



Tạp chí điện tử
Khoa học và Công nghệ Giao thông
Trang website: <https://jstt.vn/index.php/vn>



Article info

Type of article:

Original research paper

DOI:

<https://doi.org/10.58845/jstt.utt.2025.vn.5.2.107-116>

***Corresponding author:**

Email address:

nguyenthitrang@utt.edu.vn

Received: 04/05/2025

Received in Revised Form:
24/06/2025

Accepted: 28/06/2025

Factors affecting the integration of urban rail transit with other public transport modes in Hanoi

Nguyen Thi Trang

Department of Transport and Tourism, Faculty of Transport Economics,
University of Transport Technology, 54 Trieu Khuc, Hanoi, Vietnam

Abstract: In the context of rapid urbanization and the urgent need to mitigate traffic congestion and environmental pollution, achieving effective integration between urban rail systems and other modes of public transportation in Hanoi poses significant challenges. Although metro lines are gradually being developed, the level of integration with other transport modes such as buses, ride-hailing services, and traditional taxis remains limited. This study aims to analyze the factors influencing the connectivity between urban rail and other forms of public transport, with a particular focus on station location and design, waiting time, service quality, and the advancement of supporting technologies. The analysis reveals that travel time is the most influential factor affecting connectivity, followed by fare policy, service quality, technological progress, schedule flexibility, and network coverage. Based on these findings, the study proposes a set of recommendations to optimize travel time, develop appropriate fare policies, improve service quality, and apply supportive technologies—ultimately contributing to a more sustainable transportation system in Hanoi.

Keywords: Public transportation, urban rail transit, modal integration, Hanoi.



Thông tin bài viết
Dạng bài viết:
Bài báo nghiên cứu

DOI:
<https://doi.org/10.58845/jstt.utt.2025.vn.5.2.107-116>

*Tác giả liên hệ:
Địa chỉ Email:
nguyenthitrang@utt.edu.vn

Ngày nộp bài: 04/05/2025
Ngày nộp bài sửa: 24/06/2025
Ngày chấp nhận: 28/06/2025

Nghiên cứu các yếu tố ảnh hưởng đến kết nối vận tải hành khách công cộng bằng đường sắt đô thị với các phương tiện vận tải khác trên địa bàn thành phố Hà Nội

Nguyễn Thị Trang

Bộ môn Vận tải - Du lịch, Khoa Kinh tế vận tải, Đại học Công nghệ Giao thông vận tải, 54 Triều Khúc, Hà Nội, Việt Nam

Tóm tắt: Trong bối cảnh đô thị hóa diễn ra nhanh chóng và nhu cầu cấp thiết trong việc giảm thiểu tình trạng ùn tắc giao thông cũng như ô nhiễm môi trường, việc kết nối hiệu quả giữa đường sắt đô thị với các loại hình vận tải công cộng khác tại Hà Nội đang đặt ra nhiều thách thức. Mặc dù các tuyến metro đang dần được phát triển, mức độ tích hợp với các phương tiện khác như xe buýt, taxi công nghệ và taxi truyền thống vẫn còn hạn chế. Nghiên cứu này nhằm phân tích các yếu tố ảnh hưởng đến mức độ kết nối giữa đường sắt đô thị và các phương tiện vận tải khác, trong đó tập trung vào các yếu tố như vị trí và thiết kế nhà ga, thời gian chờ, chất lượng dịch vụ và mức độ phát triển của công nghệ hỗ trợ. Kết quả phân tích cho thấy, thời gian di chuyển là yếu tố có ảnh hưởng lớn nhất đến khả năng kết nối, tiếp theo là chính sách giá vé, chất lượng dịch vụ, tiến bộ công nghệ, sự linh hoạt trong lịch trình và mức độ phủ sóng của mạng lưới. Trên cơ sở đó, nghiên cứu đề xuất một số khuyến nghị nhằm tối ưu hóa thời gian di chuyển, xây dựng chính sách giá vé hợp lý, nâng cao chất lượng dịch vụ và ứng dụng công nghệ hỗ trợ người sử dụng, hướng tới phát triển một hệ thống vận tải bền vững cho Thủ đô Hà Nội.

Từ khóa: Giao thông công cộng, đường sắt đô thị, kết nối phương tiện, Hà Nội.

1. Đặt vấn đề

Trong bối cảnh quá trình đô thị hóa đang diễn ra nhanh chóng, các thành phố lớn như Hà Nội đang phải đối mặt với những thách thức nghiêm trọng về ùn tắc giao thông, ô nhiễm không khí và áp lực lên hạ tầng vận tải. Với xu hướng về phát triển bền vững, giao thông công cộng được xem là giải pháp chiến lược, trong đó hệ thống đường sắt đô thị (ĐSĐT) đóng vai trò “xương sống” của mạng lưới vận tải đô thị hiện đại [1], [2]. Tuy nhiên, hiệu quả khai thác ĐSĐT chỉ thực sự phát huy khi có sự tích hợp liền mạch với các phương tiện vận tải

hành khách công cộng (VTHKCC) khác như xe buýt, taxi công nghệ, taxi truyền thống hay phương tiện di chuyển cá nhân.

Khả năng kết nối trong VTHKCC được hiểu là mức độ thuận tiện, liên thông và hiệu quả trong việc chuyển tiếp giữa các loại hình phương tiện trong cùng một hành trình – ví dụ như đi metro, sau đó tiếp tục bằng xe buýt hoặc xe ôm công nghệ. Mức độ kết nối này thường được đánh giá thông qua các yếu tố như khoảng cách trung chuyển, thời gian chờ đợi, khả năng đồng bộ lịch trình, cơ chế thanh toán tích hợp và khả năng cung cấp thông

tin hành trình đầy đủ. Khi mức độ kết nối cao, hành khách sẽ có trải nghiệm di chuyển liên tục, mượt mà và tiết kiệm thời gian – từ đó nâng cao tính hấp dẫn của toàn hệ thống giao thông công cộng [3], [4].

Tuy nhiên, thực trạng tại Hà Nội hiện nay cho thấy mức độ tích hợp giữa ĐSDT và các phương tiện công cộng khác còn nhiều hạn chế. Một số ga metro chưa được kết nối trực tiếp với mạng lưới xe buýt, thiếu lối đi bộ hợp lý, biển báo chỉ dẫn còn sơ sài, thời gian chờ đợi giữa các tuyến kéo dài và chưa có hệ thống thanh toán thống nhất. Sự thiếu đồng bộ này không chỉ làm giảm hiệu quả khai thác của metro mà còn cản trở người dân từ bỏ phương tiện cá nhân để chuyển sang sử dụng giao thông công cộng [5].

Trong bối cảnh đó, nhiều nghiên cứu trước đây đã chỉ ra rằng khả năng kết nối hiệu quả phụ thuộc vào nhiều yếu tố như thiết kế nhà ga, thời gian di chuyển, chính sách giá vé, chất lượng dịch vụ và ứng dụng công nghệ hỗ trợ người dùng [6], [7], [8]. Tuy nhiên, các nghiên cứu định lượng đánh giá cụ thể mức độ ảnh hưởng của từng yếu tố trong bối cảnh giao thông đô thị Hà Nội hiện nay còn tương đối hạn chế.

Xuất phát từ những vấn đề nêu trên, nghiên cứu này hướng tới mục tiêu đánh giá định lượng các yếu tố ảnh hưởng đến khả năng kết nối giữa ĐSDT và các loại hình VTHKCC khác tại Hà Nội. Trên cơ sở đó, đề xuất các giải pháp cải thiện khả năng tích hợp liên phương tiện nhằm phát huy tối đa hiệu quả đầu tư hệ thống metro, nâng cao chất lượng dịch vụ vận tải công cộng và hướng tới một mô hình đô thị bền vững.

2. Thực trạng mạng lưới vận tải hành khách công cộng ở Hà Nội

2.1. Tổng quan về hệ thống đường sắt đô thị tại thành phố Hà Nội

Trong những năm gần đây, Hà Nội đã đạt được những bước tiến rõ rệt trong việc xây dựng và đưa vào khai thác các tuyến đường sắt đô thị (ĐSDT). Tuyến metro số 2A (Cát Linh – Hà Đông) chính thức vận hành từ tháng 11/2021 với chiều dài 13,1 km, 12 nhà ga, và đã phục vụ gần 5 triệu

lượt hành khách chỉ trong quý I năm [9]. Con số này phản ánh sự đón nhận tích cực của người dân và khẳng định tính khả thi trong khai thác loại hình vận tải này. Đáng chú ý, tuyến 2A cũng là dự án đầu tiên đạt mức có lãi theo báo cáo tài chính công bố năm 2022 – một tín hiệu tích cực cho việc mở rộng đầu tư trong lĩnh vực này.

Song song với đó, tuyến metro số 3 (Nhổn – Ga Hà Nội) đang được đẩy nhanh tiến độ. Đoạn trên cao dài 8,5 km đã được đưa vào sử dụng từ tháng 8/2024, trong khi đoạn ngầm dài 4 km dự kiến hoàn thành năm 2027 [10]. Tuyến này áp dụng công nghệ tiên tiến châu Âu và được kỳ vọng đạt công suất phục vụ 90 triệu lượt hành khách mỗi năm khi hoàn thiện toàn tuyến. Việc khai thác từng phần thể hiện chiến lược phát triển từng bước, đồng thời tạo điều kiện đánh giá và điều chỉnh phù hợp theo thực tiễn.

Theo quy hoạch tổng thể, Hà Nội hướng đến mục tiêu hoàn thiện 10 tuyến metro với tổng chiều dài 410 km vào năm 2035, và mở rộng lên 15 tuyến với khoảng 600 km vào năm 2045. Để hiện thực hóa kế hoạch này, tổng nguồn vốn đầu tư dự kiến vượt mức 55 tỷ USD 2025 [11]. Các tuyến trọng điểm tương lai bao gồm tuyến số 1 (Ngọc Hồi – Yên Viên – Dương Xá) và tuyến số 2 (Nội Bài – Trung tâm – Thượng Đình). Đáng chú ý, Luật Thủ đô sửa đổi (có hiệu lực từ năm 2025) tạo cơ sở pháp lý cho việc phát triển ĐSDT theo mô hình giao thông định hướng phát triển đô thị (TOD), giúp kết nối chặt chẽ giữa giao thông và quy hoạch không gian đô thị [12]. Sự đồng bộ giữa cơ chế pháp lý, định hướng chiến lược và hỗ trợ tài chính từ ngân sách hoặc nguồn vốn ODA được xem là điều kiện tiên quyết để bảo đảm tiến độ và chất lượng của hệ thống metro Hà Nội trong dài hạn.

2.2. Các phương tiện vận tải hành khách công cộng khác ở Hà Nội

Ngoài đường sắt đô thị, Hà Nội còn sở hữu một mạng lưới VTHKCC đa dạng với nhiều phương tiện khác nhau. Trong đó, xe buýt truyền thống hiện vẫn đóng vai trò chủ lực với hơn 150 tuyến bao phủ khắp các quận, huyện. Được điều hành bởi Tổng công ty Vận tải Hà Nội (Transerco)

cùng các đơn vị tư nhân, xe buýt là phương tiện có giá vé phải chăng (dao động từ 8.000–20.000 đồng/lượt) [13]. Tuy nhiên, mạng lưới này cũng gặp một số hạn chế như tình trạng quá tải vào giờ cao điểm, phương tiện cũ kỹ và thiếu hướng dẫn bằng tiếng Anh ở các tuyến trọng điểm.

Một điểm đáng ghi nhận là kế hoạch chuyển đổi toàn bộ xe buýt sang sử dụng năng lượng sạch đến năm 2035. Hiện tại, một số tuyến buýt điện do VinBus vận hành đã đi vào hoạt động, ghi nhận sự hài lòng cao từ phía hành khách. Theo kế hoạch, đến năm 2030, hơn 70% đội xe sẽ sử dụng năng lượng xanh, hướng tới mục tiêu 100% vào năm 2035 [14]. Đây là một xu hướng tích cực trong bối cảnh Hà Nội đang chịu sức ép từ ô nhiễm môi trường đô thị.

Bên cạnh đó, dịch vụ taxi truyền thống và taxi công nghệ như Grab, G7, Xanh SM, Mai Linh đang đáp ứng tốt nhu cầu đi lại linh hoạt của người dân. Dù taxi truyền thống đôi khi vẫn tồn tại hiện tượng thương lượng giá, nhưng sự phát triển của các ứng dụng gọi xe đã giúp cải thiện trải nghiệm người dùng. Đặc biệt, taxi công nghệ đang trở thành lựa chọn phổ biến trong việc đi lại giai đoạn đầu và cuối hành trình, bổ trợ hiệu quả cho mạng lưới giao thông công cộng.

Ngoài ra, các loại hình vận chuyển khác như xe ôm công nghệ (Be, Grab), xích lô, xe điện nội đô và dịch vụ chia sẻ xe đạp (TNGo) cũng đóng góp vào sự đa dạng của hệ thống VTHKCC. Đặc biệt, xe đạp công cộng đang được thí điểm tại một số quận, góp phần vào xu hướng giao thông thân thiện môi trường.

2.3. Các yếu tố ảnh hưởng đến khả năng kết nối của đường sắt đô thị với các phương tiện vận tải khác

Khả năng kết nối hiệu quả giữa hệ thống đường sắt đô thị (ĐSĐT) và các loại hình vận tải khác phụ thuộc vào nhiều yếu tố đa chiều. Các biến được lựa chọn trong nghiên cứu này đều dựa trên lý thuyết nền và các nghiên cứu thực nghiệm trước đó [15] [16].

Mức độ bao phủ mạng lưới (PS): Thước đo này phản ánh khả năng tiếp cận của người dân

đối với hệ thống vận tải công cộng. Mạng lưới càng phủ rộng và dễ tiếp cận thì mức độ sử dụng càng cao, từ đó nâng cao hiệu quả toàn hệ thống [17]. Giả thuyết H1 được đưa ra là:

H1: Mức độ bao phủ mạng lưới có ảnh hưởng cùng chiều đến sự kết nối của đường sắt đô thị với các phương tiện VTHKCC khác.

Chất lượng dịch vụ (CLDV): Đây là yếu tố then chốt ảnh hưởng đến sự hài lòng và hành vi sử dụng của hành khách. Bao gồm các thành phần như sự an toàn, tiện nghi, vệ sinh, và thái độ phục vụ. Mức độ hài lòng cao sẽ thúc đẩy hành khách quay lại sử dụng [18]. Giả thuyết H2 được đưa ra là:

H2: Chất lượng dịch vụ có ảnh hưởng cùng chiều đến sự kết nối của đường sắt đô thị với các phương tiện VTHKCC khác.

Thời gian di chuyển (TG): Khoảng thời gian mà hành khách cần để đi từ nơi khởi hành đến đích cuối là một trong những yếu tố có ảnh hưởng trực tiếp đến quyết định lựa chọn phương tiện. Thời gian ngắn và ổn định sẽ tạo ra lợi thế cạnh tranh rõ rệt cho hệ thống công cộng [19]. Giả thuyết H3 được đưa ra là:

H3: Thời gian di chuyển có ảnh hưởng ngược chiều đến sự kết nối của đường sắt đô thị với các phương tiện VTHKCC khác.

Tính linh hoạt trong lịch trình (LH): Năng lực điều chỉnh thời gian, tần suất và tuyến đường của phương tiện công cộng để đáp ứng nhu cầu thực tế giúp tăng tính tiện dụng và khả năng tiếp cận, đặc biệt trong điều kiện giao thông phức tạp [20]. Giả thuyết H4 được đưa ra là:

H4: Tính linh hoạt trong lịch trình có ảnh hưởng cùng chiều đến sự kết nối của đường sắt đô thị với các phương tiện VTHKCC khác.

Chính sách giá vé (CS): Giá vé hợp lý, minh bạch và có chính sách ưu đãi đối với từng nhóm đối tượng sẽ góp phần làm tăng tính hấp dẫn của dịch vụ công cộng và giảm phụ thuộc vào phương tiện cá nhân [21]. Giả thuyết H5 được đưa ra là:

H5: Chính sách giá vé có ảnh hưởng cùng chiều đến sự kết nối của đường sắt đô thị với các phương tiện VTHKCC khác.

Ứng dụng công nghệ (CN): Việc tích hợp các công nghệ số trong giao thông như app di động, thông tin thời gian thực hay thanh toán không dùng tiền mặt đã và đang tạo ra bước chuyển đổi quan trọng trong hành vi người dùng [22]. Giả thuyết H6 được đưa ra là:

H6: Ứng dụng công nghệ có ảnh hưởng cùng chiều đến sự kết nối của đường sắt đô thị với các phương tiện VTHKCC khác.

Các biến số trên được xây dựng dưới dạng thang đo Likert, từ đó đưa vào mô hình định lượng nhằm xác định mức độ tác động của từng yếu tố đến khả năng kết nối VTHKCC.

2.4. Mô hình hồi quy

Dựa trên các biến đã được xác định, mô hình hồi quy có thể được thiết lập như sau:

$$\text{KNVT} = \beta_0 + \beta_1 \cdot \text{PS} + \beta_2 \cdot \text{CLDV} + \beta_3 \cdot \text{TG} + \beta_4 \cdot \text{LH} + \beta_5 \cdot \text{CS} + \beta_6 \cdot \text{CN} + \epsilon$$

Trong đó:

KNVT: Kết nối VTHKCC

β_0 : Hằng số (hệ số chặn)

$\beta_1, \beta_2, \beta_3, \beta_4, \beta_5, \beta_6$: Các hệ số hồi quy tương ứng với từng biến độc lập

ϵ : Sai số ngẫu nhiên.

Mô hình này cho phép kiểm tra mức độ ảnh hưởng của từng nhân tố đến biến phụ thuộc, đồng thời cung cấp căn cứ để đề xuất giải pháp phù hợp với thực tiễn.

2.5. Kết quả nghiên cứu

2.5.1. Mẫu khảo sát

Để thực hiện nghiên cứu, tác giả đã tiến hành khảo sát trực tiếp đối tượng là hành khách sử dụng các phương tiện giao thông công cộng tại Hà Nội. Công cụ phân tích sử dụng là phần mềm SPSS nhằm xử lý và kiểm định dữ liệu một cách khách quan, chính xác.

Việc xác định quy mô mẫu điều tra tuân thủ theo hai công thức chuẩn thường được áp dụng trong các nghiên cứu sử dụng phân tích nhân tố và hồi quy đa biến:

- Công thức 1: Theo hướng dẫn của nghiên cứu [23], cỡ mẫu tối thiểu cần đạt là $n = 5 \times m$, trong đó m là số lượng biến quan sát độc lập trong bảng hỏi. Đây là yêu cầu tối thiểu để tiến hành

phân tích nhân tố khám phá (EFA) đảm bảo độ tin cậy.

- Công thức 2: Với các nghiên cứu sử dụng mô hình hồi quy đa biến, công thức được khuyến nghị là $n = 50 + 8 \times k$, với k là số lượng biến độc lập (tham khảo [24]).

Tác giả đã thiết kế bảng hỏi gồm 19 câu hỏi đánh giá mức độ hài lòng, tương ứng với 19 biến quan sát độc lập. Như vậy, số mẫu tối thiểu cần thiết theo hai công thức trên lần lượt là:

Theo Công thức 1: $n = 5 \times 19 = 95$

Theo Công thức 2: $n = 50 + 8 \times 6 = 98$ (vì có 6 biến độc lập trong mô hình hồi quy)

Nghiên cứu đã phát ra 300 phiếu điều tra, trong đó thu về 295 phiếu hợp lệ (tỷ lệ thu hồi hợp lệ đạt 98,33%), chỉ có 5 phiếu không được sử dụng do thiếu thông tin quan trọng. Như vậy, số liệu thực tế được sử dụng vượt xa yêu cầu tối thiểu, đảm bảo chất lượng và tính đại diện của mẫu khảo sát.

Thông tin đặc điểm nhân khẩu học cho thấy trong số 295 người tham gia khảo sát, tỷ lệ nam giới là 52,5% và nữ giới là 47,5%. Đa số người được khảo sát thuộc nhóm tuổi từ 26–35 (66,78%), tiếp theo là nhóm từ 36–45 tuổi (17,5%), 18–25 tuổi (9,5%) và trên 45 tuổi (6,22%).

Bảng hỏi gồm 24 câu hỏi đơn giản, chia thành 3 phần: Phần I gồm 5 câu hỏi về thông tin chung của người tham gia khảo sát. Phần II là những câu hỏi đánh giá về mức độ ảnh hưởng của các yếu tố đến kết nối giao thông đô thị. Phần III gồm 4 câu hỏi về những kiến nghị đề, đề xuất của đối tượng khảo sát.

a) Phân tích hệ số Cronbach Alpha

Sau quá trình kiểm định sơ bộ, tất cả các thang đo đều có hệ số Cronbach's Alpha lớn hơn 0,85 – đạt tiêu chuẩn cao về độ tin cậy. Trong đó:

PS: 0,885

CLDV: 0,958

TG: 0,982

LH: 0,974

CS: 0,864

CN: 0,977

KNVT (biến phụ thuộc): 0,911

Những điều trên cho thấy các nhóm biến

quan sát có sự nhất quán cao trong đo lường khái niệm.

b) Phân tích nhân tố khám phá (EFA)

Sau khi thực hiện việc kiểm tra độ tin cậy Cronbach Alpha của các thang đo, tác giả tiến hành nghiên cứu khám phá (EFA) đối với các thang đo. Tuy nhiên, để tiến hành phân tích được các nhân tố đó thì cần phải xem xét liệu dữ liệu có phù hợp với phương pháp phân tích nhân tố hay không bằng cách thực hiện phép kiểm định Bartlett. Để đạt được mục đích này phải dựa vào kiểm tra giả thuyết H0: các biến không có tương quan với nhau trong tổng thể, nếu giả thuyết H0 không bị bác bỏ thì phân tích nhân tố có khả năng sẽ không phù hợp để tiến hành phân tích dữ liệu.

Qua kết quả điểm định đạt 0,891 và Sig. của Bartlett's Test = 0,000 cho thấy dữ liệu đủ điều kiện để tiến hành phân tích nhân tố.

Trong 6 nhân tố được rút ra giải thích 88,12% tổng phương sai, kết quả vượt xa ngưỡng yêu cầu tối thiểu là 50%.

Biến phụ thuộc KNVT cũng được xác nhận với KMO = 0,738 và Sig. = 0,000.

Kiểm định KMO và Bartlett's trong phân tích nhân tố cho thấy hệ số KMO và sig. cho thấy phân tích nhân tố EFA là thích hợp.

2.5.2. Phân tích mô hình hồi quy

Phân tích hồi quy bội được tiến hành theo từng bước để loại trừ khả năng đa cộng tuyến. Kết quả phân tích hồi quy được thể hiện trong Bảng 1.

Bảng 1. Kết quả phân tích hồi quy

Coefficients ^a										
Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	Correlations			Collinearity Statistics	
	B	Std. Error	Beta			Zero-order	Partial	Part	Tolerance	VIF
1 (Constant)	1,511	,147		10,310	,000					
TG	,658	,034	,747	19,252	,000	,747	,747	,747	1,000	1,000
2 (Constant)	1,095	,155		7,057	,000					
TG	,541	,038	,614	14,263	,000	,747	,641	,524	,728	1,373
CLDV	,215	,036	,256	5,962	,000	,576	,329	,219	,728	1,373
3 (Constant)	,768	,167		4,590	,000					
TG	,486	,039	,552	12,560	,000	,747	,593	,447	,656	1,525
CLDV	,168	,037	,200	4,595	,000	,576	,260	,164	,667	1,499
CS	,183	,041	,189	4,449	,000	,549	,252	,158	,703	1,422
4 (Constant)	,696	,165		4,222	,000					
TG	,462	,038	,524	12,020	,000	,747	,577	,418	,637	1,570
CLDV	,141	,036	,168	3,864	,000	,576	,221	,135	,641	1,560
CS	,156	,041	,162	3,833	,000	,549	,220	,133	,682	1,466
CN	,108	,029	,149	3,754	,000	,480	,215	,131	,772	1,295
5 (Constant)	,607	,168		3,620	,000					
TG	,455	,038	,517	11,919	,000	,747	,574	,412	,634	1,578
CLDV	,134	,036	,159	3,682	,000	,576	,212	,127	,637	1,571
CS	,145	,041	,150	3,556	,000	,549	,205	,123	,673	1,486
CN	,088	,030	,121	2,961	,003	,480	,172	,102	,712	1,404
LH	,072	,030	,094	2,403	,017	,396	,140	,083	,787	1,271
6 (Constant)	,650	,167		3,880	,000					
TG	,478	,039	,543	12,200	,000	,747	,584	,418	,594	1,685
CLDV	,155	,037	,185	4,169	,000	,576	,239	,143	,596	1,677
CS	,174	,042	,180	4,114	,000	,549	,236	,141	,610	1,638
CN	,094	,030	,130	3,188	,002	,480	,185	,109	,706	1,417
LH	,076	,030	,098	2,543	,012	,396	,148	,087	,785	1,275
PS	-,099	,043	-,108	-2,304	,022	,472	-,135	-,079	,535	1,871

Từ bảng số trên ta có kết quả như sau:

R² hiệu chỉnh = 0,655, cho thấy mô hình giải

thích được 65,5% biến thiên của biến phụ thuộc.

Hệ số VIF của các biến độc lập đều < 2,

chứng minh không có hiện tượng đa cộng tuyến.

Phương trình hồi quy cuối cùng:

$$\text{KNVT} = 0,650 + 0,478\text{TG} + 0,174\text{CS} + 0,155\text{CLDV} + 0,094\text{CN} + 0,076\text{LH} - 0,099\text{PS}$$

Thứ tự ảnh hưởng của các biến được xác định như sau:

TG (Thời gian di chuyển): Ảnh hưởng mạnh nhất (với hệ số $\beta = 0,478$) – hành khách ưu tiên lựa chọn phương tiện giúp rút ngắn thời gian đi lại. Thời gian di chuyển rút ngắn sẽ làm tăng khả năng ảnh hưởng đáng kể đến kết nối giữa đường sắt đô thị và các phương tiện vận tải công cộng khác tại Hà Nội.

CS (Chính sách giá vé): $\beta = 0,174$ – giá vé hợp lý làm tăng khả năng chuyển đổi từ phương tiện cá nhân sang lựa chọn đường sắt đô thị. Giá vé hấp dẫn ảnh hưởng đáng kể đến khả năng kết nối giữa đường sắt đô thị và các phương tiện vận tải công cộng khác tại Hà Nội.

CLDV (Chất lượng dịch vụ): $\beta = 0,155$ – ảnh hưởng đến sự hài lòng và quyết định quay lại sử dụng. Chất lượng dịch vụ được cải thiện sẽ làm tăng khả năng kết nối giữa đường sắt đô thị và các phương tiện vận tải công cộng khác tại Hà Nội.

CN (Công nghệ): $\beta = 0,094$ – tăng trải nghiệm sử dụng dịch vụ thông minh, tiện lợi. Dịch vụ tiện lợi sẽ khả năng kết nối giữa đường sắt đô thị và các phương tiện vận tải công cộng khác tại Hà Nội.

LH (Lịch trình linh hoạt): $\beta = 0,076$ – hỗ trợ điều chỉnh lộ trình phù hợp. Lịch trình linh hoạt là yếu tố ảnh hưởng đáng kể, có ý nghĩa tới khả năng kết nối giữa đường sắt đô thị và các phương tiện vận tải công cộng khác tại Hà Nội.

PS (Phủ sóng mạng lưới): $\beta = -0,099$ – nghịch chiều, cho thấy sự phân bố không đều có thể gây trở ngại tiếp cận dịch vụ. Sự phủ sóng mạng lưới ảnh hưởng ngược chiều đến khả năng kết nối giữa đường sắt đô thị và các phương tiện vận tải công cộng khác tại Hà Nội.

Hằng số tự do 0,650 cho biết ảnh hưởng của các yếu tố khác ngoài 6 biến trong mô hình được nghiên cứu (mức độ bao phủ mạng lưới, chất lượng dịch vụ, thời gian di chuyển, tính linh hoạt

trong lịch trình, chính sách giá vé và ứng dụng công nghệ). Nếu các yếu tố trong mô hình không thay đổi thì các yếu tố khác ảnh hưởng đến khả năng kết nối giữa đường sắt đô thị và các phương tiện vận tải công cộng khác tại Hà Nội với tỷ lệ là 0,650.

2.5.3. Thảo luận kết quả nghiên cứu

Kết quả hồi quy cho thấy tất cả sáu biến độc lập đều có ảnh hưởng đáng kể đến khả năng kết nối giữa đường sắt đô thị và các phương tiện vận tải công cộng khác tại Hà Nội.

Thời gian di chuyển (TG): Với hệ số hồi quy cao nhất ($\beta = 0,478$), yếu tố này chứng minh vai trò chi phối trong quyết định lựa chọn phương tiện. Người dân có xu hướng ưu tiên những hệ thống giao thông giúp họ tiết kiệm thời gian, đặc biệt trong bối cảnh giao thông đô thị thường xuyên ùn tắc. Do đó, tối ưu hóa thời gian chuyển tiếp giữa các phương tiện cần được ưu tiên hàng đầu trong chính sách vận tải đô thị.

Chính sách giá vé (CS): Ảnh hưởng của giá vé ($\beta = 0,174$) đứng thứ hai, cho thấy mức chi trả là yếu tố nhạy cảm. Chính sách giá hợp lý, minh bạch và có ưu đãi cho một số nhóm hành khách (học sinh, sinh viên, người cao tuổi) có thể góp phần thúc đẩy người dân chuyển đổi hành vi từ phương tiện cá nhân sang công cộng.

Chất lượng dịch vụ (CLDV): Với $\beta = 0,155$, chất lượng tổng thể của trải nghiệm hành khách – từ thái độ nhân viên, vệ sinh, độ an toàn – đóng vai trò không nhỏ trong quyết định sử dụng dịch vụ thường xuyên. Đây cũng là một trong những yếu tố dễ cải thiện trong ngắn hạn thông qua đào tạo và kiểm soát chất lượng vận hành.

Sự phát triển công nghệ (CN): Mức độ ứng dụng công nghệ trong hỗ trợ hành khách (ứng dụng đặt vé, thông tin thời gian thực, thanh toán điện tử...) với hệ số $\beta = 0,094$ thể hiện tiềm năng nâng cao hiệu quả kết nối. Công nghệ đang ngày càng trở thành yếu tố bắt buộc đối với các đô thị hiện đại, giúp tăng tính chủ động và hài lòng của người dùng.

Tính linh hoạt của lịch trình (LH): Dù ảnh hưởng không lớn ($\beta = 0,076$), yếu tố này vẫn góp

phần đáng kể vào trải nghiệm di chuyển. Lịch trình linh hoạt giúp hành khách dễ thích nghi với thay đổi, tăng tính kết nối giữa các chặng.

Mức độ phủ sóng mạng lưới (PS): Đáng chú ý, biến này có hệ số âm ($\beta = -0,099$), cho thấy tình trạng phân bố không đồng đều của mạng lưới hiện tại có thể gây tác động tiêu cực đến sự liên mạch trong kết nối. Điều này phản ánh thực tế rằng nhiều khu vực chưa được bao phủ đầy đủ hoặc chưa có sự kết nối hiệu quả giữa các điểm giao thông, làm suy giảm hiệu quả vận hành toàn hệ thống.

Nhận thấy kết quả nghiên cứu ở trên đã chỉ ra rằng các yếu tố ảnh hưởng đến khả năng kết nối giữa đường sắt đô thị và các phương tiện VTHKCC khác có mức độ tác động không đồng đều, song đều đóng vai trò quan trọng trong việc giải thích những hạn chế cố hữu trong quá trình kết nối hệ thống giao thông công cộng tại Hà Nội hiện nay.

3. Kết luận và đề xuất giải pháp

3.1. Kết luận

Trên cơ sở dữ liệu điều tra và mô hình định lượng, nghiên cứu đã xác định được sáu nhân tố chủ yếu ảnh hưởng đến mức độ kết nối giữa đường sắt đô thị và các loại hình VTHKCC tại Hà Nội. Kết quả phân tích hồi quy cho thấy:

Thời gian di chuyển là yếu tố quan trọng nhất, tác động mạnh đến quyết định sử dụng hệ thống tích hợp.

Chính sách giá vé và chất lượng dịch vụ là hai nhân tố tiếp theo ảnh hưởng đáng kể đến sự lựa chọn phương tiện.

Ứng dụng công nghệ và tính linh hoạt hành trình góp phần cải thiện trải nghiệm người dùng.

Phủ sóng mạng lưới, nếu không được phân bổ hợp lý, có thể gây tác động ngược.

Tổng thể, mô hình lý giải 65,5% sự biến thiên trong quyết định sử dụng hệ thống giao thông tích hợp, cho thấy mức độ phù hợp cao của các biến được lựa chọn.

3.2. Đề xuất giải pháp nâng cao kết nối

Từ các phát hiện nghiên cứu trên tác giả đề xuất một số nhóm giải pháp chính như sau:

1. **Tối ưu hóa thời gian di chuyển:** Thời gian di chuyển là yếu tố có ảnh hưởng mạnh nhất đến khả năng kết nối giữa các phương tiện vận tải công cộng. Do đó, để tối ưu hóa thời gian di chuyển cần tiến hành rà soát, điều chỉnh biểu đồ chạy tàu metro và lịch trình xe buýt để đảm bảo tính kết nối hợp lý tại các điểm trung chuyển, tránh tình trạng chờ đợi kéo dài. Đồng thời, cần đầu tư cải thiện cơ sở hạ tầng hỗ trợ như lối đi bộ có mái che, cầu vượt cho người đi bộ, thang máy hay thang cuốn tại các điểm giao cắt giữa các loại hình vận tải, giúp hành khách di chuyển thuận tiện, tiết kiệm thời gian và nâng cao trải nghiệm sử dụng.

2. **Xây dựng chính sách giá vé hợp lý và đồng bộ:** Giá vé là yếu tố nhạy cảm, có thể ảnh hưởng đến quyết định lựa chọn phương tiện. Có thể triển khai chính sách vé liên thông giữa metro và xe buýt (vé tích hợp), cho phép hành khách di chuyển nhiều chặng với một lần thanh toán. Hệ thống này nên áp dụng công nghệ thanh toán điện tử (thẻ chip, mã QR, ứng dụng di động), vừa tiện lợi vừa minh bạch. Bên cạnh đó, cần thiết kế các mức giá ưu đãi cho những nhóm đối tượng đặc thù như học sinh, sinh viên, người cao tuổi và người lao động thu nhập thấp, nhằm khuyến khích sử dụng phương tiện công cộng.

3. **Nâng cao chất lượng dịch vụ:** Chất lượng dịch vụ đóng vai trò quan trọng trong việc giữ chân hành khách sử dụng hệ thống giao thông công cộng. Cần tập trung vào đào tạo nâng cao năng lực chuyên môn và kỹ năng phục vụ hành khách cho đội ngũ nhân viên vận hành và hỗ trợ. Đồng thời, cần đầu tư nâng cấp phương tiện (xe buýt, tàu điện) và cơ sở hạ tầng đi kèm (nhà chờ, bến xe, nhà ga) để đảm bảo an toàn, thân thiện với hành khách sử dụng dịch vụ.

4. **Đẩy mạnh ứng dụng công nghệ hỗ trợ:** Ứng dụng công nghệ hiện đại là xu hướng tất yếu trong tổ chức giao thông đô thị. Cần phát triển các nền tảng kỹ thuật số (apps) tích hợp thông tin hành trình, bản đồ tuyến, dự báo thời gian đến của phương tiện và chức năng thanh toán điện tử. Ngoài ra, hệ thống biển báo, bảng điện tử và thông tin hướng dẫn tại nhà ga, trạm xe buýt cần được

số hóa, đồng bộ và đa ngôn ngữ để phục vụ cả người dân và du khách quốc tế. Việc áp dụng công nghệ không chỉ nâng cao trải nghiệm người dùng mà còn tăng tính minh bạch và hiệu quả quản lý hệ thống vận tải.

5. Tăng tính linh hoạt trong tổ chức hành trình: Đáp ứng nhu cầu đa dạng của hành khách trong các khung giờ khác nhau đòi hỏi hệ thống vận tải phải có khả năng điều chỉnh linh hoạt. Có thể áp dụng mô hình tuyến buýt linh hoạt kết nối nhanh giữa ga metro và các khu dân cư trong giờ cao điểm, thay vì tuyến cố định truyền thống. Đồng thời, phát triển dịch vụ chia sẻ hành trình để phục vụ các điểm đầu, cuối hành trình, giúp giảm chi phí, rút ngắn thời gian và giảm áp lực cho hệ thống chính.

6. Mở rộng và tái cấu trúc mạng lưới vận tải: Để bảo đảm kết nối thực chất và lâu dài, cần ưu tiên mở rộng mạng lưới đường sắt đô thị đến các khu vực phát triển dân cư mới, các khu đô thị vệ tinh và các trục giao thông quan trọng. Cùng với đó, cần tái cấu trúc lại hệ thống điểm trung chuyển, bố trí lại vị trí nhà chờ xe buýt, nhà ga metro sao cho phù hợp với dòng người di chuyển thực tế. Việc thiết kế lại quy hoạch giao thông nên đi kèm với quy hoạch đô thị, áp dụng mô hình phát triển định hướng giao thông công cộng để bảo đảm sự tương hỗ giữa hạ tầng giao thông và phân bố dân cư – kinh tế.

Các giải pháp nêu trên cần được triển khai một cách đồng bộ, có lộ trình rõ ràng và phù hợp với đặc điểm phát triển đô thị của Hà Nội. Quá trình thực hiện đòi hỏi sự phối hợp hiệu quả giữa các cơ quan quản lý nhà nước, các doanh nghiệp vận tải và sự tham gia tích cực của người dân. Việc nâng cao khả năng kết nối giữa các phương tiện vận tải công cộng không chỉ góp phần tối ưu hóa hiệu suất khai thác hệ thống hiện hữu, mà còn là một trong những điều kiện then chốt để hiện thực hóa mục tiêu phát triển đô thị thông minh và bền vững trong dài hạn.

Tài liệu tham khảo

[1] R. Cervero. (2016). *Public Transport and Sustainable Urbanism: Global Lessons*.

In Transit Oriented Development (pp. 23-35). Routledge.

- [2] S. McLeod, J. Scheurer, C. Curtis. (2017). Urban Public Transport: Planning Principles and Emerging Practice. *Journal of Planning Literature*, 32(3), 223-239. <https://doi.org/10.1177/0885412217693570>
- [3] R. Cervero. (2001). Walk-and-Ride: Factors Influencing Pedestrian Access to Transit. *Journal of Public Transportation*, 3(4), 1-23.
- [4] R. Cervero. (2013). Transport infrastructure and the environment: Sustainable mobility and urbanism. *IURD, Institute of Urban and Regional Development, University of California, Berkeley*.
- [5] VnExpress. (2025). Hà Nội sẽ dùng thẻ vé liên thông đi tàu điện, xe buýt. https://vnexpress.net/ha-noi-se-dung-the-ve-lien-thong-di-tau-dien-xe-buyt-4888341.html?utm_source=chatgpt.com
- [6] G. Currie, C. Loader. (2010). Bus network planning for transfers and the network effect in Melbourne, Australia. *Transportation Research Record*, 2145(1), 8-17. <https://doi.org/10.3141/2145-02>
- [7] T. Litman. (2021). New mobilities: Smart planning for emerging transportation technologies. *Island Press*.
- [8] J. Zhang, M. Zhao, H. Liu, X. Xu. (2013). Networked characteristics of the urban rail transit networks. *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*, 392(6), 1538-1546. <https://doi.org/10.1016/j.physa.2012.11.036>
- [9] Ủy ban Nhân dân thành phố Hà Nội. (2025). Hanoi Metro phục vụ 4,78 triệu lượt hành khách trong quý I/2025. <https://hanoi.gov.vn/tin-tuc-su-kien-noi-bat/hanoi-metro-phuc-vu-478-trieu-luot-hanh-khach-trong-quy-i-2025-4250410182811455.htm>
- [10] Báo Giao thông. (2024). Hai tuyến đường sắt đô thị đang vận hành ở Hà Nội kết nối với nhau thế nào?. <https://mt.gov.vn/vn/tin-tuc/93390/hai-tuyen-duong-sat-do-thi-dang-vn>

- van-hanh-o-ha-noi-ket-noi-voi-nhau-the-nao.aspx
- [11] Thủ tướng Chính phủ. (2016). Quyết định số 519/QĐ-TTg ngày 31 tháng 3 năm 2016 về phê duyệt Quy hoạch Giao thông vận tải Thủ đô Hà Nội đến năm 2030 tầm nhìn 2050.
- [12] Quốc hội. (2024). Luật số 39/2024/QH15 ngày 28 tháng 6 năm 2024 Luật Thủ đô.
- [13] Ban VOV Giao thông Quốc gia (Đài Tiếng nói Việt Nam). (2025). Hà Nội: Hơn 54 triệu lượt hành khách đi xe buýt trong quý I/2025. <https://vovgiaothong.vn/newsaudio/ha-noi-hon-54-trieu-luot-hanh-khach-di-xe-buyt-trong-quy-i-2025-d44258.html>
- [14] Ủy ban Nhân dân thành phố Hà Nội. (2024). Quyết định số 6004/QĐ-UBND ngày 18 tháng 11 năm 2024 việc phê duyệt “Đề án phát triển hệ thống giao thông vận tải công cộng bằng xe buýt sử dụng điện, năng lượng xanh trên địa bàn Thành phố”
- [15] R. Cervero. (2002). Built environments and mode choice: toward a normative framework. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 7(4), 265-284. [https://doi.org/10.1016/S1361-9209\(01\)00024-4](https://doi.org/10.1016/S1361-9209(01)00024-4)
- [16] H. Yang, Y. Liang. (2023). Examining the Connectivity between Urban Rail Transport and Regular Bus Transport. *Sustainability*, 15(9), 7644. <https://doi.org/10.3390/su15097644>
- [17] T. Litman. (2017). Transportation and environmental policy. *Victoria Transport Policy Institute*.
- [18] A. Parasuraman et al. (1988). SERVQUAL: A multiple-item scale for measuring consumer perceptions of service quality. *Journal of Retailing*, 64(1), 12-40.
- [19] P.L. Mokhtarian, C. Chen. (2004). TTB or not TTB, that is the question: a review and analysis of the empirical literature on travel time (and money) budgets. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 38(9-10), 643-675. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2003.12.004>
- [20] G. Currie, A. Delbosc. (2010). Modelling the social and psychological impacts of transport disadvantage. *Transportation*, 37, 953-966. <https://doi.org/10.1007/s11116-010-9280-2>
- [21] T. Litman. (2011). Evaluating public transit benefits and costs. *Victoria Transport Policy Institute*.
- [22] Y. Zheng, K. Zhao, A. Stylianou. (2013). The impacts of information quality and system quality on users' continuance intention in information-exchange virtual communities: An empirical investigation. *Decision Support Systems*, 56, 513-524. <https://doi.org/10.1016/j.dss.2012.11.008>
- [23] J.F. Hair Jr, R.E. Anderson, R.L. Tatham, W.C. Black. (1998). Multivariate Data Analysis, (5th Edition). *Prentice Hall*.
- [24] B.G. Tabachnick, L.S. Fidell. (1996). Using multivariate statistics (6th Edition). *HarperCollins Publishers*.