

TÁC ĐỘNG CỦA CHUYỂN ĐỔI SỐ TRONG QUY TRÌNH CẢNG BIỂN
ĐẾN HIỆU QUẢ LOGISTICS: BẰNG CHỨNG THỰC NGHIỆM TẠI HẢI PHÒNG
THE IMPACT OF DIGITAL TRANSFORMATION IN PORT OPERATIONS
ON LOGISTICS EFFICIENCY: EMPIRICAL EVIDENCE FROM HAI PHONG

NGUYỄN NGỌC HÀ

Trung tâm Đào tạo Logistics tiểu vùng MeKong - Nhật Bản tại Việt Nam,

Trường Đại học Hàng hải Việt Nam

Email liên hệ: nguyenha@vamaru.edu.vn

DOI: <https://doi.org/10.65154/jmst.614>

Tóm tắt

Nghiên cứu này giải quyết nghịch lý về hiệu quả hoạt động tại các cảng biển Việt Nam nơi sản lượng hàng hóa tăng trưởng cao nhưng năng lực cạnh tranh còn hạn chế. Thông qua phân tích tích hợp giữa khảo sát và phỏng vấn chuyên sâu tại cụm cảng Hải Phòng, nghiên cứu đánh giá tác động của việc áp dụng các nền tảng giao dịch điện tử - trụ cột thực tiễn của quá trình chuyển đổi số hiện nay. Bằng chứng thực nghiệm từ 115 doanh nghiệp cho thấy mức độ chuyển đổi số có tác động trực tiếp và tích cực đến hiệu quả logistics. Cụ thể, sau khi kiểm soát các yếu tố về quy mô và kinh nghiệm, việc tăng cường áp dụng các công cụ số (như e-Port, E-DO, thanh toán điện tử) giúp giảm đáng kể chi phí logistics trung bình khoảng 14,5 USD/TEU và rút ngắn thời gian thông quan khoảng 2,0 giờ.

Tuy nhiên, nghiên cứu cũng chỉ ra rằng việc hiện thực hóa các lợi ích này không tự động đạt được mà phụ thuộc mạnh mẽ vào các yếu tố quản trị và bối cảnh. Phân tích có được từ phỏng vấn chuyên sâu đã làm sáng tỏ các yếu tố chi phối những con số trên. Theo đó, sự quyết tâm của ban lãnh đạo, những người xem chuyển đổi số là chiến lược sống còn, cùng với áp lực cạnh tranh từ hệ sinh thái (khi các đối tác lớn đặt ra tiêu chuẩn giao dịch điện tử), là những động lực then chốt. Những yếu tố này giúp doanh nghiệp vượt qua các rào cản lớn về chi phí đầu tư ban đầu và lực cản từ thói quen vận hành cổ hữu làm việc thủ công cố hữu.

Bằng cách tích hợp các kết quả này, nghiên cứu cung cấp một luận cứ khoa học toàn diện, vừa lượng hóa được lợi ích của chuyển đổi số trong quản trị cảng biển, vừa xác định các hàm ý chính sách và quản trị quan trọng để triển khai thành công.

Từ khóa: Quản trị cảng biển, Chuyển đổi số, Nền tảng giao dịch điện tử, Hiệu quả logistics, Cảng

Hải Phòng.

Abstract

This study addresses the performance paradox in Vietnamese seaports... Empirical evidence from a survey of 115 enterprises shows that the adoption of digital transaction platforms, a pillar of digital transformation, has a direct and positive impact on logistics efficiency. Specifically increased adoption of digital tools significantly reduces average logistics costs by approximately 14.5 USD/TEU and shortens clearance times by about 2.0 hours.

However, the study also indicates that the realization of these benefits is not automatic but depends heavily on governance and contextual factors. Analysis from in-depth interviews clarifies the governing factors behind these quantitative results. Accordingly, key drivers include the determination of leadership, who view digital transformation as a vital strategy, and competitive pressure from the ecosystem (as major partners impose electronic transaction standards). These factors help enterprises overcome major barriers such as initial investment costs and the inertia of long-standing manual operational habits.

By integrating these findings, the study provides a comprehensive scientific argument, quantifying the benefits of digital transformation in port governance while also identifying critical policy and managerial implications for successful implementation.

Keywords: Port Governance, Digital Transformation, Electronic Transaction Platforms, Logistics Efficiency, Haiphong Port.

1. Giới thiệu

Hệ thống cảng biển Việt Nam, với vai trò là cửa ngõ giao thương quốc tế, đang trải qua một giai đoạn phát triển đầy nghịch lý: sản lượng hàng hóa thông

qua liên tục tăng trưởng ở mức hai con số, nhưng năng lực cạnh tranh và hiệu quả tổng thể của chuỗi dịch vụ logistics lại chưa tương xứng (Quach và cộng sự, 2024). Nguồn gốc của nghịch lý này xuất phát từ những thách thức cố hữu trong mô hình quản trị. Mô hình quản trị thiếu đồng bộ, nơi nhiều nhà khai thác cảng hoạt động độc lập và thiếu sự điều phối, đã dẫn đến một cuộc cạnh tranh khốc liệt về giá thay vì chất lượng dịch vụ (Quach và cộng sự, 2024).

Để giải quyết những thách thức này, Chuyển đổi số nổi lên như một đòn bẩy chiến lược. Trong bối cảnh cảng biển, chuyển đổi số là quá trình thay đổi phương thức tương tác từ thủ công sang nền tảng số. Mặc dù mục tiêu cuối cùng của ngành hàng hải là hướng tới một Hệ thống Cộng đồng Cảng (PCS) duy nhất và hoàn chỉnh như các cảng tiên tiến trên thế giới, thực tiễn tại Việt Nam hiện nay đang ở giai đoạn chuyển tiếp quan trọng. Các doanh nghiệp đang từng bước số hóa thông qua các nền tảng giao dịch điện tử (như e-Port, E-DO, Hải quan điện tử). Do đó, nghiên cứu này có mục tiêu kép: (1) Đo lường tác động thực tế của mức độ áp dụng các nền tảng số hiện hữu đến hiệu quả logistics (chi phí và thời gian); và (2) Khám phá các rào cản quản trị trong quá trình này...

Nhiều ý kiến cho rằng chỉ cần các chính sách đồng bộ là đủ, tuy nhiên, trong một hệ sinh thái phức tạp, chính sách trên giấy tờ không thể giải quyết được sự rời rạc khi áp dụng thực tế. Hoạt động logistics hiện đại đòi hỏi thông tin phải được cập nhật theo thời gian thực, điều mà các phương pháp điều phối thủ công không thể đáp ứng. Do đó, một nền tảng công nghệ như PCS là bắt buộc để tạo ra luồng dữ liệu tức thời, tự động và minh bạch, giúp vượt qua các rào cản về thói quen làm việc cố hữu và sự thiếu tương thích giữa các hệ thống riêng lẻ.

Mặc dù mô hình và công nghệ này đã được chứng minh hiệu quả ở nhiều nơi trên thế giới (Mendes Constante, 2019), việc áp dụng tại Việt Nam vẫn còn chậm và thiếu các bằng chứng thuyết phục. Nhận thấy sự cần thiết phải có một nghiên cứu toàn diện để vừa đo lường tác động thực tế, vừa tìm hiểu các rào cản, nghiên cứu này đã được thực hiện.

Nghiên cứu có mục tiêu kép: (1) Sử dụng phương pháp định lượng để đo lường tác động của việc áp dụng PCS đến hiệu quả logistics tại cụm cảng Hải Phòng; và (2) Sử dụng phương pháp định tính để khám phá và giải thích các yếu tố đằng sau các con số đó. Để đảm bảo tính tập trung và chiều sâu, nghiên cứu này chủ đích khoanh vùng tác động vào hai chỉ số hiệu quả phổ quát và cốt lõi nhất trong ngành logistics là chi phí và thời gian. Mặc dù chuyển đổi số có thể mang lại nhiều lợi

ích khác (như tăng sự hài lòng của khách hàng hay giảm tác động môi trường), việc định lượng hóa tác động lên hai biến số này sẽ cung cấp bằng chứng trực tiếp và mạnh mẽ nhất về lợi ích kinh tế, vốn là mối quan tâm hàng đầu của các nhà hoạch định chính sách và doanh nghiệp khi ra quyết định đầu tư.

2. Cơ sở lý thuyết và tổng quan nghiên cứu

2.1. Tổng quan các nghiên cứu liên quan

2.1.1. Các nghiên cứu Quốc tế và kinh nghiệm thực tiễn

Trên thế giới, PCS đã được chứng minh là nền tảng cho hiệu quả vượt trội của các cảng hàng đầu. Tại Cảng Rotterdam, chính quyền cảng đã đầu tư mạnh mẽ vào nền tảng Portbase để điều phối và tối ưu hóa hoạt động của toàn bộ cộng đồng cảng. Tương tự, Cảng Singapore với hệ thống Portnet là một trong những PCS thành công nhất, giúp tinh giản hóa quy trình và tạo ra các nền tảng hạ số dùng chung phục vụ chung cho cả hệ sinh thái. Các nghiên cứu này khẳng định vai trò của PCS như một cơ chế công nghệ giúp giảm thiểu trực tiếp chi phí giao dịch, vốn rất lớn trong bối cảnh cảng biển truyền thống do thông tin phân mảnh.

Các nghiên cứu về quản trị cảng biển đã trải qua một sự chuyển dịch rõ nét về tư duy và mô hình (Notteboom và cộng sự, 2022; The World Bank Group, 2021). Các học giả hàng đầu như De Langen & Van Der Lugt (2017) đã chỉ ra rằng một mô hình mới, "Nhà kiến tạo cộng đồng", đang nổi lên, đòi hỏi chính quyền cảng phải đóng vai trò chủ động hơn trong việc điều phối toàn bộ hệ sinh thái cảng (Van der Lugt & De Langen, 2015). Đòn bẩy trung tâm cho sự chuyển dịch này chính là chuyển đổi số, với hạt nhân là PCS (IPCSA, 2015; Tijan và cộng sự, 2021).

Đòn bẩy trung tâm cho sự chuyển dịch này chính là chuyển đổi số, với hạt nhân là PCS. Các nghiên cứu đã khẳng định PCS là một công cụ quản trị thiết yếu trong kỷ nguyên số (Tijan và cộng sự, 2021). Bằng cách tạo ra một nền tảng thông tin trung lập, PCS giúp giảm thiểu sự bất đối xứng thông tin, tăng cường sự phối hợp và giảm chi phí giao dịch giữa các bên liên quan (IPCSA, 2015). Nhiều nghiên cứu tình huống tại các cảng lớn trên thế giới đã cung cấp bằng chứng thực nghiệm về lợi ích của PCS trong việc cải thiện hiệu quả hoạt động và tăng cường năng lực cạnh tranh của cảng biển (Mendes Constante, 2019; World Bank, 2024). Song song đó, các nghiên cứu về "cảng xanh" cũng nhấn mạnh vai trò của quản trị cảng trong việc thúc đẩy các mục tiêu phát triển bền vững, không chỉ về kinh tế mà còn về môi trường và xã hội (Le &

Nguyen, 2023; Notteboom và cộng sự, 2022).

2.1.2. Bối cảnh Nghiên cứu tại Việt Nam

Tại Việt Nam, các nghiên cứu về cảng biển đã phản ánh một bức tranh đầy thách thức. Mặc dù Chính phủ đã thể hiện tầm nhìn chiến lược thông qua Quy hoạch tổng thể phát triển hệ thống cảng biển với tầm nhìn dài hạn (Thủ tướng Chính phủ, 2021) thực tế vẫn tồn tại nhiều bất cập. Một nghiên cứu đáng chú ý của Quach và cộng sự (2024) đã chỉ ra "nghịch lý" của hệ thống cảng Việt Nam: sản lượng hàng hóa tăng trưởng cao nhưng năng lực cạnh tranh và hiệu quả tổng thể lại thấp. Nguyên nhân chính được xác định là do sự thiếu liên kết trong quản trị dẫn đến cạnh tranh gay gắt, thay vì cạnh tranh về chất lượng dịch vụ (Quach và cộng sự, 2024). Hải Phòng đã tiên phong trong việc số hóa thông qua việc áp dụng Cảng điện tử (ePort) và Smart Gate. Tuy nhiên, các giải pháp này mới chỉ giải quyết được giao diện giữa cảng và khách hàng trực tiếp, trong khi cộng đồng logistics rộng lớn hơn vẫn còn trong tình trạng phân mảnh, với các hệ thống không tương thích, gây khó khăn cho việc trao đổi thông tin xuyên suốt.

Các công trình khác cũng đã nhận diện được sự cần thiết của các mô hình quản trị bền vững hơn, gắn liền với khái niệm kinh tế biển xanh và giảm thiểu tác động tiêu cực đến môi trường (Nguyễn Ngọc Hà, 2025). Đã có những nghiên cứu ban đầu về việc phát triển cảng xanh tại Việt Nam, tuy nhiên chúng cũng chỉ ra rằng quá trình này còn gặp nhiều trở ngại về vốn, công nghệ và chính sách (Le & Nguyen, 2023). Nhìn chung, các nghiên cứu trong nước đã rất thành công trong việc nhận diện các vấn đề và thách thức của ngành hàng hải, nhưng thường dừng lại ở mức độ mô tả thực trạng hoặc đề xuất chính sách định tính.

2.1.3. Khoảng trống nghiên cứu và tính cấp thiết của nghiên cứu

Điều này đã làm nổi bật lên một sự thiếu hụt trong định hướng chiến lược: Việt Nam hiện chưa có một chiến lược quốc gia phối hợp để triển khai một PCS dùng chung, dẫn đến việc bỏ lỡ những lợi ích to lớn về hiệu quả mà các cảng quốc tế đã đạt được. Thực trạng này tạo ra một yêu cầu cấp thiết phải có các nghiên cứu định lượng để cung cấp bằng chứng khoa học về lợi ích của việc áp dụng PCS một cách toàn diện, từ đó làm cơ sở để thúc đẩy việc xây dựng một lộ trình quốc gia.

Việc kết nối bối cảnh quốc tế và thực tiễn Việt Nam đã làm nổi bật lên một khoảng trống nghiên cứu kép rất rõ ràng. Thứ nhất, trong khi các nghiên cứu quốc tế cung cấp một "công thức" thành công (áp dụng mô hình quản trị mới và triển khai PCS) và đã chứng

minh hiệu quả bằng các con số định lượng, thì lại thiếu vắng các nghiên cứu thực nghiệm để kiểm chứng liệu "công thức" đó có thực sự hiệu quả trong bối cảnh thể chế và kinh tế đặc thù của Việt Nam hay không. Thứ hai, trong khi các nghiên cứu trong nước đã chỉ ra rất rõ các "vấn đề", thì lại thiếu các công trình đi sâu vào việc đánh giá một cách khoa học các "giải pháp" được đề xuất, đặc biệt là việc đo lường tác động cụ thể của chuyển đổi số.

Sự thiếu hụt các bằng chứng thực nghiệm này đã tạo ra một rào cản đáng kể, làm chậm quá trình ra quyết định đầu tư vào công nghệ của cả khu vực công và tư. Vì vậy, nghiên cứu này được thực hiện nhằm giải quyết trực tiếp khoảng trống đã nêu. Bằng việc lượng hóa tác động của chuyển đổi số đến chi phí và thời gian hoạt động logistics, công trình này sẽ cung cấp một luận cứ khoa học vững chắc, đóng vai trò là cơ sở tham khảo quan trọng cho các nhà hoạch định chính sách và các doanh nghiệp trong việc xây dựng chiến lược chuyển đổi số.

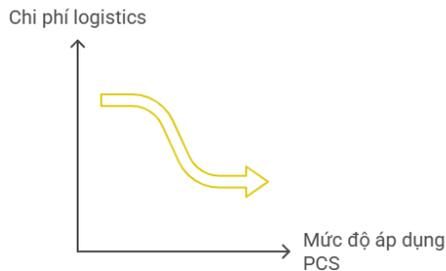
2.2. Khung lý thuyết

Nghiên cứu này được xây dựng dựa trên nền tảng của "Lý thuyết chi phí giao dịch (TCE)". Lý thuyết này cho rằng hiệu quả của một hệ thống kinh tế phụ thuộc vào việc tối thiểu hóa các chi phí phát sinh khi các bên tương tác. Trong bối cảnh cảng biển truyền thống, các chi phí giao dịch này là rất lớn do thông tin phân mảnh và quy trình thủ công (IPCSA, 2015; Tijan và cộng sự, 2021).

Bên cạnh đó, sự chuyển dịch sang mô hình "Nhà kiến tạo cộng đồng" được giải thích trong công trình "Lý thuyết các bên liên quan" do Freeman (1984) phát triển. Lý thuyết này lập luận rằng một tổ chức cần được quản trị nhằm cân bằng lợi ích của tất cả các bên liên quan, thay vì chỉ tập trung vào lợi ích tài chính của các chủ sở hữu. Áp dụng vào bối cảnh này, mô hình "Nhà kiến tạo cộng đồng" đòi hỏi chính quyền cảng phải phục vụ lợi ích của cả cộng đồng địa phương và toàn bộ doanh nghiệp trong hệ sinh thái, chứ không chỉ riêng các nhà khai thác cảng (Notteboom và cộng sự, 2022).

Tuy nhiên, "chi phí giao dịch" là một khái niệm lý thuyết trừu tượng. Để đo lường tác động của nó một cách hữu hình, cần phải lựa chọn các biến số đại diện phù hợp. Trong ngành logistics và khai thác cảng, chi phí giao dịch biểu hiện rõ ràng nhất qua hai khía cạnh: chi phí tài chính và chi phí thời gian. Do đó, nghiên cứu này lựa chọn chi phí logistics (USD/TEU) và thời gian thông quan (giờ) làm hai chỉ số cốt lõi để kiểm chứng lý thuyết. Đây là hai thước đo phổ quát, được

chấp nhận rộng rãi và phản ánh trực tiếp nhất hiệu quả vận hành. Việc giảm được hai chỉ số này chính là bằng chứng thuyết phục nhất cho thấy PCS đã thành công trong việc cắt giảm chi phí giao dịch, vốn là mục tiêu mà lý thuyết TCE đề cập (Mendes Constante, 2019; Tijan và cộng sự, 2021) được thể hiện tại Hình 1.



Nguồn: Tác giả tổng hợp, 2025

Hình 1. Mối quan hệ giữa mức độ áp dụng PCS và chi phí Logistics

Cụ thể, PCS giúp tự động hóa và số hóa các quy trình, giảm thiểu sự trùng lặp và sai sót trong xử lý thông tin (IPCSA, 2015). Việc chia sẻ dữ liệu trên nền tảng duy nhất giúp các bên liên quan phối hợp tốt hơn, từ đó giảm thiểu thời gian chờ đợi và các chi phí phát sinh. Tuy nhiên, tác động này có thể bị ảnh hưởng bởi các đặc tính nền tảng của doanh nghiệp. Việc đưa vào các biện pháp kiểm soát là cần thiết để đảm bảo tính chính xác của mô hình:

- **Quy mô doanh nghiệp:** Theo lý thuyết Lợi thế kinh tế nhờ quy mô, các doanh nghiệp lớn (vốn/tài sản lớn) thường có lợi thế đàm phán giá và tối ưu hóa vận hành tốt hơn doanh nghiệp nhỏ, dẫn đến chi phí đơn vị thấp hơn.

- **Kinh nghiệm hoạt động:** Lý thuyết Đường cong kinh nghiệm chỉ ra rằng các doanh nghiệp hoạt động lâu năm sẽ tích lũy được tri thức để xử lý các sự cố phát sinh nhanh hơn, tác động trực tiếp đến biến số về thời gian.

- **Loại hình doanh nghiệp:** Mỗi loại hình (Vận tải, Giao nhận, Chủ hàng) có cấu trúc chi phí và quy trình nghiệp vụ khác nhau, do đó cần biến giả để kiểm soát sự khác biệt này.

Do đó, để tách bạch tác động thực sự của PCS, nghiên cứu này sẽ kiểm định các giả thuyết sau:

- **H1:** Sau khi kiểm soát các yếu tố về quy mô, kinh nghiệm và loại hình doanh nghiệp, mức độ áp dụng PCS có tác động tiêu cực (làm giảm) đến chi phí logistics.

- **H2:** Sau khi kiểm soát các yếu tố về quy mô, kinh nghiệm và loại hình doanh nghiệp, mức độ áp dụng

PCS có tác động tiêu cực (làm giảm) đến thời gian thông quan hàng hóa.

3. Phương pháp nghiên cứu

Để đạt được mục tiêu kép là vừa đo lường tác động, vừa giải thích sâu sắc các yếu tố đằng sau, nghiên cứu này áp dụng phương pháp hỗn hợp tuần tự giải thích. Quá trình nghiên cứu được chia thành hai giai đoạn chính: (1) Nghiên cứu định lượng thông qua khảo sát và (2) Nghiên cứu định tính thông qua phỏng vấn chuyên sâu.

Giai đoạn định lượng sử dụng phương pháp khảo sát trên một mẫu gồm 115 doanh nghiệp trong hệ sinh thái cảng tại Hải Phòng. Phương pháp lấy mẫu ngẫu nhiên phân tầng đã được áp dụng để đảm bảo cơ cấu mẫu phản ánh đúng đặc thù của cộng đồng doanh nghiệp tại địa phương. Để đảm bảo tính đại diện, một phép kiểm tra sai lệch do không phản hồi đã được thực hiện và kết quả cho thấy sai lệch không phải là một vấn đề nghiêm trọng, qua đó củng cố độ tin cậy của dữ liệu.

Các biến số trong mô hình được đo lường như sau. Biến phụ thuộc bao gồm Chi phí logistics (USD/TEU) và Thời gian thông quan (giờ). Biến độc lập chính của mô hình là Mức độ Chuyển đổi số. Cần lưu ý rằng, mặc dù PCS là mô hình chuẩn mực quốc tế, nhưng tại Việt Nam hiện chưa có một hệ thống PCS duy nhất kết nối toàn diện. Các hệ thống hiện tại chủ yếu là các ứng dụng rời rạc hoặc các cổng thông tin của từng cảng/cơ quan. Tiếp thu các quan điểm nghiên cứu thực tiễn, nghiên cứu này xác định biến số không phải là việc "có hay không có PCS", mà là "Mức độ tích hợp và tần suất sử dụng các nền tảng giao dịch điện tử". Thang đo này được xây dựng gồm 05 tiêu chí thành phần, phản ánh các hoạt động cốt lõi đã được số hóa trong chuỗi cung ứng. Các tiêu chí này được đo lường trên thang Likert 5 điểm (1: Hoàn toàn không áp dụng/Thủ công đến 5: Áp dụng triệt để/Tự động hóa hoàn toàn). Chi tiết các biến quan sát được trình bày tại Bảng 1 dưới đây.

Các biến kiểm soát bao gồm Quy mô Doanh nghiệp, Kinh nghiệm Hoạt động (đo bằng thang đo thứ bậc) và Loại hình Doanh nghiệp (được chuyển thành các biến giả). Nghiên cứu sử dụng mô hình hồi quy tuyến tính bội (OLS) để kiểm định các giả thuyết theo phương trình tổng quát:

$$Y = \beta_0 + \beta_1(CDS) + \beta_2(Quy\ mô) + \beta_3(Kinh\ nghiệm) + \beta_4(Loại\ hình) + \varepsilon$$

Trong đó:

- Y là biến phụ thuộc (Chi phí logistics hoặc Thời gian thông quan).

- CDS là biến độc lập chính (Mức độ CDS).
- Các biến còn lại (Quy mô, Kinh nghiệm, Loại hình) là các biến kiểm soát để tách bạch tác động thực sự của CDS.

Bảng 1. Thang đo và biến quan sát

Biến số	Ký hiệu	Mô tả biến quan sát
Mức độ Chuyển đổi số	CDS1	Mức độ sử dụng đặt chỗ, làm lệnh và thủ tục trực tuyến (E-Booking, E-DO).
	CDS 2	Mức độ thực hiện thanh toán điện tử và hóa đơn điện tử (E-Payment).
	CDS 3	Khả năng tra cứu và theo dõi tình trạng hàng hóa thời gian thực (Track & Trace).
	CDS 4	Mức độ tích hợp dữ liệu thông quan và cổng thông minh (Smart Gate/Customs).
	CDS 5	Mức độ kết nối và trao đổi dữ liệu tự động với đối tác (EDI/API).
Biến phụ thuộc	Cost	Chi phí logistics trực tiếp trung bình cho 01 TEU (USD).
	Time	Thời gian thông quan và giải phóng hàng trung bình (Giờ).

Để giải thích sâu hơn "tại sao" một số doanh nghiệp áp dụng CDS thành công trong khi số khác thì không, giai đoạn định tính đã được thực hiện sau khi có kết quả phân tích định lượng. Dữ liệu được thu thập thông qua 15 cuộc phỏng vấn bán cấu trúc với các nhà quản lý cấp cao. Mẫu được chọn theo phương pháp chọn mẫu có chủ đích để bao gồm đại diện từ các nhóm có mức độ áp dụng CDS cao, trung bình và thấp, nhằm tìm hiểu sự khác biệt trong quan điểm và trải nghiệm của họ. Dữ liệu phỏng vấn đã được phân tích bằng phương pháp phân tích chủ đề để xác định các rào cản và yếu tố thúc đẩy chính trong quá trình chuyển đổi số.

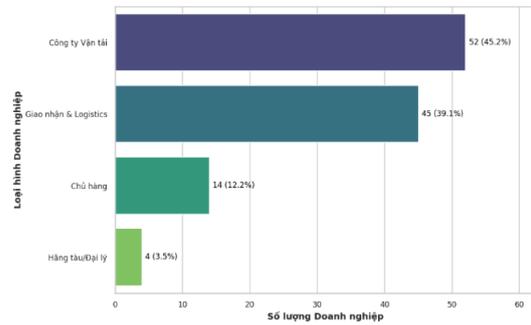
4. Kết quả Phân tích

Kết quả nghiên cứu được trình bày tuần tự theo hai giai đoạn của phương pháp hỗn hợp. Đầu tiên, các kết quả từ phân tích định lượng sẽ được giới thiệu để trả lời cho các câu hỏi về "mức độ" và "tác động". Tiếp theo, các kết quả từ phân tích định tính sẽ được trình bày để làm sáng tỏ các câu hỏi "tại sao" và "như thế nào" đằng sau những con số đó.

4.1. Kết quả Định lượng: Đo lường Tác động của CDS

4.1.1. Thống kê Mô tả Mẫu

Dữ liệu phân tích được thu thập từ sự phản hồi của 115 doanh nghiệp hợp lệ tại Hải Phòng. Theo Hình 2, cơ cấu mẫu phản ánh đúng đặc thù của địa phương khi hai nhóm chính là "Công ty vận tải" (45,2%) và "Giao nhận & Logistics" (39,1%) chiếm đa số. Sự phân bố này đảm bảo tính đại diện của mẫu cho các phân tích thống kê tiếp theo.



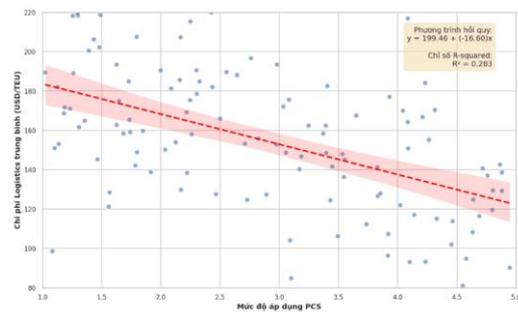
Nguồn: Phân tích của tác giả, 2025

Hình 2. Biểu đồ phân bố mẫu thực tế thu về (N=115)

4.1.2. Phân tích Hồi quy và Kiểm định Giả thuyết

Để kiểm định các giả thuyết, hai mô hình hồi quy đa biến đã được xây dựng.

a. Tác động đến Chi phí Logistics:



Nguồn: Phân tích của tác giả, 2025

Hình 3. Đồ thị mối quan hệ giữa "Mức độ áp dụng CDS" và "Chi phí Logistics"

Kết quả phân tích cho Mô hình 1, kiểm định tác động đến Chi phí Logistics, được trình bày chi tiết trong Bảng 2.

Mô hình hồi quy có sức giải thích tốt, với chỉ số Adjusted R Square là 0,361, nghĩa là các biến độc lập trong mô hình giải thích được 36,1% sự thay đổi của Chi phí Logistics.

Bảng 2. Kết quả hồi quy đa biến - Mô hình 1
 (Chi phí Logistics)

Model	Hệ số (B)	Sai số chuẩn	t	Sig. (p-value)
(Constant)	215,321	9,852	21,855	0,000
Muc_do_CDS	-14,515	2,501	-5,804	0,000
Quy mô Doanh nghiệp	-5,890	2,411	-2,443	0,016
Kinh nghiệm Hoạt động	-3,155	1,890	-1,670	0,098

Ghi chú: Adjusted R Square = 0,361

Nguồn: Tác giả tự tổng hợp và phân tích, 2025

Kết quả hồi quy cho thấy hệ số B của biến Muc_do_CDS là -14,515 với ý nghĩa thống kê cao (Sig. < 0.001). Ý nghĩa thực tiễn: Con số này hàm ý rằng, trong điều kiện các yếu tố khác không đổi, nếu một doanh nghiệp nỗ lực nâng cao mức độ số hóa của mình thêm 1 điểm trên thang đo Likert (ví dụ: chuyển từ mức 2 - 'Áp dụng cục bộ/thử nghiệm' sang mức 3 - 'Áp dụng một phần quy trình chính'), họ có thể cắt giảm được trung bình khoảng 14,52 USD cho mỗi container (TEU) thông qua cảng. Mức giảm này đến từ việc loại bỏ chi phí đi lại, in ấn chứng từ giấy, và các chi phí không chính thức phát sinh do sự chậm trễ trong quy trình thủ công.

Bên cạnh đó, biến kiểm soát Quy mô Doanh nghiệp cũng có tác động có ý nghĩa thống kê ($p = 0,016 < 0,05$), với hệ số âm ($B = -5,890$). Điều này cho thấy các doanh nghiệp có quy mô lớn hơn có xu hướng chi phí thấp hơn, phù hợp với lý thuyết về lợi thế kinh tế theo quy mô. Biến Kinh nghiệm Hoạt động không cho thấy tác động có ý nghĩa thống kê trong mô hình này ($p = 0,098 > 0,05$).

Những bằng chứng định lượng trên cung cấp sự ủng hộ mạnh mẽ để chấp nhận giả thuyết H1. Mối quan hệ nghịch biến cốt lõi giữa mức độ áp dụng CDS và chi phí logistics được minh họa một cách trực quan trong đồ thị ở Hình 3.

b. Tác động đến Thời gian Thông quan

Tiếp theo, Mô hình 2 phân tích các yếu tố tác động đến Thời gian Thông quan. Kết quả chi tiết được trình bày trong Bảng 3.

Mô hình này giải thích được 18,6% sự thay đổi của Thời gian Thông quan (Adjusted R Square = 0,186).

Kết quả phân tích cho thấy biến Muc_do_CDS tiếp tục có tác động âm và ý nghĩa thống kê rất cao (B

= -2,011; $p < 0,001$). Cụ thể, hệ số này có nghĩa là sau khi kiểm soát các yếu tố khác, cứ mỗi 1 điểm tăng lên trong mức độ áp dụng CDS sẽ giúp giảm khoảng 2,01 giờ thời gian thông quan trung bình.

Bảng 3. Kết quả hồi quy đa biến - Mô hình 2
 (Thời gian Thông quan)

Model	Hệ số (B)	Sai số chuẩn	t	Sig. (p-value)
(Constant)	16,215	1,905	8,511	0,000
Muc_do_CDS	-2,011	0,483	-4,162	0,000
Quy mô Doanh nghiệp	-0,650	0,466	-1,396	0,166
Kinh nghiệm Hoạt động	-0,321	0,365	-0,879	0,381

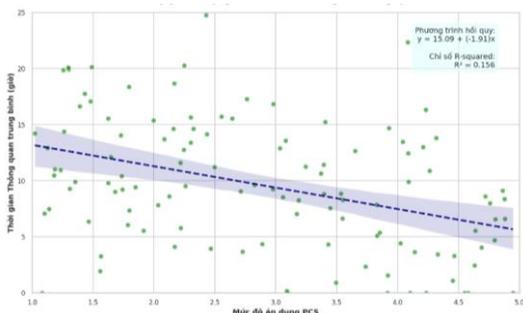
Một điểm đáng chú ý và có ý nghĩa quan trọng trong mô hình này là các biến kiểm soát về Quy mô và Kinh nghiệm đều không có tác động đáng kể về mặt thống kê ($p > 0,05$). Điều này cho thấy, không giống như việc giảm chi phí (nơi quy mô có ảnh hưởng), việc rút ngắn thời gian thông quan dường như phụ thuộc chủ yếu vào mức độ số hóa và tối ưu hóa quy trình mà CDS mang lại, hơn là các đặc tính nền tảng của doanh nghiệp.

Kết luận then chốt rút ra là, Mức độ Chuyển đổi số (CDS) đóng vai trò là yếu tố quyết định nhất dẫn đến việc rút ngắn thời gian thực hiện thủ tục. Đường hồi quy tuyến tính có độ dốc âm (như hiển thị trên biểu đồ) phản ánh mối quan hệ nghịch biến rõ rệt: khi các doanh nghiệp tích hợp sâu hơn các nền tảng giao dịch điện tử vào quy trình vận hành, thời gian thông quan và giải phóng hàng hóa giảm đi tương ứng. Do đó, giả thuyết H2 được chấp nhận hoàn toàn. Mối quan hệ cốt lõi này được minh họa trực quan trong đồ thị phân tán ở Hình 4 ((lưu ý: Biến "Mức độ áp dụng PCS" ở đây được định nghĩa theo cách tiếp cận thực nghiệm, phản ánh mức độ tiệm cận của quá trình chuyển đổi số hiện tại đối với mô hình PCS tiêu chuẩn).

4.2. Các rào cản và động lực chuyển đổi số

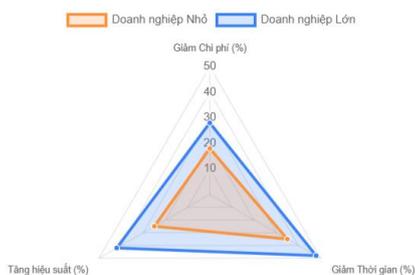
Kết quả định lượng tại mục 4.1 đã chỉ ra một xu hướng rõ ràng: mức độ áp dụng CDS càng cao thì chi phí logistics và thời gian thông quan càng giảm. Tuy nhiên, các biểu đồ phân tán (Hình 4 và Hình 5) cũng cho thấy một sự thật quan trọng khác là kết quả không đồng đều giữa các doanh nghiệp. Ngay cả ở cùng một

mức độ áp dụng công nghệ, vẫn có sự khác biệt lớn về hiệu quả đạt được, đặt ra câu hỏi tại sao một số doanh nghiệp lại gặt hái được nhiều thành công hơn những doanh nghiệp khác. Để trả lời cho câu hỏi này, phân tích từ 15 cuộc phỏng vấn chuyên sâu đã làm sáng tỏ các yếu tố quản trị và bối cảnh đằng sau những con số đó.



Nguồn: Phân tích của tác giả, 2025

Hình 4. Đồ thị mối quan hệ giữa “Mức độ áp dụng PCS” và “Thời gian thông quan”



Nguồn: Tác giả tổng hợp, 2025

Hình 5. Hiệu quả theo quy mô doanh nghiệp

Phân tích định tính cho thấy, những doanh nghiệp kém hiệu quả hơn thường bị kìm hãm bởi các rào cản cố hữu về con người và tài chính. Rào cản lớn nhất không nằm ở bản thân công nghệ, mà ở sức ì văn hóa và thói quen làm việc thủ công đã ăn sâu vào quy trình vận hành. Điều này tạo ra tình trạng triển khai một cách hình thức, khi hệ thống CDS được áp dụng nhưng nhân viên vẫn vận hành theo quy trình thủ công, làm giảm thiểu giá trị mà công nghệ mang lại. Trở ngại này càng trở nên trầm trọng hơn đối với các doanh nghiệp nhỏ và vừa, nơi rào cản về chi phí và rủi ro đầu tư tạo ra xu hướng đầu tư cầm chừng và bỏ qua các yếu tố hỗ trợ quan trọng như đào tạo và cải tiến quy trình.

Ngược lại, các doanh nghiệp đạt hiệu quả vượt trội là những đơn vị đã vượt qua được các rào cản trên nhờ sự hỗ trợ của các động lực then chốt từ cả bên trong lẫn bên ngoài. Về mặt nội tại, yếu tố quyết định là sự quyết tâm của ban lãnh đạo, những người coi chuyển đổi số là một chiến lược sống còn chứ không phải một

lựa chọn tùy ý, qua đó quyết liệt đầu tư đồng bộ cho cả công nghệ và con người. Yếu tố này được khuếch đại bởi một động lực mạnh mẽ từ bên ngoài: áp lực từ hệ sinh thái. Nhiều doanh nghiệp cho biết họ buộc phải chuyển đổi một cách triệt để khi các đối tác lớn như hãng tàu và cảng biển đặt ra các tiêu chuẩn giao dịch điện tử bắt buộc, bởi việc không tuân thủ đồng nghĩa với nguy cơ mất đi cơ hội kinh doanh.

Như vậy, kết quả tích hợp cho thấy hiệu quả của việc áp dụng CDS không đến một cách tự động, mà phụ thuộc vào nhiều yếu tố đi kèm. Thay vào đó, nó là một quá trình bị chi phối bởi các yếu tố quản trị, văn hóa và áp lực thị trường, giúp giải thích một cách thuyết phục tại sao cùng một giải pháp công nghệ lại tạo ra những kết quả khác nhau trong thực tế.

5. Thảo luận

Nghiên cứu này đã cung cấp bằng chứng thực nghiệm về tác động của quá trình chuyển đổi số trong vận hành cảng biển. Kết quả định lượng khẳng định việc đẩy mạnh áp dụng các nền tảng giao dịch điện tử giúp giảm chi phí logistics (14,5 USD/TEU) và rút ngắn thời gian (2,0 giờ). Kết quả này giải quyết vấn đề luận giải khoa học: Không cần đợi đến khi có triển khai PCS hoàn hảo, ngay việc áp dụng tốt các công cụ số hiện có (e-Port, E-Payment) đã mang lại hiệu quả kinh tế rõ rệt. Tuy nhiên, để tối ưu hóa hơn nữa và đạt được các lợi ích quy mô lớn, việc hướng tới một hệ thống PCS tích hợp toàn diện theo chuẩn quốc tế vẫn là đích đến dài hạn cần thiết.

Tuy nhiên, các kết quả định tính cho thấy lợi ích này không được phân bổ đồng đều mà phụ thuộc vào các yếu tố điều kiện. Phân tích định tính đã làm sáng tỏ câu hỏi "tại sao", chỉ ra rằng các rào cản chính không chỉ nằm ở bản thân công nghệ. Đối với các doanh nghiệp nhỏ và vừa, rào cản về chi phí đầu tư và duy trì hệ thống là một trở ngại lớn. Quan trọng hơn, sự cản trở từ văn hóa tổ chức và các quy trình đã bám rễ sâu được xác định là một thách thức thậm chí còn lớn hơn cả vấn đề tài chính.

Ngược lại, nghiên cứu cũng xác định được các yếu tố thúc đẩy then chốt. Về mặt nội tại, sự quyết tâm của ban lãnh đạo, những người coi chuyển đổi số là chiến lược ưu tiên, được xem là yếu tố tiên quyết. Về mặt ngoại vi, áp lực từ hệ sinh thái, khi các đối tác lớn đặt ra tiêu chuẩn giao dịch điện tử, đóng vai trò là một động lực mạnh mẽ buộc các doanh nghiệp phải thay đổi để duy trì năng lực cạnh tranh.

Về mặt lý thuyết, những phát hiện tích hợp này không chỉ có ý nghĩa thực tiễn mà còn đóng góp vào Lý thuyết Chi phí Giao dịch (TCE). Lý thuyết này vốn

xem công nghệ là một cơ chế hữu hiệu để giảm chi phí giao dịch. Tuy nhiên, nghiên cứu của chúng tôi đã mở rộng luận điểm này bằng cách cung cấp bằng chứng thực nghiệm rằng hiệu quả của cơ chế đó trong thực tế còn bị điều chỉnh mạnh mẽ (strongly moderated) bởi các yếu tố về tổ chức và quản trị như văn hóa doanh nghiệp, năng lực tài chính và vai trò của người lãnh đạo. Phát hiện này nhấn mạnh rằng, việc triển khai thành công một giải pháp công nghệ như PCS không chỉ là một vấn đề kỹ thuật, mà còn là một quá trình thay đổi phức tạp về mặt quản trị và con người, một khía cạnh cần được tích hợp sâu hơn vào các mô hình TCE truyền thống.

6. Kết luận

Thông qua việc nghiên cứu tại cụm cảng Hải Phòng, nghiên cứu này đã cung cấp những bằng chứng thực nghiệm về tác động của quá trình chuyển đổi số trong vận hành cảng biển (thông qua các nền tảng giao dịch điện tử). Kết quả định lượng từ 115 doanh nghiệp khẳng định việc đẩy mạnh chuyển đổi số giúp giảm chi phí logistics (khoảng 14,5 USD/TEU) và rút ngắn thời gian thông quan (khoảng 2,0 giờ). Song song đó, phân tích định tính cho thấy quá trình triển khai thành công bị chi phối mạnh mẽ bởi các yếu tố quản trị như sự quyết tâm của ban lãnh đạo và áp lực từ hệ sinh thái, giúp vượt qua các rào cản về chi phí và thói quen vận hành cổ hủ.

Tuy nhiên, những kết luận này cần được xem xét trong bối cảnh một số hạn chế nhất định. Nghiên cứu chỉ được thực hiện tại Hải Phòng với kết quả phản hồi 115 doanh nghiệp, điều này có thể ảnh hưởng đến khả năng khái quát hóa kết quả. Mặc dù mẫu 115 doanh nghiệp đảm bảo độ tin cậy thống kê cho khu vực Hải Phòng (cảng cửa ngõ quốc tế với quy trình tiên tiến), việc khái quát hóa cho các cảng quy mô nhỏ hơn hoặc cảng sông cần thận trọng do sự khác biệt về hạ tầng công nghệ. Thêm vào đó, dữ liệu chỉ ghi nhận tại một thời điểm chưa thể hiện được tác động của quá trình số hóa theo thời gian, và mô hình hồi quy có thể đã bỏ sót một số biến số tiềm ẩn như độ phức tạp hàng hóa hay văn hóa doanh nghiệp.

Từ những hạn chế này, các hướng nghiên cứu trong tương lai có thể được mở rộng. Cụ thể, cần thực hiện một nghiên cứu dọc để đánh giá tác động dài hạn của chuyển đổi số, mở rộng phạm vi ra các cụm cảng khác để có tính so sánh, và xây dựng các mô hình định lượng để đánh giá tác động của các yếu tố khác trong mô hình "Nhà kiến tạo cộng đồng" như "cảng xanh" hay "kết nối vùng hậu phương".

Lời cảm ơn

Nghiên cứu này được tài trợ bởi Trường Đại học Hàng hải Việt Nam trong đề tài mã số: **DT25-26.125**.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Tijan, E., Jović, M., Panjako, A., & Žgaljić, D. (2021). *The role of port authority in port governance and port community system implementation*. Sustainability, Vol.13(5), 2795. <https://doi.org/10.3390/su13052795>
- [2] Van der Lugt, L. M., & De Langen, P. W. (2015). *Beyond the landlord: worldwide empirical analysis of port authority strategies*. In L. M. Van der Lugt (Ed.), *Beyond the Landlord: A strategic management perspective on the port authority* (pp. 63-84). VU University Amsterdam.
- [3] Embassy of the Kingdom of the Netherlands in Vietnam (2024). *A study on port development in Vietnam: Digitalization & sustainability*. <https://www.netherlandsandyou.nl/web/vietnam/w/-report-study-on-port-development-in-vietnam-digitalization-sustainability>
- [4] Mendes Constante, J. (2019). *International Case Studies and Good Practices for Implementing Port Community Systems*. Inter-American Development Bank.
- [5] International Port Community Systems Association (IPCSA) (2015). *How to develop a Port Community System*.
- [6] Le, S. T., & Nguyen, T. H. (2023). *The Development of Green Ports in Emerging Nations: A Case Study of Vietnam*. Sustainability, Vol.15(18), 13502. <https://doi.org/10.3390/su151813502>
- [7] Nguyễn Ngọc Hà (2025). *Kinh tế biển xanh: Sự cần thiết và thách thức tại khu vực Vịnh Bắc Bộ, Việt Nam*. Tạp chí Khoa học Công nghệ Hàng hải, Số 82, tr.220-228.
- [8] Notteboom, T., Pallis, A., & Rodrigue, J.-P.(2022). *Port economics, management and policy*. Routledge.
- [9] Port of Rotterdam. (2023). *Annual Report 2023*.
- [10] PSA Singapore. (2023). *Sustainability Report 2023*.
- [11] Quach, H. T., Tran, T. D., Nguyen, K. N., & Le, P. T. (2024). *The dynamics of port competition and efficiency in Vietnam amidst COVID-19: a*

- decadal analysis*. Acta Logistica, Vol.11(1), pp.149-160 <https://doi.org/10.22306/al.v11i1.490>
- [12] Oyewole, F. O., & Ebere, N. (2023). *Influence of landlord port on efficiency of ports in Nigeria*. International Research Journal of Modernization in Engineering Technology and Science, Vol.5(10), pp.2646-2668.
- [13] The World Bank Group (2021). *Port reform toolkit: Public-private partnerships in ports*.
- [14] Thủ tướng Chính phủ (2021). *Quyết định số 1579/QĐ-TTg ngày 22 tháng 9 năm 2021 về việc phê duyệt Quy hoạch tổng thể phát triển hệ thống cảng biển Việt Nam thời kỳ 2021 - 2030, tầm nhìn đến năm 2050*.
- [15] World Bank (2024). *The Container Port Performance Index 2023: A Comparable Assessment of Performance Based on Vessel Time in Port*. World Bank Publications.

Ngày nhận bài:	16/10/2025
Ngày nhận bản sửa:	20/11/2025
Ngày duyệt đăng:	27/11/2025