

ĐÁNH GIÁ TÁC ĐỘNG CỦA CUỘC CÁCH MẠNG CÔNG NGHIỆP LẦN THỨ 4 TỚI NGÀNH CÔNG NGHIỆP DẦU KHÍ

Lê Huyền Trang¹, Lê Việt Trung¹, Đoàn Tiến Quyết¹
Nguyễn Hồng Diệp¹, Phạm Thị Thu Hà²

¹Viện Dầu khí Việt Nam

²Viện Kinh tế và Quản lý, Đại học Bách khoa Hà Nội

Email: tranglh.emc@vpi.pvn.vn

Tóm tắt

Bài báo phân tích tác động của cuộc cách mạng công nghiệp lần thứ 4 tới ngành công nghiệp dầu khí dưới góc độ trực tiếp và gián tiếp. Ngành công nghiệp dầu khí thế giới đứng trước cơ hội ứng dụng tiến bộ, thành tựu khoa học công nghệ của cuộc cách mạng lần thứ 4 để giảm chi phí sản xuất, đa dạng hóa sản phẩm, sản xuất sạch hơn, an toàn và hiệu quả hơn. Tuy nhiên, cuộc cách mạng công nghiệp lần thứ 4 cũng đặt ra yêu cầu ngành công nghiệp dầu khí phải thay đổi cấu trúc, xây dựng và hoạt động của các tài sản, đồng thời đối mặt với xu hướng gia tăng sử dụng nhiên liệu tái tạo.

Từ khóa: Cách mạng công nghiệp lần thứ 4, công nghiệp dầu khí.

1. Mở đầu

Cách mạng công nghiệp là cuộc cách mạng trong lĩnh vực sản xuất dẫn đến sự thay đổi cơ bản các điều kiện kinh tế - xã hội, văn hóa và kỹ thuật. Thế giới đã trải qua 3 cuộc cách mạng công nghiệp, đặc trưng bởi cơ khí hóa và động cơ hơi nước (cách mạng công nghiệp lần thứ 1), động cơ điện (cách mạng công nghiệp lần thứ 2), kỹ thuật máy tính và tự động hóa (cách mạng công nghiệp lần thứ 3).

Cuộc cách mạng công nghiệp lần thứ 1 chuyển đổi từ sản xuất thủ công sang sản xuất cơ giới, thông qua việc sử dụng động cơ hơi nước, nhiên liệu than và máy móc dẫn động bằng cơ khí [1]. Các ngành công nghiệp dệt may và sắt, cùng với sự phát triển của động cơ hơi nước đóng vai trò trung tâm trong cuộc cách mạng công nghiệp lần thứ 1. Hệ thống giao thông, thông tin liên lạc và ngân hàng cũng được cải thiện.

Cuộc cách mạng công nghiệp lần thứ 2 đã phát triển sản xuất trên cơ sở điện - cơ khí và chuyển sang giai đoạn tự động hóa cục bộ trong sản xuất. Thời kỳ này chứng kiến sự phát triển của các ngành công nghiệp thép, hóa chất, điện lực và dầu mỏ... Cuộc cách mạng công nghiệp lần thứ 2 đã phát triển sản xuất hàng loạt theo hướng công nghiệp hóa, cải thiện chất lượng cuộc sống nhờ gia tăng năng suất.

Cuộc cách mạng công nghiệp lần thứ 3 là sự kết hợp của phần mềm thông minh (máy tính để bàn, điện thoại), internet và nguồn năng lượng tái tạo. Công nghệ kỹ thuật số bùng phát thay đổi việc lưu trữ thủ công sang dữ liệu kỹ thuật số. Máy rút tiền tự động (ATM), robot công nghiệp, CGI trong phim ảnh và truyền hình, âm nhạc điện tử, các hệ thống bảng thông báo, trò chơi

video... trở nên thông dụng tại các quốc gia phát triển. Điện toán đám mây cũng trở thành công nghệ lưu trữ và chia sẻ chính thức vào đầu những năm 2010. Cuộc cách mạng công nghiệp lần thứ 3 cho phép hàng triệu người thiết lập thông tin ảo của riêng mình, đồng thời tạo ra đột biến trong công nghệ in ấn - công nghệ in 3D. Cuộc cách mạng công nghiệp lần thứ 3 cũng là sự dịch chuyển xu hướng sử dụng nhiên liệu và đã nâng cao vai trò của năng lượng tái tạo như năng lượng mặt trời, gió, thủy điện, nhiệt, sóng biển và thủy triều...

Cuộc cách mạng công nghiệp lần thứ 3 đã tạo ra bước phát triển sản xuất mạnh mẽ, thu hẹp khoảng cách địa lý, làm thay đổi xu hướng phát triển ngành truyền thông và công nghiệp bán lẻ. Việc mở rộng quy mô của cuộc cách mạng công nghiệp lần thứ 3 cho phép các doanh nghiệp vừa và nhỏ phát triển, các công ty toàn cầu sẽ điều phối và quản lý thương mại trong toàn bộ chuỗi giá trị.

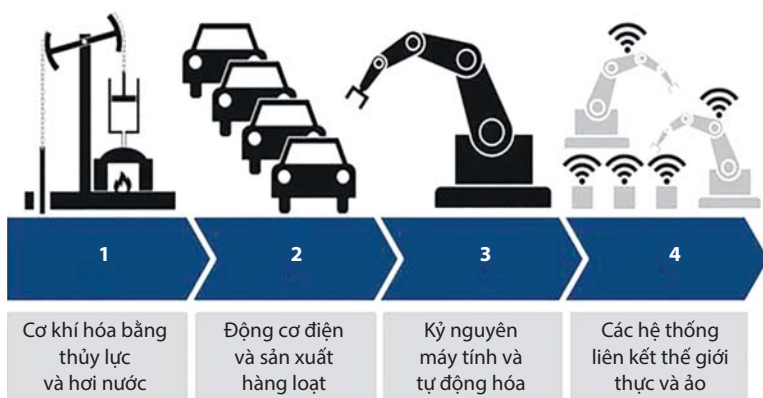
Nhờ các cuộc cách mạng công nghiệp lần thứ 1 - 3 thế giới đã đạt được thành tựu vượt bậc trong việc nâng cao năng suất lao động, phát triển kinh tế công nghiệp, thương mại dịch vụ và gia tăng chất lượng cuộc sống. Bảng 1 thể hiện sự tăng trưởng kinh tế thế giới đối với tác động của 3 cuộc cách mạng công nghiệp.

Cuộc cách mạng công nghiệp lần thứ 4 đang được hình thành trên nền tảng của cuộc cách mạng lần thứ 3 và được khởi xướng từ nước Đức vào năm 2012 với mô hình công xưởng thông minh. Theo GS. Klaus Schwab, Chủ tịch Diễn đàn Kinh tế Thế giới được tổ chức đầu năm 2016 tại Thụy Sĩ, cuộc cách mạng công nghiệp lần thứ 4 bao gồm các công nghệ tự động hóa hiện đại, trao đổi dữ liệu và chế tạo [1].

Bảng 1. Tác động của các cuộc cách mạng công nghiệp lần 1 - 3 đến tăng trưởng kinh tế thế giới

Thời kỳ	Tỷ lệ tăng trưởng trung bình hàng năm		
	Sản xuất (%)	Dân số thế giới (%)	GDP bình quân đầu người (%)
0 - 1700	0,1	0,1	0,0
1700 - 2012	1,6	0,8	0,8
Cách mạng công nghiệp lần thứ 1 (1700 - 1820)	0,5	0,4	0,1
Cách mạng công nghiệp lần thứ 2 (1820 - 1913)	1,5	0,6	0,9
Cách mạng công nghiệp lần thứ 3 (1913 - 2012)	3,0	1,4	1,6

Nguồn: Thomas Piketty, 2014 [2]



Hình 1. Đặc trưng của các cuộc cách mạng công nghiệp lần thứ 1 - 4

Bản chất của cách mạng công nghiệp lần thứ 4 là dựa trên nền tảng công nghệ số và tích hợp tất cả các công nghệ thông minh để tối ưu hóa quy trình, phương thức sản xuất. Những công nghệ đang và sẽ có tác động lớn nhất là công nghệ in 3D, công nghệ sinh học, công nghệ vật liệu mới, công nghệ tự động hóa và người máy (trí tuệ nhân tạo). Cuộc cách mạng công nghiệp lần thứ 4 sẽ được đặc trưng bởi hệ thống sản xuất thực - ảo và việc loại bỏ ranh giới giữa các lĩnh vực kỹ thuật số, công nghiệp và sinh học.

2. Đặc điểm của cuộc cách mạng công nghiệp lần thứ 4

2.1. Công nghệ kỹ thuật số

Hệ thống sản xuất thực - ảo (Cyber-Physical Systems - CPS) lần đầu tiên được giới thiệu vào năm 2006 bởi James Truchard. Trong đó, các "sản phẩm thông minh" được gắn cảm biến để báo cho máy móc biết chúng cần được xử lý như thế nào, các quy trình sẽ có quyền tự trị trong một hệ thống module phân cấp. Các thiết bị nhúng thông minh làm việc thông qua mạng không dây hoặc thông qua "đám mây". Công ty Bombsheller (có trụ sở tại Seattle, Washington, Mỹ) do Pablos Holman, một lập trình viên sáng lập, là nhà máy sản xuất tất bô theo đơn đặt hàng lập trình hoàn toàn đầu tiên trên thế giới. Mẫu mã được nhà thiết kế đưa lên mạng bán trực tuyến trong vòng 1 giờ và hàng được phân phối trong vòng 1 ngày. Hệ thống có thể đáp ứng yêu cầu đặt hàng riêng từ vải chất lượng mua ở Ý, may ở Seattle và giao trong vòng 1 ngày với mức giá hợp lý. Nếu như cuộc cách mạng lần thứ 3 là cuộc cách mạng sản xuất hàng loạt một cách tự động

thì cuộc cách mạng lần thứ 4 sẽ là thời đại sản xuất hàng loạt sản phẩm đơn chiếc theo nhu cầu của khách hàng.

Động lực chính của cuộc cách mạng công nghiệp lần thứ 4 là sự thay đổi trong kỳ vọng của người dùng (sản phẩm theo yêu cầu và giao hàng theo thời gian internet), cùng với sự hội tụ của các công nghệ mới như "Internet kết nối vạn vật" (Internet of Things - IoT), robot cộng tác (cùng làm với người), in ấn 3D và điện toán đám mây, cùng sự xuất hiện các mô hình kinh doanh mới.

Các công ty Đức đang đẩy mạnh đầu tư cho công nghệ để đón đầu cuộc cách mạng công nghiệp mới. Khảo sát của Strategy và PwC với 235 công ty công nghiệp có trụ sở tại Đức vào tháng 10/2014 cho thấy công nghệ của cuộc cách mạng công nghiệp lần thứ 4 (CN4.0) chiếm hơn 50% số vốn đầu tư hoạch định cho 5 năm tới. Nghĩa là tổng vốn đầu tư cho công nghệ CN4.0 của Đức có thể lên đến 40 tỷ Euro mỗi năm, từ năm 2015 - 2020. Nếu các nước châu Âu khác cũng tiếp bước, tổng vốn đầu tư cho CN4.0 có thể lên đến 140 tỷ Euro mỗi năm [3].

2.2. Tài chính ngân hàng

Công nghệ số hóa sẽ ảnh hưởng sâu rộng tới nhiều lĩnh vực khác nhau của cuộc sống hàng ngày và làm giảm vai trò của các trung gian kinh tế. Trong ngành tài chính, dấu ấn của cuộc cách mạng công nghiệp lần thứ 4 là sự xuất hiện của tiền điện tử Bitcoin và công nghệ Blockchain. Bitcoin là loại tiền tệ của internet, được sáng tạo bởi một nhóm người Nhật Bản được gọi là Satoshi Nakamoto. Khác biệt của Bitcoin là được tạo ra từ một mạng lưới kết nối các máy tính khắp thế giới, hoạt động dựa vào những thuật toán mật mã cao cấp dưới nền tảng Blockchain. Blockchain là một chuỗi liên kết các blocks (khối), mỗi block có nhiệm vụ lưu giữ những giao dịch (transaction) gần nhất, tương tự vai trò một quyển sổ cái, sổ kế toán công cộng khổng lồ ghi lại tất cả giao dịch. Khi thông tin về transaction được ghi lại thì sẽ không thể thay đổi hay xóa đi. Sự nổi lên của các nền tảng công nghệ tài chính như cryptocurrency (tiền điện tử) Bitcoin và công

nghe Blockchain đã định hình lại thế giới tài chính, giảm chi phí giao dịch giữa người vay và cho vay. Theo một nghiên cứu của Roscongress Foundation, giá trị vốn hóa thị trường của Paypal, giao dịch trên NASDAQ là hơn 44 tỷ USD, cao hơn gấp 2 lần giá trị của ngân hàng đầu tư toàn cầu hàng đầu theo mô hình truyền thống, Deutsche Bank, định giá khoảng 21 tỷ USD (2016) [4].

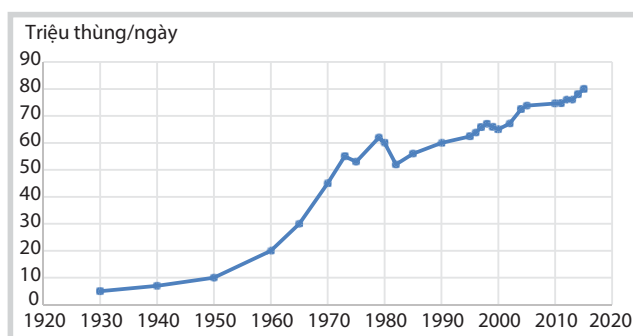
2.3. Sinh học

Những đổi mới trong lĩnh vực sinh học nói chung và di truyền nói riêng sẽ là bước tiến mới qua cuộc cách mạng công nghiệp lần thứ 4. Những năm gần đây, loài người đã và đang thành công trong việc giảm chi phí và dễ dàng hơn trong việc giải trình bộ gen và mới đây là việc kích hoạt hay chỉnh sửa gen. Hiện nay, một gen có thể được giải mã trong vài giờ với chi phí không tới 1.000USD. Với sức mạnh của máy tính, các nhà khoa học không phải dùng phương pháp thử, sai và thử lại; thay vào đó họ thử nghiệm cách thức mà các biến dị gen gây ra những bệnh lý đặc thù. Sinh học tổng hợp là bước tiếp theo, giúp con người tùy biến cơ thể bằng cách sửa lại DNA. Những tiến bộ này sẽ không chỉ tác động sâu và tức thì về y học mà còn về nông nghiệp và sản xuất nhiên liệu sinh học.

Trong cuộc cách mạng công nghiệp lần thứ 4, tiến bộ công nghệ có ứng dụng rộng rãi trên một loạt các ngành công nghiệp, sẽ nối tiếp 3 cuộc cách mạng công nghiệp trước, thúc đẩy kỷ nguyên tiếp theo tăng trưởng năng suất lao động, đồng thời dẫn đến sự đổi mới đột phá trên cơ sở cạnh tranh. Ngoài việc mở ra triển vọng tăng trưởng rất lớn cho nền kinh tế thế giới, cuộc cách mạng công nghiệp lần thứ 4 cũng mang lại những thách thức chưa từng có. Phát triển công nghệ và phương pháp sản xuất mới phá vỡ trật tự kinh tế hiện có, các công ty buộc phải điều chỉnh theo nhu cầu thay đổi của người tiêu dùng. Bên cạnh đó, cùng với sự phát triển của nền kinh tế, các hệ thống thông minh mới thay thế lực lượng lao động có thể làm tăng tỷ lệ thất nghiệp. Các nhà phân tích dự báo rằng sản xuất tự động thông minh của Đức có thể dẫn đến giảm 610.000 việc làm trong trung hạn. Xu hướng này sẽ tăng theo thời gian, ảnh hưởng của nó sẽ vượt ra ngoài lĩnh vực cụ thể trong một quốc gia nhất định để tiếp cận toàn bộ nền kinh tế vĩ mô.

3. Nhận định về tác động của cuộc cách mạng công nghiệp lần thứ 4 tới ngành dầu khí

Trong cuộc cách mạng công nghiệp lần 1, than đá là nguồn nguyên liệu thống trị. Dầu được sử dụng chủ yếu là dầu cá voi hơn là dầu khí. Dầu cá voi được sử dụng nhiều



(Nguồn: EIA, 2016)

Hình 2. Sản lượng sản xuất dầu thô toàn cầu giai đoạn 1930 - 2015

trong công nghiệp dệt may, tạo sáp nến và đèn dầu. Tới cuộc cách mạng công nghiệp lần thứ 2, cùng với tiến bộ công nghệ lọc dầu, dầu khí đã trở thành nguồn nguyên liệu không thể thiếu do tạo ra các sản phẩm sạch hơn và rẻ hơn so với dầu cá voi. Đến năm 1950, dầu chính thức thay thế than trở thành nhiên liệu hàng đầu trên thế giới, gần 90 năm sau khi dòng dầu thương mại đầu tiên được khai thác. Trong suốt thế kỷ 20, sản xuất dầu khí tăng trưởng theo cấp số nhân.

Hình 2 cho thấy sản xuất dầu thô toàn cầu trong khoảng thời gian 1930 - 2015. Năm 1930, sản xuất dầu thô chỉ đạt khoảng 5 triệu thùng/ngày, tăng gấp đôi vào năm 1950 (10 triệu thùng/ngày). Tăng trưởng sản xuất trong giai đoạn 1950 - 1980 đạt 166%/năm (từ mức 10 triệu thùng/ngày năm 1950 lên tới 60 triệu thùng/ngày năm 1980). Đến năm 2015, sản lượng dầu thô toàn cầu đạt trung bình 80 triệu thùng/ngày.

Cuộc cách mạng công nghiệp lần thứ 4 ảnh hưởng đến ngành dầu khí ở các góc độ khác nhau. Tiếp nối xu hướng dịch chuyển sử dụng nhiên liệu tái tạo trong cuộc cách mạng công nghiệp lần thứ 3, cuộc cách mạng công nghiệp lần thứ 4 là sự phát triển của các nguồn năng lượng thay thế dầu khí. Bên cạnh đó, theo hướng tích cực, cuộc cách mạng công nghiệp lần thứ 4 sẽ hỗ trợ cho ngành công nghiệp dầu khí: công nghệ mới làm cho nguồn năng lượng dầu mỏ sạch hơn và hiệu quả hơn. Cuộc cách mạng công nghiệp lần thứ 4 sẽ tác động đến ngành dầu khí theo hai hướng trực tiếp và gián tiếp.

3.1. Tác động trực tiếp

3.1.1. Đối với lĩnh vực tìm kiếm, thăm dò, khai thác dầu khí

Xu thế công nghệ đối với các hoạt động tìm kiếm thăm dò, khai thác và chế biến dầu khí sẽ thay đổi nhiều dưới cuộc cách mạng công nghiệp lần thứ 4.

- Khảo sát địa vật lý

Các phương pháp mới phi truyền thống như phương

pháp điện ngoài biển, trọng lực, từ chính xác cao, các phương pháp từ vệ tinh, ứng dụng laser là những công nghệ mới đang được nghiên cứu phát triển và sẽ được áp dụng. Trong minh giải địa vật lý, xu thế chuyển từ minh giải trong không gian 2 chiều (2D) sang minh giải trong không gian 3 chiều (3D) và 4 thành phần (4C), làm việc trực tiếp với tài liệu điểm sâu chung (CDP), minh giải các dấu hiệu trực tiếp của dầu khí (DHI), khai thác thông tin động lực học khác là những công nghệ mới. Những hệ thống đo đạc, xử lý và minh giải này trong tương lai có thể kết nối với nhau chặt chẽ hơn, cho phép xử lý, minh giải trong thời gian thực cùng với thu thập tín hiệu trong khi đo đạc.

- Khai thác dầu khí

Các công ty dầu khí lớn đã áp dụng sự phát triển của công nghệ và phương pháp mới. Một số xu hướng công nghệ là hệ thống xử lý dưới biển, giếng công nghệ thông minh, công nghệ quản lý thời gian xử lý, phân tích và sản xuất thực. Công nghệ xử lý dưới biển sâu đã được các công ty dầu khí lớn sử dụng để tiếp cận các khu vực sâu hoặc trong các điều kiện môi trường khắc nghiệt. Những lợi thế của việc đưa các thiết bị xử lý đáy biển là để tối đa hóa và gia tăng hệ số thu hồi dầu, kéo dài tuổi thọ trong lĩnh vực này; giảm số lượng mỏ sản xuất cũng như các nhà máy xử lý trên bờ.

Theo khảo sát của các chuyên gia, chi phí kỹ thuật cho khai thác giếng nước sâu chiếm khoảng 40% chi phí tổng thể của dự án, do vậy để giảm đầu tư các công nghệ đã được nghiên cứu trong việc nâng cao hiệu quả tìm kiếm, khai thác trong các công trình dưới biển. Bên cạnh việc tối ưu hóa quy trình, các công nghệ tiên tiến như hệ thống hoàn thiện giếng thông minh cho phép khai thác dầu khí từ nhiều vỉa chứa từ một giếng khoan, giúp giảm chi phí đầu tư thăm dò khai thác tại một diện tích/khu vực có nhiều tầng chứa hoặc nhiều tầng khai thác.

Từ góc độ công nghệ thông tin, sự phát triển của cơ sở dữ liệu lớn, được gọi là "big data", đã cho phép các ngành công nghiệp của các phân khúc khác nhau theo dõi thời gian thực và kiểm soát hoạt động lẫn nhau. Trong ngành công nghiệp dầu khí, đã có một số sáng kiến nhằm theo dõi thời gian thực và điều khiển thiết bị và hệ thống. Dự báo làn sóng công nghệ này sẽ nhanh chóng lan rộng trong ngành công nghiệp dầu khí, hỗ trợ quản lý thời gian thực của các lĩnh vực dầu khí ngoài khơi, cho phép quản lý sản xuất tốt hơn và đem lại hiệu quả kinh tế cao hơn. Các "vùng khai thác dầu kỹ thuật số" (digital oil field - DOF) là một xu hướng trong ngành công nghiệp và có thể tối đa

hóa lợi nhuận kinh tế. Phần mềm DOF được sử dụng như một phần mềm quản lý các vùng khai thác dầu khí thông qua hệ thống máy tính [5].

Ngoài ra, công nghệ nano trong lĩnh vực thăm dò khai thác cũng mang lại nhiều thành tựu trong lĩnh vực thăm dò khai thác. Công nghệ cảm biến nano, với các nano quang học có thể xác định được tốc độ dòng chảy của dầu và các sóng siêu âm trong giếng dầu chính xác. Ứng dụng công nghệ này sẽ cho những kết quả đo đạc chính xác, tin cậy, tiết kiệm thời gian và chi phí, tăng hiệu suất, tạo ra một bước cải tiến lớn trong thăm dò dầu khí.

3.1.2. Đối với lĩnh vực lọc hóa dầu

Những năm gần đây, việc cải tiến công nghệ điều khiển có sự tiến bộ với hệ thống điều khiển dự báo dựa trên mô hình điều khiển đa biến tạo khả năng điều khiển trong một chương trình điều khiển thống nhất. Thiết bị điều khiển có thể tự dự báo, tự điều khiển, xử lý các trường hợp rối loạn chứ không chỉ có chức năng thông báo khi đã xảy ra. Mô hình điều khiển đa biến đánh dấu sự tiến bộ trong công nghệ tự động hóa của nhà máy lọc - hóa dầu. Cùng với tiến bộ trong thiết bị điều khiển, hệ thống truyền tín hiệu bằng cáp quang cũng được phổ biến sử dụng đồng thời với các thiết bị đo lường hiện đại online được ứng dụng: thiết bị đo NIR-analyser, chương trình LP (Liner Programme).

Hiện nay, phần lớn các nhà máy lọc dầu trên thế giới đều sử dụng phần mềm LP. Đây là một giải pháp phần mềm dựa trên kỹ thuật lập trình tuyến tính nhằm tối ưu hóa lựa chọn sản xuất từ việc lựa chọn đầu thô có sẵn, lập kế hoạch sản xuất và cơ cấu sản phẩm cũng như tối đa margin. Nhờ phần mềm tự động này mà các tính toán phức tạp trong sản xuất của nhà máy lọc dầu có thể được thực hiện, với dữ liệu đầu vào đơn giản là giá dầu thô và giá sản phẩm sản xuất. LP được áp dụng trong một nhà máy lọc dầu để thực hiện: lập kế hoạch sản xuất với những đầu vào khác nhau, xác định hoạt động trong tương lai trên cơ sở tài sản hiện tại; so sánh hiệu suất trong quá khứ và phân bổ sản phẩm, song song với việc cải tiến mô hình để hoạt động hiệu quả; tìm kiếm phương thức hoạt động mới mang lại hiệu quả cao hơn (thử nghiệm phối trộn đầu thô, đa dạng sản phẩm, kích bản giá khác nhau...); phát triển dự án, đánh giá hiệu quả của đơn vị sản xuất mới.

Công nghệ quản lý bảo trì Predictive Maintenance đã được áp dụng tại một số nhà máy lọc dầu trên thế giới. Các turbine gió được trang bị cảm biến có thể gửi dữ liệu về hoạt động thông qua phần mềm M2M để các kỹ sư

kiểm soát tình hình. Công nghệ này phân tích dữ liệu, từ đó đề xuất các biện pháp bảo trì, với trọng tâm đặt trên các nguy cơ gây ra gián đoạn ngoài kế hoạch. Predictive Maintenance có độ tin cậy cao, từ 64 - 94%. Nhờ áp dụng công nghệ này, Nhà máy Lọc dầu Takreer ở Abu Dhabi đã cải thiện thời gian chết không có kế hoạch, giảm 3 - 5%. Ngoài ra, với việc quản lý dự báo tài sản, hàng tồn kho của nhà máy lọc dầu này cũng giảm 10 - 20% [6].

3.1.3. Đối với lĩnh vực dịch vụ logistics

Theo dự báo của Cisco, hệ thống IoT toàn cầu sẽ tạo ra giá trị hơn 14 nghìn tỷ USD vào năm 2022 [5]. Một nửa giá trị đến từ việc gia tăng năng suất lao động, phát triển dịch vụ logistics và giảm các chi phí sản xuất. Đây là những lĩnh vực mà các nhà khai thác dầu khí cần phải cải thiện. Các công ty dầu khí lớn cần phải ứng dụng công nghệ như: IoT, Big Data, điện toán đám mây, in ấn 3D, các loại xe tự lái. Các công ty dầu khí hiện nay cũng đã bắt đầu thay đổi cách cấu trúc, xây dựng và hoạt động của các tài sản, nhưng trong dài hạn mới chỉ là bắt đầu. Các công ty dịch vụ sẽ phải thay đổi không chỉ cách thức kinh doanh, các sản phẩm, dịch vụ, khách hàng, mà cả sự cạnh tranh mà họ phải đối mặt.

Đối với hoạt động phân phối sản phẩm dầu khí (xăng, dầu), cuộc cách mạng công nghiệp lần thứ 4 bùng nổ được dự báo sẽ rút ngắn kênh phân phối hàng hóa, do các quyết định xử lý được thực hiện trực tiếp thông qua hệ thống. Do vậy, các doanh nghiệp dầu khí cần tạo ra chuỗi giá trị công nghiệp linh hoạt và sáng tạo trong các hoạt động phân phối và thương mại các sản phẩm dầu khí ở hạ nguồn. Công ty INPEX tại Nhật Bản hiện đang sử dụng phần mềm Experion Supervisory Control and Data Acquisition (SCADA) trong phân phối LPG. SCADA được sử dụng để tích hợp và quản lý các dữ liệu đến từ hơn 160 trạm giám sát và kiểm soát cùng một mạng lưới phân phối khí hơn 1.400km trải dài 9 quận và cũng quản lý việc cung cấp khí đốt cho gia đình và các doanh nghiệp trong các khu vực của Tokyo. Ngoài việc quản lý lượng khí xuất, nhập bằng con chip một cách chính xác, hệ thống sẽ tự động tính toán mức độ sử dụng của từng gia đình, ngày cần thay bình khí của từng hộ, ra quyết định vận chuyển tiết kiệm và hiệu quả nhất [7].

Sản phẩm dầu truyền thống sẽ ngày càng mất đi vị trí quan trọng do sự xuất hiện của các nhiên liệu mới (nhiên liệu sinh học, robot thông minh, quản lý qua Internet làm giảm nhu cầu xăng dầu cho vận tải...). Xu hướng nhu cầu giảm các sản phẩm từ dầu như xăng dầu sẽ tác động đến các doanh nghiệp dầu khí, khiến họ cần xem xét thay đổi xu hướng đầu tư sản phẩm. Những năm tiếp theo được

đánh giá là kỷ nguyên của nhiên liệu sinh học. Người dùng có thể tự lựa chọn tiêu chuẩn chất lượng cho sản phẩm mình sử dụng.

3.2. Tác động gián tiếp

3.2.1. Nguồn lực

Khi cuộc cách mạng công nghiệp lần thứ 4 diễn ra, robot, tự động hóa, điều khiển học... phát triển dẫn tới lao động phổ thông giảm sút, tuy nhiên nhu cầu đối với nguồn nhân lực có trình độ chuyên môn cao sẽ gia tăng. Do vậy, đầu tư nghiên cứu khoa học công nghệ và đào tạo cần được coi trọng. Đặc biệt với đặc điểm ngành công nghiệp dầu khí là ngành công nghiệp nặng, nhiều rủi ro, đòi hỏi vốn đầu tư lớn, công nghệ kỹ thuật cao và mang tính quốc tế nên việc đầu tư nghiên cứu khoa học công nghệ ứng dụng trong lĩnh vực dầu khí và đào tạo nhân lực phục vụ cho thời kỳ cách mạng công nghiệp lần thứ 4 là một thách thức không nhỏ.

3.2.2. Chuyển dịch cơ cấu chính trị - xã hội

Mọi cuộc cách mạng công nghiệp xảy ra đều có tác động sâu sắc tới cơ cấu chính trị - xã hội của mỗi quốc gia và thế giới. Nguy cơ gia tăng xung đột khu vực, an ninh toàn cầu bị đe dọa, luồng di cư, khủng bố mạng... đều có thể tác động đến ngành công nghiệp và thị trường dầu khí.

3.3. Tác động của cuộc cách mạng công nghiệp lần thứ 4 tới ngành công nghiệp dầu khí Việt Nam

Cũng giống như ngành công nghiệp dầu khí thế giới, ngành công nghiệp dầu khí Việt Nam đang đứng trước những cơ hội và thách thức lớn trước cuộc cách mạng công nghiệp lần thứ 4.

Theo Chiến lược phát triển ngành Dầu khí Việt Nam, công tác tìm kiếm thăm dò và khai thác dầu khí sẽ được mở rộng ra vùng nước sâu, xa bờ nên công nghệ giàn bán chìm và tàu khoan sẽ được sử dụng tại thềm lục địa Việt Nam, để khoan các giếng ở mức nước từ 200 - 500m và trên 500m. Các thiết bị trên giàn/tàu khoan hay giữa các giàn và hệ thống các tàu dịch vụ có thể sẽ được kết nối theo giao thức của IoT và được điều khiển, vận hành theo cách thức hoàn toàn mới.

Theo nghiên cứu của Viện Dầu khí Việt Nam (VPI) về ứng dụng công nghệ nano trong bơm ép chất hoạt động bề mặt, các hạt có kích thước nano có khả năng bền với nhiệt độ, độ muối, có tính thấm ướt và làm giảm sức căng bề mặt, vì vậy với chủng loại và kích thước phù hợp sẽ có khả năng gia tăng hệ số thu hồi dầu khi sử dụng trong

bơm ép nước, CO₂, polymer... Các hạt nano có khả năng liên kết với các chất hoạt động bề mặt đặc biệt hiệu quả với chất hoạt động bề mặt anion bằng các liên kết hydro và liên kết cộng hóa trị làm gia tăng khả năng chịu nhiệt, cải thiện độ nhớt của chất hoạt động bề mặt, hoàn toàn có thể áp dụng để nâng cao hiệu suất thu hồi dầu vỉa cát kết Miocene mỏ Bạch Hổ [8].

Hiện nay, hoạt động phân phối sản phẩm xăng dầu ở Việt Nam vẫn dựa trên mô hình truyền thống (kênh phân phối dài thông qua nhiều trung gian phân phối), nhưng cần chuẩn bị cho sự thay đổi trong tương lai bằng cách tiếp cận công nghệ số toàn cầu.

Trong bối cảnh cuộc cách mạng công nghiệp lần thứ 4 đang diễn ra trên toàn cầu, ngành công nghiệp dầu khí Việt Nam cần có chiến lược đón đầu công nghệ để rút ngắn khoảng cách với các quốc gia khác và có sự chuẩn bị kỹ càng: hợp tác quốc tế mạnh mẽ trong nghiên cứu phát triển và chuyển giao công nghệ; triển khai ứng dụng các công nghệ mới; đào tạo nguồn nhân lực chất lượng cao.

4. Kết luận

Các cuộc cách mạng công nghiệp trước đây đã tạo ra sự nhảy vọt về năng suất lao động và nâng cao chất lượng cuộc sống. Ngành công nghiệp dầu khí đang chịu ảnh hưởng từ cuộc cách mạng công nghiệp lần thứ 4, cần đẩy mạnh nghiên cứu khoa học để ứng dụng công nghệ mới vào sản xuất cũng như hoạt động thương mại; đồng thời đào tạo nguồn nhân lực kỹ thuật cao để theo kịp với tiến trình công nghiệp hóa.

Tài liệu tham khảo

1. Thao Lâm. Nhận diện cuộc cách mạng công nghiệp thứ 4. www.dantri.com.vn. 7/12/2016.

2. <http://piketty.pse.ens.fr>.

3. Mạng Thông tin Khoa học và Công nghệ Thành phố Hồ Chí Minh. <http://www.cesti.gov.vn>.

4. Anton Kobayakov. *Challenges of the 21st century: How the fourth industrial revolution is changing the world*. Roscongress news. 2016.

5. Gareth W Davies. *Big changes are coming: it's the oil and gas industry's turn to embrace the 4th industrial revolution*. 2016.

6. Andrew C. Inkpen, Michael H. Moffett. *The global oil & gas industry: Management, strategy & finance*. PennWell Books. 2011.

7. <https://www.honeywellprocess.com>.

8. Nguyễn Quỳnh Anh. *Nghiên cứu ứng dụng công nghệ Nano trong bơm ép chất hoạt động bề mặt để nâng cao hiệu suất thu hồi dầu vỉa cát kết Mioxen Bạch Hổ*. Viện Dầu khí Việt Nam. 2015.

9. Bobby Gafur Umar. *Challenges of the 4th industrial revolution*. 2016.

10. Daniel Oberhaus. *This is what the fourth industrial revolution looks like*. 2015.

11. Leandro Basilio. *How the fourth industrial revolution can affect the oil & gas Industry?*. 2016.

12. Sogeti. *The fourth industrial revolution*. 2014.

13. Tập đoàn Dầu khí Việt Nam. *Chiến lược tăng tốc đến năm 2015 và định hướng đến năm 2025*.

14. Tập đoàn Dầu khí Việt Nam. *Chiến lược khoa học công nghệ giai đoạn 2016 - 2025, tầm nhìn đến năm 2035*.

Impact of the 4th Industrial Revolution on the oil and gas industry

Le Huyen Trang¹, Le Viet Trung¹, Doan Tien Quyet¹

Nguyen Hong Diep¹, Pham Thi Thu Ha²

¹Vietnam Petroleum Institute

²School of Economics and Management, Hanoi University of Science and Technology

Email: tranglh.emc@vpi.pvn.vn

Summary

The paper analyses the impact of the 4th Industrial Revolution on the oil and gas industry both from a direct and indirect perspective. The world's oil and gas industry is having the opportunity to apply the scientific and technological advances and achievements of the 4th Industrial Revolution to reduce production costs, diversify products, and implement cleaner, safer and more effective production. However, the 4th Industrial Revolution also requires the oil and gas industry to change the structure, construction and operation of its assets, as well as to face with the rising propensity to use renewable fuels.

Key words: 4th Industrial Revolution, oil and gas industry.