

CẦN MỘT KHÔNG GIAN MỚI RỘNG HƠN CHO CÔNG NGHIỆP CÔNG NGHỆ SỐ



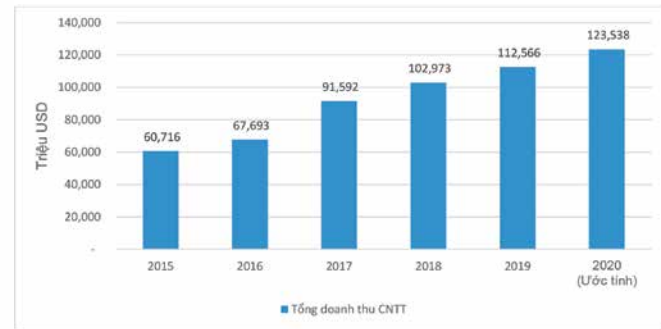
DƯƠNG THÀNH NHÂN
Vụ Công nghệ thông tin -
Bộ Thông tin và Truyền thông



Công nghệ thông tin, công nghệ số đã trở thành một phần không thể thiếu để phát triển kinh tế - xã hội, đặc biệt với sự xuất hiện của cuộc Cách mạng công nghiệp lần thứ 4 (CMCN 4.0). Bài viết này tập trung nghiên cứu, giới thiệu về khuôn khổ thể chế mới để phát triển công nghiệp công nghệ số nói riêng và phát triển đất nước kinh tế - xã hội nói chung.

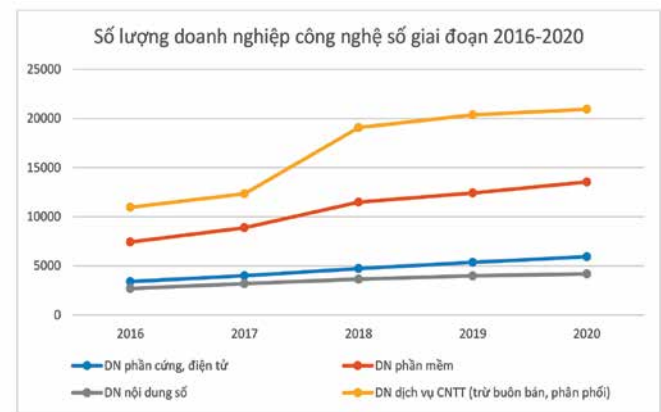
Sự phát triển của ngành công nghiệp công nghệ số

Trong bối cảnh đại dịch COVID-19 những năm qua, nhiều lĩnh vực của nền kinh tế bị ảnh hưởng nghiêm trọng, tuy nhiên, lĩnh vực công nghiệp công nghệ thông tin (CNTT) tiếp tục giữ vững được sự tăng trưởng dù thấp hơn các năm trước. Tổng doanh thu công nghiệp CNTT năm 2020 đạt 123,5 tỷ USD, gấp 20 lần so với năm 2009 (6,2 tỷ USD) và gấp hơn 2 lần năm 2015. Tốc độ tăng trưởng giai đoạn 2016-2020 đạt bình quân 16,23%/năm [1], cao hơn 2 lần tốc độ tăng trưởng GDP, trở thành một trong những ngành kinh tế có doanh thu lớn, đóng góp nhiều cho ngân sách nhà nước.



Tổng doanh thu và tăng trưởng của Công nghiệp CNTT (Nguồn: Sách trắng Công nghệ thông tin và truyền thông Việt Nam 2021)

Về đóng góp cho GDP, trong giai đoạn trước năm 2015, ngành công nghiệp CNTT thường được đánh giá là “quy mô ngành công nghiệp còn nhỏ, giá trị gia tăng chưa cao”. Tuy vậy, từ năm 2015 đến nay, ngành công nghiệp CNTT đã có một vị thế mới. Công nghiệp CNTT đã trở thành lĩnh vực có quy mô lớn của nền kinh tế cả về doanh thu và xuất khẩu, chiếm tỉ trọng cao trong đóng góp ngân sách nhà nước.

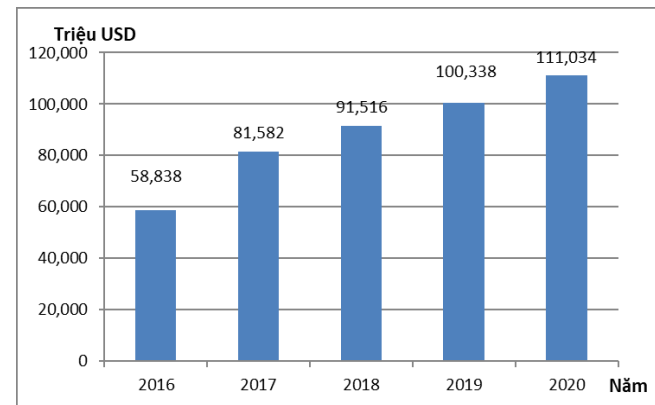


Số lượng doanh nghiệp công nghệ số giai đoạn 2016-2020 (Nguồn: Sách trắng Công nghệ thông tin và truyền thông Việt Nam 2021)

Các doanh nghiệp công nghiệp CNTT đã nộp ngân sách nhà nước gần 60 nghìn tỷ đồng. Các mặt hàng công nghiệp CNTT đặc biệt là điện thoại và máy tính vẫn đứng vững trong danh sách top 10 nhóm hàng xuất khẩu lớn nhất của Việt Nam năm 2020, đưa ngành công nghiệp phần cứng, điện tử của Việt Nam xuất siêu hơn 15 tỷ USD.

Công nghiệp phần cứng

Công nghiệp phần cứng, điện tử viễn thông (bao gồm sản xuất máy tính và linh kiện, thiết bị điện tử viễn thông) có tốc độ tăng trưởng cao, tính riêng giai đoạn 2015 - 2020, tăng trưởng trung bình hàng năm đạt khoảng 15,7%, cơ bản đáp ứng được nhu cầu trong nước về các loại sản phẩm điện tử dân dụng, điện lạnh và máy tính.

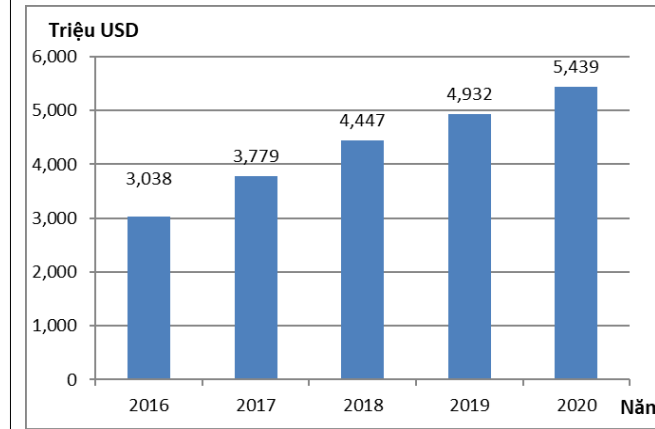


Doanh thu công nghiệp phần cứng, điện tử giai đoạn 2016-2020 (Nguồn: Sách trắng Công nghệ thông tin và truyền thông Việt Nam 2021)

Năm 2020, doanh thu xuất khẩu sản phẩm phần cứng ước đạt trên 95,8 tỷ USD. Trong đó, doanh thu xuất khẩu sản phẩm phần cứng, điện tử viễn thông (tính cả khối FDI) được xếp vào top 2 thế giới về sản xuất điện thoại di động và linh kiện, top 10 thế giới về xuất khẩu mạch điện tử và linh kiện và top 12 thế giới về xuất khẩu thiết bị máy tính [2]. Các mặt hàng xuất khẩu chủ yếu là sản phẩm máy tính, điện thoại và linh kiện điện tử đã được xuất khẩu tới 35 nước trong khu vực và trên thế giới.

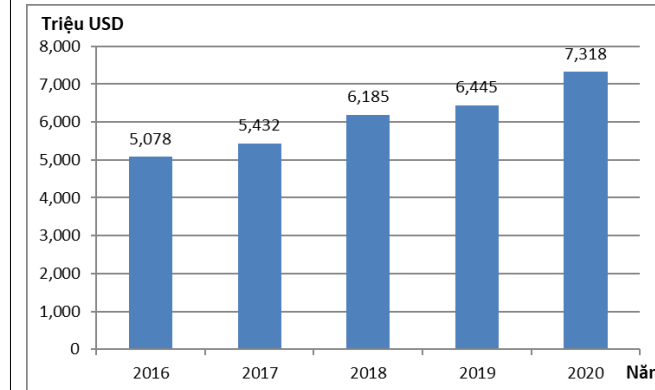
Công nghiệp phần mềm và dịch vụ CNTT

Ngành công nghiệp phần mềm, dịch vụ CNTT có tốc độ phát triển cao, được ghi nhận trên bản đồ CNTT thế giới. Nhiều doanh nghiệp phần mềm có chứng chỉ quản lý chất lượng sản xuất phần mềm CMMi, trong đó có những doanh nghiệp đã đạt CMMi mức cao nhất (mức 5) như: Fsoft, Luxoft, Global Cybersoft, CSC và TMA. Tốc độ tăng trưởng bình quân giai đoạn 2015-2020 đạt khoảng hơn 12,1%/năm.



Doanh thu công nghiệp phần mềm giai đoạn 2016-2020 (Nguồn: Sách trắng Công nghệ thông tin và truyền thông Việt Nam 2021)

Doanh thu năm 2020 ước đạt 5,4 tỷ USD. Nhiều doanh nghiệp phần mềm Việt Nam đã có khả năng cạnh tranh được với các doanh nghiệp Ấn Độ, Trung Quốc trên thị trường dịch vụ phần mềm thế giới. Việt Nam thường xuyên được các tổ chức có uy tín đánh giá và xếp hạng cao trong danh sách các điểm đến hấp dẫn nhất thế giới về dịch vụ ủy thác phần mềm xuất khẩu [3].



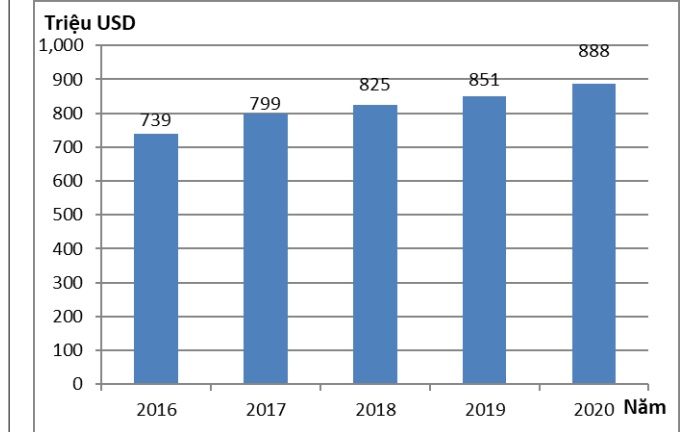
Doanh thu dịch vụ công nghệ thông tin (trừ buôn bán, phân phối) giai đoạn 2016-2020 (Nguồn: Sách trắng Công nghệ thông tin và truyền thông Việt Nam 2021)

Năm 2021, Việt Nam được xếp thứ 6/60 về gia công dịch vụ phần mềm theo đánh giá của AT. Kearney. Theo khảo sát của Tập đoàn tư vấn NeoIT (trụ sở tại Hoa Kỳ), Thành phố Hồ Chí Minh và Hà Nội được xếp vào nhóm các thành phố dịch vụ ủy thác hấp dẫn nhất thế giới. Một số sản phẩm phần mềm đóng gói thương hiệu Việt bắt đầu chiếm lĩnh thị phần trong nước.

Công nghiệp nội dung

Trong các lĩnh vực thuộc ngành công nghiệp CNTT, ngành công nghiệp nội dung số được kỳ vọng có nhiều tiềm năng về giá trị gia tăng và năng suất lao động cao. Tuy vậy, cho đến nay quy mô của ngành này còn khá khiêm tốn, chỉ chiếm 0,8% tổng doanh thu ngành. Tốc độ tăng trưởng bình

quân của ngành công nghiệp nội dung số giai đoạn 2015 – 2020 đạt 7,9%. Về số lượng doanh nghiệp, đến năm 2020 có gần 4.600 doanh nghiệp tham gia kinh doanh trong lĩnh vực này so với số lượng doanh nghiệp 2.339 năm 2015.



Doanh thu công nghiệp nội dung số giai đoạn 2016-2020 (Nguồn: Sách trắng Công nghệ thông tin và truyền thông Việt Nam 2021)

Doanh thu của lĩnh vực ước đạt 934 triệu USD. Một số doanh nghiệp chiếm lĩnh được thị trường nội địa và bước đầu đầu tư, cung cấp dịch vụ ra thị trường nước ngoài. Năm 2020, Việt Nam được xếp top 7 các nước xuất khẩu trò chơi điện tử (video games) lớn nhất thế giới chiếm 4,4% thị phần với 954,7 triệu USD [4].

Những thách thức mới

Mặc dù có đóng góp to lớn vào sự phát triển của đất nước và vào sự chuyển đổi các lĩnh vực khác, các hoạt động của ngành công nghiệp CNTT lại chưa đồng bộ với quy định mã ngành Kinh tế Việt Nam. Ngành công nghiệp CNTT chưa được coi là một ngành kinh tế trong Hệ thống ngành kinh tế Việt Nam theo Quyết định 27/2018/QĐ-TTg. Các hoạt động công nghiệp CNTT được phân chia vào 3 ngành gồm: Công nghiệp chế biến, chế tạo; bán buôn và bán lẻ; thông tin và truyền thông. Cách phân chia này thiếu đồng bộ dẫn đến thống kê không đầy đủ, chưa phản ánh đúng bản chất, sự đa dạng và sự phát triển của ngành.

Thêm vào đó, quy định hoạt động công nghiệp CNTT trong các văn bản quy phạm pháp luật hiện hành chưa thống nhất cách hiểu với quốc tế. Chẳng hạn, trong Bảng phân loại các ngành dịch vụ của Tổ chức Thương mại thế giới (WTO) thì hoạt động công nghiệp CNTT được hiểu là “Dịch vụ máy tính và các dịch vụ liên quan” (có các mã là CPC 841-845, CPC 849) bao gồm: Mã 841 về Dịch vụ tư vấn liên quan tới lắp đặt phần cứng máy tính, mã 842 về Dịch vụ thực hiện phần mềm; mã 843 về Dịch vụ xử lý dữ liệu; mã 844 về Dịch vụ cơ

sở dữ liệu; mã 845 về Dịch vụ duy tu và bảo dưỡng máy móc và thiết bị văn phòng, bao gồm cả máy tính; mã 849 về Các dịch vụ máy tính khác. Cách phân loại này khác biệt nhiều so với phân loại các loại hình công nghiệp CNTT trong pháp luật về công nghiệp CNTT của Việt Nam nên dẫn đến cách hiểu và áp dụng chính sách khác nhau.

Hoạt động công nghiệp phần mềm gặp một số vướng mắc trong áp dụng pháp luật do khái niệm và phạm vi các hoạt động công nghiệp phần mềm chưa phù hợp, chưa theo kịp xu thế phát triển

Có sự chồng lấn, khó phân định rạch ròi giữa sản xuất, cung cấp dịch vụ và gia công phần mềm. Theo quy định hiện tại: hoạt động sản xuất phần mềm bao gồm cả cài đặt, hướng dẫn sử dụng, bảo trì giống như hoạt động dịch vụ phần mềm; doanh nghiệp chỉ thực hiện một hoặc vài công đoạn trong quy trình sản xuất phần mềm vừa có thể coi là gia công phần mềm nhưng vẫn có thể coi là sản xuất phần mềm. Việc không phân định được các hoạt động này ảnh hưởng đến việc áp dụng chế tài và thực thi chính sách ưu đãi trong hoạt động công nghiệp phần mềm. Thêm vào đó, chưa có quy định để cơ quan quản lý chuyên ngành thực hiện xác nhận các hoạt động công nghiệp phần mềm để hỗ trợ cho doanh nghiệp.

Ngoài ra, công đoạn sáng tạo, đưa ra ý tưởng là bước xác định bài toán cần giải trước khi thiết kế phần mềm chưa được đề cập trong định nghĩa hoạt động công nghiệp phần mềm; trong khi đó, đây lại là bước rất quan trọng trong xu thế phát triển mới của công nghệ số. Bước sáng tạo, đưa ra ý tưởng cũng là một yếu tố quan trọng để xác định sản phẩm phần mềm là “Make in Viet Nam” - sáng tạo, thiết kế, thử nghiệm, sản xuất tại Việt Nam - hay không.

Cách mạng công nghiệp lần thứ 4 đặt ra những yêu cầu quản lý mới

Cuộc CMCN 4.0 được hình thành trên sự cải tiến của cuộc cách mạng số, là sự kết hợp các công nghệ giúp xóa nhòa ranh giới giữa các lĩnh vực vật lý, số hóa và sinh học với những công nghệ mới như in 3D, trí tuệ nhân tạo và học máy, Internet kết nối vạn vật (IoT), dữ liệu lớn (big data), chuỗi khối và sổ cái phân tán, công nghệ nano, sinh học, vật liệu mới, ... Trong đó, các công nghệ trí tuệ nhân tạo, IoT và dữ liệu lớn được coi là các công nghệ cốt lõi làm biến đổi các ngành công nghiệp khác hoặc thúc đẩy các ngành mới chẳng hạn như kinh tế dữ liệu, công nghiệp nội dung số [5]. Những công nghệ tiến bộ này của CMCN 4.0 mang đến những lợi ích to lớn cho sự phát triển kinh tế - xã hội nhưng cũng đặt ra những thách thức lớn cho cơ quan

quản lý. Thách thức lớn nhất là đảm bảo sự cân bằng giữa phát triển kinh tế - xã hội và sự an toàn của người dân, của quốc gia.

Trí tuệ nhân tạo

Trí tuệ nhân tạo được xem là nền tảng quan trọng, góp phần tăng năng suất lao động, làm thay đổi về chất mối quan hệ phối hợp người-máy, người-thiết bị và tiếp theo là máy-máy, người-người theo các cấp độ: giao diện, tương tác, tích hợp và trí tuệ. Trí tuệ nhân tạo chỉ là một trong các công nghệ nổi bật của CMCN 4.0. Tại sao chúng ta phải quan tâm, quản lý chặt chẽ các sản phẩm trí tuệ nhân tạo? Bởi vì, trí tuệ nhân tạo là một lĩnh vực phức tạp, có những rủi ro và mặt trái.

Việc phát triển, triển khai ứng

dụng Trí tuệ nhân tạo vào

đời sống, công nghiệp có

thể sẽ ảnh hưởng đến

quyền riêng tư (khả

năng kiểm soát việc thu

thập, xử lý, phát tán, lưu

trữ và hủy bỏ thông tin cá

nhân và thông tin liên quan),

an toàn (ví dụ xe ô tô tự lái) và an

ninh xã hội (ví dụ video deep fake kêu

gọi bạo động, chiến tranh), hay đơn giản

hơn trí tuệ nhân tạo lọc các hồ sơ ứng viên theo

tiêu chí phân biệt giới tính, chủng tộc.

Một trong những rủi ro là những vấn đề liên

quan đến khía cạnh đạo đức trong nghiên cứu,

phát triển và ứng dụng. Các vấn đề về đạo đức trong

trí tuệ nhân tạo gồm có sự minh bạch (transparency),

riêng tư (privacy), an toàn (safety) và an ninh

(security). Trong đó sự minh bạch bao gồm khả năng

diễn giải, giải thích được, có thể hiểu được và có thể

trả lời được. Khi một sản phẩm trí tuệ nhân tạo

được nghiên cứu, phát triển và ứng dụng phải

đáp ứng được các yêu cầu về đạo đức.

Không chỉ có vậy, những vấn đề pháp lý

quan trọng khác cần được quan tâm, điều

chỉnh. Chẳng hạn như, ứng dụng trí

tuệ nhân tạo trong giao thông thông

minh, xe tự hành. Khi có sự cố xảy ra

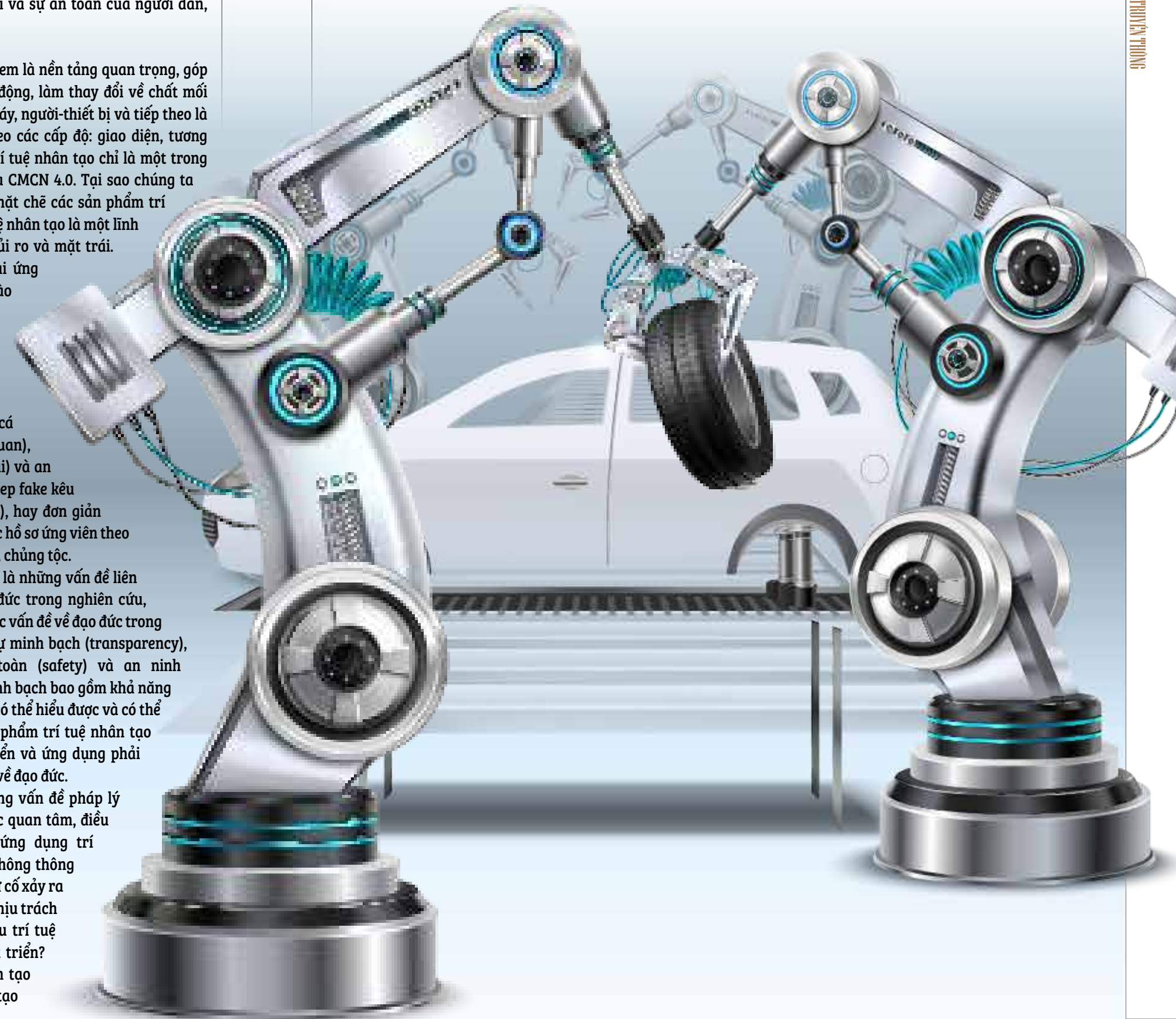
hoặc tai nạn, ai sẽ người chịu trách

nhiệm, chủ xe, chủ sở hữu trí tuệ

nhân tạo, hay người phát triển?

Hoặc giả, khi trí tuệ nhân tạo

(AI) phát minh hoặc sáng tạo



ra một sản phẩm, một bức tranh, ai sẽ nắm quyền tác giả?

Dữ liệu

Khi nói đến AI thì không thể không nói đến dữ liệu. Đặc điểm của hệ thống AI là dữ liệu càng nhiều, liên tục, thông tin càng chính xác thì các dự đoán, hỗ trợ từ AI càng chính xác cao, đưa ra các phương án tối ưu để người dùng lựa chọn. Như vậy dữ liệu có vai trò quan trọng trong sự thành công của một ứng dụng trí tuệ nhân tạo. Việc thiếu dữ liệu đầu vào ảnh hưởng khá nhiều đến các kết quả dự đoán của AI.

Đồng thời, dữ liệu được coi là yếu tố sản xuất thứ 4 bên cạnh các yếu tố sản xuất truyền thống là đất đai, vốn và lao động.

Việc quan trọng mà cơ quan quản lý phải làm là tạo môi trường để dữ liệu phát huy hết vai trò của mình trong việc tạo ra giá trị phục vụ người dân và phát triển đất nước. Hiện tại, các quy định về kết nối, chia sẻ sử dụng dữ liệu đã có. Tuy nhiên, trên thực tế vẫn cần bổ sung, sửa đổi các quy định để dữ liệu thực sự được sử dụng hợp pháp và tạo ra giá trị. Dữ liệu có được phép mua bán hay không? Nếu câu trả lời là có thì sẽ cấp phép như thế nào? Việc chia sẻ dữ liệu giữa cơ quan nhà nước với nhau, hay với người dân có bắt buộc cần sự đồng ý của chủ sở hữu dữ liệu hay không? Dữ liệu công cộng được sử dụng như thế nào? Làm sao để khơi thông dòng chảy dữ liệu xuyên biên giới?

Các sản phẩm, dịch vụ là kết quả của sự hội tụ

Hội tụ ở đây được hiểu là sự kết hợp giữa công nghệ thông tin và công nghệ truyền thông và giữa công nghệ thông tin và truyền thông với công nghệ của các ngành khác. Chẳng hạn, sự kết hợp giữa công



nghệ thông tin và truyền thông với ngành sản xuất sẽ tạo ra nhà máy thông tin, hay giữa CNTT-TT với nông nghiệp sẽ tạo ra trang trại thông minh, hoặc giữa CNTT-TT với ô tô sẽ tạo ra ô tô tự lái, v.v.. Sự hội tụ này sẽ tạo ra những sản phẩm, dịch vụ mới góp phần giảm chi phí và tăng năng suất lao động của ngành. Tuy nhiên, các sản phẩm, dịch vụ mới này có thể không đáp ứng được các yêu cầu về tiêu chuẩn, quy chuẩn hoặc các quy định hiện hành để được triển khai thương mại hóa.

Câu hỏi đặt ra là có nên khuyến khích, thúc đẩy sự hội tụ không? Chắc chắn câu trả lời là có. Vậy làm thế nào để khuyến khích, thúc đẩy sự hội tụ? Liệu câu trả lời có phải là thúc đẩy thương mại hóa sản phẩm, dịch vụ hội tụ? Hội tụ là sự kết hợp của công nghệ thông tin và truyền thông với ngành, lĩnh vực khác, vậy cần có cơ chế phối hợp thế nào để các sản phẩm, dịch vụ là kết quả của sự hội tụ được ứng dụng vào thực tiễn nhanh nhất?

Mua bán, sáp nhập (M&A) công ty sở hữu sản phẩm, dịch vụ trọng yếu

Hoạt động M&A góp phần thu hút được nguồn vốn đầu tư trực tiếp từ nước ngoài, tập trung được nguồn lực cho đầu tư phát triển công nghiệp công nghệ số. Tuy nhiên, bên cạnh yếu tố tích cực của hoạt động M&A mang lại thì hoạt động này cũng tạo ra thách thức cho thị

trường trong nước khi hoạt động này tiềm ẩn nguy cơ tập trung, độc quyền về công nghệ; nguy cơ rủi ro đối với an toàn, ổn định xã hội khi doanh nghiệp đang sở hữu các sản phẩm, nên tảng công nghệ số được sử dụng trong các lĩnh vực quan trọng đối với xã hội sẽ bị kiểm soát bởi các nhà đầu tư nước ngoài sau M&A. Phải chăng nên có cơ chế tiền kiểm đối với các thương vụ M&A các công ty có sản phẩm được ứng dụng trong các lĩnh vực trọng yếu đối với sự ổn định và an toàn của xã hội?

Định hướng phát triển

Từ những thành tựu đã đạt được cùng với những yêu cầu mới được đặt ra, có thể thấy rằng cần phải nghiên cứu để sửa đổi, hoàn thiện khung pháp lý về phát triển CNTT, công nghiệp CNTT theo bước tiến hóa là công nghiệp công nghệ số để mở rộng không gian phát triển, góp phần phát triển đất nước. Giống như xây một tòa nhà, để phát triển ngành công nghiệp công nghệ số, điều đầu tiên cần phải thực hiện là xây dựng một nền móng vững chắc. Nền móng để phát triển công nghiệp công nghệ số sẽ bao gồm:

1. Nghiên cứu - phát triển. Muốn sáng tạo, chế tạo, Make in Viet Nam thì không thể không có nghiên cứu - phát triển. Với các nước đi sau, muốn chuyển từ người bắt chước (imitator) sang nhà sáng tạo (innovator) thì không thể thiếu nghiên cứu - phát triển. Muốn vậy, các chính sách cho nghiên cứu - phát triển cần gắn kết mối liên hệ giữa cơ sở nghiên cứu (trường, viện nghiên cứu) và doanh nghiệp, phải làm sao để kết quả nghiên cứu được bảo vệ sở hữu trí tuệ, phù hợp với tiêu chuẩn kỹ thuật đã có hoặc tạo ra tiêu chuẩn kỹ thuật mới và được thương mại hóa một cách nhanh nhất.

2. Đảm bảo chất lượng các sản phẩm công nghiệp công nghệ số. Khi các sản phẩm, dịch vụ công nghệ số ngày càng phong phú thì việc ứng dụng của nó phải đúng với mong muốn của người sử dụng, việc sử dụng phải an toàn cả trong đời sống và về thông tin. Thêm vào đó, các sản phẩm còn phải đáp ứng được yêu cầu với những thách thức như biến đổi khí hậu, cạn kiệt nguồn tài nguyên, ...

3. Phát triển nguồn nhân lực chất lượng. Nguồn nhân lực phải đảm bảo cả về nhân lực chuyên môn và nhân lực xã hội. Xây dựng cơ chế để đào tạo chính thức và đào tạo không cấp bằng để bồi dưỡng lực lượng lao động chuyên môn cao cho công nghiệp công nghệ số, chẳng hạn như kỹ thuật phần mềm, tự động hóa, trí tuệ nhân tạo, học máy, ... Đồng thời, đào tạo kỹ năng nền tảng cho cộng đồng, người dân để phù hợp với xã hội số, tạo nguồn cung cho ngành công nghiệp.

4. Hợp tác quốc tế có trọng tâm. Hợp tác để nâng cao chất lượng nguồn nhân lực thông qua trao đổi, sử dụng chuyên gia người Việt ở nước ngoài và người nước ngoài; để nhập khẩu và xuất khẩu các công nghệ mới; để quốc tế hóa tiêu chuẩn kỹ thuật, công nghệ do người Việt Nam nghiên cứu, sáng tạo góp phần nâng vị thế của sản phẩm, dịch vụ của Việt Nam; để các doanh nghiệp vươn ra thế giới.

5. Phát triển doanh nghiệp công nghệ số. Doanh nghiệp nhỏ và vừa là xương sống của nền kinh tế. Chính vì vậy cần hỗ trợ các doanh nghiệp này phát triển. Việc hỗ trợ qua tài chính, thông tin. Chẳng hạn như thông qua hỗ trợ kinh phí sản xuất mẫu, kinh phí đăng ký sở hữu trí tuệ sau nghiên cứu - phát triển; cung cấp thông tin về tài chính, pháp lý, thị trường trong nước và nước ngoài cho doanh nghiệp để thâm nhập và mở rộng thị trường.

6. Hạ tầng cho công nghiệp công nghệ số. Quy định về mô hình, tiêu chí khu công nghệ thông tin tập trung, quy hoạch phát triển khu công nghệ thông tin tập trung trên cả nước, quy trình đầu tư thành lập, mở rộng khu công nghệ thông tin tập trung, chính sách ưu đãi đối với khu công nghệ thông tin tập trung, quản lý đất đai và quy hoạch xây dựng, tổ chức quản lý vận hành khu công nghệ thông tin tập trung.

Đặt trên nền móng này là các trụ cột công nghiệp phần cứng, công nghiệp phần mềm, công nghiệp nội dung số, công nghiệp dữ liệu và sự hội tụ của công nghệ. Bên cạnh các trụ cột này là các vấn đề liên quan đến bảo vệ người sử dụng, người dân và xã hội như Trí tuệ nhân tạo, các sản phẩm công nghệ trọng yếu.

Trong xu thế chuyển đổi số mạnh mẽ, công nghiệp công nghệ số trở thành nền tảng, tạo ra mô hình hội tụ giữa công nghệ số vào các ngành, lĩnh vực khác để thông minh hóa các hoạt động kinh tế - xã hội, góp phần tăng năng suất lao động, tạo việc làm. **THÔNG TIN VÀ TRUYỀN THÔNG**

Tài liệu tham khảo:

1. Bộ Thông tin và Truyền thông, "Sách trắng Công nghệ thông tin và truyền thông Việt Nam 2021", 2021.
2. World's Top Exports, "Electronic Circuit Component Exports by Country", <http://www.worldstopexports.com/electronic-circuit-component-exports-country/>.
3. Kearney, "A new wave of service-delivery model disruption has arrived with the prominence of a global network of digital hubs", <https://www.kearney.com/digital/article/?a/the-2021-kearney-global-services-location-index>.
4. Worltopexports (lớn hơn doanh thu của ngành nội dung số do một phần được tính vào phần mềm).
5. Trương Hồ Hải, Đặng Viết Đạt, "Tác động của cuộc cách mạng công nghiệp lần thứ tư đến hoạt động lập pháp", <http://lapphap.vn/Pages/tintuc/tinchitiet.aspx?tintucid=210762>.
6. Bộ Thông tin và Truyền thông, "Báo cáo Tổng kết thi hành pháp luật về phát triển công nghệ thông tin, công nghiệp công nghệ thông tin", 2021.