



XÂY DỰNG MÔ HÌNH LÀNG THÔNG MINH PHÁT TRIỂN TỪ HỘI QUÁN NÔNG DÂN

PGS.TS Thoại Nam, ThS Lê Quốc Tuấn, TS Dương Ngọc Hiếu, ThS Phan Đình Thế Duy,
GS.TS Lê Minh Phương, TS Nguyễn Lê Duy Lai, PGS.TS Phạm Hoàng Anh, ThS Trần Quang,
Nguyễn Khoa Thuỷ Lan, TS Nguyễn Quang Hùng, TS Lê Thành Sách

Trường Đại học Bách khoa, Đại học Quốc gia TP Hồ Chí Minh



Được sự hỗ trợ của Bộ Khoa học và Công nghệ thông qua đề tài độc lập cấp nhà nước “Nghiên cứu xây dựng mô hình làng thông minh phát triển từ hội quán nông dân tại Đồng Tháp”, mã số ĐTĐLCN-58/20, các nhà khoa học của Trường Đại học Bách khoa, Đại học Quốc gia TP Hồ Chí Minh đã nghiên cứu, phát triển mô hình “Làng thông minh” cấp thôn/ấp và cấp xã cùng với bộ tiêu chí, giải pháp phần mềm lõi “Làng thông minh” và 6 phân hệ ứng dụng phục vụ sản xuất và đời sống người dân ở vùng nông thôn.



Từ mô hình trên thế giới...

Trên thế giới, mô hình “Làng thông minh” đã được nhiều chuyên gia nghiên cứu, tuy nhiên mô hình này còn khá mới, chưa được chuẩn hóa và còn phụ thuộc vào chính sách của mỗi quốc gia, khu vực.

Ở Hàn Quốc: Mô hình “Saemaul Undong” là một sáng kiến bắt đầu từ năm 1970 để hiện đại hóa kinh tế nông thôn đất nước theo ba giai đoạn: xây dựng cơ sở hạ tầng, nâng cao thu nhập, hoàn chỉnh hệ thống dịch vụ phúc lợi xã hội. Chỉ sau 10 năm thực hiện, nông thôn Hàn Quốc trở thành một xã hội hiện đại, với 70% dân số có thu nhập cao bằng đô thị. Mô hình này đã được Liên hợp quốc ghi nhận là một trong những mô hình phát triển nông thôn hiệu quả. Trong giai đoạn phát triển mới, Bộ Nông nghiệp, Thực phẩm và Nông thôn Hàn Quốc (MAFRA) đã triển khai mô hình “nông nghiệp thông minh” vào năm 2014, nhằm kết nối và hiện đại hóa các trang trại thông qua các giải pháp điều khiển bằng công nghệ thông tin - truyền thông. Mô hình này kết hợp ba yếu tố cốt lõi, bao gồm: giáo dục, đào tạo thanh niên nông thôn và nông dân thông qua việc ươm tạo dài hạn, cung cấp các trang trại cho thuê và cơ

hội việc làm; tăng cường sản xuất thông qua các phương pháp canh tác thông minh và đa dạng hóa xuất khẩu nông sản; thúc đẩy việc áp dụng công nghệ bằng cách khuyến khích nghiên cứu chung về học thuật - công nghiệp - thể chế để xây dựng hệ sinh thái đổi mới dựa trên dữ liệu lớn. Ngân sách nghiên cứu phát triển của chính phủ dành cho nông nghiệp thông minh là 30 triệu USD vào năm 2018.

Tại Ấn Độ: Mô hình “Làng thông minh” đã được đưa vào chương trình phát triển quốc gia từ năm 2014 với kế hoạch phát triển nông thôn tích hợp các khía cạnh cá nhân, con người, xã hội và kinh tế. Một số mô hình đã được triển khai tại Ấn Độ như Làng thông minh sử dụng điện mặt trời Ashok Das, Làng kỹ thuật số Harisal. Đặc biệt, mô hình “Làng thông minh Mori” tại Đông Godavari - Ấn Độ là một dự án hợp tác giữa Trung tâm Đổi mới doanh nghiệp Garwood của Đại học Berkeley với Chính phủ Ấn Độ ở bang Andhra Pradesh, nhằm thiết kế mô hình “Làng thông minh” có tính mở. Các bước xây dựng mô hình này gồm: (1) Xác định các trở ngại, khó khăn của ngôi làng, (2) Tìm kiếm các giải pháp và cơ hội kinh doanh để có thể trao đổi với các công ty công nghệ về ý tưởng và giải pháp, (3) Hợp tác với dân làng để ứng dụng các giải pháp công nghệ.



Tại châu Âu: Các quốc gia quan tâm đặc biệt tới khu vực nông thôn thông qua Tuyên bố Cork 2.0 tại Ireland với tên gọi “Một cuộc sống tốt đẹp hơn ở các khu vực nông thôn - A better life in rural areas”. Tuyên bố này cung cấp một khuôn mẫu tương lai cho các chính sách và hành động phát triển nông thôn ở châu Âu. Có mười chính sách cần có để cải thiện chất lượng cuộc sống ở khu vực nông thôn, bao gồm: (1) Thúc đẩy thịnh vượng nông thôn; (2) Tăng cường chuỗi giá trị nông thôn; (3) Đầu tư vào khả năng tồn tại và sức sống ở nông thôn; (4) Bảo vệ môi trường nông thôn; (5) Quản lý tài nguyên thiên nhiên; (6) Khuyến khích hành động ứng phó với biến đổi khí hậu; (7) Thúc đẩy tri thức và đổi mới; (8) Tăng cường quản trị nông thôn; (9) Thúc đẩy ban hành chính sách mới và đơn giản hoá chính sách; (10) Cải thiện hiệu suất và trách nhiệm giải trình.

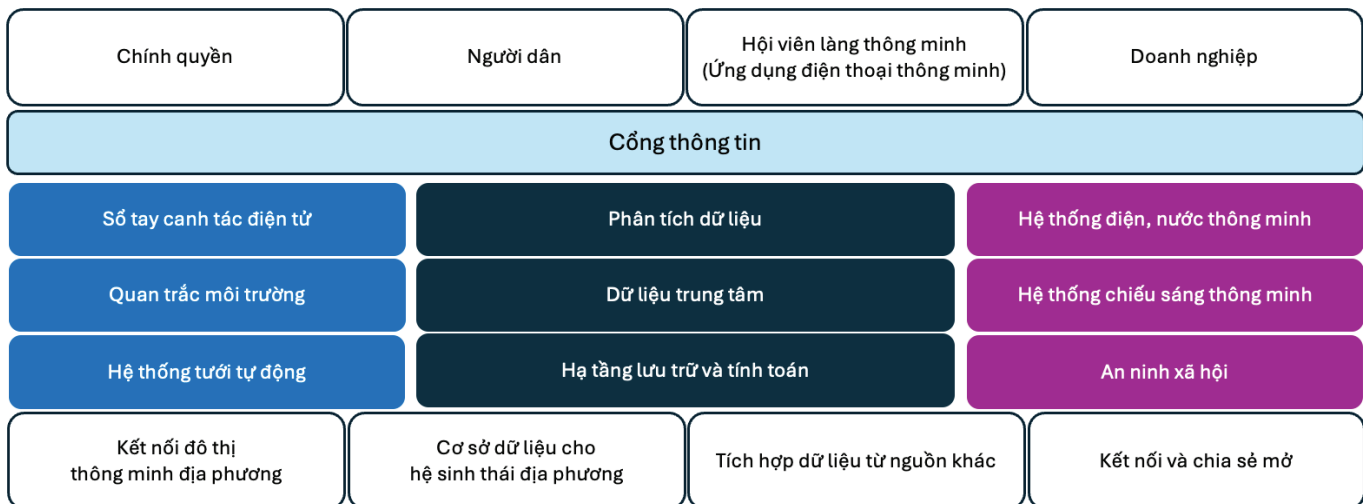
Có thể khẳng định, “Làng thông minh” là hướng tiếp cận mới trong kỷ nguyên số cho các khu vực nông thôn dựa trên thế mạnh và tài sản hiện có của họ để phát triển, kiến tạo những cơ hội mới, tạo nên chuỗi giá trị trong sản phẩm và quy trình sản xuất.

..Đến mô hình “Làng thông minh” ở Đồng Tháp

Xu hướng chuyển đổi số nông nghiệp, nông thôn đang diễn ra ngày càng mạnh mẽ tại nhiều quốc gia trên thế giới, trong đó có Việt Nam. Xây dựng làng thông minh, hướng đến mục tiêu nông thôn

“thông minh” được xác định là một trong những nội dung quan trọng của chuyển đổi số nông nghiệp, nông thôn tại Đồng Tháp. Để phát triển nông nghiệp, nông thôn trong bối cảnh mới, UBND tỉnh Đồng Tháp phối hợp với Trường Đại học Bách khoa (thuộc Đại học Quốc gia TP Hồ Chí Minh) đã đề xuất và được Bộ Khoa học và Công nghệ phê duyệt thực hiện đề tài “Nghiên cứu xây dựng mô hình làng thông minh phát triển từ hội quán nông dân tại Đồng Tháp” với tổng kinh phí gần 16 tỷ đồng. Sau 5 năm triển khai (2020-2024), đề tài đã tổng hợp và phân tích mô hình “Làng thông minh” trên thế giới cũng như mô hình tương tự đã có ở Việt Nam. Từ đó, xây dựng cấu trúc mô hình và bộ tiêu chí “Làng thông minh” phù hợp với xu hướng phát triển của thế giới và điều kiện kinh tế - xã hội trong nước, đặc biệt cho tỉnh Đồng Tháp, gắn với mô hình hội quán nông dân. Ngày 03/04/2023, UBND tỉnh Đồng Tháp đã ban hành Quyết định số 384/QĐ-UBND-HC về ban hành khung cấu trúc mô hình và bộ tiêu chí “Làng thông minh” áp dụng trên địa bàn tỉnh Đồng Tháp giai đoạn 2021-2025.

Với định hướng lấy con người làm trung tâm khi phát triển mô hình “Làng thông minh”, mọi hoạt động đều hướng đến lợi ích ngắn hạn và dài hạn cho cư dân địa phương (hình 1).

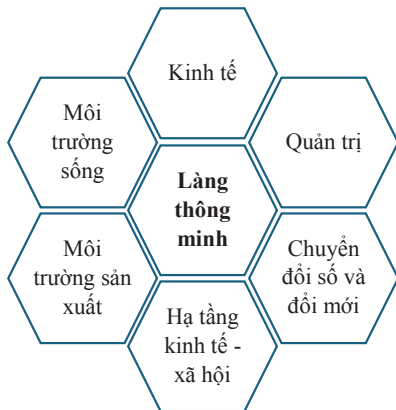


Hình 1. Các trụ cột hướng đến của “Làng thông minh”.



Để khu vực nông thôn phát triển, nhân lực là một yếu tố quan trọng, nhưng tình trạng người trẻ rời khỏi khu vực nông thôn vì điều kiện sống và cơ hội sinh kế kém là bài toán của mọi quốc gia. Để giữ chân cư dân cũng như thu hút nhân lực về địa phương, bài toán liên quan về hạ tầng kinh tế - xã hội, môi trường sống và sản xuất, kinh tế, quản trị “Làng thông minh”, ứng dụng kỹ thuật tiên tiến, cũng như đổi mới sáng tạo phải được xét đến.

Đặc biệt, đề tài đã nghiên cứu và phát triển giải pháp tổng thể về “Làng thông minh” và 6 phân hệ ứng dụng thực tế tại xã Tân Thuận Tây, thành phố Cao Lãnh, tỉnh Đồng Tháp gắn liền với 2 hội quán là Thuận Tân và Tâm Quê. Kiến trúc tổng thể cho mô hình “Làng thông minh” với hệ thống dữ liệu trung tâm và 6 phân hệ ứng dụng cũng như các dịch vụ khác được trình bày ở hình 2.



Hình 2. Kiến trúc số cho mô hình “Làng thông minh” ở Đồng Tháp.

Trái tim trong mô hình “Làng thông minh” là hệ thống lưu trữ và phân tích dữ liệu trung tâm (DataCore) được triển khai trong đề tài. DataCore kết nối với nhiều hệ thống ứng dụng cần thiết khác trong mô hình “Làng thông minh” như hệ thống quan trắc môi trường (sống/sản xuất), hệ thống tưới tiêu thông minh ứng dụng trí tuệ nhân tạo, sổ tay canh tác điện tử theo VietGAP/GlobalGAP ứng dụng kỹ thuật chuỗi khối (Blockchain), hệ thống camera an ninh nông thôn ứng dụng trí tuệ nhân tạo, hệ thống chiếu sáng thông minh sử dụng mô hình lai giữa năng lượng tái tạo và điện lưới, hệ thống đo đếm điện - nước thông minh, hệ cơ sở dữ liệu sản phẩm

địa phương... Ngoài ra, đề tài còn tích hợp dữ liệu từ các nguồn khác như kết nối đô thị thông minh của địa phương... Thiết kế kiến trúc có tính mở để dễ dàng tích hợp các mô-đun ứng dụng đã có hay phát triển trong tương lai tại địa phương.

Cổng thông tin điện tử cho “Làng thông minh” đã được đề tài xây dựng và triển khai cho xã Tân Thuận Tây tương ứng với 2 Hội quán: Thuận Tân và Tâm Quê. Ứng dụng di động cho “Làng thông minh” cũng đã được xây dựng và triển khai với các tính năng khác nhau dành cho cấp quản lý và người dân. Đây là một kênh để kết nối cộng đồng, chia sẻ kinh nghiệm và cập nhật thông tin. Tương tự như Cổng thông tin điện tử, dữ liệu được tích hợp từ nhiều nguồn và các hệ thống ứng dụng khác thông qua hệ thống thông tin dữ liệu “Làng thông minh” để chia sẻ trên ứng dụng di động “Làng thông minh”. Người dùng có tài khoản và phân làm các đối tượng chính là cư dân (thành viên hội quán), chính quyền (cấp ấp, xã, huyện/thành phố, tỉnh...), doanh nghiệp, du khách. Cư dân có thể gửi phản ánh trực tiếp cho chính quyền cấp xã thông qua ứng dụng này.

Mô hình “Hệ thống quan trắc môi trường” đã được nghiên cứu phát triển trong đề tài. Đây là một mô hình quan trắc các thông số đất, nước, không khí cho chính khu vực triển khai “Làng thông minh” nhằm phục vụ sản xuất tại địa phương. Các thông số quan trắc bao gồm: pH (0-14 pH, độ sai số: 0.1), tổng chất rắn lơ lửng (TSS) (độ chính xác $\geq 5\%$), nhu cầu oxy hóa học (COD), nhiệt độ, độ ẩm, độ mặn, độ bụi PM10 (từ 0.3 đến 10.0 μm), độ bụi PM2.5 (0.3 đến 2.5 μm). Ngoài ra, đề tài còn triển khai hệ thống đo lưu lượng mưa. Giải pháp kết nối và thu thập dữ liệu khá mở để tích hợp việc quan trắc các thông số môi trường mới tùy địa bàn triển khai. Hệ thống quan trắc môi trường sử dụng Datalogger nên kết nối được hai chiều và truyền dữ liệu về hệ thống dữ liệu trung tâm của “Làng thông minh”. Hệ thống có chức năng cảnh báo vượt ngưỡng và có ứng dụng trên điện thoại thông minh. Có 3 điểm quan trắc (có thể di chuyển) được đặt ở Tâm Quê hội quán (2 điểm) và Thuận Tân hội quán (1 điểm).



“Làng thông minh” do các nhà khoa học Trường Đại học Bách khoa, Đại học Quốc gia TP Hồ Chí Minh nghiên cứu, phát triển.

Mô hình “Hệ thống tưới tiêu tự động sử dụng năng lượng mặt trời” với các kịch bản tưới tiêu như tưới bằng tay theo kinh nghiệm, tưới tự động theo ngưỡng thông số cảm biến, lựa chọn kịch bản thích hợp. Mô hình ứng dụng kỹ thuật học máy thích hợp, có thể được phát triển dựa trên dữ liệu thu thập từ mô hình quan trắc phục vụ tưới tiêu. Đây là một giải pháp có thể mở rộng ứng dụng cho nhiều loại cây, nhiều khu vực địa lý khác nhau. Mô hình tưới tiêu ứng dụng kỹ thuật học máy kết hợp với dữ liệu quan trắc có thể tiết kiệm nước khi biết được độ ẩm đất gần đạt mức yêu cầu, hay dự báo thời tiết có mưa trong ngày. Từ đó hệ thống có những khuyến cáo hữu ích cho người nông dân. Mô hình được triển khai tại 0,5 ha vườn xoài thuộc Hội quán Tâm Quê. Theo yêu cầu thực tế của địa phương, giải pháp tưới rửa lá cho khu vực đường kính 60 m cũng đã được phát triển và bổ sung trong quá trình triển khai đề tài.

Mô hình “Hệ thống camera giám sát an ninh xã hội” với 14 camera được triển khai tại các vị trí trên địa bàn xã Tân Thuận Tây, theo yêu cầu của Công an xã. Dữ liệu hình ảnh của 14 camera được truyền dẫn về phân tích trên máy chủ đặt tại Sở Thông tin và Truyền thông tỉnh Đồng Tháp. Phần mềm phân tích trí tuệ nhân tạo được triển khai với

các tính năng như phân loại đối tượng (người đi bộ, xe gắn máy, xe hơi, xe tải), phát hiện và cảnh báo các hiện tượng bất thường như đám đông tại các vị trí giám sát. Độ chính xác của mô hình trên 70%. Người dùng đầu cuối có tài khoản có thể truy cập qua web hay ứng dụng điện thoại di động. Đối tượng sử dụng chủ yếu là Công an xã nhưng UBND xã, cư dân đều có thể sử dụng theo phân quyền. Giải pháp cho phép triển khai thêm nhiều camera theo nhu cầu thực tế của địa phương.

Mô hình “Hệ thống chiếu sáng (công cộng) thông minh” được triển khai thực tế với 60 trụ đèn tại đường Xếp Cà Kịch, Hội quán Thuận Tân và Tâm Quê ở xã Tân Thuận Tây. Trong đó có 15 trụ đèn sử dụng năng lượng mặt trời và điện lưới. Hệ thống chiếu sáng thông minh có khả năng giám sát, điều khiển từ trung tâm nên có thể vận hành với nhiều kịch bản, đáp ứng và cân bằng nhu cầu sử dụng của địa phương và chi phí năng lượng.

Mô hình “Hệ thống giám sát dữ liệu điện - nước” được triển khai thực tế với 50 đồng hồ điện và 50 đồng hồ nước tại các hộ dân ở 2 ấp: Tân Dân (Hội quán Thuận Tân) và Tân Hậu (Hội quán Tâm Quê). Chỉ số điện - nước tại các hộ dân được truyền dẫn về hệ thống quản lý trung tâm và chia sẻ về hệ thống dữ liệu trung tâm của “Làng thông minh”.

Mô hình “Hệ thống sổ tay canh tác điện tử” được triển khai tại Hội quán Thuận Tân và Hội quán Tâm Quê. Trong đó có 4 hộ tham gia thử nghiệm và đóng góp ý kiến để hiệu chỉnh cải tiến mô hình. Dữ liệu từ “Hệ thống sổ tay canh tác điện tử” được chia sẻ về hệ thống dữ liệu trung tâm của “Làng thông minh”.

Với những kết quả đã đạt được, Đồng Tháp phấn đấu đến năm 2025 sẽ xây dựng 7 “Làng thông minh”, tới năm 2030 sẽ nâng lên 14 “Làng thông minh”. Đây được xem là cuộc cách mạng, phù hợp với xu hướng phát triển nền kinh tế số, kinh tế tuần hoàn, kinh tế xanh ở Đồng Tháp trong thời gian tới