

PHONG TRÀO DUY TÂN

DÂN CHỦ - CÔNG LÝ - THỊNH VƯỢNG

TUẦN SAN 41-2024

PHONG TRÀO DUY TÂN

TUẦN SAN 41-2024

©2024 Phong trào Duy Tân

www.phongtraoduytan.com

Mọi hỗ trợ và liên lạc xin theo địa chỉ email bên dưới:

phongtraoduytanvietnam@gmail.com

Theo dõi trên mạng xã hội:

Facebook: www.facebook.com/phongtraoduytan

X: www.x.com/@phongtraoduytan

Youtube: www.youtube.com/@phongtraoduytan

Nghịch lý kinh tế của Trung Quốc	6
Ngày tàn của nền kinh tế chiến tranh Nga đang đến gần	13
Nếu dân chủ không vì người lao động, nó sẽ chết	19
Tận dụng tối đa FDI	25
Trung Quốc đã sẵn sàng cho chiến tranh	31
Cách để chiến thắng trong cuộc cạnh tranh kinh tế công nghệ với Trung Quốc	44
Giải Nobel Vật lý được trao cho các nhà tiên phong trong lĩnh vực học máy	52
Giải Nobel Hóa học được trao cho các nhà phát triển AlphaFold AI vốn có khả năng dự đoán cấu trúc protein	58
Giải Nobel Y học được trao cho nghiên cứu về ‘microRNA’ điều hòa gen	66

NGHỊCH LÝ KINH TẾ CỦA TRUNG QUỐC

YUEN YUEN ANG



Giữa bối cảnh suy thoái kinh tế và khủng hoảng nợ chính quyền địa phương, Chủ tịch Tập Cận Bình đang tăng tốc chuyển đổi mô hình tăng trưởng của Trung Quốc sang hướng dựa trên công nghệ. Tuy nhiên, thay vì đảm bảo một quá trình chuyển đổi bền vững, chiến lược của ông đã dẫn đến một động lực rủi ro, trong đó ngành công nghệ đang bùng nổ trong khi phần còn lại của nền kinh tế thì đang chậm lại.



WASHINGTON, DC – Các quan sát viên phương Tây thường coi Trung Quốc là một siêu cường đang đi lên trên bờ vực thống trị toàn cầu hoặc một quốc gia mong manh bên bờ vực sụp đổ. Những quan điểm trái ngược này chỉ làm nổi bật một khía cạnh của quỹ đạo kinh tế Trung Quốc: một sự bùng nổ công nghệ song song với sự suy giảm tăng trưởng.

Nghịch lý này phần lớn có thể được quy cho các chỉ thị do Chủ tịch Tập Cận Bình ban hành cho hàng triệu cán bộ đảng viên Đảng Cộng sản được giao nhiệm vụ thực hiện tâm nhìn đầy tham vọng của ông.

Trái ngược với nhận thức về Trung Quốc như một nền kinh tế chỉ huy, nơi các nhà lãnh đạo quốc gia đưa ra những chỉ lệnh chính xác, logic của cái mà tôi gọi là “ứng phó có định hướng” lại chiếm ưu thế. Các nhà lãnh đạo trung ương đưa ra những ưu tiên của họ, trong khi bộ máy quan liêu rộng lớn của đất nước – bao gồm các bộ và chính quyền địa phương – diễn giải và hành động theo các tín hiệu này dựa trên các động cơ chính trị.

Tập đã làm rõ với các quan chức Trung Quốc rằng ông muốn di sản của mình là một nền kinh tế mới tập trung vào “phát triển chất lượng cao” và “các lực lượng sản xuất chất lượng mới” (tức là, sáng tạo với công nghệ cao). Nền kinh tế cũ với các ngành công nghiệp gây ô nhiễm, đầu tư cơ sở hạ tầng và đầu cơ bất động sản đã giúp nâng Trung Quốc từ nghèo đói lên mức thu nhập trung bình, nhưng Tập đã tách biệt mình khỏi nó. Ông ta thậm chí dường như khinh thường mô hình tăng trưởng trước đây của đất nước, coi nó là của những đôi thủ chính trị và các tay sai tham nhũng mà ông đã loại bỏ hoặc bỏ tù.

Do đó, các quan chức Trung Quốc có rất ít động lực để thực hiện các bước đi táo bạo nhằm hồi sinh nền kinh tế cũ: thành công sẽ không giúp cải thiện vị thế của họ, và thất bại có thể chấm dứt sự nghiệp của họ. Điều này giúp giải thích phản ứng không mấy tích cực của chính phủ trung ương đối với sự suy thoái bất động sản hiện nay. Nếu các nhà hoạch định chính sách hành động quyết đoán ngay sau đại dịch COVID-19, họ có thể đã khôi phục được niềm tin của người tiêu dùng. Tuy nhiên, hiện nay, sự suy giảm kinh tế không chỉ ảnh hưởng đến niềm tin mà còn cả thu nhập, khi ngày càng nhiều người đối mặt với việc sa thải và cắt giảm lương.

Trong khi đó, sự tập trung độc nhất của chính phủ vào việc sản xuất các sản phẩm công nghệ tiên tiến đã khiến các cơ quan địa phương đầu tư quá mức vào các lĩnh vực được Tập ưu ái, như xe điện (EV) và pin mặt trời. Trong một bài viết gần đây, các đồng tác giả của tôi và tôi cho thấy rằng sau khi chính phủ trung ương đặt ra các mục tiêu tham vọng cho các bằng sáng chế mới – một chỉ số tiêu chuẩn về đổi mới – các quan chức địa phương đã thổi phồng số liệu bằng cách khuyến khích các bằng sáng chế rác. Do đó, tỷ lệ các đổi mới thực sự mới mẻ đã giảm. Chúng tôi gọi hiện tượng này là “động lực đổi mới năng suất thấp.”

Mặc dù Trung Quốc có khả năng tạo ra sản lượng lớn một cách nhanh chóng, nhưng cách tiếp cận này dẫn đến sự lãng phí đáng kể. Ngành công nghiệp xe điện là một ví dụ điển hình: Trung Quốc có hơn 450 nhà máy sản xuất ô tô, nhưng một phần ba trong số đó hoạt động ở mức dưới 20% công suất. Cuối cùng, hầu hết các nhà sản xuất này có khả năng sẽ phá sản, dẫn đến ngành công nghiệp này tập trung vào một vài ông lớn như BYD.

Tuy nhiên, cũng có những mặt tích cực của phương pháp này. Các nhà lãnh đạo trung ương sẵn sàng chịu đựng sự kém hiệu quả và lãng phí miễn là họ tạo ra được các nhà vô địch cuối cùng. Các chính quyền địa phương đang áp dụng mọi chiêu trò để thúc đẩy các ngành công nghiệp mới nổi, từ việc kết hợp vốn mạo hiểm với đầu tư công đến việc thu hút tài năng khoa học bị cản trở bởi sự giám sát của Mỹ đối với các nhà khoa học châu Á. Đáng chú ý, Trung Quốc đã thu hút được hơn 2,400 nhà khoa học vào năm 2021, trong khi Hoa Kỳ trải qua sự suy giảm rỗng.

Về cơ bản, bộ máy quan liêu đã điều chỉnh thực tiễn “sự vận động” của Đảng Cộng sản (được biết đến một cách thông thường với tên gọi “chiến dịch tổ ong”) để phục vụ các mục tiêu tư bản của lãnh đạo. Lịch sử cho thấy, chiến lược này nhằm vào xuất khẩu hàng tiêu dùng, cho phép các hộ gia đình ở Bắc Bán Cầu được hưởng lợi từ sự cạnh tranh khốc liệt trong nội địa Trung Quốc, và do đó là hàng nhập khẩu giá rẻ từ Trung Quốc. Tuy nhiên, chiến lược này đã được định hướng lại để thúc đẩy sản xuất tiên tiến và năng lượng sạch – những lĩnh vực mà cả Mỹ và Liên minh Châu Âu đều quyết tâm thống trị thông qua các chính sách công nghiệp.

Chắc chắn rằng, ngay cả những người chỉ trích Tập Cận Bình khắc nghiệt nhất cũng không thể phản đối tham vọng của ông ta trong việc chuyển đổi khỏi mô hình tăng trưởng cũ của Trung Quốc và thúc đẩy đổi mới công nghệ cao. Rốt cuộc, mọi quốc gia đều mong muốn tiến về hướng này. Nhưng nền kinh tế cũ và mới lại gắn bó sâu sắc với nhau; nếu nền kinh tế cũ suy yếu quá nhanh, điều này chắc chắn sẽ cản trở sự phát triển của nền kinh tế mới. Điều này đã trở nên rõ ràng trong cuộc khủng hoảng bất động sản, đã xóa bỏ việc làm và tài sản hộ gia đình, dẫn đến việc người tiêu dùng

cắt giảm chi tiêu. Do đó, các nhà sản xuất đã buộc phải xuất khẩu hàng hóa không bán được như xe điện (EV), làm trầm trọng thêm căng thẳng thương mại với Mỹ và các quốc gia khác cáo buộc Trung Quốc bán phá giá hàng hoá do sự dư thừa năng lực sản xuất vào thị trường nước họ.

Nói một cách đơn giản, nền kinh tế mới của Trung Quốc không thể thực sự tăng trưởng đủ nhanh để thay thế nền kinh tế cũ trong khoảng thời gian ngắn. Vấn đề này càng trở nên trầm trọng hơn do việc cắt giảm lao động từ các tiến bộ công nghệ như rô-bốt công nghiệp và xe tự lái, nơi Trung Quốc đã đạt được những bước tiến ấn tượng. Các lợi ích từ việc tăng năng suất thường chỉ mang lại lợi ích cho những công nhân trẻ tuổi, có trình độ kỹ thuật, chứ không phải cho những người lớn tuổi.

Hơn nữa, việc chuyển sang nền kinh tế công nghệ cao thường yêu cầu tăng trưởng GDP vững mạnh và tài chính công lành mạnh để chính phủ có thể đầu tư vào các chính sách công nghiệp, đào tạo lại lao động, và thiết lập các mạng lưới an sinh xã hội cho những người bị bỏ lại. Nếu không có sự hỗ trợ như vậy, quá trình chuyển đổi sẽ có nguy cơ làm sâu sắc thêm sự phân hóa xã hội và kinh tế.

Tuy nhiên, Trung Quốc đang tăng tốc việc chuyển mình sang các công nghệ tiên tiến giữa lúc suy thoái kinh tế và khủng hoảng nợ của chính quyền địa phương. Cách tiếp cận này là chưa từng có trong lịch sử hiện đại. Khi Nhật Bản đối mặt với tình trạng đình trệ kinh tế kéo dài vào những năm 1990, chẳng hạn, họ đã không cùng lúc thúc đẩy một tiến trình đổi mới do nhà nước dẫn dắt.

Để đảm bảo thành công của một cuộc chuyển đổi mang tính cấu trúc, Tập cần nhân mạnh tâm quan trọng của việc củng

cố những thành phần kém hấp dẫn hơn của nền kinh tế cũ và cung cấp việc làm hoặc hỗ trợ cho những công nhân bị mất việc. Nếu không có sự chỉ đạo như vậy, các quan chức sẽ tiếp tục ưu tiên các lĩnh vực vốn làm trầm trọng thêm căng thẳng thương mại với phương Tây hơn là các ngành công nghiệp truyền thống vốn vẫn đóng góp phần lớn vào sự tăng trưởng của Trung Quốc.

Lời biện minh về “đỉnh cao Trung Quốc” thất bại trong việc ghi nhận quỹ đạo nghịch lý của đất nước. Việc chỉ công bố các điểm yếu của Trung Quốc làm khơi gợi nỗi sợ rằng các nhà lãnh đạo Trung Quốc sẽ thực hiện các rủi ro quân sự, cái mà Mỹ phải đối phó. Như Ryan Hass đã cảnh báo, điều này có nguy cơ làm leo thang một chu kỳ thù địch lẫn nhau.

Vậy, Trung Quốc có đang suy giảm không? Câu trả lời là vừa có vừa không. Trong khi tăng trưởng GDP đang chậm lại, Trung Quốc đang tiến tới một nền kinh tế xanh, công nghệ cao, và vẫn là thị trường tiêu dùng lớn thứ hai thế giới.

Nhưng khi đất nước đối mặt với những cơn gió kinh tế ngược chiều một cách mạnh mẽ và người tiêu dùng thắt chặt chi tiêu, các nhà đầu tư phải thích nghi với thực tế mới, và các đối tác thương mại phải đa dạng hóa rủi ro.

Dẫu vậy, những dự đoán về sự sụp đổ sắp xảy ra của nền kinh tế Trung Quốc thường bị thổi phồng. Nếu lịch sử có thể chỉ ra điều gì, thì sự phát triển duy nhất có thể thực sự làm mất ổn định một chế độ là một khoảng trống quyền lực ở cấp cao nhất.

Yuen Yuen Ang, Giáo sư Kinh tế Chính trị tại Đại học Johns Hopkins, là tác giả của cuốn sách *How China Escaped the*

Poverty Trap (Cornell University Press, 2016) và China's Gilded Age (Cambridge University Press, 2020).

Nguồn: Yuen Yuen Ang, "China's Economic Paradox", *Project Syndicate*, 4/9/2024

Biên dịch: Phong trào Duy Tân

NGÀY TÀN CỦA NỀN KINH TẾ CHIẾN TRANH NGA ĐANG ĐẾN GẦN

ANDERS ÅSLUND



Với cuộc chiến xâm lược Ukraine của Vladimir Putin sắp bước sang năm thứ ba, những rào cản về tài chính, công nghệ và nhân khẩu học mà nền kinh tế Nga đang phải đối mặt nghiêm trọng hơn nhiều so với những gì mọi người thường hiểu. Trái ngược với những gì Điện Kremlin muốn người khác tin tưởng, thời gian không đứng về phía Nga.



STOCKHOLM – Từ năm 2014 và đặc biệt là từ năm 2022, nền kinh tế Nga đã phải chịu các lệnh trừng phạt quốc tế nặng nề. Tuy nhiên, đánh giá về tác động của chúng rất khác nhau. Tổng thống Nga Vladimir Putin và các thân tín của ông khoe khoang rằng các lệnh trừng phạt làm cho Nga mạnh hơn, nhưng họ không ngừng kêu gọi dỡ bỏ mọi hạn chế. Đồng thời, nhiều người cho rằng các lệnh trừng phạt không có nhiều tác động, trong khi những người khác lại lập luận rằng điều này là do các lệnh trừng phạt quá yếu ớt.

Theo quan điểm của tôi, chế độ trừng phạt hiện tại làm giảm 2-3% GDP của Nga mỗi năm, đẩy Nga vào tình trạng gần như trì trệ. Hơn nữa, tình hình chỉ sẽ tồi tệ hơn đối với Putin, thậm chí có thể làm gián đoạn chiến dịch xâm lược của ông ta ở Ukraine.

Tại Hội nghị Chiến lược Châu Âu Yalta ở Kyiv vào ngày 14 tháng 9, Tướng Kyrylo Budanov của Ukraine đã báo cáo rằng tình báo quân sự Ukraine đã thu được các tài liệu của Nga cho thấy Điện Kremlin muốn đề nghị hòa bình vào cuối năm 2025 vì các lý do kinh tế. Dù thông tin này có đúng hay không, kịch bản này hoàn toàn hợp lý. Những rào cản tài chính, công nghệ và nhân khẩu học mà nền kinh tế Nga đang đối mặt thậm chí còn nghiêm trọng hơn những gì mọi người thường hiểu, và cuộc chiến của Putin đã ghi dấu trong lịch sử cả về sự tàn bạo và sự ngu ngốc của nó.

Bất kể kết quả trên chiến trường như thế nào, Nga sẽ là kẻ thua cuộc lớn nhất. Chiến tranh rất tốn kém và nền kinh tế Nga chỉ tăng trưởng trung bình 1% mỗi năm kể từ khi nước này chiếm giữ lãnh thổ Ukraine một cách phi pháp vào năm 2014. GDP của Nga đã giảm từ 2,3 nghìn tỷ USD vào năm 2013 xuống còn 1,9 nghìn tỷ USD hiện nay. Không còn là siêu

cường, Nga giờ đây chỉ còn là một “trạm xăng giả dạng quốc gia”, như cố Thượng nghị sĩ Hoa Kỳ John McCain đã mô tả. Thực tế, sự không đáng tin cậy của Nga đã làm giảm uy tín của họ với tư cách là nhà cung cấp năng lượng. Các lĩnh vực duy nhất đang tăng trưởng của nền kinh tế Nga là quân đội và cơ sở hạ tầng liên quan, nơi các công ty quốc doanh bán cho nhà nước với mức giá được kiểm soát (có lẽ đã bị thổi phồng). Phần còn lại của nền kinh tế gần như đứng yên.

Đây chính xác là những gì đã xảy ra trước đây ở Liên Xô, nơi nhà kinh tế Grigory Khanin và nhà báo Vasily Selyunin đã phát hiện ra lạm phát ẩn lên tới khoảng 3% mỗi năm. Một dấu hiệu của tình trạng ấy hiện nay là Ngân hàng Trung ương Nga duy trì mức lãi suất 19% trong khi tuyên bố rằng lạm phát hàng năm chỉ ở mức 9,1%. Không ai nên tin vào những con số này. Rất có thể các nhà chức trách đang che giấu lạm phát dưới dạng tăng trưởng thực.

Lạm phát ẩn cũng cho thấy rằng các lệnh trừng phạt tài chính của phương Tây hiệu quả hơn nhiều so với những gì giới quan sát đánh giá. Đúng là tổng nợ nước ngoài của Nga đã giảm từ 729 tỷ USD vào cuối năm 2013 xuống chỉ còn 303 tỷ USD vào cuối tháng 3 năm 2024, và nợ công của họ chỉ chiếm 14% GDP. Nhưng điều này không giúp ích được nhiều vì Nga không thể vay mượn ở nước ngoài. Thay vào đó, họ phải sống dựa vào nguồn thu thuế và dự trữ, trong khi một nửa dự trữ ngoại hối của họ đã bị đóng băng trong các khu vực pháp lý của phương Tây kể từ tháng 2 năm 2022. Trong khi đó, dự trữ khả dụng trong Quỹ tài sản quốc gia của Nga đã giảm xuống còn 55 tỷ USD – chiếm 2,8% GDP – tính đến tháng 3 năm 2024, từ mức đỉnh là 183 tỷ USD vào năm 2021 và phần lớn số còn lại đã được đầu tư và không có tính thanh khoản.

Do những hạn chế này, Nga buộc phải giới hạn thâm hụt ngân sách hàng năm ở mức 2% GDP kể từ khi cuộc xâm lược toàn diện bắt đầu (2022-2024). Với GDP 1,9 nghìn tỷ USD, thâm hụt này khiến Nga mất khoảng 40 tỷ USD mỗi năm, điều đó có nghĩa là dự trữ nhà nước có thể cạn kiệt vào năm tới, như Budanov đã chỉ ra. Mặc dù Nga đang tăng thuế thu nhập cá nhân và doanh nghiệp, điều này sẽ không giúp ích nhiều trong một nền kinh tế trì trệ và chính phủ không thể bán nhiều trái phiếu trong nước.

Các lệnh trừng phạt công nghệ của phương Tây cũng đang tiếp tục gây tác động lớn. Nga không chỉ bị cô lập hoàn toàn mà sự di cư ồ ạt của giới trẻ có học thức, sự đàn áp kiểu Liên Xô và chế độ tham nhũng của Putin đã làm trầm trọng thêm tình trạng lạc hậu về công nghệ. Điện Kremlin đã cố gắng giảm bớt các tác động tồi tệ nhất bằng cách mua công nghệ bị phương Tây cấm từ Trung Quốc, Thổ Nhĩ Kỳ và các nước Trung Á; nhưng phương Tây đã dần đóng cửa những kênh này thông qua các lệnh trừng phạt thứ cấp.

Cùng lúc đó, xuất khẩu vũ khí của Nga đã sụp đổ vì Nga cần tất cả chúng để phục vụ cho nhu cầu của chính mình. Điều đáng xấu hổ là Điện Kremlin đã buộc phải nhập khẩu đạn pháo từ quốc gia láng giềng còn lạc hậu hơn, Triều Tiên. Mặc dù Nga vẫn tiếp tục sản xuất vũ khí, nhưng chất lượng của chúng đã thể hiện sự kém cỏi. Cần lưu ý rằng sản xuất vũ khí của Đức Quốc xã đã đạt đỉnh vào tháng 7 năm 1944 mặc dù đã trải qua nhiều tháng bị ném bom dữ dội từ phương Tây. Cuối cùng, chính chất lượng chứ không phải số lượng mới tạo nên sự khác biệt.

Putin cũng đang dần cạn kiệt quân số. Ước tính của Hoa Kỳ cho thấy khoảng 120.000 binh sĩ Nga đã thiệt mạng và

180.000 người khác bị thương. Mặc dù Putin vừa ra lệnh cho quân đội Nga bổ sung thêm 180.000 binh sĩ, nhưng tỷ lệ thất nghiệp được báo cáo là 2,4% cho thấy nguồn nhân lực của Nga đã rất hạn chế. Hơn nữa, với việc hơn một triệu người Nga khỏe mạnh đã rời bỏ đất nước chỉ riêng trong năm 2022, nhiều người cho rằng Putin sẽ không dám kêu gọi một cuộc động viên lớn lần nữa.

Khi tính đến tất cả các chi phí ẩn, Nga có thể sẽ chi khoảng 190 tỷ USD, tương đương 10% GDP cho cuộc chiến trong năm nay và con số này có lẽ đã đạt đỉnh, xét đến những hạn chế từ các lệnh trừng phạt tài chính áp đặt bởi phương Tây. Khi Nga không còn khả năng tài trợ cho thâm hụt ngân sách, họ sẽ phải cắt giảm chi tiêu công, và các khoản chi ngoài quân sự đã bị cắt giảm đến mức tối thiểu.

Trong khi đó, Ukraine đã cầm chân Nga bằng cách chi khoảng 100 tỷ USD mỗi năm cho cuộc chiến – một nửa từ ngân sách của họ và nửa còn lại là viện trợ quân sự từ nước ngoài. Xét rằng Nga trả lương cho binh sĩ (và gia đình của những người đã mất) cao hơn rất nhiều và vũ khí của họ kém chất lượng, Ukraine có thể thắng cuộc chiến nếu họ có thêm 50 tỷ USD mỗi năm, cùng với sự cho phép tấn công các mục tiêu quân sự bên trong lãnh thổ Nga.

Phương Tây có thể đảm bảo số tiền này bằng cách tịch thu 300 tỷ USD tài sản nhà nước Nga bị đóng băng. Số tiền này rất quan trọng đối với khả năng của Ukraine trong việc chống lại kẻ xâm lược và khôi phục toàn vẹn lãnh thổ của họ.

Anders Åslund là tác giả của cuốn sách “Chủ nghĩa tư bản thân hữu của Nga: Con đường từ kinh tế thị trường đến chế độ tham nhũng” (Nhà xuất bản Đại học Yale, 2019).

Nguồn: Anders Åslund, "The Russian War Economy's Days Are Numbered", *Project Syndicate*, 1/10/2024

Biên dịch: Phong trào Duy Tân

NẾU DÂN CHỦ KHÔNG VÌ NGƯỜI LAO ĐỘNG, NÓ SẼ CHẾT

DARON ACEMOGLU



Hệ thống dân chủ đang trong tình trạng khủng hoảng trên toàn thế giới công nghiệp hóa vì hiệu quả của nó không đạt được những gì đã hứa hẹn. Các đảng cánh hữu và cực đoan đang hưởng lợi từ việc các đảng trung tả và trung hữu hiện nay liên quan đến tình trạng đình trệ tiền lương, sự gia tăng bất bình đẳng và các xu hướng không thuận lợi khác.



BOSTON – Mặc dù làn sóng cực đoan đáng lo ngại đã không hoàn toàn xảy ra trong cuộc bầu cử Nghị viện châu Âu tháng này, nhưng phe cánh hữu đã có những thành tích đáng kể tại Ý, Áo, Đức và đặc biệt là Pháp. Hơn nữa, những bước tiến gần đây của họ diễn ra sau nhiều thay đổi lớn theo xu hướng cánh hữu ở Hungary, Ý, Áo, Hà Lan, và Thụy Điển, cùng nhiều quốc gia khác.

Tại Pháp, chiến thắng vang dội của Đảng Đại hội Quốc gia (trước đây là Đảng Mặt trận Quốc gia) dưới sự lãnh đạo của Marine Le Pen không thể chỉ coi là một lá phiếu phản đối. Đảng này đã nắm quyền kiểm soát nhiều chính quyền địa phương, và sự thành công đó trong tháng này đã khiến Tổng thống Emmanuel Macron phải kêu gọi bầu cử sớm – một canh bạc có thể đem lại cho họ đa số phiếu bầu trong Quốc hội.

Ở một mức độ nào đó, không có gì mới mẻ trong tình hình này. Chúng ta đã biết rằng hệ thống dân chủ đang ngày càng bị thách thức trên toàn thế giới, với những thách thức gia tăng từ các đảng độc tài. Các cuộc khảo sát cho thấy ngày càng nhiều người dân mất niềm tin vào các thể chế dân chủ. Tuy nhiên, việc phe cánh hữu đang thu hút các cử tri trẻ tuổi là điều đặc biệt đáng lo ngại. Không ai có thể phủ nhận rằng cuộc bầu cử gần đây là một hồi chuông cảnh tỉnh. Nhưng nếu không hiểu rõ nguyên nhân sâu xa của xu hướng này, các nỗ lực bảo vệ nền dân chủ trước sự sụp đổ thể chế và chủ nghĩa cực đoan sẽ khó có thể thành công.

Giải thích đơn giản cho cuộc khủng hoảng dân chủ ở các nước công nghiệp hóa là hệ thống này đã không đáp ứng được những gì nó hứa hẹn. Tại Hoa Kỳ, thu nhập thực tế (điều chỉnh theo lạm phát) của các tầng lớp thấp và trung

bình hầu như không tăng lên kể từ năm 1980, và các chính trị gia được bầu đã không làm gì nhiều để cải thiện điều này. Tương tự, tại nhiều nước châu Âu, tăng trưởng kinh tế đã rất yếu, đặc biệt là kể từ năm 2008. Dù tỷ lệ thất nghiệp trong tầng lớp thanh niên đã giảm gần đây, vấn đề này từ lâu đã trở thành một thách thức lớn ở Pháp và nhiều quốc gia châu Âu khác.

Mô hình dân chủ tự do phương Tây lẽ ra phải mang lại việc làm, sự ổn định và các hàng hóa công chất lượng cao. Mặc dù điều này phần lớn thành công sau Thế chiến II, nhưng kể từ khoảng năm 1980, nó đã không đáp ứng được hầu hết các tiêu chí. Các nhà hoạch định chính sách từ cả cánh tả và cánh hữu vẫn tiếp tục ủng hộ những chính sách do các chuyên gia thiết kế và được thực hiện bởi những kỹ trị viên có trình độ cao. Tuy nhiên, những chính sách này không chỉ không tạo ra sự thịnh vượng chung mà còn tạo ra điều kiện cho cuộc khủng hoảng tài chính năm 2008, làm xói mòn bất kỳ dấu hiệu thành công nào còn lại. Phần lớn cử tri đã kết luận rằng các chính trị gia quan tâm đến lợi ích của ngân hàng hơn so với quyền lợi của công nhân.

Công trình của tôi cùng với Nicolás Ajzenman, Cevat Giray Aksoy, Martin Fiszbein, và Carlos Molina đã chỉ ra rằng cử tri thường ủng hộ các thể chế dân chủ khi họ có trải nghiệm trực tiếp về việc các nền dân chủ mang lại tăng trưởng kinh tế, chính phủ không tham nhũng, sự ổn định xã hội và kinh tế, dịch vụ công hiệu quả, và mức độ bất bình đẳng thấp. Do đó, không có gì ngạc nhiên khi việc không đáp ứng những điều kiện này sẽ dẫn đến sự mất ủng hộ của dân chúng.

Hơn nữa, mặc dù các nhà lãnh đạo dân chủ đã chú trọng vào những chính sách nhằm cải thiện điều kiện sống cho phần

lớn dân số, họ vẫn chưa thực sự giao tiếp hiệu quả với công chúng. Chẳng hạn, cải cách lương hưu rõ ràng là cần thiết để đưa Pháp vào con đường tăng trưởng bền vững hơn, nhưng Macron đã không thể thu hút sự đồng tình của công chúng đối với giải pháp mà ông đề xuất.

Các nhà lãnh đạo dân chủ ngày càng xa rời những mối quan tâm sâu sắc của người dân. Trong trường hợp của Pháp, điều này phần nào phản ánh phong cách lãnh đạo độc tài của Macron. Tuy nhiên, nó cũng thể hiện sự suy giảm lòng tin vào các thể chế, cũng như vai trò của mạng xã hội và các công nghệ giao tiếp khác trong việc thúc đẩy các lập trường phân cực (cả từ cánh tả và cánh hữu) và đẩy nhiều người dân vào những “buồng tiếng vang” ý thức hệ.

Các nhà hoạch định chính sách và chính trị gia chính thống cũng có phần không nhạy bén với những xáo trộn kinh tế và văn hóa mà làn sóng nhập cư quy mô lớn đem lại. Ở châu Âu, một tỷ lệ đáng kể dân số đã bày tỏ lo ngại về sự nhập cư ồ ạt từ Trung Đông trong thập kỷ qua, nhưng các chính trị gia trung dung (đặc biệt là các nhà lãnh đạo trung tả) lại quá chậm trễ trong việc tiếp cận vấn đề này. Điều này đã tạo ra một cơ hội lớn cho các đảng chống nhập cư như Đảng Dân chủ Thụy Điển và Đảng Tự do Hà Lan, những đảng đã trở thành đối tác liên minh chính thức hoặc không chính thức cho các đảng cầm quyền.

Những thách thức cản trở sự thịnh vượng chung ở các nước công nghiệp hóa sẽ trở nên nghiêm trọng hơn trong kỷ nguyên trí tuệ nhân tạo (AI) và tự động hóa – và điều này xảy ra vào lúc mà biến đổi khí hậu, dịch bệnh, di cư ồ ạt, và nhiều mối đe dọa đến hòa bình khu vực và toàn cầu đang ngày càng trở thành mối quan tâm.

Tuy nhiên, dân chủ vẫn là hình thức tốt nhất để đối phó với những vấn đề này. Bằng chứng từ lịch sử và hiện tại cho thấy rằng các chế độ phi dân chủ ít nhạy cảm hơn với nhu cầu của dân chúng và kém hiệu quả hơn trong việc hỗ trợ những công dân thiệt thòi. Dù mô hình Trung Quốc có thể hứa hẹn gì, bằng chứng cho thấy rằng các chế độ phi dân chủ cuối cùng cũng sẽ làm giảm tăng trưởng trong dài hạn.

Tuy vậy, các thể chế dân chủ và các nhà lãnh đạo chính trị cần phải đảm bảo trong việc xây dựng một nền kinh tế công bằng. Điều này có nghĩa là ưu tiên cho người lao động và công dân bình thường hơn là cho các tập đoàn đa quốc gia, ngân hàng, và các vấn đề toàn cầu, đồng thời xây dựng niềm tin vào chính sách đúng đắn. Không thể để các quan chức lạm quyền áp đặt chính sách vì lợi ích của các công ty toàn cầu hơn người dân. Để giải quyết các vấn đề như biến đổi khí hậu, thất nghiệp, bất bình đẳng, AI và những xáo trộn do toàn cầu hóa, các nền dân chủ cần kết hợp giữa chuyên môn và sự ủng hộ từ công chúng.

Điều này sẽ không dễ dàng, vì nhiều cử tri đã bắt đầu nghi ngờ các đảng trung dung. Mặc dù cánh tả cứng rắn – như Jean-Luc Mélenchon ở Pháp – có độ tin cậy cao hơn so với các chính trị gia chính thống về cam kết với người lao động và độc lập khỏi các lợi ích ngân hàng và kinh doanh toàn cầu, nhưng không rõ liệu các chính sách của phe cánh tả có thực sự mang lại nền kinh tế mà cử tri mong muốn hay không.

Điều này gợi ý một hướng đi cho các đảng trung dung. Họ có thể bắt đầu với một bản tuyên ngôn từ chối lòng trung thành mù quáng với các doanh nghiệp toàn cầu và sự toàn cầu hóa không kiểm soát, đồng thời đề xuất một kế hoạch rõ ràng và

khả thi để kết hợp tăng trưởng kinh tế với giảm thiểu bất bình đẳng. Họ cũng nên cân nhắc giữa việc mở cửa và thiết lập các giới hạn hợp lý về nhập cư.

Nếu đủ cử tri Pháp ủng hộ các đảng ủng hộ dân chủ chống lại Đại hội Toàn quốc trong vòng hai của cuộc bầu cử Quốc hội, thì canh bạc của Macron có thể sẽ thành công. Nhưng ngay cả khi điều đó xảy ra, không thể tiếp tục mọi thứ như thường lệ. Để nền dân chủ lấy lại sự ủng hộ và niềm tin của công chúng, nó cần trở nên vì người lao động và bình đẳng hơn.

Daron Acemoglu, giáo sư kinh tế tại MIT, là đồng tác giả (cùng James A. Robinson) của cuốn sách *Why Nations Fail: The Origins of Power, Prosperity and Poverty* (Tạm dịch: Tại sao các quốc gia thất bại: Nguồn gốc của quyền lực, thịnh vượng và nghèo đói, Profile, 2019) và đồng tác giả (cùng Simon Johnson) của cuốn *Power and Progress: Our Thousand-Year Struggle Over Technology and Prosperity* (Tạm dịch: Quyền lực và Tiến bộ: Cuộc Đấu tranh Hàng Nghìn Năm của Chúng ta về Công nghệ và Thịnh vượng, Public Affairs, 2023).

Nguồn: Daron Acemoglu. ["If Democracy Isn't Pro-Worker, It Will Die](#), *Project Syndicate*, 20/6/2024

Biên dịch: Phong trào Duy Tân

TẬN DỤNG TỐI ĐA FDI

KEUN LEE



Khi nói đến việc chuyển hóa vốn đầu tư trực tiếp nước ngoài (FDI) thành sự tăng trưởng thu nhập và nâng cấp công nghệ, Thâm Quyển, Trung Quốc đã thành công vượt trội hơn so với Penang, Malaysia. Lý do rất đơn giản: Thâm Quyển, không giống như Penang, đã hỗ trợ cho sự phát triển của các doanh nghiệp địa phương đổi mới sáng tạo.



SEOUL – Rất ít chuyên gia nghi ngờ việc FDI có thể thúc đẩy các nền kinh tế bằng cách mang đến kiến thức chuyên môn

quan trọng, mở rộng sản xuất địa phương và tạo công ăn việc làm. Do đó, không có gì ngạc nhiên khi việc thu hút FDI từ lâu đã trở thành ưu tiên hàng đầu của cả các nền kinh tế phát triển và đang phát triển, được thể hiện qua các ưu đãi hào phóng trong Đạo luật Giảm Lạm phát (Inflation Reduction Act) của Hoa Kỳ. Nhưng khi nói đến việc thúc đẩy tăng trưởng và phát triển kinh tế, FDI lại có kết quả không đồng nhất.

Để hiểu rõ lý do, thật đáng để so sánh những trải nghiệm tương phản giữa Penang, Malaysia và Thâm Quyển, Trung Quốc. Nhờ vị trí chiến lược, chi phí lao động thấp và thuế ưu đãi, Penang là một trong những thành phố châu Á đầu tiên thu hút đầu tư từ các tập đoàn đa quốc gia, bao gồm thông qua Khu Công nghiệp Tự do được thành lập năm 1972. Sau đó, Thâm Quyển cũng bắt đầu thu hút FDI, thiết lập Đặc khu Kinh tế vào năm 1980 – và nhanh chóng trở thành trung tâm sản xuất thâm dụng lao động.

Nhưng khi nói đến việc chuyển hóa FDI ban đầu thành sự tăng trưởng thu nhập và nâng cấp công nghệ, Thâm Quyển đã thành công vượt trội hơn so với Penang. Như biểu đồ cho thấy, năm 2017, GDP bình quân đầu người của Thâm Quyển, tính theo sức mua tương đương, đạt 39.245 USD (bằng 72% so với Hoa Kỳ), trong khi Penang chỉ đạt 27.569 USD (bằng khoảng 50% so với Hoa Kỳ). Trong khi Penang phát triển chậm chạp để thoát khỏi sản xuất có giá trị gia tăng thấp, Thâm Quyển đã phát triển một ngành công nghệ cao thịnh vượng. Số lượng bằng sáng chế của Hoa Kỳ được đăng ký bởi các nhà phát minh có địa chỉ tại Thâm Quyển đã tăng từ con số không vào những năm 1990 lên khoảng 2.500 vào năm 2017, trong khi Penang chỉ đạt được 100.

Người ta có thể dễ dàng quy sự khác biệt này cho quy mô của nền kinh tế quốc gia: chắc chắn thị trường khổng lồ và lực lượng lao động đông đảo của Trung Quốc, cùng với lượng đầu tư lớn từ nhà nước và sự phong phú của các thành phố năng động đã giúp Thâm Quyển phát triển. Nhưng Đài Bắc, nằm trên đảo Đài Loan, cũng đã chuyển hóa FDI thành sự tăng trưởng nhanh chóng và tiến bộ công nghệ kể từ những năm 1960.

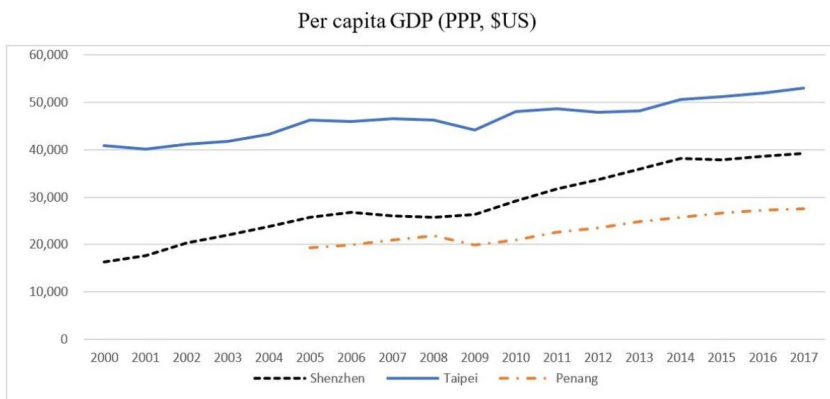
Nguyên nhân thực sự cho thành công của Thâm Quyển nằm ở quyền sở hữu doanh nghiệp. Kể từ những ngày đầu FDI chiếm ưu thế, Thâm Quyển đã ngày càng bị chi phối bởi các công ty đổi mới sáng tạo trong nước như BYD, DJI và Tencent. Năm 2005, hai công ty có trụ sở tại Đài Loan – đứng đầu là Foxconn (hay còn gọi là Công ty Cổ phần Công nghệ Chính xác Hồng Hải) – là hai công ty đứng đầu về số lượng bằng sáng chế ở Thâm Quyển. Đến năm 2015, các công ty thuộc sở hữu của Trung Quốc đã chiếm trọn cả mười vị trí hàng đầu, với ZTE và Huawei dẫn đầu. Ngày nay, Thâm Quyển nằm trong số các thành phố phát triển nhất của Trung Quốc, và dường như đang vượt qua Hồng Kông.

Điều này không phải là ngẫu nhiên. Chính phủ Trung Quốc đã đưa việc thúc đẩy các công ty nội địa thành ưu tiên hàng đầu và đưa ra các chính sách hỗ trợ công nghiệp và đổi mới sáng tạo, bao gồm các sáng kiến nghiên cứu và phát triển công-tư cùng với vốn đầu tư mạo hiểm. Họ thậm chí còn tạo ra các liên minh nghiên cứu và phát triển công-tư, nhằm tạo điều kiện chuyển giao công nghệ đến các nhà sản xuất địa phương. Nếu không có các chính sách này, Huawei có lẽ đã không tồn tại, ít nhất là không như chúng ta biết ngày nay.

Ban đầu, Huawei bán công tắc điện thoại nhập khẩu từ Hồng Kông. Cuối cùng, công ty này đã tự chuyển mình thành một nhà sản xuất công nghệ cao, dựa vào nghiên cứu và phát triển nội bộ thay vì thành lập liên doanh với một tập đoàn đa quốc gia. Việc chuyển giao kiến thức từ một công ty nước ngoài, Shanghai Bell, sang Huawei, được tạo điều kiện bởi một liên minh nghiên cứu và phát triển công-tư, đóng vai trò then chốt trong sự chuyển đổi này.

Việc nuôi dưỡng các công ty địa phương năng động chưa bao giờ là mục tiêu chính sách ở Penang. Hậu quả là, nền kinh tế này vẫn bị chi phối bởi các tập đoàn đa quốc gia của Hoa Kỳ, chủ yếu đặt các hoạt động có giá trị gia tăng thấp hơn tại Malaysia, trong khi giữ lại các hoạt động có giá trị gia tăng cao hơn, như nghiên cứu và phát triển, ở quê nhà. Các công ty lớn của Hoa Kỳ như Intel và Motorola chiếm từ 50 đến 70% số lượng các đơn vị hàng đầu nắm giữ bằng sáng chế tại Penang, trong khi tỷ lệ của các công ty Malaysia đã giảm từ 20% trong những năm 2000 xuống còn 0 kể từ giữa những năm 2010.

Điều mà FDI tại Penang đã đạt được là thúc đẩy phát triển nguồn nhân lực. Năm 1989, chính phủ Malaysia thành lập Trung tâm Phát triển Kỹ năng Penang để đảm bảo rằng người lao động có các kỹ năng mà các tập đoàn đa quốc gia yêu cầu. Lực lượng lao động được đào tạo bài bản, cùng với chuỗi cung ứng mạnh mẽ, đã giúp giải thích lý do tại sao nhiều tập đoàn đa quốc gia vẫn trụ lại, ngay cả khi mức lương địa phương đã tăng. Nói cách khác, thành phố này vẫn còn nhiều tiềm năng. Tuy nhiên, việc thiếu đổi mới sáng tạo trong nước đã kìm hãm sự phát triển của Penang, trong khi sự xuất hiện của đổi mới sáng tạo đã thúc đẩy sự phát triển nhanh chóng của Thâm Quyển.



Kim and Lee, "Local-global interface as a key factor in the catching up of regional innovation systems," 2022

Thu nhập GDP trên đầu người ở Thâm Quyển, Đài Bắc và Penang.
 Nguồn: Kim và Lee (2022).

Những câu chuyện phát triển tương phản này mang đến một bài học quan trọng cho cả các nước phát triển và đang phát triển. Việc thu hút FDI là cần thiết, nhưng để tận dụng tối đa nó đòi hỏi những can thiệp để hỗ trợ quá trình chuyển giao tri thức và đổi mới sáng tạo trong nước lâu dài. Nếu Hoa Kỳ hy vọng dẫn đầu các ngành công nghiệp của tương lai, có lẽ họ nên xem xét việc tạo ra các chương trình nghiên cứu và phát triển công-tư theo mô hình của Thâm Quyển.

Keun Lee, cựu phó chủ tịch Hội đồng Tư vấn Kinh tế Quốc gia cho Tổng thống Hàn Quốc, hiện là Giáo sư Kinh tế Danh dự tại Đại học Quốc gia Seoul, thành viên của CIFAR, biên tập viên tại tạp chí Research Policy, và gần đây là tác giả của cuốn sách Innovation-Development Detours for Latecomers: Managing Global-Local Interfaces in the De-Globalization

Era (Cambridge University Press, 2024) – dịch: Những Ngả
đường Đổi mới- Phát triển cho các Nước đến sau: Quản lý
Giao thoa Toàn cầu-Địa phương trong Kỷ nguyên Phi Toàn
cầu hóa (Nhà xuất bản Đại học Cambridge, 2024).

Nguồn: Keun Lee, “Making the Most of FDI“, *Project
Syndicate*, 22/2/2024

Biên dịch: Phong trào Duy Tân

TRUNG QUỐC ĐÃ SẴN SÀNG CHO CHIẾN TRANH

SETH G. JONES



Nhưng với một cơ sở công nghiệp quốc phòng đang sụp đổ, nước Mỹ lại chưa sẵn sàng.



Trong bối cảnh lưỡng đảng ngày càng nhất trí rằng Mỹ cần phải làm nhiều hơn để kiềm chế Trung Quốc, phần lớn cuộc tranh luận chính sách tại Washington tập trung vào sức mạnh kinh tế và công nghệ của Trung Quốc. Hiện nay, xét đến các

vấn đề kinh tế của Trung Quốc – tỷ lệ thất nghiệp cao ở thanh niên, thị trường bất động sản gặp khó khăn, nợ công tăng, xã hội già hóa, và tăng trưởng thấp hơn dự kiến – một số học giả và nhà hoạch định chính sách dự đoán rằng Bắc Kinh sẽ buộc phải hạn chế chi tiêu quốc phòng. Những người khác thậm chí còn nói rằng quân đội Trung Quốc được đánh giá quá cao, tin rằng họ sẽ không thể thách thức sự thống trị của Mỹ trong thời gian tới.

Tuy nhiên, những đánh giá này đã không nhận ra được mức độ phát triển thực sự của cơ sở công nghiệp quốc phòng Trung Quốc. Bất chấp những thách thức kinh tế hiện tại, chi tiêu quốc phòng của nước này đang tăng vọt và ngành công nghiệp quốc phòng của nước này đang ở trong bối cảnh thời chiến. Thật vậy, Trung Quốc đang nhanh chóng phát triển và sản xuất các hệ thống vũ khí được thiết kế nhằm răn đe Mỹ, và nếu răn đe thất bại, chúng sẽ được dùng để giành chiến thắng trong một cuộc chiến giữa hai cường quốc. Trung Quốc đã bắt kịp Mỹ về khả năng sản xuất vũ khí hàng loạt. Ở một số lĩnh vực, Trung Quốc thậm chí đang dẫn đầu: nước này đã trở thành nhà đóng tàu lớn nhất thế giới, với công suất lớn gấp khoảng 230 lần so với Mỹ. Từ năm 2021 đến đầu năm 2024, cơ sở công nghiệp quốc phòng của Trung Quốc đã sản xuất hơn 400 máy bay chiến đấu hiện đại và 20 tàu chiến lớn, tăng gấp đôi kho đầu đạn hạt nhân, tăng hơn gấp đôi kho tên lửa đạn đạo và tên lửa hành trình, đồng thời phát triển một dòng máy bay ném bom tàng hình mới. Cùng lúc đó, Trung Quốc cũng tăng số lần phóng vệ tinh lên 50%. Nước này hiện đang mua các hệ thống vũ khí với tốc độ nhanh gấp năm đến sáu lần so với Mỹ. Đô đốc John Aquilino, cựu chỉ huy Bộ Tư lệnh Ấn Độ Dương-Thái Bình Dương của

Mỹ, mô tả sự mở rộng quân sự này là “bước phát triển sâu rộng và nhanh chóng nhất kể từ Thế chiến II.”

Trung Quốc rõ ràng đã trở thành một thế lực quân sự nặng ký, trong lúc cơ sở công nghiệp quốc phòng của Mỹ đang không theo kịp. Trước đây, khi chứng kiến các cường quốc phe Trục tiến quân ở Châu Âu và Châu Á, Tổng thống Franklin Roosevelt đã huy động cơ sở công nghiệp quốc phòng Mỹ, gọi đó là “kho vũ khí của nền dân chủ.” Ngày nay, người Mỹ cũng cần một nỗ lực tương tự. Sản xuất quốc phòng của Mỹ đã suy giảm, và hệ thống cũng thiếu năng lực và tính linh hoạt cho phép quân đội Mỹ ngăn chặn Trung Quốc và cho phép họ chiến đấu và giành chiến thắng trong một cuộc chiến kéo dài ở khu vực Ấn Độ Dương-Thái Bình Dương hoặc một cuộc chiến hai mặt trận ở Châu Á và Châu Âu. Washington phải khắc phục những điểm nghẽn quan trọng và phải hành động nhanh chóng nếu muốn bắt kịp đối thủ. Nói đơn giản, Mỹ cần dành nhiều sự chú ý và nguồn lực hơn để chuẩn bị cho quân đội của mình nếu họ muốn thành công trong việc xây dựng một kho vũ khí mới cho nền dân chủ.

CỦNG CỐ QUÂN SỰ NHANH CHÓNG

Chủ tịch Trung Quốc Tập Cận Bình đã nói rõ rằng phát triển một quân đội đẳng cấp thế giới là trọng tâm trong mục tiêu theo đuổi “sự phục hưng vĩ đại của dân tộc Trung Hoa trên mọi mặt trận.” Một phần quan trọng trong quá trình này là xây dựng một cơ sở công nghiệp quốc phòng đủ khả năng sản xuất phần cứng (như tàu, máy bay, xe tăng, và tên lửa) lẫn phần mềm (như công nghệ và các hệ thống chỉ huy, kiểm soát, liên lạc, và tình báo) mà lực lượng vũ trang cần. Trong vòng 10 năm, việc Trung Quốc có thể sản xuất tàu mặt nước

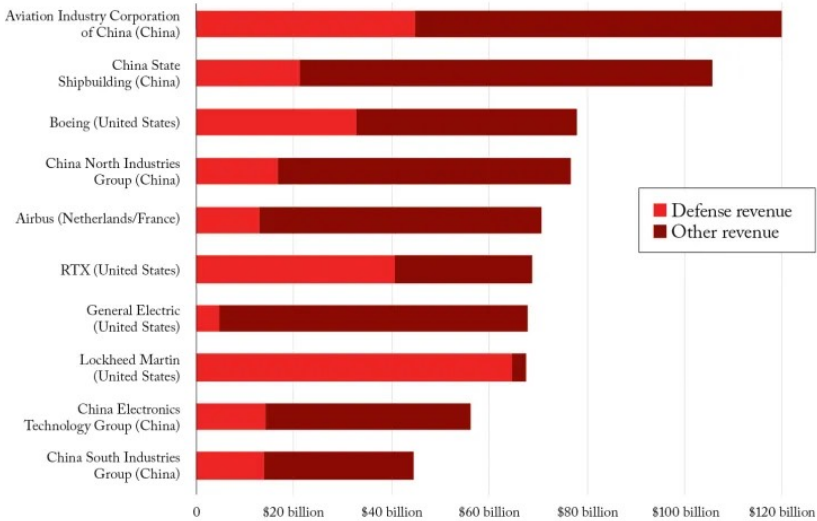
và tàu ngầm, máy bay, hệ thống phòng không, tên lửa, hệ thống đổ bộ, tàu vũ trụ, và vũ khí mạng đã giúp nước này trở thành đối thủ cạnh tranh thực sự của Mỹ.

Động lực thúc đẩy sản xuất là các doanh nghiệp nhà nước khổng lồ của Trung Quốc, nhóm chịu trách nhiệm phát triển và xây dựng các hệ thống vũ khí của đất nước. Ngày nay, bốn trong số mười công ty lớn nhất thế giới về doanh thu kết hợp quốc phòng và phi quốc phòng là công ty Trung Quốc, bao gồm hai công ty lớn nhất: Tập đoàn Công nghiệp Hàng không Trung Quốc (AVIC) và Tập đoàn Đóng tàu Nhà nước Trung Quốc (CSSC). Đây là một sự thay đổi lớn so với một thập kỷ trước, khi không một công ty Trung Quốc nào lọt vào top 100 công ty quốc phòng hàng đầu thế giới. Nếu xét riêng doanh thu quốc phòng, Trung Quốc hiện có năm công ty nằm trong top 12 toàn cầu, cũng tăng từ con số không cách đây mười năm. Các công ty quốc phòng Trung Quốc hiện đang cạnh tranh với những gã khổng lồ của Mỹ như Lockheed Martin, RTX (Raytheon), Boeing, Northrop Grumman, và General Dynamics về quy mô và năng lực sản xuất.

Nhưng năng lực sản xuất quốc phòng không phải là yếu tố duy nhất thúc đẩy sự trỗi dậy của quân đội Trung Quốc. Bắc Kinh cũng đã cải thiện quy trình nghiên cứu, phát triển, và mua sắm các hệ thống vũ khí, theo đó cho phép Quân Giải phóng Nhân dân (PLA) sản xuất các nền tảng tiên tiến trong các lĩnh vực phức tạp như hàng không tàu sân bay, vũ khí siêu thanh, và hệ thống đẩy. Ngoài phần cứng quân sự, PLA còn xây dựng hạ tầng kiến trúc kỹ thuật số mà trong trường hợp xảy ra chiến tranh, sẽ giúp quân đội phối hợp các mạng lưới chỉ huy, kiểm soát, liên lạc, máy tính, mạng, tình báo, giám sát, trinh sát, và triển khai hỏa lực với sự trợ giúp của

INDUSTRY LEADER

The World's Ten Largest Defense Companies by Total Revenue in 2023



Source: Defense News, "Top 100 Defense Companies," 2024.

Mười công ty quốc phòng lớn nhất thế giới theo tổng doanh thu năm 2023. Nguồn: Defense News, "100 công ty quốc phòng hàng đầu," 2024.

trí tuệ nhân tạo, dữ liệu lớn, cùng nhiều công nghệ mới nổi khác.

Ví dụ rõ ràng nhất cho sự thống trị của quân đội Trung Quốc là lực lượng hải quân của nước này. Nhờ năng lực đóng tàu vượt trội, Hải quân PLA đã trở thành lực lượng lớn nhất thế giới. Hải quân Mỹ ước tính rằng chỉ một xưởng đóng tàu của Trung Quốc – chẳng hạn như xưởng trên Đảo Trường Hưng, nằm dọc theo bờ biển phía đông của Trung Quốc – hiện có năng lực lớn hơn tất cả các xưởng đóng tàu của Mỹ cộng lại. Phạm vi sản xuất của hải quân Trung Quốc bao gồm mọi thứ

từ động cơ turbine khí và động cơ diesel đến vũ khí trên tàu, hệ thống điện tử, tàu ngầm, tàu chiến mặt nước, và hệ thống không người lái. Trong thập kỷ qua, Hải quân PLA cũng đạt được những tiến bộ lớn trong việc chế tạo tàu hộ tống, đóng tám tàu khu trục, và hoàn thiện hai tàu sân bay Sơn Đông và Phúc Kiến. Tàu Phúc Kiến được trang bị hệ thống phóng máy bay điện từ, cho phép thực hiện các hoạt động trên không toàn diện hơn, giúp tàu sân bay này mạnh hơn hẳn các mẫu trước đây của Trung Quốc. Nó có thể triển khai tới 70 máy bay, bao gồm máy bay chiến đấu và trực thăng chống ngầm.

Dù vậy, Hải quân PLA vẫn tụt hậu so với Hải quân Mỹ trong một số lĩnh vực. Trung Quốc có nhiều tàu hơn Mỹ, nhưng các tàu này đều nhỏ hơn. Trung Quốc cũng gặp bất lợi về hỏa lực; hạm đội của họ chỉ có thể mang theo số lượng tên lửa bằng khoảng một nửa so với hạm đội của Mỹ. Mỹ cũng sản xuất nhiều tàu ngầm chạy bằng năng lượng hạt nhân tiên tiến hơn Trung Quốc. Nhưng khả năng đóng tàu của Trung Quốc có lẽ sẽ mang lại cho họ lợi thế trước Mỹ trong một cuộc chiến kéo dài và khoảng cách này dự kiến sẽ còn tăng lên. Số xưởng đóng tàu thương mại của Trung Quốc không chỉ nhiều hơn của Mỹ, mà nhiều xưởng trong số đó còn được sử dụng cho cả mục đích quân sự lẫn dân sự, nghĩa là Trung Quốc có thể tăng cường năng lực đóng tàu quân sự của mình dễ dàng hơn Mỹ.

Ngành công nghiệp quốc phòng Trung Quốc cũng đang chờ đợi những chiếc máy bay tiên tiến hơn. Dù Mỹ vẫn đang vận hành đội máy bay chiến đấu thế hệ thứ năm lớn nhất và tiên tiến nhất thế giới, bao gồm F-22 và F-35, nhưng Trung Quốc đang dần bắt kịp. Công ty máy bay quân sự lớn nhất của nước này, Tập đoàn Công nghiệp Hàng không Trung Quốc, đang sản xuất gần như toàn bộ máy bay chiến đấu,

máy bay vận tải và huấn luyện, máy bay ném bom, máy bay trinh sát, máy bay không người lái và trực thăng của nước này. AVIC giám sát tới 86 phòng thí nghiệm và trung tâm nghiên cứu ứng dụng, đồng thời sở hữu hàng trăm công ty con và hơn 100 thực thể ở nước ngoài. Vào năm 2023, các công ty Trung Quốc đã sản xuất hơn 2.000 máy bay chiến đấu thế hệ thứ tư và thứ năm, tăng gấp đôi so với mức 800 máy bay được sản xuất vào năm 2017. Dù Mỹ vẫn dẫn đầu, sản xuất hơn 3.350 máy bay chiến đấu thế hệ thứ tư và thứ năm vào năm 2023, Trung Quốc đang theo rất sát. Trung Quốc cũng đang đẩy mạnh sản xuất máy bay không người lái, loại máy bay mà nước này đã sử dụng trong các cuộc tập trận xung quanh Đài Loan. Tập đoàn Công nghiệp Bắc Trung Quốc, hay Norinco, gần đây đã công bố một loại máy bay không người lái cảm tử mới có tầm hoạt động 200 km và tốc độ bay 145 km/h.

Bên cạnh đó, Trung Quốc còn đang hiện đại hóa kho vũ khí tên lửa chiến lược của mình. Nước này đang trên đà tiến đến mốc hơn 1.000 đầu đạn hạt nhân hoạt động vào năm 2030 – tăng từ con số 200 vào năm 2019. Hai công ty chính sản xuất tên lửa của Trung Quốc, Tập đoàn Khoa học và Công nghệ Hàng không Vũ trụ Trung Quốc và Tập đoàn Khoa học và Công nghiệp Hàng không Vũ trụ Trung Quốc, đã mở rộng cơ sở sản xuất và thuê thêm công nhân trong những năm qua. Với năng lực gia tăng này, Trung Quốc đang xây dựng kho vũ khí tên lửa đạn đạo, tên lửa hành trình, và tên lửa siêu thanh của mình. Chỉ riêng trong năm 2021, số tên lửa đạn đạo mà Trung Quốc phóng để thử nghiệm và huấn luyện nhiều hơn tất cả các quốc gia khác cộng lại. Năm 2020, Trung Quốc cũng đã đưa vào sử dụng tên lửa đầu tiên có phương tiện lướt siêu thanh, DF-17, đủ khả năng tấn công các căn cứ và hạm đội của Mỹ và các nước khác ở Tây Thái Bình Dương.

Trong khi đó, người Mỹ lại chật vật với tên lửa siêu thanh khi không có bản mẫu nào mà họ dự định đưa vào sử dụng năm 2024 đã được sản xuất.

Ngoài các năng lực trên không và trên biển đang phát triển nhanh chóng này, Trung Quốc còn đạt được những tiến bộ đáng kể trong lĩnh vực không gian. Vào năm 2023, Trung Quốc đã thực hiện 67 vụ phóng không gian – mức cao nhất trong một năm trong lịch sử của nước này. Các tên lửa phóng, năng lực vệ tinh định vị toàn cầu, thông tin liên lạc vệ tinh, hệ thống cảnh báo tên lửa, tình báo, giám sát, và trinh sát của Trung Quốc đều đang được cải thiện. Các công nghệ của nước này nhằm chống lại năng lực không gian của đối thủ, bao gồm vũ khí gây nhiễu, vũ khí năng lượng định hướng, và vũ khí chống vệ tinh, cũng đang tiến bộ. Trung Quốc gần đây đã phóng một vệ tinh mới, Vệ tinh Viễn thám Số 41 (Yaogan-41), có khả năng xác định và theo dõi các vật thể có kích thước chỉ bằng một chiếc xe hơi trên bề mặt trái đất, theo đó gây nguy hiểm cho các tài sản hải quân, lục quân, và không quân của Mỹ và đồng minh trên khắp khu vực Ấn Độ Dương-Thái Bình Dương .

Cuối cùng, Quân đội PLA đang là lực lượng mặt đất lớn nhất thế giới. Họ vận hành nhiều xe tăng chiến đấu và pháo binh hơn Quân đội Mỹ. Các công ty quốc phòng Trung Quốc đã tăng sản lượng ở hầu hết mọi hạng mục: xe tăng chiến đấu chủ lực và hạng nhẹ, xe bọc thép chở quân, xe tấn công, hệ thống phòng không, và hệ thống pháo binh.

TRẠNG THÁI THỜI BÌNH

Việc Trung Quốc củng cố quốc phòng là mối đe dọa nghiêm trọng đối với Mỹ và các đồng minh và đối tác, bao gồm Australia, Nhật Bản, Philippines, Hàn Quốc, và Đài Loan.

Trung Quốc sở hữu hàng nghìn tên lửa, một vài trong số đó có thể tấn công vào lãnh thổ Mỹ, trong khi những tên lửa khác có thể tấn công các căn cứ ở nước ngoài của Mỹ, nơi có máy bay, đường băng, tàu, kho nhiên liệu, kho đạn dược, cảng, cơ sở chỉ huy và kiểm soát, cùng các cơ sở hạ tầng khác của Mỹ. Tên lửa đạn đạo chống hạm của Trung Quốc có thể đe dọa các tàu mặt nước của Mỹ hoạt động ở Biển Đông, Biển Hoa Đông, và xa hơn nữa. Nhìn vào loạt năng lực quân sự này của Trung Quốc, Bộ trưởng Không quân Mỹ Frank Kendall III đã thẳng thắn nhận xét rằng, “Trung Quốc đang chuẩn bị cho một cuộc chiến và cụ thể là một cuộc chiến với Mỹ.”

Đứng trước môi đe dọa rõ ràng như vậy, thật khó hiểu khi Mỹ lại không huy động cơ sở công nghiệp quốc phòng của riêng mình để theo kịp đối thủ. Quân đội Mỹ không có đủ đạn dược và các thiết bị khác cho một cuộc chiến kéo dài chống lại Trung Quốc ở Eo biển Đài Loan, Biển Đông, hoặc Biển Hoa Đông – những nơi mà các tranh chấp lãnh thổ giữa Trung Quốc với các đối tác và đồng minh của Mỹ, như Nhật Bản, Philippines, và Đài Loan, hoàn toàn có thể trở nên bạo lực. Ví dụ, trong các trò chơi chiến tranh mô phỏng xung đột ở Eo biển Đài Loan, phía Mỹ thường cạn kiệt kho tên lửa chống hạm tầm xa của mình ngay trong tuần đầu tiên. Những vũ khí này đóng vai trò rất quan trọng trong một cuộc chiến thực sự, vì chúng có thể tấn công lực lượng hải quân Trung Quốc từ bên ngoài phạm vi phòng không của nước này. Đặc biệt là trong giai đoạn đầu của một cuộc xung đột, hệ thống phòng thủ của Trung Quốc nhiều khả năng sẽ tìm cách chặn hầu hết các máy bay di chuyển đủ gần để thả bom ở tầm ngắn.

Cơ sở công nghiệp quốc phòng của Mỹ thiếu sự linh hoạt và khả năng tăng sản lượng đột biến để bù đắp cho những thiếu sót này. Mỹ có một quy trình mua sắm lỗi thời, chỉ phù hợp với nhịp độ nhàn nhã của thời bình hơn là sự cấp bách của thời chiến. Như một nghiên cứu của Bộ Quốc phòng Mỹ năm 2009 đã chỉ ra, “các chương trình quốc phòng lớn vẫn mất mười năm hoặc hơn để cung cấp ít sản lượng hơn so với kế hoạch, và thường tốn gấp hai đến ba lần chi phí đã định.” Sự mong manh của chuỗi cung ứng trong ngành công nghiệp quốc phòng lại là một vấn đề khác. Các công ty quốc phòng Mỹ chỉ sản xuất một lượng hạn chế các thành phần chính, chẳng hạn như động cơ tên lửa rắn, bộ xử lý, khuôn đúc/rèn, ổ bi, vi điện tử, và đầu dò đạn. Một số loại thiết bị, chẳng hạn như động cơ và máy phát điện, có thời gian giao hàng rất lâu. Tệ hơn, Trung Quốc đang thống trị chuỗi cung ứng pin tiên tiến của thế giới và độc quyền trên thị trường toàn cầu đối với một số loại nguyên liệu thô được sử dụng trong lĩnh vực quốc phòng, chẳng hạn như một số kim loại sắt và hợp kim ferro, phi ferro, và khoáng sản công nghiệp. Nếu căng thẳng leo thang hoặc chiến tranh nổ ra, Trung Quốc hoàn toàn có thể ngăn Mỹ tiếp cận các vật liệu này và làm suy yếu hoạt động sản xuất kính nhìn ban đêm, xe tăng, cùng nhiều thiết bị quốc phòng khác của Mỹ.

Thách thức cuối cùng là lực lượng lao động. Thị trường lao động Mỹ không thể cung cấp đủ công nhân có kỹ năng phù hợp để đáp ứng nhu cầu sản xuất quốc phòng. Vấn đề này đặc biệt nghiêm trọng ở các xưởng đóng tàu, nơi đang thiếu trầm trọng kỹ sư, thợ điện, thợ lắp ống, thợ lắp tàu, và thợ kim loại. Năm 2024, Hải quân Mỹ thông báo rằng khinh hạm tên lửa dẫn đường lớp Constellation đầu tiên của họ sẽ hoàn thành trễ ít nhất một năm vì công ty đóng tàu Fincantieri đang thiếu vài trăm công nhân, bao gồm cả thợ hàn, tại

xưởng đóng tàu Marinette Marine ở Wisconsin. Kinh hạm đóng vai trò quan trọng trong các nhóm tác chiến tàu sân bay vì chúng là tàu hộ tống bảo vệ các đơn vị liên lạc trên biển. Việc đóng phiên bản Block V của tàu ngầm tấn công nhanh lớp Virginia, vốn rất quan trọng để tấn công các tàu đổ bộ của Trung Quốc trong trường hợp nổ ra chiến tranh, cũng bị chậm tiến độ ít nhất hai năm vì những lý do tương tự. Một số tàu khu trục tên lửa dẫn đường mới, có khả năng phòng không, thậm chí còn chậm tiến độ tới ba năm.

KHO VŨ KHÍ MỚI CỦA NỀN DÂN CHỦ

Cơ sở công nghiệp quốc phòng của Trung Quốc không phải là không có vấn đề. Nó dựa vào các doanh nghiệp nhà nước khổng lồ với các cấu trúc tổ chức phức tạp và lan rộng, do đó làm suy yếu hiệu suất, khả năng cạnh tranh, và sự đổi mới. Nó cũng bị ảnh hưởng bởi nạn tham nhũng đáng kể. Cuối năm ngoái, Bắc Kinh đã sa thải ba quan chức cấp cao trong ngành công nghiệp quốc phòng trong một cuộc thanh trừng dường như có liên quan đến tham nhũng trong quá trình đánh giá thầu. Trung Quốc cũng đang phải vật lộn với một số lỗ hổng trong chuỗi cung ứng, đặc biệt là liên quan đến động cơ, chip cao cấp, mạch tích hợp, và thiết bị sản xuất. Việc một tàu ngầm chạy bằng năng lượng hạt nhân của Trung Quốc được báo cáo là đã chìm tại xưởng đóng tàu Vũ Xương vào đầu năm nay cho thấy Trung Quốc vẫn còn nhiều việc phải làm trước khi có thể sản xuất những hệ thống phức tạp. Và dù quân đội Trung Quốc lớn và được trang bị tốt, nhưng họ không có kinh nghiệm chiến đấu lớn nào kể từ Chiến tranh Trung-Việt năm 1979. Ngay cả thế, những thách thức này sẽ không ngăn cản cơ sở công nghiệp quốc phòng của Trung Quốc vượt qua Mỹ trong một số lĩnh vực quan trọng.

Mỹ hiện cần thu hẹp khoảng cách. Bước đầu tiên là nhận ra tính cấp bách của vấn đề và quy mô của giải pháp cần thiết. Một sáng kiến do tổng thống lãnh đạo nhằm phục hồi cơ sở công nghiệp quốc phòng có thể giúp đạt được mục tiêu này, lấy cảm hứng từ các mô hình trong lịch sử như Ủy ban Sản xuất Chiến tranh của Roosevelt, Văn phòng Huy động Quốc phòng của Harry Truman, và Ủy ban Chuẩn bị Huy động Khẩn cấp của Ronald Reagan. Thay vì chỉ giao cho Bộ Quốc phòng nhiệm vụ mua sắm và sản xuất vũ khí, cơ quan mới này nên đưa ra chỉ đạo cấp cao, đặt ra các ưu tiên, và giám sát các chính sách, kế hoạch, cũng như thủ tục của các bộ liên bang tham gia vào sản xuất quốc phòng. Một cấu trúc như vậy cũng sẽ giúp tích hợp Hội đồng An ninh Quốc gia, Văn phòng Quản lý và Ngân sách, Bộ Ngoại giao, Bộ Thương mại, và Quốc hội, cũng như khu vực tư nhân và các tổ chức khác đóng vai trò quan trọng trong cơ sở công nghiệp quốc phòng.

Washington cũng phải giải quyết những điểm yếu rõ ràng trong hệ thống công nghiệp quốc phòng hiện tại của mình. Bộ Quốc phòng – bao gồm cả các lực lượng quân sự – cần một quy trình ký kết hợp đồng và mua sắm vũ khí nhanh hơn, linh hoạt hơn, và ít rủi ro hơn. Trước tiên, họ nên rút ngắn thời gian để lựa chọn ký kết các hợp đồng và giúp các công ty sáng tạo chuyển nhanh từ nguyên mẫu sang thành phẩm. Quốc hội cũng cần tài trợ cho việc mua sắm trong nhiều năm đối với các loại đạn dược quan trọng. Để giải quyết tình trạng thiếu hụt lao động, Lầu Năm Góc nên cung cấp các ưu đãi tài chính cho các công ty quốc phòng nhằm nâng cao và đào tạo lại kỹ năng cho người lao động. Bộ Quốc phòng và Quốc hội cũng nên đầu tư nhiều hơn vào các trường trung học, trường dạy nghề, trường đại học, và các tổ chức khác chuyên đào tạo và giáo dục nhân lực cho các công

việc cơ sở công nghiệp quốc phòng. Và Mỹ chắc chắn phải phục hồi ngành đóng tàu của mình. Việc khôi phục lại các khoản trợ cấp đã ngủ yên từ lâu có thể thúc đẩy đầu tư vào các xưởng đóng tàu thương mại, hiện đại hóa và mở rộng ngành đóng tàu, đồng thời phát triển lực lượng lao động có năng lực và cạnh tranh hơn trong lĩnh vực này.

Một năm trước khi Nhật Bản tấn công Trân Châu Cảng và buộc Mỹ tham gia Thế chiến II, Roosevelt đã kêu gọi đất nước “hãy xây dựng ngay bây giờ, với tốc độ nhanh nhất có thể mọi máy móc, mọi kho vũ khí, mọi nhà máy mà chúng ta cần để sản xuất vật liệu quốc phòng.” Việc Trung Quốc tái vũ trang nhanh chóng và các cuộc chiến đang diễn ra ở Ukraine và Trung Đông chính là những dấu hiệu cho thấy một tương lai u ám. Để sẵn sàng cho môi trường thời chiến, người Mỹ một lần nữa phải làm theo lời khuyên của Roosevelt.

Seth G. Jones là Trưởng Ban Quốc phòng và An ninh tại Trung tâm Nghiên cứu Chiến lược và Quốc tế CSIS. Bài luận này được tóm tắt từ “Rebuilding the Arsenal of Democracy” (Tái thiết Kho vũ khí Dân chủ) một báo cáo của CSIS mà ông và Alexander Palmer là đồng tác giả.

Nguồn: Seth G. Jones, “[China Is Ready for War](#),” *Foreign Affairs*, 02/10/2024

Biên dịch: Nguyễn Thị Kim Phụng

Bản tiếng Việt của Nghiên cứu Quốc tế

CÁCH ĐỂ CHIẾN THẮNG TRONG CUỘC CẠNH TRANH KINH TẾ CÔNG NGHỆ VỚI TRUNG QUỐC

ROBERT ATKINSON



Người ta thường nói rằng nền kinh tế Trung Quốc không thể đổi mới. Đây là một giả định nguy hiểm.



Câu hỏi quan trọng nhất đối với các nền kinh tế phương Tây trước thách thức kinh tế và công nghệ từ Trung Quốc là liệu và khi nào Trung Quốc có thể trở thành một nhà đổi mới thực thụ. Nếu Trung Quốc không thể đổi mới một cách có ý nghĩa, thì mối đe dọa đối với các ngành công nghiệp tiên tiến

của Mỹ và các nước phương Tây khác sẽ giảm bớt. Tuy nhiên, nếu Trung Quốc phát triển các thành tựu mang tính đổi mới hoàn toàn trước hoặc cùng thời điểm với các quốc gia phương Tây, khả năng họ giành được thị phần và thậm chí tiêu diệt các công ty công nghệ phương Tây sẽ trở nên khả thi hơn rất nhiều.

Câu chuyện chủ đạo ở Washington là trong khi Trung Quốc là một cường quốc sản xuất, Mỹ dẫn đầu về đổi mới sáng tạo. Một số người cho rằng Trung Quốc không thể đổi mới do quyền sở hữu trí tuệ yếu kém, sự can thiệp quá mức của nhà nước vào nền kinh tế, một nền văn hóa giáo dục chú trọng vào học thuộc lòng và năng suất thấp. Những người khác lập luận rằng cách quản lý kinh tế của Trung Quốc, cùng với tỷ lệ sinh thấp, khiến nền kinh tế hiện tại trở nên trì trệ, nếu không muốn nói là đang suy giảm. Một bài viết gần đây trên tạp chí Foreign Affairs tóm tắt quan điểm đồng thuận: “Một nền kinh tế có tính nhà nước không thể nuôi dưỡng sự sáng tạo.”

Quan điểm an ủi này khiến mọi người cảm thấy thoải mái. Nếu đúng như vậy, sẽ không cần phải thay đổi đáng kể chính sách công nghệ hoặc thương mại của Mỹ, cũng như không cần phải cứng rắn hơn với các “phương thức bảo hộ đổi mới” của Trung Quốc. Quan trọng hơn, sẽ không cần một lời xin lỗi từ những người đã kêu gọi tích cực hợp tác với Trung Quốc trong hai thập kỷ qua, tin rằng Trung Quốc sẽ trở thành như chúng ta và chấp nhận phương thức lợi thế so sánh tương đối Ricardian (chú thích: lợi thế so sánh Ricardo nói rằng các nước sẽ theo đuổi những lĩnh vực mà mình có lợi thế và sau đó trao đổi hàng hoá với nhau để cuối cùng tạo nên thịnh vượng chung cho cộng đồng các nước).

Nhưng nếu Trung Quốc có khả năng đổi mới? Kết quả có thể là thảm khốc. Nếu Trung Quốc có thể đổi mới và giữ được lợi thế về chi phí, điều này sẽ dẫn đến sự giảm sút đáng kể thị phần của các công ty phương Tây, bao gồm nhiều vụ phá sản doanh nghiệp lớn và nổi bật. Hãy tưởng tượng một nước Mỹ không có Boeing, Intel, Micron, Google, Ford, GM, Merck, Lilly, Cisco, Caterpillar, Dupont và Dow vì các công ty Trung Quốc đã khiến họ phải đóng cửa. Chúng ta không nên loại trừ khả năng này một cách vô điều kiện. Thực ra thì, nước Mỹ không còn Lucent nữa. GE và IBM giờ đây chỉ là cái bóng của chính mình, và số lượng nhà sản xuất pin mặt trời của Mỹ còn lại rất ít.

Nếu Trung Quốc thắng trong cuộc chiến này, kết quả sẽ là nước này trở nên tự cung tự cấp hơn trong các ngành công nghiệp tiên tiến. Điều đó có nghĩa là các lệnh trừng phạt thương mại của Mỹ, bao gồm cả các biện pháp kiểm soát xuất khẩu, sẽ kém hiệu quả hơn. Trung Quốc sẽ có sức mạnh để trừng phạt và có thể đe dọa cắt đứt nguồn cung hàng hóa cần thiết nếu các quốc gia phương Tây không tuân theo yêu cầu của họ. Với mối liên kết ngày càng tăng giữa công nghệ thương mại và công nghệ quốc phòng, khả năng quân sự của Trung Quốc sẽ càng tăng cường. Ảnh hưởng của họ đối với các quốc gia khác, đặc biệt là ở thế giới đang phát triển và các khu vực như châu Âu, cũng sẽ gia tăng.

Mỹ có thể sẽ thấy mình giống như nền kinh tế của Vương quốc Anh trong vài thập kỷ tới, với một hạ tầng sản xuất về mặt công nghệ bị suy yếu trầm trọng. Hướng đi này sẽ có những hậu quả nghiêm trọng đối với khả năng quân sự của Mỹ, buộc phải tăng chi tiêu quân sự một cách đáng kể nếu Bộ Quốc phòng phải mua hầu hết các hệ thống vũ khí từ các nhà cung cấp chuyên biệt thay vì từ những nhà sản xuất đa dụng.

Nếu Trung Quốc trở thành nhà lãnh đạo toàn cầu về đổi mới và sản xuất, địa chính trị sẽ thay đổi một cách cơ bản. Mỹ sẽ trở thành một nền kinh tế tụt lại phía sau, và các quốc gia OECD sẽ phải chịu sự chi phối của Bắc Kinh.

Vậy, Trung Quốc thực sự đổi mới đến mức nào? Quỹ Công nghệ Thông tin và Đổi mới gần đây đã hoàn thành một nghiên cứu kéo dài hai mươi tháng về đổi mới của các công ty Trung Quốc. Nói chung, họ phát hiện ra rằng phần lớn các công ty và ngành công nghiệp Trung Quốc vẫn tụt lại phía sau so với các nhà lãnh đạo toàn cầu. Tuy nhiên, họ đang bắt kịp với tốc độ đáng kinh ngạc, và quy mô nỗ lực của họ, được hỗ trợ bởi Đảng Cộng sản Trung Quốc (CCP), rất ấn tượng. Trong mười ngành được nghiên cứu sâu, Trung Quốc dẫn đầu trong lĩnh vực năng lượng hạt nhân thương mại và xe điện cùng với pin. Họ gần đạt yêu cầu trong các lĩnh vực robot, màn hình điện tử và trí tuệ nhân tạo. Tuy nhiên, họ còn tụt lại trong hóa chất, máy công cụ, dược phẩm sinh học và vi mạch. Mặc dù vậy, tốc độ tiến bộ của họ ở tám trong số mười ngành này là rất nhanh, với lĩnh vực vi mạch và điện toán lượng tử có phần chậm hơn.

Do đó, các nhà hoạch định chính sách cần phải vượt qua đồng thuận rằng Trung Quốc không thể đổi mới. Mặc dù một đảng Marx-Lenin chính thống nắm quyền, Trung Quốc không phải là Liên Xô, và các công ty ở đây có một mức độ tự do hành động đáng kể. Thực tế là Trung Quốc giống nhiều hơn với các “con hổ châu Á” (Hồng Kông, Hàn Quốc, Singapore và Đài Loan) cách đây hai mươi năm. Trong trường hợp này, Trung Quốc không chỉ là một con hổ; nó là một con rồng phun lửa được hỗ trợ bởi chính phủ với một thị trường nội địa khổng lồ.

Mục tiêu chính của Trung Quốc là đổi mới trong ngành công nghiệp tiên tiến. Chính sách kinh tế của Trung Quốc phần lớn bỏ qua phúc lợi của người tiêu dùng, công nhân và thậm chí cả nhà đầu tư. Trung Quốc coi kinh tế, thương mại và công nghệ như một chiến trường để đạt được sự thống trị trong ngành công nghiệp tiên tiến. Như Tập Cận Bình đã nói, “Đổi mới công nghệ đã trở thành chiến trường chính trên sân chơi toàn cầu, và cuộc cạnh tranh cho sự thống trị công nghệ sẽ ngày càng trở nên khốc liệt chưa từng có.”

Đúng là Trung Quốc lãng phí tiền và có thể đang rơi vào chu kỳ suy thoái kinh tế. Tuy nhiên, hệ thống đổi mới của Trung Quốc mạnh mẽ hơn nhiều so với nhận thức của hầu hết các nhà kinh tế Mỹ. Số lượng lớn các nhà khoa học và kỹ sư cho phép các công ty Trung Quốc sử dụng tài năng giá rẻ để giải quyết vấn đề cải tiến và đổi mới liên tục. Trung Quốc hiện đã trở thành người dẫn đầu trong lĩnh vực sản xuất xe điện và máy bay không người lái, điều này mang lại lợi thế cạnh tranh cho các công ty của họ trong việc nâng cao vị thế trên các đường cong học tập của ngành. Nhờ chuyên môn hóa vào sản xuất, Trung Quốc tận hưởng những cụm sản xuất phong phú và sâu sắc, hỗ trợ cho đổi mới sáng tạo. Các khoản trợ cấp của Trung Quốc cho các ngành công nghiệp tiên tiến rất hào phóng, mang lại cho họ lợi thế về chi phí trên thị trường toàn cầu. Cuối cùng, các nhà đổi mới của Trung Quốc phải đối mặt với ít rào cản hơn so với các đối tác phương Tây, nhưng thường được chính phủ khuyến khích và hỗ trợ để chấp nhận những rủi ro này.

Các hành động của Trung Quốc được định hướng bởi một chiến lược đang phát triển nhằm tập trung các chính quyền và công ty vào một hướng đi chính. Khác với Mỹ, các nhà hoạch định chính sách Trung Quốc nghiên cứu chính sách

khoa học và công nghệ và sử dụng những hiểu biết đó để xây dựng chính sách. Trong khi hệ thống chính trị của Mỹ tranh cãi về các vấn đề như thuế, quy định, chống độc quyền và thương mại tự do, Trung Quốc thống nhất trong mục tiêu chiếm lĩnh thị phần của Mỹ.

Đã đến lúc các nhà hoạch định chính sách Mỹ nhận thức rõ bản chất của thách thức này. Nhiều người phủ nhận rằng Trung Quốc là một đối thủ về công nghệ và kinh tế. Một số khác nhìn nhận vấn đề qua một lăng kính duy nhất, như sự phụ thuộc vào nguyên liệu đất hiếm. Còn những người khác thì tập trung vào việc hạn chế sự tiến bộ quân sự của Trung Quốc. Nếu Mỹ muốn tránh trở thành một nền kinh tế công nghệ hạng hai, đã đến lúc “phá vỡ rào cản” và xây dựng một hệ thống chính sách đổi mới và kinh tế quốc gia hoàn toàn mới.

Sự thay đổi này có nghĩa là từ chối không chỉ chủ nghĩa toàn cầu hóa thị trường tự do tân tự do ở bên phải, mà còn cả chủ nghĩa tiến bộ phân phối xanh ở bên trái. Thay vào đó, chúng ta cần sao chép một số yếu tố cốt lõi của mô hình đổi mới của Trung Quốc và chấp nhận “chủ nghĩa tư bản sức mạnh quốc gia”: ý tưởng rằng các quốc gia cạnh tranh trong một trò chơi tổng bằng không để giành quyền lực công nghệ-kinh tế. Giống như chính sách quốc phòng, nó hướng đến mục tiêu cụ thể. Mỹ cần có các ngành công nghiệp dược phẩm sinh học, vi mạch, hàng không vũ trụ và trí tuệ nhân tạo chiếm ưu thế toàn cầu. Do đó, chính phủ cần làm những gì cần thiết để đảm bảo kết quả đó.

Trong khi chiến lược này cần được thực hiện một cách toàn diện từ chính phủ, Quốc hội có thể bắt đầu bằng cách tăng gấp ba lần mức tín dụng thuế cho nghiên cứu và thử nghiệm,

lược hoá cho một chương trình tín dụng thuế 25% kéo dài trong 7 năm cho các đầu tư đối với thiết bị vốn, tạo ra các viện nghiên cứu dẫn dắt bởi ngành công nghiệp, tài trợ cho các dự án nghiên cứu và phát triển trong ngành công nghiệp tiên tiến, và thành lập một ngân hàng phát triển công nghiệp quốc gia.

Trong hơn một trăm năm, Mỹ chưa bao giờ đối mặt với một đối thủ có thể sản xuất vượt trội hơn mình. Giờ đây, điều đó đã trở thành hiện thực. Nếu Mỹ không chấp nhận “chủ nghĩa tư bản sức mạnh quốc gia,” họ sẽ sớm phải đối mặt với một đối thủ có thể đổi mới tốt hơn. Nếu phương Tây thua trong cuộc đua ngành công nghiệp tiên tiến, quyền lực của phương Tây sẽ suy yếu, và Trung Quốc sẽ trỗi dậy. Đây là một thế giới mà không ai ở Mỹ nên mong muốn cho con cái của họ.

Robert Atkinson là người sáng lập và chủ tịch Quỹ Công nghệ Thông tin và Đổi mới, cũng như là một cố vấn công nghệ hàng đầu cho các chính quyền Dân chủ và Cộng hòa. Ông từng là thành viên của Hội đồng Cạnh tranh Trung Quốc của Ngân hàng Xuất nhập khẩu Mỹ (chính quyền Biden), tham gia Đối tác Toàn cầu về Trí tuệ Nhân tạo G7 (chính quyền Trump), và đồng chủ tịch Nhóm Chuyên gia Chính sách Đổi mới Trung-Mỹ tại Văn phòng Chính sách Khoa học và Công nghệ của Nhà Trắng (chính quyền Obama). Ông đã viết nhiều cuốn sách, trong đó có cuốn gần đây nhất, “Nỗi sợ Công nghệ và Người chịu trách nhiệm: 40 Mắc định về Quyền riêng tư, AI và Kinh tế Đổi mới của Ngày nay.”

Nguồn: Robert Atkinson, “[How to Win Techno-Economic Competition with China](#)”, *The National Interest*, 8/10/2024.

Biên dịch: Phong trào Duy Tân

GIẢI NOBEL VẬT LÝ ĐƯỢC TRAO CHO CÁC NHÀ TIÊN PHONG TRONG LĨNH VỰC HỌC MÁY

ELIZABETH GIBNEY

DAVIDE CASTELVECCHI



*John Hopfield và Geoffrey Hinton là những người tiên
phong trong các phương pháp tính toán cho phép
phát triển mạng nơ-ron.*



Hai nhà nghiên cứu đã phát triển các công cụ giúp hiểu về mạng nơ-ron, nền tảng cho sự bùng nổ của trí tuệ nhân tạo (AI) ngày nay, đã giành được Giải Nobel Vật lý năm 2024.

John Hopfield tại Đại học Princeton ở New Jersey và Geoffrey Hinton tại Đại học Toronto, Canada, đã cùng chia sẻ giải thưởng trị giá 11 triệu krona Thụy Điển (tương đương 1 triệu USD), được công bố bởi Viện Hàn lâm Khoa học Hoàng gia Thụy Điển tại Stockholm vào ngày 8 tháng 10.

Cả hai đều sử dụng các công cụ từ vật lý để đưa ra những phương pháp giúp vận hành các mạng nơ-ron nhân tạo, tận dụng các cấu trúc phân lớp lấy cảm hứng từ bộ não để học các khái niệm trừu tượng. Những phát hiện của họ “hình thành nền tảng cho học máy, có thể hỗ trợ con người đưa ra quyết định nhanh hơn và đáng tin cậy hơn,” Chủ tịch ủy ban Nobel Ellen Moons, nhà vật lý tại Đại học Karlstad, Thụy Điển, phát biểu trong buổi công bố giải thưởng. “Mạng nơ-ron nhân tạo đã được sử dụng để thúc đẩy nghiên cứu trong các lĩnh vực vật lý đa dạng như vật lý hạt, khoa học vật liệu và thiên văn học.”

BỘ NHỚ MÁY

Năm 1982, Hopfield, một nhà sinh học lý thuyết có nền tảng vật lý, đã đưa ra một mạng lưới mô tả các kết nối giữa các tế bào thần kinh ảo như các lực vật lý. Bằng cách lưu trữ các mẫu như một trạng thái năng lượng thấp của mạng lưới, hệ thống có thể tái tạo mẫu khi được cung cấp dữ liệu tương tự. Hệ thống này được gọi là bộ nhớ liên kết vì cách nó “nhớ lại” thông tin giống với cách bộ não cố gắng nhớ một từ hoặc khái niệm dựa trên thông tin liên quan.

Hinton, một nhà khoa học máy tính, đã sử dụng các nguyên tắc từ vật lý thống kê, mô tả một cách tổng thể các hệ thống có quá nhiều bộ phận để theo dõi riêng lẻ, để phát triển thêm “mạng Hopfield”. Bằng cách xây dựng xác suất vào một phiên bản phân lớp của mạng lưới, ông đã tạo ra một công cụ có thể nhận dạng và phân loại hình ảnh hoặc tạo ra các ví dụ mới thuộc loại mà nó đã được huấn luyện.

Các quá trình này khác với các dạng tính toán trước đây ở chỗ mạng lưới có thể học từ các ví dụ, bao gồm cả từ dữ liệu phức tạp. Điều này sẽ là một thách thức đối với phần mềm truyền thống dựa trên tính toán từng bước.

Các mạng lưới này là “những mô hình được lý tưởng hóa một cách thô thiển, khác xa so với các mạng nơ-ron sinh học thực sự, cũng như táo khác với hành tinh,” Hinton đã viết trong tạp chí Nature Neuroscience năm 2000. Nhưng chúng đã chứng tỏ là hữu ích và đã được phát triển rộng rãi. Các mạng nơ-ron mô phỏng quá trình học tập của con người tạo thành nền tảng cho nhiều công cụ AI hiện đại, từ các mô hình ngôn ngữ lớn (LLMs) đến các thuật toán học máy có khả năng phân tích lượng dữ liệu lớn, bao gồm cả AlphaFold, mô hình dự đoán cấu trúc protein.

Phát biểu qua điện thoại trong buổi công bố giải thưởng, Hinton cho biết việc biết mình đã giành được giải Nobel như là “sét đánh giữa trời quang.” “Tôi hoàn toàn bất ngờ, tôi không thể tưởng tượng điều này sẽ xảy ra,” ông nói. Ông bổ sung rằng những tiến bộ trong học máy “sẽ có ảnh hưởng to lớn, có thể so sánh với cuộc cách mạng công nghiệp. Nhưng thay vì vượt trội về sức mạnh thể chất, nó sẽ vượt qua khả năng trí tuệ của con người.”

Trong những năm gần đây, Hinton đã trở thành một trong những tiếng nói mạnh mẽ nhất kêu gọi áp dụng các biện pháp bảo vệ xung quanh AI. Ông cho biết năm ngoái ông đã bị thuyết phục rằng tính toán kỹ thuật số đã vượt qua bộ não con người nhờ khả năng chia sẻ kiến thức từ nhiều bản sao của một thuật toán chạy song song. “Điều đó khiến tôi nghĩ rằng [các hệ thống này] sẽ trở nên thông minh hơn chúng ta sớm hơn tôi tưởng,” ông nói vào ngày 31 tháng 5, khi phát biểu trực tuyến tại Hội nghị thượng đỉnh toàn cầu AI for Good ở Geneva, Thụy Sĩ. “Cho đến thời điểm đó, tôi đã dành 50 năm để nghĩ rằng nếu chúng ta có thể làm cho nó giống bộ não hơn, thì nó sẽ tốt hơn.”

ĐỘNG LỰC TỪ VẬT LÝ

Hinton cũng đã giành giải thưởng Alan Turing vào năm 2018 — đôi khi được mô tả là “Giải Nobel của khoa học máy tính”. Hopfield cũng đã giành nhiều giải thưởng vật lý danh giá khác, bao gồm Huy chương Dirac.

Karl Jansen, một nhà vật lý tại German Electron Synchrotron (DESY) ở Zeuthen, người mô tả công trình này là “mang tính đột phá”, cho biết, “Động lực thực sự của Hopfield là vật lý, và ông đã phát minh ra mô hình vật lý này để hiểu các pha nhất định của vật chất.” Sau hàng thập kỷ phát triển, các mạng nơ-ron đã trở thành một công cụ quan trọng trong việc phân tích dữ liệu từ các thí nghiệm vật lý và trong việc hiểu các loại chuyển đổi giữa các pha mà Hopfield đã đặt ra để nghiên cứu, Jansen bổ sung.

Lenka Zdeborová, chuyên gia về vật lý thống kê máy tính tại Viện Công nghệ Liên bang Thụy Sĩ ở Lausanne (EPFL), nói rằng bà rất vui mừng khi Ủy ban Nobel công nhận tầm quan trọng của các ý tưởng vật lý để hiểu các hệ thống phức tạp.

“Đây là một ý tưởng rất chung chung, dù là phân tử hay con người trong xã hội.”

Trong năm năm qua, Giải thưởng Abel và Huy chương Fields cũng đã tôn vinh sự giao thoa giữa toán học, vật lý và khoa học máy tính, đặc biệt là những đóng góp cho vật lý thống kê.

Cả hai người đoạt giải “đều mang đến những ý tưởng vô cùng quan trọng từ vật lý vào AI,” Yoshua Bengio, nhà khoa học máy tính, người cùng chia sẻ Giải thưởng Turing năm 2018 với Hinton và Yann LeCun, nhà tiên phong về mạng nơ-ron, cho biết. Công trình nền tảng của Hinton và sự nhiệt huyết lan tỏa của ông đã khiến ông trở thành một hình mẫu tuyệt vời cho Bengio và những người ủng hộ mạng nơ-ron từ sớm. “Điều đó đã truyền cảm hứng rất lớn cho tôi khi tôi còn là một sinh viên đại học,” Bengio nói, hiện là giám đốc khoa học của Mila — Viện Trí tuệ Nhân tạo Quebec tại Montreal, Canada. Trong nhiều thập kỷ, nhiều nhà khoa học máy tính đã coi nghiên cứu về mạng nơ-ron là không hiệu quả, Bengio cho biết, nhưng đã có một bước ngoặt vào năm 2012, khi Hinton và những người khác sử dụng công nghệ này để giành chiến thắng trong một cuộc thi nhận diện hình ảnh lớn.

LỢI ÍCH CỦA MÔ HÌNH NÃO

Sinh học cũng được hưởng lợi từ các mô hình não nhân tạo này. May-Britt Moser, nhà khoa học thần kinh tại Đại học Khoa học và Công nghệ Na Uy ở Trondheim và là người đoạt Giải Nobel Sinh lý học hay Y học năm 2014, cho biết bà “rất vui” khi thấy những người đoạt giải Nobel Vật lý năm nay được công bố. Bà nói rằng các phiên bản mô hình mạng của Hopfield rất hữu ích đối với các nhà khoa học thần kinh trong việc nghiên cứu cách các tế bào thần kinh hoạt động

cùng nhau trong trí nhớ và điều hướng. Bà nói thêm rằng mô hình của ông, mô tả ký ức như những điểm thấp trên một bề mặt, giúp các nhà nghiên cứu hình dung cách một số suy nghĩ hoặc lo lắng nhất định có thể bị cố định và truy xuất trong não. “Tôi thích sử dụng điều này như một phép ẩn dụ để nói chuyện với mọi người khi họ gặp bế tắc.”

Ngày nay, khoa học thần kinh dựa vào các lý thuyết mạng lưới và các công cụ học máy, bắt nguồn từ công trình của Hopfield và Hinton, để hiểu và xử lý dữ liệu từ hàng ngàn tế bào cùng lúc, Moser cho biết. “Nó giống như nhiên liệu giúp chúng ta hiểu những điều mà chúng ta thậm chí không thể tưởng tượng nổi khi bắt đầu trong lĩnh vực này.”

Eve Marder, một nhà khoa học thần kinh tại Đại học Brandeis ở Waltham, Massachusetts, cho biết: “Việc sử dụng các công cụ học máy đang có tác động vô cùng lớn đến việc phân tích dữ liệu và khả năng hiểu biết của chúng ta về cách mà các mạch não có thể tính toán”. “Tuy nhiên, những tác động này không thấm vào đâu so với những tác động mà học máy và trí tuệ nhân tạo đang có trên mọi khía cạnh của cuộc sống hàng ngày của chúng ta.”

Nguồn: Elizabeth Gibney và Davide Castelvecchi, “[Physics Nobel scooped by machine-learning pioneers](#)”, *Nature*, 8/10/2024

Biên dịch: Phong trào Duy Tân

GIẢI NOBEL HÓA HỌC ĐƯỢC TRAO CHO CÁC NHÀ PHÁT TRIỂN ALPHAFOLD AI VỒN CÓ KHẢ NĂNG DỰ ĐOÁN CẤU TRÚC PROTEIN

EWEN CALLAWAY



Giải thưởng năm nay vinh danh những công cụ tính toán giúp thay đổi ngành công nghệ sinh học và có tiềm năng cách mạng hóa việc khám phá dược phẩm.



Lần đầu tiên – và có lẽ không phải là lần cuối cùng – một đột phá khoa học được thúc đẩy bởi Trí tuệ Nhân tạo (AI) đã được công nhận bằng giải Nobel. Giải Nobel Hóa học năm 2024 đã được trao cho John Jumper và Demis Hassabis tại Google DeepMind ở London, vì phát triển một công cụ AI có tính đột phá để dự đoán cấu trúc protein có tên là AlphaFold, cùng với David Baker tại Đại học Washington ở Seattle, vì những đóng góp của ông vào lĩnh vực thiết kế protein tính toán, một lĩnh vực đã được AI hỗ trợ trong những năm gần đây.

“Tôi hy vọng khi chúng ta nhìn lại AlphaFold, nó sẽ là bằng chứng đầu tiên về tiềm năng đáng kinh ngạc của AI trong việc thúc đẩy khám phá khoa học.” Hassabis nói trong buổi họp báo tại DeepMind vào ngày 9 tháng 10. “Điều đó thật không thể tin được vào thời điểm này”.

Tác động của AlphaFold, được công bố chỉ vài năm trước, thật sự mang tính cách mạng. Công cụ này đã giúp các nhà nghiên cứu có thể truy cập vào các cấu trúc protein – thường là, nhưng không phải lúc nào cũng có độ chính xác cao – cho các nhà nghiên cứu chỉ với một cú nhấp chuột, và mở ra những thí nghiệm mà một thập kỷ trước không thể tưởng tượng được. “Đây là một cuộc cách mạng lớn.”, Christine Orengo, một nhà sinh học tính toán tại Đại học London, người đã sử dụng các cấu trúc do AlphaFold dự đoán để phát hiện ra các protein mới, cho biết.

“Việc dự đoán cấu trúc ba chiều của protein chỉ từ chuỗi amino acid của chúng từ rất lâu đã là một giấc mơ. Trong nhiều thập kỷ, điều này được coi là bất khả thi,” Chủ tịch Ủy ban Nobel Heiner Linke, một nhà nghiên cứu khoa học nano tại Đại học Lund ở Thụy Điển, phát biểu trong lễ công bố giải

thường. Ông cho biết thêm những người đoạt giải thưởng năm nay “đã giải mã được bí ẩn này.” Ba người đoạt giải sẽ chia sẻ tổng số tiền thưởng trị giá 11 triệu krona Thụy Điển (tương đương 1 triệu USD).

CÔNG CỤ AI ĐẠT GIẢI THƯỞNG

DeepMind ra mắt AlphaFold lần đầu vào năm 2018, khi nó giành chiến thắng trong cuộc thi dự đoán cấu trúc protein được tổ chức hai năm một lần mang tên Critical Assessment of Protein Structure Prediction (CASP) (Đánh giá Quan trọng về Dự đoán Cấu trúc Protein). Tuy nhiên, phiên bản thứ hai của mạng lưới học sâu này, được công bố vào cuối năm 2020, mới thực sự gây chấn động trong giới khoa học sinh học. Nhiều dự đoán của AlphaFold2 tại CASP chính xác đến mức không thể phân biệt được với các cấu trúc protein đã được giải bằng thực nghiệm.

Hassabis, đồng sáng lập và giám đốc điều hành của DeepMind, và Jumper, trưởng nhóm AlphaFold, đã dẫn dắt quá trình phát triển AlphaFold2. Để dự đoán cấu trúc protein, mạng lưới thần kinh này sử dụng dữ liệu từ các thư viện có hàng trăm nghìn cấu trúc và hàng triệu chuỗi của các protein liên quan – những dữ liệu này chứa thông tin về hình dạng của chúng.

AlphaFold thành công chủ yếu nhờ vào Protein Data Bank (Ngân hàng Dữ liệu Protein), một kho dữ liệu miễn phí chứa hơn 200.000 cấu trúc protein đã được xác định bằng các phương pháp như nhiễu xạ tia X và kính hiển vi điện tử lạnh. “Thật là khiêm nhường khi chúng tôi đào tạo [AlphaFold] sau nhiều năm nỗ lực . Mỗi điểm dữ liệu là cả một quá trình nỗ lực của ai đó,” Jumper phát biểu trong buổi họp báo của DeepMind.

Năm 2021, DeepMind đã công khai mã nguồn của AlphaFold2 cùng với dữ liệu cần thiết để đào tạo mô hình. Một cơ sở dữ liệu của AlphaFold, được tạo ra cùng Viện Tin học Sinh học Châu Âu của Phòng thí nghiệm Sinh học Phân tử Châu Âu (EMBL) ở Hinxton, Vương quốc Anh, hiện nắm giữ cấu trúc của gần như tất cả các protein từ mọi sinh vật có trong các cơ sở dữ liệu di truyền, với tổng cộng khoảng 214 triệu dự đoán. Năm nay, công ty đã công bố phiên bản thứ ba của AlphaFold, vốn có thể mô phỏng các phân tử khác — những phân tử tương tác với protein, chẳng hạn như dược phẩm.

Cuộc cách mạng mà Jumper, Hassabis và các đồng nghiệp của họ tạo ra vẫn đang trong giai đoạn đầu và tác động đầy đủ của AlphaFold đối với khoa học có thể phải mất nhiều năm nữa mới được biết đến. Hiện tại, công cụ này đang giúp các nhà khoa học khám phá những kiến thức mới.

Một nhóm tiên phong đã sử dụng AlphaFold cùng với dữ liệu thực nghiệm để lập bản đồ tổ hợp lỗ hạt nhân, một trong những cỗ máy lớn nhất của tế bào chúng ta giúp vận chuyển phân tử vào và ra khỏi nhân. Năm ngoái, hai nhóm nghiên cứu đã khai thác toàn bộ cơ sở dữ liệu AlphaFold để khám phá những vùng bí ẩn nhất trong vũ trụ protein, xác định các họ protein mới và tìm ra những kết nối bất ngờ trong cơ chế của sự sống.

Nhiều nhà nghiên cứu hy vọng AlphaFold và các công cụ AI khác mà nó truyền cảm hứng sẽ thay đổi y học, nhưng hiện vẫn chưa rõ liệu AlphaFold có giúp giảm bớt chi phí và rút ngắn quá trình phát triển các loại thuốc an toàn hay không. Các nhà khoa học đang đặt nền móng cho các loại vắc-xin mới nhận thấy AlphaFold vô cùng hữu ích và trong một số

trường hợp, là yếu tố thay đổi cuộc chơi. Nhưng AlphaFold là sự bổ sung cho các nghiên cứu thử nghiệm và các phương pháp tiếp cận khác để lập bản đồ và điều chỉnh cấu trúc protein của vi-rút để dùng cho vắc-xin.

Đôi với hầu hết các nhà nghiên cứu, một cấu trúc dự đoán là điểm khởi đầu của một nghiên cứu, chứ không phải là kết thúc, Jan Kosinski, một nhà mô hình hóa cấu trúc tại Phòng thí nghiệm Sinh học Phân tử Châu Âu (EMBL) ở Hamburg, Đức cho biết. “Lúc đầu, có nỗi sợ rằng nó sẽ thay thế sinh học cấu trúc, khiến mọi người mất việc, v.v. Nhưng thực tế lại hoàn toàn ngược lại”, ông nói thêm.

David Jones, một nhà tin sinh học tại Đại học London, người đã hợp tác với DeepMind trong phiên bản đầu tiên của AlphaFold từ năm 2016, cho biết một trong những tác động lớn nhất của công cụ này là thay đổi tư duy của các nhà sinh học, “khiến họ nhận thấy rằng máy tính có thể tạo ra những giả thuyết hữu ích để kiểm tra trong phòng thí nghiệm.”

TẠO RA PROTEINS MỚI

Hơn hai thập kỷ trước khi DeepMind bắt đầu phát triển tại AlphaFold, nhà vật lý sinh học tính toán David Baker và các cộng sự của ông đã phát triển một công cụ phần mềm được gọi là Rosetta dùng để mô phỏng cấu trúc protein dựa trên các nguyên lý vật lý. Công cụ này so sánh các đoạn nhỏ của nhiều cấu trúc và chuỗi protein đã có để xác định chuỗi protein nào có thể gấp thành một hình dạng cụ thể.

Ban đầu, Rosetta được áp dụng để dự đoán cấu trúc protein – và đã nằm trong số những ứng dụng hàng đầu tại các cuộc thi dự đoán cấu trúc protein được tổ chức hai năm một lần (CASP), trước khi AlphaFold chiếm ưu thế. Nhưng Baker

nhanh chóng nhận ra rằng mô hình này có thể được xoay vòng để thiết kế các protein hoàn toàn mới.

Công cụ này đã thành công bước đầu trong việc thiết kế các protein mới, bao gồm các enzyme mới, protein có khả năng liên kết chặt chẽ với các phân tử khác, và các hạt nano protein tự lắp ráp giống như vi-rút (một trong số đó đã trở thành cơ sở cho vắc-xin COVID-19 được phê duyệt).

Khi AlphaFold2 được công bố – nhưng chưa được phát hành – Baker và nhóm của ông, bao gồm nhà hóa học tính toán Minkyung Baek, hiện tại đang làm việc ở Đại học Quốc gia Seoul, Hàn Quốc, đã bắt tay vào việc nghiên cứu phần mềm và áp dụng một số thủ thuật của nó vào phiên bản dựa trên AI trước đây của Rosetta. Phiên bản đầu tiên của mạng RoseTTAFold đạt hiệu suất gần như ngang ngửa với AlphaFold2. Kể từ năm 2021, cả hai mạng đều được các nhà phát triển của chúng và các nhà khoa học khác liên tục cải tiến để giải quyết những thách thức mới, chẳng hạn như dự đoán cấu trúc của các tổ hợp protein tương tác với nhau.

Nhóm của Baker đặc biệt nổi tiếng trong việc ứng dụng học máy vào mục tiêu của phòng thí nghiệm: tạo ra những protein chưa từng thấy trong tự nhiên. Một công cụ vừa mới được phát triển bởi nhóm của Baker là kết hợp RoseTTAFold với mạng nơ-ron khuếch tán tạo hình ảnh đã dẫn đến một sự thay đổi lớn trong khả năng thiết kế protein của các nhà nghiên cứu.

TIẾN BỘ NHANH CHÓNG

Sergey Ovchinnikov, một nhà sinh học tiến hóa tại Viện Công nghệ Massachusetts ở Cambridge, người lấy bằng tiến sĩ tại phòng thí nghiệm của Baker, cho biết những công cụ như vậy

là một cỗ máy tăng tốc mạnh mẽ và có tính dân chủ. Trước đây, Rosetta phải mất nhiều tuần chạy trên hàng trăm bộ xử lý để đưa ra thiết kế protein, một nhiệm vụ mà các công cụ dựa trên AI mới hơn có thể hoàn thành trong vài giây. Ông nói rằng “Bây giờ mọi người trên thế giới đều có thể thiết kế protein”.

“Đã có rất nhiều điều truyền cảm hứng cho tôi từ những người khác trong lĩnh vực này và những người mà tôi đã làm việc cùng,” Baker nói qua điện thoại trong buổi công bố giải Nobel. “Tôi đã đứng trên vai của những người khổng lồ.”

Martin Steinegger, một nhà sinh học tính toán tại Đại học Quốc gia Seoul ở Hàn Quốc, so sánh tác động của AlphaFold, RoseTTAFold và các công cụ AI sinh học khác với những gì mà các sứ mệnh Apollo lên Mặt Trăng đã đạt được, nó thể hiện điều mà kỹ thuật có thể làm được. “Đây là một khoảnh khắc tương tự cho việc dự đoán cấu trúc và lĩnh vực sinh học cấu trúc — chỉ cần nhìn thấy những gì có thể xảy ra,” ông nói.

Ít người ngạc nhiên với quyết định của Ủy ban Nobel. Đối với Baker, “hầu hết mọi người đều nghĩ rằng đây là một tình huống ‘không phải là nếu mà là khi nào’, dựa trên khối lượng công việc mà ông đã làm trong lĩnh vực này,” Jones cho biết. Jumper, nhận thức rằng ông và Hassabis nằm trong danh sách rút gọn của nhiều người, đã nói trong buổi họp báo rằng ông không thể ngủ được vào đêm trước khi thông báo hôm nay diễn ra.

Đối với Jumper, các cấu trúc dự đoán mà AlphaFold cung cấp tạo ra những cơ hội mới cho khám phá khoa học. Hàng triệu nhà khoa học đã sử dụng các công cụ này, và ông hy vọng sẽ không lâu nữa có một trong số họ nhận được cuộc gọi từ

Thụy Điển. “Khoảnh khắc mà tôi sẽ gần như hào hứng như thế này sẽ là Giải Nobel nói về những công việc đã được thực hiện bởi AlphaFold,” ông nói.

Nguồn: Ewen Callaway, “Chemistry Nobel goes to developers of AlphaFold AI that predicts protein structures”, *Nature*, 9/10/2024

Biên dịch: Phong trào Duy Tân

GIẢI NOBEL Y HỌC ĐƯỢC TRAO CHO NGHIÊN CỨU VỀ 'MICRORNA' ĐIỀU HÒA GEN

EWEN CALLAWAY

KATHARINE SANDERSON



Victor Ambros và Gary Ruvkun đã xác định một lớp phân tử nhỏ có vai trò quan trọng trong việc kiểm soát biểu hiện gen.



Giải Nobel Sinh lý học hay Y học năm 2024 đã được trao cho hai nhà di truyền học, những người đã khám phá ra microRNA – một lớp phân tử RNA nhỏ giúp kiểm soát cách các gen được biểu hiện trong các sinh vật đa bào.

Victor Ambros, làm việc tại Trường Y Đại học Massachusetts ở Worcester, và Gary Ruvkun tại Bệnh viện Đa khoa Massachusetts (MGH) ở Boston, đã cùng chia sẻ giải thưởng trị giá 11 triệu krona Thụy Điển (tương đương 1 triệu USD), do Hội đồng Nobel tại Viện Karolinska ở Stockholm trao tặng.

MicroRNA thực hiện nhiều nhiệm vụ trong các sinh vật phức tạp, từ phát triển phôi thai cho đến sinh lý tế bào. Các nhà nghiên cứu đã suy đoán rằng chúng có thể liên quan đến những bước nhảy tiến hóa, chẳng hạn như sự phát triển vượt trội của bộ não con người, và chúng cũng được cho là có liên quan đến sự khởi phát của bệnh ung thư và các bệnh lý khác.

Phát biểu tại cuộc họp báo vào ngày 7 tháng 10, Ruvkun cho biết ông đang mong chờ được nhận giải Nobel tại buổi lễ chính thức sẽ diễn ra vào cuối năm nay. Ông đã có dịp trải nghiệm trước không khí náo nhiệt của buổi lễ khi tham gia cùng nhà hóa sinh Jack Szostak của Bệnh viện Đa khoa Massachusetts (MGH), người đồng nhận giải Nobel Y học năm 2009, trong chuyến đi tới Stockholm. “Họ rất biết cách tiệc tùng,” Ruvkun nói.

NGHIÊN CỨU VỚI GIUN TRÒN

Ambros và Ruvkun, khi còn là các nhà nghiên cứu sau tiến sĩ trong cùng một nhóm, đã công bố những phát hiện quan trọng đầu tiên của họ vào năm 1993. Họ đã xác định hai gen — gọi là *lin-4* và *lin-14* — có liên quan đến sự phát triển của

loài giun tròn *Caenorhabditis elegans*. Đột biến trong các gen này ngăn cản phôi giun tròn phát triển bình thường. Ambros phát hiện rằng gen *lin-4* bằng cách nào đó đã chặn hoạt động của gen *lin-14*, nhưng không rõ liệu đó là tác động trực tiếp hay gián tiếp. Làm việc tại các phòng thí nghiệm riêng biệt, Ambros bắt đầu xác định bản đồ gen chịu trách nhiệm sản xuất *lin-4*, trong khi Ruvkun ban đầu tập trung vào gen *lin-14*.

Khi Ambros xác định được gen *lin-4*, ông ngạc nhiên khi phát hiện rằng nó không mã hóa một loại protein, mà thay vào đó lại sản sinh ra một đoạn RNA ngắn đáng chú ý. Nghiên cứu của Ruvkun về gen *lin-14* — gen mã hóa một loại protein — đã giúp hoàn thiện bức tranh. Các nhà nghiên cứu phát hiện rằng đoạn RNA *lin-4*, sau này được gọi là microRNA, bám vào một đoạn RNA thông tin của *lin-14*, ngăn cản quá trình tổng hợp protein thông qua quá trình gọi là dịch mã.

Trong nhiều năm, phát hiện này được coi là một đặc điểm độc nhất của loài giun tròn và không có nhiều liên quan đến các sinh vật khác. Quan điểm đó đã bị phá vỡ vào năm 2000 khi nhóm của Ruvkun xác định được một microRNA khác trong *C. elegans*, khác với *lin-4*, và được tìm thấy ở người, chuột và hầu hết các loài động vật khác.

Tại cuộc họp báo, Ruvkun đã kể lại khoảnh khắc ông phát hiện ra rằng microRNA không chỉ giới hạn ở giun tròn. Cần một chút xao nhãng trong khi viết đơn xin tài trợ ở nhà, ông đã sử dụng một modem quay số chậm để kiểm tra xem liệu dự thảo bộ gen người — vẫn đang trong quá trình hoàn thiện vào thời điểm đó — có chứa một microRNA thứ hai mà phòng thí nghiệm của ông đã mô tả hay không. “Kết quả trở

lại trùng khớp với bộ gen người, tôi đã nghĩ rằng ‘Chúa ơi, điều này thật tuyệt vời,’” ông nói.

Mặc dù bộ gen người chứa hàng trăm microRNA (khoảng 600 loại riêng biệt, nhiều hơn bất kỳ sinh vật nào khác), Ruvkun từ lâu đã bị thu hút bởi sự thật rằng con người và các loài động vật có vú khác dường như đã loại bỏ nhiều phân tử RNA nhỏ có mặt ở các sinh vật như bọ cạp, ve, sò và giun tròn *C. elegans* — nguồn cảm hứng trong phòng thí nghiệm của ông. Chúng tồn tại trong “những sinh vật chất nhất trên hành tinh — và điều đó làm cho những con giun nhỏ của chúng tôi cũng trở nên chất lừ,” ông nói.

KHOẢNH KHẮC BƯỚC NGOẶT

Việc phát hiện ra rằng microRNA được bảo tồn xuyên suốt các loài trong cây sự sống đã khiến lĩnh vực này bùng nổ. “Đó là một khoảnh khắc mang tính bước ngoặt, khi mọi người nhận ra... chúng ta đã hoàn toàn bỏ lỡ một lớp điều hòa gen,” Eric Miska, nhà sinh học RNA tại Đại học Cambridge, Vương quốc Anh, cho biết. “Cái sàng chúng ta đã dùng để tìm kiếm gen quá lớn.”

Các nghiên cứu trên chuột với các gen mã hóa microRNA bị đột biến cho thấy rằng microRNA đóng vai trò quan trọng trong sự phát triển, sinh lý, hành vi và các tính trạng khác, theo David Bartel, nhà sinh học phân tử tại Viện Whitehead ở Cambridge, Massachusetts. Tuy nhiên, việc xác định chính xác cách mà các phân tử riêng lẻ hoạt động là một nhiệm vụ khó khăn. Một microRNA và các họ hàng gần của nó có thể thay đổi hoạt động của hàng trăm gen khác nhau, và nhiều gen lại được kiểm soát bởi hơn một microRNA. “Mọi thứ trở nên phức tạp rất nhanh,” Bartel cho biết.

Lĩnh vực trị liệu bằng microRNA vẫn còn ở giai đoạn sơ khai, nhưng các nhà nghiên cứu hy vọng rằng một ngày nào đó có thể tận dụng các chất điều hòa chính này để xác định và điều trị bệnh. Hiện có một số loại thuốc microRNA đang được phát triển, nhưng việc đưa các phân tử RNA vào trong tế bào là một thách thức lớn, Miska nói.

Việc công nhận microRNA bằng giải Nobel là một bất ngờ thú vị đối với một số nhà nghiên cứu. Năm 2006, Ủy ban Nobel đã trao giải thưởng y học hay sinh lý học cho hai nhà nghiên cứu vì phát hiện của họ về một cơ chế tế bào được gọi là can thiệp RNA, một cơ chế mà microRNA và các phân tử RNA không mã hóa khác sử dụng để ảnh hưởng đến hoạt động của gen.

“Các gen microRNA giờ đây được coi là một lớp điều hòa gen hoàn toàn mới trong bộ gen của chúng ta,” Gunter Meister, nhà hóa sinh tại Đại học Regensburg, Đức, cho biết.

“Đây là một cơ chế sinh lý hoàn toàn mới mà không ai ngờ tới,” thành viên ủy ban Olle Kämpe, một nhà nội tiết học tại Karolinska, cho biết trong buổi công bố giải thưởng. Công trình này làm nổi bật tầm quan trọng của sự tò mò trong nghiên cứu, ông nói thêm. “Họ nhìn vào hai con giun trông có vẻ hơi buồn cười và quyết định tìm hiểu tại sao. Và sau đó, họ phát hiện ra một cơ chế hoàn toàn mới để điều hòa gen. Tôi nghĩ điều đó thật tuyệt vời.”

Nguồn: Ewen Callaway và Katharine Sanderson, “[Medicine Nobel awarded for gene-regulating ‘microRNAs’](#)”, *Nature*, 7/10/2024

Biên dịch: Phong trào Duy Tân