

Cách mạng công nghiệp lần thứ tư

VÀ NHỮNG VẤN ĐỀ ĐẶT RA CHO KH&CN VIỆT NAM

Phạm Quang Trí, Hoàng Xuân Long

Viện Chiến lược và Chính sách KH&CN
Bộ KH&CN

Thời gian gần đây, khái niệm “cách mạng công nghiệp lần thứ tư - CMCN4” (The Fourth Industrial Revolution) được các nhà lãnh đạo, học giả... trên toàn thế giới đặc biệt quan tâm. Cuộc cách mạng này được dự báo là sẽ tạo ra sự thay đổi chưa từng có từ trước đến nay. Là một nước “đi sau”, khoa học và công nghệ (KH&CN) Việt Nam cần nắm bắt cơ hội gì do CMCN4 mang lại để phát triển đúng hướng và hiệu quả? Dưới đây là ý kiến của các tác giả về vấn đề này.

Sự xuất hiện của CMCN4

Khái niệm CMCN4 ra đời trong thời gian gần đây, khi các học giả muốn thu hút quan tâm của xã hội và cảnh báo giới chức về các biện pháp và chính sách ứng xử đối với sự phát triển dựa trên KH&CN mang tính cách mạng trong mọi lĩnh vực. Việc xếp thứ tự “thứ 4” nhằm thể hiện mối liên hệ biện chứng giữa cuộc CMCN hiện tại với các cuộc CMCN trước đây. Một cách sơ lược, *cuộc CMCN đầu tiên* xuất hiện với việc sử dụng năng lượng hơi nước để chạy các cỗ máy. *Cuộc CMCN lần thứ hai* là sự thay thế động cơ nước và hơi nước bằng những cỗ máy chạy bằng điện năng, và *cuộc CMCN lần thứ ba* dựa trên sự phát triển của công nghệ thông tin và tự động hóa. Cuộc CMCN4 hiện nay được mô tả là sự mở rộng của cuộc CMCN lần thứ ba khi phát triển hợp nhất cả phần cứng, phần mềm, kết nối mạng lưới thông tin rộng lớn... dựa trên nền tảng công nghệ số.

Trước khi khái niệm CMCN4 được đề cập rộng khắp và mạnh mẽ như hiện nay, chúng ta cũng đã bàn luận khá nhiều về các khái niệm tương tự như “công nghiệp 4.0” (Industry 4.0), hay “công nghiệp hóa, hiện đại hóa” (industrialization, modernization).

Khái niệm “công nghiệp 4.0” ra đời khoảng năm 2011, là một nội dung



trong “chiến lược hiện đại hóa đến năm 2020” của Chính phủ Đức. Như vậy, “Industry 4.0” thực chất là một chính sách của Chính phủ Đức đưa ra cho nền sản xuất nước này. Chính sách này hướng tới duy trì và nâng cao năng lực cạnh tranh của doanh nghiệp Đức trên thế giới. Nội dung cơ bản của chính sách này chính là xây dựng những “công xưởng thông minh” hoạt động với hiệu suất cao.

Khái niệm “công nghiệp hóa”, theo Đào Minh Hồng, xuất hiện sau Chiến tranh thế giới lần thứ nhất, dùng chỉ thay thế cho khái niệm CMCN. Công nghiệp hóa là quá trình chuyển đổi cơ bản, toàn diện các hoạt động sản xuất kinh doanh, quản lý kinh tế, quản lý xã

hội từ lao động thủ công sang lao động theo hình thức công nghiệp nhằm tạo ra năng suất lao động cao hơn. Theo khái niệm truyền thống, công nghiệp hóa là quá trình cải biến kỹ thuật nền kinh tế lạc hậu sang nền kinh tế sản xuất sử dụng máy móc, cơ khí hóa. Theo định nghĩa của Liên hợp quốc, công nghiệp hóa là quá trình phát triển kinh tế trong đó một bộ phận nguồn lực quốc gia ngày càng lớn được huy động để xây dựng cơ cấu kinh tế nhiều ngành với công nghệ hiện đại nhằm chế tạo ra tư liệu sản xuất, hàng tiêu dùng có khả năng đảm bảo một nhịp độ tăng trưởng cao trong toàn bộ nền kinh tế và đảm bảo lợi ích toàn xã hội. Theo quan điểm của Việt Nam (Đại hội Đảng toàn quốc



Với CMCN4, tất cả các khâu sản xuất, quản lý, quản trị... đều được kết nối và tích hợp thông qua mạng Internet

lần thứ VIII), công nghiệp hóa, hiện đại hóa là một quá trình chuyển đổi căn bản, toàn diện các hoạt động sản xuất, kinh doanh, dịch vụ và quản lý kinh tế - xã hội từ sử dụng lao động thủ công là chính sang sử dụng phổ biến sức lao động kết hợp cùng với công nghệ, phương tiện và phương pháp tiên tiến, hiện đại dựa trên sự phát triển của công nghệ và tiến bộ KH&CN tạo ra năng suất lao động cao.

Như vậy, qua những trình bày ở trên về sự ra đời của khái niệm CMCN4 và mối quan hệ biện chứng giữa khái niệm này với những khái niệm liên quan cho thấy, nhận thức về CMCN4 là khá rõ ràng và mang tính quá trình qua nhiều năm. Việc bắt kịp “chuyến tàu CMCN4” phải dựa trên những điều kiện nhất định về nhận thức, hạ tầng công nghiệp, phát triển nhân lực, khả năng tích lũy và đầu tư của nền kinh tế, và quan trọng nhất là định hướng phát triển và ưu tiên đúng đắn. Bản chất của cuộc CMCN4 là khai thác tối ưu các nguồn lực trong sự tương tác, hỗ trợ lẫn nhau, thúc đẩy nhau cùng phát triển, và do vậy tốc độ đổi mới sẽ tăng lên theo cấp số nhân. Xét trên ý nghĩa này, CMCN4 cho thấy các xu thế:

- Thay thế: kiểm tìm và áp dụng những nguyên liệu rẻ hơn, hiệu suất cao hơn, ít rủi ro hơn so với nguyên liệu ban đầu, thay thế những vật liệu tốn kém, cồng kềnh và khan hiếm.

- Tối ưu hóa: ứng dụng phần mềm vào các thiết bị công nghiệp truyền thống hay các thiết bị nặng nhằm cải thiện cách thức sản xuất và sử dụng tài nguyên khan hiếm.

- Áo hóa: tích hợp các thói quen đơn lẻ vào trong một sản phẩm nhỏ gọn, di động và tiện lợi như tích hợp đồng hồ, máy ảnh, máy nghe nhạc... vào điện thoại di động.

- Tuần hoàn: tìm ra giá trị của sản phẩm sau lần sử dụng đầu tiên và nâng cấp tính năng bằng các công nghệ nhúng.

- Giảm lãng phí: sử dụng hiệu quả hơn nhờ tái thiết kế các sản phẩm, dịch vụ một cách thông minh và tiết kiệm, tái chế và tái sử dụng.

Xét về phạm vi, mức độ và tính

phức tạp, sự thay đổi do CMCN4 mang lại không giống với bất kỳ điều gì mà con người đã từng trải qua. Tốc độ của những đột phá này là chưa hề có tiền lệ, theo cấp số nhân, đang làm biến đổi mọi nền công nghiệp ở mọi quốc gia. Bề rộng và chiều sâu của những thay đổi này tạo nên sự biến đổi của toàn bộ các hệ thống sản xuất, quản lý và quản trị, nó diễn ra mạnh mẽ hơn các cuộc CMCN lần trước.

Với bản chất như vậy, CMCN4 được coi là cuộc cách mạng tác động rộng khắp, xuyên biên giới tới mọi thành phần trong xã hội, từ giới khoa học, người tiêu dùng, nhà sản xuất, nhà quản lý, nhà chính trị... và thay đổi căn bản các thể lực quốc tế. Đặc biệt, trong lĩnh vực quốc phòng, an ninh, sự phát triển về công nghệ có thể giúp tăng cường hay rút ngắn khoảng cách chênh lệch về tiềm lực của các quốc gia khác nhau. Lịch sử đã chứng minh sự phát triển của cách mạng khoa học kỹ thuật đã làm thay đổi những lý thuyết chiến tranh, và đối với hiện tại, nguyên lý này vẫn còn nguyên giá trị.

Việt Nam trước cơ hội của cuộc CMCN4

Những đặc trưng của Việt Nam trước ảnh hưởng của CMCN4

Đặc trưng thứ nhất: xuất phát điểm hiện nay của Việt Nam là một nền kinh tế đang phát triển, mức độ tích lũy vốn thấp, trình độ lao động còn nhiều hạn chế, cơ cấu hạ tầng công nghiệp ở mức thấp, cơ cấu ngành kinh tế thiên về nông nghiệp. Những đặc trưng này không chỉ thể hiện vị trí xuất phát điểm thấp của Việt Nam, mà còn ngụ ý Việt Nam là nước đi sau. Tuy nhiên, kinh nghiệm cho thấy, nếu lựa chọn khéo léo những vấn đề và nội dung của CMCN4 phù hợp với năng lực và điều kiện của một nước đi sau, cơ hội bứt phá không phải là không có. Lịch sử đã từng chứng kiến những

nước đi sau như Đức, Mỹ đã có những bứt phá ngoạn mục, nắm bắt cơ hội do CMCN2 mang lại để vượt qua nước Anh trong phát triển kinh tế - xã hội. Vì vậy đối với Việt Nam, mặc dù còn nhiều điều kiện khác ràng buộc, song việc đi sau không hẳn đã là bất lợi.

Đặc trưng thứ hai: Việt Nam phát triển trong xu thế hội nhập, có mối quan hệ hợp tác đa phương, song phương với nhiều quốc gia trên thế giới, tạo điều kiện học hỏi và tham gia vào chuỗi toàn cầu. CMCN4 là cuộc CMCN dựa trên khai thác kết hợp hiệu quả các công nghệ số, công nghệ sinh học, vật lý... để tạo nên giá trị sử dụng chưa từng có. Thông qua hợp tác quốc tế, Việt Nam có cơ hội tiếp cận với những thành tựu của các lĩnh vực KH&CN, nếu thẩm thấu thành công thì đây sẽ là nguồn lực tham gia chủ động và tích cực thúc đẩy CMCN4 ngay tại đất nước chúng ta.

Đặc trưng thứ ba: Việt Nam có tiềm lực về con người. Mặc dù chưa có những “cái đầu Nobel”, nhưng trí tuệ Việt Nam qua các thế hệ có vị trí nhất định trong mọi tầng nấc lao động, quản lý, nghiên cứu trên trường quốc tế.

Đặc trưng thứ tư: khả năng đáp ứng một số điều kiện cơ bản đối với xu hướng thay đổi phương thức sản xuất do CMCN4 mang lại. Đó là quy mô kinh tế nhỏ và vừa, chuyển đổi linh hoạt và thích ứng nhanh chóng với thay đổi của thị trường hàng hóa. CMCN4 đã được khẳng định không hẳn là cuộc chơi của các ông lớn mà cơ hội phát triển chia đều cho cả hai phía, bao gồm cả những nước đi sau. Sở dĩ đây cũng là một lợi thế đối với Việt Nam khi tham gia CMCN4 là bởi vì, quy mô nhỏ và linh hoạt thay đổi trước nhu cầu thị trường chính là yêu cầu căn bản, quan trọng của phương thức sản xuất trong CMCN4.

Đặc trưng thứ năm: Việt Nam là

thành viên tham gia nhiều Tổ chức hợp tác tự do thương mại trong khu vực và thế giới, có thể tham gia thị trường hàng hóa liên ngành rộng lớn mà không gặp phải rào cản phi thương mại. Đặc trưng này phần nào liên quan tới đặc trưng mở rộng hợp tác quốc tế như đề cập ở trên, nhưng khác về bản chất bởi thị trường mở không gặp phải hàng rào phi thương mại mang tính hướng nội. Chính từ điều kiện thị trường mở, hàng hóa của Việt Nam dễ dàng hơn trong việc tiếp cận tới người mua/bán, cơ hội tích lũy tư bản và tìm hiểu nhu cầu thị trường.

Những vấn đề đặt ra cho KH&CN Việt Nam

Cuộc CMCN4 vốn dĩ dựa trên nền tảng là trình độ phát triển cao về KH&CN và kinh tế. CMCN4 mở ra cơ hội để chúng ta tiếp cận những hướng KH&CN mới và đặc biệt là hưởng lợi từ ảnh hưởng lan tỏa rộng rãi của việc ứng dụng các thành tựu KH&CN mới. Theo chúng tôi, những vấn đề đặt ra cho KH&CN Việt Nam là:

Thứ nhất, điều chỉnh định hướng phát triển nghiên cứu khoa học phù hợp với bối cảnh CMCN4: kiên trì phát triển một số hướng ưu tiên trong nghiên cứu khoa học phù hợp với CMCN4. CMCN4 đòi hỏi nền tảng vững chắc trong nghiên cứu khoa học các lĩnh vực chuyên sâu như vật liệu nano, năng lượng và tính toán lượng tử, ứng dụng trí tuệ nhân tạo biểu hiện thành những sản phẩm công nghệ hữu ích trong đời sống. Như vậy, nghiên cứu khoa học cơ bản có định hướng cần được quan tâm đầu tư trong xu thế ứng dụng trí tuệ nhân tạo. Bên cạnh đó, tích hợp công nghệ các lĩnh vực sinh học, vật liệu mới, trí tuệ nhân tạo, thông tin để tạo ra các ứng dụng ngoài sức tưởng tượng của con người là một xu thế mà hoạt động nghiên cứu phải đặt ra.

Thứ hai, điều chỉnh hướng phát triển công nghệ cao ưu tiên: kiên trì phát triển một số hướng ưu tiên về công nghệ cao phù hợp với CMCN4 gồm: công nghệ thông tin và truyền thông; công nghệ sinh học; công nghệ vật liệu mới; công nghệ chế tạo máy, tự động hóa; công nghệ môi trường.

- Nghiên cứu bổ sung một số công

nghệ mới nổi trong CMCN4 phù hợp với điều kiện của Việt Nam: KH&CN năng lượng mới, năng lượng nguyên tử; ứng dụng trí tuệ nhân tạo để phát triển các sản phẩm thông minh phục vụ nhu cầu của đời sống sản xuất, kinh tế - xã hội.

- Tập trung ưu tiên phát triển quan hệ gắn kết giữa nghiên cứu khoa học và sản xuất trong một số ngành kinh tế của CMCN4, đặc biệt là: i) Công nghiệp Internet với tác dụng đánh thức tiềm năng phần cứng thông qua khai thác dữ liệu lớn (big data) để phân tích tình huống ra quyết định tối ưu; ii) Ứng dụng công nghệ in 3D vào sản xuất nhằm mang lại hiệu quả về sức bền vật liệu, linh hoạt trong chế tạo và tiết kiệm chi phí lao động, nguyên nhiên liệu do cắt giảm dư thừa...; iii) Tăng tốc độ phát triển sản phẩm (Fast Work) - kết hợp giữa nghiên cứu đổi mới sáng tạo sản phẩm và phương thức tương tác với khách hàng, tận dụng ưu thế và các nguồn lực khác hiệu quả. Lồng ghép thống nhất ba quá trình: (1) điều tra thị trường, (2) kiểm chứng khả năng phát triển và (3) bắt tay thực nghiệm chế tạo.

Thứ ba, điều chỉnh định hướng hội nhập quốc tế về KH&CN phù hợp với bối cảnh mới: ưu tiên phát triển quan hệ hợp tác với các quốc gia công nghiệp lần thứ tư nhằm khai thác các thành quả KH&CN mới (đặc biệt là các công nghệ cao, công nghệ nguồn); đẩy mạnh hơn nữa hợp tác quốc tế trong nghiên cứu - phát triển và chuyển giao công nghệ.

Thứ tư, nghiên cứu ban hành các chính sách nhằm khai thác cơ hội mở ra từ cuộc CMCN4: chính sách khuyến khích, hỗ trợ doanh nghiệp đổi mới công nghệ theo hướng mới nổi của CMCN4, bao gồm: tích hợp công nghệ thông tin; phân tích và quản lý dữ liệu lớn; ứng dụng điện toán đám mây; tối ưu hóa mô hình kinh doanh; xây dựng chuỗi cung ứng thông minh; xây dựng hệ thống hậu cần thông minh; quản lý an ninh mạng.

Để thực hiện được những vấn đề này, có một số biện pháp Nhà nước cần đặc biệt quan tâm như:

- Xây dựng mô hình thuế mới: công nghệ chế tạo tiên tiến trong tương lai sẽ cho phép sản xuất trên khắp các quốc

gia và châu lục. Điều này sẽ tạo ra một nhu cầu mới về các quy định hải quan, thuế giá trị gia tăng mới.

- Xây dựng hệ thống quản lý sở hữu trí tuệ mới: quản lý sở hữu trí tuệ cũng sẽ phải thay đổi để phù hợp với cuộc CMCN4. Những mô hình kinh doanh mới và các mô hình hợp tác mới xuất hiện yêu cầu phải có những giải pháp tốt hơn trong vấn đề sở hữu trí tuệ thời đại số.

- Chủ động nghiên cứu ban hành một số chính sách KH&CN nhằm tham gia góp phần khắc phục những mặt trái của cuộc CMCN4 như vấn đề thất nghiệp, ô nhiễm môi trường, đạo đức xã hội... và những rủi ro gắn liền với công nghệ mới như sự cố hạt nhân... ✍

Tài liệu tham khảo

1. Đào Minh Hồng (2014), *CMCN*; Available from: <http://nghiencuuquocte.org/2014/12/11/cach-mang-cong-nghiep/#sthash.Fegj5OFn.dpuf>.
2. Gia Bảo (2016), *Khai mạc Diễn đàn kinh tế thế giới Davos lần thứ 46*; Available from: <http://www.doisongphapluat.com/tin-the-gioi/khai-mac-dien-dan-kinh-te-the-gioi-davos-lan-thu-46-a129929.html>.
3. Bộ Ngoại giao (2012), *Diễn đàn kinh tế thế giới - WEF* [cited 09/07/2016]; Available from: <http://www.chinhphu.vn/portal/page/portal/chinhphu/NuocCHXHCNVietNam/quanhevoicacthochucquocte?categoryId=100002827&articleId=10050367>.
4. Đàm T (2014), *Định hướng của cuộc CMCN lần 3 đang được hình thành ngày một rõ nét: tập trung vào sản xuất tài nguyên* [cited 16/05/2014]; Available from: <http://vietq.vn/xu-huong-cuoc-cach-mang-cong-nghiep-lan-3-d33595.html>.
5. Bùi L và Nikkei (2016), *Industry 4.0 khác gì với TPS* [cited 28/03/2016]; Available from: <http://tech.vietfuji.com/2016/03/industry-4-0-khac-gi-voi-phuong-thuc-san-xuat-toyota/>.
6. L. Hatheway, *Mastering the Fourth Industrial Revolution*. <http://nghiencuuquocte.org/> [cited 21/01/2016]; Available from: <https://www.project-syndicate.org/commentary/fourth-industrial-revolution-innovation-by-larry-hatheway-2016-01>.
7. Nikkei và Bùi L (2016), *Industry 4.0 - cuộc CMCN lần thứ 4* [cited 21/03/2016]; Available from: <http://tech.vietfuji.com/2016/03/industry-4-0-cuoc-cach-mang-cong-nghiep-lan-thu-4/>.
8. Nikkei và Bùi L (2016), *Industry 4.0 là gì* [cited 24/03/2016]; Available from: <http://tech.vietfuji.com/2016/03/industry-4-0-la-gi/>.
9. Techcrunch và Hải Ly, *Thế giới đang ở giữa cuộc CMCN lần thứ tư* [cited 22/01/2016]; Available from: <http://www.nhandan.com.vn/congnghe/thong-tin-so/item/28592902-the-gioi-dang-o-giua-cuoc-cach-mang-cong-nghiep-lan-thu-tu.html>.