, hiệu quả kinh tế lớn nhất, sự thỏa mãn của cộng đồng và sự quản trị hiệu quả có thể đạt được.

Điều này chỉ có thể có được khi đào tạo lý thuyết với thực tập, thực hành trong nhà trường và trong các cơ sở sản xuất, kinh doanh. Do đó, nhà trường cần tăng cường hợp tác với các doanh nghiệp để tăng cường khả năng thực tập, thực hành của sinh viên, học sinh. Thậm chí, cơ chế trong trường đại học cần hỗ trợ sinh viên có cơ hội và thời gian thực tập dài hạn trong doanh nghiệp để đạt được kỹ năng thành thực, có thái độ đúng đắn trong lao động và làm nghề.

4.3. Gắn đào tạo với nghiên cứu khoa học và chuyển giao công nghệ

Ngành công nghiệp khai khoáng sẽ không thể tách rời các đặc trưng của CMCN 4.0 với tự động hóa, dữ liệu lớn, trí tuệ nhân tạo và vai trò của internet vạn vật,... và ngành công nghiệp khai khoáng cũng đòi

hỏi sự đổi mới sáng tạo để sản xuất hiệu quả. Các sáng tạo và đổi mới không phải chỉ ở vấn đề công nghệ, mà còn là ở tổ chức sản xuất và đổi mới ở yếu tố con người.

Trong tương lai của ngành này, quản lý được sự thay đổi chính là chìa khóa để đảm bảo các lợi ích kì vọng của các bên liên quan. Khi hoạt động khai thác, chế biến bị ảnh hưởng nhiều bởi các điều kiện địa chất tự nhiên khi đi xa, xuống sâu, cạn kiệt tài nguyên,... các cách thức tiếp cận ứng dụng khoa học công nghệ cần phải thay đổi, bắt kịp với xu thế chung và điều kiện Việt Nam. Việc sử dụng khoa học công nghệ hiện đại để đảm bảo hiệu quả sản xuất, an toàn và sức khỏe nơi làm việc cũng như tăng thêm giá trị cho các sản phẩm khoáng sản là hết sức cần thiết. Do đó, cần phải gắn đào tạo với nghiên cứu khoa học và chuyển giao công nghệ, trong đó có sự tham gia tích cực của các đối tác quốc tế với doanh nghiệp. Trường đại học, vì vậy, cần trở thành cầu nối giữa doanh nghiệp khai khoáng trong nước và các đối tác quốc tế. Tuy nhiên, trường đại học cũng có lợi thế trong việc triển khai các đề tài nghiên cứu gắn với ngành khai thác khoáng sản với nguồn lực tại chỗ và hiểu biết sâu rộng về điều kiện đặc thù của ngành.

4.4. Gắn mô hình nhà trường - nhà quản lý - nhà doanh nghiệp

Hiện nay, các cơ sở đào tạo nguồn nhân lực cho ngành Khoa học Trái đất - Mỏ - Môi trường rất coi trọng việc hợp tác với doanh nghiệp thông qua những giải pháp cụ thể như ký biên bản ghi nhớ và thỏa thuận hợp tác, hàng năm cử sinh viên đi thực tập, lấy ý kiến phản hồi về chương

trình đào tạo, tổ chức Ngày hội việc làm và kết nối doanh nghiệp,... Tuy nhiên, những hoạt động thúc đẩy sự hợp tác thường chỉ từ phía nhà trường, việc chủ động của doanh nghiệp trong việc đề xuất gắn kết với nhà trường chưa thường xuyên nguyên, nhân chủ yếu là doanh nghiệp chưa thấy rõ lợi ích trong việc hợp tác với nhà trường.

Để sự hợp tác giữa Nhà trường - Nhà quản lý - Nhà Doanh nghiệp được gắn bó, hiệu quả, có lợi cho các bên, cần thực hiện các nguyên tắc cơ bản sau đây: Tôn trọng, Tin cậy, Tự nguyện, Hiệu lực và Hiệu quả. Quản lý nhà nước đóng vai trò điều tiết, làm cầu nối để gỡ bỏ các rào cản tới tiến trình hợp tác hiệu quả giữa doanh nghiệp và nhà trường [6].

5. Kết luận

Bối cảnh cuộc CMCN 4.0 đã đặt ra cho ngành mỏ Việt Nam và Trường Đại học Mỏ - Địa chất những thách thức lớn trong đào tạo, nghiên cứu khoa học, chuyển giao công nghệ và tri thức, chất lượng, trình độ nguồn nhân lực ngày càng hạn chế, năng suất lao động thấp và sự chấp nhận xã hội đối với ngành nghề ngày một giảm sút. Chính vì thế, trong thời gian tới Trường Đại học Mỏ - Địa chất đã có chiến lược xây dựng các chương trình đào tạo bám sát chuẩn mực quốc tế; gắn đào tạo lý thuyết với thực tập, thực hành; gắn đào tạo với nghiên cứu khoa học và chuyển giao công nghệ; đặc biệt, thiết lập quan hệ bền vững cùng có lợi giữa nhà trường - nhà quản lý - nhà doanh nghiệp, nhằm đạt được mục tiêu cung cấp nguồn nhân lực có chất lượng, phục vụ đắc lực cho ngành mỏ Việt Nam phát triển trong cuộc CMCN 4.0.



TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Trần Thanh Hải (2018). Xu thế phát triển ngành Khoa học Trái đất thế giới nửa đầu thế kỷ XXI và những thách thức cho Việt Nam. Kỷ yếu Hội thảo khoa học Trái đất - Mỏ - Môi trường bền vững - EME 2018, Nhà xuất bản Khoa học Tự nhiên và Công nghệ, 2018, tr. 3-23.
2. Bùi Xuân Nam, Lê Tiến Dũng, Diêm Công Hoàng (2018). Một số định hướng nghiên cứu trong lĩnh vực khai thác mỏ đáp ứng yêu cầu phát triển bền vững, ứng phó biến đổi khí hậu và cuộc cách mạng công nghiệp 4.0. Kỷ yếu Hội thảo khoa học Trái đất - Mỏ - Môi trường bền vững - EME 2018, Nhà xuất bản Khoa học Tự nhiên và Công nghệ, 2018, tr. 151-158.
3. Phạm Văn Hòa (2018). Đào tạo nguồn nhân lực ngành Mỏ đáp ứng yêu cầu phát triển bền vững, ứng phó biến đổi khí hậu và cách mạng công nghiệp 4.0. Kỷ yếu Hội thảo khoa học Trái đất - Mỏ - Môi trường bền vững - EME 2018, Nhà xuất bản Khoa học Tự nhiên và Công nghệ, 2018, tr. 113-123.
4. Jozef Dubinski, 2013. Sustainable Development of Mining Mineral Resources. Journal of Sustainable Mining.
5. Nguyen Thi Hoai Nga, Jürgen Kretschmann (2013). Adaptation saves Lives! Transferring excellence in occupational safety and health management from German to Southeast Asian mining, Hong Duc Publishing House.
6. Nguyễn Ngọc Khánh, Ngô Thế Bính (2018). Vận dụng nguyên tắc “3T-2H” nhằm thúc đẩy hợp tác giữa nhà trường - doanh nghiệp trong đào tạo nguồn nhân lực cho ngành Khoa học Trái đất - Mỏ và Môi trường. Kỷ yếu Hội thảo khoa học Trái đất - Mỏ - Môi trường bền vững - EME 2018, Nhà xuất bản Khoa học Tự nhiên và Công nghệ, 2018, tr. 55-59.