

Xu hướng ứng dụng công nghệ 4.0 trong nông nghiệp trên thế giới và bài học kinh nghiệm cho Việt Nam

Vũ Thị Thương

Hoàng Thị Hương

Trường Đại học Kinh tế, Đại học Quốc gia Hà Nội

Thúc đẩy ứng dụng công nghệ 4.0 trong nông nghiệp, đặc biệt là trong lĩnh vực trồng trọt, nhằm nâng cao năng suất và chất lượng hàng hóa nông sản là ưu tiên hàng đầu của cả nước phát triển và đang phát triển. Các xu hướng lớn trong việc thúc đẩy sự phát triển nông nghiệp 4.0 trong lĩnh vực trồng trọt có thể được thống kê theo các nhóm công nghệ chính như: Các hệ thống thiết bị máy móc được kỹ thuật số hóa, gắn cảm biến và kết nối internet; Hệ thống canh tác thông minh; Sử dụng robot hoặc thiết bị tự động thay thế; Ứng dụng hệ thống năng lượng tái tạo tại chỗ; Công nghệ chiếu sáng thông minh; Sử dụng các thiết bị máy bay không người lái; Các dịch vụ cung cấp vật tư thiết bị cho sản xuất nông nghiệp.

1. Các xu hướng ứng dụng công nghệ 4.0 trong nông nghiệp trên thế giới

1.1. Các hệ thống thiết bị máy móc được kỹ thuật số hóa, gắn cảm biến và kết nối internet

Đài Loan không có nhiều điều kiện tự nhiên thuận lợi cho hoạt động sản xuất nông nghiệp (SXNN). Do đó, để gia tăng chất lượng cạnh tranh trong SXNN, Đài Loan đã thúc đẩy ứng dụng khoa học công nghệ (KHCN). Ngân sách cho hoạt động nghiên cứu và phát triển (R&D) trong nông nghiệp của Đài Loan chiếm 3,1% tổng ngân sách cho nông nghiệp. Các viện nghiên cứu trực thuộc Bộ Nông nghiệp cũng được cấp tới 63% trong tổng ngân sách cho R&D này (CIEM 2018).

Tại Châu Âu, các công cụ, máy móc, và vật dụng sản xuất có hàm chứa công nghệ cho nông nghiệp chiếm khoảng 70-80% trên thị trường. Các quốc gia liên minh Châu Âu đặc biệt khuyến khích xu hướng áp dụng công nghệ cao trong nông nghiệp với chương trình Chính sách nông nghiệp chung (PAC). Theo số liệu gần đây, có tới 9/10 nông dân sử dụng Internet để điền đơn xin trợ giúp của PAC. Trong năm 2015, có 98% nông dân Pháp sử dụng Internet để phục vụ công việc nhà nông (tối thiểu 1 lần/tuần), như cập nhật thông tin thời tiết, tình hình SXNN, sự biến động của thị trường nông sản, thực hiện các giao dịch ngân hàng qua mạng, hay khai thác thông tin cần thiết qua mạng... Tuy nhiên, so với nông dân tại Mỹ và Canada, việc ứng dụng internet tại Châu Âu còn hạn chế, đắt đỏ và chưa thực sự phổ cập.

1.2. Hệ thống canh tác thông minh như nhà lưới điều khiển tự động, kết hợp các công nghệ giảm thiểu xả thải và phát thải, tích hợp các công nghệ vào một quy trình khép kín

Tại Đức, ứng dụng công nghệ cao (CNC) trong sản xuất hoa được đẩy mạnh. Từ năm 2010 trở lại đây, các doanh nghiệp vừa và nhỏ có xu hướng hợp nhất trở thành những trang trại lớn trên 5.000 m². Điều này đã hỗ trợ các trang trại tập trung đầu tư nâng cấp hệ thống nhà lưới, nhà kính để áp dụng công nghệ tự động hóa và sử dụng trí tuệ nhân tạo, sử dụng robot để thay thế con người trong một số công đoạn giản đơn.

Tại Hàn Quốc, nông nghiệp thông minh hướng tới nhiều mục tiêu quan trọng. Đến năm 2017, Hàn Quốc đã thành lập các trang trại trồng trọt thông minh trên tổng diện tích là 4.000ha; 600 trang trại trồng hoa; 600ha mặt hàng xuất khẩu chủ lực gồm ớt, khoai tây, và hoa được trồng trong nhà kính. Hàn Quốc hướng đến xây dựng hệ sinh thái tuần hoàn trong đó các ngành liên quan sẽ phát triển đồng thời dựa trên đầu tư của Chính phủ và sự phát triển của thị trường cho các trang trại thông minh.

Tại Israel, nông nghiệp phát triển trong điều kiện khắc nghiệt của tài nguyên đất và nước, bởi vậy các công nghệ thông minh được nghiên cứu và ứng dụng rộng rãi. Các trang trại nhà lưới của Israel đều trang bị hệ thống điều khiển kỹ thuật số với cảm biến và điều khiển tự động. Các công nghệ này được áp dụng trong tất cả các khâu của quá trình sản xuất, đặc biệt là ứng dụng trong hệ thống tưới nước và dinh dưỡng nhỏ giọt đã giúp nông nghiệp Israel khắc phục được các hạn chế về nguồn tài nguyên và đem lại hiệu quả cao. Các sản phẩm công nghệ này của Israel còn được xuất khẩu sang nhiều nước trên thế giới.

1.3. Sử dụng robot hoặc thiết bị tự động thay thế cho các công việc mang tính lặp đi lặp lại, nguy hiểm, hay các quy trình đã được chuẩn hóa

Công nghệ robot được sử dụng ở các nước có đặc thù có diện tích đất nông nghiệp rộng, già hóa dân số nhanh, địa hình canh tác bằng phẳng, cây trồng yêu cầu tính thời vụ cao như: Nga, Mỹ, Canada, Australia, Trung Quốc và một số quốc gia trồng cây ăn quả ôn đới châu Âu.

Tại Thái Lan, phần lớn các hộ nông dân ở Thái Lan đều có quy mô nhỏ, với 43% có diện tích đất canh tác nhỏ hơn 1,6 ha và 25% các hộ khác có diện tích từ 1,6 đến 3,2ha. Tính đến nay, có khoảng trên 960 ngàn nông dân thông minh trên khắp cả nước, với mạng lưới kết nối từ cấp địa phương đến cấp tỉnh và cấp quốc gia. Ở thời điểm hiện tại, có đến hơn 90% hộ nông dân ở Thái Lan sử dụng máy móc trong SXNN, sản xuất lúa gạo đã được cơ giới hóa trong toàn bộ quy trình. Tại Mỹ, các công đoạn gieo trồng, thu hoạch các loại cây trồng đều được cơ giới hóa, sử dụng máy móc thay cho lao động của con người, như ứng dụng máy cấy tự lái, máy gieo hạt cảm biến.

1.4. Ứng dụng hệ thống năng lượng tái tạo tại chỗ, như điện mặt trời nhằm sử dụng hiệu quả không gian, giảm chi phí năng lượng trong các trang trại/doanh nghiệp

Ứng dụng hệ thống năng lượng tái tạo tại chỗ để tận dụng tối đa lợi thế tự nhiên hướng đến sản xuất xanh và giảm chi phí SXNN đã được không ít nước trên thế giới triển khai. Ra đời ở Đức vào đầu những năm 1980, nhưng mô hình này được triển khai thí điểm kể từ đầu những năm 2010 ở một số quốc gia như Nhật Bản, Pháp, Trung Quốc, Ý.

Tại Đức, sản xuất theo hướng xanh, thân thiện môi trường được nhiều doanh nghiệp hưởng ứng. Trong nông nghiệp, nhiều trang trại xây dựng hệ thống năng lượng mặt trời để cung cấp điện cho các hoạt động sản xuất, kinh doanh của trang trại. Ở Nhật Bản, hay Trung Quốc, công nghệ này cũng được áp dụng ở một số vùng có điều kiện tự nhiên thuận lợi cho phát triển năng lượng tái tạo, đặc biệt là năng lượng mặt trời để cung cấp nguồn điện cho SXNN tại chỗ trong lĩnh vực trồng trọt.

1.5. Công nghệ chiếu sáng thông minh sử dụng đèn LED đơn sắc ứng dụng trong các nhà lưới để tối ưu hóa quá trình sinh trưởng

Công nghệ đèn LED thường áp dụng tại các nước có một trong những đặc thù như: có nền công nghiệp phát triển cao, có nền nông nghiệp hiện đại, những quốc gia dễ ảnh hưởng biến đổi khí hậu hoặc diện tích SXNN ít như: Philippines, Nhật Bản, Hàn Quốc, Singapore, Vương Quốc Bỉ, vùng lãnh thổ Đài Loan... Công nghệ đèn LED được khai thác nhằm tạo bước sóng ánh sáng tối ưu nhất, do đó cây trồng được sử dụng ánh sáng hầu như đáp ứng tuyệt đối quá trình sinh trưởng.

Với tốc độ đô thị hóa nhanh chóng và sự biến đổi

khí hậu, sự ra đời của nhà máy thực vật với ánh sáng nhân tạo (PFALs) ngày càng phổ biến. Tại châu Á, đã có hơn 450 PFALs năm 2016 và con số này đang tăng lên ở các quốc gia như Trung Quốc, Nhật Bản, Singapore, Hàn Quốc và Đài Loan. Theo FAO, khoảng 20% thực phẩm sẽ được sản xuất ở khu vực thành thị (Lê Quý Kha (2018)). Phần lớn các PFALs tại Nhật Bản đã được trang bị đèn huỳnh quang kể từ những năm 1990. Tuy nhiên, mãi tới đầu năm 2000, các PFALs thương mại sử dụng đèn LED mới thực sự phổ biến.

Châu Âu cũng đã trải qua sự phát triển mạnh mẽ của PFALs kể từ năm 2013. Phong trào này được khuyến khích chủ yếu bởi xu hướng nông nghiệp đô thị. Ở châu Âu, thường được gọi là nông trại thành phố thay vì PFALs. Hà Lan đã đóng một vai trò tích cực trong thị trường PFALs ở châu Âu.

1.6. Sử dụng các thiết bị bay không người lái (Drones) và các vệ tinh (Satellites) để khảo sát, thu thập, cập nhật và phân tích dữ liệu vùng hoặc của các khu vực sản xuất theo thời gian thực

Tại châu Á-Thái Bình Dương, các quốc gia như Nhật Bản, Trung Quốc và Úc dự kiến sẽ thúc đẩy tăng trưởng trong ngành công nghiệp này. Nhật Bản thống trị ngành công nghiệp này trong năm 2016 và dự kiến sẽ tiếp tục thống trị trong giai đoạn từ 2018 đến 2026. Trung Quốc và Úc dự kiến sẽ có sự tăng trưởng đáng kể. Trong phần còn lại của khu vực châu Á - Thái Bình Dương như Ấn Độ và New Zealand đã triển khai UAV tương đối mạnh mẽ so với các quốc gia khác trong khu vực. Trung Quốc kỳ vọng sự tăng trưởng thị trường công nghệ máy bay không người lái sẽ giúp tăng năng suất nông nghiệp. Khoảng trống rõ ràng nhất mà công nghệ drone đang lấp đầy trong nền kinh tế nông nghiệp Trung Quốc là sự thiếu hụt nhân lực khi nhiều người Trung Quốc rời bỏ nhà cửa ở nông thôn.

Tại Ấn Độ, chính phủ khu vực đã ký kết hợp tác với Diễn đàn kinh tế thế giới (WEF) để đẩy mạnh việc sử dụng máy bay không người lái nông nghiệp cho việc đa dạng hóa các dịch vụ của chính phủ. Với những người nông dân bị hạn hán, máy bay không người lái giúp lập bản đồ có thể được sử dụng để cải thiện hệ thống thủy lợi và sản lượng nông nghiệp. Tại Malaysia, sáu máy bay không người lái đã được Cơ quan Phát triển Nông nghiệp Muda (MADA) sử dụng cho dự án rộng 2.000 ha. Bên cạnh đó, có một số khách hàng đã sử dụng máy bay không người lái để phun sương và phun thuốc trừ sâu trong đồn điền sầu riêng.

1.7. Các dịch vụ cung cấp vật tư thiết bị cho sản xuất nông nghiệp các phần mềm và hệ thống cơ sở dữ liệu số hóa, các dịch vụ tư vấn, công nghệ tài chính thông minh (Fintech) và hỗ trợ kỹ thuật

Xu hướng ứng dụng công nghệ 4.0 vào nông

ngành tại Châu Âu liên tục được thúc đẩy với nhiều chương trình và sáng kiến được triển khai. EIP-AGRI là chương trình đồng hành đổi mới sáng tạo trong nông nghiệp của EU. Chính phủ Ấn Độ sử dụng các công nghệ kỹ thuật số và di động để phát triển dịch vụ hỗ trợ thông tin về nông nghiệp cho nông dân (Lê Quý Kha, 2018). Bên cạnh đó, các nhà khoa học cũng phát triển một ứng dụng di động “chuyên gia lúa gạo” để cung cấp thông tin cho nông dân về các vấn đề liên quan đến bệnh, giống lúa, nông cụ... Đặc biệt, tháng 4/2016, Ấn Độ đã ra mắt Thị trường nông nghiệp quốc gia điện tử, tích hợp 585 thị trường bán buôn trên khắp Ấn Độ.

2. Một số bài học kinh nghiệm cho Việt Nam

Nhìn chung, các nghiên cứu trên thế giới đều chỉ ra rằng nông nghiệp 4.0 sẽ là xu hướng mạnh mẽ trong thời gian tới, và các nước đang phát triển, trong đó có Việt Nam, không thể nằm ngoài xu hướng này. Mặc dù ngành sản xuất nông nghiệp của Việt Nam nói chung còn kém phát triển, nhưng rõ ràng xu hướng ứng dụng các công nghệ mới trong nông nghiệp đang hình thành.

Tuy nhiên, việc áp dụng các công nghệ 4.0 không hề, thậm chí nhiều công nghệ hiện nay có chi phí rất đắt; hơn nữa, không phải tất cả các công nghệ đều có thể áp dụng một cách hiệu quả trong mọi điều kiện. Vì vậy với địa hình, khí hậu và loại cây, con đang sản xuất ở Việt Nam đa dạng, phức tạp, quy mô nông hộ nhỏ lẻ, trình độ dân trí rất chênh lệch giữa các vùng miền, để thúc đẩy ứng dụng các công nghệ 4.0 trong nông nghiệp, Việt Nam nên ưu tiên sử dụng cách tiếp cận mục tiêu cho phù hợp với điều kiện thực tế. Các mục tiêu, chính sách hỗ trợ chung chung không thể áp dụng cho mọi tiểu ngành trong nông nghiệp và ở tất cả các vùng.

Với cách tiếp cận mục tiêu, Chính phủ có thể lựa chọn ra một số ngành trọng điểm, xác định các công nghệ có thể được áp dụng, từ đó đưa ra các chương trình cụ thể để hỗ trợ các ngành này, thành lập các nhóm chuyên trách cho từng chương trình. Trong các chương trình đó cần có sự tham gia của nhiều bên, từ các nhà làm chính sách, các doanh nghiệp, người nông dân, các chuyên gia công nghệ, nhà nghiên cứu, và các đối tác khác, và đại diện chính quyền sẽ đứng ra đóng vai trò kết nối và làm cầu nối, cũng như cung cấp các hỗ trợ cần thiết.

Cần lưu ý không nên du nhập kinh nghiệm nước ngoài một cách hình thức, cũng như không nhất thiết phải áp dụng tất cả công nghệ của cách mạng 4.0, mà phải chọn lựa, hài hòa và phù hợp đặc thù riêng của Việt Nam. Có thể lựa chọn theo các tiêu chí: (i) Có hành lang pháp lý minh bạch cho người sản xuất, kinh doanh và dễ dàng tiếp cận; (ii) Có cơ sở hạ tầng tương thích với trình độ người sản xuất;

(iii) Có đầy đủ cơ sở dữ liệu phù hợp với ngành hàng và thị trường, (iv) Có hiệu quả sản xuất rõ rệt.

Chiến lược cho từng ngành hàng phải chỉ rõ cơ cấu các sản phẩm chủ lực để có quy hoạch và đầu tư theo mục tiêu nhất quán, ổn định và dài hạn. Tiếp sau là biến các chiến lược, phương án áp dụng nông nghiệp 4.0 thành các giải pháp ứng dụng mà mỗi đối tác phải thực hiện trong từng phân khúc giá trị. Đối với nông hộ, giải pháp phải phù hợp có thể tiếp nhận và hiệu quả sớm nhất có thể.

Hạ tầng ứng dụng công nghệ và quản trị doanh nghiệp IoT bước đầu được xây dựng là cơ sở quan trọng để tiếp tục phát triển nông nghiệp thông minh trong những năm tới, tận dụng lợi thế là Việt Nam có 53% dân số tiếp cận được internet (năm 2016), công nghệ số, nhất là công nghệ internet. Để có thể phát triển nhiều mô hình nông nghiệp 4.0, Việt Nam sẽ cần tiếp tục đầu tư hạ tầng cơ sở CNTT để ứng dụng IoT trong nông nghiệp hiện đại.

Bên cạnh đó, cần bổ sung chính sách hỗ trợ vốn và bảo hiểm cho người sản xuất đầu tư thiết bị thông minh để phân tích đất, thiết bị thu thập dữ liệu môi trường canh tác để điều chỉnh chế độ dinh dưỡng thông minh cho cây trồng. Để xây dựng một nền nông nghiệp thông minh, phải ưu tiên những nông hộ có quy mô sản xuất lớn, nằm trong chuỗi giá trị sản xuất thông minh hoàn chỉnh.

Việc đào tạo, nâng cao kỹ năng chuyên môn cho người lao động cần được chú trọng. Hiện nay, nhiều nông dân chưa thể tiếp cận và tiếp thu những kỹ năng sản xuất theo nông nghiệp 4.0. Do đó, chuẩn bị lực lượng lao động cho nông nghiệp 4.0 là cần thiết. Đào tạo lớp học sinh trẻ ở nông thôn để nắm được những kỹ năng lao động nông nghiệp công nghệ cao là việc cần làm ngay và phải bắt đầu hướng nghiệp ngay từ trường phổ thông./.

Tài liệu tham khảo

CIEM (2018), “Xu hướng ứng dụng công nghệ 4.0 trong nông nghiệp và một số khuyến nghị cho Việt Nam, chuyên đề số 19.

Vũ Thị Thúy Hằng (2019). Sản xuất nông nghiệp ứng dụng công nghệ cao ở Ấn Độ và bài học cho Việt Nam <http://consosukien.vn/san-xuat-nong-nghiep-ung-dung-cong-nghe-cao-o-an-do-va-bai-hoc-cho-viet-nam.htm>

Lê Quý Kha (2018) Tổng quan nông nghiệp 4.0 trên thế giới và khả năng áp dụng ở Việt Nam, Tạp chí thử nghiệm này nay, Số 08 Tháng 06/2018

Nguyễn Thị Khuyên (2019). Phát triển Nông nghiệp ở Việt Nam trong bối cảnh cách mạng khoa học công nghệ hiện nay”, Tạp chí Khoa học và Môi trường (29)