

XU HƯỚNG CHUYỂN ĐỔI SỐ NGÀNH NÔNG NGHIỆP THỜI ĐẠI 4.0

● TẠ KIM SEN

Khoa Lý luận Chính trị và Pháp luật - Trường Đại học Điện Lực

TÓM TẮT:

Chuyển đổi số trong ngành nông nghiệp đang trở thành một xu hướng không thể thiếu trong kỷ nguyên công nghệ 4.0. Với sự phát triển nhanh chóng của các công nghệ mới, nông nghiệp số, hứa hẹn sẽ mang lại những thay đổi tích cực về năng suất, chất lượng sản phẩm và giảm thiểu tác động tiêu cực đến môi trường. Bài báo đề cập đến các xu hướng chính trong chuyển đổi số ngành Nông nghiệp, tập trung vào sự ứng dụng của AI, IoT, blockchain và các nền tảng số trong sản xuất và phân phối.

Từ khóa: chuyển đổi số, nông nghiệp thông minh, công nghệ AI, Internet of Things (IoT), Blockchain, tự động hóa, dữ liệu lớn.

1. Đặt vấn đề

Trong bối cảnh hiện đại, ngành Nông nghiệp đang đối mặt với nhiều thách thức lớn như biến đổi khí hậu, thiếu lao động và yêu cầu ngày càng cao về chất lượng sản phẩm. Tuy nhiên, nhờ vào sự tiến bộ vượt bậc của công nghệ, nông nghiệp có thể bước vào một giai đoạn phát triển mới, gọi là nông nghiệp số. Chuyển đổi số không chỉ giúp tăng cường năng suất mà còn nâng cao khả năng quản lý và theo dõi chuỗi cung ứng nông sản, từ đó giảm thiểu sự lãng phí và tối ưu hóa các quy trình sản xuất. Việc áp dụng công nghệ như trí tuệ nhân tạo (AI), Internet vạn vật (IoT) và blockchain vào nông nghiệp đang mở ra những cơ hội lớn trong việc cải tiến kỹ thuật canh tác, giám sát môi trường và quản lý dữ liệu. Tuy nhiên, việc triển khai chuyển đổi số cũng đặt ra không ít khó khăn, từ vấn đề về hạ tầng công nghệ cho đến sự thiếu hụt nguồn lực đào tạo và thay đổi tư duy trong cộng đồng nông dân. Chính vì vậy, việc hiểu rõ các xu hướng chuyển đổi số và các thách thức

kèm theo sẽ là yếu tố quan trọng để ngành Nông nghiệp có thể áp dụng hiệu quả các giải pháp công nghệ trong tương lai.

2. Xu hướng ứng dụng công nghệ số trong nông nghiệp

Trong những năm gần đây, việc ứng dụng công nghệ số trong nông nghiệp tại Việt Nam đã trở thành xu hướng tất yếu, góp phần nâng cao năng suất, chất lượng sản phẩm và giảm thiểu rủi ro trong sản xuất. Sự kết hợp giữa công nghệ và nông nghiệp không chỉ giúp tối ưu hóa quy trình canh tác, mà còn mở ra cơ hội phát triển bền vững cho ngành Nông nghiệp Việt Nam.

Trước tiên, việc áp dụng các công nghệ như Internet vạn vật (IoT), trí tuệ nhân tạo (AI) và dữ liệu lớn (Big Data) đã mang lại những thay đổi đáng kể trong quy trình sản xuất. Tại Lâm Đồng, nhiều trang trại rau và hoa đã lắp đặt các thiết bị cảm biến thông minh để đo lường chính xác các chỉ số như độ ẩm đất, nhiệt độ, ánh sáng, và mức độ dinh dưỡng. Nhờ đó, người nông dân có thể theo dõi

và điều chỉnh kịp thời các yếu tố môi trường, giúp cây trồng phát triển tối ưu.

Bên cạnh đó, việc sử dụng máy bay không người lái (drone) trong việc phun thuốc bảo vệ thực vật và giám sát đồng ruộng đã được áp dụng ở các cánh đồng lúa tại Đồng Tháp và An Giang, giúp giảm thiểu công lao động, hạn chế tiếp xúc trực tiếp với hóa chất, đồng thời đảm bảo thuốc được phân bố đồng đều. Những cải tiến này không chỉ giảm chi phí sản xuất mà còn góp phần bảo vệ sức khỏe con người và môi trường.

Công nghệ blockchain cũng đang được ứng dụng trong việc truy xuất nguồn gốc sản phẩm nông nghiệp. Chẳng hạn, Công ty TNHH Trường Hải (THACO) đã triển khai hệ thống truy xuất nguồn gốc cho các sản phẩm trái cây xuất khẩu ở Tây Nguyên. Mỗi sản phẩm khi được thu hoạch sẽ được gắn một mã QR chứa toàn bộ thông tin từ khâu sản xuất đến phân phối. Điều này không chỉ giúp người tiêu dùng dễ dàng kiểm tra nguồn gốc, chất lượng sản phẩm mà còn tạo lòng tin đối với thị trường trong và ngoài nước.

Ngoài ra, các nền tảng số và ứng dụng di động đã hỗ trợ nông dân tiếp cận thông tin về thị trường, giá cả, thời tiết và kỹ thuật canh tác một cách nhanh chóng. Ví dụ, ứng dụng "Nông nghiệp 4.0" đã giúp nông dân ở các tỉnh miền Tây Nam Bộ theo dõi tình hình dịch hại và thời tiết, cũng như trao đổi kinh nghiệm với những người trồng trọt khác. Một số ứng dụng còn kết nối trực tiếp nông dân với người mua, giúp giảm sự phụ thuộc vào các khâu trung gian và nâng cao thu nhập cho người sản xuất.

Một nội dung quan trọng đó là vai trò của chính phủ và các tổ chức trong việc thúc đẩy ứng dụng công nghệ số vào nông nghiệp. Các chương trình hỗ trợ đào tạo kỹ năng số cho nông dân, như dự án "Nông thôn mới" ở nhiều địa phương, khuyến khích khởi nghiệp trong lĩnh vực nông nghiệp công nghệ cao và xây dựng hạ tầng kỹ thuật số đã tạo điều kiện thuận lợi cho việc chuyển đổi số trong ngành.

Ứng dụng công nghệ số trong nông nghiệp không chỉ giúp nâng cao hiệu quả sản xuất mà còn giúp bảo vệ môi trường và tối ưu hóa việc sử dụng tài nguyên. Tuy nhiên, để công nghệ số phát huy tối đa hiệu quả, các vấn đề về chi phí đầu tư, hạ tầng công nghệ và đào tạo nông dân cần được giải

quyết. Chính phủ, các tổ chức quốc tế và các doanh nghiệp cần hợp tác để tạo ra một môi trường thuận lợi cho việc ứng dụng các công nghệ mới trong ngành nông nghiệp.

3. Thách thức khi ứng dụng công nghệ số trong nông nghiệp và giải pháp khắc phục

Trong thời đại 4.0, chuyển đổi số trong nông nghiệp đã và đang trở thành xu thế tất yếu, góp phần cải thiện năng suất, chất lượng sản phẩm, cũng như gia tăng giá trị chuỗi cung ứng. Tuy nhiên, quá trình này ở Việt Nam còn gặp không ít thách thức, đòi hỏi sự nỗ lực và hợp tác từ nhiều phía để đạt được hiệu quả bền vững.

Một trong những thách thức lớn nhất là quy mô sản xuất nhỏ lẻ, manh mún. Điều này gây khó khăn trong việc áp dụng đồng bộ các giải pháp công nghệ và xây dựng quy trình sản xuất quy mô lớn. Việc đầu tư vào hệ thống tự động hóa hay ứng dụng Internet vạn vật (IoT) đòi hỏi chi phí cao, trong khi lợi nhuận từ mô hình nhỏ lẻ không đủ để tái đầu tư.

Bên cạnh đó, hạ tầng công nghệ thông tin ở nhiều vùng nông thôn chưa đồng bộ. Theo Quyết định số 318/QĐ-TTg năm 2022 về Bộ Tiêu chí quốc gia về xã nông thôn mới, tiêu chí về dịch vụ viễn thông, internet được Bộ Thông tin và Truyền thông công bố cụ thể. Tuy nhiên, thực tế cho thấy, đến năm 2023, vẫn còn nhiều khu vực nông thôn chưa có đường truyền internet ổn định, gây trở ngại lớn cho việc áp dụng các giải pháp canh tác thông minh. Theo số liệu từ Bộ Thông tin và Truyền thông, đến năm 2023, tỷ lệ người dân Việt Nam truy cập Internet đã đạt 78,59%, tăng 4,09% so với năm trước điều này tương đồng với việc vẫn còn khoảng 20% khu vực nông thôn chưa có đường truyền internet ổn định, gây trở ngại lớn cho việc áp dụng các giải pháp canh tác thông minh. Việc thiếu cơ sở hạ tầng công nghệ không chỉ làm chậm quá trình tiếp cận thông tin của nông dân mà còn khiến việc giám sát, điều khiển từ xa trở nên khó khăn.

Thiếu hụt nguồn nhân lực có chuyên môn về công nghệ số cũng là một thách thức đáng kể. Theo nhóm tác giả Trường Đại học Hà Tĩnh, Nguồn nhân lực chất lượng cao cần cho phát triển nông nghiệp công nghệ cao còn đang thiếu hụt về số lượng. Năm 2020, lao động đã qua đào tạo chuyên môn kỹ thuật

của ngành Nông - Lâm - Thủy sản chỉ chiếm 4,62%, trong khi lao động ngành nông nghiệp chiếm tới 33,06%. Nguồn nhân lực khối ngành Nông nghiệp thiếu khoảng 3,2 triệu lao động qua đào tạo. Bên cạnh đó, lao động ngành Nông nghiệp hiện thiếu kỹ năng về quản lý, quản trị, kết nối trong sản xuất và tiêu thụ, thiếu tác phong công nghiệp. Trong khi quy mô đào tạo các ngành nghề trong lĩnh vực nông nghiệp ở các cơ sở đào tạo giảm mạnh. Phần lớn lao động trong ngành Nông nghiệp không có trình độ cao dẫn đến khó tiếp cận và làm chủ công nghệ tiên tiến trong nông nghiệp. Bên cạnh đó, việc đào tạo chuyên gia trong lĩnh vực này còn nặng về lý thuyết, không có điều kiện thực hành, gây ra những khó khăn trong việc hiểu biết về ứng dụng công nghệ thông tin, biến đổi khí hậu, chuỗi giá trị liên kết sản xuất.

Vấn đề tài chính cũng là rào cản lớn khi chi phí đầu tư cho các mô hình nông nghiệp thông minh không hề nhỏ. Theo ước tính, tổng chi phí làm nhà kính 1.000m² có thể dao động từ 500 triệu đến hơn 1 tỷ đồng, tùy thuộc vào chất liệu và hệ thống trang bị. Con số này vượt quá khả năng chi trả của phần lớn nông hộ nhỏ lẻ. Dù đã có các chương trình hỗ trợ vay vốn từ ngân hàng và quỹ phát triển nông nghiệp, nhưng thủ tục phức tạp và điều kiện khắt khe khiến việc tiếp cận nguồn vốn này không dễ dàng.

Ngoài ra, nhận thức của người dân về chuyển đổi số còn hạn chế. Nhiều nông dân vẫn e ngại khi áp dụng công nghệ vì lo lắng về tính hiệu quả, cũng như chi phí đầu tư ban đầu. Bên cạnh đó, một số hợp tác xã và doanh nghiệp chưa thực sự thấy rõ lợi ích lâu dài từ việc chuyển đổi số, dẫn đến tình trạng ứng dụng công nghệ theo phong trào, thiếu chiến lược bài bản.

Mặc dù đối mặt với nhiều thách thức, tiềm năng chuyển đổi số trong nông nghiệp Việt Nam vẫn rất lớn. Chính phủ đã triển khai nhiều chính sách hỗ trợ như Chương trình Mỗi xã một sản phẩm (OCOP) hay các dự án khuyến khích ứng dụng công nghệ cao trong nông nghiệp. Đồng thời, sự hợp tác giữa các doanh nghiệp công nghệ và các đơn vị sản xuất nông nghiệp ngày càng được thúc đẩy mạnh mẽ, hứa hẹn sẽ tạo ra những bước tiến vượt bậc trong tương lai.

Chuyển đổi số trong nông nghiệp là xu hướng tất yếu, nhưng con đường này không hề dễ dàng. Để vượt qua những thách thức này, Việt Nam cần triển khai nhiều giải pháp đồng bộ. Trước tiên, cần đẩy mạnh đầu tư vào hạ tầng công nghệ thông tin, đặc biệt là mở rộng mạng lưới internet đến các vùng nông thôn, đảm bảo kết nối ổn định phục vụ cho việc giám sát, điều khiển từ xa và chia sẻ dữ liệu. Đồng thời, Nhà nước nên hỗ trợ các địa phương xây dựng các trung tâm dữ liệu nông nghiệp, làm nền tảng cho việc phân tích thông tin và dự báo sản xuất.

Bên cạnh đó, việc nâng cao nhận thức và đào tạo kỹ năng số cho người nông dân cần được chú trọng. Chính phủ và các tổ chức liên quan có thể tổ chức các chương trình tập huấn, hội thảo để hướng dẫn nông dân ứng dụng công nghệ vào sản xuất, từ việc sử dụng cảm biến đo độ ẩm, nhiệt độ đến quản lý quy trình tưới tiêu tự động. Đồng thời, việc xây dựng đội ngũ chuyên gia công nghệ hỗ trợ trực tiếp cho nông dân trong quá trình chuyển đổi cũng là giải pháp quan trọng.

Về vấn đề tài chính, cần có các chính sách hỗ trợ vốn vay ưu đãi, giảm bớt thủ tục hành chính để nông dân dễ dàng tiếp cận hơn. Các mô hình hợp tác xã, tổ chức sản xuất theo chuỗi liên kết cũng cần được khuyến khích để chia sẻ chi phí đầu tư và tăng cường tính cạnh tranh trên thị trường.

Cuối cùng, việc xây dựng cơ chế khuyến khích doanh nghiệp công nghệ tham gia vào nông nghiệp là rất cần thiết. Các doanh nghiệp có thể cung cấp các giải pháp công nghệ giá rẻ, phù hợp với từng quy mô sản xuất. Bên cạnh đó, việc hợp tác công - tư để phát triển những mô hình thí điểm, từ đó nhân rộng ra cả nước, sẽ góp phần tạo ra hệ sinh thái nông nghiệp thông minh bền vững.

4. Kết luận

Chuyển đổi số trong nông nghiệp Việt Nam là xu thế tất yếu để nâng cao năng suất và chất lượng sản phẩm. Mặc dù gặp phải không ít thách thức như quy mô sản xuất nhỏ lẻ, thiếu hạ tầng và nguồn nhân lực, nhưng với những giải pháp đồng bộ, sự hợp tác giữa nhà nước, doanh nghiệp và người dân, quá trình chuyển đổi sẽ mở ra cơ hội lớn, giúp xây dựng nền nông nghiệp hiện đại và bền vững, đáp ứng nhu cầu thị trường trong nước và quốc tế ■

TÀI LIỆU THAM KHẢO:

Bộ Thông tin và Truyền thông (2024), Báo cáo Tổng kết công tác năm 2023, phương hướng nhiệm vụ năm 2024.

Trần Viết Cường, Phạm Quang Hà, Trần Thị Tuyền (2022), Chuyển đổi số và nhu cầu nguồn nhân lực trong nông nghiệp và phát triển nông thôn, truy cập tại <https://agr.htu.edu.vn/nguyen-cuu/chuyen-doi-so-va-nhu-cau-nguon-nhan-luc-trong-nong-nghiep-va-phat-trien-nong-thon.html>

Bạch Quốc Khang (2021), Chuyển đổi số trong nông nghiệp Việt Nam, truy cập tại <https://vjst.vn>

Thủ tướng Chính phủ (2020). Chương trình Chuyển đổi số quốc gia đến năm 2025, định hướng đến năm 2030. Quyết định số 749/QĐ-TTg, ngày 3/6/2020.

Lê Thành Ý (2022), Tác động của công nghiệp hóa, hiện đại hóa đến tăng trưởng và chuyển dịch cơ cấu nông nghiệp và kinh tế nông thôn. Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển. Truy cập tại <https://nongthonvaphattrien.vn/c/chinh-sach-su-kien>

Ngày nhận bài: 23/1/2025

Ngày phản biện đánh giá và sửa chữa: 6/2/2025

Ngày chấp nhận đăng bài: 25/2/2025

THE DIGITAL TRANSFORMATION OF AGRICULTURE IN THE INDUSTRY 4.0 ERA

● **TA KIM SEN**

Faculty of Political Theory and Law,
Electric Power University

ABSTRACT:

Digital transformation in agriculture has emerged as an essential trend in the context of Industry 4.0. The rapid advancement of technologies such as artificial intelligence (AI), the Internet of Things (IoT), blockchain, and digital platforms offers significant potential to enhance productivity, improve product quality, and reduce environmental impact. This study explores the key trends driving digital transformation in the agricultural sector, with a focus on the practical applications of these technologies in both production and distribution processes. The study highlights how digital agriculture can contribute to more sustainable and efficient farming systems.

Keywords: digital transformation, smart agriculture, AI technology, Internet of Things (IoT), blockchain, automation, big data.