

YẾU TỐ TÁC ĐỘNG ĐẾN KHẢ NĂNG CHUYỂN ĐỔI PHƯƠNG TIỆN SANG XE BUÝT CỦA NGƯỜI DÂN ĐÀ NẴNG

Trần Thị Phương Anh^{a,*}, Nguyễn Phước Quý Duy^a, Phan Cao Thọ^b, Fumihiko Nakamura^c

^aKhoa Xây dựng Cầu đường, Trường Đại học Bách khoa, Đại học Đà Nẵng,
54 đường Nguyễn Lương Bằng, quận Liên Chiểu, Đà Nẵng, Việt Nam

^bTrường Đại học Sư phạm Kỹ thuật, Đại học Đà Nẵng,
48 đường Cao Thắng, quận Hải Châu, Đà Nẵng, Việt Nam

^cTrường Đại học Tokyo, Tokyo, Nhật Bản

Nhận ngày 07/10/2021, Sửa xong 10/11/2021, Chấp nhận đăng 15/11/2021

Tóm tắt

Giao thông cá nhân (ô tô và xe máy) (GTCN) tăng trưởng nhanh chóng trong những năm qua là nguyên nhân chính cho các vấn đề của giao thông đô thị. Khuyến khích người dân chuyển đổi từ phương tiện GTCN sang giao thông công cộng do đó đóng vai trò quan trọng trong quá trình phát triển đô thị bền vững. Nghiên cứu xác định các nhân tố chính tác động đến khả năng chuyển đổi phương tiện sang xe buýt ở Đà Nẵng. Mô hình logit nhị phân được xây dựng dựa trên dữ liệu thu thập từ 724 phỏng vấn trực tiếp về các chuyến đi của người dân sinh sống quanh khu vực trạm dừng xe buýt. Kết quả nghiên cứu cho thấy, khả năng chuyển đổi phương tiện sang xe buýt từ các loại phương tiện khác (đi bộ, xe đạp, xe máy, ô tô, được chở, taxi) chịu ảnh hưởng bởi 8 nhân tố chính gồm nghề nghiệp, bằng lái xe máy, mục đích, gần trạm dừng, tiếp cận thông tin xe buýt, điều kiện trạm dừng (có mái che), khu vực trung tâm và mối quan tâm đến việc chuyển đổi các chuyến đi chính. Các nhân tố liên quan đến cảm nhận của người dân đối với hệ thống xe buýt (như an toàn, sức khỏe, tiết kiệm, ...) không có tác động đến khả năng chuyển đổi phương tiện sang xe buýt theo mô hình phân tích này.

Từ khoá: chuyển đổi phương thức; giao thông công cộng; Đà Nẵng, lựa chọn phương tiện đi lại; mô hình logit nhị phân; hành vi đi lại; xe buýt đô thị; R software.

FACTORS AFFECTING THE MODAL SHIFT TO BUS OF DA NANG CITIZENS

Abstract

The rapid growth of private vehicles (e.g., cars and motorbikes) in the last few decades is considered to be a main cause of urban traffic issues (such as traffic congestion and environmental pollution). Encouraging road users to switch from private travel mode to public transport (PT), therefore, plays an important role in the process of sustainable urban development. This paper aims to explore main factors affecting the ability to shift to buses from personal vehicles in the context of Danang city. A binary logit model is employed to analyze the data collected from 724 survey participants who are living surround the bus stop areas. Key findings show that the modal shift to buses from other transportation modes (e.g., walk, bicycle, motorbike, car, hitchhiking, taxi) is influenced by a number of factors including: occupation, owning a motorbike license, travel purpose, bus stop presence, bus information, bus stop condition (with covering roof), central area and the factor of interest in switching daily main trips to buses. Factors related to the citizens' perception of the bus system such as perceived safety, health, traffic congestion reduction have no impact on the ability of modal shift according to this model.

Keywords: mode shift; public transport; Danang; travel mode choice; binary logit model; travel behaviour; urban bus; R software.

[https://doi.org/10.31814/stce.huce\(nuce\)2021-15\(7V\)-08](https://doi.org/10.31814/stce.huce(nuce)2021-15(7V)-08) © 2021 Trường Đại học Xây dựng Hà Nội (ĐHXDHN)

*Tác giả đại diện. Địa chỉ e-mail: phuonganhxhcd@gmail.com (Anh, T. T. P.)

1. Giới thiệu

Giao thông công cộng (GTCC) nói chung được xem là một trong những giải pháp hiệu quả và bền vững trong tiến trình phát triển của nhiều đô thị trên thế giới [1–3]. Phát triển hệ thống GTCC không những có thể giúp giảm tình trạng ùn tắc giao thông (UTGT) và nguy cơ tai nạn giao thông (TNGT) cho người sử dụng mà nó còn đóng vai trò quan trọng trong việc góp phần làm giảm tình trạng ô nhiễm môi trường do giao thông, cải thiện môi trường sống ở khu vực đô thị [4]. Một hệ thống GTCC được thiết kế tốt, hoàn chỉnh và khai thác hiệu quả còn giúp đáp ứng nhu cầu vận chuyển hành khách an toàn, nhanh chóng và tiện nghi [1]. Với những hiệu quả tích cực đó, rất nhiều quốc gia đã và đang đầu tư phát triển GTCC mặc dù chính phủ các nước này có thể phải chi trả phần lớn các khoản chi phí cho việc vận hành khai thác toàn hệ thống [5].

Khác với nhiều đô thị phát triển, các đô thị ở các nước đang phát triển như Việt Nam, dòng xe tham gia giao thông chủ yếu là xe máy (trên 80%), trong khi tỷ lệ sử dụng xe buýt chỉ đạt dưới 10% [6, 7]. Phần lớn người dân sử dụng xe máy do ưu điểm của nó như tiện lợi, dễ điều khiển, phù hợp với nhiều loại địa hình, đường sá, giá thành và mức tiêu thụ nhiên liệu thấp hơn ô tô, phù hợp với mức thu nhập của hầu hết người dân. Bên cạnh đó, còn có một số lý do khác như hệ thống GTCC chưa được phát triển hoàn chỉnh, loại hình GTCC chủ yếu và chính thống hiện nay vẫn là xe buýt, năm tiêu chí quan trọng của xe buýt gồm nhanh – rẻ – an toàn – tiện nghi – độ tin cậy cao vẫn chưa được đáp ứng đầy đủ, do đó hầu hết người dân chưa có thói quen đi lại bằng xe buýt. Những yếu tố này làm cho việc phát triển GTCC nói chung và việc tăng số lượng người sử dụng xe buýt nói riêng gặp nhiều khó khăn.

Để khuyến khích người dân sử dụng phương tiện GTCC thay vì sử dụng phương tiện GTCN trong các chuyến đi hàng ngày, bên cạnh các giải pháp cứng như cải thiện cơ sở hạ tầng (CSHT), mạng lưới hệ thống, cải thiện chất lượng dịch vụ hệ thống đáp ứng yêu cầu, mong đợi của người dân, thì các nghiên cứu nhằm hiểu biết về hành vi đi lại nói chung của người sử dụng cũng rất cần thiết. Nhiều nghiên cứu về hành vi đi lại đã được thực hiện trong các nghiên cứu trước đây, có thể kể đến một số nghiên cứu như nghiên cứu về hành vi chọn phương thức đi lại [8, 9] hay các nghiên cứu về sự hài lòng, lòng trung thành của người sử dụng đối với hệ thống GTCC [10, 11]. Các nghiên cứu này đều nhằm mục đích khuyến khích người dân lựa chọn phương tiện GTCC, tiếp tục sử dụng loại phương tiện này trong tương lai (nếu hài lòng và trung thành với hệ thống), hạn chế chọn và sử dụng phương tiện GTCN, từ đó có thể tăng số lượng người sử dụng GTCC thông qua việc duy trì hay hạn chế thói quen lựa chọn và sử dụng một phương tiện nào đó. Tuy nhiên, các nghiên cứu này lại chưa xem xét đến khả năng thay đổi thói quen, thay đổi sự lựa chọn phương tiện như thế nào. Nghiên cứu khả năng chuyển đổi phương tiện sang GTCC nói chung và xe buýt nói riêng từ các loại phương tiện khác tập trung xác định các nhân tố tác động đến khả năng thay đổi sự lựa chọn phương tiện của người sử dụng, từ việc chọn phương tiện GTCN chuyển đổi sang chọn phương tiện xe buýt cho nhu cầu đi lại hàng ngày của họ. Đó đó, có thể làm tăng số lượng người sử dụng xe buýt đáng kể thông qua việc khuyến khích, thu hút lượng hành khách mới sử dụng xe buýt từ các loại phương tiện khác.

Liên quan đến chuyển đổi phương thức đi lại cũng đã có rất nhiều nghiên cứu được thực hiện. Có thể kể đến một trong những nghiên cứu điển hình như nghiên cứu của tác giả Nurdden [12] về việc đánh giá tác động của chính sách giao thông đến sự chuyển đổi phương thức đi lại từ ô tô cá nhân sang GTCC, từ đó đề xuất các chính sách cụ thể dựa trên việc xác định các yếu tố cản trở người sử dụng ô tô cá nhân lựa chọn phương tiện GTCC trong các chuyến đi hàng ngày của họ. Nghiên cứu được thực hiện ở Malaysia, nơi mà xe hơi được xem như là loại phương tiện giao thông phổ biến thứ hai (tương ứng với tỷ lệ sử dụng xe hơi đến 40%) và là nguyên nhân chính cho các vấn đề như UTGT, TNGT, ô nhiễm môi trường không khí và quá tải hệ thống bến bãi. Kết quả nghiên cứu theo mô hình logit nhị

phân (BLM – Binary logit model) cho thấy, yếu tố quan trọng nhất được tìm thấy để khuyến khích người dân chuyển đổi sang GTCC là thời gian đi lại, giảm khoảng cách từ nhà đến trạm dừng GTCC và việc trợ giá cho GTCC.

Ngoài ra, còn nhiều nghiên cứu khác về chuyển đổi phương tiện cũng đã được thực hiện, chẳng hạn như nghiên cứu của tác giả Nguyen-Phuoc và cs. [13] ở Melbourne, Úc về khả năng chuyển đổi sang các loại phương tiện khác nhau trong trường hợp hệ thống GTCC tạm dừng và đánh giá tác động của GTCC đối với việc giảm UTGT ở thành phố này; nghiên cứu tổng hợp về xác định các thuộc tính chất lượng của GTCC có thể thu hút người sử dụng ô tô cá nhân chuyển đổi từ GTCN sang GTCC của tác giả Redman và cs. [14]; hay một nghiên cứu khác ở Thái Lan [15] về xu hướng chuyển đổi phương tiện sang xe buýt nhanh (BRT-Bus rapid transit) từ phương tiện GTCN (ô tô và xe máy). Phần lớn các nghiên cứu này được thực hiện ở các nước phát triển với điều kiện và tiện ích của ô tô cá nhân, rất ít nghiên cứu được thực hiện trong nước hay những nước đang phát triển, nơi mà xe máy chiếm ưu thế trong dòng xe tham gia giao thông, ngoài nghiên cứu hiếm hoi được thực hiện ở thành phố Hồ Chí Minh của tác giả Van [16]. Phương pháp, mô hình phân tích được sử dụng rất đa dạng, tùy thuộc vào mục tiêu nghiên cứu nhưng phổ biến vẫn là mô hình BLM [12, 17]. Mô hình dựa trên lý thuyết về hành vi dự định (TPB – Theory of Planned Behaviour) cũng được đề cập trong một số nghiên cứu về ý định sử dụng GTCC trong tương lai của người sử dụng GTCN [18, 19].

Mặc dù các nghiên cứu liên quan được tìm thấy rất phổ biến, nhưng kết quả nghiên cứu về yếu tố quan trọng tác động đến khả năng chuyển đổi phương tiện trong các nghiên cứu này đều không giống nhau, cho dù có cùng điều kiện về giao thông như nhau. Điều này là do đặc điểm riêng về CSHT giao thông nói chung và hạ tầng GTCC nói riêng của khu vực nghiên cứu, đặc trưng văn hóa, cũng như đối tượng nghiên cứu. Do đó, đối với bất kỳ đô thị nào cũng đều cần thiết phải có những nghiên cứu, hiểu biết cụ thể hơn về hành vi đi lại nói chung và khả năng chuyển phương tiện nói riêng. Hơn nữa, việc xem xét tác động của các yếu tố liên quan đến mức độ phát triển CSHT, bao gồm cả hạ tầng hệ thống GTCC hay yếu tố cảm nhận của người sử dụng về hệ thống GTCC đối với khả năng chuyển đổi sang loại phương tiện này chưa được nhấn mạnh trong các nghiên cứu trước. Do vậy, nghiên cứu này tập trung xác định các nhân tố tác động đến khả năng chuyển đổi phương tiện đi lại trong điều kiện giao thông xe máy chiếm ưu thế (> 70%), GTCC chỉ có xe buýt cùng với điều kiện CSHT cụ thể của thành phố Đà Nẵng, Việt Nam. Mô hình BLM được kiến nghị sử dụng để xây dựng mối liên hệ giữa các yếu tố tác động và khả năng chuyển đổi phương tiện sang xe buýt từ các loại phương tiện khác với công cụ phân tích R (phần mềm mã nguồn mở). Việc đánh giá, kiểm định mô hình cũng được thực hiện thông qua các chỉ số thống kê như độ chính xác của mô hình (Accuracy), diện tích biểu diễn dưới đường cong ROC (AUC), tiêu chuẩn AIC (Akaike Information Criterion). Kết quả nghiên cứu có ý nghĩa giúp các nhà hoạch định chính sách, nhà làm công tác quản lý, quy hoạch có những định hướng giải pháp thích hợp nhằm khuyến khích người dân chuyển đổi và sử dụng phương tiện xe buýt đô thị, góp phần hướng đến định hướng phát triển giao thông xanh, bền vững.

2. Bối cảnh nghiên cứu

Đà Nẵng là thành phố lớn thứ ba thuộc khu vực miền Trung, Việt Nam và là thành phố lớn nhất khu vực Miền Trung, Tây Nguyên, với tổng diện tích lãnh thổ hơn 1.200 km² và dân số gần 1,2 triệu dân [20]. Mật độ dân số phân bố không đều, tập trung chủ yếu ở khu vực các quận trung tâm. Phương tiện xe hai bánh (xe máy và xe đạp) là loại phương tiện chủ yếu chiếm tỷ lệ đến 90% [21], trong khi xe buýt chỉ chiếm tỷ lệ trên 1% [7]. Mặc dù các vấn đề của giao thông đô thị như UTGT, TNGT, ô nhiễm môi trường do giao thông không quá nghiêm trọng như hai thành phố lớn trong cả nước nhưng cũng tạo áp lực lớn cho CSHT giao thông của thành phố.

Hiểu được vai trò của GTCC nói chung và hệ thống xe buýt nói riêng trong tiến trình phát triển chung của thành phố, chính quyền thành phố đã không ngừng quan tâm, phát triển hoàn thiện hệ thống xe buýt đô thị. Mạng lưới vận tải hành khách công cộng bằng xe buýt trên địa bàn thành phố Đà Nẵng không ngừng tăng trưởng trong 10 năm qua, số lượng tuyến được đầu tư mới từ 05 tuyến vào năm 2011 đã đạt được 14 tuyến vào năm 2017 (tăng 9 tuyến) và đến tháng 12/2020 là 20 tuyến, tăng 15 tuyến so với năm 2011. Cùng với đó, chiều dài mạng lưới tuyến và số lượng phương tiện cũng không ngừng tăng nhanh. Chiều dài tuyến đạt 702,12 km (gấp 2,9 lần), số lượng phương tiện đạt 355 xe (tăng 3,3 lần) so với chiều dài và số lượng phương tiện buýt năm 2011 [22]. Mật độ bao phủ về diện tích đạt 62,7% (không tính diện tích Huyện đảo Hoàng Sa) với 49/56 phường/xã được bao phủ bởi hệ thống các tuyến buýt. Bên cạnh đầu tư mở rộng, nâng cấp mạng lưới tuyến, chất lượng các tuyến buýt mới cũng được cải thiện rõ rệt, tất cả các buýt mới đều được trang bị đầy đủ tiện nghi (hệ thống điều hòa, wifi, camera giám sát trên xe, hay hệ thống sàn thấp tạo điều kiện thuận lợi cho mọi đối tượng hành khách sử dụng lên/xuống thuận tiện), đảm bảo thoải mái cho hành khách trong quá trình sử dụng hệ thống. Ngoài ra, với mục tiêu phấn đấu trở thành trung tâm phát triển bền vững của khu vực và cả nước, thành phố cũng dự định đầu tư hệ thống xe buýt nhanh (BRT) để tăng cường kết nối giữa các khu vực trung tâm quận/huyện cũng như kết nối với các tỉnh lân cận.

Mặc dù chính quyền thành phố không ngừng nỗ lực, quan tâm đến việc đầu tư phát triển hệ thống xe buýt, cải thiện CSHT mạng lưới tuyến cũng như chất lượng dịch vụ, số lượng người sử dụng xe buýt còn rất hạn chế, rất nhiều tuyến buýt có số lượng hành khách trung bình chỉ đạt 4 hành khách/lượt [7, 22]. Bên cạnh đó, so với người dân ở các thành phố lớn hơn (như Hà Nội, thành phố Hồ Chí Minh), người dân Đà Nẵng có xu hướng đánh giá thấp hệ thống dịch vụ xe buýt vì nhiều người chưa bao giờ có cơ hội hay thử trải nghiệm để biết về hệ thống xe buýt. Tiềm ích của xe máy cùng với điều kiện CSHT giao thông thuận tiện cho việc lưu thông bằng xe máy, cũng như thói quen sử dụng phương tiện có thể là một trong nhiều lý do cho biểu hiện về hành vi này. Tất cả những điều này không những làm tăng áp lực lên hạ tầng giao thông thành phố mà còn làm giảm hiệu quả đầu tư phát triển hệ thống xe buýt nói riêng và GTCC thành phố trong tương lai nói chung. Để giải quyết các vấn đề này, cần thiết phải có những nghiên cứu cụ thể để hiểu rõ hơn về hành vi đi lại của người dân thành phố, đồng thời định hướng những chính sách, giải pháp phù hợp nhằm khuyến khích người dân thành phố chuyển đổi PTCN sang xe buýt, tăng hiệu quả đầu tư phát triển mạng lưới GTCC thành phố, đáp ứng yêu cầu chiến lược phát triển bền vững toàn thành phố.

3. Phương pháp nghiên cứu

3.1. Dữ liệu nghiên cứu

Với mục đích nghiên cứu xác định các nhân tố chính tác động đến khả năng chuyển đổi phương tiện sang xe buýt từ các loại phương tiện khác của người dân đô thị, dữ liệu nghiên cứu được thu thập, khảo sát quanh khu vực bán kính 300÷500 m trạm dừng xe buýt, nơi mà khả năng tiếp cận với hệ thống xe buýt tương đối thuận lợi. Các khu vực trạm dừng được chọn theo tỷ lệ phân bố dân cư khu vực địa lý (quận/huyện) có tuyến buýt đi qua. Trong mỗi khu vực khảo sát quanh trạm dừng xe buýt, người tham gia khảo sát được chọn hoàn toàn ngẫu nhiên và được yêu cầu cung cấp các thông tin thông qua cuộc phỏng vấn trực tiếp bằng bảng câu hỏi. Các thông tin yêu cầu người tham gia cung cấp trong bảng câu hỏi được chia thành 3 phần chính:

- Phần 1: gồm các câu hỏi mô tả về chuyến đi được chọn của người tham gia khảo sát, cụ thể như loại phương tiện sử dụng, tần suất chuyến đi, mục đích chuyến đi, khoảng cách đi lại, thời gian đi lại, thời gian khởi hành, điều kiện thời tiết lúc thực hiện chuyến đi, điều kiện phân làn đường, điểm dừng tạm thời trong từng chuyến đi, yếu tố cuối tuần và chi phí thực hiện chuyến đi.

- Phần 2: gồm các câu hỏi liên quan đến cảm nhận của người sử dụng đối với hệ thống xe buýt thành phố như sự quan tâm đến việc chuyển đổi các chuyến đi chính hàng ngày của cá nhân, cảm nhận xe buýt an toàn, tiết kiệm thời gian, tiết kiệm chi phí, thư giãn trong quá trình sử dụng, thoải mái, có lợi cho sức khỏe, được cung cấp thông tin đầy đủ, có lợi cho môi trường, hạn chế tác động xấu của thời tiết (mưa) và giảm UTGT. Các câu hỏi trong phần này được đo lường bằng thang đo 5 bậc (1 – Hoàn toàn không đồng ý, 2 – Không đồng ý, 3 – Trung tính, 4 – Đồng ý, 5 – Hoàn toàn đồng ý). Ví dụ, câu hỏi liên quan đến cảm nhận của người sử dụng về hệ thống xe buýt được đặt ra là “Anh/chị có thể cho biết quan điểm của anh chị về việc đi xe buýt giúp tiết kiệm thời gian đi lại?”. Tương tự như vậy với các yếu tố cảm nhận khác. Ngoài ra, khả năng chuyển đổi phương tiện sang xe buýt trong trường hợp chuyến đi không được thực hiện bởi phương tiện xe buýt cũng được thu thập thông qua câu hỏi lựa chọn có/không: “Anh/chị có ý định sử dụng xe buýt cho chuyến đi này không?”.

- Phần 3: phần câu hỏi liên quan đến đặc điểm cá nhân về nhân khẩu xã hội học, gồm có các thông tin như tuổi, giới tính, nghề nghiệp, mức thu nhập của gia đình, sở hữu phương tiện, sở hữu bằng lái xe (ô tô và xe máy), số lượng phương tiện trong gia đình, trẻ em dưới 10 tuổi trong gia đình. Ngoài ra, người tham gia còn được thăm dò ý kiến về lý do chọn phương tiện sử dụng trong chuyến đi cụ thể của họ. Thông tin địa chỉ người tham gia cũng được thu thập trong phần này để xác định khu vực thực hiện chuyến đi và xem xét ảnh hưởng của yếu tố khu vực trung tâm thành phố đến khả năng chuyển đổi phương tiện của họ.

Bảng hỏi cuối cùng được triển khai khảo sát đại trà sau khi kiểm tra, hiệu chỉnh thông qua quá trình khảo sát thí điểm và tham vấn của các chuyên gia cùng lĩnh vực. Tổng cộng kết quả khảo sát có 724 quan sát có giá trị sử dụng trong phân tích sau khi loại bỏ các quan sát thiếu thông tin (missing data) và quan sát ngoại vi (outliers). Kết quả thống kê các nhân tố tác động theo hai nhóm (chuyển đổi và không chuyển đổi sang xe buýt) được thể hiện ở Bảng 1.

3.2. Mô hình logit nhị phân (BLM)

Mô hình logit nhị phân (BLM-Binary logit model) là mô hình được sử dụng phổ biến với biến phụ thuộc rời rạc có 2 lựa chọn để ước lượng xác suất một sự kiện xảy ra với những thông tin của biến độc lập mà dữ liệu nghiên cứu có được. Trong nghiên cứu này, mô hình BLM được sử dụng để xây dựng mối liên hệ giữa khả năng một người chuyển đổi phương tiện sang xe buýt (1-chuyển đổi hoặc 0-không chuyển đổi) từ các loại phương thức đi lại khác nhau (xe đạp, đi bộ, xe máy, ô tô, được chở và taxi) và các yếu tố tác động như các biến liên lượng độc lập.

Mô hình BLM khi đó được viết như sau:

$$\text{logit}(p_{ij}) = \log\left(\frac{p_{ij}}{1 - p_{ij}}\right) = V_{ij} + \varepsilon_{ij} \quad (1)$$

$$p_{ij} = \frac{e^{V_{ij} + \varepsilon_{ij}}}{1 + e^{V_{ij} + \varepsilon_{ij}}} \quad (2)$$

$$V_{ij} = \beta_0 + \beta_1 X_{i1} + \beta_2 X_{i2} + \dots + \beta_n X_{in} \quad (3)$$

trong đó, p_{ij} là khả năng người thứ j chọn phương án trả lời thứ i (1-chuyển đổi hoặc 0-không chuyển đổi); V_{ij} là tiện ích của lựa chọn trả lời thứ i (1 hoặc 0) đối với người thứ j ; ε_{ij} là phần sai số ngẫu nhiên; X_{ij} là phần hồi quy, mô tả các biến tác động gồm đặc trưng cá nhân, đặc điểm hành trình, đặc điểm môi trường xung quanh chuyến đi, ...; β_i là log odds ratio (OR-tỉ số) liên quan với 1 đơn vị tăng của X ; β_0 là log odds của p khi $X = 0$; Odds ratio (OR) là $\exp(\beta)$.

Các nhân tố khám phá (biến độc lập) được thu thập thống kê và xem xét trong nghiên cứu này gồm có 45 nhân tố dựa vào kết quả của các nghiên cứu trước cũng như đặc điểm, điều kiện cụ thể của

khu vực, đối tượng nghiên cứu tại Đà Nẵng. Các nhân tố tác động này được chia thành 6 nhóm như sau:

- Nhóm 1: có 13 nhân tố, là các nhân tố liên quan đến đặc trưng, đặc điểm cá nhân gồm giới tính (GD), tuổi (AG), nghề nghiệp (OC), thu nhập hàng tháng của gia đình (IN), số lượng trẻ em dưới 10 tuổi trong gia đình (NC), sở hữu bằng lái (xe máy (MC), lái ô tô (CC)), sở hữu phương tiện (xe đạp (BO), xe máy (MO), ô tô (RO)), số lượng phương tiện sở hữu (xe đạp (NB), xe máy (NM), ô tô (NR)).

- Nhóm 2: có 7 nhân tố liên quan đến đặc điểm của hành trình, chuyến đi gồm loại phương tiện sử dụng (TM), mục đích chuyến đi (TP), tần suất chuyến đi (FR), thời điểm khởi hành chuyến đi (DT), số điểm dừng tạm thời trong quá trình thực hiện chuyến đi (TS), chi phí chuyến đi (CO) và khoảng cách đi lại (DI).

- Nhóm 3: có 7 yếu tố liên quan đến đặc điểm, mức độ phát triển của CSHT giao thông gồm trạm dừng xe buýt (SP), thông tin hệ thống xe buýt (BI), cách tiếp cận thông tin hệ thống xe buýt (WI), yếu tố phân làn đường (LS), vỉa hè thông thoáng cho người đi bộ (SC), điều kiện trạm dừng (có mái che) (BC) và thời gian đi lại (TI).

- Nhóm 4: có 3 yếu tố liên quan đến đặc điểm, điều kiện môi trường xung quanh trong quá trình thực hiện chuyến đi gồm điều kiện thời tiết (có mưa) (WE), yếu tố cuối tuần (WK) và yếu tố khu vực trung tâm (CA).

- Nhóm 5: có 10 yếu tố liên quan đến cảm nhận của người dân đối với hệ thống xe buýt đô thị của thành phố gồm cảm nhận tiết kiệm thời gian (BST), tiết kiệm chi phí đi lại (BSC), an toàn (BSA), được thư giãn (BRE), thoải mái (BCO), thông tin được cung cấp đầy đủ (BIN), có lợi cho sức khỏe của người sử dụng (BHE), có lợi cho môi trường xung quanh (BEN), giảm UTGT (BRC), tránh được thời tiết bất lợi (mưa) (BWE).

- Nhóm 6: có 5 yếu tố khác như lý do chọn phương tiện đi lại trong một chuyến đi cụ thể (MR), lý do không chọn phương tiện xe buýt trong một chuyến đi cụ thể (NBR), trải nghiệm xe buýt trước đó (BUB), sự quan tâm đến việc chuyển đổi các chuyến đi chính (chuyến đi công việc/học tập) (SBM) và sự quan tâm đến việc chuyển đổi các chuyến đi phụ (chuyến đi ngoài công việc/học tập) (SBS).

Tất cả các yếu tố được thu thập khảo sát thông qua bảng câu hỏi phỏng vấn trực tiếp người tham gia và được mã hóa để tiến hành phân tích dữ liệu (phân tích mô tả và phân tích mô hình BLM).

Mô hình BLM tối ưu thể hiện mối liên hệ giữa các yếu tố tác động, cũng như xác định yếu tố tác động ảnh hưởng có ý nghĩa thống kê đối với khả năng chuyển đổi phương tiện sang xe buýt từ các phương tiện GTCN được kiến nghị dựa trên thuật toán tìm mô hình tối ưu BMA (Bayesian Model Average). Theo thuật toán này, các mô hình khả dĩ (thích hợp) được kiến nghị dựa trên nguyên tắc tối thiểu hóa số lượng các biến giải thích của mô hình (biến tác động độc lập), chỉ số BIC (Bayesian Information Criterion) và xác suất hậu định (PP – Posterior Probability). Việc lựa chọn mô hình thích hợp cuối cùng dựa trên các mô hình khả dĩ, đồng thời xem xét dựa trên các tiêu chí đánh giá sự phù hợp của mô hình đối với dữ liệu quan sát (AIC, AUC, độ chính xác).

4. Kết quả nghiên cứu

4.1. Phân tích mô tả dữ liệu

Tổng số quan sát có giá trị được sử dụng sau khi loại bỏ các quan sát có dữ liệu trống (missing data) và quan sát ngoại vi (outliers) là 724 quan sát với 194 quan sát trả lời chuyển đổi phương tiện sang xe buýt và 530 quan sát trả lời không chuyển đổi. Bảng 1 thể hiện thống kê mô tả dữ liệu quan sát với 24 yếu tố được xem xét, kiểm tra tác động đối với khả năng chuyển đổi phương tiện sang xe buýt dựa trên ý nghĩa thống kê (p -value $\leq 0,05$) và hệ số tương quan $r \leq 0,7$.

Kết quả thống kê ở Bảng 1 khẳng định một lần nữa xe máy là loại phương tiện phổ biến đối với người dân đô thị, 88% người tham gia có sở bằng lái xe máy, trong số đó có 82% người sở hữu xe máy, hầu hết các gia đình đều sở hữu ít nhất 1 chiếc xe máy (chiếm tỷ lệ 97,2%); 71,3% chuyển đi được thực hiện bởi xe máy; phần lớn các chuyến đi trong tuần được thực hiện với mục đích công việc (66,7%). Dữ liệu quan sát cũng cho thấy, 80% người tham gia trả lời các chuyến đi của họ có điểm xuất phát gần với trạm dừng xe buýt, thuộc phạm vi bán kính 300÷500 m, do đó khả năng tiếp cận với hệ thống xe buýt đô thị là rất thuận lợi. Tuy nhiên, trong số đó chỉ có 30,2% (175/579) người chọn chuyển đổi phương tiện sang xe buýt. Gần 40% người tham gia chưa từng trải nghiệm thử sử dụng xe buýt trước đó, một số người thậm chí không biết trong khu vực mình sinh sống có trạm dừng xe buýt và có tuyến buýt đi qua (11,2%); phần lớn những người này trả lời không chuyển đổi từ phương tiện họ đang sử dụng sang xe buýt (74/81 người, chiếm tỷ lệ 91,4%). Thống kê về cách tiếp cận thông tin hệ thống xe buýt chỉ ra rằng có đến 43,8% người tham gia không tiếp cận được thông tin về hệ thống xe buýt của thành phố, trong số đó 84,2% trả lời không thay đổi phương tiện họ đang sử dụng. Hơn 50% trả lời có quan tâm đến việc chuyển đổi các chuyến đi chính (chuyến đi công việc) và cả chuyến đi phụ (chuyến đi ngoài mục đích công việc) từ phương tiện đang sử dụng sang phương tiện xe buýt.

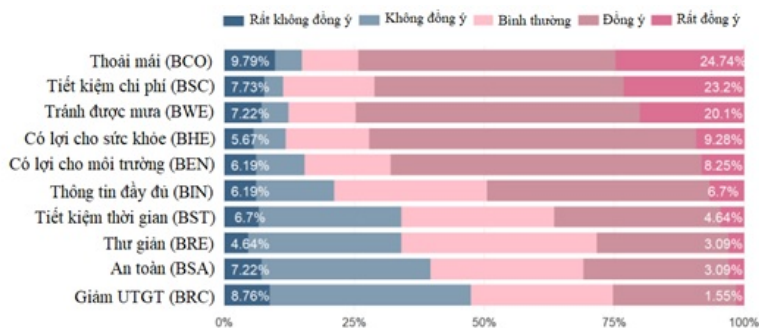
Bảng 1. Thống kê mô tả dữ liệu quan sát

Yếu tố ảnh hưởng	Chuyển đổi sang phương tiện xe buýt (Tần suất/Tỷ lệ (%))						<i>p</i> -value
	Không		Có		N	(%)	
<i>n</i>	530	73,2	194,0	26,8	724,0	100,0	
GD							0,084
Nữ	231	43,6	70,0	36,1	301,0	41,6	
Nam	299	56,4	124,0	63,9	423,0	58,4	
AG							0,002
≤ 24	216	40,8	106,0	54,6	322,0	44,5	
25-60	302	57,0	82,0	42,3	384,0	53,0	
> 60	12	2,3	6,0	3,1	18,0	2,5	
OC							< 0,001
Học sinh/Sinh viên	166	31,3	93,0	47,9	259,0	35,8	
CBVC/Công nhân	164	30,9	40,0	20,6	204,0	28,2	
Nội trợ/Thất nghiệp	34	6,4	6,0	3,1	40,0	5,5	
Lao động tự do	135	25,5	35,0	18,0	170,0	23,5	
Khác	31	5,8	20,0	10,3	51,0	7,0	
NC							1,000
Không	222	41,9	81,0	41,8	303,0	41,9	
Có	308	58,1	113,0	58,2	421,0	58,1	
MC							0,001
Không	50	9,4	37,0	19,1	87,0	12,0	
Có	480	90,6	157,0	80,9	637,0	88,0	

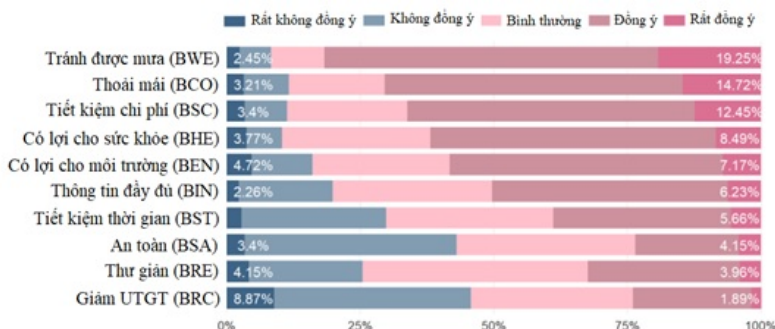
Yếu tố ảnh hưởng	Chuyển đổi sang phương tiện xe buýt (Tần suất/Tỷ lệ (%))						<i>p</i> -value
	Không		Có		N	(%)	
CC							0,090
Không	413	77,9	163,0	84,0	576,0	79,6	
Có	117	22,1	31,0	16,0	148,0	20,4	
MO							0,002
Không	78	14,7	48,0	24,7	126,0	17,4	
Có	452	85,3	146,0	75,3	598,0	82,6	
NM							0,041
Không	17	3,2	3,0	1,5	20,0	2,8	
1 Xe máy	80	15,1	24,0	12,4	104,0	14,4	
2 Xe máy	279	52,6	90,0	46,4	369,0	51,0	
≥ 3 Xe máy	154	29,1	77,0	39,7	231,0	31,9	
TM							0,002
Đi bộ/xe đạp	45	8,5	30,0	15,5	75,0	10,4	
Xe máy	391	73,8	125,0	64,4	516,0	71,3	
Ô tô	64	12,1	18,0	9,3	82,0	11,3	
Được chở/Taxi	30	5,7	21,0	10,8	51,0	7,0	
TP							0,015
Công việc/học tập	337	63,6	146,0	75,3	483,0	66,7	
Đón con	72	13,6	13,0	6,7	85,0	11,7	
Giải trí/Ăn uống	108	20,4	32,0	16,5	140,0	19,3	
Khác	13	2,5	3,0	1,5	16,0	2,2	
TS							0,084
Không	252	47,5	107,0	55,2	359,0	49,6	
Có	278	52,5	87,0	44,8	365,0	50,4	
SP							< 0,001
Không	52	9,8	12,0	6,2	64,0	8,8	
Có	404	76,2	175,0	90,2	579,0	80,0	
Không biết	74	14,0	7,0	3,6	81,0	11,2	
WI							< 0,001
Không có thông tin	267	50,4	50,0	25,8	317,0	43,8	
Tại trạm dừng	139	26,2	66,0	34,0	205,0	28,3	
Internet/Facebook	55	10,4	35,0	18,0	90,0	12,4	
Từ bạn bè	34	6,4	28,0	14,4	62,0	8,6	
Cách khác	35	6,6	15,0	7,7	50,0	6,9	
BC							< 0,001
Không có mái che	231	43,6	116,0	59,8	347,0	47,9	
Có mái che	299	56,4	78,0	40,2	377,0	52,1	

Yếu tố ảnh hưởng	Chuyển đổi sang phương tiện xe buýt (Tần suất/Tỷ lệ (%))						<i>p</i> -value
	Không		Có		N	(%)	
CA							0,008
Không	273	51,5	122,0	62,9	395,0	54,6	
Có	257	48,5	72,0	37,1	329,0	45,4	
BSC							0,025
Không đồng ý	85	16,0	30,0	15,5	115,0	15,9	
Bình thường	136	25,7	32,0	16,5	168,0	23,2	
Đồng ý	309	58,3	132,0	68,0	441,0	60,9	
BSA							0,005
Không đồng ý	55	10,4	23,0	11,9	78,0	10,8	
Bình thường	147	27,7	31,0	16,0	178,0	24,6	
Đồng ý	328	61,9	140,0	72,2	468,0	64,6	
BRC							0,051
Không đồng ý	62	11,7	29,0	14,9	91,0	12,6	
Bình thường	95	17,9	21,0	10,8	116,0	16,0	
Đồng ý	373	70,4	144,0	74,2	517,0	71,4	
MR							0,054
An toàn	70	13,2	19,0	9,8	89,0	12,3	
Tiện nghi/Thoải mái	255	48,1	79,0	40,7	334,0	46,1	
Chi phí thấp	27	5,1	15,0	7,7	42,0	5,8	
Dễ tiếp cận	117	22,1	59,0	30,4	176,0	24,3	
Tin cậy	46	8,7	13,0	6,7	59,0	8,1	
Khác	15	2,8	9,0	4,6	24,0	3,3	
BUB							< 0,001
Chưa trải nghiệm	227	42,8	54,0	27,8	281,0	38,8	
Đã trải nghiệm	303	57,2	140,0	72,2	443,0	61,2	
SBM							< 0,001
Không đồng ý	300	56,6	70,0	36,1	370,0	51,1	
Bình thường	180	34,0	50,0	25,8	230,0	31,8	
Đồng ý	50	9,4	74,0	38,1	124,0	17,1	
SBS							< 0,001
Không đồng ý	329	62,1	93,0	47,9	422,0	58,3	
Bình thường	176	33,2	57,0	29,4	233,0	32,2	
Đồng ý	25	4,7	44,0	22,7	69,0	9,5	
TI (Trung bình (SD))	16,00	12,90	19,10	21,20			0,063

Liên quan đến các yếu tố cảm nhận của người sử dụng đối với hệ thống xe buýt, phân tích mô tả ở Hình 1 cho thấy cả 2 nhóm đối tượng (nhóm trả lời chuyển đổi và nhóm trả lời không chuyển đổi) đều có cảm nhận tốt đối với xe buýt của thành phố.



(a) Cảm nhận về xe buýt của nhóm đối tượng trả lời chuyển đổi



(b) Cảm nhận về xe buýt của nhóm đối tượng trả lời không chuyển đổi

Hình 1. Cảm nhận đối với xe buýt thành phố theo 2 nhóm đối tượng (a) và (b)

4.2. Các yếu tố tác động đến khả năng chuyển đổi phương tiện sang xe buýt

Sau khi phân tích thống kê mô tả, kiểm tra ý nghĩa thống kê và tương quan giữa các biến tiên lượng (yếu tố tác động), loại bỏ các yếu tố không có ý nghĩa thống kê ($p\text{-value} > 0,05$) và tương quan $r \geq 0,7$, tổng cộng 23 yếu tố được xem xét kiểm tra tác động đối với khả năng chuyển đổi sang xe buýt từ các loại phương tiện khác đang sử dụng. Mô hình BLM được đề xuất dựa trên thuật toán tìm mô hình tối ưu BMA.

Mô hình tối ưu về khả năng chuyển đổi phương tiện sang xe buýt được kiến nghị với 8 nhân tố tác động chính, gồm các nhân tố liên quan đến đặc điểm cá nhân như nghề nghiệp (OC), sở hữu bằng lái xe máy (MC); nhân tố liên quan đến đặc điểm hành trình như mục đích chuyến đi (TP); nhân tố liên quan đến mức độ phát triển của CSHT giao thông như sự có mặt của trạm dừng xe buýt (gần trạm dừng-SP), cách tiếp cận thông tin về hệ thống xe buýt (WI), điều kiện trạm dừng (có mái che-BC); nhân tố liên quan đến đặc điểm môi trường xung quanh như khu vực trung tâm (CA) và mối quan tâm đến việc chuyển đổi các chuyến đi chủ yếu sang xe buýt. Các yếu tố liên quan đến cảm nhận của người dân đối với hệ thống xe buýt (như cảm nhận về tiết kiệm chi phí (BSC), an toàn (BSA), giảm UTGT (BRC) hay các yếu tố về trải nghiệm xe buýt (BUB), loại phương tiện đang sử dụng (TM), sở hữu phương tiện xe máy, ô tô (MO, CO), tuổi (AG) và giới tính (GD) đều tác động không có ý nghĩa thống kê. Yếu tố thể hiện tính phức tạp của hành trình như điểm dừng tạm thời trong quá trình thực hiện chuyến đi (TS) được tìm thấy tác động có ý nghĩa thống kê đối việc lựa chọn xe buýt [23] thì trong nghiên cứu này lại tìm thấy không có ý nghĩa thống kê đối với khả năng chuyển đổi sang phương tiện sang xe buýt (Bảng 2).

Bảng 2. Ước tính tham số trong mô hình logit nhị phân (BLM)

Nhân tố tác động		Ước tính	Sai số chuẩn (SE)	p-value	adj.OR (95%KTC)	
Intercept		0,04216	0,48436	0,930642		
OC	Học sinh/Sinh viên	Ref	-	-	-	
	CBVC/Công nhân	-0,31020	0,27507	0,259441	0,73	(0,43–1,26)
	Nội trợ/Thất nghiệp	-0,29222	0,52541	0,578092	0,75	(0,27–2,09)
	Lao động tự do	-0,66363	0,28470	0,019753*	0,51	(0,29–0,90)
	Khác	0,91856	0,39809	0,021032*	2,51	(1,15–5,47)
MC	Không	Ref	-	-	-	
	Có	-0,85258	0,31772	0,007286**	0,43	(0,23–0,79)
TP	Công việc/Học tập	Ref	-	-	-	
	Đón con cháu	-1,05006	0,38954	0,007026**	0,35	(0,16–0,75)
	Giải trí/Ăn uống	-0,80345	0,26544	0,002471**	0,45	(0,27–0,75)
	Khác	-1,11305	0,81779	0,173497	0,33	(0,07–1,63)
SP	Không	Ref	-	-	-	
	Có	-0,02669	0,41726	0,948998	0,97	(0,43–2,21)
	Không biết	-1,10368	0,55322	0,04604*	0,33	(0,11–0,98)
WI	Không biết	Ref	-	-	-	
	Biết tại trạm dừng	0,60130	0,28481	0,034751*	1,82	(1,04–3,19)
	Biết qua Internet/Facebook	1,18500	0,33140	0,000349***	3,27	(1,71–6,26)
	Biết qua bạn bè	0,98890	0,36275	0,006408***	2,69	(1,32–5,47)
	Khác	0,60877	0,42965	0,156513	1,84	(0,79–4,27)
BC	Không có mái che	Ref	-	-	-	
	Có mái che	-0,81650	0,20905	9,39E–05***	0,44	(0,29–0,67)
CA	Không	Ref	-	-	-	
	Có	-0,92689	0,21197	1,23E–05***	0,40	(0,26–0,60)
SMB	Không quan tâm	Ref	-	-	-	
	Bình thường	0,18031	0,22877	0,430593	1,20	(0,76–1,88)
	Thích chuyển đổi	2,13985	0,27266	4,22E–15***	8,50	(4,98–14,50)

*: Ý nghĩa thống kê 5%; **: Ý nghĩa thống kê 1%; ***: Ý nghĩa thống kê 0,1%; Ref – Reference.

Các hệ số trong mô hình kiến nghị được ước tính theo phương pháp ước tính khả năng xảy ra lớn nhất (maximum likelihood) (Bảng 2). Kết quả thể hiện trong Bảng 2 cho thấy, tất cả các nhân tố tác động đều có ý nghĩa thống kê đối với khả năng chuyển đổi phương tiện. Tác động tổng thể của các yếu tố trong mô hình đề xuất đều có ý nghĩa thống kê và được thể hiện ở Bảng 3. Các tiêu đánh giá mô hình được thể hiện trong Bảng 4 cho thấy mô hình đề xuất phù hợp với dữ liệu quan sát.

Kết quả được thể hiện trong Bảng 2 cho thấy, so với nhóm đối tượng học sinh, sinh viên các nhóm đối tượng còn lại đều ít có khả năng chuyển đổi phương tiện sang xe buýt hơn, thấp nhất là nhóm đối tượng làm nghề tự do (OR = 0,51; 95%KTC = (0,29÷0,90)), điều này có thể do đặc điểm công việc của họ không cố định nên các chuyến đi chính (liên quan đến công việc) thường không có lịch

Bảng 3. Tác động tổng thể của các yếu tố trong mô hình

	Tên biến	Hệ số	p-value
OC	Nghề nghiệp	16,4	0,00250**
MC	Sở hữu bằng lái xe máy	6,8	0,00930**
TP	Mục đích chuyến đi	15,2	0,00160**
SP	Trạm dừng xe buýt	7,2	0,02800*
WI	Tiếp cận thông tin tuyến buýt	13,4	0,00930**
BC	Điều kiện trạm dừng (Có mái che)	14,8	0,00012***
CA	Khu vực trung tâm	18,3	0,00002***
SMB	Mối quan tâm về việc chuyển đổi các chuyến đi chính (liên quan đến công việc)	70,2	5,60E-16***

*: Ý nghĩa thống kê 5%; **: Ý nghĩa thống kê 1%; ***: Ý nghĩa thống kê 0,1%.

Bảng 4. Các tiêu chí đánh giá sự phù hợp của mô hình

Tiêu chí	Giá trị
Diện tích dưới đường cong	0,803 > 0,8 (Good)
Tiêu chuẩn AIC	694,1694
Log-likelihood	-328,0847
Số biến quan sát	724
Null deviance	841,60 (723 bậc tự do)
Residual deviance	656,17 (705 bậc tự do)
Độ chính xác	0,7997
95% Khoảng tin cậy	(0,7687 – 0,8283)
No Information Rate	0,732
P-Value [Acc > NIR]	1,412E-05
Kappa	0,4182
McNemar's Test P-Value	7,978E-10
Positive' Class	No
Độ nhảy	0,9340
Độ đặc hiệu	0,4330
Độ chính xác (không)	0,8182
Ưu thế (không)	0,7320
Tỷ lệ khám phá	0,6837
Ưu thế khám phá	0,7320
Độ chính xác cân bằng	0,6835

trình và địa điểm cố định. Các chuyến đi ngoài công việc (đón con, giải trí/ăn uống) ít có khả năng được chuyển đổi sang xe buýt hơn, OR tương ứng lần lượt là 0,35 và 0,45 ($95\%KTC = (0,16 \div 0,75)$ và $(0,27 \div 0,75)$). Liên quan đến đặc điểm CSHT xe buýt thành phố, kết quả phân tích cho thấy, việc cung cấp thông tin hệ thống xe buýt cho người dân có tác động mạnh đến khả năng chuyển đổi phương tiện sang xe buýt. Cụ thể, so với nhóm không biết thông tin về xe buýt thì nhóm biết thông tin về xe buýt (dù là theo cách tiếp cận thông tin nào) đều có khả năng chuyển đổi phương tiện sang xe buýt cao hơn

(OR gấp từ 2-3 lần OR nhóm không biết thông tin). Điều này có thể nhận thấy vai trò của công tác tuyên truyền, giáo dục có ý nghĩa rất quan trọng đối với việc khuyến khích người dân sử dụng cũng như chuyển đổi sang xe buýt. Đây là điểm khác biệt của đô thị có điều kiện xe máy chiếm ưu thế, hệ thống GTCC chưa hoàn chỉnh, người dân chưa có thói quen đi lại bằng xe buýt so với đô thị của các nước phát triển [9, 24]. Hơn nữa, các chuyến đi trong khu vực trung tâm được thể hiện ít có xu hướng chuyển đổi sang xe buýt ($OR = 0,4$; $95\% KTC = (0,26 \div 0,60)$). Nguyên nhân có thể do điều kiện CSHT giao thông hiện nay ở Đà Nẵng vẫn rất thuận lợi cho xe máy trong khu vực trung tâm so với xe buýt. Để khuyến khích, tăng khả năng chuyển đổi phương tiện sang xe buýt thì cũng cần phải cân nhắc hạn chế tiện nghi của loại phương tiện này trong khu vực trung tâm. Sự quan tâm của người dân về ý định sẽ chuyển đổi các chuyến đi chính (chuyến đi công việc) cũng tác động có ý nghĩa thống kê đối với khả năng chuyển đổi phương tiện, OR của nhóm trả lời quan tâm so với OR nhóm trả lời không quan tâm gấp 8,5 lần ($95\% KTC = (4,98 \div 14,50)$).

5. Kết luận

Phát triển GTCC nói chung, xe buýt nói riêng luôn được xem là một trong những giải pháp bền vững được nhiều đô thị quan tâm. Hệ thống GTCC hiệu quả, hoàn chỉnh, chất lượng và thu hút được người dân sử dụng không những giúp làm giảm các vấn đề của giao thông đô thị như UTGT, TNGT hay ô nhiễm môi trường, ... mà còn tạo được thói quen đi lại văn minh trong đô thị. Đà Nẵng cũng như nhiều thành phố khác trong cả nước, vì thế không ngừng đầu tư để cải tạo và nâng cấp chất lượng hệ thống xe buýt trong nhiều năm qua. Tuy nhiên, số lượng người dân sử dụng xe buýt vẫn không đáp ứng được mong đợi của chính quyền thành phố. Điều này làm giảm hiệu quả đầu tư của hệ thống GTCC, đồng thời lãng phí nguồn nhân lực và tài chính của thành phố. Nghiên cứu nhằm hiểu rõ hành vi đi lại nói chung và khả năng chuyển đổi phương tiện sang xe buýt nói riêng do đó có ý nghĩa rất quan trọng đối với việc tăng số lượng người sử dụng.

Trong nghiên cứu này, các nhân tố chính tác động đến khả năng chuyển đổi phương tiện của người dân từ các loại phương tiện khác sang phương tiện xe buýt được khám phá thông qua mô hình BLM. Kết quả nghiên cứu cho thấy có 8 nhân tố tác động chính có ý nghĩa thống kê đối với khả năng chuyển đổi phương tiện sang xe buýt của người tham gia. Cụ thể gồm nghề nghiệp (OC), sở hữu bằng lái xe máy (MC), mục đích chuyến đi (TP), gần trạm dừng xe buýt (SP), cách tiếp cận thông tin xe buýt (WI), điều kiện trạm dừng (BC), khu vực trung tâm (CA) và mối quan tâm của người tham gia về việc chuyển đổi phương tiện sang xe buýt đối với các chuyến đi chính (chuyến đi công việc). Tất cả các nhân tố này đều được đánh giá tác động tổng thể có ý nghĩa thống kê đối với khả năng chuyển đổi phương tiện sang xe buýt (Bảng 3). Mô hình BLM thể hiện mối quan hệ giữa các nhân tố tác động này với khả năng chuyển đổi phương tiện cũng được kiểm tra, đánh giá sự phù hợp với dữ liệu quan sát (Bảng 4). Ngoài ra, kết quả nghiên cứu cũng chỉ ra, nhóm các yếu tố liên quan đến cảm nhận của người sử dụng đối với hệ thống xe buýt như cảm nhận an toàn (BSA), tiết kiệm chi phí (BSC), giảm UTGT (BRC) không có ý nghĩa thống kê đối với khả năng chuyển đổi phương tiện theo mô hình phân tích này, mặc dù đây là nhóm các yếu tố liên quan đến tâm lý, suy nghĩ của người sử dụng đã được nhiều nghiên cứu chứng minh có liên quan đến hành vi chọn phương tiện. Điều này được cân nhắc xem xét như định hướng nghiên cứu tiếp theo trong tương lai, liên quan đến việc lựa chọn mô hình phù hợp hơn để diễn tả mối quan hệ phức tạp cho nhóm các yếu tố liên quan đến cảm nhận, tâm lý của con người.

Nghiên cứu có ý nghĩa giúp cho các nhà quản lý, người làm công tác hoạch định chính sách giao thông những hiểu biết tổng quan về hành vi sử dụng và chuyển đổi phương tiện. Từ đó, có thể giúp họ có những định hướng trong việc đề xuất giải pháp, chính sách phù hợp nhằm thu hút, khuyến khích

người dân sử dụng và chuyển đổi phương tiện sang xe buýt, tăng số lượng người sử dụng xe buýt, tăng hiệu quả đầu tư phát triển hệ thống xe buýt, phù hợp với chiến lược phát triển giao thông xanh, bền vững. Kết quả nghiên cứu được thực hiện với điều kiện cụ thể của thành phố Đà Nẵng và hoàn toàn có thể áp dụng cho các đô thị có điều kiện tương đương.

Lời cảm ơn

Tác giả, NCS Trần Thị Phương Anh được tài trợ bởi Tập đoàn Vingroup – Công ty CP và hỗ trợ bởi chương trình học bổng đào tạo thạc sĩ, tiến sĩ trong nước của Quỹ Đổi mới sáng tạo Vingroup (VINIF), Viện Nghiên cứu Dữ liệu lớn (VinBigdata), mã số VINIF.2020.TS.115.

Tài liệu tham khảo

- [1] Murray, A. T. (2001). [Strategic analysis of public transport coverage](#). *Socio-Economic Planning Sciences*, 35(3):175–188.
- [2] Nguyen-Phuoc, D. Q., Young, W., Currie, G., Gruyter, C. D. (2020). [Traffic congestion relief associated with public transport: state-of-the-art](#). *Public Transport*, 12(2):455–481.
- [3] Nguyen-Phuoc, D. Q., Currie, G., Gruyter, C. D., Young, W. (2018). [Transit user reactions to major service withdrawal – A behavioural study](#). *Transport Policy*, 64:29–37.
- [4] Vicente, P., Sampaio, A., Reis, E. (2020). [Factors influencing passenger loyalty towards public transport services: Does public transport providers' commitment to environmental sustainability matter?](#) *Case Studies on Transport Policy*, 8(2):627–638.
- [5] Bly, P., Webster, F., Pounds, S. (1980). [Effects of subsidies on urban public transport](#). *Transportation*, 9 (4).
- [6] Van, T. H., Schmoecker, J.-D., Fujii, S. (2009). Upgrading from motorbikes to cars: Simulation of current and future traffic conditions in Ho Chi Minh City. *Proceedings of the Eastern Asia Society for Transportation Studies Vol. 7 (The 8th International Conference of Eastern Asia Society for Transportation Studies, 2009)*, Eastern Asia Society for Transportation Studies, 335–335.
- [7] Dự án phát triển bền vững (SCDP) (2019). *Báo cáo định kỳ năm 2019 - Dự án phát triển bền vững Thành phố Đà Nẵng*.
- [8] Nguyen-Phuoc, D. Q., Amoh-Gyimah, R., Tran, A. T. P., Phan, C. T. (2018). [Mode choice among university students to school in Danang, Vietnam](#). *Travel Behaviour and Society*, 13:1–10.
- [9] Amoh-Gyimah, R., Aidoo, E. N. (2013). [Mode of transport to work by government employees in the Kumasi metropolis, Ghana](#). *Journal of Transport Geography*, 31:35–43.
- [10] van Lierop, D., Badami, M. G., El-Geneidy, A. M. (2017). [What influences satisfaction and loyalty in public transport? A review of the literature](#). *Transport Reviews*, 38(1):52–72.
- [11] Nguyen-Phuoc, D. Q., Tran, A. T. P., Nguyen, T. V., Le, P. T., Su, D. N. (2021). [Investigating the complexity of perceived service quality and perceived safety and security in building loyalty among bus passengers in Vietnam – A PLS-SEM approach](#). *Transport Policy*, 101:162–173.
- [12] Nurdden, A., Rahma, R. A. O., Ismail, A. (2007). [Effect of Transportation Policies on Modal Shift from Private Car to Public Transport in Malaysia](#). *Journal of Applied Sciences*, 7(7):1013–1018.
- [13] Nguyen-Phuoc, D. Q., Currie, G., Gruyter, C. D., Young, W. (2018). [Exploring the impact of public transport strikes on travel behavior and traffic congestion](#). *International Journal of Sustainable Transportation*, 12(8):613–623.
- [14] Redman, L., Friman, M., Gärling, T., Hartig, T. (2013). [Quality attributes of public transport that attract car users: A research review](#). *Transport Policy*, 25:119–127.
- [15] Satiennam, T., Jaensirisak, S., Satiennam, W., Detdamrong, S. (2016). [Potential for modal shift by passenger car and motorcycle users towards Bus Rapid Transit \(BRT\) in an Asian developing city](#). *IATSS Research*, 39(2):121–129.

- [16] Van, H. T., Fukuda, D. (2017). [Determinants of Intention to Shift to a New High Quality Bus Service: A Mixed Logit Model Analysis for Ho Chi Minh City, Vietnam](#). *Journal of the Eastern Asia Society for Transportation Studies*, 12:2284–2298.
- [17] Vedagiri, P., Arasan, V. T. (2009). [Modelling modal shift due to the enhanced level of bus service](#). *Transport*, 24(2):121–128.
- [18] Kaewklueklom, R., Satiennam, W., Jaensirisak, S., Satiennam, T., Fukuda, A. (2017). *Intention of Using Bus Rapid Transit (BRT): Comparing the Theory of Planned Behaviour Model between Thai and Japanese Young Adults*.
- [19] Sener, I. N., Lee, K., Durand, C. P., Oluyomi, A. O., Kohl, H. W. (2019). [Intention to use light-rail transit in Houston, Texas, United States: Findings from the travel-related activity in neighborhoods study](#). *International Journal of Sustainable Transportation*, 14(12):944–955.
- [20] Cục thống kê thành phố Đà Nẵng - Tổng Cục thống kê (2019). *Niên giám thống kê thành phố Đà Nẵng 2019*.
- [21] Kutani, T., Sudo, Y., Li, Y. (2014). Current situation and development plan in Da nang current situation and development plan in Da Nang City. *Energy Efficiency Improvement in the Transport Sector through Transport Improvement and Smart Community. ERIA Research Project Report*, 31.
- [22] Sở GTVT thành phố Đà Nẵng (2021). *Báo cáo đề án - Nghiên cứu, đánh giá, điều chỉnh tổng thể hiện trạng mạng lưới các tuyến xe buýt nội thành và xe buýt liên tỉnh liên kết giữa Thành phố Đà Nẵng và Tỉnh Quảng Nam*.
- [23] Anh, T.-T. P., Duy, N.-P. Q., Tho, P. C., Nakamura, F. (2020). [Modeling of Urban Public Transport Choice Behaviour in Developing Countries: A Case Study of Da Nang, Vietnam](#). *Advances in Intelligent Systems and Computing*, Springer International Publishing, 338–350.
- [24] Chuen, O. C., Karim, M. R., Yusoff, S. (2014). [Mode Choice between Private and Public Transport in Klang Valley, Malaysia](#). *The Scientific World Journal*, 2014:1–14.