

Cuộc cách mạng số trong nền nông nghiệp ở Châu Phi

Digital revolution in agriculture in Africa

Nguyễn Thị Ngọc Mai^{1,*}

¹Viện Nghiên cứu Nam Á, Tây Á và Châu Phi

*Tác giả liên hệ: ngocmai89.vtd@gmail.com

■ Nhận bài: 20/02/2025 ■ Sửa bài: 11/03/2025 ■ Duyệt đăng: 17/05/2025

TÓM TẮT

Lĩnh vực nông nghiệp đóng vai trò là nguồn thu chính của phần lớn các quốc gia Châu Phi. Trong thời gian qua, Châu Phi đang đẩy mạnh số hóa trong lĩnh vực nông nghiệp nhằm nâng cao năng suất, tối ưu hóa chuỗi cung ứng và hỗ trợ nông dân tiếp cận thị trường tốt hơn. Sự phát triển của công nghệ số, đặc biệt là trí tuệ nhân tạo (AI), Internet vạn vật (IoT) và dữ liệu lớn (Big Data), đã giúp cải thiện phương thức canh tác, quản lý tài nguyên và dự báo thời tiết chính xác hơn. Tuy nhiên, quá trình số hóa nông nghiệp ở châu Phi vẫn đối mặt với nhiều thách thức như cơ sở hạ tầng công nghệ còn hạn chế, thiếu hụt nguồn nhân lực có kỹ năng số và vấn đề chi phí đầu tư. Bài viết dưới đây sẽ phân tích tổng quan ngành nông nghiệp Châu Phi; làm rõ sự giao thoa giữa ngành nông nghiệp ở Châu Phi với công nghệ số và những trở ngại trong quá trình số hóa ngành nông nghiệp ở châu lục này.

Từ khóa: Châu Phi, chuyển đổi số, nông nghiệp, số hóa nông nghiệp, kinh tế Châu Phi

ABSTRACT

The agricultural sector is a major source of income for most African countries. In recent times, Africa has been promoting digitalization in the agricultural sector to improve productivity, optimize supply chains and support farmers to access markets better. The development of digital technology, especially artificial intelligence (AI), Internet of Things (IoT) and Big Data, has helped improve farming methods, resource management and more accurate weather forecasting. However, the digitalization of agriculture in Africa still faces many challenges such as limited technology infrastructure, shortage of human resources with digital skills and investment costs. The following article will analyze an overview of the African agricultural sector; clarify the intersection between the African agricultural sector and digital technology and the obstacles in the digitalization of agriculture in this continent.

Keywords: Africa, digital transformation, agriculture, agricultural digitalization, African economy.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Nông nghiệp đóng vai trò quan trọng trong nền kinh tế của các quốc gia Châu Phi, là nguồn sinh kế chính của phần lớn dân số. Tuy nhiên, ngành này vẫn phải đối mặt với nhiều thách thức như năng suất thấp, biến đổi khí hậu, hạn chế về cơ sở hạ tầng và tiếp cận thị trường. Đặc biệt, sự thiếu hụt thông tin và công nghệ trong canh tác đã khiến nông dân gặp nhiều khó khăn trong việc nâng cao hiệu quả sản xuất và thu nhập.

Sự ra đời của chuyển đổi số có tiềm năng

thúc đẩy một cuộc cách mạng sâu sắc trong ngành nông nghiệp ở các châu lục trên thế giới nói chung, trong đó có Châu Phi. Điều này là do chuyển đổi số sẽ cho phép người nông dân tối ưu hóa năng suất nông nghiệp, cải thiện sinh kế và nâng cao mức độ an ninh lương thực của họ. Mặc dù công nghệ số có thể mang lại nhiều lợi ích tiềm năng cho ngành nông nghiệp ở Châu Phi, nhưng việc áp dụng và ứng dụng công nghệ số trong ngành này hiện đang bị hạn chế. Cần phải nghiên cứu khẩn cấp để xác định những trở ngại đối với việc áp dụng, đánh giá hiệu quả của các giải pháp số

hiện tại và tạo ra các công cụ và chiến thuật mới có thể được tùy chỉnh để phù hợp với các yêu cầu và hoàn cảnh riêng biệt của nông dân Châu Phi. Việc khai thác đầy đủ tiềm năng của công nghệ số và kết hợp hiệu quả công nghệ số vào ngành nông nghiệp Châu Phi là điều bắt buộc.

Trong bối cảnh cuộc cách mạng công nghiệp 4.0 đang diễn ra mạnh mẽ, số hóa nông nghiệp trở thành xu hướng tất yếu để thúc đẩy sự phát triển bền vững và hiện đại hóa nền nông nghiệp tại Châu Phi. Ứng dụng công nghệ số như trí tuệ nhân tạo (AI), Internet vạn vật (IoT), dữ liệu lớn (Big Data) và viễn thám đã giúp cải thiện quá trình sản xuất, quản lý chuỗi cung ứng, tối ưu hóa việc sử dụng tài nguyên và dự báo thời tiết chính xác hơn.

Tuy nhiên, quá trình số hóa nông nghiệp tại Châu Phi vẫn còn nhiều rào cản, bao gồm hạn chế về hạ tầng công nghệ, thiếu kỹ năng số trong lao động nông nghiệp và chi phí đầu tư cao. Do đó, việc nghiên cứu các giải pháp và chính sách hỗ trợ nhằm thúc đẩy quá trình số hóa trong lĩnh vực này là vô cùng cần thiết để tạo động lực cho sự phát triển nông nghiệp thông minh và bền vững tại Châu Phi.

Bài viết dưới đây sẽ phân tích thực trạng nền nông nghiệp của Châu Phi, thực trạng chuyển đổi số trong ngành nông nghiệp và đánh giá các rào cản, khó khăn trong quá trình thực hiện chuyển đổi số trong ngành này.

2. TỔNG QUAN NGHIÊN CỨU, CƠ SỞ LÝ THUYẾT VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Tổng quan nghiên cứu

Văn Hiếu (2022) [1], “Nữ doanh nhân với khát vọng số hóa nông nghiệp Châu Phi”, Báo Quân đội Nhân dân. Bài viết giới thiệu về Lilian Uwintwali, Giám đốc điều hành Công ty Mahwi Tech, người đã nhận giải thưởng “Nhà phát minh công nghệ xuất sắc” tại Lễ trao giải Nữ doanh nhân làm nông nghiệp của năm 2022. Cô đã phát triển các giải pháp công nghệ nhằm hiện đại hóa nông nghiệp ở Rwanda và Châu Phi.

Mai Anh (2023) [2], “Số hóa nông nghiệp

ở vùng nông thôn Senegal”, Trung tâm Khuyến nông Quốc gia Việt Nam. Bài viết mô tả dự án ASDIA do FAO triển khai tại Senegal, nhằm hỗ trợ chiến lược nông nghiệp kỹ thuật số của Cơ quan Hội đồng Nông nghiệp và Nông thôn Quốc gia Senegal (ANCAR). Mục tiêu là sử dụng công cụ kỹ thuật số để hiện đại hóa nông nghiệp địa phương và giúp cán bộ khuyến nông tiếp cận nhiều nông dân hơn.

Claudia Ayim, Ayalew Kassahun, Bedir Tekinerdogan, Chris Addison (2020) [3], “Adoption of ICT Innovations in the Agriculture Sector in Africa: A Systematic Literature Review”, arXiv. Nghiên cứu này tổng hợp các sáng kiến công nghệ thông tin và truyền thông (ICT) trong lĩnh vực nông nghiệp ở Châu Phi. Kết quả cho thấy, các công nghệ ICT chủ yếu được áp dụng là dịch vụ dựa trên văn bản và giọng nói, nhắm đến điện thoại di động. Tuy nhiên, việc áp dụng các dịch vụ này còn gặp hạn chế do cơ sở hạ tầng công nghệ kém phát triển, chính sách ICT chưa phù hợp và năng lực sử dụng công nghệ của nông dân còn thấp.

Food and Agriculture Organization (FAO) (2023) [4], “Số hóa nông nghiệp ở vùng nông thôn Senegal”, Khuyến Nông Việt Nam. Bài viết mô tả dự án “Dịch vụ nông nghiệp và hòa nhập kỹ thuật số ở Châu Phi” (ASDIA) do FAO triển khai tại Senegal. Mục tiêu của dự án là sử dụng công cụ kỹ thuật số để hiện đại hóa nông nghiệp địa phương, cung cấp thông tin thời gian thực về dự báo thời tiết, thực hành nông nghiệp tốt nhất và giá cả thị trường cho nông dân thông qua ứng dụng di động.

Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) (2023) [5], “Digital Agriculture Africa: Addressing Economic and Food Security Impacts of the COVID-19 Pandemic through Digital Learning”, European Commission. Chương trình Digital Agriculture Africa hỗ trợ nông dân nhỏ lẻ ở Châu Phi thông qua giải pháp học tập kỹ thuật số “từ trang trại đến bàn ăn”. Dự án cung cấp các công cụ kỹ thuật số để giải quyết thách thức mà các nhóm nông dân ở Kenya, Nigeria, Uganda, Tanzania và Ethiopia đang đối mặt, đặc biệt trong bối cảnh đại dịch COVID-19.

Ananditha Raghunath và cộng sự (2024) [6], “eKichabi v2: Designing and Scaling a Dual-Platform Agricultural Technology in Rural Tanzania”, arXiv. Bài viết giới thiệu eKichabi v2, một công nghệ nông nghiệp hai nền tảng được triển khai ở vùng nông thôn Tanzania. Ứng dụng này cung cấp danh bạ tìm kiếm gồm 9.833 doanh nghiệp liên quan đến nông nghiệp, khả dụng qua ứng dụng USSD và Android. Nghiên cứu thảo luận về lợi ích, thách thức và các yếu tố quan trọng trong thiết kế, triển khai và mở rộng các hệ thống thông tin nông nghiệp phù hợp với cả người dùng điện thoại phổ thông và điện thoại thông minh ở Châu Phi hạ Sahara.

Mastercard (2024) [7], “Growing Africa’s Digital Economy from the Soil Up”, Mastercard Newsroom. Bài viết thảo luận về cách số hóa nông nghiệp và phân phối hàng hóa có thể mang lại hiệu quả lớn cho thị trường, giảm lãng phí và gian lận trong hệ sinh thái. Thông qua Liên minh MADE, Mastercard Community Pass hợp tác với các ngân hàng địa phương để cung cấp danh tính số cho hàng triệu nông dân nhỏ lẻ và phụ nữ, giúp họ tiếp cận các dịch vụ kỹ thuật số và đầu vào chất lượng cao.

The Guardian (2024) [8] “High Tech, High Yields? The Kenyan Farmers Deploying AI to Increase Productivity”, The Guardian. Bài báo khám phá cách các nông dân nhỏ lẻ ở Kenya đang sử dụng các công cụ hỗ trợ bởi trí tuệ nhân tạo như Virtual Agronomist và PlantVillage để cải thiện năng suất cây trồng và quản lý tài nguyên hiệu quả. Những công nghệ này cung cấp khuyến nghị cá nhân hóa về phân bón và giúp xác định sâu bệnh, đóng vai trò quan trọng trong việc nâng cao hiệu quả sản xuất nông nghiệp.

2.2. Các khái niệm chính và sự cần thiết phải số hóa ngành nông nghiệp

Tầm quan trọng của chuyển đổi số đã liên tục tăng lên trong bối cảnh doanh nghiệp hiện tại với sự cạnh tranh gay gắt và môi trường thay đổi nhanh chóng (Vial, 2019) [9]. Nhu cầu ngày càng tăng đối với các doanh nghiệp để duy trì khả năng cạnh tranh

của mình trong suốt quá trình toàn cầu hóa đã thúc đẩy xu hướng này hơn nữa. Verhoef và cộng sự (2021) [10] cho rằng các tổ chức đang sử dụng công nghệ số để tối ưu hóa hoạt động của mình và nâng cao lợi thế cạnh tranh của họ. Các tổ chức phải ưu tiên phát triển các chiến lược tích hợp thành công để phát triển mạnh mẽ và tồn tại trong bối cảnh kinh doanh hiện tại. Điều này chỉ có thể đạt được bằng cách sử dụng các quy trình số và công nghệ cộng tác, cho phép các công ty giao tiếp và cộng tác hiệu quả hơn, do đó tối ưu hóa hoạt động của họ. Hinings, Gegenhuber và Greenwood (2018) [11] mô tả chuyển đổi số là sự tích hợp công nghệ số vào mọi khía cạnh hoạt động của một tổ chức, dẫn đến sự thay đổi đáng kể trong cách thức tiến hành kinh doanh. Theo Usha, Anand và Chandrakanth (2021) [12], chuyển đổi số đề cập đến việc ứng dụng các công nghệ tiên tiến như trí tuệ nhân tạo (AI), internet vạn vật (IoT), điện toán đám mây và phân tích dữ liệu để nâng cao và tự động hóa hoạt động, nâng cao trải nghiệm của người tiêu dùng và tạo ra các mô hình kinh doanh sáng tạo. Nếu được triển khai đúng cách, chuyển đổi số có thể giúp giảm chi phí, tăng thu nhập và cải thiện hiệu suất chung của tổ chức.

Kraus và cộng sự (2021) [13] cho rằng ngành nông nghiệp, cùng với các ngành khác, đã trải qua những thay đổi đáng kể theo thời gian để thích ứng với những cải tiến công nghệ luôn thay đổi. Việc triển khai công nghệ số trong nông nghiệp là một nỗ lực phức tạp đòi hỏi sự chuẩn bị tỉ mỉ, đủ nguồn lực và sẵn sàng áp dụng các phương pháp mới. Mỗi yếu tố này đều rất quan trọng để đạt được thành công. Với áp lực ngày càng tăng để đáp ứng nhu cầu của dân số toàn cầu đang tăng nhanh, việc triển khai chuyển đổi số trong nông nghiệp phải được đẩy nhanh trong khi vẫn đảm bảo độ chính xác và độ chính xác. Trái ngược với các ngành khác, việc triển khai chuyển đổi số phải được tiếp cận một cách thận trọng và dần dần. Hơn nữa, điều bắt buộc là phải đảm bảo rằng những tiến bộ công nghệ này vừa bền vững vừa có ý thức bảo vệ môi trường. Sự gia tăng theo cấp số nhân

của dân số đã gây áp lực đáng kể lên nhiều doanh nghiệp để đáp ứng nhu cầu ngày càng tăng về các sản phẩm và dịch vụ. Liên hợp quốc dự báo rằng dân số toàn cầu sẽ đạt 9,7 tỷ vào năm 2050, tăng từ 7,9 tỷ vào năm 2021. Áp lực này đặc biệt nghiêm trọng trong lĩnh vực nông nghiệp do vai trò quan trọng của nó trong việc đảm bảo rằng dân số ngày càng tăng có đủ khả năng tiếp cận nguồn cung cấp lương thực. Do đó, việc áp dụng công nghệ chuyển đổi số vào các kỹ thuật nông nghiệp đã trở nên cấp thiết để nâng cao năng suất, hiệu quả và tính bền vững.

Tuy nhiên, việc áp dụng chuyển đổi số trong môi trường nông nghiệp không phải là không có thách thức. Ví dụ, những người nông dân sản xuất nhỏ, chiếm một phần đáng kể trong lực lượng lao động nông nghiệp ở nhiều quốc gia đang phát triển, thiếu các nguồn lực và cơ sở hạ tầng cần thiết để sử dụng chuyển đổi số. Hơn nữa, bản chất phức tạp của chuyển đổi số có thể gây ra thách thức cho việc triển khai, đặc biệt là đối với những người nông dân lớn tuổi hoặc ít thành thạo về công nghệ. Để đạt được thành công trong nỗ lực này đòi hỏi một cách tiếp cận phức tạp và tỉ mỉ, bao gồm lập kế hoạch chiến lược, phân bổ nguồn lực phù hợp và sẵn sàng tiếp nhận các khái niệm sáng tạo. Tuy nhiên, việc ứng dụng chuyển đổi số trong nông nghiệp là rất quan trọng để đáp ứng nhu cầu của dân số toàn cầu đang gia tăng. Để đạt được sự phân phối công bằng và bền vững các lợi ích của công nghệ số, điều bắt buộc là phải giải quyết các thách thức liên quan đến việc áp dụng công nghệ này trong nông nghiệp, đặc biệt là đối với những người nông dân quy mô nhỏ.

2.3. Phương pháp nghiên cứu

Bài viết sử dụng phương pháp phân tích tài liệu quan trọng như các bài báo, sách, giáo trình để xác định những thách thức và khả năng liên quan đến việc áp dụng công nghệ số trong lĩnh vực nông nghiệp ở Châu Phi. Bài viết đặc biệt xem xét những khó khăn và sự phức tạp liên quan đến việc giải quyết khoảng cách số trong ngành nông nghiệp của Châu Phi.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Tổng quan về ngành nông nghiệp Châu Phi

Ngành nông nghiệp Châu Phi là một chủ đề phức tạp và đa diện, chịu ảnh hưởng của nhiều yếu tố như biến đổi khí hậu, sự hạn chế của đất, khả năng tiếp cận công nghệ, phát triển cơ sở hạ tầng và chính sách thương mại và nhiều yếu tố khác. Tuy nhiên, ngành nông nghiệp đóng vai trò quan trọng trong nền kinh tế của hầu hết các quốc gia Châu Phi trong việc cung cấp cho đa số dân số các cơ hội việc làm và tạo ra thu nhập. Bất chấp các thách thức mà Châu Phi phải đối mặt, Kwakwa (2022) [14] cho rằng khả năng phục hồi và nguồn dự trữ dồi dào về sự khéo léo và đổi mới của lực địa này mang đến cơ hội giải quyết vấn đề mất an ninh lương thực, thúc đẩy tăng trưởng cơ hội việc làm, kích thích thương mại và cải thiện chất lượng cuộc sống cho người dân.

Tuy nhiên, ngành này đang gặp phải nhiều khó khăn cản trở khả năng phát triển và tiến bộ. Mặc dù nông nghiệp chiếm hơn 15% tổng GDP của Châu Phi và sử dụng hơn 60% lực lượng lao động, nhưng theo báo cáo của Ngân hàng Phát triển Châu Phi (2023), lực địa này vẫn tiếp tục phải đối mặt với nhiều vấn đề về mất an ninh lương thực. Hơn nữa, nông nghiệp là ngành chính sử dụng phần lớn lực lượng lao động của châu lục này. Ibid cho rằng Châu Phi đang sở hữu tỷ lệ mất an ninh lương thực cao nhất trên toàn cầu. Theo Ibid, gần 25% dân số Châu Phi bị suy dinh dưỡng, tương đương hơn 232 triệu người. Tuy nhiên, nông nghiệp chiếm hơn 33% GDP quốc nội của lục địa này. Lowder, Skoet và Raney (2016) [15] cũng cho rằng những người nông dân sản xuất nhỏ chiếm phần lớn lực lượng lao động nông nghiệp ở các quốc gia có thu nhập thấp và trung bình. Đây là nguyên nhân chính gây ra những thách thức mà ngành nông nghiệp Châu Phi hiện đang phải trải qua. Do đó, những người nông dân này thường phải đối mặt với những ảnh hưởng tiêu cực đến năng suất và thu nhập của họ. Các hạn chế bao gồm khả năng tiếp cận hạn chế với các nguồn lực, đầu vào và công nghệ, cũng như sự thiếu kiến thức và kỹ năng, khó

tiếp cận thị trường và sự công bằng về giá bán. Việc giải quyết những thách thức này là rất quan trọng để tăng cường an ninh lương thực và giúp châu lục này giảm nghèo. Các biện pháp có thể được thực hiện bao gồm tăng cường khả năng tiếp cận với các nguồn lực và công nghệ, cung cấp đào tạo và hỗ trợ chuyên biệt, và phát triển các kết nối với thị trường và chuỗi cung ứng.

Ở Malawi và nhiều quốc gia Châu Phi khác, bao gồm Malawi và một số lượng lớn các quốc gia Châu Phi khác (Lowder, Skoet và Raney, 2016; Francisco Obrequé, 2022) [15], phần lớn lực lượng lao động nông nghiệp ở Châu Phi gồm những người nông dân sản xuất nhỏ. Những người nông dân này thường thiếu các nguồn lực, đầu vào và công nghệ cần thiết để nâng cao sản lượng và thu nhập. Tuy nhiên, các loại cây lương thực như ngô, lúa và lúa miến, các loại động vật như gia súc, dê và cừu vẫn được coi là các loại cây trồng, vật nuôi chính. Các loại cây trồng và vật nuôi chiếm ưu thế trong ngành nông nghiệp khác nhau tùy theo quốc gia và khu vực địa lý. Ngược lại, ngành nông nghiệp phải đối mặt với một số thách thức như hạn chế trong khả năng tiếp cận với các nguồn lực và công nghệ dẫn đến năng suất thấp, tác động của biến đổi khí hậu và suy thoái môi trường, và thiếu cơ sở hạ tầng như hệ thống thủy lợi, lưu trữ và vận chuyển.

Do các chính phủ và đối tác phát triển Châu Phi công nhận vai trò quan trọng của ngành nông nghiệp trong việc thúc đẩy tăng trưởng và phát triển kinh tế nên ngành này đã được chọn làm lĩnh vực trọng tâm chính. Do đó, đã có nhiều sáng kiến được thực hiện như Chương trình phát triển nông nghiệp toàn diện Châu Phi (CAADP) và Tuyên bố Malabo của Liên minh Châu Phi. Các chương trình này đã đặt ra các mục tiêu cụ thể để hỗ trợ nông nghiệp bền vững, tăng cường an ninh lương thực và thúc đẩy năng suất nông nghiệp. Mặc dù đã thực hiện các sáng kiến này, ngành nông nghiệp ở Châu Phi vẫn gặp phải nhiều trở ngại lớn cần phải giải quyết để tối đa hóa tiềm năng thúc đẩy tăng trưởng và phát triển của nền kinh tế nói chung. Để đảm bảo rằng nông dân có thể tiếp cận thị trường và nhận được

thu nhập công bằng, cần phải vượt qua các trở ngại như cải thiện khả năng tiếp cận đầu vào và công nghệ, giải quyết các mối quan tâm liên quan đến môi trường và khí hậu và tăng cường chuỗi giá trị nông nghiệp.

3.2. Sự giao thoa giữa ngành nông nghiệp ở Châu Phi với công nghệ số

Với sự gia tăng dân số khủng khiếp ở Châu Phi, điều quan trọng là ngành nông nghiệp phải nắm bắt các công nghệ hiện đại để đáp ứng nhu cầu lương thực ngày càng tăng. Theo đó, nông nghiệp sử dụng công nghệ số sẽ sử dụng GPS, cảm biến và máy bay không người lái để nâng cao kỹ thuật canh tác và tăng hiệu quả. Thị trường kỹ thuật số tạo điều kiện kết nối giữa các bên. Các nền tảng trực tuyến tạo điều kiện kết nối giữa nông dân và người mua, tăng cường phạm vi tiếp cận thị trường và nâng cao khả năng hiển thị giá cả. Các giải pháp phân tích dữ liệu cung cấp thông tin chi tiết có giá trị về hiệu suất cây trồng, mô hình thời tiết và xu hướng thị trường, tạo điều kiện đưa ra quyết định sáng suốt hơn. Công nghệ chuỗi khối nâng cao mức độ minh bạch, khả năng truy xuất nguồn gốc và đảm bảo chất lượng trong chuỗi cung ứng. Robot và tự động hóa nâng cao hiệu quả hoạt động và giảm thiểu chi phí lao động bằng cách thực hiện các nhiệm vụ như trồng trọt, thu hoạch và đóng gói. Tài chính nông nghiệp cho phép nông dân tiếp cận các dịch vụ tài chính như ngân hàng di động và bảo hiểm, do đó tăng cường khả năng tiếp cận tài chính cho họ. Các hoạt động này nhằm cải thiện các công việc canh tác bằng cách tạo điều kiện chia sẻ kiến thức và thông tin giữa các bên liên quan, do đó tăng cường các dịch vụ khuyến nông và tư vấn. Sự tiến bộ liên tục của công nghệ kỹ thuật số dự kiến sẽ chuyển đổi hơn nữa lĩnh vực nông nghiệp thông qua sự tích hợp của chúng.

Các khía cạnh của chuyển đổi số có khả năng cách mạng hóa nông nghiệp bằng cách tăng năng suất, hiệu quả và tính bền vững. Tuy nhiên, việc triển khai và mở rộng thành công các công nghệ này đòi hỏi một nỗ lực phối hợp và hợp tác chặt chẽ với sự tham gia của một số bên liên quan. Điều này đòi hỏi phải đầu tư vào cơ sở hạ tầng kỹ thuật số và cung

cấp đào tạo và hỗ trợ cho nông dân và các bên liên quan khác. Nghiên cứu hiện có về công nghệ số và các khía cạnh liên quan ở Châu Phi đưa ra nhiều phát hiện khác nhau. Theo một nghiên cứu gần đây của Tổ chức Lương thực và Nông nghiệp (FAO) vào năm 2022, Đông Phi, bao gồm Kenya và Rwanda, đi đầu trong việc triển khai nông nghiệp số ở Châu Phi. Các nghiên cứu này chỉ ra rằng các quốc gia này đã đầu tư đáng kể vào cơ sở hạ tầng kỹ thuật số, bao gồm mạng di động và truy cập internet. Ngoài ra, họ đã tạo ra các chính sách và sáng kiến để thúc đẩy sự phát triển và sử dụng công nghệ số trong nông nghiệp. Ngoài ra, Ghana, Nigeria và Nam Phi, cùng với các quốc gia khác trong khu vực, cũng đang tiến bộ trong việc sử dụng nông nghiệp số. Tuy nhiên, họ gặp phải những trở ngại liên quan đến tính khả dụng của công nghệ số và trình độ hiểu biết về công nghệ số của nông dân và những cá nhân khác có liên quan.

Câu hỏi quan trọng là các sáng kiến nông nghiệp kỹ thuật số của các quốc gia này bao gồm các chiều hướng đã đề cập ở mức độ nào. Mabaya và Porciello (2022) [16] đã tiến hành một nghiên cứu điều tra năng lực của các giải pháp kỹ thuật số, bao gồm ứng dụng di động, máy bay không người lái và blockchain, để cách mạng hóa các hệ thống nông nghiệp thực phẩm ở Châu Phi. Nghiên cứu đã phân tích tình trạng hiện tại của việc triển khai các giải pháp kỹ thuật số trong khu vực và nêu bật các lĩnh vực tiềm năng để mở rộng cũng như các trở ngại cần khắc phục. Các phát hiện đã chứng minh rằng các giải pháp kỹ thuật số có khả năng giải quyết một số trở ngại trong các hệ thống nông nghiệp thực phẩm ở Châu Phi như khả năng tiếp cận thông tin hạn chế, tình trạng kém hiệu quả của thị trường và tình trạng tắc nghẽn chuỗi cung ứng. Các ứng dụng di động có thể cung cấp cho nông dân quyền truy cập thuận tiện vào dự báo thời tiết, tỷ giá thị trường và các dịch vụ tài chính.

Tương tự như vậy, công nghệ blockchain có thể nâng cao khả năng hiển thị và trách nhiệm giải trình của chuỗi cung ứng thực phẩm. Tuy nhiên, nghiên cứu cũng nhận ra những trở ngại khác đối với việc triển khai và

mở rộng các giải pháp kỹ thuật số như tính khả dụng hạn chế của cơ sở hạ tầng kỹ thuật số, trình độ hiểu biết về kỹ thuật số không đầy đủ của nông dân và các bên liên quan khác và chi phí đáng kể liên quan đến việc áp dụng công nghệ. Nghiên cứu nhấn mạnh đến sự cần thiết của một chính sách hỗ trợ và khuôn khổ pháp lý để cho phép triển khai và mở rộng các giải pháp kỹ thuật số trong các hệ thống nông nghiệp thực phẩm. Tóm lại, bài báo khẳng định rằng các giải pháp kỹ thuật số có khả năng cách mạng hóa các hệ thống nông nghiệp - thực phẩm ở Châu Phi. Tuy nhiên, bài báo nhấn mạnh sự cần thiết của một chiến lược đồng bộ và đa bên liên quan để triển khai và mở rộng chúng. Điều này đòi hỏi phải đầu tư vào cơ sở hạ tầng kỹ thuật số và cung cấp đào tạo và hỗ trợ cho nông dân và các bên liên quan khác.

Kudama và cộng sự (2021) [17] đã tiến hành một nghiên cứu ở Châu Phi cận Sahara để xem xét mức độ áp dụng các giải pháp kỹ thuật số trong khu vực. Nghiên cứu cũng xác định tiềm năng mở rộng việc sử dụng các giải pháp này cũng như những trở ngại cần được giải quyết. Nghiên cứu cho thấy các giải pháp kỹ thuật số có khả năng giải quyết nhiều trở ngại trong nông nghiệp ở Châu Phi cận Sahara như khả năng tiếp cận thông tin hạn chế, thị trường kém hiệu quả và tắc nghẽn chuỗi cung ứng. Các ứng dụng di động có thể cung cấp cho nông dân quyền truy cập thuận tiện vào dự báo thời tiết, tỷ giá thị trường và các dịch vụ tài chính. Ngoài ra, máy bay không người lái có thể thúc đẩy nông nghiệp chính xác và tăng cường khả năng của các hệ thống canh tác để chống chọi với tác động của biến đổi khí hậu. Tuy nhiên, nghiên cứu cũng nhận ra những trở ngại khác đối với việc triển khai và mở rộng các giải pháp kỹ thuật số, chẳng hạn như cơ sở hạ tầng kỹ thuật số hạn chế, trình độ kỹ thuật số không đầy đủ ở nông dân và những cá nhân khác liên quan và chi phí đáng kể liên quan đến việc áp dụng công nghệ. Nghiên cứu nhấn mạnh đến sự cần thiết của một chính sách hỗ trợ và môi trường pháp lý để cho phép triển khai và mở rộng các giải pháp kỹ thuật số trong nông nghiệp. Tóm lại, bài báo khẳng

định rằng các giải pháp kỹ thuật số có khả năng cách mạng hóa nền nông nghiệp ở Châu Phi cận Sahara. Tuy nhiên, bài viết nhấn mạnh sự cần thiết của một chiến lược phối hợp tốt và có sự tham gia của nhiều bên liên quan để triển khai và mở rộng. Điều này đòi hỏi phải đầu tư vào cơ sở hạ tầng kỹ thuật số và cung cấp đào tạo và hỗ trợ cho nông dân và các bên liên quan khác. Cuối cùng, bài viết nhấn mạnh tầm quan trọng của quan hệ đối tác công tư và hệ sinh thái đổi mới sáng tạo trong việc thúc đẩy sự phát triển và mở rộng các giải pháp kỹ thuật số trong nông nghiệp.

Nam Phi cũng đang có những bước tiến trong quá trình chuyển đổi nông nghiệp, bằng chứng là những tiến bộ trong việc tận dụng công nghệ số để cải thiện năng suất và hiệu quả nông nghiệp, như trong Hồ sơ Nông nghiệp số do Tổ chức Lương thực và Nông nghiệp công bố năm 2020. Hồ sơ cho thấy Nam Phi đang có những tiến bộ đáng kể trong nông nghiệp số, với những nỗ lực gồm phát triển các ứng dụng điện thoại di động để cập nhật thời tiết, phân tích đất và kiểm soát dịch hại. Ngoài ra, quốc gia này đang sử dụng công nghệ cảm biến từ xa và lập bản đồ để theo dõi sự phát triển của cây trồng và xác định bệnh thực vật. Hơn nữa, quốc gia này đã đạt được những tiến bộ đáng kể trong việc thiết lập các nền tảng thương mại điện tử giúp nông dân tiếp cận thị trường dễ dàng hơn và cho phép họ bán trực tiếp sản phẩm của mình cho người tiêu dùng. Bài viết cũng nêu bật sự tận tâm của chính phủ Nam Phi trong việc thúc đẩy việc áp dụng công nghệ số trong nông nghiệp. Nam Phi đã triển khai một số dự án để hỗ trợ nông dân và doanh nghiệp nông nghiệp. Tuy nhiên, ngành nông nghiệp kỹ thuật số ở Nam Phi vẫn còn một số trở ngại, bao gồm việc hạn chế khả năng tiếp cận internet giá rẻ và đáng tin cậy ở các vùng nông thôn và chi phí quá cao cho công nghệ kỹ thuật số. Hơn nữa, cần phải tăng cường đầu tư vào cơ sở hạ tầng kỹ thuật số và các sáng kiến xây dựng năng lực để đảm bảo rằng nông dân có thể sử dụng hiệu quả các công nghệ mới.

Tuy nhiên, nông nghiệp kỹ thuật số ở Nam Phi mang lại cơ hội đáng kể để tăng

sản lượng nông nghiệp, tăng cường an ninh lương thực và khuyến khích các hoạt động nông nghiệp bền vững. Bằng chứng thực nghiệm hiện tại cho thấy rằng Châu Phi vẫn chưa đạt được đầy đủ mọi khía cạnh của chuyển đổi số. Tuy nhiên, có bằng chứng rõ ràng rằng các quốc gia Châu Phi đã có những bước tiến đáng kể trong việc áp dụng công nghệ số vào lĩnh vực nông nghiệp, bao gồm cả trong các lĩnh vực dịch vụ khuyến nông trên thiết bị di động, nền tảng thương mại điện tử và công nghệ cảm biến từ xa và lập bản đồ. Tuy nhiên, vẫn còn những trở ngại đáng kể trong các lĩnh vực như khả năng kết nối internet đáng tin cậy và cơ sở hạ tầng kỹ thuật số, thiếu tài chính cho nghiên cứu và phát triển và trình độ hiểu biết về kỹ thuật số không đầy đủ ở những người nông dân sản xuất nhỏ. Các chính phủ Châu Phi phải ưu tiên tăng cường đầu tư vào cơ sở hạ tầng kỹ thuật số và xây dựng năng lực để khai thác hiệu quả những lợi thế tiềm năng của chuyển đổi số trong nông nghiệp.

3.3. Những trở ngại trong quá trình số hóa ngành nông nghiệp ở Châu Phi

Trong hành trình số hóa ngành nông nghiệp ở Châu Phi, có một số trở ngại đặt ra những thách thức đáng kể. Một vấn đề cơ bản là thiếu cơ sở hạ tầng, đặc biệt là ở các vùng nông thôn, nơi kết nối internet và điện thường không đáng tin cậy hoặc không có sẵn. Điều này khiến việc triển khai và sử dụng bền vững các công nghệ số khá khó khăn. Cùng với những hạn chế về cơ sở hạ tầng là khoảng cách về trình độ hiểu biết và kỹ năng số giữa những người nông dân. Nhiều người thiếu kiến thức và kinh nghiệm cần thiết để sử dụng hiệu quả các công cụ số, tạo ra rào cản trong việc tích hợp các công nghệ này vào các hoạt động canh tác hàng ngày. Ngoài ra, khả năng chi trả và khả năng tiếp cận công nghệ cũng đặt ra một thách thức đáng kể. Chi phí cho các công cụ số là rào cản đối với những người nông dân quy mô nhỏ và các công nghệ như vậy có thể không dễ dàng có sẵn ở các thị trường nông thôn. Ngoài các rào cản thực tế, các yếu tố văn hóa và hành vi cũng cản trở việc áp dụng các công nghệ mới. Những

người nông dân quen với các phương pháp truyền thống miễn cưỡng áp dụng các giải pháp số hiện đại, do hoài nghi hoặc thiếu hiểu biết về các lợi ích tiềm năng. Sự phản kháng với sự thay đổi này có thể làm chậm đáng kể quá trình số hóa.

Những thách thức về chính sách và quy định cũng đóng vai trò quan trọng. Trong nhiều trường hợp, thiếu các chính sách hỗ trợ hoặc khuôn khổ quy định tạo điều kiện thuận lợi cho việc áp dụng nông nghiệp số. Các sáng kiến của chính phủ không ưu tiên chuyển đổi số trong lĩnh vực này và các rào cản về quy định có thể làm phức tạp thêm việc triển khai các công nghệ mới. Mỗi quan ngại về quyền riêng tư và bảo mật dữ liệu là tối quan trọng trong lĩnh vực kỹ thuật số. Nông dân và các bên liên quan khác ngần ngại áp dụng các công cụ kỹ thuật số do lo ngại về vi phạm dữ liệu hoặc sử dụng sai thông tin cá nhân và thông tin hoạt động nhạy cảm. Sự lo ngại này đã cản trở đáng kể mong muốn áp dụng các giải pháp kỹ thuật số. Phạm vi nghiên cứu và phát triển hạn chế về công nghệ nông nghiệp trong lục địa này cũng hạn chế tính khả dụng của các công nghệ phù hợp với nhu cầu và điều kiện cụ thể của ngành nông nghiệp Châu Phi. Khoảng cách trong hoạt động R&D này hạn chế việc phát triển và áp dụng các giải pháp công nghệ hiệu quả và có liên quan tại địa phương.

Ngoài ra, bản chất phân mảnh của thị trường và chuỗi cung ứng ở nhiều quốc gia Châu Phi cũng đặt ra một thách thức. Những điểm kém hiệu quả này cản trở việc triển khai và mở rộng hiệu quả các giải pháp kỹ thuật số, làm phức tạp thêm quá trình chuyển đổi sang lĩnh vực nông nghiệp số hóa hơn. Để giải quyết những thách thức này, cần có một cách tiếp cận toàn diện và hợp tác. Đầu tư vào cơ sở hạ tầng, các chương trình giáo dục và đào tạo có mục tiêu để thúc đẩy hiểu biết về số, phát triển các giải pháp công nghệ giá cả phải chăng và dễ tiếp cận, các chính sách hỗ trợ và hướng tới tương lai, cùng những nỗ lực vượt qua sự phản kháng về văn hóa đều là những thành phần quan trọng của chiến lược số hóa thành công nền nông nghiệp ở Châu Phi.

4. KẾT LUẬN

Tóm lại, việc đưa công nghệ số vào ngành nông nghiệp của Châu Phi đã, đang và sẽ mang lại những cơ hội đáng kể để cải thiện năng suất, tăng cường an ninh lương thực và kích thích tăng trưởng kinh tế. Điều cần thiết là phải giải quyết những trở ngại đang ngăn cản việc chấp nhận chúng như cơ sở hạ tầng kỹ thuật số không đầy đủ, thiếu hụt về giáo dục và hiểu biết về kỹ thuật số, lo ngại về quyền riêng tư và bảo mật dữ liệu và vấn đề khả năng chi trả. Để vượt qua những trở ngại này, cần có một cách tiếp cận hợp tác giữa các chính phủ, doanh nghiệp, xã hội dân sự và các tổ chức phát triển. Những nỗ lực hợp tác của họ nên ưu tiên phát triển cơ sở hạ tầng kỹ thuật số, phổ biến năng lực kỹ thuật số, đảm bảo an ninh dữ liệu và tạo điều kiện cho các giải pháp kỹ thuật số giá cả phải chăng và dễ tiếp cận cho tất cả những người tham gia vào lĩnh vực nông nghiệp. Trong thời gian tới, nông nghiệp Châu Phi có thể sử dụng tiềm năng mang tính cách mạng của công nghệ số bằng cách thực hiện các nỗ lực phối hợp, dẫn đến những cải thiện đáng kể về an ninh lương thực, tăng cường sinh kế và phát triển kinh tế nhanh chóng.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Văn Hiếu, “Nữ doanh nhân với khát vọng số hóa nông nghiệp Châu Phi”. Báo Quân đội Nhân dân, 2022.
- [2]. Mai Anh, “Số hóa nông nghiệp ở vùng nông thôn Senegal”. Trung tâm Khuyến nông Quốc gia Việt Nam, 2023.
- [3]. Claudia Ayim, Ayalew Kassahun, Bedir Tekinerdogan, Chris Addison, “Adoption of ICT Innovations in the Agriculture Sector in Africa: A Systematic Literature Review”. arXiv, 2020.
- [4]. Food and Agriculture Organization (FAO), “Số hóa nông nghiệp ở vùng nông thôn Senegal”. Khuyến Nông Việt Nam, 2023.
- [5]. Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ), “Digital Agriculture Africa: Addressing Economic and Food Security Impacts of the COVID-19 Pandemic

- through Digital Learning”. European Commission, 2023.
- [6]. Ananditha Raghunath và cộng sự, “eKichabi v2: Designing and Scaling a Dual-Platform Agricultural Technology in Rural Tanzania”. *arXiv*, 2024.
- [7]. Mastercard, “Growing Africa’s Digital Economy from the Soil Up”. *Mastercard Newsroom*, 2024.
- [8]. The Guardian, “High Tech, High Yields? The Kenyan Farmers Deploying AI to Increase Productivity”. *The Guardian*, 2024.
- [9]. Vial, G., “Understanding digital transformation: A review and a research agenda”, *Journal of Strategic Information Systems*. *Elsevier B.V.*, pp.118-144, 2019.
- [10]. Verhoef, P.C. et al., “Digital transformation: A multidisciplinary reflection and research agenda”. *Journal of Business Research*, 122, pp.889-901, 2021.
- [11]. Hinings, B., Gegenhuber, T. and Greenwood, R., “Digital innovation and transformation: An institutional perspective”. *Information and Organization*, 28(1), pp.52–61, 2018.
- [12]. Usha, K.P., Anand, D.G. and Chandrakanth, H.G., “Evolution of Internet of Things (IOT) & Its impact on Smart Agriculture Environment”, in. *European Alliance for Innovation*, 2021.
- [13]. Kraus, S. et al., “Digital Transformation: An Overview of the Current State of the Art of Research”, *SAGE Open*, 11(3), 2021.
- [14]. Kwakwa, V., “Seizing the Agri-Food Opportunity in Eastern and Southern Africa. *Seizing the Agri-Food Opportunity in Eastern and Southern Africa*, 2022.
- [15]. Lowder, S.K., Skoet, J. and Raney, T., “The Number, Size, and Distribution of Farms, Smallholder Farms, and Family Farms Worldwide”. *World Development*, 87, pp.16-29, 2016.
- [16]. Mabaya, E. and Porciello, J., “Can digital solutions transform agri-food systems in Africa?”. *Agrekon*, 61(1), pp. 67–79, 2022.
- [17]. Kudama, G. et al., “Will digital solution transform Sub-Sahara African agriculture?”. *Artificial Intelligence in Agriculture. KeAi Communications Co.*, pp.292-300, 2021.