

ỨNG DỤNG TRÍ TUỆ NHÂN TẠO TRONG NÔNG NGHIỆP XU HƯỚNG PHÁT TRIỂN TẤT YẾU CỦA NÔNG NGHIỆP THÔNG MINH

ThS. NGUYỄN TIẾN THÀNH

Trung tâm Ứng dụng và Thống kê KH&CN tỉnh Quảng Bình

TS. HOÀNG VĂN DŨNG

Trường Đại học Quảng Bình

1. Đặt vấn đề

Cuộc cách mạng công nghiệp lần thứ tư đang diễn ra sâu rộng, làm thay đổi toàn diện và sâu sắc đời sống kinh tế và xã hội, trong đó có nông nghiệp. Sự phát triển nhanh chóng của khoa học và công nghệ (KH&CN) làm cho nền nông nghiệp đang dần thay đổi, áp dụng các thành tựu công nghệ vào sản xuất nhằm nâng cao năng suất, chất lượng sản phẩm và phát triển một cách bền vững. Việt Nam là một nước có thế mạnh về nông nghiệp, do đó cần phải có sự thay đổi trong quá trình sản xuất, tiêu thụ sản phẩm theo xu thế phát triển của thời đại. Hiện nay dân số Việt Nam nói riêng, trên thế giới nói chung ngày càng phát triển, vấn đề an ninh lương thực đang đặt ra nhiều thách thức mới, đòi hỏi chúng ta phải nâng cao năng suất chất lượng cây trồng, đồng thời phải thích nghi với biến đổi khí hậu ngày càng khắc nghiệt. Chính vì vậy ngành nông nghiệp luôn luôn vận động, thay đổi sáng tạo để đáp ứng được các nhu cầu đó. Một trong những hướng phát triển hiện nay là dựa trên nền tảng công nghệ truyền thống, trí tuệ nhân tạo để tạo ra sản phẩm nông nghiệp nhiều hơn, ít tốn công sức lao động hơn, giảm thiểu tác động đến môi trường và ngược lại.

Nội dung bài viết này sẽ trình bày về nông nghiệp thông minh, ứng dụng trí tuệ nhân tạo trong nông nghiệp, thực trạng và hướng phát triển để các nhà lãnh đạo, quản lý, doanh nghiệp, người sản xuất hiểu biết rõ hơn để có những định hướng phát triển nền nông nghiệp

của mình trong tương lai.

2. Nông nghiệp thông minh

Nông nghiệp thông minh là một khái niệm sử dụng để chỉ sự quản lý, sản xuất bằng công nghệ, kỹ thuật hiện đại nhằm tăng số lượng và chất lượng nông sản. Nông nghiệp thông minh được xem là cuộc cách mạng trong ngành nông nghiệp giúp hướng dẫn các hoạt động cần thiết để điều chỉnh và định hướng lại các hệ thống nông nghiệp nhằm hỗ trợ phát triển hiệu quả và đảm bảo an ninh lương thực [1], [7].

Dưới tác động của cuộc cách mạng này, nông nghiệp truyền thống đã dần phát triển thành nông nghiệp thông minh. Để phát triển và đạt được một nền nông nghiệp thông minh (nông nghiệp 4.0) như bây giờ thì theo Hiệp hội Máy Nông nghiệp châu Âu (European Agricultural Machinery) đã tổng kết các cuộc cách mạng trong nông nghiệp như sau [2]:

- Nông nghiệp 1.0 xuất hiện ở đầu thế kỷ XX, vận hành chủ yếu sử dụng sức người, tiêu tốn sức lao động, năng suất thấp. Nền nông nghiệp đó có khả năng nuôi sống dân số trong đó có một phần ba dân số tham gia vào quá trình sản xuất nguyên liệu thô.

- Nông nghiệp 2.0, hay còn gọi là cách mạng xanh, bắt đầu vào những năm 1950, trên cơ sở đưa nhiều giống mới vào sản xuất và dựa nhiều vào phân bón, sử dụng thuốc trừ sâu, phân bón hóa học tổng hợp, cùng với máy móc chuyên dùng, cho phép hạ giá thành và tăng năng suất, đem lại lợi nhuận cho tất cả các bên tham gia. Cơ bản đảm bảo nhu cầu lương thực,

thực phẩm cho loài người.

- Nông nghiệp 3.0 bắt đầu từ những năm 1990 là nền nông nghiệp nâng cao hiệu quả sản xuất, nâng cao lợi nhuận, hạ giá thành, nâng cao chất lượng, đưa ra sản phẩm khác biệt. Trong thời kỳ này, nền nông nghiệp áp dụng công nghệ định vị toàn cầu (GPS) để định vị và định hướng và điều khiển tự động, cảm biến (sensor) đối với nhiệt độ, ẩm độ, ánh sáng, dinh dưỡng.

Đến những năm gần đây, khái niệm nông nghiệp 4.0 (nông nghiệp thông minh) bắt đầu được đề cập đến, trong đó mọi hoạt động trồng trọt và chăn nuôi được kết nối mạng bên trong và bên ngoài đơn vị (bao gồm cả lĩnh vực thủy sản, lâm nghiệp). Tất cả thông tin đều được số hóa, xử lý, phân tích dữ liệu trong quá trình sản xuất và kết nối với các đối tác bên ngoài đơn vị như các nhà cung cấp, khách hàng tiêu thụ thông qua mạng internet. Gọi là nông nghiệp thông minh bởi vì tất cả quá trình sản xuất đều sử dụng các thiết bị thông minh bao gồm các cảm biến, các bộ điều tiết tự động, công nghệ có thể tính toán như bộ não con người (trí tuệ nhân tạo) và giao tiếp kỹ thuật số. Nông nghiệp 4.0 mở đường cho sự tiến hóa tiếp theo, bao gồm những hoạt động không cần có mặt con người trực tiếp và dựa vào hệ thống thiết bị, robot có thể đưa ra những quyết định một cách tự động và chính xác. Nền nông nghiệp thông minh có một quy trình khép kín bằng công nghệ như giống chất lượng cao, phân bón thông minh, thuốc trừ sâu thảo dược; canh tác chính xác, giảm hao hụt giống và giảm khí thải nhà kính; tự động hóa từ thu hoạch, bảo quản, vận chuyển và chế biến; ứng dụng điện toán đám mây để truy xuất nguồn gốc. Như vậy sẽ tạo ra các nông sản chất lượng, năng suất cao ngay cả trong những điều kiện thiên nhiên không thuận lợi; điều kiện làm việc của người lao động tốt hơn, thông qua kết nối di động, ngồi ở nhà mà nông dân vẫn có thể biết được diễn biến lô thửa cây trồng trên đồng ruộng và từng ô chuồng, từng con gia súc để ra các quyết

định đúng, hiệu quả.

Có thể nói nền nông nghiệp thông minh dựa vào các thành tựu công nghệ về: công nghệ thông tin; công nghệ sinh học; công nghệ vật lý và trí tuệ nhân tạo.

Nền nông nghiệp thông minh bao gồm các thành phần chủ yếu như sau:

- Cảm biến kết nối vạn vật (IoT Sensors): Tất cả các thông số môi trường đều được các cảm biến ghi nhận, kết nối và truyền về với máy chủ và các máy kết nối khác để phân tích và đưa ra các giải pháp xử lý. Các thiết bị cảm biến và thiết bị thông minh được kết nối và điều khiển tự động trong suốt quá trình sản xuất nông nghiệp giúp ứng phó với biến đổi khí hậu, cải thiện khí hậu trong nhà kính.

- Công nghệ đèn LED: Giúp cho quá trình canh tác trong nhà được tốt hơn để đáp ứng ánh sáng giúp cho cây sinh trưởng và năng suất tối ưu.

- Người máy (Robot), máy móc đang thay việc cho nông dân thường làm. Người máy cũng có cả các bộ phận phân tích nhờ các phần mềm, trí tuệ nhân tạo trợ giúp phân tích và đưa ra xu hướng trong các trang trại.

- Tế bào quang điện (Solar cells). Phần lớn các thiết bị trong trang trại được cấp điện mặt trời và các bộ pin điện mặt trời trở nên quan trọng.

- Công nghệ nhà kính, thủy canh, khí canh giúp cho quá trình canh tác ít bị tác động của môi trường.

- Các giống nông nghiệp mới thích nghi hơn với môi trường, đạt được năng suất, chất lượng cao, an toàn cho sức khỏe loài người.

- Thiết bị bay không người lái (Drones) và các vệ tinh (satellites) được sử dụng để thu thập dữ liệu của các trang trại sản xuất giúp cho hệ thống quản lý phân tích, dự báo về quá trình sinh trưởng, phát triển các sản phẩm nông nghiệp.

- Trí tuệ nhân tạo (AI): Hỗ trợ quá trình đưa ra các quyết định trong sản xuất, dần dần thay



Hình 1: Mô hình kết nối trong nông nghiệp thông minh [3]

thể cho các quyết định của con người dựa vào cơ sở dữ liệu nông nghiệp, chuyên gia và các thành tựu về khoa học máy tính.

3. Xu hướng ứng dụng trí tuệ nhân tạo trong nông nghiệp thông minh

Tận dụng thành quả của cuộc cách mạng công nghiệp 4.0, ngành nông nghiệp đang phát triển một cách nhanh chóng. Nhiều công nghệ được đưa vào áp dụng trong nông nghiệp, đặc biệt là công nghệ truyền thông và

trí tuệ nhân tạo.

Hiện nay, Việt Nam đang là một trong những nước triển khai mạng di động 5G đầu tiên của thế giới. Nhờ vậy nông nghiệp Việt Nam sẽ có nhiều thuận lợi để phát triển và dần dần tiếp cận đến một nền nông nghiệp thông minh, nơi mà hầu như các công đoạn đều tự động, vận hành bằng máy móc và điều khiển thông qua kết nối internet. Trong vấn đề này, nhiều nhà khoa học đã có những nỗ lực nhằm



Hình 2: Robot thông minh nông nghiệp [4]

cung cấp các công nghệ tiên phong để giải quyết những thách thức, yêu cầu của nông nghiệp thông minh như cảm biến cấu trúc nano nhằm nâng cao chất lượng dịch vụ [8].

Ngày nay, trí tuệ nhân tạo phát triển rất nhanh, nó được hiểu là trí tuệ do con người tạo ra và dùng máy móc để vận hành. Trí tuệ nhân tạo có cách cư xử, sự học hỏi và khả năng thích ứng thông minh. Đây là một thành tựu của loài người, ứng dụng trong mọi lĩnh vực đời sống và ngành nông nghiệp cũng vậy. Mặc dù còn nhiều thách thức nhưng những kết quả đạt được cho thấy tiềm năng to lớn khi áp dụng vào nông nghiệp. Các nền tảng tích hợp AI sẽ dựa vào các dữ liệu thu thập được để đưa ra dự báo về thời gian gieo hạt, tình hình dịch bệnh của cây trồng hay sức khỏe của vật nuôi, thời điểm thu hoạch, sản lượng, giúp người nông dân gia tăng năng suất và cải thiện thu nhập.

Theo xu hướng phát triển của thế giới, AI được ứng dụng và phát triển theo những hướng như sau [5]:

- Ứng dụng AI trong máy móc, robot nông nghiệp, bởi vì ngày càng có nhiều công việc và thao tác được thay thế bởi máy móc, robot: từ gieo trồng, chăm sóc, tưới tiêu đến thu hoạch và phân loại sản phẩm.

- Ứng dụng của AI trong việc giám sát chất lượng đất, năng suất mùa vụ thông qua các thiết bị vệ tinh, camera, máy bay không người lái, cảm biến. Từ dữ liệu thu thập được, hệ thống máy móc sẽ phân tích, tính toán để đưa ra một biểu đồ phát triển và năng suất chất lượng các sản phẩm nông nghiệp có thể đạt được.

- Ứng dụng của AI trong phân tích dự báo các dịch bệnh và hệ thống thuốc phòng trừ để nâng cao độ chính xác, nhanh chóng và tiết kiệm.

- Ứng dụng AI để nâng cao độ chính xác, từ số lượng đầu vào cần thiết như nước, giống, phân bón cho đến thu hoạch, chế biến và bảo quản.

Tuy nhiên, để ứng dụng AI trong nông

nghiệp, vấn đề quan trọng là các thông tin dữ liệu đầu vào để máy móc có thể hiểu được các yêu cầu trong sản xuất. Dữ liệu phải đảm bảo được số lượng lớn, chính xác, chất lượng và đầy đủ. Đặc biệt là dữ liệu về thời tiết, địa lý, dịch bệnh, thị trường nông nghiệp là rất quan trọng, ảnh hưởng không chỉ đến năng suất mùa vụ, mà còn là chất lượng cuộc sống của người nông dân nói riêng và cả xã hội nói chung. Vì cuối cùng, những vấn đề của nông nghiệp là những vấn đề liên quan đến an ninh lương thực và dinh dưỡng.

Gần đây, có nhiều nhà khoa học đề xuất các giải pháp “thời gian thực” cho nông dân bằng cách cung cấp các giải pháp thông minh cho tưới tiêu, giám sát dịch bệnh và các hệ thống hỗ trợ quyết định trên nền tảng AI thông minh. Các giải pháp bao gồm đưa ra gợi ý và giải pháp cho nông dân bằng cách theo dõi điều kiện đất, mưa, thời tiết và chất lượng tăng trưởng cây trồng và hiệu quả về sự tăng trưởng của cây trồng do đất khô cằn (infertile soil) hoặc điều kiện khí hậu xấu (bad climatic conditions). Các giải pháp này được cung cấp bằng cách sử dụng công nghệ phân tích dữ liệu dùng AI và IOT [9].

Để đạt được điều này phải có sự kết hợp giữa nhà nông - nhà nước - nhà khoa học - nhà doanh nghiệp (nhà sản xuất thiết bị, máy móc, chế biến, tiêu thụ sản phẩm). Trong đó, nhà nước định hình quy mô sản xuất, chính sách về vốn đầu tư, nhà nông phối hợp, cung cấp dữ liệu đầu vào, nhà khoa học phát triển dữ liệu thành một bộ chuẩn để máy móc có thể hiểu được, nhà sản xuất tạo ra các máy móc, thiết bị có thể tự động tham gia quy trình sản xuất thông qua các dự đoán, phân tích các dữ liệu thu về so với dữ liệu được chuẩn hóa. Có như vậy mới áp dụng thành công AI vào nông nghiệp.

4. Đánh giá thực trạng triển khai và hướng phát triển

Trên thế giới, đã có nhiều nước với nền

nông nghiệp hiện đại, quy mô lớn như Mỹ, Anh, Đức, Israel, Nhật Bản, Trung Quốc... đã và đang phát triển thành công nông nghiệp thông minh, một số trang trại đã tự động hóa hoàn toàn trong sản xuất năng suất, chất lượng cao. Quá trình kiểm soát được theo dõi trên toàn cầu thông qua mạng internet. Bên cạnh hành lang pháp lý quản lý nhà nước, các nhà nghiên cứu cũng rất quan tâm trong phân tích có hệ thống các quan niệm và thời điểm, vị trí, khí hậu để phát triển nông nghiệp thông minh mang tính học thuật cao như trong công trình của nhóm tác giả [10].

Ở Việt Nam, ứng dụng công nghệ cao vào nông nghiệp đang diễn ra rất sôi động, các thành tựu về KH&CN, công nghệ truyền thông được áp dụng rất phổ biến. Các công nghệ tự động hóa, công nghệ cảm biến IoT, công nghệ nhà kính, nhà lưới đồng bộ, sử dụng màng phủ tán nhiệt; công nghệ xử lý môi trường đất, môi trường nước; công nghệ sinh học trong chọn tạo giống và canh tác; công nghệ thông tin quản lý lịch nông vụ và truy xuất nguồn gốc; công nghệ nano, công nghệ thủy canh, khí canh; công nghệ tưới nước tiết kiệm; công nghệ canh tác hữu cơ, công nghệ sau thu hoạch; kỹ thuật chăn nuôi tiên tiến, sử dụng thiết bị bay không người lái, công nghệ robot và công nghệ tài chính thông minh được nghiên cứu và áp dụng. Nổi bật nhất là tỉnh

Lâm Đồng với hơn 17 trang trại nông nghiệp thông minh, đã tiếp cận ứng dụng công nghệ kết nối vạn vật (IoT) để tự động kết nối các thông số và chăm sóc cây cà chua, dâu tây, rau sạch... Ứng dụng AI trong nuôi tôm ở Cà Mau, Bạc Liêu giúp cho tính toán, phân tích các yếu tố ngoại lai tác động vào và các kịch bản ứng phó, hành động và can hỗ trợ của máy móc nào, loại thuốc nào...

Để áp dụng KH&CN vào nông nghiệp, tiến đến phát triển nông nghiệp thông minh, có những đề xuất hướng phát triển như sau:

- Tiếp tục tái cơ cấu nông nghiệp, đổi mới đầu tư công và dịch vụ công theo hướng chuyển nền nông nghiệp truyền thống sang nền nông nghiệp đổi mới và sáng tạo. Cho phép phát triển trang trại, đất nông nghiệp rộng lớn, tránh hiện tượng manh mún trong quy hoạch, sản xuất. Ưu tiên phát triển nông nghiệp thông minh ở các nơi có điều kiện song song cùng sản xuất nông nghiệp truyền thống. Cần lựa chọn các công nghệ phù hợp, phù hợp với trình độ dân trí và trình độ kinh tế - xã hội của thị xã gắn với thị trường. Tăng cường khả năng dự báo thị trường làm cơ sở định hướng sản xuất.

- Khuyến khích đầu tư vào đổi mới và sáng tạo, ứng dụng và chuyển giao các công nghệ cao, xanh đảm bảo phát triển lâu dài, bền vững. Có ứng dụng các công nghệ mới, xây dựng hệ



Hình 3: Ứng dụng công nghệ cao trồng cà chua ở Lâm Đồng và nuôi tôm ở Bạc Liêu [6]

thống cơ sở dữ liệu về nông nghiệp có ứng dụng AI. Chú trọng đầu tư cơ sở hạ tầng tối thiểu để thiết lập hệ thống tự động hóa kết nối internet (IoT), là nền tảng cơ bản để phát triển nông nghiệp thông minh.

- Chú trọng bồi dưỡng kiến thức và kỹ năng đối với đội ngũ lao động nông nghiệp hiện hành để có thể đáp ứng được yêu cầu trong nông nghiệp thông minh. Phát triển nguồn nhân lực chất lượng cao có khả năng hội nhập và tiếp cận được các công nghệ mới.

- Tiếp tục hỗ trợ và cung cấp tín dụng cho nông dân, các doanh nghiệp, trang trại trong phát triển và ứng dụng công nghệ vào nông nghiệp ở tất cả các lĩnh vực trong chuỗi nông sản thực phẩm.

5. Kết luận

Việt Nam chúng ta đang phát triển đi lên từ một nước nông nghiệp, có chính sách kinh tế thị trường theo định hướng xã hội chủ nghĩa, thị trường tiêu thụ sản phẩm nông nghiệp ngày càng mở rộng, chính vì vậy có nhiều thuận lợi trong việc tiếp cận các thành

tựu KH&CN trên thế giới để phát triển nông nghiệp thông minh nhằm nâng cao năng suất, sản phẩm sạch. Tuy nhiên để đạt đến một nền nông nghiệp phát triển còn nhiều thách thức phía trước mà chúng ta phải vượt qua. Trước hết chúng ta phải xác định đổi mới sáng tạo trong nông nghiệp là cần thiết và cấp bách, ưu tiên những vùng có thể phát triển được nông nghiệp thông minh về cơ chế, chính sách, vốn, thị trường tiêu thụ. Phải luôn luôn cập nhật các thành tựu KH&CN về nông nghiệp, các ứng dụng AI trong nông nghiệp, khuyến khích và hỗ trợ xây dựng các bộ cơ sở dữ liệu về nông nghiệp để đảm bảo độ chính xác, khoa học, phù hợp với điều kiện tự nhiên của các vùng khác nhau. Đào tạo, bồi dưỡng kiến thức, kỹ năng cho đội ngũ lao động nông nghiệp hiện có, phát triển được một đội ngũ nhân lực chất lượng cao về nông nghiệp để có thể làm chủ được các công nghệ mới ứng dụng vào sản xuất. Có như vậy Việt Nam mới phát triển thành công được nền nông nghiệp thông minh ■

Tài liệu tham khảo:

1. <https://www.iaea.org/topics/development-of-smart-agricultural-practices>.
2. <http://www.nhandan.com.vn/khoahoc-congnghe/item/34564802-nong-nghiep-thong-minh-4-0-xu-huong-tat-yeu-va-cach-tiep-can.html>.
3. <http://gpc.com.vn/index.php/2018/02/09/nong-nghiep-thong-minh-buoc-di-ban-dau-o-viet-nam/>
4. <https://www.postscapes.com/agriculture-robot>.
5. <http://cafef.vn/nong-nghiep-viet-nam-huong-loi-gi-tu-tri-tue-nhan-tao-va-du-lieu-mo-20190115135357109.chn>.
6. http://www.vietgap.com/thong-tin/996_9224/dang-ne-trang-trai-nong-nghiep-thong-minh-va-lam-du-lich-doc-dao.html.
7. Lipper L, Thornton P, Campbell BM, Baedeker T, Braimoh A, Bwalya M, Caron P, Cattaneo A, Garrity D, Henry K, Hottle R, “Climate-smart agriculture for food security”, Nature climate change, vol 4(12), 2014.
8. Antonacci A, Arduini F, Moscone D, Palleschi G, Scognamiglio V, “Nanostructured (Bio) sensors for smart agriculture”, Trends in Analytical Chemistry, vol. 98, pp. 95-103, 2018.
9. Chandra A, McNamara KE, Dargusch P, “Climate-smart agriculture: perspectives and framings”, Climate Policy, vol. 18(4), pp. 526-41, 2018.
10. Sowmya BJ, Shetty C, Cholappagol NV, Seema S, “IoT and Data Analytics Solution for Smart Agriculture”, The Rise of Fog Computing in the Digital Era, pp. 210-237, IGI Global, 2019.