

CÁC YẾU TỐ ẢNH HƯỞNG ĐẾN PHÁT TRIỂN THÀNH PHỐ THÔNG MINH – NGHIÊN CỨU TRƯỜNG HỢP TẠI THÀNH PHỐ HÀ NỘI

Nguyễn Danh Nam¹, Ưông Thị Ngọc Lan²

Tóm tắt

Mục đích nghiên cứu của bài viết nhằm tìm ra các yếu tố ảnh hưởng đến quá trình phát triển thành phố thông minh. Phương pháp phân tích mô tả, nhân tố khám phá, tương quan và mô hình hồi quy tuyến tính được sử dụng để xử lý số liệu khảo sát từ 321 người dân tại thành phố Hà Nội. Kết quả nghiên cứu đã chỉ ra 6 yếu tố tác động đến quá trình phát triển thành phố thông minh theo mức độ từ mạnh đến yếu như sau: Kinh tế thông minh, chính quyền thông minh, môi trường thông minh, giao thông thông minh, cư dân thông minh và cuộc sống thông minh. Kết quả nghiên cứu là cơ sở quan trọng để đề xuất một số giải pháp hữu ích trong việc phát triển thành phố thông minh của thành phố Hà Nội trong thời gian tới.

Từ khóa: các yếu tố, ảnh hưởng, phát triển, thành phố thông minh, Hà Nội.

FACTORS AFFECTING SMART CITY DEVELOPMENT – A CASE STUDY IN HANOI

Abstract

The study aims to find out the factors affecting smart city development. The study used descriptive analysis, exploratory factors analysis, correlation and linear regression models to process survey data of 321 residents in Hanoi city. The findings revealed 6 factors that impact the processing of the smart city development, from strong to weak, as follows: smart economy, smart government, smart environment, smart traffic, smart residents and smart life. The research results are crucial for proposing useful solutions to the smart city development of Hanoi in the coming time.

Key words: factors, affect, development, smart city, Hanoi.

JEL classification: O18, Q56, R1.

1. Đặt vấn đề

Hiện tại, có hơn 55% trong tổng số 7,7 tỷ dân số thế giới sống ở các khu vực đô thị và con số này dự kiến sẽ tăng lên hơn 70% vào cuối thế kỷ (Sotto và cộng sự, 2019). Nhiều quốc gia ngày nay đã vượt quá mức đô thị hóa toàn cầu dự kiến này, chẳng hạn Úc với 86% (Zhang, 2016). Những xu hướng đô thị hóa và dân số nhanh chóng không chỉ làm gia tăng sự cạn kiệt tài nguyên thiên nhiên và môi trường toàn cầu, cùng với tình trạng mất an ninh lương thực, nước và năng lượng, mà còn làm trầm trọng thêm tình trạng bất bình đẳng kinh tế xã hội và khiến các thành phố gần như không thể kiểm soát được (Yigitcanlar và cộng sự, 2020).

Với sự phổ biến ngày càng tăng của thương hiệu thành phố thông minh, chính quyền các thành

phố trên toàn cầu đã bắt đầu xem xét hoặc phát triển các chiến lược và sáng kiến khác nhau để chuyển đổi thành phố thông minh (Fernandez-Anez và cộng sự, 2018). Tuy nhiên, bên cạnh một số ít các phương pháp hay nhất, nhiều thành phố đã thất bại hoặc gặp trở ngại về tài chính do quan điểm coi trọng công nghệ đối với phát triển thành phố thông minh (Yigitcanlar và cộng sự, 2019). Sau đó, các nghiên cứu đã chỉ ra rằng dữ liệu và công nghệ kỹ thuật số không phải là thành phần chính duy nhất để tạo nên các thành phố thông minh (Araral, 2020).

Việt Nam được đánh giá là một nền kinh tế mới nổi, nhận thức của người dân về phát triển thành phố thông minh còn hạn chế và chưa phát triển. Hoạt động phát triển thành phố thông minh

chỉ được triển khai một số thành phố lớn như Đà Nẵng, TP. Hồ Chí Minh, hoặc Hà Nội, tuy nhiên chưa có thành phố nào thực hiện đầy đủ mô hình này. Hầu hết các nghiên cứu trước đây thực hiện về phát triển thành phố thông minh chỉ tổng hợp kinh nghiệm của các nước, triển khai một số hoạt động hoạt phát triển ngắn hạn nhưng các biện pháp thực hiện dài hạn và các yếu tố quyết định việc phát triển thành phố thông minh tại các thành phố ở Việt Nam vẫn chưa được cụ thể hóa. Do đó, nghiên cứu về phát triển thành phố thông minh tại thành phố Hà Nội vẫn còn là một lĩnh vực mới, nhiều khoảng trống cho các nghiên cứu về lý thuyết và thực tiễn. Vì vậy, việc thực hiện nghiên cứu các yếu tố ảnh hưởng đến phát triển thành phố thông minh tại Việt Nam là thực sự cần thiết giúp Chính phủ, các nhà hoạch định chính sách, người dân hiểu rõ lợi ích của thành phố thông minh đến sự phát triển ổn định, bền vững của nền kinh tế.

2. Cơ sở lý thuyết và xây dựng mô hình nghiên cứu

2.1. Thành phố thông minh

Thành phố thông minh là thuật ngữ được phát triển ở mức độ phạm vi toàn thế giới (Caragliu và cộng sự, 2011) và được xây dựng dựa trên những quan điểm về thành phố tương lai như: thành phố điều khiển học, thành phố ảo, thành phố số, thành phố tri thức, thành phố đổi mới.... với sự kết hợp của các mô hình thành phố hiện tại như: thành phố bền vững, thành phố an toàn, thành phố sinh thái, thành phố xanh, thành phố sống tốt... (Cocchia, 2014). Đã có rất nhiều những nghiên cứu của các tổ chức, nhà nghiên cứu khác nhau đưa ra quan điểm khác nhau về thành phố thông minh nhưng chưa có đạt được sự thống nhất trong các nghiên cứu (Wall và Stavropoulos, 2016).

Theo Liên minh châu Âu (EU) cho rằng thành phố thông minh là nơi các mạng lưới và dịch vụ truyền thông được thực hiện hiệu quả hơn nhờ ứng dụng các khoa học công nghệ, đặc biệt là công

nghệ số và viễn thông với mục đích phục vụ lợi ích của người dân và doanh nghiệp. Thành phố thông minh sẽ sử dụng nguồn tài nguyên một cách hiệu quả hơn và giảm thiểu thấp nhất khả năng gây ô nhiễm môi trường. Thành phố thông minh còn sở hữu một mạng lưới giao thông thành phố thông minh hơn, các cơ sở cấp nước và xử lý chất thải được nâng cấp để đạt được hiệu quả sử dụng cao nhất, đồng thời hệ thống chiếu sáng và sưởi ấm cho các tòa nhà cũng được cải thiện.

Liên minh viễn thông thế giới - ITU (2015) đã chỉ ra thành phố thông minh là thành phố sáng tạo ứng dụng các công nghệ thông tin và truyền thông và các phương tiện khác để nâng cao chất lượng cuộc sống, đem đến hiệu quả hoạt động, cải thiện dịch vụ thành phố và gia tăng khả năng cạnh tranh nhằm đảm bảo đầy đủ các yêu cầu của người dân tại thời điểm hiện tại và cho tương lai có liên quan trực tiếp đến các vấn đề kinh tế, xã hội, môi trường và văn hoá.

Cục Đo đạc, Bản đồ và Thông tin Địa lý Quốc gia Trung Quốc (2017) nhấn mạnh thành phố thông minh là thành phố có sự tổng hợp của các yếu tố chủ chốt sau: giao thông thông minh, y tế thông minh, giáo dục thông minh, bảo vệ môi trường thông minh, chính phủ thông minh, liên kết khẩn cấp, cộng đồng thông minh, công viên thông minh và quản lý thành phố số.

Hiệp hội kỹ sư Điện - Điện tử (IEEE) đề xuất thành phố thông minh là sự kết hợp giữa công nghệ, chính quyền và xã hội với mục đích thúc đẩy các yếu tố đặc thù như: kinh tế thông minh, di động thông minh, môi trường thông minh, con người thông minh, cuộc sống thông minh và chính quyền thông minh.

Ngoài các quan điểm của các tổ chức, thì các quan điểm của các nhà nghiên cứu cũng cho rằng: thành phố thông minh là thành phố sử dụng các công nghệ thông minh, có dân cư thông minh và thành phố có sự hợp tác thông minh hay có thể

hiệu đơn giản đó là sự hội tụ của 3 yếu tố: công nghệ, con người và quản trị (Albert và Manuel, 2016). Thành phố thông minh áp dụng công nghệ cao để kết nối con người, thông tin và các yếu tố trong thành phố để hình thành một thành phố xanh, bền vững với nền kinh tế cạnh tranh, đổi mới và chất lượng cuộc sống ngày càng được phát triển (Bakıcı và cộng sự, 2013). Nghiên cứu của Caragliu và cộng sự (2011), Monfaredzadeh và Krueger (2015) về thành phố thông minh đều được hình thành và phát triển vì lợi ích của con người, khai thác tiềm năng của con người và thúc đẩy khả năng đổi mới sáng tạo hay thành phố thông minh tạo lập từ vốn con người và vốn xã hội dưới sự hỗ trợ của công nghệ số để có nền kinh tế phát triển bền vững, chất lượng cuộc sống cao, tài nguyên môi trường được quản lý tốt thông qua bộ máy chính quyền mà người dân có thể tham gia đóng góp ý kiến.

Như vậy có thể thấy điểm chung giữa các quan niệm về thành phố thông minh sẽ dựa trên 3 trụ cột chính là công nghệ, con người và quản trị hay yếu tố công nghệ là chủ đạo, yếu tố con người là động lực chính để thúc đẩy thành phố phát triển và yếu tố quản trị tập trung vào sự liên kết, kết nối, tương tác giữa các bên có liên quan trong thành phố để tạo ra sự phát triển, đổi mới cho thành phố và chính các chủ thể tương tác. Thành phố thông minh còn là thành phố sử dụng công nghệ tiên tiến, hiện đại nhất với mục tiêu nâng cao chất lượng thành phố một cách tổng thể các khía cạnh và yếu tố công nghệ có tác động mạnh nhất, trực tiếp tới các yếu tố còn lại.

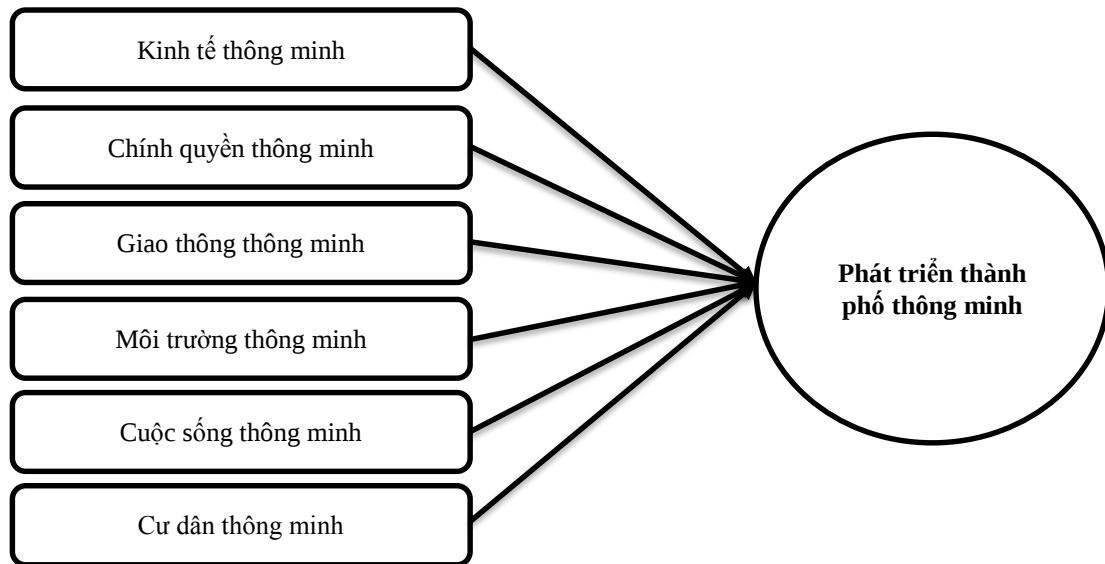
2.2. Xây dựng mô hình nghiên cứu

Kế thừa từ các nghiên cứu trong và ngoài nước, nhóm tác giả đề xuất ra các yếu tố có ảnh hưởng trực tiếp đến sự phát triển của thành phố thông minh như sau:

Bảng 1: Tổng hợp các yếu tố có ảnh hưởng đến phát triển thành phố thông minh

Yếu tố	Nguồn
Kinh tế thông minh	Cohen (2015), Kitchin (2016), Klaylee và cộng sự (2020), Trần Hoàng Giang (2018), Nguyễn Tiến Hùng (2019), Vũ Thị Minh Hiền và Nguyễn Thị Lan Phương (2021)
Chính quyền thông minh	Cohen (2015), Kitchin (2016), Klaylee và cộng sự (2020), Trần Hoàng Giang (2018), Nguyễn Tiến Hùng (2019), Vũ Thị Minh Hiền và Nguyễn Thị Lan Phương (2021), Võ Tiến Sĩ (2023)
Giao thông thông minh	Cohen (2015), Kitchin (2016), Nguyễn Tiến Hùng (2019), Klaylee, Iamtrakul, và Kesorn (2020), Vũ Thị Minh Hiền và Nguyễn Thị Lan Phương (2021)
Môi trường thông minh	Cohen (2015), Kitchin (2016), Nguyễn Tiến Hùng (2019), Vũ Thị Minh Hiền và cộng sự (2021), Võ Tiến Sĩ (2023)
Cuộc sống thông minh	Cohen (2015), Nguyễn Tiến Hùng (2019), Vũ Thị Minh Hiền và Nguyễn Thị Lan Phương (2021)
Cư dân thông minh	Cohen (2015), Klaylee và cộng sự (2020), Trần Hoàng Giang (2018), Nguyễn Tiến Hùng (2019), Vũ Thị Minh Hiền và Nguyễn Thị Lan Phương (2021), Võ Tiến Sĩ (2023)

Nguồn: Tổng hợp của nhóm tác giả



Hình 1: Mô hình nghiên cứu đề xuất

Nguồn: Đề xuất của nhóm tác giả

Từ các nghiên cứu trên, nhóm tác giả đề xuất mô hình nghiên cứu như sau:

Các giả thuyết nghiên cứu được đề xuất như sau:

Kinh tế thông minh là nền kinh tế được đặc trưng bởi việc ứng dụng các công nghệ thông tin và truyền thông vào tất cả các hoạt động của nền kinh tế; nền kinh tế thông minh được xây dựng dựa trên nền kinh tế tri thức, nơi tri thức được coi là chìa khóa của sự phát triển; nền kinh tế thông minh cũng là một nền kinh tế xanh; nền kinh tế thông minh hướng đến sự chia sẻ. Nền kinh tế thông minh được xem xét trên các khía cạnh thể hiện tính cạnh tranh như sau: liên tục đổi mới sáng tạo, tinh thần khởi nghiệp, xây dựng thương hiệu và năng suất, tính linh hoạt của thị trường lao động, quá trình hội nhập của thị trường nội địa và quốc tế. Do đó, giả thuyết nghiên cứu được đề xuất như sau:

H1: Kinh tế thông minh có tác động tích cực đến phát triển thành phố thông minh

Chính quyền thông minh là việc ứng dụng công nghệ thông tin và truyền thông, chính quyền thông minh sẽ giải quyết tốt hơn những thách thức trong quá trình phát triển thành phố, thúc đẩy và

tận dụng tối đa những trụ cột khác của thành phố thông minh. Chính quyền thông minh được nhận biết thông qua các khía cạnh sau: ứng dụng công nghệ thông tin và truyền thông vào mọi hoạt động của chính quyền; một chính quyền mở - nâng cao sự tham gia của người dân; xây dựng dữ liệu mở được tiếp cận bởi mọi khu vực của xã hội; chính quyền thực hiện quản lý và giám sát thành phố hiệu quả thông qua cơ sở thông tin được tổng hợp và cập nhật liên tục. Do đó, giả thuyết nghiên cứu được đề xuất như sau:

H2: Chính quyền thông minh có tác động tích cực đến phát triển thành phố thông minh

Giao thông thông minh là quá trình ứng dụng công nghệ thông tin và truyền thông vào giao thông để đạt hiệu quả hoạt động cao, hệ thống quản lý giao thông tiên tiến giúp tối ưu hóa được lưu lượng giao thông trong thành phố. Giao thông thông minh được tạo thành từ các khía cạnh chủ yếu sau: chính quyền sẽ chủ động trong việc điều chỉnh lưu lượng trong thành phố, có khả năng xây dựng cơ chế giá cả linh động dựa trên nhu cầu giao thông thay đổi của người dân. Giao thông thông minh còn cung cấp thông tin giao thông thời gian thực tới cả chính quyền và người dân; ứng dụng

thanh toán điện tử đối với các loại phương tiện giao thông. Trong giao thông thông minh, thế hệ xe mới sẽ chạy bằng điện và tự động, thân thiện môi trường. Giao thông thông minh hướng đến giúp mọi người dân tham gia giao thông có được sự thuận tiện nhất, giảm chi phí và thời gian lưu thông, đồng thời vẫn đảm bảo sự an toàn. Do đó, giả thuyết nghiên cứu được đề xuất như sau:

H3: Giao thông thông minh có tác động tích cực đến phát triển thành phố thông minh

Môi trường thông minh hướng tới áp dụng công nghệ thông tin và truyền thông nhằm nâng cao hiệu quả sử dụng các nguồn năng lượng, bảo đảm chất lượng môi trường sống (không khí, nước, đất), giữ gìn không gian xanh và hệ sinh thái đa dạng... Một môi trường thông minh trong đô thị thông minh là việc đô thị áp dụng công nghệ cao trong quản lý môi trường, trọng tâm hướng đến lĩnh vực năng lượng. Cũng có thể xem đô thị thông minh thì cần sử dụng nguồn năng lượng thông minh hay là năng lượng tái tạo và phải được áp dụng hệ thống công nghệ thông tin để đo lường, giám sát nguồn năng lượng để từ đó kiểm soát và cảnh báo thường xuyên về chất lượng môi trường sống. Các khía cạnh chủ yếu cấu tạo nên môi trường thông minh bao gồm: ứng dụng công nghệ thông tin để nâng cao hiệu quả sử dụng các nguồn năng lượng; thúc đẩy việc sử dụng các nguồn năng lượng tái tạo; sử dụng hệ thống cảm biến thông minh để phát hiện ô nhiễm và sự cố theo thời gian thực; kiểm soát sự ô nhiễm không khí; quản lý và xử lý rác thải hiệu quả. Do đó, giả thuyết nghiên cứu được đề xuất như sau:

H4: Môi trường thông minh có tác động tích cực đến phát triển thành phố thông minh

Cuộc sống thông minh hướng tới việc ứng dụng công nghệ thông tin và truyền thông trong đời sống hàng ngày của mỗi con người và từ đó sẽ mang tới cho các tất cả mọi người một trải nghiệm mới về một cuộc sống chất lượng cao (nâng cao chất lượng của các dịch vụ y tế, giáo

dục, tăng cường các dịch vụ xã hội...) trên nền tảng cơ sở hạ tầng hiện đại; hướng tới đảm bảo sự an toàn của cho cộng đồng dân cư; tăng cường sự gắn kết xã hội. Các khía cạnh chính liên quan đến cuộc sống thông minh bao gồm: các nguồn tài nguyên tự nhiên, nhân tạo cần được quản lý một cách thông minh; đường xá được quy hoạch một cách thông minh; không gian công cộng và cơ sở vật chất được bố trí một cách phù hợp tích hợp với các công nghệ nhằm đem lại sự thoải mái giúp nâng cao chất lượng cuộc sống của người dân đô thị. Do đó, giả thuyết nghiên cứu được đề xuất như sau:

H5: Cuộc sống thông minh có tác động tích cực đến phát triển thành phố thông minh

Cư dân thông minh trong thành phố thông minh nắm giữ vai trò trung tâm, vừa là người thụ hưởng nhưng cũng là người đóng góp xây dựng, phát triển thành phố. Chỉ có cư dân thông minh mới có khả năng tận dụng hiệu quả những thành tựu công nghệ, nhận thức trách nhiệm của mình trong việc giám sát, quản lý các hoạt động của chính quyền thành phố và đóng góp ý kiến cho quá trình xây dựng thành phố. Cư dân thông minh được hình thành từ các khía cạnh chủ yếu sau: có trình độ học vấn cao; có lòng nhiệt huyết học tập suốt đời; tích cực tham gia các hoạt động chung của cộng đồng; có sự đa dạng về văn hóa và tôn giáo; người dân có quyền truy cập vào hệ thống dữ liệu mở mọi lúc mọi nơi; người dân còn có kỹ năng giao tiếp điện tử và làm việc được trong môi trường áp dụng khoa học công nghệ. Do đó, giả thuyết nghiên cứu được đề xuất như sau:

H6: Cư dân thông minh có tác động tích cực đến phát triển thành phố thông minh

Tổng hợp từ các giả thuyết trên, mô hình nghiên cứu được xác định dưới dạng phương trình như sau:

$$PTTPTM = \beta_0 + \beta_1 * KTTM + \beta_2 * CQTM + \beta_3 * GTTM + \beta_4 * MTTM + \beta_5 * CSTM + \beta_6 * CDTM$$

Trong đó:

PTTPTM (biến phụ thuộc): Phát triển thành phố thông minh;

Các biến độc lập bao gồm (X_i): Kinh tế thông minh (KTTM); Chính quyền thông minh (CQTM); Giao thông thông minh (GTTM); Môi trường thông minh (MTTM); Cuộc sống thông minh (CSTM); Cư dân thông minh (CDTM)

β_k : Hệ số hồi quy ($k = 0, 1, 2, \dots, 6$).

3. Phương pháp nghiên cứu

Thang đo sơ bộ được xây dựng bao gồm 6 yếu tố độc lập và 1 yếu tố phụ thuộc tương ứng với 34 biến quan sát. Trong đó, các yếu tố độc lập được kế thừa từ các nghiên cứu trong và ngoài nước kết hợp với nội dung lý thuyết của các yếu tố đó để đề xuất ra các biến quan sát trong thang đo. Yếu tố phụ thuộc được thể hiện thông qua 6 biến quan sát tương ứng với 6 yếu tố độc lập, nhấn mạnh vào việc tìm hiểu mức độ các yếu tố độc lập ảnh hưởng đến phát triển thành phố thông minh.

Để thang đo sơ bộ phù hợp với bối cảnh, yêu cầu của nghiên cứu tại TP. Hà Nội, nhóm tác giả tiến hành thảo luận nhóm với các đối tượng thường xuyên sử dụng các thiết bị điện tử thông minh phục vụ cho công việc và cuộc sống hàng ngày trên địa bàn TP. Hà Nội thông qua phương pháp chọn mẫu có chủ đích (phi xác suất). Đối với mẫu phi xác suất, theo Vehovar và cộng sự (2016), cỡ mẫu được xác định dựa trên kinh nghiệm của người nghiên cứu để chọn cỡ mẫu cho phù hợp. Chính vì vậy, nghiên cứu này lựa chọn cỡ mẫu với 30 cá nhân là chủ doanh nghiệp, hộ kinh doanh, cán bộ quản lý nhà nước và người dân. Đồng thời, nhóm tác giả cũng tiến hành phỏng vấn chuyên sâu với 5 chuyên gia về phát triển đô thị (Bộ Xây dựng) nhằm mục đích ghi

nhận những ý kiến đóng góp, xem xét kỹ nội dung và các mối quan hệ giữa các yếu tố trong mô hình nghiên cứu đề xuất và hiệu chỉnh các biến quan sát trong thang đo sơ bộ. Quá trình trao đổi trên được ghi âm, sau đó đem phân tích, sàng lọc và chuyển lại cho các thành viên tham dự để lựa chọn các ý kiến nhận chấp thuận cao nhất.

Kết quả cho thấy tất cả thành viên đều đồng ý với các yếu tố trong mô hình nghiên cứu đề xuất và được giữ nguyên trạng các biến quan sát trong thang đo sơ bộ. Nghiên cứu sử dụng thang đo Likert 5 mức độ (1- Hoàn toàn không đồng ý đến 5- Hoàn toàn đồng ý). Cỡ mẫu trong nghiên cứu được sử dụng theo tỷ lệ 10:1 (tốt nhất và phải lớn hơn 100) của Hair và cộng sự (2010) khi phân tích nhân tố khám phá. Vậy cỡ mẫu là 340 mẫu tương ứng với số phiếu thực tế phát ra.

Nghiên cứu lựa chọn mẫu thuận tiện đối với những người dân trên địa bàn TP. Hà Nội thường xuyên sử dụng các thiết bị điện tử thông minh để phục vụ công việc và cuộc sống (không thể tách rời bản thân với công nghệ) với đa dạng các đối tượng gồm học sinh sinh viên, viên chức, nhân viên văn phòng, nội trợ, hộ kinh doanh trực tuyến... Phiếu điều tra được phát trực tiếp đến người dân trong khoảng thời gian từ tháng 04/2023 đến 06/2023. Kết quả sau khi sàng lọc các phiếu thu về 321 phiếu hợp lệ với tỷ lệ hồi đáp 94,4%. Dữ liệu được xử lý bằng phần mềm SPSS26 thông qua kiểm định độ tin cậy Cronbach's Alpha; phân tích nhân tố khám phá (EFA) và phân tích hồi quy để kiểm tra mức độ ảnh hưởng của các yếu tố đến phát triển thành phố thông minh.

4. Kết quả nghiên cứu

4.1. Mô tả mẫu

Kết quả thống kê mô tả mẫu chỉ ra: số lượng nam giới chiếm tỷ lệ 62% cao hơn so với nữ giới 38%. Độ tuổi người được khảo sát nằm trong khoảng từ 25 đến 45 tuổi chiếm tỷ lệ 76% cao hơn

so với độ tuổi dưới 25 và từ 46 tuổi trở lên. Hầu hết người dân được khảo sát đều độc thân có tỷ lệ 45,6% và có trình độ học vấn từ Đại học trở lên 82,5%. Đồng thời mức thu nhập tương đối cao từ

15 triệu trở lên chiếm tỷ lệ 45,8%. Như vậy, mẫu khảo sát đủ điều kiện để đại diện cho tổng thể khi nghiên cứu và hoàn toàn phù hợp với TP. Hà Nội.

4.2. Kiểm định thang đo

Bảng 2: Kết quả phân tích độ tin cậy Cronbach's Alpha, nhân tố khám phá EFA của các biến độc lập và biến phụ thuộc

Yếu tố	Số lượng biến quan sát	Hệ số Cronbach's Alpha	Hệ số tương quan biến tổng	Hệ số tải nhân tố	Nguồn
Kinh tế thông minh	KTTM1	0,785	0,455	0,793	Trần Hoàng
	KTTM2		0,521	0,779	Giang (2018);
	KTTM3		0,466	0,742	Vũ Thị Minh
	KTTM4		0,526	0,847	Hiền và Nguyễn Thị Lan Phương
	KTTM5		0,441	0,829	(2021); Võ Tiến Sĩ (2023)
Chính quyền thông minh	CQTM1	0,818	0,659	0,812	Trần Hoàng
	CQTM2		0,468	0,744	Giang (2018);
	CQTM3		0,593	0,822	Vũ Thị Minh
	CQTM4		0,572	0,805	Hiền và Nguyễn Thị Lan Phương
	CQTM5		0,681	0,801	(2021); Võ Tiến Sĩ (2023)
Giao thông thông minh	GTMM1	0,766	0,423	0,755	Nguyễn Tiến
	GTMM2		0,500	0,741	Hùng (2019); Vũ
	GTMM3		0,418	0,736	Thị Minh Hiền và Nguyễn Thị
	GTMM4		0,463	0,729	Lan Phương (2021)
Môi trường thông minh	MTMM1	0,797	0,598	0,721	Vũ Thị Minh
	MTMM2		0,504	0,756	Hiền và Nguyễn
	MTMM3		0,533	0,726	Thị Lan Phương
	MTMM4		0,486	0,810	(2021); Võ Tiến
	MTMM5		0,652	0,699	Sĩ (2023)
Cuộc sống thông minh	CSTM1	0,801	0,666	0,848	Nguyễn Tiến
	CSTM2		0,593	0,840	Hùng (2019); Vũ
	CSTM3		0,672	0,839	Thị Minh Hiền và Nguyễn Thị
	CSTM4		0,579	0,762	Lan Phương (2021)

Yếu tố	Số lượng biến quan sát	Hệ số Cronbach's Alpha	Hệ số tương quan biến tổng	Hệ số tải nhân tố	Nguồn
Cư dân thông minh	CDTM1	0,723	0,513	0,759	Kitchin (2016);
	CDTM2		0,592	0,636	Vũ Thị Minh
	CDTM3		0,411	0,711	Hiền và Nguyễn
	CDTM4		0,507	0,675	Thị Lan Phương
	CDTM5		0,643	0,794	(2021); Võ Tiến Sĩ (2023)
Hệ số KMO = 0,811					
Giá trị Chi bình phương				7987,578	
Kiểm định Bartlett's		df		423	
		Sig.		0,000	
Tổng phương sai trích				82,117	
Phát triển thành phố thông minh	PTTPTM1	0,805	0,533	0,848	Nguyễn Tiến
	PTTPTM2		0,519	0,823	Hùng (2019); Võ
	PTTPTM3		0,540	0,700	Tiến Sĩ (2023)
	PTTPTM4		0,665	0,796	
	PTTPTM5		0,673	0,781	
	PTTPTM6		0,522	0,744	
Hệ số KMO = 0,790					
Giá trị Chi bình phương				423,885	
Kiểm định Bartlett's		df		4	
		Sig.		0,001	
Tổng phương sai trích				78,853	

Nguồn: Kết quả xử lý từ dữ liệu khảo sát

Kết quả Bảng 2 cho thấy hệ số Cronbach's Alpha tổng của các biến độc lập và biến phụ thuộc nằm trong khoảng từ 0,723 đến 0,818 và đều lớn hơn 0,6 và lớn hơn hệ số Cronbach's Alpha nếu loại biến. Đồng thời, hệ số tương quan biến tổng của các biến quan sát trong thang đo đều lớn hơn 0,3. Do đó, thang đo các biến độc lập và biến phụ thuộc đều đạt được hai giá trị phân biệt, tin cậy và đủ điều kiện để đưa vào phân tích nhân tố khám phá (Nguyễn Đình Thọ, 2011).

Kết quả phân tích nhân tố khám phá của các biến độc lập cho thấy hệ số KMO nằm trong

khoảng lớn hơn 0,5 và nhỏ hơn 1 với hệ số Sig. là 0,000, hệ số tải nhân tố của các biến quan sát đều lớn hơn 0,5, hệ số Eigenvalue đạt 1,109 lớn hơn 1 đã đảm bảo mức ý nghĩa và sự tin cậy khi phân tích nhân tố khám phá. Kết quả phân tích cho thấy 28 biến quan sát được trích vào 6 nhân tố độc lập với tổng phương sai trích là 82,117% lớn hơn 50%, tức là 6 nhân tố này đã giải thích được 82,117% sự biến thiên của dữ liệu nghiên cứu. Đồng thời, kết quả phân tích nhân tố khám phá biến phụ thuộc cũng đạt các yêu cầu đạt ra với các hệ số KMO là 0,790; hệ số Sig. là 0,001;

hệ số tải nhân tố các biến quan sát lớn hơn 0,5; hệ số Eigenvalue là 2,001; tổng phương sai trích là 78,853%. Tóm lại, các kết quả phân tích trên

đã cho thấy sự phù hợp với yêu cầu đặt ra (Nguyễn Đình Thọ, 2011).

Bảng 3: Kết quả phân tích tương quan Pearson

Nhân tố	PTTPTM	KTTM	CQTM	GTTM	MTTM	CSTM	CDTM
PTTPTM	1						
KTTM	0,632*	1					
CQTM	0,602*	0,355*	1				
GTTM	0,489*	0,303**	0,391*	1			
MTTM	0,565**	0,386**	0,288*	0,325**	1		
CSTM	0,399*	0,275**	0,371**	0,225*	0,280*	1	
CDTM	0,465**	0,241**	0,355**	0,259*	0,303*	0,363*	1

** . Tương quan có ý nghĩa ở mức 0,01

* . Tương quan có ý nghĩa mức 0,05

Nguồn: Kết quả xử lý từ dữ liệu khảo sát

Kết quả Bảng 2 cho thấy 6 biến độc lập đều có mối tương quan tích cực tới yếu tố phụ thuộc và mức độ mạnh yếu được xếp theo thứ tự sau: Đầu tiên là kinh tế thông minh, tiếp đến là chính quyền thông minh, môi trường thông minh, giao thông thông minh, cư dân thông minh và cuối

cùng là cuộc sống thông minh. Hệ số Sig. của các biến độc lập đều nằm trong khoảng tin cậy từ 95% đến 99%. Ngoài ra, các yếu tố độc lập không xuất hiện hiện tượng đa cộng tuyến và các yếu tố độc lập đủ điều kiện để phân tích hồi quy tuyến tính đa biến (Nguyễn Đình Thọ, 2011).

Bảng 3: Kết quả phân tích hồi quy tuyến tính

Mô hình	Hệ số hồi quy chưa chuẩn hoá		Hệ số hồi quy chuẩn hoá	t	Sig.	Thống kê đa cộng tuyến	
	B	Độ lệch chuẩn	B chuẩn hoá			Dung sai điều chỉnh	VIF
Hằng số	0,491	0,087	0,209	2,163	0,101		
KTTM	0,212	0,085	0,443	4,948	0,000	0,723	1,775
CQTM	0,209	0,083	0,428	3,515	0,001	0,842	1,283
1 GTTM	0,177	0,085	0,359	5,870	0,003	0,677	1,668
MTTM	0,186	0,082	0,378	6,123	0,002	0,408	1,389
CSTM	0,149	0,086	0,316	4,876	0,000	0,663	1,026
CDTM	0,156	0,084	0,331	2,211	0,000	0,611	1,471

Giá trị F = 91,042; Sig. = 0,000

R² = 0,795; R² hiệu chỉnh = 0,766; Durbin-Watson = 1,732

a. Biến phụ thuộc: PTTPTM

Nguồn: Kết quả xử lý từ dữ liệu khảo sát

Phân tích hồi quy tuyến tính được thực hiện bằng phương pháp Enter và kết quả Bảng 3 cho thấy hệ số R^2 hiệu chỉnh đạt 0,654 lớn hơn R^2 và 6 biến độc lập giải thích được 76,6% sự thay đổi của biến phụ thuộc, hệ số Sig. của kiểm định F đạt 0,000. Điều này đã cho thấy mô hình hồi quy tuyến tính là đạt yêu cầu và có ý nghĩa thống kê ở mức 95%. Ngoài ra, các hệ số Sig. của kiểm định t đối với các biến độc lập đều nhỏ hơn 0,05, hệ số Durbin – Watson lớn hơn 1 và hệ số VIF nhỏ hơn 2 đã cho thấy mô hình nghiên cứu không xảy ra hiện tượng đa cộng tuyến. Các kết quả cho thấy các biến độc lập đều có ý nghĩa giải thích cho biến phụ thuộc phát triển thành phố thông minh trong mô hình nghiên cứu.

Trong việc dò tìm sự vi phạm của các giả định hồi quy tuyến tính, biểu đồ phân tán Scatterplot cho thấy phần dư không thay đổi theo một trật tự nào đối với giá trị dự đoán, chúng phân tán ngẫu nhiên chứ không thành một hình dạng nhất định nào, giả thuyết về liên hệ tuyến tính không bị vi phạm. Biểu đồ Histogram cho thấy phần dư có phân phối chuẩn với giá trị trung bình rất nhỏ (Mean = -3,23E-16) với độ lệch chuẩn bằng 1 (SD=0,913). Đồ thị P-P plot thể hiện các điểm quan sát thực tế tập trung sát đường chéo những giá trị kỳ vọng, tức là dữ liệu phần dư có phân phối chuẩn.

Mô hình nghiên cứu sau khi phân tích hồi quy được xác định dưới dạng phương trình chuẩn hoá như sau:

$$PTTPTM = 0,443 * KTTM + 0,428 * CQTM + 0,359 * GTTM + 0,378 * MTTM + 0,316 * CSTM + 0,331 * CDTM$$

Như vậy, các giả thuyết từ H1 đến H6 được chấp thuận và các biến độc lập đều có tác động thuận chiều dương tới biến phụ thuộc theo các mức độ khác nhau từ cao đến thấp như sau: Kinh tế thông minh, Chính quyền thông minh, Môi trường thông minh, Giao thông thông minh, Cư dân thông minh và Cuộc sống thông minh. Ngoài ra, mô hình kiểm định sự khác biệt của các biến

nhân khẩu học với phát triển thành phố thông minh bằng kiểm định trung bình t- test và phân tích phương sai ANOVA. Kết quả cho thấy không xảy ra sự khác biệt nào giữa các biến nhân khẩu học với phát triển thành phố thông minh.

Kết quả nghiên cứu đã thành công trong việc kế thừa và kiểm chứng các yếu tố ảnh hưởng tới phát triển thành phố thông minh của các nghiên cứu trước đây. Tuy nhiên, nghiên cứu này đã xác định tất cả 6 yếu tố đều là yếu tố then chốt có ảnh hưởng trực tiếp tới quá trình phát triển thành phố thông minh, tiếp đến là mức độ ảnh hưởng, thứ tự ảnh hưởng đều có sự khác biệt với các kết quả nghiên cứu trong nước tại các địa phương khác nhau (Trần Hoàng Giang, 2018; Võ Tiến Sĩ, 2023). Đồng thời, nghiên cứu này không xảy ra sự ảnh hưởng từ phía các yếu tố nhân khẩu học đến phát triển thành phố thông minh bởi phương pháp chọn mẫu được lựa chọn theo tiêu chí người dân thường xuyên sử dụng công nghệ thông tin trong công việc và cuộc sống, phạm vi không gian nghiên cứu tại TP. Hà Nội. Điều này cũng cho thấy nghiên cứu này hạn chế về dữ liệu, sử dụng cỡ mẫu khảo sát chưa cao nên không đảm bảo tính khái quát rộng. Đây cũng được coi là gợi ý cho các nghiên cứu tiếp theo khảo sát với số lượng mẫu đủ lớn đại diện cho mọi tầng lớp trong xã hội và phạm vi nghiên cứu rộng hơn.

5. Hàm ý chính sách

Một là, đối với kinh tế thông minh: Trong quá trình xây dựng nền kinh tế thông minh, chính quyền đóng vai trò quan trọng là người tạo điều kiện và dẫn dắt quá trình chuyển đổi của nền kinh tế. Chính quyền phải là người gỡ bỏ những rào cản chính sách cho doanh nghiệp, tạo ra những cơ chế để kích thích những ý tưởng sáng tạo của doanh nghiệp, đặc biệt là những hỗ trợ về tài chính và cơ sở vật chất. Chính quyền phải đóng vai trò kết nối để các bên liên quan hợp tác với nhau, phát triển những sáng kiến đem lại lợi ích chung cho cộng đồng.

Hai là, đối với chính quyền thông minh: cần xây dựng kế hoạch rõ ràng với những giai đoạn phát triển cụ thể và xác định đúng trọng tâm trong xây dựng chính quyền điện tử. Cần tận dụng công nghệ để tăng cường sự kết nối với người dân thông qua các ứng dụng trực tuyến. Đẩy mạnh việc triển khai xây dựng chính quyền điện tử từ Trung ương tới các địa phương, trong đó Trung ương phải đi đầu dẫn dắt các địa phương.

Ba là, đối với môi trường thông minh: Sáng kiến thương mại hóa lượng khí thải (Cap and trade) giúp kích thích các doanh nghiệp giảm thải để thu được các lợi ích kinh tế. Vai trò của chính quyền thể hiện rất lớn trong việc thực hiện những hỗ trợ kỹ thuật, tư vấn và tài chính đối với doanh nghiệp và người dân. Để giải quyết vấn đề môi trường, cần sự hợp tác của cư dân, các doanh nghiệp, các tổ chức phi chính phủ và phi lợi nhuận, cũng như sự hợp tác và chia sẻ kinh nghiệm với các thành phố khác. Công nghệ thông tin và truyền thông cũng được áp dụng rộng rãi trong môi trường thông minh, giúp giám sát liên tục những thay đổi về chất lượng môi trường sống và xây dựng những phương án ứng phó kịp thời.

Bốn là, đối với giao thông thông minh: trước tiên cần xác định đúng mục tiêu và các phạm vi trọng tâm. Tiếp đến là ứng dụng công nghệ để thu thập kiểm soát được tình hình giao thông trong thành phố để có sự điều tiết hợp lý. Cuối cùng là người tham gia giao thông được chia sẻ thông tin để có sự lựa chọn di chuyển hiệu quả.

Năm là, đối với cư dân thông minh: cần đẩy mạnh giáo dục STEM nhằm trang bị cho học sinh kiến thức và kỹ năng để có thể làm việc và phát triển trong môi trường công nghệ hiện đại. Cần tăng cường sự hợp tác nghiên cứu với các tổ chức quốc tế để nhanh chóng khai thác những lợi thế và thành tựu về công nghệ của thế giới. Chính quyền cần tích cực ủng hộ sự phát triển của các doanh nghiệp và startup trẻ thông qua rất nhiều chính sách như hỗ trợ tài chính, thu hút các quỹ đầu tư mạo hiểm, thiết lập các vườn ươm khởi nghiệp; có chính sách thu hút nhân tài công nghệ. Ngoài ra, cần có chương trình đào tạo về đổi mới và ứng dụng công nghệ cho công chức; xây dựng các học viện đào tạo nhân lực đáp ứng yêu cầu phát triển trong tương lai của một thành phố thông minh.

Sáu là, đối với cuộc sống thông minh: phải hướng tới nâng cao chất lượng cuộc sống của người dân, nâng cao chất lượng các dịch vụ giáo dục, y tế và nhà ở... bằng cách áp dụng công nghệ thông tin và truyền thông. Những căn hộ thông minh, tòa nhà thông minh sẽ đem lại cho cư dân những trải nghiệm hoàn toàn mới. Dịch vụ giáo dục, y tế cũng sẽ được tiếp cận dễ dàng nhờ công nghệ, đem lại khả năng phục vụ tới mọi cư dân thành phố. Cư dân có thể nắm bắt được các thông tin như lượng tiêu thụ điện, thông tin sức khỏe... từ đó giúp họ có được sự chủ động trong cuộc sống. Để đảm bảo an toàn cho cư dân, thành phố thông minh phải có cơ chế phát hiện và ngăn ngừa các rủi ro và mối nguy hiểm tới cộng đồng.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Bakıcı T., Almirall E. and Wareham J. (2013). A smart city initiative: The case of Barcelona. *Journal of the Knowledge Economy*, 4(2), p.135-148.
- [2]. Caragliu A., Del B.C. and Nijkamp P. (2011). Smart cities in Europe. *Journal of Urban Technology*, 18(2), p.65-82.
- [3]. Cocchia A. (2014). Smart and Digital City: A Systematic Literature Review' in Dameri, R.P. and Rosenthal-Sabroux, C. (Ed.) *Smart City*, Springer Publisher, pp. 13-43, USA.
- [4]. Cohen B. (2015). *The 3 generations of smart cities* [Online]. Available at: <https://www.fastcompany.com/3047795/the-3-generations-of-smart-cities>, Accessed: 9 August 2015

- [5]. Hair J.F., Black W.C., Babin B.J. and Anderson R.E. (2010). *Multivariate data analysis (5th Edition)*, Upper Saddle River, Prentice Hall, New Jersey.
- [6]. International Telecommunication Union. (2015). *United 4 Smart Sustainable Cities* [Online]. Available at: <https://u4ssc.itu.int/>, Accessed: 9 August 2015.
- [7]. Joh E. (2019). Policing the smart city. *International Journal of Law in Context*, 15(2), p.177-182.
- [8]. Kitchin R. (2016). The ethics of smart cities and urban science. *Philosophical Transactions of The Royal Society A*, 374, p.1-15.
- [9]. Klaylee J., Iamtrakul P. and Kesorn P. (2020). Driving Factors of Smart City Development in Thailand. *Proceeding of International Conference and Utility Exhibition on Energy, Environment and Climate Change (ICUE)*, Pattaya City, Thailand, 20 – 22 October 2020.
- [10]. Meijer A., Bohl'var M.B.R. (2016). 'Governing the smart city: a review of the literature on smart urban governance', *International Review of Administrative Sciences*, 82(2), p.392-408.
- [11]. Monfaredzadeh T. and Krueger R. (2015). 'Investigating social factors of sustainability in a smart city', *Procedia Engineering*, 118, p.1112-1118.
- [12]. Nguyễn Đình Thọ và Nguyễn Thị Mai Trang. (2011). *Phương pháp nghiên cứu khoa học trong kinh doanh*, NXB Lao động Xã hội, Hà Nội.
- [13]. Nguyễn Đức Tuấn. (2020). "Thủ tướng Nguyễn Xuân Phúc: Phát triển đô thị thông minh không thực hiện theo phong trào", báo điện tử *Chính phủ*, 22/10/2020. Trục tuyến tại: <https://baochinhphu.vn/thu-tuong-nguyen-xuan-phuc-phat-trien-do-thi-thong-minh-khong-thuc-hien-theo-phong-trao-102281219.htm>
- [14]. Nguyễn Tiến Hùng. (2019). Mô hình phát triển thành phố thông minh trên thế giới và khuyến nghị cho Việt Nam. *Tạp chí Tài chính*, số 11-2019, Trục tuyến tại: <http://tapchitaichinh.vn/nghien-cuu-trao-doi/mo-hinh-phat-trien-thanh-pho-thong-minh-tren-the-gioi-vakhuyen-nghi-cho-viet-nam-314686.html>, truy cập ngày 9-8-2023
- [15]. Sujata J., Saksham S., Tanvi G. and Shreya. (2016). 'Developing smart cities: An integrated framework', *Procedia Computer Science*, 93, p.902-909.
- [16]. Trần Hoàng Giang. (2018). Nghiên cứu các nhân tố ảnh hưởng đến xây dựng đô thị thông minh tại Thành phố Hồ Chí Minh. *Tạp chí khoa học và công nghệ Đại học Đà Nẵng*, số 8(29), tr. 1-4.
- [17]. Võ Tiến Sĩ. (2023). Các yếu tố ảnh hưởng đến việc xây dựng đô thị thông minh tại Thành phố Tam Kỳ, tỉnh Quảng Nam. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Quốc tế Hồng Bàng*, Số 21, tr. 73-80.
- [18]. Vũ Thị Minh Hiền và Nguyễn Lan Phương. (2021). Xây dựng thành phố thông minh: Kinh nghiệm quốc tế và bài học cho Việt Nam, tham luận trình bày tại Hội thảo khoa học *Quản trị thông minh trong môi trường phức hợp toàn cầu: Lý luận và thực tiễn*, Hà Nội, ngày 17-08-2021.
- [19]. Wall R.S. and Stavropoulos S. (2016). 'Smart cities within world city networks', *Applied Economics Letters*, 23(12), p.875-879.

Thông tin tác giả:

1. Nguyễn Danh Nam

- Đơn vị công tác: Trường Đại học Thành Đông
- Địa chỉ email: namnd@thanhdong.edu.vn

2. Ưông Thị Ngọc Lan

- Đơn vị công tác: Trường Đại học Thành Đông

Ngày nhận bài: 20/5/2024

Ngày nhận bản sửa: 26/6/2024

Ngày duyệt đăng: 28/6/2024