

NGHIÊN CỨU CÁC NHÂN TỐ CẢN TRỞ VIỆC ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ BLOCKCHAIN TẠI CÁC CÔNG TY CUNG CẤP DỊCH VỤ LOGISTICS TRÊN ĐỊA BÀN THÀNH PHỐ HẢI PHÒNG

FACTORS OBSTRUCTING THE APPLICATION OF BLOCKCHAIN TECHNOLOGY AT LOGISTICS SERVICE PROVIDING COMPANIES

IN HAI PHONG

ĐINH ĐỨC NAM¹, MẠC TRẦN HOÀNG¹, NGUYỄN THỊ LEN¹, ĐỖ VĂN ANH¹,
NGUYỄN THỊ LÊ HẰNG^{2*}

¹Sinh viên Khoa Kinh tế, Trường Đại học Hàng hải Việt Nam

²Khoa Kinh tế, Trường Đại học Hàng hải Việt Nam

*Email liên hệ: hangntl@vimaru.edu.vn

Tóm tắt

Công nghệ Blockchain đã xuất hiện từ khá lâu trước đây, khi Bitcoin được ra mắt vào năm 2008 nhưng Blockchain mới được mở rộng ứng dụng sang nhiều lĩnh vực khác trong đó có Logistics trong những năm gần đây. Blockchain được cho rằng sẽ đánh dấu cột mốc mới trong ngành Logistics [1]. Tuy nhiên, ở Việt Nam đặc biệt là Hải Phòng thì việc ứng dụng công nghệ này còn rất hạn chế bởi nhiều nguyên nhân. Mục tiêu của bài nghiên cứu là kết hợp phương pháp phân tích hệ số tin cậy Cronbach's Alpha, phân tích hồi quy, phân tích nhân tố khám phá EFA để tìm và xếp hạng các nhân tố gây cản trở việc ứng dụng Blockchain. Nhóm tác giả đã tìm ra 6 nhóm nhân tố bao gồm: Ảnh hưởng từ môi trường, Tính bảo mật và an toàn, Thiếu người tiên phong, Sự phức tạp của công nghệ, Khả năng chuyển đổi, Chi phí triển khai, trong đó nhóm "Ảnh hưởng từ môi trường" có tác động lớn nhất. Kết quả nghiên cứu cung cấp cơ sở tham khảo cho các doanh nghiệp logistics tại Hải Phòng trong việc xây dựng chiến lược giảm rào cản và nâng cao khả năng ứng dụng công nghệ Blockchain.

Từ khóa: Dịch vụ Logistics, rào cản, ứng dụng Blockchain, Hải Phòng.

Abstract

Blockchain technology has been around for quite some time since the inception of Bitcoin in 2008, but it has only recently been expanded to various other fields, including Logistics. Blockchain is believed to be a breakthrough for the development of the logistics industry [1]. However, in Vietnam, especially in Hai Phong city, the application of

this technology is still very limited due to various reasons. The objective of this study is to use methods such as Cronbach's Alpha reliability analysis, regression analysis, and exploratory factor analysis (EFA) to identify and rank the factors hindering the application of Blockchain. The authors' group identified 6 influencing factor groups, among which the "Environmental Influence" group has the greatest impact. This will help businesses make appropriate strategies and decisions. The research findings provide a reference foundation for logistics enterprises in Hai Phong to formulate strategies aimed at mitigating barriers and enhancing the adoption of Blockchain technology.

Keywords: Application of Blockchain, obstructions, Logistics service, Hai Phong.

1. Đặt vấn đề

Công nghệ Blockchain (công nghệ khối chuỗi) được phát triển từ khá sớm bởi Stuart Haber và W. Scott Stornetta từ những năm 1991, nhưng đến năm 2008, Blockchain mới thực sự phát triển mạnh mẽ nhờ sự ra đời của Bitcoin. Blockchain là một hệ thống lưu trữ dữ liệu dưới dạng các khối (blocks) được kết nối với nhau bằng mã hóa, đảm bảo độ bảo mật, minh bạch và không thể thay đổi, chỉnh sửa dữ liệu khi đã được ghi vào chuỗi. Công nghệ này hoạt động trên cơ chế phi tập trung (decentralization) và sử dụng thuật toán đồng thuận để xác thực giao dịch mà không cần bên thứ ba trung gian [2]. Công nghệ Blockchain đang cách mạng hóa ngành logistics và chuỗi cung ứng thông qua ba loại chính: công khai, riêng tư và liên minh. Blockchain công khai cho phép mọi người quan sát dữ liệu, trong khi blockchain riêng chỉ cho phép một số người dùng có quyền admin truy cập và vận

hàng [3]. Là một cơ sở dữ liệu phân tán, blockchain đảm bảo tính minh bạch và không thể thay đổi của dữ liệu khi đã được ghi nhận. Khác với Internet chỉ truyền thông tin hoặc bản sao, blockchain có thể chuyển giao cả giá trị lẫn thông tin gốc. Công nghệ chuỗi khối cung cấp thông tin an toàn, có thể kiểm toán và chuyển giao giá trị qua sổ cái chung một cách xác minh được, có dấu thời gian. Trong logistics, blockchain giúp theo dõi chuỗi cung ứng theo thời gian thực, nâng cao minh bạch và hiệu suất, đồng thời giảm sai sót và gian lận. Việc tích hợp hợp đồng thông minh còn tự động hóa các quy trình như kiểm tra thanh toán và xác nhận giao hàng [4]. Tuy vẫn còn nhiều rào cản, khó khăn trong việc ứng dụng, nhưng với các lợi ích mà Blockchain có thể tạo ra, các công ty trong lĩnh vực logistics đang dần đặt nhiều sự chú ý hơn với blockchain. Trên thế giới, nhiều doanh nghiệp đã thử nghiệm thành công công nghệ này và đạt được kết quả ấn tượng. Điển hình là Maersk đã cùng hợp tác với IBM cho ra đời nền tảng TradeLens [5], cho phép các bên cập nhật thông tin của lô hàng theo thời gian thực từ đó giúp giảm thiểu chi phí liên quan đến giấy tờ và giảm sai sót. Tại Việt Nam trong giai đoạn gần đây, ngày càng xuất hiện nhiều công ty logistics huy động vốn đầu tư vào công nghệ Blockchain nhằm cải thiện hiệu suất trong quy trình làm việc. Tuy nhiên, sự tiếp cận này vẫn đang ở thời kì đầu và phần lớn các công ty này có trụ sở ở nước ngoài [1]. Những vấn đề như hạn chế về cơ sở hạ tầng, chi phí lớn, chưa hiểu biết sâu về công nghệ,... đã tạo ra nhiều khó khăn cho việc triển khai blockchain. Tuy nhiên, nếu có thể tối đa hoá ưu thế và xây dựng một hệ thống tích hợp Blockchain, các công ty logistics tại Việt Nam có thể tạo ra bước đột phá, gia tăng tốc độ phát triển so với các tập đoàn đa quốc gia trong tương lai.

Nhiều nghiên cứu trên thế giới đã khẳng định tiềm năng của blockchain trong việc nâng cao minh bạch, bảo mật và hiệu quả vận hành chuỗi cung ứng. Tuy nhiên, công nghệ này cũng đối mặt với không ít rào cản trong quá trình triển khai thực tế. Gökçay Balci và cộng sự (2021) [6] sử dụng phương pháp ISM để xác định các rào cản trong chuỗi cung ứng hàng hải, tuy nhiên chưa bao quát đầy đủ các yếu tố công nghệ và pháp lý, đồng thời chỉ giới hạn tại các quốc gia phát triển. Sohail Jabbar et al. (2020) [7] phân tích các rào cản kỹ thuật và phi kỹ thuật nhưng chỉ dừng lại ở mô tả định tính. Alimohammadlou et al. (2023) [8] ứng dụng mô hình IT2F-BWM và IT2F-DEMATEL để lượng hóa mức độ ảnh hưởng của các thách thức, song nghiên cứu chủ yếu đặt trong bối cảnh Trung Đông, chưa phản ánh rõ đặc thù khu vực Đông Nam Á. Một

số công trình khác như Saberi et al. (2019) [9], Kouhizadeh và Sarkis (2018) [10] chỉ ra các rào cản như thiếu tiêu chuẩn, chi phí cao, hạn chế nhận thức và rủi ro dữ liệu. Tuy nhiên, các nghiên cứu này còn mang tính lý thuyết, thiếu dữ liệu khảo sát thực nghiệm và chưa cụ thể hóa trong bối cảnh ngành logistics hoặc các quốc gia đang phát triển. Đồng thời, yếu tố thể chế, môi trường pháp lý và giải pháp ứng dụng thực tiễn cũng chưa được đề cập sâu sắc. Tại Việt Nam, Nguyễn Thanh Hùng (2021) [11] đã bước đầu xác định một số rào cản tại các công ty giao nhận ở TP. Hồ Chí Minh. Lê Thị Mỹ Hà và Nguyễn Quyết Thắng (2024) [12] tiếp cận theo hướng phân tích quyết định ứng dụng blockchain trong doanh nghiệp nhỏ và vừa. Nhìn chung, các nghiên cứu trong nước chủ yếu giới hạn ở khu vực phía Nam đồng thời thường tập trung nghiên cứu các nhân tố ảnh hưởng đến quyết định ứng dụng Blockchain mà không đi sâu vào phân tích các rào cản.

Bài nghiên cứu này tập trung nhận diện và lượng hóa các rào cản khiến blockchain chưa được triển khai rộng rãi tại các doanh nghiệp logistics ở Hải Phòng. Đây là trung tâm logistics lớn thứ hai cả nước với hệ thống cảng biển lớn như cảng Hải Phòng và cảng Lạch Huyện, đóng vai trò then chốt trong chuỗi cung ứng hàng hóa. Thành phố hiện có khoảng 250 doanh nghiệp hoạt động trong lĩnh vực logistics, với tốc độ tăng trưởng dịch vụ đạt 20-23%/năm và đóng góp 13%-15% vào GRDP của thành phố [22]. Tuy nhiên, phần lớn các doanh nghiệp này có quy mô nhỏ, chủ yếu thực hiện các công đoạn như bốc xếp, kho bãi, vận chuyển đường bộ, tạo giá trị gia tăng không cao và khó cạnh tranh với các doanh nghiệp nước ngoài. Những đặc điểm này dẫn đến các rào cản đặc thù trong việc ứng dụng công nghệ mới như Blockchain. Vì vậy cần có những nghiên cứu chỉ ra những rào cản, khó khăn đang tồn tại, qua đó làm tăng khả năng áp dụng công nghệ Blockchain khi đã khắc phục những rào cản đã được chỉ ra. Việc triển khai thành công công nghệ Blockchain trong các chuỗi cung ứng bắt đầu bằng việc nhận ra các rào cản và giải pháp giải quyết các rào cản đó. Nghiên cứu kế thừa mô hình TOE và kết hợp phương pháp định tính - định lượng với các kỹ thuật phân tích Cronbach's Alpha, EFA và hồi quy tuyến tính, qua đó xác định và xếp hạng mức độ ảnh hưởng của từng nhóm nhân tố.

2. Mô hình nghiên cứu

2.1. Mô hình nghiên cứu

Có một số mô hình nhằm mục đích dự báo và giải thích các hành vi chấp nhận công nghệ mới: Mô hình

chấp nhận công nghệ (TAM) (Davis, 1989) [13], Lý thuyết khuếch tán sáng tạo (DOI) (Everett M. Rogers, 1983) [14] và Lý thuyết hợp nhất chấp nhận và sử dụng công nghệ (UTAUT) (Venkatesh, Morris, Davis, 2003) [15]. Mô hình TAM tập trung vào hai yếu tố chính là nhận thức về tính hữu ích và tính dễ sử dụng, phù hợp để lý giải hành vi của cá nhân trong việc tiếp nhận công nghệ mới. Tuy nhiên, mô hình này bỏ qua các yếu tố tổ chức và môi trường - những thành tố có ảnh hưởng đáng kể trong bối cảnh áp dụng công nghệ ở cấp độ doanh nghiệp [16]. DOI có ưu điểm trong việc mô tả quá trình lan truyền đổi mới nhưng lại thiếu chiều sâu trong phân tích các yếu tố nội tại của tổ chức

cũng như các ảnh hưởng từ môi trường bên ngoài như pháp lý hay cạnh tranh. Mô hình UTAUT đã cố gắng tích hợp nhiều yếu tố từ các mô hình trước đó, tuy nhiên cấu trúc phức tạp và việc chủ yếu tập trung vào yếu tố cá nhân khiến nó chưa thật sự phù hợp để đánh giá các quyết định ứng dụng công nghệ ở cấp tổ chức [16]. Việc nghiên cứu các rào cản trong ứng dụng công nghệ Blockchain đòi hỏi một khung lý thuyết có khả năng phân tích tổng thể các yếu tố tác động ở cấp độ tổ chức. Mô hình TOE (Technology - Organization - Environment) (Tornatzky và cộng sự, 1990) [17] đáp ứng tốt yêu cầu này khi kết hợp ba nhóm yếu tố/ bối cảnh: Công nghệ, tổ chức và môi trường, cho phép

Bảng 1. Các rào cản ứng dụng công nghệ Blockchain trong các công ty cung cấp dịch vụ Logistics

Biến quan sát		Các biến đo lường	Nghiên cứu
Bối cảnh công nghệ	<i>Sự phức tạp của công nghệ (PT)</i>	- Sự phức tạp trong trao đổi dữ liệu (PT1) - Không thể thay đổi dữ liệu đầu vào (PT2)	- Nguyễn Thanh Hùng (2021), Kshetri (2018)
	<i>Độ bảo mật và an toàn (BM)</i>	- Chia sẻ dữ liệu với Blockchain có khả năng lộ thông tin của DN (BM1) - Cơ sở dữ liệu của DN có khả năng bị tấn công (BM2) - Độ tin cậy của nền tảng (BM3)	- Nguyễn Thanh Hùng (2021), Saberi et al., (2019)
	<i>Chi phí triển khai (CP)</i>	- Chi phí cho cơ sở phần cứng và phần mềm (CPI) - Tăng chi phí để đào tạo nhân viên (CP2) - Chi phí bảo trì và bảo dưỡng (CP3)	- Nguyễn Thanh Hùng (2021), Sohail Jabbar et al., (2020)
	<i>Khả năng chuyển đổi (CD)</i>	- Thiếu tích hợp giữa các phần mềm hiện tại với Blockchain (CD1) - Khó khăn trong việc chuyển đổi giữa các nhà cung cấp dịch vụ blockchain (CD2) - Đào tạo lại nhân viên khi chuyển đổi công nghệ (CD3)	- Jabbar et al., (2020); Treiblmaier (2018)
Bối cảnh môi trường	<i>Quy định pháp lý và chính sách hỗ trợ từ chính phủ (PL)</i>	- Pháp luật Việt Nam chưa có những văn bản chính thức về blockchain (PL1); - Chưa có chính sách khuyến khích sử dụng Blockchain và bảo vệ cho lợi ích của người dùng (PL2); - Không có thẩm quyền, quy định giải quyết các tranh chấp phát sinh do Blockchain (PL3).	- Lê Thị Mỹ Hà và Nguyễn Quyết Thắng (2024), Treiblmaier (2018)
	<i>Hạn chế về hạ tầng công nghệ (CN)</i>	- Cấu trúc công nghệ chưa phù hợp với BC (CNI) - Hạ tầng mạng chưa đủ hiệu quả để ứng dụng BC (CN2)	- Nguyễn Thanh Hùng (2021), Kouhizadeh & Sarkis (2018)
Bối cảnh tổ chức	<i>Thiếu người tiên phong (TP)</i>	Thiếu những doanh nghiệp đi đầu trong việc thử nghiệm BC (TP1) Các doanh nghiệp không muốn mạo hiểm khi chưa có kinh nghiệm (TP2)	- Gokcay Balci và Ebru Surucu-Balci (2021), Lê Thị Mỹ Hà & Nguyễn Quyết Thắng (2024)
	<i>Khả năng thích ứng của nhân viên (NV)</i>	Nhân viên cũ đã quen với hệ thống cũ (NV1) Nhân viên phải vừa làm theo hệ thống cũ vừa phải học thêm BC (NV2)	Sohail Jabbar et al., (2020)

đánh giá các rào cản một cách toàn diện và hệ thống hơn. Đặc biệt, trong bối cảnh Việt Nam - nơi yếu tố pháp lý, hạ tầng và sự sẵn sàng tổ chức còn nhiều hạn chế - mô hình TOE là công cụ lý tưởng để phân tích các trở ngại trong triển khai công nghệ mới như Blockchain trong ngành logistics [18].

2.2. Giả thuyết nghiên cứu

Các rào cản áp dụng công nghệ Blockchain trong các công ty cung cấp dịch vụ Logistics (LSPs) được thể hiện trên Bảng 1. Các rào cản này được phân chia theo 3 bối cảnh của mô hình TOE: Công nghệ, tổ chức và môi trường.

2.2.1. Bối cảnh công nghệ

Bối cảnh công nghệ phản ánh các đặc tính kỹ thuật của công nghệ có thể ảnh hưởng đến quyết định ứng dụng trong doanh nghiệp. Sự phức tạp trong cơ chế hoạt động và xử lý dữ liệu của blockchain khiến các doanh nghiệp logistics gặp nhiều khó khăn trong tiếp cận, đặc biệt là khi nguồn lực công nghệ còn hạn chế. Nguyễn Thanh Hùng (2021) [11] cho rằng việc blockchain yêu cầu dữ liệu đầu vào không thể thay đổi và quy trình trao đổi được mã hóa phức tạp gây trở ngại cho doanh nghiệp trong việc tích hợp và vận hành hệ thống. Kshetri (2018) [19] cũng nhấn mạnh rằng mức độ kỹ thuật cao và yêu cầu hiểu biết sâu về công nghệ là một trong những nguyên nhân khiến các doanh nghiệp e ngại triển khai blockchain ở giai đoạn đầu. Các vấn đề về bảo mật và an toàn thông tin cũng là rào cản đáng kể. Mặc dù blockchain được đánh giá cao về độ an toàn, tuy nhiên việc chia sẻ dữ liệu trong hệ thống phi tập trung có thể làm tăng nguy cơ rò rỉ thông tin nội bộ, bị tấn công và khó đánh giá mức độ tin cậy của nền tảng (Nguyễn Thanh Hùng, 2021; Saberi et al., 2019) [11, 9]. Đặc biệt, Sohail Jabbar và cộng sự (2020) nhận định rằng chi phí chuyển đổi và vận hành là một trong những lý do chính khiến nhiều doanh nghiệp chưa sẵn sàng áp dụng blockchain. Cuối cùng, khả năng chuyển đổi công nghệ thấp do thiếu tích hợp với hệ thống hiện hành, khó khăn khi chuyển đổi giữa các nhà cung cấp giải pháp và yêu cầu đào tạo lại đội ngũ nhân sự là những yếu tố làm tăng mức độ rủi ro khi triển khai (Jabbar et al., 2020; Treiblmaier, 2018) [7, 21]. Nghiên cứu đưa ra các giả thuyết sau cho các bối cảnh công nghệ:

- *Giả thuyết 1 (H1): Sự phức tạp trong công nghệ Blockchain cản trở việc ứng dụng công nghệ Blockchain tại các doanh nghiệp Logistics.*

- *Giả thuyết 2 (H2): Tính bảo mật và an toàn cản trở việc ứng dụng công nghệ Blockchain tại các doanh nghiệp Logistics.*

- *Giả thuyết 3 (H3): Chi phí triển khai công nghệ Blockchain cản trở việc ứng dụng công nghệ Blockchain tại các doanh nghiệp Logistics.*

- *Giả thuyết 4 (H4): Khả năng chuyển đổi cản trở việc ứng dụng công nghệ Blockchain tại các doanh nghiệp Logistics.*

2.2.2. Bối cảnh tổ chức

Bối cảnh tổ chức phản ánh các yếu tố nội tại của doanh nghiệp có thể ảnh hưởng đến khả năng chấp nhận và triển khai công nghệ mới. Với công nghệ blockchain - vốn đòi hỏi sự thay đổi trong cách vận hành và tư duy quản trị - vai trò của đội ngũ lãnh đạo và khả năng thích ứng của nhân viên trở thành những nhân tố quyết định. Theo Gokcay Balci & Ebru Surucu-Balci (2021) [6], việc thiếu doanh nghiệp tiên phong dẫn đến tâm lý chờ đợi và thận trọng trong toàn ngành. Các doanh nghiệp logistics, đặc biệt là vừa và nhỏ, thường e ngại rủi ro khi chưa có kinh nghiệm hoặc chưa nhìn thấy thành công thực tế từ mô hình triển khai blockchain trong nước. Lê Thị Mỹ Hà & Nguyễn Quyết Thắng (2024) [12] cũng nhấn mạnh rằng tâm lý ngại đổi mới và thiếu quyết tâm từ cấp quản lý làm chậm tiến trình ứng dụng blockchain tại các doanh nghiệp vừa và nhỏ tại Việt Nam. Khả năng thích ứng của nhân viên là yếu tố có ảnh hưởng trực tiếp đến hiệu quả triển khai công nghệ mới. Theo Sohail Jabbar et al. (2020) [7], nhân viên quen với hệ thống cũ thường phản ứng chậm với thay đổi, nhất là khi họ phải vừa tiếp tục công việc hiện tại, vừa học thêm kiến thức kỹ thuật mới. Tình trạng này thường thấy ở các doanh nghiệp logistics Việt Nam khi bộ phận nghiệp vụ và công nghệ chưa được tích hợp hiệu quả, dẫn đến việc chuyển giao công nghệ gặp nhiều trở ngại. Từ đó, trong bối cảnh tổ chức đưa ra các giả thuyết:

- *Giả thuyết 5 (H5): Thiếu người tiên phong cản trở việc ứng dụng Blockchain tại các doanh nghiệp Logistics.*

- *Giả thuyết 6 (H6): Khả năng thích ứng của nhân viên cản trở cho việc ứng dụng Blockchain tại các doanh nghiệp Logistics.*

2.2.3. Bối cảnh môi trường

Trong mô hình TOE, bối cảnh môi trường bao gồm các yếu tố bên ngoài ảnh hưởng đến quyết định đổi mới công nghệ của doanh nghiệp. Sự thiếu rõ ràng trong pháp luật và chính sách hỗ trợ khiến nhiều doanh nghiệp logistics e ngại rủi ro pháp lý khi ứng dụng blockchain. Lê Thị Mỹ Hà và Nguyễn Quyết Thắng (2024) [12] chỉ ra rằng các doanh nghiệp nhỏ và vừa

tại Việt Nam thiếu sự bảo vệ pháp lý khi tham gia vào mạng lưới blockchain và chưa có cơ chế giải quyết tranh chấp rõ ràng. Điều này tạo ra tâm lý dè dặt, ngại đầu tư dài hạn, đặc biệt với các doanh nghiệp logistics vốn đang hoạt động trong môi trường rủi ro cao, có liên quan đến luân chuyển tài sản và dữ liệu xuyên biên giới. Quan điểm này tương đồng với nghiên cứu của Treiblmaier (2018) [21], người chỉ ra rằng ở các quốc gia đang phát triển, khung pháp lý yếu kém là một trong những rào cản lớn nhất với đổi mới công nghệ. Hạn chế về hạ tầng công nghệ như mạng truyền tải, hệ thống lưu trữ và khả năng tích hợp cũng làm giảm khả năng triển khai blockchain. Nguyễn Thanh Hùng (2021) [11] và Kouhizadeh & Sarkis (2018) [10] đều nhận định rằng các doanh nghiệp nhỏ và vừa gặp khó khăn trong việc đầu tư hạ tầng đủ mạnh để vận hành blockchain một cách hiệu quả. Do đó, các giả thuyết được đưa ra như sau:

- Giả thuyết 7 (H7): Quy định pháp lý và chính sách hỗ trợ từ chính phủ cản trở việc ứng dụng Blockchain tại các doanh nghiệp Logistics

- Giả thuyết 8 (H8): Hạn chế về hạ tầng công nghệ cản trở việc ứng dụng Blockchain tại các doanh nghiệp Logistics

3. Phương pháp nghiên cứu

Nhóm tác giả ứng dụng phương pháp kết hợp định tính và định lượng để khám phá các nhân tố cản trở việc ứng dụng công nghệ Blockchain trong các doanh nghiệp logistics tại Hải Phòng. Trước tiên, tác giả thiết lập bảng khảo sát bao gồm 23 biến quan sát, với 8 nhóm nhân tố độc lập và 1 nhóm nhân tố phụ thuộc. Thang đo Likert được sử dụng để đo lường với 5 mức độ, từ 1 (Hoàn toàn không đồng ý) đến 5 (Hoàn toàn đồng ý). Tiến hành khảo sát với các giám đốc điều hành, trưởng phòng và nhân sự thuộc các phòng ban Logistics và công nghệ thông tin tại các doanh nghiệp Logistics. Các cá nhân này làm trong các công ty cung cấp dịch vụ Logistics tại Hải Phòng, bao gồm các doanh nghiệp vận tải, kho bãi hay giao nhận. Những doanh nghiệp được chọn khảo sát có quy mô hoạt động từ vừa đến lớn, họ đang tìm hiểu và có kế hoạch triển khai áp dụng ứng dụng công nghệ Blockchain vào chuỗi cung ứng nhưng còn lo ngại về các rào cản khi triển khai. Việc lựa chọn đối tượng phù hợp nhằm đảm bảo độ tin cậy cho thông tin thu thập được, đồng thời giúp xác định chính xác những rào cản thực tế mà doanh nghiệp đang đối mặt. Khảo sát được triển khai từ ngày 01/12/2024 đến 31/01/2025 qua hai hình thức: phát phiếu trực tiếp và khảo sát online qua Google Form. Tổng cộng thu về 150 phiếu hợp lệ, đáp ứng

yêu cầu cỡ mẫu tối thiểu (hơn 5 lần số biến đo lường). Dữ liệu được xử lý bằng phần mềm SPSS và tiến hành Phân tích Cronbach's Alpha để kiểm tra độ tin cậy của các thang đo; Phân tích EFA nhằm rút gọn và xác định cấu trúc các nhân tố tiềm ẩn; Phân tích hồi quy tuyến tính để đánh giá mức độ ảnh hưởng của các nhóm rào cản đến việc ứng dụng công nghệ Blockchain.

4. Kết quả nghiên cứu

4.1. Kết quả thống kê mô tả

Trong tổng số 150 phiếu khảo sát hợp lệ, phần lớn người tham gia có 2 đến 5 năm kinh nghiệm làm việc, chiếm 40,67%. Vì vậy nhóm đối tượng ảnh hưởng lớn nhất tới kết quả của quá trình nghiên cứu và phân tích dữ liệu. Nhóm có 5 năm kinh nghiệm chiếm tỷ lệ đáng kể, 37,33%. Ngược lại, nhóm có kinh nghiệm dưới 2 năm chiếm tỷ lệ thấp nhất, chỉ 22%.

4.2. Đánh giá độ tin cậy thang đo

Các biến độc lập có độ tin cậy cao, thể hiện qua hệ số Cronbach's Alpha đạt giá trị từ 0,744 đến 0,874 (vượt mức 0,7). Hệ số tương quan biến tổng vượt mức 0,3, cụ thể là từ 0,621 đến 0,805. Tương tự, biến phụ thuộc cũng có độ tin cậy cao, với giá trị hệ số Cronbach's Alpha đạt 0,874 (vượt mức 0,6), hệ số tương quan biến tổng vượt mức 0,3 (từ 0,786 đến 0,824), phù hợp để tiếp tục phân tích.

4.3. Phân tích nhân tố khám phá EFA

4.3.1. Biến độc lập

Hệ số KMO nhận giá trị 0,941 ($> 0,5$), khẳng định các biến quan sát đều đạt yêu cầu. Đồng thời, kiểm định Bartlett có hệ số Sig. = 0,000 ($< 0,05$), bác bỏ giả thuyết "Mô hình phân tích không phù hợp", qua đó chứng minh dữ liệu nghiên cứu hoàn toàn thích hợp để tiến hành phân tích.

Tổng phương sai trích đạt 81,984% ($> 50\%$), cho thấy 6 nhóm nhân tố giải thích 81,984% sự biến thiên của biến đầu ra. Kết quả ma trận xoay Varimax đạt độ tin cậy cao. Từ 9 biến quan sát ban đầu sau khi chạy ma trận xoay rút gọn còn 6 biến độc lập và 1 biến phụ thuộc được trình bày ở Bảng 3.

4.3.2. Biến phụ thuộc

Hệ số Sig. có giá trị 0,000 ($< 0,005$), hệ số KMO có giá trị là 0,700 ($> 0,5$), chỉ ra rằng phân tích biến phụ thuộc đã tương thích với dữ liệu nghiên cứu. Ma trận xoay Varimax thể hiện rằng các thang đo có độ tin cậy cao để có thể đo lường biến đầu ra và chỉ có một yếu tố ảnh hưởng là hoàn toàn hợp lý.

Bảng 2. Kết quả sau khi phân tích EFA

Thang đo	Các biến sau khi phân tích EFA
Biến độc lập	Ảnh hưởng từ môi trường (AHMT)
	PL1, PL3, CN1, CN2, PL2
	Tính bảo mật và an toàn (BM)
	BM1, BM2, BM3
	Thiếu người tiên phong (TP)
	TP2, TP1
Biến phụ thuộc	Sự phức tạp của công nghệ (PT)
	CD2, PT2, PT1
	Khả năng chuyển đổi (CD)
	CD1, CD3
	Chi phí triển khai (CP)
	CP2, CP3, CP1
	Từ chối áp dụng công nghệ Blockchain (TC)
	TC

Bảng 3. Bảng ma trận nhân tố xoay của các biến độc lập

Rotated Component Matrix^a

	Component					
	1	2	3	4	5	6
PL1	0.729					
PL3	0.649					
CN1	0.643					
CN2	0.599					
PL2	0.524					
BM1		0.804				
BM2		0.732				
BM3		0.654				
TP2			0.811			
TP1			0.789			
CD2				0.698		
PT2				0.664		
PT1				0.519		
CD1					0.830	
CD3					0.666	
CP2						0.762
CP3						0.631
CP1						0.578

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Rotation Method: Varimax with Kaiser Normalization.a

a. Rotation converged in 9 iterations.

4.4. Phân tích hồi quy

Kết quả phân tích cho thấy cả 6 nhóm nhân tố đều đạt ý nghĩa thống kê với giá trị Sig. = 0,00, độ tin cậy cao 95%. Hệ số hiệu chỉnh đạt 0,872 và giá trị Sig. là 0,00 chứng minh mô hình của bài nghiên cứu phù hợp với tập dữ liệu. Kiểm định Durbin - Watson thể hiện mô hình không xuất hiện hiện tượng tự tương quan với chỉ số 2,289 (nằm trong khoảng 1 và 3). Kết quả thống kê VIF cũng khẳng định hiện tượng đa cộng tuyến không tồn tại trong mô hình.

Dữ liệu tại Bảng 5 cho thấy nhân tố Ảnh hưởng từ môi trường (MT) có ảnh hưởng nhiều nhất với hệ số hồi quy 0,501, theo sau là Tính bảo mật và an toàn (BM) với hệ số 0,384. Các nhân tố còn lại bao gồm Thiếu người tiên phong (TP), Sự phức tạp của công nghệ (PT), Khả năng chuyển đổi (CD) và Chi phí triển khai (CP) với hệ số hồi quy là 0,321.

Các nhân tố này đều có tác động lớn đến nghiên cứu với giá trị Sig. nhỏ hơn 0,05. Qua đó xác định được phương trình hồi quy chuẩn hóa:

Bảng 4. Bảng Coefficient

Total Variance Explained

Component	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings			Rotation Sums of Squared Loadings		
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %
1	11.077	61.540	61.540	11.077	61.540	61.540	2.955	16.414	16.414
2	0.870	4.831	66.371	0.870	4.831	66.371	2.774	15.411	31.825
3	0.818	4.544	70.915	0.818	4.544	70.915	2.514	13.965	45.791
4	0.740	4.111	75.025	0.740	4.111	75.025	2.225	12.361	58.151
5	0.685	3.805	78.830	0.685	3.805	78.830	2.158	11.988	70.139
6	0.568	3.154	81.984	0.568	3.154	81.984	2.132	11.845	81.984
7	0.480	2.669	84.653						
8	0.458	2.546	87.200						
9	0.351	1.952	89.151						
10	0.327	1.816	90.968						
11	0.298	1.657	92.625						
12	0.265	1.475	94.100						
13	0.244	1.354	95.454						
14	0.225	1.250	96.705						
15	0.190	1.053	97.758						
16	0.157	0.874	98.631						
17	0.132	0.731	99.362						
18	0.115	0.638	100.000						

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Bảng 5. Kết quả phân tích hồi quy

Nhân tố	Ảnh hưởng từ môi trường	Tính bảo mật và an toàn	Thiếu người tiên phong	Sự phức tạp của công nghệ	Khả năng chuyển đổi	Chi phí triển khai
Hệ số hồi quy chuẩn hóa	0.501	0.384	0.358	0.365	0.339	0.321

$$CL = const + \beta_1xMT + \beta_2xBM + \beta_3xTP + \beta_4xPT + \beta_5xCD + \beta_6xCP$$

$$CL = 0.501xMT + 0.384xBM + 0.358xTP + 0.365xPT + 0.339xCD + 0.321xCP$$

5. Kết luận

Sau khi phân tích mô hình TOE, nhận thấy các doanh nghiệp Logistics đang đối mặt với nhiều rào cản khi áp dụng Blockchain bao gồm: Ảnh hưởng từ môi trường, tính bảo mật và an toàn, thiếu người tiên phong, sự phức tạp của công nghệ, khả năng chuyển đổi và chi phí triển khai. Trong đó, yếu tố Ảnh hưởng từ môi trường là yếu tố đóng vai trò quan trọng khiến Blockchain chưa được triển khai nhiều ở các doanh nghiệp Logistics. Kết quả thể hiện sự tương đồng với công trình của Gökcay Balci

và cộng sự (2021) [6]. Các doanh nghiệp lo ngại rằng việc áp dụng Blockchain có thể vi phạm luật hiện hành hoặc chịu sự điều chỉnh bởi các luật chưa rõ ràng trong tương lai, dẫn đến sự do dự trong việc triển khai công nghệ Blockchain.

Về hàm ý quản trị, kết quả này gợi ý rằng doanh nghiệp nên ưu tiên đầu tư nâng cấp hạ tầng và xây dựng chiến lược tích hợp công nghệ đồng thời tập trung đào tạo nhân lực và đảm bảo bảo mật dữ liệu để tạo nền tảng vững chắc cho chuyển đổi số. Về hàm ý chính sách, kết quả nghiên cứu đề nghị cơ quan chức năng cần ban hành khung pháp lý rõ ràng và áp dụng các chính sách hỗ trợ tài chính, đào tạo nhằm loại bỏ rào cản môi trường, từ đó thúc đẩy quá trình ứng dụng Blockchain trong ngành logistics.

Tuy nhiên nghiên cứu chưa giải quyết được những điểm hạn chế như sau. Thứ nhất, nghiên cứu khảo sát ở phạm vi còn giới hạn với 150 mẫu, chưa đảm bảo độ khái quát cho kết quả nghiên cứu. Thứ hai, các nhân tố thuộc các bối cảnh trong mô hình lý thuyết TOE cần được xem xét chi tiết hơn để đánh giá đầy đủ mức độ ảnh hưởng của các nhóm nhân tố đến quyết định áp dụng Blockchain. Thứ ba, nghiên cứu được tiến hành chủ yếu ở Thành phố Hải Phòng, do đó trong tương lai, quy mô khảo sát sẽ được mở rộng nhằm nâng cao tính chính xác và tổng quát của bài nghiên cứu.

Lời cảm ơn

Nghiên cứu này được tài trợ bởi Trường Đại học Hàng hải Việt Nam trong mã đề tài mã số: **SV24-25.65.**

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Nhan Cầm Trí (2024), *Ứng dụng công nghệ Blockchain trong hoạt động logistics ở Việt Nam*, Tạp chí Tài Chính, số tháng 2/2024, tr.86-88.
- [2] Nakamoto, S., (2008), *Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System*, Self-published, pp.1-9.
- [3] Nakamoto, S., (2008), *A peer-to-peer electronic cash system*, Bitcoin.
- [4] Saberi, S., Kouhizadeh, M., Sarkis, J. & Shen, L., (2019), *Blockchain and its relationships to sustainable SCM*, International Journal of Production Research, pp.2117-2135.
- [5] Shiyuan Zheng a, Changmin Jian (2024), *Consortium blockchain in Shipping: Impacts on industry and social welfare*, Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review, Vol.183.
- [6] Balci, G. & Balci, E. (2021), *Blockchain technology adoption in the maritime supply chain: Examining barrier and salient stakeholders in containerized international trade*, Transportation Research Part E Logistics and Transportation Review, Vol.156
- [7] Jabbar, S., Hammoudeh, M., Adebisi, B., Lloyd, H. & Raza, U., (2021), *Blockchain-enabled supply chain analysis and future directions*, Multimedia Systems, pp.787-806.
- [8] Alimohamadlou, M. & Alinejad, S. (2023), *Challenges of blockchain technology implementation in SME' supply chains: an integrated IT2F-BWM and IT2F-DEMATEL method*, Electronic Commerce Research.
- [9] Saberi, S., Kouhizadeh, M., Sarkis, J. & Shen, L. (2019), *Blockchain technology and its relationships to sustainable supply chain management*, International Journal of Production Research, Vol.57, No.7, pp.2117-2135.
- [10] Kouhizadeh, M. & Sarkis, J. (2018), *Blockchain practices, potentials, and perspectives in greening supply chains*, Sustainability, Vol.10, No.10.
- [11] N.T.Hùng (2021), *Các rào cản ứng dụng Blockchain tại các công ty giao nhận vận tải tại Thành phố Hồ Chí Minh*, Tạp chí Khoa học thương mại, Số 157 tr.74-87.
- [12] L.T.M.Hà, N.Q.Thắng (2024), *Nhân tố ảnh hưởng đến quyết định áp dụng công nghệ Blockchain vào chuỗi cung ứng của doanh nghiệp nhỏ và vừa ở Việt Nam*, Tạp chí phát triển và hội nhập, Số 76, tr.85-96.
- [13] Davis, F. D., Bagozzi, R. P., & Warshaw, P. R. (1989). *User Acceptance of Computer Technology: A Comparison of Two Theoretical Models*. Management Science, Vol.35, pp.982-1003.
- [14] Rogers, E. M. (1983). *Diffusion of Innovations* (3rd ed.). Free Press, New York.
- [15] Venkatesh, V., Morris, M. G., Davis, G. B., & Davis, F. D. (2003). *User Acceptance of Information Technology: Toward a Unified View*. MIS Quarterly, Vol.27, pp.425-478.
- [16] Nguyễn N.D. Phương & Huỳnh V. Trường (2021). *Ứng dụng mô hình chấp nhận và sử dụng công nghệ hợp nhất (UTAUT) trong nghiên cứu hành vi sử dụng công nghệ thông tin*. Tạp chí Khoa học Đại học Mở TP.HCM, Số 16, tr.103-120.
- [17] Tornatzky, L. G., & Fleischer, M. (1990). *The Processes of Technological Innovation*. Lexington Books, Chap 3, pp.27-50.
- [18] Nguyễn Phúc Nguyên et al. (2022). *Ứng dụng mô hình TOE để phân tích ý định chấp nhận và tiếp tục sử dụng công nghệ thông tin và truyền thông trong lĩnh vực du lịch tại Đà Nẵng*. Tạp chí Khoa học & Công nghệ - Đại học Đà Nẵng, Số 20, tr.70-75.
- [19] Kshetri, N. (2018). *Blockchain's roles in meeting key supply chain management objectives*. International Journal of Information Management, Vol.39, pp.80-89.

- [20] Saberi, S., Kouhizadeh, M., Sarkis, J., & Shen, L. (2019). *Blockchain technology and its relationships to sustainable supply chain management*. International Journal of Production Research, Vol.57(7), pp.2117-2135.
- [21] Treiblmaier, H. (2018). *The impact of blockchain on the supply chain: a theory-based research framework and a call for action*. Supply Chain Management: An International Journal, Vol.23, pp.545-559.
- [22] Hoàng Tùng (2025), *Hội thảo “Giải pháp Logistics tối ưu dành cho doanh nghiệp tại các khu công nghiệp, khu kinh tế tại thành phố Hải Phòng”*, truy cập ngày 28/3/2025, từ: <https://haiphong.gov.vn/doanh-nghiep/hoi-thao-giai-phap-logistics-toi-uu-danh-cho-doanh-nghiep-tai-cac-khu-cong-nghiep-khu-kinh-te-ta-744221>.

Ngày nhận bài:	27/02/2025
Ngày nhận bản sửa:	24/03/2025
Ngày duyệt đăng:	24/03/2025