

DOI:10.22144/ctu.jvn.2022.215

XÂY DỰNG MÔ HÌNH CHUYỂN ĐỔI SỐ ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ CỦA CÔNG NGHIỆP 4.0 TRONG NUÔI CÁ TRA CÔNG NGHIỆP

Huỳnh Xuân Hiệp^{1*}, Võ Nam Sơn² và Nguyễn Thanh Phương²

¹Trường Công nghệ Thông tin và Truyền thông, Trường Đại học Cần Thơ

²Khoa Thủy sản, Trường Đại học Cần Thơ

*Người chịu trách nhiệm về bài viết: Huỳnh Xuân Hiệp (email: hxhiiep@ctu.edu.vn)

Thông tin chung:

Ngày nhận bài: 12/09/2022

Ngày nhận bài sửa: 29/09/2022

Ngày duyệt đăng: 17/10/2022

Title:

Building digital transformation model applied industrial 4.0 technology in industrial pangasius farming

Từ khóa:

Công nghệ của công nghiệp 4.0, năm bước chuyển đổi số, năm khối hoạt động chuyển đổi số, năm lĩnh vực tri thức, nuôi cá tra công nghiệp

Keywords:

Five areas of knowledge, five blocks of digital transformation activities, five steps of digital transformation, Industrial pangasius farming, technology of industry 4.0

ABSTRACT

Aquaculture, including industrial catfish farming, is gradually becoming one of the key industries, widely developing, making an important contribution to the growth of the national economy. Besides, science and technology play an important role in improving product quality, labor productivity, and economic efficiency. Therefore, the need to apply the achievements of the technologies of industry 4.0 is an urgent requirement today.

TÓM TẮT

Nuôi trồng thủy sản, trong đó có nuôi cá tra công nghiệp, đang từng bước trở thành một trong những ngành chủ lực, phát triển rộng khắp góp phần quan trọng vào sự tăng trưởng của nền kinh tế quốc dân. Bên cạnh đó, khoa học và công nghệ có vai trò quan trọng trong nâng cao chất lượng sản phẩm, năng suất lao động và hiệu quả kinh tế. Vì thế, nhu cầu ứng dụng các thành tựu các công nghệ của công nghiệp 4.0 đang là đòi hỏi bức thiết hiện nay.

1. GIỚI THIỆU

Cá tra nuôi¹ (*Pangasianodon hypophthalmus*) là một loài cá nước ngọt thuộc bộ cá da trơn (siluriforme) có hàm lượng dinh dưỡng cao nên là nguồn thực phẩm được sử dụng phổ biến trong nước và xuất khẩu.

Cá tra² sống chủ yếu trong lưu vực sông Mekong của bốn nước: Lào, Việt Nam, Campuchia và Thái Lan. Tại Việt Nam, cá tra được nuôi chủ yếu ở khu

vực sông Cửu Long (Đồng Tháp, An Giang, Cần Thơ, Tiền Giang, Bến Tre, Vĩnh Long,...), vì khu vực này có điều kiện thích hợp cho việc nuôi cá tra thương phẩm, như: là nơi có lưu lượng dòng chảy và sức tải môi trường lớn; đất có khả năng giữ nước tốt, ít bị nhiễm phèn; nguồn nước đầy đủ, đặc biệt vào mùa khô, đảm bảo chất lượng, ổn định, phù hợp với các điều kiện sinh trưởng và phát triển của cá tra. Với đặc tính dễ nuôi (ăn tạp), dễ thích nghi với môi trường (nuôi được ở nước lợ), việc nuôi cá tra

¹ https://vi.wikipedia.org/wiki/Cá_tra

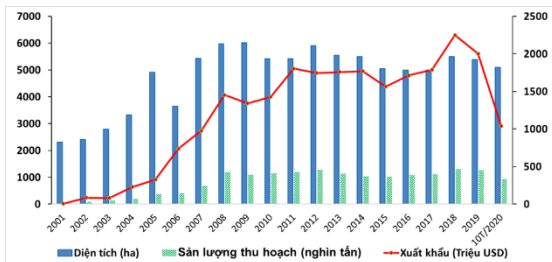
² https://vi.wikipedia.org/wiki/Cá_tra

thường cho năng suất cao và ổn định (vca.org.vn; VASEP; tongcucthuysan.gov.vn; Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn [NN&PTNT], 2020; Duc et al., 2015; Phu et al., 2016; Phương et al., 2016; Hà và ctv., 2012; Hồng và ctv., 2015; Phương, 2013; Sơn et al., 2015; Phú & Út, 2006; Hiền và ctv., 2016).



Hình 1. Cá tra nuôi (*Pangasianodon hypophthalmus*)

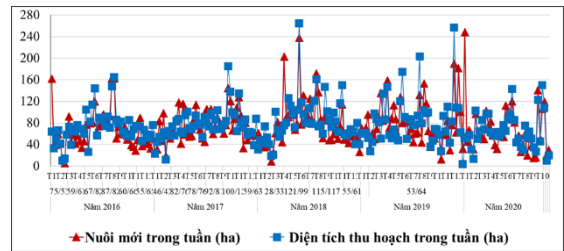
Từ năm 2014, Bộ NN&PTNT³ đã phê duyệt quy hoạch nuôi và chế biến cá tra vùng Đồng bằng sông Cửu Long⁴, trong đó đặt ra chỉ tiêu đến năm 2020, diện tích nuôi cá tra đạt 7.600-7.800 ha, sản lượng đạt 1.800.000-1.900.000 tấn và kim ngạch xuất khẩu phải đạt 2,6-3,0 tỷ USD. Với mức độ tăng trưởng tăng cao mỗi năm (VASEP, 2019; Bộ NN&PTNT, 2020; vca.org.vn), ngành nuôi và chế biến cá tra đã trở thành ngành kinh tế trọng điểm, mang về nguồn thu rất lớn cho nền kinh tế, giải quyết công ăn việc làm cho hàng vạn nông dân, công dân.



Hình 2. Sản xuất và xuất khẩu cá tra tính đến tháng 10/2020 (Hiệp hội cá tra Việt Nam)

Thị trường xuất khẩu của cá tra Việt Nam rất phong phú và ngày càng mở rộng như Trung Quốc, Mỹ, EU, Hà Lan, Anh, Đức, Thái Lan, Malaysia, Brazil, Mexico, Colombia,... Đặc biệt, năm 2019, Mỹ công nhận tương đương hệ thống kiểm soát an toàn thực phẩm cá tra của Việt Nam, từ đó thuế suất xuất khẩu cá tra sang Mỹ được giảm xuống 0 USD/kg. Đây là tín hiệu rất tốt để tăng sản lượng cá

tra xuất khẩu sang Mỹ, một thị trường rất lớn và rất tiềm năng.



Hình 3. Diện tích nuôi mới và thu hoạch cá tra theo tuần từ năm 2016-2020 (Hiệp hội cá tra Việt Nam)

Hầu hết các tỉnh Đồng bằng sông Cửu Long⁵ đều xác định nuôi thả cá tra là ngành kinh tế chủ lực của tỉnh với nhiều đề án, định hướng, chủ trương, chính sách để đầu tư, hỗ trợ và phát triển ngành này theo hướng sản xuất hàng hóa tập trung; liên kết sản xuất tiêu thụ sản phẩm; xây dựng chuỗi giá trị, thương hiệu hàng hóa; thực hành sản xuất theo các quy trình nuôi tiên tiến, đảm bảo tạo ra sản phẩm an toàn thực phẩm và thân thiện với môi trường.

TỈNH CHỦ HIỆP	Diện tích nuôi mới (ha)			Diện tích thu hoạch (ha)			Sản lượng thu hoạch (tấn)			Năng suất (tấn/ha)	
	2019	2020	2020/2019 (%)	2019	2020	2020/2019 (%)	2019	2020	2020/2019 (%)	2019	2020
	An Giang	609,5	946	55	753	1025	36	247.463	359.377	45	329
Bến Tre	781,7	670	-14	709	529	-25	173.790	132.980	-23	245	252
Cần Thơ	335,6	370	10	485	428	-12	146.860	131.308	-11	303	307
Đồng Tháp	944,9	520	-45	969	707	-27	350.814	272.255	-22	362	385
Hậu Giang	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-
Kiên Giang	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-
Sóc Trăng	65,3	73	12	11	9	-17	2.527	2.990	18	225	322
Tiền Giang	93,5	18	-81	64	9	-86	20.043	2.700	-87	313	300
Trà Vinh	25,06	18	-28	10	5	-48	2.779	1.500	-46	289	300
Vĩnh Long	212,9	84	-60	173	89	-49	48.881	27.535	-44	283	311
Tổng	3.068	2.699	-12	3.173	2.800	-12	993.157	930.645	-6	313	332

Hình 4. Diện tích, sản lượng cá tra tháng 10 năm 2019, 2020 (Hiệp hội cá tra Việt Nam)

Việc ứng dụng khoa học kỹ thuật, chuyển đổi số vào việc nuôi cá tra được xem là giải pháp cho các vấn đề trên và được các tỉnh xem là mục tiêu quan trọng trong chiến lược phát triển của ngành. Ví dụ, Sở NN&PTNT tỉnh Vĩnh Long triển khai thực hiện dự án “Hỗ trợ xây dựng mô hình giám sát và cảnh báo tự động chất lượng nước trong ao nuôi cá tra thâm canh giai đoạn 2018 - 2026” nhằm hỗ trợ cho các cơ sở nuôi cá tra có thể dễ dàng kiểm soát chất lượng nước trong ao nuôi một cách chủ động và kịp thời, từ đó đưa ra những phương án ứng phó một

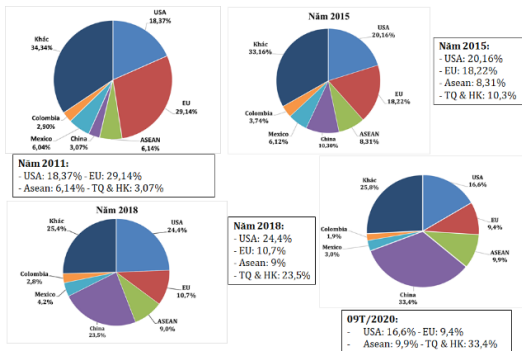
³ <https://www.mard.gov.vn/>

⁴ http://vukehoach.mard.gov.vn/DataStore/20141161115_Quy%20hoach%20nuoi,%20che%20bien%20ca%20ra%20DBSCL.PDF

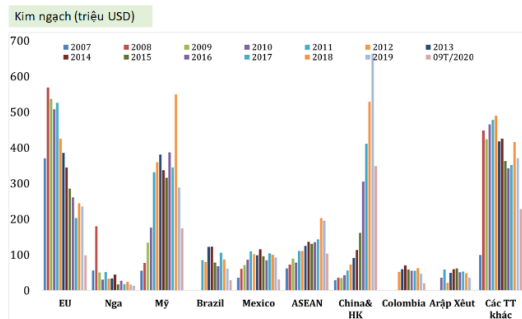
⁵ https://vi.wikipedia.org/wiki/%C4%90%E1%BB%93ng_b%E1%BA%B1ng_s%C3%B4ng_C%E1%BB%A_Du_Long

⁶ <https://dangcongsan.vn/kinh-te/vinh-long-day-manh-nuoi-ca-tra-tham-can-hoang-an-toan-thuc-pham-518680.html>

cách chủ động, nhanh chóng góp phần phát triển nghề nuôi cá tra theo hướng bền vững và thân thiện với môi trường, hạn chế bệnh xảy ra và mang lại lợi nhuận, hiệu quả kinh tế cao cho người nuôi.



Hình 5. Cơ cấu thị trường xuất khẩu năm 2011, 2015, 2018, 2020 (Hiệp hội cá tra Việt Nam)



Hình 6. Sự dịch chuyển thị trường (Hiệp hội cá tra Việt Nam)

Như vậy, chuyển đổi số để quản lý, kiểm soát, hỗ trợ tư vấn chuyên gia trong quá trình nuôi cá tra tại các trang trại cho ngành cá tra (một mảng kinh tế ngành của Việt Nam) đang là nhu cầu hết sức cấp thiết nhằm đảm bảo chất lượng và năng suất cá, đảm bảo sản lượng cá cung cấp cho thị trường và xuất khẩu.

2. TÁC ĐỘNG CỦA CÔNG NGHIỆP 4.0 ĐẾN NGÀNH KINH TẾ CÁ TRA

Sự phát triển của công nghệ (Ustundag et al., 2018; www.governmenteuropa.eu; Bộ Chính trị, 2019; Bộ Khoa học và Công nghệ [KH&CN], 2018; Sivri et al., 2018; Thủ tướng Chính phủ, 2017, 2020; Salkin et al., 2018; tongcucthuysan.gov.vn; Schwab, 2016; Khoi, 2011), hiện nay đang là xu hướng tất yếu, là vấn đề sống còn của một quốc gia, tổ chức, doanh nghiệp và người tiêu dùng trên toàn thế giới. Sự thay đổi về năng suất lao động, sự trải nghiệm của người dùng và các mô hình kinh doanh mới đang được hình thành cho thấy vai trò và tác động to lớn của công nghệ trong đời sống xã hội hiện nay,

các ngành nghề chịu ảnh hưởng của sự phát triển công nghệ như: nông nghiệp, công nghiệp, giao thông, y tế, thương mại và dịch vụ kinh doanh,...

Trong đó, ngành nông nghiệp/thủy sản đang được quan tâm và phát triển mạnh mẽ. Theo Tổ chức Lương thực và Nông nghiệp Liên Hợp Quốc (FAO), thế giới sẽ cần sản xuất thêm 70% lương thực vào năm 2050 so với năm 2006 để nuôi sống dân số ngày càng tăng của Trái đất trong khi ngành nông nghiệp/thủy sản phải đối mặt với tình trạng thiếu nước ngày càng tăng, diện tích đất canh tác có hạn, môi trường nước không được kiểm soát dẫn đến diện tích nuôi trồng thủy sản ngày càng bị thu hẹp,...

Công nghiệp 4.0 (CN4.0) (Bộ KH&CN, 2018; Martino et al., 2018; Karacay et al., 2018; Lasi et al., 2014; Pappas et al., 2018; Lee et al., 2015; Vashi et al., 2017; Thủ tướng Chính phủ, 2017; Zheng et al., 2018; Velte et al., 2009; Russell & Norvig 2022; Wang & Zhou 2013; Ameline et al., 2019) là sự tự động hóa và trao đổi dữ liệu trong công nghệ sản xuất, bao gồm các hệ thống không gian mạng thực-ảo (cyber-physical system), internet vạn vật (internet of things - IoT), trí tuệ nhân tạo (artificial intelligence), chuỗi khối (blockchain), điện toán đám mây (cloud computing), an ninh mạng (cybersecurity),... CN4.0 giữ vai trò quan trọng trong chiến lược nắm bắt cơ hội chuyển đổi số tất cả các giai đoạn của hệ thống sản xuất và dịch vụ.

Trong sản xuất, CN4.0 (Khoi, 2011; Schwab, 2016; Bộ Chính trị, 2019; Bộ KH&CN, 2018; Sivri et al., 2018; Ustundag et al., 2018; Thủ tướng Chính phủ, 2017, 2020; Salkin et al. 2018; tongcucthuysan.gov.vn; www.governmenteuropa.eu) dựa trên nền tảng công nghệ số và tích hợp các công nghệ thông minh như trí tuệ nhân tạo (artificial intelligence - AI), internet vạn vật (IoT), dữ liệu lớn (big data),... để tối ưu hóa quy trình, phương thức sản xuất; tối ưu các công nghệ trong các lĩnh vực từ sản xuất đến đời sống, tạo nên các nhà máy thông minh (smart). IoT mô tả một mạng lưới các thiết bị kết nối internet có khả năng thu thập và trao đổi dữ liệu bằng các cảm biến. Cùng với việc áp dụng những tiên bộ công nghệ và sử dụng nhiều cảm biến, các nhà máy phải xử lý nhiều dữ liệu chuyên sâu và phức tạp hơn. Khi đó, việc phân tích dữ liệu (data analysis) trở nên quan trọng hơn vì nó giúp các nhà máy có được những hiểu biết để đưa ra quyết định thông minh hơn. Việc phân tích dữ liệu tập trung vào phân tích dự đoán (prediction analysis) thay vì phân tích mô tả (description analysis); tập trung vào những gì sẽ xảy ra, chứ không phải là những gì đã xảy ra. Các kỹ thuật phân tích dự đoán được sử dụng

như: hồi quy tuyến tính (linear regression), mạng nơ ron (neural network), cây quyết định (decision tree), rừng ngẫu nhiên (random forests), máy học vector hỗ trợ (support vector machine), k-láng giềng gần nhất (k-nearest neighbors), học sâu (deep learning),...(Russel & Norvig 2022).

3. CÁC CÔNG NGHỆ CỦA CN4.0

Kể từ cuộc cách mạng công nghiệp (Thủ tướng Chính phủ, 2017, 2020; Ustundag et al. 2018; Bộ KH&CN 2018; Sivri et al. 2018; Bộ Chính trị 2019; Salkin et al. 2018; www.gouvernementeuropea.eu) đầu tiên đã nổ ra sau động cơ hơi nước, những thay đổi căn bản đã xuất hiện như máy kỹ thuật số, môi trường sản xuất tự động và gây ra những ảnh hưởng đáng kể đến năng suất của cả nền kinh tế. Những lý do chính và kích hoạt của những thay đổi căn bản là cá nhân hóa nhu cầu, hiệu quả tài nguyên và thời gian phát triển sản phẩm ngắn. Do đó, những phát triển to lớn như Web 2.0, ứng dụng phần mềm, điện thoại thông minh, máy tính xách tay, máy in 3D đã xuất hiện đã tạo ra tiềm năng lớn trong sự phát triển của các nền kinh tế. Gần đây, tại Liên minh châu Âu, gần 17% GDP được khai thác theo ngành, điều này cũng ảnh hưởng đến khoảng 32 triệu cơ hội việc làm. Trái ngược với tiềm năng này, ngày nay các doanh nghiệp đang đối phó với những thách thức trong việc ra quyết định nhanh chóng để tăng năng suất. Một ví dụ có thể được đưa ra từ quá trình chuyển đổi sang các máy móc và dịch vụ tự động, dẫn đến sự phối hợp và kết nối của các hệ thống phức tạp phân tán. Với mục đích này, nhiều hệ thống nhúng phần mềm tham gia vào các sản phẩm và hệ thống công nghiệp. Do đó, các phương pháp dự đoán nên được cấu thành bằng các thuật toán thông minh để hỗ trợ cơ sở hạ tầng điện tử.

CN4.0 hoàn toàn bắt gặp một loạt các khái niệm bao gồm sự gia tăng trong cơ giới hóa và tự động hóa, số hóa, mạng và thu nhỏ. CN4.0 dựa trên việc tích hợp các mạng tạo giá trị động liên quan đến việc tích hợp hệ thống cơ vật lý và hệ thống phần mềm với các ngành và ngành kinh tế khác. Theo khái niệm của CN4.0, nghiên cứu và đổi mới, kiến trúc tham chiếu, tiêu chuẩn hóa và bảo mật của các hệ thống mạng là nguyên tắc cơ bản để thực hiện cơ sở hạ tầng CN4.0. Sự chuyển đổi này có thể được thực hiện bằng cách cung cấp các cấu trúc con đầy đủ được hỗ trợ bởi các cảm biến, máy móc, nơi làm việc và hệ thống công nghệ thông tin đang giao tiếp với nhau trước tiên trong một doanh nghiệp. Các loại hệ thống này được gọi là hệ thống vật lý không gian mạng và sự sắp xếp giữa các hệ thống này được cung cấp bởi các giao thức và tiêu chuẩn dựa trên Internet.

Như đã thấy từ những cải tiến trong quản lý sản xuất và dịch vụ, CN4.0 tập trung vào việc thiết lập các hệ thống thông minh và giao tiếp bao gồm giao tiếp giữa máy với máy và tương tác giữa người với máy. Bây giờ và trong tương lai, các công ty phải đối phó với việc thiết lập quản lý luồng dữ liệu hiệu quả dựa trên việc thu thập và đánh giá dữ liệu được trích xuất từ sự tương tác hệ thống thông minh và phân tán. Ý tưởng chính của việc thu thập và xử lý dữ liệu là cài đặt các hệ thống tự kiểm soát cho phép thực hiện các biện pháp phòng ngừa trước khi vận hành hệ thống bị ảnh hưởng. Vì vậy, các công ty đã tìm kiếm sự thích ứng đúng đắn của CN4.0.

Về mặt này, chuyển đổi sang CN4.0 dựa trên tám tiến bộ công nghệ nền tảng: robot thích ứng phân tích dữ liệu và trí tuệ nhân tạo, mô phỏng, hệ thống nhúng, giao tiếp và kết nối mạng như Internet công nghiệp, hệ thống đám mây, sản xuất phụ gia và ảo hóa công nghệ. Các công nghệ này cần được hỗ trợ với cả các công nghệ cơ bản như an ninh mạng, cảm biến và thiết bị truyền động, công nghệ di động và bảy nguyên tắc thiết kế là quản lý dữ liệu thời gian thực, khả năng tương tác, ảo hóa, phân cấp, nhanh nhẹn, định hướng dịch vụ và quy trình kinh doanh tích hợp. Những nguyên tắc và công nghệ thiết kế này cho phép các nhà phát triển thấy trước tiến trình thích ứng của CN4.0.

CN4.0 đã thu hút sự chú ý lớn từ các quốc gia, các công ty sản xuất, hệ thống dịch vụ, và nông nghiệp. Mặt khác, không có định nghĩa nhất định về CN4.0 và đương nhiên, không có việc sử dụng nhất định các công nghệ mới nổi để bắt đầu chuyển đổi CN4.0. Chủ yếu, CN4.0 bao gồm việc tích hợp các cơ sở sản xuất, chuỗi cung ứng và hệ thống dịch vụ để cho phép thiết lập các mạng giá trị gia tăng. Do đó, các công nghệ mới nổi như phân tích dữ liệu lớn, robot tự động (thích ứng), cơ sở hạ tầng vật lý không gian mạng, mô phỏng, tích hợp ngang và dọc, Internet công nghiệp, hệ thống đám mây, sản xuất phụ trợ và thực tế tăng cường là cần thiết để thích ứng thành công.

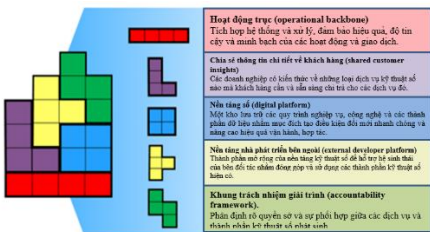
Điểm quan trọng nhất là việc sử dụng rộng rãi Internet công nghiệp và các kết nối thay thế để đảm bảo kết nối mạng của các thiết bị phân tán. Do kết quả của sự phát triển của Internet công nghiệp, các hệ thống phân tán như mạng cảm biến không dây, hệ thống đám mây, hệ thống nhúng, robot tự trị và sản xuất phụ gia đã được kết nối với nhau. Trên hết, toàn bộ hệ thống phải liên quan đến phân tích dữ liệu và các công cụ phối hợp linh tinh để tiến hành ra quyết định thời gian thực và tự chủ cho các quy trình sản xuất và dịch vụ.

3.1. Năm khối hoạt động chuyển đổi số

Khái niệm chuyển đổi số (digital transformation) ra đời trong thời đại Internet bùng nổ, đang trở nên phổ biến trong thời gian gần đây. Nó mô tả việc tích hợp các nền tảng công nghệ kỹ thuật số vào tất cả các lĩnh vực của một tổ chức, doanh nghiệp, làm thay đổi toàn diện cách vận hành, tăng hiệu quả hợp tác, tối ưu hóa hiệu suất làm việc và mang lại giá trị cho đối tác.

Chuyển đổi số không đơn thuần là việc vận dụng các công nghệ để hoàn thành công việc, nó bao gồm cả quá trình sử dụng công nghệ để tạo ra hoặc sửa đổi các quy trình vận hành, kinh doanh và trải nghiệm khách hàng để đáp ứng các yêu cầu thay đổi của thị trường.

Có nhiều mô hình chuyển đổi số được đề xuất, trong đó mô hình 5 khối hoạt động được xem là mô hình tiêu biểu cho quá trình chuyển đổi số hiện nay (Mayor 2019; Zaramenskikh et al. 2020; Kamaljeet 2020; Metallo et al. 2020; Neugebauer 2019; Heavin et al. 2018). Trong mô hình này, ba trong số năm khối thuộc về nền tảng công nghệ: hoạt động trực (operational backbone), nền tảng số (digital platform) và nền tảng nhà phát triển bên ngoài (external developer platform). Hai khối còn lại liên quan đến năng lực tổ chức: chia sẻ thông tin chi tiết về khách hàng (shared customer insights) và khung trách nhiệm giải trình (accountability framework).



Hình 7. Năm khối hoạt động chuyển đổi số

3.1.1. Khối hoạt động trực (operational backbone)

Là một tập hợp các hệ thống, quy trình và dữ liệu tích hợp và chia sẻ nhằm đảm bảo hiệu quả, độ tin cậy và tính minh bạch của các hoạt động và giao dịch. Nó là nền tảng cơ bản của các quy trình nghiệp vụ tự động, được chuẩn hóa để các hoạt động cốt lõi trong quy trình nghiệp vụ được đảm bảo hoạt động một cách trơn tru.

3.1.2. Khối chia sẻ thông tin chi tiết về khách hàng (shared customer insights)

Thấu hiểu khách hàng được xem là khả năng các doanh nghiệp có kiến thức về những loại dịch vụ kỹ

thuật số nào mà khách hàng cần và sẵn sàng chi trả cho các dịch vụ đó.

Nền tảng cung cấp các công nghệ cơ sở để phát triển các dịch vụ kỹ thuật số, nhưng nó sẽ là vô giá trị nếu một doanh nghiệp không thể chuyển đổi khả năng của nền tảng thành các dịch vụ mà khách hàng thấy có giá trị. Để giải quyết các vấn đề của khách hàng, các doanh nghiệp phải đầu tư vào tìm hiểu các vấn đề đó cũng như các giải pháp tiềm năng. Để làm được việc này, các doanh nghiệp cần phải thiết kế các quy trình để khách hàng tham gia trải nghiệm.

3.1.3. Khối nền tảng kỹ thuật số (digital platform)

Nền tảng kỹ thuật số là một kho lưu trữ các quy trình nghiệp vụ, công nghệ và các thành phần dữ liệu nhằm mục đích tạo điều kiện đổi mới nhanh chóng và nâng cao hiệu quả vận hành, hợp tác. Thành phần chính của nền tảng kỹ thuật số là một tập hợp các hệ thống phần mềm. Nền tảng này cho phép sử dụng các dịch vụ hệ có và cá nhân hóa chúng cho những khách hàng khác nhau có nhu cầu khác nhau.

3.1.4. Khối khuôn khổ trách nhiệm giải trình (accountability framework)

Phân định rõ quyền sở hữu và sự phối hợp giữa các dịch vụ và thành phần kỹ thuật số phát sinh. Trong khung cơ cấu tổ chức này, các cá nhân và nhóm có quyền đưa ra quyết định liên quan đến hiệu suất và hiệu quả chi phí của các bộ phận của họ, trái ngược với cách thức truyền thống, quy trình ra quyết định theo thứ bậc có thể làm chậm tiến độ và cản trở sự đổi mới.

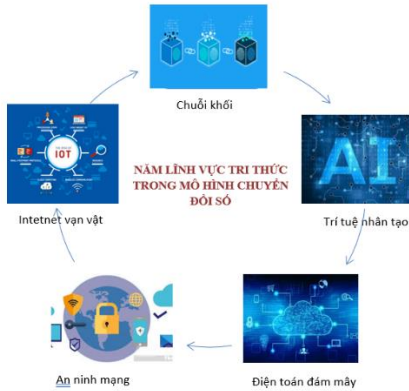
3.1.5. Khối nền tảng nhà phát triển bên ngoài (external developer platform)

Nền tảng phát triển ngoài là thành phần mở rộng của nền tảng kỹ thuật số để hỗ trợ hệ sinh thái của bên thứ ba nhằm đóng góp và sử dụng các thành phần kỹ thuật số hiện có. Với nền tảng này, khi có nhu cầu phát sinh, các doanh nghiệp có thể liên kết với các dịch vụ của đối tác để tích hợp các dịch vụ của họ vào hệ thống của mình mà không cần phải xây dựng một dịch vụ mới từ đầu.

3.2. Nền tảng công nghệ/lĩnh vực tri thức

Với mục tiêu chuyển đổi số ứng dụng công nghệ của CN4.0 trong nuôi cá tra công nghiệp như trên, hình thức chuyển đổi số sẽ được triển khai trên năm nền tảng/lĩnh vực tri thức (Mayor, 2019; Zaramenskikh et al., 2020; Kamaljeet, 2020; Metallo et al., 2020; Neugebauer, 2019; Heavin et al., 2018): (i) Internet vận vật, (ii) chuỗi khối, (iii)

trí tuệ nhân tạo, (iv) điện toán đám mây và (v) an ninh mạng.



Hình 8. Năm lĩnh vực tri thức (knowledge domain)

3.2.1. Internet vạn vật (internet of things)

Tích hợp các đối tượng được gọi là vật (things), được trang bị cảm biến, kích hoạt và kết nối mạng khả năng với các dịch vụ giám sát và kiểm soát hoạt động. Những thiết bị như vậy có sức lan tỏa trong cuộc sống hiện đại và có thể tìm thấy trong nhà, giao thông công cộng, đường cao tốc và phương tiện. Các ứng dụng IoT có thể hoạt động trên các miền không đồng nhất và cho phép phân tích và quản lý phong phú các tương tác phức tạp.

3.2.2. Chuỗi khối (blockchain)

Là một danh sách các bản ghi liên tục được viết, được gọi là các khối, được liên kết bằng mã hóa. Mỗi khối chứa hàm băm mật mã, dấu thời gian và dữ liệu giao dịch của khối trước đó. Mỗi khối có một tiêu đề khối và phần thân chứa dữ liệu và giá trị băm của khối trước đó.

3.2.3. Trí tuệ nhân tạo (artificial intelligence)

Nhằm mục đích làm cho các nút IoT nhận thức được môi trường khối lượng công việc và liên tục thích ứng. Một điều chắc chắn là chuyển đổi số sẽ tiếp tục làm cho dữ liệu lớn ngày càng lớn hơn và trong xã hội chuyển đổi số, thành công sẽ thuộc về các tổ chức có khả năng xây dựng “trí thông minh” trong chuyển đổi số bằng cách tận dụng AI để biến dữ liệu thành kiến thức và để sử dụng kiến thức trong hành động. Trí thông minh là khả năng biến đổi dữ liệu thành thông tin và kiến thức, nâng kiến thức thành trí tuệ và sử dụng kiến thức trong giải quyết vấn đề.

3.2.4. Điện toán đám mây (cloud computing)

Là một trụ cột chính của hệ sinh thái công nghệ chuyển đổi số. Nó đã trở thành một phần không thể thiếu trong các mô hình công nghệ và kinh doanh, và buộc các doanh nghiệp phải thích nghi với các chiến lược công nghệ mới. Nó cung cấp cho các tổ chức nhiều sự lựa chọn hơn liên quan đến cách điều hành cơ sở hạ tầng, tiết kiệm chi phí và ủy thác trách nhiệm cho các nhà cung cấp bên thứ ba.

Những ưu điểm chính của điện toán đám mây (Avram, 2014) bao gồm: hiệu quả chi phí, lưu trữ gần như không giới hạn, sao lưu và phục hồi, tích hợp phần mềm tự động, dễ dàng truy cập thông tin, triển khai nhanh, nhanh nhẹn, quy mô dịch vụ dễ dàng hơn và cung cấp dịch vụ mới. Tuy nhiên, mặc dù có nhiều ưu điểm của nó, điện toán đám mây cũng có những nhược điểm là các vấn đề kỹ thuật, vấn đề pháp lý, kiểm soát mật mã, bảo mật trong đám mây, dễ bị tấn công, thời gian chết có thể xảy ra, chi phí, tính không linh hoạt và thiếu hỗ trợ. Do đó, các nhà phát triển nên hiểu rõ nhất các vấn đề ảnh hưởng đến việc áp dụng điện toán đám mây trong tổ chức trước khi thực hiện chiến lược hoặc chương trình chuyển đổi kỹ thuật số hiệu quả.

3.2.5. An ninh mạng (Cybersecurity)

Sẽ giúp phát hiện các mối đe dọa an ninh đang leo thang nhanh chóng. Hơn nữa, các thiết bị Internet vạn vật, vốn dễ bị tổn thương về bảo mật, đang được kết nối với Internet nhưng cung cấp nền tảng cho các cuộc tấn công mạng DDoS quy mô lớn. Ngoài ra, các công nghệ để chống lại các mối đe dọa an ninh dự đoán mới là cần thiết khi hoạt động kinh tế phát triển. An ninh mạng bảo vệ tài sản thông tin bằng cách giải quyết các mối đe dọa đối với thông tin được xử lý, lưu trữ và vận chuyển bởi các hệ thống thông tin liên mạng. Trọng tâm chính của an ninh mạng có liên quan đến việc thiết kế và thực hiện các biện pháp kiểm soát hiệu quả sẽ giúp bảo vệ doanh nghiệp và cá nhân khỏi các cuộc tấn công có chủ ý, vi phạm, sự cố và hậu quả [94].

3.3. Các bước chuyển đổi số

Quá trình chuyển đổi số sẽ tiến hành theo năm giai đoạn/bước (periods/steps):



Hình 9. Năm bước chuyển đổi số

(Nguồn: <https://www.hemingwaysolutions.net/wp-content/uploads/2017/08/digital-transformation-model.pdf>)

3.3.1. Chuyển đổi dữ liệu (digitize)

Chuyển đổi dữ liệu hiện tại từ giấy tờ/sách sang dữ liệu số (tập tin dữ liệu trên máy tính), kết nối dữ liệu từ nhiều nguồn khác nhau sẵn có. Những dữ liệu này là dữ liệu liên quan đến quá trình quản lý trang trại cá tra hiện đang được lưu trữ một cách thủ công hoặc rời rạc.

3.3.2. Tổ chức dữ liệu (organize)

Chuẩn hoá, phân loại và cấu trúc dữ liệu đã được chuyển đổi.

3.3.3. Tự động hóa tiến trình (automate)

Xây dựng mô hình trang trại thông minh và mô hình chuyên đổi số để chuyên đổi trang trại truyền thống thành trang trại thông minh (tại đơn vị phối hợp ở khu vực Đồng bằng sông Cửu Long). Thiết lập các bộ quan trắc thông tin môi trường trong ao nuôi cá, quan trắc tập tính sống của cá tra, bộ thiết bị truyền thông tin trong trang trại nuôi cá, bộ thiết bị cho cá ăn tự động và bộ thiết bị hút chất thải ở đáy ao.

Những thiết bị này dùng để đo thông số nguồn nước bằng thiết bị quan trắc, quản lý, kiểm soát nguồn nước và điều khiển hệ thống nước vào và ra (thủy lợi). Xây dựng các hệ thống: hệ thống quản lý dữ liệu và chia sẻ dịch vụ về quá trình nuôi và chế biến cá tra trên nền tảng điện toán đám mây; hệ thống quản lý truy xuất nguồn gốc cá tra trên nền tảng công nghệ chuỗi khối (blockchain); hệ thống an ninh mạng cho mô hình chuyên đổi số trong trang

trại. Tích hợp các tiến trình tạo thành hệ thống quản lý và kiểm soát trang trại thông minh.

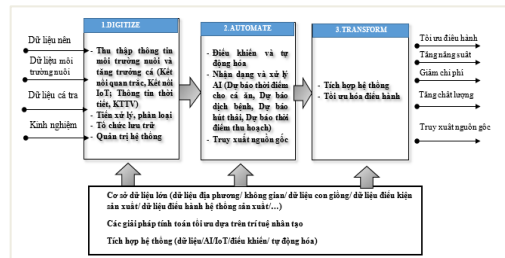
3.3.4. Sắp xếp tiến trình (streamline)

Tinh chỉnh, tối ưu hoạt động của trang trại nuôi cá tra thông minh để mô hình đạt được hiệu suất tốt nhất, tinh chỉnh cải tiến hệ thống tự động trên cơ sở đánh giá hiệu suất hoạt động riêng lẻ và tích hợp chúng, tăng cường tính năng tự động hoá để tiết kiệm nguồn nhân lực trong các quá trình hoạt động của trang trại.

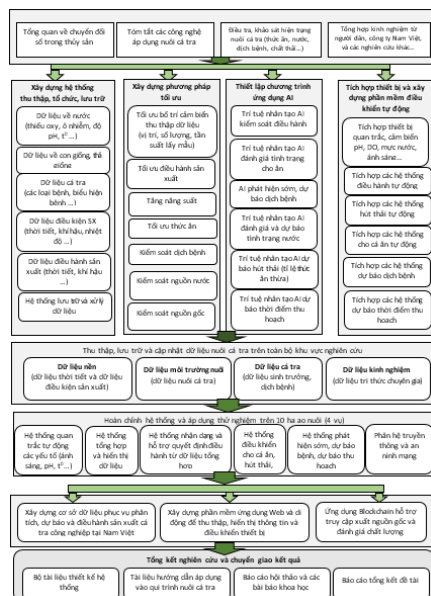
3.3.5. Chuyển đổi tiến trình (transform)

Thử nghiệm chuyển đổi số trên một số trang trại nuôi cá tra, tổng kết hoạt động của trang trại, báo cáo đánh giá kết quả thử nghiệm mô hình chuyên đổi số trên trang trại thí điểm.

4. TIẾP CẬN GIẢI QUYẾT VẤN ĐỀ CHUYỂN ĐỔI SỐ TRONG NUÔI CÁ TRA CÔNG NGHIỆP



Hình 10. Lược đồ tổng quát tiếp cận giải quyết vấn đề chuyển đổi số trong nuôi cá tra công nghiệp



Hình 11. Nội dung thực hiện chuyển đổi số (chi tiết) trong nuôi cá tra công nghiệp

5. KẾT LUẬN

Mô hình chuyển đổi số đối với doanh nghiệp nuôi cá tra nói riêng hay nuôi trồng thủy sản nói chung cần được thực hiện với năm khối hoạt động, năm lĩnh vực tri thức và năm bước chuyển đổi.

Khối hoạt động: Quá trình chuyển đổi kỹ thuật số sẽ diễn ra thành công trong mô hình làm việc 5 khối với ba trong số năm khối thuộc về nền tảng công nghệ: hoạt động trực, nền tảng kỹ thuật số và nền tảng nhà phát triển bên ngoài. Hai khối còn lại liên quan đến năng lực tổ chức: chia sẻ thông tin chi

tiết về khách hàng và khuôn khổ trách nhiệm giải trình.

Lĩnh vực tri thức: Việc chuyển đổi kỹ thuật số sẽ được thực hiện trong năm lĩnh vực tri thức: (i) Internet vạn vật, (ii) blockchain, (iii) trí tuệ nhân tạo, (iv) điện toán đám mây và (v) an ninh mạng.

Các bước chuyển đổi: Quá trình chuyển đổi số sẽ tiến hành theo năm giai đoạn/bước: chuyển đổi dữ liệu, tổ chức dữ liệu, tự động hóa tiến trình, sắp xếp tiến trình và chuyển đổi tiến trình.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Amelin, R., Arkhipov, V., Channov, S., Dobrobaba, M., & Naumov, V. (2019). Prospects of Blockchain-Based Information Systems for the Protection of Intellectual Property, *Digital Transformation and Global Society*, 327–337, doi: 10.1007/978-3-030-37858-5_27.
- Avram, M. G. (2014). Advantages and challenges of adopting cloud computing from an enterprise perspective. *Procedia Technology*, 12, 529-534.
- Bộ Chính trị. (2019). *Nghị quyết 52-NQ/TW về một số chủ trương, chính sách chủ động tham gia cuộc cách mạng công nghiệp lần thứ tư (CMCN 4.0)*.
- Bộ Khoa học và Công nghệ. (2018). *Quyết định số 2813/QĐ-BKHCN về việc phê duyệt Chương trình khoa học và công nghệ trọng điểm cấp quốc gia giai đoạn đến năm 2025: “Hỗ trợ nghiên cứu, phát triển và ứng dụng công nghệ của công nghiệp 4.0”*.
- Bộ Khoa học và Công nghệ. (2018). *Quyết định số 2910/QĐ-BKHCN về việc ban hành Kế hoạch triển khai “Nghiên cứu và phát triển Trí tuệ nhân tạo đến năm 2025”*.
- Bộ NN&PTNT. (2020). http://www.cucthuysan.gov.vn/PublishingImages/VAN BAN BNN/2020/Thuy san/200429_CV_2975_BoNN_PCDB_TS.pdf.
- Duc, P. M., Thy, D. T. M., Hatai, K., & Muraosa, Y., (2015). Infection of striped catfish (*Pangasianodon hypophthalmus*) in Viet Nam caused by the fungus *Fusarium incarnatum-equiseti*. *Bull.Eur.Ass.Fish Pathol.* 6(35), 208–21.
- Hà, N. T. K., Phuong, N. T., Hương, Đ. T. T., Toàn, N. V., Mơ, L. T. T. &Hiều, Đ. M. (2012). Ảnh hưởng của oxy hòa tan lên tăng trưởng và tiêu hóa của cá tra (*Pangasianodon hypophthalmus*). *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ*, 22a, 154-164.
- Hiền, T. T. T., Tú, T. L. C., & Glencross, B. (2016). Dinh dưỡng và thức ăn cá tra (*Pangasianodon hypophthalmus*). Trong N. T. Phuong, & N. A. Tuấn (Chủ biên), *Nuôi cá tra (Pangasianodon hypophthalmus) ở đồng bằng sông Cửu Long*:
- Thành công và thách thức trong phát triển bền vững* (trang 109-136). Nhà xuất bản Đại học Cần Thơ.
- Heavin, C., & Power, D. J. (2018). Challenges for digital transformation – towards a conceptual decision support guide for managers. *Journal of Decision Systems* 27(1), 38–45. DOI: 10.1080/12460125.2018.1468697.
- Hồng, P. T. T, Minh, T. H., Long, D. N., & Phuong, N. T. (2015). Phân tích khía cạnh kỹ thuật và tài chính chủ yếu trong nuôi cá tra (*Pangasianodon hypophthalmus*) theo các hình thức tổ chức khác nhau. *Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn*, 3+4, 169-177.
- Karacay, G., & Aydın, B. (2018). Internet of Things and New Value Proposition, *Industry 4.0: Managing The Digital Transformation*, Springer International Publishing Switzerland.
- Khoi, L. N. D. (2011). *Quality management in the Pangasius exports supply chain in Vietnam: the case of small-scale Pangasius farming in the Mekong River*.
- Kamaljeet, S. (2020). *Digital Transformation and Innovative Services for Business and Learning*. IGI Global.
- Lasi, H., Fettke, P., Kemper, H. G., Feld, T., & Hoffmann, M. (2014). Industry 4.0, *Business & Information Systems Engineering*, 6(4), 239–242.
- Lee, J., Bagheri, B., & Kao, H. A. (2015). A cyber-physical systems architecture for industry 4.0-based manufacturing systems. *Manufacturing Letters*, 3, 18–23.
- Martino, B.D., Rak, M., Ficco, M., Esposito, A., Maisto, S., and Nacchia, S. (2018). Internet of things reference architectures, security and interoperability: A survey, *Internet of Things (1)*, 99–112.
- Mayor, T. (2019). *Five Building Blocks of Digital Transformation*. MIT Management Sloan School. <https://mitsloan.mit.edu/ideas-made-to-matter/5-building-blocks-digital-transformation>

- Metallo, C., Ferrara, M., Lazazzara, A., & Za, S. (2020). *Digital Transformation and Human Behavior: Innovation for People and Organisations*. Springer International Publishing.
- Neugebauer, R. (2019). *Digital Transformation*. Springer.
- Pappas, I. O., Mikalef, P., Giannakos, M. N., Krogstie, J., & Lekakos, G. (2018). Big data and business analytics ecosystems: paving the way towards digital transformation and sustainable societies. *Information Systems and e-Business Management*, 16, 479-491.
- Phu, T. M., Phuong, N. T., Dung, T.T., et al., 2016. An evaluation of fish health-management practices and occupational health hazards associated with *Pangasius catfish* (*Pangasianodon hypophthalmus*) aquaculture in the Mekong Delta, Vietnam. *Aquaculture Research*, 47(9): 2778–2794.
- Phu, T. M., Phuong, N. T., Dung, T. T., Hai, D. M., Son, V. N., Rico, A., ... & Dalsgaard, A. (2016). An evaluation of fish health-management practices and occupational health hazards associated with *Pangasius catfish* (*Pangasianodon hypophthalmus*) aquaculture in the Mekong Delta, Vietnam. *Aquaculture Research*, 47(9), 2778-2794.
- Salkin, C., Oner, M., Ustundag, A., & Cevikcan, E. (2018). A conceptual framework for Industry 4.0. In *Industry 4.0: managing the digital transformation* (pp. 3-23). Springer, Cham.
- Schwab, K. (2016). *The Fourth Industrial Revolution*. World Economic Forum®.
- Sivri, M. S., & Oztaysi, B. (2018). Data Analytics in Manufacturing. *Industry 4.0: Managing The Digital Transformation*. Springer International Publishing Switzerland.
- Thủ tướng Chính phủ. (2017). *Chỉ thị số 16/CT-TTg v/v tăng cường năng lực tiếp cận cuộc Cách mạng công nghiệp lần thứ 4*.
- Thủ tướng Chính phủ. (2020). *Nghị quyết 50/NQ-CP về việc ban hành Chương trình hành động của Chính phủ thực hiện Nghị quyết 52-NQ/TW*.
- Zaramenskikh, E., & Fedorova, A. (2020). *Digital Transformation and New Challenges: Digitalization of Society, Economics, Management and Education*. Springer International Publishing.
- Zheng, Z., Xie, S., Dai, H. N., Chen, X., & Wang, H. (2018). Blockchain challenges and opportunities: A survey. *International journal of web and grid services*, 14(4), 352-375.
- Velte, T., Velte, A., & Elsenpeter, R. (2009). *Cloud Computing - A Practical Approach*. McGraw-Hill, Inc.
- “*Industry 4.0: Managing the Digital Transformation* | Alp Ustundag | Springer.”
<https://www.springer.com/gp/book/9783319578699>.
- Phuong, N.T., Hồng, P.T.T., Long, D.N., & Son, V.N (2016). Công nghệ nuôi thương phẩm cá tra (*Pangasianodon hypophthalmus*): Bước đột phá về kỹ thuật và năng suất. Trong: Nguyễn Thanh Phương và Nguyễn Anh Tuấn (chủ biên). *Nuôi cá tra (Pangasianodon hypophthalmus) ở Đồng bằng sông Cửu Long: Thành công và thách thức trong phát triển bền vững*. Nhà xuất bản Nông nghiệp, 65-91.
- Phuong, N. T. (2013). On-farm feed management practices for striped catfish (*Pangasianodon hypophthalmus*) in Mekong River Delta, Viet Nam. In: Hasan, M.R. and New, M.B. (Eds.), *On-farm feeding and feed management in aquaculture. FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper No. 583*. Rome, FAO, 241–267.
- Phú, T. Q., & Út, V. N. (2006). *Bài giảng Quản lý chất lượng nước*. Trường Đại học Cần Thơ.
- Russell, S., & Norvig, P. (2022). *Artificial Intelligence: A Modern Approach (4th)*. Pearson Series in Artificial Intelligence.
- Son, V. N., Phuong, N. T., Hải, T. N., Khánh, L. V., Lâm, P. T., & Anh, N. D. (2015). Khảo sát thành phần dinh dưỡng và lợi ích sử dụng bùn đáy ao nuôi cá tra trong nông nghiệp tại Đồng bằng sông Cửu Long. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ*, 38, 116-123.
- Ustundag, A., & Cevikcan, E. (2018). *Industry 4.0: Managing The Digital Transformation*, Springer Series in Advanced Manufacturing, Springer International Publishing Switzerland, 2018.
- Vashi, S., Ram, J., Modi, J., Verma, S., & Prakash, C. (2017). Internet of Things (IoT): A vision, Architectural Elements, and Security Issues. International Conference on I-SMAC (IoT in Social, Mobile, Analytics and Cloud) (I-SMAC). *IEEE*, 492–496.
- VASEP. (2019). *Tổng quan ngành thủy sản*.
<http://vasep.com.vn/1192/OneContent/tong-quan-nganh.htm>
- Wang, W., & Zhuo, L. (2013). Cybersecurity in the smart grid: Survey and challenges. *Computer networks*, 57(5), 1344-1371.