



## AN OVERVIEW OF INDUSTRIAL REVOLUTION 4.0 AND IMPACTS ON THE TRANSPORTATION INDUSTRY

Dinh Thu Phuong<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Institute of Technology - Sea Economics, Ba Ria - Vung Tau University, 80 Truong Cong Dinh Street, Ward 3, Vung Tau City Ba Ria*

### ARTICLE INFO

TYPE: Scientific communication

Received: 22/2/2019

Revised: 13/8/2019

Accepted: 11/9/2019

Published online: 15/11/2019

<https://doi.org/10.25073/tcsj.70.2.37>

\* *Corresponding author*

Email: [dinhthuphuong0908@gmail.com](mailto:dinhthuphuong0908@gmail.com); Tel: 0975334964

**Abstract.** The industrial revolution 4.0 is having a strong impact on many countries at all areas such as industry structure, human resource needs, production management system, etc. Transport is a highly cosmopolitan industry, so it will be strongly influenced by this industrial revolution. The achievements of the industrial revolution 4.0 can re-shape the transportation systems of nations. This poses a challenge for transportation officers to change operational models as well as traffic-related policies. This paper presents an overview of the industrial revolution 4.0 as well as the main aspects of the transportation industry that are being affected by the industrial revolution 4.0.

**Keywords:** 3D Printing, Big Data, Industrial revolution 4.0, Internet of Things (IoT), Transportation.

© 2019 University of Transport and Communications



## TỔNG QUAN CUỘC CÁCH MẠNG CÔNG NGHIỆP 4.0 VÀ NHỮNG TÁC ĐỘNG ĐẾN NGÀNH GIAO THÔNG VẬN TẢI

Đinh Thu Phương<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Viện Kỹ thuật - Kinh tế biển, Trường Đại học Bà Rịa - Vũng Tàu, Số 80 Trương Công Định, Phường 3, Thành phố Vũng Tàu.

### THÔNG TIN BÀI BÁO

CHUYÊN MỤC: Thông tin khoa học

Ngày nhận bài: 22/2/2019

Ngày nhận bài sửa: 13/8/2019

Ngày chấp nhận đăng: 11/9/2019

Ngày xuất bản Online: 15/11/2019

<https://doi.org/10.25073/tcsj.70.2.37>

\* Tác giả liên hệ

Email: [dingthuphuong0908@gmail.com](mailto:dingthuphuong0908@gmail.com); Tel: 0975334964

**Tóm tắt.** Cuộc cách mạng công nghiệp 4.0 đang có tác động mạnh mẽ đến các nước trên thế giới ở nhiều lĩnh vực như cơ cấu ngành nghề, nhu cầu nguồn nhân lực, hệ thống quản trị sản xuất, ... Giao thông vận tải là ngành có tính cộng đồng hóa rất cao nên cũng sẽ chịu tác động mạnh mẽ của cuộc cách mạng công nghiệp này. Những thành tựu của cách mạng công nghiệp 4.0 có thể tái định hình lại hệ thống giao thông vận tải của các quốc gia. Điều đó đặt ra thách thức cho các nhà quản lý vận tải phải thay đổi mô hình hoạt động cũng như những chính sách liên quan đến vận tải. Bài viết trình bày tổng quan về cách mạng công nghiệp 4.0 và những khía cạnh chính của ngành giao thông vận tải đang chịu tác động của cách mạng công nghiệp 4.0.

**Từ khóa:** Cách mạng công nghiệp 4, Dữ liệu khổng lồ, Giao thông vận tải, Kỹ thuật in 3D, Vận vật kết nối Internet.

© 2019 Trường Đại học Giao thông vận tải

### 1. ĐẶT VẤN ĐỀ

“Chúng ta đang tiến tới một cuộc cách mạng công nghệ, công nghiệp làm thay đổi cơ bản lối sống, phong cách làm việc và cách thức giao tiếp. Xét về phạm vi, mức độ và tính phức tạp, sự dịch chuyển này không giống với bất kỳ điều gì mà con người từng trải qua”. Đó là khẳng định của GS. Klaus Schwab, người Đức, Chủ tịch Diễn đàn Kinh tế Thế giới Davos, người đã đưa ra khái niệm Cuộc cách mạng công nghiệp lần thứ 4 (CMCN 4.0) và đó cũng là chủ đề chính của diễn đàn kinh tế lớn nhất thế giới năm 2016. Cuộc CMCN 4.0 diễn ra một

cách nhanh chóng và có sức ảnh hưởng mạnh, lan tỏa trên phạm vi toàn thế giới, đòi hỏi các quốc gia phải có những giải pháp để ứng biến với cuộc cách mạng này. CMCN 4.0 đưa thế giới phát triển theo xu hướng “thông minh hóa” trong từng lĩnh vực như sản xuất, tiêu dùng, y tế đến hệ thống “đô thị thông minh” và thậm chí là “quốc gia thông minh”.

Mặc dù trải qua các cuộc cách mạng công nghiệp, giao thông vận tải (GTVT) vẫn giữ vai trò quan trọng và không thể thay thế được nhưng CMCN 4.0 diễn ra lại là điều kiện để ngành GTVT có những bước tiến nhảy vọt cả về phương thức vận tải và mô hình quản lý.

Trong bài viết này, tác giả trình bày về một số thách thức chính cần thiết để đáp ứng các yêu cầu của thời đại GTVT 4.0. Bài viết này được tổ chức như sau: Trong phần 2, tác giả giới thiệu tổng quan về CMCN 4.0, các đặc trưng và tính năng chính của nó. Trong phần 3, tác giả trình bày về những tác động chính của CMCN 4.0 đến ngành GTVT. Cuối cùng, phần 4 đưa ra kết luận và định hướng nghiên cứu sâu hơn của tác giả.

## **2. TỔNG QUAN CÁCH MẠNG CÔNG NGHIỆP 4.0**

Khi các tiến bộ của khoa học công nghệ trong lĩnh vực sản xuất có một sự thay đổi mang tính đột biến, triệt để, làm thay đổi cơ bản các điều kiện kinh tế- xã hội, văn hóa, kỹ thuật, thì thời điểm đó, một “cuộc cách mạng công nghiệp” được hình thành. Tuy nhiên, khác với các cuộc cách mạng công nghiệp trước đây, CMCN 4.0 không gắn với sự ra đời của một công nghệ nào cụ thể mà là kết quả hội tụ của nhiều công nghệ khác nhau, trong đó trọng tâm là công nghệ nano, công nghệ sinh học và công nghệ thông tin - truyền thông. Cuộc CMCN lần thứ tư không chỉ là về máy móc và hệ thống thông minh và được kết nối. Cuộc CMCN lần thứ tư là sự dung hợp giữa các công nghệ này và sự tương tác của chúng trên các lĩnh vực vật lý, kỹ thuật số và sinh học khiến cuộc cách mạng công nghiệp lần thứ tư này về cơ bản khác với những cuộc cách mạng trước đó. (Klaus Schwab, 2016).

CMCN 4.0 có một số đặc trưng sau:

- Kết hợp giữa hệ thống ảo và thực thể (Cyber-Physical Systems \_ CPS): CMCN 4.0 đặc trưng bởi sự hợp nhất, không có ranh giới giữa các lĩnh vực công nghệ, vật lý, kỹ thuật số và sinh học. Đây là xu hướng kết hợp giữa các hệ thống ảo và thực thể, vạn vật kết nối Internet (IoT) và các hệ thống kết nối Internet (IoS) (Nguyễn Thắng và cộng sự, 2016).

- Qui mô và tốc độ phát triển lớn, chưa có tiền lệ trong lịch sử: CMCN 4.0 diễn ra theo cấp số nhân. Những đột phá công nghệ diễn ra trong nhiều lĩnh vực với tốc độ rất nhanh và tương tác thúc đẩy nhau đang tạo ra một thế giới được số hóa, tự động hóa và ngày càng trở nên hiệu quả và thông minh hơn.

- Tác động mạnh mẽ và toàn diện đến thế giới: Cuộc CMCN lần thứ tư có những tác động to lớn về kinh tế, xã hội và môi trường ở tất cả các cấp – toàn cầu, khu vực và trong từng quốc gia.

- Tạo ra những thay đổi to lớn trong các lĩnh vực sản xuất: Nếu như nguyên liệu chủ đạo trong sản xuất vật chất ở các cuộc CMCN trước đây phần lớn là tài nguyên thiên nhiên hoặc

có nguồn gốc từ tự nhiên như đất đai, khoáng sản, tài nguyên rừng biển... thì trong cuộc CMCN 4.0, “nguyên liệu” chủ yếu và quan trọng hàng đầu là chất xám.

- Mọi tồn tại trong cuộc sống thực đều có một bản sao trong thế giới ảo: Những giao dịch trong thế giới ảo được thực hiện bằng việc kết nối Internet. Sản xuất ảo, sản phẩm ảo, giao dịch ảo nhưng tác động nó mang lại là thật. Tính chất kết nối không giới hạn của vạn vật từ thế giới ảo tiến tới xóa bỏ rào cản địa lý giữa các quốc gia.

### **3. TÁC ĐỘNG CỦA CÁCH MẠNG CÔNG NGHIỆP 4.0 ĐẾN NGÀNH GIAO THÔNG VẬN TẢI**

#### **3.1. Giao thông vận tải qua các cuộc cách mạng công nghiệp**

Lịch sử phát triển GTVT gắn liền với lịch sử phát triển của loài người từ những buổi đầu sơ khai nhất, khi con người sử dụng sức lao động và các động vật làm phương tiện vận tải chính. Chỉ khi các cuộc cách mạng công nghiệp (CMCN) nổ ra thì GTVT mới có những chuyển biến đáng kể, tác động mạnh mẽ đến sự phát triển kinh tế - xã hội của loài người. Lịch sử phát triển của GTVT trải qua các cuộc CMCN có thể được tóm tắt như sau:

- GTVT trong CMCN 1.0 (từ cuối thế kỷ 19 đến đầu thế kỷ 20): Là giai đoạn cơ giới hóa vận tải. Tàu biển và xe lửa động cơ hơi nước được sử dụng như một công cụ vận chuyển chính thay vì con người và động vật. Khối lượng vận tải và cự ly vận tải nhờ đó cũng tăng lên.

- GTVT trong CMCN 2.0 (từ đầu thế kỷ 20 đến năm 1960): Việc phát minh ra điện năng và sản xuất hàng loạt với khối lượng lớn đã dẫn đến sự ra đời của máy bay, tàu cao tốc với chất lượng ngày càng cao, từ đó làm tăng số lượng đường cao tốc, sân bay nội địa và quốc tế, ...

- GTVT trong CMCN 3.0 (Năm 1960 – Năm 2000): Là giai đoạn sử dụng điện tử và công nghệ thông tin để tự động hóa sản xuất. Biểu hiện của GTVT trong giai đoạn này là hạ tầng và các phương tiện giao thông hiện đại hơn với các ứng dụng tự động hóa.

- GTVT trong CMCN 4.0 (Năm 2000 – Nay): Là giai đoạn phát triển mới nhất của GTVT, chủ yếu dựa trên sự phát triển của Vạn vật kết nối Internet – Internet of Things (IoT), từng bước hoàn thiện thành hệ thống GTVT thông minh.

#### **3.2. Tác động của cuộc cách mạng công nghiệp 4.0 đến ngành giao thông vận tải**

CMCN 4.0 sẽ diễn ra trên 3 lĩnh vực chính là Công nghệ sinh học, Kỹ thuật số và Vật lý. Trong đó ngành GTVT sẽ chịu tác động của hai lĩnh vực là Kỹ thuật số và Vật lý, cụ thể như sau:

- Lĩnh vực Kỹ thuật số biểu hiện ở Trí tuệ nhân tạo (AI), Mạng lưới vạn vật kết nối Internet – Internet of Things (IoT) và Dữ liệu khổng lồ (Big Data)

- Lĩnh vực Vật lý bao gồm Robot, Kỹ thuật in 3D, thiết bị tự lái, các vật liệu mới và công nghệ nano.

Phần tiếp theo sẽ trình bày cụ thể hơn về tác động của CMCN 4.0 đến ngành GTVT ở các lĩnh vực.

**a. Trí tuệ nhân tạo (AI)**

Có nhiều định nghĩa khác nhau về trí tuệ nhân tạo nhưng có thể hiểu trí tuệ nhân tạo là một ngành khoa học máy tính. Nó xây dựng trên một nền tảng lý thuyết vững chắc và có thể ứng dụng trong việc tự động hóa các hành vi thông minh của máy tính, giúp máy tính có được những trí tuệ của con người như: biết suy nghĩ và lập luận để giải quyết vấn đề, biết giao tiếp do hiểu ngôn ngữ, tiếng nói, biết học và tự thích nghi.

Vấn đề vận chuyển phát sinh khi hệ thống hành vi quá khó để mô hình hóa theo mô hình có thể đoán trước do bị ảnh hưởng bởi những thứ như giao thông, lỗi của con người hoặc tai nạn. Trong những trường hợp như vậy, khả năng đoán trước có thể được hỗ trợ bởi trí tuệ nhân tạo. Hiện nay, trí tuệ nhân tạo đang được sử dụng trong GTVT ở một số lĩnh vực, phổ biến như:

+ Xe không người lái: Xe không người lái là một số trong những sáng kiến mới thú vị nhất để trở thành hiện thực trong GTVT. Khi đó, trí tuệ nhân tạo đóng vai trò quan trọng trong những chiếc xe không người lái này do khả năng xử lý, kiểm soát và tối ưu hóa của chúng.

+ Giải pháp quản lý giao thông: Một cách khác trong đó các công nghệ trí tuệ nhân tạo được sử dụng trong GTVT nằm trong các hệ thống quản lý giao thông. Nhờ khả năng xử lý, kiểm soát và tối ưu hóa mà trí thông minh nhân tạo có thể được áp dụng cho quản lý giao thông và các hệ thống ra quyết định nhằm tăng cường và sắp xếp quản lý giao thông. Mặt khác nhờ khả năng dự đoán mà trí tuệ nhân tạo cũng mang lại lợi ích to lớn cho các hệ thống quản lý giao thông vì chúng có thể nhận ra các điều kiện vật lý và môi trường có thể dẫn đến tình trạng tắc nghẽn giao thông, từ đó chúng có thể tự động đề xuất các tuyến đường thay thế.

+ Các ứng dụng trên điện thoại thông minh: Ngày nay có các ứng dụng trên điện thoại thông minh hỗ trợ người dùng khi tham gia giao thông, ví dụ như các bản cập nhật giao thông thời gian thực do trí tuệ nhân tạo cung cấp thông qua các dịch vụ như Google Maps. Từ dữ liệu vị trí được thu thập từ điện thoại thông minh của người dùng, các ứng dụng này có thể dự đoán và phân tích tình trạng giao thông tại khu vực đó để có thông báo tốt hơn cho kế hoạch đi lại của người dùng.

+ Xử phạt vi phạm giao thông: Trí thông minh nhân tạo hiện đang được sử dụng trong khả năng phát hiện và xử phạt những người vi phạm luật giao thông. Điều này thường là một thách thức đối với cảnh sát giao thông do tùy thuộc vào tốc độ của từng phương tiện mà người vi phạm có thể ở trong hoặc ra khỏi tầm nhìn. Tuy nhiên, với trí tuệ nhân tạo, đây không còn là vấn đề nữa. Bằng cách sử dụng khả năng xử lý phân tích và xử lý dữ liệu tiên tiến, trí tuệ nhân tạo có thể giúp phát hiện và xác định khi nào người lái xe đang uống rượu hoặc vượt tốc độ để có thể cảnh báo bất kỳ cảnh sát giao thông nào trong khu vực đó để chặn họ.

Tóm lại, việc sử dụng trí tuệ nhân tạo trong GTVT có thể đem lại những lợi ích to lớn như: cải thiện được vấn đề an toàn trong vận tải công cộng, tăng tính an toàn và hiệu quả của vận tải, đặc biệt là trí tuệ nhân tạo có thể đóng một vai trò lớn trong việc phát triển và triển khai các cách thức mới để đối phó với ô nhiễm cũng như giúp các nhà khoa học và kỹ sư tìm ra các phương pháp thân thiện với môi trường hơn. Tuy nhiên cũng có những rủi ro trong việc ứng dụng trí tuệ nhân tạo trong GTVT là hệ thống mạng lưới xe tự lái có thể bị tấn công mạng, hoặc hàng triệu người lao động mất việc làm do bị thay thế bởi máy móc.

### ***b. Vận vật kết nối Internet – Internet of Things (IoT)***

Internet of Things (IoT) đang trở thành một phần của cuộc sống hàng ngày trong mọi ngành công nghiệp, và trên khắp thế giới. IoT nói đến một loại mạng để kết nối bất cứ thứ gì với Internet dựa trên các giao thức quy định thông qua các thiết bị cảm biến thông tin để tiến hành trao đổi thông tin và truyền thông để đạt được sự công nhận thông minh, định vị, truy tìm, giám sát và quản trị. Có nhiều định nghĩa khác nhau về IoT nhưng theo Keyur và Sunil (2016), có thể hiểu IoT như sau: “IoT là sự kết nối thông giữa con người với con người, giữa con người với máy móc hoặc sự vật và giữa máy móc hoặc sự vật với nhau thông qua Internet”.

IoT trong giao thông vận tải có thể giúp chúng ta theo dõi phương tiện vận tải và con người, kết nối cơ sở hạ tầng và làm cho công việc vận chuyển tốt hơn. Một số cách mà IoT có thể làm thay đổi ngành GTVT như:

- Phương tiện vận chuyển được kết nối: Các nhà sản xuất đã có các hệ thống kết nối cho phép người điều khiển phương tiện kết nối điện thoại thông minh của họ và sử dụng các ứng dụng khác nhau, điều hướng các tuyến đường, nghe radio vệ tinh, yêu cầu hỗ trợ bên đường, tìm chỗ đỗ xe mở, khóa / mở khóa từ xa và xem video trực tuyến.

- Các ô tô cảm biến: Cảm biến đã được sử dụng trong xe ô tô, cho phép chúng thực hiện một số nhiệm vụ. Một số cảm giác tăng tốc và phanh của ô tô giúp tiết kiệm nhiên liệu và giảm chi phí bảo trì, một số cảm biến cùng với các ứng dụng dành cho thiết bị di động giúp chẩn đoán các vấn đề về động cơ và hiển thị nhật ký du lịch. Những ô tô có thể giúp người lái trong việc xác định không gian trống trong một bãi đậu xe, cung cấp cho các cảnh báo quan trọng, thu thập dữ liệu và đưa ra dự đoán chính xác cho thời tiết. Bằng cách kết nối tất cả các cảm biến trên ô tô với IoT, các phương tiện có thể giao tiếp với nhau, thu thập dữ liệu và lưu trữ dữ liệu trong cơ sở hạ tầng đám mây, mà sẽ được các doanh nghiệp sử dụng và phân tích thêm.

- Cơ sở hạ tầng sẽ được kết nối: IoT sẽ tạo ra các kết nối giữa các phương tiện khác nhau, và giữa xe cộ và cơ sở hạ tầng giao thông. Cơ sở hạ tầng được kết nối sẽ mang lại nhiều lợi ích. Nếu có kẹt xe hoặc tai nạn trên tuyến đường, người lái xe sẽ được thông báo. Bằng cách kết nối cơ sở hạ tầng giao thông, IoT có thể tạo ra một hệ thống phối hợp mà có thể đưa ra cách mọi người đến được đích của họ một cách an toàn và đúng giờ.

### **c. Dữ liệu khổng lồ (Big Data)**

Theo Wikipedia, Big Data là một thuật ngữ cho việc xử lý một tập hợp dữ liệu rất lớn và phức tạp mà các ứng dụng xử lý dữ liệu truyền thống không xử lý được. Big Data được mô tả bởi những đặc trưng sau:

- Volume (Dung lượng): Số lượng dữ liệu được tạo ra và lưu trữ.
- Variety (Tính đa dạng): Các dạng và kiểu của dữ liệu. Dữ liệu được thu thập từ nhiều nguồn khác nhau và các kiểu dữ liệu cũng có rất nhiều cấu trúc khác nhau.
- Velocity (Vận tốc): Là tốc độ các dữ liệu được tạo ra và xử lý để đáp ứng các nhu cầu và thách thức trên con đường tăng trưởng và phát triển.
- Veracity (Tính xác thực): Chất lượng của dữ liệu thu được có thể khác nhau rất nhiều, ảnh hưởng đến sự phân tích chính xác.

Việc sử dụng Big Data trong GTVT mang lại lợi ích đáng kể. Dữ liệu tốt hơn có thể giúp các nhà quản lý vận tải hiểu hành vi của người tham gia giao thông, cung cấp thông tin và xác định các biện pháp can thiệp chính sách. Trong thực tế, lợi ích lớn nhất từ việc sử dụng Big Data có thể đến từ việc thay đổi hành vi của người dùng. Ví dụ tại Singapore, sử dụng dữ liệu về điều kiện giao thông địa phương trong thời gian thực để xác định giá cho phí cầu đường. Điều này khuyến khích người lái xe tránh lái xe trong thời gian tắc nghẽn nhất và tối ưu hóa việc sử dụng mạng lưới đường bộ.

Bên cạnh đó, Big Data còn tác động đến nhiều khía cạnh khác nhau của ngành GTVT như: quản lý tài sản, quản lý giao thông và đặc biệt là quản lý logistics và chuỗi cung ứng. Tuy nhiên một vấn đề cũng cần quan tâm trong việc sử dụng Big Data, đó là các yêu cầu hay quy định về bảo mật dữ liệu.

### **d. Công nghệ in 3D**

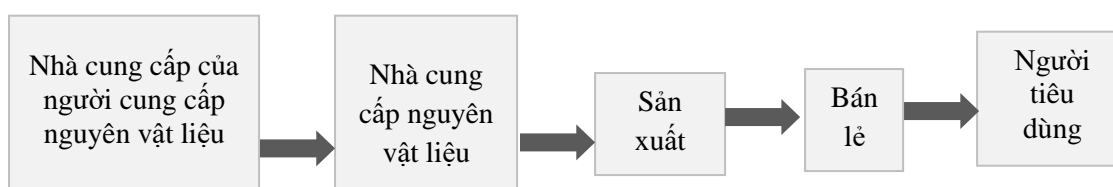
Theo Trần Minh Tâm (2018), công nghệ in 3D (3D Printing – 3DP) là quá trình tạo ra các mô hình vật lý (mẫu thực) từ mô hình số hóa (file thiết kế 3D trên máy tính) một cách tự động thông qua các máy in 3D. Khác với phương pháp thiết kế và sản xuất truyền thống có thể gây lãng phí nguyên vật liệu, 3DP tạo ra đối tượng một cách trực tiếp bằng cách xếp tầng các lớp vật liệu theo các cách khác nhau tùy thuộc vào công nghệ sử dụng trong in 3D.

3DP đang được sử dụng ngày càng phổ biến trong lĩnh vực GTVT nhờ vào các ưu điểm của nó, ví dụ như cây cầu đi bộ đầu tiên trên thế giới được xây dựng bằng kỹ thuật 3DP tại Madrid, Tây Ban Nha đã được đưa vào sử dụng tháng 5 năm 2017. 3DP đang và sẽ tác động đến cả hoạt động vận tải hàng hóa và hành khách trong cả phạm vi nội địa và quốc tế. Phần dưới đây đưa ra một số ví dụ về tác động của 3DP đến ngành GTVT, cụ thể:

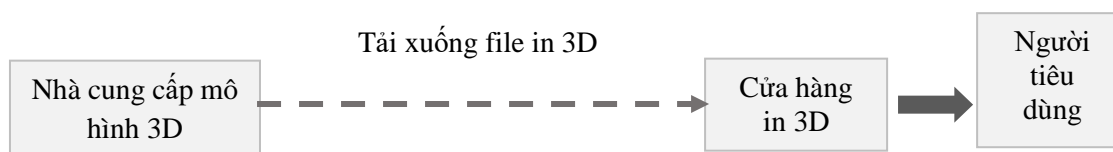
- Đối với vận tải hàng hóa: 3DP có thể làm thay đổi chuỗi cung ứng bằng cách giảm đi các yếu tố như sản xuất, lắp ráp, phân phối, kho bãi và bán lẻ cho người tiêu dùng (William và Robert, 2017), từ đó giúp tinh gọn và giảm chi phí cho chuỗi cung ứng. Hãy hình dung một

sản phẩm trước khi đến được tay người tiêu dùng phải trải qua rất nhiều giai đoạn như vận chuyển từ nơi sản xuất đến thị trường nước ngoài, sau đó hàng hóa lại được chuyên chở đến các trung tâm phân phối nội địa, cuối cùng mới được đưa về các nhà kho, trung tâm bán lẻ hoặc người tiêu dùng. Nhờ 3DP, một sản phẩm có thể được in tại chỗ và giao trực tiếp cho khách hàng, nhờ đó chi phí vận chuyển cao, kho bãi, thời gian vận chuyển dài và lượng khí thải carbon lớn được loại bỏ khỏi chuỗi cung ứng. Thậm chí đối với vận tải hàng hóa nội địa, sản phẩm có thể được in trực tiếp tại nhà của khách hàng. Hình 1 dưới đây mô tả sự khác biệt giữa chuỗi cung ứng truyền thống và chuỗi cung ứng có sự tham gia của 3DP.

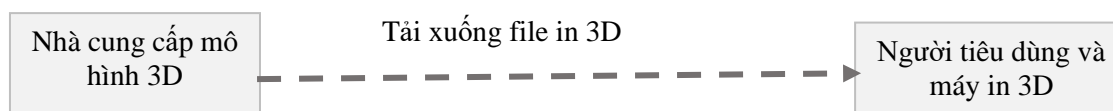
#### Chuỗi cung ứng truyền thống



#### Chuỗi cung ứng “cửa hàng 3D”



#### Chuỗi cung ứng “in tại nhà”



**Hình 1.** Sự khác biệt trong chuỗi cung ứng có sự tham gia của công nghệ in 3D.  
(Nguồn: William và Robert, 2017).

- Đối với vận tải hành khách: 3DP ảnh hưởng trực tiếp đến ngành công nghiệp vận tải thông qua việc thay đổi thiết kế và cách thức sản xuất phương tiện vận tải phù hợp với nhu cầu vận chuyển của hành khách. 3DP đang tạo ra cơ hội rất lớn cho ngành sản xuất ô tô do:

- Giảm trọng lượng xe: Các nhà sản xuất xe hơi luôn tìm kiếm những cách thức mới để giảm trọng lượng của sản phẩm. Một chiếc xe nhẹ hơn tiêu thụ ít nhiên liệu hơn, khiến nó trở nên thân thiện với môi trường hơn. Để làm như vậy, họ có thể tối ưu hóa thiết kế các bộ phận bằng cách tạo cấu trúc nhẹ hơn nhờ vào các mẫu thiết kế sáng tạo như lưới, hoặc giảm số lượng các bộ phận của xe nhờ vào thiết kế phù hợp hơn của các bộ phận.
- Giảm tổn thất nguyên vật liệu: Với 3DP, các nhà sản xuất xe hơi tạo lớp từng phần,



nhờ đó họ chỉ sử dụng lượng vật liệu cần thiết để xây dựng thành phần của chiếc xe của mình.

- Tạo ra một chiếc xe ô tô tùy chỉnh: Nhiều người yêu xe thực sự thích tùy biến chiếc xe của họ để có được một chiếc xe độc đáo. Nó có thể là một số tính năng thiết kế bên ngoài, nhưng cũng có một số tùy chọn cho các thành phần bên trong của xe. Yêu cầu đặc biệt này gây ra chi phí sản xuất cao. Với 3DP, việc tạo ra chỉ một phiên bản của một mô hình không phải là một vấn đề lớn.

- Thay thế phụ tùng dễ dàng: Nếu một số bộ phận của một chiếc xe bị hỏng, thay thế chúng có thể là một thách thức thực sự, đặc biệt nếu nó là một chiếc cũ vì các bộ phận có thể không còn tồn tại nữa. Bằng cách kết hợp chế độ quét 3D và sản xuất phụ gia, các nhà sản xuất có thể tái tạo các phụ tùng hiếm hoi cho ô tô.

Ngoài vận tải hành khách và vận tải hàng hóa, một số lĩnh vực khác của ngành GTVT chịu ảnh hưởng của 3DP có thể kể đến là: kế hoạch vận tải hàng hóa (khối lượng hàng hóa vận chuyển giảm do các bộ phận thay thế có thể được in ngay tại điểm đích); thiết kế và vật liệu (sự sáng tạo trong thiết kế các cấu trúc và cơ sở hạ tầng vận tải với chi phí thấp hơn), sự quản lý của các tổ chức vận tải (hình thành các cơ sở sản xuất di động, giảm tồn kho, đòi hỏi về trình độ và kỹ năng khác hơn), ...

#### **IV. KẾT LUẬN**

Trong bài viết này, tác giả đã chỉ ra những tác động chính của CMCN 4.0 đến ngành GTVT nói chung. Một thực tế có thể nhận thấy được rằng: CMCN 4.0 đưa ra yêu cầu ngành GTVT phải có những bước chuyển mình cả về chiều rộng và chiều sâu, đồng thời CMCN 4.0 có thể dẫn đến sự thay đổi một phần hay toàn phần hệ thống GTVT của một quốc gia.

Ngành GTVT Việt Nam đã có những biểu hiện của cuộc CMCN 4.0 như bước đầu hình thành hệ thống đường bộ cao tốc, ứng dụng công nghệ thông tin và Internet trong hoạt động cung cấp dịch vụ vận tải, ... Tuy nhiên những biểu hiện này vẫn còn ở mức độ cục bộ, nhỏ lẻ chứ chưa mang tính hệ thống. Việc lựa chọn giải pháp thích hợp để đưa ngành GTVT trở nên “thông minh” hơn là một yêu cầu cấp thiết nhằm góp phần tạo nên các “thành phố thông minh” tại Việt Nam, và đây cũng là định hướng nghiên cứu tiếp theo của tác giả.

#### **TÀI LIỆU THAM KHẢO**

[1]. Cục Khoa học và Công nghệ quốc gia: Cuộc cách mạng công nghiệp lần thứ tư, Tổng luận Khoa học - Công nghệ - Kinh tế số 8, 2016.

[2]. Trần Minh Tâm, Tìm hiểu về công nghệ in 3D, Tạp chí khoa học Đại học Văn Lang, tháng 5/2018.

[3]. Nguyễn Thắng, La Hải Anh, Nguyễn Thu Hương, Phạm Minh Thái, Nguyễn Thị Kim Thái, Nguyễn Thị Vân Hà, Báo cáo tổng hợp: Cuộc cách mạng công nghiệp lần thứ tư: Một số đặc trưng, tác

động và hàm ý chính sách đối với Việt Nam. Viện Hàn lâm khoa học xã hội Việt Nam, 2016.

[4]. Phan Thị Ngọc Uyên, Cách mạng công nghiệp 4.0 và sự tác động đến xu hướng khởi nghiệp ở Việt Nam hiện nay, Kỷ yếu kỷ niệm 35 năm thành lập trường Đại học Công nghiệp Thực phẩm TP. Hồ Chí Minh, 2017.

[5]. Kevin Patel, Impact of IoT in Transportation, <https://iot.do/impact-iot-transportation-2016-10>, October 4, 2016.

[6]. Keyur K Patel, Sunil M Patel, Internet of Things-IOT: Definition, characteristics, Architecture, Enabling Technologies, Application & Future Challenges, International Journal of Engineering Science and Computing, 6 (2016) 6122 – 6131.

[7]. Klaus Schwab, The Fourth Industrial Revolution. World Economic Forum, Davos-Klosters, Switzerland, January 2016.

[8]. William D. Ankner, Robert L. James, Industry Significance of 3D Printing to Transportation Logistics, Traffic Activities, Planning and Asset Management, Institute for Trade and Transportation Studies, New Orleans, LA, August, 2017.

[9]. Amandine Richardot, 3D Printed car: The future of automotive industry, <https://www.sculpteo.com/blog/2017/12/27/>, 2017.

[10]. Lucie Gaget, Meet the urban transportation of the future made with 3D printing, <https://www.sculpteo.com/blog/2018/04/11/>, Apr 11, 2017.

[11]. Naveen Joshi, This is why big data in transportation is a big deal, <https://www.allerin.com/blog/>, 20, September 2017.