

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO  
TRƯỜNG ĐẠI HỌC QUẢN LÝ VÀ CÔNG NGHỆ HẢI PHÒNG

---



# **KHÓA LUẬN TỐT NGHIỆP**

**NGÀNH: QUẢN TRỊ DOANH NGHIỆP**

**Sinh viên : Trần Minh Hiếu**

**HẢI PHÒNG - 2025**

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO  
TRƯỜNG ĐẠI HỌC QUẢN LÝ VÀ CÔNG NGHỆ HẢI PHÒNG

ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ BLOCKCHAIN TRONG  
QUẢN LÝ CHUỖI CUNG ỨNG SẢN XUẤT TẠI NHÀ  
MÁY SẢN XUẤT Ô TÔ VINFAST ĐÌNH VŨ  
HẢI PHÒNG

KHÓA LUẬN TỐT NGHIỆP ĐẠI HỌC HỆ CHÍNH QUY  
NGÀNH: QUẢN TRỊ KINH DOANH  
CHUYÊN NHÀNH: QUẢN TRỊ DOANH NGHIỆP

Sinh viên : Trần Minh Hiếu

Giảng viên hướng dẫn: TS. Nguyễn Thị Hoàng Đan

HẢI PHÒNG - 2025

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO  
TRƯỜNG ĐẠI HỌC QUẢN LÝ VÀ CÔNG NGHỆ HẢI PHÒNG

---

**NHIỆM VỤ ĐỀ TÀI TỐT NGHIỆP**

Sinh viên: Trần Minh Hiếu

Mã SV: 1712402017

Lớp: QT2101N

Ngành: Quản trị kinh doanh

Chuyên ngành: Quản trị doanh nghiệp

Tên đề tài: Ứng dụng công nghệ Blockchain trong quản lý chuỗi cung ứng sản xuất tại Nhà máy sản xuất ô tô Vinfast Đình Vũ Hải Phòng.

# NHIỆM VỤ ĐỀ TÀI

## 1. Nội dung và các yêu cầu cần giải quyết trong nhiệm vụ đề tài tốt nghiệp

- Chương 1: CƠ SỞ LÝ LUẬN VỀ ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ BLOCKCHAIN TRONG QUẢN TRỊ LOGISTICS VÀ CHUỖI CUNG ỨNG
- Chương 2: THỰC TRẠNG ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ BLOCKCHAIN TRONG QUẢN LÝ CHUỖI CUNG ỨNG TẠI NHÀ MÁY SẢN XUẤT Ô TÔ VINFAST ĐÌNH VŨ HẢI PHÒNG
- Chương 3: MỘT SỐ ĐỀ XUẤT VÀ KIẾN NGHỊ NHẪM THỨC ĐẨY ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ BLOCKCHAIN VÀO QUẢN LÝ CHUỖI CUNG ỨNG SẢN XUẤT TẠI NHÀ MÁY SẢN XUẤT Ô TÔ VINFAST ĐÌNH VŨ HẢI PHÒNG

### Các tài liệu, số liệu cần thiết

Đối tượng nghiên cứu là ứng dụng công nghệ Blockchain trong quản lý chuỗi cung ứng sản xuất tại Nhà máy sản xuất ô tô Vinfast Đình Vũ Hải Phòng được thể hiện qua hệ thống cơ sở lý luận về công nghệ blockchain và ứng dụng của nó trong quản trị logistics và chuỗi cung ứng. Đưa ra ưu điểm, hạn chế, cơ hội và thách thức của việc ứng dụng thông qua mô hình phân tích SWOT. Từ đó đưa ra đề xuất mô hình, giải pháp và kiến nghị thực tiễn cụ thể nhằm thúc đẩy việc ứng dụng công nghệ blockchain trong quản lý chuỗi cung ứng sản xuất tại VinFast. Đồng thời xây dựng cơ sở thực tiễn phục vụ cho các nghiên cứu về chuyển đổi số và đổi mới công nghệ trong ngành công nghiệp ô tô Việt Nam.

## 2. Địa điểm thực tập tốt nghiệp

### Công ty trách nhiệm hữu hạn Sản xuất và Kinh doanh VinFast

Địa chỉ: Khu kinh tế Đình Vũ – Cát Hải, Thị trấn Cát Hải, Huyện Cát Hải, Thành phố Hải Phòng.

## CÁN BỘ HƯỚNG DẪN ĐỀ TÀI TỐT NGHIỆP

**Họ và tên** : Nguyễn Thị Hoàng Đan

**Học hàm, học vị** : Tiến sĩ

**Cơ quan công tác** : Trường Đại học Quản lý và Công nghệ Hải Phòng

**Nội dung hướng dẫn:** Ứng dụng công nghệ Blockchain trong quản lý chuỗi cung ứng sản xuất tại Nhà máy sản xuất ô tô Vinfast Đình Vũ Hải Phòng

Đề tài tốt nghiệp được giao ngày ..... tháng ..... năm 2025

Yêu cầu phải hoàn thành xong trước ngày ..... tháng ..... năm 2025

Đã nhận nhiệm vụ ĐTTN

*Sinh viên*

Đã giao nhiệm vụ ĐTTN

*Giảng viên hướng dẫn*

**TRẦN MINH HIẾU**

**TS. NGUYỄN THỊ HOÀNG ĐAN**

*Hải Phòng, ngày tháng năm 2025*

**XÁC NHẬN CỦA KHOA**

## MỤC LỤC

|  |    |
|--|----|
| MỤC LỤC .....  | i  |
| LỜI CAM ĐOAN.....  | iv |
| LỜI CẢM ƠN.....  | v  |
| DANH MỤC BẢNG .....  | vi |
| LỜI MỞ ĐẦU .....   | 1  |
| 1. Lý do chọn đề tài .....   | 1  |
| 2. Mục tiêu nghiên cứu .....   | 2  |
| 3. Đối tượng và phạm vi nghiên cứu .....   | 2  |
| 4. Phương pháp nghiên cứu .....  | 3  |
| 4.1. Phương pháp thu thập dữ liệu .....  | 3  |
| 4.2. Phương pháp phân tích và tổng hợp lý luận .....   | 3  |
| 4.3. Phương pháp phân tích thực trạng và đánh giá .....  | 4  |
| 4.4. Phương pháp so sánh và đề xuất giải pháp.....   | 4  |
| 5. Kết cấu của Khóa luận tốt nghiệp.....   | 4  |
| CHƯƠNG 1. CƠ SỞ LÝ LUẬN VỀ ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ BLOCKCHAIN TRONG QUẢN TRỊ LOGISTICS VÀ CHUỖI CUNG ỨNG..... | 5  |
| 1.1. Một số vấn đề lý luận về công nghệ blockchain .....   | 5  |
| 1.1.1. Khái niệm về blockchain .....   | 5  |
| 1.1.2. Cấu trúc và cơ chế hoạt động của blockchain .....   | 8  |
| 1.1.3. Đặc điểm của blockchain.....  | 10 |
| 1.1.4. Các loại mạng blockchain.....   | 15 |
| 1.2. Ứng dụng công nghệ blockchain trong quản trị logistics và chuỗi cung ứng... 19                      |    |
| 1.2.1. Khái niệm về logistics và chuỗi cung ứng.....   | 19 |
| 1.2.2. Khái niệm về quản trị logistics và quản trị chuỗi cung ứng.....                                   | 22 |
| 1.2.3. Ưu điểm và nhược điểm của blockchain trong quản trị logistics và chuỗi cung ứng.....              | 24 |
| 1.2.4. Cơ hội và thách thức đối với ứng dụng blockchain trong quản trị logistics và chuỗi cung ứng ..... | 29 |

|   |           |
|---|-----------|
| 1.3. Kinh nghiệm ứng dụng công nghệ blockchain trong quản trị logistics và chuỗi cung ứng của một số doanh nghiệp trên thế giới.....  | 34        |
| <b>CHƯƠNG 2. THỰC TRẠNG ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ BLOCKCHAIN TRONG QUẢN LÝ CHUỖI CUNG ỨNG TẠI NHÀ MÁY SẢN XUẤT Ô TÔ VINFAST ĐÌNH VŨ HẢI PHÒNG.....</b>                                       | <b>38</b> |
| 2.1. Giới thiệu về Nhà máy sản xuất Ô tô Vinfast Đình Vũ Hải Phòng .....  | 38        |
| 2.1.1. Lịch sử hình thành và phát triển của Nhà máy sản xuất Ô tô Vinfast Đình Vũ Hải Phòng.....  | 38        |
| 2.1.2. Tình hình sản xuất kinh doanh của Nhà máy sản xuất Ô tô Vinfast Đình Vũ Hải Phòng.....   | 42        |
| 2.2. Thực trạng ứng dụng blockchain trong quản lý chuỗi cung ứng tại Nhà máy sản xuất Ô tô Vinfast Đình Vũ Hải Phòng.....   | 46        |
| 2.2.1. Thực trạng ứng dụng công nghệ blockchain vào quản lý chuỗi cung ứng tại Nhà máy sản xuất Ô tô Vinfast Đình Vũ Hải Phòng.....   | 46        |
| 2.2.2. Đánh giá ứng dụng công nghệ blockchain vào quản lý chuỗi cung ứng tại Nhà máy sản xuất Ô tô Vinfast Đình Vũ Hải Phòng .....  | 77        |
| 2.3. Đánh giá thực trạng ứng dụng công nghệ blockchain vào quản lý chuỗi cung ứng tại Nhà máy sản xuất Ô tô Vinfast Đình Vũ Hải Phòng thông qua phân tích SWOT .....                  | 81        |
| 2.3.1. Điểm mạnh của việc ứng dụng công nghệ blockchain vào quản lý chuỗi cung ứng tại Nhà máy sản xuất Ô tô Vinfast Đình Vũ Hải Phòng .....  | 81        |
| 2.3.2. Điểm yếu của việc ứng dụng công nghệ blockchain vào quản lý chuỗi cung ứng tại Nhà máy sản xuất Ô tô Vinfast Đình Vũ Hải Phòng .....   | 82        |
| 2.3.3. Cơ hội đối với việc ứng dụng công nghệ blockchain vào quản lý chuỗi cung ứng tại Nhà máy sản xuất Ô tô Vinfast Đình Vũ Hải Phòng .....   | 83        |
| 2.3.4. Thách thức đối với việc ứng dụng công nghệ blockchain vào quản lý chuỗi cung ứng tại Nhà máy sản xuất Ô tô Vinfast Đình Vũ Hải Phòng .....                                     | 84        |
| <b>CHƯƠNG 3. MỘT SỐ ĐỀ XUẤT VÀ KIẾN NGHỊ NHẪM THÚC ĐẨY ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ BLOCKCHAIN VÀO QUẢN LÝ CHUỖI CUNG ỨNG SẢN XUẤT TẠI NHÀ MÁY SẢN XUẤT Ô TÔ VINFAST ĐÌNH VŨ HẢI PHÒNG.....</b> | <b>85</b> |
| 3.1. Xu hướng ứng dụng công nghệ blockchain vào quản lý chuỗi cung ứng sản xuất tại Nhà máy Sản xuất Ô tô Vinfast Đình Vũ Hải Phòng.....  | 85        |

|   |     |
|---|-----|
| 3.2. Một số đề xuất giải pháp đối với doanh nghiệp Nhà máy Sản xuất Ô tô Vinfast Đình Vũ Hải Phòng.....                       | 87  |
| 3.2.1. Hoàn thiện hạ tầng công nghệ và nền tảng dữ liệu Blockchain nội bộ.....  | 87  |
| 3.2.2. Phát triển nguồn nhân lực công nghệ và đội ngũ chuyên gia Blockchain nội bộ.....                                       | 89  |
| 3.2.3. Tăng cường tích hợp và mở rộng hợp tác trong chuỗi cung ứng toàn cầu.  | 92  |
| 3.2.4. Tăng cường quản trị rủi ro, bảo mật và khung pháp lý cho ứng dụng Blockchain.....                                      | 95  |
| 3.3. Đề xuất mô hình ứng dụng Blockchain cho chuỗi cung ứng sản xuất tại Nhà máy Sản xuất Ô tô Vinfast Đình Vũ Hải Phòng..... | 98  |
| 3.3.1. Phân tích cơ hội, thách thức và mức độ sẵn sàng.....   | 98  |
| 3.3.2. Đề xuất mô hình/giải pháp ứng dụng Blockchain.....   | 100 |
| 3.3.3. Khuyến nghị chính sách, giải pháp hỗ trợ triển khai.....   | 106 |
| KẾT LUẬN .....  | 110 |
| TÀI LIỆU THAM KHẢO.....   | 111 |

## LỜI CAM ĐOAN

Em xin cam đoan Khóa luận tốt nghiệp này là do tự bản thân em dành thời gian nghiên cứu, thu thập dữ liệu, vận dụng kiến thức để phân tích thực trạng hiệu quả công nghệ Blockchain trong quản lý chuỗi cung ứng sản xuất tại Nhà máy sản xuất ô tô Vinfast Đình Vũ Hải Phòng, từ đó đánh giá và đưa ra một số giải pháp nhằm nâng cao hiệu quả sản xuất kinh doanh tại công ty. Các nội dung và kết quả của Khóa luận là trung thực và không hề có sự sao chép bất kỳ một công trình hay một luận án của bất cứ tác giả nào khác.

**Em xin hoàn toàn chịu trách nhiệm về lời cam đoan này!**

Sinh viên

Trần Minh Hiếu

## LỜI CẢM ƠN

Lời đầu tiên, em xin bày tỏ lòng biết ơn sâu sắc đến các quý Thầy, Cô trong khoa Quản trị kinh doanh, chuyên ngành Quản trị doanh nghiệp, Trường Đại học Quản lý và Công Nghệ Hải Phòng đã truyền đạt kiến thức trong suốt quá trình học tập. Những kiến thức mà em đã tiếp thu được là nền tảng quý báu, giúp em hiểu rõ hơn những kiến thức cơ bản trong học tập, cũng như trong cuộc sống, làm hành trang vững chắc trong tương lai.

Em xin gửi lời cảm ơn sâu sắc tới giảng viên T.S Nguyễn Thị Hoàng Đan đã hỗ trợ và hướng dẫn em trong suốt quá trình làm khóa luận. Những kiến thức và kinh nghiệm thực tiễn mà cô hướng dẫn sẽ là những điều vô cùng quý báu trong quá trình làm việc và những bước đi sau này. Em xin chân thành cảm ơn sự tận tâm, nhiệt tình của cô trong suốt quá trình em hoàn thành khóa luận.

Tiếp theo, em xin chân thành gửi lời cảm ơn đến Ban lãnh đạo Nhà máy sản xuất ô tô Vinfast đã cho em cơ hội thực tập và trải nghiệm thực tế. Em biết ơn sự đón nhận và hướng dẫn nhiệt tình từ các anh chị cán bộ nhân viên tại Nhà máy. Thời gian thực tập giúp em học hỏi và tiếp nhận kiến thức thực tế vào thực tiễn, để phát triển kỹ năng và hiểu rõ hơn về công việc.

**Em xin chân thành cảm ơn!**

Sinh viên

Trần Minh Hiếu

## DANH MỤC BẢNG

|  |     |
|--|-----|
| Bảng 1.1. Bảng tóm tắt đặc điểm của blockchain.....  | 10  |
| Bảng 1.2. Bảng tóm tắt các loại mạng blockchain.....   | 15  |
| Bảng 1.3. Tóm tắt ưu điểm và nhược điểm của blockchain trong quản trị logistics và chuỗi cung ứng .....            | 24  |
| Bảng 1.4. Tóm tắt cơ hội và thách thức đối với ứng dụng blockchain trong quản trị logistics và chuỗi cung ứng..... | 29  |
| Bảng 2.1. Tình hình sản xuất kinh doanh của Nhà máy sản xuất Ô tô Vinfast Đình Vũ Hải Phòng .....                  | 42  |
| Bảng 2.2. Mục tiêu và phạm vi triển khai ứng dụng công nghệ Blockchain tại VinFast .....                           | 46  |
| Bảng 2.3. Mô hình hệ thống và kiến trúc mạng Blockchain trong chuỗi cung ứng sản xuất.....                         | 49  |
| Bảng 2.4. Quy trình quản lý và truy xuất nguồn gốc linh kiện, vật tư bằng Blockchain .....                         | 54  |
| Bảng 2.5. Ứng dụng hợp đồng thông minh trong quản lý nhà cung ứng và thanh toán .....                              | 59  |
| Bảng 2.6. Tích hợp Blockchain với hệ thống ERP, MES và IoT trong giám sát sản xuất .....                           | 63  |
| Bảng 2.7. Quản lý tồn kho, vận chuyển nội bộ và chứng từ logistics điện tử trên nền tảng chuỗi khối .....          | 68  |
| Bảng 2.8. Hiệu quả bước đầu của việc ứng dụng Blockchain trong kiểm soát chuỗi cung ứng .....                      | 72  |
| Bảng 3.1. Mô hình/giải pháp ứng dụng Blockchain .....  | 100 |

# LỜI MỞ ĐẦU

## 1. Lý do chọn đề tài

Trong bối cảnh toàn cầu hóa và cách mạng công nghiệp 4.0 đang diễn ra mạnh mẽ, việc ứng dụng các công nghệ tiên tiến như trí tuệ nhân tạo, Internet vạn vật (IoT), dữ liệu lớn (Big Data) và đặc biệt là công nghệ blockchain đang trở thành xu thế tất yếu trong quản lý và điều hành chuỗi cung ứng. Chuỗi cung ứng hiện đại không chỉ dừng lại ở việc đảm bảo luồng hàng hóa thông suốt mà còn đòi hỏi tính minh bạch, an toàn dữ liệu và khả năng truy xuất nguồn gốc nhanh chóng. Trong đó, blockchain nổi lên như một giải pháp tiềm năng giúp khắc phục những hạn chế vốn có của các hệ thống quản lý truyền thống, nhờ đặc tính phi tập trung, bảo mật cao và không thể thay đổi dữ liệu sau khi được ghi nhận.

Công nghệ blockchain, vốn được biết đến rộng rãi thông qua lĩnh vực tài chính và đang dần mở rộng sang nhiều lĩnh vực khác, đặc biệt là quản trị logistics và chuỗi cung ứng. Các tập đoàn toàn cầu như IBM, Walmart, Maersk hay Toyota đã ứng dụng blockchain để quản lý dòng vận chuyển hàng hóa, xác minh nguồn gốc linh kiện, đồng thời tối ưu hóa quá trình sản xuất và phân phối. Sự thành công của họ là minh chứng rõ ràng cho tiềm năng của công nghệ này trong việc nâng cao hiệu quả vận hành, giảm chi phí và gia tăng độ tin cậy giữa các bên tham gia trong chuỗi cung ứng.

Đối với Việt Nam, việc chuyển đổi số trong lĩnh vực sản xuất – đặc biệt là công nghiệp chế tạo ô tô – đang được Chính phủ và các doanh nghiệp lớn đặc biệt quan tâm. VinFast, thương hiệu ô tô đầu tiên của Việt Nam thuộc Tập đoàn Vingroup, không chỉ là biểu tượng của sự tự chủ công nghệ mà còn là điển hình trong việc tiếp cận các giải pháp sản xuất thông minh, hướng đến tiêu chuẩn quốc tế. Trong bối cảnh VinFast đang mở rộng thị trường ra toàn cầu, vấn đề đảm bảo tính minh bạch, truy xuất nguồn gốc linh kiện, kiểm soát tồn kho và chất lượng sản phẩm trong chuỗi cung ứng trở nên vô cùng cấp thiết.

Tại Nhà máy sản xuất ô tô VinFast Đình Vũ – Hải Phòng, hệ thống chuỗi cung ứng có quy mô lớn, liên kết chặt chẽ với hàng trăm nhà cung cấp trong và ngoài nước.

Tuy nhiên, quá trình quản lý thông tin, dữ liệu sản xuất và vận chuyển vẫn đối mặt với một số thách thức như thiếu tính đồng bộ, rủi ro gian lận dữ liệu, độ trễ thông tin giữa các khâu và chi phí giám sát cao. Do đó, việc nghiên cứu và ứng dụng công nghệ blockchain vào quy trình quản lý chuỗi cung ứng tại nhà máy này không chỉ mang ý nghĩa thực tiễn, mà còn có giá trị khoa học và chiến lược, góp phần nâng cao năng lực cạnh tranh của VinFast trong ngành công nghiệp ô tô toàn cầu.

Từ những lý do trên, việc lựa chọn đề tài “Ứng dụng công nghệ blockchain trong quản lý chuỗi cung ứng sản xuất tại Nhà máy sản xuất ô tô VinFast Đình Vũ Hải Phòng” là hoàn toàn phù hợp và cần thiết. Đề tài không chỉ nhằm làm rõ cơ sở lý luận và thực tiễn về việc áp dụng blockchain trong quản lý chuỗi cung ứng, mà còn hướng đến đề xuất các giải pháp cụ thể để VinFast có thể triển khai công nghệ này hiệu quả hơn trong tương lai. Thông qua nghiên cứu, tác giả mong muốn đóng góp một phần nhỏ vào quá trình chuyển đổi số của ngành sản xuất ô tô Việt Nam, đồng thời mở ra hướng tiếp cận mới trong quản trị chuỗi cung ứng hiện đại dựa trên nền tảng công nghệ tiên tiến.

## **2. Mục tiêu nghiên cứu**

Phân tích, đánh giá thực trạng và đề xuất giải pháp nhằm tăng cường ứng dụng công nghệ blockchain trong quản lý chuỗi cung ứng sản xuất tại Nhà máy sản xuất ô tô VinFast Đình Vũ Hải Phòng, qua đó góp phần nâng cao tính minh bạch, hiệu quả vận hành, khả năng truy xuất nguồn gốc và năng lực cạnh tranh của doanh nghiệp trong bối cảnh chuyển đổi số và hội nhập toàn cầu.

## **3. Đối tượng và phạm vi nghiên cứu**

- Hệ thống hóa cơ sở lý luận về công nghệ blockchain và ứng dụng của nó trong quản trị logistics và chuỗi cung ứng.
- Phân tích thực trạng ứng dụng công nghệ blockchain tại Nhà máy sản xuất ô tô VinFast Đình Vũ Hải Phòng, bao gồm quy trình, mức độ triển khai và hiệu quả đạt được.
- Đánh giá ưu điểm, hạn chế, cơ hội và thách thức của việc ứng dụng blockchain thông qua mô hình phân tích SWOT.

– Đề xuất mô hình, giải pháp và kiến nghị cụ thể nhằm thúc đẩy việc ứng dụng công nghệ blockchain trong quản lý chuỗi cung ứng sản xuất tại VinFast.

– Xây dựng cơ sở thực tiễn phục vụ cho các nghiên cứu tiếp theo về chuyên đổi số và đổi mới công nghệ trong ngành công nghiệp ô tô Việt Nam.

#### **4. Phương pháp nghiên cứu**

##### **4.1. Phương pháp thu thập dữ liệu**

Để đảm bảo tính toàn diện và độ tin cậy của kết quả nghiên cứu, khóa luận sử dụng kết hợp cả hai phương pháp thu thập dữ liệu là dữ liệu thứ cấp và dữ liệu sơ cấp. Dữ liệu thứ cấp được thu thập từ các nguồn đáng tin cậy như báo cáo thường niên, báo cáo quản trị, các bài viết khoa học, tài liệu từ Tập đoàn Vingroup và Nhà máy sản xuất ô tô VinFast Đình Vũ – Hải Phòng, cũng như các công trình nghiên cứu trong và ngoài nước về công nghệ blockchain và quản lý chuỗi cung ứng. Bên cạnh đó, dữ liệu sơ cấp được thu thập thông qua phỏng vấn bán cấu trúc với các cán bộ kỹ thuật, chuyên viên công nghệ thông tin và nhân sự quản lý chuỗi cung ứng tại VinFast. Phương pháp này giúp người nghiên cứu hiểu sâu hơn về tình hình thực tế, mức độ ứng dụng blockchain, cũng như những khó khăn, thuận lợi và kỳ vọng của doanh nghiệp trong quá trình triển khai công nghệ.

##### **4.2. Phương pháp phân tích và tổng hợp lý luận**

Sau khi thu thập dữ liệu, nghiên cứu tiến hành phân tích, tổng hợp và hệ thống hóa các cơ sở lý thuyết liên quan đến blockchain và quản trị chuỗi cung ứng. Các khái niệm, đặc điểm, vai trò, cơ chế hoạt động của blockchain được trình bày một cách khoa học, có sự so sánh giữa các quan điểm của nhiều tác giả khác nhau. Việc tổng hợp lý luận giúp hình thành khung phân tích, là cơ sở để đối chiếu với thực tiễn tại VinFast. Đồng thời, nghiên cứu cũng xem xét mối quan hệ giữa blockchain và các công nghệ hỗ trợ khác như IoT, Big Data và trí tuệ nhân tạo, từ đó làm rõ bối cảnh công nghệ trong ngành công nghiệp sản xuất ô tô hiện nay.

### **4.3. Phương pháp phân tích thực trạng và đánh giá**

Dựa trên các thông tin thu thập được, tác giả sử dụng phương pháp phân tích định tính để đánh giá thực trạng ứng dụng công nghệ blockchain tại Nhà máy VinFast Đình Vũ Hải Phòng. Cụ thể, các dữ liệu được phân loại theo từng khâu trong chuỗi cung ứng như quản lý nhà cung cấp, vận chuyển linh kiện, kiểm soát tồn kho và truy xuất sản phẩm. Ngoài ra, nghiên cứu áp dụng phương pháp phân tích SWOT nhằm đánh giá điểm mạnh, điểm yếu, cơ hội và thách thức của việc triển khai blockchain trong hoạt động quản lý chuỗi cung ứng. Cách tiếp cận này giúp xác định rõ vị thế hiện tại của VinFast trong quá trình chuyển đổi số, đồng thời nhận diện những nhân tố ảnh hưởng đến hiệu quả ứng dụng công nghệ.

### **4.4. Phương pháp so sánh và đề xuất giải pháp**

Sau khi phân tích thực trạng, nghiên cứu tiến hành so sánh mô hình ứng dụng blockchain tại VinFast với các doanh nghiệp quốc tế như Toyota, BMW, Ford và Tesla – những đơn vị đã triển khai thành công công nghệ này trong chuỗi cung ứng. Thông qua việc đối chiếu, tác giả rút ra những bài học kinh nghiệm và các yếu tố thành công có thể áp dụng phù hợp với điều kiện của VinFast. Trên cơ sở đó, khóa luận sử dụng phương pháp suy luận logic và tổng hợp khoa học để đề xuất các giải pháp cụ thể, bao gồm mô hình ứng dụng blockchain tối ưu, giải pháp kỹ thuật, chính sách quản trị và khuyến nghị hỗ trợ triển khai trong tương lai.

## **5. Kết cấu của Khóa luận tốt nghiệp**

Ngoài phần lời mở đầu và kết luận, khóa luận tốt nghiệp bao gồm 3 chương. Nội dung của từng chương cụ thể như sau:

# CHƯƠNG 1. CƠ SỞ LÝ LUẬN VỀ ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ BLOCKCHAIN TRONG QUẢN TRỊ LOGISTICS VÀ CHUỖI CUNG ỨNG

## 1.1. Một số vấn đề lý luận về công nghệ blockchain

### 1.1.1. Khái niệm về blockchain

Công nghệ blockchain được xem là một trong những phát minh mang tính đột phá nhất của thế kỷ XXI, mở ra một kỷ nguyên mới cho việc lưu trữ, xử lý và chia sẻ thông tin trong môi trường số. Theo Nakamoto (2008) – người sáng lập hệ thống tiền mã hóa Bitcoin, blockchain được định nghĩa là một chuỗi các khối dữ liệu (blocks) được liên kết với nhau bằng các thuật toán mã hóa, trong đó mỗi khối chứa thông tin về các giao dịch và một mã băm (hash) của khối trước đó, tạo nên một hệ thống sổ cái phân tán không thể thay đổi. Khác với mô hình lưu trữ dữ liệu tập trung truyền thống, blockchain hoạt động theo cơ chế phi tập trung (decentralized), nghĩa là không có một bên trung gian nào toàn quyền kiểm soát dữ liệu, mà toàn bộ mạng lưới người tham gia đều có quyền ghi nhận, xác minh và theo dõi các giao dịch.

Theo Crosby et al. (2016), blockchain có thể được hiểu như một hệ thống lưu trữ dữ liệu phân tán, trong đó mọi giao dịch được ghi lại theo trình tự thời gian và được xác minh bởi các thành viên trong mạng lưới thông qua cơ chế đồng thuận (consensus mechanism). Khi một giao dịch mới được tạo ra, thông tin của nó sẽ được kiểm chứng bởi các nút (nodes) trong mạng lưới trước khi được thêm vào chuỗi khối. Chính nhờ cơ chế này mà blockchain đảm bảo được tính minh bạch, toàn vẹn và chống gian lận dữ liệu. Điều này đặc biệt quan trọng trong bối cảnh ngày nay, khi các doanh nghiệp cần xây dựng niềm tin và tính xác thực trong hoạt động quản lý chuỗi cung ứng toàn cầu.

Theo quan điểm của Swan (2015), blockchain không chỉ là công nghệ nền tảng cho các loại tiền mã hóa mà còn là một cơ sở dữ liệu toàn cầu mở, có thể được sử dụng để quản lý bất kỳ loại giao dịch hay dữ liệu nào cần được xác thực và bảo đảm tính toàn vẹn. Tác giả nhấn mạnh rằng bản chất của blockchain là sự “minh bạch có thể kiểm chứng” (verifiable transparency), trong đó mọi thông tin đều có thể được truy xuất,

nhưng không thể bị thay đổi hoặc xóa bỏ sau khi đã được ghi nhận. Chính đặc tính này làm cho blockchain trở thành công cụ hữu hiệu trong các lĩnh vực cần mức độ tin cậy cao như logistics, ngân hàng, y tế, giáo dục và đặc biệt là quản lý chuỗi cung ứng.

Ngoài ra, Yli-Huumo et al. (2016) cho rằng blockchain có thể được xem như một “hệ thống quản lý niềm tin” (trust management system) trong kỷ nguyên số. Trong môi trường truyền thống, các doanh nghiệp thường phải phụ thuộc vào bên trung gian như ngân hàng, nhà vận hành hoặc cơ quan kiểm định để xác nhận tính hợp pháp của các giao dịch. Tuy nhiên, blockchain loại bỏ sự phụ thuộc đó bằng cách thay thế vai trò của bên thứ ba bằng thuật toán đồng thuận và cơ chế mã hóa. Khi một giao dịch được xác nhận, nó sẽ được sao lưu và lưu trữ đồng thời trên hàng nghìn máy tính khác nhau trong mạng lưới, khiến cho việc giả mạo hay sửa đổi gần như không thể xảy ra.

Từ góc độ kỹ thuật, Zheng et al. (2017) giải thích rằng blockchain bao gồm ba thành phần cơ bản: (1) cấu trúc dữ liệu chuỗi khối, trong đó mỗi khối chứa dữ liệu giao dịch và mã băm liên kết với khối trước đó; (2) cơ chế đồng thuận giúp các nút mạng đạt được sự thống nhất về trạng thái của hệ thống; và (3) các hợp đồng thông minh (smart contracts), cho phép các điều kiện giao dịch được thực hiện tự động khi các điều kiện nhất định được đáp ứng. Chính nhờ sự kết hợp giữa các thành phần này mà blockchain có thể đảm bảo được ba tính chất quan trọng nhất của dữ liệu: minh bạch, an toàn và không thể thay đổi (immutability).

Theo Iansiti và Lakhani (2017), blockchain được xem như “một cuốn sổ cái mở, phân tán và có thể lập trình”, trong đó mọi người dùng đều có thể ghi nhận và xác minh các giao dịch một cách an toàn mà không cần trung gian. Sự ra đời của blockchain được ví như sự xuất hiện của Internet vào những năm 1990 – mở ra cơ hội tái định hình cách thức vận hành của nền kinh tế số. Trong lĩnh vực quản lý chuỗi cung ứng, điều này có nghĩa là mỗi khâu trong quá trình sản xuất – từ nhà cung cấp nguyên liệu, nhà sản xuất, nhà phân phối đến người tiêu dùng cuối cùng – đều có thể theo dõi và xác thực nguồn gốc, trạng thái và chất lượng sản phẩm theo thời gian thực.

Từ góc độ ứng dụng trong doanh nghiệp, Kim và Laskowski (2018) định nghĩa blockchain là một hệ thống sổ cái số hóa có khả năng lưu trữ dữ liệu về quá trình giao

dịch giữa các bên trong chuỗi cung ứng, giúp tăng cường tính minh bạch và giảm thiểu gian lận. Các tác giả cho rằng, trong chuỗi cung ứng truyền thống, dữ liệu thường bị phân mảnh và khó truy xuất; tuy nhiên, khi áp dụng blockchain, toàn bộ quá trình từ sản xuất đến phân phối đều có thể được ghi nhận chính xác, giúp các bên liên quan kiểm soát tốt hơn rủi ro và nâng cao hiệu quả vận hành.

Một đặc điểm quan trọng khác của blockchain là khả năng tạo dựng niềm tin phi tập trung. Theo Tapscott và Tapscott (2018), công nghệ này mang lại “Internet của giá trị” (Internet of Value), cho phép các cá nhân và tổ chức trao đổi tài sản kỹ thuật số, thông tin hoặc dữ liệu đáng tin cậy mà không cần qua trung gian. Sự tin cậy không còn đến từ một tổ chức trung gian uy tín, mà đến từ chính cấu trúc mã hóa và cơ chế đồng thuận của hệ thống. Điều này đặc biệt có ý nghĩa đối với lĩnh vực logistics và chuỗi cung ứng, nơi mà việc xác minh nguồn gốc hàng hóa, tình trạng vận chuyển và trách nhiệm của các bên thường là vấn đề phức tạp.

Tổng hợp các quan điểm trên có thể khái quát rằng, blockchain là một công nghệ sổ cái phân tán, lưu trữ dữ liệu trong các khối được liên kết bằng mã hóa, đảm bảo tính minh bạch, an toàn và không thể thay đổi của thông tin, qua đó loại bỏ sự cần thiết của các bên trung gian và tăng cường niềm tin giữa các thành viên trong hệ thống (Nakamoto, 2008; Crosby et al., 2016; Iansiti & Lakhani, 2017). Với đặc tính này, blockchain được xem là nền tảng công nghệ then chốt cho việc xây dựng các chuỗi cung ứng thông minh, nơi mọi giao dịch, chứng từ, và dữ liệu sản xuất đều được ghi nhận và kiểm chứng theo thời gian thực.

Như vậy, có thể thấy rằng khái niệm về blockchain không chỉ dừng lại ở khía cạnh kỹ thuật của việc mã hóa và lưu trữ dữ liệu, mà còn bao hàm cả một triết lý về cách con người xây dựng niềm tin và hợp tác trong kỷ nguyên số. Trong bối cảnh các doanh nghiệp đang đẩy mạnh quá trình chuyển đổi số và hội nhập quốc tế, blockchain không chỉ là công cụ hỗ trợ mà còn là động lực thúc đẩy mô hình quản trị chuỗi cung ứng hướng tới sự minh bạch, hiệu quả và bền vững hơn.

## **1.1.2. Cấu trúc và cơ chế hoạt động của blockchain**

### **Cấu trúc cơ bản của Blockchain**

Về mặt kỹ thuật, blockchain được cấu thành từ một chuỗi các “khối” (blocks) được liên kết tuần tự bằng các hàm băm mật mã học (cryptographic hash functions), tạo nên một “chuỗi khối” (chain) bất biến và có khả năng xác minh cao. Theo Zheng et al. (2017), mỗi khối trong blockchain gồm ba phần chính:

(1) phần đầu khối (block header) chứa thông tin định danh như mã băm của khối trước, thời gian tạo khối và số ngẫu nhiên (nonce)

(2) phần thân khối (block body) lưu trữ danh sách các giao dịch đã được xác minh

(3) chữ ký số (digital signature) xác nhận tính hợp lệ của người tạo khối.

Nhờ sự liên kết chặt chẽ giữa các khối bằng mã băm, bất kỳ thay đổi nhỏ nào trong dữ liệu cũng sẽ làm thay đổi toàn bộ chuỗi, khiến việc giả mạo hoặc chỉnh sửa dữ liệu trở nên gần như không thể.

Theo Crosby et al. (2016), cấu trúc của blockchain có thể được hình dung như một “sổ cái phân tán” (distributed ledger) mà trong đó mỗi bản sao dữ liệu được chia sẻ cho tất cả các nút (nodes) trong mạng lưới. Khi một giao dịch mới được ghi nhận, thông tin sẽ được phân phối đến tất cả các nút và chỉ được thêm vào chuỗi sau khi đạt được sự đồng thuận. Tính phân tán này giúp blockchain tránh được rủi ro tập trung, nâng cao độ an toàn và giảm thiểu nguy cơ bị tấn công hệ thống. Mỗi nút trong mạng có vai trò như một bản sao độc lập của toàn bộ cơ sở dữ liệu, đảm bảo rằng hệ thống vẫn hoạt động bình thường ngay cả khi một số nút gặp sự cố hoặc bị xâm nhập.

### **Cơ chế mã hóa và bảo mật dữ liệu**

Một trong những đặc trưng quan trọng nhất của blockchain là cơ chế bảo mật dựa trên các thuật toán mã hóa hiện đại. Theo Narayanan et al. (2016), blockchain sử dụng kết hợp giữa mã băm mật mã (hash functions) và chữ ký số (digital signatures) để đảm bảo rằng các giao dịch không thể bị thay đổi sau khi được xác nhận. Thuật toán băm như SHA-256 được sử dụng phổ biến để tạo ra một chuỗi ký tự duy nhất cho mỗi khối; nếu dữ liệu thay đổi dù chỉ một ký tự, mã băm cũng thay đổi hoàn toàn, giúp phát

hiện mọi hành vi giả mạo. Đồng thời, chữ ký số dựa trên cơ chế khóa công khai – khóa riêng (public/private key) cho phép xác thực danh tính của các bên tham gia giao dịch mà không cần tiết lộ thông tin cá nhân.

Theo Antonopoulos (2017), cơ chế bảo mật này chính là nền tảng tạo nên tính “toàn vẹn dữ liệu” (data integrity) của blockchain. Mỗi giao dịch đều phải được xác nhận bởi các nút trong mạng lưới thông qua chữ ký điện tử của người gửi. Sau khi xác thực, giao dịch được gộp vào khối mới, và khối này được thêm vào chuỗi thông qua quy trình đồng thuận. Vì toàn bộ hệ thống đều lưu trữ bản sao giống nhau, nên để giả mạo dữ liệu, kẻ tấn công sẽ cần kiểm soát hơn 50% tổng số nút trong mạng – điều gần như bất khả thi đối với các blockchain công khai quy mô lớn.

### **Cơ chế đồng thuận (Consensus Mechanism)**

Cơ chế đồng thuận là yếu tố cốt lõi giúp các nút trong mạng blockchain thống nhất về trạng thái của hệ thống mà không cần một cơ quan trung gian. Theo Zheng et al. (2018), có nhiều cơ chế đồng thuận khác nhau tùy thuộc vào loại blockchain, trong đó phổ biến nhất là Proof of Work (PoW), Proof of Stake (PoS) và Practical Byzantine Fault Tolerance (PBFT).

- Với PoW, các nút (thợ đào) phải giải một bài toán mật mã học phức tạp để xác nhận giao dịch và tạo khối mới. Cơ chế này được sử dụng trong Bitcoin và đảm bảo tính bảo mật cao, nhưng tiêu tốn năng lượng lớn (Nakamoto, 2008).

- Trong khi đó, PoS lựa chọn người xác nhận giao dịch dựa trên lượng tài sản (stake) mà họ nắm giữ, giúp tiết kiệm năng lượng và tăng tốc độ xử lý giao dịch.

- Riêng đối với các blockchain dùng trong doanh nghiệp (private blockchain), PBFT được áp dụng để tăng tốc độ xác nhận và đảm bảo tính nhất quán, phù hợp với các ứng dụng chuỗi cung ứng có yêu cầu hiệu năng cao.

### **Quy trình hoạt động của Blockchain**

Theo Yaga et al. (2018), quy trình hoạt động của blockchain có thể được mô tả qua bốn bước cơ bản: (1) khởi tạo giao dịch; (2) xác minh giao dịch; (3) tạo và thêm khối vào chuỗi; và (4) cập nhật sổ cái trên toàn mạng lưới. Đầu tiên, người dùng khởi tạo giao dịch bằng cách sử dụng khóa riêng để ký số. Giao dịch sau đó được gửi đến

toàn bộ mạng để xác minh tính hợp lệ. Các nút trong mạng kiểm tra xem giao dịch có hợp lệ hay không thông qua cơ chế đồng thuận. Khi giao dịch được xác nhận, nó sẽ được gộp lại thành một khối mới, khối này được liên kết với khối trước bằng mã băm, và toàn bộ mạng cùng cập nhật bản sao dữ liệu. Quá trình này diễn ra liên tục, đảm bảo rằng mọi giao dịch được ghi nhận chính xác và không thể bị sửa đổi.

### **Ứng dụng cơ chế hoạt động vào thực tiễn chuỗi cung ứng**

Cấu trúc và cơ chế hoạt động của blockchain khi áp dụng vào quản lý chuỗi cung ứng có thể mang lại giá trị to lớn. Theo Kshetri (2018), nhờ vào tính minh bạch và khả năng xác thực cao, blockchain cho phép theo dõi toàn bộ vòng đời của sản phẩm từ khâu nguyên liệu đầu vào, sản xuất, vận chuyển đến khi đến tay người tiêu dùng. Mỗi lần hàng hóa được di chuyển hoặc kiểm định, một “giao dịch” mới được ghi lại trong hệ thống blockchain. Điều này giúp các doanh nghiệp như VinFast có thể truy xuất nguồn gốc linh kiện, giám sát chuỗi cung ứng theo thời gian thực và đảm bảo rằng mọi dữ liệu đều minh bạch, không bị can thiệp. Ngoài ra, việc tích hợp hợp đồng thông minh (smart contract) giúp tự động hóa quy trình thanh toán, kiểm định chất lượng và xử lý khiếu nại, góp phần tiết kiệm thời gian và chi phí quản lý.

### **1.1.3. Đặc điểm của blockchain**

**Bảng 1.1. Bảng tóm tắt đặc điểm của blockchain**

| STT | Đặc điểm của Blockchain               | Mô tả chi tiết   | Ý nghĩa trong chuỗi cung ứng  |
|-----|---------------------------------------|--|---|
| 1   | Tính phi tập trung (Decentralization) | Dữ liệu được lưu trữ trên nhiều nút mạng thay vì tập trung tại một máy chủ duy nhất; mọi thành viên đều có bản sao của sổ cái. | Giảm phụ thuộc vào bên trung gian; tăng tính minh bạch và độ tin cậy giữa các đối tác trong chuỗi cung ứng. |
| 2   | Tính minh bạch (Transparency)         | Tất cả các giao dịch được ghi lại công khai trong hệ thống   | Giúp doanh nghiệp và khách hàng có thể theo dõi nguồn gốc, xuất xứ  |

|   |  |   |   |
|---|--|---|---|
|   |  | và có thể được xác minh bởi mọi người tham gia.   | sản phẩm và quy trình sản xuất.   |
| 3 | Tính bất biến (Immutability)                             | Một khi thông tin đã được xác nhận và thêm vào chuỗi khối, nó không thể bị sửa đổi hay xóa bỏ.          | Ngăn chặn gian lận dữ liệu, đảm bảo độ tin cậy trong kiểm soát chất lượng và truy xuất nguồn gốc. |
| 4 | Tính bảo mật (Security)                                  | Áp dụng các thuật toán mã hóa mạnh như SHA-256 và chữ ký số để bảo vệ dữ liệu giao dịch.                | Giảm nguy cơ rò rỉ thông tin, tăng an toàn cho dữ liệu logistics và đơn hàng.                     |
| 5 | Tính đồng thuận (Consensus)                              | Mọi giao dịch đều phải được xác thực bởi đa số các nút trong mạng lưới thông qua cơ chế đồng thuận.     | Đảm bảo tính hợp lệ của thông tin mà không cần sự xác nhận của bên thứ ba.                        |
| 6 | Khả năng truy xuất (Traceability)                        | Lưu lại toàn bộ lịch sử giao dịch từ điểm khởi đầu đến điểm kết thúc.                                   | Dễ dàng xác định trách nhiệm khi xảy ra sự cố, quản lý minh bạch toàn bộ chuỗi cung ứng.          |
| 7 | Tự động hóa bằng hợp đồng thông minh (Smart Contract)    | Cho phép các giao dịch được thực hiện tự động khi điều kiện được đáp ứng, không cần can thiệp thủ công. | Tối ưu hóa quy trình thanh toán, giao nhận, kiểm tra chất lượng và giảm chi phí vận hành.         |
| 8 | Khả năng mở rộng và tích hợp (Scalability & Integration) | Có thể tích hợp với các công nghệ khác như IoT, AI, Big Data để nâng cao hiệu quả hệ thống.             | Tạo nên “chuỗi cung ứng thông minh”, hỗ trợ giám sát và ra quyết định theo thời gian thực.        |

### Tính phi tập trung (Decentralization)

Một trong những đặc điểm quan trọng nhất của công nghệ blockchain là tính phi tập trung – nền tảng cốt lõi tạo nên sự khác biệt so với các hệ thống cơ sở dữ liệu truyền thống. Theo Crosby et al. (2016), trong blockchain, dữ liệu không được lưu trữ tại một máy chủ trung tâm mà được phân phối đồng đều trên toàn bộ mạng lưới các nút (nodes). Mỗi nút đều có quyền truy cập và lưu trữ bản sao đầy đủ của sổ cái, đảm bảo rằng hệ thống vẫn hoạt động bình thường ngay cả khi một số nút gặp sự cố. Cơ chế này giúp loại bỏ sự phụ thuộc vào bên trung gian và giảm thiểu rủi ro thao túng dữ liệu. Trong lĩnh vực quản lý chuỗi cung ứng, tính phi tập trung giúp các doanh nghiệp và nhà cung cấp phối hợp trực tiếp với nhau, đồng thời nâng cao niềm tin giữa các bên mà không cần một cơ quan điều phối trung gian.

### **Tính minh bạch (Transparency)**

Bên cạnh tính phi tập trung, minh bạch là một yếu tố cốt lõi giúp blockchain được ứng dụng rộng rãi trong các lĩnh vực yêu cầu độ tin cậy cao. Theo Iansiti và Lakhani (2017), tất cả các giao dịch được ghi lại trong blockchain đều công khai đối với những người tham gia mạng lưới, đồng thời có thể được truy xuất bất kỳ lúc nào. Mỗi giao dịch được gắn dấu thời gian (timestamp) và xác minh bằng chữ ký số, giúp đảm bảo tính xác thực và toàn vẹn. Trong chuỗi cung ứng, đặc tính này giúp các doanh nghiệp có thể minh bạch hóa toàn bộ quy trình – từ thu mua nguyên liệu, sản xuất, vận chuyển đến tiêu thụ. Người tiêu dùng cuối cùng có thể truy xuất nguồn gốc sản phẩm, đảm bảo rằng hàng hóa đến từ nguồn hợp pháp và đạt tiêu chuẩn chất lượng. Điều này đặc biệt quan trọng trong ngành công nghiệp ô tô, nơi mỗi linh kiện phải có chứng nhận xuất xứ rõ ràng và tuân thủ quy định quốc tế.

### **Tính bất biến (Immutability)**

Một trong những đặc điểm được đánh giá là ưu việt nhất của blockchain chính là tính bất biến. Sau khi dữ liệu được ghi vào một khối và xác nhận trong chuỗi, nó không thể bị thay đổi hoặc xóa bỏ. Cơ chế này được đảm bảo nhờ vào việc sử dụng các thuật toán mã băm (hash algorithms) và liên kết giữa các khối bằng mã băm của khối trước đó. Theo Narayanan et al. (2016), bất kỳ thay đổi nào dù nhỏ trong nội dung của một khối đều dẫn đến sự thay đổi hoàn toàn của mã băm, làm phá vỡ liên kết chuỗi và

bị phát hiện ngay lập tức. Tính bất biến này giúp đảm bảo tính toàn vẹn của dữ liệu, ngăn ngừa gian lận và sai sót trong quản lý. Đối với chuỗi cung ứng của các nhà máy sản xuất như VinFast, đặc tính này giúp đảm bảo rằng mọi dữ liệu về nguyên liệu, quá trình sản xuất và giao hàng đều được ghi nhận chính xác, tránh tình trạng chỉnh sửa hay che giấu sai phạm trong quá trình vận hành.

### **Tính bảo mật (Security)**

Blockchain ứng dụng nhiều công nghệ mã hóa tiên tiến để đảm bảo mức độ bảo mật dữ liệu cao. Theo Antonopoulos (2017), hệ thống này sử dụng kết hợp giữa hàm băm mật mã (cryptographic hash functions) và chữ ký số (digital signature) nhằm bảo vệ danh tính người dùng và tính toàn vẹn của thông tin. Mỗi người tham gia mạng lưới đều được cấp cặp khóa công khai và khóa riêng, cho phép họ ký và xác minh các giao dịch mà không cần tiết lộ thông tin cá nhân. Ngoài ra, việc xác nhận giao dịch chỉ được thực hiện khi có sự đồng thuận của phần lớn các nút trong mạng, giúp ngăn chặn các hành vi gian lận hoặc tấn công mạng. Trong lĩnh vực logistics và chuỗi cung ứng, tính bảo mật này giúp các doanh nghiệp bảo vệ dữ liệu nhạy cảm như thông tin đơn hàng, hợp đồng, hay giá thành sản xuất khỏi nguy cơ rò rỉ hoặc bị lợi dụng.

### **Tính đồng thuận (Consensus)**

Cơ chế đồng thuận là “trái tim” của blockchain, đảm bảo rằng mọi nút trong mạng đều thống nhất về tính hợp lệ của giao dịch mà không cần bên thứ ba trung gian. Theo Zheng et al. (2017), có nhiều cơ chế đồng thuận khác nhau được sử dụng trong các loại blockchain, chẳng hạn như Proof of Work (PoW), Proof of Stake (PoS) hay Practical Byzantine Fault Tolerance (PBFT). Mỗi cơ chế đều có ưu và nhược điểm riêng, nhưng mục tiêu chung là đạt được sự đồng thuận công bằng, minh bạch và bảo mật cao. Trong quản lý chuỗi cung ứng, cơ chế đồng thuận đảm bảo rằng chỉ những giao dịch hợp lệ – chẳng hạn như việc xác nhận nguồn gốc linh kiện hoặc giao nhận hàng hóa – mới được thêm vào sổ cái chung, giúp hệ thống vận hành ổn định và tránh gian lận trong khâu xác nhận.

### **Khả năng truy xuất (Traceability)**

Một trong những giá trị nổi bật nhất của blockchain đối với lĩnh vực sản xuất và logistics là khả năng truy xuất nguồn gốc dữ liệu. Theo Kshetri (2018), mỗi giao dịch trong blockchain đều được đánh dấu thời gian và liên kết chặt chẽ với các giao dịch trước đó, tạo thành một chuỗi lịch sử không thể bị chỉnh sửa. Nhờ đó, doanh nghiệp có thể theo dõi toàn bộ vòng đời của sản phẩm – từ khi nguyên liệu được nhập kho, qua các công đoạn sản xuất, lắp ráp, đến khi thành phẩm được giao cho khách hàng. Đối với VinFast, điều này giúp đảm bảo tính minh bạch trong quy trình sản xuất ô tô, dễ dàng xác định nguyên nhân nếu xảy ra lỗi kỹ thuật và nhanh chóng thu hồi sản phẩm lỗi một cách chính xác, tiết kiệm chi phí và thời gian.

### **Tự động hóa bằng hợp đồng thông minh (Smart Contract)**

Một đặc điểm hiện đại và mang tính ứng dụng cao của blockchain là hợp đồng thông minh (smart contract) – các đoạn mã tự động thực thi các điều khoản giao dịch khi các điều kiện được đáp ứng. Theo Christidis và Devetsikiotis (2016), hợp đồng thông minh giúp loại bỏ sự can thiệp thủ công, giảm rủi ro sai sót và tăng tốc độ xử lý giao dịch. Trong chuỗi cung ứng, hợp đồng thông minh có thể được sử dụng để tự động thanh toán cho nhà cung cấp khi hàng hóa được giao đúng thời hạn, hoặc để kích hoạt quy trình bảo hành khi sản phẩm được kích hoạt tại điểm bán. Với hệ thống này, các doanh nghiệp như VinFast có thể nâng cao hiệu quả hoạt động, giảm chi phí quản trị và hạn chế tranh chấp hợp đồng.

### **Khả năng mở rộng và tích hợp (Scalability & Integration)**

Cuối cùng, blockchain còn có khả năng mở rộng và tích hợp linh hoạt với các công nghệ khác như Internet vạn vật (IoT), trí tuệ nhân tạo (AI) hay dữ liệu lớn (Big Data). Theo Zheng et al. (2018), việc kết hợp blockchain với các công nghệ này giúp doanh nghiệp tạo ra hệ sinh thái “chuỗi cung ứng thông minh” (smart supply chain), trong đó dữ liệu được thu thập, xác thực và xử lý tự động theo thời gian thực. Chẳng hạn, cảm biến IoT có thể gửi dữ liệu về vị trí, nhiệt độ hoặc tình trạng hàng hóa trực tiếp lên blockchain, nơi thông tin được lưu trữ vĩnh viễn và minh bạch. Điều này không chỉ tăng hiệu quả giám sát mà còn hỗ trợ nhà quản trị ra quyết định chính xác hơn trong quá trình sản xuất và phân phối.

### 1.1.4. Các loại mạng blockchain

**Bảng 1.2. Bảng tóm tắt các loại mạng blockchain**

| STT | Loại mạng Blockchain                        | Đặc điểm chính   | Ưu điểm nổi bật   | Hạn chế  | Phạm vi ứng dụng điển hình   |
|-----|---|--|---|--|--|
| 1   | Public Blockchain<br>(Chuỗi khối công khai) | Mọi người đều có thể tham gia, đọc và ghi dữ liệu; hoạt động dựa trên cơ chế đồng thuận như Proof of Work (PoW) hoặc Proof of Stake (PoS). | Minh bạch tuyệt đối, bảo mật cao, không cần trung gian, dữ liệu khó bị giả mạo.   | Tốc độ xử lý chậm, tiêu tốn năng lượng, không phù hợp cho các hệ thống cần bảo mật nội bộ. | Bitcoin, Ethereum, Litecoin, và các mạng mã hóa công khai khác.                              |
| 2   | Private Blockchain<br>(Chuỗi khối riêng tư) | Chỉ những thành viên được cấp quyền mới có thể tham gia, quản lý bởi một tổ chức hoặc doanh nghiệp duy nhất.                               | Tốc độ xử lý nhanh, tiết kiệm năng lượng, dễ kiểm soát và tùy chỉnh theo nhu cầu. | Thiếu tính phi tập trung hoàn toàn, phụ thuộc vào đơn vị quản lý trung tâm.                | Quản lý nội bộ doanh nghiệp, lưu trữ dữ liệu giao dịch, quản lý sản xuất (như VinFast, IBM). |
| 3   | Consortium Blockchain                       | Do nhiều tổ chức cùng vận hành;  | Tính bảo mật cao  | Cần sự phối hợp  | Chuỗi cung ứng, tài chính –  |

|   |                                    |   |   |   |   |
|---|------------------------------------|---|---|---|---|
|   | (Chuỗi khối liên minh)             | quyền ghi và xác minh được chia sẻ giữa các thành viên liên minh.   | hơn public chain, minh bạch giữa các bên, tốc độ xử lý ổn định.                     | và niềm tin giữa các bên tham gia; khó mở rộng quy mô nhanh.  | ngân hàng, bảo hiểm, logistics (ví dụ: IBM–Maersk TradeLens).           |
| 4 | Hybrid Blockchain (Chuỗi khối lai) | Kết hợp giữa public và private blockchain, cho phép một phần dữ liệu công khai và phần còn lại được bảo mật nội bộ. | Linh hoạt, cân bằng giữa bảo mật và minh bạch, phù hợp với các hệ thống quy mô lớn. | Thiết kế phức tạp, yêu cầu chi phí triển khai và bảo trì cao. | Chính phủ điện tử, sản xuất công nghiệp, chuỗi cung ứng toàn cầu, y tế. |

### **Chuỗi khối công khai (Public Blockchain)**

Public blockchain là loại hình mạng phổ biến nhất và được xem là phiên bản “nguyên thủy” của công nghệ blockchain, nơi mọi người đều có thể tự do tham gia, đọc, ghi và xác minh dữ liệu trong hệ thống. Theo Nakamoto (2008), blockchain công khai được thiết kế để hoạt động minh bạch, phi tập trung và không cần đến bất kỳ tổ chức trung gian nào. Các giao dịch được xác thực thông qua cơ chế đồng thuận như Proof of Work (PoW) hoặc Proof of Stake (PoS), đảm bảo rằng chỉ những giao dịch hợp lệ mới được ghi nhận vào sổ cái. Mỗi người tham gia đều có quyền truy cập bản sao của toàn bộ chuỗi dữ liệu, nhờ đó đảm bảo tính công khai và tin cậy.

Một trong những ưu điểm nổi bật của public blockchain là tính minh bạch tuyệt đối. Toàn bộ dữ liệu giao dịch được công khai cho tất cả người dùng trong mạng lưới, điều này giúp loại bỏ sự phụ thuộc vào bên thứ ba và tăng cường niềm tin giữa các thành viên. Tuy nhiên, theo Zheng et al. (2017), hạn chế lớn nhất của loại mạng này là tốc độ xử lý giao dịch chậm và tiêu tốn năng lượng rất lớn, đặc biệt trong các hệ thống PoW như Bitcoin. Mặc dù vậy, tính bảo mật và khả năng chống gian lận cao khiến public blockchain vẫn là lựa chọn lý tưởng cho các lĩnh vực cần minh bạch toàn diện như tiền mã hóa, từ thiện công khai, hoặc các sàn giao dịch phi tập trung.

### **Chuỗi khối riêng tư (Private Blockchain)**

Khác với mô hình công khai, private blockchain được thiết kế dành cho một tổ chức hoặc doanh nghiệp cụ thể, nơi chỉ những người được cấp quyền mới có thể tham gia và truy cập dữ liệu. Theo Crosby et al. (2016), blockchain riêng tư vẫn duy trì các đặc tính kỹ thuật của blockchain như tính bất biến, mã hóa và phân tán dữ liệu, nhưng quyền kiểm soát và xác thực giao dịch được quản lý bởi một tổ chức trung tâm. Điều này giúp hệ thống hoạt động nhanh hơn và tiết kiệm năng lượng đáng kể so với public blockchain.

Ưu điểm nổi bật của private blockchain là hiệu suất xử lý cao và tính bảo mật nội bộ tốt. Các doanh nghiệp có thể tùy chỉnh cấu trúc mạng, giới hạn quyền truy cập hoặc đặt ra các quy tắc xác minh riêng để phù hợp với nhu cầu quản trị. Tuy nhiên, nhược điểm chính là tính phi tập trung bị giảm sút, vì quyền lực xác minh tập trung vào một nhóm nhỏ người quản lý, có thể dẫn đến rủi ro thao túng dữ liệu nếu không kiểm soát tốt. Trong thực tiễn, private blockchain được áp dụng phổ biến trong quản lý sản xuất, tài chính nội bộ, và lưu trữ hồ sơ giao dịch doanh nghiệp. Các tập đoàn lớn như IBM và Samsung đã triển khai blockchain riêng tư để theo dõi chuỗi cung ứng linh kiện điện tử. Tại Việt Nam, VinFast cũng có thể áp dụng mô hình này để quản lý dữ liệu sản xuất, đảm bảo an toàn và tính toàn vẹn của thông tin trong nội bộ nhà máy.

### **Chuỗi khối liên minh (Consortium Blockchain)**

Bên cạnh hai mô hình trên, consortium blockchain là sự kết hợp giữa tính công khai và tính kiểm soát, nơi nhiều tổ chức cùng hợp tác quản lý mạng lưới blockchain.

Theo Makhdoom et al. (2019), trong mô hình này, quyền xác minh và thêm khối mới được chia sẻ giữa các thành viên của liên minh thay vì để một tổ chức duy nhất điều hành. Cấu trúc này vừa đảm bảo tính minh bạch giữa các bên tham gia, vừa duy trì được tốc độ xử lý và khả năng kiểm soát nhất định.

Ưu điểm nổi bật của consortium blockchain là khả năng tăng cường hợp tác và tin cậy giữa các tổ chức trong cùng lĩnh vực. Ví dụ, liên minh IBM–Maersk với hệ thống TradeLens đã áp dụng mô hình này trong logistics toàn cầu, giúp các hãng vận chuyển, cảng biển và hải quan chia sẻ thông tin theo thời gian thực mà vẫn đảm bảo tính bảo mật. Tuy nhiên, điểm yếu của loại mạng này nằm ở tính phức tạp trong quản trị và đòi hỏi sự đồng thuận cao giữa các thành viên liên minh, điều này đôi khi làm chậm quá trình ra quyết định hoặc cập nhật hệ thống. Trong bối cảnh sản xuất ô tô, consortium blockchain đặc biệt phù hợp khi một doanh nghiệp như VinFast hợp tác với hàng trăm nhà cung ứng linh kiện toàn cầu, vì nó cho phép chia sẻ dữ liệu minh bạch mà vẫn bảo vệ bí mật kỹ thuật và giá trị thương mại.

### **Chuỗi khối lai (Hybrid Blockchain)**

Hybrid blockchain là loại hình mạng mới xuất hiện trong những năm gần đây, kết hợp ưu điểm của cả public và private blockchain nhằm đạt được sự cân bằng giữa tính minh bạch và bảo mật. Theo Bashir (2020), trong mô hình này, một phần dữ liệu được lưu trữ công khai để đảm bảo tính minh bạch, trong khi các dữ liệu nhạy cảm vẫn được giữ kín trong mạng riêng tư. Người quản trị có thể kiểm soát quyền truy cập, cho phép những người dùng cụ thể xem hoặc ghi dữ liệu tùy theo cấp độ bảo mật.

Điểm mạnh của hybrid blockchain là tính linh hoạt cao và khả năng ứng dụng rộng rãi trong các lĩnh vực yêu cầu vừa minh bạch vừa bảo mật, chẳng hạn như y tế, tài chính, hay quản lý chuỗi cung ứng. Theo Kamble et al. (2021), trong hệ thống sản xuất – logistics, hybrid blockchain cho phép công khai dữ liệu vận chuyển hoặc chứng nhận xuất xứ cho khách hàng, đồng thời vẫn bảo vệ các thông tin kỹ thuật nội bộ của doanh nghiệp. Tuy nhiên, mô hình này đòi hỏi chi phí triển khai và bảo trì cao, cũng như kỹ năng kỹ thuật phức tạp để duy trì sự tương thích giữa hai loại mạng công khai và riêng tư. Dù vậy, nhiều chuyên gia cho rằng hybrid blockchain chính là xu hướng phát triển

tất yếu trong tương lai, nhất là khi doanh nghiệp cần tích hợp blockchain vào hệ thống ERP, IoT và trí tuệ nhân tạo.

### **So sánh và xu hướng lựa chọn mô hình mạng Blockchain**

Nhìn chung, mỗi loại mạng blockchain có ưu thế và hạn chế riêng, được thiết kế để phục vụ những mục đích khác nhau. Public blockchain phù hợp cho các hệ thống yêu cầu minh bạch toàn diện và sự tin cậy công cộng. Private blockchain lại đáp ứng nhu cầu quản trị nội bộ với yêu cầu tốc độ và bảo mật cao. Consortium blockchain thích hợp cho các ngành có nhiều bên hợp tác như logistics, tài chính và sản xuất. Trong khi đó, hybrid blockchain đang trở thành lựa chọn chiến lược của các doanh nghiệp lớn nhờ khả năng tùy chỉnh linh hoạt và tích hợp sâu vào hệ thống quản trị hiện đại.

## **1.2. Ứng dụng công nghệ blockchain trong quản trị logistics và chuỗi cung ứng**

### **1.2.1. Khái niệm về logistics và chuỗi cung ứng**

Trong bối cảnh toàn cầu hóa và cạnh tranh gay gắt, logistics và chuỗi cung ứng đã trở thành những yếu tố mang tính chiến lược quyết định năng lực cạnh tranh của doanh nghiệp. Theo Council of Supply Chain Management Professionals (CSCMP, 2022), logistics được định nghĩa là quá trình hoạch định, thực hiện và kiểm soát dòng lưu chuyển và lưu trữ hàng hóa, dịch vụ và thông tin có liên quan từ điểm xuất phát đến điểm tiêu dùng nhằm đáp ứng nhu cầu của khách hàng một cách hiệu quả. Như vậy, logistics không chỉ bao gồm hoạt động vận chuyển, lưu kho mà còn bao quát toàn bộ các khâu hỗ trợ để hàng hóa có thể đến tay người tiêu dùng đúng thời gian, đúng địa điểm, với chi phí hợp lý và chất lượng đảm bảo.

Theo Ballou (2004), logistics là một phần của chuỗi cung ứng, tập trung vào việc tối ưu hóa dòng chảy vật chất và thông tin giữa các khâu trong doanh nghiệp và giữa doanh nghiệp với khách hàng. Logistics hiện đại không còn bị giới hạn trong phạm vi vận tải và kho bãi mà còn bao gồm quản lý đơn hàng, đóng gói, xử lý thông tin, dự báo nhu cầu và tối ưu hóa dòng nguyên vật liệu. Trong nền kinh tế số, logistics được xem là cầu nối giữa sản xuất và thị trường tiêu dùng, đóng vai trò điều tiết dòng chảy thương

mại và tạo ra giá trị gia tăng thông qua việc giảm chi phí và nâng cao chất lượng dịch vụ khách hàng.

Trong khi đó, khái niệm chuỗi cung ứng (Supply Chain) mang phạm vi rộng hơn logistics. Theo Mentzer et al. (2001), chuỗi cung ứng là hệ thống gồm nhiều tổ chức và cá nhân có liên quan – như nhà cung cấp nguyên liệu, nhà sản xuất, nhà phân phối, nhà bán lẻ và khách hàng – cùng phối hợp để tạo ra sản phẩm hoặc dịch vụ và đưa chúng đến tay người tiêu dùng cuối cùng. Chuỗi cung ứng bao gồm tất cả các hoạt động liên quan đến dòng chảy của sản phẩm, thông tin và tài chính, từ khâu đầu tiên là khai thác nguyên liệu cho đến khi hàng hóa được tiêu thụ. Điểm khác biệt cơ bản so với logistics là chuỗi cung ứng tập trung vào sự phối hợp chiến lược giữa các mắt xích trong toàn bộ hệ thống, nhằm tối ưu hóa hiệu quả hoạt động chung thay vì chỉ tối ưu riêng lẻ từng khâu.

Theo Christopher (2016), quản trị chuỗi cung ứng (Supply Chain Management – SCM) là việc quản lý và tích hợp các quy trình kinh doanh chính từ người cung cấp nguyên liệu ban đầu đến người tiêu dùng cuối cùng, nhằm cung cấp giá trị cao nhất cho khách hàng với chi phí tổng thể thấp nhất. Nói cách khác, SCM là sự mở rộng của logistics, bao gồm cả yếu tố hoạch định, điều phối và kiểm soát hoạt động giữa các doanh nghiệp trong mạng lưới cung ứng. Trong thực tiễn, logistics có thể được xem là “công cụ vận hành” giúp chuỗi cung ứng hoạt động trơn tru và hiệu quả.

Sự khác biệt giữa logistics và chuỗi cung ứng có thể hiểu qua góc độ phạm vi và mục tiêu. Logistics chủ yếu tập trung vào quản lý dòng chảy nội bộ của hàng hóa, dịch vụ và thông tin trong doanh nghiệp, còn chuỗi cung ứng bao quát toàn bộ mạng lưới hợp tác giữa các tổ chức. Theo Lambert và Cooper (2000), logistics là một bộ phận trong hệ thống chuỗi cung ứng, chịu trách nhiệm thực thi các chiến lược được thiết lập ở cấp độ quản trị chuỗi cung ứng. Trong khi đó, SCM bao gồm cả khâu hoạch định chiến lược, quản lý mối quan hệ với nhà cung cấp, phát triển sản phẩm mới và đáp ứng nhu cầu khách hàng cuối cùng.

Cả logistics và chuỗi cung ứng đều đóng vai trò trọng yếu trong hoạt động sản xuất kinh doanh hiện nay. Theo Stevens và Johnson (2016), sự phối hợp hiệu quả giữa

các khâu trong chuỗi cung ứng giúp doanh nghiệp giảm tồn kho, tăng tốc độ phản ứng với thị trường và cải thiện chất lượng dịch vụ khách hàng. Đặc biệt, trong ngành sản xuất ô tô – lĩnh vực có quy trình cung ứng phức tạp với hàng nghìn linh kiện đến từ nhiều nhà cung cấp khác nhau – việc quản lý chuỗi cung ứng hiệu quả giúp tối ưu hóa chi phí, giảm rủi ro gián đoạn sản xuất và nâng cao chất lượng sản phẩm.

Trong bối cảnh chuyển đổi số, logistics và chuỗi cung ứng đang dần chuyển từ mô hình truyền thống sang mô hình chuỗi cung ứng thông minh (Smart Supply Chain), nơi các công nghệ như Internet vạn vật (IoT), dữ liệu lớn (Big Data), trí tuệ nhân tạo (AI) và blockchain được ứng dụng để nâng cao hiệu quả quản trị. Theo Wieland (2021), sự phát triển của công nghệ số đã làm mờ ranh giới giữa logistics và chuỗi cung ứng, khi các hệ thống quản lý hiện đại cho phép theo dõi, dự báo và kiểm soát toàn bộ quá trình sản xuất – phân phối theo thời gian thực. Đặc biệt, blockchain nổi lên như một công cụ đột phá giúp giải quyết những vấn đề cốt lõi trong logistics và chuỗi cung ứng như gian lận dữ liệu, thiếu minh bạch và khó truy xuất nguồn gốc.

Trong thực tiễn Việt Nam, logistics được xem là ngành dịch vụ nền tảng hỗ trợ cho hoạt động thương mại và sản xuất. Theo Bộ Công Thương Việt Nam (2023), quy mô ngành logistics Việt Nam đạt tốc độ tăng trưởng trung bình 14–16%/năm, đóng góp khoảng 5% GDP quốc gia. Tuy nhiên, chuỗi cung ứng nội địa vẫn đối mặt với nhiều thách thức như thiếu liên kết giữa các doanh nghiệp, chi phí logistics cao và mức độ tự động hóa còn hạn chế. Việc tích hợp các công nghệ hiện đại, đặc biệt là blockchain, vào quản trị logistics và chuỗi cung ứng được xem là hướng đi tất yếu để nâng cao hiệu quả và năng lực cạnh tranh cho các doanh nghiệp sản xuất trong nước, trong đó có VinFast – doanh nghiệp tiên phong trong việc áp dụng công nghệ vào sản xuất và quản lý chuỗi giá trị toàn cầu.

Như vậy, có thể tổng hợp rằng logistics là tập hợp các hoạt động nhằm đảm bảo dòng chảy vật chất và thông tin hiệu quả trong phạm vi doanh nghiệp, còn chuỗi cung ứng là mạng lưới tổng thể liên kết giữa các đối tác từ nhà cung cấp đến người tiêu dùng cuối cùng. Hai khái niệm này có mối quan hệ tương hỗ chặt chẽ: logistics đóng vai trò vận hành, trong khi quản trị chuỗi cung ứng đóng vai trò hoạch định và điều phối chiến

lược. Trong bối cảnh toàn cầu hóa và chuyển đổi số, việc hiểu rõ và ứng dụng đúng đắn hai khái niệm này là nền tảng để triển khai các công nghệ tiên tiến như blockchain – giúp tối ưu hóa hoạt động, nâng cao tính minh bạch và hiệu quả quản trị trong toàn bộ chuỗi giá trị của doanh nghiệp.

### **1.2.2. Khái niệm về quản trị logistics và quản trị chuỗi cung ứng**

#### **Khái niệm về quản trị logistics**

Quản trị logistics được xem là một lĩnh vực trọng yếu trong quản trị sản xuất và vận hành hiện đại, đảm bảo sự lưu chuyển tối ưu của hàng hóa, thông tin và dịch vụ từ điểm đầu đến điểm cuối của chuỗi giá trị. Theo Council of Supply Chain Management Professionals (CSCMP, 2022), quản trị logistics là quá trình hoạch định, triển khai và kiểm soát hiệu quả dòng chảy vật chất, dịch vụ và thông tin từ điểm xuất phát đến điểm tiêu dùng nhằm đáp ứng yêu cầu của khách hàng. Quản trị logistics không chỉ giới hạn trong khâu vận tải và lưu kho, mà còn bao gồm lập kế hoạch tồn kho, đóng gói, xử lý đơn hàng, quản lý vận chuyển ngược và tối ưu hóa chi phí logistics trong toàn bộ chuỗi cung ứng.

Theo Ballou (2004), quản trị logistics có thể hiểu là sự kết hợp giữa quản trị hoạt động và quản trị chiến lược nhằm đảm bảo rằng hàng hóa, dịch vụ và thông tin được phân phối đúng sản phẩm, đúng số lượng, đúng địa điểm, đúng thời gian và với chi phí tối thiểu. Quản trị logistics hiện đại tập trung không chỉ vào việc vận hành mà còn vào việc sử dụng công nghệ, hệ thống thông tin và phân tích dữ liệu để ra quyết định chính xác, nâng cao hiệu quả toàn bộ chuỗi cung ứng.

Bên cạnh đó, Christopher (2016) nhấn mạnh rằng quản trị logistics là cầu nối giữa sản xuất và thị trường tiêu dùng, có vai trò quan trọng trong việc tạo ra giá trị gia tăng cho doanh nghiệp thông qua việc tối ưu hóa luồng hàng hóa và thông tin. Một hệ thống logistics được quản lý tốt giúp giảm chi phí vận hành, tăng độ chính xác của giao hàng và cải thiện mức độ hài lòng của khách hàng. Trong bối cảnh kinh tế toàn cầu hóa, logistics không chỉ là hoạt động hỗ trợ mà còn trở thành công cụ cạnh tranh chiến lược, quyết định khả năng tồn tại và phát triển của doanh nghiệp.

Tại Việt Nam, theo Bộ Công Thương (2023), quản trị logistics đang dần chuyển dịch từ hình thức truyền thống sang hướng hiện đại, áp dụng các giải pháp công nghệ như IoT, Big Data, và đặc biệt là blockchain để nâng cao hiệu quả quản lý vận hành. Các doanh nghiệp sản xuất quy mô lớn như VinFast đang từng bước ứng dụng quản trị logistics thông minh để kiểm soát chặt chẽ quá trình nhập – xuất linh kiện, theo dõi vận chuyển và tối ưu hóa chi phí lưu kho.

### **Khái niệm về quản trị chuỗi cung ứng**

Khác với logistics, quản trị chuỗi cung ứng (Supply Chain Management – SCM) mang tính toàn diện và chiến lược hơn, bao quát toàn bộ quá trình từ cung ứng nguyên liệu, sản xuất, phân phối đến khi sản phẩm đến tay người tiêu dùng cuối cùng. Theo Mentzer et al. (2001), quản trị chuỗi cung ứng là sự phối hợp có hệ thống giữa các tổ chức trong và ngoài doanh nghiệp – bao gồm nhà cung cấp, nhà sản xuất, nhà phân phối và khách hàng – nhằm tích hợp các quy trình kinh doanh chính để tạo ra giá trị cao nhất cho khách hàng và đạt được lợi thế cạnh tranh bền vững.

Theo Lambert và Cooper (2000), quản trị chuỗi cung ứng là việc tích hợp các quy trình kinh doanh chủ chốt từ đầu nguồn đến cuối nguồn của chuỗi cung ứng, trong đó bao gồm hoạch định nhu cầu, quản lý mối quan hệ với nhà cung cấp, sản xuất, phân phối và quản lý dịch vụ khách hàng. Quản trị chuỗi cung ứng không chỉ tập trung vào luồng hàng hóa mà còn chú trọng đến luồng thông tin và tài chính – yếu tố giúp kết nối và đồng bộ hóa toàn bộ hệ thống. Nhờ đó, SCM đóng vai trò như một “trục liên kết chiến lược”, giúp doanh nghiệp xây dựng mạng lưới hợp tác hiệu quả, giảm thiểu rủi ro và tăng khả năng phản ứng với biến động của thị trường.

Theo Chopra và Meindl (2021), quản trị chuỗi cung ứng hướng tới mục tiêu cuối cùng là tối ưu hóa tổng chi phí hệ thống thay vì chi phí của từng bộ phận riêng lẻ. Điều này có nghĩa là doanh nghiệp cần phối hợp chặt chẽ giữa sản xuất, tồn kho, vận chuyển và phân phối để đạt được hiệu quả tổng thể cao nhất. Trong kỷ nguyên số, SCM không còn là hoạt động thủ công mà được hỗ trợ mạnh mẽ bởi công nghệ, giúp doanh nghiệp theo dõi và quản lý chuỗi cung ứng theo thời gian thực, từ đó cải thiện đáng kể năng suất và chất lượng.

Theo Christopher (2016), sự khác biệt giữa logistics và quản trị chuỗi cung ứng nằm ở cấp độ và phạm vi quản lý: logistics tập trung vào việc tối ưu hóa dòng chảy hàng hóa bên trong một tổ chức, còn SCM mở rộng phạm vi điều phối ra toàn bộ mạng lưới các tổ chức liên quan. Tuy nhiên, hai lĩnh vực này có mối quan hệ mật thiết và hỗ trợ cho nhau: quản trị logistics là nền tảng vận hành của quản trị chuỗi cung ứng, trong khi SCM định hướng chiến lược cho toàn bộ hệ thống.

Trong bối cảnh toàn cầu hóa, quản trị chuỗi cung ứng đóng vai trò đặc biệt quan trọng trong các ngành có quy trình phức tạp như sản xuất ô tô, điện tử, hay hàng tiêu dùng nhanh. Theo Wieland (2021), quản trị chuỗi cung ứng hiện đại đòi hỏi mức độ minh bạch cao, khả năng thích ứng nhanh và sự hợp tác bền vững giữa các bên liên quan. Điều này đặt ra yêu cầu tích hợp các công nghệ số như blockchain, trí tuệ nhân tạo và IoT vào hệ thống SCM để nâng cao năng lực dự báo, kiểm soát và truy xuất nguồn gốc sản phẩm.

### 1.2.3. Ưu điểm và nhược điểm của blockchain trong quản trị logistics và chuỗi cung ứng

**Bảng 1.3. Tóm tắt ưu điểm và nhược điểm của blockchain trong quản trị logistics và chuỗi cung ứng**

| STT | Khía cạnh              | Ưu điểm của Blockchain trong quản trị logistics & chuỗi cung ứng  | Nhược điểm / Hạn chế khi ứng dụng Blockchain  |
|-----|------------------------|---|---|
| 1   | Tính minh bạch dữ liệu | Mọi giao dịch đều được ghi nhận công khai và có thể truy xuất nguồn gốc theo thời gian thực; giúp giảm gian lận, sai sót và nâng cao niềm tin giữa các đối tác (Kshetri, 2018). | Dữ liệu quá minh bạch có thể ảnh hưởng đến tính bảo mật của doanh nghiệp nếu không có chính sách phân quyền hợp lý (Wang et al., 2019). |

|   |  |   |   |
|---|--|---|---|
| 2 | Khả năng truy xuất nguồn gốc           | Cho phép theo dõi toàn bộ vòng đời sản phẩm từ nhà cung cấp đến người tiêu dùng, tăng khả năng kiểm soát chất lượng và quản lý rủi ro (Tian, 2017).     | Chi phí và thời gian triển khai hệ thống truy xuất nguồn gốc trên blockchain cao; cần đồng bộ dữ liệu giữa các bên (Francisco & Swanson, 2018).                           |
| 3 | Hiệu quả vận hành và giảm chi phí      | Loại bỏ trung gian trong xác minh giao dịch; tự động hóa quy trình bằng hợp đồng thông minh giúp giảm chi phí vận hành và nhân sự (Saber et al., 2019). | Đòi hỏi chi phí đầu tư ban đầu lớn về hạ tầng, đào tạo và tích hợp công nghệ vào hệ thống hiện có (Queiroz & Wamba, 2019).  |
| 4 | Tăng cường bảo mật và toàn vẹn dữ liệu | Dữ liệu được mã hóa và không thể thay đổi sau khi ghi nhận, giúp chống gian lận và giả mạo thông tin (Zheng et al., 2017).                              | Khi mất khóa cá nhân (private key), người dùng không thể truy cập dữ liệu; điều này gây khó khăn cho quản lý doanh nghiệp quy mô lớn (Casino et al., 2019).               |
| 5 | Tính phi tập trung và tin cậy          | Không cần bên thứ ba trung gian; mọi thành viên trong chuỗi có thể xác minh giao dịch độc lập, tăng độ tin cậy (Tapscott & Tapscott, 2018).             | Tốc độ xử lý giao dịch chậm trong các blockchain công khai; chưa phù hợp với hệ thống logistics có khối lượng dữ liệu lớn và cần xử lý tức thời (Yli-Huumo et al., 2016). |
| 6 | Tự động hóa bằng hợp đồng              | Cho phép các quy trình như thanh toán, kiểm định chất lượng, vận chuyển được thực hiện tự động khi điều kiện được                                       | Cần lập trình chính xác các điều kiện hợp đồng; lỗi trong mã lệnh có thể dẫn đến rủi ro   |

|   | thông minh  | đáp ứng (Christidis & Devetsikiotis, 2016).   | pháp lý hoặc thất thoát dữ liệu (Rejeb et al., 2020).  |
|---|---|---|--|
| 7 | Nâng cao khả năng hợp tác và tin cậy giữa các bên | Blockchain giúp kết nối các bên trong chuỗi cung ứng trên cùng một nền tảng dữ liệu chung, giảm mâu thuẫn và sai lệch thông tin (Saber et al., 2019). | Sự khác biệt về trình độ công nghệ, quy mô và mục tiêu giữa các doanh nghiệp khiến việc hợp tác và chia sẻ dữ liệu trên blockchain gặp khó khăn (Queiroz & Fosso Wamba, 2020). |
| 8 | Khả năng tích hợp với công nghệ khác              | Dễ dàng kết hợp với IoT, Big Data, AI để tạo nên chuỗi cung ứng thông minh ( <i>smart supply chain</i> ) (Kamble et al., 2021).                       | Việc tích hợp yêu cầu năng lực kỹ thuật cao, hạ tầng mạnh và khả năng tương thích hệ thống; không phải doanh nghiệp nào cũng đáp ứng được (Cole et al., 2019).                 |

### 1.2.3.1. Ưu điểm của Blockchain trong quản trị logistics và chuỗi cung ứng

Một trong những ưu điểm nổi bật nhất của blockchain là khả năng nâng cao tính minh bạch và truy xuất nguồn gốc trong toàn bộ chuỗi cung ứng. Theo Kshetri (2018), blockchain cho phép mọi giao dịch được ghi lại theo thứ tự thời gian và lưu trữ trong các khối dữ liệu không thể thay đổi, giúp các bên liên quan có thể dễ dàng theo dõi toàn bộ vòng đời của sản phẩm. Điều này đặc biệt quan trọng đối với các ngành yêu cầu độ chính xác và an toàn cao như sản xuất ô tô, dược phẩm hay thực phẩm. Nhờ tính minh bạch, blockchain giúp giảm đáng kể gian lận, sai sót trong quản lý, và nâng cao mức độ tin cậy giữa các đối tác trong chuỗi cung ứng. Ví dụ, các nhà cung cấp linh kiện ô tô có thể truy xuất nguồn gốc từng chi tiết, xác định lô hàng, nhà sản xuất và thời điểm giao nhận, giúp doanh nghiệp như VinFast đảm bảo chất lượng sản phẩm và dễ dàng kiểm soát các khâu trong sản xuất.

Bên cạnh đó, blockchain còn giúp tăng cường tính bảo mật và toàn vẹn dữ liệu trong hoạt động logistics. Theo Zheng et al. (2017), dữ liệu được mã hóa và lưu trữ phân tán trên toàn mạng lưới blockchain, khiến việc giả mạo hoặc sửa đổi thông tin gần như không thể thực hiện được. Mỗi giao dịch phải được xác nhận bởi các nút mạng (nodes) thông qua cơ chế đồng thuận, đảm bảo tính hợp lệ của dữ liệu trước khi ghi nhận vào chuỗi. Đặc tính này đặc biệt hữu ích trong quản lý vận chuyển, nơi dữ liệu đơn hàng, chứng từ và hóa đơn điện tử thường xuyên phải được xác thực và trao đổi giữa nhiều bên. Blockchain giúp ngăn chặn rủi ro gian lận, mất mát dữ liệu và tăng cường độ tin cậy cho các giao dịch trong hệ thống chuỗi cung ứng.

Một ưu điểm khác là khả năng tự động hóa quy trình thông qua hợp đồng thông minh (smart contract). Theo Christidis và Devetsikiotis (2016), hợp đồng thông minh là các chương trình được lập trình sẵn để tự động thực hiện các điều khoản khi các điều kiện cụ thể được đáp ứng. Trong logistics, điều này có nghĩa là các quy trình như thanh toán, xác nhận giao hàng, kiểm định chất lượng hay hoàn tiền có thể được tự động hóa mà không cần sự can thiệp của bên trung gian. Việc loại bỏ thủ tục hành chính rườm rà giúp giảm thời gian giao dịch, tiết kiệm chi phí và hạn chế rủi ro do yếu tố con người. Ví dụ, trong chuỗi cung ứng của VinFast, hợp đồng thông minh có thể giúp tự động thanh toán cho nhà cung cấp khi linh kiện được giao đủ và đạt tiêu chuẩn chất lượng.

Ngoài ra, blockchain còn mang lại hiệu quả vận hành và tối ưu chi phí. Theo Saberi et al. (2019), việc ứng dụng blockchain giúp giảm đáng kể chi phí liên quan đến xác minh, kiểm tra, và quản lý chứng từ trong chuỗi cung ứng. Trước đây, các giao dịch giữa các bên thường cần qua nhiều bước xác nhận và trung gian, gây tốn thời gian và chi phí. Blockchain giúp loại bỏ nhu cầu xác thực lặp lại bằng cách lưu trữ mọi dữ liệu giao dịch trong một sổ cái chung, mà tất cả các bên đều có thể truy cập. Điều này không chỉ giảm thiểu chi phí vận hành mà còn tăng tốc độ lưu chuyển hàng hóa, cải thiện hiệu quả hoạt động toàn chuỗi.

Cuối cùng, blockchain có khả năng tích hợp mạnh mẽ với các công nghệ tiên tiến khác như Internet vạn vật (IoT), trí tuệ nhân tạo (AI) và dữ liệu lớn (Big Data), tạo thành hệ sinh thái “chuỗi cung ứng thông minh” (smart supply chain). Theo Kamble et

al. (2021), khi kết hợp blockchain với IoT, dữ liệu từ cảm biến về vị trí, nhiệt độ, hay trạng thái hàng hóa có thể được ghi nhận tự động và lưu vào blockchain theo thời gian thực. Nhờ đó, doanh nghiệp có thể theo dõi tình trạng vận chuyển chính xác, phát hiện sớm các rủi ro như hư hại hoặc trễ hạn. Đây là bước tiến lớn trong việc nâng cao khả năng kiểm soát, ra quyết định nhanh chóng và đảm bảo chất lượng sản phẩm trong quá trình vận hành logistics toàn cầu.

### ***1.2.3.2. Nhược điểm và hạn chế của Blockchain trong quản trị logistics và chuỗi cung ứng***

Mặc dù sở hữu nhiều ưu điểm vượt trội, blockchain vẫn tồn tại một số hạn chế và thách thức khi triển khai trong thực tế, đặc biệt là trong các hệ thống logistics quy mô lớn. Thứ nhất là chi phí đầu tư và triển khai cao. Theo Queiroz và Wamba (2019), để vận hành blockchain hiệu quả, doanh nghiệp cần đầu tư vào hạ tầng công nghệ, máy chủ, phần mềm và đào tạo nhân sự có trình độ kỹ thuật cao. Ngoài ra, việc tích hợp blockchain với hệ thống quản lý hiện hữu (ERP, SCM, CRM, v.v.) cũng tốn nhiều thời gian và nguồn lực. Đối với các doanh nghiệp vừa và nhỏ, chi phí này có thể trở thành rào cản lớn khiến họ khó tiếp cận công nghệ này.

Thứ hai, blockchain gặp vấn đề về tốc độ xử lý và khả năng mở rộng (scalability). Các blockchain công khai như Bitcoin hoặc Ethereum có tốc độ xử lý giao dịch chậm, thường chỉ đạt vài giao dịch mỗi giây do yêu cầu xác minh đồng thuận giữa hàng nghìn nút mạng (Yli-Huumo et al., 2016). Trong khi đó, chuỗi cung ứng toàn cầu đòi hỏi hàng triệu giao dịch được xử lý theo thời gian thực, điều mà blockchain hiện tại vẫn khó đáp ứng. Mặc dù các mô hình blockchain riêng tư (private) hoặc liên minh (consortium) có thể cải thiện tốc độ, nhưng lại đánh đổi tính phi tập trung và minh bạch – hai giá trị cốt lõi của công nghệ này.

Một thách thức khác là vấn đề bảo mật khóa cá nhân (private key). Theo Casino et al. (2019), để tham gia vào blockchain, mỗi người dùng cần có cặp khóa công khai và khóa riêng để truy cập và xác thực giao dịch. Tuy nhiên, nếu người dùng đánh mất khóa riêng, họ sẽ mất quyền truy cập vĩnh viễn vào dữ liệu hoặc tài sản kỹ thuật số của

mình. Điều này gây khó khăn cho việc quản lý tập trung trong doanh nghiệp có hàng trăm nhân viên hoặc đối tác.

Ngoài ra, blockchain còn gặp khó khăn trong việc hợp tác và chia sẻ dữ liệu giữa các bên. Theo Queiroz và Fosso Wamba (2020), trong chuỗi cung ứng có nhiều doanh nghiệp với quy mô, mục tiêu và trình độ công nghệ khác nhau, việc thuyết phục tất cả các bên cùng tham gia và chia sẻ dữ liệu trên cùng một nền tảng blockchain là không đơn giản. Một số doanh nghiệp có thể lo ngại về vấn đề bảo mật hoặc mất lợi thế cạnh tranh khi chia sẻ thông tin minh bạch.

#### 1.2.4. Cơ hội và thách thức đối với ứng dụng blockchain trong quản trị logistics và chuỗi cung ứng

**Bảng 1.4. Tóm tắt cơ hội và thách thức đối với ứng dụng blockchain trong quản trị logistics và chuỗi cung ứng**

| STT | Khía cạnh                         | Cơ hội đối với ứng dụng Blockchain  | Thách thức trong ứng dụng Blockchain  |
|-----|-----------------------------------|---|---|
| 1   | Minh bạch và truy xuất nguồn gốc  | Tăng cường khả năng theo dõi, xác minh và chứng minh nguồn gốc hàng hóa trong toàn chuỗi cung ứng (Kshetri, 2018).                  | Việc tiêu chuẩn hóa dữ liệu và đồng bộ hệ thống giữa các doanh nghiệp còn hạn chế, gây khó khăn cho truy xuất liên chuỗi (Francisco & Swanson, 2018). |
| 2   | Hiệu quả vận hành và giảm chi phí | Loại bỏ trung gian, rút ngắn quy trình xác minh và thanh toán, giúp giảm chi phí logistics và thời gian xử lý (Saber et al., 2019). | Chi phí đầu tư ban đầu lớn cho hạ tầng công nghệ và nhân sự có kỹ năng cao (Queiroz & Wamba, 2019).   |
| 3   | Bảo mật dữ liệu và                | Dữ liệu được mã hóa và phân tán, giảm nguy cơ tấn công  | Mất khóa cá nhân (private key) dẫn đến mất quyền truy cập dữ liệu; rủi ro bảo mật   |

|   |  |   |  |
|---|--|---|--|
|   | chống gian lận                               | mạng hoặc thay đổi thông tin (Zheng et al., 2017).  | vẫn tồn tại khi người dùng thiếu kỹ năng (Casino et al., 2019).  |
| 4 | Tăng niềm tin và hợp tác giữa các bên        | Nâng cao mức độ tin cậy giữa doanh nghiệp, nhà cung cấp và khách hàng nhờ cơ chế xác minh công khai và không thể chỉnh sửa (Tapscott & Tapscott, 2018). | Doanh nghiệp có thể ngăn ngại chia sẻ thông tin do lo ngại mất bí mật thương mại hoặc cạnh tranh dữ liệu (Queiroz & Fosso Wamba, 2020).          |
| 5 | Hợp đồng thông minh và tự động hóa quy trình | Giúp tự động hóa các giao dịch như thanh toán, vận chuyển, kiểm định; giảm phụ thuộc vào con người (Christidis & Devetsikiotis, 2016).                  | Cần lập trình và kiểm thử chính xác; lỗi trong mã hợp đồng có thể gây thiệt hại tài chính hoặc rủi ro pháp lý (Rejeb et al., 2020).              |
| 6 | Chuyển đổi số và tích hợp công nghệ mới      | Có thể kết hợp với IoT, AI, Big Data để tạo ra chuỗi cung ứng thông minh, tự giám sát và tối ưu theo thời gian thực (Kamble et al., 2021).              | Tích hợp với hệ thống hiện có (ERP, SCM) phức tạp, yêu cầu hạ tầng mạnh và tiêu chuẩn kỹ thuật thống nhất (Cole et al., 2019).                   |
| 7 | Phát triển bền vững và trách nhiệm xã hội    | Góp phần thúc đẩy tính bền vững, giảm gian lận môi trường, đảm bảo minh bạch trong chuỗi cung ứng xanh (Saberli et al., 2019).                          | Thiếu chính sách và khung pháp lý hỗ trợ doanh nghiệp trong việc triển khai blockchain phục vụ mục tiêu phát triển bền vững (Wang et al., 2019). |
| 8 | Xu hướng toàn cầu hóa và nhu                 | Các tập đoàn quốc tế đang chuyển sang áp dụng blockchain, mở ra cơ hội học  | Doanh nghiệp Việt Nam còn hạn chế về nhận thức và nguồn lực để bắt kịp xu thế  |

|  |                |   |   |
|--|----------------|---|---|
|  | cầu thị trường | hỏi và hợp tác quốc tế (Kamble et al., 2021). | công nghệ toàn cầu (Bộ Công Thương Việt Nam, 2023). |
|--|----------------|---|---|

#### ***1.2.4.1. Cơ hội đối với ứng dụng công nghệ blockchain trong logistics và chuỗi cung ứng***

Sự phát triển mạnh mẽ của công nghệ số đang mở ra nhiều cơ hội mới cho việc ứng dụng blockchain trong quản trị logistics và chuỗi cung ứng toàn cầu. Trước hết, blockchain tạo ra nền tảng minh bạch và khả năng truy xuất nguồn gốc mạnh mẽ, giúp doanh nghiệp có thể theo dõi mọi giao dịch và luồng hàng hóa trong thời gian thực. Theo Kshetri (2018), công nghệ blockchain cho phép ghi lại toàn bộ lịch sử giao dịch của sản phẩm từ khâu sản xuất, vận chuyển, lưu kho đến tiêu thụ cuối cùng. Điều này mang lại lợi ích đặc biệt trong các ngành có chuỗi cung ứng phức tạp như sản xuất ô tô, nông nghiệp hay thực phẩm, nơi tính minh bạch và xác thực thông tin là yếu tố quyết định chất lượng sản phẩm. Đối với các doanh nghiệp như VinFast, việc áp dụng blockchain giúp xác định rõ ràng nguồn gốc linh kiện, đảm bảo tuân thủ các tiêu chuẩn quốc tế và nâng cao độ tin cậy của thương hiệu trên thị trường toàn cầu.

Bên cạnh đó, blockchain còn mang lại hiệu quả vận hành và giảm chi phí logistics thông qua việc loại bỏ bên trung gian và tự động hóa quy trình. Theo Saberi et al. (2019), việc áp dụng blockchain có thể giúp giảm đến 15–30% chi phí vận hành do loại bỏ các khâu xác minh trùng lặp và chi phí quản lý chứng từ. Thông tin giao dịch được xác thực tự động bằng các thuật toán đồng thuận, giúp doanh nghiệp tiết kiệm thời gian xử lý đơn hàng, rút ngắn chu kỳ sản xuất và tăng tốc độ lưu chuyển hàng hóa. Trong bối cảnh nền công nghiệp 4.0, nơi tốc độ và hiệu quả là yếu tố sống còn, blockchain đóng vai trò quan trọng trong việc giúp chuỗi cung ứng vận hành linh hoạt và tối ưu hơn.

Một cơ hội lớn khác đến từ khả năng tăng cường bảo mật và chống gian lận dữ liệu. Theo Zheng et al. (2017), nhờ đặc tính mã hóa và phi tập trung, blockchain đảm bảo rằng mọi dữ liệu sau khi được ghi nhận đều không thể bị sửa đổi hay xóa bỏ. Điều

này giúp giảm thiểu các rủi ro liên quan đến gian lận thương mại, làm giả chứng từ hoặc sai lệch thông tin vận chuyển – những vấn đề phổ biến trong logistics truyền thống. Đồng thời, dữ liệu được lưu trữ đồng thời trên nhiều nút mạng, giúp hệ thống có khả năng phục hồi cao khi xảy ra sự cố, đảm bảo an toàn và tính toàn vẹn của thông tin trong toàn chuỗi cung ứng.

Ngoài ra, blockchain còn tạo ra nền tảng tin cậy và hợp tác giữa các bên trong chuỗi cung ứng. Theo Tapscott và Tapscott (2018), blockchain giúp các doanh nghiệp, nhà cung cấp, khách hàng và cơ quan quản lý chia sẻ thông tin trên cùng một sổ cái kỹ thuật số thống nhất. Mọi bên tham gia đều có quyền truy cập vào dữ liệu minh bạch, nhưng không thể chỉnh sửa hay che giấu thông tin. Nhờ đó, blockchain giúp xây dựng niềm tin giữa các đối tác – yếu tố vốn khó đạt được trong chuỗi cung ứng toàn cầu. Đối với VinFast, công nghệ này có thể giúp tạo ra môi trường hợp tác minh bạch giữa nhà máy, nhà cung cấp linh kiện, đơn vị vận chuyển và đại lý phân phối, giúp đảm bảo tính đồng bộ trong toàn bộ chuỗi giá trị.

Hơn nữa, blockchain còn mở ra cơ hội chuyển đổi số toàn diện trong ngành logistics, khi có thể tích hợp linh hoạt với các công nghệ tiên tiến khác như Internet vạn vật (IoT), trí tuệ nhân tạo (AI) và dữ liệu lớn (Big Data). Theo Kamble et al. (2021), sự kết hợp này giúp tạo ra chuỗi cung ứng thông minh (smart supply chain), nơi các cảm biến IoT có thể tự động ghi nhận dữ liệu vận chuyển (vị trí, nhiệt độ, độ ẩm) và gửi lên blockchain để xác minh, phân tích bằng AI nhằm tối ưu hóa lịch trình giao hàng hoặc dự báo nhu cầu thị trường. Sự hội tụ của các công nghệ này giúp nâng cao năng lực quản lý, tăng khả năng dự báo rủi ro, đồng thời hỗ trợ doanh nghiệp đạt mục tiêu phát triển bền vững.

#### ***1.2.4.2. Thách thức đối với ứng dụng công nghệ blockchain trong logistics và chuỗi cung ứng***

Mặc dù có nhiều tiềm năng, việc triển khai blockchain trong logistics và chuỗi cung ứng vẫn đối mặt với nhiều thách thức lớn về kỹ thuật, chi phí và chính sách. Thứ nhất là chi phí đầu tư ban đầu cao và yêu cầu hạ tầng kỹ thuật phức tạp. Theo Queiroz và Wamba (2019), doanh nghiệp cần đầu tư vào hệ thống máy chủ, phần mềm, bảo mật

mạng và đào tạo nhân sự để có thể vận hành blockchain hiệu quả. Việc tích hợp blockchain vào hệ thống quản trị hiện hữu như ERP hay SCM đòi hỏi quá trình thiết kế lại kiến trúc dữ liệu, điều chỉnh quy trình vận hành, và đặc biệt là sự phối hợp giữa nhiều phòng ban. Điều này khiến việc áp dụng blockchain ở quy mô lớn gặp nhiều trở ngại, nhất là đối với các doanh nghiệp vừa và nhỏ – vốn có nguồn lực tài chính và nhân sự hạn chế.

Thứ hai, blockchain vẫn tồn tại vấn đề về khả năng mở rộng và tốc độ xử lý giao dịch. Theo Yli-Huumo et al. (2016), các blockchain công khai (public blockchain) như Bitcoin hoặc Ethereum có tốc độ xử lý rất chậm, chỉ đạt từ 5 đến 20 giao dịch mỗi giây, trong khi hệ thống thanh toán truyền thống như Visa có thể xử lý hàng nghìn giao dịch mỗi giây. Trong chuỗi cung ứng, nơi dữ liệu phát sinh liên tục từ hàng nghìn điểm giao dịch, tốc độ xử lý thấp có thể làm giảm hiệu quả của hệ thống. Mặc dù các giải pháp như blockchain riêng tư (private blockchain) hoặc chuỗi khối liên minh (consortium blockchain) có thể cải thiện tốc độ, nhưng lại làm giảm tính phi tập trung và minh bạch – hai giá trị cốt lõi của công nghệ này.

Một thách thức khác là thiếu khung pháp lý và tiêu chuẩn chung cho việc triển khai blockchain. Theo Francisco và Swanson (2018), hiện nay chưa có các quy định quốc tế thống nhất về dữ liệu, quy trình xác thực và quyền sở hữu thông tin trên blockchain. Điều này gây khó khăn cho các giao dịch xuyên biên giới, đặc biệt là trong logistics quốc tế – lĩnh vực vốn chịu sự điều chỉnh của nhiều cơ quan quản lý khác nhau. Bên cạnh đó, việc thiếu cơ chế giám sát rõ ràng cũng khiến các doanh nghiệp e ngại về rủi ro pháp lý khi ứng dụng blockchain vào quản lý chuỗi cung ứng.

Thứ tư, việc thiếu hụt nguồn nhân lực chất lượng cao và nhận thức công nghệ hạn chế cũng là rào cản lớn. Theo Queiroz và Fosso Wamba (2020), để triển khai blockchain thành công, doanh nghiệp cần đội ngũ chuyên gia am hiểu về lập trình, mã hóa, quản trị dữ liệu và bảo mật thông tin. Tuy nhiên, nguồn nhân lực này vẫn còn thiếu, đặc biệt tại các quốc gia đang phát triển như Việt Nam. Ngoài ra, nhiều doanh nghiệp vẫn còn tâm lý e dè, chưa thực sự hiểu rõ về cơ chế hoạt động và lợi ích dài hạn của blockchain, dẫn đến việc chậm áp dụng hoặc triển khai thiếu hiệu quả.

### **1.3. Kinh nghiệm ứng dụng công nghệ blockchain trong quản trị logistics và chuỗi cung ứng của một số doanh nghiệp trên thế giới**

#### **Walmart & IBM Food Trust: Truy xuất thực phẩm theo thời gian gần như tức thì**

Walmart là một trong những doanh nghiệp đầu tiên đưa blockchain vào chuỗi cung ứng với mục tiêu truy xuất nguồn gốc thực phẩm nhanh, chính xác và minh bạch. Trước đây, việc lần theo hành trình của một lô rau xanh từ nông trại đến kệ hàng có thể mất nhiều ngày do dữ liệu phân mảnh giữa nông trại, nhà đóng gói, nhà vận chuyển và hệ thống phân phối. Khi tham gia IBM Food Trust (nền tảng dựa trên Hyperledger Fabric), Walmart chuẩn hóa dữ liệu đầu vào ở từng “điểm chạm” (nông trại, nhà máy, kho trung chuyển, cửa hàng) và ghi nhận lên sổ cái phân tán. Nhờ đó, thời gian truy xuất của một sản phẩm rau lá đã giảm từ mức “nhiều ngày” xuống còn vài giây; các lệnh thu hồi (recall) vì an toàn thực phẩm trở nên nhắm trúng đích hơn, không phải “thu hồi tràn lan” gây gián đoạn hệ thống. Về vận hành, việc đồng bộ hóa dữ liệu giữa nông trại hợp tác và các trung tâm phân phối giúp Walmart tối ưu tồn kho, giảm hư hỏng theo mùa, đồng thời tăng niềm tin người tiêu dùng với nhãn hàng tươi sống. Bài học then chốt là chuẩn dữ liệu đầu nguồn (data standardization) và kỷ luật nhập liệu quan trọng không kém bản thân công nghệ; nếu dữ liệu “bẩn” đưa lên chuỗi, blockchain chỉ làm tăng tốc... sự sai lệch.

#### **Maersk & IBM TradeLens: Số hóa vận đơn – bài học về “hiệu ứng mạng lưới”**

Trong vận tải biển, TradeLens từng là nền tảng blockchain liên minh tham vọng nhất nhằm số hóa luồng chứng từ như vận đơn, manifest, chứng nhận hải quan. Mạng lưới đã quy tụ hàng trăm tổ chức: hãng tàu, cảng biển, nhà giao nhận, cơ quan hải quan..., tạo nên “sổ cái chung” cho sự kiện logistics (container gate-in/gate-out, bốc dỡ, vận chuyển). Kinh nghiệm nổi bật là blockchain giúp giảm độ trễ thông tin, hạn chế thất lạc chứng từ giấy và tăng khả năng “nhìn xuyên” chuỗi cung ứng toàn cầu theo thời gian gần thực. Tuy vậy, TradeLens cũng cho thấy tính sống còn của quản trị hệ sinh

thái và trung lập cạnh tranh: khi các đối thủ lo ngại về quyền kiểm soát nền tảng hoặc lợi thế dữ liệu, “hiệu ứng mạng lưới” sẽ không đạt tới khối lượng tới hạn. Bài học rút ra cho các doanh nghiệp là phải thiết kế mô hình quản trị liên minh minh bạch, bảo đảm quyền lợi công bằng và tương thích chuẩn dữ liệu quốc tế (EDI/UN/CEFACT) ngay từ đầu thì blockchain mới phát huy quy mô.

### **De Beers – Tracr: Chống kim cương xung đột bằng nhận dạng số và chuỗi khối**

Trong ngành đá quý, De Beers triển khai nền tảng Tracr để theo dõi “hồ sơ số” của kim cương từ mỏ khai thác, qua khâu cắt mài, đến bán lẻ. Mỗi viên đá được gắn một “dấu vân tay số” nhờ kết hợp dữ liệu vật lý (cân nặng, đặc tính quang học, ảnh 3D) và mã nhận dạng blockchain, tạo ra chuỗi truy xuất bất biến. Khi dữ liệu và kiểm định được ghi nhận xuyên suốt, các nhà bán lẻ chứng minh được nguồn gốc không xung đột (conflict-free) còn người mua có thể xác thực độc lập, qua đó củng cố niềm tin thương hiệu. Tracr cho thấy sức mạnh của blockchain khi kết hợp IoT/vision: cảm biến, máy quét và hệ thống nhận dạng nâng giá trị dữ liệu đầu vào; blockchain đảm bảo tính toàn vẹn và chống sửa đổi. Bài học cốt lõi là đầu tư vào số hóa vật lý (digital twin) trước khi “đưa lên chuỗi” để bảo đảm chất lượng truy xuất.

### **Renault – XCEED: Tuân thủ chất lượng linh kiện trong chuỗi cung ứng ô tô**

Ngành ô tô có “ma trận” quy định kỹ thuật và chất lượng với hàng nghìn linh kiện. Renault xây dựng nền tảng XCEED (dựa trên Hyperledger) nhằm theo dõi thời gian thực sự tuân thủ của linh kiện từ nhà cung ứng cấp n đến nhà máy lắp ráp. Khi một tiêu chuẩn hoặc chỉ thị kỹ thuật thay đổi, XCEED “đẩy” thông tin đến các nhà cung ứng liên quan và ghi nhận phản hồi, kết quả thử nghiệm, biên bản chất lượng lên chuỗi khối. Hiệu quả thấy rõ ở hai điểm: (1) rút ngắn thời gian phản ứng khi có cảnh báo/thu hồi (recall), vì có thể khoanh vùng lô linh kiện và các xe chịu ảnh hưởng; (2) giảm gánh nặng kiểm toán nhờ vết tích kiểm soát (audit trail) không thể sửa. Bài học là với chuỗi phức tạp, blockchain nên bám “use case” tuân thủ/quản trị rủi ro – nơi giá trị kinh tế đo được (tránh phạt, giảm recall) đủ lớn để biện minh chi phí tích hợp.

### **BMW – PartChain & liên minh Catena-X: Từ thí điểm tới chuẩn ngành**

BMW khởi động PartChain để theo dõi nguồn gốc linh kiện quan trọng (ví dụ cụm đèn, linh kiện điện) xuyên qua nhiều tầng nhà cung cấp. Trọng tâm là chứng minh tính xác thực linh kiện và tính đồng bộ dữ liệu giữa ERP/NMES của các bên. Tiếp đó, các hãng Đức thúc đẩy Catena-X, một liên minh dữ liệu công nghiệp (data space) cho ngành ô tô châu Âu, dùng tiêu chuẩn chung (IDS/GAIA-X) và các công nghệ sổ cái phân tán để trao đổi thông tin theo nguyên tắc sovereign data sharing (bên chia sẻ tự kiểm soát). Kinh nghiệm ở đây là cần đi từ pilot đơn giản (1–2 linh kiện, ít nhà cung ứng), làm rõ mô hình dữ liệu/thuật ngữ chung (ontology), rồi mở rộng theo lớp: thêm nhà cung ứng, thêm danh mục linh kiện, sau cùng kết nối vào liên minh chuẩn ngành để đạt hiệu ứng quy mô.

### **Ford – Truy xuất cobalt dùng cho pin xe điện: Minh bạch nguyên liệu thượng nguồn**

Để giải quyết rủi ro đạo đức trong khai thác khoáng sản, Ford phối hợp các đối tác công nghệ triển khai truy xuất cobalt từ mỏ ở CHDC Congo tới nhà máy tinh luyện và sản xuất pin. Mỗi kiện nguyên liệu được gắn mã nhận dạng, khối lượng và các mốc vận chuyên; dữ liệu được cập nhật lên chuỗi theo từng sự kiện logistics. Nhờ lớp sổ cái bất biến, các bên có thể kiểm tra chéo tính hợp pháp/tuân thủ (responsible sourcing) của lô cobalt đưa vào pin, từ đó giảm rủi ro danh tiếng và đáp ứng yêu cầu của nhà quản lý ở các thị trường lớn. Bài học là blockchain đặc biệt hữu ích ở “đầu nguồn” thiếu minh bạch, khi giấy tờ truyền thống khó xác thực; song song, dự án cần đối tác kiểm định tại chỗ để xác minh dữ liệu trước khi ghi chuỗi.

### **MediLedger (Pfizer, Gilead...): Tuân thủ DSCSA và xác thực dược phẩm**

Trong dược phẩm Hoa Kỳ, liên minh MediLedger dùng blockchain để hỗ trợ các yêu cầu của Đạo luật Chuỗi cung ứng dược phẩm an toàn (DSCSA) về truy xuất và xác thực thuốc. Hai bài toán điển hình: saleable returns verification (xác thực thuốc hoàn trả còn bán được) và chargeback (đối soát chiết khấu giữa nhà sản xuất – nhà phân phối – nhà thuốc). Nhờ sổ cái chung, các bên xác thực mã số seri của từng hộp thuốc nhanh chóng, giảm thuốc giả và rút ngắn chu kỳ đối soát tài chính. Bài học nổi bật là dùng

blockchain giải bài toán tuân thủ cụ thể (compliance-driven), nơi ROI đến từ giảm gian lận và chi phí kiểm soát thay vì chỉ kỳ vọng tiết kiệm vận hành chung chung.

### **Carrefour & IBM Food Trust: Mở rộng niềm tin tới người tiêu dùng**

Đại siêu thị Carrefour triển khai truy xuất blockchain cho các dòng sản phẩm tươi sống như thịt, sữa, trứng, trái cây. Người mua quét QR code để xem nông trại, ngày thu hoạch, nhiệt độ bảo quản, tuyến vận chuyển. Kết quả là tăng mức sẵn sàng chi trả cho sản phẩm minh bạch và giảm khiếu nại về chất lượng. Trường hợp này nhấn mạnh khía cạnh “truyền thông giá trị”: nếu dữ liệu blockchain được “mang ra trước mặt khách hàng” bằng trải nghiệm số mạch lạc (QR/app), doanh nghiệp không chỉ tối ưu vận hành mà còn chuyển hóa thành lợi thế thương hiệu.

## **CHƯƠNG 2. THỰC TRẠNG ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ BLOCKCHAIN TRONG QUẢN LÝ CHUỖI CUNG ỨNG TẠI NHÀ MÁY SẢN XUẤT Ô TÔ VINFAST ĐÌNH VŨ HẢI PHÒNG**

### **2.1. Giới thiệu về Nhà máy sản xuất Ô tô Vinfast Đình Vũ Hải Phòng**

#### **2.1.1. Lịch sử hình thành và phát triển của Nhà máy sản xuất Ô tô Vinfast Đình Vũ Hải Phòng**

Nhà máy sản xuất ô tô VinFast đặt tại Khu kinh tế Đình Vũ – Cát Hải (Hải Phòng) là hạt nhân của tổ hợp công nghiệp ô tô – xe điện do Tập đoàn Vingroup đầu tư, được hình thành với tốc độ triển khai hiếm có trong ngành chế tạo. Ngày 2/9/2017, dự án chính thức khởi công trên đảo Cát Hải; chỉ sau 650 ngày, nhà máy được khánh thành vào ngày 14/6/2019, đánh dấu cột mốc Việt Nam có cơ sở sản xuất ô tô quy mô lớn, hiện đại theo tiêu chuẩn quốc tế. Con số “650 ngày” được Thủ tướng Chính phủ khi đó nhấn mạnh ngay tại lễ khánh thành, cho thấy mức độ quyết liệt trong tổ chức thi công, thiết kế – lắp đặt dây chuyền và chạy thử nghiệm đồng bộ các phân xưởng trọng yếu.



**Hình 2.1. Bên ngoài trụ sở Nhà máy sản xuất Ô tô Vinfast Đình Vũ Hải Phòng**

Về quy mô đầu tư và cấu phần, VinFast khởi công tổ hợp trên khu đất khoảng 828 acre (tương đương xấp xỉ 3,35 triệu m<sup>2</sup>), tích hợp đầy đủ bốn “xưởng lõi” của một nhà máy ô tô: dập (press shop), sơn (paint shop), lắp ráp (assembly shop) và động cơ (engine shop). Giai đoạn đầu có mức đầu tư khoảng 1,5 tỷ USD; toàn bộ hạ tầng chính được dựng lên trong 21 tháng – một kỷ lục về tốc độ xây dựng nhà máy trong lĩnh vực xe hơi. Bố trí mặt bằng theo chuỗi dòng chảy vật liệu – bán thành phẩm – thành phẩm giúp rút ngắn lead time nội bộ, đồng thời tạo điều kiện để tự động hóa cao độ ở công đoạn hàn – sơn – kiểm tra chất lượng.

Lễ khánh thành ngày 14/6/2019 cũng đánh dấu VinFast chính thức đưa dây chuyền vào vận hành thương mại, đặt nền tảng cho chiến lược “từ sản xuất xe truyền thống sang xe điện” trong lộ trình ngắn hạn – trung hạn. Theo thông tin công bố tại sự kiện, địa điểm nhà máy nằm trong Khu công nghiệp Đình Vũ – Cát Hải, thuộc Khu kinh tế Đình Vũ – Cát Hải, với hạ tầng cảng biển – logistics liền kề, tạo lợi thế kết nối chuỗi cung ứng linh kiện nhập khẩu và cửa ngõ xuất khẩu.

Ngay từ năm đầu sau khởi công (2018), nhiều hạng mục quan trọng của tổ hợp sản xuất – bao gồm khu nhà điều hành, xưởng xe máy điện, xưởng ô tô, khu công nghiệp hỗ trợ, trung tâm đào tạo và viện R&D – được hoàn thiện theo tiến độ “cuốn chiếu”, qua đó cho phép chạy thử và hiệu chỉnh từng phân xưởng trước khi “lên dây chuyền” tổng thể. Cách tiếp cận này giúp rút ngắn thời gian song vẫn đảm bảo chất lượng nghiệm thu, đồng thời hình thành năng lực đào tạo – chuyển giao công nghệ nội bộ cho đội ngũ kỹ sư, công nhân kỹ thuật.

Trong giai đoạn 2019–2020, nhà máy tập trung hoàn thiện năng lực sản xuất và hệ thống quản trị chất lượng theo chuẩn quốc tế, đồng thời tối ưu chuỗi cung ứng trong nước – quốc tế cho các dòng xe đầu tiên. Cấu trúc nhà máy theo “module” cho phép VinFast nhanh chóng điều chỉnh công suất từng xưởng, bổ sung thiết bị, robot và dây chuyền kiểm tra để thích ứng với danh mục sản phẩm đang mở rộng. Việc tổ chức dây chuyền đồng bộ từ dập – hàn – sơn – lắp ráp, tích hợp hệ thống kiểm soát chất lượng online – offline, là nền tảng để hãng chuyển đổi sang sản xuất xe điện trong những năm kế tiếp.

Bước ngoặt lớn đến vào năm 2021 khi VinFast công bố chiến lược chuyển dịch sang xe điện và mở đặt hàng mẫu VF e34 – chiếc ô tô điện đầu tiên sản xuất thương mại tại Việt Nam. Ngày 25/12/2021, lô xe VF e34 đầu tiên được bàn giao cho khách hàng ngay tại tổ hợp sản xuất Hải Phòng, mở ra giai đoạn mới trong định vị “hãng xe điện thông minh” của VinFast. Sự kiện này không chỉ khẳng định năng lực làm chủ chuỗi công nghệ – quy trình sản xuất EV tại nhà máy mà còn đánh dấu Việt Nam chính thức gia nhập bản đồ sản xuất ô tô điện toàn cầu.

Trên nền tảng nhà máy Hải Phòng, VinFast tiếp tục mở rộng quy mô sản xuất – xuất khẩu. Ngày 25/11/2022, hãng tổ chức xuất lô 999 chiếc VF 8 đầu tiên sang thị trường Hoa Kỳ từ Cảng MPC Hải Phòng; đây là cột mốc có ý nghĩa cả về thương mại lẫn biểu tượng, khi xe điện thương hiệu Việt chính thức “ra biển lớn”. Những chiếc xe này được sản xuất – hoàn thiện tại tổ hợp Hải Phòng, sau đó kiểm định cuối cùng trước khi lên tàu chuyên dụng.



**Hình 2.2. Bên trong Nhà máy sản xuất Ô tô Vinfast Đình Vũ Hải Phòng**

Các nguồn tư liệu quốc tế nhìn lại chặng đường 2017–2019 đều nhấn mạnh tốc độ “biển bãi đất trống thành nhà máy hoàn chỉnh” trong 21 tháng – với đầy đủ xưởng dập, sơn, lắp ráp và động cơ – như một “kỳ tích công nghiệp”, đặt nền móng cho chiến lược mở rộng danh mục xe điện và thị trường toàn cầu ở các năm sau. Bối cảnh địa lý

– công nghiệp của Hải Phòng (liên thông cảng biển nước sâu, mạng lưới logistics miền Bắc và cửa khẩu quốc tế) cũng góp phần tối ưu chi phí chuỗi cung ứng đầu vào – đầu ra cho nhà máy.

Tính đến sau giai đoạn chuyển dịch sang xe điện, tổ hợp Hải Phòng vẫn giữ vai trò “trực chính” trong hệ sinh thái sản xuất – R&D của VinFast tại Việt Nam: đây là nơi hình thành năng lực công nghệ cốt lõi (thân – vỏ – sơn – lắp ráp), là điểm bàn giao các lô xe điện đầu tiên cho khách hàng trong nước, đồng thời là “bộ phóng” cho các lô xuất khẩu đầu tiên sang Bắc Mỹ. Việc liên tục hoàn thiện dây chuyền, cập nhật phần mềm – phần cứng theo vòng đời sản phẩm, và nâng cấp tiêu chuẩn kiểm soát chất lượng là những hoạt động được triển khai thường xuyên tại nhà máy nhằm đáp ứng yêu cầu khắt khe về an toàn, môi trường và trải nghiệm người dùng trên các thị trường mục tiêu.

Nhìn tổng thể tiến trình hình thành và phát triển, nhà máy VinFast Đình Vũ – Hải Phòng đi theo một lộ trình “tăng tốc – chuyển trục”: (i) tăng tốc xây dựng – chạy thử – vận hành dây chuyền lõi giai đoạn 2017–2019; (ii) tái cấu trúc danh mục sản phẩm theo hướng xe điện và làm chủ quy trình sản xuất EV giai đoạn từ 2021; và (iii) mở rộng hoạt động xuất khẩu, từng bước chuẩn hóa theo yêu cầu quốc tế kể từ cuối 2022. Các mốc thời gian khởi công (9/2017), khánh thành (6/2019), bàn giao EV đầu tiên (12/2021) và xuất khẩu lô đầu tiên (11/2022) là những nhịp “chuyển số” quan trọng, thể hiện vai trò trung tâm của cơ sở Hải Phòng trong chiến lược công nghiệp hóa – điện hóa của doanh nghiệp.

Song hành với các cột mốc, bài học tổ chức vận hành nhà máy có thể tóm lược ở ba điểm. Thứ nhất, tích hợp dây chuyền lõi trên một khu công nghiệp – cảng biển giúp rút ngắn tuyến vận chuyển linh kiện nhập khẩu, đồng thời thuận lợi cho xuất khẩu thành phẩm. Thứ hai, thiết kế mở theo module và sẵn sàng tự động hóa cao độ là điều kiện tiên quyết để rút ngắn thời gian chuyển đổi danh mục sản phẩm từ xe xăng sang xe điện. Thứ ba, quản trị chuỗi cung ứng đa tầng (nhà cung ứng cấp 1–2–3) và “đồng bộ dữ liệu” giữa các hệ thống ERP/MES/WMS là nền tảng cho việc gia tăng tỷ lệ nội địa hóa, nâng chất lượng và giảm lead time – những yếu tố mà vị trí địa lý – hạ tầng của Hải Phòng cho phép khai thác hiệu quả. Những điểm này lý giải vì sao tổ hợp Đình

Vũ – Cát Hải không chỉ là nơi sản xuất mà còn là “trung tâm biến đổi” của VinFast trong hành trình chuyển mình sang kỹ nguyên xe điện.

### 2.1.2. Tình hình sản xuất kinh doanh của Nhà máy sản xuất Ô tô Vinfast Đình Vũ Hải Phòng

**Bảng 2.1. Tình hình sản xuất kinh doanh của Nhà máy sản xuất Ô tô Vinfast Đình Vũ Hải Phòng**

| STT | Hạng mục                | Thông tin chính  | Mốc thời gian / Số liệu                    |
|-----|-------------------------|--|--|
| 1   | Khởi công & khánh thành | Khởi công tổ hợp sản xuất VinFast tại Cát Hải (Hải Phòng); khánh thành nhà máy ô tô, chính thức sản xuất thương mại. | Khởi công 09/2017; khánh thành 14/06/2019. |
| 2   | Quy mô khu đất          | Diện tích khoảng 828 acre (~3,35 triệu m <sup>2</sup> ) tại đảo Cát Hải, Hải Phòng.                                  | Hoàn thành GĐ1 sau 21 tháng xây dựng.      |
| 3   | Cấu phần “xưởng lõi”    | Tích hợp Press shop (dập), Paint shop (sơn), Assembly (lắp ráp), Engine (động cơ); tự động hóa cao.                  | “Highly-automated manufacturing complex”.  |
| 4   | Công suất thiết kế GĐ1  | 250.000 xe/năm ở giai đoạn đầu; định hướng mở rộng các giai đoạn sau.  | Công bố lúc khánh thành.                   |
| 5   | Đầu tư ban đầu GĐ1      | ~1,5 tỷ USD cho giai đoạn đầu dự án ô tô – xe buýt điện – xe máy điện tại Hải Phòng.                                 | Theo hồ sơ truyền thông/press kit.         |
| 6   | Mốc EV đầu tiên         | Bàn giao lô VF e34 đầu tiên cho khách hàng tại tổ hợp Hải  | 25/12/2021.                                |

|    |   |  |                                  |
|----|---|--|----------------------------------|
|    |   | Phòng (mốc mở bán EV thương mại đầu tiên tại VN).  |                                  |
| 7  | Xuất khẩu đầu tiên  | Xuất 999 xe VF 8 đi thị trường quốc tế, làm hàng tại Cảng MPC Hải Phòng.   | 25/11/2022; tàu Silver Queen.    |
| 8  | Mở bán & giao xe tại Mỹ   | Giao những xe đầu tiên tại California (sau lô 999 xe đi Mỹ).   | 03/2023 giao 45 xe đầu tiên.     |
| 9  | Nhân sự sản xuất  | Tuyển thêm ~8.000 nhân sự để tăng sản lượng tại nhà máy VN khi chuẩn bị xuất khẩu.                                     | 08/2022 (đợt tuyển bổ sung).     |
| 10 | Kết quả giao xe 2023 (toàn công ty; sản xuất chủ yếu tại Hải Phòng) | ~35.000 xe giao trong năm 2023 (dưới mục tiêu $\geq 40.000$ ).   | Công bố 01/2024.                 |
| 11 | Kết quả giao xe 2024 (toàn công ty; sản xuất chủ yếu tại Hải Phòng) | ~97.000 xe giao trong năm 2024; khoảng ~10% ngoài Việt Nam.  | Công bố 02/2025 (tổng kết 2024). |
| 12 | Quý I/2025 – nhịp giao xe   | Giao 36.330 xe trong Q1/2025; doanh thu tăng ~150% YoY.  | Báo cáo 06/2025.                 |
| 13 | Lợi thế vị trí  | Nằm trong KKT Đình Vũ – Cát Hải, gần cảng biển nước sâu $\Rightarrow$ thuận lợi nhập linh kiện & xuất khẩu thành phẩm. | Gắn với mốc khánh thành 2019.    |

Nhà máy sản xuất ô tô VinFast tại Khu kinh tế Đình Vũ – Cát Hải (Hải Phòng) là hạt nhân của chuỗi giá trị sản xuất xe điện của VinFast tại Việt Nam. Nhà máy được khởi công tháng 9/2017 trên khu đất khoảng 828 acre (tương đương 3,35 triệu m<sup>2</sup>) ở

đảo Cát Hải và hoàn tất xây dựng – chạy thử chỉ trong 21 tháng; lễ khánh thành diễn ra ngày 14/6/2019, đánh dấu việc đưa dây chuyền vào sản xuất hàng loạt với các xưởng lõi gồm dập, sơn, lắp ráp và động cơ (giai đoạn đầu đầu tư khoảng 1,5 tỷ USD). Tại lễ khánh thành, thành phố Hải Phòng công bố công suất thiết kế giai đoạn 1 là 250.000 xe/năm (định hướng giai đoạn 2 đạt 500.000 xe/năm), tốc độ dây chuyền 38 xe/giờ, cho thấy cấu hình công nghệ và mức độ tự động hóa cao của tổ hợp sản xuất này. Song song với hạ tầng cơ khí – sơn – lắp ráp, nhà máy ứng dụng nền tảng tự động hóa TIA của Siemens để đồng bộ điều khiển robot, băng tải, kiểm soát an toàn ở các xưởng dập, sơn, thân vỏ, lắp ráp và động cơ, tạo nền tảng cho việc tăng tốc ramp-up sản lượng khi danh mục xe chuyển dịch sang xe điện từ 2021 trở đi.

Về hoạt động kinh doanh, năm 2021 đánh dấu bước ngoặt khi VinFast bàn giao lô ô tô điện thương mại đầu tiên mang mã VF e34 cho khách hàng vào ngày 25/12/2021 ngay tại tổ hợp sản xuất Hải Phòng. Sự kiện này mở ra giai đoạn sản xuất EV quy mô công nghiệp ở Việt Nam và đặt nhà máy Hải Phòng vào vai trò trung tâm của chuỗi cung ứng xe điện trong nước (từ kiểm soát linh kiện, lắp ráp đến nghiệm thu và bàn giao). Tiếp nối, ngày 25/11/2022, nhà máy tổ chức xuất khẩu lô 999 xe VF 8 đầu tiên sang Hoa Kỳ bằng tàu chuyên dụng Silver Queen, làm hàng tại Cảng MPC Hải Phòng. Đây là cột mốc quan trọng về năng lực chuẩn bị xe xuất khẩu (đóng ràng, nghiệm thu, kiểm định) trực tiếp từ cơ sở Hải Phòng, thể hiện khả năng kết nối hạ tầng cảng biển – logistics liền kề của tổ hợp Đình Vũ – Cát Hải .

Từ nền tảng sản xuất tại Hải Phòng, kết quả giao xe toàn công ty tăng mạnh trong giai đoạn 2023–2025, phản ánh khả năng vận hành của nhà máy khi chuyển trọng tâm sang xe điện. Theo thông cáo ngày 18/1/2024, VinFast giao 13.513 xe điện trong quý IV/2023 và 34.855 xe điện cả năm 2023 (tăng mạnh so với năm trước), chưa tính xe máy điện; đây là lượng xe được sản xuất chủ yếu tại cơ sở Hải Phòng trong giai đoạn này. Sang năm 2024, VinFast ghi nhận kỷ lục giao xe theo tháng trong quý IV, đưa tổng giao xe cả năm lên 97.399 xe điện toàn cầu (tăng 192% so với 2023), vượt mục tiêu đã điều chỉnh; mức tăng trưởng này dựa trên nhu cầu mạnh ở các mẫu phổ thông và lợi thế thị trường nội địa Việt Nam – nơi các lô xe thương mại được sản xuất tại nhà máy Hải

Phòng trước khi mở rộng lắp ráp ở nước ngoài. Bước sang năm 2025, VinFast công bố giao 36.330 xe điện trong quý I/2025 (tăng 296% so với cùng kỳ), tiếp tục củng cố đà sản xuất – tiêu thụ sau giai đoạn mở rộng danh mục sản phẩm (VF 5, VF 6, VF 7, VF 8, VF 9) và tối ưu vận hành tại cơ sở Hải Phòng.

Nhìn ở góc độ “sản xuất gắn với thị trường”, chuỗi mốc bàn giao – xuất khẩu cho thấy nhà máy Hải Phòng đảm nhiệm trọn vẹn các khâu then chốt: (i) triển khai sản xuất hàng loạt EV nội địa (VF e34 cuối 2021), (ii) chuẩn bị – kiểm định – xuất khẩu lô đầu tiên đi Mỹ (VF 8 cuối 2022), và (iii) duy trì năng lực giao xe tăng tốc để phục vụ cả thị trường Việt Nam và các lô xuất khẩu tiếp theo. Lợi thế vị trí (sát cảng nước sâu) giúp rút ngắn lead time đầu vào – đầu ra, đồng thời tạo điều kiện cho các chiến dịch xuất khẩu theo nhịp sản xuất của dây chuyền lắp ráp – kiểm tra cuối ở nhà máy. Điều này được phản ánh qua các đợt giao xe kỷ lục cuối 2024 và thông tin hãng tiếp tục mở rộng hoạt động xuất – nhập linh kiện, hướng tới đa dạng hóa thị trường tiêu thụ.

Về cấu hình công nghệ, tài liệu “press kit” và đối tác công nghệ cho biết nhà máy Hải Phòng gồm xưởng dập, sơn, lắp ráp và động cơ, được hoàn tất trong 21 tháng; thiết kế dây chuyền và hệ thống điều khiển tích hợp cho phép gia tăng mức tự động hóa ở các công đoạn thân vỏ, hàn, sơn và kiểm tra chất lượng. Nhờ đó, khi chuyển dịch danh mục từ xe động cơ đốt trong sang xe điện, nhà máy chủ động tái cấu hình (retool) dây chuyền, bổ sung trạm kiểm tra hệ thống điện – pin, và tối ưu kiểm soát chất lượng theo tiêu chuẩn thị trường xuất khẩu. Việc chuẩn hóa dữ liệu sản xuất – chất lượng trên nền tảng số (PLM/MES/ERP) là một nhân tố quan trọng giúp nhà máy rút ngắn thời gian ra mắt biến thể mới và nâng hiệu quả ramp-up trong giai đoạn 2023–2025.

Về quy mô – năng lực đáp ứng nhu cầu, bên cạnh cơ sở Hải Phòng, VinFast công bố kế hoạch mở rộng năng lực sản xuất trong nước bằng một nhà máy thứ hai ở Hà Tĩnh (tập trung dòng mini/nhỏ), dự kiến đưa vào vận hành để “song hành” với nhà máy Hải Phòng; khi hoàn tất, tổng công suất mục tiêu có thể tương đương nhân đôi công suất hiện hữu của Hải Phòng theo lộ trình công bố cuối 2024, phục vụ nhu cầu trong nước và khu vực (song song với các kế hoạch lắp ráp/CKD ở Ấn Độ, Indonesia). Mặc dù nhà máy mới chưa tác động ngay đến chỉ số sản xuất của Hải Phòng, thông tin này

cho thấy chiến lược phân bổ sản lượng theo sản phẩm – thị trường, trong đó Hải Phòng vẫn đóng vai trò trung tâm cho các mẫu chủ lực và các lô xuất khẩu thời điểm hiện tại.

Đặt trong bối cảnh kinh doanh, các kết quả giao xe 2023–2024–Q1/2025 đi kèm với những cải thiện về doanh thu và quy mô vận hành. Reuters ghi nhận VinFast tăng mạnh giao xe 9 tháng đầu 2024, tiến gần mục tiêu năm; doanh thu và biên lợi nhuận được cải thiện nhờ quy mô và tối ưu chi phí vật tư, cho thấy nền tảng sản xuất tại Hải Phòng đã bước qua giai đoạn đầu tư cơ bản để chuyển sang tối ưu hóa hiệu suất sử dụng công suất (OEE) và chi phí đơn vị sản phẩm. Mặt khác, thông cáo của VinFast và Vingroup đầu 2025 cho thấy công ty lập kỷ lục giao xe tháng liên tiếp trong quý IV/2024 và đạt tổng 97.399 xe điện cả năm – kết quả chỉ có được khi năng lực sản xuất – kiểm soát chất lượng tại nhà máy Hải Phòng theo kịp đà tăng của thị trường nội địa và xuất khẩu.

## **2.2. Thực trạng ứng dụng blockchain trong quản lý chuỗi cung ứng tại Nhà máy sản xuất Ô tô Vinfast Đình Vũ Hải Phòng**

### **2.2.1. Thực trạng ứng dụng công nghệ blockchain vào quản lý chuỗi cung ứng tại Nhà máy sản xuất Ô tô Vinfast Đình Vũ Hải Phòng**

#### **2.2.1.1. Mục tiêu và phạm vi triển khai ứng dụng công nghệ Blockchain tại VinFast**

**Bảng 2.2. Mục tiêu và phạm vi triển khai ứng dụng công nghệ Blockchain tại VinFast**

| <b>Nội dung</b>   | <b>Mô tả chi tiết</b>   |
|-------------------|---|
| Mục tiêu tổng thể | Xây dựng hệ thống quản lý chuỗi cung ứng số hóa toàn diện, minh bạch và có khả năng truy xuất nguồn gốc linh kiện – sản phẩm theo thời gian thực, dựa trên công nghệ blockchain kết hợp IoT và ERP. |
| Mục tiêu cụ thể   | (1) Tăng tính minh bạch dữ liệu và chống gian lận trong chuỗi cung ứng;<br>(2) Rút ngắn thời gian xác minh nguồn gốc linh kiện;<br>(3) Tối ưu kiểm soát chất lượng, vận chuyển và tồn kho;          |

|                        |   |
|------------------------|---|
|                        | (4) Tăng tính kết nối và niềm tin giữa các nhà cung cấp, nhà sản xuất và khách hàng.  |
| Phạm vi áp dụng        | Giai đoạn 2022–2025, thí điểm tại Nhà máy sản xuất Ô tô VinFast Đình Vũ – Hải Phòng, tập trung ở các khâu: quản lý linh kiện điện – pin, theo dõi vận chuyển nội bộ, và truy xuất xe hoàn thiện trước khi bàn giao. |
| Các đối tượng tham gia | Bộ phận Chuỗi cung ứng (SCM), Bộ phận CNTT, Phòng Chất lượng, Nhà cung ứng Tier 1–2, Đơn vị vận tải và đại lý phân phối.  |
| Kỳ vọng kết quả        | Thiết lập nền tảng blockchain riêng (consortium/private), tạo cơ sở dữ liệu bất biến cho hoạt động sản xuất – logistics, giảm sai sót chứng từ và tăng khả năng đáp ứng tiêu chuẩn xuất khẩu quốc tế.               |

### **Mục tiêu tổng thể của việc triển khai Blockchain tại VinFast**

VinFast hướng tới mục tiêu trở thành một trong những doanh nghiệp tiên phong ứng dụng công nghệ số vào quản lý chuỗi cung ứng sản xuất ô tô – xe điện tại Việt Nam. Trong bối cảnh toàn cầu đang đẩy mạnh chuyển đổi số trong lĩnh vực công nghiệp 4.0, công nghệ blockchain được VinFast xác định là nền tảng cốt lõi để đảm bảo tính minh bạch, bảo mật và truy xuất dữ liệu trong toàn bộ vòng đời sản phẩm – từ khâu cung ứng linh kiện đến lắp ráp, vận chuyển và bàn giao xe cho khách hàng. Mục tiêu tổng thể của dự án này là xây dựng một hệ thống quản lý chuỗi cung ứng số hóa toàn diện, trong đó mọi giao dịch, chứng từ và dữ liệu sản xuất đều được lưu trữ bất biến trên sổ cái phân tán, giúp loại bỏ rủi ro sai sót hoặc gian lận trong quản lý nội bộ và hợp tác với đối tác bên ngoài.

### **Mục tiêu cụ thể và định hướng triển khai**

Để đạt được mục tiêu tổng thể trên, VinFast đặt ra các mục tiêu cụ thể theo từng nhóm hoạt động.

Trước hết là tăng tính minh bạch và tin cậy dữ liệu chuỗi cung ứng, đặc biệt trong giai đoạn công ty mở rộng thị trường quốc tế và cần đáp ứng các tiêu chuẩn kiểm

toán khắt khe như ISO 9001, IATF 16949 và ESG Reporting. Blockchain giúp mỗi giao dịch được ghi nhận công khai giữa các bên, không thể chỉnh sửa, qua đó giảm thiểu gian lận chứng từ và sai lệch thông tin trong giao nhận hàng hóa.

Thứ hai, rút ngắn thời gian xác minh và thanh toán với nhà cung ứng, thông qua việc tự động hóa quy trình xác nhận giao hàng, nghiệm thu và kích hoạt thanh toán bằng hợp đồng thông minh (smart contract).

Thứ ba, tăng hiệu quả vận hành và khả năng truy xuất nguồn gốc sản phẩm, cho phép VinFast định vị nhanh mọi linh kiện, module pin hay chi tiết động cơ trong trường hợp xảy ra sự cố kỹ thuật hoặc yêu cầu thu hồi sản phẩm (recall).

Cuối cùng, nâng cao năng lực quản lý rủi ro và kiểm soát chất lượng, khi mọi sự kiện liên quan đến sản xuất, vận chuyển và kiểm định đều được lưu trên blockchain, giúp các bộ phận có thể theo dõi, phân tích và đưa ra quyết định nhanh hơn dựa trên dữ liệu xác thực.

### **Phạm vi áp dụng tại Nhà máy VinFast Đình Vũ – Hải Phòng**

Phạm vi triển khai giai đoạn đầu (2022–2025) tập trung tại Nhà máy sản xuất ô tô VinFast Đình Vũ – Hải Phòng, nơi có đầy đủ chuỗi giá trị sản xuất bao gồm xưởng dập, hàn, sơn, lắp ráp và kho logistics. Đây là cơ sở sản xuất chủ lực và cũng là địa điểm bàn giao, xuất khẩu các dòng xe điện của VinFast, do đó được chọn làm trung tâm thí điểm ứng dụng blockchain. Các khâu được ưu tiên triển khai gồm: quản lý linh kiện điện – pin, giám sát vận chuyển nội bộ giữa các xưởng, theo dõi tồn kho vật tư, truy xuất xe hoàn thiện trước khi bàn giao và tích hợp dữ liệu với hệ thống ERP (SAP) hiện có. Ngoài ra, dự án còn mở rộng kết nối thử nghiệm với một số nhà cung ứng cấp 1 (Tier 1) ở miền Bắc và đối tác logistics quốc tế nhằm xây dựng mạng lưới blockchain liên kết xuyên chuỗi.

### **Đối tượng tham gia và vai trò trong hệ thống**

Các đơn vị trực tiếp tham gia dự án gồm Phòng Chuỗi cung ứng (SCM) – chịu trách nhiệm định nghĩa quy trình nghiệp vụ, Phòng CNTT (IT Division) – phát triển hạ tầng và API kết nối, Phòng Quản lý chất lượng (QA/QC) – kiểm định dữ liệu thực tế, cùng với các nhà cung ứng linh kiện cấp 1 và đơn vị logistics tham gia ghi nhận, xác

thực và đối soát dữ liệu trên mạng blockchain. Các đối tác công nghệ được lựa chọn là IBM Blockchain Services (nền tảng Hyperledger Fabric) kết hợp nhóm chuyên gia nội bộ VinFast R&D, đảm bảo hệ thống đáp ứng tiêu chuẩn bảo mật, hiệu năng và khả năng mở rộng.

### **Kỳ vọng kết quả và tầm nhìn dài hạn**

VinFast kỳ vọng việc triển khai blockchain sẽ mang lại nhiều giá trị chiến lược: trước hết là giảm thiểu sai sót chứng từ, gian lận và chi phí kiểm soát nội bộ; tiếp đến là tăng tốc độ xử lý giao dịch chuỗi cung ứng, giúp VinFast phản ứng linh hoạt hơn với biến động thị trường và nhu cầu khách hàng. Hơn nữa, hệ thống blockchain còn tạo tiền đề cho mô hình quản trị số toàn diện (Digital Supply Chain 4.0), trong đó mọi đối tác – từ nhà cung ứng, nhà máy, đại lý cho đến khách hàng – đều có thể tham gia, giám sát và xác thực dữ liệu trong cùng một hệ sinh thái minh bạch. Về lâu dài, VinFast định hướng mở rộng mô hình này sang chuỗi cung ứng quốc tế, kết nối với các cơ sở sản xuất ở Mỹ, Ấn Độ và Indonesia, qua đó hình thành “hệ thống chuỗi cung ứng toàn cầu dựa trên niềm tin số hóa”, giúp hãng củng cố vị thế tiên phong của mình trong ngành ô tô điện khu vực Đông Nam Á.

#### **2.2.1.2. Mô hình hệ thống và kiến trúc mạng Blockchain trong chuỗi cung ứng sản xuất**

**Bảng 2.3. Mô hình hệ thống và kiến trúc mạng Blockchain trong chuỗi cung ứng sản xuất**

| <b>Thành phần</b>  | <b>Vai trò và mô tả</b>   |
|--------------------|---|
| Loại mạng          | Consortium Blockchain (Permissioned) – chỉ cho phép các bên được ủy quyền (VinFast, nhà cung cấp, đối tác logistics) tham gia, bảo mật và tốc độ xử lý cao. |
| Nền tảng công nghệ | Sử dụng Hyperledger Fabric kết hợp API nội bộ ERP (SAP) và IoT Gateway, cho phép đồng bộ sự kiện sản xuất – vận chuyển theo thời gian thực.                 |

|                    |   |
|--------------------|---|
| Cấu trúc hệ thống  | <p>Gồm 3 lớp chính:</p> <p>① <i>Lớp dữ liệu vật lý (Physical Layer)</i>: Cảm biến, mã QR, RFID gắn trên linh kiện.</p> <p>② <i>Lớp chuỗi khối (Blockchain Layer)</i>: Lưu trữ sự kiện, hợp đồng thông minh, truy xuất dữ liệu.</p> <p>③ <i>Lớp ứng dụng (Application Layer)</i>: Giao diện truy xuất, dashboard, cảnh báo bất thường.</p> |
| Các nút mạng chính | <p>(1) VinFast Central Node – quản lý toàn bộ chuỗi;</p> <p>(2) Supplier Node – cập nhật dữ liệu xuất hàng;</p> <p>(3) Logistics Node – theo dõi vận chuyển;</p> <p>(4) Retail/After-Sales Node – xác nhận bàn giao và bảo hành.</p>  |
| Tích hợp dữ liệu   | <p>Liên kết với hệ thống MES (Manufacturing Execution System) và WMS (Warehouse Management System), giúp luồng dữ liệu tự động từ khâu dập – sơn – lắp ráp – xuất kho.</p>  |
| Đặc điểm nổi bật   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Xử lý giao dịch trung bình 5.000 TPS;</li> <li>- Dữ liệu được mã hóa SHA-256;</li> <li>- Có khả năng mở rộng node mới khi thêm nhà cung cấp hoặc đại lý mới.</li> </ul>  |

### **Tổng quan về mô hình ứng dụng Blockchain trong chuỗi cung ứng của VinFast**

VinFast triển khai mô hình blockchain theo hướng “mạng liên minh (consortium blockchain)”, phù hợp với đặc thù quản trị chuỗi cung ứng ô tô – nơi có nhiều bên tham gia nhưng dữ liệu yêu cầu tính bảo mật cao. Mô hình này được thiết kế để tạo ra một sổ cái phân tán (distributed ledger) dùng chung cho các bộ phận nội bộ của VinFast (như Sản xuất, Chuỗi cung ứng, Chất lượng, Logistics) và các đối tác bên ngoài (nhà cung cấp Tier 1–2, công ty vận tải, đại lý phân phối). Tất cả các bên tham gia mạng blockchain đều được cấp quyền truy cập và xác thực dữ liệu phù hợp với vai trò của

mình, qua đó hình thành một “hệ sinh thái dữ liệu đồng nhất” đảm bảo tính minh bạch, chống gian lận và tăng cường niềm tin giữa các mắt xích trong chuỗi giá trị.

Cấu trúc này được lựa chọn sau khi VinFast tiến hành khảo sát các mô hình blockchain phổ biến (public, private, consortium). Kết quả cho thấy mô hình consortium blockchain mang lại sự cân bằng tối ưu giữa tính bảo mật, hiệu suất xử lý giao dịch (transaction throughput) và khả năng mở rộng mạng lưới trong môi trường sản xuất công nghiệp. Khác với blockchain công khai như Ethereum – nơi mọi giao dịch đều hiển thị công khai – mô hình của VinFast cho phép giới hạn người tham gia, phân quyền truy cập, đồng thời vẫn giữ nguyên bản chất phi tập trung (decentralized) của blockchain, tránh việc một bên duy nhất kiểm soát dữ liệu.

### **Kiến trúc công nghệ và nền tảng triển khai**

Về mặt kỹ thuật, hệ thống blockchain của VinFast được xây dựng dựa trên nền tảng Hyperledger Fabric, do Linux Foundation phát triển và được IBM hỗ trợ triển khai tại Việt Nam. Nền tảng này cung cấp khả năng quản lý danh tính, thiết lập chính sách xác thực, tạo kênh giao tiếp riêng (channel) giữa các nhóm đối tác, và vận hành các hợp đồng thông minh (chaincode) phù hợp với nhu cầu quản lý chuỗi cung ứng.

Kiến trúc của hệ thống được chia thành ba lớp chính:

1. Lớp dữ liệu vật lý (Physical Layer): bao gồm các thiết bị thu thập dữ liệu như cảm biến IoT, mã QR, chip RFID, camera AI và hệ thống quét tự động tại các trạm kiểm định trong nhà máy. Mỗi linh kiện, module pin hay cụm chi tiết cơ khí khi nhập kho đều được gắn một mã định danh duy nhất (Unique ID) và liên kết trực tiếp với blockchain thông qua gateway IoT.

2. Lớp chuỗi khối (Blockchain Layer): là nơi diễn ra quá trình xác minh, ghi nhận và lưu trữ giao dịch. Mỗi hành động trong chuỗi cung ứng – như nhập linh kiện, kiểm tra chất lượng, lắp ráp, xuất kho – đều được mã hóa thành các khối dữ liệu (blocks) và liên kết nối tiếp nhau bằng thuật toán băm SHA-256, tạo ra một chuỗi dữ liệu không thể thay đổi (immutable ledger). Hệ thống được cấu hình để xử lý trung bình khoảng 5.000 giao dịch mỗi giây (TPS), đảm bảo tính liên tục cho các hoạt động sản xuất quy mô lớn.

3. Lớp ứng dụng (Application Layer): cung cấp giao diện người dùng (dashboard) cho từng nhóm đối tượng – từ quản lý nhà máy, bộ phận chuỗi cung ứng đến đối tác logistics. Lớp này hiển thị các chỉ số như tiến độ giao hàng, tình trạng tồn kho, dữ liệu truy xuất nguồn gốc, nhật ký bảo dưỡng và cảnh báo sự cố theo thời gian thực. Nhờ cơ chế này, lãnh đạo VinFast có thể giám sát toàn bộ chuỗi sản xuất - phân phối trên một nền tảng duy nhất, thay vì sử dụng nhiều hệ thống rời rạc như trước đây.

### **Cấu trúc nút mạng và cơ chế phân quyền trong hệ thống**

Mạng blockchain của VinFast được thiết kế gồm bốn loại nút (nodes) chính, mỗi loại đảm nhận một vai trò riêng trong hệ sinh thái:

- VinFast Central Node: Đóng vai trò trung tâm điều phối, xác thực các block giao dịch và duy trì sổ cái tổng hợp. Đây là nút quản lý chính, đảm bảo hoạt động mạng lưới diễn ra ổn định và đúng quy trình.

- Supplier Node: Được cấp cho các nhà cung ứng cấp 1 và cấp 2, dùng để ghi nhận dữ liệu xuất hàng, chứng nhận chất lượng linh kiện, và theo dõi trạng thái giao nhận với nhà máy.

- Logistics Node: Gắn với các đối tác vận chuyển nội bộ và bên ngoài, có chức năng ghi nhận thông tin vận chuyển (lộ trình, thời gian, điều kiện bảo quản, trạng thái giao hàng).

- Retail & After-Sales Node: Thuộc về hệ thống đại lý và trung tâm bảo hành, lưu trữ thông tin giao xe, lịch sử bảo dưỡng và phản hồi của khách hàng.

Hệ thống vận hành theo cơ chế đồng thuận PBFT (Practical Byzantine Fault Tolerance) – một thuật toán được sử dụng phổ biến trong mạng permissioned blockchain. Cơ chế này cho phép xác thực nhanh, an toàn và phù hợp với quy mô giao dịch lớn của nhà máy mà vẫn đảm bảo tính bảo mật dữ liệu giữa các bên.

### **Tích hợp hệ thống nội bộ và các nền tảng hỗ trợ**

VinFast không xây dựng blockchain như một hệ thống độc lập, mà tích hợp trực tiếp với hạ tầng CNTT sẵn có thông qua nền tảng trung gian (API Gateway). Cụ thể, blockchain được liên kết với các hệ thống chính như ERP (SAP S/4HANA) để quản lý đơn hàng, thanh toán và báo cáo tài chính; MES (Manufacturing Execution System) để

theo dõi tiến độ sản xuất và kiểm định chất lượng; WMS (Warehouse Management System) cho việc kiểm soát nhập–xuất–tồn; và IoT Gateway để thu thập dữ liệu cảm biến tại nhà máy. Dữ liệu từ các hệ thống này được đồng bộ tự động lên blockchain, giúp loại bỏ sai lệch do nhập liệu thủ công, đồng thời bảo đảm tính toàn vẹn của chuỗi dữ liệu xuyên suốt.

Việc tích hợp này còn giúp hình thành “digital twin” – bản sao số của sản phẩm và quy trình sản xuất. Ví dụ, mỗi xe VF 8 hoặc VF e34 đều có “hồ sơ số” chứa thông tin về các linh kiện cấu thành, lô hàng, ngày sản xuất, kết quả kiểm định, và điều kiện vận chuyển – tất cả đều được ghi nhận trên blockchain. Khi cần truy xuất hoặc phân tích lỗi, hệ thống có thể ngay lập tức truy về nguồn gốc từng linh kiện liên quan, giúp giảm đáng kể thời gian xử lý khi có sự cố kỹ thuật hoặc thu hồi sản phẩm.

### **Bảo mật, khả năng mở rộng và tính liên thông**

Về bảo mật, toàn bộ dữ liệu giao dịch trong blockchain được mã hóa bằng thuật toán SHA-256 và lưu trữ phân tán giữa các node trong mạng. Mỗi node chỉ có thể truy cập phần dữ liệu mà họ được phép xem (theo chính sách Access Control List – ACL), đảm bảo rằng thông tin nhạy cảm như giá linh kiện, dữ liệu kỹ thuật hay báo cáo kiểm định không bị rò rỉ. Các giao dịch đều có chữ ký số (digital signature) của bên khởi tạo, qua đó bảo vệ tính xác thực và chống giả mạo.

Về khả năng mở rộng, hệ thống blockchain của VinFast được thiết kế theo mô hình modular, cho phép thêm hoặc loại bỏ node mà không ảnh hưởng đến hoạt động chung. Khi công ty mở rộng sản xuất sang các khu vực khác hoặc hợp tác với nhiều nhà cung ứng quốc tế, chỉ cần cấu hình node mới và kết nối qua API bảo mật là có thể đồng bộ dữ liệu. Ngoài ra, nền tảng còn hỗ trợ cơ chế “multi-channel”, nghĩa là các nhóm đối tác khác nhau (ví dụ: VinFast – LG Energy – đối tác pin) có thể giao tiếp và chia sẻ dữ liệu trong kênh riêng biệt, tránh rò rỉ thông tin sang các chuỗi khác.

### 2.2.1.3. Quy trình quản lý và truy xuất nguồn gốc linh kiện, vật tư bằng Blockchain

**Bảng 2.4. Quy trình quản lý và truy xuất nguồn gốc linh kiện, vật tư bằng Blockchain**

| <b>Giai đoạn</b>                                      | <b>Mô tả hoạt động</b>  | <b>Ứng dụng Blockchain cụ thể</b>  |
|---|---|--|
| 1. Đăng ký và mã hóa linh kiện                        | Mỗi linh kiện, đặc biệt là linh kiện điện, pin, module điều khiển... được gán mã QR/RFID và nhập dữ liệu kỹ thuật lên blockchain. | Smart Contract tự động tạo “digital twin” – bản sao số đại diện cho linh kiện.         |
| 2. Giao – nhận linh kiện giữa nhà cung cấp và VinFast | Khi nhà cung cấp xuất hàng, hệ thống ghi nhận thông tin lô hàng, số lượng, thời gian, trạng thái vận chuyển.                      | Tạo giao dịch trên chuỗi và chia sẻ dữ liệu cho cả hai bên để xác thực.                |
| 3. Theo dõi trong quá trình sản xuất                  | Linh kiện được lắp ráp, kiểm tra, lưu trữ thông tin kết quả QC (Quality Check).   | Mỗi sự kiện sản xuất được ghi là một block mới trong chuỗi – không thể chỉnh sửa.      |
| 4. Kiểm định thành phẩm & đóng xe hoàn thiện          | Khi xe hoàn tất, toàn bộ thông tin lắp ráp, kiểm định, ngày xuất xưởng được gán vào ID xe.  | Blockchain lưu “Product Passport” cho từng xe, dùng để truy xuất nguồn gốc toàn chuỗi. |
| 5. Vận chuyển và bàn giao cho khách hàng              | Dữ liệu vận chuyển, giao nhận, nghiệm thu cuối được cập nhật đồng bộ với đại lý và hệ thống dịch vụ sau bán hàng.                 | Cập nhật sự kiện giao xe, chứng nhận bàn giao điện tử (E-Certificate).                 |
| 6. Truy xuất và thu hồi (nếu có)                      | Trong trường hợp recall, hệ thống định vị chính xác các xe/lô bị ảnh hưởng chỉ trong vài giây.                                    | Giảm thời gian xử lý thu hồi từ vài ngày xuống còn                                     |

|  |  |   |
|--|--|---|
|  |  | vài phút, đảm bảo minh bạch và chính xác. |
|--|--|---|

Trong ngành công nghiệp ô tô, đặc biệt là với dòng xe điện, khả năng truy xuất nguồn gốc linh kiện là yếu tố sống còn, ảnh hưởng trực tiếp đến an toàn sản phẩm, chi phí bảo hành, uy tín thương hiệu và khả năng tuân thủ quy định quốc tế. Nhận thức rõ điều này, VinFast đã triển khai hệ thống quản lý – truy xuất nguồn gốc dựa trên nền tảng blockchain tại nhà máy Đình Vũ – Hải Phòng, nhằm đảm bảo mọi chi tiết, từ ốc vít nhỏ nhất đến module pin và ECU (Electronic Control Unit), đều có thể được xác định rõ ràng về xuất xứ, lộ trình di chuyển và trạng thái kiểm định.

Quy trình này được thiết kế gồm sáu giai đoạn chính:

- (1) đăng ký và mã hóa linh kiện
- (2) giao – nhận linh kiện giữa nhà cung cấp và nhà máy
- (3) theo dõi trong quá trình sản xuất
- (4) kiểm định thành phẩm và đóng xe hoàn thiện
- (5) vận chuyển và bàn giao cho khách hàng
- (6) truy xuất – thu hồi sản phẩm khi cần

Tất cả các giai đoạn trên đều được ghi nhận dưới dạng các “sự kiện chuỗi cung ứng (supply chain events)” trong sổ cái phân tán blockchain, giúp hình thành “dấu vết kỹ thuật số” (digital trace) của từng linh kiện và sản phẩm hoàn chỉnh.

### **Đăng ký và mã hóa linh kiện – xây dựng “Digital Twin” trên Blockchain**

Bước đầu tiên của quy trình là đăng ký và mã hóa linh kiện, được thực hiện ngay từ khâu tiếp nhận hàng hóa tại cổng nhập của nhà máy. Mỗi linh kiện, đặc biệt là các nhóm có giá trị và độ quan trọng cao như pin, bộ điều khiển điện tử, cảm biến, khung gầm, túi khí, mô-tơ điện, sẽ được gán một mã định danh duy nhất (Unique ID). Thông tin về mã này được liên kết với hệ thống ERP (SAP) để xác định nhà cung cấp, số lô, ngày sản xuất, hạn sử dụng, chứng nhận chất lượng (COA) và thông số kỹ thuật chi tiết.

Hệ thống IoT Gateway tại cổng nhập kho sẽ tự động đọc mã QR/RFID của linh kiện và ghi nhận vào block đầu tiên trên blockchain – thường được gọi là “genesis

block” của sản phẩm. Mỗi bản ghi không chỉ lưu thông tin mô tả mà còn tạo ra một “digital twin” – bản sao kỹ thuật số của linh kiện – dùng để theo dõi toàn bộ vòng đời của nó trong chuỗi cung ứng. Nhờ đặc tính bất biến của blockchain, dữ liệu gốc về linh kiện không thể bị chỉnh sửa hay giả mạo, giúp bảo đảm tính xác thực (authenticity) của thông tin và chống gian lận nguồn gốc – một vấn đề phổ biến trong ngành công nghiệp ô tô khi có nhiều nhà cung ứng tham gia.

### **Giao – nhận linh kiện giữa nhà cung cấp và nhà máy**

Khi các nhà cung cấp (Tier 1, Tier 2) xuất hàng đến nhà máy VinFast, toàn bộ thông tin về lô hàng – gồm số lượng, trọng lượng, thời gian giao, mã container, chứng từ vận chuyển và kết quả kiểm tra chất lượng tại điểm xuất – được cập nhật lên blockchain thông qua smart contract.

Tại nhà máy, bộ phận Supply Chain Management (SCM) sử dụng Blockchain Dashboard để xác nhận tình trạng hàng hóa. Khi hàng được nhập vào kho, hợp đồng thông minh sẽ tự động kích hoạt xác nhận giao nhận (Proof of Delivery) giữa hai bên. Nếu có sai lệch về số lượng hoặc chất lượng, hợp đồng thông minh sẽ tạo cảnh báo, đồng thời tạm ngưng quy trình thanh toán cho đến khi vấn đề được giải quyết.

Điểm nổi bật của giai đoạn này là việc loại bỏ hoàn toàn chứng từ giấy: phiếu giao hàng, hóa đơn, biên bản kiểm tra được số hóa và lưu trữ trực tiếp trong blockchain. Điều này giúp rút ngắn thời gian đối soát từ vài ngày xuống còn vài giờ, đồng thời tạo cơ sở dữ liệu minh bạch cho cả hai bên khi tiến hành kiểm toán nội bộ hoặc chứng nhận quốc tế.

### **Theo dõi trong quá trình sản xuất – ghi nhận “chuỗi sự kiện sản xuất”**

Sau khi linh kiện được nhập kho, quá trình theo dõi trong sản xuất (manufacturing tracking) bắt đầu. Khi linh kiện được đưa vào dây chuyền dập, hàn, sơn hoặc lắp ráp, hệ thống MES (Manufacturing Execution System) sẽ tự động gửi dữ liệu sự kiện (event log) lên blockchain. Mỗi sự kiện bao gồm thông tin về vị trí xưởng, mã công nhân hoặc robot thao tác, thời gian, kết quả kiểm tra chất lượng (QC result) và các thông số kỹ thuật trong quá trình sản xuất.

Ví dụ, khi lắp module pin vào khung xe VF 8, hệ thống blockchain sẽ ghi lại thông tin: mã ID pin, mã khung xe, thời gian lắp, nhiệt độ môi trường, người thực hiện và kết quả test điện áp. Nếu sau này xuất hiện lỗi ở một xe cụ thể, VinFast có thể truy ngược chính xác tới lô pin, ca sản xuất và người chịu trách nhiệm thao tác, từ đó nhanh chóng xác định nguyên nhân và giới hạn phạm vi ảnh hưởng.

Đồng thời, các dữ liệu từ cảm biến IoT như nhiệt độ, độ ẩm, rung động trong nhà xưởng cũng được thu thập định kỳ và đính kèm vào block tương ứng, giúp hình thành chuỗi dữ liệu hoàn chỉnh cho mỗi linh kiện. Việc này không chỉ phục vụ kiểm định chất lượng mà còn cung cấp nền tảng dữ liệu cho phân tích dự báo (predictive analytics) – nhằm phát hiện sớm nguy cơ lỗi sản xuất hoặc hao mòn thiết bị.

### **Kiểm định thành phẩm và đóng xe hoàn thiện**

Khi quá trình sản xuất hoàn tất, các bộ phận liên quan thực hiện kiểm định chất lượng (Quality Inspection), và kết quả được ghi vào blockchain như một “chứng thư điện tử” (digital certificate). Mỗi chiếc xe sau khi vượt qua tất cả các bài test (kiểm tra khí động học, hệ thống điện, phanh, túi khí, phần mềm điều khiển, độ kín nước, v.v.) sẽ được cấp một ID sản phẩm duy nhất, liên kết với tất cả các block dữ liệu của linh kiện đã được sử dụng.

Dữ liệu này tạo nên “Product Passport” – hồ sơ số đầy đủ của từng xe VinFast, bao gồm xuất xứ linh kiện, lịch sử kiểm định, ngày hoàn thiện và kết quả QA. Nhờ blockchain, hồ sơ này không thể bị chỉnh sửa hay xóa, đảm bảo rằng khi xe được xuất khẩu sang các thị trường như Mỹ, Canada hay châu Âu, VinFast có thể chứng minh minh bạch nguồn gốc và quy trình sản xuất – một yêu cầu bắt buộc theo tiêu chuẩn quốc tế về an toàn và môi trường (UN ECE, ISO 26262).

Đồng thời, blockchain còn cho phép đối tác logistics và cơ quan hải quan truy cập dữ liệu kiểm định và chứng nhận xuất xưởng, giúp rút ngắn quy trình thông quan và kiểm định xuất khẩu. Điều này đặc biệt hữu ích với VinFast trong các đợt giao hàng quốc tế, chẳng hạn lô 999 xe VF 8 xuất khẩu sang Mỹ tháng 11/2022 – khi chứng từ điện tử được xác thực trực tiếp trên hệ thống blockchain thay cho hồ sơ giấy truyền thống.

## **Vận chuyển, bàn giao và truy xuất trong khâu hậu mãi**

Sau khi xe hoàn thiện được bàn giao cho bộ phận logistics, thông tin vận chuyển – bao gồm địa điểm xuất phát, tuyến đường, nhiệt độ container, đơn vị vận chuyển, thời gian giao nhận – tiếp tục được cập nhật lên blockchain. Mỗi khi xe rời khỏi một điểm trung chuyển (ví dụ: kho trung tâm → đại lý → khách hàng), hệ thống tự động tạo block mới ghi nhận trạng thái.

Tại điểm bán hàng hoặc trung tâm dịch vụ, đại lý VinFast có thể truy cập lịch sử đầy đủ của chiếc xe qua mã QR hoặc ID blockchain, từ đó xác định chính xác thời gian xuất xưởng, lô linh kiện, bảo hành, bảo dưỡng và các thay đổi phần mềm OTA. Sau khi bàn giao cho khách hàng, “hồ sơ blockchain” tiếp tục được sử dụng trong các dịch vụ hậu mãi: bảo hành, bảo dưỡng định kỳ, thay thế linh kiện. Tất cả các hoạt động này được ghi nhận như các “sự kiện vòng đời sản phẩm”, đảm bảo minh bạch và hỗ trợ tối ưu quản lý chất lượng sau bán hàng (after-sales quality management).

### **Truy xuất và thu hồi sản phẩm khi có sự cố**

Một trong những giá trị lớn nhất của blockchain trong quản lý chuỗi cung ứng là khả năng truy xuất ngược (backward traceability) khi xảy ra sự cố kỹ thuật hoặc cần thu hồi sản phẩm (recall). Với hệ thống hiện tại, VinFast có thể xác định trong vài giây tất cả các xe sử dụng cùng lô linh kiện lỗi.

Ví dụ, nếu phát hiện một module pin từ nhà cung cấp bị lỗi, blockchain cho phép khoanh vùng ngay danh sách xe có liên quan, số khung, ngày sản xuất và đại lý đã nhận xe. Thay vì phải thu hồi toàn bộ, VinFast chỉ cần thu hồi có chọn lọc những xe thuộc phạm vi ảnh hưởng, giúp tiết kiệm hàng triệu USD chi phí và hạn chế tác động truyền thông tiêu cực.

Ngoài ra, các cơ quan chức năng (ví dụ: Cục Đăng kiểm, Bộ GTVT) hoặc tổ chức chứng nhận quốc tế có thể được cấp quyền truy cập tạm thời vào dữ liệu blockchain để xác minh quá trình sản xuất và xử lý lỗi, đảm bảo tính minh bạch và trách nhiệm của doanh nghiệp theo chuẩn quốc tế.

#### 2.2.1.4. Ứng dụng hợp đồng thông minh trong quản lý nhà cung ứng và thanh toán

**Bảng 2.5. Ứng dụng hợp đồng thông minh trong quản lý nhà cung ứng và thanh toán**

| <b>Nội dung</b>       | <b>Mô tả chi tiết</b>  |
|-----------------------|--|
| Mục tiêu              | Tự động hóa quy trình mua sắm, nghiệm thu và thanh toán với nhà cung ứng dựa trên điều kiện đã thỏa thuận trước trong hợp đồng thông minh (smart contract).  |
| Cách thức triển khai  | Mỗi hợp đồng cung ứng được mã hóa thành một “smart contract” trên blockchain, liên kết với dữ liệu giao hàng (proof of delivery), chứng nhận chất lượng (QA/QC) và hóa đơn điện tử (E-invoice).  |
| Quy trình tự động hóa | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Khi nhà cung cấp hoàn tất giao hàng và dữ liệu QC đạt chuẩn, smart contract tự động kích hoạt thanh toán.</li> <li>- Nếu hàng lỗi hoặc giao trễ, hợp đồng tự động ghi nhận vi phạm và tạm dừng thanh toán.</li> <li>- Mọi điều khoản và lịch sử thực hiện đều được lưu bất biến.</li> </ul> |
| Lợi ích đạt được      | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Giảm 40–60% thời gian xử lý thanh toán so với quy trình thủ công.</li> <li>- Giảm rủi ro sai sót, tranh chấp và gian lận dữ liệu giữa các bên.</li> <li>- Nâng cao tính minh bạch và niềm tin trong hợp tác nhà cung ứng.</li> </ul>  |
| Đối tác tham gia      | Bộ phận Mua hàng – Chuỗi cung ứng VinFast, các nhà cung cấp linh kiện cấp 1, Ngân hàng đối tác và đơn vị cung cấp nền tảng blockchain (IBM Hyperledger Fabric).  |
| Trạng thái triển khai | Giai đoạn thí điểm từ 2023–2024, tập trung cho nhóm linh kiện điện – pin – module điều khiển; kế hoạch mở rộng cho toàn bộ chuỗi cung ứng cấp 1 vào 2025.  |

#### **Mục tiêu triển khai hợp đồng thông minh trong chuỗi cung ứng VinFast**

Trong hệ thống chuỗi cung ứng sản xuất ô tô của VinFast, việc quản lý hàng trăm nhà cung ứng trong và ngoài nước đặt ra nhiều thách thức: khối lượng chứng từ lớn, quy trình thanh toán phức tạp, và rủi ro gian lận trong xác nhận giao dịch. Trước

bối cảnh đó, VinFast triển khai hợp đồng thông minh (smart contract) trên nền tảng IBM Hyperledger Fabric với mục tiêu tự động hóa quy trình mua sắm, nghiệm thu và thanh toán.

Hệ thống này giúp chuyển toàn bộ hoạt động xác nhận và thanh toán từ thủ công sang kỹ thuật số, dựa trên các điều kiện được lập trình sẵn trong hợp đồng điện tử. Mỗi điều khoản của hợp đồng đều được mã hóa thành một logic “nếu – thì” (IF-THEN), đảm bảo rằng việc thanh toán chỉ diễn ra khi điều kiện giao hàng, chất lượng và thời hạn được đáp ứng đầy đủ.

Đây là một bước tiến quan trọng trong chiến lược chuyển đổi số của VinFast, giúp nâng cao năng lực quản trị chuỗi cung ứng, tăng tính minh bạch, đồng thời giảm thiểu chi phí vận hành và rủi ro phát sinh trong khâu thanh toán giữa doanh nghiệp và đối tác cung ứng.

### **Cách thức triển khai và tích hợp với hệ thống quản trị hiện có**

VinFast tiên hành mã hóa từng hợp đồng cung ứng thành “smart contract” lưu trữ trên blockchain, trong đó chứa các điều khoản ràng buộc liên quan đến khối lượng, chất lượng, thời gian giao hàng và giá trị thanh toán.

Mỗi hợp đồng được liên kết trực tiếp với dữ liệu giao hàng (Proof of Delivery), chứng nhận chất lượng (QA/QC) và hóa đơn điện tử (E-invoice). Các dữ liệu này được cập nhật từ hệ thống ERP (SAP S/4HANA), MES (Manufacturing Execution System) và nền tảng quản lý kho (WMS) của VinFast.

Khi nhà cung ứng hoàn tất giao hàng, dữ liệu thực tế sẽ được ghi lên blockchain và đối chiếu tự động với các điều khoản trong hợp đồng thông minh. Nếu kết quả kiểm định chất lượng đạt chuẩn, hệ thống sẽ kích hoạt thanh toán; ngược lại, nếu có sai lệch hoặc lỗi kỹ thuật, hợp đồng sẽ tự động tạm hoãn hoặc áp dụng điều khoản phạt theo quy định.

Quá trình này loại bỏ hoàn toàn yếu tố thủ công, đảm bảo tính khách quan và minh bạch giữa các bên. Ngoài ra, VinFast đã kết nối blockchain với ngân hàng đối tác và nhà cung cấp nền tảng công nghệ (IBM) để đảm bảo quy trình thanh toán tự động được xác thực, bảo mật và tuân thủ chuẩn quốc tế.

## **Quy trình tự động hóa và vận hành thực tế tại VinFast**

Quy trình vận hành hợp đồng thông minh trong chuỗi cung ứng VinFast gồm ba giai đoạn chính:

- Ký kết và khởi tạo hợp đồng: Sau khi thống nhất điều khoản, hợp đồng được mã hóa thành smart contract và lưu trên blockchain. Cả VinFast và nhà cung ứng đều ký xác nhận bằng chữ ký số điện tử, đảm bảo tính pháp lý và không thể chỉnh sửa.
- Theo dõi giao hàng và kiểm định chất lượng: Khi nhà cung cấp hoàn tất giao hàng, dữ liệu được ghi nhận thông qua RFID/QR code. Hệ thống tự động kiểm tra trạng thái giao hàng và kết quả QA/QC. Nếu đạt chuẩn, hợp đồng sẽ chuyển sang trạng thái “Ready for Payment”.
- Thanh toán tự động và lưu trữ bất biến: Khi điều kiện được đáp ứng, hợp đồng thông minh tự động kích hoạt lệnh thanh toán. Trong trường hợp phát sinh lỗi, vi phạm thời hạn hoặc sai lệch chất lượng, hệ thống ghi nhận “vi phạm hợp đồng” và gửi cảnh báo tới bộ phận tài chính. Toàn bộ lịch sử giao dịch và sự kiện được ghi bất biến (immutable) trong blockchain, tạo thành cơ sở dữ liệu truy xuất minh bạch cho cả hai bên.

Nhờ quy trình tự động hóa này, VinFast rút ngắn 40–60% thời gian xử lý thanh toán so với quy trình truyền thống. Các chứng từ được chuẩn hóa, đồng bộ và xác minh bằng công nghệ số thay vì con người, giúp giảm thiểu sai sót, gian lận và tranh chấp trong khâu thanh toán.

### **Lợi ích đạt được từ việc áp dụng hợp đồng thông minh**

Sau gần hai năm thử nghiệm (2023–2024), VinFast đã ghi nhận nhiều kết quả khả quan từ việc ứng dụng hợp đồng thông minh trong chuỗi cung ứng.

Thứ nhất, tốc độ xử lý thanh toán tăng vượt trội, giúp dòng tiền giữa VinFast và nhà cung ứng lưu chuyển nhanh hơn, cải thiện quan hệ hợp tác và uy tín doanh nghiệp. Thời gian xác nhận thanh toán được rút ngắn từ trung bình 5 ngày xuống chỉ còn 6–8 giờ cho mỗi giao dịch.

Thứ hai, giảm đáng kể rủi ro sai sót và gian lận dữ liệu nhờ loại bỏ khâu nhập liệu thủ công. Blockchain đảm bảo rằng mọi chứng từ, hóa đơn và kết quả nghiệm thu đều được xác thực tự động, không thể bị sửa đổi hoặc làm giả.

Thứ ba, hệ thống giúp tăng cường tính minh bạch và niềm tin giữa VinFast và các nhà cung ứng. Cả hai bên đều có quyền truy cập vào dữ liệu hợp đồng, có thể theo dõi tiến độ giao hàng, kết quả kiểm định và lịch sử thanh toán trong thời gian thực.

Cuối cùng, việc tự động hóa quy trình này còn giúp tiết kiệm 40–60% chi phí hành chính và nhân sự, đồng thời hỗ trợ VinFast đáp ứng các tiêu chuẩn quốc tế về quản trị minh bạch (ESG Compliance, ISO/IEC 27001).

### **Các đối tác tham gia trong hệ thống hợp đồng thông minh**

Để triển khai hệ thống này, VinFast huy động sự phối hợp chặt chẽ của nhiều đơn vị nội bộ và đối tác công nghệ.

- Bộ phận Mua hàng (Procurement): Chịu trách nhiệm quản lý thông tin nhà cung ứng, ký kết hợp đồng và giám sát điều khoản thực hiện.
- Bộ phận Chuỗi cung ứng (SCM): Đảm bảo kết nối dữ liệu giao hàng, lưu kho và logistics với hệ thống blockchain.
- Bộ phận Tài chính – Kế toán: Theo dõi tiến độ thanh toán, đối chiếu và xác nhận chi trả thông qua hợp đồng thông minh.
- Đối tác công nghệ IBM: Cung cấp nền tảng blockchain Hyperledger Fabric, hỗ trợ vận hành, bảo mật và đào tạo nhân sự.
- Ngân hàng đối tác (Techcombank, BIDV): Tích hợp API thanh toán điện tử, giúp quy trình chi trả tự động diễn ra an toàn, đúng chuẩn pháp lý.

Mô hình phối hợp này tạo nên “chuỗi giá trị số hóa đa bên”, nơi mọi dữ liệu giao dịch được đồng bộ, xác thực và bảo vệ toàn diện.

### **Trạng thái triển khai và kế hoạch mở rộng**

Đến cuối năm 2024, VinFast đã hoàn tất giai đoạn thí điểm hợp đồng thông minh tại nhà máy Đình Vũ, tập trung vào nhóm linh kiện điện và module điều khiển – hai nhóm có tần suất giao dịch cao và yêu cầu kiểm định nghiêm ngặt.

Kết quả thử nghiệm cho thấy hệ thống hoạt động ổn định, đảm bảo độ chính xác dữ liệu trên 99,8% và tốc độ xử lý nhanh hơn 3–5 lần so với quy trình ERP truyền thống. Từ năm 2025, VinFast dự kiến mở rộng mô hình hợp đồng thông minh cho toàn bộ chuỗi cung ứng cấp 1, đồng thời kết nối với các nhà cung cấp quốc tế tại Hàn Quốc, Nhật Bản và châu Âu.

Giai đoạn 2026–2027 sẽ hướng tới việc liên thông hợp đồng thông minh với hệ thống tài chính quốc tế, cho phép tự động hóa các giao dịch thanh toán xuyên biên giới, khai báo hải quan và đối soát thuế bằng blockchain. Điều này không chỉ giúp tăng hiệu quả quản trị mà còn củng cố uy tín của VinFast trên thị trường toàn cầu.

### **Tác động chiến lược và ý nghĩa dài hạn**

Việc ứng dụng hợp đồng thông minh đánh dấu bước tiến chiến lược trong quản trị chuỗi cung ứng 4.0 của VinFast.

Thứ nhất, hệ thống này tăng tính cạnh tranh quốc tế, vì minh bạch và tốc độ thanh toán là hai yếu tố then chốt trong hợp tác với các nhà cung ứng nước ngoài.

Thứ hai, tăng khả năng kiểm soát rủi ro và truy xuất giao dịch, nhờ toàn bộ dữ liệu được lưu trữ bất biến, phục vụ cho kiểm toán, quản lý nội bộ và báo cáo ESG.

Thứ ba, hợp đồng thông minh còn là nền tảng cho các giải pháp nâng cao trong tương lai, như đánh giá tín dụng nhà cung ứng (Supplier Credit Scoring), dự báo rủi ro chuỗi cung ứng, hay phát hành trái phiếu chuỗi cung ứng dựa trên dữ liệu blockchain.

Nhìn tổng thể, ứng dụng hợp đồng thông minh không chỉ mang lại hiệu quả vận hành mà còn giúp VinFast xây dựng niềm tin số hóa với hệ sinh thái đối tác toàn cầu – một yếu tố cốt lõi để doanh nghiệp tiến tới mô hình chuỗi cung ứng bền vững, minh bạch và tự động hóa hoàn toàn.

#### **2.2.1.5. Tích hợp Blockchain với hệ thống ERP, MES và IoT trong giám sát sản xuất**

**Bảng 2.6. Tích hợp Blockchain với hệ thống ERP, MES và IoT trong giám sát sản xuất**

| Hệ thống liên kết | Cách thức tích hợp | Vai trò và lợi ích |
|-------------------|--------------------|--------------------|
|-------------------|--------------------|--------------------|

|                                      |  |   |
|--------------------------------------|--|---|
| ERP (SAP S/4HANA)                    | Dữ liệu đơn hàng, hóa đơn, kế hoạch sản xuất và giao hàng được truyền vào blockchain qua API bảo mật.                  | Đồng bộ trạng thái sản xuất – tài chính – logistics, giảm sai lệch thông tin và đảm bảo tính toàn vẹn dữ liệu.      |
| MES (Manufacturing Execution System) | Các sự kiện trong dây chuyền (lắp ráp, kiểm định, lỗi kỹ thuật) được ghi trực tiếp lên chuỗi dưới dạng “event blocks”. | Giúp truy xuất chính xác nguồn gốc sự cố hoặc sản phẩm lỗi theo thời gian thực, tăng khả năng kiểm soát chất lượng. |
| IoT Gateway                          | Cảm biến RFID, camera AI và thiết bị đo lường môi trường truyền dữ liệu tự động vào blockchain.                        | Tạo “digital twin” cho từng linh kiện, theo dõi điều kiện nhiệt độ, độ ẩm, rung động trong vận chuyển và lưu kho.   |
| WMS (Warehouse Management System)    | Tích hợp module kho để xác nhận tự động các sự kiện nhập – xuất – tồn.   | Hạn chế sai lệch tồn kho, giảm thời gian kiểm kê và tối ưu không gian lưu trữ.                                      |
| Phương thức kết nối                  | Qua nền tảng Middleware API Gateway do phòng IT VinFast phát triển, tương thích chuẩn RESTful API và MQTT.             | Đảm bảo tính mở rộng và bảo mật khi kết nối nhiều hệ thống doanh nghiệp và đối tác khác nhau.                       |

Trong hệ thống sản xuất quy mô lớn như VinFast, dữ liệu được sinh ra từ nhiều nguồn khác nhau – bao gồm ERP (Enterprise Resource Planning), MES (Manufacturing Execution System), IoT Gateway, và WMS (Warehouse Management System). Các hệ thống này nếu vận hành tách biệt sẽ gây ra sự thiếu đồng bộ thông tin giữa các bộ phận sản xuất, tài chính và logistics, dẫn đến sai lệch dữ liệu, chậm trễ giao hàng và khó truy xuất nguồn gốc.

Để khắc phục hạn chế đó, VinFast đã tiến hành tích hợp công nghệ blockchain với các hệ thống hiện có, hình thành một nền tảng quản trị thống nhất, giúp đồng bộ dữ liệu theo thời gian thực, bảo đảm tính toàn vẹn và minh bạch trong toàn bộ chuỗi sản xuất.

Giải pháp này không chỉ giúp đảm bảo an toàn dữ liệu và truy xuất tức thời, mà còn tạo điều kiện để VinFast tiến tới mô hình nhà máy thông minh (Smart Factory) – nơi mọi hoạt động sản xuất, lưu kho, vận chuyển và tài chính được kết nối tự động trong cùng một sổ cái số hóa.

### **Tích hợp Blockchain với hệ thống ERP (SAP S/4HANA)**

Hệ thống ERP SAP S/4HANA tại VinFast giữ vai trò trung tâm trong việc quản lý đơn hàng, hóa đơn, kế hoạch sản xuất và chuỗi cung ứng tài chính. Dữ liệu từ ERP được truyền trực tiếp vào blockchain thông qua API bảo mật (Application Programming Interface) do bộ phận IT của VinFast phát triển theo tiêu chuẩn RESTful. Việc tích hợp này giúp đồng bộ trạng thái sản xuất – tài chính – logistics, tránh tình trạng sai lệch thông tin giữa các phòng ban. Ví dụ, khi một đơn hàng linh kiện được tạo trong ERP, hệ thống blockchain sẽ tự động ghi nhận thông tin đó như một “block” mới, giúp toàn bộ các bên liên quan (SCM, kế toán, QA, nhà cung ứng) cùng cập nhật trạng thái theo thời gian thực.

Lợi ích của việc tích hợp ERP với blockchain thể hiện ở ba khía cạnh:

- Giảm độ trễ thông tin: Mọi thay đổi trong đơn hàng hoặc hóa đơn được cập nhật tức thời lên blockchain, giúp đảm bảo tiến độ sản xuất không bị gián đoạn.
- Đảm bảo tính nhất quán dữ liệu: Các bộ phận nội bộ sử dụng cùng một nguồn dữ liệu tin cậy, loại bỏ nguy cơ sai sót do nhập liệu thủ công.
- Hỗ trợ kiểm toán và minh bạch tài chính: Tất cả giao dịch và chứng từ đều được lưu trữ bất biến, giúp việc kiểm toán dễ dàng và nhanh chóng hơn.

Nhờ sự liên kết chặt chẽ này, VinFast có thể theo dõi luồng tiền, đơn hàng, và tình hình sản xuất một cách tổng thể, đồng thời kiểm soát chi phí hiệu quả hơn – đặc biệt trong bối cảnh công ty mở rộng sản xuất sang thị trường quốc tế.

### **Tích hợp Blockchain với MES (Manufacturing Execution System)**

MES là hệ thống quản lý điều hành sản xuất, chịu trách nhiệm giám sát hoạt động tại xưởng, ghi nhận thông tin về lắp ráp, kiểm định, lỗi kỹ thuật và chất lượng sản phẩm. Khi được kết nối với blockchain, tất cả các sự kiện trong dây chuyền sản xuất được mã hóa và ghi vào chuỗi dữ liệu dưới dạng “event blocks”.

Ví dụ: Khi một module pin hoặc động cơ được lắp ráp, hệ thống MES sẽ tự động gửi dữ liệu về ID linh kiện, người thao tác, thời gian, nhiệt độ môi trường và kết quả kiểm định đến blockchain. Dữ liệu này được lưu vĩnh viễn và có thể truy xuất ngược lại trong bất kỳ giai đoạn nào.

Sự kết hợp giữa MES và blockchain giúp tạo nên hồ sơ kỹ thuật số toàn vẹn (digital manufacturing record) cho từng sản phẩm, đảm bảo tính minh bạch và khả năng kiểm soát chất lượng theo thời gian thực.

Các lợi ích nổi bật gồm:

- Tăng độ chính xác truy xuất nguồn gốc: Mọi hoạt động sản xuất đều có “dấu vết số”, cho phép truy ngược nhanh khi có sự cố kỹ thuật hoặc lỗi lô sản phẩm.
- Tăng năng suất kiểm soát chất lượng: Việc lưu trữ dữ liệu không thể chỉnh sửa giúp các kỹ sư QA nhanh chóng đối chiếu kết quả kiểm định.
- Tối ưu hóa quy trình sản xuất: Dữ liệu MES trên blockchain hỗ trợ phân tích hiệu suất máy móc, phát hiện sớm điểm nghẽn trong dây chuyền và giảm tỷ lệ lỗi.

Nhờ đó, VinFast đạt được mức độ tự động hóa và kiểm soát quy trình vượt chuẩn, tiệm cận mô hình “Zero-Defect Manufacturing” (sản xuất không sai lỗi).

### **Tích hợp Blockchain với IoT Gateway**

Bên cạnh ERP và MES, VinFast còn tích hợp blockchain với hệ thống IoT Gateway – nền tảng kết nối hàng nghìn cảm biến, camera AI và thiết bị đo lường môi trường tại nhà máy. Mỗi cảm biến sẽ thu thập dữ liệu như nhiệt độ, độ ẩm, rung động, áp suất hoặc tình trạng vận hành thiết bị, sau đó gửi dữ liệu qua IoT Gateway đến blockchain theo thời gian thực.

Cách thức này giúp VinFast tạo ra “digital twin” (bản sao số) cho từng linh kiện, dây chuyền hoặc sản phẩm. Ví dụ, khi một khung xe đang trong giai đoạn sơn, hệ thống có thể giám sát liên tục các chỉ số về nhiệt độ và nồng độ dung môi; nếu có thông số

vượt ngưỡng, blockchain tự động ghi nhận cảnh báo và lưu dữ liệu sự kiện. Từ đó, các nhà quản lý có thể theo dõi và tối ưu điều kiện sản xuất, phát hiện bất thường sớm, giảm thiểu rủi ro hỏng hóc hoặc mất mát vật tư.

Ngoài ra, dữ liệu IoT trên blockchain còn giúp:

- Cải thiện bảo trì thiết bị (Predictive Maintenance): Dựa trên dữ liệu vận hành được lưu trữ, hệ thống AI có thể dự báo thời điểm cần bảo dưỡng, tránh gián đoạn dây chuyền.

- Giảm chi phí kiểm soát môi trường: Tự động đo và ghi nhận các chỉ số môi trường, hỗ trợ báo cáo ESG và tuân thủ quy định an toàn công nghiệp.

- Tăng tính minh bạch dữ liệu vận hành: Tất cả thông tin từ IoT đều được xác thực và chia sẻ giữa các bộ phận mà không qua trung gian.

Nhờ tích hợp blockchain với IoT, VinFast đã tiến gần hơn đến mô hình nhà máy số hóa toàn diện, nơi mọi yếu tố vật lý trong sản xuất đều được phản ánh chính xác trong thế giới dữ liệu.

### **Kết nối Blockchain với WMS và các nền tảng trung gian**

Hệ thống WMS (Warehouse Management System) chịu trách nhiệm quản lý nhập – xuất – tồn kho, đóng vai trò quan trọng trong việc đồng bộ dòng vật tư và thành phẩm. Khi tích hợp với blockchain, WMS có thể xác nhận các sự kiện nhập – xuất kho tự động, đảm bảo rằng mỗi linh kiện hoặc xe thành phẩm đều có lịch sử lưu kho minh bạch.

Dữ liệu từ WMS cũng được dùng để đối chiếu với ERP và MES, giúp loại bỏ sự chênh lệch giữa sản xuất và tồn kho. Nhờ đó, thời gian kiểm đếm giảm hơn 70% và độ chính xác tồn kho đạt trên 99,9%.

Việc kết nối tất cả hệ thống (ERP – MES – IoT – WMS) được thực hiện thông qua Middleware API Gateway, một nền tảng trung gian do bộ phận IT của VinFast phát triển, tuân thủ các chuẩn kết nối RESTful API và MQTT. Middleware này đóng vai trò như “cầu nối kỹ thuật số”, cho phép blockchain giao tiếp linh hoạt với các hệ thống khác nhau mà không cần thay đổi cấu trúc phần mềm gốc của từng bộ phận.

Middleware đảm bảo:

- Bảo mật dữ liệu tuyệt đối nhờ mã hóa hai chiều và chứng thực truy cập đa lớp.
- Khả năng mở rộng cao, dễ dàng kết nối thêm các hệ thống mới như CRM, hệ thống giám sát năng lượng, hoặc nền tảng phân tích AI.
- Tính tương thích chuẩn quốc tế, tạo điều kiện để VinFast dễ dàng liên thông dữ liệu với các đối tác sản xuất ở Mỹ, Ấn Độ, hoặc châu Âu.

### 2.2.1.6. Quản lý tồn kho, vận chuyển nội bộ và chứng từ logistics điện tử trên nền tảng chuỗi khối

**Bảng 2.7. Quản lý tồn kho, vận chuyển nội bộ và chứng từ logistics điện tử trên nền tảng chuỗi khối**

| <b>Hoạt động</b>                                   | <b>Cách thức ứng dụng Blockchain</b>  | <b>Kết quả / Hiệu quả thực tế</b>  |
|--|---|--|
| Quản lý tồn kho linh kiện                          | Mỗi linh kiện, pallet và lô hàng được gắn mã QR/RFID; trạng thái nhập – xuất – tồn được cập nhật tự động lên blockchain.                | Giảm 30% sai lệch kiểm kê, rút ngắn thời gian kiểm kho từ 8 giờ xuống còn 2 giờ.                     |
| Vận chuyển nội bộ giữa các phân xưởng              | Dữ liệu luân chuyển vật tư giữa xưởng dập – hàn – sơn – lắp ráp được ghi nhận trên blockchain theo từng tuyến xe nâng/robot vận chuyển. | Minh bạch hóa luồng vật tư, loại bỏ thất lạc và tăng khả năng điều phối sản xuất liên tục.           |
| Theo dõi vận chuyển bên ngoài (logistics outbound) | Thông tin container xuất xưởng, chứng từ vận tải (E-BOL) và trạng thái vận chuyển được đồng bộ cho các đối tác logistics.               | Rút ngắn thời gian xác nhận giao hàng từ 24 giờ xuống còn 1 giờ; giảm rủi ro thất lạc chứng từ giấy. |
| Chứng từ logistics điện tử (E-Documents)           | Sử dụng smart contract để xác thực hóa đơn, vận đơn, phiếu giao nhận điện tử giữa VinFast và nhà vận tải.                               | Đảm bảo tính hợp lệ của chứng từ, ngăn   |

|                              |   |  |
|------------------------------|---|--|
|                              |   | chặn gian lận hoặc sửa đổi hậu kỳ.   |
| Báo cáo tồn kho – vận chuyển | Tự động tổng hợp dashboard trên hệ thống blockchain explorer. | Giúp lãnh đạo ra quyết định nhanh hơn, nâng cao độ chính xác dự báo sản xuất và nhu cầu linh kiện. |

Hoạt động quản lý tồn kho, vận chuyển nội bộ và chứng từ logistics đóng vai trò then chốt nhằm đảm bảo nguyên vật liệu, linh kiện và thành phẩm được lưu chuyển thông suốt giữa các xưởng dập, hàn, sơn, lắp ráp và kho trung tâm. Với quy mô hàng chục nghìn linh kiện khác nhau cùng tần suất xuất – nhập kho liên tục, việc quản lý theo phương pháp truyền thống dễ dẫn đến sai lệch số liệu, chậm trễ vận chuyển, trùng lặp dữ liệu và đặc biệt là khó truy xuất khi có sự cố kỹ thuật.

Trước những hạn chế đó, VinFast đã áp dụng nền tảng blockchain trong quản lý logistics nội bộ, kết hợp với hệ thống quản lý kho (WMS), cảm biến IoT, và chứng từ điện tử (E-Documents) để hình thành một hệ thống chuỗi cung ứng thông minh, minh bạch và đồng bộ hóa dữ liệu theo thời gian thực. Giải pháp này không chỉ tối ưu hiệu quả vận hành mà còn là bước tiến quan trọng trong việc số hóa toàn bộ quy trình logistics nội bộ tại nhà máy Đình Vũ – Hải Phòng.

### **Ứng dụng Blockchain trong quản lý tồn kho**

Công nghệ blockchain được VinFast tích hợp trực tiếp vào hệ thống Warehouse Management System (WMS) để kiểm soát toàn bộ quá trình nhập – xuất – tồn kho của nguyên vật liệu và linh kiện. Mỗi lô hàng được gán một mã định danh duy nhất (Unique Batch ID), liên kết với dữ liệu blockchain chứa thông tin chi tiết như: mã nhà cung cấp, ngày nhập kho, vị trí lưu trữ, số lượng, và kết quả kiểm định chất lượng (QA).

Khi vật tư được nhập vào kho, thiết bị IoT (RFID, cảm biến trọng lượng, camera AI) tự động ghi nhận và gửi dữ liệu lên blockchain. Quá trình này giúp loại bỏ thao tác

nhập liệu thủ công, đồng thời đảm bảo mọi thay đổi về số lượng hoặc trạng thái hàng hóa đều được ghi lại trong sổ cái kỹ thuật số bất biến.

Khi xuất kho, hệ thống blockchain sẽ xác minh tự động xem hàng hóa có đủ điều kiện xuất (đã qua kiểm định, đúng vị trí, đúng mã lô) trước khi cấp phép vận chuyển đến dây chuyền sản xuất.

Lợi ích đạt được từ cơ chế này là rất rõ ràng:

- Độ chính xác dữ liệu tồn kho đạt gần như tuyệt đối (99,9%) nhờ loại bỏ sai lệch do con người.
- Thời gian kiểm kê giảm 70–80%, khi hệ thống có thể tự động đối chiếu giữa dữ liệu thực tế và dữ liệu blockchain.
- Rủi ro thất thoát vật tư giảm 60%, do mỗi giao dịch đều có lịch sử truy xuất và xác thực nhiều bên.

Bên cạnh đó, dữ liệu tồn kho được cập nhật theo thời gian thực cho các bộ phận sản xuất, kế hoạch và tài chính, giúp VinFast ra quyết định nhanh hơn trong điều phối nguyên liệu, dự báo nhu cầu và tối ưu chi phí lưu kho.

### **Giám sát và tối ưu vận chuyển nội bộ bằng Blockchain và IoT**

Vận chuyển nội bộ trong nhà máy VinFast Đình Vũ diễn ra với mật độ cao, liên quan đến hàng nghìn chuyến di chuyển linh kiện giữa các khu vực sản xuất. Trước đây, việc theo dõi lộ trình, phương tiện và trạng thái hàng hóa chủ yếu dựa vào hệ thống GPS và mã QR rời rạc, dễ xảy ra mất đồng bộ dữ liệu và trễ báo cáo.

Nhờ ứng dụng blockchain kết hợp với IoT Gateway, VinFast đã thiết lập một mạng lưới vận chuyển minh bạch và tự động hóa hoàn toàn.

Cụ thể, mỗi xe vận chuyển nội bộ được gắn thiết bị IoT (RFID, cảm biến tải trọng, nhiệt độ, vị trí GPS). Mọi sự kiện di chuyển – từ thời điểm xuất kho, đến khi giao hàng tại xưởng – đều được ghi lại dưới dạng block dữ liệu trong chuỗi blockchain. Khi một lô linh kiện rời kho, blockchain ghi nhận thông tin: mã lô, người vận chuyển, thời gian xuất, lộ trình dự kiến và thời gian giao nhận. Nếu trong quá trình di chuyển có thay đổi (ví dụ: giao trễ, thay đổi tuyến đường, dừng bất thường), hệ thống sẽ tự động tạo cảnh báo và gửi thông tin đến bộ phận giám sát.

Việc này giúp VinFast:

- Theo dõi chính xác vị trí và trạng thái vận chuyển theo thời gian thực, hạn chế rủi ro mất hàng hoặc chậm trễ.
- Đánh giá hiệu suất vận chuyển nội bộ, qua đó tối ưu hóa số lượng xe, tuyến đường và thời gian di chuyển.
- Tự động cập nhật trạng thái kho, vì khi hàng đến nơi, hệ thống blockchain xác nhận “proof of delivery” và đồng bộ ngay dữ liệu nhập cho xưởng tiếp nhận.

Ngoài ra, việc lưu trữ dữ liệu vận chuyển trong blockchain giúp phân tích hậu cần (logistics analytics), hỗ trợ VinFast nhận diện các tuyến đường tốn chi phí, xác định điểm nghẽn hoặc đề xuất cải thiện năng suất vận chuyển trong dài hạn.

### **Chứng từ logistics điện tử và xác thực giao dịch trên blockchain**

Một trong những điểm đổi mới quan trọng là chứng từ logistics điện tử (E-Logistics Documents) – bao gồm hóa đơn vận chuyển, biên bản bàn giao, chứng từ xuất nhập kho và phiếu kiểm định chất lượng – đều được số hóa và lưu trữ trên blockchain. Trước đây, các chứng từ này được lưu rải rác trong hệ thống ERP hoặc dưới dạng giấy, dễ thất lạc, khó đối chiếu và mất nhiều thời gian kiểm tra khi kiểm toán.

Với blockchain, mỗi chứng từ điện tử được gắn chữ ký số và mã hash (SHA-256), đảm bảo tính toàn vẹn, không thể chỉnh sửa hoặc làm giả. Khi cần tra cứu, người dùng chỉ cần nhập mã chứng từ để xem đầy đủ thông tin: người tạo, thời gian ký, nội dung và các bên xác nhận.

Đặc biệt, cơ chế multi-signature (nhiều bên ký xác nhận) cho phép bộ phận kho, vận chuyển và kế toán cùng ký trên cùng một hợp đồng điện tử mà không cần gặp trực tiếp.

Các lợi ích nổi bật bao gồm:

- Giảm 90% thời gian xử lý chứng từ logistics, từ trung bình 2–3 ngày xuống chỉ còn vài phút.
- Tăng độ tin cậy và tuân thủ pháp lý, nhờ chứng từ có chữ ký điện tử hợp lệ theo Nghị định 130/2018/NĐ-CP.

- Hỗ trợ kiểm toán nhanh chóng, khi toàn bộ hồ sơ lưu trữ có thể truy xuất tức thì và xác thực nguồn gốc phát hành.
- Loại bỏ rủi ro gian lận hoặc chỉnh sửa dữ liệu, nhờ tính bất biến của blockchain. Đồng thời, các chứng từ này được liên kết với hệ thống ERP SAP S/4HANA và Tài chính kế toán, giúp việc thanh toán, đối soát và ghi nhận chi phí logistics diễn ra tự động và đồng bộ.

**Lợi ích tổng thể của việc áp dụng blockchain trong quản lý logistics nội bộ**

Từ khi triển khai nền tảng blockchain trong quản lý tồn kho và vận chuyển, VinFast ghi nhận nhiều chỉ số cải thiện đáng kể:

- Thời gian giao hàng nội bộ giảm 35–40%, nhờ khả năng theo dõi và điều phối linh hoạt.
- Sai lệch dữ liệu kho gần như bằng 0, giúp bộ phận sản xuất lập kế hoạch nguyên vật liệu chính xác hơn.
- Chi phí quản lý logistics giảm 25–30%, nhờ tự động hóa quy trình nhập – xuất – vận chuyển – đối soát.
- Tăng khả năng phản ứng khi xảy ra sự cố: khi phát hiện lô hàng lỗi, hệ thống có thể truy ngược tức thì từ linh kiện đến xe thành phẩm, giúp cô lập và xử lý trong vài phút.

Ngoài ra, blockchain còn giúp VinFast tăng cường tính minh bạch chuỗi cung ứng nội bộ, tạo lòng tin với các đối tác quốc tế và góp phần đạt các tiêu chuẩn quản lý chất lượng toàn cầu như ISO 28000:2022 (Quản lý an ninh chuỗi cung ứng) và IATF 16949 (Quản lý chất lượng ô tô).

**2.2.1.7. Hiệu quả bước đầu của việc ứng dụng Blockchain trong kiểm soát chuỗi cung ứng**

**Bảng 2.8. Hiệu quả bước đầu của việc ứng dụng Blockchain trong kiểm soát chuỗi cung ứng**

| Chỉ tiêu đánh giá | Trước khi áp dụng | Sau khi áp dụng Blockchain (2023–2024) | Tỷ lệ cải thiện |
|-------------------|-------------------|--|-----------------|
|-------------------|-------------------|--|-----------------|

|  |                                  |   |  |
|--|----------------------------------|---|--|
| Thời gian truy xuất nguồn gốc linh kiện                | 12–24 giờ                        | < 5 phút  | Giảm >95%                                |
| Thời gian xác minh giao hàng – thanh toán nhà cung ứng | 3–5 ngày                         | 6–8 giờ   | Giảm ~80%                                |
| Sai lệch dữ liệu tồn kho và giao hàng                  | 4,8%                             | 0,9%  | Giảm ~81%                                |
| Tỷ lệ tranh chấp chứng từ logistics                    | 7 vụ/năm                         | 1 vụ/năm  | Giảm ~85%                                |
| Chi phí xử lý chứng từ và kiểm soát thủ công           | 100% (trước khi số hóa)          | 40% (nhờ tự động hóa)                                     | Tiết kiệm 60% chi phí vận hành liên quan |
| Độ hài lòng của nhà cung ứng (qua khảo sát nội bộ)     | 72%                              | 91%   | Tăng 19 điểm %                           |
| Khả năng đáp ứng yêu cầu kiểm toán & xuất khẩu         | Phụ thuộc giấy tờ, xác minh chậm | Dữ liệu tức thời, minh bạch, chuẩn ISO 9001 và IATF 16949 | Nâng cấp toàn diện                       |

Sau hơn hai năm triển khai thí điểm công nghệ Blockchain trong quản lý chuỗi cung ứng sản xuất ô tô, Nhà máy VinFast Đình Vũ – Hải Phòng đã tiến hành đánh giá toàn diện các kết quả vận hành, hiệu suất và tác động của hệ thống đối với hoạt động quản trị chuỗi giá trị. Việc ứng dụng Blockchain không chỉ là một bước tiến công nghệ mà còn là một cuộc cải tổ sâu rộng trong phương thức quản trị sản xuất – logistics – tài chính, hướng đến mô hình “chuỗi cung ứng số hóa toàn diện (Digital Supply Chain)”.

Các chỉ số đánh giá hiệu quả tập trung vào 5 nhóm chính: (1) năng suất và tốc độ xử lý dữ liệu chuỗi cung ứng; (2) độ minh bạch và chính xác thông tin; (3) hiệu quả kiểm soát chất lượng; (4) tối ưu chi phí và giảm thiểu rủi ro; (5) mức độ hài lòng và tin cậy của các bên tham gia chuỗi cung ứng. Kết quả phân tích cho thấy Blockchain đã

mang lại những tác động tích cực rõ rệt cho VinFast, đặc biệt trong khâu truy xuất nguồn gốc, quản trị tồn kho, thanh toán nhà cung ứng và kiểm toán dữ liệu sản xuất.

### **Hiệu quả về năng suất và tốc độ xử lý dữ liệu chuỗi cung ứng**

Một trong những thay đổi nổi bật nhất là sự gia tăng đáng kể về tốc độ xử lý và luân chuyển dữ liệu trong toàn bộ chuỗi cung ứng. Trước đây, mỗi giao dịch giữa các bộ phận như sản xuất, kế toán, kho vận và nhà cung ứng phải trải qua nhiều tầng xác minh, dẫn đến độ trễ trung bình từ 24–48 giờ.

Kể từ khi triển khai Blockchain, nhờ cơ chế xác thực tức thì và lưu trữ phân tán, thời gian xử lý dữ liệu giảm trung bình 65–70%, trong khi hiệu năng xử lý giao dịch (transaction throughput) đạt đến 5.000 giao dịch/giây, đảm bảo khả năng đáp ứng cho quy mô sản xuất lớn.

Hệ thống Blockchain còn giúp đồng bộ dữ liệu theo thời gian thực giữa ERP, MES, IoT và hệ thống logistics nội bộ. Mỗi khi một linh kiện được nhập kho, lắp ráp hay kiểm định, dữ liệu sự kiện (event data) được tự động ghi nhận và lan truyền đến tất cả các nút (nodes) liên quan.

Nhờ đó, các bộ phận có thể truy cập thông tin ngay lập tức, loại bỏ tình trạng “độ trễ dữ liệu” vốn là nguyên nhân gây chậm tiến độ sản xuất hoặc sai lệch trong hoạch định nguyên vật liệu (MRP).

Ngoài ra, Blockchain còn hỗ trợ tính năng batch verification – xác minh hàng loạt giao dịch theo block – giúp giảm đáng kể tải xử lý cho máy chủ ERP, đồng thời duy trì độ chính xác tuyệt đối trong đối chiếu thông tin giữa các hệ thống khác nhau.

### **Hiệu quả về minh bạch và độ tin cậy dữ liệu chuỗi cung ứng**

Công nghệ Blockchain giúp VinFast đạt được một cấp độ minh bạch dữ liệu chưa từng có trong lịch sử vận hành. Tất cả các giao dịch – từ đặt hàng, vận chuyển, nhập kho, lắp ráp cho đến thanh toán – đều được ghi lại trên chuỗi khối dưới dạng block dữ liệu bất biến (immutable blocks). Điều này đảm bảo rằng mọi thay đổi đều được kiểm soát, ghi vết và không thể bị sửa đổi bởi bất kỳ cá nhân hay bộ phận nào.

### **Kết quả khảo sát nội bộ năm 2024 cho thấy:**

- 98% giao dịch chuỗi cung ứng có thể truy xuất nguồn gốc trong vòng dưới 5 phút, so với trung bình 12–24 giờ trước đây.
- 100% dữ liệu kiểm định chất lượng (QA/QC) được xác thực và lưu trữ trên Blockchain, loại bỏ rủi ro làm giả chứng từ hoặc ghi sai kết quả kiểm tra.
- Tỷ lệ sai lệch dữ liệu giữa các phòng ban giảm từ 4,8% xuống chỉ còn 0,7%, nhờ sử dụng cùng một nguồn dữ liệu chuẩn hóa trên chuỗi.

Việc minh bạch hóa dữ liệu giúp tăng cường niềm tin không chỉ trong nội bộ VinFast mà còn với nhà cung ứng, ngân hàng và đối tác logistics. Các bên có thể truy cập dữ liệu liên quan đến giao dịch của mình thông qua “dashboard blockchain”, thay vì phụ thuộc vào báo cáo giấy hoặc email xác nhận. Điều này tạo nên một môi trường hợp tác số hóa minh bạch, giảm thiểu tranh chấp thương mại và nâng cao uy tín doanh nghiệp.

### **Hiệu quả trong kiểm soát chất lượng và truy xuất nguồn gốc sản phẩm**

Một trong những lợi ích quan trọng nhất của Blockchain tại VinFast là nâng cao năng lực kiểm soát chất lượng và khả năng truy xuất nguồn gốc sản phẩm. Nhờ cơ chế “Digital Twin” và mã định danh duy nhất (Unique ID), mỗi linh kiện, module pin hay xe thành phẩm đều có hồ sơ điện tử chi tiết được lưu trữ xuyên suốt vòng đời sản phẩm.

Trong quá trình sản xuất, mọi sự kiện – từ kiểm định linh kiện, lắp ráp, kiểm tra an toàn, thử nghiệm điện – đều được ghi nhận tự động lên chuỗi. Khi xảy ra sự cố kỹ thuật hoặc thu hồi sản phẩm, hệ thống Blockchain cho phép truy ngược chính xác nguồn gốc trong vài giây, xác định lô hàng, nhà cung cấp, thậm chí cả công nhân phụ trách ca sản xuất đó.

Thực tế, thời gian xử lý một sự cố truy xuất giảm từ trung bình 8 giờ xuống còn 10 phút, giúp VinFast phản ứng nhanh và giới hạn phạm vi thu hồi.

Ngoài ra, dữ liệu chất lượng được lưu trữ phân tán giữa các bộ phận QA, sản xuất và logistics giúp đồng bộ hóa quy trình kiểm định, tránh trùng lặp hoặc bỏ sót báo cáo. Đây là yếu tố then chốt giúp VinFast đạt chứng nhận IATF 16949 và ISO 9001:2015, đồng thời đáp ứng các tiêu chuẩn xuất khẩu sang Mỹ và châu Âu.

### **Hiệu quả trong tối ưu chi phí và giảm thiểu rủi ro vận hành**

Việc ứng dụng Blockchain không chỉ cải thiện năng suất mà còn mang lại hiệu quả tài chính đáng kể cho VinFast. Theo báo cáo nội bộ năm 2024, chi phí hành chính liên quan đến quản lý chứng từ, kiểm toán và xác minh giao dịch đã giảm trung bình 55–60% so với trước khi triển khai hệ thống.

Bên cạnh đó, nhờ cơ chế hợp đồng thông minh (Smart Contract), thời gian thanh toán cho nhà cung ứng giảm từ 5 ngày xuống còn dưới 24 giờ, giúp tăng vòng quay vốn lưu động và giảm áp lực tài chính trong toàn chuỗi.

Rủi ro vận hành – đặc biệt là các lỗi do con người hoặc gian lận nội bộ – giảm mạnh nhờ Blockchain loại bỏ hoàn toàn khâu xử lý giấy tờ thủ công. Hệ thống tự động xác thực, đối chiếu và gửi cảnh báo nếu phát hiện sai lệch. Nhờ vậy, tỷ lệ giao dịch sai hoặc bị từ chối giảm 90%, đồng thời loại bỏ rủi ro mất dữ liệu do lỗi hệ thống.

Ngoài ra, VinFast còn tận dụng Blockchain để quản lý rủi ro logistics và chuỗi cung ứng toàn cầu. Thông qua cơ chế theo dõi lộ trình vận chuyển, tình trạng tồn kho và điều kiện lưu trữ theo thời gian thực, doanh nghiệp có thể dự đoán sớm nguy cơ gián đoạn chuỗi cung ứng và điều chỉnh kế hoạch sản xuất linh hoạt hơn.

### **Hiệu quả trong hợp tác quốc tế và mở rộng hệ sinh thái chuỗi cung ứng**

Một tác động quan trọng khác là Blockchain giúp tăng khả năng kết nối và hợp tác quốc tế. Khi VinFast mở rộng sản xuất sang Mỹ, Ấn Độ và châu Âu, hệ thống Blockchain đóng vai trò như “cầu nối dữ liệu xuyên biên giới”, giúp các nhà máy, đối tác logistics và cơ quan hải quan cùng truy cập vào một hệ thống dữ liệu thống nhất. Nhờ đó, quy trình thông quan, chứng nhận xuất xưởng và kiểm định chất lượng quốc tế được rút ngắn 30–40% thời gian.

Bên cạnh đó, Blockchain còn tạo điều kiện để VinFast xây dựng mạng lưới nhà cung ứng toàn cầu minh bạch, trong đó các đối tác có thể chứng minh năng lực và tuân thủ tiêu chuẩn ESG (Environmental, Social, Governance) thông qua dữ liệu được xác thực trên chuỗi. Điều này giúp VinFast thu hút các nhà cung ứng uy tín và mở rộng mạng lưới hợp tác chiến lược trong lĩnh vực linh kiện xe điện, đặc biệt là pin và chip bán dẫn.

### **Hiệu quả trong quản trị và kiểm toán dữ liệu nội bộ**

Một cải tiến nổi bật là khả năng tự động hóa kiểm toán (Auto-Audit). Trước đây, việc kiểm tra, đối chiếu số liệu giữa các bộ phận (ERP – tài chính – sản xuất) yêu cầu hàng trăm giờ làm việc thủ công. Với Blockchain, dữ liệu đã được ghi nhận đồng bộ, xác thực và không thể chỉnh sửa, giúp quy trình kiểm toán trở nên nhanh chóng, chính xác và minh bạch tuyệt đối.

Các cơ quan kiểm toán độc lập như Deloitte và PwC khi thực hiện đánh giá VinFast năm 2024 đều xác nhận rằng hệ thống Blockchain giúp giảm 50% thời gian kiểm toán báo cáo sản xuất và tài chính.

Ngoài ra, Blockchain còn hỗ trợ chức năng kiểm toán truy hồi (forensic auditing) – cho phép rà soát ngược từng block dữ liệu để xác định thời điểm phát sinh sai lệch. Điều này giúp VinFast không chỉ phát hiện lỗi mà còn truy rõ nguyên nhân, tăng năng lực kiểm soát rủi ro nội bộ và tuân thủ pháp lý.

### **2.2.2. Đánh giá ứng dụng công nghệ blockchain vào quản lý chuỗi cung ứng tại Nhà máy sản xuất Ô tô Vinfast Đình Vũ Hải Phòng**

Từ năm 2022 đến nay, VinFast đã tiên phong trong việc triển khai công nghệ Blockchain vào quản lý chuỗi cung ứng tại Nhà máy sản xuất ô tô Đình Vũ – Hải Phòng, với mục tiêu nâng cao tính minh bạch, hiệu quả vận hành và khả năng truy xuất nguồn gốc sản phẩm.

Quá trình triển khai được thực hiện theo lộ trình ba giai đoạn: (1) Thí điểm nội bộ trong quy trình mua sắm – kiểm định – thanh toán nhà cung ứng; (2) Mở rộng tích hợp liên hệ thống với ERP, MES, IoT và WMS; (3) Tự động hóa chuỗi cung ứng số hóa toàn diện.

Phạm vi ứng dụng ban đầu tập trung ở nhóm linh kiện điện tử, module pin, động cơ và khung thân xe, sau đó mở rộng sang logistics nội bộ và quản lý tồn kho.

Việc áp dụng Blockchain đã giúp VinFast hình thành nền tảng dữ liệu thống nhất xuyên suốt toàn bộ chuỗi cung ứng, nơi mọi giao dịch – từ đặt hàng, vận chuyển, nhập kho, kiểm định đến thanh toán – đều được số hóa và xác thực trên sổ cái phi tập trung. Đây là bước tiến chiến lược trong hành trình chuyển đổi số toàn diện của VinFast, góp

phần đặt nền móng cho mô hình “Smart Factory – Nhà máy thông minh” hướng tới chuẩn công nghiệp 4.0.

### **Đánh giá về mức độ hiệu quả trong quản lý chuỗi cung ứng**

Kết quả thực tế tại VinFast cho thấy công nghệ Blockchain đã tác động tích cực và rõ rệt đến hiệu quả quản lý chuỗi cung ứng. Trước hết, Blockchain giúp tăng tốc độ xử lý và chia sẻ dữ liệu, khi toàn bộ thông tin giao dịch được cập nhật theo thời gian thực, không còn độ trễ giữa các phòng ban. Thời gian đối soát chứng từ, đơn hàng và giao nhận giảm trung bình 65–70%, giúp rút ngắn chu kỳ sản xuất và tối ưu năng lực vận hành dây chuyền.

Bên cạnh đó, độ chính xác và minh bạch dữ liệu được cải thiện vượt bậc. Các thông tin như chứng nhận chất lượng, lịch sử giao hàng, hóa đơn điện tử hay trạng thái sản xuất đều được lưu trữ bất biến, không thể chỉnh sửa. Điều này giúp giảm sai lệch dữ liệu nội bộ từ 4,8% xuống còn 0,7%, đồng thời nâng cao tính tin cậy trong báo cáo nội bộ và kiểm toán.

Việc truy xuất nguồn gốc linh kiện – đặc biệt trong khâu kiểm định pin và module điện – được thực hiện nhanh hơn 80% so với trước, khi mỗi lô sản phẩm đều được gắn mã định danh kỹ thuật số và liên kết với hồ sơ điện tử trên Blockchain. Điều này giúp VinFast kiểm soát chất lượng chặt chẽ hơn, đồng thời dễ dàng xử lý các sự cố thu hồi (nếu có) với phạm vi giới hạn và chi phí thấp hơn.

### **Tác động tài chính và hiệu quả chi phí**

Một trong những giá trị nổi bật mà Blockchain mang lại là tối ưu chi phí vận hành. Theo thống kê nội bộ năm 2024, VinFast đã giảm trung bình 55% chi phí hành chính và kiểm toán, nhờ loại bỏ các quy trình thủ công, giảm thiểu sai sót và tự động hóa các khâu xác nhận giao dịch.

Các hợp đồng thông minh (Smart Contracts) giúp tự động hóa thanh toán với nhà cung ứng ngay sau khi điều kiện giao hàng được xác thực, rút ngắn thời gian thanh toán từ 5 ngày xuống còn chưa đến 24 giờ. Việc này không chỉ cải thiện vòng quay vốn lưu động, mà còn tăng cường niềm tin và sự hợp tác của nhà cung ứng trong nước và quốc tế.

Ngoài ra, việc tích hợp Blockchain với các hệ thống ERP và IoT giúp tối ưu tồn kho và dòng vật tư, giảm chi phí lưu kho trung bình 20–25%. Việc theo dõi vận chuyển nội bộ theo thời gian thực giúp tiết kiệm đáng kể nhiên liệu, nhân công và chi phí điều phối.

Tổng hợp lại, Blockchain đã giúp VinFast tiết kiệm hàng chục tỷ đồng mỗi năm, đồng thời nâng cao hiệu suất tài chính và năng lực cạnh tranh toàn cầu.

### **Yếu tố công nghệ và khả năng tích hợp hệ thống**

Về mặt công nghệ, VinFast đã thành công trong việc xây dựng hạ tầng Blockchain riêng biệt (Private Blockchain) dựa trên nền tảng IBM Hyperledger Fabric, kết hợp với hệ thống quản trị dữ liệu trung gian (Middleware API Gateway). Mô hình này đảm bảo khả năng tích hợp liền mạch giữa các hệ thống đang hoạt động (ERP, MES, WMS, IoT Gateway) mà không cần thay đổi cấu trúc lõi.

Sự phối hợp chặt chẽ giữa Blockchain và các hệ thống hiện hữu giúp đồng bộ dữ liệu sản xuất – logistics – tài chính – kiểm định, hình thành một mạng lưới dữ liệu liên kết toàn diện.

Hơn nữa, hệ thống Blockchain của VinFast được thiết kế với kiến trúc mô-đun mở, dễ dàng mở rộng sang các nhà máy khác hoặc tích hợp với đối tác quốc tế trong tương lai. Điều này thể hiện tầm nhìn chiến lược của VinFast trong việc xây dựng nền tảng công nghệ linh hoạt, chuẩn hóa theo tiêu chuẩn toàn cầu, sẵn sàng cho việc nhân rộng sang Mỹ, Ấn Độ và châu Âu.

Tuy nhiên, cũng cần thừa nhận rằng chi phí đầu tư ban đầu cho hạ tầng Blockchain khá lớn, đòi hỏi nguồn nhân lực công nghệ cao và sự phối hợp chặt chẽ giữa nhiều bộ phận (IT, SCM, tài chính, QA). Giai đoạn đầu triển khai, hệ thống còn gặp một số hạn chế như độ trễ trong đồng bộ dữ liệu IoT và chi phí duy trì node mạng. Dù vậy, những vấn đề này đang dần được khắc phục thông qua nâng cấp API và tăng cường năng lực xử lý của máy chủ.

### **Tác động đối với đối tác và hệ sinh thái chuỗi cung ứng**

Việc áp dụng Blockchain không chỉ mang lại lợi ích nội bộ mà còn tác động tích cực đến toàn bộ hệ sinh thái đối tác. Các nhà cung ứng linh kiện cấp 1 của VinFast hiện

có thể truy cập hệ thống Blockchain để theo dõi tình trạng đơn hàng, giao nhận, chứng nhận chất lượng và thanh toán.

Điều này giúp minh bạch hóa toàn bộ quy trình hợp tác, giảm thiểu tranh chấp thương mại và nâng cao niềm tin giữa các bên.

Đối với ngân hàng và đơn vị vận tải, Blockchain giúp xác thực nhanh giao dịch tài chính và chứng từ vận chuyển, tạo cơ sở cho các hoạt động tài trợ thương mại (trade finance) và bảo lãnh thanh toán.

Nhờ cơ chế xác thực phi tập trung, VinFast có thể chia sẻ dữ liệu an toàn mà vẫn bảo mật tuyệt đối, đồng thời tăng khả năng tương tác xuyên biên giới khi mở rộng chuỗi cung ứng quốc tế.

Đây là bước tiến quan trọng giúp VinFast đáp ứng tiêu chuẩn ESG (Environmental – Social – Governance) và chứng minh năng lực quản trị bền vững với các đối tác toàn cầu. Blockchain cũng giúp doanh nghiệp nâng cao uy tín thương hiệu “Made in Vietnam” thông qua sự minh bạch, hiện đại và tuân thủ quốc tế trong hoạt động sản xuất.

### **Yếu tố con người và quản trị thay đổi**

Việc ứng dụng Blockchain tại VinFast cũng kéo theo những thay đổi đáng kể trong văn hóa và quy trình làm việc. Từ mô hình quản lý truyền thống dựa vào chứng từ, các phòng ban buộc phải thích nghi với quy trình số hóa và xác thực tự động. Ban đầu, một số nhân viên gặp khó khăn trong việc tiếp cận công nghệ mới và chuyển đổi thói quen quản lý dữ liệu. Tuy nhiên, nhờ chương trình đào tạo nội bộ và hỗ trợ kỹ thuật liên phòng ban, mức độ sẵn sàng công nghệ của đội ngũ đã cải thiện nhanh chóng.

Hơn 200 cán bộ quản lý và kỹ sư đã được đào tạo về vận hành hệ thống Blockchain và phân tích dữ liệu chuỗi cung ứng, giúp VinFast hình thành đội ngũ chuyên gia nội bộ có năng lực quản trị công nghệ tiên tiến.

Điều này không chỉ phục vụ hoạt động hiện tại mà còn tạo lợi thế dài hạn cho doanh nghiệp trong hành trình mở rộng quốc tế và ứng dụng công nghệ 4.0 vào mọi lĩnh vực quản lý.

## **2.3. Đánh giá thực trạng ứng dụng công nghệ blockchain vào quản lý chuỗi cung ứng tại Nhà máy sản xuất Ô tô Vinfast Đình Vũ Hải Phòng thông qua phân tích SWOT**

### **2.3.1. Điểm mạnh của việc ứng dụng công nghệ blockchain vào quản lý chuỗi cung ứng tại Nhà máy sản xuất Ô tô Vinfast Đình Vũ Hải Phòng**

Ứng dụng công nghệ Blockchain tại Nhà máy VinFast Đình Vũ đã trở thành một bước ngoặt quan trọng trong tiến trình hiện đại hóa chuỗi cung ứng. Điểm mạnh đầu tiên thể hiện rõ ở khả năng minh bạch hóa thông tin và truy xuất nguồn gốc dữ liệu. Với cơ chế ghi chép phân tán và bất biến, mọi giao dịch – từ khâu đặt hàng, vận chuyển, kiểm định cho tới thanh toán – đều được lưu trữ và xác thực một cách an toàn. Nhờ đó, toàn bộ chuỗi cung ứng của VinFast hoạt động dựa trên niềm tin số, hạn chế sai sót và gian lận trong quản lý nội bộ cũng như trong hợp tác với nhà cung ứng.

Một ưu điểm nổi bật khác là tăng tốc độ xử lý và giảm chi phí vận hành. Hợp đồng thông minh (smart contract) giúp tự động hóa quy trình nghiệm thu và thanh toán, loại bỏ khâu trung gian và giảm thiểu các thủ tục hành chính. Thời gian xử lý một giao dịch chuỗi cung ứng hiện chỉ còn tính bằng phút, trong khi trước đây có thể mất đến vài ngày. Việc tích hợp Blockchain với hệ thống ERP và IoT cũng giúp các bộ phận của nhà máy cập nhật dữ liệu theo thời gian thực, nâng cao năng lực phản ứng của toàn hệ thống sản xuất.

Công nghệ Blockchain còn giúp củng cố kiểm soát chất lượng và khả năng truy xuất linh kiện. Mỗi sản phẩm, module pin hay linh kiện điện tử đều có hồ sơ kỹ thuật riêng biệt, được theo dõi xuyên suốt vòng đời. Điều này giúp VinFast nhanh chóng xác định nguyên nhân sự cố và giới hạn phạm vi thu hồi khi cần thiết, tiết kiệm đáng kể thời gian và chi phí.

Ngoài ra, sự minh bạch trong luồng dữ liệu còn tăng cường mối quan hệ hợp tác và độ tin cậy giữa VinFast và các đối tác chuỗi cung ứng. Các nhà cung ứng được tham gia vào cùng một mạng lưới dữ liệu minh bạch, có thể theo dõi tiến độ và chất lượng giao hàng theo thời gian thực. Từ đó, mô hình hợp tác chuyển từ “giao dịch truyền

thống” sang “đối tác chiến lược dựa trên dữ liệu tin cậy”, phản ánh tư duy quản trị hiện đại của VinFast.

### **2.3.2. Điểm yếu của việc ứng dụng công nghệ blockchain vào quản lý chuỗi cung ứng tại Nhà máy sản xuất Ô tô Vinfast Đình Vũ Hải Phòng**

Dù mang lại nhiều lợi ích, việc triển khai Blockchain tại VinFast vẫn bộc lộ một số điểm yếu cần được khắc phục. Đầu tiên là chi phí đầu tư hạ tầng và vận hành khá cao. Để vận hành hiệu quả, hệ thống Blockchain đòi hỏi máy chủ chuyên dụng, dung lượng lưu trữ lớn và nền tảng bảo mật mạnh. Ngoài ra, việc tích hợp giữa Blockchain và các hệ thống cũ như ERP, MES hay WMS tiêu tốn nhiều thời gian, nguồn lực và chi phí kỹ thuật.

Bên cạnh đó, độ phức tạp của công nghệ khiến việc vận hành phụ thuộc nhiều vào chuyên gia bên ngoài. Trong giai đoạn đầu, phần lớn công tác thiết kế và bảo trì do các đối tác quốc tế như IBM Blockchain Services đảm nhiệm. Điều này khiến VinFast chưa hoàn toàn chủ động trong việc tùy chỉnh hệ thống theo đặc thù vận hành của doanh nghiệp. Hơn nữa, đội ngũ nhân lực nội bộ cần thời gian đào tạo dài để hiểu rõ về cơ chế mã hóa, hợp đồng thông minh và quy trình xác thực dữ liệu phân tán.

Một điểm yếu đáng lưu ý khác là hiệu năng xử lý còn hạn chế trong giai đoạn cao điểm. Do yêu cầu xác thực giao dịch đa nút, tốc độ xử lý đôi khi bị chậm khi khối lượng dữ liệu từ cảm biến IoT và hoạt động logistics tăng đột biến. Mặc dù VinFast đã triển khai mô hình hybrid blockchain để giảm tải, nhưng hệ thống vẫn cần được tối ưu thêm để đạt sự ổn định tuyệt đối trong sản xuất quy mô lớn.

Ngoài vấn đề kỹ thuật, rào cản về tiêu chuẩn dữ liệu và pháp lý cũng ảnh hưởng tới hiệu quả triển khai. Mỗi nhà cung ứng có quy cách quản lý khác nhau khiến việc chuẩn hóa thông tin lên Blockchain gặp trở ngại. Bên cạnh đó, Việt Nam vẫn chưa có hành lang pháp lý hoàn chỉnh cho việc sử dụng Blockchain trong logistics và thương mại điện tử, khiến doanh nghiệp phải tự chủ động xây dựng cơ chế vận hành phù hợp với luật hiện hành. Như vậy, những điểm yếu này chủ yếu đến từ quá trình chuyển đổi công nghệ và môi trường pháp lý, chứ không phải từ bản chất của Blockchain.

### **2.3.3. Cơ hội đối với việc ứng dụng công nghệ blockchain vào quản lý chuỗi cung ứng tại Nhà máy sản xuất Ô tô Vinfast Đình Vũ Hải Phòng**

Trong bối cảnh chuyển đổi số toàn cầu và xu hướng công nghiệp 4.0 ngày càng mạnh mẽ, VinFast có nhiều cơ hội để phát huy tối đa giá trị của Blockchain trong quản lý chuỗi cung ứng. Một trong những cơ hội rõ rệt nhất là khả năng mở rộng mô hình ra phạm vi quốc tế. Khi VinFast phát triển các nhà máy mới tại Mỹ, Ấn Độ và châu Âu, Blockchain sẽ trở thành công cụ trung tâm giúp đồng bộ hóa dữ liệu sản xuất, logistics và tài chính giữa các cơ sở, đảm bảo tính nhất quán toàn cầu.

Bên cạnh đó, sự hỗ trợ mạnh mẽ từ Chính phủ Việt Nam cho chuyển đổi số doanh nghiệp mở ra cơ hội lớn cho VinFast. Các chính sách khuyến khích đầu tư công nghệ mới, ưu đãi thuế cho hoạt động nghiên cứu – phát triển (R&D), và việc hoàn thiện khung pháp lý cho Blockchain đang tạo môi trường thuận lợi để doanh nghiệp mở rộng quy mô áp dụng.

Một hướng cơ hội khác nằm ở xu hướng minh bạch hóa và tuân thủ ESG (Environmental, Social, Governance) trong ngành công nghiệp toàn cầu. Blockchain có thể giúp VinFast chứng minh nguồn gốc vật liệu xanh, quy trình sản xuất thân thiện môi trường và trách nhiệm xã hội trong chuỗi cung ứng – những yếu tố quan trọng để tiếp cận thị trường châu Âu và Bắc Mỹ. Nhờ đó, VinFast không chỉ củng cố uy tín thương hiệu mà còn nâng cao khả năng huy động vốn quốc tế thông qua các quỹ đầu tư bền vững.

Cuối cùng, việc VinFast đi đầu trong ứng dụng Blockchain tại Việt Nam giúp công ty nắm giữ lợi thế tiên phong. Khi các doanh nghiệp trong nước bắt đầu chuyển mình theo xu hướng số hóa, VinFast có thể trở thành trung tâm cung cấp giải pháp, chia sẻ dữ liệu hoặc thậm chí dẫn đầu một liên minh công nghiệp số dựa trên Blockchain. Đây là cơ hội chiến lược để VinFast không chỉ là nhà sản xuất ô tô, mà còn là người định hình tiêu chuẩn công nghệ cho ngành công nghiệp 4.0 Việt Nam.

### 2.3.4. Thách thức đối với ứng dụng công nghệ blockchain vào quản lý chuỗi cung ứng tại Nhà máy sản xuất Ô tô Vinfast Đình Vũ Hải Phòng

Mặc dù tiềm năng của Blockchain là rất lớn, VinFast vẫn phải đối mặt với nhiều thách thức trong quá trình duy trì và mở rộng hệ thống. Thách thức đầu tiên đến từ bài toán mở rộng quy mô và tối ưu hiệu năng. Khi số lượng giao dịch và dữ liệu từ hàng nghìn thiết bị IoT gia tăng, hệ thống cần năng lực xử lý vượt trội để tránh tắc nghẽn hoặc độ trễ trong xác thực. Việc duy trì tốc độ đồng thời đảm bảo bảo mật dữ liệu đòi hỏi đầu tư liên tục vào hạ tầng công nghệ và tối ưu thuật toán.

Bên cạnh đó, nguồn nhân lực chất lượng cao vẫn là một thách thức đáng kể. Blockchain là lĩnh vực mới mẻ tại Việt Nam, số lượng kỹ sư am hiểu sâu về lập trình hợp đồng thông minh, cơ chế đồng thuận và mã hóa dữ liệu còn hạn chế. Điều này khiến VinFast phải phụ thuộc nhiều vào chuyên gia quốc tế trong ngắn hạn, đồng thời cần chiến lược dài hạn để đào tạo đội ngũ kỹ sư nội bộ nhằm tự chủ hoàn toàn công nghệ.

Một thách thức khác đến từ sự chênh lệch mức độ sẵn sàng công nghệ giữa các đối tác chuỗi cung ứng. Trong khi các tập đoàn quốc tế dễ dàng tích hợp Blockchain, nhiều nhà cung ứng trong nước vẫn duy trì quy trình thủ công, thiếu khả năng kết nối dữ liệu. Điều này tạo ra sự không đồng bộ, làm giảm hiệu quả của chuỗi Blockchain tổng thể.

Rủi ro pháp lý và an ninh mạng vẫn luôn hiện hữu. Do khung pháp lý về Blockchain tại Việt Nam đang trong quá trình hoàn thiện, các quy định về chứng từ điện tử, lưu trữ dữ liệu xuyên biên giới và hợp đồng thông minh vẫn còn chưa rõ ràng. Bên cạnh đó, nguy cơ tấn công mạng qua API hoặc thiết bị IoT tích hợp khiến VinFast phải duy trì hệ thống bảo mật nhiều tầng, tăng chi phí vận hành.

Tổng thể, thách thức không nằm ở việc Blockchain thiếu hiệu quả, mà ở chỗ doanh nghiệp phải liên tục thích ứng, chuẩn hóa và mở rộng năng lực công nghệ để khai thác toàn diện tiềm năng của nền tảng này trong hệ sinh thái chuỗi cung ứng toàn cầu.

**NOTE:**

## **CHƯƠNG 3. MỘT SỐ ĐỀ XUẤT VÀ KIẾN NGHỊ NHẪM THÚC ĐẨY ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ BLOCKCHAIN VÀO QUẢN LÝ CHUỖI CUNG ỨNG SẢN XUẤT TẠI NHÀ MÁY SẢN XUẤT Ô TÔ VINFAST ĐÌNH VŨ HẢI PHÒNG**

### **3.1. Xu hướng ứng dụng công nghệ blockchain vào quản lý chuỗi cung ứng sản xuất tại Nhà máy Sản xuất Ô tô Vinfast Đình Vũ Hải Phòng**

#### **Mở rộng ứng dụng Blockchain từ nội bộ sang toàn chuỗi cung ứng toàn cầu:**

VinFast đang định hướng tích hợp hệ thống Blockchain không chỉ trong phạm vi nhà máy Đình Vũ mà còn kết nối với các nhà cung ứng cấp 1, cấp 2 và đối tác logistics tại Mỹ, Ấn Độ, Indonesia, châu Âu để tạo nên chuỗi cung ứng xuyên biên giới minh bạch và đồng bộ dữ liệu theo thời gian thực.

#### **Kết hợp Blockchain với trí tuệ nhân tạo (AI) và Internet vạn vật (IoT):**

Xu hướng mới là sử dụng Blockchain như lớp dữ liệu bảo mật, trong khi AI phân tích dữ liệu cảm biến IoT để dự báo nhu cầu, tối ưu tồn kho và giám sát chất lượng linh kiện theo thời gian thực. Điều này hình thành hệ thống “Smart Supply Chain 4.0” có khả năng tự học và tự điều chỉnh.

#### **Tích hợp Blockchain vào hệ thống ERP – MES – WMS thế hệ mới:**

VinFast hướng đến việc xây dựng nền tảng dữ liệu hợp nhất, trong đó Blockchain đóng vai trò “sổ cái trung tâm” liên kết các hệ thống quản lý sản xuất (MES), kho (WMS) và hoạch định nguồn lực (ERP), giúp loại bỏ tình trạng trùng lặp thông tin và tăng tính tin cậy trong báo cáo sản xuất.

#### **Ứng dụng hợp đồng thông minh (Smart Contract) mở rộng cho các giao dịch tài chính – logistics:**

Nhà máy dự kiến triển khai Smart Contract cho các quy trình thanh toán quốc tế, giao nhận linh kiện, thuê dịch vụ vận tải và bảo hiểm hàng hóa, giúp giảm chi phí trung gian, rút ngắn thời gian xác minh và đảm bảo tính công bằng cho các bên liên quan.

### **Triển khai Blockchain trong truy xuất vòng đời sản phẩm (Product Lifecycle Tracking):**

Mỗi xe ô tô VinFast sẽ được gắn mã Blockchain riêng, lưu giữ toàn bộ lịch sử sản xuất, bảo hành, bảo dưỡng và tái chế. Điều này không chỉ giúp minh bạch thông tin cho khách hàng mà còn đáp ứng yêu cầu truy xuất nguồn gốc của thị trường châu Âu và Bắc Mỹ.

### **Phát triển mô hình liên minh Blockchain ngành ô tô Việt Nam:**

VinFast đang tiên phong xây dựng mạng lưới chia sẻ dữ liệu sản xuất và logistics giữa các doanh nghiệp trong nước (như Thaco, Hyundai Thành Công, VEAM), hình thành “Vietnam Automotive Blockchain Consortium” nhằm tăng khả năng cạnh tranh và chuẩn hóa dữ liệu công nghiệp.

### **Ứng dụng Blockchain trong chứng từ điện tử và quản lý rủi ro pháp lý:**

Việc chuyển đổi hoàn toàn sang chứng từ điện tử trên nền Blockchain giúp giảm thời gian kiểm toán, ngăn gian lận và đáp ứng các quy định mới về quản lý dữ liệu, bảo mật và tuân thủ ESG toàn cầu.

### **Định hướng xây dựng “Digital Twin Factory” dựa trên Blockchain:**

VinFast hướng tới mô hình nhà máy số hóa, trong đó mọi hoạt động sản xuất, vận hành và logistics được mô phỏng, lưu trữ và phân tích trên nền Blockchain để ra quyết định tự động, dự báo sự cố và tối ưu chi phí sản xuất.

### **Tăng cường hợp tác quốc tế trong nghiên cứu Blockchain công nghiệp:**

Công ty đang mở rộng hợp tác với các tập đoàn công nghệ như IBM, Oracle, Siemens và các viện nghiên cứu để phát triển giải pháp Blockchain tùy chỉnh cho ngành sản xuất ô tô điện, góp phần đưa Việt Nam trở thành trung tâm sản xuất công nghệ cao khu vực Đông Nam Á.

### **Hướng đến chuỗi cung ứng bền vững và trung hòa carbon:**

Blockchain sẽ hỗ trợ VinFast theo dõi phát thải CO<sub>2</sub> trong từng công đoạn sản xuất, xác minh tính “xanh” của nguyên liệu, qua đó đáp ứng yêu cầu về minh bạch môi trường và báo cáo ESG – xu hướng bắt buộc trong thương mại toàn cầu giai đoạn 2030.

## **3.2. Một số đề xuất giải pháp đối với doanh nghiệp Nhà máy Sản xuất Ô tô Vinfast Đình Vũ Hải Phòng**

### **3.2.1. Hoàn thiện hạ tầng công nghệ và nền tảng dữ liệu Blockchain nội bộ**

#### **Cơ sở đề xuất của giải pháp:**

Hạ tầng công nghệ hiện tại của VinFast mới chỉ đáp ứng giai đoạn thí điểm, còn hạn chế về tốc độ xử lý, khả năng mở rộng mạng lưới và tính đồng bộ dữ liệu với các hệ thống ERP, MES, IoT; do đó cần hoàn thiện nền tảng Blockchain nội bộ để đảm bảo tính ổn định, bảo mật và khả năng vận hành trên quy mô toàn nhà máy và chuỗi cung ứng quốc tế.

#### **Nội dung của giải pháp:**

Để nâng cao hiệu quả ứng dụng công nghệ Blockchain trong quản lý chuỗi cung ứng, việc đầu tiên VinFast cần thực hiện là đầu tư đồng bộ hạ tầng công nghệ thông tin, đảm bảo hệ thống có khả năng xử lý khối lượng dữ liệu lớn, đáp ứng tốc độ giao dịch cao và khả năng mở rộng linh hoạt. Nhà máy cần triển khai nâng cấp máy chủ (server) chuyên dụng cho Blockchain theo mô hình Private Cloud đặt tại trung tâm dữ liệu VinFast Đình Vũ, kết hợp Hybrid Cloud với nền tảng của đối tác như IBM Cloud hoặc Amazon Web Services (AWS) để tăng tính dự phòng và mở rộng vùng xử lý (processing nodes). Điều này không chỉ giúp tối ưu hiệu năng xác thực giao dịch mà còn giảm thiểu rủi ro gián đoạn trong trường hợp hệ thống gặp sự cố cục bộ.

Bên cạnh hạ tầng phần cứng, một yếu tố quan trọng khác là hoàn thiện kiến trúc dữ liệu và tiêu chuẩn hóa giao thức kết nối giữa Blockchain với các hệ thống hiện hữu như ERP (SAP), MES (Manufacturing Execution System), WMS (Warehouse Management System) và IoT Gateway. Việc chuẩn hóa này giúp dữ liệu luân chuyển mượt mà giữa các tầng hệ thống, hạn chế trùng lặp và đảm bảo tính đồng bộ toàn chuỗi. Cụ thể, VinFast cần xây dựng API Gateway thống nhất, cho phép các hệ thống gửi, nhận, xác thực và lưu trữ dữ liệu giao dịch trực tiếp trên Blockchain theo thời gian thực.

Một trong những trọng tâm của giải pháp là tăng cường năng lực bảo mật và an toàn dữ liệu. Với đặc thù chuỗi cung ứng ô tô liên quan đến hàng nghìn nhà cung cấp, thông tin kỹ thuật và tài chính cần được bảo vệ tuyệt đối. Vì vậy, VinFast cần triển khai

mô hình bảo mật đa tầng, bao gồm mã hóa dữ liệu end-to-end, xác thực đa yếu tố (Multi-Factor Authentication) và cơ chế kiểm soát truy cập theo vai trò (Role-Based Access Control). Đồng thời, nên áp dụng giao thức mã hóa tiên tiến (Elliptic Curve Cryptography – ECC) và công nghệ Zero-Knowledge Proof (ZKP) để đảm bảo tính riêng tư của giao dịch mà không ảnh hưởng đến khả năng xác minh minh bạch.

Song song đó, cần thiết lập Trung tâm điều hành dữ liệu chuỗi cung ứng (Supply Chain Data Control Center) trực thuộc phòng Công nghệ thông tin, có chức năng giám sát, phân tích và quản trị toàn bộ hoạt động của hệ thống Blockchain. Trung tâm này sẽ đảm nhiệm việc kiểm soát hiệu suất mạng (network performance), xử lý lỗi đồng bộ, phân quyền truy cập, đồng thời cung cấp báo cáo trực quan cho Ban lãnh đạo về tình trạng vận hành, sản lượng và rủi ro chuỗi cung ứng theo thời gian thực. Để đạt được điều đó, VinFast nên ứng dụng AI phân tích dữ liệu (AI-driven analytics) trên nền Blockchain, giúp dự báo tình trạng nghẽn mạng, xác định điểm tắc nghẽn và đề xuất phương án tối ưu tự động.

Một nội dung quan trọng khác là chuẩn hóa dữ liệu chuỗi cung ứng theo tiêu chuẩn quốc tế nhằm đảm bảo khả năng tương thích và mở rộng hợp tác quốc tế. VinFast có thể áp dụng bộ tiêu chuẩn GS1 cho mã hóa sản phẩm, tiêu chuẩn ISO/IEC 23257:2022 về khung tham chiếu Blockchain công nghiệp và chuẩn Hyperledger Fabric v3.0 cho vận hành mạng riêng (Private Network). Nhờ đó, toàn bộ dữ liệu của VinFast có thể kết nối dễ dàng với các đối tác logistics quốc tế, các hệ thống cảng, hải quan hoặc ngân hàng khi thực hiện giao dịch xuyên biên giới.

Ngoài ra, VinFast cần xây dựng chiến lược quản lý dữ liệu tập trung – phân tán hợp lý, trong đó những dữ liệu trọng yếu (như hợp đồng, kết quả kiểm định, chứng từ vận chuyển) sẽ được lưu trên chuỗi (on-chain), còn dữ liệu dung lượng lớn như hình ảnh, video, báo cáo kiểm định có thể lưu off-chain (trên Cloud) nhưng vẫn gắn mã định danh Blockchain. Cách tiếp cận này giúp tiết kiệm không gian lưu trữ, tăng tốc độ xử lý và vẫn đảm bảo tính truy vết đầy đủ của dữ liệu.

Một giải pháp kỹ thuật quan trọng khác là tối ưu cơ chế đồng thuận (consensus algorithm) để tăng tốc độ xác thực giao dịch. VinFast nên chuyển từ cơ chế PBFT truyền

thống sang RAFT hoặc Proof-of-Authority (PoA) phù hợp với mạng Blockchain doanh nghiệp, đảm bảo tốc độ xử lý hàng nghìn giao dịch/giây mà vẫn giữ được tính bảo mật và độ tin cậy cao.

Cuối cùng, VinFast cần triển khai hệ thống sao lưu và khôi phục dữ liệu Blockchain đa vùng địa lý (Disaster Recovery Blockchain Network). Hệ thống này sẽ nhân bản dữ liệu sang các trung tâm dữ liệu dự phòng ở Hà Nội và TP. Hồ Chí Minh, đảm bảo chuỗi không bị gián đoạn khi xảy ra sự cố thiên tai hoặc tấn công mạng. Tất cả các node quan trọng cần được giám sát 24/7 với cảnh báo tự động và quy trình phản ứng sự cố rõ ràng.

#### **Dự kiến kết quả đạt được:**

- Tốc độ xử lý giao dịch chuỗi cung ứng tăng 70–80%, giảm độ trễ truyền dữ liệu giữa các hệ thống.
- Đảm bảo an toàn và toàn vẹn dữ liệu ở cấp độ doanh nghiệp – nhà cung ứng – đối tác logistics.
- Tăng khả năng mở rộng mạng Blockchain lên quy mô toàn cầu, sẵn sàng tích hợp với các nhà máy ở Mỹ và châu Âu.
- Giảm 40–50% chi phí vận hành hệ thống nhờ chuẩn hóa dữ liệu và giảm sai sót giao dịch.
- Hình thành trung tâm dữ liệu chuỗi cung ứng thông minh, hỗ trợ VinFast quản trị rủi ro và ra quyết định theo thời gian thực.

### **3.2.2. Phát triển nguồn nhân lực công nghệ và đội ngũ chuyên gia Blockchain nội bộ**

#### **Cơ sở đề xuất của giải pháp:**

Nguồn nhân lực am hiểu chuyên sâu về công nghệ Blockchain tại VinFast và trong nước còn hạn chế, trong khi hệ thống Blockchain chuỗi cung ứng đòi hỏi kỹ năng lập trình, quản trị, bảo mật và phân tích dữ liệu phức tạp; vì vậy cần xây dựng chiến lược phát triển đội ngũ chuyên gia nội bộ để đảm bảo tính tự chủ, bền vững và hiệu quả trong quá trình vận hành, mở rộng hệ thống.

#### **Nội dung của giải pháp:**

Việc phát triển nguồn nhân lực công nghệ là yếu tố cốt lõi để VinFast làm chủ hệ thống Blockchain trong dài hạn. Trước hết, doanh nghiệp cần xây dựng chiến lược đào tạo và phát triển năng lực nhân sự theo lộ trình ba giai đoạn, bao gồm: (1) Nâng cao nhận thức về công nghệ Blockchain trong toàn hệ thống; (2) Đào tạo chuyên sâu cho đội ngũ kỹ sư và quản lý dự án; và (3) Hình thành nhóm chuyên gia nội bộ có khả năng thiết kế, vận hành và cải tiến mạng Blockchain doanh nghiệp.

Ở giai đoạn đầu, VinFast nên tổ chức các chương trình đào tạo nền tảng về Blockchain, hợp đồng thông minh (Smart Contract), mã hóa dữ liệu và bảo mật chuỗi khối cho toàn bộ cán bộ quản lý các cấp. Mục tiêu là giúp các bộ phận hiểu được bản chất, cơ chế hoạt động và lợi ích của công nghệ này trong chuỗi cung ứng, từ đó thúc đẩy sự phối hợp giữa khối kỹ thuật, vận hành, tài chính và logistics. Việc nhận thức thống nhất giữa các bộ phận sẽ tạo tiền đề thuận lợi cho giai đoạn chuyên sâu sau này.

Tiếp đó, ở giai đoạn đào tạo chuyên sâu, VinFast cần thiết lập chương trình “VinFast Blockchain Academy” trực thuộc Phòng Công nghệ thông tin, kết hợp cùng các đối tác đào tạo uy tín như Đại học Bách Khoa Hà Nội, Đại học FPT, Viện Nghiên cứu Blockchain Việt Nam, IBM Academy và Hyperledger Foundation. Chương trình này sẽ cung cấp các khóa học thực hành về phát triển ứng dụng phi tập trung (DApp), thiết kế hợp đồng thông minh, quản trị node, cấu trúc dữ liệu phân tán và chuẩn hóa giao thức API. Mỗi học viên sau khi hoàn thành khóa học sẽ được đánh giá năng lực và cấp chứng chỉ nội bộ, đủ điều kiện tham gia vào dự án phát triển hệ thống Blockchain của công ty.

Một nội dung quan trọng là tạo cơ chế thu hút và giữ chân nhân tài công nghệ cao. VinFast có thể triển khai chương trình “VinFast Blockchain Talent Program” nhằm chiêu mộ chuyên gia Việt Nam đang làm việc tại nước ngoài, cũng như các kỹ sư trẻ có tiềm năng trong lĩnh vực lập trình phân tán, trí tuệ nhân tạo và phân tích dữ liệu. Các chính sách đãi ngộ cần được thiết kế theo hướng linh hoạt, gồm chế độ lương thưởng cạnh tranh, cổ phần khuyến khích, cơ hội nghiên cứu và môi trường làm việc sáng tạo. Đồng thời, công ty nên khuyến khích văn hóa học tập liên tục (continuous learning), trong đó nhân viên được hỗ trợ chi phí tham gia các hội thảo quốc tế, khóa học trực

tuyển và chứng chỉ chuyên môn quốc tế như Certified Blockchain Developer (CBD) hay Certified Blockchain Professional (CBP).

Song song với đào tạo kỹ thuật, VinFast cũng cần chú trọng phát triển kỹ năng quản trị dự án công nghệ và năng lực phối hợp đa phòng ban. Các chuyên gia Blockchain phải hiểu rõ quy trình vận hành sản xuất, logistics và kiểm toán để có thể chuyển hóa yêu cầu nghiệp vụ thành mô hình kỹ thuật. Do đó, các khóa huấn luyện nên bao gồm nội dung về quản lý dự án Agile/Scrum, phân tích quy trình nghiệp vụ (BPM), tư duy hệ thống và kỹ năng lãnh đạo đổi mới (Innovation Leadership).

Bên cạnh đào tạo trong nước, VinFast nên tăng cường hợp tác quốc tế với các tập đoàn và viện nghiên cứu công nghệ hàng đầu. Doanh nghiệp có thể gửi kỹ sư tham gia chương trình trao đổi chuyên gia Blockchain với IBM, Oracle hay Siemens để tiếp cận công nghệ tiên tiến, quy trình vận hành và tiêu chuẩn bảo mật quốc tế. Ngoài ra, việc tham gia vào các tổ chức quốc tế như Mobility Open Blockchain Initiative (MOBI) hay Enterprise Ethereum Alliance (EEA) sẽ giúp đội ngũ VinFast cập nhật nhanh các xu hướng, thuật toán mới và cơ hội hợp tác trong chuỗi giá trị toàn cầu.

Một bước đi quan trọng khác là xây dựng “Tổ công tác Blockchain Supply Chain” nội bộ, gồm các chuyên gia về CNTT, logistics, sản xuất, tài chính và quản lý chất lượng. Nhóm này chịu trách nhiệm vận hành hằng ngày, giám sát hiệu suất hệ thống, xử lý sự cố, đồng thời đề xuất giải pháp cải tiến và mở rộng ứng dụng Blockchain sang các mảng khác như quản lý tồn kho, bảo hành sản phẩm hoặc hậu mãi. Mô hình làm việc nhóm liên chức năng (cross-functional team) sẽ giúp tăng tính phối hợp, rút ngắn thời gian phản hồi và nâng cao hiệu quả triển khai thực tế.

Để đảm bảo lộ trình phát triển bền vững, VinFast cần áp dụng cơ chế đánh giá năng lực định kỳ (Competency Framework) cho đội ngũ nhân sự Blockchain. Các tiêu chí đánh giá nên bao gồm: trình độ kỹ thuật, khả năng sáng tạo, hiệu quả làm việc nhóm, năng lực giải quyết sự cố và mức độ đóng góp cho dự án. Hệ thống này giúp doanh nghiệp phát hiện nhân sự tiềm năng để bồi dưỡng thành chuyên gia cấp cao, đồng thời xây dựng ngân hàng nhân lực công nghệ (Talent Pool) phục vụ cho kế hoạch mở rộng nhà máy ở nước ngoài.

Tổng thể, việc phát triển nguồn nhân lực công nghệ không chỉ đáp ứng nhu cầu vận hành hiện tại mà còn là chiến lược dài hạn để VinFast làm chủ hoàn toàn công nghệ Blockchain, giảm phụ thuộc vào đối tác bên ngoài và hình thành năng lực đổi mới sáng tạo nội sinh – yếu tố then chốt giúp doanh nghiệp cạnh tranh trong kỷ nguyên công nghiệp số.

**Dự kiến kết quả đạt được:**

- Hình thành đội ngũ 50–70 kỹ sư và chuyên gia nội bộ có khả năng vận hành, tùy chỉnh và phát triển hệ thống Blockchain.
- Giảm 60% sự phụ thuộc vào chuyên gia nước ngoài trong giai đoạn 2025–2027.
- Nâng cao trình độ công nghệ và nhận thức số cho toàn bộ các phòng ban liên quan đến chuỗi cung ứng.
- Tăng tốc độ xử lý sự cố hệ thống và cải thiện hiệu quả vận hành lên 30–40% nhờ đội ngũ nội bộ chủ động.
- Tạo nền tảng nhân lực vững chắc cho việc nhân rộng mô hình Blockchain sang các nhà máy VinFast ở Mỹ, Ấn Độ và châu Âu.

**3.2.3. Tăng cường tích hợp và mở rộng hợp tác trong chuỗi cung ứng toàn cầu**  
**Cơ sở đề xuất của giải pháp:**

Quá trình mở rộng sản xuất và xuất khẩu sang Mỹ, Ấn Độ và châu Âu khiến chuỗi cung ứng của VinFast ngày càng phức tạp, liên quan đến hàng trăm nhà cung ứng và đối tác logistics quốc tế. Do đó, việc tăng cường tích hợp hệ thống Blockchain và mở rộng hợp tác toàn cầu là điều kiện tiên quyết giúp doanh nghiệp vận hành chuỗi cung ứng minh bạch, liên kết và hiệu quả hơn.

**Nội dung của giải pháp:**

Trong bối cảnh toàn cầu hóa và cạnh tranh công nghệ ngày càng mạnh mẽ, VinFast cần định hướng phát triển chuỗi cung ứng theo mô hình liên kết số hóa toàn cầu (Global Digital Supply Chain), trong đó công nghệ Blockchain đóng vai trò là “nền tảng trung tâm” kết nối các bên tham gia trên toàn cầu. Để đạt được điều này, nhà máy Đình Vũ cần triển khai đồng bộ ba nhóm hành động chính: tích hợp hệ thống dữ liệu

xuyên biên giới, thiết lập mạng lưới đối tác chiến lược, và chuẩn hóa tiêu chuẩn vận hành quốc tế.

Trước hết, doanh nghiệp cần tăng cường tích hợp hệ thống Blockchain với các nền tảng công nghệ quản trị chuỗi cung ứng quốc tế, đặc biệt là các giải pháp của đối tác logistics, ngân hàng và hải quan điện tử. Việc này có thể thực hiện thông qua API Gateway mở cho phép đồng bộ dữ liệu giao dịch, chứng từ, vận chuyển và thanh toán giữa hệ thống của VinFast và hệ thống của đối tác tại Mỹ, châu Âu và châu Á. Ví dụ, dữ liệu về vận đơn điện tử (e-Bill of Lading), chứng nhận xuất xứ (C/O), và hợp đồng thông minh thanh toán có thể được xác thực tức thời trên Blockchain, giúp giảm rủi ro sai lệch chứng từ và rút ngắn thời gian thông quan.

Ngoài ra, VinFast nên kết hợp Blockchain với hệ thống quản lý logistics quốc tế (Global Logistics Network – GLN) để theo dõi hành trình hàng hóa xuyên biên giới theo thời gian thực, từ nhà máy Đình Vũ đến cảng xuất khẩu và điểm đến cuối cùng, đảm bảo tính minh bạch và tối ưu hóa quy trình vận chuyển.

Song song đó, công ty cần mở rộng mạng lưới hợp tác với các tập đoàn công nghệ và đối tác công nghiệp hàng đầu thế giới nhằm nâng cao năng lực công nghệ và chia sẻ dữ liệu chuỗi cung ứng. VinFast nên gia nhập các liên minh Blockchain quốc tế trong ngành ô tô và logistics, điển hình như:

- Mobility Open Blockchain Initiative (MOBI) – Liên minh gồm BMW, Ford, Honda, GM... về tiêu chuẩn Blockchain trong xe thông minh và logistics.
- Hyperledger Foundation – Tổ chức phát triển mã nguồn mở cho Blockchain doanh nghiệp, nơi VinFast có thể đóng góp và nhận hỗ trợ kỹ thuật.
- Blockchain in Transport Alliance (BiTA) – Mạng lưới quốc tế về tiêu chuẩn hóa dữ liệu vận tải và logistics dựa trên Blockchain.

Việc tham gia các liên minh này không chỉ giúp VinFast tiếp cận công nghệ mới, mà còn tạo điều kiện hợp tác nghiên cứu – phát triển với các tập đoàn hàng đầu, đồng thời nâng cao uy tín thương hiệu trên thị trường quốc tế.

Tiếp theo, VinFast nên xây dựng mạng lưới đối tác Blockchain theo mô hình “Consortium Blockchain”, kết nối giữa các nhà cung ứng cấp 1 – cấp 2, các doanh

ngành logistics, ngân hàng và tổ chức tài chính quốc tế. Mỗi bên sẽ vận hành một node trong mạng Blockchain, có quyền truy cập dữ liệu theo vai trò và trách nhiệm cụ thể. Cơ chế đồng thuận Proof-of-Authority (PoA) sẽ đảm bảo tốc độ xử lý nhanh, chi phí thấp, và độ tin cậy cao. Mô hình này giúp tạo ra một hệ sinh thái chuỗi cung ứng minh bạch, trong đó các bên cùng xác thực dữ liệu, giảm thiểu tranh chấp và gian lận.

Một nội dung không thể thiếu là chuẩn hóa dữ liệu và quy trình hợp tác xuyên biên giới. VinFast cần áp dụng các tiêu chuẩn quốc tế về mã sản phẩm (GS1), chứng từ điện tử (ISO/IEC 14533), và giao thức trao đổi dữ liệu logistics (EDIFACT, API JSON). Điều này giúp hệ thống Blockchain của VinFast có khả năng kết nối liền mạch với các tổ chức quốc tế như Hải quan EU, Cơ quan Thương mại Mỹ (USTR) hay các nền tảng logistics số như TradeLens, CargoSmart, Maersk Flow.

Đặc biệt, việc tích hợp Blockchain với các nền tảng tài chính quốc tế (Fintech) sẽ mở ra cơ hội tự động hóa thanh toán xuyên biên giới thông qua hợp đồng thông minh, giảm thiểu rủi ro tỷ giá, chi phí chuyển tiền và thời gian giao dịch.

Ngoài khía cạnh kỹ thuật, việc xây dựng văn hóa hợp tác toàn cầu cũng đóng vai trò quan trọng. VinFast nên triển khai chương trình “Global Blockchain Partnership Program” – một sáng kiến kết nối với các nhà cung ứng, startup công nghệ, viện nghiên cứu và trường đại học quốc tế trong lĩnh vực Blockchain công nghiệp. Thông qua chương trình này, doanh nghiệp có thể chia sẻ dữ liệu nghiên cứu, phát triển ứng dụng mới và thử nghiệm giải pháp Blockchain trong các lĩnh vực liên quan như quản lý linh kiện, kiểm định pin xe điện, bảo hành và hậu mãi toàn cầu.

Cuối cùng, để đảm bảo sự phối hợp chặt chẽ giữa các bên trong chuỗi cung ứng quốc tế, VinFast cần thành lập Trung tâm điều phối hợp tác Blockchain toàn cầu (Global Blockchain Coordination Center) trực thuộc trụ sở VinFast Holdings. Trung tâm này sẽ quản lý toàn bộ quan hệ đối tác, giám sát dữ liệu giao dịch xuyên biên giới, đồng thời cập nhật các quy định pháp lý và tiêu chuẩn kỹ thuật mới từ các quốc gia nơi VinFast hoạt động. Qua đó, công ty có thể chủ động trong quản trị rủi ro, thích ứng nhanh với biến động chính sách quốc tế và đảm bảo tính tuân thủ trong toàn bộ hệ thống.

Nhìn chung, việc tăng cường tích hợp và mở rộng hợp tác trong chuỗi cung ứng toàn cầu không chỉ giúp VinFast giảm chi phí, tối ưu thời gian vận hành mà còn nâng tầm hệ thống quản lý chuỗi cung ứng của doanh nghiệp lên chuẩn mực quốc tế, tạo nền tảng vững chắc cho việc xây dựng “VinFast Global Supply Chain Blockchain Network” – mạng lưới chuỗi cung ứng minh bạch, an toàn và bền vững hàng đầu khu vực.

Dự kiến kết quả đạt được:

- Hình thành mạng lưới Blockchain toàn cầu kết nối VinFast với nhà cung ứng, logistics và ngân hàng quốc tế.
- Giảm 40% thời gian xác nhận giao dịch và 30% chi phí vận chuyển, nhờ tích hợp dữ liệu xuyên biên giới.
- Tăng độ minh bạch và độ tin cậy của chuỗi cung ứng, giúp VinFast đáp ứng tiêu chuẩn quốc tế về ESG và xuất khẩu.
- Mở rộng hợp tác công nghệ với ít nhất 5 tập đoàn toàn cầu trong lĩnh vực Blockchain và logistics.
- Nâng cao vị thế của VinFast trong các liên minh công nghiệp quốc tế, hướng tới mô hình quản trị chuỗi cung ứng thông minh toàn cầu.

### **3.2.4. Tăng cường quản trị rủi ro, bảo mật và khung pháp lý cho ứng dụng Blockchain**

**Cơ sở đề xuất của giải pháp:**

Việc mở rộng triển khai Blockchain trong chuỗi cung ứng của VinFast kéo theo khối lượng lớn dữ liệu giao dịch, hợp đồng và thông tin kỹ thuật nhạy cảm. Trong bối cảnh các cuộc tấn công mạng, rò rỉ dữ liệu và xung đột pháp lý xuyên biên giới ngày càng phức tạp, việc tăng cường quản trị rủi ro, bảo mật và hoàn thiện khung pháp lý là điều kiện tiên quyết để đảm bảo tính an toàn, hợp pháp và bền vững của hệ thống.

**Nội dung của giải pháp:**

Để bảo đảm an toàn cho hệ thống Blockchain trong quản lý chuỗi cung ứng, VinFast trước hết cần xây dựng mô hình quản trị rủi ro toàn diện (Enterprise Risk Management – ERM) tích hợp cho cả khía cạnh kỹ thuật, vận hành và pháp lý. Mô hình này cần được thiết kế theo chuẩn ISO 31000:2018 và điều chỉnh phù hợp với đặc thù

hoạt động sản xuất công nghiệp. Trên cơ sở đó, nhà máy Đình Vũ cần xác định rõ các nhóm rủi ro trọng yếu, bao gồm: rủi ro an ninh mạng, rủi ro dữ liệu, rủi ro vận hành hệ thống, rủi ro pháp lý và rủi ro uy tín. Mỗi nhóm rủi ro sẽ có biện pháp kiểm soát, giám sát và phản ứng cụ thể, được cập nhật định kỳ theo biến động thực tế.

Tiếp theo, VinFast cần tăng cường lớp bảo mật cho hệ thống Blockchain nội bộ. Cụ thể, doanh nghiệp nên triển khai kiến trúc bảo mật đa tầng (Multi-Layer Security Architecture) bao gồm: mã hóa dữ liệu toàn phần (end-to-end encryption), xác thực đa nhân tố (Multi-Factor Authentication), tường lửa thế hệ mới (Next-Gen Firewall), và giám sát an ninh liên tục (Continuous Security Monitoring). Đặc biệt, cơ chế phân quyền truy cập (Role-Based Access Control – RBAC) cần được áp dụng nghiêm ngặt nhằm đảm bảo chỉ những người có thẩm quyền mới được phép xem, sửa đổi hoặc ký xác nhận các giao dịch trên chuỗi.

Bên cạnh đó, để ngăn chặn các hành vi tấn công hoặc giả mạo dữ liệu, VinFast có thể áp dụng các công nghệ mã hóa tiên tiến như Zero-Knowledge Proof (ZKP) và Elliptic Curve Cryptography (ECC), giúp xác thực dữ liệu mà không tiết lộ thông tin gốc. Ngoài ra, doanh nghiệp nên triển khai công cụ phát hiện xâm nhập (Intrusion Detection System – IDS) tích hợp với AI phân tích hành vi (Behavioral Analytics) để phát hiện sớm các dấu hiệu bất thường trên hệ thống Blockchain, đảm bảo phản ứng kịp thời trước mọi nguy cơ tấn công mạng.

Một phần quan trọng trong chiến lược này là thiết lập Trung tâm an ninh dữ liệu chuỗi cung ứng (Supply Chain Cybersecurity Center) đặt tại nhà máy Đình Vũ. Trung tâm này sẽ đóng vai trò giám sát 24/7 toàn bộ hoạt động mạng Blockchain, đánh giá độ tin cậy của các node, kiểm tra an toàn dữ liệu và phối hợp với các đơn vị bảo mật quốc tế để ứng phó khi xảy ra sự cố. Đồng thời, VinFast nên định kỳ tổ chức diễn tập an ninh mạng (Cyber Drill) mô phỏng các kịch bản tấn công nhằm kiểm tra khả năng phản ứng và phục hồi của hệ thống.

Về khía cạnh pháp lý, việc triển khai Blockchain trong chuỗi cung ứng xuyên biên giới đòi hỏi tuân thủ đồng thời nhiều hệ thống luật quốc gia và quốc tế. Do đó, VinFast cần xây dựng khung pháp lý nội bộ cho hoạt động Blockchain, quy định rõ

quyền, nghĩa vụ và trách nhiệm của từng bên tham gia. Bộ quy tắc này phải phù hợp với các tiêu chuẩn pháp lý hiện hành tại Việt Nam như Luật An ninh mạng 2018, Nghị định 53/2022/NĐ-CP và các quy định quốc tế như GDPR (Liên minh Châu Âu), CCPA (Hoa Kỳ) về bảo vệ dữ liệu cá nhân.

Để đảm bảo tính hợp pháp khi giao dịch quốc tế, VinFast nên phối hợp với Bộ Thông tin & Truyền thông, Bộ Công thương và các tổ chức như Viện Tiêu chuẩn và Đo lường Quốc tế (ISO/IEC JTC1/SC41) để tham gia chương trình thử nghiệm Regulatory Sandbox Blockchain, qua đó thử nghiệm mô hình hoạt động trong môi trường pháp lý được giám sát. Đây là bước quan trọng để doanh nghiệp chủ động thích ứng với quy định pháp lý toàn cầu và giảm thiểu rủi ro tranh chấp.

Một nội dung khác cần chú trọng là xây dựng cơ chế bảo vệ quyền sở hữu trí tuệ và quản lý bản quyền dữ liệu trên Blockchain. Các thuật toán, hợp đồng thông minh và mô hình dữ liệu do VinFast phát triển cần được đăng ký quyền sở hữu công nghiệp để tránh sao chép hoặc khai thác trái phép. Đồng thời, nên áp dụng công nghệ Digital Signature (chữ ký số) cho toàn bộ giao dịch và tài liệu nội bộ nhằm đảm bảo giá trị pháp lý và khả năng truy xuất khi có tranh chấp.

Ngoài các biện pháp kỹ thuật và pháp lý, VinFast cũng cần đẩy mạnh công tác tuyên truyền, đào tạo nhận thức về bảo mật thông tin cho toàn thể nhân viên. Tổ chức các khóa huấn luyện định kỳ về an toàn dữ liệu, cách nhận biết tấn công lừa đảo (phishing), và quy trình báo cáo sự cố. Việc nâng cao nhận thức bảo mật từ cấp lãnh đạo đến nhân viên là nền tảng giúp xây dựng văn hóa an toàn dữ liệu toàn doanh nghiệp (Data Security Culture) – yếu tố con người vốn là mắt xích yếu nhất trong hệ thống bảo mật.

Cuối cùng, VinFast nên thiết lập hệ thống giám sát và đánh giá định kỳ rủi ro Blockchain (Blockchain Risk Audit), phối hợp với các đơn vị kiểm toán công nghệ độc lập như PwC, Deloitte hoặc KPMG, để đảm bảo hệ thống vận hành minh bạch, tuân thủ và an toàn tuyệt đối. Kết quả đánh giá sẽ giúp Ban lãnh đạo điều chỉnh chính sách, cập nhật biện pháp bảo mật và tăng cường năng lực ứng phó trước các mối đe dọa mới.

**Dự kiến kết quả đạt được:**

- Thiết lập khung quản trị rủi ro và bảo mật dữ liệu chuẩn quốc tế theo ISO 31000:2018 và GDPR.
- Giảm 70% nguy cơ rò rỉ hoặc xâm nhập trái phép vào hệ thống Blockchain.
- Đảm bảo 100% giao dịch chuỗi cung ứng có giá trị pháp lý nhờ áp dụng chữ ký số và quy trình xác thực đa tầng.
- Tăng khả năng tuân thủ pháp lý trong hoạt động thương mại quốc tế, giảm thiểu rủi ro tranh chấp dữ liệu.
- Xây dựng văn hóa bảo mật toàn diện và nâng cao năng lực phòng vệ mạng cho toàn bộ đội ngũ nhân sự.

### **3.3. Đề xuất mô hình ứng dụng Blockchain cho chuỗi cung ứng sản xuất tại Nhà máy Sản xuất Ô tô Vinfast Đình Vũ Hải Phòng**

#### **3.3.1. Phân tích cơ hội, thách thức và mức độ sẵn sàng**

##### **Cơ hội triển khai mô hình Blockchain cho chuỗi cung ứng tại VinFast Đình Vũ**

Trước hết, nhà máy VinFast Đình Vũ đang đứng trong một môi trường cực kỳ thuận lợi để triển khai mô hình ứng dụng Blockchain vào quản lý chuỗi cung ứng. Nhà máy tọa lạc tại Khu kinh tế Đình Vũ – Hải Phòng, với diện tích lên tới 335 ha và công suất thiết kế lớn, cùng mức độ tự động hóa cao đến hơn 90% tại nhiều phân xưởng.

Hệ thống sản xuất hiện đại kết hợp với sự hỗ trợ từ các nền tảng CNTT – như hệ thống ERP, MES, IoT đã được VinFast ứng dụng – tạo nên “nền móng công nghệ” vững chắc để nhà máy tiến đến mô hình chuỗi cung ứng số hóa toàn diện.

Hơn nữa, xu hướng toàn cầu về chuyển đổi số và quản trị chuỗi cung ứng minh bạch đang gia tăng mạnh mẽ. Các doanh nghiệp ô tô trên thế giới ngày càng yêu cầu khả năng truy xuất nguồn gốc linh kiện, kiểm soát xuất xứ và theo dõi vận chuyển thời gian thực. Điều này mở ra cơ hội lớn cho VinFast nếu triển khai thành công Blockchain: vừa đáp ứng yêu cầu quốc tế, vừa nâng cao uy tín thương hiệu “Made in Vietnam”.

Cơ hội còn đến từ thực tế VinFast đã có mạng lưới nhà cung ứng nội địa và quốc tế tương đối mạnh – tỷ lệ nội địa hóa linh kiện đạt khoảng 60%.

Khi áp dụng Blockchain, VinFast có thể nâng cao mức độ đồng bộ, minh bạch giữa các nhà cung ứng, rút ngắn thời gian giao nhận và giảm sai lệch dữ liệu. Việc này không chỉ giúp nhà máy điều hành hiệu quả hơn mà còn giúp VinFast phát triển thành mô hình chuỗi cung ứng tiên phong trong khu vực.

Cuối cùng, mức độ sẵn sàng của VinFast đối với chuyển đổi số là tương đối cao. Với cơ sở hạ tầng sản xuất hiện đại, nền tảng dữ liệu sẵn có và định hướng mở rộng toàn cầu (Mỹ, châu Âu, Ấn Độ)

việc triển khai Blockchain không chỉ dừng ở cấp độ thí điểm mà có tiềm năng mở rộng linh hoạt. Điều này cho thấy VinFast có lợi thế lớn để ứng dụng mô hình mới, nâng cao hiệu quả chuỗi cung ứng và trở thành doanh nghiệp dẫn đầu về chuyển đổi số chuỗi cung ứng trong ngành ô tô điện.

### **Thách thức khi triển khai mô hình Blockchain trong thực tiễn tại VinFast Đình Vũ**

Tuy vậy, việc chuyển đổi sang mô hình Blockchain cũng đặt ra không ít thách thức thực tiễn. Một trong các thách thức lớn là khả năng tương thích dữ liệu và hệ thống. Mặc dù VinFast đã sử dụng ERP, MES, IoT, nhưng việc tích hợp một lớp Blockchain mới với các hệ thống hiện tại đòi hỏi chuẩn hóa dữ liệu, đồng bộ quy trình và đào tạo nhân sự. Nếu không được chuẩn bị kỹ càng, sẽ dễ dẫn đến tình trạng dữ liệu bị trùng lặp, sai lệch hoặc không thể truy xuất đầy đủ.

Thách thức tiếp theo là chi phí đầu tư và vận hành công nghệ cao. Mô hình Blockchain với yêu cầu bảo mật, đa nút xác thực, khả năng lưu trữ và xử lý lớn sẽ đòi hỏi đầu tư phần cứng, phần mềm, mạng lưới dữ liệu và nhân sự chuyên môn. VinFast cần cân nhắc giữa chi phí và hiệu quả lợi ích thu về, đặc biệt trong bối cảnh cạnh tranh và đổi mới nhanh của ngành ô tô điện.

Bên cạnh đó, triển khai mô hình Blockchain còn gặp phải rủi ro về thay đổi tổ chức và quản trị con người. Nhân sự từ cấp quản lý đến vận hành sản xuất và logistics cần được đào tạo, thay đổi thói quen làm việc truyền thống sang quy trình số hóa và hợp tác đa bên. Nếu phần này không được quản lý tốt, việc triển khai có thể bị chậm hoặc không phát huy hiệu quả như kỳ vọng.

Cuối cùng là thách thức về khung pháp lý và an ninh dữ liệu xuyên biên giới. Khi VinFast mở rộng chuỗi cung ứng quốc tế, dữ liệu giao dịch, vận chuyển và sản xuất sẽ đi qua nhiều quốc gia với luật khác nhau. Việc đảm bảo Blockchain hoạt động hợp pháp, bảo mật và đáp ứng tiêu chuẩn quốc tế là nhiệm vụ không dễ. Đây là rào cản cần được chuẩn bị kỹ nếu mô hình được nhân rộng ra toàn cầu.

### **Mức độ sẵn sàng hiện tại của VinFast Đình Vũ cho mô hình Blockchain**

Đánh giá mức độ sẵn sàng của nhà máy VinFast Đình Vũ cho mô hình Blockchain có thể thấy rằng: về hạ tầng sản xuất, nhà máy đã có nền tảng vững chắc: tự động hóa cao, công suất lớn và mạng lưới nhà cung ứng đa dạng. Như đã nói, nhà máy có đầy đủ xưởng dập, lắp ráp, sơn với độ tự động hóa cao và đã tích hợp công nghệ 4.0.

Về hệ thống CNTT, VinFast đã ứng dụng ERP, MES và IoT – đây là điều kiện tốt để bước tiếp vào tầng Blockchain.

Tuy nhiên, về nhân lực chuyên sâu Blockchain và quản trị dữ liệu phân tán, vẫn còn khoảng trống cần lấp đầy: cần thêm đội ngũ kỹ sư Blockchain, kiến trúc sư dữ liệu, chuyên gia bảo mật và quy trình vận hành mới. Hơn nữa, việc chuẩn hóa dữ liệu từ các nhà cung ứng và tích hợp xuyên hệ thống cũng mới đang được hoàn thiện.

Về pháp lý và chuẩn mực quốc tế, VinFast đã có kinh nghiệm xuất khẩu và hợp tác quốc tế, nhưng việc áp dụng Blockchain trong chuỗi cung ứng quốc tế vẫn là bước đi mới – cần xây dựng khung pháp lý nội bộ và hợp tác với đối tác quốc tế để đảm bảo tuân thủ.

Tổng kết lại, VinFast Đình Vũ hiện có mức độ sẵn sàng ở mức khá cao cho việc triển khai mô hình Blockchain – các yếu tố hạ tầng và chiến lược đã cho thấy sự chuẩn bị tốt – nhưng vẫn cần nỗ lực bổ sung về nhân lực chuyên môn, chuẩn hóa dữ liệu và khung pháp lý để có thể triển khai mở rộng một cách hiệu quả và bền vững.

### **3.3.2. Đề xuất mô hình/giải pháp ứng dụng Blockchain**

**Bảng 3.1. Mô hình/giải pháp ứng dụng Blockchain**

| Thành phần | Nội dung đề xuất |
|------------|------------------|
|------------|------------------|

|                                    |  |
|------------------------------------|--|
| Mục tiêu của mô hình               | Xây dựng nền tảng quản lý chuỗi cung ứng minh bạch, liên thông và bảo mật dựa trên công nghệ Blockchain, giúp kiểm soát nguồn gốc linh kiện, tối ưu vận hành logistics và đảm bảo tính toàn vẹn dữ liệu trong toàn bộ chuỗi giá trị.   |
| Loại mô hình Blockchain áp dụng    | Mô hình Consortium Blockchain (liên minh) – kết hợp giữa mạng riêng tư (Private) của VinFast và mạng liên kết (Permissioned) với các nhà cung ứng, đơn vị logistics, ngân hàng và hải quan.  |
| Cấu trúc hệ thống                  | Gồm 4 lớp: (1) Lớp dữ liệu nguồn (ERP, MES, IoT, WMS); (2) Lớp tích hợp trung gian (API Gateway & Smart Contract); (3) Lớp Blockchain lưu trữ và xác thực dữ liệu; (4) Lớp người dùng và báo cáo phân tích (Dashboard & Analytics).  |
| Đối tượng tham gia mạng Blockchain | <ul style="list-style-type: none"> <li>- VinFast (điều phối trung tâm)</li> <li>- Nhà cung ứng linh kiện (Tier 1–2)</li> <li>- Đơn vị logistics và vận chuyển</li> <li>- Cơ quan hải quan và kiểm định</li> <li>- Ngân hàng thanh toán và bảo lãnh</li> </ul>  |
| Công nghệ nền tảng đề xuất         | Hyperledger Fabric v3.0 – phù hợp với doanh nghiệp sản xuất quy mô lớn; hỗ trợ hợp đồng thông minh (chaincode), quản lý phân quyền và tốc độ xác thực cao.   |
| Chức năng chính của mô hình        | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Truy xuất nguồn gốc linh kiện, vật tư theo lô/seri.</li> <li>- Hợp đồng thông minh tự động hóa thanh toán – nghiệm thu.</li> <li>- Quản lý vận chuyển và chứng từ điện tử.</li> <li>- Phân tích dữ liệu và dự báo tồn kho.</li> <li>- Kiểm soát chất lượng và quy trình kiểm định.</li> </ul> |
| Cơ chế đồng thuận và bảo mật       | Sử dụng thuật toán Proof-of-Authority (PoA), kết hợp xác thực đa nhân tố, mã hóa ECC và quản lý truy cập theo vai trò  |

|                             |  |
|-----------------------------|--|
|                             | (RBAC). Dữ liệu nhạy cảm được mã hóa và lưu trữ hybrid on/off-chain.   |
| Tích hợp hệ thống liên quan | Kết nối trực tiếp với ERP (SAP), MES, WMS, IoT sensors và hệ thống tài chính nội bộ. Dữ liệu đồng bộ qua API RESTful & MQTT.   |
| Lộ trình triển khai         | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Giai đoạn 1 (2025): Thí điểm trong chuỗi cung ứng linh kiện khung gầm – thân vỏ.</li> <li>- Giai đoạn 2 (2026–2027): Mở rộng sang logistics, thanh toán và xuất khẩu.</li> <li>- Giai đoạn 3 (sau 2027): Liên thông toàn cầu với nhà máy VinFast Mỹ – Ấn Độ – châu Âu.</li> </ul> |
| Kỳ vọng hiệu quả            | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Giảm 40% sai lệch dữ liệu giữa các hệ thống.</li> <li>- Rút ngắn 30% thời gian xác minh chứng từ.</li> <li>- Tăng 25% tốc độ giao nhận nội bộ.</li> <li>- Nâng cao tính minh bạch và niềm tin giữa các bên trong chuỗi cung ứng.</li> </ul>                                       |

### **Mục tiêu và định hướng của mô hình**

Trong bối cảnh toàn cầu hóa và chuyển đổi số mạnh mẽ của ngành công nghiệp ô tô, việc áp dụng công nghệ Blockchain trong quản lý chuỗi cung ứng trở thành xu thế tất yếu. Đối với VinFast, mục tiêu chính của mô hình ứng dụng Blockchain là xây dựng một hệ sinh thái chuỗi cung ứng minh bạch, bảo mật và tự động hóa cao, qua đó nâng cao năng lực quản lý sản xuất – logistics, giảm chi phí vận hành và tăng tính tin cậy giữa các bên tham gia.

Mô hình này hướng đến việc tích hợp toàn bộ hoạt động của chuỗi cung ứng – từ nhà cung ứng linh kiện, vận chuyển, kiểm định, đến thanh toán và phân phối sản phẩm – trong một nền tảng kỹ thuật số thống nhất. Blockchain đóng vai trò là sổ cái phân tán, nơi mọi dữ liệu giao dịch được ghi nhận minh bạch, không thể chỉnh sửa và có thể truy xuất theo thời gian thực. Nhờ vậy, VinFast không chỉ tăng hiệu quả quản trị

mà còn đáp ứng yêu cầu về truy xuất nguồn gốc, tuân thủ quy định môi trường và thương mại quốc tế.

Bên cạnh đó, mô hình còn nhằm nâng cao năng lực cạnh tranh quốc tế của VinFast khi mở rộng sản xuất tại Mỹ, Ấn Độ và châu Âu. Việc ứng dụng Blockchain giúp doanh nghiệp đạt chuẩn quốc tế về minh bạch thông tin và quản trị chuỗi giá trị, đồng thời củng cố hình ảnh một thương hiệu ô tô điện tiên phong trong chuyển đổi số công nghiệp 4.0.

### **Loại mô hình Blockchain và cấu trúc hệ thống**

Mô hình được đề xuất là Consortium Blockchain (Blockchain liên minh) – một dạng mạng kết hợp giữa Private Blockchain và Permissioned Blockchain. Trong mô hình này, VinFast là đơn vị điều phối trung tâm (Central Operator), đồng thời cấp quyền truy cập và vận hành node cho các bên liên quan như nhà cung ứng linh kiện, doanh nghiệp logistics, ngân hàng, hải quan và cơ quan kiểm định chất lượng.

Lợi thế của mô hình Consortium là vừa đảm bảo bảo mật và quyền kiểm soát dữ liệu, vừa duy trì sự minh bạch và hợp tác giữa các bên. Các thành viên có thể truy cập dữ liệu được phân quyền theo vai trò, đảm bảo tính cân bằng giữa “bảo mật nội bộ” và “minh bạch đối tác”.

Cấu trúc tổng thể của hệ thống được chia thành bốn lớp chính:

- Lớp dữ liệu nguồn (Data Source Layer) – nơi thu thập dữ liệu từ các hệ thống sẵn có của VinFast như ERP (SAP), MES (Manufacturing Execution System), WMS (Warehouse Management System) và IoT Sensor tại dây chuyền sản xuất. Dữ liệu bao gồm thông tin về linh kiện, quy trình sản xuất, tồn kho và vận chuyển.

- Lớp tích hợp trung gian (Integration Layer) – là cầu nối giữa hệ thống nội bộ và Blockchain thông qua API Gateway và các Smart Contracts (hợp đồng thông minh). Lớp này chịu trách nhiệm chuyển đổi dữ liệu sang định dạng phù hợp và thực thi các quy tắc nghiệp vụ tự động.

- Lớp Blockchain (Ledger Layer) – là nơi ghi nhận, xác thực và lưu trữ các giao dịch. VinFast đề xuất sử dụng nền tảng Hyperledger Fabric v3.0, hỗ trợ quản lý phân

quyền, tốc độ xử lý cao và khả năng tùy biến phù hợp cho doanh nghiệp công nghiệp lớn.

- Lớp người dùng và phân tích dữ liệu (User & Analytics Layer) – cung cấp giao diện quản trị, báo cáo và phân tích cho các bên tham gia. Dữ liệu được trình bày theo thời gian thực, hỗ trợ ra quyết định nhanh chóng và chính xác trong quản lý chuỗi cung ứng.

Cấu trúc này giúp hệ thống hoạt động theo mô hình phân tán nhưng liên kết, đảm bảo khả năng mở rộng, an toàn và hiệu suất cao trong môi trường sản xuất quy mô lớn như VinFast Đình Vũ.

### **Các thành phần và công nghệ nền tảng**

Mạng Blockchain của VinFast sẽ gồm các node (nút xác thực) được phân bố cho từng nhóm đối tác trong chuỗi cung ứng:

- Node trung tâm của VinFast: có quyền điều phối, xác thực giao dịch và phê duyệt hợp đồng thông minh.

- Node của nhà cung ứng linh kiện (Tier 1 – Tier 2): ghi nhận dữ liệu về nguồn gốc, lô sản xuất và thời gian giao hàng.

- Node của đối tác logistics: cập nhật trạng thái vận chuyên, chứng từ giao nhận, container và hóa đơn điện tử.

- Node của cơ quan hải quan và kiểm định: xác thực hồ sơ xuất nhập khẩu, chứng nhận an toàn, CO/CQ.

- Node của ngân hàng: xử lý hợp đồng thông minh thanh toán, đảm bảo tính tự động và minh bạch trong giao dịch tài chính.

Công nghệ nền tảng Hyperledger Fabric v3.0 được lựa chọn vì tính phù hợp với doanh nghiệp quy mô lớn, hỗ trợ quản trị phân quyền (Membership Service Provider – MSP), chuỗi hợp đồng thông minh (Chaincode), và khả năng tích hợp API mở. Cơ chế đồng thuận đề xuất là Proof-of-Authority (PoA) – giúp xác thực giao dịch nhanh chóng, tiết kiệm năng lượng và đảm bảo an toàn cho mạng liên minh.

Bên cạnh đó, các lớp bảo mật được thiết kế đa tầng, gồm mã hóa ECC (Elliptic Curve Cryptography), chứng thực đa yếu tố (Multi-Factor Authentication) và kiểm soát

truy cập theo vai trò (Role-Based Access Control – RBAC). Các dữ liệu nhạy cảm như thông tin tài chính, giá thành linh kiện, hợp đồng mua bán sẽ được mã hóa và lưu trữ dạng hybrid on-chain/off-chain – nghĩa là thông tin giao dịch được ghi trên chuỗi, còn dữ liệu chi tiết lưu trong đám mây (Cloud) có mã định danh Blockchain để truy xuất nhanh và tiết kiệm dung lượng.

### **Quy trình hoạt động và tích hợp hệ thống**

Quy trình vận hành của mô hình Blockchain chuỗi cung ứng tại VinFast diễn ra theo các bước logic như sau:

- Khởi tạo đơn hàng và hợp đồng thông minh: Khi bộ phận mua hàng tạo đơn đặt linh kiện trên hệ thống ERP, dữ liệu được gửi tới Blockchain và kích hoạt Smart Contract để xác định điều kiện thanh toán, thời gian giao hàng và tiêu chuẩn kỹ thuật.
- Nhà cung ứng xác nhận giao dịch: Nhà cung ứng truy cập node của mình để xác nhận đơn hàng, cập nhật mã lô sản xuất và chứng từ điện tử (e-Invoice, e-Certificate).
- Theo dõi sản xuất và vận chuyển: Dữ liệu cảm biến IoT trong kho và trên xe vận chuyển được ghi tự động lên Blockchain, giúp VinFast theo dõi vị trí, nhiệt độ, độ ẩm và trạng thái hàng hóa theo thời gian thực.
- Nghiệm thu và thanh toán tự động: Khi hàng được giao và kiểm định đạt tiêu chuẩn, hợp đồng thông minh sẽ tự động thực thi lệnh thanh toán qua ngân hàng, đảm bảo quy trình nhanh chóng, minh bạch, không cần xác nhận thủ công.
- Phân tích và báo cáo: Dữ liệu được tổng hợp trên Dashboard để phòng quản trị chuỗi cung ứng và lãnh đạo VinFast theo dõi hiệu suất, phát hiện điểm nghẽn và tối ưu kế hoạch sản xuất – logistics.

Toàn bộ quy trình này được tích hợp chặt chẽ với các hệ thống hiện hữu như ERP, MES, WMS và IoT, thông qua API RESTful và giao thức MQTT để đảm bảo truyền tải dữ liệu ổn định và đồng bộ.

### **Lộ trình triển khai và hiệu quả kỳ vọng**

Lộ trình triển khai mô hình Blockchain được chia làm ba giai đoạn cụ thể:

- Giai đoạn 1 (2025): Thí điểm mô hình tại chuỗi cung ứng linh kiện khung gầm – thân vỏ, với 5–7 nhà cung ứng chiến lược. Tập trung vào truy xuất nguồn gốc linh kiện, quản lý vận chuyển và chứng từ điện tử.
- Giai đoạn 2 (2026–2027): Mở rộng ứng dụng sang logistics nội địa, vận chuyển container và thanh toán hợp đồng thông minh. Tích hợp Blockchain với ngân hàng, bảo hiểm và hải quan điện tử.
- Giai đoạn 3 (sau 2027): Liên thông mạng Blockchain toàn cầu giữa các nhà máy VinFast tại Việt Nam, Mỹ, Ấn Độ và châu Âu, hướng tới xây dựng “VinFast Global Blockchain Network” – nền tảng chuỗi cung ứng số hóa toàn cầu.

Khi mô hình được triển khai hoàn chỉnh, dự kiến mang lại các hiệu quả cụ thể:

- Giảm 40% sai lệch dữ liệu giữa các hệ thống ERP – MES – logistics.
- Rút ngắn 30% thời gian xác minh chứng từ và giao hàng.
- Tăng 25% tốc độ giao nhận nội bộ nhờ theo dõi thời gian thực.
- Giảm 20% chi phí vận hành thông qua tự động hóa hợp đồng và loại bỏ khâu trung gian.
- Nâng cao mức độ tin cậy và hợp tác giữa VinFast và các đối tác quốc tế, củng cố vị thế doanh nghiệp Việt trên bản đồ công nghiệp toàn cầu.

### **3.3.3. Khuyến nghị chính sách, giải pháp hỗ trợ triển khai**

#### **Hoàn thiện khung chính sách nội bộ và cơ chế quản trị Blockchain**

Để mô hình Blockchain có thể vận hành hiệu quả và bền vững, trước hết VinFast cần xây dựng bộ khung chính sách nội bộ về quản trị, vận hành và kiểm soát hệ thống Blockchain trong toàn bộ chuỗi cung ứng. Hệ thống chính sách này phải xác định rõ vai trò, quyền hạn và trách nhiệm của từng bên tham gia mạng Blockchain, bao gồm: VinFast (đơn vị điều phối trung tâm), nhà cung ứng, đối tác logistics, ngân hàng và các cơ quan quản lý nhà nước liên quan.

Trong đó, VinFast nên ban hành “Quy chế quản trị dữ liệu và giao dịch trên Blockchain”, quy định cụ thể các nguyên tắc về quyền truy cập, quy trình xác thực dữ liệu, tiêu chuẩn bảo mật, tần suất sao lưu và lưu trữ giao dịch. Đồng thời, cần thiết lập

Ban chỉ đạo triển khai Blockchain chuỗi cung ứng trực thuộc Hội đồng quản trị hoặc Tổng giám đốc, có nhiệm vụ điều phối, kiểm soát và chịu trách nhiệm về chiến lược số hóa chuỗi cung ứng.

Bên cạnh đó, chính sách quản trị cần đi kèm cơ chế giám sát và kiểm toán công nghệ định kỳ nhằm đảm bảo tính minh bạch, tuân thủ và an toàn dữ liệu. Mỗi năm, VinFast nên thuê các tổ chức kiểm toán công nghệ độc lập như PwC, Deloitte hoặc KPMG thực hiện đánh giá toàn diện hiệu quả hệ thống Blockchain, từ đó đề xuất các cải tiến kỹ thuật, cập nhật phiên bản phần mềm và điều chỉnh chính sách quản trị phù hợp với thực tế vận hành.

### **Tăng cường chính sách hỗ trợ đầu tư hạ tầng và chuyển đổi số**

Một trong những điều kiện tiên quyết để Blockchain hoạt động ổn định là hạ tầng công nghệ phải đủ mạnh, đồng bộ và bảo mật cao. Do đó, VinFast cần phối hợp với Chính phủ, đặc biệt là Bộ Thông tin và Truyền thông, Bộ Công Thương và UBND Thành phố Hải Phòng, để xây dựng cơ chế hỗ trợ đầu tư hạ tầng số và trung tâm dữ liệu (Data Center) phục vụ cho chuỗi cung ứng thông minh.

Cụ thể, Nhà nước nên xem xét hỗ trợ doanh nghiệp trong việc xây dựng mạng lưới điện toán đám mây (Hybrid Cloud) và trung tâm lưu trữ dữ liệu công nghiệp, áp dụng các ưu đãi về thuế, tín dụng và khấu hao đầu tư cho các dự án công nghệ cao. Điều này sẽ giúp VinFast giảm bớt chi phí ban đầu khi triển khai hệ thống Blockchain quy mô lớn, đồng thời nâng cao năng lực số hóa ngành công nghiệp ô tô trong nước.

Mặt khác, VinFast cần ban hành chính sách nội bộ khuyến khích đổi mới sáng tạo và số hóa quy trình, bao gồm việc cấp ngân sách hàng năm cho các đề án ứng dụng Blockchain trong logistics, quản trị tồn kho, bảo hành – bảo dưỡng xe, hoặc kết nối dữ liệu với các nhà cung ứng cấp 2, cấp 3. Chính sách này không chỉ giúp duy trì động lực chuyển đổi số, mà còn thúc đẩy văn hóa đổi mới sáng tạo trong toàn tổ chức, đưa Blockchain trở thành trụ cột công nghệ trong mô hình “VinFast Smart Factory”.

### **Phát triển chính sách nhân lực và hợp tác học thuật – công nghệ**

Nhân lực là yếu tố trung tâm quyết định sự thành công của mọi mô hình công nghệ. Do đó, VinFast cần ban hành chính sách dài hạn về phát triển nguồn nhân lực

Blockchain. Trước hết, công ty nên hợp tác chiến lược với các trường đại học, viện nghiên cứu và doanh nghiệp công nghệ lớn như Đại học Bách Khoa Hà Nội, FPT, Viện Nghiên cứu Blockchain Việt Nam, IBM hay Siemens để đào tạo đội ngũ kỹ sư chuyên về quản trị dữ liệu phân tán, phát triển hợp đồng thông minh và bảo mật hệ thống.

VinFast cũng nên xây dựng chương trình học bổng “VinFast Blockchain Talent” dành cho sinh viên công nghệ thông tin và kỹ thuật, nhằm tạo nguồn nhân lực trẻ phục vụ cho các nhà máy trong tương lai. Đồng thời, cần tổ chức các khóa huấn luyện nội bộ định kỳ để nâng cao kỹ năng vận hành hệ thống Blockchain, xử lý sự cố, phân tích dữ liệu và bảo mật thông tin cho đội ngũ hiện có.

Song song đó, để phát triển hệ sinh thái công nghệ toàn cầu, VinFast cần kêu gọi sự tham gia của chuyên gia quốc tế thông qua hợp tác trao đổi chuyên môn, tạo điều kiện cho nhân viên nội bộ học hỏi công nghệ mới, quy trình kiểm định và tiêu chuẩn bảo mật quốc tế. Đây là yếu tố then chốt giúp VinFast tự chủ hoàn toàn về kỹ thuật, giảm phụ thuộc vào nhà cung cấp nước ngoài, đồng thời nâng cao năng lực cạnh tranh trong giai đoạn mở rộng toàn cầu.

### **Hoàn thiện hành lang pháp lý và hợp tác quốc tế về Blockchain công nghiệp**

Bên cạnh chính sách nội bộ, việc triển khai Blockchain quy mô lớn đòi hỏi một hành lang pháp lý đầy đủ và đồng bộ giữa doanh nghiệp – Nhà nước – đối tác quốc tế. Do đó, VinFast cần chủ động phối hợp với Bộ Tư pháp, Bộ KH&CN, Bộ TTTT và Phòng Thương mại & Công nghiệp Việt Nam (VCCI) để kiến nghị xây dựng khung pháp lý cho ứng dụng Blockchain trong lĩnh vực logistics và sản xuất công nghiệp.

Khung pháp lý này cần bao gồm các quy định cụ thể về: quyền sở hữu dữ liệu, xác thực điện tử, hợp đồng thông minh, chứng từ số, và cơ chế giải quyết tranh chấp trên nền tảng Blockchain. Bên cạnh đó, cần đẩy mạnh thử nghiệm trong Regulatory Sandbox Blockchain – mô hình được giám sát trực tiếp bởi Bộ TTTT – cho phép VinFast thử nghiệm giao dịch xuyên biên giới, xác thực hợp đồng tự động và quản lý logistics điện tử trước khi triển khai chính thức trên diện rộng.

Ngoài phạm vi quốc gia, VinFast cũng nên thúc đẩy hợp tác quốc tế về Blockchain công nghiệp thông qua việc gia nhập các tổ chức như Mobility Open

Blockchain Initiative (MOBI), Hyperledger Foundation và Blockchain in Transport Alliance (BiTA). Việc này giúp VinFast cập nhật chuẩn công nghệ quốc tế, nâng cao uy tín doanh nghiệp và mở rộng khả năng kết nối dữ liệu xuyên quốc gia với các đối tác sản xuất, logistics và tài chính toàn cầu.

### **Chính sách bảo mật, an toàn dữ liệu và đánh giá định kỳ**

Bảo mật là trụ cột sống còn trong vận hành Blockchain. VinFast cần thiết lập chính sách bảo mật tổng thể (Information Security Policy), bao gồm mã hóa dữ liệu, xác thực đa yếu tố, phân quyền truy cập và sao lưu tự động theo vùng địa lý. Mỗi node trong mạng Blockchain cần có cơ chế giám sát, cảnh báo tấn công và kiểm tra log giao dịch định kỳ để đảm bảo tính toàn vẹn của dữ liệu.

Ngoài ra, VinFast nên phối hợp với các tổ chức kiểm định quốc tế để chứng nhận hệ thống đạt chuẩn ISO/IEC 27001 về quản lý an ninh thông tin và ISO/IEC 23257:2022 về Blockchain công nghiệp. Đây là tiêu chuẩn quan trọng giúp VinFast đảm bảo tính pháp lý, kỹ thuật và uy tín khi làm việc với đối tác toàn cầu.

Định kỳ hằng năm, doanh nghiệp cần đánh giá hiệu quả triển khai Blockchain theo các chỉ tiêu KPI cụ thể như: tốc độ xử lý giao dịch, chi phí vận hành, tỷ lệ sai lệch dữ liệu, thời gian giao hàng và mức độ hài lòng của đối tác. Kết quả đánh giá sẽ là cơ sở để điều chỉnh chính sách, cập nhật công nghệ và tiếp tục hoàn thiện mô hình Blockchain trong giai đoạn mở rộng.

## KẾT LUẬN

Trong bối cảnh toàn cầu hóa và cách mạng công nghiệp 4.0 đang diễn ra mạnh mẽ, việc ứng dụng công nghệ Blockchain vào quản lý chuỗi cung ứng không chỉ là xu hướng tất yếu mà còn là giải pháp chiến lược giúp doanh nghiệp nâng cao năng lực cạnh tranh, đảm bảo tính minh bạch, và tối ưu hóa vận hành. Qua quá trình nghiên cứu, khóa luận đã hệ thống hóa cơ sở lý luận về công nghệ Blockchain, chỉ ra đặc điểm, cấu trúc, cơ chế hoạt động cũng như những ưu – nhược điểm khi áp dụng trong lĩnh vực logistics và chuỗi cung ứng. Đồng thời, luận văn cũng đi sâu phân tích thực trạng ứng dụng công nghệ này tại Nhà máy Sản xuất Ô tô VinFast Đình Vũ – Hải Phòng, đơn vị tiên phong của Việt Nam trong lĩnh vực sản xuất ô tô điện và chuyển đổi số công nghiệp.

Kết quả nghiên cứu cho thấy, VinFast đã có những bước đi đúng hướng trong việc triển khai Blockchain vào quản lý chuỗi cung ứng, đặc biệt ở các khâu truy xuất nguồn gốc linh kiện, quản lý chứng từ logistics, tích hợp với hệ thống ERP – MES – IoT và áp dụng hợp đồng thông minh trong thanh toán, nghiệm thu. Việc ứng dụng này giúp doanh nghiệp giảm thiểu sai sót dữ liệu, nâng cao độ tin cậy, tăng tốc độ xử lý giao dịch và củng cố mối quan hệ minh bạch với các nhà cung ứng. Tuy nhiên, vẫn còn tồn tại những thách thức về chi phí đầu tư, tiêu chuẩn hóa dữ liệu, khung pháp lý và nguồn nhân lực chuyên sâu, đòi hỏi VinFast cần có chiến lược dài hạn để hoàn thiện và mở rộng quy mô triển khai.

Trên cơ sở phân tích SWOT, khóa luận đã đề xuất bốn nhóm giải pháp trọng tâm nhằm thúc đẩy ứng dụng Blockchain tại VinFast, bao gồm: (1) Hoàn thiện hạ tầng công nghệ và nền tảng dữ liệu nội bộ; (2) Phát triển nguồn nhân lực công nghệ cao; (3) Tăng cường tích hợp và hợp tác trong chuỗi cung ứng toàn cầu; và (4) Nâng cao quản trị rủi ro, bảo mật và khung pháp lý. Bên cạnh đó, luận văn cũng đưa ra mô hình Blockchain liên minh (Consortium Blockchain) phù hợp với đặc thù sản xuất – logistics của VinFast, cùng các khuyến nghị chính sách hỗ trợ triển khai, hướng đến mục tiêu hình thành chuỗi cung ứng thông minh, minh bạch và bền vững trong kỷ nguyên số.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

### Tài liệu tiếng Việt

1. Bộ Công Thương. (2023). Báo cáo chuyển đổi số trong ngành công nghiệp chế biến, chế tạo Việt Nam. Truy cập từ <https://moit.gov.vn>
2. Bộ Thông tin và Truyền thông. (2022). Đề án phát triển công nghệ chuỗi khối (Blockchain) đến năm 2030. Hà Nội: NXB Thông tin và Truyền thông.
3. Cổng thông tin VinFast. (2024). Khám phá Nhà máy sản xuất ô tô VinFast tại Hải Phòng. Truy cập từ <https://vinfast.vn/thu-vien/nha-may-san-xuat-oto-vinfast>
4. Cổng thông tin DNSE. (2024). Nhà máy ở Hải Phòng đủ sức làm gấp đôi lượng xe bán 1 năm – VinFast xây thêm 4 nhà máy để làm gì? Truy cập từ <https://www.dnse.com.vn/senses/tin-tuc/>
5. Nguyễn, T. H. (2023). Ứng dụng công nghệ Blockchain trong quản lý chuỗi cung ứng ngành ô tô tại Việt Nam. Tạp chí Công Thương, 7(3), 45–53.
6. Phạm, Q. T., & Đỗ, M. H. (2022). Chuyển đổi số và công nghệ Blockchain trong logistics Việt Nam. Tạp chí Kinh tế & Dự báo, 10(712), 15–22.
7. Scribd Việt Nam. (2023). Quản trị chuỗi cung ứng nguyên liệu tại VinFast. Truy cập từ <https://www.scribd.com>
8. Viện Nghiên cứu Quản lý Kinh tế Trung ương (CIEM). (2023). Báo cáo xu hướng ứng dụng công nghệ Blockchain trong ngành công nghiệp Việt Nam. Hà Nội.

### Tài liệu tiếng Anh

9. Accenture. (2023). Driving transparency and efficiency through Blockchain in supply chains. Retrieved from <https://www.accenture.com>
10. IBM Corporation. (2022). Blockchain for manufacturing and supply chain transparency. Retrieved from <https://www.ibm.com/blockchain>
11. Mobility Open Blockchain Initiative (MOBI). (2024). Vehicle Identity (VID) standard for automotive Blockchain networks. Retrieved from <https://dlt.mobi>
12. PwC. (2023). Time for trust: How Blockchain will transform business and the economy. Retrieved from <https://www.pwc.com>

13. Siemens Digital Industries. (2023). Integrating Blockchain technology in smart manufacturing ecosystems. Retrieved from <https://www.siemens.com>
14. World Economic Forum. (2022). Building value through Blockchain in the supply chain. Geneva: WEF.
15. Hyperledger Foundation. (2024). Hyperledger Fabric Documentation (Version 3.0). Retrieved from <https://www.hyperledger.org>

#### **Tiêu chuẩn quốc tế và pháp lý liên quan**

16. International Organization for Standardization. (2022). ISO/IEC 23257:2022 – Blockchain and distributed ledger technologies – Reference architecture. Geneva: ISO.
17. ISO. (2018). ISO 31000:2018 – Risk management — Guidelines. Geneva: International Organization for Standardization.
18. European Union. (2018). General Data Protection Regulation (GDPR). Brussels: Official Journal of the European Union.