

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC GIAO THÔNG VẬN TẢI

NGUYỄN HẢI BÌNH

NGHIÊN CỨU QUẢN LÝ NHÀ NƯỚC VỀ
VẬN TẢI HÀNH KHÁCH ĐÔ THỊ TẠI
THÀNH PHỐ HÀ NỘI TRONG BỐI CẢNH
CÁCH MẠNG CÔNG NGHIỆP 4.0

LUẬN ÁN TIẾN SĨ

HÀ NỘI - 2026

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC GIAO THÔNG VẬN TẢI

NGUYỄN HẢI BÌNH

NGHIÊN CỨU QUẢN LÝ NHÀ NƯỚC VỀ
VẬN TẢI HÀNH KHÁCH ĐÔ THỊ TẠI
THÀNH PHỐ HÀ NỘI TRONG BỐI CẢNH
CÁCH MẠNG CÔNG NGHIỆP 4.0

Ngành: Tổ chức và quản lý vận tải

Mã số: 9.84.01.03

LUẬN ÁN TIẾN SĨ

Tập thể hướng dẫn khoa học:

1. GS.TS. Từ Sỹ Sùa - Trường Đại học Giao thông vận tải
2. TS. Nguyễn Thị Hồng Mai - Trường Đại học Giao thông vận tải

HÀ NỘI - 2026

LỜI CAM ĐOAN

Nghiên cứu sinh xin cam đoan Luận án Tiến sĩ với tên đề tài: Nghiên cứu quản lý nhà nước về vận tải hành khách đô thị tại Thành phố Hà Nội trong bối cảnh cách mạng công nghiệp 4.0 là công trình nghiên cứu độc lập của nghiên cứu sinh dưới sự hướng dẫn khoa học của GS.TS Từ Sỹ Sùa và TS. Nguyễn Thị Hồng Mai. Tất cả những số liệu và những trích dẫn trong luận án đều có nguồn gốc rõ ràng và chính xác. Các kết quả nghiên cứu của luận án là trung thực và chưa từng được công bố ở công trình khoa học nào khác.

Hà Nội, ngày tháng năm 2026

Nghiên cứu sinh

Nguyễn Hải Bình

LỜI CẢM ƠN

Trong quá trình hoàn thành luận án, nghiên cứu sinh xin chân thành cảm ơn sự động viên, giúp đỡ quý báu của các cơ quan, tổ chức, các thầy cô, tập thể đồng nghiệp, bạn bè và gia đình.

Đặc biệt xin bày tỏ lòng cảm ơn sâu sắc tới tập thể hướng dẫn khoa học là GS. TS. Từ Sỹ Sùa và TS. Nguyễn Thị Hồng Mai đã tận tình hướng dẫn, giúp đỡ tôi hoàn thành luận án.

Cuối cùng, xin cảm ơn anh em, bạn bè, gia đình đã tạo điều kiện giúp đỡ, hỗ trợ Nghiên cứu sinh hoàn thành luận án này. Xin trân trọng cảm ơn!

Hà Nội, ngày tháng năm 2026

Nghiên cứu sinh

Nguyễn Hải Bình

MỤC LỤC

LỜI CAM ĐOAN	i
LỜI CẢM ƠN	ii
DANH MỤC CÁC TỪ VIẾT TẮT	vii
DANH MỤC CÁC BẢNG, BIỂU	viii
DANH MỤC CÁC HÌNH VẼ, SƠ ĐỒ, BIỂU ĐỒ.....	ix
PHẦN MỞ ĐẦU	1
1. Tính cấp thiết của đề tài.....	1
2. Mục tiêu nghiên cứu	3
3. Đối tượng nghiên cứu	4
4. Phạm vi nghiên cứu	4
5. Phương pháp nghiên cứu	4
6. Những đóng góp mới của luận án	5
7. Kết cấu của luận án.....	6
CHƯƠNG 1. TỔNG QUAN CÁC NGHIÊN CỨU LIÊN QUAN ĐẾN ĐỀ TÀI LUẬN ÁN	7
1.1. Các công trình nghiên cứu ở nước ngoài.....	7
1.1.1. Các nghiên cứu về cuộc cách mạng công nghiệp 4.0.....	7
1.1.2. Các nghiên cứu về quản lý nhà nước.....	9
1.1.3. Các nghiên cứu về vận tải hành khách đô thị	11
1.2. Các công trình nghiên cứu trong nước.....	12
1.2.1. Các nghiên cứu về cuộc cách mạng công nghiệp 4.0.....	12
1.2.2. Các nghiên cứu về quản lý nhà nước.....	14
1.2.3. Các nghiên cứu về vận tải hành khách đô thị	15
1.3. Xác định khoảng trống nghiên cứu và hướng nghiên cứu đề tài	16
1.3.1. Đánh giá chung các nghiên cứu đã công bố.....	16
1.3.2. Khoảng trống nghiên cứu và hướng nghiên cứu của luận án	16
1.3.3. Khung nghiên cứu của đề tài	20
KẾT LUẬN CHƯƠNG 1	22
CHƯƠNG 2. CƠ SỞ LÝ LUẬN VÀ THỰC TIỄN VỀ QUẢN LÝ NHÀ NƯỚC TRONG VẬN TẢI HÀNH KHÁCH ĐÔ THỊ	23
2.1. Tổng quan về cuộc cách mạng công nghiệp 4.0	23

2.1.1. Khái niệm về cuộc cách mạng công nghiệp 4.0	23
2.1.2. Ảnh hưởng của cuộc cách mạng công nghiệp 4.0 đến vận tải hành khách đô thị	24
2.2. Quản lý và quản lý nhà nước.....	25
2.2.1. Khái niệm, đặc điểm của quản lý	25
2.2.2. Khái niệm, đặc điểm của quản lý nhà nước	27
2.2.3. Các bước để nghiên cứu về quản lý nhà nước.....	28
2.3. Vận tải hành khách đô thị.....	29
2.3.1. Khái niệm, phân loại vận tải hành khách đô thị	29
2.3.2. Đặc điểm của vận tải hành khách đô thị.....	34
2.3.3. Vận tải hành khách đô thị trong bối cảnh CMCN 4.0.....	35
2.4. Quản lý nhà nước về vận tải hành khách đô thị.....	36
2.4.1. Mô hình quản lý nhà nước đối với vận tải hành khách đô thị.....	36
2.4.2. Chức năng quản lý nhà nước đối với vận tải hành khách đô thị	38
2.4.3. Nội dung quản lý nhà nước đối với vận tải hành khách đô thị.....	40
2.4.4. Phương pháp, công cụ quản lý nhà nước đối với vận tải hành khách đô thị.....	41
2.5. Quản lý nhà nước về vận tải hành khách đô thị trong bối cảnh cách mạng công nghiệp 4.0.....	42
2.5.1. Lý thuyết về mô hình quản lý nhà nước hiện đại	42
2.5.2. Đòi hỏi mới đối với quản lý nhà nước trong bối cảnh CMCN 4.0.....	44
2.6. Kinh nghiệm quản lý nhà nước về vận tải hành khách đô thị	47
2.6.1. Kinh nghiệm quản lý nhà nước tại một số nước	47
2.6.2. Bài học kinh nghiệm cho Hà Nội	57
KẾT LUẬN CHƯƠNG 2	59
CHƯƠNG 3. PHÂN TÍCH, ĐÁNH GIÁ THỰC TRẠNG QUẢN LÝ NHÀ NƯỚC VỀ VẬN TẢI HÀNH KHÁCH ĐÔ THỊ TRONG BỐI CẢNH CÁCH MẠNG CÔNG NGHIỆP 4.0	60
3.1. Thực trạng vận tải hành khách đô thị.....	60
3.1.1. Kết cấu hạ tầng giao thông dùng chung	60
3.1.2. Mạng lưới vận tải hành khách đô thị.....	63
3.2. Thực trạng quản lý nhà nước về vận tải hành khách đô thị	71
3.2.1. Mô hình quản lý nhà nước về vận tải hành khách đô thị	71
3.2.2. Công tác xây dựng văn bản quy phạm pháp luật.....	74

3.2.3. Công tác quy hoạch và chiến lược phát triển hạ tầng giao thông.....	76
3.2.4. Công tác tổ chức, điều hành và giám sát	79
3.2.5. Công tác thanh tra, kiểm tra	81
3.2.6. Công tác phát triển nguồn nhân lực quản lý.....	82
3.2.7. Thực trạng việc ứng dụng thành tựu cuộc cách mạng công nghiệp 4.0 vào lĩnh vực vận tải hành khách đô thị.....	82
3.3. Khảo sát đánh giá thực trạng ứng dụng thành tựu cuộc cách mạng công nghiệp 4.0 trong lĩnh vực vận tải hành khách đô thị	88
3.3.1. Mục tiêu đánh giá	89
3.3.2. Thiết kế điều tra.....	93
3.3.3. Tổ chức thu thập thông tin.....	98
3.3.4. Phân tích kết quả khảo sát	99
3.4. Đánh giá chung hoạt động quản lý nhà nước về vận tải hành khách đô thị ở Hà Nội trong bối cảnh cách mạng công nghiệp 4.0	111
3.4.1. Đối với vận tải hành khách cá nhân	111
3.4.2. Đối với vận tải hành khách công cộng	112
3.4.3. Đối với vận tải hành khách bán công cộng	115
3.4.4. Về hoạt động quản lý nhà nước đáp ứng xu thế của cuộc CMCN 4.0	115
3.4.5. Nguyên nhân của những tồn tại, hạn chế	120
KẾT LUẬN CHƯƠNG 3	122
CHƯƠNG 4. ĐỀ XUẤT CÁC GIẢI PHÁP TĂNG CƯỜNG QUẢN LÝ NHÀ NƯỚC VỀ VẬN TẢI HÀNH KHÁCH ĐÔ THỊ TRONG BỐI CẢNH CÁCH MẠNG CÔNG NGHIỆP 4.0.....	123
4.1. Quan điểm, định hướng tăng cường năng lực quản lý nhà nước	123
4.1.1. Định hướng phát triển vận tải hành khách đô thị tại Hà Nội	123
4.1.2. Những yêu cầu đặt ra đối với quản lý nhà nước về vận tải hành khách đô thị .	124
4.1.3. Mục tiêu tăng cường năng lực quản lý nhà nước về vận tải hành khách đô thị ở Hà Nội trong bối cảnh cách mạng công nghiệp 4.0	126
4.1.4. Thứ tự ưu tiên thực hiện các giải pháp	127
4.2. Giải pháp tăng cường năng lực quản lý nhà nước về vận tải hành khách đô thị ở Hà Nội trong bối cảnh cách mạng công nghiệp 4.0	129
4.2.1. Đổi mới bộ máy quản lý nhà nước về vận tải hành khách đô thị.....	129

4.2.2. Đổi mới cơ chế phối hợp trong quản lý nhà nước về vận tải hành khách đô thị	136
4.2.3. Ứng dụng thành tựu của cuộc cách mạng công nghiệp 4.0 vào quản lý vận tải hành khách đô thị	139
4.2.4. Đầu tư đồng bộ hạ tầng giao thông với hạ tầng số	143
4.2.5. Tăng cường năng lực đội ngũ và phát triển nguồn nhân lực	144
4.2.6. Hoàn thiện xây dựng hành lang văn bản quy phạm pháp luật về chuyển đổi số trong quản lý nhà nước	144
4.2.7. Xây dựng hệ thống đánh giá hiệu quả quản lý nhà nước đối với vận tải hành khách đô thị	145
KẾT LUẬN CHƯƠNG 4	148
KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ.....	149
A. Kết luận.....	149
B. Kiến nghị.....	149
DANH MỤC CÔNG TRÌNH KHOA HỌC CỦA NGHIÊN CỨU SINH	151
DANH MỤC TÀI LIỆU THAM KHẢO	152
PHỤ LỤC	PL1

DANH MỤC CÁC TỪ VIẾT TẮT

I. Tiếng Việt

Chữ viết tắt	Nguyên nghĩa Tiếng Việt
CMCN	Cách mạng công nghiệp
GTVT	Giao thông vận tải
GTĐT	Giao thông đô thị
PTVT	Phương tiện vận tải
PTVTHK	Phương tiện vận tải hành khách
QLNN	Quản lý nhà nước
QPPL	Quy phạm pháp luật
VTHK	Vận tải hành khách
VTHKCC	Vận tải hành khách công cộng

II. Tiếng Anh

Chữ viết tắt	Nguyên nghĩa Tiếng Anh	Nghĩa tiếng Việt
AI	Artificial Intelligence	Trí tuệ nhân tạo/Trí thông minh nhân tạo
BRT	Bus Rapid Transit	Xe buýt nhanh
ITS	Intelligent Transport Systems	Hệ thống giao thông thông minh
IoT	Internet of Things	Internet vạn vật
MaaS	Mobility as a Service	Nền tảng dịch vụ di chuyển
TOD	Transit-Oriented Development	Phát triển đô thị theo định hướng giao thông công cộng
JICA	Japan International Cooperation Agency	Cơ quan Hợp tác Quốc tế Nhật Bản.

DANH MỤC CÁC BẢNG, BIỂU

Bảng 1.1: Khoảng trống nghiên cứu và hướng nghiên cứu của luận án	17
Bảng 2.1: Chủ thể và đối tượng quản lý	26
Bảng 2.2: Đòi hỏi mới đối với QLNN.....	44
Bảng 2.3: Các lĩnh vực ITS và các dịch vụ ITS dành cho người sử dụng	54
Bảng 3.1: Tốc độ phát triển dân số, phương tiện giao thông và đất dành cho giao thông ...	62
Bảng 3.2: Ứng dụng công nghệ trong quản lý phương tiện cá nhân.....	63
Bảng 3.3: Số liệu về xe buýt tại Hà Nội qua từng năm.....	65
Bảng 3.4: Thực trạng ứng dụng công nghệ trên xe buýt	66
Bảng 3.5. Xác định các Biến tiềm ẩn và Biến quan sát.....	96
Bảng 3.6: Cơ cấu mẫu khảo sát theo đối tượng.....	100
Bảng 3.7: Kết quả kiểm định độ tin cậy thang đo	100
Bảng 3.8: Kết quả phân tích EFA đối với các biến độc lập	101
Bảng 3.9: Kết quả phân tích EFA đối với biến phụ thuộc HQ.....	102
Bảng 3.10: Kết quả đánh giá mức độ phù hợp của mô hình CFA	102
Bảng 3.11: Kết quả đánh giá độ tin cậy và giá trị hội tụ của các thang đo	103
Bảng 3.12: Ma trận HTMT giữa các khái niệm	104
Bảng 3.13: Kết quả chạy mô hình hồi quy	104
Bảng 3.14: Kết quả kiểm định Model Summary	106
Bảng 3.15: Kết quả kiểm định ANOVA	107
Bảng 3.16: Kết quả kiểm định Levene	109
Bảng 3.17: Kết quả kiểm định One-way ANOVA và kiểm định Welch	109
Bảng 4.1: Thứ tự ưu tiên các giải pháp	128
Bảng 4.2: Phân công các cơ quan, đơn vị trong QLNN về VTHK đô thị.....	137
Bảng 4.3: Ứng dụng công nghệ trong QLNN về VTHK đô thị	140
Bảng 4.4: Bộ tiêu chí đánh giá hiệu quả QLNN đối với VTHK đô thị.....	146

DANH MỤC CÁC HÌNH VẼ, SƠ ĐỒ, BIỂU ĐỒ

Hình 2.1: Mô tả khái niệm về quản lý	25
Hình 2.2: Phân loại Vận tải hành khách đô thị.....	29
Hình 2.3: Chức năng QLNN đối với VTHK đô thị.....	38
Hình 2.4: Kế hoạch phát triển ITS của Nhật Bản.....	48
Hình 2.5: Các chiến lược phát triển ITS theo giai đoạn của Trung Quốc	52
Hình 3.1: Mạng lưới vành đai thủ đô	61
Hình 3.2: Biển báo thông minh cảnh báo điểm ùn tắc	84
Hình 3.3: Biển báo thông minh cảnh báo chiều cao giới hạn và hướng dẫn các phương tiện	84
Hình 3.4: Đồ thị phần dư theo giá trị dự báo.....	107
Sơ đồ 1.1: Khung nghiên cứu của Luận án	21
Sơ đồ 3.1: Thực trạng ứng dụng công nghệ tại các tuyến Đường sắt đô thị đang khai thác....	68
Sơ đồ 3.2: Bộ máy quản lý nhà nước về vận tải ở trung ương.....	71
Sơ đồ 3.3: Bộ máy quản lý nhà nước về vận tải ở Hà Nội	72
Sơ đồ 3.4: Quy trình các bước nghiên cứu	95
Sơ đồ 3.5: Quy trình kiểm định sự khác biệt giữa các nhóm khảo sát.....	108
Sơ đồ 4.2: Mô hình quản lý nhà nước cho vận tải hành khách đô thị dựa trên dữ liệu số ..	132
Sơ đồ 4.3: Thu thập nội dung thông tin dữ liệu về vận tải đô thị.....	134

PHẦN MỞ ĐẦU

1. Tính cấp thiết của đề tài

Sau gần 40 năm thực hiện công cuộc đổi mới, Việt Nam đã đạt được nhiều thành tựu quan trọng về phát triển kinh tế - xã hội. Tốc độ tăng trưởng kinh tế duy trì ở mức khá cao trong nhiều năm liên tiếp, tốc độ đô thị hóa tại Việt Nam tăng nhanh, đặc biệt tại đô thị lớn như Hà Nội. Thời điểm năm 2010, tỷ lệ đô thị hóa của Việt Nam đạt 30,5% với 755 đô thị các loại, đến năm 2025, tỷ lệ đô thị hóa của Việt Nam ước đạt khoảng 44,9%, với khoảng 900 đô thị các loại đang hoạt động. Tuy nhiên, quá trình đô thị hóa nhanh chóng thường diễn ra đồng thời với quá trình cơ giới hóa và gia tăng số lượng phương tiện giao thông, tạo ra áp lực rất lớn đối với hệ thống kết cấu hạ tầng giao thông và công tác quản lý đô thị. Theo số liệu năm 2025, Hà Nội hiện có khoảng 8,8 triệu dân, trong khi số lượng phương tiện đã vượt 8,4 triệu, trong đó xe máy chiếm khoảng 86%. Đáng chú ý, tốc độ tăng phương tiện đạt khoảng 5% mỗi năm, cao gấp nhiều lần so với tốc độ phát triển hạ tầng giao thông, chỉ khoảng 0,35% mỗi năm. Sự chênh lệch lớn này khiến tình trạng ùn tắc giao thông đô thị ngày càng trầm trọng. Theo thống kê, năm 2025 Hà Nội ghi nhận 51 điểm thường xuyên xảy ra ùn tắc, trong đó mới xử lý được 15 điểm. Những số liệu trên cho thấy công tác QLNN về VTHK đô thị hiện nay đối mặt với thách thức lớn từ hiện trạng cơ sở hạ tầng và phương tiện, đòi hỏi Hà Nội phải có những giải pháp thiết thực nhằm nâng cao hiệu quả quản lý, điều hành và phát triển VTHK đô thị theo hướng hiện đại, bền vững. Bên cạnh đó, áp lực lên hệ thống VTHK đô thị tại Hà Nội dự báo sẽ tiếp tục gia tăng trong những thập niên tới khi Hà Nội đã hoàn thành việc sát nhập địa giới hành chính, hướng tới xây dựng Thủ đô trở thành trung tâm chính trị, hành chính quốc gia, đồng thời là trung tâm kinh tế, tài chính, thương mại, logistics và đầu mối giao thông quan trọng của cả nước. Điều này không chỉ làm gia tăng nhu cầu đi lại của người dân trong nội đô mà còn kéo theo sự gia tăng mạnh mẽ các luồng hành khách liên vùng, liên tỉnh tập trung về Hà Nội.

Mặc dù trong thời gian qua Chính phủ và chính quyền thành phố Hà Nội đã có nhiều chủ trương, chính sách nhằm phát triển VTHK công cộng như mở rộng mạng lưới xe buýt, đầu tư xây dựng đường sắt đô thị, triển khai tuyến xe buýt nhanh BRT và từng bước hạn chế phương tiện cá nhân, tuy nhiên hiệu quả đạt được vẫn còn nhiều hạn chế. Tỷ lệ đảm nhận của VTHK công cộng trong tổng nhu cầu đi lại tại Hà Nội hiện vẫn ở mức thấp so với yêu cầu phát triển đô thị hiện đại và thấp hơn nhiều so với các đô thị

lớn trên thế giới, Theo số liệu thống kê năm 2025, tỷ lệ sử dụng phương tiện cá nhân tại Hà Nội chiếm trên 80% tổng nhu cầu đi lại, trong khi VTHK công cộng mới đáp ứng khoảng 18-20%.

Một trong những nguyên nhân quan trọng dẫn đến những hạn chế nêu trên là hoạt động QLNN đối với VTHK đô thị còn chưa theo kịp tốc độ phát triển của kinh tế - xã hội và sự thay đổi của khoa học công nghệ. Công tác quy hoạch giao thông đô thị còn thiếu đồng bộ; cơ chế phối hợp giữa các cơ quan quản lý còn hạn chế; việc quản lý dữ liệu giao thông, phương tiện và hành khách còn phân tán; hoạt động điều hành giao thông vẫn mang nặng tính thủ công; chất lượng dịch vụ vận tải công cộng chưa cao; việc kết nối giữa các loại hình vận tải còn yếu. Đặc biệt, trong bối cảnh sự phát triển nhanh chóng của công nghệ số và mô hình kinh tế chia sẻ, nhiều vấn đề mới phát sinh nhưng hệ thống pháp luật và phương thức QLNN chưa kịp thích ứng.

Trong bối cảnh đó, cuộc Cách mạng công nghiệp lần thứ tư đang tác động sâu sắc đến mọi lĩnh vực của đời sống kinh tế - xã hội, trong đó có lĩnh vực giao thông vận tải và quản lý đô thị. Các công nghệ như trí tuệ nhân tạo (AI), dữ liệu lớn (Big Data), Internet vạn vật (IoT), điện toán đám mây, công nghệ GPS, hệ thống giao thông thông minh (ITS), camera AI, thanh toán điện tử và phân tích dữ liệu thời gian thực đang làm thay đổi mạnh mẽ phương thức quản lý, điều hành và tổ chức hoạt động VTHK đô thị tại nhiều quốc gia trên thế giới[82]. Việc ứng dụng dữ liệu lớn và trí tuệ nhân tạo cho phép cơ quan QLNN phân tích lưu lượng giao thông theo thời gian thực, dự báo nhu cầu đi lại của người dân, tối ưu hóa biểu đồ vận hành vận tải công cộng và điều tiết giao thông thông minh. Các ứng dụng công nghệ số cũng góp phần nâng cao chất lượng dịch vụ vận tải, tăng khả năng kết nối giữa các loại hình vận tải và cải thiện trải nghiệm của hành khách. Đồng thời, việc xây dựng cơ sở dữ liệu giao thông đồng bộ còn giúp Nhà nước nâng cao hiệu quả hoạch định chính sách, giám sát hoạt động vận tải và tổ chức giao thông đô thị theo hướng hiện đại, minh bạch và hiệu quả hơn [45], [55], [57].

Mặc dù vậy, tại Việt Nam hiện nay, thực trạng ứng dụng các thành tựu của cuộc CMCN 4.0 vào QLNN về VTHK đô thị vẫn còn nhiều hạn chế. Các hệ thống dữ liệu giao thông chưa được kết nối đồng bộ; hạ tầng công nghệ còn thiếu; việc chia sẻ dữ liệu giữa các cơ quan quản lý còn khó khăn; nhiều giải pháp công nghệ mới chỉ dừng ở mức thử nghiệm hoặc triển khai riêng lẻ. Trong khi đó, các mô hình vận tải mới dựa trên nền

tăng công nghệ số phát triển rất nhanh, tạo ra áp lực lớn đối với hệ thống pháp luật và phương thức quản lý truyền thống.

Hiện nay đã có nhiều công trình nghiên cứu trong và ngoài nước liên quan đến phát triển VTHK công cộng, giao thông đô thị thông minh, ứng dụng công nghệ trong quản lý giao thông và phát triển đô thị bền vững. Tuy nhiên, các nghiên cứu chủ yếu tập trung vào khía cạnh kỹ thuật, phân tích hiệu quả và những thay đổi mà việc ứng dụng công nghệ 4.0 mang lại cho hệ thống giao thông; chưa có nhiều công trình nghiên cứu một cách hệ thống, toàn diện về QLNN đối với VTHK đô thị trong bối cảnh CMCN 4.0 dưới góc độ quản lý công và quản trị đô thị hiện đại.

Xuất phát từ những vấn đề lý luận và thực tiễn nêu trên, việc nghiên cứu đề tài: **“Nghiên cứu quản lý nhà nước về vận tải hành khách đô thị tại Thành phố Hà Nội trong bối cảnh cách mạng công nghiệp 4.0”** có ý nghĩa cấp thiết cả về mặt lý luận và thực tiễn. Kết quả nghiên cứu của luận án không chỉ góp phần bổ sung, hoàn thiện cơ sở lý luận về QLNN đối với VTHK đô thị trong bối cảnh chuyển đổi số mà còn có ý nghĩa thực tiễn quan trọng trong việc đề xuất các giải pháp nhằm nâng cao hiệu quả QLNN, phát triển hệ thống VTHK đô thị hiện đại, thông minh và bền vững tại Hà Nội nói riêng và Việt Nam nói chung.

2. Mục tiêu nghiên cứu

a) Mục tiêu nghiên cứu:

- Mục tiêu chung: Hệ thống hóa, làm sáng tỏ, sâu sắc hơn cơ sở lý luận về QLNN về hệ thống VTHK đô thị và đề xuất các giải pháp nhằm tăng cường năng lực QLNN về VTHK đô thị trong bối cảnh cách mạng công nghiệp 4.0.

- Mục tiêu cụ thể: Để đạt được mục tiêu chung, luận án hướng tới việc thực hiện các mục tiêu cụ thể sau:

(1) Hệ thống hóa và làm phong phú hơn cơ sở lý luận về QLNN về VTHK đô thị.

(2) Phân tích đánh giá thực trạng QLNN về VTHK đô thị tại TP. Hà Nội trong bối cảnh CMCN 4.0.

(3) Xây dựng mô hình nghiên cứu nhằm đánh giá các yếu tố ảnh hưởng đến hiệu quả phát triển VTHK đô thị; trên cơ sở kết quả kiểm định mô hình và kết quả nghiên cứu thực trạng ứng dụng công nghệ vào QLNN, đề xuất các giải pháp tăng cường năng lực QLNN đối với VTHK đô thị tại TP. Hà Nội trong bối cảnh CMCN 4.0 trên các khía cạnh: hiện đại hóa hoạt động quản lý theo hướng số hóa và quản trị thông minh; đóng

góp lợi ích cho kinh tế và xã hội; đáp ứng yêu cầu phát triển đô thị thông minh; đồng thời tăng cường ứng dụng công nghệ số trong quản lý và điều hành VTHK đô thị.

b) Câu hỏi nghiên cứu:

(1) Quản lý nhà nước đối với VTHK đô thị là gì?

(2) Mục tiêu, cơ hội và thách thức của QLNN đối với VTHK đô thị tại Hà Nội trong bối cảnh CMCN 4.0?

(3) Thực trạng việc ứng dụng công nghệ 4.0 trong quản lý nhà nước đối với VTHK đô thị tại Hà Nội?

(4) Phương pháp nghiên cứu nào phù hợp để xây dựng các giải pháp tăng cường năng lực QLNN đối với VTHK đô thị tại Hà Nội trong bối cảnh CMCN 4.0?

(5) Những giải pháp nào được ưu tiên lựa chọn cho Hà Nội để tăng cường năng lực QLNN đối với VTHK đô thị để đáp ứng bối cảnh CMCN 4.0?

3. Đối tượng nghiên cứu

Đối tượng nghiên cứu: Công tác QLNN về VTHK đô thị tại Thành phố Hà Nội.

4. Phạm vi nghiên cứu

Phạm vi nghiên cứu của Luận án như sau:

- Về không gian: Thành phố Hà Nội;
- Về thời gian: Các số liệu thực tế luận án sử dụng để nghiên cứu đánh giá trong giai đoạn 2010-2025. Các chỉ tiêu định hướng của cơ quan QLNN đến năm 2030 và tầm nhìn đến năm 2050.

5. Phương pháp nghiên cứu

Nghiên cứu sinh tiếp cận vấn đề nghiên cứu theo hướng kết hợp giữa nghiên cứu định tính và nghiên cứu định lượng nhằm phân tích một cách toàn diện hoạt động QLNN về VTHK đô thị trong bối cảnh CMCN 4.0. Trong giai đoạn đầu, luận án sử dụng phương pháp nghiên cứu định tính nhằm hệ thống hóa cơ sở lý luận, xây dựng khung nghiên cứu và xác định các nhóm yếu tố tác động đến hoạt động QLNN về VTHK đô thị trong bối cảnh CMCN 4.0. Tác giả tiến hành tổng hợp, phân tích các công trình nghiên cứu trong và ngoài nước liên quan đến QLNN về giao thông đô thị, VTHK công cộng, vận tải thông minh, và chuyển đổi số trong lĩnh vực giao thông vận tải. Đây là cơ sở quan trọng để trả lời các câu hỏi nghiên cứu (1) và (2).

Việc sử dụng phương pháp nghiên cứu định tính kết hợp với các phương pháp phân tích, so sánh, đánh giá cũng đã hỗ trợ trong việc trả lời câu hỏi nghiên cứu số (3) và xây dựng mô hình nghiên cứu để trả lời câu hỏi số (4).

Nghiên cứu sinh thực hiện tham vấn chuyên gia, cán bộ QLNN và doanh nghiệp hoạt động trong lĩnh vực VTHK đô thị nhằm xác định các nhân tố có ảnh hưởng trực tiếp đến hiệu quả quản lý và phát triển VTHK đô thị tại Việt Nam. Kết quả nghiên cứu định tính cho thấy có năm nhóm yếu tố chủ yếu gồm: công nghệ số (CN), hạ tầng giao thông thông minh (HT), nhiên liệu sạch và phương tiện xanh (NL), chất lượng dịch vụ sau chuyển đổi số (DV) và nhận thức, khả năng tiếp cận công nghệ của người dân (NT). Trên cơ sở đó, Nghiên cứu sinh xây dựng mô hình nghiên cứu và các giả thuyết nghiên cứu làm nền tảng cho bước nghiên cứu định lượng tiếp theo. Sau khi xây dựng mô hình nghiên cứu, luận án sử dụng phương pháp khảo sát bằng bảng hỏi cấu trúc nhằm đo lường mức độ ảnh hưởng của các nhân tố đến hiệu quả phát triển VTHK đô thị trong điều kiện ứng dụng công nghệ 4.0. Căn cứ kết quả khảo sát và phân tích, đánh giá thực trạng việc ứng dụng thành tựu công nghệ tại Hà Nội, Nghiên cứu sinh xây dựng các giải pháp nhằm nâng cao hiệu quả QLNN đối với VTHK đô thị tại Hà Nội trong bối cảnh CMCN 4.0 để trả lời cho câu hỏi số (5).

Đồng thời, các phương pháp phân tích, tổng hợp, thống kê, so sánh và nghiên cứu trường hợp cũng được sử dụng để đánh giá thực trạng VTHK đô thị tại Việt Nam và thành phố Hà Nội trong giai đoạn hiện nay. Dữ liệu thứ cấp được thu thập từ các báo cáo thống kê, quy hoạch, đề án phát triển giao thông đô thị của Chính phủ, Bộ Xây dựng, UBND thành phố Hà Nội và các cơ quan quản lý liên quan. Thông qua việc kết hợp các phương pháp nghiên cứu nêu trên, luận án bảo đảm tính khoa học, tính khách quan và khả năng ứng dụng thực tiễn của các kết quả nghiên cứu và giải pháp được đề xuất.

6. Những đóng góp mới của luận án

a) Về mặt lý luận

Luận án đã hệ thống hóa, bổ sung và làm phong phú thêm cơ sở lý luận về QLNN đối với VTHK đô thị trong bối cảnh CMCN 4.0. Luận án cung cấp các luận cứ khoa học cho việc nhận diện những đòi hỏi mới về QLNN đối với VTHK đô thị trong bối cảnh khoa học công nghệ ngày càng phát triển. Đồng thời, luận án đã xây dựng mô hình đề xuất QLNN dựa trên dữ liệu với mục tiêu sẽ tạo ra nền tảng thay đổi phương pháp và công cụ quản lý đối với hoạt động VTHK đô thị.

b) Về mặt thực tiễn

Kết quả nghiên cứu đã cung cấp các bằng chứng thực tiễn về việc ứng dụng các thành tựu của cuộc CMCN 4.0 trong hoạt động QLNN về VTHK đô thị tại Hà Nội, bao gồm việc ứng dụng thiết bị công nghệ, hệ thống thanh toán điện tử, phần mềm quản lý điều hành vận tải và các nền tảng số phục vụ quản lý giao thông đô thị. Qua đó, luận án chỉ ra những kết quả đạt được, những thách thức và cơ hội trong quá trình chuyển đổi số trong công tác QLNN đối với VTHK đô thị. Các kết quả nghiên cứu của luận án có thể được sử dụng làm tài liệu tham khảo cho các cơ quan QLNN, các cơ sở đào tạo và nghiên cứu trong quá trình xây dựng, hoàn thiện chính sách phát triển VTHK đô thị, giao thông thông minh và đô thị thông minh tại Việt Nam trong thời gian tới.

7. Kết cấu của luận án

Ngoài phần mở đầu, kết luận và kiến nghị, phụ lục, luận án được kết cấu gồm 4 chương:

Chương 1. Tổng quan các nghiên cứu liên quan đến đề tài luận án

Chương 2. Cơ sở lý luận và thực tiễn về quản lý nhà nước trong vận tải hành khách đô thị

Chương 3. Phân tích, đánh giá thực trạng quản lý nhà nước về vận tải hành khách đô thị trong bối cảnh cách mạng công nghiệp 4.0

Chương 4. Đề xuất các giải pháp tăng cường quản lý nhà nước về vận tải hành khách đô thị trong bối cảnh cách mạng công nghiệp 4.0

CHƯƠNG 1.

TỔNG QUAN CÁC NGHIÊN CỨU LIÊN QUAN ĐẾN ĐỀ TÀI LUẬN ÁN

1.1. Các công trình nghiên cứu ở nước ngoài

1.1.1. Các nghiên cứu về cuộc cách mạng công nghiệp 4.0

a) Tổng quan về cuộc cách mạng công nghiệp 4.0

Cuộc CMCN 4.0 được hình thành trên nền tảng của sự phát triển và hội tụ giữa các công nghệ số, công nghệ vật lý và công nghệ sinh học, tạo ra những thay đổi sâu rộng đối với hoạt động kinh tế, xã hội và phương thức tổ chức, quản lý. Klaus Schwab (2016) cho rằng những công nghệ như AI, IoT, Big Data, điện toán đám mây, robot,... đang tạo ra khả năng thu thập, xử lý và trao đổi thông tin với quy mô và tốc độ ngày càng lớn, làm thay đổi phương thức vận hành của cả khu vực tư nhân và khu vực công[82]. Sự phát triển nhanh chóng của công nghệ đòi hỏi Nhà nước phải nâng cao khả năng thích ứng của thể chế, đổi mới phương thức hoạch định và thực thi chính sách, tăng cường phối hợp giữa các chủ thể và hình thành các phương thức quản trị linh hoạt hơn [83]. Vì vậy, CMCN 4.0 vừa cung cấp các công cụ mới cho hoạt động quản lý, vừa làm xuất hiện những đối tượng, quan hệ và vấn đề quản lý mới mà các phương thức quản lý truyền thống chưa giải quyết đầy đủ.

b) Nghiên cứu về Chính phủ điện tử

CMCN 4.0 đã thúc đẩy quá trình chuyển đổi phương thức hoạt động của khu vực công từ mô hình quản lý truyền thống sang Chính phủ điện tử và các hình thức quản trị dựa trên công nghệ số. Các nghiên cứu về Chính phủ điện tử cho thấy việc ứng dụng công nghệ trong khu vực công không đơn thuần là trang bị hệ thống công nghệ thông tin hoặc số hóa các thủ tục hiện có, mà gắn với những thay đổi về chiến lược, tổ chức, quy trình và phương thức quản trị. Gil-García và Pardo (2005) khi nghiên cứu các yếu tố quyết định sự thành công của Chính phủ điện tử đã chỉ ra hiệu quả của Chính phủ điện tử phụ thuộc không chỉ vào giải pháp kỹ thuật mà còn vào năng lực quản lý dự án, cơ cấu tổ chức, chất lượng thông tin và dữ liệu, khuôn khổ pháp lý và sự phối hợp giữa các chủ thể[47].

Sự phát triển của Chính phủ điện tử cùng với các công nghệ mới tiếp tục thúc đẩy sự hình thành của Chính phủ thông minh (Smart Government) và Đô thị thông minh (Smart City). Anthopoulos (2017) cho rằng Smart City không chỉ được hình thành từ việc đầu tư và ứng dụng công nghệ mà còn gắn với quá trình đổi mới phương thức quản

trị đô thị. Trong đó, Smart Government giữ vai trò quan trọng thông qua việc tích hợp dữ liệu, tăng cường chia sẻ thông tin, nâng cao năng lực ra quyết định và thúc đẩy sự tham gia, phối hợp của các chủ thể trong quản trị đô thị [30]. Bản chất của sự chuyển đổi từ Chính phủ điện tử sang Chính phủ thông minh là cách thức Nhà nước tiếp cận các vấn đề quản lý đô thị. Thay vì các cơ quan quản lý thu thập và xử lý thông tin riêng biệt theo từng lĩnh vực, công nghệ số tạo điều kiện kết nối dữ liệu từ nhiều nguồn để nâng cao khả năng phân tích và dự báo, đồng thời sử dụng công nghệ AI để rà soát thông tin và hỗ trợ giám sát, đưa ra quyết định xử lý vấn đề theo thời gian thực.

c) Nghiên cứu về ứng dụng công nghệ 4.0

- Ứng dụng Trí tuệ Nhân tạo:

AI là công nghệ trung tâm của CMCN 4.0, một công nghệ giúp máy móc và máy tính có khả năng suy nghĩ, học tập, hiểu ngôn ngữ và giải quyết vấn đề giống như con người, việc ứng dụng AI trong giao thông đô thị trải rộng trên nhiều lĩnh vực bao gồm quản lý giao thông, lập lịch vận tải công cộng, bảo trì dự đoán và hệ thống xe tự hành [56], [71], [85]. Các mô hình dự đoán dựa trên AI kết hợp với mạng lưới cảm biến IoT cải thiện đáng kể hiệu quả giao thông bằng cách điều khiển tín hiệu giao thông, định hướng luồng giao thông, tạo lập lịch trình cho phương tiện vận tải công cộng và tăng cường an toàn thông qua phương tiện tự hành [56], [71].

Tiềm năng ứng dụng AI trong giao thông đô thị phụ thuộc vào việc giải quyết các yếu tố về quy định, cơ sở hạ tầng và xã hội. Việc AI có thể vận hành phương tiện hoặc điều khiển giao thông cho thấy tiềm năng lớn và bền vững khi đưa AI vào ứng dụng trong quản lý vận tải đô thị, nhưng đồng thời Nhà nước cũng phải đối mặt với những thách thức về quy định, cơ sở hạ tầng và sự chấp nhận của người dân [39].

- Xe tự hành và các nền tảng dịch vụ di chuyển (MaaS):

Xe tự hành là công nghệ mang tính đột phá trong hoạt động vận tải, tuy có nhiều lợi ích như tiết kiệm chi phí vận tải, tăng sự an toàn và tiện nghi cho con người, tuy nhiên đây là hình thức vận tải mới ra đời nhờ vào ứng dụng công nghệ AI, đòi hỏi phải xây dựng các khung pháp lý mới về an toàn, trách nhiệm pháp lý, bảo hiểm và cơ sở hạ tầng [29], [31], đồng thời phương tiện tự hành cũng đang làm thay đổi các mối quan hệ truyền thống giữa người dùng, doanh nghiệp vận tải và chính quyền [31].

MaaS là nền tảng công nghệ cung cấp dịch vụ di chuyển bằng cách tích hợp nhiều phương thức vận tải có tính kết nối với nhau (xe buýt, tàu điện, taxi, xe đạp) vào một

ứng dụng kỹ thuật số duy nhất, làm thay đổi cách thức người dùng tiếp cận và chi trả cho nhu cầu đi lại [53], [54], [58]. Các công nghệ của CMCN 4.0 cho phép các nền tảng MaaS vận hành dựa trên hệ thống quản lý tích hợp tận dụng ứng dụng di động để đặt chuyến, hệ thống thanh toán điện tử liên thông, hệ thống quản lý và cung cấp thông tin lịch trình phương tiện. MaaS được xây dựng nhằm nâng cao hiệu quả giao thông công cộng truyền thống thông qua việc cung cấp các giải pháp di chuyển liên tục, sử dụng phương thức vận tải linh hoạt, tiết kiệm và hiệu quả [58].

1.1.2. Các nghiên cứu về quản lý nhà nước

QLNN về VTHK đô thị ảnh hưởng trực tiếp tới hiệu quả kinh tế, công bằng xã hội, phát triển bền vững và nâng cao chất lượng cuộc sống tại các thành phố trên thế giới cũng như Việt Nam. Trong hoạt động quản lý, nhà nước luôn gặp phải các thách thức phức tạp về lập kế hoạch, quy hoạch, nguồn lực tài chính, điều tiết và cung cấp dịch vụ vận tải nhằm đáp ứng các mục tiêu đa dạng và thường mâu thuẫn nhau. Trong xu thế phát triển công nghiệp 4.0, vai trò QLNN được định hình bởi các xu hướng rộng hơn trong quản trị dịch vụ công, tự do hóa kinh tế, đổi mới khoa học và công nghệ và nâng cao nhận thức về phát triển bền vững.

Những vấn đề khó khăn phức tạp trong công tác QLNN kết hợp với các yêu cầu mới trong xu thế phát triển công nghiệp 4.0 đặt ra các câu hỏi liên quan đến hoạt động QLNN trong lĩnh vực VTHK đô thị cho các đô thị như sau:

- (1) Mô hình QLNN cần được đổi mới như thế nào?
- (2) Cần các cơ chế chính sách gì phục vụ cho quản lý hoạt động VTHK đô thị?
- (3) Sự phát triển của công nghệ số đang làm thay đổi vai trò, mô hình và công cụ quản lý ra sao?

a) Các nghiên cứu về mô hình quản lý nhà nước về vận tải hành khách đô thị

Đây là hướng nghiên cứu tương đối phổ biến, tập trung vào việc xác định vai trò của Nhà nước và phân định trách nhiệm giữa các cơ quan quản lý với các đơn vị cung cấp dịch vụ vận tải. Qua kết quả nghiên cứu mô hình thể chế và điều tiết dịch vụ xe buýt tại các nước đang phát triển và các nền kinh tế chuyển đổi, Finn (2011) cho thấy việc tổ chức VTHKCC có thể được thực hiện theo nhiều mô hình khác nhau tùy thuộc vào điều kiện thể chế, năng lực của cơ quan quản lý và mức độ tham gia của khu vực tư nhân [42]. Tuy nhiên, phạm vi nghiên cứu chủ yếu tập trung vào dịch vụ xe buýt, chưa xem xét quản lý tổng thể các loại hình VTHK trong đô thị.

Nghiên cứu của Żukiewicz (2020) về quản lý VTHKCC tại các thành phố lớn của Ba Lan tiếp cận trực tiếp từ góc độ tổ chức hành chính và cho thấy mô hình quản lý VTHKCC có sự khác biệt giữa các đô thị, gắn với cách thức phân công chức năng cho chính quyền địa phương và các cơ quan chuyên trách [97]. Kết quả này cho thấy mô hình quản lý VTHK đô thị không chỉ phụ thuộc vào đặc điểm của hệ thống vận tải mà còn chịu ảnh hưởng của cơ cấu tổ chức chính quyền và sự phân cấp trong quản lý.

Thách thức lớn nhất trong các mô hình quản lý VTHK đô thị là sự phối hợp giữa các đơn vị tham gia hoạt động quản lý. Một ví dụ điển hình đó là tại Venezuela, các thành phố thiếu sự phối hợp giữa chính quyền trung ương và chính quyền địa phương trong việc ban hành các chính sách [69]. Các mục tiêu được ban hành không rõ ràng, thiếu phối hợp giữa các cấp chính quyền làm suy yếu hiệu quả của chính sách trong quản lý nhà nước. Hiệu quả quản lý yêu cầu phân định rõ trách nhiệm ở cấp quốc gia, khu vực và thành phố cùng các cơ chế phối hợp giữa các cơ quan [69], [70], [98].

b) Các nghiên cứu về cơ chế chính sách quản lý nhà nước đối với vận tải hành khách đô thị

Cơ chế chính sách là nền tảng cho hiệu quả của hoạt động QLNN trên nhiều lĩnh vực trong đó có hoạt động VTHK đô thị. Pucher (1995) thực hiện nghiên cứu so sánh chính sách VTHK đô thị tại Hoa Kỳ và châu Âu, qua đó chỉ ra mối quan hệ giữa chính sách giao thông, hành vi đi lại, phát triển đô thị và mức độ sử dụng ô tô [75]. Nghiên cứu cho thấy những khác biệt về kết quả phát triển hệ thống vận tải không chỉ xuất phát từ điều kiện kinh tế - xã hội mà còn gắn với định hướng và mức độ can thiệp của chính sách công. Trong khi đó, Dalkmann và Sakamoto (2012) đề xuất cách tiếp cận chính sách tổng thể đối với giao thông đô thị, kết hợp giữa quy hoạch, đầu tư kết cấu hạ tầng, quản lý nhu cầu giao thông và phát triển các phương thức vận tải bền vững [34]. Các nghiên cứu này cho thấy QLNN về VTHK đô thị cần được xem xét trong mối quan hệ tổng thể giữa chính sách vận tải, phát triển hạ tầng giao thông đô thị và quản lý nhu cầu đi lại của người dân.

Padam cho rằng sự thiếu nhất quán trong chính sách ở cấp quốc gia có thể dẫn đến những can thiệp thiếu đồng bộ, làm gia tăng sự thiếu rõ ràng trong quản lý và ảnh hưởng đến khả năng cung ứng đầy đủ các dịch vụ vận tải [70]. Trên cơ sở đó, nghiên cứu nhấn mạnh sự cần thiết của một khuôn khổ chính sách thống nhất, gắn với quy

hoạch tích hợp, phân bổ thị phần hợp lý, lựa chọn công nghệ phù hợp và phân định rõ chức năng, nhiệm vụ giữa các cấp quản lý [70].

c) Nghiên cứu về sự thay đổi của QLNN đối với VTHK đô thị trước sự phát triển của công nghệ

Công nghệ số hiện nay đóng vai trò quan trọng đối với hệ thống quản lý VTHK đô thị tại các quốc gia phát triển, công nghệ 4.0 được ứng dụng từ hệ thống vận hành đến hệ thống thông tin cho hành khách. Các thành phố ở Ukraine ứng dụng công nghệ thông tin và truyền thông cho hoạt động quản lý và giám sát chất lượng dịch vụ [98]. Tại Indonesia, Thành phố Jakarta cũng đã triển khai ứng dụng công nghệ cho hoạt động bán vé, xác định đường đi của phương tiện, thông tin cho hành khách và quản lý vận hành, nhờ đó nâng cao đáng kể hiệu quả và trải nghiệm của hành khách [84].

Sự phát triển của công nghệ số đang làm xuất hiện các mô hình dịch vụ vận tải mới và làm thay đổi quan hệ giữa Nhà nước, doanh nghiệp và người sử dụng. Hirschhorn (2019) nghiên cứu mối quan hệ giữa mô hình quản trị VTHKCC và nền tảng MaaS tại Amsterdam, Birmingham và Helsinki [52]. Công trình cho thấy việc phát triển MaaS không đơn thuần là vấn đề ứng dụng công nghệ mà liên quan trực tiếp đến mô hình quản trị, vai trò của cơ quan quản lý VTHKCC và mối quan hệ giữa khu vực công với các doanh nghiệp cung cấp dịch vụ. Các mô hình quản trị khác nhau có thể dẫn đến cách thức tích hợp MaaS khác nhau, đặt ra yêu cầu điều chỉnh vai trò của cơ quan công quyền khi hệ thống vận tải chuyển từ quản lý dịch vụ vận tải đơn phương thức sang quản lý dịch vụ vận tải tích hợp đa phương thức.

Trong giai đoạn trước đây, sự xuất hiện của các nền tảng gọi xe công nghệ thay thế cho dịch vụ gọi xe truyền thống cũng đặt ra những vấn đề tương tự đối với QLNN. Nghiên cứu của Dao (2020) về tranh chấp giữa Vinasun và Grab tại Việt Nam cho thấy sự phát triển của nền tảng số có thể làm thay đổi ranh giới giữa các loại hình kinh doanh vận tải truyền thống và mô hình kinh doanh dựa trên nền tảng [35]. Điều này đặt ra yêu cầu đối với Nhà nước trong việc điều chỉnh khung pháp lý, xác định trách nhiệm của các chủ thể và bảo đảm môi trường cạnh tranh giữa các loại hình vận tải.

1.1.3. Các nghiên cứu về vận tải hành khách đô thị

Verma (2014) đã hệ thống hóa các vấn đề cơ bản về quy hoạch và tổ chức VTHKCC tại các nước đang phát triển, từ đặc điểm nhu cầu đi lại, lựa chọn phương

thức vận tải, tổ chức mạng lưới, kết cấu hạ tầng đến khai thác và quản lý hệ thống VTHKCC [91]. Nghiên cứu cho thấy VTHKCC giữ vai trò quan trọng trong hệ thống VTHK đô thị, đặc biệt tại các đô thị có mật độ dân số cao và tốc độ gia tăng phương tiện cá nhân nhanh. Tuy nhiên, phạm vi nghiên cứu chủ yếu tập trung vào VTHKCC, chưa xem xét đầy đủ vận tải cá nhân và các loại hình vận tải khác trong một hệ thống VTHK đô thị tổng thể.

Ở góc độ tổ chức mạng lưới, Popova (2018) nghiên cứu các nguyên tắc xây dựng hệ thống tuyến VTHK đô thị [74], trong khi Rajsman (2014) phân tích vai trò của VTHKCC đối với sự phát triển của các thành phố [78]. Các nghiên cứu này cho thấy hiệu quả của VTHK đô thị phụ thuộc không chỉ vào năng lực của từng phương thức mà còn vào việc tổ chức mạng lưới phù hợp với nhu cầu đi lại và đặc điểm phát triển của đô thị.

Bên cạnh việc tổ chức hệ thống vận tải, một hướng nghiên cứu quan trọng khác đối với VTHK đô thị là đánh giá hành vi lựa chọn loại hình phương tiện và khả năng thu hút người dân chuyển từ phương tiện cá nhân sang VTHKCC, trong đó nghiên cứu của De Oña (2023) chỉ ra mối quan hệ giữa chất lượng dịch vụ, sự hài lòng và ý định sử dụng VTHKCC của người sử dụng phương tiện cá nhân [67]. Nghiên cứu này cho thấy phát triển VTHK đô thị không chỉ phụ thuộc vào mở rộng mạng lưới và phương tiện mà còn cần nâng cao chất lượng và sức hấp dẫn của VTHKCC để thay đổi hành vi đi lại của người dân.

1.2. Các công trình nghiên cứu trong nước

1.2.1. Các nghiên cứu về cuộc cách mạng công nghiệp 4.0

- Các nghiên cứu tại Việt Nam về CMCN 4.0 đã từng bước mở rộng từ việc phân tích tác động đối với quá trình phát triển kinh tế sang xem xét những yêu cầu đổi mới đối với hoạt động quản trị nhà nước. Phạm Thuyên (2019) trong công trình *Công nghiệp hóa, hiện đại hóa nền kinh tế Việt Nam trong bối cảnh cách mạng công nghiệp lần thứ tư* đã phân tích bản chất và tác động của CMCN 4.0 trong mối quan hệ với quá trình công nghiệp hóa, hiện đại hóa ở Việt Nam [26]. Trên cơ sở đánh giá thực trạng, thành tựu, hạn chế và nguyên nhân của quá trình công nghiệp hóa, hiện đại hóa, nghiên cứu xác định bối cảnh phát triển mới, đề xuất quan điểm, mục tiêu, mô hình và các kịch bản phát triển nhằm điều chỉnh cơ cấu kinh tế, xác định các ngành ưu tiên và hệ thống giải pháp tổ chức thực hiện. Qua đó, CMCN 4.0 được nhìn nhận không chỉ như sự thay đổi

về công nghệ mà còn là yếu tố tác động đến định hướng, mô hình và phương thức tổ chức phát triển kinh tế - xã hội.

- Ở góc độ quản trị công, cuốn sách *Cuộc cách mạng công nghiệp lần thứ tư với quản trị nhà nước* của Học viện Hành chính Quốc gia (2019) đã tiếp cận trực tiếp hơn mối quan hệ giữa sự phát triển của công nghệ với hoạt động của Nhà nước. Các nghiên cứu trong công trình phân tích tác động của CMCN 4.0 đến quản trị quốc gia, cải cách hành chính, Chính phủ điện tử và Chính phủ số, đồng thời đề cập đến vai trò của dữ liệu số, trí tuệ nhân tạo và các công nghệ mới trong đổi mới hoạt động của khu vực công. Cách tiếp cận này cho thấy CMCN 4.0 không chỉ tạo ra các công cụ kỹ thuật mới mà còn đặt ra yêu cầu đổi mới phương thức quản trị, nâng cao năng lực thích ứng của bộ máy nhà nước và tăng cường ứng dụng dữ liệu, công nghệ trong quá trình ra quyết định và cung cấp dịch vụ công.

Nhìn chung, các công trình trên đã góp phần làm rõ tác động của CMCN 4.0 đối với phát triển kinh tế - xã hội và đổi mới hoạt động quản trị nhà nước tại Việt Nam, qua đó tạo cơ sở cho việc nghiên cứu sự thay đổi của QLNN trong môi trường số. Tuy nhiên, nghiên cứu của Phạm Thuyên chủ yếu tiếp cận CMCN 4.0 từ góc độ công nghiệp hóa, hiện đại hóa và chuyển dịch cơ cấu kinh tế; trong khi công trình của Học viện Hành chính Quốc gia được hình thành từ nhiều nghiên cứu độc lập, tập trung chủ yếu ở cấp độ quản trị quốc gia, cải cách hành chính và Chính phủ điện tử, chưa có khung phân tích thống nhất áp dụng cho từng lĩnh vực quản lý chuyên ngành.

Ngoài các công trình nghiên cứu trên, trong giai đoạn gần đây, thành phố Hà Nội đã xây dựng và triển khai thực hiện một số Đề án nhằm “xanh hóa” và “số hóa” hạ tầng giao thông như:

+ Nghiên cứu chuyển đổi phương tiện theo hướng xanh hóa thông qua Đề án phát triển hệ thống giao thông vận tải công cộng bằng xe buýt sử dụng điện, năng lượng xanh, được phê duyệt tại Quyết định số 6004/QĐ-UBND ngày 18/11/2024 của UBND thành phố Hà Nội. Đề án xác định lộ trình chuyển đổi và các nhóm giải pháp nhằm phát triển phương tiện sử dụng điện, năng lượng xanh, hướng tới chuyển đổi 100% phương tiện xe buýt sang sử dụng điện, năng lượng xanh.

+ Đề án “Giao thông thông minh trên địa bàn thành phố Hà Nội”, được phê duyệt tại Quyết định số 6369/QĐ-UBND ngày 11/12/2024 của UBND thành phố Hà Nội. Đề án xác định khung kiến trúc chung cho hệ thống ITS, các chức năng cơ bản, chiến lược

và lộ trình phát triển, cơ chế đầu tư, khai thác và vận hành; phạm vi nghiên cứu trước mắt tập trung vào giao thông đường bộ và đường sắt đô thị.

1.2.2. Các nghiên cứu về quản lý nhà nước

a) Các nghiên cứu về mô hình quản lý nhà nước

- Các nghiên cứu về QLNN trong lĩnh vực giao thông vận tải đã tiếp cận vấn đề từ nhiều phạm vi và đối tượng khác nhau, từ quản lý doanh nghiệp vận tải, quản lý hoạt động vận tải trên địa bàn đến tổ chức mô hình quản lý VTHKCC. Nguyễn Duy Ký (2012) khi nghiên cứu QLNN đối với doanh nghiệp nhà nước sau cổ phần hóa thuộc Bộ Giao thông vận tải đã hệ thống hóa cơ sở lý luận về QLNN đối với doanh nghiệp sau cổ phần hóa, đồng thời làm rõ vai trò của Nhà nước với tư cách vừa thực hiện chức năng quản lý, vừa thực hiện quyền của chủ sở hữu đối với phần vốn nhà nước tại doanh nghiệp. Nghiên cứu đã phân tích các nội dung, phương pháp và công cụ QLNN đối với doanh nghiệp sau cổ phần hóa, qua đó cung cấp cơ sở tham khảo về phương thức Nhà nước tác động đến các chủ thể kinh doanh trong lĩnh vực giao thông vận tải [10].

- Phết Xạ Khon Văn Na Lạt (2013) đã nghiên cứu QLNN đối với hoạt động vận tải tại tỉnh Xa Vă Na Khệt, Cộng hòa Dân chủ Nhân dân Lào, trong đó hệ thống hóa cơ sở lý luận về QLNN đối với hoạt động vận tải, phân tích thực trạng hoạt động vận tải và công tác QLNN tại địa phương, xác định những kết quả đạt được, hạn chế và nguyên nhân, từ đó đề xuất phương hướng và giải pháp hoàn thiện QLNN nhằm đáp ứng yêu cầu phát triển kinh tế - xã hội [11].

- Tiếp cận trực tiếp hơn đối với VTHK đô thị, Vũ Hồng Trường (2013) trong nghiên cứu về mô hình quản lý VTHKCC tại các thành phố Việt Nam đã phân tích những bất cập của mô hình quản lý VTHKCC và đề xuất mô hình quản lý phù hợp với điều kiện, tiến trình phát triển của các đô thị Việt Nam đến năm 2020 [26]. Nghiên cứu có giá trị trong việc hệ thống hóa các chủ thể tham gia quản lý, phân tích mô hình tổ chức và đề xuất hoàn thiện cơ quan quản lý VTHKCC.

Nhìn chung, các nghiên cứu trên đã tạo lập những cơ sở quan trọng về nội dung, phương pháp, công cụ và mô hình tổ chức QLNN trong lĩnh vực vận tải. Tuy nhiên, phạm vi và đối tượng nghiên cứu còn tương đối riêng biệt. Đặc biệt, các công trình trên được thực hiện trong giai đoạn trước khi chuyển đổi số và các công nghệ của CMCN 4.0 phát triển mạnh, nên chưa có điều kiện phân tích đầy đủ những thay đổi về phương

thức quản lý, cơ chế phối hợp, quản trị và chia sẻ dữ liệu, giám sát theo thời gian thực cũng như yêu cầu tích hợp giữa các loại hình VTHK trên nền tảng số.

b) Các nghiên cứu về cơ chế chính sách, cơ chế điều tiết và khuyến khích cho hoạt động VTHK đô thị.

Các nghiên cứu về phát triển VTHKCC tại Việt Nam đã sớm quan tâm đến cơ chế tài chính, huy động nguồn lực và vai trò hỗ trợ của Nhà nước. Lưu Thị Hương (1995) khi nghiên cứu phương thức huy động vốn để phát triển VTHKCC ở đô thị Việt Nam đã tổng hợp kinh nghiệm quốc tế về huy động nguồn lực cho phát triển VTHKCC, trên cơ sở đó luận chứng sự cần thiết phải đa dạng hóa nguồn vốn và mở rộng sự tham gia của các thành phần kinh tế vào quá trình đầu tư, phát triển hệ thống VTHKCC [8].

Ở phạm vi rộng hơn về quản lý nguồn vốn đầu tư trong ngành giao thông vận tải, Nguyễn Thị Bình (2012) tiếp cận QLNN đối với đầu tư xây dựng cơ bản từ vốn ngân sách nhà nước theo toàn bộ quá trình đầu tư, gồm xây dựng quy hoạch, kế hoạch; lập, thẩm định và phê duyệt dự án; triển khai dự án; nghiệm thu, thẩm định chất lượng và bàn giao công trình; thanh quyết toán vốn đầu tư [1]. Cách tiếp cận này cho thấy quản lý nguồn lực tài chính không chỉ là vấn đề bố trí vốn mà còn gắn với toàn bộ quá trình Nhà nước hoạch định, phân bổ, tổ chức thực hiện và kiểm soát việc sử dụng nguồn lực đầu tư.

1.2.3. Các nghiên cứu về vận tải hành khách đô thị

Các nghiên cứu về VTHK đô thị tại Việt Nam đã tiếp cận tương đối đa dạng, từ những vấn đề lý luận và tổ chức hệ thống vận tải, đánh giá hiệu quả VTHKCC đến phân tích hành vi lựa chọn phương tiện của người dân. Từ Sỹ Sùa (2017) trong cuốn *Vận tải hành khách đô thị* đã hệ thống hóa các khái niệm và kiến thức cơ bản về đô thị và VTHK đô thị; phân tích các yếu tố ảnh hưởng đến nhu cầu đi lại, các chỉ tiêu khai thác kỹ thuật của mạng lưới vận tải, phương pháp xây dựng phương án vận tải, lựa chọn phương thức và hệ thống VTHKCC cũng như tổ chức VTHK phù hợp với từng loại đô thị [19]. Công trình cung cấp cơ sở lý luận tương đối toàn diện để nhận diện đặc điểm, cấu trúc, phương thức và yêu cầu tổ chức hệ thống VTHK đô thị.

Ở hướng nghiên cứu về hiệu quả hoạt động của VTHKCC, Nguyễn Thanh Chương (2007) đã hệ thống hóa cơ sở lý luận về VTHKCC bằng xe buýt và xây dựng hệ thống chỉ tiêu, phương pháp đánh giá hiệu quả hoạt động của loại hình vận tải này [4]. Cách tiếp cận này góp phần hình thành cơ sở để lượng hóa kết quả hoạt động của

VTHKCC, qua đó hỗ trợ việc nhận diện những yếu tố cần cải thiện trong tổ chức và cung ứng dịch vụ xe buýt.

Bên cạnh việc đánh giá hệ thống và chất lượng dịch vụ, các nghiên cứu gần đây quan tâm nhiều hơn đến hành vi lựa chọn phương tiện của hành khách. Vũ Thị Hương, Nguyễn Thanh Chương và Vũ Trọng Tích (2020) khi nghiên cứu hành vi lựa chọn VTHKCC bằng xe buýt tại Hà Nội đã xác định quyết định sử dụng xe buýt chịu ảnh hưởng của nhiều nhóm yếu tố như đặc điểm nhân khẩu học, đặc điểm chuyến đi, đặc điểm phương tiện, nhận thức về môi trường, chuẩn chủ quan và sức hấp dẫn của phương tiện cá nhân [8].

1.3. Xác định khoảng trống nghiên cứu và hướng nghiên cứu đề tài

1.3.1. Đánh giá chung các nghiên cứu đã công bố

Qua tổng quan các công trình nghiên cứu trong và ngoài nước, có thể nhận thấy các nghiên cứu trước đã tạo lập nền tảng tương đối phong phú cho việc nghiên cứu quản lý nhà nước về vận tải hành khách đô thị, cụ thể:

- Các nghiên cứu về quản lý nhà nước đã làm rõ những vấn đề cơ bản về chức năng, nội dung, công cụ quản lý, tổ chức bộ máy và cơ chế phối hợp trong quản lý giao thông vận tải.

- Các nghiên cứu về vận tải hành khách đô thị đã tập trung phân tích quy hoạch mạng lưới, tổ chức và khai thác vận tải hành khách công cộng, chất lượng dịch vụ, hành vi lựa chọn phương tiện và hiệu quả hoạt động của một số loại hình vận tải.

- Các nghiên cứu về Cách mạng công nghiệp 4.0, giao thông thông minh và chuyển đổi số đã chỉ ra vai trò ngày càng quan trọng của dữ liệu, ITS, trí tuệ nhân tạo, Internet vạn vật, thanh toán điện tử và các nền tảng số đối với hoạt động quản lý, điều hành giao thông đô thị.

Đây là những kết quả có giá trị kế thừa trực tiếp để luận án xây dựng cơ sở lý luận và khung phân tích về quản lý nhà nước đối với vận tải hành khách đô thị trong bối cảnh Cách mạng công nghiệp 4.0.

1.3.2. Khoảng trống nghiên cứu và hướng nghiên cứu của luận án

Từ việc tổng quan và đánh giá các công trình nghiên cứu đã công bố trong và ngoài nước có thể thấy rằng, mặc dù đã có nhiều công trình nghiên cứu liên quan đến QLNN, VTHK công cộng và cuộc cách mạng công nghiệp lần thứ tư, nhưng vẫn còn tồn tại một số khoảng trống nghiên cứu như sau:

Bảng 1.1: Khoảng trống nghiên cứu và hướng nghiên cứu của luận án

STT	Nội dung tổng quan	Những vấn đề đã được giải quyết	Khoảng trống/vấn đề cần tiếp tục nghiên cứu	Hướng nghiên cứu của luận án
1	Cách tiếp cận quản lý nhà nước đối với VTHK đô thị	Các nghiên cứu trong và ngoài nước đã hình thành cơ sở lý luận tương đối phong phú về QLNN và quản lý vận tải; đồng thời nghiên cứu về tổ chức VTHK đô thị, chất lượng dịch vụ và hiệu quả khai thác. Các nghiên cứu tiêu biểu như Verma và Ramanayya [91]; các nghiên cứu về QLNN đối với hoạt động vận tải [8], QLNN trong nền kinh tế thị trường [13]; Từ Sỹ Sùa [21], Nguyễn Thanh Chương [3].	Các nội dung về QLNN và VTHK đô thị phần lớn được nghiên cứu theo từng khía cạnh quản lý hoặc từng loại hình vận tải. Mối quan hệ giữa thể chế, tổ chức bộ máy, cơ chế phối hợp, chức năng và công cụ quản lý với dữ liệu và công nghệ số chưa được làm rõ đầy đủ trong một khung QLNN thống nhất đối với VTHK đô thị trong bối cảnh CMCN 4.0.	Luận án tiếp cận QLNN về VTHK đô thị theo hướng hệ thống hóa và làm rõ chức năng, nội dung, mô hình và công cụ QLNN trong điều kiện CMCN 4.0; phân tích mối quan hệ giữa thể chế, bộ máy, phối hợp quản lý và ứng dụng dữ liệu, công nghệ trong QLNN về VTHK đô thị.
2	Tác động của CMCN 4.0 đối với phương thức QLNN về VTHK đô thị	Các nghiên cứu về CMCN 4.0 đã làm rõ bản chất, đặc trưng và những thay đổi do công nghệ tạo ra đối với kinh tế, xã hội và quản trị, tiêu biểu như Klaus Schwab [82], Phạm Thuyên [25]. Các nghiên cứu về giao thông thông	Trọng tâm của phần lớn các nghiên cứu về ứng dụng công nghệ trong giao thông vẫn nghiêng về khía cạnh kỹ thuật, tổ chức khai thác và nâng cao hiệu quả vận hành. Chưa làm rõ đầy đủ việc công nghệ và dữ	Luận án tập trung làm rõ những yêu cầu thay đổi đối với phương thức QLNN trong bối cảnh CMCN 4.0. Trên cơ sở đó, luận án phân tích và đề xuất tăng cường sử dụng dữ liệu và công

STT	Nội dung tổng quan	Những vấn đề đã được giải quyết	Khoảng trống/vấn đề cần tiếp tục nghiên cứu	Hướng nghiên cứu của luận án
		minh đã phân tích việc ứng dụng ITS, AI, Big Data, IoT, nền tảng số, thanh toán điện tử và các công nghệ số trong thu thập dữ liệu, quản lý, điều hành giao thông và cung cấp dịch vụ vận tải.	liệu làm thay đổi như thế nào đối với phương thức QLNN, đặc biệt là hoạch định chính sách, tổ chức thực hiện, phối hợp giữa các cơ quan, giám sát, ra quyết định và cung cấp dịch vụ công trong lĩnh vực VTHK đô thị.	nghệ số trong hoạch định, tổ chức thực hiện, phối hợp, giám sát và hỗ trợ ra quyết định quản lý VTHK đô thị.
3	Mô hình QLNN về VTHK đô thị trong điều kiện quản trị thông minh và dựa trên dữ liệu	Các nghiên cứu và kinh nghiệm quốc tế đã hình thành nhiều cách tiếp cận về giao thông thông minh, ITS, quản trị số và quản trị dựa trên dữ liệu; cho thấy vai trò của tích hợp dữ liệu, kết nối các hệ thống, phối hợp giữa các chủ thể và sử dụng thông tin theo thời gian thực trong quản lý giao thông. Kinh nghiệm quốc tế được luận án nghiên cứu cũng cho thấy vai trò của Nhà nước trong xây dựng chiến lược ITS, tiêu	Các mô hình quản trị thông minh và quản trị dựa trên dữ liệu được hình thành trong những điều kiện thể chế, phân cấp và tổ chức quản lý khác nhau. Vì vậy, chưa thể áp dụng nguyên trạng vào Hà Nội. Cần làm rõ một mô hình QLNN phù hợp với điều kiện của Hà Nội, có khả năng kết nối các chủ thể quản lý, các loại hình VTHK và các nguồn dữ liệu, đồng thời xác định cơ chế tích hợp, chia sẻ và	Trên cơ sở kế thừa có chọn lọc các tiếp cận về quản trị thông minh và quản trị dựa trên dữ liệu, luận án đề xuất mô hình QLNN về VTHK đô thị dựa trên dữ liệu phù hợp với điều kiện Thành phố Hà Nội; trong đó dữ liệu được kết nối và chia sẻ để hỗ trợ hoạch định chính sách, phối hợp quản lý, tổ chức thực hiện,

STT	Nội dung tổng quan	Những vấn đề đã được giải quyết	Khoảng trống/vấn đề cần tiếp tục nghiên cứu	Hướng nghiên cứu của luận án
		chuẩn kỹ thuật, hạ tầng số và cơ chế phối hợp.	khai thác dữ liệu phục vụ QLNN.	giám sát, dự báo và ra quyết định.
4	Bảng chứng thực tiến phục vụ hoàn thiện QLNN về VTHK đô thị tại Hà Nội	Các nghiên cứu tại Việt Nam đã cung cấp nhiều kết quả thực nghiệm về quy hoạch và tổ chức VTHK đô thị, phát triển VTHKCC; đánh giá hiệu quả hoạt động, chất lượng dịch vụ; sự phát triển của hạ tầng giao thông và ứng dụng công nghệ, tiêu biểu như Nguyễn Thanh Chương [3], Nguyễn Thị Hồng Mai [9] và các công trình được tổng quan tại Mục 1.2.2.	Các bảng chứng thực nghiệm chủ yếu tập trung vào hoạt động vận tải, chất lượng dịch vụ hoặc từng nội dung riêng biệt. Còn thiếu sự kết hợp có hệ thống giữa quá trình ứng dụng công nghệ với chất lượng dịch vụ, sự phát triển của VTHK CC, từ đó hình thành căn cứ đa chiều cho việc đề xuất giải pháp QLNN.	Luận án kết hợp phân tích lý luận – thể chế, phân tích thực trạng QLNN, dữ liệu thứ cấp, ý kiến chuyên gia và nghiên cứu định lượng trường hợp VTHKCC bằng xe buýt tại Hà Nội. Kết quả định lượng được sử dụng như bằng chứng thực nghiệm bổ trợ, kết hợp với các nguồn bằng chứng khác để nhận diện vấn đề và xây dựng hệ thống giải pháp hoàn thiện QLNN về VTHK đô thị tại Hà Nội.

Thực hiện định hướng trên, luận án thực hiện nghiên cứu tổng thể quản lý công, quản lý giao thông vận tải và chuyển đổi số; kết hợp nghiên cứu định tính và định lượng. Trên cơ sở hệ thống hóa lý luận và kinh nghiệm quốc tế về QLNN đối với VTHK đô thị trong bối cảnh CMCN 4.0, luận án thực hiện phân tích thực trạng QLNN đối với VTHK

đô thị tại Hà Nội, đồng thời sử dụng khảo sát định lượng đối với VTHKCC bằng xe buýt như một nguồn bằng chứng thực nghiệm bổ trợ; từ kết quả phân tích để đề xuất mô hình và hệ thống giải pháp hoàn thiện quản lý nhà nước phù hợp với điều kiện của Hà Nội.

Kết quả mà luận án hướng tới được thể hiện ở ba phương diện chủ yếu: (i) hệ thống hóa và làm rõ nội dung quản lý nhà nước về vận tải hành khách đô thị trong điều kiện chuyển đổi số và ứng dụng các thành tựu của Cách mạng công nghiệp 4.0; (ii) đề xuất mô hình quản lý nhà nước về vận tải hành khách đô thị dựa trên dữ liệu phù hợp với điều kiện quản lý của Thành phố Hà Nội, trong đó nhấn mạnh cơ chế tích hợp, chia sẻ và khai thác dữ liệu phục vụ phối hợp, giám sát và ra quyết định; và (iii) đề xuất hệ thống giải pháp hoàn thiện quản lý nhà nước được hình thành trên cơ sở kết hợp giữa cơ sở lý luận, phân tích thực trạng, bằng chứng định lượng bổ trợ và điều kiện thực tiễn của Hà Nội.

1.3.3. Khung nghiên cứu của đề tài

Trên cơ sở xác định khoảng trống nghiên cứu và kế thừa những thành tựu của các công trình khoa học đã tìm hiểu, để tìm ra các giải pháp phù hợp nhằm nâng cao hiệu quả QLNN đối với VTHK đô thị tại Hà Nội trong bối cảnh CMCN 4.0, luận án xây dựng khung nghiên cứu như trong sơ đồ 1.1

Bước 1: Xác định vấn đề nghiên cứu

- Lĩnh vực nghiên cứu: VTHK đô thị
- Loại nghiên cứu là nghiên cứu thực trạng vấn đề và đề xuất các giải pháp có cơ sở khoa học và thực tiễn.
- Xác định tính cấp thiết của nghiên cứu, câu hỏi nghiên cứu, đối tượng nghiên cứu, mục tiêu, ý nghĩa của nghiên cứu

Bước 2: Cơ sở lý thuyết

- Nghiên cứu tài liệu lý thuyết và thực nghiệm liên quan đến VTHK đô thị.
- Làm rõ các khái niệm về QLNN VTHK đô thị.
- Nội dung QLNN trong VTHK đô thị.

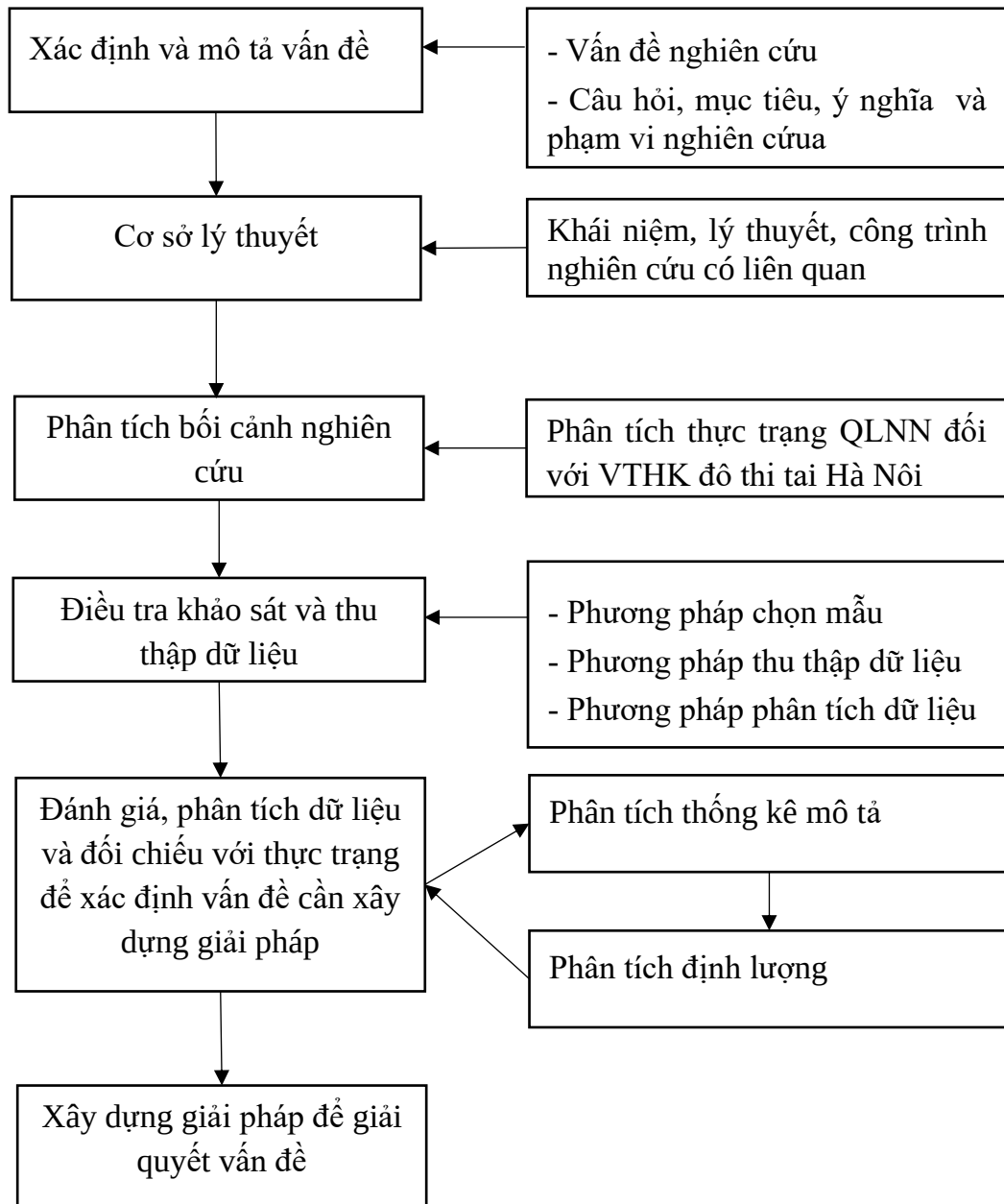
Bước 3: Phân tích bối cảnh nghiên cứu

- Nghiên cứu đánh giá thực trạng hoạt động VTHK đô thị tại TP. Hà Nội, thực trạng QLNN đối với hoạt động VTHK đô thị của thủ đô.
- Các tài liệu, số liệu sơ cấp về hoạt động VTHK đô thị của thành phố.

Bước 4: Điều tra khảo sát và thu thập dữ liệu Nghiên cứu nhằm xác định các yếu tố có ảnh hưởng lớn đến VTHK đô thị.

Bước 5: Đánh giá kết quả khảo sát, kết hợp phân tích dữ liệu, đối chiếu với các hạn chế của QLNN đối với VTHK đô thị tại Hà Nội để xác định các vấn đề cần có giải pháp để nâng cao hiệu quả QLNN.

Bước 6. Xây dựng các giải pháp để giải quyết các vấn đề ở Bước 5.



Sơ đồ 1.1: Khung nghiên cứu của Luận án

KẾT LUẬN CHƯƠNG 1

Chương 1 của luận án đã tập trung tổng quan tình hình nghiên cứu trong và ngoài nước liên quan đến QLNN về VTHK đô thị trong bối cảnh cách mạng công nghiệp lần thứ tư. Trên cơ sở phân tích các công trình nghiên cứu tiêu biểu của các học giả trong nước và quốc tế, luận án đã hệ thống hóa những kết quả nghiên cứu đã đạt được liên quan đến quản lý VTHK công cộng, giao thông đô thị thông minh, ứng dụng công nghệ số trong quản lý giao thông cũng như vai trò của Nhà nước trong điều tiết và phát triển hệ thống vận tải đô thị bền vững.

Kết quả nghiên cứu cho thấy, các công trình nghiên cứu trước đây chủ yếu tập trung vào các nội dung như phát triển vận tải công cộng, quy hoạch giao thông đô thị, hệ thống ITS, quản lý nhu cầu giao thông và ứng dụng công nghệ thông tin trong điều hành vận tải. Một số nghiên cứu đã đề cập đến tác động của cuộc CMCN 4.0 đối với lĩnh vực giao thông vận tải và quản trị đô thị hiện đại. Tuy nhiên, phần lớn các nghiên cứu mới tiếp cận dưới góc độ kỹ thuật, quy hoạch hoặc quản trị vận tải riêng lẻ; chưa có nhiều công trình nghiên cứu chuyên sâu về QLNN đối với VTHK đô thị trong bối cảnh CMCN 4.0 dưới góc độ quản lý công và thể chế QLNN.

Đối với Việt Nam, mặc dù đã có nhiều đề tài, luận án và công trình nghiên cứu liên quan đến giao thông đô thị và VTHK công cộng, song các nghiên cứu còn thiếu tính hệ thống về mô hình QLNN trong điều kiện chuyển đổi số, đô thị thông minh và ứng dụng công nghệ 4.0. Đặc biệt, chưa có công trình nào nghiên cứu toàn diện về QLNN đối với VTHK đô thị tại Việt Nam trong bối cảnh CMCN 4.0 trên cơ sở nghiên cứu trường hợp thành phố Hà Nội.

Từ những khoảng trống nghiên cứu đó, luận án đã xác định được hướng nghiên cứu, mục tiêu nghiên cứu, đối tượng nghiên cứu và nội dung nghiên cứu phù hợp, qua đó khẳng định tính cần thiết cả về lý luận và thực tiễn của đề tài. Những nội dung tổng quan nghiên cứu được trình bày trong chương 1 là cơ sở quan trọng để xây dựng khung nghiên cứu của luận án và triển khai các nội dung nghiên cứu ở những chương tiếp theo của luận án.

CHƯƠNG 2.

CƠ SỞ LÝ LUẬN VÀ THỰC TIỄN VỀ QUẢN LÝ NHÀ NƯỚC TRONG VẬN TẢI HÀNH KHÁCH ĐÔ THỊ

2.1. Tổng quan về cuộc cách mạng công nghiệp 4.0

2.1.1. *Khái niệm về cuộc cách mạng công nghiệp 4.0*

Theo [82], từ “cách mạng” có nghĩa là một sự thay đổi đột ngột và căn bản. Các cuộc cách mạng trong lịch sử diễn ra khi những công nghệ và cách thức mới trong việc nhận thức thế giới gây ra sự thay đổi sâu sắc trong hệ thống kinh tế và cấu trúc xã hội. Một trong những cuộc cách mạng đầu tiên mang dấu ấn sâu sắc trong lịch sử loài người chính là cuộc “cách mạng nông nghiệp” khi con người kết hợp nỗ lực thuần hóa động vật, nỗ lực của con người và máy móc thô sơ nhằm mục đích tạo ra sản phẩm, vận chuyển và giao tiếp trong hoạt động sản xuất lương thực.

Theo sau cuộc cách mạng nông nghiệp là một loạt các cuộc cách mạng công nghiệp bắt đầu vào nửa sau thế kỷ XVIII, các cuộc cách mạng này đánh dấu sự chuyển đổi từ sức mạng cơ bắp sang năng lượng cơ học. Cuộc cách mạng công nghiệp đầu tiên trải dài từ năm 1760 đến khoảng năm 1840. Bắt đầu bằng việc xây dựng các tuyến đường sắt và phát minh ra động cơ hơi nước, cuộc cách mạng này đánh dấu sự khởi đầu của kỷ nguyên sản xuất cơ khí. Cuộc cách mạng công nghiệp lần thứ hai, diễn ra từ cuối thế kỷ 19 và đầu thế kỷ 20, với sản xuất hàng loạt, được thúc đẩy bởi sự ra đời của điện năng và dây chuyền lắp ráp. Cuộc cách mạng công nghiệp lần thứ ba bắt đầu vào những năm 1960. Nó thường được gọi là cuộc cách mạng máy tính hay cách mạng số bởi vì nó được xúc tác bởi sự phát triển của chất bán dẫn, máy tính cỡ lớn (mainframe) (thập niên 1960), máy tính cá nhân (thập niên 1970 và 1980) và internet (thập niên 1990)[82].

Cuộc CMCN lần thứ tư bắt đầu vào thời điểm chuyển giao sang thế kỷ 21 và hình thành dựa trên cuộc cách mạng số. Nó được đặc trưng bởi mạng internet ngày càng phổ biến và di động, bởi các cảm biến nhỏ và mạnh mẽ hơn với giá thành rẻ hơn, và bởi trí thông minh nhân tạo và máy học. Cuộc CMCN 4.0 là cuộc cách mạng dựa trên nền tảng công nghệ số, được hình thành từ sự tích hợp và kết nối giữa công nghệ vật lý, công nghệ số và công nghệ sinh học nhằm tạo ra những thay đổi sâu sắc trong hoạt động sản xuất, quản lý và đời sống xã hội. Điểm khác biệt lớn nhất của cuộc CMCN 4.0 so với các cuộc cách mạng công nghiệp trước đây là khả năng kết nối và xử lý dữ liệu theo thời gian thực trên quy mô lớn. Các hệ thống máy móc, thiết bị, con người và cơ sở dữ liệu

có thể liên kết với nhau thông qua Internet, tạo ra các mô hình quản trị và sản xuất thông minh, tự động hóa cao và giảm dần sự phụ thuộc vào lao động thủ công truyền thống[82].

So với các cuộc CMCN trước đây, nhờ sự bao phủ của Internet đến khắp nơi trên thế giới chỉ trong vòng hơn một thập kỷ trở lại đây, cuộc CMCN 4.0 đang có tốc độ phủ sóng nhanh hơn và ảnh hưởng sâu rộng hơn. CMCN 4.0 đang tác động mạnh mẽ đến mọi lĩnh vực của đời sống xã hội như công nghiệp, thương mại, giáo dục, y tế, tài chính, logistics và đặc biệt là lĩnh vực giao thông vận tải.

2.1.2. Ảnh hưởng của cuộc cách mạng công nghiệp 4.0 đến vận tải hành khách đô thị

Về bản chất, CMCN 4.0 là quá trình số hóa và kết nối toàn diện các hoạt động của con người thông qua Internet và các nền tảng công nghệ thông minh. Cuộc cách mạng này được hình thành trên cơ sở phát triển mạnh mẽ của nhiều công nghệ hiện đại như: AI, Big Data, IoT, điện toán đám mây (Cloud Computing), công nghệ Blockchain, robot tự động hóa, công nghệ thực tế ảo và hệ thống cảm biến thông minh. Các công nghệ này không tồn tại độc lập mà có khả năng liên kết, tích hợp và tương tác với nhau trong thời gian thực, tạo nên những thay đổi sâu sắc đối với mô hình quản trị và vận hành của nền kinh tế hiện đại. Nhờ những nền tảng công nghệ hiện đại nêu trên, cuộc CMCN 4.0 ảnh hưởng đến VTHK đô thị qua các mặt:

- Thay đổi phương thức tổ chức và vận hành hệ thống giao thông: việc quản lý và tổ chức vận tải truyền thống sẽ dần bị thay thế phương thức quản lý bằng công nghệ hiện đại, xử lý dữ liệu và đưa ra phương án tổ chức giao thông bằng máy tính và trí tuệ nhân tạo; tạo động lực thúc đẩy sự hình thành các hệ thống giao thông thông minh (ITS), tích hợp cảm biến, dữ liệu thời gian thực và nền tảng điều hành tập trung. Giao thông không còn vận hành đơn lẻ theo từng phương thức mà được quản lý theo hướng tích hợp, liên thông và tối ưu hóa.

- Xuất hiện phương thức vận tải mới: sự phát triển của nền tảng số làm xuất hiện các mô hình vận tải dựa trên ứng dụng công nghệ như gọi xe công nghệ, chia sẻ phương tiện (ride-sharing), vận tải theo nhu cầu (on-demand transport), phương tiện tự lái. Điều này tạo ra sự cạnh tranh và tái cấu trúc thị trường VTHK đô thị.

- Thay đổi hành vi và nhu cầu của người sử dụng: Người dân ngày càng yêu cầu cao về tính tiện lợi, minh bạch thông tin, thanh toán không dùng tiền mặt, khả năng tra cứu lộ trình theo thời gian thực. Điều này buộc hệ thống VTHK công cộng phải nâng cao chất lượng dịch vụ, số hóa quy trình và cá nhân hóa trải nghiệm người dùng.

- Nâng cao khả năng quản lý dựa trên dữ liệu: Dữ liệu lớn cho phép cơ quan quản lý phân tích lưu lượng, dự báo nhu cầu, tối ưu hóa mạng lưới tuyến và kiểm soát chất lượng dịch vụ theo thời gian thực. Điều này tạo điều kiện chuyển từ quản lý thụ động sang quản lý chủ động và dự báo.

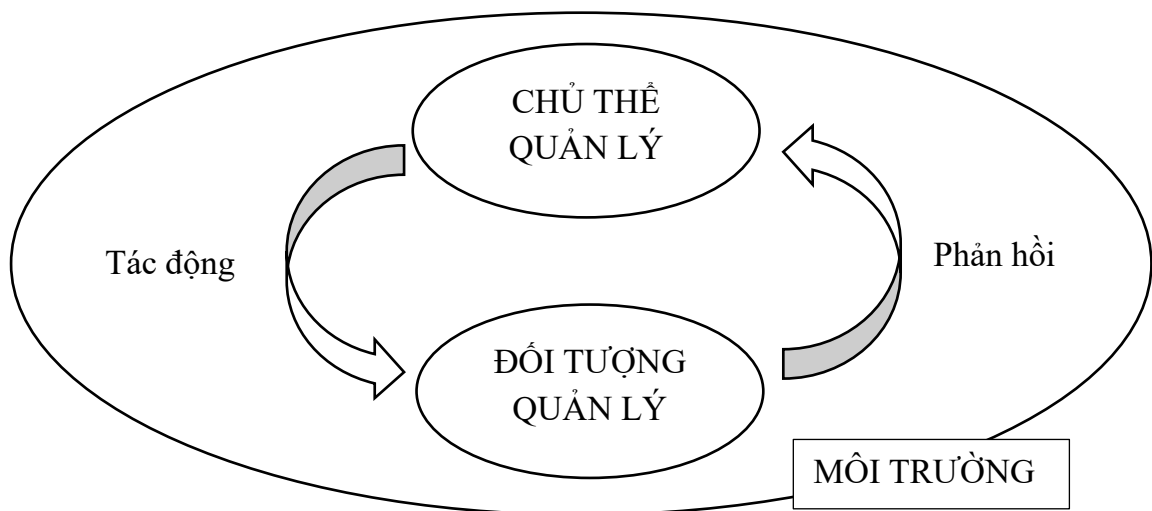
- Đặt ra yêu cầu đổi mới thể chế và năng lực quản lý: sự phát triển nhanh của công nghệ thường vượt trước khuôn khổ pháp lý hiện hành, đòi hỏi Nhà nước phải điều chỉnh, hoàn thiện hệ thống pháp luật, cơ chế chính sách và phương thức quản lý để đáp ứng sự phát triển, tận dụng các nguồn lực của công nghệ tiên tiến, cũng như bảo đảm an toàn thông tin, hiệu quả quản lý, giám sát trong môi trường số.

2.2. Quản lý và quản lý nhà nước

2.2.1. Khái niệm, đặc điểm của quản lý

a) Khái niệm quản lý

Theo nghĩa chung nhất, quản lý là hoạt động có ý thức, có chủ đích của chủ thể quản lý tác động đến đối tượng quản lý để buộc đối tượng quản lý phải tồn tại, phát triển và vận động theo yêu cầu của chủ thể quản lý trong điều kiện môi trường nhất định. Tùy theo chủ thể và đối tượng quản lý có thể sử dụng các thuật ngữ khác nhau để miêu tả hoạt động quản lý, nhưng về bản chất là giống nhau, ví dụ như: Quản lý, quản trị, chỉ huy, lãnh đạo, chỉ đạo, điều khiển.



Hình 2.1: Mô tả khái niệm về quản lý

Trên thực tế, trong từng trường hợp cụ thể chủ thể quản lý và đối tượng quản lý có thể là những đại diện sau đây:

Bảng 2.1: Chủ thể và đối tượng quản lý

STT	Phạm vi quản lý	Chủ thể quản lý	Đối tượng quản lý
1	Quản lý nhà nước	- Trung ương - Địa phương	Toàn bộ các cá nhân, tổ chức, cơ quan và đời sống sinh hoạt, quan hệ xã hội diễn ra trong một quốc gia
2	QLNN trong các lĩnh vực chuyên ngành của nhà nước	Các Bộ chuyên ngành	Toàn bộ cá nhân, tổ chức, cơ quan hoạt động trong lĩnh vực phụ trách.
3	Quản lý doanh nghiệp	Chủ doanh nghiệp	Toàn bộ bộ máy, nhân sự và hoạt động sản xuất kinh doanh của doanh nghiệp

b) Đặc điểm của quản lý

Quản lý có một số đặc điểm cơ bản sau:

- Quản lý mang tính mục đích: Mọi hoạt động quản lý đều hướng tới việc thực hiện một hoặc nhiều mục tiêu xác định trước. Tính mục đích là yếu tố xuyên suốt, chi phối nội dung, phương thức và công cụ quản lý. Không có mục tiêu thì không tồn tại hoạt động quản lý đúng nghĩa.

- Quản lý mang tính tổ chức và hệ thống: Quản lý chỉ tồn tại trong khuôn khổ một hệ thống hoặc tổ chức nhất định. Hoạt động quản lý đòi hỏi phải có cơ cấu tổ chức, sự phân công, phân cấp và cơ chế phối hợp giữa các bộ phận nhằm bảo đảm tính thống nhất và đồng bộ trong vận hành.

- Quản lý mang tính quyền lực và tính điều hành: Trong quan hệ quản lý luôn tồn tại sự khác biệt về vị thế giữa chủ thể và đối tượng quản lý. Chủ thể quản lý có quyền đưa ra quyết định và yêu cầu đối tượng quản lý thực hiện theo mục tiêu chung. Mức độ và hình thức thể hiện quyền lực phụ thuộc vào loại hình quản lý (QLNN, quản trị doanh nghiệp, quản lý xã hội...).

- Quản lý gắn liền với thông tin: Thông tin là cơ sở để chủ thể quản lý ra quyết định. Hoạt động thu thập, xử lý, phân tích và sử dụng thông tin quyết định trực tiếp đến chất lượng và hiệu quả của quản lý. Trong bối cảnh chuyển đổi số và Cách mạng công nghiệp lần thứ tư, yếu tố thông tin và dữ liệu ngày càng giữ vai trò trung tâm.

- Quản lý là một quá trình liên tục và mang tính chu trình: Quản lý không phải là hành vi đơn lẻ mà là một quá trình diễn ra thường xuyên, liên tục, được cấu thành bởi các chức năng cơ bản: hoạch định - tổ chức - lãnh đạo (chỉ đạo) - kiểm tra, giám sát. Các chức năng này có mối quan hệ hữu cơ, tạo thành một chu trình quản lý khép kín và không ngừng được điều chỉnh, hoàn thiện.

- Quản lý mang tính thích ứng và động: môi trường kinh tế - xã hội luôn biến đổi, do đó hoạt động quản lý phải có khả năng điều chỉnh linh hoạt để thích ứng với những thay đổi đó. Tính động của quản lý thể hiện ở khả năng cập nhật, đổi mới công cụ, phương thức và cơ chế quản lý phù hợp với từng giai đoạn phát triển.

- Quản lý hướng tới bảo đảm tính hiệu lực và hiệu quả: Hiệu lực thể hiện ở mức độ đạt được mục tiêu đề ra; hiệu quả thể hiện ở việc sử dụng nguồn lực một cách tiết kiệm và tối ưu. Hai tiêu chí này là thước đo quan trọng đánh giá chất lượng hoạt động quản lý

2.2.2. Khái niệm, đặc điểm của quản lý nhà nước

a) Khái niệm quản lý nhà nước

QLNN là sự tác động và điều chỉnh mang tính quyền lực của Nhà nước đối với các quá trình kinh tế - xã hội. Khi nói đến QLNN là nói đến quản lý hành chính, tức là nói đến tổng thể các hoạt động của cơ quan Nhà nước nhằm giữ gìn trật tự xã hội và thoả mãn những nhu cầu xã hội.

b) Đặc điểm của quản lý nhà nước

Do bản chất Kinh tế - Xã hội của mình, QLNN mang những đặc trưng riêng. Có thể khái quát những đặc trưng của QLNN như sau:

- QLNN mang tính quyền lực đặc biệt, tính tổ chức cao và tính mệnh lệnh đơn phương của Nhà nước, khách thể quản lý phải phục tùng chủ thể quản lý.

- QLNN có mục tiêu, chiến lược, có chương trình và có kế hoạch để thực hiện mục tiêu.

- QLNN có tính chủ động, tính sáng tạo và linh hoạt cao thể hiện ở hoạt động xây dựng các văn bản pháp quy hành chính điều chỉnh các hoạt động quản lý, những quan hệ mới phát sinh chưa ổn định và chưa được luật điều chỉnh. Nó được quy định bởi chính bản thân sự phức tạp, phong phú đa dạng của khách thể quản lý.

- QLNN là hoạt động được đảm bảo về phương tiện tổ chức bộ máy và cơ sở vật chất mà trước hết là bộ máy cơ quan hành chính.

- QLNN là hoạt động mang tính kinh tế, mọi Nhà nước thực hiện chức năng quản lý của mình cũng là nhằm phục vụ nền kinh tế của nhà nước.

- QLNN là hoạt động mang tính chính trị rõ rệt, Nhà nước là một tổ chức chính trị thể hiện ý chí của giai cấp thống trị và ý chí đó được các cơ quan QLNN đưa vào cuộc sống. Khi bộ máy Nhà nước hoạt động, QLNN là việc thực hiện quyền lực Nhà nước. Vì vậy khi giải quyết bất kỳ vấn đề nào, công tác QLNN luôn luôn phải tính đến những nhiệm vụ và mục tiêu chính trị.

- QLNN có nhiệm vụ là phục vụ lợi ích công và lợi ích của công dân, không mang tính vụ lợi và phải mang tính chất vô tư, công tâm, trong sạch, liêm khiết nhất.

2.2.3. Các bước để nghiên cứu về quản lý nhà nước

Để nghiên cứu sâu sắc hoạt động QLNN đối với một lĩnh vực cụ thể, cần nghiên cứu trên các mặt sau đây:

- Nghiên cứu về đặc điểm của đối tượng quản lý: Mỗi một đối tượng quản lý nhất định sẽ có những đặc điểm, đặc trưng và xu hướng vận động riêng biệt. Việc xác định rõ bản chất, đặc điểm, cơ cấu và xu hướng phát triển của đối tượng quản lý giúp cơ quan nhà nước lựa chọn phương thức quản lý phù hợp và hiệu quả.

- Làm rõ mục tiêu của QLNN: Làm rõ mục tiêu quản lý là cơ sở để Nhà nước xây dựng cơ chế, chính sách, tổ chức bộ máy và lựa chọn các công cụ quản lý phù hợp. Mục tiêu QLNN phản ánh kết quả mà Nhà nước mong muốn đạt được thông qua hoạt động quản lý đối với các lĩnh vực của đời sống kinh tế - xã hội; đồng thời, mục tiêu quản lý cũng là căn cứ để đánh giá kết quả của hoạt động QLNN trong thực tiễn.

- Nghiên cứu môi trường QLNN: Môi trường quản lý bao gồm các yếu tố kinh tế, chính trị, xã hội, khoa học công nghệ và hệ thống pháp luật có ảnh hưởng trực tiếp đến hoạt động quản lý. Trong bối cảnh CMCN 4.0, sự phát triển nhanh chóng của công nghệ số, trí tuệ nhân tạo và dữ liệu lớn đang làm thay đổi mạnh mẽ môi trường QLNN đối với mọi lĩnh vực.

- Nghiên cứu các công cụ QLNN: Các công cụ quản lý bao gồm pháp luật, chính sách, quy hoạch, kế hoạch, bộ máy tổ chức, nguồn lực tài chính và các công cụ công nghệ phục vụ hoạt động quản lý. Việc lựa chọn và sử dụng hiệu quả các công cụ quản lý sẽ góp phần nâng cao hiệu lực, hiệu quả QLNN đối với lĩnh vực VTHK đô thị trong điều kiện hiện nay.

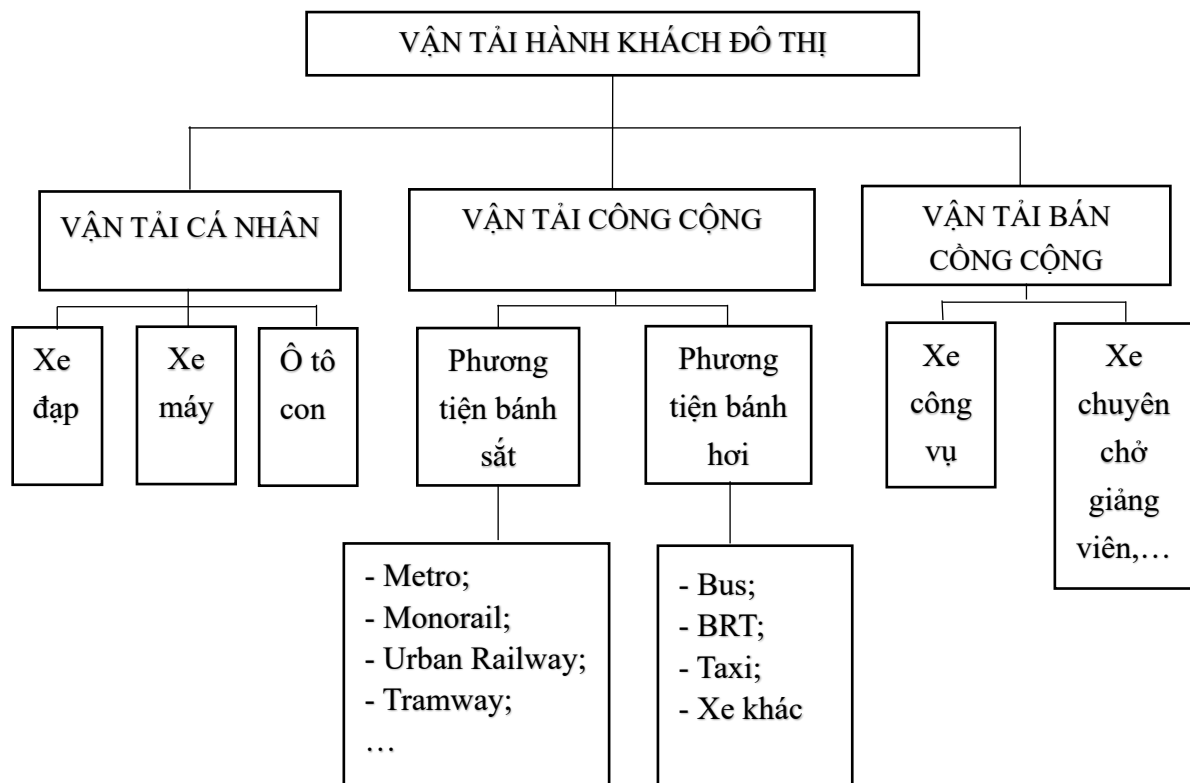
2.3. Vận tải hành khách đô thị

2.3.1. Khái niệm, phân loại vận tải hành khách đô thị

Vận tải là một hoạt động kinh tế - kỹ thuật nhằm di chuyển người hoặc hàng hóa từ nơi này đến nơi khác trong không gian và thời gian nhất định bằng các phương tiện vận tải phù hợp.

VTHK đô thị là hệ thống các hoạt động tổ chức, quản lý và khai thác các phương tiện vận tải nhằm vận chuyển hành khách trong phạm vi đô thị, bảo đảm an toàn, thuận tiện, nhanh chóng và hiệu quả, phục vụ nhu cầu đi lại hàng ngày của người dân và góp phần phát triển kinh tế - xã hội đô thị. Căn cứ vào đặc điểm và đối tượng vận tải, VTHK đô thị được phân loại thành 03 nhóm chính như sau[19]:

- Vận tải cá nhân;
- Vận tải hành khách công cộng;
- Vận tải hành khách bán công cộng.



Hình 2.2: Phân loại Vận tải hành khách đô thị

2.3.1.1. Vận tải cá nhân

Vận tải cá nhân là việc di chuyển được thực hiện bằng phương tiện cá nhân như: xe đạp, xe máy, xe ô tô con, ... với phương thức tự phục vụ cho bản thân và người thân; không thu tiền cước[19]. Vận tải cá nhân có một số đặc trưng sau:

- Người sử dụng phương tiện vận tải cá nhân tự quyết định thời gian, lộ trình di chuyển, do vậy tính chủ động, linh hoạt của phương thức vận tải này rất cao.

- Chi phí vận hành phương tiện cá nhân do cá nhân tự chi trả (xăng dầu, bảo dưỡng, khấu hao...), và cá nhân cũng phải tự chịu trách nhiệm, rủi ro về những tai nạn khi tham gia giao thông.

- Do đặc điểm độ linh hoạt, chủ động cao nên phương tiện cá nhân là phương tiện phổ biến nhất trong các đô thị tại những quốc gia đang phát triển như Việt Nam.

Mặc dù vận tải cá nhân mang tới sự thuận tiện cho người sử dụng, nhưng hình thức này nếu phát triển quá mức sẽ dẫn đến nhiều hậu quả tiêu cực như: ùn tắc giao thông, nhất là giờ cao điểm khi nhiều người tham gia giao thông cùng một thời điểm; Nhiều phương tiện cá nhân dẫn đến ô nhiễm môi trường; gây áp lực trực tiếp đến hạ tầng đô thị (phát sinh nhu cầu xây dựng mới các tuyến đường kết nối giao thông nội đô; nhu cầu về điểm trông giữ xe tăng nhanh; gia tăng áp lực lên hệ thống điều tiết, phân luồng giao thông,...).

2.3.1.2. Vận tải bán công cộng

Vận tải bán công cộng trong đô thị là hình thức vận tải mà việc di chuyển được thực hiện bằng phương tiện của cơ quan, đơn vị, không phải phương tiện vận tải hành khách công cộng; đối tượng phục vụ hạn chế theo đối tượng cụ thể, phương thức không phải là dịch vụ, tiền cước không thu hoặc thu nhưng không phải là bán vé [19], ví dụ: xe công phục vụ cho cán bộ, công chức; xe chuyên chở giảng viên, học viên tại các trường công lập;...

Vận tải bán công cộng có một số đặc trưng sau:

- Chỉ phục vụ cho một số đối tượng nhất định thỏa mãn các điều kiện theo quy định pháp luật như: là cán bộ, công chức, là giảng viên tại các trường công lập,...

- Phương tiện VTHK bán công cộng chỉ được sử dụng để phục vụ các mục đích công vụ, cung cấp dịch vụ công.

- Chỉ chiếm một phần nhỏ trong lưu lượng phương tiện tại Việt Nam.

2.3.1.3. Vận tải hành khách công cộng

a) Khái niệm về VTHKCC

Thuật ngữ VTHKCC là việc di chuyển được thực hiện bằng phương tiện vận tải công cộng (có sức chứa lớn, sức chứa nhỏ) theo phương thức dịch vụ có thu tiền cước vận tải [19]; trong đó, có thể chia các hình thức VTHKCC thành nhiều nhóm như:

phương tiện hoạt động theo biểu đồ (Xe buýt, xe điện, tàu điện,...) và không hoạt động theo biểu đồ (taxi, xe ôm, xích lô, xe lam,...).

b) Phân loại vận tải hành khách công cộng

Căn cứ vào đặc điểm phương tiện, VTHKCC có thể phân loại thành 02 nhóm là: phương tiện vận tải bánh sắt và phương tiện vận tải bánh hơi, cụ thể như sau:

(1) Phương tiện vận tải bánh sắt:

- Tàu điện ngầm (Metro): Tàu điện ngầm xuất hiện đầu tiên tại Anh năm 1863 do nhu cầu phát triển không gian dưới lòng đất khi không gian trên mặt đất là hữu hạn, rất khó để có thể mở rộng. Đường tàu điện ngầm thường được đặt ngầm ở trong thành phố và đặt nổi ở khu vực vành đai, có lưu lượng vận chuyển từ 40.000 đến 60.000 hành khách/giờ. Tuyến tàu điện ngầm đầu tiên được xây dựng ở Luân Đôn (Anh) vào năm 1863, sau đó tàu điện ngầm bắt đầu xuất hiện ở New York (Mỹ) vào năm 1885, Paris (Pháp) năm 1900, Berlin (Đức) năm 1902, Tokyo (Nhật) năm 1927 và Matxcova (Nga) năm 1935,....

Ưu điểm của Metro: Tiết kiệm đất cho thành phố, xây dựng được mạng lưới giao thông ngầm phối hợp với mạng lưới giao thông trên mặt đất. Các công trình, nhà cửa, đường phố không bị ảnh hưởng. Giải quyết được ách tắc giao thông do điều tiết được khối lượng và mật độ phương tiện, đảm bảo cảnh quan, môi trường. Tốc độ giao thông rất cao, khả năng thông qua rất lớn và đảm bảo an toàn vận chuyển.

Tuy nhiên vốn đầu tư để xây dựng hệ thống tàu điện ngầm rất lớn, đặc biệt ở những nơi địa hình địa chất phức tạp. Do vậy, tàu điện ngầm chỉ được xây dựng ở các nước có nền kinh tế phát triển cao.

- Tàu điện bánh sắt chạy trên đường ray trong đô thị (Tramway): là một trong những loại hình VTHK công cộng xuất hiện sớm trên thế giới, đóng vai trò quan trọng trong quá trình phát triển đô thị hiện đại. Với ưu điểm vận chuyển khối lượng lớn, hoạt động ổn định, an toàn và thân thiện với môi trường, Tramway đã trở thành phương tiện giao thông chủ đạo tại nhiều thành phố lớn ở châu Âu và châu Á trong suốt thế kỷ XIX và XX.

Tại Việt Nam, hệ thống Tramway xuất hiện từ thời kỳ Pháp thuộc, trong đó tiêu biểu nhất là mạng lưới xe điện tại Hà Nội. Từ năm 1900, Hà Nội đã hình thành các tuyến xe điện kết nối khu vực trung tâm với các đô thị vệ tinh như Bưởi, Hà Đông, Cầu Giấy và Yên Phụ. Đây được xem là phương tiện vận tải công cộng quan trọng, gắn liền với

đời sống và ký ức đô thị của người dân Thủ đô trong nhiều thập kỷ. Tuy nhiên, do hạ tầng xuống cấp và sự phát triển mạnh của các phương tiện cơ giới đường bộ, hệ thống Tramway tại Hà Nội đã chính thức ngừng hoạt động vào năm 1988.

- Tàu điện 1 ray (Monorail): Là loại PTVT hiện đại lần đầu tiên được sử dụng ở thành phố Vuppertal của Đức vào năm 1901 với chiều dài tuyến 13 km. Monorail có tốc độ cao (Bình quân có thể đạt được 60 km/h) và khả năng chuyên chở lớn (Gần 25.000 HK/h) và nó có ưu điểm là diện tích chiếm dụng khoảng không ít. Nó thường được sử dụng để vận chuyển hành khách từ các vệ tinh vào trung tâm thành phố có luồng khách lớn.

Monorail hiện nay được sử dụng nhiều ở các nước phát triển và ngày càng được hoàn thiện. Gần đây người ta đang nghiên cứu monorail chạy trên đệm từ hoặc đệm không khí và về lý thuyết có thể đạt được tốc độ đến 500 km/h. Ngoài vận chuyển trong thành phố monorail còn được sử dụng để vận tải liên tỉnh.

- Đường sắt đô thị (Urban Railway): đường sắt đô thị là hệ thống đường sắt tách biệt với mạng lưới đường sắt quốc gia, có phạm vi hoạt động ở khu vực trung tâm đô thị và vùng ngoại ô. Hệ thống này sử dụng đầu máy, toa xe vận hành bằng động cơ điện và phù hợp với đặc điểm luồng hành khách đô thị. Chiều dài tuyến đường sắt đô thị dao động từ 20 đến 50 km, khoảng cách bình quân giữa các nhà ga liên tiếp khoảng 5 km. Đường sắt đô thị thích ứng với công suất 20.000 đến 50.000 hành khách/giờ, tốc độ lưu hành có thể đạt đến 45 hoặc 60 km/giờ.

Chi phí đầu tư cho một hệ thống đường sắt đô thị mới (trên mặt đất) với các tuyến đường chuyên biệt, giao cắt khác mức khoảng 12 đến 20 triệu USD/km.

(2) Phương tiện vận tải bánh hơi:

- Xe đạp (Bicycle): Là loại PTVT cá nhân thô sơ ra đời vào thế kỷ XVII, tuy là loại xe phi cơ giới nhưng vẫn là một loại phương tiện được sử dụng phổ biến trên toàn thế giới. Hiện nay, ở một số nước phát triển xu thế sử dụng xe đạp đang tăng lên nhờ vào sự thuận tiện để phục vụ việc di chuyển trong quãng đường ngắn. Xe đạp có một số đặc điểm cơ bản như: Giá xe rẻ, phù hợp với mọi tầng lớp dân cư có thu nhập thấp, dễ sử dụng, bảo quản và sửa chữa; tính cơ động và linh hoạt cao; thân thiện với môi trường và mức độ an toàn cao nhưng tổn hao năng lượng cơ thể vì phải dùng sức người.

- Xe máy (Motorcycle): Xe máy có đầy đủ những ưu việt vốn có của xe đạp nhưng tốc độ cao, đặc biệt xe máy là phương tiện cơ giới cá nhân giá thấp. Với những

ưu việt đó, hiện nay đang có sự "bùng nổ" của xe máy ở các thành phố Việt Nam. Vấn đề nan giải đặt ra đối với xe máy là diện tích chiếm dụng mặt đường quá lớn, dễ gây tai nạn nguy hiểm và gây ô nhiễm môi trường cao.

- Xe xích lô (Cycle): Cũng là một loại phương tiện nhỏ ba bánh, không động cơ, có sức chứa khoảng 2 - 3 người, chở hàng khoảng 150- 200 kg (Tương tự như xe Rickshaw ở Ấn Độ, Becak ở Indônêxia và Samlor ở Thái Lan).

Ưu điểm cơ bản của xích lô là cơ động, thích hợp với nhiều điều kiện sử dụng và khai thác, vốn đầu tư ít. Nhược điểm của xích lô là phương tiện có tốc độ chậm hơn cả xe đạp, có kích thước lớn (đặc biệt khi chở hàng) nên gây cản trở giao thông.

- Ô tô buýt (Bus): Là PTVT hành khách phổ biến nhất hiện nay. Xe buýt đầu tiên được đưa vào khai thác ở thủ đô Luân Đôn (Anh) vào năm 1900. Ưu điểm nổi bật của xe buýt là:

- Có tính cơ động cao, không cản trở và dễ hoà nhập vào hệ thống giao thông đường bộ trong thành phố. Khai thác, điều hành đơn giản, có thể nhanh chóng điều chỉnh chuyên lượt, thay xe mà không ảnh hưởng đến hoạt động của tuyến.

- Hoạt động có hiệu quả với các dòng hành khách có công suất nhỏ và trung bình. Đối với các luồng hành khách có hệ số biến động cao về thời gian và không gian vận tải có thể giải quyết thông qua việc lựa chọn loại xe thích hợp và một biểu đồ vận hành hợp lý.

- Có chi phí đầu tư tương đối thấp so với các phương tiện VTHKCC hiện đại. Chi phí vận hành thấp, nhanh chóng đem lại hiệu quả.

Nhược điểm của xe buýt là năng suất vận chuyển thấp, không thân thiện với môi trường (trừ các loại xe buýt đời mới chạy bằng động cơ điện), tốc độ khai thác chậm (12 - 15 km/h) và giá thành tương đối cao.

Tuy nhiên, vận tải xe buýt vẫn là loại hình vận tải thông dụng nhất trong hệ thống VTHKCC. Nó đóng vai trò chủ yếu trong vận chuyển hành khách ở những vùng đang phát triển của thành phố, những khu vực trung tâm và đặc biệt là ở những thành phố cổ.

- Xe buýt nhanh (BRT) là loại hình VTHK công cộng khối lượng lớn hoạt động bằng xe buýt nhưng được tổ chức khai thác trên làn đường riêng hoặc làn đường ưu tiên, giúp phương tiện di chuyển với tốc độ ổn định, hạn chế ảnh hưởng của ùn tắc giao thông đô thị. Bên cạnh đó, hệ thống BRT thường được đầu tư đồng bộ về nhà chờ, trung tâm

trung chuyển, hệ thống vé điện tử, điều hành thông minh và thông tin hành khách theo thời gian thực nhằm nâng cao chất lượng phục vụ và khả năng vận chuyển hành khách.

So với xe buýt truyền thống, BRT có năng lực vận chuyển lớn hơn, tốc độ khai thác cao hơn và thời gian di chuyển ổn định hơn nhờ cơ chế ưu tiên giao thông, đồng thời có chi phí đầu tư hệ thống BRT thấp hơn so với các loại hình vận tải khối lượng lớn. Chính vì vậy, BRT được xem là giải pháp phù hợp đối với nhiều đô thị đang phát triển có nhu cầu vận tải lớn nhưng còn hạn chế về nguồn lực đầu tư hạ tầng giao thông đô thị hiện đại.

Tại Việt Nam, Hà Nội là địa phương đầu tiên đưa BRT vào khai thác với tuyến BRT Kim Mã - Yên Nghĩa từ năm 2017, tuy nhiên chưa đạt được hiệu quả như kỳ vọng do làn đường ưu tiên thường xuyên bị lấn chiếm, hệ thống giao thông kết nối chưa đồng bộ.

- Tàu điện bánh hơi (Trolleybus): Được vận hành trên đường phố như xe buýt, sử dụng chung cơ sở hạ tầng của đường bộ, ở trên có 2 dây dẫn điện (một dây dương và một dây âm). Do phải nhận năng lượng điện từ hệ thống dây dẫn qua 2 cần dẫn nên tính cơ động của chúng bị hạn chế và yêu cầu chất lượng mặt đường phải đảm bảo và độ dốc không quá 8%.

Khả năng vận chuyển của tàu điện bánh hơi khoảng 4.800 hành khách/giờ, nó có ưu điểm là ít gây tiếng ồn và ô nhiễm môi trường. Tàu điện bánh hơi thường được sử dụng ở những tuyến có luồng hành khách không lớn và mặt đường rộng.

2.3.2. Đặc điểm của vận tải hành khách đô thị

VTHK đô thị là một bộ phận quan trọng của hệ thống giao thông đô thị, có vai trò bảo đảm nhu cầu đi lại thường xuyên của người dân và thúc đẩy phát triển kinh tế - xã hội. So với các loại hình vận tải khác, VTHK đô thị có một số đặc điểm cơ bản sau:

- Nhu cầu VTHK đô thị có quy mô lớn, diễn ra liên tục và biến động mạnh theo không gian và thời gian.

- VTHK đô thị bao gồm nhiều loại hình vận tải cùng tồn tại và khai thác trên một hệ thống kết cấu hạ tầng giao thông dùng chung. Mỗi loại hình có đặc điểm, ưu điểm và phạm vi phục vụ khác nhau nhưng có mối quan hệ bổ trợ và cạnh tranh lẫn nhau, tạo thành một hệ thống vận tải tổng hợp.

- Hoạt động VTHK đô thị phụ thuộc chặt chẽ vào hệ thống kết cấu hạ tầng giao thông. Chất lượng và năng lực của mạng lưới đường bộ, đường sắt đô thị, bến xe, nhà

ga, điểm dừng đỗ, trung tâm trung chuyển và hệ thống điều khiển giao thông có ảnh hưởng trực tiếp đến tốc độ khai thác, khả năng thông hành và chất lượng dịch vụ vận tải.

- VTHK đô thị có tác động trực tiếp đến phát triển kinh tế, xã hội và môi trường đô thị.

2.3.3. Vận tải hành khách đô thị trong bối cảnh CMCN 4.0

Cuộc CMCN 4.0 đang tạo ra những thay đổi sâu sắc đối với hệ thống VTHK đô thị trên phạm vi toàn cầu. Sự phát triển mạnh mẽ của các công nghệ số như AI, Big Data, IoT,... đã làm thay đổi phương thức tổ chức, khai thác và sử dụng dịch vụ VTHK đô thị theo hướng thông minh, kết nối và lấy người sử dụng làm trung tâm.

Đối với VTHK công cộng, với mục tiêu thu hút người dân sử dụng dịch vụ, các công nghệ số được ứng dụng trong nhiều khâu của quá trình khai thác như điều hành phương tiện theo thời gian thực, giám sát hành trình, vé điện tử, thanh toán không dùng tiền mặt, cung cấp thông tin hành khách trực tuyến, tối ưu hóa biểu đồ chạy xe và dự báo nhu cầu đi lại nhằm nâng cao hiệu quả khai thác hạ tầng, giảm ùn tắc giao thông, tăng tính đúng giờ và cải thiện chất lượng dịch vụ.

Đối với vận tải cá nhân, để hạn chế loại hình phương tiện này, đồng thời khuyến khích người dân chuyển sang loại hình vận tải hành khách công cộng, các nền tảng công nghệ số đã tạo ra nhiều mô hình dịch vụ mới như taxi công nghệ, dịch vụ gọi xe trực tuyến, chia sẻ phương tiện (Mobility Sharing) và nền tảng di chuyển tích hợp (Mobility as a Service - MaaS). Những mô hình này tiện lợi và dễ dàng tiếp cận đối với đa số người dân, do vậy làm thay đổi thói quen sử dụng phương tiện cá nhân của người dân, tăng khả năng kết nối giữa các phương thức vận tải và góp phần sử dụng hiệu quả hơn nguồn lực giao thông đô thị.

Bên cạnh những cơ hội to lớn, cuộc CMCN 4.0 cũng đặt ra nhiều thách thức đối với phát triển VTHK đô thị. Việc xuất hiện các loại hình vận tải mới, yêu cầu chia sẻ dữ liệu giữa các chủ thể, bảo đảm an toàn thông tin, an ninh mạng, bảo vệ dữ liệu cá nhân và hoàn thiện khung pháp lý đang trở thành những vấn đề quan trọng mà các cơ quan QLNN cần giải quyết. Đồng thời, yêu cầu về nguồn nhân lực có trình độ công nghệ, khả năng khai thác dữ liệu và quản trị hệ thống thông minh cũng ngày càng cao.

2.4. Quản lý nhà nước về vận tải hành khách đô thị

2.4.1. Mô hình quản lý nhà nước đối với vận tải hành khách đô thị

a) Khái niệm về mô hình quản lý:

Theo [16], mô hình tổ chức quản lý là một chỉnh thể gồm các bộ phận có chức năng quyền hạn và trách nhiệm nhất định, có mối quan hệ với nhau, được bố trí theo các khâu và các cấp nhất định để thực hiện các chức năng quản lý nhằm đạt được mục tiêu đã được đặt ra.

Một mô hình quản lý thường bao gồm nhiều bộ phận có những chức năng nhiệm vụ riêng, nhưng đều hỗ trợ và phối hợp nhằm đạt được mục tiêu tổng thể. Trong một mô hình quản lý, thường tồn tại hai loại quan hệ dọc và ngang: Quan hệ dọc giữa một cấp quản lý với một cấp quản lý thấp hơn. Quan hệ ngang là quan hệ giữa hai bộ phận đồng cấp. Thông thường quan hệ ngang là quan hệ mang tính chất phối hợp hoạt động.

b) Các dạng mô hình quản lý

Trên thế giới, tùy thuộc vào thể chế hành chính, quy mô đô thị, mức độ phát triển của hệ thống vận tải và yêu cầu quản lý, mô hình quản lý VTHK đô thị có thể được tổ chức theo nhiều dạng khác nhau. Tuy nhiên, xét về cách thức phân công chức năng, quyền hạn và cơ chế phối hợp giữa các cơ quan quản lý, có thể khái quát thành ba dạng mô hình cơ bản gồm: mô hình chuyên môn hóa sâu, mô hình tổng hợp một đầu mối và mô hình kết hợp.

(1) Mô hình chuyên môn hóa sâu

Mô hình chuyên môn hóa sâu là mô hình trong đó các chức năng quản lý VTHK đô thị được phân chia cho nhiều cơ quan, đơn vị khác nhau theo từng lĩnh vực chuyên môn cụ thể. Theo mô hình này, mỗi cơ quan chịu trách nhiệm quản lý một hoặc một số nội dung nhất định như quy hoạch giao thông, quản lý kết cấu hạ tầng, quản lý phương tiện, quản lý doanh nghiệp vận tải, điều hành giao thông, quản lý an toàn giao thông hoặc kiểm tra, xử lý vi phạm. Ưu điểm của mô hình này là bảo đảm tính chuyên sâu trong quản lý, giúp từng cơ quan phát huy năng lực chuyên môn, kinh nghiệm kỹ thuật và trách nhiệm quản lý trong phạm vi được giao. Mô hình này thường phù hợp với các quốc gia, đô thị có hệ thống hành chính phân cấp rõ ràng, quy mô vận tải lớn và yêu cầu quản lý phức tạp. Tuy nhiên, hạn chế lớn nhất của mô hình chuyên môn hóa sâu là dễ phát sinh tình trạng phân tán đầu mối, chồng chéo chức năng và thiếu thống nhất trong quá trình tổ chức thực hiện.

(2) Mô hình tổng hợp một đầu mối

Mô hình tổng hợp một đầu mối là mô hình trong đó phần lớn các chức năng quản lý VTHK đô thị được tập trung vào một cơ quan hoặc tổ chức quản lý chuyên trách. Cơ quan này có thể chịu trách nhiệm từ khâu tham mưu chính sách, lập quy hoạch, tổ chức mạng lưới tuyến, quản lý hoạt động vận tải, điều phối các loại hình vận tải công cộng, giám sát chất lượng dịch vụ đến đề xuất cơ chế tài chính và đầu tư phát triển hệ thống. Ưu điểm nổi bật của mô hình này là tạo được sự thống nhất trong quản lý, giảm tình trạng phân tán trách nhiệm và rút ngắn quá trình phối hợp giữa các cơ quan. Tuy nhiên, hạn chế của mô hình tổng hợp là dễ tạo áp lực lớn cho cơ quan quản lý trung tâm, nhất là khi phạm vi quản lý quá rộng và nguồn lực tổ chức không tương xứng. Nếu không được phân quyền hợp lý hoặc thiếu đội ngũ cán bộ chuyên môn, cơ quan đầu mối có thể rơi vào tình trạng quá tải, làm giảm hiệu quả quản lý.

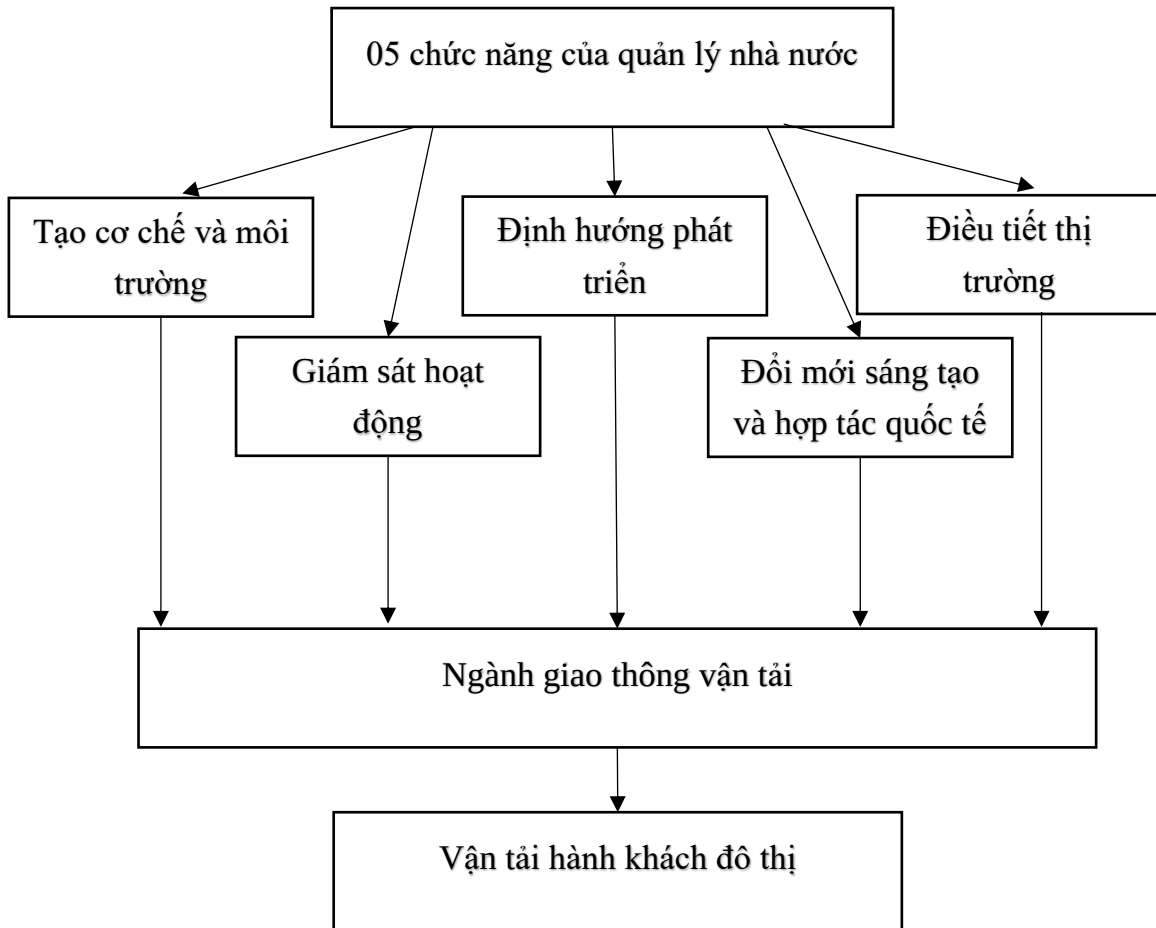
(3) Mô hình kết hợp

Mô hình kết hợp là mô hình dung hòa giữa mô hình chuyên môn hóa sâu và mô hình tổng hợp một đầu mối. Theo mô hình này, Nhà nước vẫn duy trì sự tham gia của nhiều cơ quan chuyên môn trong quản lý VTHK đô thị, nhưng đồng thời thiết lập một cơ quan đầu mối có vai trò điều phối chung. Các cơ quan chuyên môn tiếp tục thực hiện chức năng quản lý theo lĩnh vực như quy hoạch, hạ tầng, tài chính, an toàn giao thông, môi trường, đất đai và trật tự đô thị; trong khi cơ quan đầu mối chịu trách nhiệm tổng hợp, điều phối, kết nối và bảo đảm sự thống nhất trong quá trình thực hiện chính sách.

Ưu điểm của mô hình kết hợp là vừa phát huy được tính chuyên sâu của từng cơ quan quản lý, vừa hạn chế được tình trạng phân tán, thiếu phối hợp trong quá trình tổ chức thực hiện. Mô hình này phù hợp với các đô thị đang phát triển, nơi hệ thống VTHK đô thị ngày càng phức tạp nhưng bộ máy quản lý chưa thể chuyển ngay sang mô hình tập trung hoàn toàn. Bên cạnh đó, mô hình kết hợp cho phép Nhà nước linh hoạt trong phân công, phân cấp và từng bước hoàn thiện cơ chế quản lý theo điều kiện thực tiễn. Tuy nhiên, để mô hình này vận hành hiệu quả, cần xác định rõ vai trò của cơ quan đầu mối, tránh tình trạng cơ quan điều phối chỉ mang tính hình thức, không đủ thẩm quyền để xử lý các vấn đề phát sinh. Đồng thời, cần có quy chế phối hợp cụ thể giữa các cơ quan, quy định rõ trách nhiệm, quyền hạn, chế độ thông tin báo cáo và cơ chế xử lý khi có sự khác biệt về quan điểm quản lý.

2.4.2. Chức năng quản lý nhà nước đối với vận tải hành khách đô thị

Năm chức năng cơ bản của QLNN đối với ngành giao thông vận tải nói chung và vận tải hành khách đô thị nói riêng được thể hiện qua bảng sau:



Hình 2.3: Chức năng QLNN đối với VTHK đô thị

(1) Chức năng tạo cơ chế và môi trường:

Một trong những chức năng quan trọng hàng đầu của QLNN đối với lĩnh vực giao thông vận tải nói chung và VTHK đô thị nói riêng là tạo lập cơ chế, chính sách và môi trường thuận lợi cho hoạt động vận tải phát triển ổn định, hiệu quả và bền vững.

Trong lĩnh vực VTHK đô thị, chức năng này thể hiện ở việc Nhà nước ban hành các quy định liên quan đến điều kiện kinh doanh vận tải, tiêu chuẩn kỹ thuật phương tiện, quy chuẩn hạ tầng giao thông, cơ chế trợ giá vận tải công cộng, chính sách ưu đãi đầu tư phát triển giao thông công cộng và các quy định về bảo đảm trật tự an toàn giao thông, bảo vệ môi trường đô thị. Đồng thời, Nhà nước cũng tạo lập môi trường cạnh tranh lành mạnh giữa các loại hình vận tải nhằm nâng cao chất lượng dịch vụ và đáp ứng nhu cầu đi lại ngày càng cao của người dân đô thị.

(2) Chức năng định hướng phát triển:

Nhà nước xác định mục tiêu, định hướng phát triển hệ thống vận tải hành khách đô thị phù hợp với chiến lược phát triển kinh tế - xã hội; bảo đảm phát triển đồng bộ giữa các loại hình vận tải, sử dụng hiệu quả tài nguyên giao thông và đáp ứng nhu cầu đi lại của người dân.

Quy hoạch và chiến lược là chức năng quan trọng của QLNN nhằm định hướng phát triển dài hạn đối với hệ thống giao thông vận tải và VTHK đô thị. Trong lĩnh vực VTHK đô thị, chức năng quy hoạch và chiến lược thể hiện ở việc

(3) Chức năng điều tiết thị trường:

Điều tiết thị trường là chức năng quan trọng của QLNN nhằm bảo đảm thị trường vận tải hoạt động ổn định, cạnh tranh lành mạnh và phù hợp với lợi ích công cộng. Trong lĩnh vực giao thông vận tải, nếu không có sự điều tiết của Nhà nước, thị trường có thể phát sinh tình trạng cạnh tranh không lành mạnh, mất cân đối giữa các loại hình vận tải dẫn đến ùn tắc giao thông và ô nhiễm môi trường đô thị.

Đối với VTHK đô thị, Nhà nước thực hiện chức năng điều tiết thông qua việc quản lý giá vé, trợ giá vận tải công cộng, cấp phép hoạt động vận tải, quy định tuyến hoạt động, điều tiết lưu lượng phương tiện và kiểm soát chất lượng dịch vụ vận tải. Đồng thời, Nhà nước sử dụng các công cụ kinh tế và hành chính nhằm hạn chế sự gia tăng quá mức của phương tiện cá nhân, khuyến khích người dân sử dụng vận tải công cộng và điều chỉnh hành vi tham gia giao thông theo định hướng phát triển đô thị bền vững.

(4) Chức năng giám sát hoạt động:

Giám sát hoạt động là chức năng quan trọng nhằm bảo đảm các chủ thể tham gia hoạt động vận tải tuân thủ đúng quy định pháp luật, bảo đảm an toàn giao thông và duy trì chất lượng dịch vụ vận tải.

(5) Chức năng đổi mới sáng tạo và hợp tác quốc tế:

Trong bối cảnh toàn cầu hóa và cuộc CMCN 4.0, QLNN không chỉ dừng lại ở chức năng quản lý hành chính truyền thống mà còn phải đóng vai trò thúc đẩy đổi mới sáng tạo và tăng cường hợp tác quốc tế trong lĩnh vực giao thông vận tải. Đây là chức năng có ý nghĩa quan trọng nhằm tiếp cận các công nghệ tiên tiến, nâng cao năng lực quản lý và hiện đại hóa hệ thống vận tải đô thị.

Đối với lĩnh vực VTHK đô thị, hợp tác quốc tế là kênh quan trọng giúp Việt Nam học tập kinh nghiệm quản lý giao thông đô thị của các quốc gia phát triển, tiếp cận nguồn

vốn đầu tư, công nghệ hiện đại và các mô hình quản lý tiên tiến. Thông qua hợp tác với các tổ chức quốc tế, các quốc gia và các tập đoàn công nghệ lớn, Nhà nước có thể đẩy nhanh quá trình xây dựng giao thông thông minh, phát triển vận tải công cộng hiện đại và nâng cao hiệu quả QLNN đối với VTHK đô thị trong điều kiện hội nhập quốc tế hiện nay.

2.4.3. Nội dung quản lý nhà nước đối với vận tải hành khách đô thị

Ở góc độ quản lý vĩ mô, nội dung QLNN đối với VTHK đô thị thể hiện ở những mặt sau:

- Xây dựng và hoàn thiện thể chế pháp luật: Việc sửa đổi, hoàn thiện thể chế pháp luật do Nhà nước thực hiện, trên cơ sở các khó khăn, vướng mắc trong quá trình triển khai thực hiện văn bản quy phạm pháp luật hiện hành hoặc sửa đổi văn bản quy phạm pháp luật để đáp ứng với nhu cầu thực tiễn.

- Quy hoạch và chiến lược phát triển hạ tầng giao thông: Nhà nước định hướng phát triển mạng lưới giao thông đô thị thông qua việc xây dựng quy hoạch mạng lưới xe buýt, đường sắt đô thị, BRT, hệ thống trung chuyển hành khách, bãi đỗ xe và các công trình hạ tầng phục vụ giao thông công cộng và kết nối đồng bộ giữa các loại hình vận tải; đồng thời xây dựng các chiến lược phát triển giao thông đô thị theo hướng giảm ùn tắc giao thông, hạn chế phương tiện cá nhân, phát triển giao thông xanh và tăng tỷ lệ người dân sử dụng VTHK công cộng. Công tác này còn hướng tới việc bảo đảm sự kết nối giữa hệ thống giao thông đô thị với quy hoạch phát triển kinh tế - xã hội, quy hoạch sử dụng đất và quy hoạch đô thị.

- Tổ chức, điều hành hoạt động VTHK đô thị: Nhà nước tổ chức và điều hành hoạt động VTHK đô thị nhằm bảo đảm sự vận hành an toàn, thông suốt và hiệu quả của hệ thống giao thông đô thị, nội dung này bao gồm việc xây dựng và tổ chức thực hiện các cơ chế, chính sách, quy định pháp luật và tổ chức phân luồng, phân tuyến giao thông bằng hệ thống thiết bị điều khiển giao thông hoặc thông qua lực lượng thực thi công vụ tại hiện trường.

- Kiểm tra, thanh tra và giám sát hoạt động VTHK đô thị: Nhà nước bảo đảm hoạt động VTHK đô thị tuân thủ các chính sách, quy định mà nhà nước đề ra thông qua hoạt động thanh tra, kiểm tra đối với doanh nghiệp vận tải và giám sát, xử phạt đối với người sử dụng phương tiện tham gia giao thông. Bên cạnh đó, Nhà nước cũng theo dõi việc tuân thủ các quy định về an toàn giao thông, bảo vệ môi trường, giá vé và quyền lợi của hành khách.

- Phát triển nguồn nhân lực quản lý: Nhà nước có trách nhiệm xây dựng đội ngũ cán bộ, công chức và viên chức có trình độ chuyên môn, kỹ năng quản lý và phẩm chất đạo đức đáp ứng yêu cầu phát triển của ngành giao thông vận tải.

- Thu hút và bố trí nguồn vốn cho phát triển VTHK đô thị: Nhà nước thực hiện xây dựng các cơ chế, chính sách huy động nguồn lực từ ngân sách nhà nước, nguồn vốn vay, viện trợ và các nguồn lực từ khu vực tư nhân để đầu tư phát triển hạ tầng và dịch vụ vận tải.

2.4.4. Phương pháp, công cụ quản lý nhà nước đối với vận tải hành khách đô thị

Công cụ QLNN đối với VTHK đô thị là tổng thể các phương tiện, biện pháp và cơ chế được các cơ quan nhà nước sử dụng để tác động có chủ đích đến các tổ chức, cá nhân tham gia hoạt động VTHK đô thị nhằm thực hiện các mục tiêu quản lý đã đề ra. Trong lĩnh vực VTHK đô thị, Nhà nước thường sử dụng năm nhóm công cụ chủ yếu sau:

(1) Công cụ pháp luật: là hệ thống các văn bản quy phạm pháp luật do cơ quan nhà nước có thẩm quyền ban hành nhằm điều chỉnh các quan hệ xã hội phát sinh trong hoạt động VTHK đô thị. Thông qua pháp luật, Nhà nước xác định quyền và nghĩa vụ của các chủ thể tham gia hoạt động vận tải, quy định các điều kiện kinh doanh, tiêu chuẩn kỹ thuật, quy trình quản lý, chế tài xử lý vi phạm và các chính sách phát triển VTHK đô thị. Mục đích sử dụng công cụ pháp luật là tạo lập khuôn khổ pháp lý thống nhất cho hoạt động vận tải, bảo đảm tính công bằng, minh bạch và ổn định của môi trường hoạt động.

(2) Công cụ quy hoạch và kế hoạch: là hệ thống các định hướng, mục tiêu, chương trình và giải pháp phát triển VTHK đô thị trong từng thời kỳ nhất định. Mục đích của công cụ này là bảo đảm sự phát triển đồng bộ giữa VTHK đô thị với phát triển kinh tế - xã hội và quy hoạch đô thị. Đồng thời, công cụ quy hoạch giúp phân bổ hợp lý các nguồn lực, hạn chế đầu tư dàn trải, tránh chồng chéo trong phát triển hạ tầng và nâng cao hiệu quả khai thác hệ thống giao thông đô thị.

(3). Công cụ kinh tế - tài chính: là tổng thể các chính sách và biện pháp kinh tế được Nhà nước sử dụng để tác động đến hành vi của các tổ chức và cá nhân trong lĩnh vực VTHK đô thị. Công cụ này bao gồm các chính sách đầu tư công, trợ giá vận tải công cộng, ưu đãi thuế, phí và lệ phí, hỗ trợ tín dụng, giá vé và các cơ chế huy động nguồn lực xã hội cho phát triển giao thông đô thị. Mục đích của công cụ kinh tế - tài chính là

tạo động lực thúc đẩy phát triển VTHK công cộng, điều tiết thị trường vận tải và bảo đảm khả năng tiếp cận dịch vụ của người dân.

(4) Công cụ tổ chức bộ máy và nguồn nhân lực: Nhà nước thiết lập hệ thống các cơ quan quản lý, phân công chức năng, nhiệm vụ, quyền hạn và xây dựng đội ngũ cán bộ thực hiện công tác quản lý VTHK đô thị. Công cụ này bao gồm cơ cấu tổ chức từ Trung ương đến địa phương, cơ chế phối hợp giữa các cơ quan liên quan và hệ thống cán bộ, công chức, viên chức tham gia hoạt động quản lý.

(5) Công cụ thanh tra, kiểm tra và giám sát: là công cụ được Nhà nước sử dụng để theo dõi, đánh giá mức độ tuân thủ pháp luật của các tổ chức và cá nhân tham gia hoạt động VTHK đô thị. Nội dung của công cụ này bao gồm hoạt động thanh tra chuyên ngành, kiểm tra định kỳ hoặc đột xuất, giám sát việc thực hiện các quy định của pháp luật, phát hiện và xử lý các hành vi vi phạm nhằm bảo đảm các chính sách và quy định của Nhà nước được thực hiện nghiêm túc trên thực tế. Bên cạnh đó, thông qua hoạt động giám sát, cơ quan quản lý có thể phát hiện những bất cập trong cơ chế quản lý, đánh giá hiệu quả thực hiện chính sách và kịp thời đề xuất các giải pháp điều chỉnh phù hợp.

2.5. Quản lý nhà nước về vận tải hành khách đô thị trong bối cảnh cách mạng công nghiệp 4.0

2.5.1. Lý thuyết về mô hình quản lý nhà nước hiện đại

Trong vài thập kỷ qua, quản lý nhà nước gắn chặt với các lý thuyết về quản trị hành chính công. Tư tưởng và mô hình quản trị hành chính công đã trải qua nhiều giai đoạn phát triển. Bắt nguồn từ mô hình quản lý công mới thịnh hành ở các nước phương Tây vào cuối thế kỷ XX đến các học thuyết mới, như: quản trị công tốt, quản trị công hậu mô hình quản lý công mới, và gần đây là quản trị thông minh (smart governance) đã được đề xuất và áp dụng nhằm khắc phục hạn chế của Quản lý công mới và đáp ứng yêu cầu QLNN trong kỷ nguyên số.

(1) Quản lý công mới (New Public Management - NPM)

Quản lý công mới xuất hiện từ những năm 1980 với mục tiêu nâng cao hiệu quả hoạt động của khu vực công thông qua việc vận dụng các nguyên tắc quản trị của khu vực tư nhân. Theo cách tiếp cận này, Nhà nước chuyển từ quản lý theo quy trình sang quản lý theo kết quả, tăng cường phân cấp, trao quyền tự chủ và đánh giá hiệu quả dựa trên các chỉ tiêu đầu ra. Mặc dù góp phần nâng cao hiệu quả quản lý, NPM cũng bộc lộ

những hạn chế như làm gia tăng tính phân mảnh trong bộ máy quản lý và chưa chú trọng đầy đủ đến sự phối hợp giữa các cơ quan cũng như vai trò tham gia của người dân.

(2) Quản trị công hậu NPM (New Public Governance/Post-NPM)

Nhằm khắc phục những hạn chế của NPM, cách tiếp cận hậu NPM nhấn mạnh vai trò phối hợp giữa các cơ quan nhà nước với doanh nghiệp, tổ chức xã hội và người dân trong quá trình cung ứng dịch vụ công. Theo đó, Nhà nước không chỉ giữ vai trò quản lý mà còn thực hiện chức năng điều phối, kết nối và tạo lập mạng lưới hợp tác giữa các chủ thể nhằm giải quyết các vấn đề công phức tạp. Cách tiếp cận này đặc biệt phù hợp với lĩnh vực vận tải hành khách đô thị, nơi hoạt động quản lý đòi hỏi sự phối hợp chặt chẽ giữa nhiều cơ quan quản lý, doanh nghiệp vận tải và người sử dụng dịch vụ.

(3) Quản trị thông minh (Smart Governance)

Trong bối cảnh CMCN 4.0, quản trị thông minh được xem là xu hướng phát triển mới của quản trị công hiện đại. Cách tiếp cận này sử dụng dữ liệu số, công nghệ thông tin, AI, Big Data và IoT nhằm nâng cao chất lượng ra quyết định, tăng cường tính minh bạch, khả năng giám sát và sự tham gia của người dân. Khác với NPM tập trung vào hiệu quả quản lý hay Post-NPM nhấn mạnh sự phối hợp giữa các chủ thể, quản trị thông minh coi dữ liệu và công nghệ số là nền tảng để đổi mới phương thức quản lý nhà nước theo hướng chủ động, minh bạch và dựa trên bằng chứng.

Trên cơ sở kế thừa các lý thuyết quản trị công hiện đại, luận án lựa chọn cách tiếp cận quản lý nhà nước dựa trên dữ liệu và công nghệ số đối với vận tải hành khách đô thị trong bối cảnh Cách mạng công nghiệp 4.0. Theo đó, luận án vận dụng và cụ thể hóa các nguyên lý quản trị hiện đại vào lĩnh vực QLNN về VTHK đô thị, gắn với đặc điểm tổ chức bộ máy, phân công thẩm quyền và cơ chế phối hợp giữa các cơ quan quản lý tại Thành phố Hà Nội để xây dựng mô hình mà trong đó nhà nước không chỉ thực hiện chức năng quản lý theo phương thức truyền thống mà còn chuyển dần sang mô hình quản trị dựa trên dữ liệu, trong đó dữ liệu được thu thập, chia sẻ và khai thác phục vụ xây dựng chính sách, quy hoạch, tổ chức điều hành, giám sát và thanh tra, kiểm tra. Đồng thời, quá trình quản lý được thực hiện trên cơ sở tăng cường phối hợp giữa các cơ quan quản lý, doanh nghiệp vận tải và người dân nhằm nâng cao hiệu lực, hiệu quả quản lý nhà nước đối với hệ thống VTHK đô thị.

2.5.2. *Đòi hỏi mới đối với quản lý nhà nước trong bối cảnh CMCN 4.0*

Nhờ điều kiện khoa học công nghệ ngày càng tiên tiến và phát triển bùng nổ, đời sống xã hội có tốc độ vận hành ngày càng nhanh và biến đổi liên tục, các giao dịch diễn ra với tốc độ chỉ vài giây, các quyết định được con người đưa ra nhanh hơn nhờ sự hỗ trợ từ công nghệ (như việc lựa chọn di chuyển bằng phương tiện nào sẽ được các ứng dụng đặt xe gợi ý trên cơ sở thời gian, giá vé,...). Không nằm ngoài xu hướng phát triển, VTHK đô thị cũng chịu sự tác động mạnh mẽ bởi cuộc CMCN 4.0 và phải thay đổi để đáp ứng nhu cầu đi lại của người dân, sự phát triển của thị trường vận tải và sức cạnh tranh giữa các doanh nghiệp vận tải. Trong bối cảnh đó, để VTHK đô thị phát triển ổn định và đạt hiệu quả cao, QLNN cũng cần có những chuyển biến để đáp ứng sự thay đổi của đối tượng quản lý, cụ thể được thể hiện qua bảng sau:

Bảng 2.2: Đòi hỏi mới đối với QLNN

TT	Tiêu chí	Quản lý nhà nước	
		Trước đây	Bối cảnh CMCN 4.0
1	Mục tiêu quản lý	Bảo đảm trật tự, an toàn giao thông; duy trì hoạt động vận tải ổn định; bảo đảm hoạt động giao thông thông suốt.	Về cơ bản, mục tiêu QLNN đối với hoạt động vận tải hành khách đô thị là lâu dài và xuyên suốt. Trong thời đại công nghệ thì công tác QLNN có xu hướng lồng ghép việc khuyến khích xanh hóa hoạt động vận tải nhằm bảo vệ môi trường.
2	Quan điểm quản lý	- Quản lý chặt chẽ để bảo đảm sự phát triển. - Tập trung vào công tác tiền kiểm để kiểm soát.	- Kiến tạo để phát triển hoạt động vận tải theo xu thế xã hội. - Sử dụng công nghệ giám sát để thực hiện hậu kiểm và xử phạt khi có vi phạm.
3	Mô hình quản lý	Mô hình chuyên môn sâu hoặc tổng thể một đầu mối.	Mô hình kết hợp, tận dụng dữ liệu dùng chung, các phương thức liên thông dữ liệu, phối hợp đa ngành

TT	Tiêu chí	Quản lý nhà nước	
		Trước đây	Bối cảnh CMCN 4.0
4	Nội dung quản lý		
4.1	<i>Xây dựng và hoàn thiện thể chế pháp luật</i>	Xây dựng chính sách dựa trên kinh nghiệm và số liệu thống kê truyền thống.	Xây dựng chính sách dựa trên dữ liệu lớn, phản hồi thời gian thực và tham vấn điện tử.
4.2	<i>Quy hoạch, chiến lược</i>	Quy hoạch tĩnh, điều chỉnh theo chu kỳ dài.	Quy hoạch động, dự báo nhu cầu và điều chỉnh linh hoạt theo dữ liệu.
4.3	<i>Tổ chức, điều hành và giám sát</i>	Điều hành thủ công, giám sát trực tiếp, xử lý sau khi phát sinh.	Điều hành thời gian thực, giám sát tự động, cảnh báo và xử lý chủ động.
4.4	<i>Phát triển nguồn nhân lực</i>	Chú trọng kiến thức hành chính và chuyên môn nghiệp vụ	Phát triển năng lực số, phân tích dữ liệu và quản trị hiện đại
4.5	<i>Thu hút và bố trí nguồn vốn</i>	Chủ yếu dựa vào ngân sách nhà nước	Đa dạng hóa nguồn lực, tăng cường xã hội hóa và hợp tác công tư
4.6	<i>An ninh, an toàn dữ liệu</i>	Dữ liệu cơ bản chưa chia sẻ rộng rãi nên các cơ quan quản lý dữ liệu chủ động vấn đề bảo mật	Ban hành quy định riêng về quản lý, đồng bộ và bảo mật dữ liệu, phân nhiệm rõ ràng và có một cơ quan chủ trì chịu trách nhiệm.
5	Công cụ quản lý	Chính sách pháp luật; Quy hoạch, kế hoạch; Tài chính; thanh tra, kiểm tra trực tiếp.	Các công cụ truyền thống thay đổi theo hướng tích hợp dữ liệu số; xuất hiện các công cụ mới như: ITS, trí tuệ nhân tạo tự đưa ra quyết định.

TT	Tiêu chí	Quản lý nhà nước	
		Trước đây	Bối cảnh CMCN 4.0
6	Đối tượng quản lý	Đối tượng quản lý và VTHK đô thị, chủ yếu tập trung vào: cơ sở hạ tầng, phương tiện và người điều khiển phương tiện, doanh nghiệp vận tải	Mở rộng thêm các nhân tố như: nền tảng số; dữ liệu vận tải; đơn vị cung cấp dịch vụ trung gian (MaaS); các loại hình phương tiện vận tải mới như: xe tự hành, taxi bay,...

Tác động của CMCN 4.0 không chỉ làm thay đổi các quan điểm, phương thức, công cụ QLNN mà còn làm thay đổi chính đối tượng quản lý. Trong thời đại 4.0, thời điểm Nhà nước đã có những chuyển biến để đáp ứng nhu cầu, đặc điểm của đối tượng quản lý, thì đối tượng quản lý có thể lại phát triển, mở rộng và tạo ra những vấn đề mới cần Nhà nước phải giải quyết. Trong tương lai gần, MaaS chính là một mô hình mà các nước đang phát triển như Việt Nam chắc chắn phải có sự chuẩn bị để xây dựng chính sách, công cụ để quản lý. MaaS là mô hình kết hợp các loại phương tiện giao thông khác nhau (như xe buýt, tàu điện, taxi, xe đạp công cộng) vào một nền tảng số duy nhất để người dùng lên kế hoạch, đặt chỗ và thanh toán liền mạch. Sự xuất hiện của các mô hình này làm thay đổi ranh giới truyền thống giữa các loại hình vận tải, giữa đơn vị cung cấp dịch vụ vận tải với đơn vị cung cấp nền tảng công nghệ, đồng thời hình thành các quan hệ mới về chia sẻ dữ liệu, kết nối dịch vụ và trách nhiệm giữa các chủ thể tham gia. Đối với MaaS, yêu cầu đặt ra đối với QLNN là xây dựng cơ chế kết nối và chia sẻ dữ liệu giữa xe buýt, đường sắt đô thị, taxi, xe đạp công cộng và các phương thức vận tải khác; xây dựng tiêu chuẩn dữ liệu và cơ chế thanh toán, vé điện tử liên thông; đồng thời xác định trách nhiệm của đơn vị quản lý nền tảng MaaS và các doanh nghiệp cung cấp dịch vụ.

Xa hơn nữa, đối với phương tiện tự hành hay taxi bay, mặc dù chưa xuất hiện trong VTHK đô thị tại Việt Nam, sự phát triển của loại hình này trong tương lai sẽ đặt ra yêu cầu xây dựng khung pháp lý về điều kiện lưu hành, tiêu chuẩn kỹ thuật, an toàn, trách nhiệm khi xảy ra sự cố, kết nối với hạ tầng giao thông thông minh và quản lý dữ liệu phát sinh trong quá trình vận hành.

Như vậy, trong bối cảnh CMCN 4.0, QLNN về VTHK đô thị cần chuyển dần từ quản lý các loại hình vận tải tương đối độc lập sang quản lý một hệ sinh thái vận tải tích hợp, quản lý đa phương thức, trong đó phương tiện, kết cấu hạ tầng, doanh nghiệp vận tải, nền tảng công nghệ và người sử dụng được kết nối thông qua dữ liệu. Nhà nước không trực tiếp thực hiện các hoạt động vận hành của doanh nghiệp nhưng cần xây dựng thể chế, tiêu chuẩn và kiến trúc dữ liệu dùng chung; bảo đảm khả năng kết nối giữa các hệ thống; quản lý an toàn, bảo mật và quyền khai thác dữ liệu; đồng thời sử dụng dữ liệu được chia sẻ từ các chủ thể để giám sát, hoạch định chính sách và điều tiết hoạt động VTHK đô thị.

2.6. Kinh nghiệm quản lý nhà nước về vận tải hành khách đô thị

2.6.1. Kinh nghiệm quản lý nhà nước tại một số nước

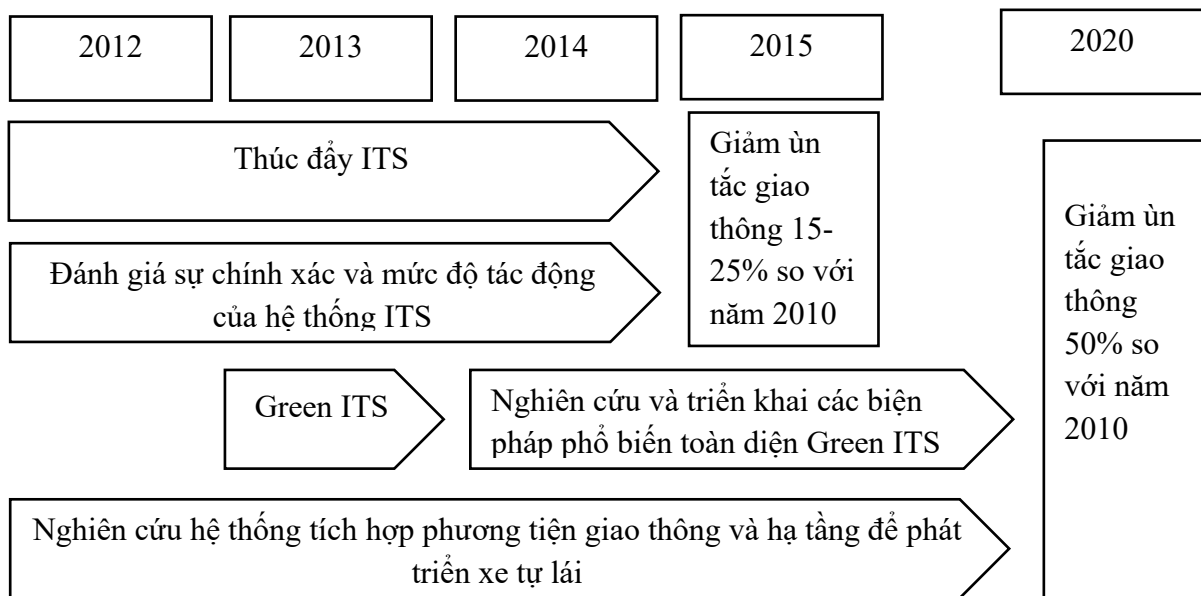
2.6.1.1. Kinh nghiệm của Nhật bản

Nhật Bản là một quốc gia nằm ở khu vực Đông Á, bao gồm một quần đảo trải dài dọc theo bờ Tây Thái Bình Dương, với bốn đảo lớn cùng hàng nghìn đảo nhỏ khác. Quốc gia này có diện tích khoảng 377.975 km² và dân số khoảng 123 triệu người (năm 2025), là một trong những quốc gia có mật độ dân số cao trên thế giới. Với đặc điểm là quốc gia có diện tích nhỏ, sớm đối mặt với việc hạn chế về không gian phát triển hạ tầng giao thông và mật độ phương tiện lớn, Nhật Bản đã phát triển hệ thống giao thông hiện đại, tích hợp ứng dụng khoa học công nghệ để tối ưu hóa hoạt động vận tải trong đô thị. Nhật Bản được xem là một trong những quốc gia tiêu biểu về phát triển và quản lý VTHK đô thị trên thế giới, các thành tựu nổi bật của Nhật bản trong việc ứng dụng khoa học công nghệ vào quản lý vận tải hàng khách đô thị là hệ thống ITS và dịch vụ di chuyển theo yêu cầu (MaaS).

a) Hệ thống giao thông thông minh

Hệ thống giao thông thông minh (Intelligent Transportation System - ITS) là hệ thống tích hợp giữa công nghệ thông tin, viễn thông, điện tử, tự động hóa và điều khiển nhằm nâng cao hiệu quả quản lý, khai thác và vận hành hệ thống giao thông. ITS cho phép thu thập, truyền tải, xử lý và phân tích dữ liệu giao thông theo thời gian thực để hỗ trợ cơ quan quản lý trong công tác điều hành giao thông, đồng thời cung cấp các dịch vụ thông tin kịp thời cho người tham gia giao thông. Nhật Bản là một trong những nước đi đầu trong phát triển ITS trên thế giới. Để phát triển ITS, Nhật Bản cũng đã đề ra một kế hoạch tổng thể gồm 09 chương trình bao gồm: (1) Hệ thống dẫn đường trên biển; (2)

Hệ thống thu phí tự động; (3) Hỗ trợ lái xe an toàn; (4) Tối ưu hóa quản lý giao thông; (5) Nâng cao hiệu quả quản lý đường bộ; (6) Hỗ trợ giao thông công cộng; (7) Nâng cao hiệu quả vận hành phương tiện thương mại; (8) Hỗ trợ người đi bộ; (9) Hỗ trợ vận hành các phương tiện phục vụ tình huống khẩn cấp. Trong đó, 05/09 chương trình được xây dựng dành cho người tham gia giao thông. Nhằm đạt được các mục tiêu hàng đầu như giảm ùn tắc giao thông và an toàn giao thông, Nhật Bản xây dựng một loạt các kế hoạch phát triển cụ thể theo mốc thời gian, chi tiết được thể hiện trong Hình 2.4.



Hình 2.4: Kế hoạch phát triển ITS của Nhật Bản

Các ứng dụng ITS triển khai trên thực tế của Nhật Bản rất đa dạng, tuy nhiên nổi bật nhất là hệ thống tích hợp phương tiện và hạ tầng giao thông (VICS) và hệ thống thu phí đường bộ ETC. Hệ thống VICS đã được trang bị cho trên 25 triệu xe ô tô, góp phần làm giảm 2,4 triệu tấn khí CO₂ tính đến năm 2009. Trong khi đó, hệ thống thu phí đường bộ ETC đạt tỷ lệ sử dụng 87% với khoảng 39 triệu xe, giảm đáng kể tình trạng ùn tắc trên đường cao tốc (30%).

b) Ứng dụng dịch vụ di chuyển theo yêu cầu (Mobility as a Service - MaaS)

MaaS là mô hình kinh doanh cung cấp các giải pháp đi lại tổng hợp dưới dạng dịch vụ số, giúp người dùng lên kế hoạch, đặt chỗ, thanh toán và sử dụng nhiều loại phương tiện giao thông khác nhau (xe buýt, xe đạp, taxi, tàu điện,...) thông qua duy nhất một ứng dụng thông minh. Việc triển khai MaaS được kỳ vọng sẽ giúp khai thác phương tiện hiệu quả hơn và thích ứng với các mức độ nhu cầu đi lại khác nhau thông qua việc tận dụng

những tiến bộ công nghệ. Nhật Bản là một trong những quốc gia tiên phong triển khai mô hình MaaS trong cả việc giải quyết nhu cầu giao thông lẫn các vấn đề xã hội.

Trong những nỗ lực đầu tiên của Chính phủ Nhật Bản để thúc đẩy MaaS nhằm ứng phó với các thách thức cấp bách như già hóa dân số, suy giảm dân số và tình trạng thiếu hụt dịch vụ giao thông tại các khu vực nông thôn và miền núi, Nhật Bản đã thực hiện các chương trình thí điểm tại 28 khu vực với tỷ lệ chấp nhận trung bình của người sử dụng đạt trên 80% [55]. Các địa phương tham gia thí điểm đều được Nhật Bản tuyển chọn thông qua việc xác định các vấn đề giao thông đô thị mà địa phương đang phải đối mặt. Những vấn đề này nhìn chung mang tính đặc thù của từng khu vực và phụ thuộc nhiều vào các đặc điểm kinh tế - xã hội địa phương. Một số địa phương có đặc điểm là các cơ sở mua sắm và chăm sóc y tế phân bố thưa thớt, hệ thống giao thông công cộng không thuận tiện, tạo nên thói quen phụ thuộc nhiều vào phương tiện cá nhân trong sinh hoạt hàng ngày. Ngược lại, tại các khu vực đô thị, tình trạng ùn tắc giao thông làm kéo dài thời gian di chuyển, gây tổn thất lớn về mặt kinh tế - tài chính của xã hội.

Sau khi các vấn đề của từng địa phương được xác định, Nhật Bản tập trung vào việc thiết lập các mục tiêu cụ thể cho từng chương trình thí điểm MaaS dựa trên đặc điểm của địa phương, mức độ sẵn có của các nhà cung cấp dịch vụ cũng như tiềm năng hợp tác giữa chính quyền địa phương và khu vực tư nhân. Trên cơ sở mục tiêu được thiết lập, Nhật Bản sẽ triển khai hệ thống MaaS phù hợp với từng địa phương để đạt hiệu quả tối đa cho dự án.

Diễn hình như tại Eiheiiji, một thị trấn nông thôn nhỏ tại Nhật Bản, hệ thống vận tải đô thị gồm có các tuyến xe buýt cộng đồng và một tuyến đường sắt địa phương; tuy nhiên, các dịch vụ này hiện không còn đáp ứng đầy đủ nhu cầu đi lại của người dân. Tại đây, Nhật Bản triển khai chương trình thí điểm MaaS bao gồm Dịch vụ kết hợp vận chuyển hành khách và giao nhận hàng hóa sử dụng taxi theo yêu cầu và Dịch vụ bán hàng lưu động. Kết quả cho thấy người sử dụng cả hai dịch vụ chủ yếu là người cao tuổi, đặc biệt, toàn bộ những người sử dụng dịch vụ taxi theo yêu cầu đều trên 70 tuổi; trong một số trường hợp người dân ưa thích sử dụng Dịch vụ bán hàng lưu động để được gặp gỡ, giao lưu với hàng xóm[93].

Một địa phương khác là Yabu, một thành phố nhỏ thuộc tỉnh Hyogo đang có tình trạng suy giảm dân số diễn ra nhanh chóng, khiến cho số lượng người sử dụng hệ thống vận tải công cộng và hệ thống cung ứng thực phẩm ngày càng giảm. Nhằm bảo đảm khả năng tiếp cận thực phẩm hằng ngày cho người dân, đặc biệt là những người sinh sống

xa khu vực trung tâm, Nhật Bản đã triển khai dịch vụ bán hàng lưu động dưới hình thức các điểm cung ứng địa phương, trong đó mỗi điểm phục vụ một phạm vi hộ gia đình nhất định. Tương tự trường hợp tại Eiheiji, mô hình này được xây dựng trên nguyên tắc “đưa thực phẩm đến người dân” thay vì “đưa người dân đến nơi mua thực phẩm”, từ đó làm thay đổi hành vi đi lại của cư dân[93].

Cả công nghệ thông tin (IT) và AI đều được ứng dụng vào MaaS để: (i) Xác định vị trí đặt các điểm cung ứng địa phương; (ii) Xây dựng lịch trình hoạt động phù hợp; (iii) Tối đa hóa phạm vi bao phủ dịch vụ; (iv) Kết hợp với dịch vụ giao hàng tận nhà nhằm bảo đảm tính bền vững của mô hình. Trên thực tế, các điểm cung ứng địa phương đóng vai trò là những trung tâm dịch vụ, cung cấp đồng thời thực phẩm và các bưu kiện phục vụ hoạt động giao nhận. Đối với những người không muốn di chuyển đến điểm cung ứng có thể sử dụng dịch vụ giao hàng tận nhà tích hợp (đăng ký trước và trả thêm chi phí dịch vụ).

Các kết quả nghiên cứu cho thấy MaaS không chỉ hướng tới mục tiêu tích hợp các phương thức vận tải, tối ưu hóa thời gian di chuyển và mở rộng lựa chọn hành trình cho người sử dụng, mà còn có khả năng liên kết với các hệ thống cung ứng hàng hóa và dịch vụ thiết yếu. Thông qua đó, MaaS góp phần thay đổi hành vi và nhu cầu di chuyển hằng ngày của người dân, giảm chi phí và thời gian tiếp cận các dịch vụ cơ bản, đồng thời nâng cao chất lượng cuộc sống và bảo đảm an sinh xã hội, đặc biệt tại các khu vực có tỷ lệ người cao tuổi cao hoặc mật độ dân cư thấp. Đây là một kinh nghiệm rất hữu ích khi áp dụng tại Việt Nam, nơi mà sẽ bước vào thời kỳ dân số già trong ít năm tới; việc kết hợp các phương thức vận tải với việc cung ứng hàng hóa sẽ thu hút sự tham gia của người dân, đặc biệt là người cao tuổi có xu hướng đi mua sắm hàng hóa thiết yếu hằng ngày chứ không tích trữ như các nước phương Tây.

2.6.1.2. Kinh nghiệm của Trung Quốc

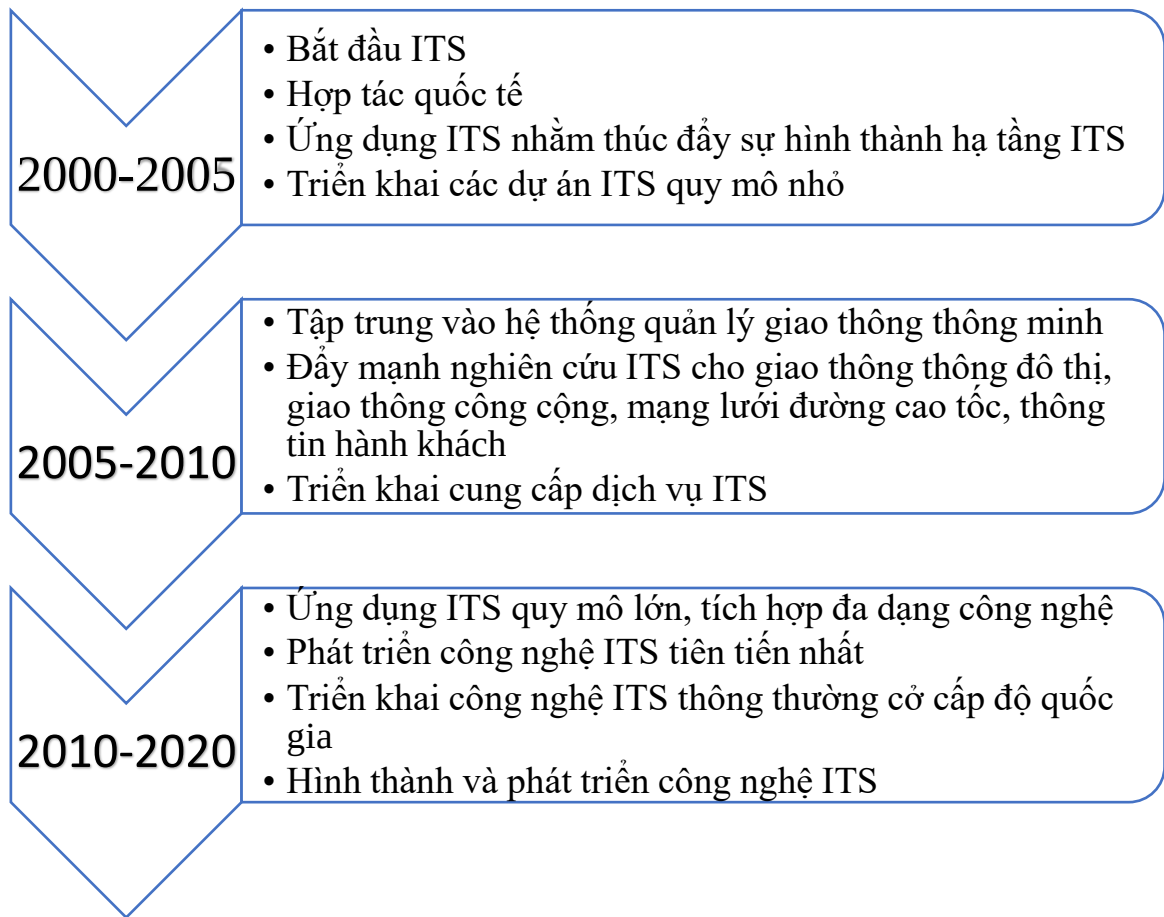
Trung Quốc là quốc gia có tổng diện tích khoảng 9,6 triệu km², là quốc gia có diện tích lớn nhất châu Á và đứng thứ 4 thế giới (sau Nga, Canada và Mỹ), quy mô dân số của Trung Quốc là hơn 1,4 tỷ người, là quốc gia đông dân thứ 2 thế giới (sau Ấn Độ). Với mật độ dân số cao và phân bố không đồng đều, chủ yếu tập trung vào các thành phố lớn Thượng Hải, Thâm Quyển và Quảng Châu, áp lực cho việc quản lý và vận hành giao thông của Trung Quốc là rất lớn. Do vậy, với nền tảng là quốc gia có nền kinh tế và khoa học công nghệ hàng đầu trên thế giới, Trung Quốc đã sớm đi vào nghiên cứu và đạt nhiều thành tựu trong việc ứng dụng công nghệ 4.0 vào quản lý VTHK đô thị, trong đó nổi bật là hệ thống giao thông thông minh và hệ thống thẻ vé điện tử liên thông.

a) Hệ thống giao thông thông minh:

Trong khi các quốc gia hàng đầu trong lĩnh vực ITS như Mỹ, Nhật Bản đã hoàn thiện hạ tầng giao thông từ những năm 1990 và bắt đầu phát triển ITS thì Trung Quốc tại thời điểm đó mới bắt đầu bùng nổ xây dựng cơ sở hạ tầng giao thông. Chính vì vậy, Chính phủ Trung Quốc đã lựa chọn hướng đi mới, trong đó nhấn mạnh vào thời điểm nào sẽ tích hợp công nghệ vào giao thông cũng như áp dụng chiến lược phát triển phù hợp tương ứng [95]. Ngoài việc muốn học hỏi về công nghệ cũng như kinh nghiệm phát triển của các quốc gia trên thế giới, Chính phủ Trung Quốc cũng muốn thiết lập một cơ cấu phát triển ITS hiệu quả nhằm lựa chọn được những công nghệ phù hợp.

Với nhận thức rõ ràng của giới lãnh đạo Trung Quốc về tầm quan trọng của ITS, không chỉ một tỷ lệ vốn ngân sách lớn được dành đầu tư phát triển ITS, các nghiên cứu mang tầm quốc gia về chiến lược phát triển ITS đã được triển khai ngay từ những năm đầu (1996). Các nghiên cứu đã đưa đến một quan điểm thống nhất giữa Chính phủ và giới nghiên cứu là Trung Quốc không cần phải chờ hoàn thiện cơ sở hạ tầng giao thông rồi mới thực hiện phát triển ITS. Việc áp dụng các công nghệ ITS ngay từ trong giai đoạn thiết kế và xây dựng hạ tầng có tính hiệu quả kinh tế hơn là áp dụng sau khi kết thúc xây dựng [95]. Với mục tiêu hình thành một hệ thống ITS phù hợp cho Trung Quốc, ba công việc quan trọng đã được triển khai gồm: (1) Thiết kế kiến trúc hệ thống ITS quốc gia và các kế hoạch triển khai dự án/dịch vụ ITS; (2) Hình thành bộ tiêu chuẩn quốc gia về ITS và các kế hoạch triển khai kèm theo; (3) triển khai hợp tác quốc tế và trao đổi khoa học công nghệ ITS.

Trong những giai đoạn đầu tiên thực hiện phát triển ITS (từ năm 2000 đến năm 2010), gần như tất cả các dự án ITS đều do Chính phủ và các đơn vị vận hành hệ thống đường cao tốc. Trong giai đoạn 10 năm tiếp theo (Từ năm 2010 đến năm 2020), Trung Quốc hy vọng phần lớn thị phần ITS sẽ được triển khai theo thị trường, thông qua các ngành công nghiệp ITS thay thế cho Chính phủ [93]. Các chiến lược ITS đã và sẽ được triển khai tại Trung Quốc được trình bày chi tiết trong Hình 2.5.



Hình 2.5: Các chiến lược phát triển ITS theo giai đoạn của Trung Quốc

Với những nỗ lực trong phát triển ITS của mình, Trung Quốc đã đạt được những sự thành công trong việc hình thành các trung tâm điều hành giao thông, hệ thống cơ sở dữ liệu, hệ thống giao thông công cộng thông minh, hệ thống dẫn đường và định vị phương tiện,...

Đặc điểm nổi bật của hệ thống ITS tại Trung Quốc đó là tận dụng tối đa việc ứng dụng công nghệ IoT trong giao thông thông minh. Công nghệ IoT tại Trung Quốc sử dụng các cảm biến áp suất, cảm biến gia tốc và các thiết bị giám sát khác để thu thập và xử lý dữ liệu về tốc độ phương tiện. Bên cạnh đó, Trung Quốc sử dụng IoT kết hợp công nghệ RFID trong giám sát lưu lượng phương tiện. Để triển khai hệ thống này, các đầu đọc RFID được lắp đặt trên tuyến đường, trong khi phương tiện được gắn thẻ RFID. Khi phương tiện đi qua khu vực giám sát, hệ thống tự động thu thập thông tin và tính toán lưu lượng giao thông theo thời gian thực. Trong những trường hợp đặc biệt như xe cứu thương, xe cảnh sát hoặc xe cứu hỏa, hệ thống có thể nhận diện phương tiện ưu tiên và tự động điều chỉnh tín hiệu đèn giao thông nhằm tạo điều kiện cho phương tiện di chuyển nhanh chóng [45].

b) Công nghệ thẻ vé điện tử

Trung Quốc đã triển khai rộng rãi hệ thống thẻ vé điện tử (Smart Card) trong VTHK công cộng trong đô thị. Thông qua hệ thống thu phí tự động (AFC - Automated Fare Collection), dữ liệu về thời gian lên xe, tuyến đi, điểm lên xuống và hành trình của hành khách được ghi nhận và lưu trữ với quy mô lớn. Ngoài việc tạo sự thuận tiện trong việc sử dụng phương tiện công cộng của người dân, thẻ vé điện tử còn đóng vai trò quan trọng khác là công cụ thu thập dữ liệu nền tảng trong hoạt động QLNN đối với VTHK công cộng[87].

Hệ thống dữ liệu thu thập được thông qua thẻ vé điện tử bao gồm: Mã định danh hành khách; Tuyến vận tải sử dụng; Điểm dừng hoặc nhà ga; Thời gian quét thẻ; Chuỗi hành trình của hành khách; Thông tin chuyển tuyến giữa xe buýt và đường sắt đô thị. Trên cơ sở đó, Trung Quốc có thể hình thành cơ sở dữ liệu hành trình đầy đủ của hành khách, tạo nền tảng cho việc phân tích nhu cầu đi lại và tối ưu hóa mạng lưới vận tải công cộng.

Từ dữ liệu thu thập được, Trung Quốc có thể xác định được thói quen di chuyển của người dân, khung giờ cao điểm, các nút giao thông quan trọng. Trên cơ sở kết quả phân tích, dữ liệu liên quan thẻ vé điện tử có thể được sử dụng trong hoạt động QLNN để: Xác định các tuyến vận tải có nhu cầu lớn; Dự báo lưu lượng hành khách theo thời gian thực; Phát hiện các điểm nghẽn trong mạng lưới; Điều chỉnh tần suất khai thác phương tiện; Tối ưu hóa việc phân bổ nguồn lực vận tải công cộng. Đây là một thành tựu rất quan trọng trong công tác quản lý VTHK đô thị dựa trên dữ liệu số, nếu Việt Nam cũng có thể triển khai rộng rãi việc sử dụng thẻ vé điện tử trên toàn bộ các phương tiện công cộng thì các nhà quản lý sẽ nắm bắt được số liệu về nhu cầu và xu hướng di chuyển của người dân để hoạch định các chính sách phù hợp.

2.6.1.3. Kinh nghiệm của Malaysia

Malaysia là một quốc gia thuộc Đông Nam Á, diện tích khoảng 330.803 km² và dân số khoảng 34,2 triệu người. Malaysia có hệ thống phương tiện vận tải đô thị khá đa dạng, ngoài các phương tiện phổ biến như: xe máy, ô tô, xe buýt, ở các đô thị lớn của nước này còn có đường sắt đô thị, tàu điện một ray (chạy trên cao với vận tốc 80km/h) và một số tuyến BRT.

Quá trình đô thị hóa ngày càng gia tăng cùng với sự phát triển mạnh mẽ của các hoạt động kinh tế đã làm gia tăng nhu cầu vận tải, dẫn đến tình trạng ùn tắc giao thông nghiêm trọng tại Malaysia. Trong bối cảnh việc tiếp tục mở rộng hạ tầng giao thông truyền

thông không còn là giải pháp bền vững về mặt kinh tế, xã hội và môi trường, các cơ quan quản lý giao thông của Malaysia đã hướng đến việc ứng dụng công nghệ vào quản lý VTHK đô thị, nổi bật là hệ thống ITS tại Thung lũng Klang Valley - trung tâm kinh tế và công nghiệp trọng điểm, bao gồm thủ đô Kuala Lumpur, trung tâm hành chính Putrajaya, và các thành phố lớn thuộc bang Selangor. Tiếp đến, Malaysia còn có hệ thống Đường hầm thông minh - một biểu tượng và niềm tự hào đưa Malaysia có tên trong bản đồ kỹ thuật quốc tế.

a) Hệ thống ITS

Theo [57], từ năm 1999, Hiệp hội Kỹ thuật Đường bộ Malaysia (REAM) đã chủ động xây dựng Kế hoạch Chiến lược ITS cho Malaysia nhằm tạo lập khuôn khổ định hướng cho việc quy hoạch và triển khai ITS trong tương lai. Bằng các nghiên cứu trong nước cũng như nghiên cứu kinh nghiệm quốc tế, Malaysia đã xác định được danh sách các dịch vụ ITS phù hợp với bối cảnh Malaysia, chi tiết trong bảng sau[69]:

Bảng 2.3: Các lĩnh vực ITS và các dịch vụ ITS dành cho người sử dụng

Lĩnh vực ITS	Các dịch vụ ITS
Hệ thống quản lý giao thông tiên tiến	Điều khiển giao thông đô thị; Giám sát và theo dõi giao thông; Phát hiện sự cố; Thông tin hướng dẫn đỗ xe
Hệ thống an toàn giao thông	Cải thiện thu thập dữ liệu tai nạn; Thực thi pháp luật giao thông thông minh
Hệ thống vận tải công cộng tiên tiến	Thông tin cho hành khách vận tải công cộng; Quản lý vận hành vận tải công cộng; Vé điện tử tích hợp
Hệ thống thông tin tiên tiến cho người lái xe	Thông tin trước chuyến đi; Thông tin trên hành trình; Hướng dẫn lộ trình
Hệ thống thanh toán điện tử	Thu phí điện tử; Thanh toán điện tử và kiểm soát ra/vào bãi đỗ xe
Hệ thống vận hành phương tiện thương mại	Quản lý đội xe thương mại; Quản lý hành chính vận tải hàng hóa; Thông quan điện tử cho phương tiện thương mại; Kiểm tra an toàn tự động bên đường
Hệ thống điều khiển và an toàn phương tiện tiên tiến	Tránh va chạm dọc tuyến; Tránh va chạm tại nút giao; Phát triển hệ thống bảo vệ trước va chạm

Nhận thức được rằng các ứng dụng ITS là sự tích hợp của nhiều công nghệ tiên tiến khác nhau, Malaysia đã triển khai Nghiên cứu Quy hoạch tổng thể ITS (ITS Master Plan Study) từ năm 2003 nhằm xây dựng một lộ trình phát triển toàn diện cho việc triển khai ITS trong vòng 10 năm tiếp theo. Nghiên cứu này đóng vai trò là kim chỉ nam cho việc hoạch định chính sách, định hướng đầu tư và triển khai các ứng dụng ITS trên phạm vi toàn quốc. Kết quả nghiên cứu cho thấy việc triển khai ITS tại Malaysia còn tồn tại một số hạn chế chủ yếu như:

- Hạn chế về thể chế và cơ chế phối hợp giữa các cơ quan quản lý;
- Chưa có bộ tiêu chuẩn ITS quốc gia thống nhất để áp dụng;
- Nhu cầu cấp thiết phải xây dựng kiến trúc hệ thống ITS quốc gia nhằm bảo đảm khả năng tích hợp và liên thông giữa các hệ thống.

Trên cơ sở đó, Malaysia tập trung vào các chính sách như:

(1) Xác định việc xây dựng kiến trúc ITS quốc gia (National ITS Architecture) là nhiệm vụ ưu tiên. Kiến trúc ITS quốc gia đóng vai trò như một “bản thiết kế tổng thể” cho toàn bộ hệ thống ITS nhằm bảo đảm tất cả các phương tiện, thiết bị trong tương lai có khả năng kết nối dữ liệu, chia sẻ thông tin, hoạt động tương thích và liên thông với nhau. Điều này giúp tránh đầu tư trùng lặp và nâng cao hiệu quả khai thác hệ thống ITS trên phạm vi toàn quốc.

(2) Chính phủ Malaysia dành riêng công nghệ truyền thông tầm ngắn chuyên dụng (DSRC) sử dụng băng tần 5,8 GHz để phục vụ việc trao đổi dữ liệu giữa phương tiện và hạ tầng giao thông, vốn đang trở thành tiêu chuẩn quốc tế trong lĩnh vực giao thông thông minh.

(3) Thành lập Hiệp hội Hệ thống Giao thông Thông minh Malaysia (ITS Malaysia), tổ chức phi lợi nhuận thúc đẩy sự phát triển, tích hợp và triển khai các công nghệ giao thông thông minh tại Malaysia. Hiệp hội có nhiệm vụ chính là kết nối các cơ quan chính phủ và các bên liên quan trong ngành công nghiệp tư nhân để giải quyết các vấn đề về tắc nghẽn giao thông, cải thiện an toàn đường bộ và xây dựng quy chuẩn.

Trên cơ sở sự nghiên cứu và chuẩn bị kỹ lưỡng, Malaysia sớm trở thành một trong những nước Đông Nam Á có hệ thống ITS hàng đầu với những thành tựu nổi bật như: Xây dựng Hệ thống Thông tin Giao thông Tích hợp (ITIS), ứng dụng nền tảng trí tuệ nhân tạo Malaysia City Brain trong quản lý giao thông đô thị, triển khai hệ thống thanh toán điện tử và vé điện tử liên thông Touch 'n Go, phát triển hệ thống quản lý vận

tải công cộng thông minh và xây dựng Kiến trúc ITS quốc gia nhằm bảo đảm khả năng tích hợp, chia sẻ dữ liệu và liên thông giữa các hệ thống giao thông. Các ứng dụng này đã góp phần giảm thời gian đi lại, giảm ùn tắc giao thông và nâng cao hiệu quả quản lý vận tải đô thị.

b) Đường hầm SMART (đường hầm thông minh)

Thủ đô Kuala Lumpur là nơi hợp lưu của sông Klang và sông Gombak. Hai con sông này từng là nguồn sống của người dân Kuala Lumpur, nhưng kể từ khi nơi đây trở thành đô thị sầm uất thì chúng lại trở thành trở ngại lớn. Kuala Lumpur thường xuyên bị lũ quét và ngập úng sau những trận mưa dài. Điều này làm ảnh hưởng không nhỏ đến giao thông đô thị và gây thiệt hại lớn về kinh tế - xã hội. Để giải quyết tình trạng này, chính quyền Malaysia đưa ra một giải pháp chưa có tiền lệ là xây dựng một hệ thống công trình chống ùn tắc giao thông và ngập lụt cho toàn thành phố - một đường hầm “2 trong 1”, vừa dùng để thoát nước lũ, vừa điều tiết giao thông, tạo thêm một tuyến đường ra vào cửa ngõ phía nam Kuala Lumpur.

Sau 4 năm đầu tư xây dựng bằng hình thức BOT, ngày 14/7/2007, đường hầm SMART đi vào hoạt động với chiều dài 9,7km, là đường hầm đa năng dài nhất Đông Nam Á và thứ hai châu Á, bắt đầu từ hồ Kampung Berembang gần sông Klang với một cấu trúc cống phân lũ gồm 4 bộ cửa cắt sông Klang để từ đó nước lũ chảy vào hồ Berembang Holding thông qua một cơ cấu đập tràn - cống lấy nước (hệ thống chứa nước bao gồm hồ Berembang Holding, đường hầm và hồ giảm tải Taman Desa, có thể chứa tới đa 3 triệu m³ nước). Trong điều kiện thời tiết bình thường, đường hầm sẽ được sử dụng như một hầm đường bộ và khi nước sông tràn bờ, hầm sẽ trở thành một kênh thoát lũ. Trung tâm kiểm soát đường hầm SMART hoạt động 24/24, điều tiết giao thông/thoát lũ theo 04 chế độ hoạt động:

Chế độ 1: Khi thời tiết bình thường, không mưa hoặc ít mưa - được phép thông xe trong hầm.

Chế độ 2: Mưa vừa, chỉ mở cống lấy nước phía dưới của SMART để chuyển nước đến hồ giảm tải Taman Desa. Đường hầm vẫn mở cửa để thông xe.

Chế độ 3: Mưa lũ lớn xảy ra, ngừng thông xe trong hầm. Trường hợp mưa bão lớn hơn chút ít hoặc dừng lại, nhưng không làm ngập đường hầm giao thông, đường được mở cửa lại sau thời gian 2-8 giờ kể từ khi đóng cửa.

Chế độ 4: Mưa bão lớn tiếp tục, kéo dài (thường phải xác nhận sau 1-2 giờ khi chế độ 3 đã được khẳng định), thì phần hầm giao thông được sử dụng hoàn toàn cho thoát lũ, sau khi đã sơ tán triệt để các phương tiện giao thông. Khi lũ rút, đường hầm sẽ mở cửa để thông xe trong vòng 4 ngày kể từ ngày đóng cửa

Kể từ khi được thông xe đến nay, đường hầm SMART đã chuyển dòng nước lũ hơn 40 lần và giải quyết triệt để nạn úng ngập do mưa lũ cho Kuala Lumpur, giúp thủ đô của Malaysia có thể chịu được cường suất mưa đến 400mm trong 3 ngày liên tục. Bên cạnh đó, SMART giúp rút ngắn thời gian di chuyển từ ngoại thành phía Nam vào trung tâm Kuala Lumpur từ 30 phút xuống chỉ còn 5 phút.

Đường hầm SMART là một biểu tượng của Malaysia, chứng tỏ mức độ phát triển đô thị mà quốc gia này đã đạt được và mang lại nhiều kinh nghiệm để các nước đang phát triển khác học hỏi.

2.6.2. Bài học kinh nghiệm cho Hà Nội

Từ kinh nghiệm của Nhật Bản, Trung Quốc và Malaysia có thể rút ra một số bài học quan trọng cho Việt Nam nói chung và Hà Nội nói riêng trong ứng dụng công nghệ vào quản lý VTHK đô thị. Trước hết, kinh nghiệm từ cả 02 quốc gia cho thấy Nhà nước cần giữ vai trò chủ đạo trong việc xây dựng chiến lược phát triển giao thông thông minh, bảo đảm sự thống nhất giữa quy hoạch giao thông, hạ tầng số, cơ sở dữ liệu và mô hình tổ chức quản lý. Kinh nghiệm của Nhật Bản cho thấy, việc phát triển ITS cần có sự phối hợp liên ngành giữa các cơ quan QLNN, tổ chức tiêu chuẩn kỹ thuật, hiệp hội nghề nghiệp, doanh nghiệp công nghệ và các cơ sở nghiên cứu. Đây là cơ sở để Chính phủ từng bước hình thành cơ chế phối hợp thống nhất trong quản lý VTHK đô thị, tránh tình trạng dữ liệu phân tán, đầu tư manh mún và thiếu liên thông giữa các hệ thống.

Thứ hai, Hà Nội cần xây dựng lộ trình ứng dụng công nghệ theo từng giai đoạn, phù hợp với điều kiện kinh tế - xã hội và năng lực quản lý của từng khu vực tương tự như Malaysia cũng như Nhật Bản. Bên cạnh đó, kinh nghiệm Trung Quốc cho thấy, không nhất thiết phải chờ hoàn thiện toàn bộ hạ tầng giao thông mới triển khai ITS, mà có thể tích hợp công nghệ ngay từ giai đoạn quy hoạch, thiết kế và đầu tư xây dựng hạ tầng.

Thứ ba, cần coi dữ liệu là nền tảng trung tâm của quản lý VTHK đô thị hiện đại. Kinh nghiệm của Trung Quốc về thẻ vé điện tử, cũng như của Malaysia về hệ thống thông tin giao thông tích hợp cho thấy, dữ liệu hành trình, dữ liệu phương tiện, dữ liệu

hạ tầng và dữ liệu hành khách cần được thu thập, chuẩn hóa, chia sẻ và khai thác phục vụ công tác QLNN. Trên cơ sở đó, cơ quan quản lý có thể dự báo nhu cầu đi lại, điều chỉnh tần suất khai thác, tối ưu hóa mạng lưới tuyến, kiểm soát chất lượng dịch vụ và phát hiện các điểm nghẽn trong hệ thống vận tải đô thị.

Thứ tư, Hà Nội cần phát triển hệ thống VTHK công cộng theo hướng tích hợp đa phương thức và lấy người dân làm trung tâm. Kinh nghiệm Nhật Bản về MaaS cho thấy, công nghệ không chỉ phục vụ việc kết nối các phương thức vận tải, mà còn có thể gắn với các dịch vụ thiết yếu như mua sắm, y tế, giao hàng và chăm sóc xã hội, qua đó làm thay đổi hành vi di chuyển của người dân. Vì vậy, việc ứng dụng công nghệ trong quản lý VTHK đô thị ở Hà Nội không nên chỉ dừng lại ở vé điện tử, camera giám sát hay phần mềm điều hành, mà cần hướng tới nền tảng dịch vụ di chuyển tổng hợp, cho phép người dân tra cứu hành trình, lựa chọn phương tiện, thanh toán và tiếp cận dịch vụ công cộng một cách thuận tiện.

Thứ năm, cần hoàn thiện thể chế, tiêu chuẩn kỹ thuật và cơ chế huy động khu vực tư nhân tham gia phát triển giao thông thông minh. Kinh nghiệm Malaysia cho thấy, Nhà nước cần giữ vai trò ban hành chính sách, xây dựng tiêu chuẩn, kiểm soát an toàn và bảo đảm lợi ích công cộng; trong khi doanh nghiệp công nghệ, doanh nghiệp vận tải và các nhà đầu tư tư nhân có thể tham gia cung cấp hạ tầng số, nền tảng dữ liệu và các dịch vụ vận tải thông minh. Đồng thời, Hà Nội cần nâng cao năng lực đội ngũ cán bộ quản lý, đặc biệt là năng lực công nghệ thông tin, phân tích dữ liệu và quản trị số. Như vậy, bài học cốt lõi cho bộ máy quản lý tại Hà Nội là phải chuyển từ phương thức quản lý VTHK đô thị mang tính thủ công, phân tán sang mô hình quản lý thông minh, tích hợp, dựa trên dữ liệu và hướng tới phát triển hệ thống giao thông đô thị hiện đại, bền vững.

Như vậy, từ kinh nghiệm của Nhật Bản, Trung Quốc và Malaysia có thể thấy rằng việc ứng dụng công nghệ 4.0 trong QLNN về VTHK đô thị là xu thế tất yếu nhằm nâng cao hiệu quả quản lý, tối ưu hóa vận hành giao thông và phát triển đô thị thông minh. Đối với Việt Nam nói chung và Hà Nội nói riêng, cần có sự đổi mới toàn diện từ thể chế, tổ chức bộ máy, cơ sở dữ liệu, hạ tầng công nghệ đến phương thức quản lý nhằm xây dựng hệ thống giao thông công cộng hiện đại, thông minh và bền vững.

KẾT LUẬN CHƯƠNG 2

Chương 2 đã phân tích cơ sở thực tiễn về QLNN đối với VTHK đô thị trong bối cảnh CMCN 4.0, làm rõ xu hướng chuyển đổi từ mô hình quản lý giao thông truyền thống sang mô hình quản lý giao thông thông minh dựa trên dữ liệu số, công nghệ hiện đại và sự kết nối đồng bộ giữa các chủ thể tham gia hệ thống giao thông đô thị.

Từ việc nghiên cứu kinh nghiệm quốc tế, chương đã rút ra nhiều bài học có giá trị đối với Hà Nội như: cần hoàn thiện thể chế và cơ chế phối hợp liên ngành trong quản lý giao thông đô thị; xây dựng chiến lược phát triển ITS và chuyển đổi số trong giao thông vận tải; phát triển cơ sở dữ liệu giao thông đồng bộ; đẩy mạnh ứng dụng công nghệ 4.0 trong quản lý, điều hành giao thông; nâng cao năng lực bộ máy QLNN và phát triển hệ thống VTHK công cộng theo hướng tích hợp, thông minh và bền vững.

Những kết quả nghiên cứu của Chương 2 là cơ sở quan trọng để đề xuất các giải pháp hoàn thiện QLNN về VTHK đô thị tại Hà Nội trong bối cảnh CMCN 4.0 ở chương tiếp theo.

CHƯƠNG 3.

PHÂN TÍCH, ĐÁNH GIÁ THỰC TRẠNG QUẢN LÝ NHÀ NƯỚC VỀ VẬN TẢI HÀNH KHÁCH ĐÔ THỊ TRONG BỐI CẢNH CÁCH MẠNG CÔNG NGHIỆP 4.0

3.1. Thực trạng vận tải hành khách đô thị

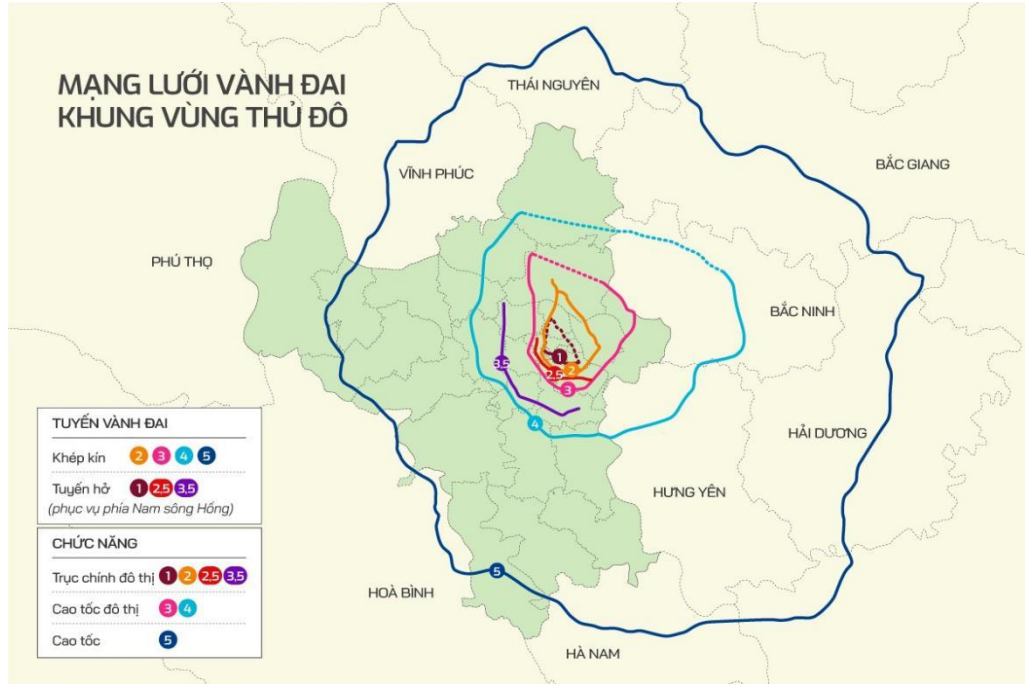
Hà Nội là Thủ đô của Việt Nam, có diện tích tự nhiên khoảng 3.359,8 km², là một trong những đô thị có quy mô lớn nhất cả nước. Thành phố nằm ở trung tâm vùng Đồng bằng sông Hồng, tiếp giáp với nhiều địa phương có tốc độ phát triển kinh tế cao như Bắc Ninh, Hưng Yên, Vĩnh Phúc, Thái Nguyên, Phú Thọ, Hà Nam và Hòa Bình. Với vị trí địa lý đặc biệt này, Hà Nội không chỉ là trung tâm chính trị, hành chính quốc gia mà còn là đầu mối giao thông quan trọng của miền Bắc và cả nước, kết nối các hành lang kinh tế, các trung tâm công nghiệp, logistics và các cửa ngõ quốc tế. Theo Quy hoạch Thủ đô thời kỳ 2021 - 2030, tầm nhìn đến năm 2050 và Quy hoạch tổng thể Thủ đô tầm nhìn 100 năm, Hà Nội được định hướng trở thành trung tâm giao thương, đổi mới sáng tạo, tài chính, logistics và đầu mối giao thông của vùng Thủ đô, vùng Đồng bằng sông Hồng và cả nước, đồng thời giữ vai trò hạt nhân liên kết phát triển với các địa phương lân cận. Điều này đồng nghĩa với việc nhu cầu vận chuyển hành khách và lưu thông hàng hóa tập trung về Hà Nội sẽ tiếp tục gia tăng mạnh trong tương lai.

3.1.1. Kết cấu hạ tầng giao thông dùng chung

Kết cấu hạ tầng giao thông dùng chung là các công trình giao thông như: đường, cầu, bãi đỗ xe,... (chủ yếu là đường bộ) mà toàn bộ các loại phương tiện, kể cả phương tiện cá nhân, bán công cộng hay công cộng đều có thể sử dụng. Thực tế phần lớn kết cấu hạ tầng tại Hà Nội là kết cấu hạ tầng dùng chung, ngoài ra chỉ có số lượng nhỏ tuyến đường, tuyến phố cấm xe dịch vụ và xe taxi hoạt động, tuy nhiên các tuyến đường này cũng không phải là kết cấu hạ tầng dành riêng cho phương tiện cá nhân do các phương tiện bán công cộng hoặc công cộng vẫn có thể hoạt động trên các tuyến này.

Về thực trạng kết cấu hạ tầng dùng chung, Hà Nội hiện sở hữu mạng lưới giao thông tương đối hoàn chỉnh với hệ thống quốc lộ hướng tâm, cao tốc đối ngoại, các tuyến vành đai và các trục xuyên tâm kết nối trung tâm với khu vực ngoại thành và các tỉnh trong vùng. Thành phố đã và đang hình thành hệ thống 5 tuyến đường vành đai gồm Vành đai 1, Vành đai 2, Vành đai 2,5, Vành đai 3, Vành đai 4 và định hướng Vành đai 5 Vùng Thủ đô. Trong đó, Vành đai 3 hiện là tuyến giao thông huyết mạch kết nối các

cửa ngõ của thành phố; Vành đai 4 đang được triển khai với vai trò phân luồng giao thông liên vùng, giảm áp lực cho khu vực nội đô; còn Vành đai 5 được quy hoạch nhằm tăng cường kết nối giữa Hà Nội với các địa phương trong vùng Thủ đô và vùng kinh tế trọng điểm Bắc Bộ. Quy hoạch mới cũng xác định phát triển hệ thống hành lang kinh tế và các tuyến vành đai giao thông như khung xương chủ đạo của không gian phát triển đô thị Hà Nội trong dài hạn.



Hình 3.1: Mạng lưới vành đai thủ đô

Một trong những đặc điểm nổi bật của hạ tầng giao thông Hà Nội là sự phát triển mạnh của hệ thống nút giao khác mức nhằm giải quyết tình trạng ùn tắc tại các cửa ngõ và các trục giao thông chính. Thành phố hiện có hàng chục nút giao lập thể lớn như Pháp Vân, Trung Hòa, Cổ Linh, Ngã Tư Sở, Chùa Bộc - Phạm Ngọc Thạch,... và nhiều cầu vượt đô thị khác. Các công trình này đã góp phần nâng cao năng lực thông hành của mạng lưới giao thông, giảm xung đột dòng xe và cải thiện khả năng kết nối giữa các khu vực trong thành phố. Tuy nhiên, cùng với quá trình đô thị hóa nhanh, gia tăng dân số cơ học và sự phát triển mạnh của phương tiện cá nhân, nhiều tuyến đường và nút giao quan trọng vẫn thường xuyên hoạt động trong tình trạng quá tải, đặc biệt tại các cửa ngõ phía Nam, phía Tây và khu vực trung tâm đô thị.

Thực tế, điểm hạn chế lớn nhất của Hà Nội là tốc độ phát triển của hạ tầng giao thông dùng chung không theo kịp được tốc độ gia tăng dân số và phương tiện giao thông, được thể hiện cụ thể tại bảng sau:

Bảng 3.1: Tốc độ phát triển dân số, phương tiện giao thông và đất dành cho giao thông

STT	Nội dung	Năm 2010	Năm 2025	Tỷ lệ tăng trưởng	Tốc độ tăng trưởng bình quân năm
1	Dân số	6,6 triệu người	8,8 triệu người	33%	2,02 %/năm
2	Số lượng phương tiện cá nhân	3,8 triệu	8,4 triệu	121,05%	5,09%/năm
2.1	Ô tô	0,3 triệu	1,2 triệu	300%	9,05%/năm
2.2	Xe máy	3,5 triệu	7,2 triệu	105,71%	4,63%/năm
3	Tỷ lệ đất dành cho giao thông	8%	12,13%	4,13 điểm %	0,35%/năm

Nguồn: [2], [3]

Theo số liệu tại Bảng 3.1, dân số hiện nay của Hà Nội là 8,8 triệu người, chưa bao gồm khoảng 1,2 - 1,5 triệu người từ các tỉnh, TP khác thường xuyên sinh sống, làm việc và học tập tại Thủ đô. Bên cạnh đó tốc độ gia tăng phương tiện cá nhân rất nhanh, vào khoảng 5,09 %/năm, đặc biệt là ô tô khoảng 9,05 %/năm. Tuy nhiên, tốc độ gia tăng diện tích đất dành cho giao thông rất thấp, chỉ khoảng 0,35 %/năm, như vậy có thể hiểu tốc độ gia tăng phương tiện cao gấp 15 lần tốc độ mở rộng đường. Điều này dẫn đến mật độ giao thông trên nhiều tuyến đường, nút giao thông rất lớn. Đặc biệt là vào khung giờ cao điểm dẫn đến lưu lượng phương tiện thực tế trên nhiều tuyến đường, nút giao vượt quá lưu lượng thiết kế. So sánh với các thành phố khác trên thế giới, các đô thị Bắc Mỹ dành 35% đến 40% cho không gian chung, như: đường phố vỉa hè, điểm đỗ xe. Tại châu Âu và một số đô thị hiện đại châu Á, tỷ lệ này là 20% đến 25%.

Số liệu trên chỉ ra hạn chế của Hà Nội trong công tác quy hoạch dẫn đến mật độ dân số ngày càng tăng cao và không có phương án dẫn dân ra những vùng ngoại thành. Bên cạnh đó, với tỷ lệ đất dành cho giao thông là 12,13% năm 2025 và tốc độ tăng trưởng bình quân là 0,35 %/năm thì rất khó để Hà Nội có thể đạt mục tiêu đến năm 2030 tỷ lệ đất dành cho giao thông đạt 20 - 26%.

3.1.2. Mạng lưới vận tải hành khách đô thị

3.1.2.1. Vận tải cá nhân

Theo số liệu tại Bảng 3.1 cho thấy phương tiện cá nhân vẫn là lựa chọn ưa thích của người dân, Hà Nội có 8,8 triệu người nhưng có đến 8,4 triệu phương tiện, chưa kể 1,4 triệu phương tiện thường xuyên hoạt động trong địa phận Hà Nội. Việc có quá nhiều phương tiện cá nhân là một trong những nguyên nhân chính dẫn đến ùn tắc giao thông khu vực nội đô. Hiện nay, để quản lý phương tiện cá nhân, Hà Nội đã áp dụng một số công nghệ như Bảng 3.2.

Bảng 3.2: Ứng dụng công nghệ trong quản lý phương tiện cá nhân

Nội dung ứng dụng công nghệ	Trước khi ứng dụng công nghệ	Sau khi ứng dụng công nghệ	Số liệu thực tế
Định danh biển kiểm soát	Biển kiểm soát gắn với giấy đăng ký xe; việc quản lý phương tiện phụ thuộc vào hồ sơ đăng ký tại cơ quan công an	Biển số được cấp và quản lý theo mã định danh của chủ xe, hỗ trợ quản lý đăng ký và xử lý vi phạm trên môi trường số.	Toàn bộ 8,4 triệu phương tiện tại Hà Nội phải định danh biển số
Số hóa cơ sở dữ liệu dân cư và phương tiện	Thông tin chủ phương tiện và phương tiện được quản lý trên hồ sơ giấy; việc xác minh, xử lý vi phạm giao thông thực hiện thủ công	Toàn bộ dữ liệu phương tiện được số hóa cùng với dữ liệu về dân cư, tạo thành một cơ sở dữ liệu phục vụ quản lý, theo dõi và xử lý vi phạm giao thông.	Đến năm 2025, Hà Nội có hơn 7,76 triệu dữ liệu đăng ký xe đã được số hóa
Lắp đặt thẻ ETC	Xe qua trạm thu phí phải dừng hoặc giảm tốc để trả phí thủ công, dữ liệu thanh toán chưa công khai và chỉ được theo dõi trên sổ sách.	Thẻ ETC cho phép tự động nhận diện phương tiện và trừ tiền qua tài khoản giao thông khi đi qua trạm thu phí. Dữ liệu phương tiện và giao dịch được ghi nhận điện tử, công khai.	Từ 01/8/2022, tất cả các tuyến cao tốc thực hiện thu phí tự động hoàn toàn. Đến năm 2025 có khoảng 6 triệu phương tiện gắn thẻ ETC

Đến nay, công tác ứng dụng công nghệ đối với phương tiện cá nhân còn ở giai đoạn đầu triển khai, việc số hóa dữ liệu phương tiện cá nhân chưa được thực hiện toàn diện, còn tồn tại số lượng phương tiện lớn xe không chính chủ gây khó khăn trong quá trình số hóa dữ liệu. Bên cạnh đó, Hà Nội chưa ban hành các chính sách hạn chế phương

tiện cá nhân trong mạng lưới giao thông, chưa ứng dụng được dữ liệu phương tiện để điều tiết luồng giao thông.

3.2.2.2. Vận tải hành khách công cộng

Mạng lưới vận tải hành khách công cộng là hệ thống bao gồm công trình, phương tiện, trang thiết bị kỹ thuật và các cơ sở vật chất được đầu tư xây dựng nhằm phục vụ hoạt động của các loại hình VTHK công cộng. Kết cấu hạ tầng giao thông công cộng ở Thủ đô Hà Nội có lịch sử phát triển trên 100 năm. Khởi đầu là những tuyến xe điện bánh sắt do Pháp xây dựng, đến năm 1988, các tuyến xe điện bánh sắt dần bị dỡ bỏ, thay vào đó là 2 tuyến xe điện bánh hơi. Đến năm cuối năm 1993 thì các tuyến xe điện bánh hơi cũng ngừng hoạt động và Hà Nội chỉ còn lại xe buýt. Trong quá trình hơn một thập kỷ mà xe buýt đóng vai trò là phương tiện công cộng chính, các phương tiện vận tải công cộng khối lượng nhỏ như: taxi, xe ôm,... cũng phát triển rất nhanh và chiếm được thị phần riêng trong hệ thống vận tải đô thị. Để đa dạng hóa các loại hình vận tải, cũng như tận dụng quỹ đất, từ giai đoạn năm 2013, Hà Nội đã bắt đầu đầu tư xây dựng hạ tầng các phương tiện vận tải công cộng khác như: Xe buýt nhanh (BRT), đường sắt đô thị,... nhằm phục vụ nhu cầu đi lại của người dân. Đến nay, Hà Nội là đô thị có nhiều phương thức vận tải công cộng nhất Việt Nam, bao gồm các phương tiện vận tải khối lượng nhỏ như: xe ôm, taxi, xe đạp công cộng và các phương tiện vận tải khối lượng lớn như: Xe buýt, BRT, Đường sắt đô thị. Cụ thể thực trạng các hệ thống phương tiện vận tải này như sau:

a) Xe buýt

Xe buýt bắt là phương tiện vận tải hành khách công cộng có lịch sử phát triển lâu đời tại Việt Nam, xuất hiện từ những năm 1960, trải qua nhiều thời kỳ phát triển, từ giai đoạn bao cấp đến sau bao cấp và hiện nay là được Nhà nước trợ giá vé. Đến nay, xe buýt vẫn là phương tiện vận tải công cộng đóng góp sản lượng lớn nhất trong hệ thống giao thông công cộng.

Bảng 3.3: Số liệu về xe buýt tại Hà Nội qua từng năm

STT	Nội dung	Năm 2010	Năm 2025	Tỷ lệ tăng trưởng
1	Số tuyến	80	153	91,25%
2	Số lượng phương tiện có trợ giá	1.046	1.899	81,55%
3	Sản lượng	462 triệu lượt	410 triệu lượt	-11,19%

Nguồn: [2], [20]

Qua số liệu trên có thể thấy, từ năm 2015 đến năm 2025, mặc dù liên tục mở thêm các tuyến xe buýt, tăng số lượng xe nhưng sản lượng vận chuyển lại liên tục sụt giảm. Tuy nhiên, sản lượng trên 400 triệu lượt hành khách một năm vẫn chiếm tỷ trọng rất lớn nếu so với các loại hình vận tải công cộng khác. Đến năm 2025, Hà Nội có 153 tuyến xe buýt, khoảng 1.899 phương tiện hoạt động và hơn 4.800 điểm dừng, 350 nhà chờ, 5 điểm trung chuyển chính và phạm vi phủ đến 126 xã, phường cùng 8 tỉnh lân cận con số cho thấy hệ thống này vẫn giữ vai trò trụ cột trong vận tải công cộng, tuy nhiên chưa thể quay lại giai đoạn phát triển đỉnh cao trước đây.

Trong những năm gần đây, xe buýt tại Hà Nội đang bắt đầu có những sự chuyển biến về mặt công nghệ. Đầu tiên là việc chuyển đổi từ mô hình xe buýt chạy xăng sang xe buýt điện thân thiện với môi trường. Đến hết năm 2025, toàn mạng lưới có 503 xe buýt sử dụng năng lượng sạch trên 33 tuyến, gồm 364 xe điện và 139 xe CNG, chiếm 26,5% tổng số phương tiện buýt trợ giá. Dự kiến đến hết năm 2026, toàn thành phố có 857 xe buýt sử dụng năng lượng sạch.

Bảng 3.4: Thực trạng ứng dụng công nghệ trên xe buýt

Nội dung ứng dụng công nghệ	Trước khi ứng dụng công nghệ	Sau khi ứng dụng công nghệ	Số liệu thực tế
GPS trên xe buýt	Theo dõi lộ trình của xe buýt dựa trên sổ sách, tính chính xác còn hạn chế.	Hệ thống GPS truyền tải dữ liệu hành trình về Trung tâm Điều hành, giúp nhà quản lý giám sát vị trí, tốc độ, thời gian dừng đỗ và các tình huống bất thường của phương tiện.	Năm 2013, toàn bộ 100% xe buýt đã lắp đặt hệ thống GPS
Ứng dụng tìm buýt	Hành khách chờ tại bến, không biết chính xác lộ trình của xe buýt mà đột xe theo khung giờ quy định.	Hành khách theo dõi trực tiếp lộ trình xe buýt qua ứng dụng, được cung cấp thông tin liên tục về lộ trình xe, thời gian xe di chuyển.	Ứng dụng “Tìm buýt” ra đời vào năm 2015, hơn 2,3 triệu lượt cài đặt và hơn 176 triệu lượt sử dụng.
Vé điện tử	Khách hàng sử dụng xe buýt thông qua mua vé giấy truyền thống, hành khách thanh toán trực tiếp cho phụ xe	Khách hàng mua vé bằng ứng dụng, có thể sử dụng thẻ ảo hoặc thẻ vật lý (được gửi về tận tay khách hàng) để sử dụng xe buýt	Sau 6 tháng thí điểm kể từ 11/2023, Hà Nội đã phát hành hơn 135.000 thẻ điện tử; đã có hơn 16,4 triệu lượt hành khách sử dụng thẻ vé điện tử.
Camera trên xe buýt	Giám sát hoạt động vận tải thông qua kiểm tra định kỳ hoặc đột xuất	Giám sát thường xuyên, liên tục bằng camera, có thể trích xuất lại camera để kiểm tra khi có vấn đề bất thường	Hiện nay 100% xe buýt đã lắp đặt camera giám sát theo quy định

Nguồn: [20]

Về ứng dụng công nghệ 4.0 đối với xe buýt, từ năm 2015, Hà Nội đã có ứng dụng “Tìm buýt” để phục vụ hành khách tra cứu lộ trình tuyến xe, tìm đường đi tối ưu và theo dõi thời gian xe đến trạm; hệ thống này hoạt động cùng Trung tâm Điều hành xe buýt sử dụng định vị GPS để cập nhật dữ liệu đường đi thực tế. Bên cạnh đó, đến tháng 7 năm 2026, Hà Nội đã lần đầu tiên áp dụng việc sử dụng thẻ vé điện tử đối với xe buýt

trên toàn tuyến, trước đây Hà Nội mới thí điểm áp dụng thẻ điện tử đối với vé tháng, vé liên tuyến - các loại vé đã được người dân thanh toán trước khi sử dụng dịch vụ. Đây là dấu mốc quan trọng đánh dấu cho việc ứng dụng công nghệ trong vận hành phương tiện công cộng và đặt nền tảng cho việc thu thập cơ sở dữ liệu về đi lại của người dân. Tuy đã ứng dụng công nghệ trong vận hành, tuy nhiên chất lượng dịch vụ của xe buýt chưa được nhiều người dân đánh giá cao, nguyên nhân là nhiều phương tiện qua thời gian dài sử dụng xuống cấp; các ứng dụng tìm buýt, thẻ vé điện tử không có sự liên kết mà lại là những ứng dụng riêng biệt, gây bất tiện cho người sử dụng.

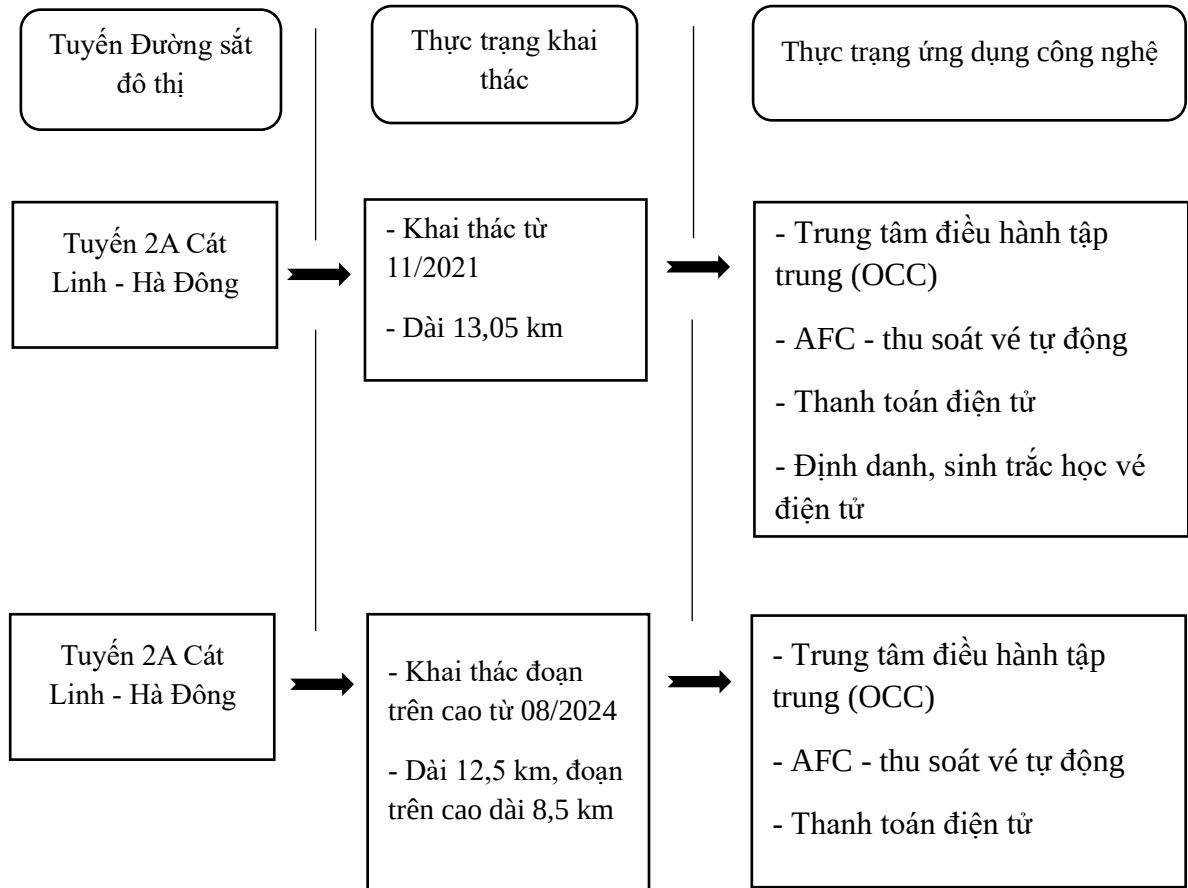
b) Xe buýt nhanh

Bên cạnh việc tập trung phát triển các tuyến xe buýt nội đô, thành phố Hà Nội còn thử nghiệm với mô hình xe buýt nhanh (BRT) với làn đường riêng để giảm thời gian di chuyển, thu hút người dân sử dụng. Năm 2017, thành phố Hà Nội hoàn thành đưa vào khai thác tuyến BRT đầu tiên là tuyến Kim Mã - Yên Nghĩa với tổng mức đầu tư khoảng 1.100 tỷ đồng, chiều dài toàn tuyến khoảng 14,77 km. Giai đoạn 2017-2020, tuyến BRT Kim Mã - Yên Nghĩa vận chuyển khoảng trên 5 triệu hành khách mỗi năm, trong đó năm 2019 có sản lượng cao nhất với 5,5 triệu hành khách. Tuy nhiên, đến năm 2021, do đại dịch Covid-19, sản lượng vận chuyển của BRT giảm xuống còn 1,8 triệu lượt hành khách. Sau khi đại dịch đi qua, sản lượng vận chuyển của BRT phục hồi dần, đạt 5,8 triệu lượt hành khách năm 2023 và đạt 11,2 triệu lượt hành khách vào năm 2025. Vì nhiều lý do, đến nay thành phố Hà Nội chưa đầu tư thêm tuyến BRT thứ hai.

Về ứng dụng công nghệ, hệ thống BRT được xây dựng sau nên được thừa hưởng mọi công nghệ đã áp dụng trên xe buýt truyền thống. Bên cạnh đó, hạ tầng dành cho xe buýt BRT còn được lắp đặt camera giám sát tại các điểm dừng chờ để truyền phát hình ảnh về Trung tâm điều hành, góp phần theo dõi và giám sát chất lượng dịch vụ.

c) Đường sắt đô thị

Giai đoạn sự phát triển của xe buýt bắt đầu có dấu hiệu chững lại thì thành phố Hà Nội lại đánh dấu bước đầu phát triển của đường sắt đô thị. Hiện trạng phát triển hệ thống đường sắt đô thị tại Hà Nội như sau:



Sơ đồ 3.1: Thực trạng ứng dụng công nghệ tại các tuyến Đường sắt đô thị đang khai thác

Năm 2021, thành phố Hà Nội là địa phương đầu tiên hoàn thành đưa vào khai thác tuyến tàu điện trên cao là tuyến đường sắt đô thị Cát Linh - Hà Đông, còn gọi là Tuyến 2A, dài khoảng 13,1 km, chạy từ Cát Linh (Đống Đa) đến Yên Nghĩa (Hà Đông). Sau 4 năm hoạt động, tuyến Cát Linh - Hà Đông đã phục vụ hơn 42,9 triệu lượt hành khách, thực hiện trên 317.000 chuyến tàu, riêng năm 2025 tuyến Cát Linh - Hà Đông vận chuyển được 13,68 triệu lượt hành khách góp phần giảm thiểu mật độ phương tiện trên hành lang trong tuyến giờ cao điểm tại thành phố Hà Nội. Mặc dù tuyến đường sắt đô thị đầu tiên mang lại nhiều dấu hiệu tích cực, người dân sinh sống gần khu vực ga tàu đi qua dần từ bỏ thói quen sử dụng phương tiện cá nhân để sử dụng tàu điện. Tuy nhiên, một tuyến đường sắt đô thị chưa đủ để giảm tải áp lực giao thông trên toàn thành phố Hà Nội.

Đến năm 2024, tuyến đường sắt đô thị thứ hai tại Hà Nội đi vào hoạt động, đó là tuyến đường sắt đô thị số 3, đoạn Nhổn - ga Hà Nội dài là 12,5 km, có 8 ga trên cao và 4 ga ngầm. Trong đó đoạn trên cao Nhổn - Cầu Giấy dài 8,5 km, đoạn đi ngầm Cầu Giấy

- ga Hà Nội dài 4 km. Hiện nay, tuyến Nhổn - ga Hà Nội mới chỉ khai thác được đoạn trên cao dài 8,5 km, đoạn đi ngầm vẫn đang trong quá trình thi công. Tính riêng năm 2025, tuyến Nhổn - ga Hà Nội vận chuyển được khoảng 7 triệu lượt hành khách.

Trong năm 2025, Hà Nội tiếp tục khởi công tuyến đường sắt đô thị số 5, đoạn Hòa Lạc - Láng - Văn Cao - kéo dài đến Cổ Loa - Dương Xá - Cổ Bi có chiều dài khoảng 40 km. Đặc biệt, trong năm 2026, Hà Nội đã đồng loạt khởi công 05 tuyến đường sắt đô thị với tổng chiều dài khoảng 303,5 km, bao gồm: (1) Tuyến số 1 Ngọc Hồi - Yên Viên - Như Quỳnh; (2) Tuyến số 2 Nội Bài - Thượng Đình - Bưởi; (3) Tuyến số 8 Sơn Động - Mai Dịch - Dương Xá; (4) Tuyến số 10, đoạn Cổ Loa - Võ Chí Công - Vành đai 3 - Vành đai 2,5 - Times City - Cổ Loa và (5) Tuyến số 14 Đoạn từ cầu Thăng Long - Hồng Hà - Ocean Park.

Đường sắt đô thị là bước tiến đánh dấu sự phát triển, đa dạng hóa phương tiện trong hệ thống VTHK đô thị tại Hà Nội. Khác với xe buýt, đường sắt đô thị tại Hà Nội ngày từ lúc đưa vận hành đã được áp dụng các tiến bộ khoa học công nghệ trong quá trình khai thác như:

- Trung tâm điều hành OCC: trung tâm điều độ và vận hành tập trung của toàn bộ hệ thống kết cấu đường sắt, nhà ga, phương tiện phục vụ chạy tàu. Nơi đây đóng vai trò như "bộ não" của toàn bộ hệ thống đường sắt đô thị, dùng để giám sát, điều khiển chạy tàu, hệ thống tín hiệu, cấp điện và các hoạt động tại nhà ga theo thời gian thực.

- Hệ thống thu tiền vé tự động (AFC): Hệ thống là nền tảng của quản lý vé trong hoạt động vận chuyển đường sắt hiện đại. Hệ thống này sử dụng nhiều phương tiện vé khác nhau, chẳng hạn như thẻ từ (ví dụ: thẻ từ giấy hoặc PET) và thẻ thông minh (ví dụ: thẻ IC không tiếp xúc), để tự động hóa các chức năng quan trọng như bán vé, xác thực và tính giá vé.

- Thanh toán điện tử: toàn bộ các tuyến đường sắt đô thị tại Hà Nội đều có thể thanh toán qua nhiều hình thức điện tử như: thẻ ngân hàng, quét mã QR, thẻ vé điện tử,... bên cạnh đó, hành khách có thể quản lý vé và lịch sử chuyến đi trên ứng dụng Hà Nội metro.

- Định danh, sinh trắc học trên cổng soát vé: Từ tháng 3 năm 2026, hành khách có thể sử dụng Căn cước công dân gắn chip thay cho vé điện tử khi đi qua cổng soát vé nhờ tích hợp công nghệ sinh trắc học vào cổng soát vé tại các nhà ga.

Tuy nhiên, mặc dù là phương thức vận tải tiên tiến, hiện đại, được người dân hưởng ứng, tổng sản lượng vận tải của hệ thống đường sắt đô thị là rất nhỏ nếu so với xe buýt (20 triệu lượt hành khách 01 năm so với hơn 400 triệu lượt hành khách 01 năm), do vậy, sự đóng góp của đường sắt đô thị trong mục tiêu giảm tải áp lực giao thông là chưa nhiều. Bên cạnh đó, mặc dù hệ thống nhà ga đặt rất gần điểm dừng xe buýt, tuy nhiên hiện nay Hà Nội chưa có hệ thống vé điện tử liên thông với các phương tiện trung chuyển khác như xe buýt hay taxi; chưa có phần mềm hỗ trợ lên kế hoạch di chuyển cho hành khách bằng nhiều loại hình phương tiện công cộng khác nhau.

d) Các phương tiện vận tải công cộng khối lượng nhỏ

Song song với việc phát triển phương tiện vận tải công cộng là xe buýt, đường sắt đô thị, thành phố Hà Nội cũng là thành phố dẫn đầu về phát triển các hình thức vận tải công cộng có sức chứa nhỏ như: taxi, xe ôm và xe đạp công cộng. Taxi, xe ôm là hình thức vận tải công cộng đã tồn tại từ thế kỷ 20, trải qua nhiều giai đoạn phát triển từ taxi, xe ôm truyền thống đến việc ứng dụng công nghệ vào việc gọi xe, thanh toán. Đến thời điểm hiện nay, phần lớn phương tiện hoạt động trên địa bàn thành phố đều là taxi công nghệ, xe ôm công nghệ. tuy nhiên hình thức vận chuyển này chỉ mang tính chất thuận tiện cho người dân sử dụng chứ không đóng góp nhiều trong việc giảm tải lưu lượng phương tiện tham gia giao thông, giảm ùn tắc giao thông.

Ngoài taxi và xe ôm, tháng 8 năm 2023, dịch vụ cho thuê xe đạp công cộng bắt đầu xuất hiện tại Hà Nội với 1.000 xe, 79 trạm cung cấp phương tiện chủ yếu nằm gần các nhà ga, điểm trung chuyển xe buýt và thắng cảnh du lịch. Đến nay, dịch vụ này đã phát triển hệ thống lên thành 110 trạm với 1.350 xe đạp, xe đạp trợ lực điện. Việc này giúp người dân có thêm lựa chọn trong các phương thức VTHK công cộng, góp phần bảo vệ môi trường.

Các phương tiện vận tải khối lượng nhỏ mặc dù thuận tiện, tuy nhiên không đóng góp nhiều vào việc giảm tải áp lực giao thông. Trong thời gian tới, loại hình phương tiện này chủ yếu phục vụ trong công tác kết nối hành trình của hành khách từ bến xe buýt, ga tàu đến điểm đến cuối cùng trong lộ trình.

3.2.2.3. Vận tải bán công cộng

Vận tải bán công cộng chỉ chiếm một số lượng nhỏ trong mạng lưới vận tải và được quản lý, sử dụng trên cơ sở các tiêu chuẩn, định mức riêng được cơ quan, đơn vị

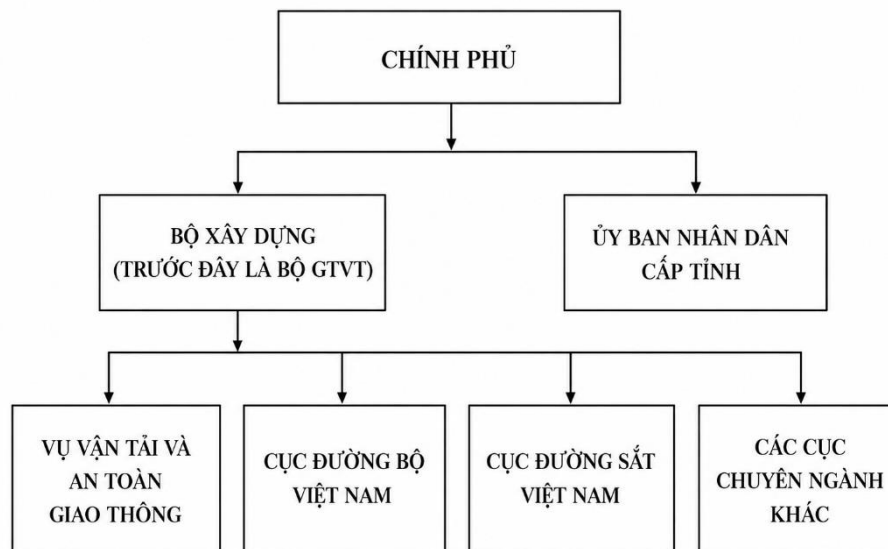
quản lý tài sản ban hành. Riêng đối với hệ thống xe công vụ, cả nước chỉ có khoảng hơn 34.000 xe ô tô, trong đó UBND thành phố Hà Nội quản lý, sử dụng trên 1.000 xe.

Xe công vụ tại Hà Nội phải tuân thủ theo tiêu chuẩn, định mức tại các Nghị định về tiêu chuẩn, định mức sử dụng xe ô tô do Chính phủ ban hành. Bộ Tài chính là cơ quan chủ trì tổng hợp, giám sát tình hình sử dụng của toàn bộ xe công vụ trên cả nước. Đến năm 2023, Bộ Tài chính đã xây dựng Phần mềm Quản lý tài sản công theo quy định tại Thông tư số 48/2023/TT-BTC ngày 12/7/2023 của Bộ trưởng Bộ Tài chính nhằm mục tiêu số hóa dữ liệu về tài sản cũng như xe ô tô công vụ. Tuy nhiên, hệ thống này phụ thuộc rất lớn vào dữ liệu sơ cấp do các cơ quan, đơn vị cấp dưới nhập liệu thủ công, bên cạnh đó, việc điều chuyển, xử lý tài sản diễn ra thường xuyên giữa các cơ quan hành chính dẫn đến việc theo dõi, quản lý số lượng phương tiện vô cùng khó khăn.

3.2. Thực trạng quản lý nhà nước về vận tải hành khách đô thị

3.2.1. Mô hình quản lý nhà nước về vận tải hành khách đô thị

Mô hình QLNN về vận tải được phân cấp thống nhất từ trung ương đến địa phương, được thể hiện cụ thể ở các sơ đồ sau:

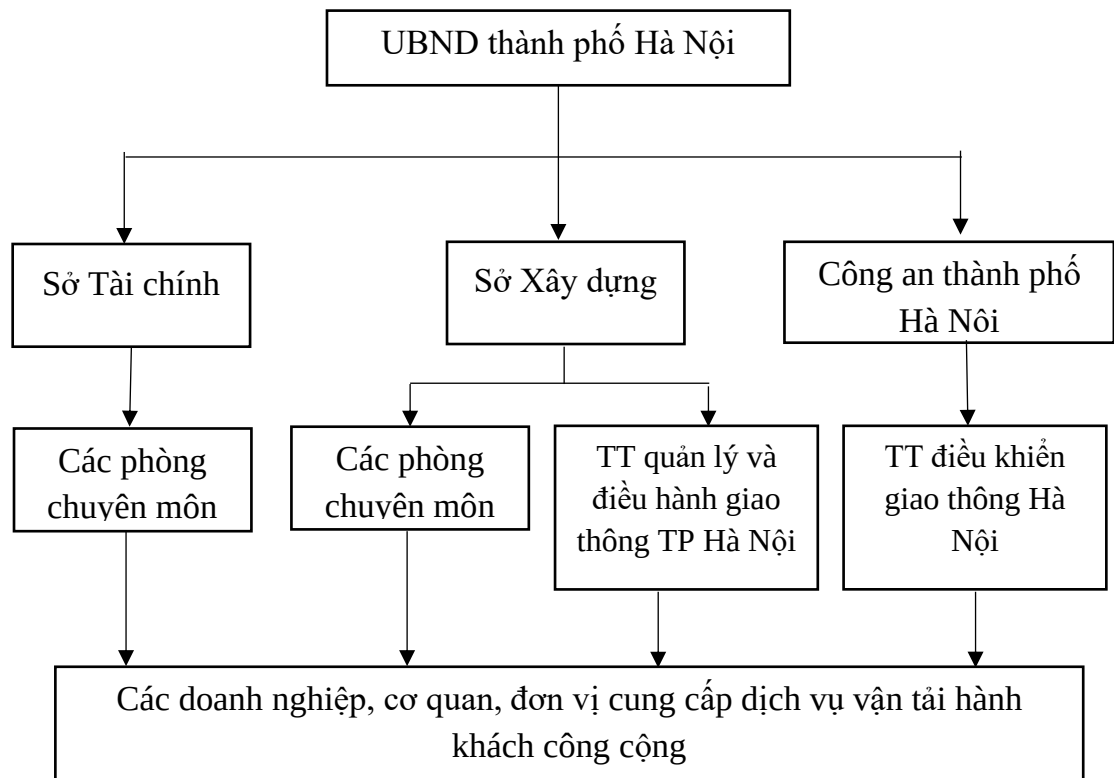


Sơ đồ 3.2: Bộ máy quản lý nhà nước về vận tải ở trung ương

Theo sơ đồ trên, tại Việt Nam cơ quan quản lý hành chính cao nhất là Chính phủ, cơ quan chuyên ngành QLNN về vận tải cao nhất là Bộ Xây dựng (trước đây là Bộ Giao thông vận tải), trong Bộ Xây dựng thì cơ quan trực tiếp tham mưu cho Lãnh đạo Bộ về vận tải là Vụ Vận tải và An toàn giao thông, bên cạnh đó có các Cục quản lý chuyên ngành đối với từng lĩnh vực như: Cục Đường bộ Việt Nam, Cục Đường sắt Việt Nam,...

Trong bộ máy nhà nước thì UBND cấp tỉnh là cơ quan nhà nước tại địa phương, có vai trò phối hợp với Bộ Xây dựng trong công tác QLNN về vận tải và trực tiếp quản lý các vấn đề về vận tải tại địa phương. Nhờ vào chủ trương tinh gọn, sắp xếp bộ máy của đảng và nhà nước, mô hình này đã tinh gọn hơn so với trước đây, cụ thể: Bộ Xây dựng và Bộ Giao thông vận tải sát nhập thành Bộ Xây dựng; Tổng cục Đường bộ Việt Nam giảm quy mô thành Cục Đường bộ Việt Nam; Giảm số lượng đơn vị hành chính cấp tỉnh từ 63 xuống còn 34 (giảm số lượng UBND cấp tỉnh).

Như phân tích ở trên, ở cấp trung ương, mô hình QLNN đối với VTHK đô thị là mô hình kết hợp, ở đây Nhà nước vẫn duy trì sự tham gia của nhiều cơ quan chuyên môn trong quản lý VTHK đô thị như Các Cục chuyên ngành, UBND thành phố, nhưng đồng thời thiết lập một cơ quan đầu mối có vai trò điều phối chung là Chính phủ. Các Cục thuộc Bộ Xây dựng và các cơ quan chuyên môn thuộc UBND thành phố Hà Nội tiếp tục thực hiện chức năng quản lý theo lĩnh vực như quy hoạch, hạ tầng, tài chính, an toàn giao thông, môi trường, đất đai và trật tự đô thị; trong khi Bộ Xây dựng chịu trách nhiệm tổng hợp, điều phối, kết nối hạ tầng giao thông và bảo đảm sự thống nhất trong quá trình thực hiện chính sách trên phạm vi cả nước.



Sơ đồ 3.3: Bộ máy quản lý nhà nước về vận tải ở Hà Nội

Tại thủ đô Hà Nội thì cơ quan có thẩm quyền cao nhất là UBND thành phố Hà Nội, cơ quan QLNN trực tiếp chỉ đạo, điều hành các nội dung về VTHK đô thị, cơ sở hạ tầng giao thông là Sở Xây dựng. Trong Sở Xây dựng có các Phòng và tổ chức tương đương thực hiện các nhiệm vụ QLNN tại địa phương, trong đó trực tiếp liên quan đến VTHK đô thị gồm các Phòng: Phòng Quản lý vận tải, Phòng phát triển đô thị, Phòng Quản lý Kết cấu hạ tầng giao thông, Phòng Quản lý đường sắt đô thị.

Bên cạnh đó, trực thuộc Sở Xây dựng Hà Nội còn có Trung tâm Quản lý và Điều hành giao thông thành phố Hà Nội (tiền thân là Trung tâm Quản lý giao thông công cộng thành phố Hà Nội, trước đó nữa là Trung tâm Quản lý và điều hành giao thông đô thị). Trung tâm này đã hoạt động từ rất nhiều năm, qua nhiều lần đổi tên, đến nay đã tiến hành thí điểm mô hình Trung tâm điều hành giao thông thông minh và hệ thống các thiết bị ngoại vi với 12 chức năng, bao gồm Giám sát giao thông; Cung cấp thông tin giao thông; Điều khiển giao thông; Hỗ trợ xử lý vi phạm Trật tự an toàn giao thông; Quản lý Giao thông công cộng; Quản lý đỗ xe; Quản lý sự cố; Quản lý kết cấu hạ tầng giao thông; Quản lý thanh toán vé điện tử Giao thông công cộng; Quản lý vận tải; Quản lý nhu cầu giao thông; Mô phỏng giao thông trong công tác quản lý, khai thác và điều hành giao thông vận tải.

Công an thành phố Hà Nội là cơ quan thực hiện quyền hành pháp, đối với VTHK đô thị, Công an Thành phố Hà Nội chịu trách nhiệm quản lý, điều tiết và đảm bảo trật tự an toàn giao thông trên địa bàn Thủ đô. Cụ thể, các nhiệm vụ chính của cơ quan này bao gồm: kiểm tra, xử lý các lỗi vi phạm luật giao thông đường bộ; trực tiếp điều khiển, phân luồng giao thông trên đường; cấp và quản lý biển số xe cho ô tô, xe máy của người dân và tổ chức trên địa bàn. Ngoài ra, trực thuộc Công an thành phố Hà Nội còn có Trung tâm điều khiển giao thông Hà Nội được trang bị 3 hệ thống chính, gồm quản lý vi phạm trật tự, an toàn giao thông đường bộ; điều khiển tín hiệu giao thông thông minh thích ứng theo thời gian thực; và hệ thống quản lý an ninh trật tự.

Để có thể đưa ra các chính sách, chiến lược hợp lý để quản lý VTHK đô thị trong dài hạn cần có một cơ sở dữ liệu lớn và thể hiện được nhiều khía cạnh liên quan đến tổ chức giao thông đô thị. Mặc dù hoạt động với mô hình kết hợp, mỗi cơ quan, đơn vị có chức năng nhiệm vụ riêng và được thống nhất điều hành bởi Chính phủ, tuy nhiên trên thực tế công tác QLNN đối với VTHK công cộng tại Hà Nội còn khá phân mảnh. Hiện nay, mỗi cơ quan nhà nước đang quản lý một lĩnh vực chuyên ngành riêng biệt, đồng

thời sở hữu một cơ sở dữ liệu, thông tin riêng như: Sở Xây dựng là cơ quan quản lý và theo dõi về kết cấu hạ tầng giao thông tại Hà Nội, UBND thành phố Hà Nội là cơ quan quản lý trực tiếp đối với các doanh nghiệp vận hành hệ thống xe buýt và đường sắt đô thị, trong khi đó công an thành phố Hà Nội là cơ quan quản lý thông tin phương tiện, số lượng phương tiện và cơ sở dữ liệu thu thập được từ hệ thống camera AI. Về phía đối tượng quản lý như các doanh nghiệp vận tải, mặc dù chịu sự quản lý trực tiếp từ UBND thành phố Hà Nội, tuy nhiên về công tác quyết toán tài chính thì chịu sự giám sát của Sở Tài chính, công tác đầu tư xây dựng bến bãi thì do Sở Xây dựng quản lý, và công tác vận hành trên đường phải chịu sự giám sát, điều khiển của công an thành phố Hà Nội.

Từ thực tế nêu trên, để quản lý VTHK đô thị thống nhất và xây dựng được các chính sách nhằm định hướng sự phát triển lâu dài, cần xây dựng một cơ sở dữ liệu dùng chung để tất cả các cơ quan QLNN đều có thể truy cập, nghiên cứu và sử dụng làm nền tảng trong công tác hoạch định chính sách, chiến lược. Khi có một bộ cơ sở dữ liệu tổng quát thì mới đánh giá toàn diện được sự chuyển biến của hệ thống vận tải qua từng giai đoạn, đánh giá các tác động tiêu cực, tích cực của các chính sách vận tải hiện hành và đưa ra các tồn tại, hạn chế cũng như giải pháp để khắc phục.

3.2.2. Công tác xây dựng văn bản quy phạm pháp luật

Tại Việt Nam cũng như nhiều nước trên thế giới, Luật và Nghị quyết của Quốc hội là các VBQPPL cao nhất tại Việt Nam (dưới Hiến pháp). Đối với lĩnh vực giao thông vận tải nói chung và VTHK đô thị tại Hà Nội nói riêng thì Quốc hội Việt Nam đã ban hành một số VBQPPL nổi bật sau: Luật Giao thông đường bộ, Luật Trật tự an toàn giao thông đường bộ, Luật Đường sắt, Luật Thủ đô. Tiếp đó, nhằm cụ thể hóa các chính sách được ban hành tại Luật, Nghị quyết của Quốc hội thành các quy định cụ thể áp dụng trong thực tiễn thì các cơ quan ở cấp trung ương, cao nhất là Chính phủ sẽ ban hành các Nghị quyết, Nghị định, dưới Chính phủ là Bộ Xây dựng (cơ quan quản lý chuyên ngành về giao thông) có thẩm quyền được ban hành các Thông tư để hướng dẫn chi tiết việc thực hiện Nghị định. Đối với VTHK đô thị, hiện nay đang được điều chỉnh bởi một số văn bản quy phạm pháp luật sau: Nghị định 10/2020/NĐ-CP ngày 17/01/2020 của Chính phủ quy định về kinh doanh và điều kiện kinh doanh vận tải bằng xe ô tô, Nghị định 158/2024/NĐ-CP ngày 18/12/2024 của Chính phủ quy định mới nhất về hoạt động vận tải đường bộ, Thông tư số 36/2024/TT-BGTVT ngày 15/11/2024 của Bộ Giao thông vận tải Quy định về tổ chức, quản lý vận tải bằng xe ô tô.

Ở cấp địa phương, Thành phố Hà Nội có thẩm quyền ban hành các Nghị quyết nhằm cụ thể hóa chính sách của cơ quan cấp trên hoặc cho phép áp dụng một số quy định đặc thù trong phạm vi địa giới hành chính của Hà Nội. Do vậy, các VBQPPL ở cấp địa phương còn mang tính triển khai, cụ thể các chính sách của trung ương, bị hạn chế trong việc phải tuân theo các quy định đã được ban hành tại các VBQPPL cấp trên, do vậy chưa mang tính đột phá.

Trong giai đoạn từ năm 2010 đến năm 2025, pháp luật tại Việt Nam cũng như tại Hà Nội nói riêng chủ yếu tập trung vào việc bảo vệ môi trường, hạn chế xe ô tô cá nhân như: Luật Bảo vệ môi trường năm 2014 điều chỉnh khung pháp lý về khí thải; thu lệ phí trước bạ 10 -12% cho ô tô, thuế Tiêu thụ đặc biệt cho nhập khẩu ô tô từ 35-150%;.... Bên cạnh đó, một số chính sách về thu hút nguồn vốn đầu tư từ nước ngoài được ban hành để xây dựng cơ sở hạ tầng giao thông, kết là Hà Nội hoàn thành xây dựng tuyến đường sắt đô thị Cát Linh - Hà Đông bằng nguồn vốn ODA, đầu tư thí điểm tuyến xe buýt BRT đầu tiên: Kim Mã - Yên Nghĩa từ nguồn vốn vay từ World Bank. Trong những năm gần đây, Việt Nam bắt đầu có những chính sách quan tâm hơn về việc ứng dụng khoa học công nghệ trong hoạt động vận tải. Từ năm 2022, tất cả các tuyến quốc lộ, cao tốc có thu phí tại Việt Nam đã bắt buộc phải áp dụng phương thức thu phí điện tử không dừng, việc này đồng nghĩa gần như 100% ô tô cá nhân đã phải dán thẻ ETC để có thể thanh toán phí. Thẻ ETC dán trên xe ngoài việc thu phí vào cao tốc, có thể sử dụng vào nhiều mục đích khác như thu phí vào nội đô (đã được áp dụng tại Singapore) hay thu phí dừng đỗ xe (Hà Nội đã áp dụng tại một số bãi đỗ xe ô tô do nhà nước quản lý. Bên cạnh đó, trong khu vực nội thành, Hà Nội đã triển khai lắp đặt 1.873 camera AI, và xây dựng khung pháp lý để xử phạt trên cơ sở dữ liệu từ hệ thống camera này.

Giai đoạn này cũng ghi nhận Nhà nước đã cụ thể hóa các chính sách liên quan đến việc thúc đẩy “đô thị hóa xanh” như Quyết định số 43/2025/QĐ-TTg ngày 28/11/2025 của Thủ tướng Chính phủ quy định lộ trình áp dụng quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về khí thải xe ô tô, xe gắn máy tham gia giao thông đường bộ với mục tiêu hạn chế các phương tiện không đủ chuẩn về khí thải tham gia giao thông. Ngoài các chính sách nhằm hạn chế phương tiện sử dụng nhiên liệu xăng, dầu, Chính phủ còn ban hành một loạt các chính sách giảm thuế, phí cho phương tiện sử dụng điện nhằm khuyến khích người dân sử dụng phương tiện thân thiện với môi trường.

Tuy nhiên, Việt Nam nói chung và Hà Nội nói riêng còn thiếu các chính sách đủ mạnh và đồng bộ nhằm thúc đẩy việc ứng dụng khoa học, công nghệ hiện đại trong lĩnh vực VTHK đô thị. Các quy định hiện hành chủ yếu tập trung vào điều kiện kinh doanh vận tải, tiêu chuẩn phương tiện, người điều khiển, an toàn giao thông và quản lý hoạt động vận tải; trong khi các vấn đề mới phát sinh từ quá trình chuyển đổi số như quản trị dữ liệu vận tải, kết nối và chia sẻ dữ liệu giữa cơ quan nhà nước với doanh nghiệp, tiêu chuẩn dữ liệu dùng chung, quyền khai thác dữ liệu, trách nhiệm bảo đảm chất lượng dữ liệu và việc sử dụng dữ liệu số phục vụ hoạt động quản lý chưa được quy định đầy đủ, đồng bộ.

Bên cạnh đó, việc ứng dụng các công nghệ như ITS, IoT, Big Data và AI trong quản lý VTHK đô thị hiện nay phần lớn mới được triển khai thông qua các đề án, chương trình hoặc dự án riêng lẻ. Khung pháp lý quy định về phạm vi, nguyên tắc và trách nhiệm của các chủ thể trong việc thu thập, kết nối, khai thác dữ liệu từ GPS, camera, vé điện tử và các nền tảng cung cấp dịch vụ vận tải chưa hình thành một cách thống nhất. Điều này dẫn đến tình trạng dữ liệu được hình thành ngày càng lớn nhưng còn phân tán tại nhiều cơ quan, đơn vị và doanh nghiệp, hạn chế khả năng tích hợp để phục vụ công tác dự báo, điều hành và ra quyết định quản lý.

3.2.3. Công tác quy hoạch và chiến lược phát triển hạ tầng giao thông

a) Công tác quy hoạch:

Công tác quy hoạch VTHK đô thị là hoạt động nghiên cứu, dự báo nhu cầu đi lại của người dân và xác định phương hướng, mục tiêu, quy mô, cơ cấu phát triển của hệ thống VTHK trong từng giai đoạn nhằm bảo đảm đáp ứng nhu cầu vận chuyển, sử dụng hiệu quả nguồn lực xã hội và phù hợp với định hướng phát triển kinh tế - xã hội, không gian đô thị và kết cấu hạ tầng giao thông. Công tác quy hoạch VTHK đô thị bao gồm việc xác định mạng lưới tuyến vận tải, cơ cấu các loại hình vận tải, hệ thống kết cấu hạ tầng phục vụ vận tải, các điểm trung chuyển hành khách, nhu cầu phương tiện, quỹ đất dành cho giao thông và các giải pháp tổ chức vận tải trong tương lai. Công tác quy hoạch mang tính chất bao quát, áp dụng chung cho toàn bộ hệ thống giao thông, không quy hoạch riêng lẻ cho từng loại hình vận tải cá nhân hay vận tải công cộng mà tất cả các quy hoạch phải đồng bộ, phù hợp và tương trợ lẫn nhau.

Hà Nội hiện nay đã được Thủ tướng Chính phủ phê duyệt quy hoạch thời kỳ 2021 - 2030, tầm nhìn đến năm 2050 tại Quyết định số 1569/QĐ-TTg ngày 12/12/2024, theo

đó mục tiêu cụ thể đến năm 2030 Hà Nội đạt tỷ lệ đô thị hóa đạt 65 - 70%; tỷ lệ vận tải công cộng phần đầu đáp ứng 30 - 40% nhu cầu đi lại của người dân đô thị. Bên cạnh đó, Hà Nội phải phát triển hệ thống giao thông công cộng, đặc biệt tập trung đầu tư, sớm hoàn thành hệ thống đường sắt đô thị kết nối các khu tập trung đông dân cư, kết nối đô thị trung tâm với các trung tâm đô thị mới, kết nối Thủ đô với trung tâm các tỉnh trong vùng; khai thác các nguồn lực mới tạo ra thông qua mô hình phát triển đô thị theo định hướng giao thông (TOD); chú trọng khai thác không gian ngầm để xây dựng hạ tầng kỹ thuật đồng bộ, giao thông công cộng có khối lượng vận chuyển lớn, tạo không gian mới phát triển dịch vụ đồng bộ tại trung tâm các đô thị.

Trên cơ sở Quy hoạch được Thủ tướng phê duyệt, UBND thành phố Hà Nội đã ban hành Quyết định số 2512/QĐ-UBND ngày 13/05/2026 phê duyệt Quy hoạch tổng thể Thủ đô Hà Nội tầm nhìn 100 năm. Trong quy hoạch này, Hà Nội đề ra mục tiêu quỹ đất dành cho giao thông đô thị phần đầu đạt từ 20% - 26% diện tích đất xây dựng đô thị, tỷ lệ đất bãi đỗ xe đạt 3% - 4%. Tỷ lệ đảm nhận của VTHK công cộng đạt 25% - 30% (năm 2035), 40% - 45% (năm 2045) và 55% - 60% (năm 2065). Đồng thời, tương tự như thời kỳ 2021 - 2030, Quy hoạch tầm nhìn 100 năm xác định phải tập trung tái cấu trúc đô thị theo mô hình đô thị nén và phát triển định hướng giao thông công cộng (TOD) tại các nút giao thông trọng điểm. Khai thác tối ưu không gian ngầm (bãi đỗ xe, thương mại, dịch vụ) và nâng cao chất lượng không gian công cộng nhằm giảm tải áp lực hạ tầng cho nội đô lịch sử; xác lập ranh giới kiểm soát, hạn chế phương tiện cá nhân tiến vào trung tâm.

Tuy công tác quy hoạch hiện nay tại Hà Nội được xây dựng trên cơ sở các dữ liệu thu thập, hoàn thiện bởi các chuyên gia, nhà khoa học, nhà quản lý và cơ bản đã đưa ra những mục tiêu cụ thể, đặt ra các hướng phát triển đúng đắn cho VTHK đô thị. Tuy nhiên, việc xây dựng quy hoạch theo những phương pháp truyền thống tồn tại một số rủi ro nhất định. Ví dụ như Quy hoạch Hà Nội giai đoạn 2021-2030 được phê duyệt vào năm 2024 và đưa ra mục tiêu tỷ lệ vận tải công cộng phần đầu đáp ứng 30 - 40% nhu cầu đi lại của người dân đô thị. Tuy nhiên, Quy hoạch Hà Nội tầm nhìn 100 năm lại đưa ra con số tỷ lệ đảm nhận của VTHK công cộng đến năm 2035 đạt 25% - 30%, thấp hơn so với quy hoạch giai đoạn 2021-2030. Điều này cho thấy sự không đồng nhất trong số liệu giữa hai Quy hoạch do được xây dựng tại hai thời điểm khác nhau, chứng tỏ hệ

thông cơ sở dữ liệu luôn biến đổi và hệ thống quy hoạch truyền thống không thể theo kịp để có thể sửa đổi số liệu mục tiêu theo từng năm.

Bên cạnh đó, tại Quy hoạch Hà Nội tầm nhìn 100 năm, Hà Nội đã đề ra mục tiêu tập trung phát triển đường sắt đô thị, đường sắt tốc độ cao, đồng thời đề cập đến việc xuất hiện một số loại phương tiện VTHK mới như: Taxi bay, phương tiện bay không người lái. Tuy nhiên, với sự phát triển của khoa học công nghệ, sự ra đời của các phương tiện, hình thức vận tải mới là không thể lường trước được. Do vậy, Hà Nội cần nghiên cứu việc tích hợp nền tảng dữ liệu quy hoạch số, công nghệ AI để có thể giám sát sự biến động của số liệu để có thể điều chỉnh quy hoạch kịp thời cũng như xây dựng các giải pháp hiện thực hóa các mục tiêu với tốc độ cao nhất.

b) Chiến lược phát triển

Khác với quy hoạch, chiến lược phát triển là định hướng phát triển dài hạn, xác định tầm nhìn, mục tiêu tổng quát, các ưu tiên và giải pháp lớn nhằm đạt được mục tiêu phát triển trong tương lai. Đối với Hà Nội, chiến lược phát triển giao thông đô thị đã được thể hiện rõ tại Quy hoạch Hà Nội tầm nhìn 100 năm: *“Cơ bản xử lý dứt điểm các điểm ùn tắc kéo dài vào năm 2030; ưu tiên phân tán lưu thông ra ngoài nội đô; phát triển mở rộng các tuyến giao thông dọc sông, giảm tải áp lực trực tiếp cho các trục đường vành đai và hướng tâm, kiến tạo trục động lực kết nối liên vùng, liên tỉnh bền vững. Bổ sung các tuyến kết nối giao thông đường bộ và đường sắt giữa Hà Nội và các tỉnh lân cận. Đẩy nhanh tiến độ các công trình giao thông đường bộ, các cầu qua sông, hệ thống đường sắt đô thị để mở rộng không gian phát triển đô thị, giảm tải cho giao thông nội đô, tăng cường hệ thống giao thông liên khu vực liên kết các khu đô thị mới, đô thị cũ, kết hợp cải tạo, tái thiết xây dựng lại các ô phố cũ, khu vực dân cư cũ. Đẩy mạnh công tác chỉnh trang đô thị, gắn với việc phục hồi cảnh quan hai bên bờ sông”*.

Có thể thấy rõ chiến lược quan trọng nhất trong giao thông đô thị mà Hà Nội đặt ra là phân tán lưu thông ra ngoài phạm vi nội đô bằng một số giải pháp như phát triển giao thông dọc theo sông, xây dựng các cầu vượt sông (các sông là ranh giới tự nhiên giữa Hà nội và một số tỉnh tiếp giáp như Bắc Ninh, Hưng Yên); phát triển hệ thống giao thông liên vùng (đường sắt đô thị, đường bộ); đồng thời tập trung vào việc liên kết giữa các đô thị cũ và đô thị mới. Bằng những giải pháp lớn nêu trên, Hà Nội đang định hướng trở thành một thành phố với nhiều khu đô thị phát triển độc lập, được kết nối nhau bằng hệ thống giao thông hiện đại, tích hợp giữa đường sắt và đường bộ. Bằng phương pháp

này, Hà Nội vừa có thể giảm áp lực giao thông tại khu vực trung tâm, vừa thúc đẩy phát triển kinh tế và đô thị hóa tại các khu vực lân cận.

3.2.4. Công tác tổ chức, điều hành và giám sát

Đối với mỗi loại hình vận tải khác nhau thì Nhà nước có những phương pháp và công cụ tổ chức, điều hành và giám sát khác nhau đối với phương tiện và người điều khiển phương tiện, cụ thể như sau:

a) Vận tải cá nhân

Hiện nay nhà nước quản lý và giám sát phương tiện VTHK cá nhân được Hà Nội thực hiện thông qua việc đăng ký, đăng kiểm phương tiện và quản lý người điều khiển phương tiện thông qua công tác đào tạo, sát hạch, cấp giấy phép lái xe. Trong quá trình tham gia giao thông, Nhà nước chủ yếu giám sát người điều khiển phương tiện vận tải cá nhân thông qua các cơ quan hành pháp và đội ngũ công an giao thông trực tiếp giám sát hoạt động giao thông trên hiện trường.

Với số lượng phương tiện cá nhân rất lớn, chiếm trên 80% tổng số phương tiện, tuy nhiên trên thực tế, Hà Nội hiện chưa triển khai chính sách trực tiếp nào nhằm hạn chế số lượng phương tiện cá nhân mà chỉ thực hiện một số chính sách tác động gián tiếp như: thuế trước bạ khi đăng kí phương tiện tại Hà Nội cao hơn so với các địa phương khác; áp dụng mức thuế trước bạ cao đối với ô tô;... Tuy nhiên, đến nay các chính sách chưa mang lại hiệu quả như kỳ vọng.

Đối với công tác giám sát, giai đoạn trước đây, việc giám sát hoạt động phương tiện vận tải cá nhân chủ yếu thông qua hoạt động giám sát và xử phạt trực tiếp của lực lượng công an giao thông. Đến năm 2015, Hà Nội bắt đầu lắp đặt hệ thống camera đầu tiên để giám sát và xử phạt “nguội” đối với các phương tiện giao thông. Tuy nhiên, hoạt động giám sát bằng camera chưa đạt hiệu quả do thực tế tại thời điểm đó tình trạng xe không chính chủ rất lớn, đồng thời chưa có cơ sở dữ liệu điện tử về phương tiện, dẫn đến nhiều khó khăn trong công tác vận hành. Cho đến năm 2025, Hà Nội tổ chức lắp đặt 1.800 camera AI trên địa bàn, kết hợp với việc số hóa hệ thống dữ liệu và phương tiện và người dân trên môi trường điện tử nhằm giám sát, điều hành đề tin hiệu giao thông và xử phạt phương tiện vi phạm. Hệ thống này bước đầu cho kết quả ưu việt hơn so với phương thức giám sát truyền thống trực tiếp trên đường. Tuy nhiên, Hà Nội vẫn đang trong quá trình rà soát, làm sạch nền tảng dữ liệu số liên quan đến phương tiện vận tải cá nhân để hệ thống này đạt hiệu quả vận hành cao nhất.

b) Vận tải hành khách công cộng

Về cơ bản, các phương tiện VTHK công cộng cũng được đặt dưới dự giám sát của hệ thống các văn bản pháp luật và phải thực hiện công tác đăng kiểm định kỳ như vận tải cá nhân. Tuy nhiên, VTHK công cộng chịu sự quản lý và giám sát chặt chẽ hơn trên nhiều phương diện, cụ thể:

- Theo phương thức truyền thống:

- + VTHK công cộng chịu sự giám sát trực tiếp từ các cơ quan, đơn vị trong bộ máy nhà nước, bên cạnh đó, còn chịu sự quản lý trực tiếp của các doanh nghiệp nhà nước hoặc doanh nghiệp tư nhân cung cấp dịch vụ. Ngoài ra, các doanh nghiệp cung cấp dịch vụ vận tải phải được cấp giấy phép kinh doanh và chịu sự điều chỉnh của pháp luật về doanh nghiệp.

- + VTHK công cộng là hoạt động cung cấp dịch vụ, do vậy phương tiện kinh doanh dịch vụ vận tải ngoài việc phải đáp ứng các điều kiện cơ bản để được lưu thông như: kiểm định an toàn kỹ thuật và bảo vệ môi trường định kỳ; kiểm soát niên hạn sử dụng phương tiện, còn phải đáp ứng một số tiêu chuẩn, điều kiện riêng để được phép cung cấp dịch vụ vận tải như: ô tô kinh doanh vận tải phải chuyển đổi sang biển số màu vàng, chữ và số màu đen, phải dán phù hiệu nhận biết,...

- Theo phương thức hiện đại, ứng dụng công nghệ:

Từ năm 2020, Chính phủ Việt Nam đã lần đầu tiên bổ sung quy định lắp camera giám sát trên xe ô tô kinh doanh vận tải (xe ô tô kinh doanh VTHK có sức chứa từ 09 chỗ (kể cả người lái xe) trở lên, xe công-ten-nơ, xe đầu kéo phải lắp camera đảm bảo ghi, lưu trữ hình ảnh trên xe (bao gồm cả lái xe và cửa lên xuống của xe) trong quá trình xe tham gia giao thông). Dữ liệu hình ảnh từ camera sẽ được cung cấp cho cơ quan Công an, Thanh tra giao thông và cơ quan cấp giấy phép, bảo đảm giám sát công khai, minh bạch. Việc lắp đặt camera theo dõi, giám sát, phát hiện, ghi nhận các hành vi vi phạm quy định pháp luật của người lái xe trong quá trình điều khiển phương tiện tham gia giao thông giúp đơn vị kinh doanh vận tải kịp thời nhắc nhở, cảnh báo, ngăn ngừa lái xe vi phạm đồng thời giúp cơ quan chức năng có căn cứ để xử lý các hành vi vi phạm của người lái xe và đơn vị kinh doanh vận tải (ví dụ: ngủ gật hoặc mất tập trung khi lái xe, sử dụng điện thoại khi lái xe, chờ quá số người quy định, có hành vi cư xử thiếu văn hóa với hành khách, lái xe quá thời gian quy định, các tình huống bất thường khác, ...), qua

đó nâng cao chất lượng dịch vụ của hoạt động kinh doanh VTHK và nâng cao hiệu quả bảo đảm trật tự an toàn giao thông.

Bên cạnh đó, đối với hệ thống vận tải hành khách công cộng khối lượng lớn như xe buýt hay đường sắt đô thị đều có Trung tâm giám sát, điều hành từ xa bằng các thiết bị công nghệ hiện đại nhằm điều phối lịch trình di chuyển và phản ứng nhanh đối với các sự cố.

c) Vận tải bán công cộng

Trong ba loại hình vận tải thì VTHK bán công cộng có những đặc điểm đặc thù hơn. VTHK bán công cộng chịu sự điều hành trực tiếp từ cơ quan quản lý tài sản, ví dụ như cơ quan hành chính đối với xe công vụ, doanh nghiệp đối với xe đưa đón cán bộ, nhân viên. Do vậy, ngoài việc tuân thủ các quy định về đăng ký, đăng kiểm và pháp luật về phương tiện giao thông, phương tiện VTHK bán công cộng còn phải tuân theo những tiêu chuẩn, định mức riêng biệt do cơ quan quản lý phương tiện ban hành..

3.2.5. Công tác thanh tra, kiểm tra

Công tác thanh tra, kiểm tra là hoạt động của cơ quan có thẩm quyền của nhà nước nhằm bảo đảm hoạt động vận tải chấp hành đúng các quy định của pháp luật, duy trì trật tự, an toàn giao thông và nâng cao chất lượng dịch vụ vận tải. Thông qua hoạt động thanh tra, kiểm tra, cơ quan QLNN có thể đánh giá mức độ tuân thủ pháp luật của các doanh nghiệp vận tải, đơn vị khai thác hạ tầng, người điều khiển phương tiện và các chủ thể có liên quan; đồng thời phát hiện kịp thời những tồn tại, bất cập trong quá trình tổ chức và quản lý hoạt động vận tải để có biện pháp xử lý phù hợp. Do vậy, hoạt động thanh tra kiểm tra chủ yếu thực hiện với các loại hình phương tiện vận tải hành khách công cộng; đối với vận tải bán công cộng thì chỉ thanh tra, kiểm tra tiêu chuẩn, định mức sử dụng phương tiện; còn vận tải cá nhân thì không thuộc đối tượng thanh tra, kiểm tra do bản chất không phải hành vi cung cấp dịch vụ nhằm đem lại doanh thu hoặc kinh doanh.

Trước đây, công tác thanh tra, kiểm tra phải trực tiếp kiểm tra hồ sơ, điều kiện của phương tiện, người điều khiển và việc thực hiện các quy định về kinh doanh vận tải trước khi hoạt động vận tải diễn ra. Phương thức này đòi hỏi nhiều nhân lực, thời gian và chỉ phản ánh được tình trạng hoạt động của đối tượng tại thời điểm kiểm tra. Khi các thiết bị giám sát hành trình, GPS, camera, hệ thống thu soát vé điện tử và các nền tảng quản lý vận tải được đưa vào sử dụng, một phần hoạt động thanh tra, kiểm tra có thể

được thực hiện từ xa trên cơ sở dữ liệu điện tử. Thông qua dữ liệu được truyền về hệ thống, cơ quan quản lý có thể kiểm tra việc thực hiện hành trình, tốc độ phương tiện, thời gian hoạt động, số chuyến và lượt vận chuyển, việc dừng đón trả hành khách, doanh thu hoặc một số chỉ tiêu về chất lượng dịch vụ mà không nhất thiết phải tổ chức kiểm tra trực tiếp tại hiện trường. Đối với những trường hợp hệ thống phát hiện dấu hiệu bất thường hoặc có nguy cơ vi phạm, cơ quan quản lý có thể thực hiện kiểm tra chuyên sâu hoặc kiểm tra trực tiếp. Như vậy, công nghệ cho phép chuyển dần từ phương thức “tiền kiểm” sang “hậu kiểm dựa trên dữ liệu”.

3.2.6. Công tác phát triển nguồn nhân lực quản lý

Hiện nay, Chính phủ cũng như Hà Nội đang tập trung vào công tác sắp xếp bộ máy, tinh giảm biên chế. Thực tế, công chức có trình độ làm việc trong bộ máy QLNN hầu hết là những công chức có tuổi đời cao, có nhiều kinh nghiệm thực tế cũng như nắm bắt được kiến thức về pháp luật. Tuy nhiên, nhược điểm của nguồn nhân lực này là trình độ ứng dụng công nghệ số, nắm bắt công tác chuyển đổi số còn chậm. Để bổ sung nguồn nhân lực vừa có trình độ, vừa nhanh nhạy trong công tác ứng dụng chuyển đổi số, có hiểu biết về công nghệ cao còn nhiều thách thức với các cơ quan nhà nước, chủ yếu cho chế độ đãi ngộ và cơ hội thăng tiến ở các cơ quan nhà nước chưa đủ hấp dẫn so với các doanh nghiệp tư nhân hoặc doanh nghiệp nước ngoài.

Do vậy, Hà Nội cũng đã triển khai một số Hội thảo nhằm thảo luận, xây dựng một số chính sách đặc thù nhằm thu hút nguồn nhân trẻ, có trình độ công nghệ cao, đồng thời đáp ứng được các điều kiện, tiêu chuẩn để tham gia vào bộ máy QLNN. Tuy nhiên, đến nay cũng chưa có chính sách nào thực sự nổi bật và hấp dẫn nguồn nhân lực công nghệ cao.

3.2.7. Thực trạng việc ứng dụng thành tựu cuộc cách mạng công nghiệp 4.0 vào lĩnh vực vận tải hành khách đô thị

Tại Hà Nội, việc ứng dụng thành tựu cuộc cách mạng công nghiệp 4.0 vào VTHK đô thị là một quá trình kéo dài, được xây dựng từng bước nhằm đáp ứng với sự phát triển và hội nhập khoa học công nghệ. Đến thời điểm hiện nay, kết quả của việc ứng dụng khoa học công nghệ được thể hiện qua một số thành tựu như sau:

(1) Lắp đặt các thiết bị giao thông thông minh:

Đến nay, Hà Nội đã đưa vào khai thác một số phương tiện giao thông thông minh như: Camera AI, đèn tín hiệu giao thông thông minh, bảng điện tử thông minh. Thực tế,

một số thiết bị đã mang lại hiệu quả nhất định.

- Camera AI: Hà Nội triển khai lắp đặt hệ thống camera AI quy mô lớn từ tháng 12 năm 2025. Đến đầu năm 2026, Hà Nội đã đưa vào sử dụng 1.873 camera AI tại các ngã tư, khu vực có lưu lượng giao thông lớn, đồng thời Thành phố đặt mục tiêu đến năm 2030 lắp hơn 40.000 camera, trong đó hơn 16.000 phục vụ quản lý an toàn giao thông, môi trường và trật tự đô thị. Camera AI được huấn luyện nhận diện 20 hành vi vi phạm luật giao thông phổ biến, có khả năng quay quét 360 độ, nhận diện khuôn mặt, biển số và phát hiện vi phạm từ khoảng cách 500 đến 700 m. Việc sử dụng hệ thống Camera AI này đánh dấu bước khởi đầu trong công cuộc ứng dụng công nghệ cao trong hoạt động quản lý VTHK đô thị. Khi đưa vào vận hành, Camera AI không chỉ giúp nhà nước giám sát, xử phạt các hành vi vi phạm mà còn là công cụ để thu thập thông tin phương tiện để phục vụ các giám sát, đánh giá lưu lượng để làm cơ sở điều phối giao thông theo thời gian thực, tất cả dữ liệu mà Camera AI thu thập được sẽ đóng góp vào nền tảng dữ liệu chung để Hà Nội nghiên cứu, đánh giá và đưa ra các chính sách, chiến lược phát triển vận tải trong thành phố.

- Đèn tín hiệu giao thông thông minh: đèn tín hiệu giao thông thông minh là loại đèn được nâng cấp, tích hợp bộ điều khiển tín hiệu với camera AI, do vậy được lắp đặt đồng thời cùng với Camera AI tại các nút giao lớn tại Hà Nội. Hệ thống này dùng camera chuyên dụng ghi nhận hình ảnh phương tiện, dữ liệu sau đó được AI phân tích với độ chính xác đến 95%. Trên cơ sở kết quả phân tích, đèn có thể tự động điều chỉnh thời gian xanh, đỏ tùy theo lượng xe đông hay vắng, giúp giảm thời gian chờ đợi và lưu thông nhanh hơn tại các nút giao.

- Bảng điện tử thông minh: nhằm mục đích cảnh báo sớm cho người điều khiển phương tiện về các điểm ùn tắc hoặc điều chỉnh các hiệu lệnh hướng dẫn trong từng trường hợp cụ thể nhằm đạt hiệu quả tổ chức giao thông cao nhất, Hà Nội đã bắt đầu triển khai hệ thống biển báo thông minh tại một số điểm hay xảy ra tai nạn như cầu vượt Thái Hà hay những điểm nóng về giao thông như Ngã Tư Sở, Ngã Tư Vọng.



Hình 3.2: Biển báo thông minh cảnh báo điểm ùn tắc



Hình 3.3: Biển báo thông minh cảnh báo chiều cao giới hạn và hướng dẫn các phương tiện

Mặc dù khá thiết thực khi ứng dụng vào thực tế, tuy nhiên những biển báo thông minh này chưa được cụ thể hóa thành quy định trong các văn bản quy phạm pháp luật, vì vậy loại hình biển báo nào mang tính chất hướng dẫn nhiều hơn là tính tuân thủ.

(2) Triển khai hệ thống thu phí điện tử

Xuất phát từ việc triển khai hệ thống thu phí điện tử không dừng trên các tuyến cao tốc từ năm 2022, hầu như toàn bộ các xe ô tô đang lưu hành tại Việt Nam nói chung và Hà Nội nói riêng đều đã gắn chip điện tử sử dụng công nghệ RFID (nhận diện qua tần số vô tuyến) lên kính hoặc đèn xe. Thẻ này được dán trên kính lái hoặc đèn xe ô tô, đóng vai trò như “chứng minh thư” của xe giúp trạm thu phí tự động nhận diện và trừ tiền tài khoản giao thông mà không cần dừng lại.

Nhờ việc các xe ô tô đều đã được gắn chip và có thể thanh toán điện tử, Hà Nội đã triển khai dịch vụ thu phí đỗ xe không dừng tiền mặt trên một số tuyến đường. Công

tác thu phí này thuận tiện và minh bạch hơn phương pháp thu phí truyền thống trước đây và được người dân ủng hộ cao.

(3) Lắp đặt hệ thống GPS và camera giám sát trên phương tiện vận tải công cộng

Một trong những nội dung quan trọng của quá trình tự động hóa trong VTHK đô thị là lắp đặt camera giám sát trên xe buýt và tại các điểm dừng, nhà chờ. Hệ thống camera cho phép cơ quan quản lý theo dõi hoạt động vận hành của phương tiện theo thời gian thực, giám sát việc chấp hành quy định của lái xe và nhân viên phục vụ, đồng thời hỗ trợ bảo đảm an ninh, an toàn cho hành khách. Thông qua camera giám sát, cơ quan quản lý có thể phát hiện và xử lý các hành vi vi phạm như chạy sai tuyến, vượt đèn đỏ, phóng nhanh vượt ẩu hoặc vi phạm quy định phục vụ hành khách. Ngoài ra, dữ liệu hình ảnh còn là cơ sở quan trọng phục vụ công tác điều tra tai nạn giao thông và giải quyết khiếu nại của hành khách.

Cùng với camera giám sát, hệ thống định vị toàn cầu GPS được xem là công nghệ cốt lõi trong quản lý và điều hành VTHK công cộng hiện đại. Việc lắp đặt GPS trên phương tiện giúp cơ quan quản lý xác định chính xác vị trí, tốc độ và trạng thái hoạt động của từng xe buýt theo thời gian thực. Dữ liệu GPS được truyền trực tiếp về trung tâm điều hành giúp giám sát việc thực hiện biểu đồ chạy xe, kiểm soát tình trạng ùn tắc giao thông và hỗ trợ điều phối phương tiện linh hoạt khi xảy ra sự cố. Đồng thời, hệ thống GPS còn là nền tảng để phát triển các ứng dụng tra cứu lộ trình xe buýt cho hành khách.

(4) Sự phát triển của hệ thống thanh toán điện tử:

Hình thức thanh toán truyền thống bằng tiền mặt đã phổ biến nhiều năm tại Việt Nam và rất khó để thay đổi thói quen của người dân do người Việt Nam thường có quan điểm “ăn chắc, mặc bền” hay “đồng tiền đi liền khúc ruột”. Tuy nhiên, một “cú hích” lớn đã thay đổi toàn bộ thói quen thanh toán của người Việt Nam, đó chính là đại dịch Covid-19. Dưới ảnh hưởng của đại dịch, khi người dân cả nước phải cách ly hoặc tự cách ly trong ngôi nhà của mình, các nền tảng thanh toán điện tử, mua bán online đã thực sự bùng nổ với tốc độ mạnh mẽ nhất mà không ai lường trước được. Đây được xem là một trong những thay đổi hành vi tiêu dùng rõ nét nhất của người dân trong bối cảnh giãn cách xã hội, hạn chế tiếp xúc trực tiếp và thúc đẩy chuyển đổi số.

Trên cơ sở người dân cơ bản đã làm quen với việc sử dụng các ứng dụng thanh toán điện tử trên thiết bị thông minh, Chính phủ đã tiếp tục nghiên cứu và thúc đẩy việc

thanh toán điện tử trong việc sử dụng phương tiện công cộng. Nổi bật hiện nay là việc sử dụng thẻ điện tử để di chuyển bằng tàu điện trên cao tại Hà Nội, sử dụng ứng dụng thông minh để thuê xe đạp công cộng, và gần đây nhất là việc số hóa thẻ, vé tháng xe buýt để tạo điều kiện thuận lợi nhất cho người dân trong việc đi lại bằng phương tiện công cộng. Bên cạnh đó, Hà Nội đã triển khai thí điểm thanh toán bằng vé điện tử liên thông trên 13 tuyến buýt thường và tuyến buýt nhanh BRT từ năm 2023 và đề xuất mở rộng trên toàn hệ thống xe buýt trong năm 2026.

(5) Thành lập và phát triển trung tâm điều hành giao thông thông minh.

Tương tự như các nước đã rất thành công trong việc phát triển hệ thống ITS, thành phố Hà Nội cần có một cơ quan đóng vai trò đầu mối, quản lý toàn bộ dữ liệu thu thập được từ các phương tiện giám sát giao thông, từ đó nghiên cứu, đề xuất phương hướng phát triển cũng như chính sách quản lý giao thông cho toàn thành phố. Hiện nay, Hà Nội đã thành lập và đưa vào hoạt động Trung tâm Quản lý và Điều hành giao thông thành phố Hà Nội, trực thuộc Sở Xây dựng Hà Nội (tiền thân là Trung tâm Quản lý giao thông công cộng thành phố Hà Nội, trước đó nữa là Trung tâm Quản lý và điều hành giao thông đô thị). Trung tâm này đã hoạt động từ rất nhiều năm, qua nhiều lần đổi tên, đến nay đã tiến hành thí điểm mô hình Trung tâm điều hành giao thông thông minh và hệ thống các thiết bị ngoại vi với 12 chức năng, bao gồm Giám sát giao thông; Cung cấp thông tin giao thông; Điều khiển giao thông; Hỗ trợ xử lý vi phạm Trật tự an toàn giao thông; Quản lý Giao thông công cộng; Quản lý đỗ xe; Quản lý sự cố; Quản lý kết cấu hạ tầng giao thông; Quản lý thanh toán vé điện tử Giao thông công cộng; Quản lý vận tải; Quản lý nhu cầu giao thông; Mô phỏng giao thông trong công tác quản lý, khai thác và điều hành giao thông vận tải. Tuy nhiên, Trung tâm còn nhiều hạn chế trong việc tiếp cận đến các nguồn dữ liệu giao thông hiện có của các cơ quan khác, cũng như chưa có nhân lực, cơ sở hạ tầng để trực tiếp quản lý giao thông ngoài hiện trường.

Ngoài ra, tại Hà Nội hiện nay còn có Trung tâm điều khiển giao thông Hà Nội, trực thuộc Công an thành phố Hà Nội. Trung tâm này thực hiện các chức năng chính như: quản lý vi phạm trật tự, an toàn giao thông đường bộ; điều khiển tín hiệu giao thông thông minh thích ứng theo thời gian thực; và hệ thống quản lý an ninh trật tự. Điểm thuận lợi hơn Trung tâm Quản lý và Điều hành giao thông thành phố Hà Nội là Trung tâm điều khiển giao thông Hà Nội được sử dụng, quản lý dữ liệu từ hệ thống camera AI trên toàn thành phố, đồng thời Trung tâm có thể liên lạc, trao đổi trực tiếp với lực lượng

công an giao thông làm nhiệm vụ trên hiện trường, do cùng chung cơ quan cấp trên là Công an thành phố Hà Nội.

Tuy nhiên, đến nay 02 Trung tâm quản lý giao thông trên đều đang hoạt động độc lập và chưa thực hiện được công tác chia sẻ dữ liệu giao thông thu thập được.

(6) Về nguồn lực đầu tư cho ứng dụng công nghệ, chuyển đổi số

Hiện nay, Thành phố đang mở rộng phạm vi huy động nguồn lực xã hội cho phát triển hạ tầng giao thông và đô thị thông minh. Theo Quyết định số 575/QĐ-UBND ngày 05/02/2026, Hà Nội công bố 298 dự án thu hút đầu tư năm 2026 và các năm tiếp theo, thuộc 5 nhóm lĩnh vực, trong đó có hạ tầng giao thông và đô thị, công nghệ cao và sản xuất thông minh, đô thị thông minh và công trình xanh, trong đó đặc biệt có một Dự án Đầu tư xây dựng trung tâm điều hành đô thị thông minh, ứng dụng AI, IoT có tiến độ thực hiện trong giai đoạn 2026 - 2030. Việc công bố danh mục dự án cho thấy định hướng của Thành phố trong việc tăng cường thu hút nguồn vốn ngoài ngân sách vào phát triển kết cấu hạ tầng và các lĩnh vực gắn với chuyển đổi số, đô thị thông minh.

Hệ thống giao thông thông minh bao gồm các thành phần chính là phương tiện giao thông tích hợp thiết bị thông minh, cơ sở hạ tầng giao thông thông minh và Trung tâm điều hành, giám sát giao thông Thành phố, với các nhóm chức năng liên quan đến quản lý, điều hành, giám sát và cung cấp thông tin giao thông. Điều này đặt ra nhu cầu nguồn lực đầu tư tương đối lớn, không chỉ cho việc xây dựng ban đầu mà còn cho kết nối, vận hành, bảo trì, cập nhật công nghệ và bảo đảm an toàn dữ liệu trong quá trình khai thác.

Thực tế, hiện nay nguồn vốn tư nhân đầu tư vào lĩnh vực kết cấu hạ tầng giao thông đô thị hoặc phát triển công nghệ trong giao thông đô thị còn rất hạn chế, chủ yếu nguồn lực đầu tư cho kết cấu hạ tầng đường sắt đô thị, bến, bãi hay các Trung tâm điều hành giao thông đều thuộc ngân sách nhà nước. Bên cạnh đó, trong phạm vi lĩnh vực giao thông, nguồn vốn hợp tác công - tư (PPP) cũng chủ yếu tập trung đầu tư vào đường bộ cao tốc, hầu như không có nguồn vốn PPP trong các hạng mục khác, đặc biệt, trong những năm gần đây, nếu dự án có tỷ lệ nguồn vốn ngân sách hỗ trợ (vốn môi) không cao thì các nhà đầu tư cũng không mặn mà với các dự án PPP.

Mặt khác, đặc thù của hạ tầng số và dữ liệu giao thông đặt ra yêu cầu không thể xã hội hóa hoàn toàn. Đối với những nền tảng có tính chất cốt lõi phục vụ QLNN, Nhà nước cần giữ vai trò đầu tư hoặc kiểm soát đối với kiến trúc hệ thống, tiêu chuẩn dữ liệu,

cơ sở dữ liệu dùng chung, an toàn thông tin và quyền tiếp cận dữ liệu; khu vực tư nhân có thể tham gia đầu tư, cung cấp công nghệ, xây dựng và vận hành những cấu phần phù hợp. Vì vậy, vấn đề đặt ra đối với Hà Nội trong giai đoạn tới không chỉ là tăng nguồn vốn cho giao thông thông minh mà còn phải xác định rõ lĩnh vực Nhà nước trực tiếp đầu tư, lĩnh vực có thể thực hiện PPP hoặc xã hội hóa và xây dựng cơ chế chia sẻ lợi ích, chi phí, dữ liệu và rủi ro giữa các chủ thể tham gia.

Qua các phân tích trên, việc ứng dụng công nghệ trong QLNN về VTHK đô thị vẫn đang ở các bước đầu xây dựng, củng cố cơ sở hạ tầng. Các công nghệ như Camera AI chủ yếu sử dụng vào công tác xử phạt; hệ thống GPS hiện nay chỉ phục vụ điều phối phương tiện là xe buýt; đèn tín hiệu giao thông thông minh, biển báo thông minh chỉ sử dụng để cảnh báo, xử lý tình huống giao thông tại nơi lắp đặt, chưa mang tính chất điều phối chung cho toàn mạng lưới giao thông. Mỗi hệ thống thiết bị công nghệ phục vụ cho một công việc chuyên biệt, chưa có tính chất phối hợp, chia sẻ dữ liệu để quản lý, điều phối chung cho toàn mạng lưới giao thông. Nguyên nhân chính của hạn chế này do mỗi hệ thống thiết bị thuộc phạm vi quản lý của từng cơ quan khác nhau, như: Hệ thống camera AI và đèn giao thông thông minh thuộc Công an thành phố Hà Nội và Trung tâm điều khiển giao thông Hà Nội; Hệ thống biển báo thông minh, GPS thuộc Sở Xây dựng Hà Nội và Trung tâm Quản lý và Điều hành giao thông thành phố Hà Nội. Bên cạnh đó, cơ sở dữ liệu về phương tiện giao thông hiện nay thuộc hoàn toàn quyền quản lý của Công an thành phố Hà Nội. Tất cả những yếu tố này dẫn đến công tác QLNN của Hà Nội đối với VTHK đô thị còn rời rạc, chưa có cơ sở dữ liệu dùng chung, chưa có cơ quan đầu mối thống nhất quản lý, điều phối và ban hành chính sách chung. Bên cạnh đó, việc thu hút nguồn vốn đầu tư cho công tác xây dựng hạ tầng số, đầu tư công nghệ trong công tác quản lý vận tải hành khách đô thị còn nhiều thách thức.

3.3. Khảo sát đánh giá thực trạng ứng dụng thành tựu cuộc cách mạng công nghiệp 4.0 trong lĩnh vực vận tải hành khách đô thị

Từ các phân tích về thực trạng VTHK đô thị tại Hà Nội, phương tiện vận tải hành khách công cộng sức chứa lớn, đặc biệt là xe buýt có đóng góp rất lớn trong mạng lưới giao thông đô thị. Bên cạnh đó, trong các loại hình VTHK công cộng sức chứa lớn thì xe buýt là phương tiện vận tải đã có quá trình hình thành và phát triển qua nhiều giai đoạn từ thời kỳ bao cấp đến thời kỳ hội nhập, phát triển và thời kỳ ứng dụng khoa học công nghệ hiện đại, đồng thời xe buýt cũng là phương tiện đóng góp nhiều nhất vào hiệu

quả của hệ thống VTHK đô thị (trong năm 2025, xe buýt vận chuyển khoảng 410 triệu lượt hành khách, gấp 20 lần sản lượng của đường sắt đô thị); ở chiều ngược lại, đường sắt đô thị là một phương tiện mới được khai thác tại Hà Nội từ năm 2021, hiện nay mới chỉ có 02 tuyến khai thác dài hơn 20 km nên mức độ tiếp cận với người dân chưa rộng rãi, đồng thời đường sắt đô thị ra đời vào thời điểm khoa học công nghệ, ứng dụng thông minh đã phát triển, được trang bị rất nhiều công nghệ thông minh ngay từ khi vận hành, khó có thể đánh giá mức độ tác động của việc ứng dụng công nghệ đối với hiệu quả phát triển đường sắt đô thị. Từ các lý do trên, nghiên cứu sinh nhận định rằng việc khảo sát, đánh giá thực trạng ứng dụng thành tựu cuộc cách mạng công nghiệp 4.0 trong lĩnh vực VTHK đô thị sẽ đạt hiệu quả cao nhất khi thực hiện khảo sát đối với phương tiện vận tải là xe buýt.

Trong phạm vi luận án, nghiên cứu định lượng này không nhằm đo lường trực tiếp hiệu lực, hiệu quả QLNN về toàn bộ hệ thống VTHK đô thị. Khảo sát được thực hiện đối với VTHKCC bằng xe buýt - loại hình có phạm vi phục vụ rộng, có mức độ ứng dụng công nghệ tương đối rõ và có sự tương tác trực tiếp giữa cơ quan quản lý, doanh nghiệp cung ứng dịch vụ và người sử dụng. Kết quả khảo sát không được sử dụng để suy rộng trực tiếp cho toàn bộ các phương thức VTHK đô thị mà đóng vai trò là nguồn bằng chứng thực nghiệm bổ trợ, kết hợp với phân tích thể chế, thực trạng QLNN, số liệu thứ cấp và kinh nghiệm quốc tế để phân tích và đề xuất giải pháp QLNN về VTHK đô thị

3.3.1. Mục tiêu đánh giá

Mục tiêu của khảo sát là lượng hóa mức độ tác động của một số yếu tố gắn với CMCN 4.0 đến hiệu quả phát triển VTHKCC bằng xe buýt tại Hà Nội. Mô hình định lượng không nhằm đo lường trực tiếp hiệu quả QLNN về VTHK đô thị; hiệu quả QLNN được luận án đánh giá chủ yếu thông qua phân tích thể chế, tổ chức bộ máy, nội dung, công cụ quản lý và kết quả thực tế như đã phân tích tại các mục trên. Kết quả mô hình được sử dụng như một nguồn bằng chứng thực nghiệm bổ trợ để nhận diện mức độ ảnh hưởng của các yếu tố có liên quan, từ đó kết hợp với kết quả phân tích thực trạng làm cơ sở đề xuất giải pháp QLNN tại Chương 4.

Trên cơ sở xác định đối tượng khảo sát là hệ thống xe buýt tại Hà Nội, nghiên cứu sinh nhận định rằng trong bối cảnh CMCN 4.0, chuyển đổi số và chuyển đổi xanh, sự phát triển VTHKCC bằng xe buýt có mối quan hệ với nhiều nhóm yếu tố, bao gồm

ứng dụng công nghệ số trong quản lý và vận hành, hạ tầng giao thông thông minh, phương tiện xanh và năng lượng sạch, chất lượng dịch vụ sau chuyển đổi số, cũng như nhận thức và khả năng tiếp cận công nghệ của người dân, bởi một số lý do sau:

(1) Hệ thống xe buýt đã có lịch sử phát triển lâu đời, hệ thống bến bãi xe buýt hiện nay đã được phát triển để phủ sóng toàn bộ phạm vi địa lý tại Hà Nội. Trong giai đoạn trước mắt, khi các dự án đường sắt đô thị chưa thể đầu tư xây dựng đồng loạt, thì xe Buýt vẫn là xương sống trong hệ thống VTHK đô thị. Tuy nhiên, việc xe buýt hàng ngày vẫn chen chúc cùng các phương tiện khác trên các tuyến đường làm tăng thời gian di chuyển và gây ảnh hưởng tiêu cực đến trải nghiệm sử dụng xe buýt của người dân là những lý do xe buýt chưa được một bộ phận người dân lựa chọn thay cho phương tiện cá nhân. Chính vì lý do đó, quy hoạch mạng lưới xe buýt, mạng lưới điểm dừng đỗ thuận tiện, gần các điểm đến phổ biến chính là yếu tố ảnh hưởng trực tiếp đến nhu cầu sử dụng xe buýt của người dân thay thế cho phương tiện cá nhân.

(2) Hoạt động vận tải là một lĩnh vực chịu sự ảnh hưởng trực tiếp bởi hệ thống pháp luật của Nhà nước. Chỉ một chính sách khuyến khích hoặc hạn chế như thay đổi về mức trợ giá có thể tác động ngay lập tức đến kết quả hoạt động của doanh nghiệp hay thói quen sử dụng xe buýt của người dân. Do vậy, Nhà nước cần có chính sách ưu đãi cho hoạt động kinh doanh của doanh nghiệp vận tải, cũng như các chính sách ưu đãi về giá vé cho người dân để tiếp tục đẩy mạnh và thu hút người dân sử dụng xe buýt thay cho phương tiện cá nhân.

(3) Bản chất vận tải bằng xe buýt là một loại hình cung cấp dịch vụ vận tải. Tuy nhiên mức độ ứng dụng khoa học công nghệ còn chậm so với các loại phương tiện vận tải khác. Ví dụ như trong vận tải hàng không đã ứng dụng vé điện tử từ rất lâu (năm 2007), hiện nay hành khách có thể tự check in và lưu vé về máy điện thoại để qua cổng kiểm soát; vận tải bằng tàu điện trên cao mặc dù mới xuất hiện nhưng ngay lập tức sử dụng thẻ điện tử vật lý thay cho vé giấy truyền thống và có thể thanh toán qua ví điện tử hoặc chuyển khoản ngân hàng; các hình thức vận tải có sức chứa nhỏ như taxi hay xe ôm cũng đều chuyển qua hình thức đặt xe và giao dịch qua ứng dụng thông minh. Trong cùng thời điểm, vận tải bằng xe buýt vẫn đang sử dụng vé giấy để cung cấp dịch vụ cho khách hàng, hiện nay mới bắt đầu ứng dụng thẻ điện tử đối với vé tháng và vé liên tuyến cho người cao tuổi, điều này dẫn đến bất tiện và tâm lý không thoải mái đối với người sử dụng khi phải chuẩn bị tiền lẻ để sử dụng xe buýt. Trên cơ sở đó, Nghiên cứu sinh tin

rằng khi ứng dụng công nghệ thanh toán điện tử cho xe buýt và hạn chế việc tiếp xúc trực tiếp giữa người dân và nhân viên phụ xe thu tiền xe buýt sẽ làm cho người sử dụng xe buýt thoải mái và ưa thích sử dụng xe buýt hơn.

(4) Trong xu hướng toàn thế giới chuyển sang sử dụng phương tiện sử dụng nhiên liệu sạch thay cho nhiên liệu hóa thạch, Hà Nội cũng triển khai một số tuyến xe buýt điện để phục vụ người dân. Thực tế cho thấy người dân đánh giá cao trải nghiệm với xe buýt điện do phương tiện này không có tiếng ồn, không có mùi và khói bụi như xe buýt sử dụng nhiên liệu xăng, dầu. Với hành trình di chuyển thường kéo dài do ùn tắc giao thông, việc phương tiện di chuyển “sạch” và “thân thiện” hơn cũng sẽ góp phần thu hút người dân sử dụng phương tiện công cộng.

Từ đó, đề tài nghiên cứu đề xuất các giả thuyết và xây dựng mô hình đánh giá mức độ tác động của việc ứng dụng các thành tựu của cuộc Cách mạng công nghiệp 4.0 đến hoạt động VTHK công cộng bằng xe buýt và hành vi sử dụng xe buýt của người dân tại Hà Nội. Mô hình lý thuyết được xây dựng dựa trên các yếu tố ảnh hưởng sau đây:

Giả thuyết (H1): Ứng dụng công nghệ số trong quản lý và vận hành tác động tích cực đến hiệu quả phát triển VTHK đô thị bằng xe buýt.

=> Việc ứng dụng các công nghệ như hệ thống định vị GPS, bản đồ số, Ứng dụng tra cứu điện tử và hệ thống thanh toán điện tử giúp giúp nâng cao khả năng tiếp cận thông tin, tính thuận tiện và hiệu quả khai thác xe buýt.

Giả thuyết (H2): Hạ tầng giao thông thông minh tác động tích cực đến hiệu quả phát triển VTHK đô thị bằng xe buýt.

=> Hạ tầng số và các hệ thống giao thông thông minh như: trung tâm điều hành, hệ thống camera giám sát, đèn tín hiệu giao thông thích ứng theo thời gian thực, trạm chờ điện tử tạo điều kiện cho hoạt động giám sát, điều hành và cung cấp thông tin theo thời gian thực, qua đó hỗ trợ nâng cao hiệu quả vận tải xe buýt.

Giả thuyết (H3): Ứng dụng phương tiện xanh và nhiên liệu sạch tác động tích cực đến hiệu quả phát triển VTHK đô thị bằng xe buýt.

=> Việc sử dụng phương tiện thân thiện môi trường góp phần giảm phát thải, nâng cao chất lượng phương tiện và tính bền vững của VTHKCC. Điều này không chỉ góp phần cải thiện chất lượng môi trường đô thị mà còn nâng cao trải nghiệm của hành khách khi sử dụng dịch vụ. Ngoài ra, việc phát triển phương tiện xanh còn tạo hình ảnh

hiện đại, văn minh cho hệ thống vận tải công cộng, từ đó nâng cao thiện cảm và sự sẵn sàng sử dụng xe buýt của người dân.

Giả thuyết (H4): Chất lượng dịch vụ xe buýt sau chuyển đổi số tác động tích cực đến hiệu quả phát triển VTHK đô thị bằng xe buýt.

=> Việc ứng dụng công nghệ số vào quản lý điều hành giúp xe buýt hoạt động đúng giờ hơn, giảm thời gian chờ đợi và tăng tính ổn định của hành trình đồng thời cung cấp các tiện ích như: thông báo tự động, tra cứu trực tuyến lịch trình liên thông giữa các tuyến giúp nâng cao sức hấp dẫn của xe buýt. Chuyển đổi số cũng hỗ trợ doanh nghiệp vận tải trong việc nâng cao chất lượng phục vụ, giám sát thái độ nhân viên và tiếp nhận phản hồi của khách hàng nhanh chóng hơn. Khi người dân cảm nhận được sự cải thiện về chất lượng dịch vụ, mức độ hài lòng và tần suất sử dụng xe buýt sẽ gia tăng.

Giả thuyết (H5): Nhận thức và khả năng tiếp cận công nghệ của người dân tác động tích cực đến hiệu quả phát triển VTHK đô thị bằng xe buýt.

=> Nhận thức và khả năng tiếp cận công nghệ của người dân có ảnh hưởng lớn đến hiệu quả phát triển của xe buýt. Khi người dân hiểu rõ lợi ích của công nghệ trong giao thông như tiết kiệm thời gian, thuận tiện trong thanh toán, dễ dàng tra cứu thông tin và nâng cao chất lượng dịch vụ thì họ sẽ có xu hướng tích cực sử dụng các tiện ích số đi kèm với xe buýt. Đồng thời, khả năng sử dụng điện thoại thông minh, thích ứng với công nghệ giúp người dân tiếp cận dịch vụ xe buýt hiện đại dễ dàng hơn. Ngược lại, nếu người dân còn hạn chế về kỹ năng công nghệ hoặc chưa tin tưởng vào các nền tảng số thì việc triển khai các giải pháp giao thông thông minh sẽ gặp nhiều khó khăn.

Trên cơ sở các phân tích trên, Nghiên cứu sinh xây dựng mô hình khảo sát hồi quy đa biến như sau:

$$HQ = \beta_0 + \beta_1 CN + \beta_2 HT + \beta_3 NL + \beta_4 DV + \beta_5 NT + \varepsilon_{HQ}$$

Trong đó:

Biến phụ thuộc (Y):

- Y - Hiệu quả phát triển VTHK đô thị bằng xe buýt (HQ);

Các biến độc lập (X):

- X1 - Ứng dụng công nghệ số trong quản lý và vận hành (CN)
- X2 - Hạ tầng giao thông thông minh (HT)
- X3 - Ứng dụng phương tiện xanh và năng lượng sạch (NL)
- X4 - Chất lượng dịch vụ xe buýt sau chuyển đổi số (DV)

- X5 - Nhận thức và khả năng tiếp cận công nghệ của người dân (NT)

3.3.2. Thiết kế điều tra

3.3.2.1. Quy trình nghiên cứu

Phương pháp nghiên cứu sử dụng trong luận án là phương pháp nghiên cứu định lượng để lượng hóa mức độ ảnh hưởng của việc ứng dụng các thành tựu của cuộc Cách mạng công nghiệp 4.0 đến hoạt động VTHK công cộng bằng xe buýt và hành vi sử dụng xe buýt của người dân tại Hà Nội. Quy trình luận án được mô tả theo các bước cụ thể như sau:

Bước 1: Xác định rõ vấn đề, mục tiêu, đối tượng nghiên cứu. Trong nghiên cứu này đối tượng nghiên cứu là các yếu tố của việc ứng dụng các thành tựu của cuộc Cách mạng công nghiệp 4.0 đến hoạt động VTHK công cộng bằng xe buýt và hành vi sử dụng xe buýt của người dân tại Hà Nội. Tiếp đến, Nghiên cứu sinh xác định và đo lường mức độ ảnh hưởng mang tính định lượng của các yếu tố này tới việc ứng dụng các thành tựu của cuộc Cách mạng công nghiệp 4.0 đến hoạt động VTHK công cộng bằng xe buýt và hành vi sử dụng xe buýt của người dân tại Hà Nội.

Bước 2: Việc nghiên cứu các khái niệm, lý thuyết, mô hình và các kết quả từ các nghiên cứu trước đây liên quan đến ứng dụng các thành tựu của cuộc Cách mạng công nghiệp 4.0 đến hoạt động VTHK công cộng bằng xe buýt. Nghiên cứu bao gồm việc xem xét các mô hình và tổng hợp các kết quả đánh giá về những nhân tố ảnh hưởng đến việc ứng dụng các thành tựu của cuộc Cách mạng công nghiệp 4.0, dựa trên các công trình nghiên cứu cả trong nước lẫn quốc tế. Qua đó, giai đoạn này sẽ hỗ trợ Nghiên cứu sinh định hình và xây dựng các giả thuyết nghiên cứu phù hợp với mô hình cụ thể của mình.

Bước 3: Dựa trên cơ sở lý luận từ các nghiên cứu trước đây, kết hợp với việc phân tích thực tiễn về vấn đề nghiên cứu, Nghiên cứu sinh đề xuất một mô hình nghiên cứu và đưa ra các giả thuyết nhằm giải quyết các câu hỏi nghiên cứu đã đề ra. Quy trình này bao gồm việc thiết kế nghiên cứu, thu thập dữ liệu, phân tích dữ liệu, và từ đó trả lời những câu hỏi trọng tâm phù hợp với mục tiêu nghiên cứu ban đầu.

Bước 4: Sau khi xác định mô hình nghiên cứu và các giả thuyết liên quan, Nghiên cứu sinh sẽ tiến hành thiết kế nghiên cứu nhằm trả lời các câu hỏi đặt ra. Trong quá trình này, Nghiên cứu sinh sẽ trao đổi với các chuyên gia trong lĩnh vực công nghệ 4.0 và lĩnh vực giao thông vận tải để điều chỉnh các câu hỏi khảo sát, dựa trên việc tham khảo các

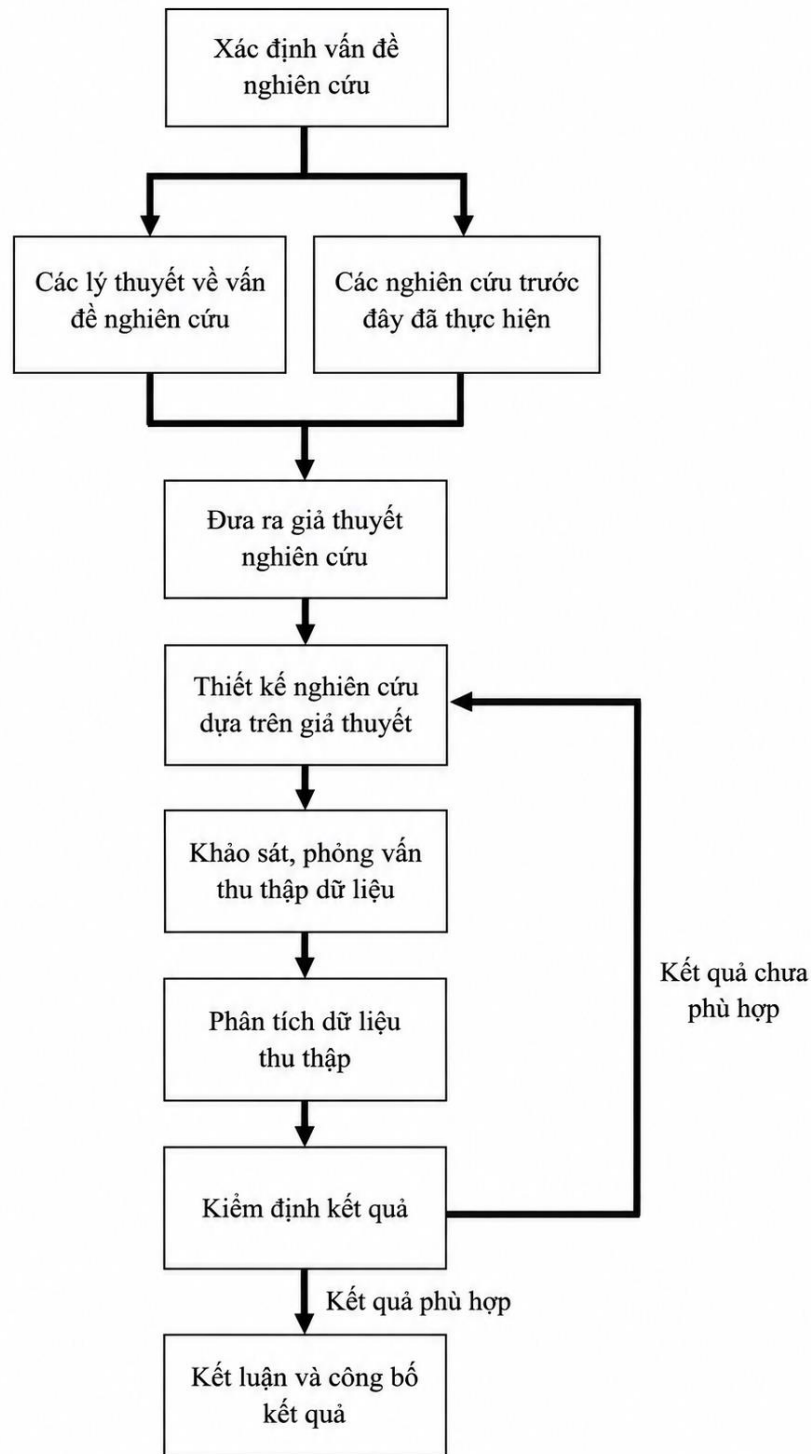
ngghiên cứu trước đây. Đồng thời, cỡ mẫu cần thiết để thu thập dữ liệu cũng sẽ được xác định. Nghiên cứu sinh sẽ lựa chọn loại thang đo phù hợp cho các câu hỏi khảo sát (biến quan sát), đảm bảo tương thích với các kỹ thuật phân tích thống kê dự kiến sử dụng. Hoàn tất giai đoạn này, Nghiên cứu sinh sẽ xây dựng bảng câu hỏi khảo sát, phục vụ cho việc thu thập dữ liệu trong nghiên cứu sơ bộ và thực hiện thí nghiệm.

Bước 5: Trong quá trình thu thập dữ liệu nghiên cứu, Nghiên cứu sinh tiến hành gửi các phiếu khảo sát trực tiếp hoặc thông qua Google Form đến các đối tượng khảo sát nhằm thu thập thông tin phục vụ cho việc phân tích và giải quyết các vấn đề nghiên cứu. Các đối tượng khảo sát bao gồm các nhà quản lý, doanh nghiệp vận tải xe buýt, người dân sử dụng dịch vụ vận tải xe buýt tại Hà Nội, cùng với các cán bộ cơ quan nhà nước và chuyên gia có liên quan.

Bước 6: Nghiên cứu sinh đã thực hiện phân tích dữ liệu dựa trên các dữ liệu thu thập được, sử dụng các kỹ thuật phân tích thống kê khác nhau, bao gồm: thống kê mô tả, kiểm tra độ tin cậy của thang đo, phân tích nhân tố khám phá, phân tích hồi quy và kiểm định các giả thuyết nghiên cứu,... Toàn bộ quá trình được thực hiện với sự hỗ trợ của phần mềm SPSS.

Bước 7: Kiểm định, đánh giá các kết quả thu thập từ dữ liệu nghiên cứu nhằm xác định mức độ phù hợp của chúng, đồng thời đưa ra những kết luận cần thiết.

Bước 8: Kết luận và báo cáo, sau khi tiến hành phân tích, kiểm định các dữ liệu, Nghiên cứu sinh đưa ra các kết luận và xây dựng báo cáo để giải quyết các vấn đề nghiên cứu đặt ra. Từ đó làm định hướng để đưa ra các giải pháp hiệu quả nhằm nâng cao hiệu quả QLNN về VTHK đô thị ở Hà Nội trong bối cảnh cách mạng công nghiệp 4.0.



Sơ đồ 3.4: Quy trình các bước nghiên cứu

3.3.2.1. Xây dựng bảng câu hỏi nghiên cứu

Bảng câu hỏi khảo sát, dựa trên các nghiên cứu trước đây, được thiết kế để phân tích và đánh giá mức độ ảnh hưởng của việc ứng dụng các thành tựu của cuộc Cách mạng công nghiệp 4.0 đến hoạt động VTHK công cộng bằng xe buýt và hành vi sử dụng xe buýt của người dân tại Hà Nội. Nội dung bảng câu hỏi được chia thành 3 phần chính, tập trung vào việc phân tích các yếu tố tác động đến hoạt động vận tải bằng xe buýt. Nội

dung chính của bảng khảo sát tại phần 2 tập trung vào khảo sát mức độ ảnh hưởng của 05 nhân tố được lựa chọn ảnh hưởng tới hoạt động VTHK công cộng bằng xe buýt và hành vi sử dụng xe buýt của người dân tại Hà Nội. Các nhân tố này bao gồm Ứng dụng công nghệ số (CN), Hạ tầng giao thông thông minh (HT), Ứng dụng nhiên liệu sạch (NL), Chất lượng dịch vụ sau chuyển đổi số (DV), Nhận thức và khả năng tiếp cận công nghệ (NT) và Hiệu quả phát triển VTHK đô thị bằng xe buýt (HQ). Các câu hỏi và tiêu chuẩn đánh giá sẽ được xây dựng và trình bày rõ ràng để không gây hiểu lầm cho đối tượng tiến hành khảo sát. Nghiên cứu sử dụng thang đo Likert 5 cấp độ: 1-Hoàn toàn không đồng ý, 2- Không đồng ý, 3-Trung lập, 4-Đồng ý, 5-Hoàn toàn đồng ý. Cụ thể như sau:

Phần 1: Giới thiệu chung về mục đích khảo sát, nội dung khảo sát hướng tới.

Phần 2: Đây là nội dung chính của phiếu điều tra, các câu hỏi trong phần này tập trung vào đánh giá mức độ ảnh hưởng của việc ứng dụng các thành tựu của cuộc Cách mạng công nghiệp 4.0 đến hoạt động VTHK công cộng bằng xe buýt và hành vi sử dụng xe buýt của người dân tại Hà Nội. Các yếu tố được đánh giá theo 5 mức từ hoàn toàn không đồng ý cho đến hoàn toàn đồng ý.

Phần 3: Các đề xuất kiến nghị của người được phỏng vấn để phát triển dịch vụ vận tải bằng xe buýt tại Hà Nội. Hệ thống các biến trong mô hình được hình thành trên cơ sở tổng hợp các nghiên cứu có liên quan, kế thừa và điều chỉnh các thang đo phù hợp với đối tượng VTHKCC bằng xe buýt tại Hà Nội, đồng thời tham khảo kết quả nghiên cứu định tính của luận án.

Bảng 3.5. Xác định các Biến tiềm ẩn và Biến quan sát

STT	Biến tiềm ẩn	Biến quan sát	Mã số	Cơ sở xác định
1	Ứng dụng công nghệ số trong quản lý và vận hành (CN)	Dễ dàng tra cứu thông tin xe buýt qua ứng dụng điện tử	CN1	Davis (1989) - Technology Acceptance Model (TAM)[37]
		Hệ thống vé điện tử giúp việc đi xe buýt thuận tiện hơn	CN2	
		Thanh toán không tiền mặt giúp tiết kiệm thời gian	CN3	
		Công nghệ GPS giúp xe buýt hoạt động chính xác hơn	CN4	
		Ứng dụng công nghệ số làm tôi hài lòng hơn khi sử dụng xe buýt	CN5	

STT	Biến tiềm ẩn	Biến quan sát	Mã số	Cơ sở xác định
2	Hạ tầng giao thông thông minh (HT)	Hệ thống giao thông thông minh hỗ trợ xe buýt vận hành hiệu quả	HT1	Macedo (2021)[60]; Oña de J. (2021)[66]
		Camera và trung tâm điều hành giúp giao thông an toàn hơn	HT2	
		Đèn tín hiệu thông minh giúp giảm ùn tắc cho xe buýt	HT3	
		Trạm chờ xe buýt hiện đại tạo thuận lợi cho hành khách	HT4	
		Làn đường ưu tiên giúp xe buýt di chuyển nhanh hơn	HT5	
3	Ứng dụng nhiên liệu sạch (NL)	Xe buýt điện tạo cảm giác thoải mái khi sử dụng	NL1	Nguyen, M.H. & Pojani, D. (2023)[65]
		Xe buýt xanh giúp giảm ô nhiễm môi trường	NL2	
		Tôi ưu tiên sử dụng xe buýt thân thiện môi trường	NL3	
		Xe buýt điện hiện đại hơn xe buýt truyền thống	NL4	
		Phát triển phương tiện xanh giúp nâng cao hình ảnh xe buýt	NL5	
4	Chất lượng dịch vụ sau chuyển đổi số (DV)	Thời gian chờ xe buýt được cải thiện	DV1	Parasuraman, Zeithaml & Berry (1988) - SERVQUAL [72]; Oña de J. (2021) [66]
		Xe buýt hoạt động đúng giờ hơn trước	DV2	
		Chất lượng phục vụ hành khách được nâng cao	DV3	
		Việc kết nối giữa các tuyến xe buýt thuận tiện hơn	DV4	
		Tôi hài lòng với chất lượng dịch vụ xe buýt hiện nay	DV5	
5	Nhận thức và khả năng	Tôi sẵn sàng sử dụng ứng dụng công nghệ khi đi xe buýt	NT1	Ajzen, I. (1991) - “The Theory of

STT	Biến tiềm ẩn	Biến quan sát	Mã số	Cơ sở xác định
	tiếp cận công nghệ của người dân (NT)	Tôi tin tưởng các hệ thống thanh toán điện tử	NT2	Planned Behavior” (TPB)[27]; Davis (1989) - TAM[37]
		Công nghệ giúp việc đi xe buýt dễ dàng hơn	NT3	
		Tôi dễ dàng tiếp cận các tiện ích số của xe buýt	NT4	
		Chuyển đổi số là xu hướng cần thiết trong giao thông công cộng	NT5	
6	Hiệu quả phát triển vận tải hành khách đô thị bằng xe buýt (HQ)	Tôi sử dụng xe buýt thường xuyên hơn nhờ công nghệ hiện đại	HQ1	Oña, J. de, & Oña, R. de (2023)[67]; Oña de J. (2021)[66]
		Công nghệ giúp nâng cao chất lượng vận tải xe buýt	HQ2	
		Xe buýt ngày càng thuận tiện và hấp dẫn hơn	HQ3	
		Ứng dụng công nghệ giúp giảm ùn tắc giao thông	HQ4	
		Tôi có xu hướng tiếp tục sử dụng xe buýt trong tương lai	HQ5	

Trên cơ sở các phân tích trên, Nghiên cứu sinh tiến hành xây dựng Bảng hỏi gồm 30 biến quan sát, đo lường theo thang đo Likert năm mức phản ánh mức độ tác động của từng yếu tố đến hiệu quả phát triển VTHK công cộng bằng xe buýt. Bảng hỏi sẽ được sử dụng để phát tới các đối tượng thu thập thông tin, làm cơ sở chạy mô hình khảo sát.

3.3.3. Tổ chức thu thập thông tin

Điều quan trọng trước khi tiến hành khảo sát là xác định số mẫu cần thiết để tiến hành khảo sát. Theo tác giả Hair [49], công thức xác định số lượng mẫu tối thiểu dựa vào số lượng nhân tố đánh giá: $n \geq 50 + 8 \cdot p$.

Trong đó, n là số lượng mẫu tối thiểu cần nghiên cứu và p là số lượng biến độc lập tiến hành khảo sát. Trong nghiên cứu này, có 5 biến độc lập nên phép tính cụ thể là: $50 + (8 \times 5) = 50 + 40 = 90$ (mẫu). Như vậy, con số 90 mẫu là ngưỡng tối thiểu bắt buộc phải đạt được để mô hình có ý nghĩa về mặt thống kê. Phương pháp thu thập dữ liệu được Nghiên cứu sinh thực hiện bằng cách sử dụng cả hai phương pháp: điều tra trực

tiếp và điều tra qua internet bằng công cụ google docs. Đối tượng tiến hành khảo sát là các chuyên gia trong lĩnh vực giao thông vận tải, các cán bộ trong các cơ quan QLNN, các doanh nghiệp hoạt động VTHK bằng xe buýt và người dân sử dụng xe buýt tại Hà Nội để đảm bảo mức độ đa dạng và nhiều chiều khi đánh giá các yếu tố ảnh hưởng. Luận án lựa chọn bốn nhóm đối tượng nhằm thu thập các góc nhìn khác nhau đối với cùng một đối tượng nghiên cứu thực nghiệm là VTHKCC bằng xe buýt trong bối cảnh CMCN 4.0. Việc sử dụng cùng một bảng hỏi nhằm bảo đảm các nhóm cùng đánh giá một hệ thống biến quan sát thống nhất, qua đó có thể tổng hợp và so sánh kết quả giữa các nhóm. Các câu hỏi trong bảng khảo sát không yêu cầu người trả lời trực tiếp đánh giá những nội dung mang tính chuyên môn của hoạt động QLNN như chất lượng thể chế, hiệu lực quản lý, tổ chức bộ máy hay hiệu quả thực thi chính sách, mà tập trung vào những yếu tố liên quan đến ứng dụng công nghệ, hạ tầng, phương tiện sử dụng năng lượng sạch, chất lượng dịch vụ, nhận thức và khả năng tiếp cận công nghệ và kết quả phát triển xe buýt. Đây là những nội dung mà các nhóm đối tượng có thể tiếp cận từ những vị trí khác nhau. Việc lựa chọn nhiều nhóm đối tượng giúp nghiên cứu tiếp cận vấn đề từ góc nhìn của chủ thể quản lý, đơn vị cung ứng dịch vụ, chuyên gia và người sử dụng dịch vụ. Kết quả của quá trình phỏng vấn tiếp tục được sử dụng để kết hợp, bổ sung, củng cố kết quả phân tích mô hình trong việc xây dựng các đề xuất và nội hàm các giải pháp.

Trên cơ sở số mẫu tối thiểu, Nghiên cứu sinh thực hiện phát Phiếu thu thập thông tin kèm theo bảng hỏi để thu thập dữ liệu, tổng hợp có 450 Phiếu được phát ra. Cuối cùng, dữ liệu khảo sát được thu thập từ 430 phiếu hợp lệ trên tổng số 450 phiếu phát ra, bao gồm các nhóm đối tượng: các chuyên gia trong lĩnh vực giao thông vận tải, các cán bộ trong các cơ quan QLNN, các doanh nghiệp hoạt động VTHK bằng xe buýt và người dân sử dụng xe buýt tại Hà Nội để đảm bảo mức độ đa dạng và nhiều chiều khi đánh giá các yếu tố ảnh hưởng.

3.3.4. Phân tích kết quả khảo sát

Mô hình nghiên cứu được xây dựng nhằm đánh giá mức độ tác động của các yếu tố ứng dụng thành tựu của Cuộc cách mạng công nghiệp lần thứ tư đến hiệu quả phát triển VTHK công cộng bằng xe buýt tại Hà Nội. Dữ liệu nghiên cứu được thu thập từ 430 phiếu khảo sát hợp lệ được phân bổ theo bốn nhóm đối tượng: chuyên gia giao thông vận tải, cán bộ QLNN, cán bộ quản lý doanh nghiệp và người sử dụng xe buýt.

Bảng 3.6: Cơ cấu mẫu khảo sát theo đối tượng

Đối tượng khảo sát	Số lượng	Tỷ lệ (%)
Người sử dụng xe buýt	130	30.200
Cán bộ quản lý nhà nước	110	25.600
Cán bộ quản lý doanh nghiệp	100	23.300
Chuyên gia giao thông vận tải	90	20.900

Cơ cấu mẫu có sự tham gia của cả nhóm quản lý, nhóm doanh nghiệp, nhóm chuyên gia và nhóm người sử dụng dịch vụ. Cách phân bổ này giúp phản ánh tương đối đầy đủ cả góc nhìn QLNN, góc nhìn cung ứng dịch vụ và góc nhìn thụ hưởng dịch vụ xe buýt.

Nghiên cứu sinh sử dụng Mô hình hồi quy tuyến tính đa biến được sử dụng để kiểm định mức độ tác động của các biến độc lập gồm: ứng dụng công nghệ số (CN), hạ tầng giao thông thông minh (HT), ứng dụng phương tiện xanh và nhiên liệu sạch (NL), chất lượng dịch vụ sau chuyển đổi số (DV) và nhận thức, khả năng tiếp cận công nghệ của người dân (NT) đến biến phụ thuộc là hiệu quả phát triển VTHK công cộng bằng xe buýt (HQ).

Trước khi chạy hồi quy, các nhóm thang đo được kiểm tra sơ bộ thông qua hệ số Cronbach Alpha. Kết quả cho thấy đa số thang đo đạt mức chấp nhận được đến tốt. Các thang đo CN, HT, NL, DV và NT đều có Cronbach Alpha xấp xỉ hoặc trên 0,78 đến 0,863, cho thấy các biến quan sát trong từng nhóm có sự nhất quán nội tại tương đối tốt. Thang HQ có hệ số thấp hơn nhưng vẫn đạt mức có thể chấp nhận được trong nghiên cứu.

Bảng 3.7: Kết quả kiểm định độ tin cậy thang đo

Thang đo	Nội dung	Số biến quan sát	Cronbach Alpha
CN	Ứng dụng công nghệ số	5	0.842
HT	Hạ tầng giao thông thông minh	5	0.861
NL	Phương tiện xanh và năng lượng sạch	5	0.854
DV	Chất lượng dịch vụ sau chuyển đổi số	5	0.863
NT	Nhận thức và khả năng tiếp cận công nghệ	5	0.853
HQ	Hiệu quả phát triển vận tải xe buýt	5	0.78

Nguồn: Nghiên cứu sinh tính toán

3.3.4.1. Kiểm định cấu trúc thang đo bằng EFA và CFA

Sau khi kiểm định độ tin cậy của các thang đo bằng hệ số Cronbach's Alpha, nghiên cứu tiếp tục thực hiện phân tích nhân tố khám phá (EFA) nhằm kiểm tra cấu trúc nhân tố của các thang đo trước khi đưa vào phân tích tương quan và hồi quy. Do mô hình nghiên cứu xác định rõ năm nhóm biến độc lập CN, HT, NL, DV và NT giải thích biến phụ thuộc HQ, nghiên cứu thực hiện EFA riêng đối với nhóm biến quan sát thuộc các biến độc lập và nhóm biến quan sát thuộc biến phụ thuộc.

Cách xử lý này dựa trên đặc điểm của phân tích nhân tố và mục đích sử dụng các nhân tố trong mô hình hồi quy. Hair và cộng sự (2010) lưu ý rằng việc trộn biến độc lập và biến phụ thuộc trong cùng một phân tích nhân tố, sau đó sử dụng các nhân tố được hình thành để hỗ trợ việc phân tích các quan hệ phụ thuộc là không phù hợp [50]. Hair và cộng sự (2015) đồng thời chỉ ra rằng EFA có thể được sử dụng để phân tích riêng tập biến độc lập hoặc tập biến phụ thuộc [51]. Vì vậy, với mô hình của luận án đã xác định trước quan hệ giữa năm biến độc lập và biến phụ thuộc HQ, việc thực hiện EFA riêng hai nhóm biến là phù hợp với mục đích của nghiên cứu

Bảng 3.8: Kết quả phân tích EFA đối với các biến độc lập

Chỉ tiêu	Kết quả
Số biến quan sát đưa vào EFA	25
KMO	0,835
Bartlett's Test - Approx. Chi-Square	4.472,802
df	300
Sig.	< 0,001
Số nhân tố có Eigenvalue > 1	5
Tổng phương sai trích	63,662%
Khoảng hệ số tải nhân tố chính	0,772 - 0,823

Nguồn: Nghiên cứu sinh tính toán

Kết quả EFA đối với 25 biến quan sát thuộc năm biến độc lập cho thấy hệ số KMO đạt 0,835 và kiểm định Bartlett có ý nghĩa thống kê (Sig. < 0,001), cho thấy dữ liệu phù hợp để thực hiện phân tích nhân tố. Theo tiêu chí Eigenvalue > 1, năm nhân tố được trích, phù hợp với năm nhóm nhân tố được xác định trong mô hình nghiên cứu, với tổng phương sai trích đạt 63,662%. Hệ số tải chính của các biến quan sát dao động từ 0,772 đến 0,823; các biến quan sát có tải cao nhất trên nhân tố lý thuyết tương ứng và không có biến quan sát nào phải loại bỏ. Kết quả này ủng hộ cấu trúc năm nhóm nhân tố CN, HT, NL, DV và NT.

Đối với biến phụ thuộc HQ, EFA được thực hiện riêng trên 5 biến quan sát HQ1 - HQ5. Kết quả được trình bày tại Bảng 3.9

Bảng 3.9: Kết quả phân tích EFA đối với biến phụ thuộc HQ

Chỉ tiêu	Kết quả
Chỉ tiêu	Kết quả
Số biến quan sát	5
KMO	0,829
Bartlett's Test – Approx. Chi-Square	503,427
df	10
Sig.	< 0,001
Số nhân tố có Eigenvalue > 1	1
Eigenvalue	2,661

Nguồn: Nghiên cứu sinh tính toán

Kết quả cho thấy KMO đạt 0,829 và kiểm định Bartlett có Sig. < 0,001. Một nhân tố duy nhất có Eigenvalue lớn hơn 1 được trích, giải thích 53,222% phương sai của năm biến quan sát. Hệ số tải nhân tố của HQ1 - HQ5 dao động từ 0,706 đến 0,752. Như vậy, các biến quan sát của HQ hội tụ vào một nhân tố chung.

Sau EFA, nghiên cứu tiếp tục thực hiện phân tích nhân tố khẳng định (CFA) đồng thời đối với toàn bộ sáu khái niệm CN, HT, NL, DV, NT và HQ. Khác với bước EFA được thực hiện riêng theo vai trò của các biến trong mô hình hồi quy, CFA được sử dụng để kiểm định đồng thời mô hình đo lường sáu khái niệm, qua đó xem xét mức độ phù hợp của cấu trúc thang đo cũng như giá trị hội tụ và giá trị phân biệt giữa các khái niệm.

Bảng 3.10: Kết quả đánh giá mức độ phù hợp của mô hình CFA

Chỉ tiêu	Kết quả
χ^2	447,392
df	390
χ^2/df	1,147
p	0,024
CFI	0,989
TLI	0,988
RMSEA	0,019
SRMR	0,036

Nguồn: Nghiên cứu sinh tính toán

Kết quả CFA cho thấy $\chi^2/df = 1,147$; CFI = 0,989; TLI = 0,988; RMSEA = 0,019 và SRMR = 0,036. Xét đồng thời các chỉ số phù hợp, mô hình đo lường sáu khái niệm có mức độ phù hợp tốt với dữ liệu khảo sát.

Để đánh giá thêm độ tin cậy và giá trị hội tụ của các thang đo, nghiên cứu xem xét hệ số tải chuẩn hóa, độ tin cậy tổng hợp (Composite Reliability - CR) và phương sai trích trung bình (Average Variance Extracted - AVE).

Bảng 3.11: Kết quả đánh giá độ tin cậy và giá trị hội tụ của các thang đo

Thang đo	Khoảng tải chuẩn hóa	CR	AVE
CN	0,706 - 0,730	0,842	0,516
HT	0,701 - 0,769	0,861	0,554
NL	0,710 - 0,764	0,854	0,540
DV	0,736 - 0,764	0,863	0,558
NT	0,706 - 0,751	0,854	0,539
HQ	0,632 - 0,662	0,780	0,415

Nguồn: Nghiên cứu sinh tính toán

Kết quả cho thấy hệ số CR của các thang đo dao động từ 0,780 đến 0,863, cho thấy các thang đo có độ tin cậy tổng hợp tốt. Các thang đo CN, HT, NL, DV và NT có giá trị AVE lớn hơn 0,50, đáp ứng tiêu chuẩn về giá trị hội tụ. Riêng thang đo HQ có CR = 0,780 và AVE = 0,415. Theo Fornell và Larcker [43], AVE từ 0,50 trở lên là mức khuyến nghị, phản ánh khái niệm tiềm ẩn giải thích được ít nhất 50% phương sai của các biến quan sát. Tuy nhiên, AVE là tiêu chuẩn đánh giá có phần nghiêm ngặt hơn so với CR; trong nghiên cứu thực nghiệm, trường hợp AVE thấp hơn 0,50 có thể được xem xét kết hợp với CR và các chỉ tiêu khác của mô hình đo lường thay vì loại bỏ thang đo một cách cơ học.

Đối với thang đo HQ, mặc dù AVE = 0,415 thấp hơn mức khuyến nghị 0,50, tuy nhiên CR đạt 0,780, hệ số Cronbach's Alpha đạt 0,780 và các tải nhân tố chuẩn hóa dao động từ 0,632 đến 0,662. Đồng thời, kết quả EFA cho thấy năm biến quan sát HQ hội tụ vào một nhân tố với phương sai trích đạt 53,222%, trong khi mô hình CFA tổng thể đạt mức độ phù hợp tốt với dữ liệu. Trên cơ sở xem xét tổng hợp các chỉ tiêu về độ tin cậy, cấu trúc nhân tố và mức độ phù hợp của mô hình đo lường, nghiên cứu giữ lại thang đo

HQ để thực hiện các phân tích tiếp theo, đồng thời lưu ý giá trị AVE của HQ khi diễn giải kết quả.

Giá trị phân biệt giữa sáu khái niệm tiếp tục được xem xét thông qua chỉ số Heterotrait-Monotrait Ratio (HTMT).

Bảng 3.12: Ma trận HTMT giữa các khái niệm

CN	HT	NL	DV	NT	HQ
CN	–				
HT	0,164	–			
NL	0,063	0,066	–		
DV	0,077	0,168	0,127	–	
NT	0,064	0,056	0,078	0,060	–
HQ	0,551	0,544	0,349	0,537	0,335

Nguồn: Nghiên cứu sinh tính toán

Các giá trị HTMT giữa các cặp khái niệm đều ở mức thấp, trong đó giá trị lớn nhất là 0,551, cho thấy các khái niệm trong mô hình có giá trị phân biệt. Kết hợp kết quả Cronbach's Alpha, EFA và CFA cho thấy cấu trúc thang đo nhìn chung phù hợp để tiếp tục thực hiện phân tích tương quan và hồi quy tuyến tính đa biến; riêng hạn chế về AVE của thang HQ được lưu ý khi diễn giải kết quả nghiên cứu.

3.3.4.2. Kết quả chạy mô hình hồi quy

Bảng 3.13: Kết quả chạy mô hình hồi quy

Biến	B	Std.Error	Beta	t	Sig.	VIF
	B chưa chuẩn hóa	Sai số chuẩn	Beta chuẩn hóa	t	Sig.	
(Constant)	-1,176	0,207		-5,684	0,000	
CN	0,344	0,028	0,382	12,239	0,000	1,020
HT	0,281	0,027	0,327	10,368	0,000	1,040
NL	0,186	0,028	0,210	6,745	0,000	1,017
DV	0,291	0,026	0,347	11,023	0,000	1,033
NT	0,211	0,027	0,240	7,749	0,000	1,006

Nguồn: Nghiên cứu sinh tính toán

Phương trình hồi quy theo hệ số chưa chuẩn hóa có dạng:

$$HQ = -1,176 + 0,344CN + 0,281HT + 0,186NL + 0,291DV + 0,211NT$$

Tác động của các Biến độc lập tới Biến phụ thuộc - hiệu quả phát triển VTHK công cộng bằng xe buýt cụ thể như sau:

- Ứng dụng công nghệ số (CN): hệ số B = 0,344, Beta chuẩn hóa = 0,382, Sig. < 0,001. Kết quả này cho thấy khi mức độ ứng dụng công nghệ số tăng lên 1 đơn vị, HQ tăng trung bình 0,344 đơn vị, trong điều kiện các yếu tố khác không đổi. Về mặt quản lý, đây là bằng chứng cho thấy các giải pháp như vé điện tử, GPS, dữ liệu vận hành thời gian thực, ứng dụng tra cứu tuyến và thanh toán không tiền mặt có ảnh hưởng rõ đến hiệu quả phát triển xe buýt. Công nghệ số không chỉ giúp hành khách tiếp cận dịch vụ dễ hơn mà còn hỗ trợ cơ quan quản lý theo dõi, giám sát và điều hành mạng lưới xe buýt chính xác hơn.

- Hạ tầng giao thông thông minh (HT): hệ số B = 0,281, Beta chuẩn hóa = 0,327, Sig. < 0,001. Kết quả cho thấy hạ tầng giao thông thông minh có tác động tích cực và có ý nghĩa thống kê đến HQ. Điều này phù hợp với thực tiễn quản lý giao thông đô thị, bởi camera giám sát, đèn tín hiệu thông minh, trung tâm điều hành, trạm chờ thông minh và làn ưu tiên giúp nâng cao tốc độ, độ tin cậy và tính an toàn của dịch vụ xe buýt. Khi hạ tầng thông minh được đầu tư đồng bộ, các ứng dụng công nghệ ở cấp doanh nghiệp vận tải và ở phía hành khách mới phát huy hiệu quả đầy đủ.

- Ứng dụng phương tiện xanh và nhiên liệu sạch (NL): hệ số B = 0,186, Beta chuẩn hóa = 0,210, Sig. < 0,001. Biến này có tác động dương đến HQ, tuy mức ảnh hưởng tương đối thấp hơn CN, HT và DV. Kết quả hàm ý rằng phát triển xe buýt điện, xe buýt sử dụng nhiên liệu sạch và phương tiện thân thiện môi trường góp phần cải thiện hình ảnh của giao thông công cộng, giảm phát thải và nâng cao sự chấp nhận xã hội đối với xe buýt. Tuy nhiên, hiệu quả của nhóm giải pháp này cần đi kèm hạ tầng sạc, chính sách hỗ trợ chi phí đầu tư, năng lực bảo trì và kế hoạch thay thế phương tiện theo lộ trình.

- Chất lượng dịch vụ sau chuyển đổi số (DV): hệ số B = 0,291, Beta chuẩn hóa = 0,347, Sig. < 0,001. Đây là một trong những biến có mức ảnh hưởng mạnh nhất trong mô hình. Kết quả phản ánh rằng chất lượng dịch vụ sau chuyển đổi số là yếu tố trực tiếp quyết định cảm nhận và xu hướng tiếp tục sử dụng xe buýt. Việc giảm thời gian chờ, tăng độ đúng giờ, cải thiện kết nối tuyến, nâng cao thái độ phục vụ và bảo đảm thông

tin hành trình minh bạch là các điều kiện quan trọng để công nghệ 4.0 chuyển hóa thành hiệu quả thực tế.

- Nhận thức và khả năng tiếp cận công nghệ (NT): hệ số $B = 0,211$, Beta chuẩn hóa = $0,240$, Sig. $< 0,001$. Nhận thức và khả năng tiếp cận công nghệ của người dân có tác động tích cực đến HQ. Điều này cho thấy chuyển đổi số trong xe buýt chỉ thành công khi người dân có đủ kỹ năng, niềm tin và động lực sử dụng các tiện ích số. Nếu người dân không quen sử dụng ứng dụng, chưa tin tưởng thanh toán điện tử hoặc gặp khó khăn trong tiếp cận thông tin tuyến, hiệu quả của các đầu tư công nghệ sẽ bị hạn chế.

3.3.4.3. Đánh giá mức độ phù hợp của mô hình

Kết quả phân tích hồi quy tuyến tính đa biến cho thấy mô hình nghiên cứu có mức độ phù hợp tương đối cao và bảo đảm ý nghĩa thống kê trong việc giải thích mối quan hệ giữa một số yếu tố gắn với CMCN 4.0 và hiệu quả phát triển VTHK công cộng bằng xe buýt tại Hà Nội.

a) Kết quả Model Summary

Bảng 3.14: Kết quả kiểm định Model Summary

Chỉ tiêu	Giá trị
R	0,771
R Square	0,594
Adjusted R Square	0,589
Std. Error of the Estimate	0,299
Durbin-Watson	2,093

Nguồn: Nghiên cứu sinh tính toán

Kết quả cho thấy $R^2 = 0,594$ và Adjusted $R^2 = 0,589$. Như vậy, năm biến độc lập trong mô hình giải thích được khoảng 59,4% sự biến thiên của biến phụ thuộc HQ. Đây là mức giải thích tương đối tốt đối với nghiên cứu trong lĩnh vực quản lý công, hành vi người sử dụng và dịch vụ giao thông công cộng, bởi các quyết định sử dụng xe buýt và đánh giá hiệu quả dịch vụ còn chịu ảnh hưởng của nhiều yếu tố ngoài mô hình như thu nhập, khoảng cách đi lại, thói quen cá nhân, điều kiện đô thị, chất lượng kết nối điểm đầu - điểm cuối và chính sách giá vé.

Hệ số Durbin-Watson = 2,093, nằm gần mức 2, cho thấy chưa phát hiện tượng tự tương quan nghiêm trọng của phần dư. Điều này củng cố thêm độ tin cậy của kết quả hồi quy.

b) Kiểm định ANOVA

Bảng 3.15: Kết quả kiểm định ANOVA

Nguồn biến thiên	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Hồi quy	55,540	5	11,108	124,206	0.0000
Phần dư	37,919	424	0,089		
Tổng	93,459	429			

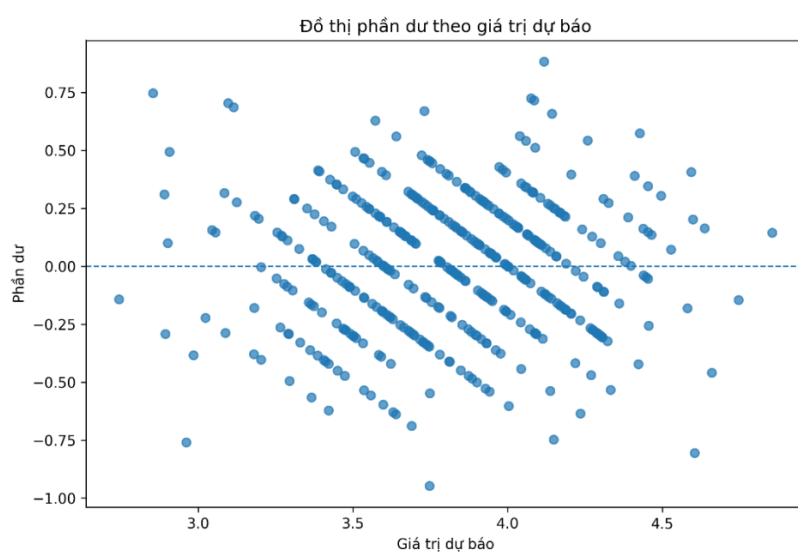
Nguồn: Nghiên cứu sinh tính toán

Kết quả kiểm định ANOVA cho thấy giá trị $F = 124,206$ với mức ý nghĩa $\text{Sig.} < 0,001$. Điều này chứng minh mô hình hồi quy tổng thể có ý nghĩa thống kê; tức là các biến độc lập khi xét đồng thời có khả năng giải thích có ý nghĩa đối với hiệu quả phát triển VTHK đô thị bằng xe buýt.

Như vậy, có thể khẳng định rằng các biến độc lập trong mô hình có tác động tổng hợp đến hiệu quả phát triển VTHK công cộng bằng xe buýt tại Hà Nội trong bối cảnh ứng dụng thành tựu của Cuộc CMCN 4.0.

c) Đánh giá hiện tượng đa cộng tuyến và phần dư

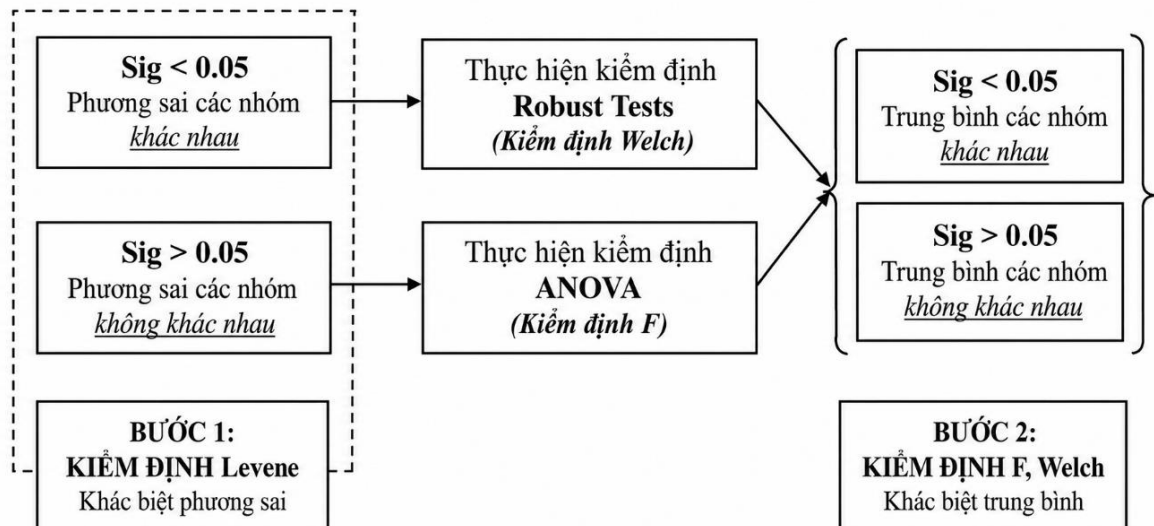
Kết quả phân tích hệ số phóng đại phương sai (VIF) của các biến độc lập đều nhỏ hơn 2, cho thấy mô hình không xảy ra hiện tượng đa cộng tuyến nghiêm trọng. Các biến độc lập bảo đảm tính độc lập tương đối trong mô hình hồi quy và kết quả phân tích có độ tin cậy cao.

**Hình 3.4: Đồ thị phần dư theo giá trị dự báo**

Đồ thị phân dư theo giá trị dự báo cho thấy các điểm phân tán quanh đường 0, không tạo thành dạng xu hướng rõ rệt. Kết quả này gợi ý giả định tuyến tính và tính ổn định tương đối của sai số được đáp ứng ở mức chấp nhận được đối với mục tiêu phân tích hồi quy trong nghiên cứu

d) Kiểm định sự khác biệt giữa các nhóm khảo sát

Do vị trí và khả năng nhận biết của bốn nhóm đối tượng khảo sát là khác nhau, luận án nhận thấy cần kiểm định sự khác biệt thống kê giữa giá trị trung bình của các nhóm bằng phương pháp kiểm định One-way ANOVA và kiểm định Welch. Mục tiêu của công tác này nhằm kiểm định giả thuyết có sự khác biệt trong đánh giá các nhân tố giữa bốn nhóm đối với sáu nhân tố khảo sát là CN, HT, NL, DV, NT và HQ hay không, trên cơ sở đó, luận án đã xây dựng quy trình kiểm định tại sơ đồ 3.4.



Sơ đồ 3.5: Quy trình kiểm định sự khác biệt giữa các nhóm khảo sát

Trước khi đánh giá sự khác biệt giá trị trung bình giữa các nhóm đối tượng, luận án thực hiện kiểm định sự đồng nhất phương sai (không khác biệt phương sai) đối với kết quả khảo sát của các nhóm bằng kiểm định Levene. Luận án đặt giả thuyết như sau:

- H_{L-0} : không có sự khác biệt phương sai giữa các nhóm giá trị.
- H_{L-1} : có sự khác biệt về phương sai giữa các nhóm giá trị.

Kết quả kiểm định Levene được tổng hợp tại Bảng 3.16.

Bảng 3.16: Kết quả kiểm định Levene

Biến	Levene Sig.	Đánh giá phương sai	Kiểm định tiếp theo
CN	0,724	Đồng nhất	ANOVA
HT	0,478	Đồng nhất	ANOVA
NL	0,726	Đồng nhất	ANOVA
DV	0,303	Đồng nhất	ANOVA
NT	0,689	Đồng nhất	ANOVA
HQ	0,002	Không đồng nhất	Welch

Nguồn: Nghiên cứu sinh tính toán

Kết quả cho thấy, các biến CN, HT, NL, DV, NT không có sự khác biệt phương sai giữa các nhóm giá trị (sig >0,05; chấp nhận giả thuyết H_{L-0}) nên tiếp tục thực hiện kiểm định sự khác biệt giá trị trung bình bằng kiểm định One-way ANOVA. Riêng đối với biến HQ cho kết quả Sig =0,002 (<0,05; bác bỏ giả thuyết H_{L-0} ;) cho thấy có sự khác biệt về phương sai giữa các nhóm giá trị, do vậy cần thực hiện Kiểm định Welch để kiểm định sự khác biệt giá trị trung bình giữa các nhóm. Luận án đặt giả thuyết như sau:

- H_0 : không có sự khác biệt giữa các nhóm giá trị.
- H_1 : có sự khác biệt giữa các nhóm giá trị.

Kết quả kiểm định được tổng hợp tại Bảng 3.17.

Bảng 3.17: Kết quả kiểm định One-way ANOVA và kiểm định Welch

Biến	Kiểm định	F/Welch F	Sig.	Kết luận
CN	ANOVA	0,519	0,670	Không có khác biệt
HT	ANOVA	0,714	0,544	Không có khác biệt
NL	ANOVA	0,633	0,594	Không có khác biệt
DV	ANOVA	1,621	0,594	Không có khác biệt
NT	ANOVA	1,121	0,340	Không có khác biệt
HQ	Welch	1,448	0,230	Không có khác biệt

Nguồn: Nghiên cứu sinh tính toán

Kết quả kiểm định One-way ANOVA và kiểm định Welch cho thấy tất cả các giá trị Sig. đều lớn hơn 0,05, tức là chưa phát hiện sự khác biệt có ý nghĩa thống kê giữa

bốn nhóm. Do vậy, mặc dù bốn nhóm có vị trí và mức độ tiếp cận thông tin khác nhau, đánh giá của các nhóm đối với các yếu tố nghiên cứu nhìn chung tương đối thống nhất, qua đó bổ sung cơ sở cho việc sử dụng kết quả khảo sát trong các bước phân tích tiếp theo.

e) Đánh giá chung

Nhìn chung, kết quả kiểm định cho thấy mô hình nghiên cứu đạt mức độ phù hợp cao cả về ý nghĩa thống kê và khả năng giải thích thực tiễn. Điều này chứng minh việc các yếu tố liên quan đến ứng dụng công nghệ 4.0 có ảnh hưởng đáng kể đến hiệu quả phát triển VTHK công cộng bằng xe buýt tại Hà Nội. Đồng thời, kết quả cũng tạo cơ sở khoa học để đề xuất các giải pháp hoàn thiện QLNN đối với VTHK công cộng trong thời gian tới.

3.3.4.4. Đánh giá chung

Kết quả nghiên cứu khẳng định việc ứng dụng thành tựu CMCN 4.0 có tác động tích cực đến hiệu quả phát triển VTHK đô thị bằng xe buýt tại Hà Nội. Các nhân tố công nghệ không tác động đơn lẻ mà có tính bổ trợ lẫn nhau: công nghệ số giúp tăng khả năng quản lý và tiếp cận dịch vụ; hạ tầng thông minh tạo nền tảng vận hành; phương tiện xanh cải thiện hình ảnh và mục tiêu môi trường; chất lượng dịch vụ quyết định sự hài lòng; còn nhận thức công nghệ của người dân quyết định mức độ chấp nhận và sử dụng thực tế.

Trong mô hình, DV, CN và HT là ba nhóm yếu tố có ảnh hưởng nổi bật hơn. Điều này cho thấy định hướng quản lý trong giai đoạn tới không nên chỉ dừng lại ở đầu tư phương tiện hoặc trang thiết bị công nghệ riêng lẻ, mà cần chuyển sang quản trị chất lượng dịch vụ dựa trên dữ liệu. Người dân chỉ sử dụng xe buýt thường xuyên hơn khi công nghệ tạo ra thay đổi cụ thể: đợi xe ngắn hơn, thông tin chính xác hơn, thanh toán thuận tiện hơn, kết nối tuyến tốt hơn và trải nghiệm đi lại đáng tin cậy hơn.

$R^2 = 0,594$ cho thấy mô hình có khả năng giải thích khá tốt, nhưng vẫn còn khoảng 40,6% biến thiên của HQ chưa được giải thích. Phần chưa giải thích này có thể đến từ các yếu tố khác như giá vé, mức độ bao phủ mạng lưới tuyến, khoảng cách từ nhà đến điểm dừng, khả năng kết nối với metro và các phương thức khác, chất lượng vỉa hè, an toàn tiếp cận điểm dừng, thói quen sử dụng xe máy, điều kiện thời tiết và chính sách trợ giá.

Kết quả chạy mô hình cho thấy các giả thuyết nghiên cứu đều được ủng hộ: CN, HT, NL, DV và NT đều có mối quan hệ cùng chiều và có ý nghĩa thống kê đến HQ. Mô

hình có mức độ phù hợp khá tốt với $R^2 = 0,594$ và kiểm định F có ý nghĩa thống kê. Trên cơ sở đó, có thể nhận định việc ứng dụng thành tựu CMCN 4.0 là hướng đi quan trọng để nâng cao hiệu quả phát triển VTHK đô thị bằng xe buýt tại Hà Nội, nhưng cần được triển khai theo hướng đồng bộ giữa công nghệ, hạ tầng, phương tiện, chất lượng dịch vụ và năng lực tiếp cận của người dân.

Kết quả khảo sát và kiểm định mô hình cho phép nhận diện mức độ tác động khác nhau của các nhóm yếu tố đến hiệu quả phát triển VTHKCC bằng xe buýt. Kết quả này được sử dụng như một nguồn bằng chứng thực nghiệm hỗ trợ cho việc phân tích thực trạng và đề xuất giải pháp QLNN về VTHK đô thị trong bối cảnh CMCN 4.0. Theo đó, đối với những yếu tố được xác định có tác động và có ý nghĩa thống kê, đặc biệt là các nhóm DV, CN và HT, cơ quan QLNN cần xem xét mức độ ưu tiên khi xây dựng chính sách, phân bổ nguồn lực và lựa chọn công cụ quản lý phù hợp. Trên cơ sở kết quả khảo sát, cơ sở lý luận và kết quả phân tích thực trạng QLNN, kinh nghiệm quốc tế, điều kiện thực tiễn của Thành phố Hà Nội, luận án xây dựng các giải pháp về thể chế, tổ chức quản lý, ứng dụng công nghệ, phát triển hạ tầng, nâng cao chất lượng VTHKCC tại Chương 4.

3.4. Đánh giá chung hoạt động quản lý nhà nước về vận tải hành khách đô thị ở Hà Nội trong bối cảnh cách mạng công nghiệp 4.0

3.4.1. Đối với vận tải hành khách cá nhân

3.4.1.1. Thành tựu

- Trong những năm qua, Hà Nội đã từng bước hệ thống hóa dữ liệu về VTHK cá nhân, từ số hóa giấy phép lái xe đến số hóa dữ liệu về phương tiện, chủ sở hữu phương tiện. Đây là nền tảng để Hà Nội có thể ứng dụng công nghệ số trong công tác quản lý, điều tiết số lượng phương tiện cá nhân trong hệ thống giao thông đô thị thông qua các chính sách pháp luật.

- Chính phủ đã có những chính sách khuyến khích người dân chuyển sang sử dụng xe nhiên liệu sạch, góp phần vào bảo vệ môi trường chung.

- Chính phủ bước đầu xây dựng quy trình kiểm định khí thải đối với xe mô tô, xe gắn máy, dự kiến sẽ triển khai trước việc kiểm định tại các thành phố lớn như Hà Nội nhằm hạn chế các phương tiện không đủ điều kiện về chuẩn khí thải.

3.4.1.2. Hạn chế

- Mặc dù đáp ứng tốt nhu cầu đi lại của người dân, sự gia tăng nhanh chóng của phương tiện cá nhân đang tạo áp lực rất lớn đối với hệ thống giao thông đô thị Hà Nội. Việc phụ thuộc quá lớn vào phương tiện cá nhân cũng làm giảm sức hấp dẫn của VTHK công cộng, ảnh hưởng đến mục tiêu chuyển dịch cơ cấu phương thức vận tải theo định hướng của thành phố.

- Hà Nội chưa có những chính sách nổi bật để hạn chế phương tiện vận tải cá nhân do các chính sách gián tiếp như tăng phí, lệ phí đăng ký phương tiện mới thì chưa đủ ảnh hưởng đến sức mua của người dân, các chính sách cứng rắn hơn như hạn chế phương tiện cá nhân theo khung giờ, theo khu vực thì đang không nhận được nhiều sự đồng thuận từ xã hội; đồng thời hệ thống phương tiện công cộng chưa thực sự đáp ứng được sự thuận tiện nếu so sánh với phương tiện cá nhân dẫn đến chưa khuyến khích được người dân chuyển từ phương tiện cá nhân sang sử dụng các phương tiện vận tải công cộng.

3.4.2. Đối với vận tải hành khách công cộng

3.4.2.1. Thành tựu:

Trong bối cảnh CMCN 4.0, hoạt động QLNN đối với VTHK công cộng đã có nhiều chuyển biến tích cực theo hướng hiện đại hóa, tăng cường ứng dụng công nghệ số và từng bước nâng cao chất lượng quản lý, điều hành vận tải. Các chính sách thúc đẩy chuyển đổi số, phát triển giao thông thông minh và ứng dụng công nghệ trong quản lý vận tải đã tạo điều kiện để doanh nghiệp vận tải đổi mới phương thức quản lý, nâng cao hiệu quả hoạt động và cải thiện chất lượng phục vụ hành khách.

Trước hết, có thể thấy rằng hệ thống cơ chế, chính sách và quy định pháp luật liên quan đến hoạt động kinh doanh VTHK công cộng đã từng bước được hoàn thiện theo hướng tăng cường ứng dụng công nghệ thông tin và nâng cao tính minh bạch trong quản lý, có chiến lược, hoạch định rõ ràng rằng VTHK công cộng tại Hà Nội phải là trung tâm của sự phát triển so với các loại hình vận tải khác. Trên cơ sở đó, Hà Nội đã đạt được một số thành tựu cụ thể:

- Về cơ sở hạ tầng giao thông:

Trên cơ sở chủ trương của Đảng và Chính phủ, Hà Nội chủ động đưa ra các chính sách thu hút, huy động mọi nguồn lực xã hội để đầu tư xây dựng, bảo trì các công trình hạ tầng giao thông công cộng. Ngày 15/6/2026, Hội đồng nhân dân thành phố Hà Nội đã ban hành 70/2026/NQ-HĐND quy định chính sách đầu tư phát triển, quản lý, khai

thác kết cấu hạ tầng đường bộ, đường sắt địa phương trên địa bàn Thành phố Hà Nội, trong đó có một số chính sách nổi bật như: ban hành cơ chế đặc thù nhằm thu hút đầu tư phát triển kết cấu hạ tầng giao thông, trong đó quy định chính sách hỗ trợ đầu tư xây dựng bãi đỗ xe công cộng, khuyến khích xã hội hóa đầu tư và huy động các nguồn lực ngoài ngân sách để phát triển hệ thống hạ tầng giao thông của Thủ đô; thúc đẩy phát triển hạ tầng giao thông xanh, thông qua việc khuyến khích đầu tư xây dựng hệ thống trạm sạc điện, trạm đổi pin và các hạ tầng phục vụ phương tiện sử dụng năng lượng sạch, góp phần thực hiện mục tiêu giảm phát thải và phát triển giao thông bền vững.

Bên cạnh đó, riêng đối với đường sắt đô thị, do là loại hình phương tiện đóng vai trò cốt lõi để phát triển giao thông công cộng cũng như kinh tế - xã hội tại Hà Nội, loại phương tiện vận tải này nhận được sự quan tâm, ủng hộ của các cấp chính quyền. Ngày 19/02/2025, Quốc hội đã ban hành Nghị quyết số 188/2025/QH15 thí điểm một số cơ chế, chính sách đặc thù, đặc biệt để phát triển hệ thống mạng lưới đường sắt đô thị tại thành phố Hà Nội, Thành phố Hồ Chí Minh, trong đó nổi bật là các quy định như: (1) Phân cấp, phân quyền mạnh cho Hà Nội và Thành phố Hồ Chí Minh trong quyết định chủ trương đầu tư, tổ chức thực hiện và quản lý các dự án đường sắt đô thị nhằm rút ngắn thời gian chuẩn bị và triển khai dự án; (2) Đơn giản hóa trình tự, thủ tục đầu tư thông qua áp dụng các cơ chế đặc thù về lập, thẩm định, phê duyệt dự án, lựa chọn nhà thầu và tổ chức thực hiện, góp phần đẩy nhanh tiến độ phát triển mạng lưới đường sắt đô thị; (3) Đa dạng hóa nguồn lực đầu tư, cho phép huy động linh hoạt vốn ngân sách, vốn ODA, vốn vay ưu đãi, PPP, phát hành trái phiếu và các nguồn vốn hợp pháp khác để phát triển hệ thống đường sắt đô thị; (4) Phát triển đô thị theo mô hình TOD, khai thác hiệu quả quỹ đất và không gian khu vực nhà ga để tạo nguồn lực tài chính, đồng thời thúc đẩy phát triển đô thị gắn với giao thông công cộng khối lượng lớn; (5) Phát triển đồng bộ hệ sinh thái đường sắt đô thị, bao gồm đầu tư hạ tầng kỹ thuật, depot, trung tâm điều hành, hệ thống tín hiệu, kết nối với các phương thức vận tải công cộng khác; đồng thời đẩy mạnh chuyển giao công nghệ, phát triển công nghiệp đường sắt và đào tạo nguồn nhân lực phục vụ quản lý, khai thác và vận hành.

- Về các chính sách tạo động lực phát triển đối với VTHKCC:

Hà Nội đã ban hành được nhiều chính sách ưu đãi về giá vé xe buýt, giá vé đường sắt đô thị nhằm thu hút người dân sử dụng phương tiện công cộng, các chính sách tập trung miễn giảm giá cho các đối tượng thường xuyên phải sử dụng phương tiện công cộng như:

học sinh, sinh viên, công chức, người cao tuổi,... Bên cạnh đó, Hà Nội cũng tập trung kiểm tra, giám sát trực tiếp cũng như thông qua các thiết bị giám sát từ xa như camera, định vị GPS nhằm bảo đảm người dân được phục vụ với chất lượng dịch cao nhất.

- Về quản lý các doanh nghiệp vận tải:

Nhà nước đã ban hành nhiều chính sách khuyến khích doanh nghiệp cung cấp dịch vụ VTHK công cộng đầu tư phương tiện hiện đại, áp dụng hệ thống định vị GPS, camera giám sát hành trình, vé điện tử và trung tâm điều hành vận tải thông minh. Việc triển khai các quy định bắt buộc lắp đặt thiết bị giám sát hành trình và camera trên phương tiện vận tải đã giúp cơ quan quản lý tăng cường giám sát hoạt động của doanh nghiệp, kiểm soát việc chấp hành quy định về tốc độ, lộ trình, thời gian vận hành và bảo đảm an toàn giao thông.

Bên cạnh đó, việc đẩy mạnh ứng dụng công nghệ số trong hoạt động quản lý vận tải đã tạo điều kiện cho doanh nghiệp nâng cao hiệu quả khai thác và chất lượng dịch vụ. Nhiều doanh nghiệp vận tải công cộng tại Hà Nội và Thành phố Hồ Chí Minh đã triển khai các ứng dụng tra cứu lộ trình xe buýt, cung cấp thông tin thời gian thực cho hành khách, áp dụng thanh toán không dùng tiền mặt và kết nối dữ liệu vận hành với cơ quan QLNN. Một số doanh nghiệp đã đầu tư xây dựng trung tâm điều hành thông minh, sử dụng dữ liệu GPS và Big Data để theo dõi hoạt động của phương tiện, tối ưu hóa biểu đồ chạy xe và điều phối phương tiện linh hoạt theo nhu cầu đi lại thực tế của người dân. Những ứng dụng này đã góp phần nâng cao chất lượng phục vụ, giảm thời gian chờ đợi của hành khách và từng bước nâng cao tính cạnh tranh của vận tải công cộng so với phương tiện cá nhân.

3.4.2.2. Hạn chế:

Tuy nhiên, bên cạnh những kết quả đạt được, công tác QLNN đối với doanh nghiệp kinh doanh VTHKCC vẫn còn tồn tại nhiều hạn chế, cụ thể:

- Cơ chế thu hút nguồn lực xã hội vào đầu tư cơ sở hạ tầng giao thông còn kém sức hấp dẫn, các dự án đầu tư kết cấu hạ tầng giao thông công cộng chủ yếu sử dụng nguồn ngân sách từ vốn nhà nước hoặc nguồn vốn hỗ trợ từ nước ngoài (hệ thống bến bãi xe buýt, hệ thống đường sắt đô thị); các doanh nghiệp lớn nhất vận hành hệ thống xe buýt, hệ thống đường sắt đô thị đều là các doanh nghiệp nhà nước.

- Hệ thống cơ chế, chính sách liên quan đến chuyển đổi số và ứng dụng công nghệ trong vận tải công cộng còn thiếu đồng bộ, chưa theo kịp tốc độ phát triển của công nghệ

và thực tiễn hoạt động vận tải. Một số quy định pháp luật còn chồng chéo, chưa có cơ chế cụ thể về chia sẻ dữ liệu, kết nối hệ thống quản lý giữa cơ quan nhà nước và doanh nghiệp vận tải. Điều này dẫn đến tình trạng dữ liệu vận tải chưa được khai thác hiệu quả, thiếu liên thông giữa các hệ thống và gây khó khăn cho công tác quản lý tổng thể.

- Bên cạnh đó, năng lực ứng dụng công nghệ của nhiều doanh nghiệp vận tải công cộng còn hạn chế, đặc biệt là các doanh nghiệp nhỏ và vừa. Việc đầu tư hệ thống công nghệ hiện đại như trung tâm điều hành thông minh, hệ thống vé điện tử hay phân tích dữ liệu lớn đòi hỏi chi phí đầu tư cao, trong khi nguồn lực tài chính của nhiều doanh nghiệp còn hạn chế. Một số doanh nghiệp vẫn duy trì phương thức quản lý truyền thống, chưa khai thác hiệu quả dữ liệu số trong điều hành hoạt động vận tải và chăm sóc khách hàng.

- Hệ thống vé điện tử, thanh toán số và dữ liệu hành khách chưa được tích hợp thống nhất trên phạm vi toàn mạng lưới vận tải đô thị. Điều này làm giảm hiệu quả kết nối giữa các phương thức vận tải và chưa tạo được hệ sinh thái giao thông thông minh đồng bộ.

- Công tác kiểm tra, giám sát hoạt động của doanh nghiệp vận tải bằng công nghệ số mặc dù đã được tăng cường nhưng hiệu quả chưa cao. Việc khai thác dữ liệu từ camera giám sát, GPS và các thiết bị công nghệ vẫn chủ yếu phục vụ kiểm tra hành chính, chưa phát huy đầy đủ vai trò phân tích dữ liệu để dự báo nhu cầu vận tải, tối ưu hóa mạng lưới tuyến và nâng cao chất lượng dịch vụ. Đồng thời, nguồn nhân lực phục vụ quản lý và vận hành hệ thống công nghệ tại nhiều doanh nghiệp còn thiếu về số lượng và hạn chế về trình độ chuyên môn.

3.4.3. Đối với vận tải hành khách bán công cộng

VTHK bán công cộng không đóng góp nhiều vào lưu lượng phương tiện vận tải trong hệ thống giao thông tại Hà Nội, các chính sách quản lý trực tiếp đối với loại hình phương tiện này chủ yếu để giám sát chặt chẽ tiêu chuẩn, định mức và hiệu quả sử dụng loại hình phương tiện này đối với cơ quan chủ quản của phương tiện, nhằm mục tiêu các phương tiện được mua sắm, sử dụng và bảo dưỡng đạt hiệu quả cao nhất, tránh lãng phí nguồn lực.

3.4.4. Về hoạt động quản lý nhà nước đáp ứng xu thế của cuộc CMCN 4.0

3.4.2.1. Thành tựu:

Cuộc CMCN 4.0 đã tạo ra nhiều cơ hội đổi mới cũng như thách thức đối với quản lý và vận hành VTHK đô thị tại Việt Nam nói chung cũng như tại Hà Nội nói riêng. Từ

những năm 2000, Việt Nam đã có những bước đầu tiên trong công cuộc xây dựng chính sách nhằm thúc đẩy sự phát triển của khoa học công nghệ trong nước, cụ thể như việc Quốc hội ban hành Luật Khoa học và Công nghệ (2000) và Chính phủ ban hành Nghị quyết số 07/2000/NQ-CP ngày 05/6/2000 về việc Xây dựng và phát triển Công nghiệp phần mềm giai đoạn 2000-2005. Tuy nhiên, việc ứng dụng khoa học công vào bộ máy QLNN chỉ thực sự chuyển mình vào năm 2015, thời điểm mà Chính phủ ban hành Nghị quyết số 36a/NQ-CP ngày 14/10/2025 về Chính phủ điện tử với 02 mục tiêu nổi bật

(1) Xây dựng hệ thống điện tử thông suốt, kết nối và liên thông văn bản điện tử, dữ liệu điện tử từ Chính phủ đến cấp tỉnh, cấp huyện, cấp xã. Tạo lập môi trường điện tử để người dân giám sát và đóng góp cho hoạt động của chính quyền các cấp.

(2) Thiết lập Cổng dịch vụ công Quốc gia tại một địa chỉ duy nhất trên mạng điện tử (Một cửa điện tử Quốc gia) trên cơ sở hình thành từ các hệ thống thông tin về: Thủ tục hành chính, dân cư, đất đai - xây dựng và doanh nghiệp để cấp phép, thực hiện các thủ tục liên quan đến người dân, doanh nghiệp.

Nghị quyết số 36a/NQ-CP chính là nền tảng để các bộ, ngành đến các địa phương bắt tay thực hiện xây dựng các hệ thống văn bản liên thông điện tử đầu tiên, nhờ đó đẩy nhanh tốc độ xử lý, gửi và nhận văn bản. Đây là nền tảng hết sức quan trọng để đẩy nhanh tốc độ truyền dẫn, trao đổi và xử lý thông tin giữa các cơ quan hành chính, cơ quan QLNN. Thay đổi này đã tạo nên một bước tiến lớn trong công tác xây dựng văn bản quy phạm pháp luật tại Việt Nam, rút ngắn rất nhiều thời gian nghiên cứu, hoàn thiện và ban hành Luật, Nghị định, Thông tư so với giai đoạn trước đây. Hiện nay, Quốc hội Việt Nam có thể ban hành một Luật trong năm nay nhưng ngay lập tức có thể sửa đổi Luật trong năm kế tiếp nếu thấy quá trình thực hiện còn nhiều vướng mắc. Điều này cho thấy tốc độ xây dựng, hoàn thiện và sửa đổi chính sách tại Việt Nam nói chung cũng như Hà Nội nói riêng đã được đẩy lên rất nhanh nhằm thích ứng với sự diễn biến, chuyển hóa của kinh tế - xã hội cũng như sự phát triển từng ngày của khoa học công nghệ.

Bên cạnh việc đẩy nhanh quá trình xây dựng, ban hành chính sách, Việt Nam đã hoàn thành xây dựng cổng dịch vụ công Quốc gia trên môi trường điện tử, làm nền tảng cho tất cả các thủ tục hành chính thay vì cách làm truyền thống sẽ được xử lý hoàn toàn trên môi trường mạng, tạo điều kiện thuận lợi nhất cho người dân cũng như đẩy mạnh hiệu quả xử lý thủ tục hành chính của các cơ quan công quyền. Đối với VTHK đô thị, việc này có tác động rất lớn đến công tác QLNN. Đầu tiên toàn bộ dữ liệu định danh

phương tiện, mức độ phát thải của phương tiện, giấy phép lái xe người điều khiển phương tiện cũng như mục đích sử dụng của phương tiện sẽ được Nhà nước thu thập, xử lý và thống kê chi tiết trên dữ liệu điện tử. Dữ liệu này sẽ được sử dụng để phân tích lưu lượng giao thông và đặc biệt là được sử dụng trong hoạt động điều tiết giao thông thông qua khuôn khổ pháp luật cũng như các chính sách điều chỉnh hành vi trực tiếp, ví dụ như: cấm xe dịch vụ di chuyển tại một số tuyến đường; không cho phép lưu thông các phương tiện có mức độ phát thải không phù hợp,... Nhờ có dữ liệu điện tử, cơ quan QLNN có thể định lượng được khi một chính sách mới ban hành sẽ ảnh hưởng đến bao nhiêu phương tiện, thay đổi thói quen đi lại của những đối tượng người dân nào,... nhờ đó việc xây dựng, nghiên cứu và ban hành chính sách sẽ đạt hiệu quả cao hơn.

Một thành tựu nổi bật nữa của Hà Nội chính là việc lắp đặt và đưa vào vận hành hệ thống Camera AI. Đây là cơ sở hạ tầng, thiết bị quan trọng để có thể thu thập và xây dựng Big Data đồng thời phân tích, thực thi các mệnh lệnh điều tiết giao thông trong thời gian thực. Sử dụng hệ thống Camera AI, Hà Nội sẽ hạn chế dần việc sử dụng con người trong công tác điều tiết, giám sát hành vi tham gia giao thông của người dân. Camera AI có khả năng ghi nhận hành vi vi phạm của người điều khiển phương tiện để xử phạt, với tốc độ và tính chính xác cao gấp nhiều lần con người; đồng thời có thể phân tích trực tiếp lưu lượng phương tiện tại các ngã tư để đưa ra phương án điều chỉnh thời gian đèn đỏ chờ đèn đỏ cho phù hợp, góp phần làm giảm ùn tắc giao thông. Hiện nay, hệ thống vận hành và phân tích dữ liệu Camera AI vẫn còn nhiều hạn chế, tuy nhiên đã đóng vai trò rất lớn trong công tác nâng cao ý thức tham gia giao thông đối với người dân.

Ngoài việc áp dụng hệ thống Camera AI, Hà Nội còn xây dựng và phát hành ứng dụng iHanoi, ứng dụng giúp người dân có thể phản ánh, kiến nghị xử lý vi phạm trật tự giao thông trực tiếp thông qua điện thoại thông minh. Ứng dụng khi đưa vào sử dụng đã nhận được sự hưởng ứng của người dân, nhờ đó phủ rộng khả năng giám sát của cơ quan QLNN thông qua chính mắt nhìn và đóng góp của từng người dân trong thành phố. Việc này là giải pháp rất hữu ích trong điều kiện Hà Nội chưa thể lắp đặt số lượng camera AI, camera giám sát trên tất cả các khu vực trong thành phố.

Nhìn chung, hoạt động QLNN trong bối cảnh của cuộc CMCN 4.0 đã thay đổi rất nhiều so với thời điểm trước đây. Hiện tại việc sử dụng phần mềm, dữ liệu điện tử trong trao đổi thông tin giữa các cơ quan QLNN và giữa cơ quan QLNN với người dân đã trở nên phổ biến, thuận tiện. Điều này sẽ mang lại nhiều lợi ích cho bộ máy nhà nước:

sự tinh gọn, tính chính xác, hiệu quả trong công tác quản lý đồng thời nhận được nhiều sự ủng hộ của người dân.

3.4.2.2. Hạn chế:

Về mặt thực tiễn, những thành tựu trong việc ứng dụng công nghệ vào quản lý nhà nước mà Hà Nội đạt được trong điều kiện kinh tế - xã hội như hiện nay đã là bước khởi đầu rất thuận lợi, đặt nền tảng cho các bước phát triển tiếp theo. Bên cạnh đó, hoạt động QLNN đối với VTHK đô thị trong bối cảnh CMCN 4.0 tại Hà Nội vẫn còn những tồn tại cần tiếp tục khắc phục để đạt được kết quả tích cực hơn trong thời gian tới.

Trước hết, hệ thống cơ sở hạ tầng công nghệ phục vụ quản lý giao thông thông minh hiện nay vẫn chưa đồng bộ và chưa đáp ứng yêu cầu của quá trình chuyển đổi số toàn diện. Mặc dù Hà Nội đã triển khai nhiều hệ thống công nghệ như camera AI, trung tâm điều hành giao thông, dữ liệu GPS và các ứng dụng số phục vụ người dân, tuy nhiên phần lớn các hệ thống vẫn hoạt động rời rạc, thiếu tính kết nối và liên thông dữ liệu. Nhiều cơ sở dữ liệu hiện nay được xây dựng theo từng ngành, từng lĩnh vực hoặc từng cơ quan quản lý khác nhau, chưa hình thành được một nền tảng dữ liệu giao thông thống nhất phục vụ công tác điều hành tổng thể. Điều này dẫn đến tình trạng dữ liệu bị phân tán, khó khai thác và làm giảm hiệu quả của quá trình phân tích, dự báo và xây dựng chính sách quản lý giao thông đô thị.

Bên cạnh đó, việc ứng dụng công nghệ 4.0 trong quản lý giao thông hiện nay vẫn chủ yếu tập trung ở khâu giám sát và xử lý vi phạm, trong khi việc ứng dụng Big Data, AI và phân tích dữ liệu chuyên sâu để phục vụ công tác hoạch định chính sách, dự báo nhu cầu vận tải và tối ưu hóa mạng lưới giao thông vẫn còn hạn chế. Phần lớn các hệ thống hiện nay mới chỉ dừng ở mức thu thập dữ liệu và hỗ trợ quản lý hành chính, chưa phát huy đầy đủ vai trò của công nghệ số trong quản trị giao thông thông minh. Ví dụ, dữ liệu từ camera AI, GPS hay phản ánh của người dân trên ứng dụng iHanoi hiện vẫn chưa được tích hợp hiệu quả để xây dựng hệ thống dự báo giao thông theo thời gian thực hoặc hỗ trợ điều chỉnh linh hoạt biểu đồ vận hành vận tải công cộng.

Một hạn chế khác là chất lượng và độ chính xác của dữ liệu điện tử hiện nay chưa thực sự ổn định. Dữ liệu giao thông đô thị thay đổi liên tục theo thời gian thực và chịu ảnh hưởng của nhiều yếu tố như thời tiết, sự cố giao thông, công trình thi công hoặc biến động dân cư. Trong khi đó, công nghệ phân tích dữ liệu và năng lực xử lý dữ liệu của nhiều cơ quan quản lý còn hạn chế, dẫn đến khả năng cập nhật, phân tích và sử dụng dữ

liệu chưa đáp ứng yêu cầu thực tiễn. Ngoài ra, tình trạng thiếu đồng bộ về tiêu chuẩn kỹ thuật giữa các hệ thống phần mềm, thiết bị và cơ sở dữ liệu cũng gây khó khăn trong việc chia sẻ, kết nối thông tin giữa các cơ quan QLNN.

Công tác bảo đảm an toàn thông tin, an ninh mạng và bảo mật dữ liệu cũng đang là vấn đề đặt ra trong quá trình chuyển đổi số lĩnh vực giao thông vận tải. Khi toàn bộ dữ liệu phương tiện, dữ liệu định danh cá nhân, hành trình di chuyển và thông tin giao thông được số hóa và quản lý trên môi trường mạng, nguy cơ rò rỉ dữ liệu, tấn công mạng hoặc lạm dụng thông tin cá nhân có thể xảy ra nếu không có cơ chế bảo mật phù hợp. Tuy nhiên, hiện nay hệ thống pháp lý và hạ tầng bảo mật dữ liệu trong lĩnh vực giao thông thông minh tại Việt Nam vẫn chưa thực sự hoàn thiện, trong khi nhận thức về bảo vệ dữ liệu số của nhiều cơ quan và người dân còn hạn chế.

Ngoài ra, nguồn nhân lực phục vụ quản lý giao thông thông minh hiện nay còn thiếu và chưa đáp ứng yêu cầu chuyển đổi số. Đội ngũ cán bộ quản lý giao thông phần lớn được đào tạo theo mô hình quản lý truyền thống, chưa có nhiều kiến thức chuyên sâu về dữ liệu lớn, AI, phân tích dữ liệu hay quản trị hệ thống số. Trong khi đó, việc triển khai giao thông thông minh đòi hỏi sự kết hợp giữa chuyên môn giao thông vận tải và công nghệ thông tin hiện đại. Điều này dẫn đến thực tế nhiều hệ thống công nghệ được đầu tư nhưng chưa được khai thác hiệu quả hoặc phụ thuộc lớn vào đơn vị cung cấp công nghệ.

Một hạn chế đáng chú ý khác là quá trình chuyển đổi số trong quản lý giao thông hiện nay vẫn còn thiếu tính đồng bộ giữa Trung ương và địa phương, giữa các ngành và giữa các loại hình vận tải. Các chính sách, đề án phát triển giao thông thông minh mặc dù đã được ban hành nhưng quá trình triển khai thực tế còn chậm, thiếu nguồn lực tài chính và thiếu cơ chế phối hợp hiệu quả giữa các cơ quan liên quan. Việc ứng dụng công nghệ trong vận tải công cộng tại Hà Nội hiện nay chủ yếu tập trung ở xe buýt, trong khi khả năng tích hợp dữ liệu và kết nối với đường sắt đô thị, taxi, phương tiện cá nhân hoặc các loại hình vận tải mới còn hạn chế.

Bên cạnh đó, nhận thức và thói quen sử dụng công nghệ số của một bộ phận người dân còn chưa cao. Nhiều người dân vẫn duy trì thói quen sử dụng tiền mặt, chưa quen với việc sử dụng ứng dụng số hoặc phản ánh hiện trường qua môi trường điện tử. Điều này ảnh hưởng nhất định đến hiệu quả triển khai các nền tảng quản lý và dịch vụ giao thông thông minh.

Như vậy, mặc dù hoạt động QLNN về VTHK đô thị trong bối cảnh CMCN 4.0 tại Việt Nam đã đạt được nhiều kết quả tích cực, song quá trình triển khai vẫn còn nhiều hạn chế về hạ tầng công nghệ, cơ sở dữ liệu, nguồn nhân lực, cơ chế phối hợp và khả năng khai thác công nghệ chuyên sâu. Đây là những vấn đề cần tiếp tục được nghiên cứu, hoàn thiện nhằm nâng cao hiệu quả quản lý giao thông đô thị và đáp ứng yêu cầu phát triển đô thị thông minh trong thời gian tới.

3.4.5. Nguyên nhân của những tồn tại, hạn chế

Những tồn tại, hạn chế trong hoạt động QLNN về VTHK đô thị trong bối cảnh CMCN 4.0 tại Việt Nam nói chung và Hà Nội nói riêng xuất phát từ nhiều nguyên nhân có mối quan hệ chặt chẽ với nhau, bao gồm cả yếu tố thể chế, tổ chức quản lý, nguồn lực, hạ tầng và khả năng thích ứng với sự phát triển nhanh của khoa học công nghệ. Trên cơ sở kết quả phân tích thực trạng, có thể khái quát các nguyên nhân chủ yếu như sau:

Trước hết, Hà Nội chưa hình thành cơ chế và nền tảng thống nhất để quản lý, chia sẻ và khai thác dữ liệu VTHK đô thị. Tại Hà Nội, nhiều hệ thống dữ liệu về giao thông đã được xây dựng phục vụ từng lĩnh vực như dữ liệu phương tiện, GPS, camera giao thông, vé điện tử của đường sắt đô thị, dữ liệu vận hành xe buýt và các nền tảng phục vụ người dân. Tuy nhiên, phần lớn dữ liệu được hình thành theo chức năng và nhu cầu riêng của từng cơ quan, đơn vị, chưa được chuẩn hóa trên một kiến trúc dữ liệu thống nhất và chưa hình thành kho dữ liệu dùng chung về VTHK đô thị. Các hệ thống được đầu tư ở những thời điểm khác nhau, sử dụng tiêu chuẩn kỹ thuật, cấu trúc và nền tảng công nghệ khác nhau nên khả năng liên thông còn hạn chế. Đây là nguyên nhân trực tiếp làm cho dữ liệu bị phân tán, cơ quan QLNN khó khai thác đồng thời nhiều nguồn dữ liệu để phục vụ các công tác như: dự báo, hoạch định chính sách, tổ chức điều hành và giám sát theo thời gian thực.

Thứ hai, cơ chế phối hợp giữa các cơ quan, đơn vị có liên quan chưa theo kịp yêu cầu quản lý tích hợp và quản trị dựa trên dữ liệu. VTHK đô thị liên quan đến nhiều lĩnh vực như giao thông, an ninh trật tự, quy hoạch, đất đai, tài chính, khoa học công nghệ và chính quyền địa phương. Tuy nhiên, cơ chế phối hợp hiện nay vẫn chủ yếu dựa trên phân công chức năng hành chính và trao đổi thông tin theo từng vụ việc, chưa hình thành đầy đủ cơ chế phối hợp thường xuyên trên nền tảng số. Trách nhiệm về cung cấp, cập nhật, chia sẻ, khai thác dữ liệu cũng như trách nhiệm chủ trì xử lý các vấn đề liên ngành chưa được quy định đồng bộ. Điều này dẫn đến tình trạng cùng một vấn đề giao thông

có thể liên quan đến nhiều cơ quan nhưng dữ liệu và công cụ quản lý lại phân tán, làm giảm tốc độ xử lý và hạn chế khả năng điều hành thống nhất toàn hệ thống.

Thứ ba, mặc dù Hà Nội đã triển khai nhiều ứng dụng như tra cứu xe buýt, GPS, vé điện tử, thanh toán không dùng tiền mặt và một số hệ thống điều hành thông minh, nhưng việc tích hợp giữa các phương thức VTHK vẫn còn hạn chế. Xe buýt, đường sắt đô thị, taxi và các phương thức hỗ trợ chưa kết nối liên thông đầy đủ về thông tin hành trình, vé, thanh toán và dữ liệu vận hành. Công nghệ hiện nay còn được sử dụng nhiều ở khâu giám sát và hỗ trợ quản lý riêng lẻ, trong khi việc ứng dụng để tối ưu hóa mạng lưới, giảm thời gian chờ, nâng cao độ đúng giờ, hỗ trợ chuyển tuyến và nâng cao trải nghiệm hành khách chưa phát huy hết tiềm năng.

Thứ tư, kết cấu hạ tầng giao thông và hạ tầng công nghệ chưa được đầu tư đồng bộ. Quá trình phát triển hạ tầng giao thông tại Hà Nội diễn ra trong thời gian dài, trong khi các hệ thống công nghệ như camera AI, cảm biến, trung tâm điều hành, đường truyền dữ liệu và các thiết bị ITS được triển khai ở nhiều giai đoạn khác nhau. Do chưa có đầy đủ kiến trúc kỹ thuật và các yêu cầu thống nhất ngay từ khâu quy hoạch, thiết kế và đầu tư công trình nên một số hệ thống công nghệ sau khi đưa vào sử dụng khó kết nối hoặc phải bổ sung, nâng cấp mới có thể tích hợp. Bên cạnh đó, hạ tầng giao thông vật lý của Thành phố vẫn còn nhiều điểm hạn chế về quỹ đất giao thông, bến bãi, điểm trung chuyển và khả năng ưu tiên cho VTHKCC. Điều này làm giảm hiệu quả của các ứng dụng công nghệ và hạn chế khả năng triển khai đồng bộ hệ thống giao thông thông minh.

Thứ năm, hệ thống pháp luật và cơ chế chính sách chưa theo kịp tốc độ phát triển của công nghệ và các mô hình vận tải mới. CMCN 4.0 làm xuất hiện nhiều đối tượng và quan hệ quản lý mới như dữ liệu vận tải, nền tảng số, AI, MaaS, phương tiện tự hành, thanh toán điện tử và các dịch vụ trung gian số. Trong khi đó, hệ thống pháp luật hiện hành chủ yếu được xây dựng trên cơ sở các mô hình vận tải và phương thức quản lý truyền thống. Sự thiếu hụt này làm cho các cơ quan QLNN gặp khó khăn khi triển khai các mô hình quản lý mới hoặc khi cần kết nối dữ liệu giữa nhiều chủ thể khác nhau.

Thứ sáu, năng lực nguồn nhân lực QLNN chưa đáp ứng đầy đủ yêu cầu quản trị số và khai thác công nghệ chuyên sâu. Đội ngũ cán bộ QLNN trong lĩnh vực giao thông có kinh nghiệm chuyên môn về giao thông, hành chính và pháp luật truyền thống nhưng chưa đáp ứng đòi hỏi về năng lực về quản trị dữ liệu số và chuyển đổi số. Việc thiếu đội ngũ có khả năng kết hợp đồng thời kiến thức quản lý nhà nước, giao thông vận tải và công nghệ có thể dẫn đến tình trạng một số hệ thống đã được đầu tư nhưng khả năng khai thác còn hạn chế, phụ thuộc nhiều vào doanh nghiệp cung cấp giải pháp công nghệ.

KẾT LUẬN CHƯƠNG 3

Chương 3 của luận án đã tập trung phân tích thực trạng VTHK đô thị và thực trạng QLNN về VTHK đô thị tại Việt Nam, trong đó nghiên cứu điển hình tại thành phố Hà Nội trong bối cảnh CMCN 4.0.

Kết quả nghiên cứu cho thấy, trong thời gian qua hoạt động QLNN về VTHK đô thị tại Hà Nội đã đạt được nhiều kết quả tích cực. Hệ thống văn bản quy phạm pháp luật từng bước được hoàn thiện; mô hình tổ chức quản lý vận tải đô thị ngày càng rõ ràng hơn; kết cấu hạ tầng giao thông đô thị và hệ thống VTHK công cộng có bước phát triển đáng kể. Đặc biệt, việc ứng dụng các thành tựu của cuộc CMCN 4.0 như dữ liệu lớn (Big Data), GPS, camera AI, thanh toán không dùng tiền mặt, ứng dụng tra cứu thông tin vận tải, trung tâm điều hành giao thông thông minh và các nền tảng số đã góp phần nâng cao hiệu quả quản lý và chất lượng phục vụ hành khách.

Bên cạnh những kết quả đạt được, luận án cũng chỉ ra nhiều hạn chế trong hoạt động QLNN về VTHK đô thị tại Hà Nội. Hệ thống cơ sở hạ tầng và dữ liệu giao thông chưa đồng bộ; việc ứng dụng công nghệ còn phân tán; năng lực khai thác dữ liệu và dự báo giao thông còn hạn chế; cơ chế phối hợp giữa các cơ quan quản lý chưa thực sự hiệu quả; nguồn nhân lực phục vụ chuyển đổi số còn thiếu; nhận thức và thói quen sử dụng dịch vụ số của người dân chưa cao. Ngoài ra, sự gia tăng nhanh của phương tiện cá nhân tiếp tục tạo áp lực lớn đối với giao thông đô thị và làm giảm hiệu quả của hệ thống vận tải công cộng.

Trên cơ sở đó, luận án đã phân tích các nguyên nhân của những tồn tại, hạn chế nêu trên, bao gồm cả nguyên nhân khách quan và nguyên nhân chủ quan như: tốc độ phát triển công nghệ quá nhanh; hệ thống pháp luật chưa theo kịp thực tiễn; nguồn lực đầu tư còn hạn chế; cơ sở hạ tầng công nghệ chưa đồng bộ; chất lượng nguồn nhân lực chưa đáp ứng yêu cầu chuyển đổi số; và phương thức quản lý truyền thống chưa thích ứng kịp với mô hình quản trị hiện đại trong bối cảnh CMCN 4.0.

Những kết quả nghiên cứu trong chương 3 là cơ sở thực tiễn quan trọng để luận án đề xuất các quan điểm, định hướng và giải pháp nhằm hoàn thiện QLNN về VTHK đô thị tại Hà Nội trong bối cảnh CMCN 4.0 ở chương tiếp theo.

CHƯƠNG 4.

ĐỀ XUẤT CÁC GIẢI PHÁP TĂNG CƯỜNG QUẢN LÝ NHÀ NƯỚC VỀ VẬN TẢI HÀNH KHÁCH ĐÔ THỊ TRONG BỐI CẢNH CÁCH MẠNG CÔNG NGHIỆP 4.0

4.1. Quan điểm, định hướng tăng cường năng lực quản lý nhà nước

4.1.1. Định hướng phát triển vận tải hành khách đô thị tại Hà Nội

Định hướng phát triển vận tải hành khách đô thị tại Hà Nội được phê duyệt tại Quyết định số 1569/QĐ-TTg ngày 12/12/2024 của Thủ tướng Chính phủ phê duyệt Quy hoạch Thủ đô Hà Nội thời kỳ 2021 - 2030, tầm nhìn đến năm 2050 và Quyết định số 2512/QĐ-UBND ngày 13/5/2026 của UBND thành phố Hà Nội Phê duyệt Quy hoạch tổng thể Thủ đô Hà Nội tầm nhìn 100 năm, cụ thể tập trung vào 06 điểm sau:

(1) Phát triển đô thị theo mô hình đô thị đa cực - đa trung tâm: Theo định hướng Quy hoạch tầm nhìn 100 năm, Hà Nội sẽ hình thành mạng lưới các trung tâm chức năng với vai trò khác nhau, kết nối bằng hệ thống hạ tầng giao thông chiến lược. Cách tiếp cận này nhằm phân bổ lại các hoạt động kinh tế - xã hội, giảm áp lực cho khu vực lõi đô thị, đồng thời tạo động lực phát triển cho các khu vực ngoại vi.

(2) Phát triển đô thị theo mô hình TOD: thiết lập các khu ở hiện đại mật độ cao tại khu vực ga đường sắt đô thị, xây dựng cao tầng, bảo phát triển một chuỗi các đô thị hiện đại đồng bộ, tiếp cận nội đô thông qua hệ thống đường sắt đô thị trong vòng 15 phút, có sức thu hút lớn để từng bước giãn mật độ tập trung dân cư “giảm áp lực” hạ tầng cơ sở khu vực nội đô.

(3) Chuyển đổi số và quản trị dựa trên dữ liệu: phát triển hạ tầng số, mạng viễn thông băng thông rộng bảo đảm dung lượng lớn, tốc độ cao, công nghệ hiện đại; hạ tầng điện toán đám mây; hạ tầng IoT được tích hợp rộng rãi bảo đảm phát triển hài hòa, phục vụ tốt chuyển đổi số, xây dựng chính phủ số, xã hội số, công dân số, kinh tế số.

(4) Xây dựng đô thị thông minh: thí điểm các giải pháp quản lý vận hành đô thị công nghệ cao như Bản sao số, Đô thị thông minh; phát triển các đô thị thông minh gắn với mô hình TOD, mở rộng ứng dụng AI trong quản trị vận hành đô thị thông minh.

(5) Chuyển đổi xanh và giao thông phát thải thấp: phát triển đô thị gắn liền với hệ thống giao thông công cộng khối lượng lớn để giảm phát thải từ phương tiện cá nhân. Đẩy mạnh lộ trình phát triển xanh, “xanh hóa” nội đô, chuyển dịch sang năng lượng sạch để giảm phát thải bền vững.

(6) Phát triển vận tải công cộng đa phương thức làm xương sống: phát triển vận tải đa phương thức tại các ga đường sắt đô thị, xây dựng bến xe, bãi đỗ xe trung chuyển đa phương tiện, bến xe buýt tạo thành các Trung tâm trung chuyển hành khách đa phương thức phù hợp với quá trình mở rộng và phát triển đô thị.

Bên cạnh các định hướng tại quy hoạch, Nghị quyết Đại hội đại biểu Đảng bộ thành phố Hà Nội lần thứ XVIII, nhiệm kỳ 2025 - 2030 định hướng đầu tư đồng bộ mạng lưới giao thông tích hợp liên vùng, phát triển đường sắt đô thị kết nối các đô thị vệ tinh với vùng trung tâm và các tỉnh lân cận, phát triển đô thị TOD, đồng thời xây dựng hạ tầng số và liên thông các cơ sở dữ liệu lớn. Nghị quyết này được cụ thể hóa tại Kế hoạch số 383/KH-UBND ngày 31/12/2025 của UBND thành phố Hà Nội, theo đó Hà Nội đặt ra mục tiêu đến năm 2030 hoàn thành 100 km đường sắt đô thị, cơ bản giải quyết được ùn tắc tại thành phố Hà Nội và VTHKCC đáp ứng được 30 - 35% nhu cầu đi lại của người dân.

4.1.2. Những yêu cầu đặt ra đối với quản lý nhà nước về vận tải hành khách đô thị

Định hướng phát triển Thủ đô Hà Nội theo mô hình đô thị đa cực, đô thị thông minh, chuyển đổi số, chuyển đổi xanh và phát triển vận tải hành khách công cộng đa phương thức đã làm thay đổi căn bản yêu cầu đối với công tác QLNN về VTHK đô thị. Theo đó, QLNN đối với VTHK đô thị trong thời gian tới cần đáp ứng các yêu cầu chủ yếu sau:

(1) Về đối tượng QLNN:

- Việc QLNN đối với VTHK đô thị chuyển từ quản lý đơn phương thức sang quản lý tích hợp đa phương thức:

Việc phát triển hệ thống đường sắt đô thị làm trục vận tải khối lượng lớn, kết hợp với xe buýt, BRT, taxi, xe công nghệ đòi hỏi cơ quan QLNN phải thay đổi từ tư duy quản lý chuyên biệt từng loại hình vận tải sang quản lý đồng bộ, thống nhất hệ thống VTHK đô thị. Trọng tâm quản lý không chỉ là từng doanh nghiệp hoặc từng phương tiện mà là tổ chức mạng lưới vận tải liên thông, đồng bộ và tối ưu hóa quá trình trung chuyển giữa các phương thức vận tải. Công tác quản lý cần tập trung vào quy hoạch mạng lưới trung chuyển, đồng bộ hóa biểu đồ vận hành, tổ chức điểm dừng, điểm đỗ và bảo đảm khả năng tiếp cận thuận tiện giữa các phương thức vận tải nhằm nâng cao sự thuận tiện và sức hấp dẫn của vận tải công cộng.

(2) Về quan điểm QLNN:

- Chuyển từ quản lý theo định kỳ sang quản lý theo thời gian thực.

Sự phát triển của hệ thống ITS, IoT, camera giao thông, thiết bị giám sát hành trình và AI cho phép cơ quan quản lý theo dõi tình trạng giao thông và hoạt động vận tải theo thời gian thực. Điều này tạo điều kiện để chuyển từ phương thức quản lý mang tính phản ứng sang quản lý chủ động, dự báo, kịp thời điều chỉnh tổ chức giao thông, điều hành vận tải và xử lý các tình huống phát sinh.

- Chuyển từ quản lý theo đầu vào sang quản lý theo kết quả và chất lượng dịch vụ (từ tiền kiểm sang hậu kiểm)

Thay vì kiểm soát chủ yếu thông qua hồ sơ hành chính hoặc các cuộc kiểm tra định kỳ, cơ quan quản lý có thể giám sát liên tục việc chấp hành quy định của doanh nghiệp và người điều khiển phương tiện; kịp thời phát hiện các hành vi vi phạm như bỏ chuyến, chạy sai hành trình, vi phạm tốc độ, dừng đỗ không đúng quy định hoặc không bảo đảm chất lượng phục vụ hành khách. Bên cạnh đó, phương thức quản lý cũng cần chuyển từ việc đánh giá dựa trên điều kiện đầu vào sang đánh giá dựa trên kết quả hoạt động và chất lượng dịch vụ. Các chỉ tiêu như sản lượng vận chuyển, tỷ lệ đúng giờ, hệ số sử dụng phương tiện, mức độ kết nối giữa các phương thức vận tải, tỷ lệ sử dụng vé điện tử, mức độ hài lòng của hành khách, mức tiêu thụ năng lượng và lượng phát thải cần được đưa vào hệ thống giám sát và đánh giá thường xuyên.

(3) Về công cụ QLNN:

- Công cụ QLNN chuyển từ quản lý dựa trên hồ sơ hành chính sang quản lý dựa trên dữ liệu số.

Trong bối cảnh chuyển đổi số, dữ liệu trở thành nguồn lực quan trọng của hoạt động QLNN. Vì vậy, cần xây dựng cơ sở dữ liệu thống nhất về kết cấu hạ tầng, phương tiện, doanh nghiệp vận tải, người điều khiển phương tiện, sản lượng vận chuyển và nhu cầu đi lại của người dân; đồng thời bảo đảm khả năng chia sẻ, kết nối dữ liệu giữa các cơ quan quản lý để phục vụ công tác quy hoạch, tổ chức vận tải, giám sát và hoạch định chính sách. Quản lý vận tải đô thị gắn kết chặt chẽ với các chiến lược kinh tế số, dịch vụ số, đổi mới sáng tạo, trong đó thay đổi theo hướng dựa trên dữ liệu, lấy dữ liệu làm nền tảng xuyên suốt, bằng chứng và mô hình dự báo đảm bảo tính đồng bộ giữa hạ tầng số dữ liệu đô thị, nền tảng số, dịch vụ và điều hành.

- Đổi mới phương thức quản lý phương tiện, người điều khiển phương tiện và kết quả vận chuyển trên nền tảng số.

Trong điều kiện chuyển đổi số, công tác quản lý không chỉ dừng lại ở việc quản lý hồ sơ đăng ký, đăng kiểm hoặc giấy phép lái xe mà cần tích hợp dữ liệu từ thông tin phương tiện, thiết bị giám sát hành trình, camera giao thông và các cơ sở dữ liệu chuyên ngành khác. Đồng thời, cần tăng cường quản lý theo kết quả đầu ra thông qua các chỉ tiêu như sản lượng vận chuyển, tỷ lệ đúng giờ, hệ số sử dụng phương tiện, chất lượng dịch vụ, mức độ hài lòng của hành khách và mức phát thải môi trường.

- Hoàn thiện cơ chế quản lý hệ thống vé điện tử và thanh toán liên thông.

Việc phát triển mạng lưới vận tải công cộng đa phương thức đòi hỏi phải hình thành hệ thống vé điện tử thống nhất giữa các loại hình vận tải. Vì vậy, Nhà nước cần xây dựng tiêu chuẩn kỹ thuật chung, cơ chế quản lý dữ liệu vé, thanh toán điện tử và chia sẻ doanh thu giữa các đơn vị khai thác; đồng thời bảo đảm an toàn thông tin và quyền lợi của hành khách trong quá trình sử dụng dịch vụ.

4.1.3. Mục tiêu tăng cường năng lực quản lý nhà nước về vận tải hành khách đô thị ở Hà Nội trong bối cảnh cách mạng công nghiệp 4.0

Mục tiêu tăng cường năng lực QLNN đối với VTHK đô thị tại Hà Nội là lâu dài và xuyên suốt, cần hướng tới xây dựng một nền quản lý hiện đại, thông minh, minh bạch và lấy người dân làm trung tâm, cụ thể như sau:

- Đối với hoạt động quản lý: mục tiêu quan trọng hàng đầu là hiện đại hóa hoạt động QLNN trong lĩnh vực VTHK đô thị theo hướng số hóa và quản trị thông minh. Các cơ quan quản lý cần rà soát, hoàn thành chuyển từ phương thức quản lý thủ công, phân tán sang quản lý dựa trên nền tảng dữ liệu số và kết nối thời gian thực đối với các thủ tục hành chính, các nhiệm vụ QLNN còn thực hiện theo hình thức thủ công. Điều này giúp cơ quan quản lý nâng cao khả năng giám sát hoạt động vận tải, điều hành giao thông, dự báo nhu cầu đi lại và xử lý nhanh các tình huống ùn tắc hoặc sự cố giao thông. Việc xây dựng cơ sở dữ liệu giao thông đô thị dùng chung, tích hợp dữ liệu từ xe buýt, metro, taxi, camera giao thông, thiết bị giám sát hành trình và thanh toán điện tử sẽ góp phần nâng cao hiệu quả quản lý và hỗ trợ ra quyết định chính xác hơn.

- Đối với xã hội: hướng tới nâng cao chất lượng cung ứng dịch vụ VTHK đô thị, tạo điều kiện thuận lợi cho người dân tiếp cận các phương thức vận tải hiện đại, an toàn và thân thiện với môi trường. Trong bối cảnh đô thị hóa nhanh và gia tăng phương tiện cá nhân tại Hà Nội, việc ứng dụng công nghệ số giúp cơ quan quản lý tối ưu hóa mạng lưới vận tải công cộng, điều chỉnh luồng tuyến hợp lý, giảm thời gian chờ đợi và nâng

cao trải nghiệm của hành khách. Các hình thức vé điện tử, thanh toán không dùng tiền mặt, ứng dụng tra cứu hành trình trực tuyến hay hệ thống điều hành giao thông thông minh sẽ góp phần nâng cao tính hấp dẫn của vận tải công cộng, từ đó giảm ùn tắc và ô nhiễm môi trường đô thị, từng bước đáp ứng được nhu cầu đi lại của người dân thành phố, phù hợp với các đối tượng và thành phần kinh tế.

- Đối với kinh tế: giảm thiểu chi phí cho việc quản lý giao thông, đưa giá vé các phương tiện công cộng về mức hợp lý, phù hợp với thu nhập của người dân, giảm gánh nặng NSNN trong việc trợ giá cho các phương tiện công cộng. Giảm thiểu thời gian và chi phí cá nhân cho việc di chuyển phục vụ cuộc sống hằng ngày (giảm thiểu thời gian chuyển tuyến, chuyển đổi phương tiện di chuyển, giảm thiểu việc sử dụng nhiều loại vé cho các phương tiện công cộng khác nhau)

- Đối với phát triển đô thị: tạo dựng và vận hành hệ thống GTCC tích hợp, đồng bộ, chất lượng đúng với định hướng phát triển hệ thống giao thông đô thị nói chung và hệ thống giao thông công cộng nói riêng, phù hợp với xu hướng phát triển hiện tại, tương lai, hướng tới mục tiêu phát triển đô thị thông minh và giao thông bền vững. Nhà nước không chỉ đóng vai trò quản lý, kiểm tra mà còn là chủ thể kiến tạo môi trường pháp lý và hạ tầng số nhằm thúc đẩy đổi mới sáng tạo, khuyến khích doanh nghiệp ứng dụng công nghệ vào hoạt động vận tải. Qua đó, từng bước xây dựng hệ thống giao thông đô thị hiện đại, đồng bộ, kết nối hiệu quả giữa các loại hình vận tải và đáp ứng yêu cầu phát triển kinh tế - xã hội của Thủ đô trong giai đoạn mới.

- Đối với việc ứng dụng công nghệ: trong thời đại ứng dụng công nghệ 4.0, việc áp dụng khoa học công nghệ để đẩy mạnh hiệu quả quản lý vận tải cần được quan tâm, chú trọng. Với cơ sở bước đầu đã có các Trung tâm quản lý giao thông thông minh và hệ thống camera tích hợp AI, Hà Nội cần khai thác triệt để sức mạnh công nghệ trong việc phân tích dữ liệu về mật độ phương tiện, thói quen đi lại, từ đó đưa ra các giải pháp phân luồng, điều tiết để giảm tải ùn tắc, tăng hiệu quả VTHK.

4.1.4. Thứ tự ưu tiên thực hiện các giải pháp

Trên cơ sở các hạn chế trong công tác QLNN đối với VTHK đô thị, nhằm đáp ứng định hướng, yêu cầu và mục tiêu quản lý nhà nước đối với VTHK đô thị, đối chiếu với kết quả khảo sát một số yếu tố có ảnh hưởng đến hiệu quả VTHK công cộng, luận án xây dựng hệ thống các giải pháp và thứ tự ưu tiên thực hiện như sau:

Bảng 4.1: Thứ tự ưu tiên các giải pháp

Thứ tự ưu tiên	Hạn chế/nguyên nhân chủ yếu	Căn cứ xác định	Giải pháp tương ứng	Giai đoạn ưu tiên
1	Dữ liệu giao thông chưa được chia sẻ, chưa xây dựng kho dữ liệu dùng chung cho VTHK đô thị	Kết quả phân tích tại Chương 3; Kết quả kiểm định biến CN có hệ số Beta chuẩn hóa = 0,382, cao nhất trong 5 nhân tố.	Đổi mới bộ máy QLNN, xây dựng bộ máy trên cơ sở kho dữ liệu dùng chung	Ngắn hạn
2	Cơ chế phối hợp giữa các cơ quan còn phân tán; trách nhiệm quản lý và chia sẻ dữ liệu chưa rõ	Kết quả phân tích tại Chương 3	Thế chế nguyên tắc phối hợp, quy định rõ nhiệm vụ, trách nhiệm chủ trì/phối hợp của từng cơ quan, đơn vị.	Ngắn hạn
3	Chất lượng, tính thuận tiện và khả năng kết nối của dịch vụ VTHK chưa đáp ứng yêu cầu	Kết quả phân tích tại Chương 3; Kết quả kiểm định biến DV có Beta chuẩn hóa = 0,347, đứng thứ hai trong các nhân tố	Ưu tiên ứng dụng thành tựu công nghệ vào quản lý nhà nước đối với VTHK đô thị	Trung hạn
4	Hạ tầng giao thông và hạ tầng công nghệ chưa đồng bộ	Kết quả phân tích tại Chương 3, Kết quả kiểm định biến HT có Beta chuẩn hóa = 0,327, đứng thứ ba về mức độ ảnh hưởng.	Đầu tư đồng bộ hạ tầng giao thông với hạ tầng số	Dài hạn

Thứ tự ưu tiên	Hạn chế/nguyên nhân chủ yếu	Căn cứ xác định	Giải pháp tương ứng	Giai đoạn ưu tiên
5	Nguồn nhân lực QLNN chưa đáp ứng đầy đủ yêu cầu chuyển đổi số	Kết quả phân tích tại Chương 3	Tăng cường năng lực đội ngũ và phát triển nguồn nhân lực	Ngắn hạn, thường xuyên
6	Hệ thống pháp luật, chính sách chưa theo kịp sự phát triển nhanh của công nghệ	Kết quả phân tích tại Chương 3	Hoàn thiện xây dựng hành lang văn bản quy phạm pháp luật về chuyển đổi số trong quản lý nhà nước	Ngắn hạn, thường xuyên
7	Chưa có cơ chế đánh giá tổng hợp, thường xuyên về hiệu quả ứng dụng công nghệ trong QLNN đối với VTHK đô thị	Đây là cơ chế giám sát, đo lường và kiểm tra cần thiết sau khi đã thực hiện các giải pháp nêu trên	Xây dựng hệ thống đánh giá hiệu quả quản lý nhà nước đối với vận tải hành khách đô thị	Trung hạn, thường xuyên

4.2. Giải pháp tăng cường năng lực quản lý nhà nước về vận tải hành khách đô thị ở Hà Nội trong bối cảnh cách mạng công nghiệp 4.0

4.2.1. Đổi mới bộ máy quản lý nhà nước về vận tải hành khách đô thị

Trong bối cảnh cách mạng công nghiệp 4.0, bộ máy QLNN về VTHK đô thị tại Hà Nội cần được đổi mới theo hướng tinh gọn, tập trung, hiện đại và quản trị dựa trên dữ liệu số. Nếu như trước đây mô hình quản lý chủ yếu mang tính hành chính, phân tán theo từng lĩnh vực và phụ thuộc nhiều vào xử lý thủ công thì trong giai đoạn hiện nay cần chuyển mạnh sang mô hình quản trị số, điều hành theo thời gian thực và tích hợp đa phương thức vận tải.

Trước hết, cần kiện toàn mô hình quản lý theo hướng thống nhất đầu mối quản lý VTHK đô thị trên địa bàn thành phố. Hiện nay chức năng quản lý còn phân tán giữa

hiều cơ quan như Sở Xây dựng, Trung tâm Quản lý và điều hành giao thông thành phố, Công an thành phố và các doanh nghiệp khai thác vận tải, dẫn đến chồng chéo trong quản lý, thiếu đồng bộ trong chia sẻ dữ liệu và xử lý tình huống giao thông. Do đó, Hà Nội cần xây dựng mô hình Trung tâm quản lý giao thông đô thị thông minh tích hợp, có chức năng điều phối toàn bộ hoạt động VTHK đô thị, từ hệ thống phương tiện công cộng như xe buýt, BRT, đường sắt đô thị, taxi công nghệ đến điều hướng luồng vận tải cá nhân và mở các luồng ưu tiên cho phương tiện công vụ. Trung tâm này đóng vai trò “bộ não số” trong quản lý giao thông đô thị, thay thế phương thức điều hành phân tán trước đây bằng mô hình quản trị tập trung trên nền tảng số.

Bên cạnh đó, cần đổi mới phương thức quản lý từ “quản lý hành chính” sang “quản trị thông minh”. Nếu trước đây công tác quản lý chủ yếu dựa trên báo cáo giấy tờ, kiểm tra trực tiếp và xử lý thủ công thì hiện nay cần ứng dụng mạnh mẽ công nghệ số như IoT, Big Data, AI và hệ thống ITS vào hoạt động quản lý. Thông qua hệ thống camera giám sát, thiết bị GPS, cảm biến giao thông và dữ liệu vé điện tử, cơ quan quản lý có thể theo dõi lưu lượng phương tiện, mật độ hành khách, thời gian vận hành và tình trạng ùn tắc theo thời gian thực để đưa ra quyết định điều hành nhanh chóng và chính xác hơn.

Một nội dung quan trọng khác là hoàn thiện cơ chế phân cấp, phân quyền trong quản lý VTHK đô thị. Bộ máy quản lý trước đây còn nặng tính tập trung hành chính, các phường, xã chưa được trao đầy đủ quyền chủ động trong tổ chức giao thông và quản lý hạ tầng vận tải công cộng tại địa phương. Trong bối cảnh đô thị phát triển nhanh, cần tăng cường phân quyền cho chính quyền cơ sở trong việc quản lý điểm dừng đỗ, tổ chức trung chuyển, kiểm tra hoạt động vận tải và phối hợp xử lý vi phạm, đồng thời vẫn bảo đảm sự điều hành thống nhất thông qua nền tảng dữ liệu chung của thành phố.

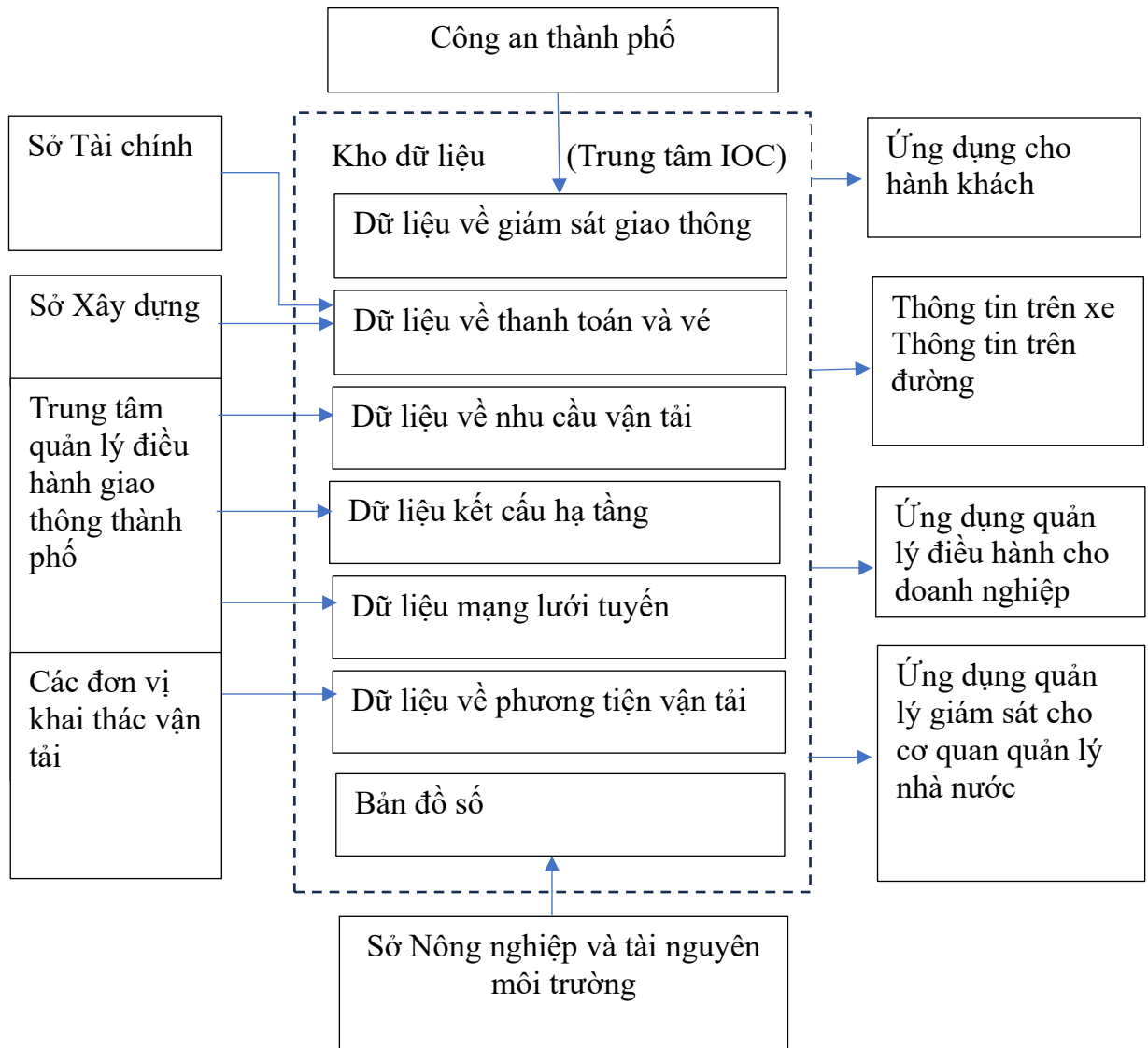
Ngoài ra, cần xây dựng cơ chế phối hợp liên thông giữa các cơ quan QLNN với doanh nghiệp vận tải và đơn vị cung cấp công nghệ. Trước đây, doanh nghiệp chủ yếu thực hiện theo yêu cầu quản lý hành chính của cơ quan nhà nước, ít có cơ chế tương tác dữ liệu hai chiều. Trong bối cảnh mới, cần yêu cầu các doanh nghiệp vận tải kết nối dữ liệu vận hành, doanh thu, sản lượng hành khách, tình trạng phương tiện về hệ thống quản lý chung của thành phố để phục vụ công tác giám sát, dự báo và điều tiết giao thông. Điều này giúp hình thành hệ sinh thái quản lý giao thông số, trong đó cơ quan QLNN không chỉ đóng vai trò kiểm tra, giám sát mà còn hỗ trợ doanh nghiệp tối ưu hóa hoạt động khai thác.

Đặc biệt, cần đổi mới bộ máy quản lý theo hướng giảm phụ thuộc vào phương thức quản lý trực tiếp bằng con người và tăng cường quản lý tự động hóa. Nhiều hoạt

động như giám sát hành trình, xử lý vi phạm làn đường ưu tiên, kiểm soát thời gian hoạt động của phương tiện hay điều khiển tín hiệu giao thông có thể được thực hiện tự động thông qua AI và hệ thống phân tích dữ liệu. Điều này tạo ra sự thay đổi căn bản so với mô hình quản lý truyền thống vốn phụ thuộc nhiều vào lực lượng kiểm tra trực tiếp ngoài hiện trường.

Như vậy, đổi mới bộ máy QLNN về VTHK đô thị tại Hà Nội không chỉ là việc sắp xếp lại cơ cấu tổ chức mà còn là quá trình chuyển đổi toàn diện từ mô hình quản lý hành chính truyền thống sang mô hình quản trị đô thị thông minh, lấy dữ liệu và công nghệ số làm nền tảng điều hành. Đây là điều kiện tiên quyết để nâng cao hiệu lực, hiệu quả QLNN và đáp ứng yêu cầu phát triển VTHKCC hiện đại trong bối cảnh CMCN 4.0.

Với điều kiện đã phân tích, luận án kế thừa có chọn lọc các nguyên lý của quản trị thông minh và quản trị dựa trên dữ liệu để đề xuất mô hình QLNN phù hợp với điều kiện quản lý VTHK đô thị tại Hà Nội tại Sơ đồ 4.2. Mô hình được xây dựng trên cơ sở vận dụng và cụ thể hóa các nguyên lý quản trị hiện đại vào lĩnh vực QLNN về VTHK đô thị, gắn với đặc điểm tổ chức bộ máy, phân công thẩm quyền và cơ chế phối hợp giữa các cơ quan quản lý tại Thành phố Hà Nội. Mục tiêu của mô hình là đặt dữ liệu dùng chung làm nền tảng kết nối các chủ thể tham gia QLNN và các đối tượng thuộc hệ thống VTHK đô thị; khác với việc ứng dụng công nghệ chủ yếu phục vụ khai thác, điều hành từng loại hình vận tải, mô hình hướng tới sử dụng dữ liệu như một đầu vào của hoạt động QLNN. Qua đó, dữ liệu và công nghệ số không thay thế chức năng, thẩm quyền của các cơ quan QLNN mà tạo nền tảng để các cơ quan thực hiện chức năng quản lý theo hướng liên thông, kịp thời và gắn chặt với cơ sở dữ liệu trong thời gian thực.



Sơ đồ 4.2: Mô hình quản lý nhà nước cho vận tải hành khách đô thị dựa trên dữ liệu số

Với mô hình QLNN dựa trên dữ liệu được đề xuất của luận án, sẽ tạo ra nền tảng thay đổi phương pháp và công cụ quản lý đối với hoạt động VTHK đô thị.

Về phương pháp quản lý, thay vì các thủ tục hành chính rườm rà, sự kiểm tra kiểm soát phức tạp, các đơn vị QLNN chỉ cần dựa trên các bằng chứng dữ liệu do các nguồn cung cấp đầu vào để điều tiết, kiểm soát các đối tượng quản lý. Người quản lý chỉ cần truy xuất cơ sở dữ liệu đầu vào như nhu cầu vận tải, so sánh với khả năng đáp ứng của kết cấu hạ tầng, từ đó có những phân tích dự báo đề ra các định hướng quản lý về mạng lưới tuyến, số lượng phương tiện. Thêm nữa các cơ quan quản lý tài chính có thể giám sát doanh thu từ đó phân tích so sánh với các số liệu về trợ giá cho hoạt động VTHK công cộng.

Từ kho dữ liệu trung tâm, nhà nước hoặc doanh nghiệp có thể phát triển các ứng dụng cung cấp thông tin cho hành khách về mạng lưới tuyến, thời gian biểu vận hành, thông tin chi tiết về từng tuyến vận tải, từng điểm đầu cuối, điểm dừng, điểm trung chuyển cho hành khách. Hành khách dựa vào các thông tin đó có thể lên kế hoạch phù hợp cho các chuyến đi, từ đó nâng cao tính tin cậy, thuận tiện và tiện nghi. Đồng thời, nhà cung ứng có thể cung cấp các thông tin ở các bảng thông báo, nhà chờ điểm dừng, hoặc các vị trí thuận lợi cho hành khách khi cần khai thác thông tin.

Về công cụ quản lý, trong sơ đồ 4.2 chỉ rõ công cụ quản lý quan trọng nhất là các lớp dữ liệu cần thiết cho hoạt động quản lý VTHK trong đô thị, trong đó hệ thống bản đồ số là nền tảng cơ bản nhất, việc cung cấp nền tảng bản đồ số này theo thuộc chức năng của các đơn vị như Sở Nông nghiệp và môi trường. Nền tảng bản đồ số cung cấp những thông tin như quy hoạch sử dụng đất, định hướng phát triển đô thị trong tương lai làm cơ sở cho các quy hoạch phát triển khác trong đó có giao thông đô thị.

Lớp dữ liệu thứ hai là dữ liệu về quy hoạch kết cấu hạ tầng, hệ thống kết cấu hạ tầng và mạng lưới tuyến vận tải hiện tại đây là lớp dữ liệu thuộc các đơn vị như sở Xây dựng, sở quy hoạch - kiến trúc. Những dữ liệu thuộc lớp thứ hai này là cơ sở cho việc phát triển mạng lưới tuyến vận tải, tổ chức khai thác vận hành của doanh nghiệp.

Lớp dữ liệu thứ ba là các dữ liệu về hiện trạng hoạt động di chuyển, dòng giao thông, nhu cầu đi lại của người dân theo thời gian thực trong đô thị. Lớp dữ liệu này được cung cấp bởi các hệ thống thu thập dữ liệu đầu vào như các hệ thống camera, hệ thống cảm biến...

Lớp dữ liệu thứ tư là dữ liệu về các phương tiện đang khai thác vận hành trên mạng lưới tuyến theo kế hoạch vận hành cũng như theo thời gian thực. Nhóm dữ liệu này cần được cung cấp bởi các doanh nghiệp khai thác vận hành. Đồng thời các doanh nghiệp khai thác vận hành có thể có những ứng dụng khai thác dữ liệu riêng về tổ chức lao động...

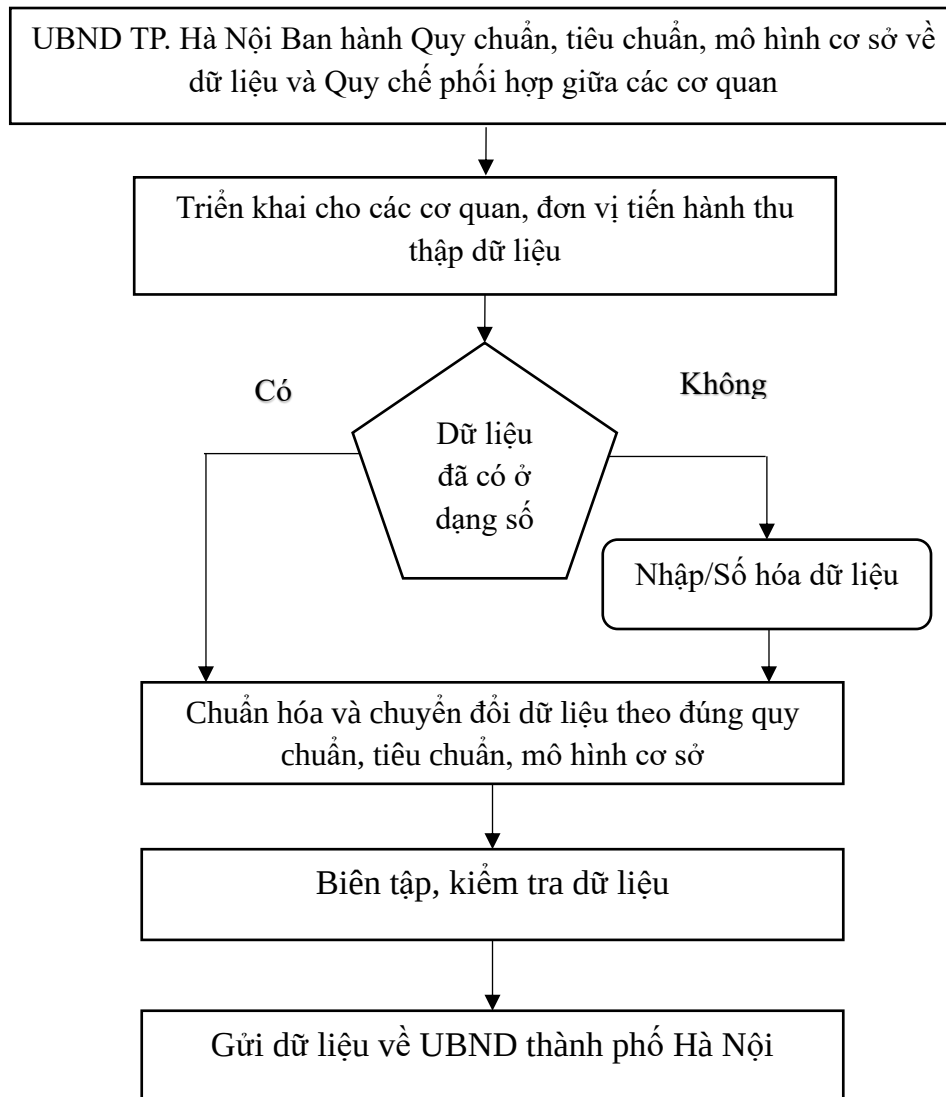
Lớp dữ liệu về số lượng hành khách đi trên các phương tiện, các tuyến VTHK, số lượng cơ cấu các loại vé, dữ liệu này được thu thập từ hệ thống camera, cảm biến trên xe, tại các điểm dừng, điểm trung chuyển, điểm đầu cuối. Đây vừa là lớp dữ liệu phục vụ công tác giám sát doanh thu, vừa là cơ sở để lập kế hoạch khai thác vận hành hiệu quả.

Để phát triển được mô hình quản lý dựa trên dữ liệu trong sơ đồ 4.2 cần có các giải pháp hỗ trợ như giải pháp thiết lập hệ thống thông tin QLNN. Các đơn vị QLNN, doanh

nghiệp cần phát triển, cung cấp và chia sẻ thông tin của đơn vị. Nếu hoạt động chia sẻ thông tin không đảm bảo thì không thể hình thành hệ thống quản lý dựa trên dữ liệu.

Để hiện được mô hình quản lý dựa trên dữ liệu tại sơ đồ 4.2, cần có lộ trình cụ thể và phân công, phân nhiệm rõ ràng cho các cơ quan, đơn vị liên quan để xây dựng được một kho dữ liệu dùng chung như sơ đồ 4.3, bao gồm các giai đoạn như sau:

(1) Giai đoạn 1: Thu thập nội dung thông tin dữ liệu về vận tải đô thị



Sơ đồ 4.3: Thu thập nội dung thông tin dữ liệu về vận tải đô thị

- Trong giai đoạn 1, trước tiên, UBND thành phố Hà Nội phải ban hành các quy chuẩn, tiêu chuẩn, mô hình cơ sở về dữ liệu cần được cung cấp để bảo đảm dữ liệu giữa các cơ quan, đơn vị đồng bộ và có thể đối chiếu, kết nối với nhau. Đồng thời, ban hành quy chế phối hợp giữa các cơ quan, đơn vị để thống nhất trách nhiệm, nhiệm vụ của từng cơ quan đơn vị.

- Tiếp theo, UBND thành phố Hà Nội phân công nhiệm vụ cụ thể cho từng cơ quan, đơn vị rà soát, thu thập và biên tập dữ liệu liên quan đến chức năng, nhiệm vụ của cơ quan, đơn vị. Sau khi hoàn thành cung cấp toàn bộ sản phẩm về UBND thành phố Hà Nội. Giai đoạn này, cần giao Sở Xây dựng Hà Nội làm đầu mối hướng dẫn, triển khai các nhiệm vụ theo chỉ đạo của UBND thành phố Hà Nội.

(2) Giai đoạn 2: Phân tích, chuẩn hóa dữ liệu để xây dựng cơ sở dữ liệu dùng chung

- Sau khi có toàn bộ dữ liệu thu thập được, UBND thành phố Hà Nội giao Sở Khoa học và Công nghệ Hà Nội chủ trì rà soát, phân tích dữ liệu để loại bỏ các dữ liệu trùng lặp hoặc chưa bảo đảm yêu cầu, đồng thời chuẩn bị cơ sở hạ tầng và các nội dung liên quan để đưa dữ liệu lên không gian mạng. Bên cạnh đó, để bảo đảm an toàn thông tin, giao Công an thành phố Hà Nội phối hợp cho ý kiến phân loại dữ liệu nào có thể đưa lên kho dữ liệu dùng chung, dữ liệu nào có tính chất bảo mật chỉ cấp quyền truy cập cho một số đối tượng nhất định.

(3) Giai đoạn 3: Thí điểm công khai dữ liệu dùng chung để các cơ quan, đơn vị, doanh nghiệp khai thác

Sau khi đã hoàn thiện kho dữ liệu dùng chung, Sở Khoa học và Công nghệ Hà Nội thực hiện thí điểm công khai kho dữ liệu dùng chung trên không gian mạng và cấp quyền truy cập rộng rãi cho tất cả đối tượng (trừ các thông tin cần bảo mật theo ý kiến của Công an thành phố Hà Nội). Trong quá trình thí điểm cần lưu ý một số nội dung như sau:

- Cơ sở hạ tầng công nghệ, máy chủ, đường truyền có đáp ứng đủ số lượng truy cập thực tế không.
- Việc kết nối kho dữ liệu với các thiết bị giám sát: Camera, GPS, AI để cập nhật, duy trì dữ liệu có thuận lợi không.
- Mảng dữ liệu nào được sử dụng nhiều, cần quan tâm, cập nhật các dữ liệu con để phục vụ nhu cầu khai thác.

Sau khi thực hiện thí điểm, UBND thành phố Hà Nội thực hiện tổng kết, đề ra phương hướng, kế hoạch để triển khai chính thức kho dữ liệu dùng chung.

(4) Giai đoạn 4: Khai thác chính thức kho dữ liệu dùng chung

Trên cơ sở kết quả thí điểm, UBND thành phố Hà Nội quyết định việc chính thức khai thác kho dữ liệu dùng chung, đồng thời phân công các cơ quan đơn vị thực hiện công tác bảo trì hệ thống, duy trì và cập nhật dữ liệu theo quy chế phối hợp.

Đổi mới bộ máy QLNN về VTHK đô thị trên cơ sở kho dữ liệu dùng chung là giải pháp quan trọng, cấp thiết để thực hiện được mục tiêu nâng cao hiệu quả hoạt động QLNN trong lĩnh vực VTHK đô thị theo hướng số hóa và quản trị thông minh. Trên cơ sở kho dữ liệu dùng chung, Hà Nội sẽ có một bộ máy đáp ứng các yêu cầu về chuyển đổi số trong quản lý như: thực hiện quản lý đa phương thức do tất cả các phương tiện đều đã có dữ liệu trên một nền tảng duy nhất; đưa ra quyết định quản lý trên thời gian thực nhờ vào dữ liệu liên tục được cập nhật bằng các thiết bị thông minh,... Giải pháp này hoàn toàn khả thi trong tương lai gần do không cần cải cách bộ máy mà chỉ cần UBND thành phố Hà Nội xây dựng và ban hành một Quy chế phối hợp giữa các bên, việc phối hợp này không làm ảnh hưởng đến công tác chuyên môn của từng cơ quan, đơn vị cũng như không có tác động về chính sách chung của Nhà nước.

Để mô hình vận hành hiệu quả, việc hình thành và khai thác kho dữ liệu dùng chung cần gắn với cơ chế quản trị dữ liệu thống nhất. Theo đó, cơ quan, đơn vị tạo lập dữ liệu chịu trách nhiệm về tính chính xác, đầy đủ và cập nhật của dữ liệu thuộc phạm vi quản lý; cơ quan được giao quản lý nền tảng dữ liệu chịu trách nhiệm về chuẩn hóa, tích hợp, duy trì hệ thống và bảo đảm khả năng kết nối; quyền truy cập và khai thác dữ liệu được phân cấp theo chức năng, nhiệm vụ và mức độ bảo mật của từng nhóm dữ liệu. Việc chia sẻ dữ liệu không làm thay đổi thẩm quyền quản lý của các cơ quan mà tạo lập một nền tảng thông tin chung để tăng cường phối hợp, hạn chế tình trạng dữ liệu phân tán và hỗ trợ ra quyết định dựa trên bằng chứng. Đồng thời, cần thiết lập cơ chế kiểm soát chất lượng dữ liệu, nhật ký truy cập, bảo đảm an toàn, an ninh thông tin và xác định trách nhiệm của từng chủ thể trong quá trình cung cấp, cập nhật, khai thác và sử dụng dữ liệu.

4.2.2. Đổi mới cơ chế phối hợp trong quản lý nhà nước về vận tải hành khách đô thị

Nếu như trước đây cơ chế phối hợp giữa các cơ quan, đơn vị chủ yếu thực hiện theo phương thức hành chính truyền thống, trao đổi thông tin qua văn bản giấy và xử lý theo từng lĩnh vực riêng lẻ thì hiện nay cần chuyển sang mô hình phối hợp liên thông, chia sẻ dữ liệu số và điều hành theo thời gian thực.

Để thực hiện được mô hình kho dữ liệu dùng chung như trình bày tại mục 4.2.1, đồng thời nâng cao hiệu quả phối hợp trong xử lý các nội dung về VTHK đô thị liên quan đến nhiều lĩnh vực, nhiều đối tượng, trước khi tiến hành xây dựng kho dữ liệu dùng chung Hà Nội cần xây dựng cơ chế phối hợp liên ngành trên nền tảng số thống nhất và thể chế dưới dạng văn bản quy phạm pháp luật hoặc Quy chế phối hợp.

Việc thể chế quy tắc phối hợp liên ngành cần quy định rõ các nội dung sau:

(1) Xác định rõ cơ quan đầu mối và trách nhiệm của từng cơ quan, đơn vị trong cơ chế phối hợp:

UBND thành phố Hà Nội giữ vai trò chỉ đạo, điều phối chung và ban hành quy chế phối hợp; phân công nhiệm vụ cho từng sở, ngành, chính quyền địa phương, doanh nghiệp vận tải và đơn vị cung cấp dịch vụ, trong đó các cơ quan, đơn vị phải chịu trách nhiệm toàn diện về các nhiệm vụ được phân công và thực hiện cung cấp, cập nhật kịp thời dữ liệu thuộc phạm vi quản lý. Việc phân định rõ trách nhiệm nhằm khắc phục tình trạng một nội dung có nhiều cơ quan cùng tham gia nhưng không xác định được cơ quan chịu trách nhiệm chính. Việc phân công có thể thực hiện như Bảng 4.2.

Bảng 4.2: Phân công các cơ quan, đơn vị trong QLNN về VTHK đô thị

STT	Tên cơ quan, đơn vị	Nhiệm vụ được phân công
1	UBND Thành phố Hà Nội	- Chỉ đạo chung, ban hành, sửa đổi, bổ sung quy chế quản trị và chia sẻ dữ liệu; - Quyết định các vấn đề có tính chất chung, phức tạp.
2	Sở Khoa học và Công nghệ Hà Nội	- Đầu mối tổng hợp, kết nối toàn bộ hệ thống dữ liệu; - Chuẩn bị cơ sở hạ tầng công nghệ, duy trì hệ thống dữ liệu vận hành liên tục, thông suốt.
3	Sở Xây dựng	Đầu mối thu thập, cung cấp dữ liệu VTHK, vận hành hệ thống quản lý chuyên ngành giao thông.
4	Công an thành phố Hà Nội	- Đầu mối thu thập, chia sẻ dữ liệu về phương tiện, người điều khiển phương tiện giao thông, xử lý vi phạm và an toàn giao thông; - Chịu trách nhiệm bảo đảm an toàn, bảo mật thông tin.
5	Quy hoạch - Kiến trúc Hà Nội (Cơ quan chuyên môn về quy hoạch)	Đầu mối thu thập, cung cấp dữ liệu về quy hoạch, hạ tầng và phát triển TOD

STT	Tên cơ quan, đơn vị	Nhiệm vụ được phân công
6	Doanh nghiệp vận tải	cung cấp dữ liệu vận hành, phương tiện, lượt chuyển, vé và chất lượng dịch vụ theo chuẩn thống nhất
7	Doanh nghiệp công nghệ	cung cấp giải pháp kỹ thuật nhưng không thay thế vai trò quản trị dữ liệu và ra quyết định của cơ quan nhà nước

(2) Chuyển từ cơ chế “cung cấp dữ liệu khi có yêu cầu” sang cơ chế “kết nối và chia sẻ dữ liệu thường xuyên”

Đối với các dữ liệu có khả năng số hóa và kết nối tự động, cần hạn chế việc các cơ quan gửi văn bản đề nghị cung cấp số liệu theo từng vụ việc. Thay vào đó, các hệ thống thông tin chuyên ngành cần được kết nối với kho dữ liệu dùng chung thông qua tiêu chuẩn kỹ thuật thống nhất. Đối với dữ liệu có tính biến động cao như vị trí phương tiện, tình trạng giao thông, lượt chuyển, sản lượng hành khách và tình trạng hoạt động của hệ thống vận tải công cộng, cần tiến tới cập nhật tự động hoặc theo thời gian thực. Cách thức này vừa giảm thời gian trao đổi giữa các cơ quan, vừa bảo đảm các quyết định quản lý được thực hiện trên cùng một nguồn dữ liệu.

(3) Xây dựng chi tiết quy trình, cơ chế phối hợp trong xử lý các tình huống phát sinh theo thời gian thực

Đối với những vấn đề liên quan đồng thời đến nhiều cơ quan như ùn tắc, tai nạn giao thông, sự cố phương tiện, gián đoạn hoạt động vận tải công cộng hoặc các sự kiện làm gia tăng đột biến nhu cầu đi lại, cần xây dựng quy trình phối hợp xử lý trên nền tảng số. Hệ thống cần có khả năng tự động cảnh báo đến cơ quan có trách nhiệm khi phát hiện sự cố; đồng thời xác định rõ cơ quan chủ trì, cơ quan phối hợp, quy trình thực hiện, thời hạn xử lý và phương thức phản hồi kết quả. Đây là cơ sở để chuyển từ cơ chế phối hợp mang tính hành chính, xử lý sau khi sự việc xảy ra sang cơ chế phối hợp chủ động, kịp thời và theo thời gian thực.

(4) Quy định trách nhiệm cập nhật, kiểm tra và phản hồi chất lượng dữ liệu

Cơ quan, đơn vị tạo lập dữ liệu phải chịu trách nhiệm trước hết về tính đầy đủ, chính xác và kịp thời của dữ liệu do mình cung cấp. Khi phát hiện dữ liệu thiếu, sai lệch hoặc không đồng nhất, cơ quan quản lý kho dữ liệu cần có cơ chế cảnh báo và yêu cầu đơn vị nguồn kiểm tra, cập nhật. Đồng thời, cần xây dựng các tiêu chí đánh giá chất lượng dữ liệu và định kỳ công bố mức độ hoàn thành của từng cơ quan, đơn vị trong việc kết nối, cập nhật và chia sẻ dữ liệu.

(5) Xây dựng cơ chế kiểm tra và đánh giá hiệu quả phối hợp

Hiệu quả của cơ chế phối hợp cần được lượng hóa thông qua một số chỉ tiêu như tỷ lệ cơ sở dữ liệu chuyên ngành được kết nối; tỷ lệ dữ liệu được cập nhật tự động; thời gian chia sẻ và xử lý thông tin giữa các cơ quan; số lượng thủ tục, báo cáo được thay thế bằng khai thác dữ liệu trực tiếp; thời gian xử lý sự cố; mức độ sử dụng dữ liệu dùng chung trong xây dựng chính sách và ra quyết định quản lý. UBND Thành phố cần định kỳ đánh giá việc thực hiện quy chế phối hợp, xác định những điểm nghẽn và điều chỉnh trách nhiệm của các cơ quan, đơn vị khi cần thiết.

(6) Tăng cường sự tham gia của doanh nghiệp vận tải và các đơn vị cung cấp nền tảng công nghệ trong cơ chế phối hợp

Trong bối cảnh CMCN 4.0, doanh nghiệp vận tải đồng thời là đơn vị cung cấp dữ liệu và tham gia vận hành hệ thống giao thông thông minh. Vì vậy, cần xây dựng cơ chế hợp tác hai chiều giữa Nhà nước và doanh nghiệp, trong đó doanh nghiệp có trách nhiệm chia sẻ dữ liệu vận hành, còn cơ quan quản lý hỗ trợ điều tiết giao thông, tối ưu hóa khai thác và xây dựng chính sách phù hợp với thực tiễn.

Việc thể chế quy tắc phối hợp giữa các cơ quan, đơn vị, doanh nghiệp vận tải trong địa phận hành chính của Hà Nội hoàn toàn thuộc thẩm quyền của UBND thành phố Hà Nội. Giải pháp này không đòi hỏi đầu tư lớn về cơ sở hạ tầng trong giai đoạn đầu, không làm phát sinh bộ máy tổ chức mà chủ yếu tập trung vào hoàn thiện quy chế, quy trình phối hợp và phân định trách nhiệm giữa các chủ thể, do đó có tính khả thi cao và nên triển khai ngay trong ngắn hạn. Khi được thực hiện, giải pháp sẽ góp phần khắc phục tình trạng phân tán thông tin, chồng chéo hoặc thiếu rõ ràng về trách nhiệm; rút ngắn thời gian trao đổi, xử lý công việc và từng bước chuyển từ phối hợp hành chính truyền thống sang phối hợp liên thông dựa trên dữ liệu. Qua đó, giải pháp trực tiếp thúc đẩy việc nâng cao năng lực quản trị dữ liệu và ứng dụng công nghệ trong quản lý nhà nước về VTHK đô thị.

4.2.3. Ứng dụng thành tựu của cuộc cách mạng công nghiệp 4.0 vào quản lý vận tải hành khách đô thị

Các quốc gia trên thế giới đang tận dụng các công nghệ tiên tiến để tăng cường tính hiệu quả trong công tác quản lý và vận hành hệ thống giao thông đô thị. Trong giai đoạn trước mắt, Hà Nội cần học hỏi các thành tựu về công nghệ quản lý giao thông từ các nước phát triển trên thế giới, từ đó nghiên cứu phát triển và hoàn thiện để có thể áp

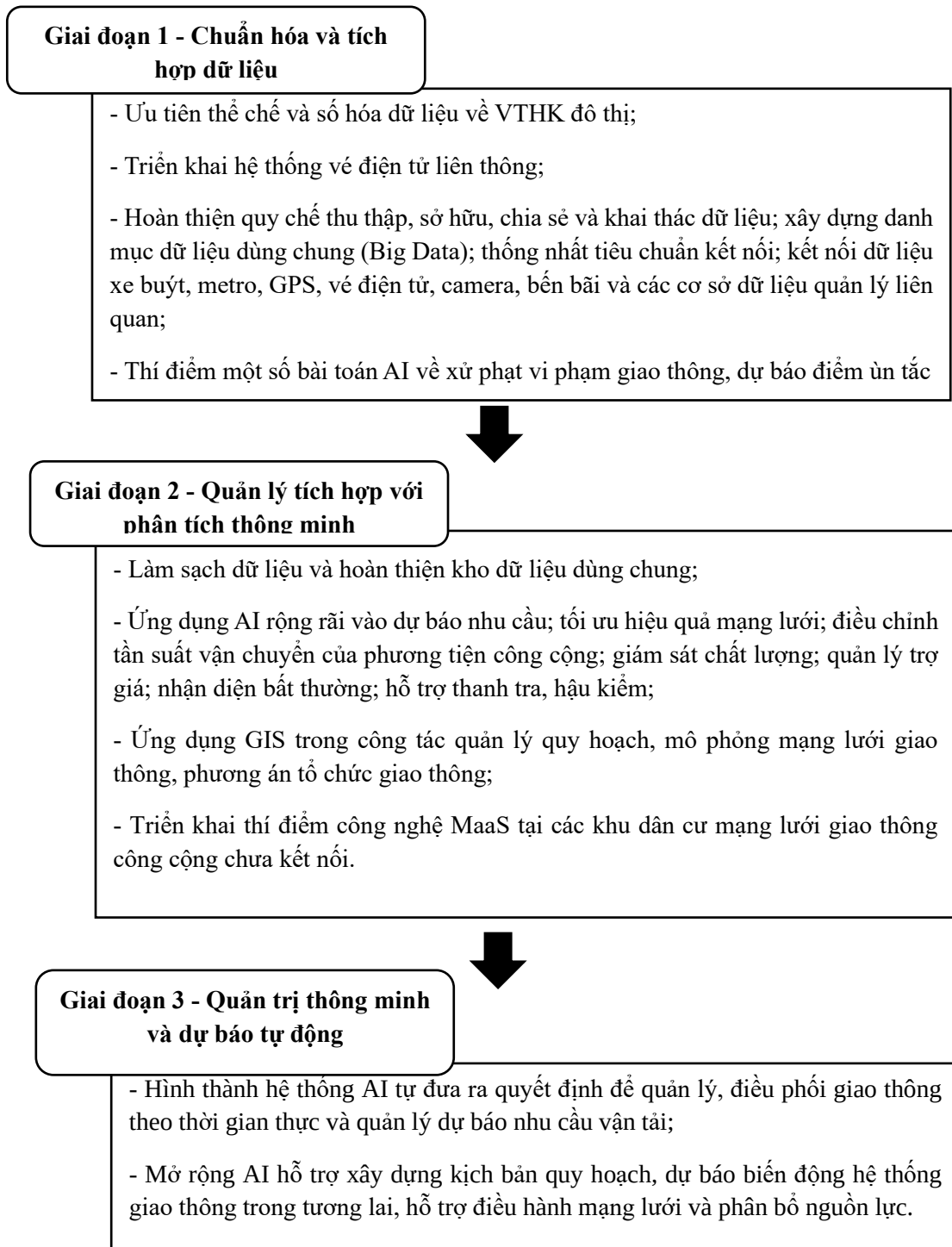
dụng phù hợp với thực trạng giao thông tại Hà Nội hiện nay. Các thành tựu nổi bật Hà Nội có thể áp dụng như sau:

Bảng 4.3: Ứng dụng công nghệ trong QLNN về VTHK đô thị

STT	Công nghệ	Ứng dụng trong QLNN về VTHK đô thị
1	ITS	Thu nhận dữ liệu camera, GPS, cảm biến; giám sát giao thông và phương tiện; điều khiển tín hiệu; cung cấp thông tin thời gian thực
2	Big Data	Tích hợp dữ liệu vé, GPS, camera, phương tiện, hành khách; phân tích luồng đi lại, sản lượng và hiệu quả mạng lưới giao thông
3	AI	Dự báo nhu cầu vận tải; dự báo ùn tắc; nhận diện vi phạm; phát hiện bất thường; đề xuất điều chỉnh biểu đồ, tần suất và tổ chức giao thông
4	GIS	GIS là hệ thống thông tin địa lý bao gồm: hệ thống phần cứng, phần mềm máy tính, các dữ liệu địa lý và con người, được thiết kế nhằm mục đích nắm bắt, lưu trữ, cập nhật, điều khiển, phân tích và hiển thị tất cả ở các dạng thông tin liên quan đến vị trí địa lý. GIS được ứng dụng trong công tác quản lý quy hoạch, mô phỏng phương án mạng lưới, TOD và tác động của các phương án tổ chức giao thông
5	Vé điện tử	Thu thập thông tin về thói quen di chuyển của hành khách, sản lượng, doanh thu vận tải và kết nối đa phương thức
6	MaaS	Cung cấp thông tin hành trình, lập kế hoạch chuyến đi, kết nối việc di chuyển với cung ứng hàng hóa, dịch vụ

Các công nghệ trên đều là các công nghệ đã được triển khai thành công trên các nước phát triển trên thế giới cũng như tại các quốc gia như Nhật Bản, Trung Quốc và Malaysia mà luận án đã phân tích các bài học kinh nghiệm ở Chương 3. Trên cơ sở đó, trong thời điểm đầu, việc Hà Nội tiếp cận và ứng dụng các công nghệ đã sẵn có từ các nước có cùng đặc điểm về mạng lưới giao thông như Malaysia hay Trung Quốc sẽ khả thi hơn là việc tự nghiên cứu và phát triển công nghệ mới. Các công nghệ này khi được áp dụng hợp lý và đúng mục tiêu sẽ mang lại lợi ích rất lớn để nâng cao hiệu quả QLNN, trước tiên là trực tiếp thu thập các dữ liệu sơ cấp của mạng lưới vận tải, sau đó hỗ trợ bộ máy QLNN phân tích dữ liệu và đưa ra các quyết định nhằm tăng cường hiệu quả hoạt động vận tải, định hướng luồng giao thông và giảm ùn tắc.

Để tối ưu hóa việc ứng dụng công nghệ, luận án xây dựng lộ trình triển khai cụ thể như sơ đồ 4.5:



Sơ đồ 4.4: Lộ trình ứng dụng thành tựu CMCN 4.0 vào quản lý nhà nước trong vận tải hành khách đô thị

Để hiện thực hóa lộ trình trên, Hà Nội cần chuẩn bị một nguồn lực đủ lớn, bao gồm nhiều phương diện như sau:

- Nguồn lực tài chính: ngân sách Thành phố tập trung cho hạ tầng dữ liệu, nền tảng dùng chung và các hệ thống phục vụ chức năng QLNN. Trong giai đoạn nguồn ngân sách nhà nước còn hạn chế, Hà Nội cần chuyển dần từ vai trò “đầu tư trực tiếp” sang vai trò “kiến tạo phát triển”, tập trung xây dựng cơ chế, chính sách và tạo lập môi trường

thuận lợi để huy động các nguồn lực xã hội. Trong đó, ưu tiên đẩy mạnh cơ chế hợp tác công - tư (PPP) trong lĩnh vực giao thông vận tải đô thị, xây dựng cơ chế ưu đãi phù hợp về thuế, tín dụng, tiếp cận đất đai, khai thác quỹ đất quanh các nhà ga và cơ chế bảo đảm doanh thu tối thiểu đối với một số dự án trọng điểm. Điều này đặc biệt quan trọng đối với các dự án có nhu cầu vốn lớn như đường sắt đô thị (metro), xe buýt nhanh BRT, trung tâm điều hành giao thông thông minh, hệ thống vé điện tử liên thông hay hạ tầng số phục vụ giao thông thông minh.

- Nguồn lực công nghệ: trước mắt, Hà Nội cần tận dụng các hệ thống đang có như camera, GPS, vé điện tử, trung tâm điều hành giao thông. Tuy hệ thống này đang phân tán, thuộc quản lý của nhiều cơ quan chuyên ngành (Camera AI của Công an thành phố Hà Nội; Camera của Trung tâm Quản lý và Điều hành giao thông thành phố Hà Nội, Camera của Đài VOV giao thông;...) Hà Nội cần có cơ chế để khuyến khích kết nối và chia sẻ. Trong quá trình vận hành, cần kết hợp đầu tư mới cơ sở hạ tầng công nghệ phù hợp với nguồn lực tài chính và nhu cầu quản lý.

- Nguồn nhân lực: xây dựng đội ngũ cán bộ có năng lực về dữ liệu, GIS, ITS, AI và an toàn thông tin; đồng thời có cơ chế sử dụng chuyên gia công nghệ.

- Nguồn lực dữ liệu: trong giai đoạn đầu, Hà Nội cần tập hợp tất cả các nguồn dữ liệu hiện có, bao gồm: dữ liệu về phương tiện, người điều khiển (Công an thành phố Hà Nội); dữ liệu về hạ tầng giao thông, quy hoạch, đô thị (Sở Xây dựng); dữ liệu về sản lượng, nhu cầu đi lại (các doanh nghiệp vận tải), đặc biệt phải coi dữ liệu của doanh nghiệp vận tải và dữ liệu phát sinh trong quá trình cung ứng dịch vụ là nguồn lực phục vụ quản lý, nhưng phải xác lập rõ quyền truy cập, trách nhiệm cung cấp, phạm vi khai thác và bảo vệ thông tin khách hàng.

Trường hợp Hà Nội thực hiện việc ứng dụng công nghệ theo lộ trình luận án đã xây dựng thì sẽ không gặp áp lực quá lớn về chi phí đầu tư xây dựng cơ sở hạ tầng do bước đầu chỉ sử dụng những thiết bị, công nghệ sẵn có. Sau khi hoàn thành giai đoạn thí điểm với AI, Hà Nội có thể cân đối hoặc huy động các nguồn lực ngoài nhà nước để tăng tính khả thi và tiến độ thực hiện giải pháp theo lộ trình của luận án. Đây không phải giải pháp ngắn hạn mà cần triển khai trong trung hạn theo lộ trình phù hợp với năng lực tài chính và mức độ sẵn sàng của hạ tầng hiện có. Khi mở rộng quy mô, chi phí đầu tư, vận hành, bảo trì, an toàn thông tin và xử lý dữ liệu sẽ tăng tương ứng; vì vậy cần đánh giá hiệu quả thí điểm trước khi quyết định đầu tư các dự án có quy mô lớn.

4.2.4. Đầu tư đồng bộ hạ tầng giao thông với hạ tầng số

Để đầu tư đồng bộ hạ tầng giao thông với hạ tầng số, Hà Nội cần nghiên cứu, học hỏi kinh nghiệm từ Malaysia và Trung Quốc trong việc xây dựng hệ thống ITS quốc gia, cụ thể:

- Malaysia xác định việc xây dựng kiến trúc ITS quốc gia là nhiệm vụ ưu tiên trước khi đầu tư xây dựng hệ thống ITS để bảo đảm hạ tầng kỹ thuật được thiết kế và xây dựng đồng bộ, kết nối thuận tiện. Tại Việt Nam hiện nay mới chỉ có Tiêu chuẩn về Hệ thống giao thông thông minh và Quy chuẩn Quốc gia về hệ thống hạ tầng kỹ thuật (dành cho công trình giao thông đô thị và công trình viễn thông, không có Quy chuẩn cho hạ tầng công nghệ số trong quản lý giao thông), do vậy Việt Nam nói chung và Hà Nội nói riêng cần có một bộ Quy chuẩn về hạ tầng công nghệ số trong quản lý giao thông đồng bộ với Quy chuẩn về hệ thống công trình giao thông đô thị (do Tiêu chuẩn mang tính định hướng, không có tính bắt buộc), trong đó cần quy định rõ về các yêu cầu kỹ thuật bắt buộc đối với: Hạ tầng thu thập dữ liệu giao thông; Hạ tầng truyền dẫn và kết nối dữ liệu; Tiêu chuẩn dữ liệu và khả năng tương tác giữa các hệ thống; Hạ tầng trung tâm quản lý và điều hành giao thông; Hệ thống điều khiển và cung cấp thông tin giao thông; An toàn, an ninh và bảo vệ dữ liệu;...

- Kinh nghiệm của Trung Quốc chỉ ra rằng áp dụng các công nghệ ITS ngay từ trong giai đoạn thiết kế và xây dựng hạ tầng có tính hiệu quả kinh tế hơn là áp dụng sau khi kết thúc xây dựng. Kế thừa nội dung này, Hà Nội cần có chính sách đồng bộ kết cấu hạ tầng giao thông với hạ tầng công nghệ phục vụ quản lý và điều hành giao thông thông minh; tích hợp các yêu cầu về ITS, camera, cảm biến, hệ thống truyền dẫn và kết nối dữ liệu ngay từ khâu quy hoạch, thiết kế và thực hiện thống nhất đến khâu triển khai xây dựng các công trình hạ tầng giao thông.

Giải pháp này có nhu cầu vốn đầu tư tương đối lớn và thời gian thực hiện dài, đặc biệt đối với việc mở rộng mạng lưới thiết bị giám sát, cảm biến, hệ thống truyền dẫn và trung tâm xử lý dữ liệu. Tuy nhiên, giải pháp không nhất thiết làm phát sinh đáng kể biên chế quản lý nhà nước, bởi công tác quy hoạch, thẩm định, quản lý đầu tư và giám sát có thể được thực hiện trên cơ sở tổ chức bộ máy hiện có, kết hợp thuê tư vấn và đơn vị kỹ thuật theo yêu cầu từng dự án. Để giảm áp lực tài chính, Hà Nội cần ưu tiên khai thác hạ tầng giao thông và hạ tầng số đã được đầu tư, tích hợp yêu cầu kết nối dữ liệu và thiết bị ITS ngay từ khâu quy hoạch, thiết kế đối với các dự án xây dựng mới hoặc

nâng cấp. Nguồn vốn thực hiện cần được cân đối theo kế hoạch đầu tư công và khả năng huy động các nguồn lực hợp pháp khác, bảo đảm đầu tư có trọng tâm, tránh xây dựng các hệ thống công nghệ riêng lẻ, thiếu khả năng kết nối và khai thác chung..

4.2.5. Tăng cường năng lực đội ngũ và phát triển nguồn nhân lực

Để đổi mới, tăng cường năng lực bộ máy QLNN thì năng lực đội ngũ cán bộ công chức chính là yếu tố quyết định tốc độ và kết quả của công tác chuyển đổi số, cải cách hành chính của bộ máy. Hà Nội cần xây dựng đội ngũ cán bộ có khả năng thu thập, khai thác và phân tích dữ liệu giao thông; sử dụng các hệ thống ITS, Big Data và các công cụ AI hỗ trợ dự báo, giám sát và ra quyết định; đồng thời nâng cao kiến thức về quản trị dữ liệu, an toàn thông tin, giao thông xanh và quản lý vận tải đa phương thức.

Công tác này đã được Hà Nội nghiên cứu và triển khai những năm gần đây nhưng chưa đạt được hiệu quả do chế độ đãi ngộ của nhà nước đối với nhân lực còn hạn chế nếu so với khối tư nhân. Do vậy, ngoài việc tăng cường đào tạo, bồi dưỡng, chuyển giao công nghệ đối với nguồn nhân lực hiện có, Hà Nội cần báo cáo Chính phủ cho phép Hà Nội áp dụng các cơ chế đặc thù về tài chính trong phạm vi thành phố nhằm thu hút chuyên gia về dữ liệu, công nghệ số và giao thông thông minh tham gia vào quá trình xây dựng chính sách, quy hoạch và vận hành hệ thống như: Hợp đồng thuê nhân tài về làm quản trị, quản lý dự án; chế độ ưu đãi về nhà ở, phương tiện đi lại cho gia đình và giáo dục cho con cái tương tự như các đãi ngộ mà khối tư nhân đang cung cấp cho nhân lực có tài năng.

Giải pháp phát triển nguồn nhân lực cần tập trung đào tạo, bồi dưỡng và nâng cao năng lực đội ngũ cán bộ, công chức hiện có, không đặt mục tiêu gia tăng biên chế trên diện rộng. Nhu cầu bổ sung nhân lực chủ yếu phát sinh đối với một số vị trí chuyên sâu về quản trị dữ liệu, an toàn thông tin, phân tích dữ liệu và vận hành hệ thống giao thông thông minh mà chưa có lao động đáp ứng. Kinh phí đào tạo, bồi dưỡng cũng như thu hút nhân lực chất lượng cao, nhìn chung thấp hơn đáng kể so với chi phí đầu tư hạ tầng kỹ thuật quy mô lớn nên cần thực hiện thường xuyên và liên tục cập nhật theo sự phát triển của công nghệ.

4.2.6. Hoàn thiện xây dựng hành lang pháp lý về chuyển đổi số trong quản lý nhà nước

Việc xây dựng hành lang pháp lý cho việc chuyển đổi số trong QLNN là yếu tố quan trọng, tạo một khuôn khổ chung cho công tác quản lý, phân công, phân nhiệm cho

các cơ quan quản lý để thực hiện thống nhất, thuận lợi; đồng thời hoạch định lộ trình xây dựng cơ sở dữ liệu số về giao thông cũng như dữ liệu VTHK đô thị. Năm 2025, lần đầu tiên Việt Nam ban hành Luật Chuyển đổi số số 148/2025/QH15, có hiệu lực từ ngày 01/7/2026. Đến ngày 24/6/2026, Chính phủ đã ban hành Nghị định số 224/2026/NĐ-CP ngày 24/6/2026 quy định chi tiết một số điều và biện pháp thi hành Luật Chuyển đổi số. Các văn bản quy phạm pháp luật này đã xây dựng nền tảng về nguyên tắc, chính sách, cơ chế điều phối quốc gia, biện pháp bảo đảm chuyển đổi số; phát triển Chính phủ số, kinh tế số, xã hội số và trách nhiệm của các chủ thể liên quan, tuy nhiên đến nay chưa có các văn bản quy phạm pháp luật quy định chi tiết việc chuyển đổi số trong lĩnh vực vận tải hành khách đô thị.

Với mục tiêu nâng cao hiệu quả QLNN trong VTHK đô thị bằng việc ứng dụng công nghệ 4.0, Hà Nội cần chủ động xây dựng hoặc kiến nghị Chính phủ ban hành các quy định cụ thể về việc số hóa dữ liệu giao thông, tiêu chuẩn, quy chuẩn về dữ liệu số để liên thông hệ thống dữ liệu, chia sẻ thông tin giữa các bên liên quan. Nếu không có hàng lang pháp lý chung, công tác chuyển đổi số trong hoạt động vận tải chỉ được thực hiện riêng rẽ, nhỏ lẻ trong từng bộ, ngành, từng cơ quan, dẫn đến hiệu quả không cao do dữ liệu không được chia sẻ. Trên cơ sở đó, Hà Nội cần đặt ra mục tiêu đến năm 2027 sẽ hoàn thành xây dựng quy chuẩn, tiêu chuẩn chung về công tác chuyển đổi số trong VTHK đô thị, đến năm 2030 sẽ hoàn thành toàn bộ hàng lang pháp lý cũng như quy trình vận hành hệ thống kho dữ liệu dùng chung dành cho vận tải hành khách đô thị.

Mới đây, Quốc hội ban hành Nghị quyết 197/2025/QH15. Theo đó, quy định chi không thấp hơn 0,5% tổng chi ngân sách cho công tác xây dựng pháp luật và tăng dần qua từng thời kỳ (khoảng 12.500 tỷ đồng/năm). Đây là cơ sở quan trọng để Hà Nội đẩy mạnh đầu tư cho công tác này nhằm bước đầu xây dựng nền tảng vững chắc cho quá trình chuyển đổi số trong lĩnh vực vận tải hành khách đô thị. Với sự bảo đảm nguồn lực từ ngân sách, giải pháp này là hoàn toàn khả thi và Hà Nội có thể triển khai thực hiện ngay, đồng thời liên tục cập nhật để đáp ứng sự phát triển của công nghệ số và kinh tế - xã hội.

4.2.7. Xây dựng hệ thống đánh giá hiệu quả quản lý nhà nước đối với vận tải hành khách đô thị

Ngoài các giải pháp nêu trên, để bảo đảm việc ứng dụng thành tựu công nghệ 4.0 vào QLNN đối với VTHK đô thị đạt hiệu quả, Hà Nội có thể nghiên cứu, xây dựng và

ban hành hệ thống đánh giá hiệu quả QLNN để giám sát, đánh giá mức độ hoàn thành công việc của các cơ quan, đơn vị; đồng thời định lượng được việc nâng cao hiệu quả QLNN mà công nghệ 4.0 đem lại. Luận án đề xuất Bộ tiêu chí đánh giá hiệu quả QLNN đối với VTHK đô thị như Bảng 4.4:

Bảng 4.4: Bộ tiêu chí đánh giá hiệu quả QLNN đối với VTHK đô thị

STT	Tiêu chí	Chỉ số đo lường
1	Chất lượng thể chế và chính sách	(1) Tỷ lệ văn bản/chính sách được ban hành đúng tiến độ theo chương trình, kế hoạch; (2) Tỷ lệ chính sách được rà soát, đánh giá và điều chỉnh khi phát sinh bất cập
2	Hiệu lực tổ chức thực hiện	(1) Tỷ lệ nhiệm vụ/chỉ tiêu quản lý hoàn thành đúng kế hoạch; (2) Tỷ lệ vi phạm được phát hiện và xử lý; (3) Tỷ lệ hoạt động/phương tiện thuộc diện quản lý được giám sát bằng hệ thống số.
3	Năng lực phối hợp	(1) Tỷ lệ cơ quan, đơn vị liên quan tham gia kết nối và chia sẻ dữ liệu; (2) Tỷ lệ yêu cầu phối hợp liên ngành được xử lý đúng thời hạn; (3) Tỷ lệ nhóm dữ liệu được chia sẻ trên tổng số nhóm dữ liệu khai thác dùng chung
4	Năng lực dữ liệu và công nghệ	(1) Tỷ lệ nhóm dữ liệu VTHK được số hóa và cập nhật; (2) Tỷ lệ hệ thống thông tin chuyên ngành được kết nối với kho dữ liệu dùng chung; (3) Tỷ lệ nghiệp vụ quản lý có khai thác dữ liệu số, ITS, Big Data hoặc AI để giám sát, phân tích và hỗ trợ quyết định.
5	Minh bạch và trách nhiệm giải trình	(1) Tỷ lệ thông tin thuộc diện phải công khai được công bố đầy đủ, đúng hạn; (2) Tỷ lệ phản ánh, kiến nghị của người dân và doanh nghiệp được xử lý đúng hạn.

STT	Tiêu chí	Chỉ số đo lường
6	Hiệu quả sử dụng nguồn lực	(1) Tỷ lệ giải ngân so với kế hoạch gắn với mức độ hoàn thành nhiệm vụ; (2) Mức độ khai thác, sử dụng các hệ thống công nghệ và cơ sở dữ liệu đã đầu tư.

Đây là một giải pháp Hà Nội có thể tham khảo để thực hiện sau khi đã triển khai các giải pháp về đổi mới bộ máy, cơ chế phối hợp và đầu tư ứng dụng khoa học công nghệ. Bộ tiêu chí này vẫn cần được tiếp tục kiểm định và thử nghiệm trên thực tế để hoàn thiện trước khi áp dụng chính thức. Việc xây dựng và áp dụng bộ tiêu chí đánh giá hiệu quả quản lý nhà nước có thể giao cho các cơ quan, đơn vị thực hiện trong phạm vi chức năng, nhiệm vụ hiện có, không nhất thiết thành lập thêm bộ phận chuyên trách. Trong giai đoạn đầu, kinh phí thực hiện tương đối nhỏ, chủ yếu phục vụ hoàn thiện phương pháp đánh giá, chuẩn hóa chỉ số, hướng dẫn thu thập số liệu và tập huấn cán bộ. Việc theo dõi, tổng hợp kết quả có thể tận dụng các báo cáo quản lý, cơ sở dữ liệu chuyên ngành và phần mềm hiện có. Trong trung hạn, khi hệ thống dữ liệu dùng chung được hình thành, Hà Nội có thể từng bước phát triển công cụ tổng hợp, trực quan hóa và giám sát chỉ số tự động, qua đó giảm khối lượng báo cáo thủ công và nâng cao tính khách quan của hoạt động đánh giá.

Giải pháp này không tác động trực tiếp hiệu quả của hoạt động quản lý vận tải, nhưng có thể được sử dụng để đánh giá mức độ hoàn thành nhiệm vụ của các cơ quan, đơn vị hoặc theo dõi hiệu quả mà việc ứng dụng công nghệ 4.0 mang lại đối với công tác QLNN về VTHK đô thị. Trên cơ sở kết quả đánh giá, Hà Nội có thể xác định được những vấn đề, điểm nghẽn để sớm nghiên cứu, tìm giải pháp khắc phục kịp thời.

KẾT LUẬN CHƯƠNG 4

Trên cơ sở lý luận và thực tiễn đã được phân tích ở các chương trước, chương 4 của luận án đã đề xuất hệ thống quan điểm, định hướng và giải pháp nhằm hoàn thiện QLNN về VTHK đô thị tại Thành phố Hà Nội trong bối cảnh CMCN 4.0.

Luận án xác định việc đổi mới QLNN về VTHK đô thị phải được thực hiện theo hướng hiện đại, đồng bộ, lấy dữ liệu và công nghệ số làm nền tảng quản lý; đồng thời gắn với mục tiêu phát triển đô thị thông minh, giao thông thông minh và phát triển bền vững. Trong đó, Nhà nước giữ vai trò trung tâm trong hoạch định chính sách, xây dựng thể chế, quản lý dữ liệu và điều phối các nguồn lực phát triển hệ thống VTHK đô thị hiện đại.

Các giải pháp được đề xuất trong luận án tập trung vào nhiều nhóm nội dung như: hoàn thiện hệ thống pháp luật và cơ chế chính sách; đổi mới mô hình tổ chức QLNN; xây dựng cơ sở dữ liệu giao thông thống nhất; tăng cường ứng dụng Big Data, AI và ITS trong điều hành giao thông; phát triển hạ tầng giao thông thông minh; nâng cao chất lượng nguồn nhân lực; thúc đẩy thanh toán số và dịch vụ công trực tuyến; đồng thời tăng cường phối hợp giữa các cơ quan QLNN, doanh nghiệp và người dân trong quá trình chuyển đổi số lĩnh vực giao thông vận tải.

Bên cạnh đó, luận án cũng đề xuất các giải pháp nhằm nâng cao hiệu quả VTHK công cộng, hạn chế phương tiện cá nhân và thay đổi thói quen đi lại của người dân theo hướng ưu tiên sử dụng giao thông công cộng. Việc phát triển VTHK đô thị trong bối cảnh CMCN 4.0 không chỉ là yêu cầu về mặt giao thông mà còn là yêu cầu của quá trình phát triển đô thị thông minh, bảo vệ môi trường và nâng cao chất lượng cuộc sống của người dân.

Nhìn chung, các giải pháp được đề xuất trong chương 4 có tính khả thi, phù hợp với điều kiện phát triển của Việt Nam và xu hướng phát triển giao thông đô thị hiện đại trên thế giới. Đây là cơ sở quan trọng góp phần nâng cao hiệu lực, hiệu quả QLNN về VTHK đô thị trong thời gian tới.

KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

A. Kết luận

Cuộc CMCN 4.0 đang tạo ra những thay đổi sâu sắc đối với mọi lĩnh vực của đời sống kinh tế - xã hội, trong đó có lĩnh vực giao thông vận tải và quản lý đô thị. Sự phát triển mạnh mẽ của các công nghệ như AI, Big Data, IoT, điện toán đám mây và hệ thống ITS đã làm thay đổi phương thức tổ chức, quản lý và vận hành hệ thống VTHK đô thị tại nhiều quốc gia trên thế giới.

Trong bối cảnh đó, việc nghiên cứu QLNN về VTHK đô thị tại Việt Nam, và điển hình là thành phố Hà Nội trong điều kiện CMCN 4.0 có ý nghĩa quan trọng cả về lý luận và thực tiễn. Thông qua quá trình nghiên cứu, luận án đã hệ thống hóa cơ sở lý luận về QLNN đối với VTHK đô thị; làm rõ vai trò, nội dung và các yếu tố ảnh hưởng đến hoạt động QLNN trong bối cảnh chuyển đổi số và phát triển đô thị thông minh.

Luận án cũng đã phân tích, đánh giá thực trạng VTHK đô thị và hoạt động QLNN tại thành phố Hà Nội. Kết quả nghiên cứu cho thấy, mặc dù công tác QLNN đã đạt được nhiều kết quả tích cực như hoàn thiện thể chế, phát triển hạ tầng giao thông, đẩy mạnh ứng dụng công nghệ và xây dựng các nền tảng quản lý số, song vẫn còn nhiều hạn chế liên quan đến hạ tầng công nghệ, cơ sở dữ liệu, nguồn nhân lực, cơ chế phối hợp và khả năng ứng dụng công nghệ chuyên sâu trong quản lý giao thông đô thị.

Trên cơ sở đó, luận án đã đề xuất hệ thống giải pháp nhằm tăng cường năng lực QLNN về VTHK đô thị trong bối cảnh CMCN 4.0 theo hướng hiện đại, đồng bộ và phù hợp với xu hướng phát triển giao thông thông minh trên thế giới. Trong đó, giải pháp về đổi mới bộ máy, xây dựng cơ sở dữ liệu dùng chung và thể chế quy chế phối hợp giữa các cơ quan, đơn vị là các giải pháp ưu tiên thực hiện ngay, các giải pháp còn lại đề xuất thực hiện trong giai đoạn tiếp theo, bảo đảm phù hợp với sự hoàn thiện về mặt thể chế và mức độ phát triển của cơ sở hạ tầng công nghệ.

B. Kiến nghị

- Đối với Chính phủ và các Bộ, ngành Trung ương:
 - + Hoàn thiện hệ thống pháp luật về chuyển đổi số, dữ liệu số và giao thông thông minh trong lĩnh vực giao thông vận tải;
 - + Xây dựng cơ sở dữ liệu giao thông quốc gia đồng bộ, liên thông giữa các bộ, ngành và địa phương;

+ Ban hành các cơ chế, chính sách hỗ trợ phát triển hệ thống giao thông thông minh và VTHK công cộng;

+ Đẩy mạnh đầu tư cho hạ tầng số, trung tâm điều hành giao thông thông minh và các nền tảng quản trị đô thị thông minh;

+ Xây dựng Quy chuẩn kỹ thuật thống nhất đối với hệ thống ITS, dữ liệu giao thông và nền tảng số trong quản lý vận tải.

- Đối với thành phố Hà Nội:

+ Đổi mới mô hình quản lý giao thông đô thị thông minh trên cơ sở ứng dụng công nghệ số và dữ liệu lớn.

+ Đẩy nhanh tiến độ xây dựng và kết nối đồng bộ hệ thống giao thông công cộng khối lượng lớn như đường sắt đô thị và BRT.

+ Xây dựng hệ thống dữ liệu giao thông tích hợp, phục vụ quản lý điều hành theo thời gian thực;

+ Tăng cường ứng dụng AI, Big Data và Camera thông minh trong giám sát, điều tiết và dự báo giao thông;

+ Nghiên cứu, xây dựng và ban hành hệ thống đánh giá hiệu quả QLNN để giám sát, đánh giá mức độ hoàn thành công việc của các cơ quan, đơn vị;

+ Tăng cường tuyên truyền nhằm thay đổi thói quen sử dụng phương tiện cá nhân, khuyến khích người dân sử dụng vận tải công cộng.

Những kết quả nghiên cứu của luận án góp phần bổ sung và hoàn thiện cơ sở lý luận về QLNN đối với VTHK đô thị trong bối cảnh CMCN 4.0; đồng thời có giá trị tham khảo cho các cơ quan QLNN trong quá trình hoạch định chính sách và tổ chức thực hiện các giải pháp phát triển giao thông đô thị thông minh, hiện đại và bền vững tại Việt Nam.

DANH MỤC CÔNG TRÌNH KHOA HỌC CỦA NGHIÊN CỨU SINH

1. Hai Binh Nguyen (2026), Evaluating the Cost-Benefit of Safety Risk Management Measures in Urban Public Transport Systems.
2. Hai Binh Nguyen (2026), Assessing the Institutional, Technological, and Financial Conditions for Deploying an Intelligent Transportation System (ITS) for Urban Traffic Management in Vietnam.
3. Trung Anh Nguyen, Hung Trong Dinh, Hai Binh Nguyen (2025), Building a Model to Evaluate Factors Affecting the Development of Logistics Services on the Lao Cai - Hanoi - Hai Phong - Quang Ninh Economic Corridor, Kỷ yếu Hội thảo khoa học Quốc tế: International Conference on Sustainability in Civil Engineering (ICSCE 2024).
4. GS. TS. Từ Sỹ Sùa, Nguyễn Hải Bình. Phạm Ngọc Bảo, Nguyễn Quang Tài Ánh (2024), Phát triển xanh trong vận tải hàng hóa bằng ô tô ở Việt Nam, Kỷ yếu hội thảo khoa học “Phát triển xanh trong giao thông vận tải”.
5. GS. TS. Từ Sỹ Sùa, Nguyễn Hải Bình, Nguyễn Quang Tài Ánh, Nguyễn Hữu Quế (2025), Nghiên cứu kinh nghiệm quốc tế về phát triển giao thông đô thị bền vững bài học kinh nghiệm cho Việt Nam, Kỷ yếu hội thảo khoa học “Phát triển vận tải bền vững trong bối cảnh chuyển đổi số”.

DANH MỤC TÀI LIỆU THAM KHẢO

I. Tiếng Việt

1. Cục Đăng kiểm Việt Nam, Tổng hợp số liệu về Phương tiện giao thông trong cả nước giai đoạn 2010-2025.
2. Cục Thống kê Hà Nội, Niên giám thống kê TP Hà Nội từ năm 2010 đến năm 2025.
3. Nguyễn Thanh Chương (2007), *Nghiên cứu phương pháp đánh giá hiệu quả vận tải hành khách công cộng bằng xe buýt*, Luận án Tiến sĩ Kinh tế, Đại học Giao thông Vận tải, Hà Nội.
4. Nguyễn Thanh Chương (2016), “Giải pháp hợp lý hóa mạng lưới tuyến vận tải hành khách công cộng bằng xe buýt ở Hà Nội đáp ứng nâng cao năng lực vận chuyển”, Tạp chí Giao thông Vận tải, số 05/2016.
5. Nguyễn Văn Điệp (2011), *Nghiên cứu hệ thống chỉ tiêu đánh giá vận tải hành khách công cộng bằng xe buýt*, Luận án Tiến sĩ Kinh tế, Đại học Giao thông Vận tải, Hà Nội.
6. Đoàn Thị Thu Hà, Nguyễn Thị Ngọc Huyền (đồng chủ biên) (1999), *Giáo trình Quản lý nhà nước về kinh tế*, NXB Khoa học và Kỹ thuật Hà Nội.
7. Lưu Thị Hương (1995), *Phương thức huy động vốn để phát triển vận tải hành khách công cộng ở đô thị Việt Nam*, Luận án Tiến sĩ, Trường Đại học Kinh tế Quốc dân.
8. Vũ Thị Hường (2024), *Ảnh hưởng của các yếu tố xã hội đến hành vi lựa chọn phương tiện VTHKCC trong đô thị Việt Nam*, Luận án Tiến sĩ, Đại học Giao thông Vận tải, Hà Nội.
9. Vũ Thị Hường, Nguyễn Thanh Chương, Vũ Trọng Tích (2020), “Phân tích hành vi lựa chọn phương tiện vận tải hành khách công cộng bằng xe buýt trong đô thị - nghiên cứu điển hình cho Thủ đô Hà Nội”, Tạp chí Khoa học Giao thông vận tải, Tập 71, số 8 (10/2020).
10. Nguyễn Duy Ký (2012), *Quản lý nhà nước đối với doanh nghiệp nhà nước sau cổ phần hóa ở Bộ Giao thông Vận tải*, Luận án Tiến sĩ Quản lý Kinh tế, Học viện chính trị - hành chính quốc gia Hồ Chí Minh.
11. Phết Xạ Khon Văn Na Lạt (2013), *Quản lý nhà nước đối với hoạt động vận tải trên địa bàn tỉnh Xa Văn Na Khệt*, Luận án Tiến sĩ, CHDCND Lào, Học viện Chính trị - Hành chính Quốc gia Hồ Chí Minh, Hà Nội.

12. Nguyễn Thị Hồng Mai (2014), *Nâng cao hiệu quả hoạt động của hệ thống vận tải hành khách công cộng trong đô thị*, Luận án Tiến sĩ Kinh tế, Đại học Giao thông Vận tải, Hà Nội.
13. Lê Đỗ Mười (2016), *Nghiên cứu xây dựng hệ thống tiêu chuẩn VTHKCC bằng xe buýt trong thành phố - ứng dụng cho thành phố Hà Nội*, Luận án Tiến sĩ Kinh tế, Đại học Giao thông Vận tải, Hà Nội.
14. Đinh Thu Phương (2019), “Tổng quan cuộc Cách mạng công nghiệp 4.0 và những tác động đến ngành giao thông vận tải”, Tạp chí Khoa học Giao thông vận tải, Tập 70, số 2 (08/2019).
15. Dương Tất Sinh (2015), “Chất lượng khai thác giao thông và vấn đề bảo đảm an toàn giao thông trên đường ô tô”, Tạp chí Giao thông vận tải, số 12/2015.
16. Võ Kim Sơn (chủ biên), Bùi Thế Vĩnh, Lê Thị Vân Hạnh,... (2010), *Quản lý và phát triển tổ chức hành chính Nhà nước*, NXB Khoa học và Kỹ thuật.
17. Từ Sỹ Sùa (2016), “Nghiên cứu mô hình SWOT khi kinh doanh VTHKCC bằng xe buýt theo Nghị định 86/2014/NĐ-CP”, Tạp chí Giao thông Vận tải, số 04/2016.
18. Từ Sỹ Sùa (2016), *Quy hoạch mạng lưới vận tải hành khách công cộng đô thị*, NXB Khoa học và Kỹ thuật.
19. Từ Sỹ Sùa (2017), *Vận tải hành khách đô thị*, NXB Giao thông vận tải.
20. Transerco, Báo cáo tổng kết công tác hoạt động các năm 2023, 2024, 2025.
21. Nguyễn Ngọc Thạch (2015), *Nghiên cứu các giải pháp đồng bộ nhằm tăng cường an toàn giao thông đường bộ ở Việt Nam*, Luận án Tiến sĩ Kinh tế, Đại học Giao thông Vận tải, Hà Nội.
22. Lê Trọng Thành (2017), *Nghiên cứu các giải pháp hoàn thiện quản lý nhà nước về vận tải ô tô tại tỉnh Ninh Bình*, Luận án Tiến sĩ, Đại học Giao thông Vận tải, Hà Nội.
23. Nguyễn Xuân Thủy (2015), *Giao thông đô thị - Tầm nhìn Chiến lược và chính sách*, NXB Giao thông vận tải.
24. Phạm Thuyên (2019), *Công nghiệp hóa, hiện đại hóa nền kinh tế Việt Nam trong bối cảnh cách mạng công nghiệp lần thứ tư*, NXB Chính trị quốc gia sự thật.
25. Nguyễn Thị Thực (2009), *Nghiên cứu phương pháp tính toán trợ giá cho vận tải hành khách ở đô thị Việt Nam*, Luận án Tiến sĩ, Trường Đại học Giao thông Vận tải.
26. Vũ Hồng Trường (2013), *Nghiên cứu mô hình quản lý vận tải hành khách công cộng trong các thành phố Việt Nam*, Luận án Tiến sĩ, Đại học Giao thông Vận tải, Hà Nội.

II. Tiếng Anh

27. Ajzen, I. (1991). The Theory of Planned Behavior. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 50(2), pp. 179-211. [https://doi.org/10.1016/0749-5978\(91\)90020-T](https://doi.org/10.1016/0749-5978(91)90020-T).
28. Alam, A., Ahmed, F., & Quamruzzaman, M. (2013). Urban Transport Systems and Congestion: A Case Study of Indian Cities. *Transport and Communications Bulletin for Asia and the Pacific*.
29. Amelia-Veronica, G., & Andrei, S. (2025). Integrating Digitalization and Artificial Intelligence in Urban Transport: Regulatory Challenges and Smart City Initiatives. <https://doi.org/10.1109/ECAI65401.2025.11095459>.
30. Anthopoulos, L. G. (2017). *Understanding Smart Cities: A Tool for Smart Government or an Industrial Trick?* Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-57015-0>.
31. Attias, D. (2021). Reflexions on Urban Mobility Governance: Moving Towards Tomorrow's Robomobility. https://doi.org/10.1007/978-3-030-72976-9_10.
32. Berechman, J. (1993). Public transit economics and deregulation policy
33. Broaddus, A., Litman, T., & Menon, G. (2009). *Transportation Demand Management: Training Document*. GTZ Transport Policy Advisory Services.
34. Dalkmann, H., & Sakamoto, K. (2012). *Urban Transport: Policy Recommendations for the Development of Eco-efficient Infrastructure*. Low Carbon Green Growth Roadmap for Asia and the Pacific.
35. Dao, P. V. M. (2020). *The Digital Platform Battle in Vietnam: The Lawsuit between Vinasun and Grab*. Master's Thesis. Tilburg University, The Netherlands.
36. Daraba, D., Akib, H., Guntur, M., & Sahabuddin, R. (2018). Strategy of Governance in Transportation Policy Implementation: Case Study of Bus Rapid Transit (Brt) Program in Makassar City. *Academy of Strategic Management Journal*.
37. Davis, F. D. (1989). Perceived Usefulness, Perceived Ease of Use, and User Acceptance of Information Technology. *MIS Quarterly*. <https://doi.org/10.2307/249008>
38. Ding, Z. (2016). How to Improve the Management of Urban Public Transport in China: From the Perspective of Sustainable Development. *Proceedings of the 2016*

- 5th International Conference on Energy and Environmental Protection (ICEEP 2016). Atlantis Press.
39. Durand, A., Zijlstra, T., Hamersma, M., 't Hoen, A., van Oort, N., Hoogendoorn, S., & Hoogendoorn-Lanser, S. (2023). Fostering an Inclusive Public Transport System in the Digital Era: An Interdisciplinary Approach. *Transportation Research Interdisciplinary Perspectives*. <https://doi.org/10.1016/j.trip.2023.100968>.
 40. Eleutério, S. A. V., & Perobelli, F. S. (2023). transporte público urbano por ônibus no município de Belo Horizonte. *Economia e Políticas Públicas*. <https://doi.org/10.46551/20230102>.
 41. Figureiredo L. Jesus I., Machado J.A.T, Ferreira J.R., Martins De Carvalho J.L (2001), Towards the development of intelligent transportation systems, Proc, 2001 IEEE Intelligent Transportation Systems, Oakland, CA, USA.
 42. Finn, B., Heddebaut, O., Kerkhof, A., Rambaud, F., Sbert-Lozano, O., & Soulas, C. (2011). Urban Bus Services in Developing Countries and Countries in Transition: A Framework for Regulatory and Institutional Developments. European Commission.
 43. Fornell, C. & Larcker, D. F. (1981), "Evaluating Structural Equation Models with Unobservable Variables and Measurement Error", *Journal of Marketing Research*, 18(1), 39 - 50
 44. Gagnepain, P., & Ivaldi, M. (2002). Incentive regulatory policies: the case of public transit systems in France. *The RAND Journal of Economics*. <https://doi.org/10.2307/3087477>
 45. Gao, W., Yang, B., Zhang, B., Zhang, C., Zhang, Y., Zhao, C., Bai, Y. và Fan, Y. (2025), *Research on the Application of Intelligent Transportation in Urban Traffic Management*.
 46. Giduthuri, A. T. (2015). Sustainable Urban Mobility: Challenges, Initiatives and Planning. *Current Urban Studies*. <https://doi.org/10.4236/CUS.2015.33022>.
 47. Gil-García, J. R., & Pardo, T. A. (2005). E-government success factors: Mapping practical tools to theoretical foundations. *Government Information Quarterly*. <https://doi.org/10.1016/j.giq.2005.02.001>.
 48. Gnap, J., Konečný, V., Poliaková, B., & Gogola, M. (2014). Improving of Information for Passengers of Urban Public Transport in Košice. *Attractive Urban Public Transport for Accessible Cities*. University of Žilina.

49. Hair J., Anderson R., Tatham R. L., Black W. C. (1998), *Multivariate data analysis* (5th ed.), Prentice-Hall, USA.
50. Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., & Anderson, R. E. (2010). *Multivariate data analysis: A global perspective* (7th ed.). Pearson
51. Hair, J. F., Wolfinbarger, M., Money, A. H., Samouel, P., & Page, M. J. (2015). *Essentials of Business Research Methods* (2nd ed.). Routledge
52. Hirschhorn, F., Paulsson, A., Sørensen, C. H., & Veeneman, W. (2019). Public transport regimes and mobility as a service: Governance approaches in Amsterdam, Birmingham, and Helsinki. *Transportation Research Part A-policy and Practice*. <https://doi.org/10.1016/J.TRA.2019.09.016>
53. Homma, T. (2023). *New Industrial Landscape: Implications for Industrial Policy and Japanese Industrial Development Cooperation*. *Emerging-Economy State and International Policy Studies*. https://doi.org/10.1007/978-981-99-4238-1_10.
54. Inaç, H., Oztemel, E., & Aydin, M. E. (2021). Smartness and Strategic Priority Assessment in Transition to Mobility 4.0 for Smart Cities. <https://doi.org/10.38016/JISTA.933005>.
55. Jabiri, Y. Z., & Sakurai, M. (2026). *Smart Transportation in Japan: From Maebashi to Expo 2025*. JICA-IUJ Case Material Series. International University of Japan
56. Kaneti, V. R., et al. (2025). *Smart Transportation Systems and Sustainable Urban Mobility*. <https://doi.org/10.4018/979-8-3373-1375-7.ch009>
57. Kassim, M. A. (2006). *Overview of ITS Development in Malaysia*. PIARC International Seminar on Intelligent Transport System (ITS) in Road Network Operations, Kuala Lumpur, Malaysia
58. Kim, H. S. (2025). *Smart Public Transportation and Demand Responsive Transit (DRT)*. <https://doi.org/10.4324/9781003487920-4>.
59. Kusworo, H. A., Suwitri, S., & Kismartini, K. (2022). Acceleration of Integrated Public Transport Management: Study on Bus Rapid Transit Management in DKI Jakarta. *Saudi journal of business and management studies*. <https://doi.org/10.36348/sjbms.2022.v07i07.001>.
60. Macedo, E., Teixeira, J., Sampaio, C., Silva, N., Coelho, M. C., Glinos, M., & Bandeira, J. M. (2021). *Real-time information systems for public transport: User*

perspective. Transportation Research Procedia.
<https://doi.org/10.1016/j.trpro.2021.01.088>

61. Mandri-Perrott, C., & Menzies, I. (2010). Private Sector Participation in Light Rail-Light Metro Transit Initiatives. World Bank Publications.
<https://doi.org/10.1596/978-0-8213-8085-7>.
62. Marrara, T. (2014). Transporte público e desenvolvimento urbano: aspectos jurídicos da política nacional de mobilidade. <https://doi.org/10.11606/ISSN.2319-0558.V2I1P120-136>.
63. Nemtinov, V., Gorelov, A., Nemtinova, Y., & Borisenko, A. (2017). Information Support of Decision Making in Urban Passenger Transport Management. *Transport Problems*.
64. Nguyen, H. P. (2020). Core Orientations for 4.0 Technology Application on the Development Strategy of Intelligent Transportation System in Vietnam. *International Journal on Advanced Science, Engineering and Information Technology*. <https://doi.org/10.18517/IJASEIT.10.2.11129>.
65. Nguyen, M. H., & Pojani, D. (2023). Can electric buses entice more public transport use? Empirical evidence from Vietnam. *Case Studies on Transport Policy*. <https://doi.org/10.1016/j.cstp.2023.101040>
66. Oña, J. de (2021). Service quality, satisfaction and behavioral intentions towards public transport from the point of view of private vehicle users. *Transportation*. <https://doi.org/10.1007/s11116-021-10175-7>
67. Oña, J. de, & Oña, R. de (2023). Is it possible to attract private vehicle users towards public transport? Understanding the key role of service quality, satisfaction and involvement on behavioral intentions. *Transportation*. <https://doi.org/10.1007/s11116-022-10272-1>.
68. Ortega, E., Martínez, J. A., & Hernández, J. (2017). Eficiencia del transporte público en la ciudad de Morelia, Michoacán (México) en el año 2015: un análisis de la envolvente de datos. *Revista Facultad de Ciencias Económicas*. <https://doi.org/10.18359/RFCE.3066>.
69. Ortiz, A., & Pérez, M. (2011). Participación de los municipios en la formación de la política nacional de transporte urbano en Venezuela. *Revista Venezolana De Gerencia*. <https://doi.org/10.31876/REVISTA.V10I30.10384>.

70. Padam, S., & Singh, S. K. (2004). Urbanization and Urban Transport in India: The Search for a Policy. Social Science Research Network. <https://doi.org/10.2139/SSRN.573181>.
71. Panchal, B., Sharma, A., Pranjali, P., & Patel, R. K. (2025). Smart Transportation Systems. Advances in Electronic Government, Digital Divide, and Regional Development Book Series. <https://doi.org/10.4018/979-8-3693-7832-8.ch008>.
72. Parasuraman, A., Zeithaml, V. A., & Berry, L. L. (1988). SERVQUAL: A Multiple-Item Scale for Measuring Consumer Perceptions of Service Quality. *Journal of Retailing*
73. Pardo, C. F., Jiemian, Y., Hongyuan, Y., & Mohanty, C. R. (2012). Sustainable Urban Transport. Shanghai Manual – A Guide for Sustainable Urban Development in the 21st Century.
74. Popova, O., Gorev, A., & Shavyraa, C. (2018). Principles of Modern Route Systems Planning for Urban Passenger Transport. *Transportation Research Procedia*. <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2018.12.146>.
75. Pucher, J. (1995). Urban Passenger Transport in the United States and Europe: A Comparative Analysis of Public Policies. Part 1: Travel Behaviour, Urban Development and Automobile Use. *Transport Reviews*. <https://doi.org/10.1080/01441649508716906>.
76. Pucher, J., Park, H., Kim, M. H., & Song, J. (2005). Public Transport Reforms in Seoul: Innovations Motivated by Funding Crisis. *Journal of Public Transportation*. <https://doi.org/10.5038/2375-0901.8.5.3>.
77. Pujiati, A., Nihayah, D. M., Adzim, F., & Nikensari, S. I. (2020). Implementation of Sustainable Transportation Using Gap Analysis: Case Study of Semarang City. *Journal of Critical Reviews*. <https://doi.org/10.31838/jcr.07.07.09>
78. Rajsman, M., Horvat, R., & Rajsman, M. (2014). Public Urban Passenger Transport as Important Factor in the Development of Cities. *Journal of Traffic and Logistics Engineering*. <https://doi.org/10.12720/jtle.2.3.172-175>.
79. Rodríguez, M. A., & Díaz, J. (2010). La infraestructura del transporte público urbano en la Ciudad de México y su relación con las políticas públicas. *Investigación Administrativa*.

80. Santos, A. S., Ribeiro, S. K., & de Abreu, V. H. S. (2013). The use of sustainability indicators in urban passenger transport during the decision-making process: the case of Rio de Janeiro, Brazil. *Current Opinion in Environmental Sustainability*. <https://doi.org/10.1016/J.COSUST.2013.04.010>
81. Sayeg, P., & Charles, P. (2005). *Intelligent Transport Systems*.
82. Schwab, K. (2016). *The Fourth Industrial Revolution*. World Economic Forum.
83. Schwab, K., & Davis, N. (2018). *Shaping the Fourth Industrial Revolution*. World Economic Forum.
84. Setiawan, B. F., Rizal, V. K. S., & Mahendra, W. (2024). Strategi Kebijakan Pemerintah Provinsi DKI Jakarta dalam Menanggulangi Tantangan Transportasi Perkotaan. *JOPPAS: Journal of Public Policy and Administration Silampari*. <https://doi.org/10.31539/joppas.v5i2.8298>.
85. Sikdar, A. (2025). Transforming Urban Mobility Through Intelligent Transportation Systems: Innovations, Applications, and Challenges. *International Journal of Advanced Research in Science, Communication and Technology*. <https://doi.org/10.48175/IJARSCT-26318>
86. Sousa, M. C. (2015). Requisitos para a prática da gestão estratégica do transporte público : um estudo da DFtrans – Brasília DF. <https://doi.org/10.26512/2015.07.D.19093>.
87. Sun, L., Ashrafi, N. and Pishgar, M. (2025), *Optimizing Urban Mobility Through Complex Network Analysis and Big Data from Smart Cards*
88. Suzuki, H., Cervero, R., & Iuchi, K. (2013). *Transforming Cities with Transit: Transit and Land-Use Integration for Sustainable Urban Development*. World Bank. <https://doi.org/10.1596/978-0-8213-9745-9>.
89. Tang, B. S., & Lo, H. K., (2008). The impact of public transport policy on the viability and sustainability of mass railway transit–The Hong Kong experience.
90. Taylor, B. D., & Morris, E. A. (2015). Public transportation objectives and rider demographics: are transit's priorities poor public policy? *Transportation*. <https://doi.org/10.1007/S11116-014-9547-0>.
91. Verma, A., & Ramanayya, T. V. (2014). *Public Transport Planning and Management in Developing Countries*. CRC Press. <https://doi.org/10.1201/b16490>

92. Wang X., Shen H. Ma L., Jia L., Yang Q. (2006), Development Strategy for China Intelligent Transport Systems, China Communications Press.
93. Wang X., Zhang F., Li B, Gao J. (2016), Developmental Pattern and International Cooperation on Intelligent transport system in China, Case Studies in Transport Policy (article in press).
94. Winston, C. (2005). Government Failure in Urban Transportation. Fiscal Studies. <https://doi.org/10.1111/J.1475-5890.2000.TB00030.X>
95. Yao Z., Qi, T., Cai, H., Wang, X. (1998), A Study on the Development Strategy of ITS China, Central Radio & TV University Press.
96. Yokota T.(2004), ITS for Developing Countries, ITS Technical Note for Developing Countries, World Bank.
97. Żukiewicz, A. (2020). Administration of Urban Public Transport in the Largest Polish Cities. <https://doi.org/10.2478/PPSR-2020-0016>
98. Бурик, З. М. (2023). Публічне управління якістю послуг міського пасажирського та громадського транспорту. Державне управління: удосконалення та розвиток. <https://doi.org/10.32702/2307-2156.2023.2>.

PHỤ LỤC**PHỤ LỤC I****BẢNG KHẢO SÁT VỀ TÁC ĐỘNG CỦA VIỆC ỨNG DỤNG
THÀNH TỰU CÁCH MẠNG CÔNG NGHIỆP 4.0 TRONG LĨNH VỰC
VẬN TẢI HÀNH KHÁCH ĐÔ THỊ BẰNG XE BUÝT**

Chào Anh/Chị,

Hiện tại, tôi đang thực hiện Luận án Tiến sĩ với chủ đề: “Nghiên cứu quản lý nhà nước về vận tải hành khách đô thị ở Hà Nội trong bối cảnh cách mạng công nghiệp 4.0”.

Kính mong quý Anh/Chị dành chút thời gian hoàn thành bảng khảo sát này nhằm thu thập dữ liệu phục vụ cho việc hoàn thiện luận án:

- Bảng khảo sát được thiết kế đặc biệt dành cho các chuyên gia trong lĩnh vực giao thông vận tải và không bao gồm bất kỳ câu hỏi nào yêu cầu thu thập thông tin cá nhân.

- Không có câu trả lời nào được coi là đúng hay sai trong khảo sát, vì mục tiêu là tập trung vào ý kiến và quan điểm riêng của từng người tham gia.

- Rất hy vọng nhận được những chia sẻ và góc nhìn quý báu từ Anh/Chị để góp phần nâng cao chất lượng nghiên cứu. Trân trọng cảm ơn sự hợp tác của Anh/Chị.

Bảng hỏi này được xây dựng nhằm thu thập ý kiến của người dân/hành khách về việc ứng dụng các thành tựu của cuộc Cách mạng công nghiệp lần thứ tư vào hoạt động vận tải hành khách công cộng bằng xe buýt tại Hà Nội. Thông tin thu thập chỉ phục vụ mục đích nghiên cứu khoa học và được bảo mật. Rất mong Anh/Chị trả lời khách quan theo trải nghiệm thực tế của mình.

Hướng dẫn trả lời: Vui lòng đánh dấu “X” vào ô phù hợp nhất với ý kiến của Anh/Chị theo thang đo sau:

1	2	3	4	5
Hoàn toàn không đồng ý	Không đồng ý	Bình thường	Đồng ý	Hoàn toàn đồng ý

PHẦN I. THÔNG TIN CHUNG VỀ NGƯỜI TRẢ LỜI**1. Giới tính:** ☐ Nam ☐ Nữ ☐ Khác**2. Độ tuổi:** ☐ Dưới 18 ☐ 18-25 ☐ 26-35 ☐ 36-45 ☐ 46-60 ☐ Trên 60**3. Nghề nghiệp:** ☐ Học sinh/sinh viên ☐ Cán bộ/công chức/viên chức ☐
☐ Nhân viên văn phòng ☐ Lao động tự do ☐ Kinh doanh vận tải xe buýt ☐
Khác**4. Tần suất sử dụng xe buýt:** ☐ Hằng ngày ☐ 3-5 lần/tuần ☐ 1-2 lần/tuần
☐ Thỉnh thoảng ☐ Hầu như không sử dụng**5. Mục đích đi xe buýt chủ yếu:** ☐ Đi học ☐ Đi làm ☐ Đi mua sắm/giải trí
☐ Đi khám bệnh ☐ Mục đích khác**6. Anh/Chị có sử dụng điện thoại thông minh khi tra cứu thông tin giao thông không?** ☐ Có ☐ Không**PHẦN II. NỘI DUNG KHẢO SÁT****A. Ứng dụng công nghệ số trong quản lý và vận hành xe buýt (CN)**

Mã	Nội dung khảo sát	1	2	3	4	5
CN1	Tôi dễ dàng tra cứu thông tin xe buýt qua ứng dụng điện tử.	☐	☐	☐	☐	☐
CN2	Hệ thống vé điện tử giúp việc đi xe buýt thuận tiện hơn.	☐	☐	☐	☐	☐
CN3	Thanh toán không dùng tiền mặt giúp tiết kiệm thời gian.	☐	☐	☐	☐	☐
CN4	Công nghệ GPS giúp xe buýt hoạt động chính xác hơn.	☐	☐	☐	☐	☐
CN5	Ứng dụng công nghệ số làm tôi hài lòng hơn khi sử dụng xe buýt.	☐	☐	☐	☐	☐

B. Hạ tầng giao thông thông minh phục vụ xe buýt (HT)

Mã	Nội dung khảo sát	1	2	3	4	5
----	-------------------	---	---	---	---	---

HT1	Hệ thống giao thông thông minh hỗ trợ xe buýt vận hành hiệu quả.	☐	☐	☐	☐	☐
HT2	Camera và trung tâm điều hành giúp giao thông an toàn hơn.	☐	☐	☐	☐	☐
HT3	Đèn tín hiệu thông minh giúp giảm ùn tắc cho xe buýt.	☐	☐	☐	☐	☐
HT4	Trạm chờ xe buýt hiện đại tạo thuận lợi cho hành khách.	☐	☐	☐	☐	☐
HT5	Làn đường ưu tiên giúp xe buýt di chuyển nhanh hơn.	☐	☐	☐	☐	☐

C. Ứng dụng phương tiện xanh và năng lượng sạch (NL)

Mã	Nội dung khảo sát	1	2	3	4	5
NL1	Xe buýt điện tạo cảm giác thoải mái khi sử dụng.	☐	☐	☐	☐	☐
NL2	Xe buýt xanh giúp giảm ô nhiễm môi trường.	☐	☐	☐	☐	☐
NL3	Tôi ưu tiên sử dụng xe buýt thân thiện với môi trường.	☐	☐	☐	☐	☐
NL4	Xe buýt điện hiện đại hơn xe buýt truyền thống.	☐	☐	☐	☐	☐
NL5	Phát triển phương tiện xanh giúp nâng cao hình ảnh xe buýt.	☐	☐	☐	☐	☐

D. Chất lượng dịch vụ xe buýt sau chuyển đổi số (DV)

Mã	Nội dung khảo sát	1	2	3	4	5
DV1	Thời gian chờ xe buýt được cải thiện.	☐	☐	☐	☐	☐
DV2	Xe buýt hoạt động đúng giờ hơn trước.	☐	☐	☐	☐	☐
DV3	Chất lượng phục vụ hành khách được nâng cao.	☐	☐	☐	☐	☐
DV4	Việc kết nối giữa các tuyến xe buýt thuận tiện hơn.	☐	☐	☐	☐	☐
DV5	Tôi hài lòng với chất lượng dịch vụ xe buýt hiện nay.	☐	☐	☐	☐	☐

E. Nhận thức và khả năng tiếp cận công nghệ của người dân (NT)

Mã	Nội dung khảo sát	1	2	3	4	5
----	-------------------	---	---	---	---	---

NT1	Tôi sẵn sàng sử dụng ứng dụng công nghệ khi đi xe buýt.	☐	☐	☐	☐	☐
NT2	Tôi tin tưởng các hệ thống thanh toán điện tử.	☐	☐	☐	☐	☐
NT3	Công nghệ giúp việc đi xe buýt dễ dàng hơn.	☐	☐	☐	☐	☐
NT4	Tôi dễ dàng tiếp cận các tiện ích số của xe buýt.	☐	☐	☐	☐	☐
NT5	Chuyển đổi số là xu hướng cần thiết trong giao thông công cộng.	☐	☐	☐	☐	☐

F. Hiệu quả phát triển vận tải hành khách đô thị bằng xe buýt (HQ)

Mã	Nội dung khảo sát	1	2	3	4	5
HQ1	Tôi sử dụng xe buýt thường xuyên hơn nhờ công nghệ hiện đại.	☐	☐	☐	☐	☐
HQ2	Công nghệ giúp nâng cao chất lượng vận tải xe buýt.	☐	☐	☐	☐	☐
HQ3	Xe buýt ngày càng thuận tiện và hấp dẫn hơn.	☐	☐	☐	☐	☐
HQ4	Ứng dụng công nghệ giúp giảm ùn tắc giao thông.	☐	☐	☐	☐	☐
HQ5	Tôi có xu hướng tiếp tục sử dụng xe buýt trong tương lai.	☐	☐	☐	☐	☐

PHẦN III. Ý KIẾN BỔ SUNG

1. Theo Anh/Chị, cần cải thiện nội dung gì để xe buýt tại Hà Nội thuận tiện và hấp dẫn hơn?

.....

.....

2. Anh/Chị có đề xuất gì về việc ứng dụng công nghệ 4.0 trong quản lý và vận hành xe buýt?

.....

.....

Tôi xin gửi lời cảm ơn chân thành đến sự tham gia và hỗ trợ quý báu của quý Anh/Chị.

Những ý kiến đóng góp quý giá từ quý Anh/Chị đã đóng vai trò vô cùng thiết thực trong việc hoàn thiện luận án của tôi một cách ý nghĩa và toàn diện hơn.

PHỤ LỤC II

KẾT QUẢ KIỂM ĐỊNH THANG ĐO VÀ PHÂN TÍCH TƯƠNG QUAN GIỮA CÁC BIẾN

1. Khái quát mô hình và hệ thống thang đo

Mô hình xem xét tác động của năm nhóm nhân tố độc lập đến hiệu quả phát triển vận tải hành khách công cộng bằng xe buýt tại Hà Nội. Các biến được đo lường bằng thang Likert 5 mức và mỗi thang đo gồm 5 biến quan sát.

Mã	Nội dung thang đo	Số biến quan sát
CN	Ứng dụng công nghệ số trong quản lý và vận hành	5
HT	Hạ tầng giao thông thông minh	5
NL	Ứng dụng phương tiện xanh và năng lượng sạch	5
DV	Chất lượng dịch vụ sau chuyển đổi số	5
NT	Nhận thức và khả năng tiếp cận công nghệ của người dân	5
HQ	Hiệu quả phát triển vận tải hành khách công cộng bằng xe buýt	5

Mô hình hồi quy tổng quát được xác định như sau: $HQ = \beta_0 + \beta_1CN + \beta_2HT + \beta_3NL + \beta_4DV + \beta_5NT + \varepsilon$.

2. Thống kê mô tả các thang đo

Thang đo	Trung bình	Độ lệch chuẩn	Nhỏ nhất	Lớn nhất
CN	3.829	0.519	2.000	5.000
HT	3.801	0.543	2.400	5.000
NL	3.811	0.528	2.400	5.000
DV	3.773	0.556	1.800	5.000
NT	3.787	0.531	2.200	5.000
HQ	3.815	0.467	2.200	5.000

Giá trị trung bình của các thang đo tập trung quanh mức đánh giá tích cực. Độ lệch chuẩn không quá lớn, cho thấy mức độ phân tán của dữ liệu nằm trong phạm vi phù hợp để tiếp tục thực hiện các kiểm định độ tin cậy và phân tích hồi quy.

3. Thống kê mô tả các biến quan sát

Biến	Thang đo	Trung bình	Độ lệch chuẩn	Min	Max
CN1	CN	3.858	0.659	2	5
CN2	CN	3.833	0.633	2	5
CN3	CN	3.784	0.671	2	5
CN4	CN	3.833	0.696	2	5
CN5	CN	3.837	0.656	1	5
HT1	HT	3.795	0.672	2	5
HT2	HT	3.826	0.679	2	5
HT3	HT	3.805	0.665	2	5
HT4	HT	3.784	0.667	2	5
HT5	HT	3.795	0.703	2	5
NL1	NL	3.807	0.667	2	5
NL2	NL	3.821	0.712	2	5
NL3	NL	3.814	0.624	2	5
NL4	NL	3.788	0.658	2	5
NL5	NL	3.823	0.663	2	5
DV1	DV	3.788	0.712	2	5
DV2	DV	3.774	0.721	1	5
DV3	DV	3.788	0.679	2	5
DV4	DV	3.753	0.683	2	5
DV5	DV	3.758	0.663	2	5
NT1	NT	3.781	0.689	2	5
NT2	NT	3.784	0.667	2	5
NT3	NT	3.814	0.678	2	5
NT4	NT	3.798	0.643	2	5
NT5	NT	3.758	0.667	2	5
HQ1	HQ	3.842	0.639	2	5
HQ2	HQ	3.788	0.622	2	5
HQ3	HQ	3.840	0.665	1	5
HQ4	HQ	3.812	0.640	2	5
HQ5	HQ	3.795	0.633	2	5

Các biến quan sát đều nhận giá trị trong khoảng từ 1 đến 5. Giá trị trung bình giữa các biến trong cùng thang đo tương đối đồng đều, không xuất hiện biến có biểu hiện lệch biệt quá lớn. Kết quả này tạo cơ sở để kiểm tra tính nhất quán nội tại của từng thang đo.

4. Kiểm định độ tin cậy của thang đo

Thang đo	Nội dung	Số biến	Cronbach's Alpha
CN	Ứng dụng công nghệ số trong quản lý và vận hành	5	0.842
HT	Hạ tầng giao thông thông minh	5	0.861
NL	Ứng dụng phương tiện xanh và năng lượng sạch	5	0.854
DV	Chất lượng dịch vụ sau chuyển đổi số	5	0.863
NT	Nhận thức và khả năng tiếp cận công nghệ của người dân	5	0.853
HQ	Hiệu quả phát triển vận tải hành khách công cộng bằng xe buýt	5	0.780

Hệ số Cronbach's Alpha của các thang đo dao động từ 0,780 đến 0,863. Các thang đo CN, HT, NL, DV và NT đều đạt mức độ tin cậy tốt; thang đo HQ đạt 0,780 và đáp ứng yêu cầu về tính nhất quán nội tại. Như vậy, các thang đo có thể được sử dụng trong các bước phân tích tiếp theo.

5. Phân tích tương quan giữa các biến

Biến	CN	HT	NL	DV	NT	HQ
CN	1.000	0.135	0.022	0.044	-0.005	0.445
HT	0.135	1.000	0.039	0.144	0.034	0.445
NL	0.022	0.039	1.000	0.109	0.067	0.285
DV	0.044	0.144	0.109	1.000	0.030	0.441
NT	-0.005	0.034	0.067	0.030	1.000	0.274
HQ	0.445	0.445	0.285	0.441	0.274	1.000

Biến HQ có tương quan dương với cả năm biến độc lập. Trong khi đó, hệ số tương quan giữa các biến độc lập ở mức thấp, cho thấy các nhóm nhân tố phản ánh những khía cạnh tương đối độc lập của quá trình ứng dụng thành tựu Cách mạng công nghiệp 4.0 trong phát triển vận tải xe buýt. Kết quả tương quan tạo cơ sở để tiếp tục ước lượng mô hình hồi quy đa biến.