

ỨNG DỤNG TRÍ TUỆ NHÂN TẠO TRONG NGÀNH LOGISTICS VÀ QUẢN LÝ CHUỖI CUNG ỨNG TRÊN THẾ GIỚI VÀ VIỆT NAM

● LÊ THANH PHƯƠNG

TÓM TẮT:

Trí tuệ nhân tạo đang tạo ra sự thay đổi lớn trong đời sống kinh tế - xã hội. Trước xu hướng số hóa, các doanh nghiệp logistics Việt Nam sẽ dần thích ứng, đẩy mạnh nghiên cứu, ứng dụng công nghệ vào hoạt động nhằm chuẩn hóa quy trình vận hành, tối ưu chi phí và nguồn lực của doanh nghiệp; giám sát, tăng cường khả năng quản lý, đánh giá chất lượng dịch vụ và gia tăng sự trung thành của khách hàng. Trong phạm vi bài báo, tác giả đi sâu phân tích các ứng dụng của trí tuệ nhân tạo trong ngành logistics trên thế giới và tại Việt Nam. Từ đó, tìm ra những hạn chế, nguyên nhân và đề xuất biện pháp nhằm đẩy mạnh ứng dụng trí tuệ nhân tạo trong hoạt động logistics tại Việt Nam.

Từ khóa: trí tuệ nhân tạo, logistics, phát triển thị trường, chuỗi cung ứng.

1. Sự phát triển công nghệ trong ngành logistics và quản lý chuỗi cung ứng

Logistics số (digital logistics)

Trí tuệ nhân tạo (Artificial Intelligence - AI) đề cập đến khả năng của máy tính hoặc robot điều khiển bằng máy tính trong thực hiện các nhiệm vụ liên quan đến con người. Trí tuệ trong thuật ngữ trí tuệ nhân tạo ngụ ý rằng nhiệm vụ được thực hiện bởi máy móc hoặc thuật toán sẽ yêu cầu sử dụng trí thông minh như con người.

Trong logistics và quản lý chuỗi cung ứng, phân tích và hỗ trợ bởi máy tính đã tồn tại trong nhiều thập kỷ. Ví dụ, nhà hoạch định chuỗi cung ứng sử dụng các công cụ phần mềm xử lý dữ liệu quá khứ

để dự báo nhu cầu cho tương lai; nhiều hệ thống hoạch định nguồn lực doanh nghiệp (Enterprise Resource Planning - ERP) tự động hóa việc ra quyết định; hệ thống quản lý kho và vận chuyển tối ưu hóa hoạt động lưu trữ và vận chuyển. Mỗi công cụ hỗ trợ chuỗi cung ứng có thể vận hành dưới dạng một ứng dụng tách biệt hoặc tích hợp với các hoạt động kinh doanh khác, chẳng hạn như kế toán tài chính hoặc quản lý nhà cung cấp. Tích hợp tạo điều kiện chia sẻ dữ liệu với một nền tảng dữ liệu chung. Khi nền tảng cũng có thể truy cập qua Internet, các công cụ dựa trên website cung cấp quyền truy cập và kết nối từ xa với các ứng dụng của bên thứ ba thông qua phần mềm giao diện lập trình ứng dụng

(Application Programming Interface - API). Dịch vụ dựa trên đám mây (cloud computing) cung cấp lựa chọn bổ sung để mở rộng quy mô cơ sở hạ tầng CNTT nhằm đáp ứng nhu cầu điện toán tạm thời cũng như lâu dài.

Bước đột phá gần đây trong việc số hóa các hoạt động logistics đến từ việc kết nối tài sản với nền tảng dữ liệu theo thời gian thực: máy móc, phương tiện và thiết bị hiện có thể được giám sát thông qua các công nghệ cảm biến nhằm thu thập tất cả các loại dữ liệu theo thời gian thực. Khi cảm biến không hoạt động, người vận hành có thể cung cấp thông tin phản hồi thông qua các thiết bị di động và thiết bị có thể mang theo. Sự kết nối sâu rộng giữa các loại thiết bị được gọi là cuộc cách mạng công nghiệp lần thứ tư hay công nghiệp 4.0.

Kết nối giữa các thiết bị cung cấp hiển thị gần như theo thời gian thực trên tất cả các quy trình công việc. Tháp điều khiển kỹ thuật số (digital control tower) tương tự như tháp điều khiển sân bay, có thể cung cấp các cảnh báo trực quan, cảnh báo về sự thiếu hụt hàng tồn kho hoặc tắc nghẽn quy trình trước khi chúng xảy ra. Sử dụng thuật toán điều khiển đơn giản, các chuyên gia có thể sửa chữa hệ thống trước khi các vấn đề tiềm ẩn trở thành vấn đề thực tế. Hơn nữa, sự sẵn có của dữ liệu quá khứ làm cơ sở để phát sinh các thuật toán tinh vi, phân tích dự đoán học hỏi từ dữ liệu để có được các mẫu và mối tương quan giữa các biến số mà con người chưa phát hiện. Phân tích và tối ưu hóa thời gian thực thậm chí có thể hỗ trợ việc ra quyết định, trong đó con người đưa ra quyết định dựa trên những gì mà máy tính khuyến nghị.

Tháp điều khiển kỹ thuật số cung cấp thông tin theo thời gian thực, có khả năng được tăng cường thông qua chẩn đoán và phân tích dự đoán, có thể hỗ trợ các nhà quản lý logistics và chuỗi cung ứng trong việc ra quyết định. Những quyết định 'thông minh' này có tiềm năng mang lại chuỗi cung ứng hiệu quả hơn, linh hoạt hơn và bền vững hơn. Tuy nhiên, các công cụ AI không nhất thiết phải thực hiện toàn bộ quy trình làm việc. Thay vào đó, mỗi người cung cấp một thành phần dự đoán để hỗ trợ

ra quyết định. AI có thể đảm nhận một số nhưng không phải tất cả các nhiệm vụ. Trên thực tế, trong phần lớn các triển khai AI chuỗi cung ứng cho đến nay, con người vẫn phải ra quyết định cuối cùng.

Logistics thông minh (smart logistics)

Việc sử dụng các ứng dụng kỹ thuật số cũng như kết nối tài sản thông qua cảm biến và tháp điều khiển kỹ thuật số, tạo ra lượng lớn dữ liệu theo thời gian thực. Câu hỏi đặt ra là làm thế nào những dữ liệu đó có thể được tận dụng để cải thiện mức độ thông minh của hoạt động logistics và ra quyết định về chuỗi cung ứng. Việc sử dụng dữ liệu trong lĩnh vực logistics không phải là mới, chúng ta đã vận chuyển hàng hóa trên khắp thế giới dựa trên các dự báo và dữ liệu thu thập trong nhiều thập kỷ. Điều mới là khối lượng dữ liệu khổng lồ mà chúng ta hiện tạo ra, lưu trữ và chia sẻ. Những dữ liệu này có khả năng giúp việc kiểm soát chuỗi cung ứng và logistics trở nên linh hoạt và thông minh hơn.

Trong các ứng dụng dựa trên dữ liệu truyền thống, người ta thường sử dụng một hoặc nhiều nguồn dữ liệu, chẳng hạn như nhu cầu lịch sử hoặc mức tồn kho hiện tại. Với các biến đầu vào định lượng, người ta có thể lập trình, hướng dẫn để hỗ trợ (hoặc thậm chí tự động hóa) việc ra quyết định. Ngược lại, các ứng dụng kỹ thuật số khác nhau tạo ra một nhóm dữ liệu gồm nhiều nguồn khác nhau, được thu thập tự động thông qua các cảm biến (Internet of Things _ IoT) cũng như thủ công thông qua các thiết bị liên lạc di động và thiết bị xách tay (được gọi là Internet of People). Khi số lượng nguồn dữ liệu tăng lên nhanh chóng, khối lượng dữ liệu khổng lồ khiến việc thực hiện các hướng dẫn if-then không thể thực hiện được.

Ứng dụng trí tuệ nhân tạo trong ngành Logistics

Học có giám sát (supervised learning) có thể được sử dụng trong logistics để dự đoán nhiều biến số quan trọng:

Dự báo nhu cầu. Với dữ liệu đầy đủ, kỹ thuật học có giám sát có thể xác định doanh số bán hàng bị ảnh hưởng ra sao bởi các biến số khác

nhau, chẳng hạn như biến marketing-mix (giá bán, khuyến mại, chiết khấu, quảng cáo), tính thời vụ, dự báo thời tiết, độ trễ dữ liệu bán hàng (doanh số bán hàng từ các kỳ trước) và thậm chí cả các bài đánh giá trên mạng xã hội với việc sử dụng các công cụ như khai thác văn bản và xử lý ngôn ngữ tự nhiên.

Dự đoán ETA (Estimated Time of Arrival). Dựa trên dữ liệu từ tháp điều khiển theo dõi hoạt động theo thời gian thực với các thông tin của xe tải và theo dõi việc thực hiện kế hoạch vận chuyển, chuyên gia có thể xây dựng mô hình dự đoán để xác định liệu xe có đến đúng giờ hay không. Những dữ liệu này có thể được bổ sung thêm bằng các biến dữ liệu bên ngoài, chẳng hạn như thông tin thời tiết hoặc giao thông.

Thời gian thông quan tại hải quan. Dựa trên bộ dữ liệu về các lô hàng đã thông quan có thể dự đoán thời gian chờ đợi tại hải quan dựa trên thông tin như nguồn gốc xuất xứ, trọng lượng, kích thước, v.v.

Dự đoán thời gian ngừng hoạt động. Có thể dự đoán thời gian hỏng hóc hoặc thời gian sử dụng còn lại của các bộ phận trong cabin xe tải, toa xe lửa hoặc máy móc bằng cách tích hợp các phép đo từ các biến số cụ thể như giám sát tình trạng (ví dụ, độ rung) và hoạt động (ví dụ, tần suất sử dụng).

Thay vì dự đoán hoặc mô tả kết quả, học tăng cường (reinforcement learning) cho thông tin về quyết định hoặc hành động nào cần thực hiện dựa trên trạng thái hiện tại của hệ thống, đồng thời xem xét tác động trong tương lai của các quyết định. Các ứng dụng của kỹ thuật học tăng cường bao gồm:

Đa nguồn cung ứng hoặc đa phương thức. Khi bạn có quyền truy cập vào nhiều nguồn để bổ sung hàng tồn kho của mình, việc học tăng cường hỗ trợ quyết định số lượng bổ sung từ nguồn cung cấp nước ngoài giá rẻ và bao nhiêu nguồn tại địa phương với chi phí cao hơn. Tương tự, nó có thể được sử dụng để kết hợp nhiều phương thức vận tải song song, trong đó một phần của lô hàng được vận

chuyển bằng phương thức vận chuyển chậm hoặc với phương thức vận tải thân thiện với môi trường như đường sắt, đường thủy và một phần của lô hàng được vận chuyển bằng phương thức nhanh như đường bộ hoặc đường hàng không.

Bổ sung và vận chuyển hợp tác. Để đồng bộ hóa chu kỳ bổ sung của từng sản phẩm hoặc công ty riêng lẻ và tạo điều kiện thuận lợi cho việc vận chuyển hợp tác, thuật toán học máy được sử dụng trong thiết lập tháp điều khiển nhằm theo dõi chuỗi cung ứng theo thời gian thực.

Quản lý hàng tồn kho để hư hỏng. Quản lý hàng tồn kho của các sản phẩm có ngày hết hạn rất phức tạp, vì người ta không chỉ phải tính đến mức tồn kho (và những sản phẩm đang vận chuyển) mà còn phải tính đến sự phân bố tuổi của hàng hóa trong kho. Vì chính sách kiểm kê tối ưu cho vấn đề này khó thực hiện trong nhiều trường hợp nên thuật toán học tăng cường có thể phát triển các phương pháp phỏng đoán hiệu quả tốt thông qua học tập.

Chuỗi cung ứng đa kênh. Khi quản lý hàng tồn kho cho nhiều kênh, học tăng cường có thể quy định số lượng cần dự trữ tập trung dựa trên dữ liệu tổng hợp hàng tồn kho. Cụ thể, sản phẩm nào sẽ được lưu kho tại địa phương để đảm bảo nhanh chóng giao hàng và từ kho nào các đơn đặt hàng khác nhau của khách hàng sẽ được thực hiện.

2. Thực trạng ứng dụng trí tuệ nhân tạo trong hoạt động logistics và quản lý chuỗi cung ứng ở Việt Nam

Việt Nam hiện có khoảng 4.000 doanh nghiệp cung cấp dịch vụ logistics quốc tế và nội địa; trong đó, khoảng 1.300 doanh nghiệp hoạt động tích cực, tuy nhiên, đa số là vừa và nhỏ, chỉ 1% là doanh nghiệp lớn. Các doanh nghiệp cung cấp dịch vụ logistics của Việt Nam ứng dụng công nghệ vào hoạt động kinh doanh còn ở trình độ thấp.

Trước xu hướng số hóa, các doanh nghiệp logistics Việt Nam sẽ dần thích ứng, đẩy mạnh nghiên cứu, ứng dụng công nghệ vào hoạt động nhằm chuẩn hóa quy trình vận hành, tối ưu chi phí và nguồn lực của doanh nghiệp; giám sát, tăng cường khả năng quản lý, đánh giá chất lượng dịch

vụ và gia tăng sự trung thành của khách hàng. Sự phát triển của thị trường logistics tạo ra nhiều cơ hội cho các doanh nghiệp dịch vụ logistics, nhưng cũng đặt ra nhiều thách thức, đòi hỏi các doanh nghiệp phải nâng cao năng lực cạnh tranh thông qua ứng dụng công nghệ số.

Theo báo cáo Logistics Việt Nam 2023, có tới 88,6% doanh nghiệp dịch vụ logistics cho rằng, thương mại điện tử sẽ giúp thúc đẩy chuyển đổi số (Hình 1). Đây là công nghệ có tỷ lệ lựa chọn cao nhất, chứng tỏ vai trò quan trọng của việc phát triển kênh tiếp cận khách hàng và bán hàng trực tuyến của các doanh nghiệp dịch vụ logistics. Ngoài ra, các công nghệ quan trọng như phân tích dữ liệu lớn (50,9%) và trí tuệ nhân tạo (50,6%), đóng vai trò quan trọng trong việc xử lý và phân tích dữ liệu để đưa ra quyết định thông minh và tối ưu hóa quy trình logistics, lần lượt đứng ở các vị trí thứ hai và thứ ba. Internet vạn vật (48,1%) được áp dụng rộng rãi để theo dõi và quản lý vận chuyển, kho bãi và cảm biến hàng hóa. Điều này giúp cải thiện quy trình và an toàn. Điện toán đám mây (44,6%) giúp doanh nghiệp lưu trữ và chia sẻ dữ liệu một cách hiệu quả, cung cấp sự linh hoạt và tiết kiệm chi phí. Chuỗi khối (38,4%) được sử dụng để cải thiện minh bạch và an ninh trong quản lý chuỗi cung ứng, giúp theo dõi nguồn gốc và lịch sử của hàng hóa.

Ứng dụng trí tuệ nhân tạo trong logistics ở

Việt Nam còn hạn chế, một số ứng dụng phổ biến bao gồm:

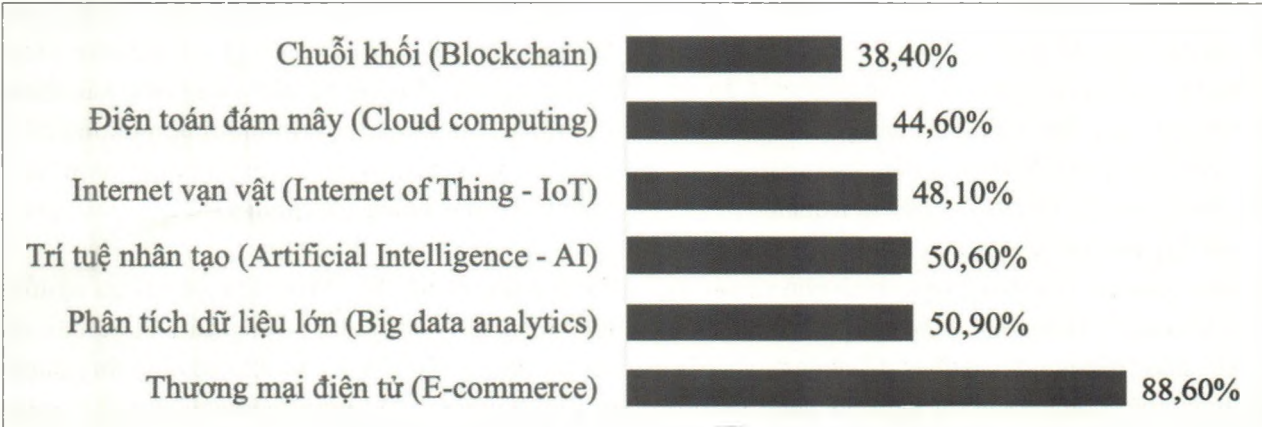
Route4Me là một nền tảng tối ưu hóa tuyến đường được sử dụng rộng rãi trên toàn cầu. Nó giúp các doanh nghiệp đang phát triển vượt qua sự phức tạp của việc giao hàng cuối cùng để tăng hiệu quả và cung cấp dịch vụ mà khách hàng có thể tin tưởng. Nền tảng tối ưu hóa tuyến đường của Route4Me tối ưu hóa và tích hợp các luồng công việc quan trọng ở giai đoạn cuối, bao gồm lập kế hoạch tuyến đường, phân công, theo dõi, hiệu suất tài xế, quản lý giao hàng và trải nghiệm khách hàng. Phân tích của Route4Me cho phép cải thiện liên tục với khả năng hiển thị thời gian thực, chỉ số KPI thực tế so với kế hoạch và lịch sử hoạt động ở giai đoạn cuối.

Llamasoft là một công ty chuyên về kế hoạch chuỗi cung ứng sử dụng trí tuệ nhân tạo để giúp tổ chức đưa ra quyết định thông minh về chuỗi cung ứng nhanh hơn. Họ cung cấp phần mềm thiết kế và kế hoạch chuỗi cung ứng, giúp tối ưu hóa quyết định về lựa chọn nhà cung cấp, quản lý tồn kho, và tối ưu hóa chuỗi cung ứng.

Sapo Order Fulfillment là một phần mềm quản lý bán hàng, dựa trên AI tích hợp lên đơn và quản lý vận chuyển. Nó giúp chủ kinh doanh có thể tối ưu quy trình quản lý bán hàng tại cửa hàng, vận đơn và tình hình kinh doanh một cách dễ dàng.

Mặc dù có nhiều lợi ích, việc sử dụng trí tuệ

Hình 1: Các ứng dụng công nghệ trong logistics tại Việt Nam



Nguồn: Báo cáo logistics Việt Nam 2023

nhân tạo (AI) trong lĩnh vực logistics cũng đối mặt với một số thách thức. Dưới đây là một số thách thức:

Chi phí đầu tư: Việc triển khai AI trong logistics yêu cầu đầu tư lớn vào phần cứng, phần mềm và cơ sở hạ tầng. Điều này có thể là một thách thức đối với các doanh nghiệp nhỏ và trung bình. Tuy nhiên, với sự phát triển của công nghệ, chi phí này có thể giảm đi và trở nên phổ biến hơn.

Thiếu chuyên gia: Để triển khai và quản lý hệ thống AI trong logistics, yêu cầu có những chuyên gia có kiến thức về AI và cả lĩnh vực logistics. Hiện nay, thiếu nguồn nhân lực có chuyên môn trong lĩnh vực này là một thách thức. Cách ứng phó có thể là đào tạo và thu hút nhân lực có kiến thức và kỹ năng cần thiết hoặc hợp tác với các công ty công nghệ.

Bảo mật và rủi ro: AI thu thập và xử lý lượng lớn dữ liệu liên quan đến hàng hóa, quy trình và khách hàng. Điều này đặt ra các vấn đề về an ninh thông tin và bảo mật. Để đối phó với điều này, cần áp dụng các biện pháp bảo mật như mã hóa dữ liệu và kiểm tra bảo mật hệ thống định kỳ. Cần cải thiện và nâng cao khả năng phòng chống tấn công và xâm nhập.

Đổi mới và sự chấp nhận của người dùng: Đôi khi, việc áp dụng công nghệ AI mới trong logistics có thể gặp sự khó khăn trong việc thay đổi thói quen và sự chấp nhận của người dùng. Để ứng phó với điều này, cần tạo ra những chiến dịch giáo dục và hướng dẫn cho người dùng để giúp họ hiểu và chấp nhận sử dụng công nghệ mới.

Pháp lý và đạo đức: Sử dụng AI trong logistics đặt ra các vấn đề pháp lý và đạo đức như quyền riêng tư, tính công bằng và trách nhiệm. Cần có chính sách, quy định và tiêu chuẩn phù hợp để ứng phó với những vấn đề này và đảm bảo sự tôn trọng đạo đức và quyền lợi của các bên liên quan.

Để ứng phó với những thách thức này, cần có sự hợp tác giữa các doanh nghiệp, chính phủ và các tổ chức liên quan. Đồng thời, việc nâng cao nhận thức và khả năng của người lao động để sử dụng và điều hành các hệ thống AI trong logistics cũng là một yếu tố quan trọng.

3. Kết luận và kiến nghị

Trí tuệ nhân tạo có vai trò quan trọng trong lĩnh vực logistics, là nhân tố giúp tăng hiệu quả hoạt động và năng suất của các doanh nghiệp. Trên cơ sở phân tích thực tiễn tại Việt Nam, tác giả đề xuất một số biện pháp nhằm đẩy mạnh ứng dụng AI trong ngành logistics.

Thứ nhất, doanh nghiệp logistics cần xây dựng được chiến lược chuyển đổi số, mục tiêu chuyển đổi số và lộ trình chuyển đổi số cho chính doanh nghiệp mình. Trong chiến lược cần xác định các ứng dụng công nghệ bao gồm trí tuệ nhân tạo trong các mặt hoạt động của doanh nghiệp.

Thứ hai, doanh nghiệp cần xác định rõ các nhân tố ảnh hưởng tới quá trình ứng dụng công nghệ vào doanh nghiệp. Tùy vào từng doanh nghiệp mà các yếu tố chính có thể là ý chí lãnh đạo, năng lực nhân sự, hệ thống quy trình, nguồn vốn hay nền tảng công nghệ. Việc xác định đúng các yếu tố này đặc biệt quan trọng để doanh nghiệp có thể lựa chọn hướng đi phù hợp với mình nhất.

Thứ ba, việc lựa chọn mô hình ứng dụng công nghệ trong doanh nghiệp cần được nghiên cứu kỹ lưỡng. Doanh nghiệp nên liên kết chặt chẽ trong nội bộ ngành logistics, cũng như tìm kiếm tư vấn từ các đơn vị cung cấp dịch vụ chuyển đổi số để giúp doanh nghiệp xác định được hướng đi phù hợp.

Cuối cùng, doanh nghiệp cần đảm bảo quá trình chuyển đổi hoạt động dựa trên nền tảng công nghệ số cần được tiến hành vững chắc, theo lộ trình phù hợp với khả năng cụ thể của từng doanh nghiệp. Doanh nghiệp cũng nên xác định rõ mục tiêu ứng dụng phần mềm nên hướng đến việc gia tăng trải nghiệm khách hàng, đảm bảo việc truy xuất thông tin chính xác, theo thời gian thực; đồng thời với đó là mục tiêu phục vụ hoạt động quản trị nội bộ. Mục tiêu về tối ưu nguồn lực, nâng cao năng suất cũng cần được đặt ra nhưng nên ở giai đoạn sau, khi đã đáp ứng được các mục tiêu về trải nghiệm khách hàng và quản trị nội bộ ■

TÀI LIỆU THAM KHẢO:

1. Boute R. N., & Udenio M. (2022). AI in logistics and supply chain management. In Global Logistics and Supply Chain Strategies for the 2020s: Vital Skills for the Next Generation (49-65). Cham: Springer International Publishing.

2. Bộ Công Thương (2024). Báo cáo logistics Việt Nam 2023: Chuyển đổi số trong logistics. NXB Công Thương.

3. Richey Jr R. G., Chowdhury S., Davis Sramek B., Giannakis M., & Dwivedi Y. K. (2023). Artificial intelligence in logistics and supply chain management: A primer and roadmap for research. Journal of Business Logistics, 44(4), 532-549.

Ngày nhận bài: 1/2/2024
Ngày phản biện đánh giá và sửa chữa: 19/2/2024
Ngày chấp nhận đăng bài: 1/3/2024

Thông tin tác giả:
LÊ THANH PHƯƠNG
Khoa Kinh tế và Quản lý
Trường Đại học Thủy lợi

APPLYING ARTIFICIAL INTELLIGENCE
IN THE LOGISTICS INDUSTRY AND SUPPLY CHAIN
MANAGEMENT AROUND THE WORLD AND IN VIETNAM

● **LE THANH PHUONG**
Faculty of Economics and Management
Thuyloi University

ABSTRACT:
Artificial intelligence is creating great changes in socio-economic aspects. In the megatrend of digitalization, Vietnamese logistics businesses will gradually adapt and promote research and application of technology in operations to standardize operating processes, optimize costs and resources of businesses, enhance management capabilities, evaluate service quality, and increase customer loyalty. This paper deeply analyzed the applications of artificial intelligence in the logistics industry in the world and in Vietnam. The paper pointed out existing limitations, causes and proposed measures to promote the application of artificial intelligence in Vietnam’s logistics industry.

Keywords: artificial intelligence, logistics, market growth, supply chain.