

Phát triển trí tuệ nhân tạo tại Việt Nam: THỰC TRẠNG VÀ GIẢI PHÁP

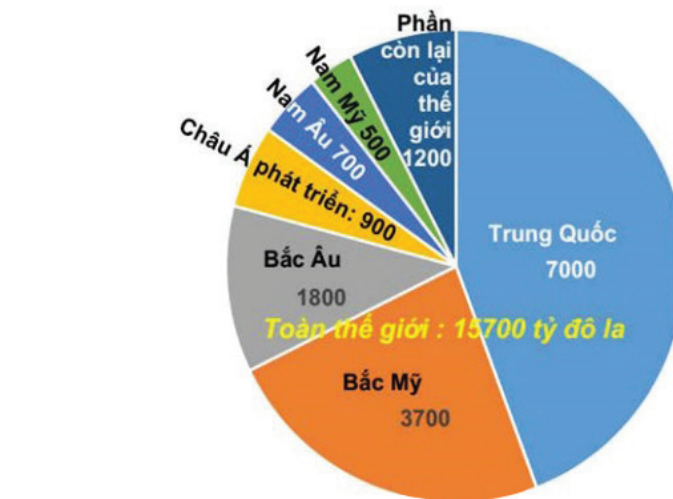
GS.TSKH Hồ Đắc Lộc, PGS.TS Huỳnh Châu Duy
Trường Đại học Công nghệ TP Hồ Chí Minh

Trên thế giới và tại Việt Nam, trí tuệ nhân tạo (Artificial Intelligence - AI) được xem là một trong những công nghệ cốt lõi của cuộc cách mạng công nghiệp 4.0. Nhiều quốc gia bắt đầu ghi nhận xu thế phát triển tất yếu và tác động chuyển đổi to lớn của AI trong mọi mặt đời sống xã hội, từ thay đổi cán cân quyền lực kinh tế, đến cả quân sự và chính trị. Để đảm bảo tiếp tục phát triển kinh tế - xã hội, đem lại thịnh vượng cho quốc gia, bên cạnh việc tận dụng hiệu quả những thành tựu phát triển của công nghệ AI và tự động hóa, các nước cần đưa ra những giải pháp phù hợp cho tiến trình chuyển đổi nhanh chóng và mạnh mẽ của cuộc cách mạng công nghiệp 4.0 hiện nay.

Đôi nét về AI

AI là lĩnh vực liên ngành của triết học, tâm lý học, khoa học thần kinh, toán học, điều khiển học, khoa học máy tính, ngôn ngữ học và kinh tế [1]. J. McCarthy và cộng sự cho rằng, nghiên cứu AI nhằm mô tả chính xác các khía cạnh của xử lý trí tuệ để tạo ra được các hệ thống, máy móc mô phỏng hoạt động học và xử lý trí tuệ [2]. Một số năng lực trí tuệ điển hình như: học từ kinh nghiệm thông qua trích rút tri thức từ kinh nghiệm và áp dụng tri thức; xác định và trích chọn các đặc trưng quan trọng của đối tượng, sự kiện và quá trình; xử lý tình huống phức tạp; phản ứng nhanh chóng và chính xác đối với tình huống mới; nhận dạng và hiểu được ngữ nghĩa, hình ảnh; xử lý và thao tác ký hiệu; sáng tạo và có trí tưởng tượng; sử dụng heuristic.

Theo PwC (Pricewaterhouse Coopers) ước tính và được thừa nhận rộng rãi, lợi ích thu được



Hình 1. Lợi ích thu được từ AI vào năm 2030 của các khu vực trên thế giới [3].

từ AI của thế giới vào năm 2030 khoảng 15.700 tỷ USD; trong đó có 6.900 tỷ USD đóng góp do tăng năng suất và 9.100 tỷ USD do tác động bổ sung; và đóng góp 14% vào GDP danh nghĩa (nominal gross domestic product) toàn cầu, hình 1 [3].

Bảng 1 trình bày số liệu ước tính về nhu cầu và quy mô AI trong các ngành công nghiệp trên thế giới trong 5 năm từ 2017-2022 [4]. Như vậy theo ước tính, vốn sở hữu khởi nghiệp toàn cầu xấp xỉ hàng chục tỷ USD; trong đó riêng khu vực công và xã hội, con số này là trên một tỷ USD.

Diễn đàn Khoa học và Công nghệ

Bảng 1. Ước tính về nhu cầu và quy mô thị trường [4].

Ngành công nghiệp	Quy mô thị trường	Vấn đề thực hoặc được cảm nhận		Độ sẵn sàng chi trả
	Quy mô ngành công nghiệp (1.000 tỷ USD)	Số lượng trường hợp sử dụng AI	Vốn sở hữu khởi nghiệp (tỷ USD)	Trung bình tác động kinh tế của AI (%)
Khu vực công và xã hội	>25	>50	>1,0	5-10
Bán lẻ	10-15	>50	0,5-1,0	5-10
Sức khỏe	5-10	>50	>1,0	15-20
Ngân hàng	15-25	>50	>1,0	<5
Công nghiệp kỹ nghệ	5-10	>50	0,5-1,0	10-15
Vật liệu cơ bản	5-10	10-30	<0,5	15-20
Hàng tiêu dùng đóng gói	15-25	10-30	0,5-1,0	5-10
Ô tô và lắp ráp	5-10	10-30	0,5-1,0	10-15
Viễn thông	<5	30-50	<0,5	>20
Dầu mỏ và khí đốt	5-10	30-50	<0,5	<5
Hóa chất và nông nghiệp	5-10	10-30	<0,5	5-10
Sản phẩm dược và y tế	<5	10-30	<0,5	>20
Vận tải và hậu cần	5-10	30-50	<0,5	5-10
Bảo hiểm	<5	30-50	<0,5	15-20
Tiện nghi và giải trí	<5	10-30	<0,5	15-20
Du lịch	<5	10-30	<0,5	5-10
Công nghệ	<5	10-30	<0,5	10-15

Đến năm 2022, AI sẽ tác động nhiều nhất tới các hoạt động tiếp xúc khách hàng như tự động hóa tiếp thị, hỗ trợ và dịch vụ công nghệ thông tin bổ sung và quản lý chuỗi cung ứng; đồng thời đóng góp tích cực vào quản lý nhu cầu, tối ưu hóa chuỗi cung ứng, hệ thống quản lý đơn hàng phân tán hiệu quả hơn và hệ thống hoạch định nguồn lực doanh nghiệp để hỗ trợ các mô hình kinh doanh mới. AI sẽ được doanh nghiệp sử dụng rộng rãi trong việc cải tiến dịch vụ khách hàng, tự động hóa một số mảng công việc, tối ưu hóa hậu cần, tăng sản lượng và hiệu quả sản xuất, ngăn chặn sự cố ngừng hoạt động, dự đoán hiệu năng, dự đoán hành vi, quản lý và phân tích dữ liệu, cải tiến tiếp thị và quảng cáo...

Chính sách phát triển AI của một số quốc gia

Hiện nay trên thế giới, Hoa Kỳ được đánh giá là cường quốc số 1 thế giới về năng lực phát triển

AI trong mọi lĩnh vực, từ nghiên cứu cơ bản đến ứng dụng. Đầu tư của Hoa Kỳ vào AI luôn dẫn đầu, ở mức 15-23 tỷ USD năm 2016, tiếp theo là châu Á với 8-12 tỷ USD, trong khi đó châu Âu ở mức 3-4 tỷ USD [5].

Hoa Kỳ

Năm 2016, Văn phòng Tổng thống về khoa học và công nghệ (OSTP) đã công bố báo cáo “Chuẩn bị cho tương lai của AI”, trong đó đưa ra 23 khuyến nghị cho Chính phủ về AI. Tiểu ban về nghiên cứu và phát triển công nghệ thông tin - NITRD (thuộc Hội đồng khoa học và công nghệ quốc gia) đã công bố “Kế hoạch chiến lược nghiên cứu phát triển quốc gia về AI”. Kế hoạch này đưa ra 7 chiến lược: (1) Đầu tư dài hạn cho nghiên cứu AI; (2) Phát triển các phương pháp hiệu quả cho sự hợp tác giữa con người với AI hay nói cách khác là con người làm việc cùng đồng nghiệp là robot; (3) Nắm vững

và giải quyết các vấn đề phát sinh về pháp lý, đạo đức và ảnh hưởng xã hội của AI; (4) Đảm bảo an toàn và an ninh của các hệ thống AI; (5) Phát triển các bộ dữ liệu công chia sẻ và môi trường để huấn luyện và kiểm thử AI; (6) Đo lường và đánh giá các công nghệ AI thông qua các tiêu chuẩn và điểm chuẩn; (7) Hiểu rõ hơn nhu cầu nguồn nhân lực nghiên cứu và phát triển AI quốc gia; và 2 khuyến nghị: (1) Phát triển khung triển khai nghiên cứu và phát triển AI và (2) Nghiên cứu xây dựng không gian phát triển AI quốc gia đảm bảo tạo ra và duy trì bền vững nguồn nhân lực nghiên cứu và phát triển AI.

Trung Quốc

Tháng 7/2017, Trung Quốc ban hành “Kế hoạch phát triển AI thế hệ mới” phân thành 3 giai đoạn: (i) Năm 2020, công nghiệp AI Trung Quốc sẽ bắt kịp nhóm các nước phát triển nhất với công nghiệp lõi AI sản xuất vượt 150 tỷ nhân dân tệ (NDT), tương đương 22,5 tỷ USD, công nghiệp liên quan đến AI sản xuất vượt 1.000 tỷ NDT (150,8 tỷ USD); (ii) Năm 2025, công nghiệp AI Trung Quốc đạt trình độ dẫn đầu thế giới với công nghiệp lõi AI, sản xuất vượt 400 tỷ NDT (60,3 tỷ USD), công nghiệp liên quan AI sản xuất vượt 5.000 tỷ NDT (754 tỷ USD); (iii) Năm 2030, phần đầu trở thành trung tâm sáng tạo AI “chủ chốt” của thế giới với công nghiệp lõi AI sản xuất vượt 1.000 tỷ NDT (150,8 tỷ USD), công nghiệp liên quan AI sản xuất vượt 10.000 tỷ NDT (1.500 tỷ USD).

Chính quyền trung ương và địa phương Trung Quốc đã đầu tư hơn 1 tỷ USD vào các start-up AI trong nước. Liên minh đối

mới công nghiệp AI Trung Quốc - CAIIIA (thành lập năm 2017) đặt ra mục tiêu đến 2020 ương tạo được 50 sản phẩm AI, 40 công ty, 20 dự án thử nghiệm và thiết lập nền tảng công nghệ. Tháng 1/2018, Trung Quốc công bố kế hoạch đầu tư 2,1 tỷ USD trong 5 năm để xây dựng công viên nghiên cứu khoa học về AI tại Bắc Kinh, với diện tích 54,87 ha cho khoảng 400 công ty hoạt động.

Tháng 12/2017, Bộ Công nghiệp và Công nghệ thông tin Trung Quốc đã ban hành Kế hoạch hành động 3 năm từ 2018-2020 nhằm thúc đẩy phát triển công nghiệp AI thế hệ mới, tập trung vào 4 nhiệm vụ chính: (1) Mở rộng phát triển sản phẩm AI chủ chốt như xe tự lái, robot, máy bay tự lái...; (2) Nâng cao năng lực cốt lõi về AI, tập trung các lĩnh vực như cảm biến thông minh, chip mạng nơ-ron và nền tảng nguồn mở; (3) Phát triển mạnh sản xuất thông minh; (4) Xây dựng các hệ thống hỗ trợ tập trung trong các lĩnh vực mang tính đột phá như nguồn lực dữ liệu phục vụ huấn luyện cho các công nghệ AI, hệ thống các tiêu chuẩn và nền tảng dịch vụ sở hữu trí tuệ, hạ tầng mạng thông minh (IoT, 5G...), hệ thống an toàn thông tin. Để thực hiện các nhiệm vụ, kế hoạch này đã đưa ra một số giải pháp chủ đạo nhằm tăng cường sự phối hợp triển khai giữa trung ương và địa phương; đẩy mạnh hỗ trợ doanh nghiệp và sản phẩm AI đạt chất lượng; khuyến khích đổi mới sáng tạo và tinh thần doanh nhân; đẩy nhanh tốc độ đào tạo nguồn nhân lực; tối ưu môi trường phát triển.

Vương quốc Anh

Ngày 26/4/2018, Chính phủ Anh công bố chính sách liên kết với các đối tác ở châu Âu, Hoa Kỳ, Nhật Bản, tài trợ 1 tỷ bảng cho nghiên cứu và phát triển AI ở Anh; trong đó, Chính phủ Anh đầu tư 700 triệu bảng, còn 300 triệu bảng đến từ các tập đoàn kinh tế tư nhân. Mục tiêu đến 2025 sẽ đào tạo 1.000 tiến sỹ chuyên ngành AI; tập trung hỗ trợ 2 đại học hàng đầu thế giới về AI là Đại học Cambridge và Oxford triển khai các dự án nghiên cứu và phát triển AI; đào tạo 8.000 chuyên gia khoa học máy tính làm giáo viên tại các trường phổ thông của Anh. Một trong các trọng tâm ưu tiên được triển khai tại Anh là tạo ra một khuôn khổ chung về đạo đức trong phát triển và triển khai các hệ thống AI.

EU

Ngày 25/4/2018, Ủy ban châu Âu cho biết giai đoạn từ 2018-2020, tổng đầu tư cho phát triển AI để duy trì năng lực cạnh tranh và tránh chảy máu chất xám đạt ít nhất 24 tỷ USD; trong đó năm 2018, riêng Quỹ “EU Horizon 2020” đã đầu tư 1,8 tỷ USD cho nghiên cứu AI.

Ngày 29/3/2018, Chính phủ Pháp công bố chiến lược phát triển AI quốc gia với mục tiêu đưa Pháp trở thành “AI hub” của khu vực. Báo cáo về AI của Chính phủ Pháp đánh giá rằng Hoa Kỳ và Trung Quốc đang ở tuyến đầu công nghệ AI; trong khi Canada, Anh và Israel đang nắm những vị trí quan trọng trong hệ sinh thái AI mới nổi. Pháp và châu Âu đã từng bị xem là “thuộc địa số” (cybercolonies) trong nhiều lĩnh vực, nên quốc gia này sẽ đầu tư

1,8 tỷ USD để nghiên cứu và phát triển AI trong giai đoạn đến năm 2022, trong đó ưu tiên đẩy mạnh dữ liệu mở của cả khối công và tư để tạo môi trường cho AI phát triển, nhất là các start-up; đồng thời quan tâm đến vấn đề đạo đức của AI, đảm bảo các bộ dữ liệu huấn luyện AI ít bị thiên vị nhất.

Nhật Bản

Trong Kế hoạch nghiên cứu khoa học và công nghệ lần thứ 5 (2016-2020), Chính phủ Nhật Bản đã đặt ra mục tiêu đưa quốc gia này vươn lên dẫn đầu chuyển đổi từ “Công nghiệp 4.0” sang “Xã hội 5.0”, nơi mà mọi khía cạnh của xã hội chứ không chỉ sản xuất và các ngành công nghiệp đều được chuyển đổi bởi ICT. Trong đó có một số chủ trương trọng tâm như: tháng 4/2016, Chính phủ thành lập Hội đồng Chiến lược công nghệ AI để xây dựng lộ trình phát triển và thương mại hóa AI; tháng 5/2017, Nhật Bản đã công bố Chiến lược phát triển công nghệ AI: ưu tiên nghiên cứu và phát triển trong các lĩnh vực như năng suất, giao thông, y tế và chăm sóc sức khỏe. Nhật Bản cũng công bố Chiến lược tái sinh Nhật Bản 2017, trong đó nêu cụ thể việc thúc đẩy phát triển AI cho y tế từ xa, xe tự lái nhằm đối phó với áp lực thiếu nhân công trong ngành logistic. Ngân sách năm 2018 của Nhật Bản đầu tư cho AI là 77,04 tỷ Yên (hơn 700 triệu USD), mặc dù cao hơn 30% so với năm 2017 nhưng vẫn còn khá khiêm tốn nếu so với mức đầu tư của Hoa Kỳ và Trung Quốc.

Hàn Quốc

Mặc dù rất nổi tiếng về công nghiệp ICT nhưng trước năm

■ **Diễn đàn Khoa học và Công nghệ**

2016, Hàn Quốc đầu tư không nhiều vào AI vì Luật bảo vệ thông tin cá nhân của Hàn Quốc rất chặt chẽ nên các công ty của Hàn Quốc không tập trung được dữ liệu lớn cho AI phát triển. Theo số liệu thống kê chính thức, năm 2015 Hàn Quốc chiếm 3,2% thị phần AI toàn cầu. Chính phủ Hàn Quốc công bố khoản đầu tư 1.000 tỷ won (863 triệu USD) cho nghiên cứu và phát triển AI trong giai đoạn từ 2016-2020, tăng 55% so với mức tăng hàng năm của giai đoạn trước; trọng tâm là thành lập một trung tâm nghiên cứu quốc gia hàng đầu về AI, tập hợp sự tham gia của các công ty như Samsung, LG Electronics, SKT, KT, Naver và Hyundai Motor; mỗi công ty có kế hoạch đầu tư 3 tỷ won cho việc hình thành viện nghiên cứu. Sau khi các công ty thành lập viện nghiên cứu, Chính phủ sẽ triển khai hỗ trợ tài chính cho các dự án AI trọng điểm. Tháng 2/2017, Bộ Khoa học Hàn Quốc công bố Kế hoạch chuẩn bị cho tương lai của ngành công nghiệp AI, trong đó khẳng định sẽ giúp Hàn Quốc có những tiến bộ vượt bậc về công nghệ này.

Thực trạng phát triển AI tại Việt Nam

Trong bối cảnh phát triển và hội nhập quốc tế, cùng với sự phát triển mạnh mẽ của cuộc cách mạng công nghiệp 4.0, Việt Nam xác định tập trung phát triển công nghệ AI - một mũi nhọn được dự báo sẽ trở thành ngành công nghệ đột phá nhất trong 10 năm tới.

Từ năm 2014, Chính phủ đã xác định AI là công nghệ đột phá, mũi nhọn cần được triển khai nghiên cứu, được đưa vào danh mục công nghệ cao ưu tiên đầu

tư phát triển. Bộ Khoa học và Công nghệ là cơ quan được giao nhiệm vụ tham mưu, định hướng để thúc đẩy phát triển công nghệ của cuộc cách mạng công nghiệp 4.0; trong đó, tập trung nguồn lực cho phát triển AI. Bộ đã phê duyệt Chương trình khoa học và công nghệ trọng điểm cấp quốc gia giai đoạn đến năm 2025 “Hỗ trợ nghiên cứu, phát triển và ứng dụng công nghệ của công nghiệp 4.0” (KC4.0/19-25); đồng thời triển khai nhiều hoạt động hỗ trợ phát triển công nghệ AI, tạo mối liên kết giữa các nhà nghiên cứu, nhà đầu tư, các doanh nghiệp nhằm thúc đẩy nghiên cứu ứng dụng AI.

Gần đây rất nhiều hội thảo, hội nghị khoa học đã được tổ chức dưới sự chủ trì của Chính phủ, các bộ, ngành, với sự tham gia của các tổ chức, chuyên gia trong nước và quốc tế. Qua đó, Lãnh đạo Chính phủ đã đưa ra quan điểm về việc đẩy mạnh triển khai AI, coi AI là một công nghệ cho mục đích tổng thể, là công nghệ “nguồn” dẫn dắt năng suất quốc gia¹; phát triển AI là hướng đến một xã hội an toàn và văn minh, đưa kinh tế - xã hội Việt Nam phát triển²; AI có khả năng trở thành công nghệ đột phá nhất trong 10 năm tới, cần thúc đẩy phát triển mạnh mẽ hơn nữa³...

Tháng 10/2019 Thủ tướng Chính phủ đã ký Quyết định

¹Thủ tướng Chính phủ Nguyễn Xuân Phúc, Diễn đàn kinh tế Việt Nam năm 2019, ngày 17/1/2019.

²Phó Thủ tướng Chính phủ Vũ Đức Đam, Ngày hội Trí tuệ nhân tạo Việt Nam 2019, ngày 14-16/8/2019.

³Bộ trưởng Bộ Kế hoạch và Đầu tư Nguyễn Chí Dũng, Ngày hội Trí tuệ nhân tạo Việt Nam 2019, ngày 14-16/8/2019.

thành lập trung tâm Đổi mới sáng tạo quốc gia với mục tiêu phát triển thành công những ý tưởng công nghệ sáng tạo mang tính đột phá của người Việt, đóng góp vào sự phát triển chung của đất nước. Bộ Kế hoạch và Đầu tư còn hỗ trợ khơi thông nguồn vốn cho AI qua các quỹ đầu tư trong nước và quốc tế như sự kiện Vietnam Venture Summit (tháng 6/2019); dự kiến thành lập quỹ Global Fund nhằm đào tạo nguồn nhân lực chất lượng cao và đưa tri thức Việt Nam ra thế giới; kết nối 18 quỹ đầu tư quốc tế và trong nước cam kết đầu tư 425 triệu USD cho các startup của Việt Nam trong 3 năm tới; đồng thời, đẩy mạnh phát triển nguồn nhân lực với sự kiện thành lập Mạng lưới đổi mới sáng tạo Việt Nam, quy tụ các chuyên gia công nghệ và cộng đồng AI (năm 2018).

Bên cạnh những nỗ lực của Nhà nước, AI đã và đang được các tập đoàn, công ty như FPT, Viettel nghiên cứu ứng dụng mạnh mẽ trong nhiều lĩnh vực (y tế, giáo dục, nông nghiệp, giao thông, thương mại điện tử...)⁴. Năm 2019, Trường Đại học Bách khoa Hà Nội thành lập và tuyển sinh trình độ đại học ngành AI (điểm xét tuyển trên 27) với số lượng giới hạn để đảm bảo nguồn nhân lực AI được đào tạo chất lượng, bài bản, hướng tới mục tiêu trở thành đơn vị dẫn đầu trong việc đào tạo chuyên gia về AI tại Việt Nam. Ngoài ra còn phải kể đến sự kiện ra mắt Liên hiệp các cộng đồng AI Việt Nam với đông đảo các thành viên (Câu lạc bộ khoa - trường - viện công nghệ thông tin - truyền thông Việt Nam FISU;

⁴Xem thêm tại Tạp chí Khoa học và Công nghệ Việt Nam, số 9A/2019, trang 12-15.

Cộng đồng nghiên cứu, triển khai và ứng dụng trí tuệ nhân tạo AI4Life; Cộng đồng chuyển đổi số - Digital Transformation; Cộng đồng Machine Learning cơ bản; Cộng đồng Google Developer; Cộng đồng Business Intelligence; Cộng đồng VietAI - trí tuệ nhân tạo Việt...) đánh dấu một bước phát triển mới của hệ sinh thái AI tại Việt Nam.

Một số gợi mở trong phát triển AI

Tiến bộ về AI và tự động hóa đang tạo ra cơ hội cho các doanh nghiệp phát triển, giải quyết nhiều vấn đề phức tạp toàn cầu và đem lại tăng trưởng kinh tế - xã hội trong kỷ nguyên cách mạng công nghiệp 4.0. Tuy nhiên, trong sự phát triển này, các nhà hoạch định chính sách, các công ty, cũng như từng cá nhân cần phải đổi diện và tìm ra giải pháp phù hợp cho một số vấn đề đặt ra hiện nay. Cụ thể:

Một là, việc tối đa hóa phát triển kinh tế - xã hội trên nền tảng công nghệ AI cần căn cứ vào hoàn cảnh cụ thể của từng quốc gia. Theo những nghiên cứu gần đây, tinh thần doanh nhân khởi nghiệp sẽ có tác động tích cực đến việc phát triển việc làm, tăng năng suất lao động, mở ra cơ hội đổi mới sáng tạo và tăng trưởng trong thời kỳ công nghệ phát triển như hiện nay. Để thúc đẩy tinh thần này, các nhà hoạch định chính sách Việt Nam cần quan tâm đến việc xây dựng các chính sách đơn giản, cụ thể, sử dụng thuế và các ưu đãi khác để thúc đẩy hình thành, phát triển các doanh nghiệp vừa, nhỏ và siêu nhỏ.

Hai là, vấn đề chuyển đổi và đào tạo nhân lực phục vụ phát

triển kinh tế - xã hội trong thời kỳ ứng dụng AI và tự động hóa sẽ cần một giải pháp đồng bộ giữa nhà nước - doanh nghiệp - đại học. Khi AI và tự động hóa phát triển, ứng dụng rộng rãi trong các lĩnh vực đời sống, kinh tế - xã hội sẽ tạo ra rất nhiều việc làm mới nhưng cũng làm thay đổi, thậm chí thay thế hàng loạt công việc cũ, đặc biệt là lao động phổ thông đơn giản, lặp lại. Theo dự đoán, tùy vào mức độ ứng dụng công nghệ, từ năm 2016-2030 sẽ có từ 10-800 triệu người mất việc làm do tự động hóa và ứng dụng AI. Tuy nhiên, cùng thời kỳ đó cũng sẽ tạo ra nhu cầu hơn 1 tỷ nhân lực chất lượng cao, với những yêu cầu hoàn toàn mới. Theo thống kê, có khoảng 30% các hoạt động trong 60% các ngành nghề có thể được tự động hóa, từ thợ hàn đến các nhà môi giới hay các CEO sẽ phải làm việc cùng với máy móc [5]. Ở Việt Nam cũng như trên toàn thế giới, việc đào tạo nhân lực đáp ứng nhu cầu mới đang trở thành thách thức lớn và đặc biệt cấp thiết đối với những nền giáo dục còn nhiều bất cập, đòi hỏi sự nỗ lực của toàn xã hội, sự phối hợp đồng bộ từ phía chính phủ thông qua các chính sách hỗ trợ và đầu tư cho đào tạo nhân lực trong hệ thống giáo dục cũng như tại nơi làm việc...

Ba là, vấn đề an sinh xã hội cần phải được đặc biệt quan tâm đối với lực lượng lao động trong những ngành nghề bị ảnh hưởng mạnh mẽ của AI và tự động hóa. Các nhà hoạch định chính sách Việt Nam cần chuẩn bị ngân sách để hỗ trợ đào tạo lại và thúc đẩy hoạt động học tập suốt đời đối với nhân lực cần chuyển đổi, tạo động lực hình thành việc làm song hành với kế hoạch quốc gia,

đặc biệt là những kế hoạch đòi hỏi nhân lực phổ thông lớn. Các cơ sở đào tạo phải phối hợp với doanh nghiệp để đưa ra phương án đào tạo phù hợp với năng lực, yêu cầu và có tính kinh tế, góp phần giải quyết vấn đề chuyển đổi nhân lực cho toàn xã hội.

Để đảm bảo tiếp tục phát triển kinh tế - xã hội, đem lại thịnh vượng cho quốc gia, song song với việc tận dụng những thành tựu phát triển công nghệ AI và tự động hóa hiệu quả, các nhà hoạch định chính sách cần sớm xem xét các giải pháp cho những thách thức về xã hội trong tiến trình chuyển đổi cách mạng công nghiệp 4.0 nhanh chóng và mạnh mẽ hiện nay ✍

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1] S. Russell, P. Norvig (2016), *Artificial Intelligence: A Modern Approach*, 3rd Global Edition, Pearson.

[2] J. McCarthy, M.L. Minsky, N. Rochester, C.E. Shannon (1955), "A Proposal for the Dartmouth summer conference on artificial intelligence", *AI Magazine*, **27(4)**, pp.12-14.

[3] A.S. Rao, G. Verweij (2017), "Sizing the prize: What's the real value of AI for your business and how can you capitalise", *PwC Report*.

[4] S. Ransbotham, D. Kiron, P. Gerbert, M. Reeves (2017), *Reshaping Business with Artificial Intelligence*, MIT Sloan Management Review and The Boston Consulting Group.

[5] James Manyika, Kevin Sneider (2018), *AI, automation, and the future of work: Ten things to solve for*.