

ỨNG DỤNG PHƯƠNG PHÁP DELPHI XÁC ĐỊNH CÁC YẾU TỐ ẢNH HƯỞNG ĐẾN VIỆC THỰC HIỆN CHUYỂN ĐỔI SỐ THÀNH CÔNG TẠI CÁC CẢNG BIỂN

APPLYING THE DELPHI METHOD TO IDENTIFY THE FACTORS AFFECTING THE SUCCESSFUL IMPLEMENTATION OF DIGITAL TRANSFORMATION AT SEAPORTS

PHẠM THỊ YẾN

Khoa Kinh tế, Trường Đại học Hàng hải Việt Nam

Email: phamyen@vimaru.edu.vn

Tóm tắt

Thực hiện chuyển đổi số được đánh giá nhiệm vụ cấp bách của doanh nghiệp cảng biển để nâng cao năng lực cạnh tranh. Việc xác định được các yếu tố quyết định sự thành công của việc thực hiện chuyển đổi số là cần thiết. Chính vì vậy, nghiên cứu này thực hiện nhằm xác định các yếu tố ảnh hưởng đến việc thực hiện chuyển đổi số thành công tại khu vực cảng biển Hải Phòng. Nghiên cứu áp dụng phương pháp Delphi áp dụng khung Công nghệ - Tổ chức - Môi trường phát triển dựa trên lý thuyết các bên liên quan, lý thuyết nguồn lực, lý thuyết thể chế và lý thuyết chấp nhận công nghệ được sử dụng. Theo đó, bộ tiêu chí gồm 14 tiêu chí phụ được nhóm thành bốn nhóm tiêu chí: Sự hợp tác của các bên liên quan, năng lực của cảng, sự chấp nhận công nghệ mới và các yếu tố từ môi trường bên ngoài.

Từ khóa: Công nghệ số, cảng biển, Hải Phòng.

Abstract

Implementing digital transformation is considered an urgent task for seaport enterprises to improve their competitiveness. It is necessary to identify the factors that determine the success of digital transformation. Therefore, this study was conducted to identify the factors affecting the successful implementation of digital transformation in the Hai Phong seaport area. The study applied the Delphi method using the Technology - Organization - Development Environment framework based on stakeholder theory, resource theory, institutional theory and technology acceptance theory. Accordingly, the set of criteria includes 14 sub-criteria grouped into four groups of criteria: Stakeholder cooperation, port capacity, acceptance of new technology and factors from the external environment.

Keywords: Digital transformation, seaport, Hai Phong.

1. Đặt vấn đề

Cảng biển đóng vai trò quan trọng trong việc thúc đẩy tăng trưởng kinh tế giữa các khu vực và quốc gia. Trong bối cảnh đại dịch COVID-19, giá trị của công nghệ mới và số hóa trong logistics hàng hải đã trở nên rõ ràng hơn bao giờ hết. Đặc biệt, trong thời đại chuyển đổi số, việc áp dụng công nghệ số không chỉ là xu hướng mà còn là nhiệm vụ ưu tiên của nhiều cảng biển nhằm nâng cao vị thế cạnh tranh trong chuỗi cung ứng toàn cầu. Nhờ các giải pháp số hóa, cảng biển có thể cải thiện hiệu suất hoạt động, đồng thời giải quyết hiệu quả các thách thức liên quan đến an toàn, bảo mật và năng lượng. Điều này cũng góp phần giảm thiểu tác động tiêu cực tới môi trường và đáp ứng các yêu cầu ngày càng khắt khe của ngành công nghiệp.

Fruth và Teuteberg [1] đã chỉ ra rằng chuyển đổi số trong logistics cảng biển đang không ngừng phát triển, dẫn đến những thay đổi đáng kể trong các mô hình kinh doanh. Tương tự, Bălan [2] nhấn mạnh tác động đột phá của các công nghệ thông tin và truyền thông (ICT) tiên tiến đối với chuỗi cung ứng và vận tải hàng hải. Liên minh châu Âu cũng đã công nhận tầm quan trọng của số hóa, thúc đẩy việc áp dụng các quy trình không giấy tờ cho thủ tục hải quan, chứng từ vận chuyển, và giao dịch giữa chủ hàng và nhà vận chuyển [3]. Những cải tiến này không chỉ nâng cao hiệu quả mà còn góp phần tích cực vào bảo vệ môi trường bằng cách giảm khí thải phát sinh từ việc sử dụng tài liệu giấy.

Với lợi thế đường bờ biển dài nằm trên tuyến hàng hải quốc tế sầm uất, hệ thống cảng biển Việt Nam đóng vai trò quan trọng trong việc phát triển kinh tế, quốc phòng, và an ninh quốc gia, đặc biệt trong bối cảnh hội nhập quốc tế. Chính vì vậy, theo "Chương trình chuyển đổi số quốc gia đến năm 2025, định hướng đến năm 2030" được phê duyệt theo quyết định

số 749/QĐ-TTg ngày 3/6/2020 của Thủ tướng Chính phủ, chuyển đổi số trong lĩnh vực logistics, bao gồm cả hệ thống cảng biển, được xác định là một nhiệm vụ trọng tâm. Điều này góp phần thúc đẩy sự phát triển của cảng biển thông minh và cảng biển xanh, phù hợp với xu hướng toàn cầu và yêu cầu phát triển bền vững của Việt Nam.

Cảng biển Hải Phòng, cảng biển lớn thứ hai tại Việt Nam, là cửa ngõ kết nối các nước phát triển ở Đông Bắc Á như Trung Quốc, Nhật Bản, Hàn Quốc, Đài Loan và Hồng Kông. Lượng hàng container thông qua cảng Hải Phòng và lượt tàu ra, vào cảng tăng mạnh qua hàng năm. Để nâng cao được vai trò của cảng biển Hải Phòng trong sự phát triển của hệ thống cảng biển Việt Nam thì việc thực hiện chuyển đổi số để nâng cao tính cạnh tranh cho cảng Hải Phòng là cần thiết. Tại khu vực cảng biển Hải Phòng, việc thực hiện chuyển đổi số mặc dù được quan tâm, thực hiện nhưng còn nhiều hạn chế [3]. Hiện nay, một số bến cảng container tại Hải Phòng đã áp dụng hệ thống Smart port (bến cảng Nam Hải, bến cảng Nam Đình Vũ), một số khác áp dụng hệ thống E-port (bến cảng Green port, Tân Vũ, Nam Hải Đình Vũ, VIP Green port, TC-HICT). Tuy nhiên các hệ thống này đang đảm nhiệm chức năng đơn giản như thanh toán trực tuyến, xuất hoá đơn điện tử, đăng ký lệnh, hoặc tìm kiếm thông tin về container.

Việc triển khai chuyển đổi số tại các cảng biển đối mặt với nhiều thách thức, do chịu tác động từ nhiều yếu tố khác nhau. Đặc biệt, tại các bến cảng container tại quốc gia đang phát triển như Việt Nam, nơi còn tồn tại những hạn chế về nguồn vốn và trình độ lao động, việc xác định các yếu tố ảnh hưởng để thực hiện chuyển đổi số thành công trở nên vô cùng cần thiết.

Do đó, nghiên cứu này được tiến hành nhằm tìm hiểu các yếu tố ảnh hưởng đến sự thành công của quá trình chuyển đổi số tại các quốc gia đang phát triển, thông qua nghiên cứu điển hình tại các bến cảng container ở khu vực Hải Phòng.

2. Tổng quan nghiên cứu

Đổi mới đã được chứng minh là yếu tố ảnh hưởng thúc đẩy hiệu suất hoạt động và phát triển bền vững. Số hóa liên quan đến việc ứng dụng các công nghệ kỹ thuật số hoặc tự động hóa quy trình kinh doanh nhằm nâng cao năng suất và tính bền vững của tổ chức [5]. Tuy nhiên, công nghệ số chỉ là một phần của chuyển đổi số. Quá trình chuyển đổi số đã bắt đầu từ những năm 1990 khi máy tính cá nhân trở nên phổ biến trong các tổ chức, và được đẩy mạnh nhờ công nghệ mạng vào những năm 2000. Đến thập kỷ 2010, khả năng lưu

trữ và xử lý dữ liệu tăng cường cùng với sự phổ biến của mạng lưới thông tin đã mở ra nhiều hình thức chuyển đổi số mới, bao gồm các ứng dụng trí tuệ nhân tạo. Chuyển đổi số không chỉ đề cập đến việc triển khai công nghệ mới mà còn liên quan đến việc đổi mới mô hình kinh doanh, đòi hỏi việc định hình lại chiến lược doanh nghiệp [5], nâng cao kỹ năng số [6], và xây dựng văn hóa kỹ thuật số phù hợp [7].

Heilig và các cộng sự [5] đã phân loại chuyển đổi số tại cảng biển thành ba thể hệ chính: Chuyển đổi từ thủ tục giấy tờ sang không giấy tờ, từ không giấy tờ sang tự động hóa, và từ tự động hóa sang thủ tục thông minh. Nghiên cứu này không chỉ đánh giá mức độ phát triển mà còn xác định các cơ hội và thách thức trong quá trình chuyển đổi số tại các cảng biển áp dụng lý thuyết trò chơi. Yang và Hsieh [8] chỉ ra 13 lợi ích của chuyển đổi số liên quan đến giải pháp kỹ thuật số, quản lý kinh doanh kỹ thuật số và công nghệ kỹ thuật số - những yếu tố quan trọng cho sự thành công của việc phát triển số hoá cảng biển thông minh. Tijan và cộng sự [9] thực hiện tổng hợp các nghiên cứu nhằm cung cấp cái nhìn tổng quan toàn diện về các động lực, yếu tố thành công và rào cản đối với chuyển đổi số trong lĩnh vực vận tải biển.

Tương tự, El Hilali và các cộng sự [10], sử dụng phương pháp PLS, đã nhấn mạnh vai trò của “khách hàng, dữ liệu và đổi mới” như những động lực chính trong quá trình chuyển đổi số và đóng góp đáng kể vào mục tiêu phát triển bền vững. Trong khi đó, Jovic và các cộng sự [11] tiến hành nghiên cứu tại Croatia, cho thấy những yếu tố như bảo mật thông tin, đầu tư vào công nghệ mới, năng lực lãnh đạo và chuyên môn là những thành phần quan trọng tác động đến chuyển đổi số.

Hiện nay, các nghiên cứu về chuyển đổi số tại các cảng biển vẫn còn hạn chế [9] Đặc biệt trong việc xác định các yếu tố ảnh hưởng đến việc thực hiện chuyển đổi số thành công sử dụng cách tiếp cận dựa trên lý thuyết ít nhận được sự chú ý. Một số nghiên cứu đã tập trung vào việc đánh giá hiệu quả của các công nghệ cụ thể như blockchain [12], 5G [13], các giải pháp IoT tích hợp, Công nghiệp 4.0, dữ liệu lớn và trí tuệ nhân tạo [14]. Iman và cộng sự [15] đã áp dụng lý thuyết TAM để đánh giá ý định chấp nhận công nghệ của các cá nhân về quyết định việc sử dụng và thái độ đến ý định áp dụng công nghệ tại cảng biển Indonesia. Đối với cảng biển Hải Phòng, hiện nay có nghiên cứu của nhóm tác giả Lê và Nguyễn [3] đã áp dụng chấp nhận công nghệ TAM và mô hình phân tích thứ bậc AHP nhằm xác định các yếu tố tác động đến việc áp dụng hệ thống thông tin cảng biển tại các bến cảng

container khu vực Hải Phòng. Nghiên cứu chỉ ra rằng, mức độ cải thiện chất lượng đầu ra, mức độ phù hợp với nhu cầu cá nhân, và mức độ dễ sử dụng là có tác động đến việc áp dụng hệ thống thông tin cảng biển. Tuy nhiên, lý thuyết TAM là phương pháp phổ biến nhằm giải thích yếu tố chấp nhận công nghệ của người trực tiếp sử dụng.

Chính vì vậy, nghiên cứu này áp dụng cách tiếp cận toàn diện dựa trên lý thuyết để xác định các yếu tố ảnh hưởng đến việc thực hiện chuyển đổi số thành công tại cảng biển. Do đó dựa trên khung công nghệ - tổ chức - môi trường, khung lý thuyết được phát triển dựa trên lý thuyết chấp nhận công nghệ mới, lý thuyết thể chế. Thông qua nghiên cứu điển hình tại cảng Hải Phòng, mục tiêu là xây dựng mô hình và phân tích các yếu tố ảnh hưởng đến việc thực hiện chuyển đổi số thành công tại các cảng biển Việt Nam.

3. Các yếu tố ảnh hưởng của việc thực hiện chuyển đổi số tại cảng biển

3.1. Khung lý thuyết

Khung Công nghệ - Tổ chức - Môi trường giải thích việc triển khai các sáng kiến ở cấp độ tổ chức thông qua ba khía cạnh chính được nhiều nghiên cứu sử dụng để xác định các yếu tố thành công khi áp dụng công nghệ [17, 18]. Trước tiên, bối cảnh công nghệ đề cập đến những yếu tố kỹ thuật liên quan và cần thiết đối với tổ chức, bao gồm các yêu cầu cần thiết khi áp dụng công nghệ mới. Các tiêu chí phụ, dựa trên lý thuyết chấp nhận công nghệ mới, bao gồm hiệu quả, tính dễ sử dụng, khả năng tương thích, và khả năng thử nghiệm.

Thứ hai, bối cảnh tổ chức liên quan đến nguồn lực nội tại của tổ chức, chẳng hạn như nhân lực, cơ cấu tổ chức và hệ thống truyền thông. Các yếu tố này được xác định thông qua lý thuyết nguồn lực, nhấn mạnh

Bảng 1. Các yếu tố ảnh hưởng đến việc thực hiện chuyển đổi số thành công tại các cảng biển

STT	Các tiêu chí	Giải thích
Sự hợp tác của các bên liên quan	Sự hợp tác của khách hàng	Sự hợp tác của khách hàng (chủ hàng, hãng tàu, công ty vận tải, forwarder,...) sử dụng hệ thống, phần mềm mới.
	Sự ủng hộ của các nhà đầu tư	Sự ủng hộ của các nhà đầu tư thực hiện chuyển đổi số.
	Sự phối hợp của các cơ quan quản lý	Sự phối hợp và hỗ trợ của các cơ quan lý liên quan (Hải quan, Cảng vụ, Biên phòng, Kiểm dịch,...).
Năng lực của cảng	Nguồn lực tài chính	Nguồn lực tài chính đầu tư cho việc thực hiện chuyển đổi số tại doanh nghiệp
	Năng lực nhân sự	Sự phù hợp và sẵn sàng của đội ngũ nhân sự (kỹ năng, kiến thức, khả năng) đáp ứng yêu cầu chuyển đổi số.
	Văn hoá doanh nghiệp	Những giá trị và niềm tin của doanh nghiệp vào sự cần thiết và tất yếu của chuyển đổi số giúp hỗ trợ chuyển đổi nhận thức và thực thi chuyển đổi số.
	Lãnh đạo số	Vai trò của nhà quản lý, lãnh đạo quyết định chiến lược chuyển đổi số thành công của doanh nghiệp.
Sự chấp nhận công nghệ mới	Sự hiệu quả của hệ thống, công nghệ mới	Sự hiệu quả của hệ thống, công nghệ mới (tính năng, tin cậy,...) so với hệ thống, công nghệ hiện tại.
	Dễ dàng sử dụng	Công nghệ, hệ thống mới dễ thao tác, sử dụng, giao diện thân thiện. có xu hướng tương lai.
	Sự tương thích	Sự tương thích với các công nghệ, phần mềm hiện tại. Có thể cài đặt và sử dụng trên nhiều nền tảng và thiết bị khác nhau.
	Khả năng thử nghiệm và quan sát	Có giai đoạn thử nghiệm để đánh giá công nghệ và hệ thống mới để cho thấy sự phù hợp và hiệu quả.
Các yếu tố từ môi trường bên ngoài	Áp lực cạnh tranh	Thực hiện chuyển đổi số giúp cảng nâng cao năng lực cạnh tranh trong thị trường cạnh tranh.
	Chính sách và hỗ trợ từ Chính phủ	Có chính sách và hỗ trợ từ Chính phủ nhằm thúc đẩy chuyển đổi số (chính sách thuế, tín dụng, môi trường kinh doanh,...).
	Biến động thị trường	Sự không chắc chắn hoặc biến động của chuỗi cung ứng phát sinh có thể ảnh hưởng đến việc chuyển đổi số trong lĩnh vực cảng biển (ví dụ đại dịch Covid).

vai trò của việc tận dụng hiệu quả nguồn lực sẵn có để đạt được lợi thế cạnh tranh.

Cuối cùng, bối cảnh môi trường đề cập đến các yếu tố từ môi trường vĩ mô và vi mô tác động đến chiến lược và sự phát triển của tổ chức. Lý thuyết thể chế cho thấy môi trường thể chế thúc đẩy các tổ chức phải thích ứng chiến lược để duy trì tính cạnh tranh. Các yếu tố môi trường bên ngoài này bao gồm thị trường, khách hàng, nhà đầu tư, và cơ quan quản lý. Ngoài ra, lý thuyết các bên liên quan nhấn mạnh tầm quan trọng của mối quan hệ giữa tổ chức và các bên liên quan trong việc triển khai công nghệ số, đặc biệt là tại cảng biển.

Khung lý thuyết này cung cấp cái nhìn toàn diện để phân tích và đánh giá các yếu tố ảnh hưởng đến việc ứng dụng công nghệ số trong chuỗi cung ứng, giúp tổ chức nâng cao hiệu suất và khả năng thích nghi trước những biến động thị trường.

3.2. Phương pháp Delphi

Chuyển đổi số là một bài toán thuộc mô hình ra quyết định đa tiêu chí. Để xác định các yếu tố ảnh hưởng đến việc thực hiện chuyển đổi số tại cảng biển Hải Phòng, nghiên cứu này áp dụng phương pháp Delphi, một công cụ hữu hiệu để phân tích các nhân tố chính trong các vấn đề phức tạp, đòi hỏi sự kết hợp giữa kiến thức chuyên môn và kinh nghiệm từ các chuyên gia [19]. Phương pháp Delphi thường sử dụng một mẫu chuyên gia nhỏ (khoảng 10-15 người), giúp đảm bảo tính khách quan và độ chính xác của kết quả mà không cần đến một nhóm quá lớn [20, 21]. Đây cũng là lý do phương pháp này được ứng dụng rộng rãi trong nhiều lĩnh vực nhằm xác định và ưu tiên hóa các vấn đề trong các quyết định quan trọng [22].

Phương pháp Delphi yêu cầu một nhóm chuyên gia giàu kinh nghiệm và hiểu biết sâu sắc về lĩnh vực nghiên cứu trả lời các bảng câu hỏi được thiết kế cẩn thận. Điểm đặc biệt của phương pháp này nằm ở các nguyên tắc cơ bản như "ẩn danh", "lặp lại", "phản hồi có kiểm soát", và "tổng hợp thống kê các phản hồi". Tính ẩn danh được duy trì thông qua việc các chuyên gia trả lời bằng khảo sát một cách độc lập, tránh bị tác động bởi ý kiến của các thành viên khác. Điều này giúp hạn chế tình trạng thiên vị hoặc thao túng kết quả.

Hơn nữa, các vòng lặp liên tiếp trong phương pháp Delphi cho phép các chuyên gia xem xét lại và điều chỉnh ý kiến của mình dựa trên thông tin phản hồi từ các vòng trước, từ đó tăng tính nhất quán và độ tin cậy của kết quả. Trong mỗi vòng lặp, các phản hồi được kiểm soát một cách cẩn thận, cung cấp thông tin tổng hợp về quan điểm của nhóm chuyên gia một cách minh bạch và có định hướng.

Quy mô nhóm chuyên gia trong phương pháp Delphi không chỉ phụ thuộc vào số lượng mà còn dựa trên trình độ chuyên môn và sự năng động của từng thành viên [13]. Với mục tiêu này, nghiên cứu đã chọn ra một hội đồng gồm 11 chuyên gia trong ngành khai thác cảng biển, đảm bảo tính đại diện và chất lượng cao trong quá trình ra quyết định.

3.3. Xác định các yếu tố

Để xác định các yếu tố ảnh hưởng đến việc thực hiện chuyển đổi số thành công tại cảng biển, bốn lý thuyết bao gồm lý thuyết các bên liên quan, lý thuyết nguồn lực, lý thuyết thể chế và lý thuyết chấp nhận công nghệ được sử dụng làm cơ sở để đưa ra 13 yếu tố ảnh hưởng. Tiếp đó, các yếu tố này được xem xét độc lập bởi 11 chuyên gia cho đến khi đạt được sự thống nhất. Những chuyên gia này đều có hơn 10 năm kinh nghiệm trong ngành và giữ vai trò quản lý tại các vị trí trưởng phòng, phó giám đốc và giám đốc của các bến cảng container lớn ở Hải Phòng, như Tân Vũ, HICT, Nam Đình Vũ. Các buổi trao đổi được thực hiện qua email và phỏng vấn trực tuyến. Quy trình phỏng vấn diễn ra theo từng bước, nhằm đánh giá các yếu tố ảnh hưởng. Đa số các yếu tố ảnh hưởng theo bốn lý thuyết đều nhận được sự đồng ý của các chuyên gia. Trong đó có một yếu tố "Yếu tố bất ổn về kinh tế và chính trị" được đổi thành "Biến động thị trường" và bổ sung yếu tố "sự phối hợp của các cơ quan quản lý". Sau ba vòng trao đổi với những góp ý, 14 yếu tố được nhóm thành 4 nhóm nhận được sự thống nhất của 11 chuyên gia (Bảng 1).

Một trong những yếu tố then chốt để thực hiện chuyển đổi số thành công tại bến cảng container là sự hợp tác chặt chẽ giữa các bên liên quan. Điều này bao gồm sự sẵn sàng hợp tác từ các hãng tàu, chủ hàng, và các công ty logistics. Những bên này đóng vai trò không chỉ là khách hàng mà còn là đối tác chiến lược, giúp đảm bảo sự liên kết hiệu quả trong các quy trình vận hành và quản lý tại cảng. Sự đồng thuận và tham gia tích cực từ các bên này là nền tảng cho việc áp dụng các hệ thống số hóa và công nghệ mới. Bên cạnh đó, sự ủng hộ từ các nhà đầu tư cũng rất quan trọng, bảo đảm nguồn vốn cần thiết để triển khai các công nghệ hiện đại, như hệ thống quản lý container tự động (TOS - Terminal Operating System), thiết bị bốc xếp thông minh, và các công cụ phân tích dữ liệu.

Việc số hóa thủ tục giấy tờ là một bước tiến lớn nhằm tối ưu hóa quy trình thông quan và giao nhận container. Điều này đòi hỏi sự phối hợp tích cực từ các cơ quan quản lý liên quan, bao gồm Hải quan, Cảng vụ, Biên phòng, và các tổ chức hỗ trợ khác. Ứng dụng

phần mềm hiện đại như hệ thống quản lý cảng điện tử (E-Port) có thể giúp giảm thời gian xử lý giấy tờ, tăng tính minh bạch, và giảm thiểu sai sót, nhưng sự sẵn sàng hợp tác từ các cơ quan quản lý là yếu tố quyết định thành công của quá trình này.

Năng lực hạ tầng của bến cảng container cũng là yếu tố quan trọng trong việc thực hiện chuyển đổi số. Các bến cảng cần đầu tư vào các công nghệ tiên tiến, như cần cầu tự động, cảm biến IoT (Internet of Things), và hệ thống theo dõi container theo thời gian thực, để nâng cao năng suất và hiệu quả vận hành. Tuy nhiên, chi phí đầu tư ban đầu cho các công nghệ này thường rất cao, đi kèm với yêu cầu bảo trì và vận hành liên tục. Đồng thời, quá trình này đòi hỏi nguồn nhân lực được đào tạo chuyên sâu để vận hành và bảo trì các hệ thống mới. Thiếu hụt nhân lực có kỹ năng số hoặc khả năng sử dụng công nghệ mới là một thách thức lớn đối với các cảng container, đòi hỏi chiến lược đào tạo rõ ràng và lâu dài.

Văn hóa doanh nghiệp và vai trò của lãnh đạo cũng ảnh hưởng mạnh mẽ đến quá trình chuyển đổi số tại bến cảng container. Việc xây dựng niềm tin vào giá trị của chuyển đổi số, chẳng hạn như tối ưu hóa chi phí vận hành, tăng cường năng suất và cải thiện trải nghiệm khách hàng, sẽ giúp thúc đẩy sự thay đổi nhận thức trong toàn doanh nghiệp. Lãnh đạo với tư duy chiến lược, hiểu biết sâu sắc về công nghệ và khả năng định hướng rõ ràng là chìa khóa để dẫn dắt quá trình này. Khả năng chấp nhận công nghệ mới là yếu tố khác cần được xem xét. Các hệ thống và công nghệ hiện đại tại bến cảng container, chẳng hạn như trí tuệ nhân tạo (AI) để tối ưu hóa lịch trình bốc xếp hoặc blockchain để quản lý chuỗi cung ứng, cần chứng minh được tính hiệu quả vượt trội so với các giải pháp hiện tại. Đồng thời, chúng phải dễ sử dụng, tương thích cao với hệ thống hiện có, và có khả năng triển khai trên nhiều nền tảng. Việc thử nghiệm và đánh giá công nghệ trước khi áp dụng rộng rãi là bước quan trọng để bảo đảm tính phù hợp và hiệu quả. Cuối cùng, môi trường bên ngoài cũng tác động lớn đến quá trình chuyển đổi số tại các bến cảng container. Những thay đổi đột ngột trong chuỗi cung ứng toàn cầu, như gián đoạn do đại dịch hoặc các xung đột thương mại, đặt ra nhu cầu cấp thiết về khả năng thích ứng linh hoạt của cảng. Chuyển đổi số không chỉ giúp nâng cao năng lực cạnh tranh mà còn hỗ trợ cảng container đáp ứng nhanh chóng các thay đổi này. Đồng thời, các chính sách hỗ trợ từ Chính phủ, như ưu đãi thuế, tín dụng đầu tư công nghệ, và cải thiện môi trường kinh doanh, là động lực quan trọng thúc đẩy

chuyển đổi số. Chính phủ cũng có thể đóng vai trò thúc đẩy bằng cách xây dựng hành lang pháp lý phù hợp, hỗ trợ tích hợp và chia sẻ dữ liệu giữa các cảng và các bên liên quan.

4. Kết luận

Vai trò của ngành cảng biển đã có những thay đổi sâu sắc, từ việc thực hiện các chức năng truyền thống trở thành một mắt xích quan trọng trong hệ thống logistics toàn cầu. Sự xuất hiện của công nghệ số đã thúc đẩy cảng biển vượt ra khỏi các giới hạn truyền thống, tạo ra nhiều cơ hội mới nhằm cải thiện năng suất, nâng cao hiệu quả hoạt động, và phát triển bền vững. Vì vậy, chuyển đổi số đã trở thành xu hướng tất yếu đối với cảng biển trên toàn thế giới, bao gồm cả Việt Nam.

Tuy nhiên, các nghiên cứu về các yếu tố ảnh hưởng đến sự thành công trong việc thực hiện chuyển đổi số tại cảng biển vẫn còn hạn chế. Nghiên cứu này sử dụng khung công nghệ - tổ chức - môi trường phát triển dựa trên các lý thuyết như lý thuyết chấp nhận công nghệ mới, quan điểm dựa trên nguồn lực, lý thuyết các bên liên quan, và lý thuyết thể chế, để xây dựng mô hình và phân tích các yếu tố ảnh hưởng đến quá trình chuyển đổi số tại khu vực cảng biển Hải Phòng. Kết quả nghiên cứu xác định bốn nhóm yếu tố ảnh hưởng chính quyết định sự thành công của chuyển đổi số: Sự hợp tác giữa các bên liên quan, năng lực của cảng, mức độ chấp nhận công nghệ mới, và các yếu tố từ môi trường bên ngoài.

Việc nhận diện các yếu tố ảnh hưởng là bước đầu cần thiết trong quá trình ra quyết định. Tuy nhiên, để có cái nhìn sâu sắc hơn, cần xác định mức độ ảnh hưởng của từng yếu tố đối với quyết định thực hiện chuyển đổi số. Đồng thời, phạm vi nghiên cứu nên được mở rộng để khám phá sự khác biệt giữa các nhóm cảng biển. Vì vậy, các nghiên cứu trong tương lai có thể áp dụng phương pháp phân tích đa tiêu chí nhằm hỗ trợ quá trình ra quyết định và giải quyết các vấn đề liên quan đến sự ảnh hưởng của các yếu tố này.

Lời cảm ơn

Nghiên cứu này được tài trợ bởi Trường Đại học Hàng hải Việt Nam trong đề tài mã số: **DT24-25.103**.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Fruth, M.; Teuteberg, F (2017). *Digitization in maritime logistics—What is there and what is missing?* Cogent Bus. Manag, Vol.4, 1411066.
- [2] Bălan, C (2020). *The disruptive impact of future advanced ICTs on maritime transport: A systematic review*. Supply Chain. Manag. Int. J., Vol.25, pp.157-175.

- [3] Lê Mạnh Hưng và Nguyễn Hữu Hưng (2024), *Nghiên cứu các yếu tố tác động đến việc áp dụng hệ thống thông tin cảng biển tại các bến cảng container khu vực hải phòng*, Tạp chí Khoa học Công nghệ Hàng hải, Số 77 (2024), tr.74-80.
- [4] Agatić, A.; Kolanović, I (2020). *Improving the seaport service quality by implementing digital technologies*. Sci. J. Marit. Res. Vol.34, pp.93-101.
- [5] Heilig, L.; Lalla-Ruiz, E.; Voß, S (2017). *Digital transformation in maritime ports: Analysis and a game theoretic framework*. NETNOMICS Econ. Res. Electron. Netw. Vol.18, pp.227-254.
- [6] Zeike, S.; Bradbury, K.; Lindert, L.; Pfaf, H (2019). *Digital Leadership Skills and Associations with Psychological Well-Being*. Int. J. Environ. Res. Public Health, Vol.16, 2628.
- [7] Gausdal, A.H.; Czachorowski, K.V.; Solesvik, M.Z (2018). *Applying Blockchain Technology: Evidence from Norwegian Companies*. Sustainability, Vol.10, 1985p.
- [8] Yi-Chih Yang, Yun-Hsin Hsieh (2024), *The critical success factors of smart port digitalization development in the post-COVID-19 era*, Case Studies on Transport Policy, Vol.17, 101231.
- [9] Edvard Tijan, Marija Jović, Saša Aksentijević, Andreja Pucihar (2021), *Digital transformation in the maritime transport sector*, Technological Forecasting and Social Change, Vol.170, 120879.
- [10] El Hilali, W.; El Manouar, A.; Janati Idrissi, M.A (2020). *Reaching sustainability during a digital transformation: A PLS approach*. Int. J. Innov. Sci. Vol.12, pp.52-79.
- [11] Jović, M.; Tijan, E.; Aksentijević, S.; Pucihar, A (2024). *Assessing the Digital Transformation in the Maritime Transport Sector: A Case Study of Croatia*. J. Mar. Sci. Eng. Vol.12, 634.
- [12] Seyed Mohammad Mahdi Hamidi, Seyed Farzad Hoseini, Hadi Gholami, Mohammad Kananizadeh-Bahmani (2024), *A three-stage digital maturity model to assess readiness for blockchain implementation in the maritime logistics industry*, Journal of Industrial Information Integration, Vol.41, 100643.
- [13] Apruzzese, M.; Bruni, M.E.; Musso, S.; Perboli, G (2023). *5G and Companion Technologies as a Boost in New Business Models for Logistics and Supply Chain*. Sustainability, Vol.15, 11846.
- [14] Liao, H.-T.; Lo, T.-M.; Pan, C.-L (2023). *Knowledge Mapping Analysis of Intelligent Ports: Research Facing Global Value Chain Challenges*. Systems, Vol.11, 88.
- [15] Iman, N., Amanda, M.T. and Angela, J. (2022), *Digital transformation for maritime logistics capabilities improvement: cases in Indonesia*, Marine Economics and Management, Vol.5(2), pp.188-212.
- [16] Orji I Juliet, Kusi-Sarpong S, Huang S and Vazquez-Brust D. (2020). *Evaluating the factors that influence blockchain adoption in the freight logistics industry*. Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review, Vol.141, 102025.
- [17] Xue Li, Yusheng Zhou & Kum Fai Yuen (2022), *Blockchain implementation in the maritime industry: critical success factors and strategy formulation*, Maritime Policy & Management, Vol.51(2), pp.304-322.
- [18] Kouhizadeh M, Saberi S and Sarkis J (2021). *Blockchain technology and the sustainable supply chain: Theoretically exploring adoption barriers*. International Journal of Production Economics, Vol.231, 107831.
- [19] Okoli, C. and Pawlowski, S.D. (2002), *The Delphi method as a research tool: an example, design considerations and applications*, Information & Management, Vol.42(1), pp.15-29.
- [20] Ma, Z., Shao, C., Ma, S., and Ye, Z. (2011), *Constructing road performance indicators using the Fuzzy Delphi Method and Grey Delphi Method*, Expert Systems with Applications, Vol.38(3), pp.1509-1514.
- [21] Wang, Y., Yeo, G.-T., & Ng, A. K. Y (2014). *Choosing optimal bunkering ports for liner shipping companies: A hybrid Fuzzy-Delphi-TOPSIS approach*. Transport Policy, Vol.35, pp.358-365.
- [22] Hsu, P.F., Chiang, H.Y. and Wang, C.M. (2013), *Optimal selection of international exhibition agency by using the delphi method and AHP*, Journal of Information and Optimization Sciences, Vol.32(6), pp.1353-1369.

Ngày nhận bài:	06/11/2024
Ngày nhận bản sửa lần 01:	23/11/2024
Ngày nhận bản sửa lần 02:	25/11/2024
Ngày duyệt đăng:	08/01/2025