

XÂY DỰNG VÀ PHÁT TRIỂN HỆ SINH THÁI TRÍ TUỆ NHÂN TẠO TẠI VIỆT NAM

NGUYỄN NHÂM

Viện Chiến lược Quốc phòng, Bộ Quốc phòng

● **Tóm tắt:** Với tiềm năng về nguồn nhân lực chất lượng cao và sự năng động của cộng đồng công nghệ, Việt Nam ngày càng có cơ hội để xây dựng và phát triển hệ sinh thái trí tuệ nhân tạo (AI) bền vững, đóng góp vào sự tăng trưởng của nền kinh tế số. Tuy nhiên, để biến tiềm năng thành hiện thực, Việt Nam cần một chiến lược tổng thể, kết hợp chặt chẽ giữa Nhà nước, doanh nghiệp, viện nghiên cứu và cộng đồng công nghệ. Bài viết nghiên cứu hệ sinh thái AI; đánh giá thực trạng và đề xuất các giải pháp nhằm thúc đẩy hệ sinh thái AI tại Việt Nam, hướng tới mục tiêu biến AI thành động lực then chốt cho phát triển kinh tế - xã hội trong thời đại số.

● **Từ khóa:** Trí tuệ nhân tạo; Hệ sinh thái AI; Chiến lược quốc gia về AI; Việt Nam.



1. Xây dựng và phát triển hệ sinh thái AI là một xu hướng tất yếu

Thực tế có nhiều quan niệm về hệ sinh thái AI (AI Ecosystem), nhưng đều có điểm chung là nhấn mạnh các yếu tố hợp thành và sự tác động qua lại giữa các yếu tố thành phần. Theo Tổ chức Hợp tác và Phát triển Kinh tế (OECD), hệ sinh thái AI bao gồm các yếu tố: Dữ liệu, thuật toán, tính toán, nhân lực, khung pháp lý và ứng dụng, cùng với sự tương tác giữa chúng để tạo ra giá trị kinh tế - xã hội. Diễn đàn Kinh tế thế giới (WEF) quan niệm, một hệ sinh thái AI lành mạnh cần sự tham gia của chính phủ, doanh nghiệp, viện nghiên cứu và cộng đồng để cân bằng giữa đổi mới và kiểm soát rủi ro.

Thời gian qua, các công nghệ AI đã bắt đầu kết nối với nhau, tạo ra một hệ thống tiên tiến và mạnh mẽ hơn được gọi là hệ sinh thái AI

mở¹. Hệ sinh thái AI không chỉ là một tập hợp các từ thông dụng, mà là một mạng lưới năng động gồm các bên liên quan, đối tác, công nghệ và dữ liệu được kết nối với nhau, tất cả cùng nhau khai thác sức mạnh của AI². Theo Giám đốc FPT Smart Cloud Lê Hồng Việt, cần xây dựng một hệ sinh thái AI dựa trên nền tảng dữ liệu Việt Nam, giúp bảo vệ lợi ích quốc gia và tạo ra giá trị thực sự cho nền kinh tế. AI có chủ quyền gồm năm trụ cột lớn: Hạ tầng, dữ liệu, nền tảng công nghệ, nguồn nhân lực và hệ sinh thái doanh nghiệp³.

Do vậy, hệ sinh thái AI là một hệ thống phức tạp bao gồm nhiều thành phần tương tác với nhau, thúc đẩy sự phát triển và ứng dụng công nghệ AI. Hệ thống này bao gồm công nghệ, dữ liệu, kết cấu hạ tầng, khung pháp lý, nguồn nhân lực và ứng dụng AI. Hệ sinh thái

AI hoạt động như một hệ thống mở (open system) nhằm thúc đẩy sự tương tác giữa các yếu tố, sự phát triển và triển khai các ứng dụng AI trong các lĩnh vực khác nhau.

Quan hệ giữa AI và hệ sinh thái AI là quan hệ giữa phần tử và hệ thống. Trong đó, AI là “hạt nhân công nghệ”, cung cấp các giải pháp kỹ thuật, thúc đẩy hệ sinh thái AI. Hệ sinh thái AI là môi trường cung cấp các yếu tố cần thiết để nuôi dưỡng và phát triển AI. Do đó, không thể chỉ tập trung phát triển các công nghệ AI đơn lẻ, mà phải xây dựng đồng bộ cả một hệ sinh thái.

Xây dựng và phát triển hệ sinh thái AI là quá trình thiết lập, kết nối và tối ưu hóa các thành phần cốt lõi để tạo ra môi trường thuận lợi cho AI phát triển bền vững, bao gồm: Công nghệ, dữ liệu, hạ tầng, chính sách pháp lý, nhân lực, ứng dụng. Các giai đoạn chính xây dựng hệ sinh thái AI gồm: Thiết lập nền tảng (xây dựng chính sách, hạ tầng cơ bản); kết nối các thành phần (chính phủ - viện nghiên cứu - doanh nghiệp); tối ưu hóa (nâng cao chất lượng nhân lực, dữ liệu và ứng dụng).

Một hệ sinh thái AI bền vững cần sự tham gia của nhà nước, doanh nghiệp, viện nghiên cứu và trường đại học, cộng đồng công nghệ, nguồn dữ liệu mở và hạ tầng tính toán. Trong đó, nhà nước xây dựng chính sách, đầu tư hạ tầng công nghệ. Doanh nghiệp phát triển và thương mại hóa AI. Viện nghiên cứu và trường đại học nghiên cứu đột phá về AI, đào tạo nhân lực AI. Cộng đồng công nghệ kết nối, chia sẻ tri thức, thúc đẩy đổi mới sáng tạo. Nguồn dữ liệu mở và hạ tầng tính toán đảm bảo dữ liệu chất lượng và năng lực xử lý dữ liệu.

Có thể kể đến một số yếu tố ảnh hưởng đến xây dựng và phát triển hệ sinh thái AI như: Công nghệ, dữ liệu, chính sách pháp lý, nhân lực và hợp tác. Trong đó, công nghệ

đóng vai trò nền tảng cốt lõi, quyết định trực tiếp đến chất lượng, tốc độ phát triển và khả năng cạnh tranh của hệ sinh thái AI. Công nghệ tiên tiến sẽ thúc đẩy nghiên cứu đột phá, nâng cao hiệu quả ứng dụng.

Dữ liệu là nguyên liệu sống, quyết định trực tiếp đến chất lượng, tính khả thi, hiệu quả và tính cạnh tranh của hệ sinh thái AI. Dữ liệu tốt sẽ thúc đẩy nghiên cứu và phát triển, mở rộng ứng dụng thực tế, thu hút đầu tư. Thiếu dữ liệu sẽ làm hạn chế phát triển mô hình AI, tăng chi phí và khó áp dụng vào thực tế.

Chính sách của chính phủ, khung pháp lý đóng vai trò “hệ điều hành” của hệ sinh thái AI, quyết định môi trường phát triển bền vững. Chính sách định hướng phát triển, tạo điều kiện thu hút đầu tư, giảm rủi ro, tạo sự cân bằng giữa đổi mới và kiểm soát AI. Khung pháp lý không chỉ là “luật chơi” mà còn là đòn bẩy để thu hút đầu tư, bảo vệ quyền lợi của các bên, định hướng phát triển hệ sinh thái AI bền vững.

Nguồn nhân lực AI chất lượng cao là yếu tố cốt lõi quyết định sự thành công của hệ sinh thái AI, là động lực trong nghiên cứu và phát triển AI, là lực lượng triển khai ứng dụng AI trên thực tế và tham gia đào tạo các thế hệ kế tiếp. Phát triển nguồn nhân lực AI chất lượng cao không chỉ giúp nâng cao năng lực cạnh tranh mà còn thúc đẩy ứng dụng AI vào thực tiễn nhằm hình thành hệ sinh thái bền vững.

Các yếu tố khác như: Đầu tư và tài trợ ngành, nguồn tài chính; sự hợp tác giữa các bên liên quan; điều kiện văn hóa - xã hội... đều cần thiết để thúc đẩy nghiên cứu, phát triển, ứng dụng AI, và kết hợp chặt chẽ để tạo ra một hệ sinh thái AI, tạo điều kiện cho sự phát triển và đổi mới bền vững.

Xây dựng và phát triển hệ sinh thái AI là một xu hướng tất yếu, đặc biệt đối với các

quốc gia đang phát triển như Việt Nam. Bởi, hệ sinh thái AI là động lực của nền kinh tế số. AI không chỉ dành cho ngành công nghệ cao mà được áp dụng trong nhiều lĩnh vực, đòi hỏi sự liên kết đa ngành trong một hệ sinh thái. Mặt khác, hầu hết các nước phát triển đã xây dựng hệ sinh thái AI bài bản, tạo ra lợi thế cạnh tranh. Nếu không bắt kịp, các quốc gia khác trong đó có Việt Nam sẽ bị tụt hậu.

Một số quốc gia trên thế giới có nhiều kinh nghiệm xây dựng hệ sinh thái AI như:

Trung Quốc ban hành nhiều kế hoạch nhằm tạo ra hệ sinh thái AI phát triển bền vững như: Kế hoạch 5 năm lần thứ 13 (năm 2016); Kế hoạch Phát triển AI thế hệ mới (năm 2017); tăng đầu tư cho nghiên cứu AI (chi 2,1 tỷ USD/5 năm xây dựng Công viên Nghiên cứu khoa học về AI tại Bắc Kinh với diện tích 54,87ha cho khoảng 400 công ty hoạt động)⁴. Chính phủ, khu vực tư nhân, nhà đầu tư, các học viện, trường đại học tăng cường hợp tác, tạo nên hệ sinh thái AI khép kín.

Singapore triển khai tầm nhìn về một “quốc gia thông minh” ngay từ những năm 2010; ban hành Chiến lược quốc gia về AI (NAIS - năm 2019) và NAIS 2.0 (năm 2023); thành lập Cơ quan AI quốc gia (AI Singapore), Hội đồng quốc tế về Đạo đức AI; xây dựng Khung mẫu quản trị AI gồm các nguyên tắc đạo đức và các thông lệ quản trị. Khung mẫu quản trị AI thay đổi và điều chỉnh một cách linh hoạt⁵.

Mỹ đã công bố Chiến lược nghiên cứu và phát triển AI quốc gia lần đầu vào năm 2016, tiếp tục cập nhật vào năm 2019 và cuối năm 2023, gồm: Đầu tư dài hạn vào nghiên cứu và phát triển (R&D); hợp tác giữa con người và trí tuệ nhân tạo; vấn đề về đạo đức, pháp lý và xã hội của AI; tính an toàn và bảo mật của hệ thống AI; phát triển dữ liệu; tiêu chuẩn AI; nhân

lực AI; mở rộng quan hệ đối tác công - tư; hợp tác quốc tế về AI. Hằng năm, Mỹ đầu tư hàng tỷ USD cho AI. Hệ sinh thái khởi nghiệp AI và phát triển nguồn nhân lực AI chất lượng cao cũng luôn được Mỹ coi trọng. Ngoài ra, Mỹ còn có các chương trình đào tạo liên ngành, có chính sách thu hút nhân tài toàn cầu (chính sách visa ưu tiên, cạnh tranh lương cao)⁶.

Từ kinh nghiệm của một số quốc gia trên, Việt Nam cần chú trọng xây dựng tầm nhìn dài hạn, chiến lược quốc gia về phát triển và ứng dụng AI. Xây dựng khung pháp lý cho sự phát triển AI, ban hành đạo luật riêng về AI. Đầu tư và tài trợ mạnh mẽ cho phát triển AI, ưu đãi thuế, tín dụng, đất đai, hạ tầng. Tăng cường hợp tác giữa Chính phủ, nhà đầu tư, các viện nghiên cứu và trường đại học. Xây dựng nguồn dữ liệu lớn chất lượng cao và tăng cường kiểm soát cơ sở dữ liệu. Chú trọng phát triển nhân lực, tài năng AI, tăng cường hợp tác quốc tế trong xây dựng và phát triển hệ sinh thái AI.

2. Thực trạng hệ sinh thái AI tại Việt Nam

Ưu điểm

Một là, Chính phủ đã ban hành nhiều chính sách nhằm thúc đẩy phát triển hệ sinh thái AI, như: Nghị quyết số 52-NQ/TW ngày 27-9-2019 của Bộ Chính trị về một số chủ trương, chính sách chủ động tham gia cuộc Cách mạng công nghiệp lần thứ tư; Nghị định số 13/2019/NĐ-CP ngày 1-2-2019 của Chính phủ về doanh nghiệp khoa học công nghệ; Quyết định số 749/QĐ-TTg ngày 3-6-2020 của Thủ tướng Chính phủ về phê duyệt “Chương trình Chuyển đổi số quốc gia đến năm 2025, định hướng đến năm 2030”; Quyết định số 127/QĐ-TTg ngày 26-1-2021 của Thủ tướng Chính phủ về ban hành Chiến lược quốc gia về nghiên cứu, phát triển và ứng dụng trí tuệ nhân tạo đến năm 2030...

Nhà nước đã ban hành chính sách về dữ liệu và hạ tầng công nghệ; chính sách phát triển nhân lực AI; chính sách hỗ trợ doanh nghiệp và khởi nghiệp AI. Điển hình là các ưu đãi về đất đai, hạ tầng, thuế, tài chính; hỗ trợ vốn cho dự án AI thông qua Quỹ Đổi mới công nghệ quốc gia; hỗ trợ khởi nghiệp AI theo Đề án 844 (Quyết định số 844/QĐ-TTg ngày 18-5-2016 của Thủ tướng Chính phủ về việc phê duyệt Đề án “Hỗ trợ hệ sinh thái khởi nghiệp đổi mới sáng tạo quốc gia đến năm 2025”); tổ chức cuộc thi tìm kiếm giải pháp AI ứng dụng; thu hút đầu tư nước ngoài... Các chính sách đang được đề xuất như: Luật về AI, thành lập Viện Nghiên cứu AI quốc gia, tăng ngân sách nhà nước cho nghiên cứu và phát triển AI (R&D AI).

Hai là, các doanh nghiệp AI phát triển mạnh mẽ. Các công ty công nghệ lớn của Việt Nam đang đầu tư mạnh vào AI, như: VinAI Research nghiên cứu xe tự hành; FPT AI với giải pháp chatbot, nhận diện giọng nói; AI trong nông nghiệp của MimosaTEK; AI trong an ninh, quốc phòng của Viettel AI. Các startup AI tăng trưởng nhanh, như: Kambria, Trusting Social, VNPT AI. Liên hiệp các cộng đồng AI Việt Nam được thành lập từ năm 2019. Thống kê cho thấy, chỉ số sẵn sàng cho AI của Chính phủ đạt 51,82 điểm (năm 2021); 53,96 điểm (năm 2022) và 54,48 điểm (năm 2023)⁷.

Ba là, hạ tầng công nghệ phục vụ cho phát triển AI đang được đầu tư mạnh mẽ. Các trung tâm dữ liệu lớn như: Viettel IDC, VNG Cloud, CMC Telecom đã xây dựng data center đạt chuẩn quốc tế. Nền tảng VNG Cloud được triển khai để số hóa dữ liệu công, tạo nguồn dữ liệu mở cho nghiên cứu AI. Tốc độ internet và 5G tăng lên, internet vệ tinh đã đi vào hoạt động từ năm 2023. Siêu máy tính được trang bị, chip AI “Make in Vietnam” đã được Tập đoàn FPT

phát triển⁸. Hệ sinh thái khởi nghiệp và Khu công nghệ cao được xây dựng ở Hòa Lạc (Hà Nội), Thành phố Hồ Chí Minh và Đà Nẵng.

Bốn là, dữ liệu tiếng Việt đa dạng, phong phú (văn bản, giọng nói, hình ảnh, video) trở thành nền tảng quan trọng để phát triển các ứng dụng AI như: NLP, chatbot, dịch máy và nhận diện giọng nói. Các tập đoàn lớn (Vingroup, FPT) đã xây dựng bộ dữ liệu tiếng Việt riêng. Chính phủ thúc đẩy mở dữ liệu công (Cổng data.gov.vn cung cấp dataset phục vụ nghiên cứu AI).

Năm là, nguồn nhân lực AI đang phát triển nhanh về số lượng và nâng cao về chất lượng. Việt Nam hiện có khoảng 1,5 triệu nhân lực trong ngành công nghệ thông tin; trong đó, có khoảng 500.000 kỹ sư được đào tạo bài bản⁹. Công tác đào tạo nhân lực AI đang được đẩy mạnh. Một số trường đại học đã mở chuyên ngành AI/Data Science như: Đại học Bách khoa Hà Nội, Đại học Bách khoa Thành phố Hồ Chí Minh, VinUni, FPT University... Chương trình đào tạo ngày càng hoàn thiện, cập nhật xu hướng quốc tế; tăng cường thực hành với phòng lab AI, dự án thực tế. Sự tham gia của doanh nghiệp vào đào tạo ngày càng nhiều như: FPT, Viettel, Vingroup.

Sáu là, hợp tác trong xây dựng hệ sinh thái AI đang có nhiều chuyên biến tích cực. Các dự án tiêu biểu như nền tảng AI nhận diện giọng nói tiếng dân tộc thiểu số do Viettel hợp tác với Bộ Khoa học và Công nghệ xây dựng. FPT ký kết với Bộ Y tế phát triển AI chẩn đoán hình ảnh y tế. Liên kết viện - trường - doanh nghiệp, hợp tác xuyên biên giới được đẩy mạnh. Trung tâm AI, Đại học Quốc gia Thành phố Hồ Chí Minh đã hợp tác với LG, Samsung trong nghiên cứu thị giác máy tính. Việt Nam và Tập đoàn NVIDIA hợp tác thành lập hai trung tâm về AI (VRDC, Trung tâm Dữ liệu AI)¹⁰.

Hạn chế

Thứ nhất, thiếu dữ liệu lớn, chuẩn hóa để huấn luyện mô hình AI. Dữ liệu còn bị phân tán, gây lãng phí nguồn lực, giảm hiệu lực quản lý, hạn chế phát triển Chính phủ số. Thiếu bộ dữ liệu mở, chất lượng dữ liệu thấp, thiếu chính xác, không đồng nhất, không kịp thời, còn bị gây sai lệch khi triển khai AI. Dữ liệu công chưa được mở rộng rãi, nhiều doanh nghiệp không chia sẻ dữ liệu do lo ngại bảo mật.

Thứ hai, hạ tầng công nghệ chưa đáp ứng yêu cầu phát triển hệ sinh thái AI bền vững. Điện toán hiệu năng cao (HPC) còn hạn chế, ít siêu máy tính (Supercomputer) phục vụ AI, phụ thuộc vào cloud nước ngoài (AWS, Google Cloud) gây tốn chi phí, chậm tốc độ. Thiếu nền tảng AI hoàn chỉnh, các dự án AI quy mô lớn khó triển khai.

Thứ ba, chất lượng nguồn nhân lực AI còn nhiều hạn chế, số lượng kỹ sư AI có kinh nghiệm thực tế còn ít. Chuyên gia AI phần lớn làm việc ở nước ngoài hoặc làm việc cho công ty đa quốc gia với mức lương cao hơn (Google Brain, Tesla AI, OpenAI). Đào tạo nhân lực AI còn nhiều hạn chế, chương trình còn nặng về lý thuyết, thiếu phân tích tình huống thực tế hoặc hợp tác với doanh nghiệp.

Thứ tư, thiếu kết nối giữa viện nghiên cứu - doanh nghiệp - Chính phủ. Nghiên cứu AI “đóng”, các trường đại học ít hợp tác với doanh nghiệp để giải quyết bài toán thực tế. Công bố khoa học về AI còn khiêm tốn, chất lượng không đồng đều. Doanh nghiệp ngại đầu tư vào R&D AI dài hạn. Sản phẩm AI chủ yếu là ứng dụng cấp thấp, ít đột phá.

Thứ năm, ứng dụng AI chưa sâu rộng, mới tập trung vào một số lĩnh vực như: Fintech, marketing (chatbot, recommendation systems), ứng dụng trong sản xuất còn hạn chế. Doanh

nh nghiệp vừa và nhỏ (SME) thiếu kiến thức để triển khai AI vào quy trình hiện có. AI chưa trở thành động lực chuyển đổi số toàn diện.

Thứ sáu, chính sách và pháp lý chưa theo kịp tốc độ phát triển AI. Chưa có tiêu chuẩn quốc gia về chất lượng hệ thống AI. Ngân sách nhà nước đầu tư cho R&D AI còn ở mức thấp (chi tiêu cho khoa học và công nghệ chỉ khoảng 0,5% GDP, trong khi mức chi cho R&D của thế giới là 2,62% GDP, gấp hơn 5 lần)¹¹. Vì vậy, khó thu hút doanh nghiệp nước ngoài đầu tư vào AI tại Việt Nam.

3. Giải pháp xây dựng và phát triển hệ sinh thái AI tại Việt Nam

Một là, xây dựng, hoàn thiện khung pháp lý cho hệ sinh thái AI.

Nghiên cứu, hoàn thiện và ban hành Luật Công nghiệp công nghệ số, hướng tới xây dựng một đạo luật riêng (hoặc nghị định chuyên ngành) về AI. Theo đó, nghiên cứu xây dựng các giá trị cốt lõi của phát triển AI có trách nhiệm, bao gồm: 1) Phát triển AI phục vụ sự thịnh vượng và hạnh phúc của con người, lấy con người làm trung tâm; thúc đẩy mục tiêu phát triển bền vững, phát triển bao trùm; 2) Tôn trọng, bảo tồn và phát huy các giá trị văn hóa, đạo đức, xã hội, truyền thống; 3) Thúc đẩy đổi mới sáng tạo có trách nhiệm trên cơ sở hài hòa, cân bằng lợi ích và rủi ro của các hệ thống AI.

Xây dựng các nguyên tắc phát triển AI, hướng đến phát triển bền vững, an toàn, bảo mật; bảo vệ quyền riêng tư và dữ liệu cá nhân; bảo đảm minh bạch và được giải thích rõ ràng; công bằng (bình đẳng, bao trùm và không biệt đối xử); tôn trọng quyền tự chủ và tự quyết định; trách nhiệm giải trình, khả năng kiểm soát thuật toán, mô hình AI; quản lý dựa trên rủi ro trong suốt vòng đời của AI.

Để xây dựng và hoàn thiện khung pháp lý cho hệ sinh thái AI, cần phối hợp chặt chẽ giữa cơ quan chủ trì (Bộ Khoa học và Công nghệ, Bộ Tư pháp, Bộ Công an và Ban Cơ yếu Chính phủ) với các cơ quan tham vấn và hỗ trợ (Viện Nghiên cứu Chính sách và Phát triển Truyền thông, Hiệp hội Công nghệ số Việt Nam, các trường đại học, viện nghiên cứu). Hình thành các nhóm nghiên cứu về đánh giá trách nhiệm và tác động của AI, nhóm này có thể tham gia các nghiên cứu quốc tế về những vấn đề công nghệ AI.

Hai là, đẩy mạnh đầu tư dài hạn vào nghiên cứu và ứng dụng AI.

Nhà nước cần tăng ngân sách cho R&D, đầu tư ít nhất 1,5-2% GDP cho nghiên cứu AI, tập trung vào các viện nghiên cứu. Hỗ trợ vốn mạo hiểm cho startup AI thông qua Quỹ Đổi mới sáng tạo (NIC), khuyến khích doanh nghiệp tài trợ nghiên cứu. Cấp học bổng du học ngành AI tại các nước tiên tiến. Đầu tư xây dựng hạ tầng dữ liệu, tạo cơ sở dữ liệu quốc gia mở (open data) trong y tế, giao thông, nông nghiệp để doanh nghiệp phát triển AI. Phát triển trung tâm điện toán hiệu năng cao (HPC).

Bên cạnh đó, các công ty công nghệ lớn của Việt Nam như: FPT, Viettel, VNPT, MobiFone, Vingroup... cần đầu tư mạnh vào nghiên cứu và phát triển AI. Liên kết chặt chẽ với viện nghiên cứu để triển khai các dự án AI thực tiễn (như: AI chẩn đoán bệnh, quản lý giao thông thông minh). Đẩy mạnh ứng dụng AI vào sản xuất trong các ngành công nghiệp, nông nghiệp, y tế, giao thông... Khuyến khích cộng đồng khoa học công bố nghiên cứu mở (mã nguồn mở, dữ liệu mở, bài báo truy cập mở). Hợp tác với các trung tâm AI hàng đầu thế giới để chuyên giao công nghệ.

Ba là, thúc đẩy tinh thần kinh doanh của các doanh nghiệp công nghệ, khuyến khích

các công ty khởi nghiệp và trung tâm đổi mới tập trung vào các ứng dụng AI.

Tạo môi trường pháp lý thuận lợi cho các doanh nghiệp công nghệ hoạt động. Giảm thủ tục hành chính, đơn giản hóa quy trình thành lập doanh nghiệp công nghệ (như: Cấp phép trong 24h, đăng ký kinh doanh trực tuyến). Áp dụng cơ chế “sandbox” (khung pháp lý thử nghiệm) cho các sản phẩm AI. Ưu đãi thuế (tăng thời gian miễn thuế thu nhập doanh nghiệp cho startup công nghệ, giảm thuế VAT cho sản phẩm AI xuất khẩu).

Hỗ trợ tài chính và đầu tư mạo hiểm chuyên về AI, thành lập Quỹ Đổi mới sáng tạo. Chính phủ và doanh nghiệp lớn cùng góp vốn đầu tư cho startup AI, tập trung vào giai đoạn Pre-Seed (tiền hạt giống) đến Series A (gọi vốn). Ưu tiên các dự án AI, IoT, Big Data. Kết nối với quỹ nước ngoài tổ chức sự kiện “Vietnam Tech Investment Summit” để thu hút quỹ mạo hiểm. Ngân hàng nhà nước hỗ trợ lãi suất cho vay R&D công nghệ.

Thúc đẩy hệ sinh thái khởi nghiệp, phát triển trung tâm đổi mới sáng tạo với mô hình điểm như Block71 (Singapore) hoặc Station F (Pháp)... Cung cấp không gian làm việc chung, phòng lab AI. Mở chương trình ươm tạo, tạo sân chơi như Techfest, AI Challenge để startup kết nối khách hàng. Mở rộng thị trường và xuất khẩu AI (tổ chức triển lãm, hỗ trợ thâm nhập thị trường quốc tế, hình mẫu doanh nhân thành công, tổ chức sự kiện).

Các doanh nghiệp cần đóng vai trò tích cực trong việc hợp tác, chia sẻ tri thức, đào tạo nhân lực và tuân thủ đạo đức AI. Chia sẻ tài nguyên nghiên cứu, hợp tác với viện nghiên cứu và trường đại học mở các khóa đào tạo miễn phí hoặc chi phí thấp về AI cho sinh viên, kỹ sư, làm cố vấn cho các startup. Hỗ

trợ vốn và công nghệ, tham gia hệ sinh thái khởi nghiệp; đóng góp vào chính sách và tiêu chuẩn AI quốc gia; tích cực ứng dụng AI vào giải quyết vấn đề xã hội.

Bốn là, xây dựng hạ tầng điện toán hiệu năng cao (HPC) để phát triển các ứng dụng AI.

Về kỹ thuật, ưu tiên nâng cấp phần cứng, đầu tư hệ thống GPU/TPU cluster (cụm máy tính) để tăng cường khả năng tính toán. Phát triển điện toán đám mây HPC, kết hợp điện toán biên để giảm độ trễ. Lựa chọn kiến trúc tối ưu để tiết kiệm năng lượng, phát triển AI xanh và giảm thiểu tác động môi trường. Hợp tác với các công ty công nghệ lớn để xây dựng trung tâm GPU Hub; nghiên cứu sản xuất chip AI (như Viettel 5G) nhằm phát triển nội địa hóa. Phát triển nền tảng phần mềm, hệ sinh thái công cụ nhằm tạo ra một mạng lưới kết nối các công nghệ và nền tảng lại với nhau, tạo ra một cấu trúc liên mạch, linh hoạt và toàn diện.

Về quản lý, cần kết nối các trung tâm HPC hiện có ở Việt Nam thành mạng lưới HPC quốc gia (National HPC Network). Kết nối tài nguyên tính toán của các viện nghiên cứu, trường đại học; áp dụng mô hình điện toán đám mây liên hợp. Cho phép doanh nghiệp, trường học thuê tài nguyên từ xa. Có chính sách ưu đãi, miễn thuế nhập khẩu linh kiện HPC, trợ giá điện cho các trung tâm dữ liệu HPC. Tham gia mạng lưới HPC châu Á. Thu hút AWS, Google Cloud xây dựng vùng dịch vụ đám mây (region) tại Việt Nam, phục vụ nghiên cứu và ứng dụng AI.

Năm là, phát triển nguồn nhân lực AI chất lượng cao.

Đầu tư vào các chương trình giáo dục để đào tạo lực lượng lao động lành nghề có khả năng phát triển AI. Tích hợp AI vào chương trình đào tạo đại học, sau đại học. Mở các ngành/chuyên ngành về AI tại các trường đại

học hàng đầu. Đưa AI trở thành môn học bắt buộc hoặc tự chọn trong khối ngành kỹ thuật, kinh tế, y tế. Phát triển chương trình liên ngành, kết hợp AI với các lĩnh vực ứng dụng như y sinh, nông nghiệp, tài chính. Đầu tư cơ sở vật chất, GPU, dữ liệu mở, tăng cường phòng thí nghiệm AI để sinh viên thực hành.

Đẩy mạnh đào tạo ngắn hạn và nâng cao kỹ năng cho nhân lực AI. Hợp tác với doanh nghiệp, các tập đoàn công nghệ (FPT, Viettel, Vingroup) mở khóa đào tạo AI cho nhân viên và cộng đồng. Xây dựng chương trình thực tập sinh tại các công ty AI, startup. Khuyến khích các khóa học AI trực tuyến (trên Coursera, Udacity, edX). Phát triển nền tảng học AI trực tuyến bằng tiếng Việt (như Funix, Teky...).

Thu hút và đào tạo nhân tài AI bằng việc cấp học bổng toàn phần cho sinh viên xuất sắc học AI trong và ngoài nước. Ưu tiên cử nhân học thạc sĩ, tiến sĩ AI tại các nước tiên tiến, phát triển. Đồng thời, chú trọng tổ chức cuộc thi AI cho học sinh, sinh viên (như Vietnam AI Challenge). Phát hiện và bồi dưỡng học sinh chuyên Toán - Tin từ cấp phổ thông. Liên kết với các trường đại học, tập đoàn công nghệ hàng đầu để đào tạo chuyên gia AI. Mời chuyên gia AI quốc tế giảng dạy tại Việt Nam. Thiết lập chương trình trao đổi sinh viên với các trường đại học top đầu (Stanford, CMU, NUS).

Sáu là, tăng cường hợp tác quốc tế để xây dựng và phát triển hệ sinh thái AI tại Việt Nam.

Tham gia mạng lưới AI toàn cầu, gia nhập Đối tác Toàn cầu về AI (Global Partnership on Artificial Intelligence - GPAI), nền tảng toàn cầu quan sát chính sách AI (OECD AI Policy Observatory) để học hỏi chính sách của các quốc gia. Ký kết thỏa thuận hợp tác với các nước Hiệp hội các quốc gia Đông Nam Á (ASEAN) về AI (theo mô hình ASEAN Digital

Masterplan); thỏa thuận với Liên minh châu Âu (EU) về AI an toàn (theo khung EU AI Act). Hợp tác với các quốc gia dẫn đầu về AI (Mỹ, Hàn Quốc, Nhật Bản, Singapore) trong đào tạo và chuyển giao công nghệ. Mời chuyên gia nước ngoài giảng dạy tại Việt Nam (Chương trình Fulbright, DAAD). Có chính sách mở cửa, ưu đãi thuế để thu hút đầu tư và công nghệ từ nước ngoài; khuyến khích các tập đoàn công nghệ (Google, NVIDIA, Meta) mở trung tâm R&D tại Việt Nam. Tài trợ cho dự án hợp tác như Quỹ NATIF (National Technology Innovation Fund) ưu tiên các đề tài AI hợp tác quốc tế. Xúc tiến thương mại, tổ chức sự kiện “Vietnam AI Summit” mời đối tác nước ngoài.

Tăng cường đối thoại đa phương về quản trị AI, xây dựng các nguyên tắc chung về phát triển và sử dụng AI có trách nhiệm; đồng thời, nhấn mạnh tầm quan trọng của việc duy trì yếu tố con người trong quá trình ra quyết định chiến lược. Tham gia các diễn đàn như AI for Good (ITU) để chia sẻ kinh nghiệm. Thúc đẩy các

sáng kiến hợp tác quốc tế trong lĩnh vực AI, không chỉ trong việc phát triển chính sách mà còn trong việc xây dựng năng lực toàn cầu. Học hỏi chính sách và tiêu chuẩn quốc tế, áp dụng khung đạo đức AI của EU (EU AI Act) hoặc nguyên tắc AI của Tổ chức Giáo dục, Khoa học và Văn hóa của Liên hợp quốc (UNESCO).

Như vậy, xây dựng và phát triển hệ sinh thái AI là một yêu cầu cấp thiết trong bối cảnh của cuộc Cách mạng công nghiệp lần thứ tư. Để xây dựng và phát triển hệ sinh thái AI, cần kết hợp đồng bộ các giải pháp, từ hoàn thiện khung pháp lý, đầu tư dài hạn, nâng cấp hạ tầng tính toán, thúc đẩy tinh thần kinh doanh của doanh nghiệp, tăng cường hợp tác đa ngành, đến phát triển nguồn nhân lực chất lượng cao, mở rộng hợp tác quốc tế về AI. Với lợi thế nguồn nhân lực trẻ, sự năng động của cộng đồng công nghệ và quyết tâm của Chính phủ, Việt Nam hoàn toàn có thể xây dựng một hệ sinh thái AI bền vững, có tính cạnh tranh cao trong khu vực và thế giới ■

¹ Xem: Hui Yuan, *How AI Ecosystems Are Transforming the Future of Business*, <https://www.entrepreneur.com>, November 15, 2023.

² Xem: *How to Build a Successful AI Ecosystem: Nurturing Growth and Innovation*, <https://medium.com>, October, 27, 2023.

³ Xem: Việt Nga, *Xây dựng hệ sinh thái AI có chủ quyền*, <https://hanoimoi.vn>, ngày 5-9-2024.

⁴ Xem: Bộ Khoa học và Công nghệ, *Chiến lược AI của Trung Quốc: Những quan điểm của Trung Quốc về trí tuệ nhân tạo và an ninh quốc gia*, <https://www.vista.gov.vn>, No.46, 2021, tr.5.

⁵ Xem: Từ Anh Tuấn, Phạm Mai Trang Anh, *Kinh nghiệm Singapore về quản trị trí tuệ nhân tạo (AI) và bài học cho Việt Nam*, <https://baoquocte.vn>, ngày 29-7-2024.

⁶ Xem: *Hoa Kỳ cập nhật chiến lược nghiên cứu và phát triển trí tuệ nhân tạo quốc gia*, <https://vista.gov.vn>, ngày 13-5-2025.

⁷ Xem: Hoàng Giang, *Việt Nam xếp thứ 5 trong ASEAN về chỉ số sẵn sàng AI toàn cầu*, <https://baochinhphu.vn>, ngày 16-1-2024.

⁸ Xem: Thảo Lê, *Hiện thực hóa giấc mơ chip bán dẫn “Make in Vietnam”*, <https://special.nhandan.vn>, ngày 11-2-2024.

⁹ Xem: Dương Lê, *Nhân lực AI - Chìa khóa cho tương lai số*, <https://daibieunhandan.vn>, ngày 21-2-2025.

¹⁰ Xem: Văn Toàn, *Việt Nam và NVIDIA hợp tác thành lập 2 trung tâm về AI*, <https://nhandan.vn>, ngày 5-12-2024.

¹¹ Xem: *Việt Nam chi khoảng 0,5% GDP cho R&D, so với các nước khác thế nào?*, <https://www.dnse.com.vn>, ngày 20-2-2025.