

NGHIÊN CỨU ẢNH HƯỞNG CỦA CHUYỂN ĐỔI SỐ ĐẾN HIỆU QUẢ VỀ MẶT KINH TẾ VÀ MÔI TRƯỜNG CỦA CÁC DOANH NGHIỆP VẬN TẢI BIỂN TẠI VIỆT NAM

Nguyễn Trung Hiếu*

Ngày nhận bài: 22/08/2024

Ngày nhận bản sửa: 15/09/2024

Ngày duyệt đăng: 30/09/2024

Tóm tắt. Tận dụng sự phát triển của cuộc cách mạng công nghiệp 4.0, ngành vận tải biển đã phát triển và triển khai chuyển đổi số vào quá trình cung cấp dịch vụ vận tải biển, giúp doanh nghiệp nâng cao chất lượng và hiệu quả dịch vụ. Mục tiêu của nghiên cứu này là điều tra sự ảnh hưởng của hoạt động chuyển đổi số đối với hiệu quả về mặt kinh tế và môi trường đối với các doanh nghiệp vận tải biển. Nghiên cứu sử dụng phương pháp nghiên cứu định lượng với mẫu gồm 436 nhà quản lý công ty vận tải biển. Kết quả nghiên cứu cho thấy đổi mới kỹ thuật số đóng vai trò trung gian trong mối liên hệ giữa chuyển đổi số, hiệu quả kinh tế và môi trường của các doanh nghiệp vận tải biển. Nghiên cứu đóng góp sự hiểu biết quan trọng về vai trò của hoạt động chuyển đổi số về mặt kinh tế và môi trường đối với các nhà quản lý và doanh nghiệp vận tải biển.

Từ khóa: Chuyển đổi số; Đổi mới kỹ thuật số; Hiệu quả kinh tế; Hiệu quả môi trường; Tính bền vững

1. Mở đầu

Ngành vận tải biển chắc chắn là một nhân tố quan trọng trong nền kinh tế toàn cầu, kết nối nhà sản xuất và người tiêu dùng xuyên biên giới và vận chuyển hơn 95% hàng hóa của thế giới (Ha và cộng sự, 2016). Một trong những bước phát triển quan trọng nhất trong lĩnh vực vận tải là việc áp dụng chuyển đổi kỹ thuật số vào tất cả các giai đoạn của quy trình vận tải và logistics. Theo Lind và cộng sự (2018), “chuyển đổi số” đề cập đến những thay đổi cần thiết thúc đẩy quá trình số hóa trong và giữa các tổ chức. Nó mang đến những cơ hội đáng kể để nâng cao hiệu quả kinh tế và môi trường

*Sở Ngoại vụ Hải Phòng, email: nguyen.hieu@hotmail.com

của các bên liên quan trong lĩnh vực logistics hàng hải. Do đó, chức năng số hóa trong hoạt động logistics hàng hải đã nổi lên như một chủ đề ứng dụng của tin học hàng hải.

Chuyển đổi số, với sự áp dụng của các công nghệ như Internet vạn vật (IoT), phân tích dữ liệu lớn (Big data), và trí tuệ nhân tạo (AI), có thể mang lại các giải pháp tối ưu cho việc quản lý đội tàu, giám sát hành trình, và cải thiện dịch vụ khách hàng. Hơn nữa, trong bối cảnh biến đổi khí hậu và các quy định môi trường ngày càng nghiêm ngặt, việc áp dụng công nghệ số cũng giúp các doanh nghiệp vận tải biển tại Việt Nam đáp ứng các yêu cầu về giảm phát thải và bảo vệ môi trường. Do đó, nghiên cứu chuyển đổi số không chỉ cung cấp cái nhìn sâu sắc về cách mà các doanh nghiệp có thể hiện thực hóa các lợi ích kinh tế và môi trường, mà còn đóng góp vào sự phát triển bền vững của ngành vận tải biển của Việt Nam. Tuy nhiên, nghiên cứu về sự ảnh hưởng của chuyển đổi số đối với các doanh nghiệp vận tải biển Việt Nam còn khá hạn chế.

Mục đích của nghiên cứu này là tìm hiểu về vai trò của chuyển đổi số đối với tính đổi mới kỹ thuật số, và tác động của chuyển đổi số đối với hiệu quả về mặt kinh tế và môi trường của doanh nghiệp vận tải biển tại Việt Nam.

2. Cơ sở lý luận

2.1. Chuyển đổi số trong ngành vận tải

Chuyển đổi số trong ngành vận tải biển là quá trình tích hợp và ứng dụng các công nghệ số để tối ưu hóa quy trình hoạt động, quản lý và điều hành trong ngành vận tải biển. Điều này bao gồm việc triển khai các hệ thống công nghệ thông tin tiên tiến, như hệ thống theo dõi và quản lý tàu, phân tích dữ liệu lớn, trí tuệ nhân tạo và Internet of Things (IoT), nhằm nâng cao hiệu quả vận hành, giảm thiểu chi phí và tăng cường an toàn. Chuyển đổi số cũng góp phần cải thiện khả năng tương tác giữa các bên liên quan trong chuỗi cung ứng, từ các cảng biển đến các nhà khai thác và khách hàng, qua việc tự động hóa quy trình và nâng cao tính minh bạch. Tóm lại, chuyển đổi số trong ngành vận tải biển không chỉ là việc ứng dụng công nghệ mới, mà còn là sự thay đổi căn bản trong cách thức tổ chức và quản lý nhằm đạt được hiệu quả tối ưu và sự bền vững trong hoạt động. Các công nghệ như Internet vạn vật (IoT), Dữ liệu lớn, Trí tuệ nhân tạo (AI), Giao diện lập trình ứng dụng (API) và cảm biến, cùng với lượng dữ liệu khổng lồ hiện

có, đang được sử dụng để tối ưu hóa hoạt động, nâng cao hiệu quả, giảm chi phí và tăng thời gian hoạt động của tàu.

2.2. Hiệu quả của chuyển đổi số

2.2.1. Hiệu quả về mặt kinh tế

Do hậu quả của đại dịch COVID-19, các vấn đề kinh tế và chính trị toàn cầu cũng như tình trạng bất ổn lan rộng, thương mại quốc tế và trong nước đã phải đối mặt với nhiều rào cản trong một thời gian dài. Các chuyên gia tin rằng công nghệ kỹ thuật số có thể giúp ngành vận tải vượt qua thách thức bằng cách đơn giản hóa hoạt động, cải thiện trải nghiệm của khách hàng, giảm chi phí và cho phép giao tiếp từ đầu đến cuối. Theo nghiên cứu này, chuyển đổi số có thể đẩy nhanh thành công kinh tế, với mỗi đơn vị chuyển đổi số tăng lên sẽ dẫn đến hiệu quả kinh tế cao hơn. Các chỉ tiêu đo lường hiệu quả về mặt kinh tế do chuyển đổi số mang lại thường tập trung vào việc đánh giá sự cải thiện về năng suất, tiết kiệm chi phí và gia tăng doanh thu. Những chỉ tiêu quan trọng bao gồm tăng doanh thu, giảm chi phí vận hành, nâng cao hiệu suất hoạt động hoặc nâng cao trải nghiệm của khách hàng (Nowicka, 2020; Kuo và cộng sự, 2021; Schwertner, 2017). Thông qua chuyển đổi số, khách hàng có thể truy cập các dịch vụ báo giá theo thời gian thực, đặt chỗ, thông quan và giao hàng nội địa. Điều này đã cải thiện các mô hình kinh doanh, củng cố mối quan hệ với khách hàng và tạo ra hiệu quả kinh doanh và logistics bền vững vượt xa những ràng buộc lịch sử. Nó cũng giúp giảm chi phí và tăng năng suất (Nowicka, 2020; Kuo và cộng sự, 2021; Schwertner, 2017). Vì vậy, chúng tôi đề xuất rằng:

Giả thuyết 1: Chuyển đổi số có tác động tích cực đến hiệu quả kinh tế của các hãng vận tải biển.

2.2.2. Hiệu quả về mặt môi trường

Đầu tiên, chiến lược kỹ thuật số có thể hỗ trợ phát triển các quy trình sinh thái. Công nghệ thông tin hỗ trợ các hoạt động kinh doanh, chiến lược kỹ thuật số thúc đẩy sự tích hợp và phối hợp của các lĩnh vực chức năng như mua sắm, logistics, tiếp thị và vận hành (Bharadwaj và cộng sự, 2013). Chuyển đổi số có tác động tích cực đến đổi mới quy trình sinh thái và dịch vụ sinh thái trong ngành vận tải biển. Các công ty vận chuyển có thể giảm thời gian và chi phí bằng cách tự động hóa các quy trình, giảm các

công đoạn dư thừa và đơn giản hóa các thủ tục dịch vụ (Kuo và cộng sự, 2021). Theo các nghiên cứu, chuyển đổi số cho phép doanh nghiệp thu được dữ liệu vận hành theo thời gian thực cho các thiết bị giám sát từ xa, quản lý năng lượng và bảo trì dự đoán, giảm mức tiêu thụ năng lượng và lượng khí thải carbon, đồng thời nâng cao hiệu quả môi trường (Li và cộng sự, 2020). Hơn nữa, bằng cách theo dõi và ghi lại thông tin về các đối tượng và địa điểm, cũng như cập nhật và trao đổi dữ liệu với các bên thích hợp, chuyển đổi số hỗ trợ loại bỏ sai sót và cải thiện độ tin cậy của quy trình. Cung cấp dịch vụ và chuyển đổi số góp phần giảm thiểu chất thải và giảm tác động đến môi trường (Kuo và cộng sự, 2021).

Giả thuyết 2: Chuyển đổi kỹ thuật số có tác động tích cực đến hiệu quả hoạt động môi trường của các hãng vận tải biển.

2.2.3. Sự đổi mới

Rất nhiều nghiên cứu trước đây đã đề xuất mối liên hệ chặt chẽ giữa chuyển đổi kỹ thuật số và đổi mới trong các tổ chức (Feng và cộng sự, 2022; Hilbolling và cộng sự, 2020; Zhan và cộng sự, 2017). Như đã nêu, chuyển đổi kỹ thuật số được coi là một thành phần quan trọng trong quá trình đổi mới công nghệ xanh của công ty. Theo nghiên cứu, chuyển đổi kỹ thuật số đã cải thiện đáng kể sự đổi mới công nghệ xanh của doanh nghiệp. Theo Zhan và cộng sự (2017), số hóa doanh nghiệp có thể đẩy nhanh quá trình đổi mới, cải thiện tương tác với khách hàng và xây dựng hệ sinh thái đổi mới, cho phép doanh nghiệp sản xuất hàng hóa với chi phí rẻ hơn và nhanh hơn. Hoạt động chuyển đổi số đóng vai trò thiết yếu trong việc thúc đẩy sự đổi mới và nâng cao hiệu quả trong ngành vận tải biển. Cụ thể, chuyển đổi số cung cấp các công cụ và công nghệ mới như trí tuệ nhân tạo (AI), phân tích dữ liệu lớn (Big data), và Internet of Things (IoT), cho phép các doanh nghiệp theo dõi và quản lý hiệu quả các hoạt động vận tải, cải thiện việc điều phối và quản lý đội tàu, và tối ưu hóa chuỗi cung ứng. Các công nghệ này cũng hỗ trợ trong việc dự đoán và quản lý các rủi ro, giảm thiểu chi phí vận hành, và nâng cao chất lượng dịch vụ khách hàng. Các chỉ số đo lường sự đổi mới trong ngành vận tải biển đóng vai trò thiết yếu trong việc đánh giá mức độ cải tiến công nghệ, hiệu quả hoạt động và tính bền vững của ngành này. Những chỉ số này thường bao gồm

các yếu tố quy trình làm việc, sáng kiến, kết quả của hoạt động vận tải biển. Căn cứ vào vai trò của chuyển đổi số đối với hoạt động đổi mới, chúng tôi cho rằng:

Giả thuyết 3: Chuyển đổi số có tác động tích cực đến sự đổi mới của các hãng vận tải biển.

2.3. Vai trò trung gian của đổi mới chuyển đổi số

Chuyển đổi kỹ thuật số thúc đẩy kết quả tài chính của các công ty vận tải thông qua đổi mới. Ví dụ về đổi mới chuyển đổi kỹ thuật số bao gồm theo dõi hàng hóa, trao đổi dữ liệu, tự động hóa quy trình, truy xuất thông tin và hệ thống quản lý vận tải. Những cải tiến này giúp cải thiện độ chính xác và tốc độ di chuyển, lưu trữ cũng như quản lý hàng hóa và thông tin, giúp giảm sai sót, tăng tính linh hoạt và cho phép đáp ứng nhanh chóng nhu cầu thị trường (Iman và cộng sự, 2022). Hơn nữa, đổi mới dịch vụ được thúc đẩy bởi chuyển đổi kỹ thuật số.

Ngoài ra, công nghệ kỹ thuật số giúp theo dõi và quản lý các tài nguyên như hàng tồn kho, ô tô và công nhân hiệu quả hơn. Việc sử dụng tốt nhất các nguồn lực sẵn có giúp ngăn ngừa lãng phí và đảm bảo rằng chúng được sử dụng đúng mục đích và vào thời điểm thích hợp. Rõ ràng là các công ty hiện có quy trình cung cấp dịch vụ hiệu quả hơn với ít lãng phí tài nguyên hơn nhờ chuyển đổi kỹ thuật số, góp phần bảo vệ môi trường. Rút ra từ các nghiên cứu trước đây và xem xét tác động của đổi mới trong việc mang lại chuyển đổi kỹ thuật số đối với môi trường và nền kinh tế, chúng tôi đề xuất:

Giả thuyết 4: Sự đổi mới làm trung gian cho mối quan hệ giữa chuyển đổi kỹ thuật số và hiệu quả kinh tế của các hãng vận tải biển.

Các nghiên cứu chỉ ra rằng chuyển đổi kỹ thuật số giúp doanh nghiệp đạt được hiệu quả về môi trường và thúc đẩy đổi mới xanh (Gaglio và cộng sự, 2022). Đổi mới xanh liên quan đến khả năng của tổ chức trong việc tạo ra, kết hợp và thực hiện các mục, quy trình hoặc khuôn khổ mới nhằm giảm thiểu các mối nguy môi trường bao gồm ô nhiễm và cạn kiệt tài nguyên (Galbreath và cộng sự, 2021). Đổi mới dịch vụ và đổi mới quy trình dịch vụ là phương tiện thể hiện mối tương quan tích cực giữa chuyển đổi kỹ thuật số và hiệu quả hoạt động môi trường của các công ty hàng hải. Thứ nhất, các công ty vận tải có thể giảm chi phí lao động và tiết kiệm thời gian bằng cách tự động hóa các công việc và loại bỏ những giai đoạn không hiệu quả. Việc đảm bảo tính chính

xác và kịp thời của thông tin ở các doanh nghiệp vận tải không áp dụng chuyển đổi kỹ thuật số là một thách thức vì họ thường thu thập và báo cáo thông tin theo cách thủ công (Wei và Sun, 2021). Các doanh nghiệp có thể đạt được nhiều cải tiến cụ thể bằng cách sử dụng công nghệ kỹ thuật số để liên kết các hoạt động của chuỗi cung ứng, chẳng hạn như đẩy nhanh quá trình vận chuyển và kết hợp các biện pháp thực hành xanh để giảm việc sử dụng nguyên liệu thô nguy hiểm, tiêu thụ năng lượng và ô nhiễm.

Giả thuyết 5: Sự đổi mới làm trung gian cho mối quan hệ giữa chuyển đổi kỹ thuật số và hiệu quả hoạt động môi trường của các công ty vận tải biển.

3. Phương pháp nghiên cứu

3.1. Thu thập dữ liệu

Để đạt được mục tiêu nghiên cứu, chúng tôi tiến hành thu thập dữ liệu bằng phương pháp khảo sát trực tuyến bằng email. Thông qua những doanh nghiệp được giới thiệu, chúng tôi sử dụng phương pháp chọn mẫu thuận tiện để tiến hành khảo sát. Đối tượng khảo sát trong nghiên cứu này là các nhà quản lý tại các doanh nghiệp vận tải biển. Nghiên cứu này tiến hành khảo sát trên 518 người. Kết quả phản hồi nhận được là 436 phiếu trả lời hợp lệ, đạt tỷ lệ phản hồi là 84,17%. Đối tượng tham gia nghiên cứu này là nhà quản lý các doanh nghiệp vận tải biển tại Hải Phòng, Quảng Ninh, Vũng Tàu và Hồ Chí Minh. Nghiên cứu này thu thập dữ liệu bằng kỹ thuật không ngẫu nhiên bằng khảo sát trực tuyến.

3.2. Phân tích dữ liệu

Trong nghiên cứu này, tác giả sử dụng các phương pháp phân tích như phân tích kiểm tra độ tin cậy của thang đo, phân tích nhân tố khẳng định, và phân tích mô hình phương trình cấu trúc.

4. Kết quả

4.1. Thông tin chung về mẫu nghiên cứu

Bảng 1 cung cấp thông tin về các đặc điểm phân loại của đối tượng khảo sát trong nhiều tiêu chí khác nhau. Về giới tính, nam giới chiếm 67,4%, trong khi nữ giới chiếm 32,6%. Về chức vụ, Chủ tịch chiếm tỷ lệ cao nhất với 37,8%, theo sau là Điều hành với 25,7%. Về năm thành lập, các công ty từ 6 đến 10 năm tuổi chiếm tỷ lệ lớn nhất với 44,5%. Trong phân loại số lượng nhân viên, các công ty với 0-200 nhân viên chiếm

43,3%. Cuối cùng, về loại hình doanh nghiệp, Doanh nghiệp tư nhân dẫn đầu với 37,8% tiếp theo là Công ty cổ phần với 19,7%.

Bảng 1. Thông tin đối tượng khảo sát

STT	Loại biến	Phân loại	Tần suất	Tỷ trọng (%)
1	Giới tính	Nam giới	294	67,4
		Nữ giới	142	32,6
		Chủ tịch	165	37,8
2	Chức vụ	Điều hành	112	25,7
		Giám đốc bộ phận	96	22,0
		Lãnh đạo cấp cao	63	14,5
3	Năm thành lập	Từ 0 đến 5	113	25,9
		Từ 6 đến 10	194	44,5
		Từ 11 đến 15	76	17,4
4	Số lượng nhân viên	Hơn 15	53	12,2
		0-200	189	43,3
		201-400	142	32,6
5	Các loại công ty	401-600	62	14,2
		Trên 600	43	9,9
		Doanh nghiệp nhà nước	60	13,8
		Doanh nghiệp tư nhân	165	37,8
		Công ty cổ phần	86	19,7
		Một công ty trách nhiệm hữu hạn	75	17,2
		Công ty trách nhiệm hữu hạn một thành viên	50	11,5

Nguồn: Tác giả, năm 2023

4.2. Độ tin cậy của thang đo

Theo Bảng 2, giá trị Cronbach's Alpha và giá trị CR của các nhân tố đều có giá trị > 0,7. Kết quả là độ tin cậy của các yếu tố khá cao.

Nghiên cứu này sử dụng phương pháp phân tích CFA. Giá trị phương sai trung bình được trích xuất (AVE) được sử dụng trong nghiên cứu này để kiểm tra tính hợp lệ hội tụ của các mục. Theo Fornell và Larcker (1981), mô hình đo lường có giá trị hội tụ nếu phương sai trung bình được trích (AVE) lớn hơn 0,5 và hệ số tải nhân tố của các biến này đều lớn hơn 0,5 với $p < 0,05$. Kết quả khẳng định giá trị hội tụ khá tin cậy.

Sau đó, phần mềm AMOS 22.0 được sử dụng trong nghiên cứu này để thực hiện Phân tích nhân tố khẳng định (CFA) nhằm xác nhận xem dữ liệu có phù hợp với mô

hình đo lường ước tính hay không. Theo Hair và cộng sự (2010), mô hình phù hợp tốt với dữ liệu khi đáp ứng các tiêu chí chỉ số phù hợp sau: χ^2/df dưới 3, RMSEA dưới 0,08 và các giá trị ngưỡng CFI và TLI lớn hơn 0,90 và $p < 0,05$. Kết quả cho thấy tất cả các giá trị đều phù hợp với dữ liệu $\chi^2 = 168,880$, $df = 58$, $\chi^2/df = 2,912$, RMSEA = 0,065, CFI = 0,965, TLI = 0,953 và $p < 0,001$; mô hình đề xuất có thể chấp nhận được.

Bảng 2. Bảng tổng hợp độ tin cậy, hội tụ của các nhân tố

Nhân tố	Biến quan sát		Hệ số tải	p-value	AVE	α	CR
Chuyển đổi kỹ thuật số	CD5	Công ty chuyển đổi các loại giấy tờ sang hoạt động số hóa.	0,912	***	0,58	0,92	0,92
	CD4	Công ty có các công cụ phân tích dữ liệu để theo dõi và đánh giá hiệu suất hoạt động.	0,791	***			
	CD2	Công ty thu thập khối lượng dữ liệu lớn từ nhiều nguồn khác nhau.	0,739	***			
	CD3	Trong công ty của chúng tôi, công nghệ số đã được triển khai (ví dụ: hệ thống quản lý vận tải, IoT, phân tích dữ liệu lớn).	0,698	***			
	CD1	Công ty kết nối các bên liên quan (cảng, vận tải nội địa, hải quan) bằng công nghệ kỹ thuật số.	0,679	***			
Đổi mới kỹ thuật số	DM3	Quy trình làm việc được đổi mới nhờ công nghệ.	0,942	***	0,59	0,86	0,87
	DM4	Người lao động có nhiều sáng kiến thông qua hoạt động đổi mới.	0,919	***			
	DM2	Công ty hỗ trợ công nghệ số cho nhân viên.	0,696	***			
	DM1	Công ty đã triển khai đổi mới quản lý thông qua công nghệ số.	0,679	***			
Hiệu quả kinh tế	KT2	Doanh nghiệp tiết kiệm được chi phí thông qua việc cắt giảm hoạt động lãng phí.	0,794	***	0,60	0,83	0,83
	KT1	Doanh thu của doanh nghiệp tăng lên nhờ chuyển đổi số.	0,712	***			
Hiệu quả môi trường	MT2	Hoạt động kinh doanh của chúng tôi giảm việc sử dụng các vật liệu như giấy, nhiên liệu gây ô nhiễm môi trường.	0,789	***	0,57	0,79	0,78
	MT1	Hoạt động kinh doanh của chúng tôi giảm thiểu lượng khí thải vào môi trường.	0,652	***			

Nguồn: Tác giả, năm 2023

4.3. Thống kê mô tả

Bảng 3 cho thấy giá trị trung bình, độ lệch chuẩn và mối quan hệ giữa các biến. Giá trị trung bình của Hiệu quả môi trường là 4,00 với các biến còn lại dao động từ 3,37 đến 3,97. Bảng 3 tiết lộ thêm rằng Chuyển đổi số gắn liền với Đổi mới kỹ thuật số, Hiệu quả kinh tế và môi trường ($r = 0,391$, $p < 0,01$), ($r = 0,149$, $p < 0,05$) và ($r = 0,153$, $p < 0,05$). Cuối cùng, Đổi mới kỹ thuật số có liên quan đến cả Hiệu quả kinh tế và môi trường, ($r = 0,203$, $p < 0,05$) và ($r = 0,094$, $p < 0,05$).

Bảng 3. Ma trận tương quan Pearson

STT	Variable	GTTB	SD	1	2	3
1	Chuyển đổi số	3,97	0,55	1		
2	Đổi mới số	3,37	0,58	0,391**	1	
3	Hiệu quả kinh tế	3,60	0,64	0,149*	0,203*	1
4	Hiệu quả môi trường	4,00	0,54	0,153*	0,094*	0,385**

N = 436; GTTB: Giá trị trung bình; SD: Độ lệch chuẩn; * $p < 0,05$, ** $p < 0,01$

Nguồn: Kết quả phân mềm SPSS 22.0, năm 2023

4.4. Kiểm định giả thuyết

4.4.1. Kiểm định tác động trực tiếp

Kết quả phân tích dữ liệu cho thấy mô hình đề xuất rất phù hợp với dữ liệu $\chi^2 = 168,880$, $df = 58$, $\chi^2/df = 2,912$, $RMSEA = 0,065$, $CFI = 0,965$, $TLI = 0,953$ và $p < 0,001$. Bảng 4 tóm tắt các trọng số hồi quy chưa chuẩn hóa và chuẩn hóa.

Đúng như dự đoán, việc áp dụng chuyển đổi số có tác động tích cực đến cả hiệu quả kinh tế ($\beta = 0,03$, $S.E = 0,056$, $p < 0,05$) và hiệu quả môi trường ($\beta = 0,04$, $S.E = 0,047$, $p < 0,05$) của các hãng vận tải biển. Giả thuyết 1 và 2 được chấp nhận. Cuối cùng, phát hiện của chúng tôi cũng chỉ ra rằng việc áp dụng chuyển đổi số ảnh hưởng tích cực đến đổi mới kỹ thuật số ở các công ty vận tải biển ($\beta = 0,38$, $S.E = 0,051$, $p < 0,001$). Như vậy, Giả thuyết 3 đã được chấp nhận.

Bảng 4. Kiểm định giả thuyết

GT	Hướng	Hệ số		S.E.	C.R.	P
		Không chuẩn hóa	Chuẩn hóa			
H1	Hiệu quả kinh tế ← Chuyển đổi số	0,03	0,03	0,056	2,140	0,032
H2	Hiệu quả môi trường ← Chuyển đổi số	0,05	0,04	0,047	3,152	0,012
H3	Đổi mới số ← Chuyển đổi số	0,41	0,38	0,051	8,102	***

$N = 436$. *** $p < 0,001$.

Nguồn: Kết quả phần mềm AMOS 22.0, năm 2023

4.4.2 Kiểm định tác động gián tiếp

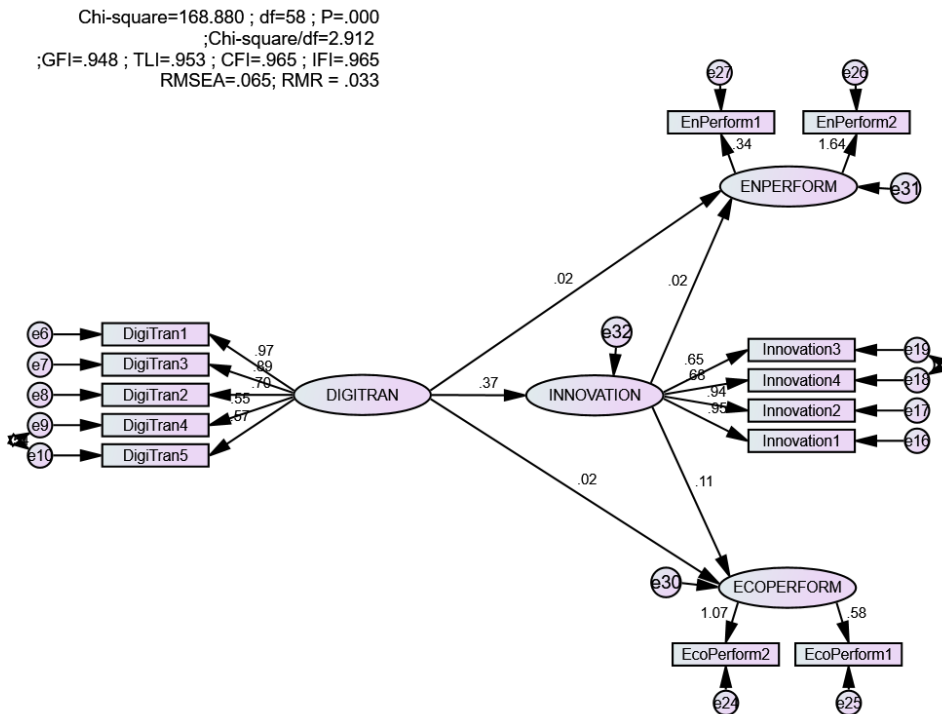
Bảng 5. Các hướng tác động giữa các biến.

GT	Hướng	Hệ số	95%BCa		p
			(5000 bootstraps)		
			Dưới	Trên	
H4	Chuyển đổi số -> Hiệu quả kinh tế (Tác động tổng thể)	0,066	0,051	0,074	0,003
	Chuyển đổi số -> Hiệu quả kinh tế (Tác động trực tiếp)	0,025	0,017	0,038	0,016
	Chuyển đổi số -> Đổi mới số -> Hiệu quả kinh tế (Tác động gián tiếp)	0,041	0,034	0,052	0,004
H5	Chuyển đổi số -> Hiệu quả môi trường (Tác động tổng thể)	0,041	0,031	0,055	***
	Chuyển đổi số -> Hiệu quả môi trường (Tác động trực tiếp)	0,035	0,022	0,048	***
	Chuyển đổi số -> Đổi mới số -> Hiệu quả môi trường (Tác động gián tiếp)	0,007	0,002	0,021	***

Nguồn: Kết quả phần mềm AMOS 22.0, năm 2023

Tác động tổng thể và tác động trực tiếp của việc áp dụng chuyển đổi số đến hiệu quả kinh tế đều có ý nghĩa thống kê, như được trình bày trong Bảng 5 ($\beta = 0,066$, BC Dưới = 0,051, BC Trên = 0,074, $p < 0,01$) và ($\beta = 0,025$, BC Dưới = 0,017, BC Trên = 0,038, $p < 0,05$). Ngoài ra, việc áp dụng chuyển đổi số có tác động gián tiếp đáng kể ($p < 0,01$) đến hiệu quả kinh tế thông qua đổi mới kỹ thuật số ($\beta = 0,041$, BC Dưới = 0,034, BC Trên = 0,052, $p < 0,01$). Vì vậy, có thể nói rằng chuyển đổi số có tác động đến hiệu quả kinh tế thông qua đổi mới kỹ thuật số.

Tương tự, cả tác động tổng thể và tác động trực tiếp của việc áp dụng chuyển đổi số lên hiệu quả môi trường đều có ý nghĩa thống kê ($\beta = 0,041$, BC Dưới = 0,031, BC Trên = 0,055, $p < 0,001$) và ($\beta = 0,035$, BC Dưới = 0,022, BC Trên = 0,048, $p < 0,001$). Ngoài ra, việc áp dụng chuyển đổi số có tác động gián tiếp đáng kể đến hiệu quả hoạt động môi trường thông qua đổi mới kỹ thuật số ($\beta = 0,007$, BC Dưới = 0,002, BC Trên = 0,021, $p < 0,001$). Do đó, có thể rút ra kết luận rằng đổi mới kỹ thuật số đóng vai trò trung gian một phần giữa việc áp dụng chuyển đổi số và hiệu quả môi trường.



Hình 1. Kết quả mô hình phương trình cấu trúc

Nguồn: Kết quả phần mềm AMOS 22.0, năm 2023

4.5. Khuyến nghị

Chuyển đổi số, khi được triển khai một cách hiệu quả, không chỉ có thể nâng cao hiệu suất hoạt động của các tổ chức mà còn mang lại những lợi ích tích cực đáng kể cho môi trường.

Thứ nhất, cơ quan chức năng nên xem xét áp dụng các công nghệ số tiên tiến như trí tuệ nhân tạo, phân tích dữ liệu lớn và Internet vạn vật để tối ưu hóa việc sử dụng tài nguyên và giảm thiểu chất thải. Ví dụ, việc ứng dụng công nghệ số trong quản lý năng lượng có thể giúp theo dõi và điều chỉnh tiêu thụ năng lượng một cách chính xác hơn, dẫn đến giảm lượng khí thải carbon. Thứ hai, việc áp dụng các giải pháp số trong quản lý chất thải và logistics có thể cải thiện hiệu quả trong việc thu gom, xử lý và tái chế chất thải, đồng thời giảm thiểu việc phát thải ô nhiễm. Thứ ba, để tối đa hóa lợi ích môi trường từ chuyển đổi số, cơ quan chức năng cần thúc đẩy các chính sách hỗ trợ đầu tư vào công nghệ xanh, khuyến khích nghiên cứu và phát triển các giải pháp bền vững, và đảm bảo rằng các sáng kiến chuyển đổi số được thực hiện theo các tiêu chuẩn môi trường nghiêm ngặt. Điều này không chỉ giúp bảo vệ tài nguyên thiên nhiên mà còn góp phần vào mục tiêu phát triển bền vững và giảm thiểu tác động tiêu cực đến môi trường.

5. Kết luận

Thông qua việc khảo sát và phân tích dữ liệu, nghiên cứu này đã đạt được những kết quả. Thứ nhất, nghiên cứu đã chứng minh sự ảnh hưởng của hoạt động chuyển đổi số đối với hiệu quả về mặt kinh tế và môi trường của các doanh nghiệp vận tải biển. Điều này có ý nghĩa đáng kể trong bối cảnh các doanh nghiệp này cần tuân thủ các quy định nghiêm ngặt về mặt môi trường nhằm cắt giảm và kiểm soát lượng khí thải ra môi trường. Thứ hai, nghiên cứu này cung cấp bằng chứng về sự ảnh hưởng của chuyển đổi số đối với hiệu quả về mặt kinh tế, môi trường thông qua sự đổi mới kỹ thuật số.

Nghiên cứu đã đem lại những đóng góp quan trọng sau:

Những phát hiện của chúng tôi chứng minh những tác động thuận lợi của chuyển đổi kỹ thuật số đối với hiệu quả kinh tế và môi trường của doanh nghiệp. Trong khi nghiên cứu trước đây tập trung vào chức năng của chuyển đổi số trong các doanh nghiệp vừa và nhỏ, nghiên cứu này cho thấy tác động của việc áp dụng chuyển đổi số đến hiệu quả hoạt động của các doanh nghiệp vận tải biển nơi chuyển đổi kỹ thuật số

đang ảnh hưởng đáng kể đến cách họ vận hành (Teng và cộng sự, 2022; Zhang và cộng sự, 2022). Phát hiện của chúng tôi cho thấy rằng việc thực hiện chuyển đổi kỹ thuật số trong ngành vận tải biển giúp giảm chi phí và tăng năng suất, cũng như mô hình kinh doanh tốt hơn, kết nối khách hàng mạnh mẽ hơn và các lợi ích kinh tế khác. Hơn nữa, chuyển đổi số góp phần giảm chất thải và giảm tác động đến môi trường bằng cách giảm thiểu sai sót và tăng độ tin cậy trong quy trình bằng cách theo dõi và ghi lại thông tin về sản phẩm và địa điểm, cũng như cập nhật và trao đổi dữ liệu với các bên thích hợp.

Hơn nữa, những phát hiện của chúng tôi đã nâng cao nghiên cứu trước đó bằng cách giải quyết mối liên hệ giữa việc áp dụng chuyển đổi số và hiệu quả thông qua đổi mới kỹ thuật số. Nghiên cứu này chứng minh tầm quan trọng của đổi mới kỹ thuật số với vai trò trung gian. Do đó, các hoạt động chuyển đổi số đã khuyến khích sự đổi mới trong dịch vụ vận tải, quy trình dịch vụ và phương pháp quản lý, cho phép doanh nghiệp cung cấp dịch vụ thuận tiện, đáng tin cậy, đồng thời giảm chi phí, loại bỏ sai sót và giảm ô nhiễm môi trường trong quá trình vận chuyển. Các kết quả nghiên cứu đã đóng góp vào nền tảng kiến thức về chuyển đổi kỹ thuật số và hiệu quả bằng cách chứng minh cơ chế ảnh hưởng của chuyển đổi kỹ thuật số đến hiệu quả thông qua đổi mới.

Tài liệu tham khảo

- Bharadwaj, A., El Sawy, O. A., Pavlou, P. A., & Venkatraman, N. (2013), 'Digital business strategy: toward a next generation of insights', *MIS Quarterly*, 37(2), 471-482.
- Feng, H., Wang, F., Wang, G., & Liu, L. (2022), 'Digital Transformation on Enterprise Green Innovation: Effect and Transmission Mechanism', *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(17), 10614.
- Fernando, Y., Tseng, M., Sroufe, R., Abideen, A. Z., Shaharudin, M. S., & Jose, R. (2021), 'Ecoinnovation impacts on recycled product performance and competitiveness: Malaysian automotive industry', *Sustainable Production and Consumption*, 28(4), 1677-1686.
- Gaglio, C., Kraemer-Mbula, E., & Lorenz, E. (2022), 'The effects of digital transformation on innovation and productivity: Firm-level evidence of South African manufacturing micro and small enterprises', *Technological Forecasting & Social Change*, 182, 121785.
- Galbreath, J., Chang, C., & Tisch, D. (2021), 'Are exporting firms linked to cleaner production? A study of eco-innovation in Taiwan', *Journal of Cleaner Production*, 303, 127029.

- Ha, Y. S., Chung, K. J., & Seo, J. S. (2016), ‘An Analysis of Korea-ASEAN Trade and its Implications for the Shipping Industry in Korea’, *The Asian Journal of Shipping and Logistics*, 32(2), 63-71.
- Hair, J. F., Anderson, R. E., Babin, B. J., & Black, W. C. (2010), *Multivariate data analysis: A global perspective (Vol. 7)*, USA: Upper Saddle River.
- Hilbolling, S., Berends, H., Deken, F., & Tuertscher, P. (2020), ‘Complementors as connectors: Managing open innovation around digital product platforms’, *R&D Management*, 50, 18–30.
- Iman, N., Amanda, M. T., & Angela, J. (2022), ‘Digital transformation for maritime logistics capabilities improvement: cases in Indonesia’, *Marine Economics and Management*, 5(2), 188-212.
- Kuo, H. M., Chen, T. L., & Yang, C. S. (2021), ‘The effects of institutional pressures on shipping digital transformation in Taiwan’, *Maritime Business Review*, 7(2), 175-191.
- Li, Y., Dai, J., & Cui, L. (2020), ‘The impact of digital technologies on economic and environmental performance in the context of industry 4.0: A moderated mediation model’, *International Journal of Production Economics*, 107777.
- Lind, M., Watson, R. T., Bergmann, M., Ward, R., Bjorn-Andersen, N., Jensen, T., Haraldson, S., Zerem, A., & Rosemann, M. (2018), *Digitizing the maritime eco-system-Improving door-to-door coordination via a digitized transport chain*, Gothenburg, Sweden.
- Nowicka, K. (2020), ‘Customer experience as the driving force for supply chains digital transformation’, *European Journal of Economics and Business Studies*, 6(1), 6-15.
- Schwertner, K. (2017), ‘Digital transformation of business’, *Trakia Journal of Sciences*, 15(1), 388-393.
- Teng, X., Wu, Z., & Yang, F. (2022), ‘Research on the Relationship between Digital Transformation and Performance of SMEs’, *Sustainability*, 14(10), 6012.
- Wei, Z., & Sun, L. (2021), ‘How to leverage manufacturing digitalization for green process innovation: an information processing perspective’, *Industrial Management & Data Systems*, 121(5), 1026–1044.
- Zhan, Y., Tan, K. H., Ji, G., Chung, L., & Tseng, M. (2017), ‘A big data framework for facilitating product innovation processes’, *Business Process Management Journal*, 23, 518–536.

**RESEARCH ON THE INFLUENCE OF DIGITAL TRANSFORMATION ON THE
ECONOMIC AND ENVIRONMENTAL PERFORMANCE OF MARITIME
TRANSPORT ENTERPRISES IN VIETNAM**

Nguyễn Trung Hiếu

Abstract. During the COVID-19 pandemic, the shipping industry has quickly adapted and developed to maintain its important role in connecting the world economy and global trade. Taking advantage of the development of the 4.0 industrial revolution, the shipping industry has developed and implemented digital transformation in the process of providing shipping services, helping businesses improve service quality and efficiency. The objective of this study is to investigate the impact of digital transformation on economic and environmental performance of shipping companies. The study uses a quantitative research method with a sample of 436 shipping company managers. The results show that digital innovation plays a mediating role in the relationship between digital transformation and economic and environmental performance of shipping companies. The study contributes important insights into the role of digital transformation on economic and environmental performance for shipping managers and companies.

Keywords: Digital Transformation; Digital Innovation; Economic Performance; Environmental Performance; Sustainability.