

BỘ XÂY DỰNG
TRUNG TÂM CÔNG NGHỆ THÔNG TIN

Tổng luận chuyên đề

TRIỂN VỌNG PHÁT TRIỂN ĐÔ THỊ THÔNG MINH
TRÊN THẾ GIỚI

LỜI GIỚI THIỆU

Cùng với sự phát triển mạnh mẽ của khoa học và công nghệ nói chung và công nghệ số nói riêng, nhiều quốc gia trên thế giới đã xây dựng các chương trình nghị sự và chiến lược phát triển đô thị thông minh nhằm mục tiêu tối ưu hóa hoạt động của đô thị, nâng cao chất lượng cuộc sống cho người dân, thúc đẩy tăng trưởng kinh tế, đồng thời đảm bảo phát triển đô thị bền vững.

Tại Việt Nam, với tầm nhìn chiến lược trong kỷ nguyên Cách mạng Công nghiệp lần thứ tư, từ năm 2018, Thủ tướng Chính phủ đã ban hành Quyết định số 950/QĐ-TTg phê duyệt "Đề án phát triển đô thị thông minh bền vững Việt Nam giai đoạn 2018-2025, định hướng đến năm 2030" (Đề án 950), đặt dấu mốc đầu tiên cho phát triển đô thị thông minh bền vững trên cả nước.

Sau gần 7 năm triển khai, Đề án 950 đã đạt được những kết quả ban đầu đáng ghi nhận: nhận thức về phát triển đô thị thông minh được nâng cao; hạ tầng công nghệ thông tin - truyền thông, các dịch vụ tiện ích, ứng dụng đô thị thông minh được chú trọng đầu tư và ngày càng hoàn thiện mang lại lợi ích thiết thực cho người dân và doanh nghiệp, đồng thời từng bước làm thay đổi phương thức quản trị đô thị định hướng lấy người dân làm trung tâm.

Thông qua nghiên cứu Báo cáo "Triển vọng đô thị thông minh toàn cầu năm 2024" của Chương trình định cư con người Liên Hợp quốc (UN-Habitat), Trung tâm Công nghệ Thông tin đã biên dịch những nội dung cơ bản, biên soạn thành cuốn Tổng luận chuyên đề "Triển vọng phát triển đô thị thông minh trên thế giới". Hy vọng cuốn Tổng luận này sẽ là tài liệu tham khảo hữu ích cho các nhà quản lý và hoạch định chính sách đô thị, các nhà nghiên cứu, doanh nghiệp và những độc giả quan tâm trong lĩnh vực phát triển đô thị thông minh ở Việt Nam.

TRUNG TÂM CÔNG NGHỆ THÔNG TIN

MỤC LỤC

	<i>Trang</i>
LỜI GIỚI THIỆU	
PHẦN MỞ ĐẦU	5
CHƯƠNG I. CÁC CHƯƠNG TRÌNH NGHỊ SỰ CHIẾN LƯỢC	7
1. Kết nối chiến lược quốc gia và địa phương	8
2. Lập kế hoạch có sự tham gia	9
1.3 Triển khai và giám sát các đô thị thông minh lấy người dân làm trung tâm	10
CHƯƠNG II. CHÍNH SÁCH VÀ QUY ĐỊNH	12
2.1 Quản lý Hạ tầng số đô thị	13
2.2 Tiêu chuẩn kỹ thuật và dữ liệu	15
2.3 Bảo vệ và quản trị dữ liệu	17
2.4 Nhân quyền kỹ thuật số và đạo đức công nghệ	18
2.5 Các quy định và chính sách môi trường	21
CHƯƠNG III. NĂNG LỰC VÀ VAI TRÒ LÃNH ĐẠO CỦA CHÍNH QUYỀN	23
3.1. Cơ cấu và quy trình quản lý	25
3.2 Năng lực và nhu cầu tăng cường năng lực	27
3.3 Cơ chế tài chính	29
3.4 Văn hóa và giá trị tổ chức	32
CHƯƠNG IV. HỆ SINH THÁI HỢP TÁC	34
4.1 Sự tham gia và đóng góp của cộng đồng	35
4.2 Hợp tác với các tổ chức tư nhân	38
4.3 Hợp tác với các trường đại học và viện nghiên cứu	42

4.4 Hợp tác với các tổ chức xã hội dân sự	43
CHƯƠNG V. CƠ SỞ HẠ TẦNG KỸ THUẬT SỐ ĐÔ THỊ	44
5.1 Mạng băng thông rộng	45
5.2 Mạng cảm biến	51
5.3 Nền tảng dữ liệu	54
CHƯƠNG VI. SỬ DỤNG CÁC ỨNG DỤNG THÔNG MINH TRONG CUNG CẤP DỊCH VỤ CÔNG	56
6.1 Quy hoạch đô thị và không gian	58
6.2 Nhà ở	60
6.3 Giao thông	61
6.4 Năng lượng	65
6.5 Quản lý nước	67
6.6 Quản lý chất thải	69
6.7 Phòng ngừa và quản lý thiên tai	71
6.8 An toàn và an ninh	73
6.9 Phúc lợi	74
CHƯƠNG VII. KẾT LUẬN	76

PHẦN MỞ ĐẦU

Trong kỷ nguyên đô thị kỹ thuật số hiện nay, áp dụng công nghệ để cải thiện chất lượng cuộc sống cho người dân đô thị và các cộng đồng trở thành việc cấp bách. Để làm được điều này, cần tối đa hóa lợi ích cho mọi người và phải quản lý được những rủi ro đi kèm. Tại Kỳ họp thứ 2 của UN-Habitat vào năm 2023, 193 quốc gia đã đề nghị UN-Habitat xây dựng các tài liệu hướng dẫn quốc tế về đô thị thông minh lấy người dân làm trung tâm. Điều này phản ánh nhu cầu về việc đảm bảo cho các thành phố được xây dựng dựa trên các nguyên tắc bao trùm, bền vững và sử dụng công nghệ có trách nhiệm. Để hoàn thành nhiệm vụ này một cách hiệu quả, cần xây dựng các hướng dẫn dựa trên dữ liệu thực chứng tin cậy và kinh nghiệm thực tiễn từ các đô thị trên toàn cầu.

“Báo cáo Triển vọng Đô thị Thông minh Toàn cầu” là bước đi cần thiết của quá trình này, đưa ra những phân tích tổng hợp về thực trạng phát triển đô thị thông minh hiện nay. Báo cáo cung cấp những tri thức cơ bản về cách các thành phố đang triển khai quá trình chuyển đổi kép số hóa và đô thị hóa, đặc biệt, tập trung vào nguyên tắc thiết kế lấy người dân làm trung tâm. Thông qua phân tích chuyên sâu và các nghiên cứu điển hình, Báo cáo nêu bật những thành công và thách thức mà các đô thị đã và đang phải đối mặt khi triển khai áp dụng công nghệ vì lợi ích của người dân.

Một trong những phát hiện chính của Báo cáo đó là sự tồn tại dai dẳng của vấn đề khoảng cách số, làm suy yếu tiến trình phát triển đô thị thông minh. Trong khi có những thành phố phát triển nhanh chóng, thì một số thành phố khác, nhất là các thành phố nằm ở khu vực Nam Bán cầu, đang gặp nhiều khó khăn do khả năng tiếp cận hạn chế cơ sở hạ tầng số, năng lực công nghệ chưa đủ mạnh và khuôn khổ quản trị chưa đầy đủ. Khoảng cách số không chỉ làm trầm trọng thêm bất bình đẳng xã hội, mà còn làm hạn chế khả năng khai thác công nghệ của các thành phố theo hướng cải thiện dịch vụ công, thúc đẩy tính bền vững và tăng cường khả năng phục hồi.

Việc giải quyết những bất bình đẳng này là rất quan trọng nhằm hiện thực hóa tầm nhìn toàn cầu về phát triển đô thị thông minh lấy người dân làm trung tâm. Công bằng trong tiếp cận công nghệ là điều bắt buộc để đảm bảo tất cả cư dân đô thị, dù ở điều kiện kinh tế - xã hội nào, cũng có thể hưởng lợi từ chuyển đổi số. Điều này bao gồm đầu tư cho cơ sở hạ tầng, thúc đẩy các giải pháp liên ngành thông qua quan hệ đối tác và các mô hình mua sắm sáng tạo, nâng cao năng lực số và phát triển các khuôn khổ pháp lý bảo vệ nhân quyền và tăng cường tính minh bạch.

Báo cáo cũng nhấn mạnh, các đô thị cần sử dụng công nghệ AI một cách có trách nhiệm, đồng thời nêu bật những vấn đề đạo đức cần được cân nhắc khi tích hợp công nghệ AI vào các hệ thống đô thị. Việc đảm bảo sử dụng công nghệ AI theo cách minh bạch, có trách nhiệm giải trình và không thiên vị là cần thiết để củng cố niềm tin của người dân và tạo ra các đô thị thực sự hòa nhập.

Trong quá trình phát triển, các đô thị không chỉ cần nắm bắt công nghệ, mà còn phải sử dụng công nghệ theo cách toàn diện, bền vững và có khả năng phục hồi. Những phát hiện của Báo cáo này là cơ sở nền tảng cho việc xây dựng các hướng dẫn quốc tế về đô thị thông minh lấy người dân làm trung tâm và các ưu tiên theo chương trình của UN-Habitat, cung cấp những bằng chứng thực nghiệm cần thiết để tạo ra các khuôn khổ có thể áp dụng trên toàn cầu.

Un-Habitat cam kết dẫn dắt các đô thị trên hành trình này, đảm bảo rằng quá trình chuyển đổi số vừa lấy con người làm trung tâm, vừa dựa trên thực tiễn cuộc sống đô thị ngày nay. Bằng cách thúc đẩy đổi mới, quản trị có trách nhiệm và giải quyết khoảng cách số, chúng ta có thể tạo ra những đô thị thực sự không bỏ rơi bất kỳ ai và không bỏ bất kỳ khu vực nào lại phía sau.

Bà Anacláudia Marinheiro Centeno Rossbach

Phó Tổng thư ký và Giám đốc điều hành, UN-Habitat

CHƯƠNG I

CÁC CHƯƠNG TRÌNH NGHỊ SỰ CHIẾN LƯỢC

Đề định hướng và điều phối sự phát triển của các đô thị thông minh lấy người dân làm trung tâm, nhiều chính quyền địa phương đã xây dựng các chương trình nghị sự chiến lược, đưa ra định hướng tổng thể và kế hoạch thực hiện làm cơ sở cho việc triển khai các sáng kiến đô thị thông minh. Các chương trình nghị sự này cần được thiết kế với sự phối hợp của tất cả các bên tham gia quá trình phát triển đô thị thông minh nhằm thống nhất các mục tiêu chung và ưu tiên chung.

Các thách thức chính:

- Có nhiều chương trình nghị sự chiến lược liên quan đến phát triển đô thị thông minh lấy người dân làm trung tâm đang tồn tại song song, chưa được tích hợp và thống nhất trong một chương trình tổng thể.
- Các quy trình lập kế hoạch có sự tham gia gặp khó khăn trong việc thu hút hiệu quả các nhóm yếu thế và các cộng đồng dễ bị tổn thương.
- Các chính quyền thành phố gặp khó khăn trong việc thực thi các khuôn khổ pháp lý và chỉ số giám sát hiện có để đánh giá các dự án và chính sách đô thị thông minh.
- Tác động môi trường của các dự án đô thị thông minh khó đánh giá hơn so với việc đánh giá kết quả kinh tế và xã hội.

Các ưu tiên chính:

- Xây dựng các cơ chế và quy trình phối hợp để tích hợp các chương trình nghị sự về đô thị thông minh cấp địa phương và cấp quốc gia.
- Xây dựng năng lực địa phương (trong và ngoài khu vực công) để duy trì các quy trình lập kế hoạch có sự tham gia.
- Xây dựng khung hệ thống cho việc đánh giá tác động trước và sau của các dự án và chính sách về đô thị thông minh.

Theo số liệu mới nhất, có 69% các thành phố đã công bố tầm nhìn hoặc kế hoạch chiến lược phát triển đô thị thông minh. Kết quả khảo sát cho thấy, tuyên bố tầm nhìn là dạng chương trình nghị sự chiến lược phổ biến nhất, với 61% các thành phố được khảo sát áp dụng. Tuy nhiên, chỉ có 44% số thành phố được khảo sát đã lập kế hoạch chiến lược. Mức độ phổ biến của các kế hoạch chiến lược thấp hơn nhiều ở châu Phi, với 21% số thành phố được khảo sát áp dụng. Tỷ lệ các thành phố châu Phi công bố tầm nhìn về phát triển đô thị thông minh cũng thấp nhất (39%).

Bên cạnh các kế hoạch chiến lược và tầm nhìn về phát triển đô thị thông minh, nhiều tài liệu chiến lược khác được ban hành tại địa phương cũng có thể liên quan và ảnh hưởng đến đô thị thông minh lấy người dân làm trung tâm. Các

cuộc phỏng vấn cho thấy, kế hoạch chiến lược đô thị thông minh thường là sự kết tinh của các tài liệu chiến lược rộng hơn, đặt ra tầm nhìn cho tương lai của thành phố. Bên cạnh đó, các thành phố trên toàn thế giới ngày càng đặt ra các kế hoạch và mục tiêu cho những lĩnh vực chiến lược bổ sung. Ví dụ, thành phố Cocody (Cameroon) đã khởi động Kế hoạch Thành phố Xanh với mục tiêu giảm 70% lượng khí thải carbon đô thị vào năm 2030. Tương tự, Báo cáo Đánh giá Toàn cầu về AI có Trách nhiệm tại các Thành phố cho thấy khoảng 30% các thành phố đã xây dựng chiến lược AI của riêng mình.

Ở cấp quốc gia, chiến lược phát triển đô thị thông minh đã được thiết lập tại 54% các quốc gia được khảo sát trong Báo cáo Đánh giá Toàn cầu. Tỷ lệ này cao hơn ở các quốc gia châu Á (75%), trong khi không quốc gia nào ở Bắc Mỹ có chiến lược quốc gia về phát triển đô thị thông minh. Liên minh viễn thông quốc tế (ITU) và Vụ Kinh tế và xã hội Liên Hợp quốc (UN-DESA) đã xác nhận xu hướng tương tự vào năm 2022. Theo ITU, 69% các quốc gia trên thế giới đã ban hành chiến lược quốc gia về phát triển số, tỷ lệ này thấp hơn ở châu Mỹ (60%). Tương tự, UN-DESA chỉ ra rằng, chiến lược chính phủ điện tử đã được 64% các quốc gia Bắc Mỹ áp dụng so với mức trung bình của toàn cầu là 81%.

Những người được phỏng vấn đều đồng ý về tầm quan trọng của việc thiết lập một chương trình nghị sự chiến lược chính thức để tạo điều kiện thuận lợi cho phát triển đô thị thông minh. Một nhà lãnh đạo đô thị thông minh đến từ Bangladesh đã nhận xét, nếu không có kế hoạch chiến lược hoặc tuyên bố tầm nhìn, “các đối tác đô thị thông minh không có chương trình nghị sự chung để làm việc cùng nhau”, và điều này chắc chắn ảnh hưởng đến mức độ tham gia và sự tham gia của nhiều bên liên quan, cả trong và ngoài khu vực công.

Tuy nhiên, việc xác định và triển khai các chương trình nghị sự chiến lược đôi khi vẫn còn là nhiệm vụ khó khăn đối với chính quyền thành phố. Ba thách thức lớn nảy sinh từ việc phân tích dữ liệu sơ cấp và thứ cấp, đó là: đảm bảo sự thống nhất giữa các chiến lược quốc gia và các chiến lược địa phương; tạo ra các quy trình lập kế hoạch có sự tham gia và thực sự bao trùm; và cuối cùng là giám sát việc thực hiện các kế hoạch.

1.1. Kết nối chiến lược quốc gia và địa phương

Các cuộc phỏng vấn và tài liệu đều khẳng định, chiến lược quốc gia mang lại nhiều lợi ích. Trước hết, chiến lược quốc gia cung cấp những hướng dẫn giá trị về nhiều vấn đề thời sự, chẳng hạn như quản trị dữ liệu, sử dụng phần mềm nguồn mở và việc đạt được các mục tiêu môi trường, từ đó thúc đẩy cách tiếp cận hài hòa và nhất quán đối với các chủ đề này ở cấp địa phương. Ngoài ra, các chính sách quốc gia còn được đánh giá cao vì “cho phép phát triển các hệ sinh thái khởi nghiệp hỗ trợ thiết kế các giải pháp công nghệ được sử dụng cả trong nước và toàn cầu”- như một chuyên gia được phỏng vấn từ Tunisia đã chia sẻ.

Báo cáo Đánh giá Toàn cầu còn cho thấy sự hiện diện của các chính sách quốc gia có thể đóng góp cho việc tối ưu hóa quy trình hợp tác giữa các chủ thể quốc gia và địa phương tham gia vào phát triển đô thị thông minh. Trên thực tế, sự phối hợp giữa chính quyền địa phương và quốc gia được 57% số người tham gia khảo sát tại các quốc gia có chính sách đô thị thông minh mô tả là hiệu quả, so với 39% số người tham gia khảo sát tại các nước không có chính sách quốc gia về đô thị thông minh. Tuy nhiên, mặc dù việc kết hợp phương pháp tiếp cận quốc gia và địa phương đối với việc hoạch định chiến lược cho các đô thị thông minh lấy người dân làm trung tâm mang lại những lợi ích rõ ràng của, nhưng vẫn chưa rõ mức độ tích hợp và liên kết hiệu quả giữa các chiến lược quốc gia và địa phương về đô thị thông minh lấy người dân làm trung tâm.

71% số người được hỏi cho biết chính quyền địa phương của họ có sự hợp tác với các cơ quan hành chính quốc gia trong việc lập kế hoạch cho các sáng kiến đô thị thông minh. Sự hợp tác này ít phổ biến ở các thành phố châu Á (56%), Bắc Mỹ (62%) và Mỹ Latinh (62%), trong khi lại mạnh mẽ hơn ở các nước châu Phi (86%). Chính phủ quốc gia cũng được mô tả là tham gia vào việc triển khai các sáng kiến đô thị thông minh tại 63% các thành phố được khảo sát, nhưng tỷ lệ thấp hơn ở châu Á (47%).

Mức độ tham gia của chính quyền địa phương trong việc thiết kế các chiến lược quốc gia vẫn chưa rõ ràng. Các cuộc phỏng vấn chủ yếu tập trung vào việc thiếu các cơ chế phối hợp và thể chế cho việc hoạch định chiến lược có tầng bậc của chiến lược đô thị thông minh lấy người dân làm trung tâm. Do đó, các kế hoạch chiến lược đô thị thông minh quốc gia thường mang tính áp đặt từ trên xuống và dựa trên công nghệ, vì chúng chủ yếu tập trung vào việc thử nghiệm và triển khai các công nghệ số mà không xem xét đến nhu cầu cụ thể của các cộng đồng địa phương đa dạng.

Chương trình Chính sách Đô thị Quốc gia của UN-Habitat là một ví dụ điển hình cho các chính phủ quốc gia về cách thức lồng ghép phương pháp tiếp cận lấy người dân làm trung tâm vào cốt lõi của phát triển đô thị. Một số người được phỏng vấn cũng ủng hộ việc áp dụng các kế hoạch quốc tế về đô thị thông minh lấy người dân làm trung tâm, để tạo điều kiện thuận lợi cho việc chia sẻ các thông lệ tốt nhất và hài hòa hóa các can thiệp chính sách xuyên biên giới. Một ví dụ điển hình trong lĩnh vực này là Chiến lược Chuyển đổi số cho châu Phi, bao gồm việc phát triển “các thành phố công nghệ và đổi mới sáng tạo” trong số những mục tiêu và hành động nhằm thúc đẩy nền kinh tế số tại Khu vực Thương mại tự do Lục địa châu Phi.

1.2. Lập kế hoạch có sự tham gia

Các học giả và chuyên gia về đô thị thông minh đã đồng ý rằng, kế hoạch chiến lược và vận hành của các dự án đô thị thông minh nên dựa trên các quy trình có sự tham gia, cởi mở và bao gồm tất cả các bên liên quan tại địa phương tham gia và bị ảnh hưởng bởi sự phát triển đô thị thông minh. Báo cáo Đánh giá

Toàn cầu xác nhận đây là một thực tiễn phổ biến trên toàn thế giới. Trong số 128 chính quyền thành phố có kế hoạch chiến lược đô thị thông minh, chỉ có 14% chưa có sự tham gia của bất kỳ tác nhân bên ngoài trong việc xác định chiến lược của họ. Tương tự, chỉ 19% trong số 177 thành phố có tầm nhìn về đô thị thông minh, hướng dẫn chiến lược được chính quyền thành phố thiết lập mà không có bất kỳ đóng góp bên ngoài nào. Xu hướng này được ghi nhận phổ biến hơn ở các quốc gia châu Á và Mỹ Latinh.

Các trường đại học là tác nhân tham gia nhiều nhất vào việc xác định tầm nhìn về phát triển đô thị thông minh (theo 60% số người được phỏng vấn), nhưng sự tham gia của các trường đại học thấp hơn nhiều ở các thành phố châu Phi (36%) và châu Á (40%). Ngược lại, sự tham gia của các doanh nghiệp trong nước và ngoài nước lại cao hơn ở các quốc gia châu Phi và Mỹ Latinh.

Sự tham gia của người dân và các tổ chức xã hội dân sự vào việc xây dựng tầm nhìn đô thị thông minh được xác nhận lần lượt bởi 43% và 40% số người được hỏi. Sự tham gia của người dân đáng kể hơn ở Bắc Mỹ (63%), trong khi những người được hỏi ở Mỹ Latinh cho biết mức độ tham gia cao nhất là các tổ chức xã hội dân sự (62%). Ngược lại, các thành phố châu Á cho thấy mức độ tham gia thấp hơn của các tác nhân này (23% đối với người dân và 14% đối với các tổ chức xã hội dân sự).

Xu hướng tương tự cũng xuất hiện đối với việc xây dựng các kế hoạch chiến lược đô thị thông minh. Các trường đại học là tác nhân tham gia thường xuyên nhất (ở 62% số các thành phố được khảo sát), nhưng chỉ 50% số người được phỏng vấn đến từ châu Phi và châu Á đồng ý rằng các trường đại học đóng góp vào việc hoạch định chiến lược cho các sáng kiến đô thị thông minh tại địa phương. Các thành phố ở châu Phi và Bắc Mỹ ghi nhận mức độ tham gia cao nhất của các doanh nghiệp trong nước (lần lượt là 83% và 100%), so với mức trung bình toàn cầu là 52% (châu Âu tụt hậu so với các châu lục khác, với chỉ 40% số người được hỏi cho rằng doanh nghiệp trong nước có đóng góp vào các chiến lược đô thị thông minh). Sự tham gia của các doanh nghiệp ngoài nước thì đồng đều hơn ở các châu lục (trung bình là 37%).

1.3. Triển khai và giám sát các đô thị thông minh lấy người dân làm trung tâm

Chương trình nghị sự chiến lược cần được cụ thể hóa thành kế hoạch triển khai, hướng dẫn việc thực hiện các dự án đô thị thông minh và đảm bảo sự phù hợp của chúng với mục tiêu tổng thể của thành phố. 55% các thành phố tham gia khảo sát của Báo cáo Đánh giá Toàn cầu cho biết đã có kế hoạch triển khai. Việc áp dụng các kế hoạch triển khai chính thức phổ biến hơn ở các thành phố châu Á (57%) và ít phổ biến hơn ở các nước châu Phi (43%). Các cuộc phỏng vấn cho thấy, các kế hoạch triển khai này thường được xây dựng xoay quanh các chuyên đề (ví dụ: biến đổi khí hậu và hòa nhập xã hội) hoặc lĩnh vực (ví dụ:

nhà ở, giao thông vận tải và chính phủ điện tử), bao gồm nhiều dự án với các mục tiêu và lộ trình riêng.

Nhìn chung, kế hoạch triển khai cần bao gồm những hướng dẫn rõ ràng và nhất quán về lựa chọn công nghệ và ứng dụng cho các dự án đô thị thông minh khác nhau. Những người được phỏng vấn khẳng định, đây là một cách tiếp cận phổ biến, mặc dù họ còn hoài nghi về tính hiệu quả của nó. Một mặt, các tiêu chí đặt ra trong kế hoạch có thể làm gia tăng sự phụ thuộc vào lỗi mòn công nghệ do ưu tiên các giải pháp công nghệ đã được sử dụng và các nhà cung cấp hiện có tại địa phương. Mặt khác, các đối tác tư nhân vẫn có thể đưa ra hầu hết các quyết định về công nghệ sẽ được triển khai trong các dự án cụ thể, vì các thỏa thuận hợp đồng không nhất thiết phải phù hợp với định hướng và tiêu chí được đặt ra trong chương trình nghị sự chiến lược.

Việc thực thi kế hoạch triển khai là một khía cạnh của phát triển đô thị thông minh lấy người dân làm trung tâm, cần được xem xét kỹ lưỡng hơn để hiểu rõ cách chính quyền thành phố có thể tận dụng tốt nhất công cụ chiến lược này. Điều này cũng đòi hỏi phải tăng cường các hoạt động và quy trình giám sát trong bối cảnh các đô thị thông minh hiện vẫn còn chưa phát triển. Dữ liệu khảo sát xác nhận rằng chỉ có 37% thành phố đang thực hiện giám sát tác động tổng thể của các sáng kiến đô thị thông minh của họ.

Những thách thức trong việc giám sát các kế hoạch và dự án đô thị thông minh được đề cập trong nhiều tài liệu, trong đó đã xác định những thiếu sót cả về phương pháp luận và vận hành, cản trở khả năng của chính quyền thành phố trong việc đánh giá đầu ra và kết quả của các sáng kiến. Những người tham gia phỏng vấn đề cập việc thiếu số liệu thống kê, các chỉ số hệ thống và dữ liệu chi tiết là những hạn chế lớn cho việc đánh giá các dự án đô thị thông minh, hạn chế này càng trầm trọng hơn do sự thiếu kỹ năng phân tích dữ liệu trong chính quyền thành phố. Bên cạnh đó, việc công bố kết quả của các dự án đô thị thông minh đôi khi có thể bị các nhà lãnh đạo thành phố và quan chức dân cử coi là rủi ro, làm giảm việc thực hiện các quy trình giám sát nghiêm ngặt.

Theo dữ liệu khảo sát, các quy trình giám sát bao gồm nhiều loại kết quả khác nhau, trong đó tác động xã hội được các thành phố đánh giá phổ biến nhất (94%), tiếp theo là tác động kinh tế (86%) và cuối cùng là tác động môi trường (81%). Tuy nhiên, có sự chênh lệch lớn giữa các khu vực trên thế giới, với tác động môi trường chỉ được theo dõi ở Bắc Mỹ và châu Phi bởi lần lượt 40% và 50% các thành phố được khảo sát. Ở cả hai khu vực này, các thành phố đều ưu tiên giám sát các tác động xã hội, tương tự như tại các quốc gia châu Á (trong 93% các trường hợp, so với 71% đối với lợi ích kinh tế và 79% đối với tác động môi trường). Trong khi đó, ở khu vực Mỹ Latinh và châu Âu cho thấy mức độ chênh lệch thấp hơn.

Những người được phỏng vấn cũng nhấn mạnh thêm những rủi ro của việc giám sát và đánh giá thấp tác động mà công nghệ đô thị thông minh có thể

gây ra đối với môi trường, từ đó thúc đẩy việc xác định các chỉ số đặc thù để đo lường tính bền vững và khả năng phục hồi môi trường của các dự án đô thị thông minh. Trên thực tế, ở cả cấp quốc gia và quốc tế, các tổ chức công và viện nghiên cứu đã và đang xây dựng các khuôn khổ và chỉ số để đánh giá các dự án đô thị thông minh: ví dụ như Khung Đo lường Thành phố Thông minh của OECD, tiêu chuẩn ISO37120, và các Chỉ số hiệu suất (KPI) do Liên minh các thành phố thông minh bền vững (U4SSC) thiết lập, dựa trên tiêu chuẩn Y.4903 của Liên minh Viễn thông quốc tế (ITU).

Tuy nhiên, các khuôn khổ và chỉ số này vẫn chưa được triển khai tại địa phương do còn nhiều rào cản trong áp dụng. Như một chuyên gia đô thị đến từ Slovakia đã nhấn mạnh, “rất ít người biết cách triển khai các công cụ này ở địa phương”: đây là hậu quả của sự thiếu hụt kỹ năng số của khu vực công. Ngoài ra, những người được phỏng vấn cho biết, trong nhiều trường hợp, chính quyền thành phố và các đối tác của họ thiếu các phương pháp thống nhất để thu thập dữ liệu và phân tích dữ liệu, và điều này làm suy yếu tính nhất quán, khả năng so sánh và ý nghĩa của các quy trình giám sát và báo cáo.

CHƯƠNG II

CHÍNH SÁCH VÀ QUY ĐỊNH

Chương này xem xét các xu hướng hiện tại trong việc hoạch định chính sách của 05 lĩnh vực (cơ sở hạ tầng số, tiêu chuẩn kỹ thuật, quản trị dữ liệu, nhân quyền kỹ thuật số và tính bền vững môi trường) quan trọng cho sự phát triển của các đô thị thông minh lấy người dân làm trung tâm.

Bên cạnh các sáng kiến truyền thống của quốc gia và thành phố nhằm thúc đẩy việc cung cấp cơ sở hạ tầng số, an ninh mạng đang trở thành ưu tiên hàng đầu của các nhà hoạch định chính sách. Luật an ninh mạng đã được 71% quốc gia trên thế giới thông qua, nhưng theo 23% chính quyền thành phố, luật này rất khó thực thi.

Tương tự, các chính quyền địa phương trên toàn thế giới đang gặp khó khăn trong việc thực thi các tiêu chuẩn kỹ thuật và tiêu chuẩn dữ liệu được thiết lập có chủ đích để tăng cường khả năng tương tác của các dịch vụ đô thị thông minh. Trong khi đó, chỉ có 51 quốc gia bắt buộc sử dụng công nghệ nguồn mở (tập trung nhiều hơn ở châu Âu và châu Mỹ).

Ngược lại, luật bảo vệ dữ liệu được phổ biến rộng rãi hơn, mặc dù tính đến năm 2023, còn 58 quốc gia chưa có quy định về vấn đề này. Khoảng 35% số người được phỏng vấn thừa nhận những khó khăn trong việc bảo vệ dữ liệu trong các đô thị thông minh, trong khi các cuộc phỏng vấn nhấn mạnh sự cần thiết phải có các hướng dẫn bổ sung về chia sẻ dữ liệu và quản trị dữ liệu.

Các thành phố trên thế giới cũng gặp khó khăn trong việc xử lý quyền kỹ thuật số và đạo đức công nghệ. Các tổ chức quốc gia và quốc tế ngày càng can

thiệt sâu hơn vào lĩnh vực này. Trong khi đó, 74 thành phố trên toàn cầu đã triển khai 216 sáng kiến nhằm tăng cường công bằng và sử dụng AI có đạo đức.

Cuối cùng, nhiều chính sách và quy định mới đang được thiết lập để giải quyết tác động môi trường của công nghệ số. Theo đó, 89% các sáng kiến đô thị thông minh đã bao gồm mục tiêu về môi trường, với tỷ lệ thấp hơn ở khu vực châu Phi.

Các thách thức chính:

- Chính quyền địa phương thiếu kỹ năng và chuyên môn để thực thi các quy định kỹ thuật phức tạp và xử lý các vấn đề đạo đức liên quan đến công nghệ.
- Sự phối hợp hạn chế giữa các cơ quan quản lý và lập pháp ở các cấp hành chính khác nhau dẫn đến khuôn khổ chính sách bị phân mảnh.
- Chính quyền địa phương và các đối tác gặp khó khăn trong việc thực thi các tiêu chuẩn kỹ thuật và tiêu chuẩn dữ liệu hiện hành.
- Thiếu sự tích hợp giữa chính sách kỹ thuật số và môi trường.

Các ưu tiên chính:

- Xây dựng năng lực địa phương, cả trong và ngoài khu vực công, để giải quyết những thách thức về đạo đức và an ninh do các công nghệ mới nổi đặt ra.
- Tăng cường sự giám sát của nhà nước đối với các cơ sở hạ tầng số quan trọng.
- Xây dựng hướng dẫn quốc gia và quốc tế về nhân quyền kỹ thuật số và đạo đức công nghệ.
- Hải hòa hóa các quy định về môi trường và kỹ thuật số nhằm tạo điều kiện thuận lợi cho việc lồng ghép các mục tiêu môi trường vào đô thị thông minh lấy người dân làm trung tâm.

Các đô thị thông minh lấy người dân làm trung tâm được xây dựng dựa trên địa điểm và theo định hướng của địa phương, tuy nhiên cũng không tránh khỏi bị ảnh hưởng bởi các quyết định chính sách cấp quốc gia hoặc quốc tế. Những quyết định này ngày càng trở nên quan trọng hơn khi các công nghệ mới nổi có khả năng đặt ra những mối đe dọa mới về xã hội, đạo đức và môi trường, có thể làm giảm lợi ích mà chúng mang lại.

2.1. Quản lý Hạ tầng số đô thị

Các tài liệu tham khảo chính cho việc triển khai công nghệ số tại các đô thị là các chính sách và quy định được áp dụng trên phạm vi toàn quốc hoặc địa phương để quản lý cơ sở hạ tầng số, chẳng hạn như mạng băng thông rộng và mạng cảm biến. Theo Liên minh Viễn thông Quốc tế (ITU), đến năm 2020, 66% các quốc gia trên thế giới đã xây dựng kế hoạch băng thông rộng quốc gia với mục tiêu chính là mở rộng việc cung cấp cơ sở hạ tầng số và thúc đẩy cung cấp các dịch vụ số cho người dân.

Các chính sách này thường tích hợp các Kế hoạch Công nghệ Thông tin và Truyền thông (ICT) cấp quốc gia, nhằm thúc đẩy chuyển đổi số trong các lĩnh vực truyền thông thông qua phát triển nền kinh tế số: theo dữ liệu mới nhất của ITU, biện pháp này đã được áp dụng tại 70% quốc gia trên toàn cầu.

Ở cấp địa phương, các chính quyền thành phố cũng thúc đẩy phát triển hạ tầng số thông qua nhiều biện pháp chính sách. Các quy định địa phương về khuyến khích tận dụng cột điện hoặc đường ống hiện có, sử dụng chung công trình hạ tầng kỹ thuật giữa các nhà cung cấp dịch vụ tiện ích và băng thông rộng đã được công nhận là giải pháp hiệu quả về mặt chi phí để mở rộng nguồn cung cáp băng thông rộng ở các đô thị.

Đã có nhiều trường hợp chính quyền thành phố trực tiếp tham gia cung cấp mạng băng thông rộng thông qua việc triển khai các mạng lưới do các công ty tiện ích địa phương hoặc các đơn vị địa phương khác thuộc chính quyền địa phương tài trợ và sở hữu. Những sáng kiến này được ca ngợi vì đã mở rộng nguồn cung cấp hạ tầng số với mức giá phù hợp, qua đó góp phần thu hẹp khoảng cách số. Tuy nhiên, các sáng kiến này cũng bị phản đối vì gây cản trở cho các nhà đầu tư tư nhân tham gia cung cấp hạ tầng số và không bền vững về mặt tài chính trong dài hạn.

Bên cạnh những đặc thù của mạng băng thông rộng đô thị, vấn đề nhà nước kiểm soát hạ tầng số cũng gây ra những tranh luận. Việc nhà nước kiểm soát hạ tầng số được kỳ vọng sẽ thúc đẩy tính bao trùm và đáp ứng nhu cầu của các cộng đồng địa phương, nhưng đồng thời cũng được coi là một cách để bảo vệ nền dân chủ và an ninh quốc gia, xét đến vai trò chiến lược của hạ tầng số trong đời sống chính trị và kinh tế của tất cả các quốc gia.

Năm 2022, 82% các quốc gia trên thế giới đã thành lập cơ quan quản lý nhà nước có chức năng độc lập về giám sát hạ tầng số và thị trường công nghệ thông tin - truyền thông (ICT). Các cơ quan này thường được thành lập sau khi tự do hóa lĩnh vực viễn thông, bảo vệ cạnh tranh thị trường và quyền lợi của người tiêu dùng thông qua việc thực thi các nguyên tắc không phân biệt đối xử, các yêu cầu về minh bạch và kiểm soát chi phí. Gần đây, một làn sóng tái quốc hữu hóa hạ tầng số đã được ghi nhận, đặc biệt là ở châu Âu, nhằm đạt được chủ quyền công nghệ và đảm bảo quyền kiểm soát của nhà nước đối với cơ sở hạ tầng số quan trọng, chẳng hạn như mạng băng thông rộng và trung tâm dữ liệu.

Tuy nhiên, một số học giả và nhà hoạt động xã hội đã chất vấn về lợi ích của quyền sở hữu nhà nước, coi đây là một mối đe dọa tiềm tàng đối với nền dân chủ và tự do ngôn luận. Các số liệu thống kê gần đây cho thấy, trong giai đoạn từ năm 2016 đến 2021, chính phủ của 74 quốc gia đã sử dụng biện pháp ngắt kết nối Internet để ngăn chặn các cuộc biểu tình và kiểm duyệt phát ngôn trực tuyến. Do đó, cả giới học giả và các tổ chức phi chính phủ đều ủng hộ việc tạo ra các cơ sở hạ tầng số do cộng đồng quản lý, với quyền sở hữu và giám sát thuộc về cộng đồng địa phương. Các tổ chức quốc tế cũng ngày càng thừa nhận

tiềm năng của các mạng lưới và nền tảng do cộng đồng sở hữu trong việc thúc đẩy hòa nhập số và giải quyết những biến dạng của thị trường kỹ thuật số, mặc dù vẫn nêu lên những lo ngại về tính bảo mật và tính bền vững của chúng.

Nhìn chung, các nhà hoạch định chính sách ở các cấp hành chính khác nhau đã nhấn mạnh vấn đề an ninh của hạ tầng số cho các đô thị thông minh lấy người dân làm trung tâm. Điều này dẫn đến việc xây dựng các quy định chuyên biệt. Dữ liệu từ ITU cho thấy, vào năm 2022, 71% quốc gia trên thế giới đã ban hành Luật An ninh mạng liên quan đến nhiều lĩnh vực, chẳng hạn như tội phạm mạng (trong 62% các trường hợp), bảo vệ trẻ em trên không gian mạng (50%), an ninh mạng (49%), bảo vệ cơ sở hạ tầng quan trọng (48%) và chống gian lận trực tuyến (45%).

Tuy nhiên, theo 38% số người tham gia khảo sát ở châu Phi, việc thực thi các luật này dường như vẫn còn khó khăn, trong khi đó, người dân Bắc Mỹ lại tin tưởng vào việc thực thi các luật và quy định về an ninh mạng (chỉ 13% số người được hỏi cho rằng khó thực thi). Các thành phố châu Phi (36%) và Mỹ Latinh (45%) dường như ít có khả năng lồng ghép các yêu cầu cụ thể về an ninh mạng vào quy trình mua sắm của họ, trong khi điều này là thông lệ phổ biến ở 65% các thành phố được khảo sát. Khi chỉ tính các quốc gia đã có luật và quy định về an ninh mạng, tỷ lệ các thành phố đưa các yêu cầu về an ninh mạng trong quy trình mua sắm là trên 77% trên toàn cầu, con số này cũng tăng đáng kể ở Mỹ Latinh (59%) và châu Phi (62%), mặc dù cả hai khu vực này còn tụt hậu so với phần còn lại của thế giới.

Nhìn chung, các bằng chứng hiện có cho thấy việc hoạch định chính sách cho hạ tầng số vẫn chưa đồng đều trên thế giới, mặc dù có thể thấy sự hội tụ liên quan đến chính sách an ninh mạng và việc áp dụng các kế hoạch băng thông rộng quốc gia. Một cách tiếp cận chung cho việc quản lý hạ tầng số là khó đạt được và cũng không được khuyến khích, do bối cảnh địa phương có sự thay đổi, ngay cả trong cùng một quốc gia. Tuy nhiên, việc cung cấp hướng dẫn chung cho các nhà quản lý địa phương là vô cùng quan trọng để thống nhất các biện pháp quản lý và tạo điều kiện thuận lợi cho việc triển khai thành công các đô thị thông minh lấy người dân làm trung tâm.

2.2. Tiêu chuẩn kỹ thuật và dữ liệu

Tiêu chuẩn kỹ thuật và dữ liệu là những tài liệu chính thức về các thông số kỹ thuật và vận hành của các giải pháp kỹ thuật và các ứng dụng dựa trên dữ liệu đã được thống nhất, đóng vai trò then chốt trong việc tạo điều kiện thuận lợi cho việc triển khai cơ sở hạ tầng và dịch vụ kỹ thuật số tại các đô thị. Các tiêu chuẩn này cho phép khả năng tương tác về công nghệ và dữ liệu, giảm thiểu rủi ro bị phụ thuộc vào nhà cung cấp và giúp giảm chi phí bảo trì và vận hành các dịch vụ kỹ thuật số đô thị. Tính đến tháng 8/2024, đã có 22 tiêu chuẩn quốc tế để chuẩn hóa việc thiết kế và giám sát các công nghệ đô thị thông minh. Ví dụ, các tiêu chuẩn này bao gồm bộ chỉ số toàn diện do IEC và ISO thiết lập để

đánh giá việc áp dụng và sử dụng công nghệ thông tin – truyền thông trong môi trường đô thị (ISO/IEC 30146:2019), và Khuyến nghị ITU-T Y.4905 cung cấp một khuôn khổ đánh giá tác động toàn diện để đánh giá tác động kinh tế xã hội và môi trường của đổi mới kỹ thuật số tại các thành phố.

Ngoài các tổ chức tiêu chuẩn hóa quốc tế nói trên, nhiều sáng kiến địa phương, quốc gia và quốc tế đang thúc đẩy các tiêu chuẩn kỹ thuật về khả năng tương tác của các dịch vụ và cơ sở hạ tầng đô thị thông minh. Kể từ năm 2015, một số thành phố châu Âu, Nam Mỹ, châu Á và châu Đại Dương đã tham gia mạng lưới Đô thị Thông minh Mở và Linh hoạt (OASC), với sứ mệnh phát triển các thông số kỹ thuật và năng lực thực tế để áp dụng các cơ chế tương tác tối thiểu. Tương tự, các tổ chức tiêu chuẩn hóa từ các khu vực khác nhau (Nhật Bản, Trung Quốc, EU, Hoa Kỳ, Hàn Quốc và Ấn Độ) đã hợp tác để thiết lập một tiêu chuẩn toàn cầu cho giao tiếp giữa máy với máy (M2M) trên nhiều lĩnh vực ứng dụng, bao gồm cả đô thị thông minh.

Tuy nhiên, có đến 73% số người tham gia khảo sát trong Báo cáo Đánh giá Toàn cầu cho rằng việc thiếu các tiêu chuẩn kỹ thuật là một rào cản đáng kể đối với việc phát triển đô thị thông minh lấy người dân làm trung tâm, đặc biệt là ở các khu vực như Mỹ Latinh (81%) và Bắc Mỹ (92%). Mặc dù các tiêu chuẩn hiện hành mang lại lợi ích trong việc quản lý các sáng kiến đô thị thông minh, nhưng chỉ có 17% các thành phố được khảo sát cho rằng dễ dàng thực thi tương tác công nghệ, trong đó Bắc Mỹ báo cáo mức độ khó khăn cao nhất (77%).

Các cuộc phỏng vấn làm rõ thêm, các giải pháp độc quyền thường cản trở khả năng tương tác vì chúng không được thiết kế để tích hợp với các hệ thống của bên thứ ba. Thực tế, các quốc gia có chính sách và quy định thúc đẩy công nghệ nguồn mở và có khả năng tương tác vẫn là thiểu số. Theo thống kê của Trung tâm Nghiên cứu Chiến lược và Quốc tế (CSIS), tính đến năm 2022, mới có 51 quốc gia ban hành luật và quy định về sử dụng công nghệ nguồn mở và 38 quốc gia có quy định bắt buộc ưu tiên công nghệ nguồn mở hơn các giải pháp độc quyền trong mua sắm công.

Tính kịp thời và phức tạp của các quy trình tiêu chuẩn hóa cũng là vấn đề cần quan tâm. Việc xây dựng các tiêu chuẩn toàn cầu là một quá trình kéo dài và việc triển khai chúng ở cấp quốc gia và thành phố còn khó khăn hơn. Theo một chuyên gia về đô thị thông minh đến từ Maroc, "thách thức là tìm ra sự kết hợp phù hợp giữa các tiêu chuẩn địa phương và quốc tế cho đô thị thông minh". Sự phối hợp giữa các cơ quan tiêu chuẩn hóa khác nhau cũng được nêu là một mối quan tâm, đặc biệt là trong việc phát triển các tiêu chuẩn dữ liệu quan trọng cho việc chia sẻ dữ liệu và khả năng tương tác trong các đô thị thông minh lấy người dân trung tâm.

Nhiều sáng kiến đã được triển khai trên toàn cầu nhằm thu hẹp khoảng cách hiện có trong việc chuẩn hóa các định dạng dữ liệu. Danh mục Tiêu chuẩn Dữ liệu Mở quản lý một kho lưu trữ các tiêu chuẩn dữ liệu được phát triển bởi

nhiều tổ chức địa phương, quốc gia và quốc tế trong các lĩnh vực khác nhau, từ giao thông theo thời gian thực cho đến xây dựng đường bộ và cấp giấy phép xây dựng. Liên minh Không gian Địa lý Mở chuyên thiết kế các tiêu chuẩn cho các loại dữ liệu không gian địa lý khác nhau. Quan hệ Đối tác Hợp đồng Mở đã phát triển các tiêu chuẩn dữ liệu cho hoạt động mua sắm công nhằm tạo điều kiện thuận lợi cho việc chia sẻ và minh bạch thông tin về các hợp đồng mua sắm công.

Tuy nhiên, 30% các thành phố tham gia Báo cáo Đánh giá Toàn cầu thừa nhận rằng không có tiêu chuẩn dữ liệu nào được sử dụng trong các sáng kiến đô thị thông minh của họ. Tỷ lệ này cao hơn đáng kể ở các thành phố Bắc Mỹ (62%), trong khi các thành phố Mỹ Latinh nổi lên là nơi có khả năng thực thi các tiêu chuẩn dữ liệu cao nhất (53%). Báo cáo Đánh giá Toàn cầu về AI có trách nhiệm tại các thành phố thậm chí còn đưa ra nhiều số liệu tiêu cực hơn về việc sử dụng các tiêu chuẩn dữ liệu, cho biết chỉ có 32% số thành phố được khảo sát áp dụng.

Những người được phỏng vấn nhấn mạnh sự cần thiết của các chính sách khuyến khích chia sẻ dữ liệu và đảm bảo dữ liệu được thu thập bởi các bên khác nhau trong các sáng kiến đô thị thông minh có thể tương tác và truy cập được. Họ kêu gọi tạo ra các mẫu và giao thức chuẩn để cung cấp khuôn khổ và thực tiễn cho việc chia sẻ dữ liệu giữa các thành phố và các đối tác của họ. Những nỗ lực này nên hướng đến việc hài hòa hóa các thông lệ địa phương hơn là áp đặt các tiêu chuẩn thống nhất trên toàn cầu.

2.3. Bảo vệ và quản trị dữ liệu

Do hầu hết các dịch vụ đô thị thông minh, ở một mức độ nào đó, đều dựa vào dữ liệu cá nhân và phi cá nhân từ công dân và không gian công cộng, nên việc đảm bảo thu thập, lưu trữ, truy cập và sử dụng dữ liệu đó phù hợp với các nguyên tắc và quy định về bảo vệ dữ liệu và quản trị dữ liệu đặt ra là vô cùng quan trọng. Tuy nhiên, việc phát triển các chính sách này còn chưa đồng đều trên toàn cầu.

Theo Cơ quan quản lý dữ liệu cá nhân Pháp (CNIL), tính đến năm 2023, còn 58 quốc gia chưa có luật bảo vệ dữ liệu: phần lớn trong số này là các quốc gia đảo nhỏ đang phát triển (SIDS) ở Caribe và Châu Đại Dương và các quốc gia thu nhập thấp ở châu Phi và châu Á. Ngoài ra, tập dữ liệu của CNIL cho thấy hầu hết các quốc gia châu Phi, châu Á và Bắc Mỹ đã phê chuẩn Luật Bảo vệ dữ liệu nhưng chưa thành lập cơ quan độc lập để giám sát việc thực hiện Luật.

Về việc áp dụng Luật Bảo vệ dữ liệu ở cấp thành phố, Báo cáo Đánh giá Toàn cầu đưa ra một bức tranh trái chiều. Theo 35% số người được hỏi, việc áp dụng các quy định về bảo vệ dữ liệu không tạo ra những thách thức đáng kể, nhưng tỷ lệ người được hỏi cảm thấy dễ dàng thực thi Luật Bảo vệ dữ liệu đã giảm xuống chỉ còn 14% ở các thành phố châu Phi. Các cuộc phỏng vấn cho thấy, thủ tục hành chính do Luật Bảo vệ dữ liệu đặt ra đặc biệt gây gánh nặng

cho chính quyền thành phố, nhất là khi họ thiếu nhân sự và thiếu nguồn lực để thuê các chuyên gia có chuyên môn trong lĩnh vực này. Thực tế, Báo cáo Đánh giá Toàn cầu xác nhận rằng, các thành phố nhỏ hơn gặp nhiều khó khăn hơn trong việc tuân thủ Luật Bảo vệ dữ liệu.

Quản trị dữ liệu là một lĩnh vực chính sách quan trọng khác đối với các đô thị thông minh lấy người dân làm trung tâm, tuy nhiên còn thiếu các quy định pháp lý. Gần đây, các tổ chức quốc gia và khu vực mới bắt đầu giải quyết vấn đề này thông qua luật pháp. Luật Quản trị Dữ liệu của Ủy ban Châu Âu, được phê duyệt năm 2022, quy định và khuyến khích việc chia sẻ dữ liệu cá nhân đồng thời bảo vệ quyền của chủ thể dữ liệu. Cùng năm đó, Chính phủ Brazil đã đưa các điều khoản cụ thể về quản trị dữ liệu như một phần của chiến lược chuyển đổi số quốc gia. Nhìn chung, các can thiệp chính sách về vấn đề này còn hạn chế trên phạm vi toàn cầu, với chỉ 5,6% các quốc gia có chính sách quản trị dữ liệu tính đến năm 2024, theo ITU.

Trong bối cảnh thiếu các khuôn khổ chung cho quản trị dữ liệu, một số thành phố đã chủ động thiết lập các quy định riêng. Khảo sát chính phủ điện tử của UN-DESA cho thấy, tính đến năm 2024, 33% các thành phố được khảo sát đã có chính sách về dữ liệu mở. Các chính sách này cũng được áp dụng tại 56% số thành phố được khảo sát trong Báo cáo Đánh giá Toàn cầu, với tỷ lệ cao hơn ở khu vực Bắc Mỹ và Mỹ Latinh, với lần lượt 92% và 66% số thành phố được khảo sát, và tỷ lệ thấp hơn ở các thành phố châu Phi (39%) và châu Á (47%).

Mặc dù đã có những tiến bộ trên phạm vi toàn cầu, nhưng tài liệu hiện có và các cuộc phỏng vấn đều nhấn mạnh nhu cầu cấp thiết về những nỗ lực chính sách toàn diện hơn ở các cấp hành chính khác nhau. Việc tăng cường thực thi các quy định hiện hành và thúc đẩy các hoạt động chia sẻ dữ liệu công bằng là những ưu tiên hàng đầu. Giới học giả đã kêu gọi các cơ quan quản lý quốc gia và quốc tế giải quyết những thách thức mới nổi đòi hỏi các biện pháp bảo vệ bổ sung, chẳng hạn như việc xử lý và chia sẻ dữ liệu phi cá nhân và quản trị dữ liệu được sử dụng để đào tạo và duy trì các hệ thống AI. Bên cạnh đó, những người được phỏng vấn nhấn mạnh, các chính phủ quốc gia nên tăng cường hỗ trợ cho chính quyền địa phương, nơi thường gặp khó khăn trong việc thực thi các quy định về bảo vệ dữ liệu và quản trị dữ liệu. Điều này có thể bao gồm việc xây dựng các chương trình đào tạo đặc biệt để nâng cao năng lực cho các chuyên gia dữ liệu trong chính quyền địa phương.

2.4. Nhân quyền kỹ thuật số và đạo đức công nghệ

Bên cạnh các quy định và tiêu chuẩn kỹ thuật liên quan đến cơ sở hạ tầng số và dữ liệu số, việc phát triển đô thị thông minh lấy người dân làm trung tâm đòi hỏi các biện pháp can thiệp chính sách và quy định để thúc đẩy và bảo vệ nhân quyền kỹ thuật số (nhân quyền trên không gian mạng). Những biện pháp can thiệp này trở nên cấp thiết hơn khi các công nghệ mới ra đời, chẳng hạn như AI và nhận dạng khuôn mặt, đặt ra những thách thức mới về đạo đức và xã hội.

Trong bối cảnh này, quy định về đạo đức công nghệ là một phương tiện hữu ích để cảnh báo và giải quyết các tác hại tiềm ẩn và hậu quả không mong muốn liên quan đến việc sử dụng các công nghệ mới nổi trong bối cảnh còn thiếu những quy định pháp lý.

Về vấn đề này, Báo cáo Đánh giá Toàn cầu đã đưa ra một bức tranh khá đáng lo ngại, với chỉ 25% và 16% số người được hỏi cho rằng dễ dàng tuân thủ các quy định về nhân quyền kỹ thuật số và đạo đức công nghệ. Không có sự khác biệt đáng kể nào được ghi nhận giữa các khu vực trên thế giới, ngoại trừ các quốc gia Bắc Mỹ, nơi nhân quyền kỹ thuật số và đạo đức công nghệ được 62% và 58% số người được hỏi cho rằng khó thực thi. Dữ liệu khảo sát cũng cho thấy sự tồn tại dai dẳng của những khoảng trống pháp lý và quy định trong lĩnh vực này, đặc biệt là ở Bắc Mỹ và các quốc gia thu nhập thấp. Tương tự, kết quả khảo sát cũng cho thấy, trên thế giới, quy định về đạo đức công nghệ và nhân quyền kỹ thuật số vẫn chưa được tích hợp đầy đủ vào quy trình mua sắm, do đây là vấn đề mới.

Nhiều người được phỏng vấn cho rằng có những hạn chế trong việc nhận thức về tầm quan trọng của đạo đức và pháp lý ở cả trong và ngoài hệ thống hành chính công. Chính quyền thành phố cũng như cộng đồng địa phương chưa quen thuộc với những khái niệm này và chưa có đủ kiến thức để đánh giá cũng như giảm thiểu tác động tiêu cực của công nghệ số đối với quyền con người. Việc thiếu hướng dẫn chính sách rõ ràng và mạch lạc càng khiến việc chỉ đạo các biện pháp hiệu quả và giải quyết đúng đắn những vấn đề này trong các chiến lược và kế hoạch hành động làm nền tảng cho phát triển đô thị thông minh trở nên khó khăn hơn.

Tuy nhiên, thế giới đang chứng kiến sự gia tăng mạnh mẽ các sáng kiến nhằm củng cố nhân quyền kỹ thuật số và thúc đẩy sử dụng công nghệ số một cách có đạo đức. Những hoạt động này được đẩy mạnh ở cả cấp địa phương và quốc gia, cung cấp hàng loạt các phương pháp tiếp cận đầy hứa hẹn có thể được tích hợp vào luật pháp quốc gia hoặc quốc tế, cũng như được chuyển thể và điều chỉnh cho phù hợp với bối cảnh địa phương. Ví dụ, Báo cáo Đánh giá Toàn cầu về AI có trách nhiệm tại các thành phố cho biết, 36% các thành phố được khảo sát đã xây dựng các hướng dẫn đạo đức cho việc sử dụng AI.

Quyền riêng tư chắc chắn là lĩnh vực mà các nhà lập pháp và các cơ quan quản lý quan tâm. Các biện pháp bổ sung gần đây đã được áp dụng để giải quyết các mối lo ngại về quyền riêng tư liên quan đến sự phổ biến của mạng lưới cảm biến và công nghệ giám sát. Văn phòng Cao ủy Nhân quyền Liên Hợp Quốc (OHCHR) đã phát triển một bộ công cụ nhằm bảo vệ quyền con người trong bối cảnh các cuộc biểu tình ôn hòa, cung cấp hướng dẫn cho các cơ quan thực thi pháp luật về việc tuân thủ luật pháp về nhân quyền và các nguyên tắc đạo đức khi sử dụng công nghệ số. Hướng dẫn này nghiêm cấm việc sử dụng công nghệ nhận dạng khuôn mặt và nhận dạng sinh trắc học để theo dõi cá nhân. Tương

tự, Đạo luật AI của Ủy ban châu Âu đã xác định nhận dạng khuôn mặt và nhận dạng sinh trắc học là các hệ thống AI có rủi ro cao, phải được đánh giá tác động đến các quyền cơ bản của con người trước khi triển khai.

Việc bảo vệ quyền riêng tư và tăng cường tính minh bạch cũng được ưu tiên trong các chính sách cấp thành phố và quốc gia đã được thực hiện cho đến nay nhằm nâng cao tính công bằng và đạo đức trong việc sử dụng AI. Tính đến tháng 10/2024, Atlas đô thị AI đã thống kê được 216 sáng kiến như vậy, trải rộng trên 74 thành phố (chủ yếu ở châu Âu, Bắc Mỹ và Đông Nam Á). Bảo vệ quyền riêng tư là trọng tâm của 107 sáng kiến trong số đó, và 40 sáng kiến hướng đến việc thúc đẩy thực thi các nguyên tắc công bằng và không phân biệt đối xử. Ví dụ, thành phố Vicente López (Argentina) đã thông qua Tuyên bố Nguyên tắc Đạo đức AI, trong đó nêu danh sách các hướng dẫn triển khai AI trong thành phố, nhấn mạnh việc bảo đảm sự bình đẳng và tính bao trùm. Tại Dubai, một bộ công cụ đã được phát triển để hướng dẫn việc phát triển các ứng dụng dựa trên AI có đạo đức, xác định tính công bằng, minh bạch, trách nhiệm giải trình và khả năng giải thích là các nguyên tắc cốt lõi cho việc thiết kế và triển khai các hệ thống AI.

Ngoài ra, ngày càng nhiều sáng kiến địa phương và quốc gia nhằm nâng cao tính minh bạch và khả năng giải thích của các hệ thống và thuật toán AI, giúp các công nghệ này có trách nhiệm giải trình hơn và tôn trọng nhân quyền hơn. Minh bạch thuật toán là cốt lõi của một dự án do Phòng thí nghiệm Diễn đàn Kỹ thuật số Eurocities điều phối và có sự tham gia của 07 thành phố châu Âu (Amsterdam, Barcelona, Brussels, Eindhoven, Mannheim, Rotterdam và Sofia): Dự án này nhằm xác định những thông tin mà các thành phố nên cung cấp cho người dân để họ hiểu rõ cách sử dụng và mục đích của các thuật toán trong quản lý đô thị. Các sáng kiến tương tự đã được chính phủ Hà Lan và Hiệp hội Kinh tế Kỹ thuật số Tây Ban Nha khởi xướng.

Cuối cùng, các nỗ lực quản lý ngày càng tăng hướng tới việc bảo vệ nhân quyền kỹ thuật số thông qua việc thực thi các quyền tự do cá nhân trên không gian mạng và trấn áp các hành vi phản xã hội trên mạng. EU và các tổ chức liên chính phủ, chẳng hạn như Tổ chức UNESCO, ILO đã ban hành các luật và hướng dẫn toàn diện để quản lý thị trường kỹ thuật số và dịch vụ kỹ thuật số. Các biện pháp bổ sung cũng đã được xác định để giải quyết những vấn đề cụ thể ảnh hưởng đến người dùng nền tảng số, bao gồm ngôn luận trực tuyến, tính minh bạch của các dịch vụ trung gian trực tuyến và sự gia tăng các thông tin sai lệch. Tính đến năm 2022, Liên minh viễn thông quốc tế (ITU) thống kê có 85 quốc gia đã ban hành luật bảo vệ trẻ em trên không gian mạng, 105 quốc gia có các quy định cụ thể về tội phạm mạng và 52 quốc gia quản lý hoạt động cờ bạc và trò chơi trực tuyến. Những văn bản quy phạm pháp luật này có liên quan mật thiết đối với việc phát triển các đô thị thông minh lấy người dân làm trung tâm, vì chúng đóng vai trò then chốt trong việc củng cố nền dân chủ có sự tham gia và bảo vệ tính minh bạch, an toàn và công bằng của các tương tác trực tuyến.

Các biện pháp chính sách của các cấp hành chính khác nhau nhằm tăng cường tính bao trùm và khả năng tiếp cận của các dịch vụ trực tuyến cũng có vai trò quan trọng. Tổ chức World Wide Web đang đi đầu trong việc nâng cao khả năng tiếp cận kỹ thuật số bằng cách phát triển các tiêu chuẩn và tài liệu hỗ trợ cho việc thiết kế các công nghệ có tính bao trùm. Tuy nhiên, khảo sát của UNDESA về chính phủ điện tử cho thấy, chỉ có 5% các công thông tin thành phố được khảo sát là phù hợp với các tiêu chuẩn này. Các nghiên cứu gần đây cũng nhấn mạnh đến nhu cầu đánh giá tác động bình đẳng trong các đô thị thông minh, kêu gọi áp dụng quan điểm giao thoa và dữ liệu phân tách để đánh giá tác động tiềm tàng của công nghệ số đối với các nhóm người dùng khác nhau.

Nhìn chung, quyền con người kỹ thuật số đang được giải quyết từ nhiều góc độ khác nhau và thông qua nhiều biện pháp can thiệp bằng các quy định và chính sách, tuy nhiên các biện pháp này còn rời rạc và chưa cung cấp một khuôn khổ khung thống nhất, toàn diện áp dụng được trên phạm vi toàn cầu. Hơn nữa, sự thiếu phối hợp giữa nhà hoạch định chính sách địa phương, quốc gia và quốc tế có nguy cơ làm gia tăng khoảng cách vốn đã tồn tại trong và giữa các quốc gia về bảo vệ nhân quyền kỹ thuật số và sử dụng công nghệ một cách có đạo đức. Do đó, những người được phỏng vấn kêu gọi việc phát triển các hướng dẫn toàn cầu để thiết lập các nguyên tắc chung, có thể chuyển đổi và điều chỉnh phù hợp với từng bối cảnh địa phương. Để duy trì quá trình này, chính quyền thành phố có thể dựa vào các mạng lưới trao đổi kiến thức, chẳng hạn như Liên minh các Thành phố vì Quyền Kỹ thuật số, đang đóng vai trò then chốt trong việc hỗ trợ năng lực cho chính quyền địa phương và thúc đẩy phổ biến các thông lệ tốt nhất trong việc hoạch định chính sách về quyền con người kỹ thuật số.

2.5. Các quy định và chính sách môi trường

Các chương trình nghị sự quốc gia và địa phương về phát triển đô thị thông minh cũng chịu sự ảnh hưởng của các chính sách và quy định được áp dụng ở các cấp hành chính khác nhau về bảo vệ môi trường và thúc đẩy các phương thức sản xuất và tiêu dùng bền vững hơn. Có thể quan sát thấy hai xu hướng chính trên toàn thế giới. Một mặt, các dự án đô thị thông minh ngày càng được hình thành và thiết kế như những can thiệp công cộng nhằm giảm thiểu tác động của biến đổi khí hậu và tác động môi trường của các hoạt động đô thị. Mặt khác, các biện pháp chính sách đang được áp dụng để ngăn ngừa hoặc đối phó những hậu quả bất lợi tiềm tàng mà quá trình chuyển đổi số có thể gây ra đối với môi trường, ví dụ như rác thải điện tử, gia tăng tiêu thụ điện và nước, hay sự phát triển của các hoạt động khai khoáng.

Xu hướng đầu tiên được ghi nhận trong Báo cáo Đánh giá Toàn cầu, trong đó 89% số người được hỏi cho biết, ít nhất ở một mức độ nào đó, các mục tiêu môi trường đã được đưa vào kế hoạch phát triển đô thị thông minh của địa phương. Tuy nhiên, có sự khác biệt đáng kể trong và giữa các khu vực trên thế giới. 100% số người được phỏng vấn từ Bắc Mỹ cho biết các sáng kiến đô thị

thông minh của địa phương họ hướng đến các mục tiêu môi trường, trong khi chỉ 64% số người được hỏi từ châu Phi có đồng quan điểm như vậy. Đồng thời, ngay tại Bắc Mỹ, trong 23% trường hợp được hỏi, các mục tiêu môi trường chỉ được lồng ghép một phần nhỏ trong các sáng kiến đô thị thông minh. Ngược lại, châu Âu nổi lên là khu vực mà các chiến lược đô thị thông minh coi trọng vấn đề môi trường hơn.

Nhiều ý kiến đồng thuận rằng, việc tích hợp và hoàn thành các mục tiêu môi trường trong dự án đô thị thông minh phần lớn được thúc đẩy bởi sự hiện diện của các chính sách môi trường, đặt ra các mục tiêu và định hướng rõ ràng trong lĩnh vực này. Những người được phỏng vấn lưu ý rằng, một khi khí hậu và môi trường được đưa vào các ưu tiên chính sách then chốt trong các chiến lược của thành phố hoặc quốc gia, tất cả các bên liên quan đến phát triển đô thị thông minh cũng “phải xem xét các quyết định của họ về lâu dài sẽ ảnh hưởng như thế nào đến các vấn đề khí hậu và tiêu thụ năng lượng”. Một nghiên cứu mới đây về trường hợp của Trung Quốc đã chứng minh đổi mới đô thị bền vững có xu hướng phát triển mạnh ở các khu vực đô thị nơi các chính sách môi trường và chính sách kỹ thuật số cùng tồn tại và hỗ trợ lẫn nhau.

Thật vậy, việc tích hợp các chính sách kỹ thuật số là một quá trình đang diễn ra nhưng chậm chạp. Trong số 1.159 sáng kiến được liệt kê trên Cổng thông tin về Chính sách Khoa học, Công nghệ và Đổi mới Sáng tạo hướng tới Mục tiêu phát thải ròng bằng 0, chỉ có 8% sáng kiến có liên kết rõ ràng với chuyển đổi số và chỉ 1% tập trung cụ thể vào việc triển khai các đô thị thông minh. Những sáng kiến này chủ yếu diễn ra ở châu Âu hoặc các nước ASEAN, hai khu vực mà sự kết hợp chuyển đổi số và chuyển đổi xanh là trọng tâm của các quyết định chính sách quan trọng gần đây, chẳng hạn như Thỏa thuận Xanh châu Âu và Sáng kiến Cổng thông tin Toàn cầu EU-ASEAN. Hướng dẫn bổ sung từ các tổ chức quốc tế có thể giúp các nền kinh tế mới nổi xây dựng các chính sách và quy định mới, công nhận mối liên hệ chặt chẽ giữa chuyển đổi xanh và chuyển đổi số. Các tổ chức toàn cầu cũng có thể góp phần đạt được mức độ hài hòa cao hơn trong việc điều chỉnh các tác động môi trường của quá trình chuyển đổi số, vốn hiện đang là đối tượng can thiệp của các quốc gia và địa phương, với rất ít hoặc hầu như không có sự phối hợp ở cấp độ quốc tế.

Theo Báo cáo Giám sát rác thải điện tử toàn cầu, tính đến năm 2023, có 81 quốc gia đã ban hành luật và quy định về rác thải điện tử, nhưng số quốc gia áp dụng chính sách này hàng năm đang giảm dần. Các nước châu Âu hiện đang đi đầu trong việc quản lý rác thải điện tử; ví dụ Quốc hội Pháp năm 2020 đã thông qua một đạo luật về thúc đẩy phát triển nền kinh tế tuần hoàn, đã cấm sản xuất các sản phẩm công nghệ lỗi thời theo lộ trình. Các chính sách bổ sung đã được EU đưa ra như Chỉ thị Quyền sửa chữa và Chương trình Đánh giá hiệu suất năng lượng của các trung tâm dữ liệu trên toàn EU. Chỉ thị này nhằm mục đích giảm thiểu rác thải điện tử bằng cách yêu cầu các nhà sản xuất cung cấp phụ tùng thay thế và thông tin sửa chữa, trong khi Chương trình Đánh giá hiệu

suất năng lượng của các trung tâm dữ liệu trên toàn EU xác định một bộ chỉ số bền vững để đánh giá hiệu quả năng lượng và tác động khí hậu của các trung tâm dữ liệu.

Một lần nữa, những can thiệp chính sách này thể hiện cho những bước tiến quan trọng nhưng có thể chưa đủ để cung cấp một cách tiếp cận thống nhất trong việc đánh giá và điều chỉnh tác động môi trường của công nghệ số ở cấp địa phương, quốc gia và quốc tế. Điều này cũng ảnh hưởng đến việc đánh giá các dự án đô thị thông minh, như phản ánh của Báo cáo Đánh giá Toàn cầu, có đến một phần ba số thành phố được khảo sát thừa nhận rằng họ không giám sát tác động môi trường của các sáng kiến đô thị thông minh.

Nếu không có hệ thống giám sát phù hợp, việc đánh giá đóng góp của các dự án đô thị thông minh vào việc giảm thiểu biến đổi khí hậu và các thách thức môi trường khác sẽ rất khó khăn, với nguy cơ làm suy yếu tầm nhìn thúc đẩy đô thị thông minh lấy người dân làm trung tâm. Mặc dù vậy, các đô thị thông minh đang cho thấy tiềm năng của chúng như một phương tiện để ban hành các chính sách môi trường và thúc đẩy các hoạt động phát triển bền vững. Ví dụ, Ủy ban Kinh tế Liên Hợp Quốc khu vực châu Âu (UNECE) đã ghi nhận rằng, ngày càng nhiều cộng đồng địa phương và các tổ chức phi chính phủ đang phát triển các ứng dụng điện thoại thông minh và công cụ kỹ thuật số của riêng họ để thu thập dữ liệu về môi trường và sử dụng thông tin đó để vận động cho quyền được hưởng một môi trường sạch, lành mạnh và bền vững, một nguyên tắc mới đây đã được Đại hội đồng Liên Hợp quốc công nhận.

CHƯƠNG III

NĂNG LỰC VÀ VAI TRÒ LÃNH ĐẠO CỦA CHÍNH QUYỀN

Hiện nay trên toàn cầu, các chính quyền đô thị đang hợp tác với nhiều đối tác trong và ngoài nước để thúc đẩy phát triển các đô thị thông minh lấy người dân làm trung tâm. Để tăng cường vai trò lãnh đạo, chính quyền đô thị thường thiết lập một bộ phận chuyên trách về đô thị thông minh (sau đây gọi là cơ quan chuyên trách đô thị thông minh) để giám sát và điều phối các dự án đô thị thông minh. Theo Báo cáo Đánh giá toàn cầu, có 56% các thành phố được khảo sát đã thành lập Cơ quan chuyên trách đô thị thông minh (với tỷ lệ thấp hơn ở châu Phi và châu Á).

Theo đánh giá của các chuyên gia và nhà nghiên cứu, việc lập cơ quan chuyên trách đô thị thông minh giúp khắc phục tình trạng cát cứ dữ liệu của các cơ quan chính quyền và thúc đẩy triển khai các dự án đô thị thông minh nhờ vai trò là đầu mối trong quan hệ hợp tác với các đối tác. Tuy nhiên, hiệu quả của cơ quan chuyên trách có thể bị giảm sút do những hạn chế về nguồn lực của chính quyền đô thị.

Tại nhiều nơi trên thế giới, ngân sách quốc gia và thành phố là nguồn tài trợ chính cho các dự án đô thị thông minh. Qua kết quả khảo sát của hãng tư vấn Deloitte, việc thu hút đầu tư tư nhân cho đến nay còn gặp nhiều khó khăn do thiếu các mô hình kinh doanh bền vững dịch vụ đô thị thông minh, bên cạnh đó là việc các cơ quan nhà nước vẫn còn khoảng cách đáng kể về kỹ năng số so với yêu cầu của thời đại công nghệ. Trong bối cảnh này, sự đóng góp của các cơ sở học thuật (nghiên cứu/giáo dục) là rất quan trọng để hỗ trợ các nỗ lực xây dựng năng lực của chính quyền địa phương.

Văn hóa của tổ chức cũng rất quan trọng trong việc củng cố vai trò lãnh đạo của khu vực công trong các dự án đô thị. Theo khảo sát của Gartner, có đến 42% số giám đốc công nghệ thông tin (CIO) cho rằng, tâm lý ngại thay đổi là rào cản chính đối với việc triển khai các giải pháp số ở khu vực công. Thông qua khảo sát cho thấy, bên cạnh nhiều sáng kiến nhằm duy trì văn hóa đổi mới trong đội ngũ cán bộ, công chức, tư duy đổi mới của các nhà lãnh đạo chính trị là động lực chính thúc đẩy sự thay đổi văn hóa trong chính quyền địa phương.

Có sự đồng thuận cao giữa các chuyên gia và nhà nghiên cứu, rằng việc phát triển các đô thị thông minh lấy người dân làm trung tâm nên do chính quyền đô thị dẫn dắt, đóng vai trò là "nhạc trưởng" của hệ sinh thái hợp tác, trong đó các dịch vụ và cơ sở hạ tầng đô thị thông minh được thiết kế và triển khai. Tuy nhiên, để phát huy thành công vai trò lãnh đạo, chính quyền đô thị cần điều chỉnh và đổi mới tổ chức nội bộ, tập trung vào cơ cấu, năng lực, nguồn lực tài chính và văn hóa.

Những thách thức chính:

- Tình trạng thiếu kỹ năng số của chính quyền là vấn đề toàn cầu và tiếp tục gia tăng khi các công nghệ mới nổi đặt ra những thách thức mới về kỹ thuật, đạo đức và xã hội.

- Sự hạn chế về nguồn lực ngân sách của chính quyền và thiếu các mô hình kinh doanh bền vững làm giảm tính khả thi về kinh tế của các dự án đô thị thông minh.

- Tâm lý ngại thay đổi làm cản trở việc xây dựng văn hóa đổi mới của chính quyền.

Những ưu tiên chính:

- Hợp tác với các cơ sở giáo dục để xây dựng chương trình đào tạo đặc thù và đào tạo trọn đời cho cán bộ, công chức.

- Thúc đẩy các chương trình giáo dục hòa nhập để tăng tính đa dạng về cơ cấu nhân sự trong chính quyền.

- Xây dựng các chương trình đầu tư và chính sách tài chính mới để duy trì các dự án đô thị thông minh trong dài hạn.

- Xây dựng văn hóa đổi mới kỹ thuật số lấy con người làm trung tâm và phù hợp với các giá trị cộng đồng.

3.1. Cơ cấu và quy trình quản lý

Để quản lý hiệu quả quá trình chuyển đổi sang đô thị thông minh, các chính quyền đô thị trên thế giới đã cải cách cơ cấu và quy trình để linh hoạt và hiệu quả hơn trong việc quản lý đổi mới đô thị. Điều này thường bao gồm việc thành lập cơ quan chuyên trách chịu trách nhiệm điều phối và giám sát các dự án đô thị thông minh liên quan đến nhiều bên đối tác và lĩnh vực áp dụng. 56% số người tham gia khảo sát của Báo cáo Đánh giá Toàn cầu cho biết, thành phố nơi họ ở đã thành lập cơ quan chuyên trách đô thị thông minh, tỷ lệ này giảm xuống còn 36% ở các nước châu Phi và 40% ở các nước châu Á.

71% số người được hỏi cho biết, chức năng của cơ quan chuyên trách đô thị thông minh được giao cho một cơ quan hoặc một sở/ngành hiện có thuộc chính quyền đô thị, đây là xu hướng phổ biến và ít có sự khác biệt giữa các khu vực trên thế giới. Các cuộc phỏng vấn cũng làm rõ thêm, các sở/ngành Công nghệ thông tin (CNTT) và Quy hoạch đô thị là những đơn vị nhiều khả năng được giao thực hiện chức năng này.

25% số người được hỏi cho biết, tại thành phố nơi họ ở, chức năng của cơ quan chuyên trách đô thị thông minh được giao cho một tổ chức được thành lập mới trực thuộc chính quyền. Các cơ quan chuyên trách này có thể dưới hình thức các tổ công tác liên ngành (6%) hoặc các sở/phòng được thành lập theo mục đích (19%). Hình thức đầu tiên phổ biến hơn ở các thành phố châu Phi. Ví dụ, những người được phỏng vấn từ Kumasi (Ghana) và Durban (Nam Phi) cho biết, việc điều phối các dự án đô thị thông minh là trách nhiệm của các nhóm công tác, bao gồm các nhà quản lý và công chức của các sở/ngành khác nhau của thành phố. Ngược lại, việc thành lập các sở/ngành mới làm Cơ quan chuyên trách đô thị thông minh phổ biến hơn ở các thành phố châu Âu, ví dụ như trường hợp của Sofia (Bulgaria), nơi các dự án đô thị thông minh thuộc phạm vi quản lý của một tổ chức mới được thành lập trong cơ cấu của chính quyền để giám sát và quản lý các quá trình chuyển đổi số. Một số thành phố châu Âu, như Porto (Bồ Đào Nha) và Genova (Ý) đã áp dụng cách tiếp cận thứ ba, bao gồm việc ủy thác điều phối các dự án đô thị thông minh cho một hiệp hội gồm nhiều bên liên quan do chính quyền thành phố thành lập và các đối tác tư nhân, các tổ chức nghiên cứu và xã hội dân sự.

Một khía cạnh quan trọng cần lưu ý khi xác định vị trí của Cơ quan chuyên trách đô thị thông minh đó là đối tượng mà đơn vị này phải báo cáo. Từ các cuộc phỏng vấn, có thể thấy, Cơ quan chuyên trách đô thị thông minh thường thuộc thẩm quyền quản lý của các vị trí quản lý cấp cao của chính quyền thành phố (ví dụ, Giám đốc điều hành hoặc Giám đốc đổi mới, như ở nhiều thành phố của Mỹ) hoặc thậm chí là Thị trưởng hoặc Phó Thị trưởng (như trường hợp thành phố Bogota, Colombia hay Gdynia của Ba Lan). Phù hợp với

các nghiên cứu trước đây, những người được phỏng vấn đều đồng ý rằng, việc thiết lập mối liên hệ trực tiếp và chặt chẽ giữa Cơ quan chuyên trách đô thị thông minh và các nhân vật lãnh đạo của Chính quyền thành phố là rất quan trọng để tạo ra sự đồng thuận chính trị trong việc phát triển đô thị thông minh lấy người dân làm trung tâm và đảm bảo sự phát triển thành công của đô thị thông minh. Theo ý kiến của một chuyên gia đô thị của Bồ Đào Nha, "nếu người lãnh đạo thành phố hiểu biết về đổi mới sáng tạo, việc thực hiện sẽ dễ dàng hơn vì điều này tạo ra các điều kiện để sở/ngành của thành phố cũng như các thực thể của thành phố cùng nhau làm việc để đạt được kết quả tốt hơn".

Nhìn chung, dữ liệu định tính và định lượng làm nền tảng cho nghiên cứu này đã chứng minh sự đa dạng về vị trí, chức năng và trách nhiệm mà cơ quan chuyên trách đô thị thông minh có thể đảm nhận, ngay cả trong cùng một quốc gia. Sự khác nhau này chủ yếu xuất phát điều kiện thực tế của mỗi địa phương (chẳng hạn như nguồn nhân lực và nguồn tài chính có sẵn của chính quyền thành phố, tầm nhìn về phát triển đô thị thông minh có sự chia sẻ của các đối tác địa phương) hoặc phụ thuộc vào định hướng phát triển của chính quyền (ví dụ, sự phân công thẩm quyền giữa các sở/ngành của thành phố hoặc các sự phân cấp quản lý hiện nay giữa chính quyền thành phố, khu vực và quốc gia). Do đó, việc quy định một phương pháp tiếp cận cụ thể để cấu trúc và quản lý các đơn vị phối hợp này có thể sẽ phản tác dụng, vì Cơ quan chuyên trách đô thị thông minh chắc chắn cần phải được điều chỉnh phù hợp với nhu cầu, mục tiêu và bối cảnh cụ thể định hình sự phát triển của các đô thị thông minh lấy người dân làm trung tâm.

Tuy nhiên, dữ liệu thu thập được cho thấy, việc thành lập cơ quan chuyên trách đô thị thông minh là nền tảng để đảm bảo trách nhiệm giải trình, sự phối hợp và cuối cùng là cải thiện việc điều phối và giám sát các dự án đô thị thông minh. Ngoài những kinh nghiệm tích cực được báo cáo trong các tài liệu và được những người tham gia phỏng vấn thảo luận, Báo cáo Đánh giá Toàn cầu xác nhận rằng, các thành phố có Cơ quan chuyên trách đô thị thông minh thể hiện rõ mức độ phối hợp cao hơn. Trong mẫu khảo sát, 77% số người được phỏng vấn cho biết, sự phối hợp giữa các cơ quan chính quyền là hiệu quả tại các thành phố đã lập cơ quan chuyên trách đô thị thông minh. Tỷ lệ này giảm xuống còn 56% ở các thành phố không lập cơ quan chuyên trách đô thị thông minh. Tương tự, sự tham gia tích cực của các sở/ngành của thành phố trong các dự án đô thị thông minh thấp hơn 15% ở các chính quyền địa phương không có cơ quan chuyên trách đô thị thông minh. Tuy nhiên, cần lưu ý rằng những khác biệt này rõ rệt hơn ở một số khu vực. Trong số những người được hỏi ở châu Phi và Bắc Mỹ, mức độ tham gia và phối hợp cao hơn gấp đôi ở các thành phố có cơ quan chuyên trách đô thị thông minh, trong khi sự khác biệt ít rõ rệt hơn ở các khu vực khác.

Cùng với đó, nhiều thành phố bày tỏ lo ngại về nguồn lực dành cho cơ quan chuyên trách đô thị thông minh: 40% ý kiến cho biết các đơn vị này không

có đủ nguồn lực tài chính, trong khi 46% ý kiến cho rằng nguồn nhân lực của cơ quan chuyên trách đô thị thông minh chưa tối ưu. Những người tham gia khảo sát ở Bắc Mỹ tỏ ra bi quan nhất, trong khi những người được hỏi ở châu Á dường như ít quan tâm hơn đến nguồn lực dành cho cơ quan chuyên trách đô thị thông minh của thành phố.

3.2. Năng lực và nhu cầu tăng cường năng lực

Khoảng cách về kỹ năng số trong các cơ quan chính quyền là thách thức nổi cộm đối với sự phát triển của các đô thị thông minh lấy người dân làm trung tâm. Cần nhấn mạnh rằng, những sáng kiến đô thị thông minh không chỉ đòi hỏi năng lực kỹ thuật và quản lý: nhiều nhà bình luận đã nhấn mạnh sự cần thiết của chính quyền thành phố trong việc tuyển dụng nhân sự có trình độ với các kỹ năng và chuyên môn bổ trợ. Ví dụ, Khung năng lực số của UNESCO đã xác định ba lĩnh vực năng lực cho công chức để ứng phó hiệu quả với chuyển đổi số và AI: lập kế hoạch và thiết kế số; sử dụng và quản trị dữ liệu; quản lý và thực thi số. Trung tâm học tập đô thị (Urban Learning Centre) đã bổ sung các kỹ năng gắn kết cộng đồng, tạo lập ý nghĩa, dự báo và giám sát vào danh sách các kỹ năng quan trọng cho đổi mới đô thị.

Có 88% số người được hỏi trong khảo sát của Đánh giá Toàn cầu xác nhận rằng, khoảng cách về kỹ năng số trong các cơ quan chính quyền địa phương, dù tối thiểu, cũng là một hạn chế đối với sự phát triển đô thị thông minh. Những người tham gia khảo sát ở châu Phi tỏ ra lo ngại nhất, với 64% cho rằng thiếu kỹ năng số là một trở ngại lớn, luôn luôn và hầu hết thời gian. Ngược lại, mặc dù 87% số người được hỏi ở các thành phố châu Âu và 92% ở các thành phố Bắc Mỹ cho rằng việc thiếu hụt kỹ năng số là rào cản đối với việc phát triển đô thị thông minh, nhưng chỉ có tương ứng 27% và 31% trong số họ phải đối mặt với những thách thức đó một cách thường xuyên.

Những con số này cũng phù hợp với một cuộc khảo sát công chức chính quyền do Deloitte thực hiện, trong đó 70% số người được hỏi đồng tình rằng các cơ quan chính quyền đang tụt hậu so với các tổ chức tư nhân về năng lực số. Mức độ và bản chất của khoảng cách kỹ năng số đối với các cơ quan nhà nước có thể rút ra từ một nghiên cứu gần đây do OECD thực hiện, trong đó xác định kỹ năng số, đạo đức hoặc liêm chính, làm việc nhóm và giao tiếp là những ưu tiên học tập và phát triển chính đối với công chức không giữ chức vụ quản lý. Trong khi, đối với các nhà quản lý cấp cao trong khu vực nhà nước, năng lực lãnh đạo nổi lên là ưu tiên hàng đầu, tiếp theo là kỹ năng số, quản lý sự thay đổi, đạo đức và đổi mới.

Liên quan đến việc triển khai AI trong lĩnh vực đô thị, Đánh giá Toàn cầu về AI Có Trách nhiệm do UN-Habitat thực hiện gần đây đã nêu bật tình trạng thiếu hụt đáng kể về kỹ năng nhận diện các rủi ro AI, kỹ năng phát triển mô hình và kiến thức về AI cũng như các quy định về dữ liệu tại các đô thị. 72% số

người được hỏi cho biết tình trạng thiếu hụt kỹ năng liên quan đến AI, với tỷ lệ cao hơn ở châu Phi và Mỹ Latinh.

Các cuộc phỏng vấn làm sáng tỏ thêm nguyên nhân của những khoảng cách năng lực này. Việc thiếu hụt năng lực chuyên môn cao trong các cơ quan nhà nước thường do ngân sách hạn hẹp, mức lương thiếu cạnh tranh so với khu vực tư nhân, quy trình tuyển dụng rườm rà, cứng nhắc khiến chính quyền thành phố khó thu hút và giữ chân các chuyên gia giỏi. Vấn đề này đặc biệt nghiêm trọng đối với các đô thị nhỏ: như một chuyên gia về đô thị thông minh của Israel đã nhấn mạnh, "các đô thị nhỏ rất khó tuyển dụng được nhân sự trình độ cao hoặc chất lượng tốt vì mức lương họ có thể trả rất thấp do hạn chế về ngân sách".

Tư duy chậm đổi mới trong cơ quan nhà nước cũng là một trở ngại đối với việc xây dựng năng lực, vì công chức của thành phố có thể không có đủ động lực và thời gian để tham gia việc học tập và phát triển liên tục: thực tế, 19% số người được hỏi trong Đánh giá Toàn cầu đồng ý rằng chính quyền thành phố của họ không cung cấp cho nhân viên đủ cơ hội để nâng cao năng lực quản lý các sáng kiến đô thị thông minh (không có sự khác biệt đáng kể giữa các khu vực trên thế giới). Cuối cùng, tình trạng thiếu hụt kỹ năng được quan sát thấy trong các cơ quan nhà nước có thể phản ánh những thách thức xã hội rộng lớn hơn, vì những tiến bộ công nghệ đang diễn ra khiến các cơ sở giáo dục gặp khó khăn trong việc cung cấp chương trình đào tạo thích hợp và cập nhật.

Tuy nhiên, trong nghiên cứu của OECD đã đề cập ở trên cũng cho thấy các cơ quan nhà nước đang sử dụng nhiều công cụ để triển khai các chương trình xây dựng năng lực. Hầu hết những người được khảo sát đều cho biết họ được tham dự các khóa đào tạo trực tuyến hoặc trực tiếp, và các hội thảo thường xuyên được tổ chức. Hơn 80% số người được hỏi cũng cho biết họ có sử dụng nền tảng học trực tuyến và các chương trình cố vấn, trong khi các chương trình thực tập hướng nghiệp và ứng dụng học tập di động được sử dụng ở chưa đến một nửa số tổ chức tham gia trong nghiên cứu này. Một cuộc khảo sát tương tự cũng chỉ ra rằng, khoảng 40% các quốc gia thành viên OECD không có chiến lược đào tạo lại trong khu vực nhà nước, mặc dù hơn 10% có các chương trình đào tạo và hướng dẫn chính thức về việc đào tạo lại cho công chức nhà nước.

Các cuộc phỏng vấn cũng cung cấp bằng chứng về những thực tiễn triển vọng nhằm giải quyết khoảng cách kỹ năng trong khu vực công, bằng cách tăng cường sức hấp dẫn của việc làm trong khu vực công hoặc nâng cao năng lực của đội ngũ nhân sự hiện tại. Loại hình đầu tiên bao gồm các chương trình sau đại học được thiết kế có chủ đích để thu hút các chuyên gia trẻ có kỹ năng nâng cao (như đã được chính quyền tỉnh Gelderland thử nghiệm ở Hà Lan) hoặc các dự án hợp tác với các tổ chức học thuật cho phép chính quyền địa phương, ít nhất là tạm thời, tiếp cận chuyên môn của các nhà nghiên cứu trẻ. Ví dụ, một nhà lãnh đạo đô thị thông minh của Hoa Kỳ đã giải thích rằng "hai nghiên cứu viên từ Đại học Harvard đang làm việc với nhóm mua sắm của chúng tôi để cải

tiến các hoạt động mua sắm, và điều này đã giúp ích rất nhiều cho phát triển các chương trình thí điểm mới theo cách tuân thủ các chính sách mua sắm". Ngoài việc giải quyết tình trạng thiếu hụt kỹ năng, các biện pháp này có thể giúp giảm bớt khoảng cách tuổi tác hiện có trong khu vực công vì thanh niên trên toàn thế giới chỉ chiếm 6% lực lượng lao động trong khu vực công (trong khi con số này là 16% trong khu vực tư nhân).

Bên cạnh những nỗ lực liên tục nhằm thu hút các chuyên gia giỏi và nâng cao kỹ năng cho công chức, một số người được phỏng vấn dự đoán rằng việc phổ biến các giải pháp không mã nguồn (no-code) hoặc ít mã nguồn (low-code) có thể góp phần giảm thiểu những hạn chế về kỹ năng trong khu vực công. Nhờ giao diện trực quan và chuẩn hóa, các giải pháp này được kỳ vọng sẽ giảm nhu cầu về năng lực kỹ thuật cao. Tiềm năng của chúng được chứng minh bằng kinh nghiệm của chính quyền thành phố Kobe (Nhật Bản). Trong đại dịch COVID-19, chính quyền thành phố đã áp dụng phương pháp phát triển low-code để nhanh chóng triển khai một bảng điều khiển tích hợp mới và đường dây nóng hỏi đáp tự động qua điện thoại. Cả hai dịch vụ này đều cho phép cộng đồng địa phương truy cập nhanh chóng các thông tin cập nhật, giúp giảm 90% số cuộc gọi đến Tổng đài của thành phố.

Tuy nhiên, những thách thức mới về mặt đạo đức và xã hội do sự ra đời của AI và các công nghệ mới nổi khác đặt ra vẫn đòi hỏi chính quyền địa phương phải mở rộng năng lực và chuyên môn trong các lĩnh vực phi kỹ thuật, chẳng hạn như quản trị và bảo vệ dữ liệu cá nhân và phi cá nhân. Theo đó, bất kỳ nỗ lực nào nhằm nâng cao kiến thức chuyên môn và năng lực của công chức nhà nước đều không thể thành công nếu không xây dựng được tầm nhìn dài hạn và văn hóa đổi mới, duy trì phương pháp học tập suốt đời, cả trong và ngoài khu vực công.

Đặc biệt, để duy trì quá trình chuyển đổi số lấy con người làm trung tâm của các thành phố, cần thúc đẩy giáo dục STEM trong những nhóm nhân khẩu học truyền thống, chẳng hạn như phụ nữ và các dân tộc thiểu số. Tương tự, cần giải quyết những định kiến về giới tính và chủng tộc vẫn còn tồn tại trên thị trường lao động, đặc biệt là đối với các vị trí quản lý và lãnh đạo. Theo Báo cáo Bình đẳng giới mới nhất của Đại học Pittsburgh, mặc dù phụ nữ chiếm trung bình 46% lực lượng lao động khu vực công, nhưng chỉ có 30% lãnh đạo cấp cao và quản lý cấp cao trong khu vực công là nữ.

3.3. Cơ chế tài chính

Ngoài việc cần có đủ nhân lực thích hợp, việc phát triển các đô thị thông minh lấy người dân làm trung tâm cũng đòi hỏi nguồn lực tài chính đủ lớn để trang trải chi phí đầu tư và vận hành liên quan đến thiết kế, cung cấp và bảo trì hạ tầng kỹ thuật số và dịch vụ số. Theo báo cáo Đánh giá Toàn cầu, ngân sách của thành phố vẫn là nguồn tài trợ chủ yếu. 65% số người được hỏi cho biết, các sáng kiến đô thị thông minh của họ chủ yếu dựa vào nguồn lực của thành

phổ, tỷ lệ này cao hơn (92%) ở các quốc gia Bắc Mỹ và Mỹ Latinh (77%). Ở các quốc gia châu Phi, tỷ trọng ngân sách thành phố trong việc tài trợ cho các đô thị thông minh lấy người dân làm trung tâm thấp hơn mức trung bình (50%). Các quỹ quốc gia cũng là nguồn vốn tài trợ đáng kể trong 46% trường hợp, mặc dù tỷ lệ này giảm xuống khoảng 30% nếu chỉ tính các nước Bắc Mỹ và châu Phi. Bên cạnh đó, khoảng 1/3 số người được hỏi nhận định, các tổ chức liên chính phủ là nguồn tài trợ quan trọng, trong khi không có người được hỏi nào ở các quốc gia Bắc Mỹ cho rằng các tổ chức liên chính phủ là nhà tài trợ quan trọng cho các dự án đô thị thông minh.

Từ kết quả của các cuộc phỏng vấn cho thấy, việc phụ thuộc vào các nguồn tài trợ đa dạng chủ yếu phản ánh định hướng đầu tư của các chính quyền địa phương. Theo đó, các dự án đô thị thông minh tại một số thành phố châu Âu đã được hưởng lợi từ Quỹ Gắn kết mà EU phân bổ để hỗ trợ phát triển vùng. Tại các thành phố châu Phi, đóng góp quan trọng lại là các nhà tài trợ quốc tế, bao gồm cả các cơ quan liên chính phủ và các tổ chức thiện nguyện. Các chương trình tài trợ quốc gia cho phát triển đô thị thông minh đã trở nên phổ biến ở châu Á, trong khi hầu hết các thành phố ở Bắc Mỹ và Mỹ Latinh đang gặp khó khăn trong việc nhận được hỗ trợ tài chính từ Chính phủ quốc gia.

Chỉ 13% số người được hỏi cho rằng vốn tư nhân là nguồn tài trợ chính, nhưng tỷ lệ này tăng gấp ba lần ở các đô thị Mỹ Latinh (32%). Sự phụ thuộc hạn chế vào vốn tư nhân như vậy chỉ có thể phần nào đảm bảo tính độc lập và khách quan của các sáng kiến đô thị thông minh. Các tài liệu đã nhấn mạnh rằng các doanh nghiệp cung cấp vẫn có ảnh hưởng đáng kể đến sự phát triển của đô thị thông minh, do sức mạnh thị trường của họ trong chuỗi cung ứng các giải pháp công nghệ. Khoảng 25% số người được hỏi trong Đánh giá Toàn cầu đã xác nhận điều này, cho rằng các chính quyền thành phố gặp khó khăn trong việc đảm bảo lợi ích của các nhà cung cấp công nghệ phù hợp với nhu cầu phát triển của thành phố. Theo nhận xét của một chuyên gia đô thị đến từ Hoa Kỳ, "nhiều công ty có xu hướng coi cộng đồng là một doanh nghiệp", do đó ưu tiên của họ vẫn là bán các giải pháp công nghệ bất kể liệu những giải pháp đó có đáp ứng hiệu quả nhu cầu của người dùng địa phương hay không.

Do đó, dữ liệu khảo sát về việc phân bổ nguồn lực tài trợ có thể là bằng chứng bổ sung về việc người nộp thuế hiện đang gánh chịu phần lớn các chi phí liên quan đến dự án đô thị thông minh, trong khi các tập đoàn lớn được hưởng lợi rất nhiều từ việc triển khai các công nghệ và dịch vụ kỹ thuật số trên khắp thành phố.

Tại các đô thị thông minh lấy người dân làm trung tâm, những cân nhắc này càng trở nên có ý nghĩa quan trọng hơn, với cam kết ngăn chặn và hạn chế các mô hình kinh doanh khai thác có khả năng xâm phạm quyền riêng tư của người dùng cuối.

Khoảng 24% số người tham gia khảo sát bày tỏ lo ngại các nhà tài trợ trong nước và quốc tế có thể đặt ra các điều kiện ảnh hưởng tiêu cực đến việc lập kế hoạch và/hoặc triển khai các sáng kiến đô thị thông minh, họ cho rằng, nguồn lực do các nhà tài trợ này cung cấp thường gắn liền với việc thực hiện các dự án có thời hạn hoặc chỉ giới hạn ở việc triển khai đầu tư cơ sở hạ tầng và các giải pháp công nghệ được xác định trước. Do đó, chính quyền thành phố vẫn cần phải chi trả cho các chi phí vận hành lâu dài liên quan đến dịch vụ và cơ sở hạ tầng kỹ thuật số, bao gồm chi phí bảo trì và nâng cấp - vốn thường bị bỏ qua trong giai đoạn lập kế hoạch.

Những chi phí phát sinh này sẽ được chi trả bằng ngân sách thành phố, và điều này đặt ra thêm những thách thức cho việc phát triển các đô thị thông minh lấy người dân làm trung tâm. Không chỉ nguồn ngân sách dành cho chính quyền địa phương bị cắt giảm mạnh trên thế giới do chính sách thắt lưng buộc bụng đang diễn ra, mà các quy định hiện hành về chi tiêu công và ngân sách công cũng nổi lên như một rào cản đối với các dự án đổi mới đô thị (25% số người được hỏi có ý kiến như vậy trong Báo cáo Đánh giá Toàn cầu). Đặc biệt, những người được phỏng vấn than phiền về tình trạng quan liêu quá mức liên quan đến mua sắm công, điều này chắc chắn sẽ kéo theo chi phí phát sinh cho chính quyền thành phố. Theo giải thích của một nhà lãnh đạo đô thị thông minh đến từ Tây Ban Nha, chính quyền địa phương phải "giải trình và xác minh tất cả khoản chi phí mà họ thực hiện, và điều này đòi hỏi rất nhiều thời gian và nguồn lực".

Để khắc phục những tồn tại trong việc tài trợ cho các đô thị thông minh lấy người dân làm trung tâm, cần phải thay đổi mô hình. Thay vì dựa vào các chương trình tài trợ từng phần, những sáng kiến này sẽ được hưởng lợi từ các chương trình tài trợ dài hạn toàn diện, được xây dựng dựa trên tầm nhìn rộng mở và hướng tới tương lai. Một ví dụ điển hình là Tầm nhìn về một Quốc gia Thành phố Vườn Kỹ thuật số (Vision for a Digital Garden City Nation) do chính phủ Nhật Bản khởi xướng nhằm thúc đẩy hội nhập nông thôn - thành thị bằng cách tận dụng chuyển đổi số. Chương trình được tổ chức xoay quanh bốn trụ cột (cơ sở hạ tầng kỹ thuật số, kỹ năng số, dịch vụ số và các biện pháp không bỏ lại ai phía sau) nhằm giải quyết nhiều rào cản đối với hội nhập nông thôn - thành thị thông qua một kế hoạch gắn kết dài hạn, được thể hiện qua một loạt các biện pháp can thiệp toàn diện, bổ sung cho nhau, phù hợp từng địa phương.

Bên cạnh đó, những người được phỏng vấn ủng hộ việc phát triển các công cụ tài chính quốc tế với ưu tiên về tài chính bền vững và quan hệ đối tác phù hợp với từng địa phương, để hỗ trợ việc thí điểm và mở rộng quy mô các đô thị thông minh lấy người dân làm trung tâm, với sự hỗ trợ của các nhà tài trợ tư nhân.

Những hạn chế về tài chính mà chính quyền thành phố gặp phải cũng nhấn mạnh nhu cầu cấp thiết phải phát triển các mô hình kinh doanh bền vững

cho các giải pháp đô thị thông minh. Thể chế pháp luật và mô hình kinh doanh thử nghiệm có thể hỗ trợ về mặt này. Hợp tác giữa các thành phố cũng là nền tảng để phát triển các mô hình kinh doanh có thể mở rộng và nhân rộng: một ví dụ điển hình là dự án Thị trường đô thị thông minh (Smart Cities Marketplace) do Ủy ban châu Âu tài trợ, đã giao cho 120 thành phố thí điểm mô hình kinh doanh bền vững triển khai các giải pháp đổi mới trong lĩnh vực giao thông thông minh và năng lượng sạch.

3.4. Văn hóa và giá trị tổ chức

Cuối cùng, để quản lý thành công các đô thị thông minh lấy người dân làm trung tâm và phát huy lợi ích của đô thị thông minh, các chính quyền đô thị cần xây dựng văn hóa khuyến khích đổi mới và cởi mở với thử nghiệm. Nhiều tài liệu không chính thức và chính thức có xu hướng mô tả khu vực công là những nơi e ngại rủi ro và ít có xu hướng áp dụng các đổi mới công nghệ, mặc dù một loạt nghiên cứu gần đây đã nhấn mạnh vai trò chủ đạo của các cơ quan nhà nước trong việc phát triển công nghệ số.

Báo cáo Đánh giá Toàn cầu cũng đưa ra một bức tranh tương đối lạc quan. Chỉ 34% số người được hỏi mô tả thành phố của họ là miễn cưỡng thay đổi, mặc dù 52% cho biết rằng sự phản kháng đối với thay đổi trong khu vực công thường là một rào cản đối với sự phát triển của đô thị thông minh. Người tham gia khảo sát ở châu Á có xu hướng lạc quan hơn về thái độ đối với sự thay đổi của cả chính quyền đô thị và khu vực công nói chung. Ngược lại, những người tham gia khảo sát ở Bắc Mỹ có xu hướng mô tả thành phố của họ có sự phản kháng với thay đổi, trong khi thái độ đối với sự thay đổi của toàn bộ khu vực công lại là mối quan tâm lớn đối với những người tham gia khảo sát ở Mỹ Latinh (74%) và châu Phi (61%).

Tuy nhiên, 70% số người tham gia khảo sát khen ngợi chính quyền địa phương, không có sự khác biệt đáng kể giữa các khu vực, vì đã nuôi dưỡng văn hóa đổi mới. Tuy nhiên, tư duy kinh doanh lại nổi lên là một đặc điểm phổ biến hơn ở chính quyền đô thị Mỹ Latinh và châu Á (lần lượt là 79% và 60% số thành phố được khảo sát), so với các khu vực khác (khoảng 46%).

Cuộc khảo sát như đã nêu do Deloitte thực hiện đối với 1.200 công chức cũng cho số liệu tương tự. Theo 19% trong số họ, việc thiếu tinh thần khởi nghiệp trong khu vực công là một rào cản lớn đối với chuyển đổi số. Ngược lại, chỉ có 13% số người được hỏi xác định văn hóa chia sẻ và hợp tác hạn chế của các cơ quan nhà nước là một rào cản. Tuy nhiên, 85% các tổ chức tham gia nghiên cứu cho rằng văn hóa là một khía cạnh đầy thách thức trong việc quản lý quy trình chuyển đổi số. Tương tự, trích dẫn dữ liệu từ Gartner, UNESCO kết luận rằng sự ngần ngại thay đổi của các cơ quan nhà nước vẫn là một thách thức lớn đối với việc triển khai các giải pháp số trong khu vực công, ghi nhận từ ý kiến của 42% số Giám đốc Công nghệ thông tin tham gia khảo sát.

Việc tạo ra và duy trì thái độ tích cực đối với đổi mới sáng tạo trong khu vực công đóng vai trò then chốt trong việc khuyến khích học tập suốt đời, hỗ trợ xây dựng năng lực và tạo ra môi trường thuận lợi cho hợp tác liên ngành. Các cuộc phỏng vấn cho thấy sự chuyển đổi văn hóa này có thể được thúc đẩy bởi hai yếu tố chính. Thứ nhất, việc có các nhà lãnh đạo chính trị với tư duy khởi nghiệp hoặc nền tảng chuyên môn về đổi mới sáng tạo: tầm nhìn và sự ủng hộ của họ là chìa khóa để duy trì việc chuyển đổi đô thị thông minh là ưu tiên trong chương trình nghị sự của chính quyền thành phố. Việc đóng trụ sở chính tại một thành phố hoặc khu vực có sự hiện diện mạnh mẽ của các công ty đổi mới sáng tạo cũng được những người được phỏng vấn công nhận là một yếu tố thúc đẩy và kích thích việc áp dụng văn hóa đổi mới sáng tạo trong chính quyền địa phương.

Ngoài ra, các dữ liệu định tính thu thập được đã chỉ ra rất nhiều biện pháp và sáng kiến đã giúp các thành phố toàn cầu nuôi dưỡng tư duy sáng tạo và đổi mới trong khu vực công, bao gồm các sáng kiến trao đổi kiến thức với sự tham gia của các đối tác bên ngoài và các chính quyền địa phương khác, các chương trình đào tạo cho các nhà quản lý khu vực công, và việc tuyển dụng các chuyên gia từ lĩnh vực đổi mới sáng tạo. Tuy nhiên, những người được phỏng vấn cũng đồng tình về tầm quan trọng của việc điều chỉnh các quy trình và chiến lược nội bộ để khuyến khích nhân viên chấp nhận rủi ro và đối mặt với sự không chắc chắn. Trong bối cảnh này, tầm quan trọng của quản lý sự thay đổi đã được nhấn mạnh để duy trì quá trình chuyển đổi số của cả quy trình và văn hóa của chính quyền địa phương: mặc dù quá trình chuyển đổi này có thể bị cản trở bởi "năng lực quản lý sự thay đổi rất hạn chế trong chính quyền thành phố", như một chuyên gia người Estonia đã nhấn mạnh.

Cần lưu ý rằng, khi xây dựng văn hóa ủng hộ đổi mới sáng tạo, chính quyền thành phố nên tránh áp dụng một cách thiếu phản biện những quan điểm thường gắn liền với quá trình chuyển đổi số. Vì những quan điểm này chủ yếu được hình thành và định hình trong khu vực tư nhân, chúng có thể không phù hợp và tích hợp với các giá trị và sứ mệnh của các cơ quan nhà nước. Theo Báo cáo Đánh giá Toàn cầu, 10% số người được hỏi thừa nhận rằng chính quyền thành phố của họ gặp khó khăn trong việc cân bằng lợi ích kinh tế và xã hội trong phát triển đô thị thông minh và đảm bảo các mục tiêu của các dự án đô thị thông minh phù hợp với các mục tiêu phát triển đô thị chung. Tỷ lệ này cao hơn ở những người tham gia khảo sát ở các quốc gia châu Phi, với 25% số người được hỏi nêu ra các vấn đề như vậy.

Do đó, thách thức lớn đối với các nhà lãnh đạo thành phố là tích hợp văn hóa ủng hộ đổi mới sáng tạo vào khu vực công mà không làm mất đi các giá trị, nguyên tắc và sứ mệnh cốt lõi. Các đô thị thông minh lấy người dân làm trung tâm sẽ theo hướng đó một cách tự nhiên bằng cách tận dụng dữ liệu và công nghệ số để theo đuổi các giá trị công cộng thay vì chỉ tập trung vào việc triển khai các dịch vụ và cơ sở hạ tầng kỹ thuật số.

Tuy nhiên, cần có thêm hướng dẫn để giúp các thành phố xác định những cách tiếp cận tốt nhất nhằm phát triển và duy trì sự chuyển đổi văn hóa này, đặc biệt là trong bối cảnh quốc gia, nơi văn hóa chính thống ít cởi mở với đổi mới và thử nghiệm. Hơn nữa, chính quyền thành phố có thể được hưởng lợi từ việc xác định các hướng dẫn và thực tiễn tốt nhất cho việc quản trị hệ sinh thái đổi mới sáng tạo đô thị. Điều này sẽ đảm bảo việc lồng ghép các thực tiễn đổi mới sáng tạo và hợp tác vào quá trình phát triển đô thị, và sự phù hợp của các đổi mới sáng tạo đô thị với các nhu cầu và ưu tiên chung của thành phố.

CHƯƠNG IV

HỆ SINH THÁI HỢP TÁC

Để phát triển các đô thị thông minh lấy người dân làm trung tâm, chính quyền thành phố được kỳ vọng sẽ hợp tác với nhiều chủ thể trong và ngoài nước: doanh nghiệp tư nhân, người dân, trường đại học và trung tâm nghiên cứu và các tổ chức xã hội dân sự. Hiệu quả của sự hợp tác này bị ảnh hưởng bởi nhiều yếu tố, thường phản ánh đặc thù của hệ sinh thái mà các chủ thể này hoạt động.

Đối với các đối tác tư nhân, dữ liệu hiện có cho thấy các doanh nghiệp trong nước có xu hướng tham gia nhiều hơn các công ty ngoài nước, đặc biệt là trong giai đoạn triển khai. Các quy định cứng nhắc về quy trình mua sắm và thiếu các mô hình kinh doanh bền vững là một rào cản lớn đối với sự tham gia của các doanh nghiệp tư nhân: một vấn đề mà 64% số người được hỏi của Báo cáo Đánh giá Toàn cầu gặp phải (với tỷ lệ cao hơn ở châu Phi và Mỹ Latinh).

Mức độ tham gia thấp của cộng đồng địa phương cũng là một thách thức quan trọng khác. Mặc dù có nhiều công cụ hỗ trợ được triển khai để thúc đẩy sự tham gia của người dân vào các dự án đô thị thông minh lấy người dân làm trung tâm, chỉ có 20% số người tham gia khảo sát đánh giá người dân là tích cực hoặc rất tích cực trong việc phát triển đô thị thông minh.

Các trường đại học và các tổ chức xã hội dân sự đều cung cấp cho chính quyền thành phố những chuyên môn bổ sung để quản lý các khía cạnh cụ thể của các dự án đô thị thông minh (chẳng hạn như giám sát hoặc sự tham gia của cộng đồng địa phương). Tuy nhiên, sự đóng góp của các đối tác này nhìn chung thấp hơn ở các thành phố châu Phi và châu Á so với các khu vực khác trên thế giới.

Những thách thức chính:

- Sự phức tạp của các quy trình mua sắm hiện nay làm giảm sự tham gia của các doanh nghiệp nhỏ và doanh nghiệp đổi mới sáng tạo trong các dự án đô thị thông minh.

- Trình độ hiểu biết hạn chế về kỹ thuật số của người dân, sự thiếu tin tưởng của người dân đối với chính quyền, làm suy yếu sự tham gia của cộng đồng địa phương trong các dự án đô thị thông minh.

- Cách thức xây dựng cơ cấu hợp tác với các trường đại học và các tổ chức xã hội dân sự vẫn chưa rõ ràng (ngoại trừ một số dự án cụ thể)

Các ưu tiên chủ yếu:

- Sửa đổi các quy định về mua sắm dựa trên các phương pháp đổi mới đang được thử nghiệm trên toàn cầu.

- Thiết lập các chương trình đặc biệt để hỗ trợ các nỗ lực khởi nghiệp nhằm giải quyết các thách thức đô thị thông qua đổi mới xã hội và kỹ thuật số.

- Xây dựng một chiến lược toàn diện, linh hoạt nhằm nâng cao kiến thức kỹ thuật số và niềm tin của người dân địa phương đối với chính quyền.

- Thiết kế các cơ chế đổi mới để xây dựng mối quan hệ đối tác liên ngành, dài hạn trên cơ sở niềm tin.

Như đã được chứng minh, các đô thị thông minh lấy người dân làm trung tâm là kết quả và dựa trên sự hợp tác giữa chính quyền thành phố với rất nhiều chủ thể trong và ngoài nước ở các lĩnh vực khác nhau. Mặc dù sự đóng góp của các cơ quan nhà nước trong việc hoạch định chiến lược và chính sách về công nghệ số đã được thảo luận trong Chương I và II, nhưng Chương này tập trung vào sự hợp tác của chính quyền thành phố với bốn loại chủ thể ngoài công lập: các công ty tư nhân địa phương và ngoài địa phương, người dân, các trường đại học và trung tâm nghiên cứu, và các tổ chức xã hội dân sự. Đối với mỗi mối quan hệ hợp tác này, các xu hướng hiện tại và mới sẽ được đưa ra, tiếp theo là việc xem xét những thách thức và cơ hội lớn xuất hiện từ các bằng chứng thực nghiệm hiện có.

4.1. Sự tham gia và đóng góp của cộng đồng

Sự tham gia tích cực và hòa nhập của người dân là những nguyên tắc cốt lõi của các đô thị thông minh lấy người dân làm trung tâm. Để đảm bảo những sáng kiến này phù hợp với nhu cầu và giá trị của cộng đồng địa phương, chính quyền thành phố được kỳ vọng sẽ liên tục hợp tác với các cộng đồng địa phương thông qua nhiều kênh khác nhau và trong các giai đoạn phát triển khác nhau của đô thị thông minh.

Báo cáo Đánh giá Toàn cầu cung cấp một cái nhìn tổng quan sâu sắc về mức độ tham gia và đóng góp của người dân vào các dự án đô thị thông minh trên toàn cầu. Kết quả cho thấy, cộng đồng địa phương đã tham gia vào quá trình lập kế hoạch và triển khai các dự án đô thị thông minh tại lần lượt 58% và 46% các thành phố được khảo sát. Tuy nhiên, có sự khác biệt đáng kể giữa các quốc gia. Tỷ lệ các thành phố có sự tham gia của người dân trong giai đoạn lập kế hoạch cao hơn ở Bắc Mỹ và châu Âu so với châu Á và châu Phi. Tương tự,

tỷ lệ các thành phố có sự tham gia của người dân trong giai đoạn triển khai ở châu Âu cao hơn mức bình quân của thế giới, và thấp hơn ở châu Á và châu Phi.

Tuy nhiên, cần lưu ý rằng chỉ có 20% số người được hỏi mô tả người dân là tích cực hoặc rất tích cực tham gia phát triển đô thị thông minh, xu hướng này phổ biến ở khắp các khu vực trên thế giới mà không có sự khác biệt đáng kể. Thực tế, trong hầu hết các trường hợp, sự đóng góp của người dân chỉ giới hạn ở việc phản hồi về chất lượng dịch vụ đô thị, một thực tiễn đã được áp dụng tại hơn 70% các thành phố được khảo sát, mặc dù tỷ lệ này thấp hơn ở các nước châu Phi (55%). Dữ liệu này phù hợp với số liệu thống kê gần đây của UN-DESA, xác nhận rằng tại 66% các quốc gia được khảo sát, người dân có thể đóng góp ý kiến thông qua các cổng thông tin điện tử của chính quyền.

Báo cáo Đánh giá Toàn cầu cũng nêu vấn đề các thành phố có thể gặp khó khăn trong việc thu hút người dân tham gia hiệu quả vào phát triển đô thị thông minh. 51% số người tham gia khảo sát thừa nhận rằng chính quyền địa phương của họ đã gặp phải một số thách thức trong việc thu hút các cộng đồng địa phương, với tỷ lệ cao hơn ở Bắc Mỹ (62%) và châu Á (61%). Hơn nữa, 87% các thành phố được khảo sát xác nhận rằng, ít nhất ở một mức độ nào đó, người dân của họ tỏ ra không mấy thiện chí tham gia vào các dự án đô thị thông minh: một xu hướng được quan sát thấy trên tất cả các khu vực trên thế giới.

Để thúc đẩy sự tham gia của cộng đồng địa phương vào các dự án đô thị thông minh lấy người dân làm trung tâm, các thành phố trên thế giới đã sử dụng nhiều công cụ khác nhau. Phân tích các cổng thông tin thành phố do UN-DESA thực hiện cho thấy các quy trình lấy ý kiến trực tuyến đã được triển khai tại 40% các thành phố được khảo sát, nhưng bỏ phiếu điện tử chỉ được áp dụng ở 18% các thành phố trong số đó. Theo Báo cáo Đánh giá toàn cầu, hội thảo là loại công cụ tương tác phổ biến nhất (được sử dụng tại 72% các thành phố tham gia khảo sát), tiếp theo là các cuộc họp công khai (58%), tham vấn công khai (56%), thử nghiệm nguyên mẫu (43%) và các cuộc thi về lập trình/công nghệ (40%). Tuy nhiên, sự phổ biến của các công cụ này tại các khu vực trên thế giới rất khác nhau. Các thành phố châu Á và châu Phi nhìn chung có tỷ lệ khá thấp so với mức trung bình của thế giới trong khi các chính quyền địa phương ở Bắc Mỹ dường như sử dụng tất cả các công cụ, ngoại trừ các hội thảo.

Việc sử dụng các công cụ khác dường như ít phổ biến hơn, như việc tổ chức các trại huấn luyện, cuộc thi phát triển ứng dụng và các kỹ thuật thu thập thông tin từ cộng đồng được áp dụng ở chưa đến 20% các thành phố được khảo sát. Các cuộc thi phát triển ứng dụng rất phổ biến ở Mỹ Latinh (chiếm 36% số thành phố được khảo sát), trong khi các kỹ thuật thu thập thông tin từ cộng đồng được sử dụng ở 31% các thành phố Bắc Mỹ tham gia khảo sát và ít phổ biến hơn ở châu Âu và châu Á (lần lượt là 19% và 18%).

Các cuộc phỏng vấn đã làm sáng tỏ thêm những ưu điểm và nhược điểm của các công cụ khác nhau nhằm thu hút sự tham gia của người dân trong phát

triển đô thị thông minh. Tính bao trùm và tính đại diện của các sự kiện gặp mặt trực tiếp (hội thảo, hội nghị) được đặt ra trong bảng câu hỏi, bởi vì thành viên của các hộ gia đình có thu nhập thấp và các cộng đồng ở vùng ngoại vi có thể có ít thời gian để tham dự các sự kiện này, đặc biệt là khi được tổ chức ở những địa điểm xa nơi ở của họ. Những người được phỏng vấn cũng lưu ý rằng những người phải chăm sóc trẻ nhỏ thường không thể tham gia các sự kiện này, trừ khi ban tổ chức cung cấp cho họ dịch vụ chăm sóc trẻ em tại chỗ hoặc trả tiền thù lao cho việc thuê người chăm sóc trẻ tạm thời. Ngoài ra ban tổ chức cũng cần cung cấp các dịch vụ biên dịch và phiên dịch đồng thời để đảm bảo rằng những người không phải là người bản ngữ và người khiếm thính có thể tham gia hiệu quả vào các sự kiện này.

So với các tương tác trực tiếp, các công cụ trực tuyến dành cho sự tham gia của người dân có ưu điểm là có thể truy cập từ xa, từ nhiều địa điểm cùng một lúc, do đó khuyến khích sự tham gia của các cộng đồng vùng sâu vùng xa hoặc những người gặp khó khăn trong việc di chuyển. Tuy nhiên, hiệu quả và tính bao trùm của công cụ này vẫn là chủ đề gây tranh luận. Có nhiều ý kiến cho rằng, các nền tảng trực tuyến để người dân tham gia chỉ dành cho những người có kỹ năng, có nguồn lực kỹ thuật và thời gian cần thiết để tham gia vào các quy trình hoạch định chính sách từ dưới lên. Một số ý kiến khác nhấn mạnh đến nguy cơ của chủ nghĩa hình thức trong sự tham gia của người dân, phản ánh thực tế là họ có thể được phép bày tỏ ý kiến hoặc đưa ra ý tưởng, nhưng không thực sự được trao quyền để thay đổi hiện trạng.

Dữ liệu khảo sát chính phủ điện tử do UN-DESA tiến hành đã khẳng định rằng, ở cấp độ toàn cầu, sự tham gia của các nhóm dễ bị tổn thương vào các cuộc tham vấn trực tuyến vẫn chưa đạt mức tối ưu: tính đến năm 2022, chỉ có 42 quốc gia cung cấp các cơ chế tham vấn trực tuyến phù hợp với thanh thiếu niên và người khuyết tật. Các biện pháp tương tự nhằm khuyến khích sự tham gia của phụ nữ và người cao tuổi cũng được ghi nhận ở lần lượt 36 và 29 quốc gia. Tuy nhiên, báo cáo cũng nhấn mạnh rằng, tính đến năm 2022, các biện pháp cụ thể nhằm hỗ trợ sự tham gia trực tuyến của các nhóm dễ bị tổn thương đã được áp dụng tại 61% số quốc gia được khảo sát, với tỷ lệ cao hơn ở châu Á (70%) và châu Phi (63%) so với châu Âu (58%), châu Mỹ (59%) và châu Đại Dương (29%).

Bất kể các công cụ tương tác với người dân được các thành phố sử dụng như thế nào, cả tài liệu và các cuộc phỏng vấn đều nhấn mạnh tầm quan trọng của việc thúc đẩy hiểu biết về truyền thông và kỹ năng số của cộng đồng địa phương để tối đa hóa sự tham gia của họ vào các ứng dụng đô thị thông minh. Kỹ năng số của mỗi cá nhân quyết định mức độ họ có thể sử dụng và hưởng lợi từ việc tiếp cận công nghệ số. Ngoài ra, hiểu biết về truyền thông và thông tin cũng rất quan trọng để xây dựng các cộng đồng có kiến thức, có khả năng phục hồi và được trao quyền, có khả năng đánh giá và sử dụng thông tin một cách có trách nhiệm cũng như hiểu được các công nghệ truyền thông đang phát triển và

những tác động xã hội và môi trường của chúng. Sự hiểu biết này rất quan trọng để thúc đẩy hợp tác hiệu quả giữa chính quyền địa phương và người dân, như một nhà lãnh đạo thành phố từ Cameroon đã nhận xét: "khi người dân thực sự nhận thức được các dự án đô thị thông minh và ý nghĩa của chúng, họ sẽ cùng nhau cung cấp càng nhiều dữ liệu hữu ích càng tốt".

Bên cạnh khoảng cách về trình độ hiểu biết kỹ thuật số, niềm tin cũng được những người tham gia phỏng vấn nhấn mạnh là một yếu tố quan trọng khác quyết định sự tham gia của người dân vào các dự án đô thị thông minh. Một mặt, một số nhóm, chẳng hạn như người di cư và người có xu hướng tính dục và giới tính đa dạng, có thể ngần ngại tham gia các hoạt động tương tác cộng đồng vì họ không tin tưởng vào cách chính quyền địa phương sẽ xử lý dữ liệu của họ. Mặt khác, sự sẵn lòng hợp tác với chính quyền địa phương của người dân có thể bị cản trở bởi quan niệm chung rằng ý kiến đóng góp của họ sẽ không được xem xét nghiêm túc cũng như không được chuyển thành hành động hiệu quả. Trên thực tế, một phần ba số người được hỏi trong Đánh giá Toàn cầu thừa nhận rằng chính quyền thành phố của họ không phải lúc nào cũng hành động dựa trên phản hồi của người dân, với tỷ lệ cao hơn ở các quốc gia thu nhập thấp. Tương tự như vậy, khảo sát chính phủ điện tử của UN-DESA chỉ ra rằng chỉ có 25% số thành phố được khảo sát cung cấp phản hồi về kết quả tham vấn cộng đồng.

Trong bối cảnh này, truyền thông đóng vai trò quan trọng trong việc nâng cao nhận thức và xây dựng mối quan hệ tin cậy với người dân. Tuy nhiên, một thách thức lớn vẫn là xây dựng một ngôn ngữ đủ rõ ràng cho tất cả các bên liên quan tại địa phương. Như một chuyên gia về thành phố thông minh đến từ Mexico đã nhấn mạnh, “chính quyền thành phố cần đảm bảo rằng người dân hiểu rõ những gì thành phố đang cố gắng thực hiện”.

4.2. Hợp tác với các tổ chức tư nhân

Các tổ chức tư nhân trong thị trường công nghệ đô thị thông minh (với doanh thu toàn cầu hàng năm dự kiến sẽ tăng từ 121 tỷ USD lên 301 tỷ USD trong giai đoạn 2023-2032) là những đơn vị đóng góp chính cho sự phát triển của các đô thị thông minh lấy người dân làm trung tâm. Các tổ chức này bao gồm các công ty toàn cầu cung cấp các thành phần công nghệ quan trọng cho các dịch vụ số, các nhà cung cấp cơ sở hạ tầng quốc gia, các công ty khởi nghiệp và doanh nghiệp xã hội trong nước phát triển các giải pháp công nghệ dựa trên địa điểm, và các công ty tư vấn về quy hoạch đô thị và thiết kế các ứng dụng lấy người dùng làm trung tâm.

Theo Báo cáo Đánh giá Toàn cầu, các công ty tư nhân trong nước và nước ngoài đã tham gia vào việc lập kế hoạch các dự án đô thị thông minh tại lần lượt 66% và 62% các thành phố được khảo sát, sự tham gia của các công ty này cao hơn một chút trong giai đoạn triển khai. Nhìn chung, mức độ tham gia của doanh nghiệp tư nhân thấp hơn ở các nước châu Phi và cao hơn ở Bắc Mỹ.

Tại các khu vực trên thế giới, những người được hỏi từ các thành phố nhỏ cho biết mức độ tham gia của các công ty tư nhân rất thấp, với chưa đến một nửa số người được hỏi coi các công ty tư nhân là đối tác trong cả giai đoạn lập kế hoạch và triển khai. Theo lý giải của một chuyên gia đô thị đến từ Tây Ban Nha: "các thành phố nhỏ không phải là ưu tiên của các công ty tư nhân, bất kể dự án lớn đến đâu". Thực tế, các tài liệu đã nêu bật việc các nhà cung cấp công nghệ có ít động lực để hợp tác với các chính quyền của các địa phương nhỏ do quy mô hạn chế làm suy yếu tính bền vững kinh tế của các dự án đô thị thông minh và khả năng tạo ra lợi nhuận tích cực trong ngắn hạn và trung hạn. Để khắc phục vấn đề này, các chính quyền đô thị có thể hợp tác với nhau khi đàm phán với các công ty tư nhân lớn hơn, mặc dù điều này có thể hạn chế khả năng mua sắm các giải pháp công nghệ phù hợp với bối cảnh và nhu cầu tại địa phương của họ.

Nhìn chung, Báo cáo Đánh giá Toàn cầu xác nhận rằng, việc các công ty tư nhân không sẵn lòng tham gia vào các sáng kiến đô thị thông minh vẫn là một rào cản đáng kể, với 64% số người được hỏi, trong đó, tỷ lệ cao hơn ở các nước Mỹ Latinh (79%) và châu Phi (75%). Từ các cuộc phỏng vấn cho thấy, hai rào cản lớn đã xuất hiện liên quan đến sự tham gia của các doanh nghiệp tư nhân vào các đô thị thông minh lấy người dân làm trung tâm: đó là những vướng mắc về quy trình thủ tục mua sắm theo các chính sách hiện hành và sự thiếu hụt các mô hình kinh doanh bền vững cho các dịch vụ và ứng dụng đô thị thông minh.

58% số người được hỏi trong Báo cáo Đánh giá Toàn cầu cho rằng quy trình mua sắm công là một thách thức lớn đối với sự tham gia của các công ty tư nhân vào các dự án đô thị thông minh, với tỷ lệ cao nhất ở Bắc Mỹ (85%) và Mỹ Latinh (72%). Những con số này hoàn toàn trái ngược với những con số do UNESCO ghi nhận, dựa trên dữ liệu khảo sát của Gartner, cho thấy chỉ có 13% Giám đốc Công nghệ thông tin được khảo sát cho rằng quy trình mua sắm công là thách thức chính đối với việc triển khai các giải pháp số.

Tuy nhiên, báo cáo của UNESCO và các cuộc phỏng vấn được thực hiện cho nghiên cứu này đều nhấn mạnh tầm quan trọng của việc khắc phục sự cứng nhắc của các quy trình mua sắm hiện hành đối với các dự án chuyển đổi số. Tại khắp các khu vực trên thế giới, những người được phỏng vấn cho biết, các doanh nghiệp nhỏ và các công ty khởi nghiệp đang gặp khó khăn trong việc tham gia đấu thầu các dự án đô thị thông minh vì họ không có đủ nguồn lực để chuẩn bị tất cả các tài liệu theo quy định về đấu thầu mua sắm công. Nhiều người được phỏng vấn cũng cho các quy định về mua sắm công không theo kịp với tốc độ đổi mới nhanh chóng và mang tính không chắc chắn liên quan đến việc phát triển các giải pháp đô thị tiên tiến.

Để giải quyết vấn đề này và duy trì sự tham gia của các doanh nghiệp nhỏ và các công ty khởi nghiệp vào các dự án đô thị thông minh, nhiều thành phố

trên thế giới đã và đang thử nghiệm các phương pháp tiếp cận sáng tạo trong mua sắm và đạt được kết quả khả quan. Những phương pháp này thường bao gồm một cuộc thi cạnh tranh hoặc thử thách dựa trên vấn đề, trong đó các doanh nghiệp nhỏ có thể đưa ra ý tưởng và giải pháp của mình thay vì chỉ tham gia đấu thầu công khai. Ví dụ, đó là trường hợp mua sắm dựa trên kết quả được áp dụng tại Singapore, cho phép các cơ quan chính phủ tìm nguồn cung ứng các ứng dụng kỹ thuật số mà không cần chỉ định công nghệ nền tảng, bằng cách nêu vấn đề cần giải quyết và đặt ra các chỉ số hiệu suất chính mà các nhà cung cấp tiềm năng cần đáp ứng với giải pháp được đề xuất. Một cách tiếp cận thay thế cho mua sắm công được Ủy ban Châu Âu tán thành, bao gồm việc trước tiên tổng hợp nhu cầu mua sắm công, sau đó truyền đạt cho các đối tác thị trường về ý định tìm nguồn cung ứng một lượng lớn dịch vụ hoặc sản phẩm sáng tạo. Điều này kích thích các quy trình mở rộng quy mô về phía cung, giảm thiểu sự không chắc chắn và chi phí trong việc sản xuất các giải pháp công nghệ mới.

Ngoài ra, chính quyền địa phương có thể hỗ trợ sự phát triển của các doanh nghiệp địa phương thông qua nhiều biện pháp, bao gồm nhưng không giới hạn ở các khoản trợ cấp tài chính hoặc quỹ đổi mới công cộng địa phương, tập trung vào những thách thức cụ thể của đô thị và tạo điều kiện cho các quan hệ đối tác công tư có mục đích, như trường hợp của Thành phố Oakland. Một ví dụ điển hình khác trong bối cảnh này là Quỹ Đô thị thông minh Cordoba, một sáng kiến đầu tư mạo hiểm công được thành lập tại Cordoba (Argentina) nhằm hỗ trợ các công ty khởi nghiệp về công nghệ đô thị và đô thị thông minh. Hàng năm, chính quyền thành phố phân bổ 1% doanh thu thuế thương mại và công nghiệp cho Quỹ này, ngoài ra Quỹ còn được bổ sung vốn từ các tổ chức đầu tư, chẳng hạn như CAF. Kể từ khi thành lập, 16 công ty khởi nghiệp từ Argentina, Colombia và Chile hoạt động trong nhiều ngành công nghiệp (như nông nghiệp đô thị, giáo dục hòa nhập) đã nhận được hỗ trợ từ Quỹ, với tổng vốn đầu tư là 1,7 triệu USD.

Các chính quyền đô thị cũng đã triển khai nhiều sáng kiến cụ thể nhằm thúc đẩy tinh thần khởi nghiệp nói chung và trong các nhóm yếu thế nói riêng (phụ nữ và người di cư). Các chương trình ươm tạo và tăng tốc khởi nghiệp, cung cấp cho các doanh nhân mới khởi nghiệp sự tư vấn chuyên môn, hỗ trợ tài chính và không gian vật chất cho các hoạt động hợp tác, từ lâu đã là nền tảng của các đô thị thông minh lấy người dân làm trung tâm. Bằng chứng thực nghiệm từ 157 thành phố châu Âu đã xác nhận mối tương quan tích cực giữa ươm tạo doanh nghiệp và phát triển đô thị thông minh, tuy nhiên cũng có nhiều học giả đặt ra các câu hỏi về tính bao trùm và tính mở của các chương trình ươm tạo và tăng tốc khởi nghiệp, do những chương trình này thường khó tiếp cận hơn đối với những người có hoàn cảnh khó khăn.

Theo đó, việc thúc đẩy tinh thần khởi nghiệp trong các nhóm yếu thế truyền thống đã trở thành ưu tiên của các tổ chức công, thường xuyên hợp tác với các tổ chức xã hội dân sự. Ví dụ, Bộ Khoa học và Công nghệ Trung Quốc,

cùng với Liên đoàn Phụ nữ Toàn quốc và Hiệp hội Khoa học và Công nghệ Trung Quốc, đã áp dụng một loạt biện pháp hỗ trợ tinh thần khởi nghiệp của phụ nữ trong lĩnh vực Khoa học, Công nghệ và Đổi mới sáng tạo, trong khi Hội nghị Liên hợp quốc về Thương mại và Phát triển (UNCTAD), Văn phòng Cao ủy Liên hợp quốc về Người tị nạn (UNHCR), Tổ chức Di cư Quốc tế (IOM) và Viện Đào tạo và Nghiên cứu Liên hợp quốc (UNITAR) đã triển khai chương trình khởi nghiệp trực tuyến dành cho người di cư và người tị nạn. Tương tự, từ năm 2017 đến năm 2021, ba thành phố ở Anh (Coventry, Birmingham và Wolverhampton) đã triển khai một chương trình xây dựng năng lực cho người tị nạn và người di cư, dẫn đến việc thành lập 16 công ty khởi nghiệp, thuộc nhiều lĩnh vực khác nhau, từ nghệ thuật và sáng tạo đến dịch vụ dịch thuật và phát triển công nghệ thông tin.

Một vấn đề lớn khác nổi lên từ các cuộc phỏng vấn đó là việc thiếu các mô hình kinh doanh bền vững cho các đô thị thông minh lấy người dân làm trung tâm, ảnh hưởng đến cả cơ sở hạ tầng kỹ thuật số và dịch vụ kỹ thuật số. Cơ sở hạ tầng kỹ thuật số, cũng giống như bất kỳ cơ sở hạ tầng nào khác, bị ảnh hưởng bởi các yếu tố bên ngoài, gây khó khăn cho việc nắm bắt và tận dụng giá trị được tạo ra. Một chuyên gia người Đức cho rằng "Các đô thị phải hiểu cách đo lường giá trị tiềm năng của cơ sở hạ tầng kỹ thuật số, nhưng thường họ không có các công cụ phân tích chi phí - lợi ích phù hợp để lập sơ đồ hệ thống hóa các ảnh hưởng của hạ tầng kỹ thuật số".

Về các dịch vụ kỹ thuật số, những người được phỏng vấn đều đồng ý về nhu cầu phát triển các mô hình mới để tài trợ cho việc mở rộng quy mô và hoạt động trong trung và dài hạn, vượt ra ngoài giai đoạn khởi nghiệp. Thử chế và mô hình thử nghiệm (sandbox) về khởi nghiệp, cho phép thử nghiệm các giải pháp công nghệ và quản lý trong môi trường được bảo vệ, được xác định là những công cụ đầy tiềm năng để “giải quyết các thách thức về chính sách và quy định hạn chế khả năng mở rộng của các ứng dụng đô thị thông minh”, như một chuyên gia từ Malaysia đã nhấn mạnh. Ngoài ra, để nâng cao khả năng mở rộng quy mô và tính bền vững về mặt tài chính của các dịch vụ số, chính quyền thành phố có thể áp dụng mô hình hợp tác, cho phép chia sẻ chi phí phát triển cũng như điều chỉnh các ứng dụng số cho phù hợp với điều kiện của địa phương. Đây là cách tiếp cận được các hợp tác xã chia sẻ xe hơi trên khắp châu Âu áp dụng, họ đã thiết lập một nền tảng số chung (The Mobility Factory), sau đó được điều chỉnh và triển khai tại địa phương để phù hợp với nhu cầu và thói quen của người dùng địa phương.

Cuối cùng, những người được phỏng vấn đã nêu bật những khó khăn mà chính quyền thành phố gặp phải trong việc xây dựng các mối quan hệ đối tác hiệu quả và linh hoạt, trong đó lợi ích của các bên công và tư được thống nhất và điều chỉnh lẫn nhau theo thời gian. Các thành phố trên toàn thế giới đã thử nghiệm nhiều hình thức pháp lý và cơ cấu tổ chức khác nhau, phù hợp với tầm quan trọng của việc thiết kế các thỏa thuận hợp tác riêng biệt, dựa trên địa điểm,

tận dụng tối đa nguồn lực và đặc điểm của các đối tác địa phương. Tuy nhiên, quyền sở hữu trí tuệ và quản trị dữ liệu nổi lên là nguồn gây căng thẳng chính giữa chính quyền địa phương và các đối tác của họ, một phần phản ánh việc thiếu các chính sách tổng thể và hướng dẫn quy định về những vấn đề này.

4.3. Hợp tác với các trường đại học và viện nghiên cứu

Các tác nhân khác đóng vai trò tích cực trong các đô thị thông minh lấy người dân làm trung tâm là các trường đại học và viện nghiên cứu; dữ liệu khảo sát cho thấy, các tác nhân này đã tham gia vào cả giai đoạn lập kế hoạch và triển khai ở lần lượt 77% và 68% các thành phố được khảo sát. Tuy nhiên, mức độ tham gia của các tác nhân này thấp hơn đáng kể ở các quốc gia châu Phi và châu Á. Những người được hỏi ở châu Phi cũng ít có khả năng mô tả vai trò các trường đại học và các viện nghiên cứu là tích cực hoặc rất tích cực (45%). Ngược lại, ở các khu vực khác, các tác nhân này được 71% số người tham gia khảo sát đánh giá là đối tác tích cực hoặc rất tích cực.

Các cuộc phỏng vấn đã cung cấp những hiểu biết sâu sắc về vai trò của các tổ chức này trong bối cảnh phát triển đô thị thông minh lấy con người làm trung tâm. Ngoài việc trực tiếp đóng góp vào việc thiết kế và xây dựng các đô thị thông minh, các trường đại học và viện nghiên cứu còn đóng vai trò tư vấn tri thức, hỗ trợ xây dựng năng lực cho chính quyền đô thị và cung cấp chuyên môn kỹ thuật tiên tiến trong nhiều lĩnh vực phát triển đô thị thông minh. Ví dụ, ở Bắc Mỹ, các tổ chức học thuật được chính quyền thành phố giao nhiệm vụ viết các dự án và đề xuất kinh phí tài trợ, trong khi tại một số thành phố châu Âu, các tổ chức này đảm nhiệm việc giám sát các dự án đô thị thông minh.

Trên khắp các khu vực trên thế giới, các viện nghiên cứu cũng đã hỗ trợ chính quyền địa phương và quốc gia xây dựng các hướng dẫn chính sách đặc thù về các vấn đề quan trọng, chẳng hạn như bảo vệ dữ liệu và việc sử dụng nhận dạng khuôn mặt một cách có đạo đức. Hơn 60% các thành phố được phân tích trong Đánh giá toàn cầu về sử dụng AI có trách nhiệm đã xác nhận rằng các trường đại học và trung tâm nghiên cứu là những đối tác rất quan trọng trong việc xây dựng các chính sách về sử dụng AI.

Sự hợp tác giữa chính quyền địa phương với các tổ chức nói trên nhìn chung được đánh giá là hiệu quả, với 86% số người tham gia phỏng vấn đồng ý rằng các trường đại học và viện nghiên cứu góp phần vào việc mở rộng năng lực của khu vực công. Xu hướng này phù hợp với các khu vực trên thế giới và các thành phố có quy mô khác nhau. Tuy nhiên, cả dữ liệu khảo sát và các cuộc phỏng vấn đều cho thấy, sự hợp tác giữa chính quyền địa phương và các trường đại học, viện nghiên cứu kém hiệu quả hơn ở các quốc gia có thu nhập thấp, nơi các trường đại học thường thiếu kinh phí và "không có chương trình nghị sự chung để hợp tác với chính quyền địa phương và doanh nghiệp" - như ý kiến của một chuyên gia về đô thị thông minh đến từ Bangladesh. Ở các quốc gia thu nhập cao, một số người được phỏng vấn khá than phiền về việc thiếu sự hợp tác

giữa các trường đại học và doanh nghiệp tư nhân do thiếu các ưu đãi chung giữa các bên liên quan trong lĩnh vực học thuật và công nghiệp, đặc biệt là về bảo vệ quyền sở hữu trí tuệ và sự chênh lệch khung thời gian giữa hoạt động nghiên cứu và hoạt động thương mại.

Một vấn đề khác cũng nổi lên từ các cuộc phỏng vấn là tính chất ngắn hạn của hợp tác công - tư với các tổ chức học thuật. Mỗi quan hệ đối tác này thường gắn liền với việc hoàn thành các dự án cụ thể và thường chấm dứt khi nguồn tài trợ kết thúc. Xu hướng này gây bất lợi cho việc chia sẻ kiến thức và tạo ra sự đổi mới bền vững: do đó, việc xây dựng các liên minh R&D dài hạn vẫn là một thách thức và ưu tiên chính đối với các đô thị thông minh lấy người dân làm trung tâm.

4.4. Hợp tác với các tổ chức xã hội dân sự

Các thành phố trên thế giới cũng đang hình thành quan hệ đối tác với các tổ chức xã hội dân sự, chẳng hạn như các tổ chức thiện nguyện, tổ dân phố, hội tự quản địa phương và các cộng đồng khác. Theo Báo cáo Đánh giá Toàn cầu, các tác nhân này đã tham gia vào việc lập kế hoạch và triển khai các đô thị thông minh lấy con người làm trung tâm tại lần lượt 62% và 56% các thành phố được khảo sát. Sự tham gia của các tác nhân này cao hơn ở các thành phố Bắc Mỹ và châu Âu so với các thành phố châu Á và châu Phi.

Qua các cuộc phỏng vấn, có thể thấy rằng đóng góp của các tổ chức thiện nguyện và các hội quần chúng ở địa phương chủ yếu tập trung vào việc hỗ trợ sự tham gia của người dân và phổ cập kỹ năng số cho người dân bằng nhiều cách khác nhau. Phổ biến nhất là việc hỗ trợ nâng cao kỹ năng số: Tại nhiều đô thị trên thế giới, các tổ chức xã hội dân sự được chính quyền địa phương giao nhiệm vụ tập huấn kỹ năng số cho người dân, bởi vì các tổ chức này có thể hiểu rõ khoảng cách kỹ năng số và nhu cầu đào tạo của các nhóm đối tượng trong cộng đồng. Bên cạnh đó, có nhiều thành phố, đặc biệt là ở châu Mỹ - đã ký hợp đồng với các tổ chức xã hội dân sự làm đơn vị hỗ trợ các hoạt động gắn kết cộng đồng. Sự tham gia của các tổ chức xã hội dân sự vào việc thiết kế các buổi tham vấn cộng đồng hoặc tổ chức các sự kiện công cộng được kỳ vọng sẽ khuyến khích sự tham gia của người dân, vì các tổ chức này "có khả năng tạo dựng lòng tin với người dân địa phương", như một chuyên gia từ Canada đã nhấn mạnh.

Quan hệ đối tác giữa chính quyền đô thị và các tổ chức xã hội dân sự có thể mang lại lợi ích đáng kể cho sự phát triển của các đô thị thông minh lấy người dân làm trung tâm, tuy nhiên, cách thức xây dựng, duy trì và phát triển sự hợp tác này còn chưa rõ ràng. Thông thường, quan hệ đối tác giữa xã hội dân sự và các tổ chức khu vực công chỉ giới hạn trong các dự án đơn lẻ và phụ thuộc vào các nguồn tài trợ có thời hạn. Xu hướng này làm suy yếu sự đóng góp của các nhóm cộng đồng, tổ chức thiện nguyện, tổ chức phi lợi nhuận và các quỹ vào việc triển khai các đô thị thông minh lấy người dân làm trung tâm.

CHƯƠNG V

CƠ SỞ HẠ TẦNG KỸ THUẬT SỐ ĐÔ THỊ

Mạng băng thông rộng, mạng cảm biến và nền tảng dữ liệu là một phần quan trọng trong quá trình phát triển các đô thị thông minh lấy người dân làm trung tâm, góp phần tích hợp các lớp kỹ thuật số và vật lý của môi trường đô thị trên nhiều lĩnh vực. Tuy nhiên, việc phổ biến và sử dụng các cơ sở hạ tầng này còn có sự khác biệt giữa các khu vực trên thế giới, phản ánh sự phân bố không đồng đều các nguồn lực và năng lực kỹ thuật, cũng như sự tồn tại dai dẳng của các khoảng trống thể chế và chính sách.

Cho đến nay, phạm vi phủ sóng của các mạng băng thông rộng cố định vẫn chỉ giới hạn ở các nền kinh tế tiên tiến nhất, nhưng mức độ phủ sóng mạng 4G ở châu Phi thấp hơn đáng kể (64%) so với phần còn lại của thế giới (90%). Hơn nữa, ở châu Phi, khu vực cận Sahara và châu Á, hơn một nửa dân số được phục vụ bởi mạng di động băng thông rộng vẫn chưa sử dụng dịch vụ Internet. Khả năng chi trả hạn chế cho các dịch vụ kết nối và việc thiếu kỹ năng số trong dân số góp phần tạo ra khoảng cách ứng dụng này, cả hai yếu tố đó đều có ảnh hưởng không cân xứng đến các quốc gia có thu nhập thấp và các nhóm xã hội dễ bị tổn thương.

Để giải quyết các rào cản về khả năng chi trả, 63% các thành phố tham gia dự án khảo sát Đánh giá Toàn cầu đã cung cấp Wi-Fi công cộng, trong khi chỉ có 26% trong số đó trợ cấp bằng tiền cho người dân mua thiết bị và sử dụng dịch vụ băng thông rộng. Hơn một nửa số thành phố được khảo sát cũng đã đẩy mạnh nâng cao kiến thức số thông qua đào tạo và hội thảo CNTT, bổ sung các biện pháp hỗ trợ hòa nhập số (theo UN-DESA, đã được 80% các quốc gia trên thế giới triển khai).

Về mạng cảm biến, các cơ sở hạ tầng này đã được triển khai tại 73% số thành phố được khảo sát với tỷ lệ cao hơn ở Bắc Mỹ và châu Âu (82%). Tuy nhiên, việc triển khai mạng cảm biến thường bị ảnh hưởng bởi các vấn đề về an ninh, môi trường và quyền riêng tư, làm suy yếu sự chấp nhận của các bên liên quan tại địa phương.

Về nền tảng dữ liệu, các bằng chứng hiện có xác nhận việc áp dụng các công cụ dữ liệu mở ngày càng tăng ở cả cấp địa phương và quốc gia. Tuy nhiên, sự cát cứ về dữ liệu vẫn khá phổ biến trong khu vực công, cản trở tiềm năng phân tích dữ liệu lớn cho sự phát triển đô thị thông minh lấy người dân làm trung tâm.

Những thách thức chính:

- Phạm vi phủ sóng và mức độ sử dụng các dịch vụ băng thông rộng vẫn chưa đồng đều trong mỗi quốc gia và giữa các quốc gia.
- Các thành phố chưa có đầy đủ trang, thiết bị để đảm bảo khả năng phục hồi và an ninh của cơ sở hạ tầng kỹ thuật số.

- Mạng cảm biến có thể gây ra rủi ro cho việc bảo vệ dữ liệu và an ninh dữ liệu.

- Các nền tảng dữ liệu và công cụ trực quan hóa dữ liệu thường không tuân thủ các tiêu chuẩn về khả năng truy cập toàn cầu.

Các ưu tiên chủ yếu:

- Tăng cường các biện pháp can thiệp để thu hẹp khoảng cách số đang tồn tại và mới nổi.

- Phát triển nhận thức và kiến thức mới về an ninh mạng trong khu vực công.

- Xây dựng các hướng dẫn địa phương và quy định quốc gia để tăng cường tuân thủ an ninh và quyền riêng tư của cơ sở hạ tầng số.

- Thiết lập các tiêu chuẩn cho thiết kế bền vững các công nghệ số.

Cơ sở hạ tầng kỹ thuật số là các phương tiện vật lý và ảo hóa cho phép lưu trữ, xử lý và truyền dữ liệu: mạng băng thông rộng, mạng cảm biến, nền tảng dữ liệu và trung tâm dữ liệu. Đối với mỗi loại cơ sở hạ tầng số này, phần này minh họa các xu hướng hiện tại và sắp tới được ghi nhận bởi nhiều tập dữ liệu và thảo luận về những lợi ích và rủi ro chính liên quan đến việc triển khai hạ tầng số trong bối cảnh đô thị.

5.1. Mạng băng thông rộng

Trong bối cảnh các đô thị thông minh lấy người dân làm trung tâm, mạng băng thông rộng cố định và di động đóng vai trò quan trọng trong việc cung cấp quyền truy cập Internet và kết nối làm nền tảng cho cung cấp các dịch vụ kỹ thuật số. Hiện nay, nhiều công nghệ đang được áp dụng trong triển khai mạng băng thông rộng, trong đó cáp quang mang lại hiệu suất tốt nhất cho mạng cố định, còn mạng 4G và 5G là đại diện cho các thể hệ truyền thông di động mới nhất.

Dựa trên số liệu mới nhất của Liên minh Viễn thông quốc tế (ITU), tính đến năm 2023, 19% dân số thế giới đã đăng ký dịch vụ băng thông rộng cố định, nhưng tỷ lệ này có sự chênh lệch đáng kể giữa các quốc gia. Trên thực tế, tỷ lệ sử dụng mạng băng thông rộng cố định ở châu Âu (36%) cao gấp đôi mức trung bình toàn cầu, trong khi chỉ có 0,8% số người dân ở châu Phi đăng ký dịch vụ mạng băng thông rộng cố định tính đến năm 2023.

Sự chênh lệch giữa các quốc gia thậm chí còn lớn hơn nếu như chỉ tính đến các mạng có dung lượng rất cao cung cấp kết nối nhanh (trên 100 Mbit/giây) và phụ thuộc (chủ yếu hoặc hoàn toàn) vào cáp quang. Tại EU, phạm vi phủ sóng của các mạng có dung lượng rất cao đạt 79% vào năm 2023, nhưng tỷ lệ hộ gia đình được kết nối dao động từ 100% ở Malta đến dưới 38% ở Hy Lạp. Tại Mỹ Latinh, 05 quốc gia (Trinidad và Tobago, Chile, Uruguay, Barbados và Brazil) có phạm vi phủ sóng của các mạng có dung lượng rất cao trên 75%, tính

đến năm 2022, trong khi ở 08 quốc gia còn lại của khu vực, mạng cáp quang băng thông rộng mới chỉ phục vụ cho chưa đến 50% số hộ gia đình. Tại khu vực Châu Á - Thái Bình Dương, trong khi Singapore và Hàn Quốc là những nước dẫn đầu thế giới về việc phổ cập mạng cáp quang đến tận nhà (FTTP), thì phạm vi bao phủ của mạng cáp quang băng thông rộng vẫn còn hạn chế ở các quốc đảo nhỏ đang phát triển và các nước Nam Á và Tây Nam Á, nơi chỉ có 10% dân số đăng ký sử dụng mạng băng thông rộng cố định.

Ngoài chênh lệch về dung lượng mạng băng thông rộng nêu trên giữa các khu vực trên thế giới, còn có sự chênh lệch đáng kể về phạm vi phủ sóng băng thông rộng cố định giữa khu vực nông thôn và thành thị trong nội vùng của một quốc gia hoặc khu vực. Mặc dù dữ liệu của các quốc gia về khoảng cách số giữa nông thôn và thành thị đối với mạng băng thông rộng cố định là không đầy đủ, nhưng số liệu thống kê mới nhất cho thấy, tại Hoa Kỳ có 17% dân số nông thôn không được tiếp cận với kết nối băng thông rộng cố định có tốc độ tải tối thiểu 25 Mbit/giây. Tại EU, tính đến năm 2023, vùng phủ sóng của các mạng có dung lượng rất cao ở khu vực nông thôn chỉ chiếm 56% diện tích (thấp hơn 23% so với diện tích phủ sóng trung bình của 27 quốc gia thành viên).

Nhìn chung, dữ liệu hiện có xác nhận rằng, trên bình diện toàn cầu, phạm vi phủ sóng của các mạng băng thông rộng cố định vẫn còn không đồng đều. Do đó, ở hầu hết các quốc gia, mạng băng thông rộng di động cho đến nay vẫn là nguồn truy cập internet chính (nếu không muốn nói là duy nhất) cho đại đa số dân số. Theo ITU, tính đến năm 2023, các mạng di động tối thiểu 3G đã bao phủ 95% dân số toàn cầu. Các quốc gia châu Phi đang tụt hậu (phạm vi phủ sóng đạt 84%), nhưng vẫn có sự chênh lệch lớn trong nội bộ lục địa, với Nam Phi và Ghana có tỷ lệ phủ sóng cao hơn mức trung bình toàn cầu. Một khoảng cách lớn cũng có thể thấy ở Mỹ Latinh, nơi Paraguay và Colombia đạt mức phủ sóng 3G gần 100%, trong khi Venezuela (82%) và Nicaragua (85%) đang tụt hậu so với phần còn lại của thế giới.

Sự chênh lệch giữa các khu vực thậm chí còn lớn hơn nếu chỉ xem xét mức độ phủ sóng của mạng 4G và 5G. Tính đến năm 2023, mạng 4G đã được phủ sóng tới 64% dân số châu Phi, so với mức trung bình toàn cầu là 90%. Ở các nước kém phát triển nhất (LDC), phạm vi phủ sóng thậm chí còn thấp hơn và chỉ đạt 56%. Tại châu Phi, Nam Phi có tỷ lệ phủ sóng tương đương với châu Âu, trong khi ở hầu hết các quốc gia Trung và Đông Phi, hơn 50% dân số vẫn chưa được tiếp cận với mạng 4G. Tính đến năm 2023, 38% dân số thế giới đã được sử dụng mạng 5G, tuy nhiên, phạm vi phủ sóng 5G ở châu Âu (68%) cao hơn gấp 11 lần so với ở châu Phi (6%). Theo ghi nhận của Hiệp hội Hệ thống thông tin di động toàn cầu (GSMA), sự phân bố không đồng đều của các mạng này đang làm gia tăng khoảng cách chất lượng dịch vụ internet giữa các khu vực trên thế giới, vì các quốc gia có thu nhập cao hiện đang ghi nhận tốc độ truy cập cao gấp đôi so với các quốc gia có thu nhập trung bình và thấp.

Cũng theo báo cáo của GSMA, 38% dân số thế giới có quyền truy cập mạng di động vẫn chưa sử dụng Internet di động, và 95% trong số họ sinh sống ở các quốc gia có thu nhập thấp và trung bình. Khoảng cách sử dụng này lớn hơn ở châu Phi cận Sahara và châu Á, nơi hơn một nửa dân số được phủ sóng băng thông rộng di động nhưng không sử dụng Internet di động. Tỷ lệ này giảm xuống còn 19% ở châu Âu và 14% ở Bắc Mỹ. Tuy nhiên, ngay cả trong cùng một khu vực, vẫn có thể thấy một số sự khác biệt. Ví dụ, tỷ lệ sử dụng Internet di động ở Nam Phi (33%) cao gấp đôi ở Trung Phi (17%).

Ngoài ra, dữ liệu từ ITU cho thấy khoảng cách số giữa nông thôn và thành thị vẫn tồn tại liên quan đến việc sử dụng kết nối Internet. Tính đến năm 2022, tỷ lệ sử dụng Internet ở các thành phố cao hơn 1,8 lần so với các khu vực nông thôn, nơi tỷ lệ cư dân sử dụng Internet chỉ giới hạn ở mức 46% (trong khi thành thị, con số này là 82% dân số). Khoảng cách này còn lớn hơn ở châu Phi, nơi chỉ có 23% cư dân nông thôn được kết nối mạng, so với 64% cư dân ở khu vực thành thị. Liên quan cụ thể đến mạng băng thông rộng di động, GSMA báo cáo rằng ở các quốc gia có thu nhập thấp và trung bình, các cộng đồng ở nông thôn có khả năng sử dụng Internet di động thấp hơn 29%.

Bên cạnh sự chênh lệch giữa các vùng miền và nông thôn - thành thị, một số nguồn tin đã ghi nhận xu hướng một số nhóm xã hội có mức độ sử dụng Internet và mạng băng thông rộng thấp hơn. Tổ chức Lao động quốc tế (ILO) và GSMA có bằng chứng cho thấy việc sử dụng thiết bị kỹ thuật số thấp hơn ở người khuyết tật, và điều đúng đắn đối với cả các quốc gia có thu nhập thấp và thu nhập cao. Cao ủy Liên hợp quốc về người tị nạn (UNHCR) ước tính 57% người tị nạn không thể sử dụng các dịch vụ học trực tuyến trong thời gian đại dịch.

Khoảng cách số liên quan đến giới tính cũng được đề cập trong nhiều tài liệu nghiên cứu. Tính đến năm 2023, trên toàn thế giới, tỷ lệ phụ nữ sử dụng Internet (65%) thấp hơn 5% so với tỷ lệ người dùng Internet là nam giới (70%). Tuy nhiên, khoảng cách này đã tăng lên 10% ở châu Phi và các quốc gia Ả Rập, trong khi con số chênh lệch này chỉ khoảng 2% ở châu Âu và châu Mỹ. Khoảng cách số liên quan đến giới tính trong mức độ sử dụng Internet thậm chí còn cao hơn ở các quốc gia thu nhập thấp, nơi chỉ có 20% dân số nữ sử dụng Internet, so với 34% ở nam giới. Ngoài ra, theo GSMA, trên toàn thế giới, phụ nữ có khả năng sở hữu điện thoại thông minh ít hơn nam giới 13%; ở các quốc gia có thu nhập trung bình và thấp, khả năng sử dụng Internet di động của họ thấp hơn 19%. Một nghiên cứu của UNICEF cũng cho thấy, ở các quốc gia có thu nhập thấp, tính đến năm 2021, cứ 100 nam thanh niên sử dụng Internet thì chỉ có 44 nữ thanh niên sử dụng Internet.

Có nhiều yếu tố góp phần tạo ra các khoảng cách số. Trong đó, một số yếu tố phản ánh sự phân bố không đồng đều của các cơ sở hạ tầng quan trọng - cả kỹ thuật số và phi kỹ thuật số. Những yếu tố khác có mối tương quan với các

biến số nhân khẩu học ảnh hưởng đến cả khả năng chi trả cho truy cập mạng băng thông rộng và kỹ năng số mà mỗi cá nhân sở hữu.

Ngoài mạng băng thông rộng, việc sử dụng các dịch vụ kết nối còn phụ thuộc vào sự sẵn sàng của cơ sở hạ tầng điện đáng tin cậy phục vụ cho hoạt động kết nối băng thông rộng và của các thiết bị kỹ thuật số. Do đó, chất lượng cơ sở hạ tầng năng lượng kém được xác định là một nguyên nhân bổ sung tạo ra khoảng cách số giữa nông thôn và thành thị, đặc biệt là ở khu vực châu Phi cận Sahara, nơi mà tính đến năm 2022, chiếm 80% dân số thế giới không được tiếp cận điện. Tuy nhiên, những người được phỏng vấn từ các quốc gia châu Phi và châu Á cũng thảo luận về việc cắt điện và mất điện ảnh hưởng đến độ tin cậy và chất lượng của cơ sở hạ tầng kỹ thuật số tại các thành phố thông minh của họ. Ngoài ra, các nghiên cứu gần đây cũng cho thấy, tác động tiêu cực của tình trạng thiếu điện đối với việc sử dụng Internet cao hơn ở nhóm người độ tuổi thanh niên và trung niên.

Một rào cản lớn khác đối với việc sử dụng Internet là khả năng chi trả cho các thiết bị số và kết nối băng thông rộng - ảnh hưởng đến một số khu vực trên thế giới nhiều hơn so với một số khu vực khác. Ví dụ, theo báo cáo của GSMA, tại khu vực Trung Đông, Bắc Phi và châu Phi cận Sahara, có hơn 30% tổng dân số không đủ khả năng mua điện thoại thông minh. Tương tự, ITU ước tính rằng giá cước mạng băng thông rộng cố định chiếm 18,5% tổng thu nhập quốc dân bình quân đầu người ở các nước kém phát triển (LDC), trong khi tỷ lệ trung bình trên toàn cầu là 3%. Đối với băng thông di động chỉ dành cho dữ liệu, giá cước sử dụng trung bình chiếm khoảng 1,3% tổng thu nhập quốc dân bình quân đầu người trên toàn thế giới và 6,5% ở các nước kém phát triển.

Cuối cùng, việc sử dụng hạn chế các dịch vụ kết nối còn phản ánh tình trạng thiếu hụt kỹ năng số trong một số nhóm người dùng và trong một số khu vực nhất định. Mặc dù thiếu dữ liệu chi tiết về mức độ hiểu biết về kỹ thuật số ở cấp độ toàn cầu, nhưng các ước tính gần đây cho thấy khoảng cách 20% về tỷ lệ dân số có kỹ năng máy tính cơ bản giữa các nước phát triển và đang phát triển. Theo một số tài liệu, ngay cả ở EU, tính đến năm 2023, 45% công dân trong độ tuổi từ 16 đến 74 thiếu các kỹ năng số cơ bản, tỷ lệ này tăng lên 72% ở dân số trong độ tuổi từ 65 đến 74.

Trên thực tế, bên cạnh vấn đề thu nhập, tuổi tác từ lâu đã được xác định là một yếu tố chính quyết định đến việc Internet, vì người cao tuổi và các hộ gia đình có thu nhập thấp thường ít có khả năng sở hữu các kỹ năng số do trình độ học vấn thấp hơn. Tuy nhiên, cũng tồn tại sự phân hóa kỹ thuật số trong giới trẻ; ước tính trong đại dịch COVID-19, một phần ba học sinh trên toàn thế giới đã không được học từ xa vì gia đình các em không có quyền truy cập Internet hoặc các thiết bị kỹ thuật số phù hợp. Việc giới trẻ tuổi phụ thuộc vào điện thoại thông minh cũng được xác định là một yếu tố có khả năng ảnh hưởng đến các kỹ năng số của các em và gây ra những bất bình đẳng số mới.

Về khoảng cách số giữa nam và nữ, mối tương quan với kỹ năng số phức tạp và không đồng nhất hơn. Ở châu Âu, tỷ lệ nam và nữ có kỹ năng số cơ bản là tương đương nhau, tính đến năm 2024, nhưng chỉ có 20% chuyên gia CNTT là nữ. Tại Nam Bán cầu, khoảng cách kỹ năng số giữa hai giới nhìn chung vẫn lớn hơn, nhưng có sự khác biệt đáng kể giữa các quốc gia. Tại 10 trong số 12 quốc gia được Báo cáo Khoảng cách giới trong lĩnh vực thông tin di động của GSMA khảo sát, phụ nữ thể hiện mức độ tự tin thấp hơn vào kỹ năng số của mình, với khoảng cách giữa nam và nữ cao hơn 10% ở Senegal, Bangladesh và Pakistan. Ngược lại, ở Ấn Độ và Guatemala, phụ nữ tự tin hơn nam giới về khả năng thực hiện các tác vụ số. Tương tự, trong nghiên cứu của UNICEF đã đề cập ở trên, thanh thiếu niên nữ được phát hiện có kỹ năng số cao hơn so với thanh thiếu niên nam ở 07 quốc gia (Tunisia, Suriname, Quần đảo Turks và Caicos, Fiji, Tuvalu, Cuba và Tonga), trong khi tại 21 quốc gia có thu nhập thấp và trung bình thấp khác được khảo sát, thanh thiếu niên nam có kỹ năng số cao hơn so với thanh thiếu niên nữ.

Giải quyết vấn đề khoảng cách số lâu nay đã là ưu tiên hàng đầu của các nhà hoạch định chính sách, cả ở cấp địa phương và quốc gia. Việc mở rộng cung cấp băng thông rộng là trọng tâm của các biện pháp can thiệp ở cấp quốc gia và địa phương. Ngoài ra, theo Báo cáo Đánh giá toàn cầu, các chính quyền địa phương đã đưa ra nhiều giải pháp khác nhau để thúc đẩy hòa nhập số bằng cách giải quyết cả rào cản về khả năng chi trả và kỹ năng số.

63% các thành phố được khảo sát đã cung cấp mạng Wi-Fi công cộng để giúp người dân không đủ khả năng chi trả cho kết nối băng thông rộng của riêng mình có thể truy cập Internet, biện pháp này được thực hiện tại 100% các thành phố Bắc Mỹ tham gia khảo sát và 79% các thành phố Mỹ Latinh. Những người được hỏi đến từ châu Phi và châu Á cho rằng tỷ lệ này thấp hơn (54%), mặc dù Wi-Fi công cộng đô thị được báo cáo là phổ biến ở Nam Phi, Mozambique và Trung Quốc. Các thành phố Bắc Mỹ có xu hướng trợ cấp cho các thiết bị và dịch vụ băng thông rộng nhiều nhất, trong khi chỉ có 26% các thành phố được khảo sát áp dụng biện pháp này.

Về việc nâng cao năng lực số, 59% và 46% chính quyền địa phương được khảo sát trong Báo cáo Đánh giá Toàn cầu đã cung cấp các khóa đào tạo kỹ năng số và hội thảo CNTT. Tỷ lệ này cao hơn ở các nước Mỹ Latinh. Ở cấp quốc gia, theo UN-DESA, 80% các quốc gia trên thế giới đã áp dụng các biện pháp cụ thể để nâng cao năng lực số cho các nhóm dễ bị tổn thương, mặc dù tỷ lệ thực hiện các sáng kiến này thấp hơn nhiều ở các nước kém phát triển (68%) và các quốc đảo nhỏ đang phát triển (41%).

Như đã nêu tại mục 4.4, các tổ chức xã hội dân sự đóng vai trò quan trọng trong việc nâng cao năng lực số tại các thành phố trên toàn thế giới. Những người được phỏng vấn ở khu vực Mỹ Latinh đã làm rõ rằng các đối tác xã hội dân sự hỗ trợ nỗ lực này rất đa dạng, từ "các hội quần chúng hỗ trợ nâng cao

năng lực số cơ bản" đến "các tổ chức cung cấp dịch vụ đào tạo về phát triển phần mềm, robot và in 3D". Tuy nhiên, từ các cuộc phỏng vấn cũng thấy rõ nhu cầu về việc thu hút các cơ sở giáo dục ở các cấp độ khác nhau tham gia vào việc cung cấp dịch vụ đào tạo năng lực số. Như một chuyên gia từ Nigeria nhấn mạnh, "chúng ta cần đưa đào tạo số vào các trường học và đại học, để tích hợp chuyển đổi số vào chương trình giảng dạy của họ".

Tất cả biện pháp can thiệp của chính quyền nhằm hỗ trợ cung cấp và sử dụng mạng đều nhằm phát huy những lợi ích và cơ hội đáng kể mà cơ sở hạ tầng này dự kiến sẽ mang lại cho cả nền kinh tế và xã hội. Bằng chứng gần đây từ 1.348 khu vực trên khắp EU cho thấy việc mở rộng cung cấp mạng băng thông rộng có thể thúc đẩy tăng trưởng bình quân đầu người hàng năm ở cả khu vực thành thị và nông thôn. Tương tự, một nghiên cứu trên 10 quốc gia châu Phi cho thấy mức tăng 1% của công nghệ thông tin đóng góp 0,066%, trong mức tăng trưởng chung, trong khi tốc độ băng thông di động tăng 10% sẽ tạo ra mức tăng năng suất 0,2% ở các quốc gia thu nhập thấp. Ở cấp độ thành phố, ước tính rằng việc mở rộng băng thông rộng có thể thúc đẩy thương mại xuất khẩu (lên đến 19%, dựa trên dữ liệu từ các thành phố của Trung Quốc), thu hút các doanh nghiệp đổi mới sáng tạo và làm tăng giá trị bất động sản.

Bên cạnh lợi ích kinh tế, kết nối băng thông rộng chắc chắn còn tạo ra những lợi ích xã hội quan trọng bằng cách cho phép truy cập Internet và tận dụng những cơ hội mà đổi mới kỹ thuật số mang lại cho cả cá nhân và doanh nghiệp. Ngày nay, mạng băng thông rộng tốc độ cao đóng vai trò thiết yếu trong việc tiếp cận các tài nguyên giáo dục, với các nghiên cứu gần đây cho thấy tỷ lệ sử dụng mạng băng thông rộng cao hơn tương ứng với kết quả học tập tốt hơn của học sinh, đặc biệt là ở các hộ gia đình có thu nhập thấp thuộc các dân tộc thiểu số. Việc tiếp cận mạng băng thông rộng cũng thúc đẩy tinh thần khởi nghiệp kỹ thuật số, từ đó thúc đẩy việc trao quyền cho phụ nữ và hòa nhập giới. Cuối cùng, mạng băng thông rộng đã mở đường cho các phương thức cung cấp dịch vụ công mới, giúp tiết kiệm chi phí và dễ tiếp cận hơn từ các địa điểm xa xôi.

Tuy nhiên, gần đây nổi lên một số lo ngại về ảnh hưởng đến môi trường, cũng như về an ninh và khả năng phục hồi của hạ tầng mạng băng thông rộng. Theo tính toán, hạ tầng mạng băng thông rộng có thể chiếm tới 24% lượng khí thải nhà kính của ngành CNTT, mặc dù mạng cố định có xu hướng tiêu thụ ít năng lượng hơn so với mạng di động, vốn chiếm tới 60% năng lượng tiêu thụ của các nhà khai thác viễn thông. Một nghiên cứu khác, dựa trên dữ liệu từ 181 quốc gia trong 18 năm (2002-2020), đã xác nhận rằng việc triển khai băng thông di động ban đầu làm gia tăng lượng khí thải CO₂, nhưng theo thời gian, ảnh hưởng của nó đối với môi trường trở nên tích cực hơn. Cụ thể, nghiên cứu cho thấy, việc tăng 10% tỷ lệ phổ biến mạng băng thông rộng di động có thể dẫn đến giảm 7% lượng khí thải CO₂ bình quân đầu người, mặc dù mối quan hệ này chỉ có ý nghĩa đối với các quốc gia có thu nhập cao.

Những người được phỏng vấn cũng nhấn mạnh khả năng phục hồi và an ninh của mạng băng thông rộng là những vấn đề ngày càng quan trọng đối với quá trình chuyển đổi số của đô thị. Với nhiều dịch vụ thiết yếu ngày càng được kết nối với nhau và phụ thuộc vào các hạ tầng mạng có nguy cơ bị tấn công, thiên tai và mất điện, việc duy trì các cơ sở hạ tầng này được dự đoán sẽ trở thành một ưu tiên quan trọng và là thách thức đối với hầu hết các chính quyền đô thị. Để giải quyết những rủi ro này, chính quyền địa phương không chỉ dựa vào các nguồn lực kỹ thuật và nhân lực bổ sung: họ còn cần phải phát triển một tư duy mới về an ninh mạng. Như một chuyên gia về đô thị thông minh đến từ Vương quốc Anh đã nhấn mạnh, "an ninh mạng hiện chưa hoàn toàn được các chính quyền địa phương coi trọng" trong khi an ninh mạng cần được coi là một yêu cầu thiết yếu: "không phải ở cuối danh sách, mà phải quan trọng như không khí mà chúng ta đang hít thở".

5.2. Mạng cảm biến

Mạng cảm biến là cơ sở hạ tầng kỹ thuật số chuyên dụng cho việc thu thập dữ liệu thời gian thực thông qua các thiết bị cảm biến. Các thiết bị này thu tín hiệu từ môi trường xung quanh và chuyển đổi chúng thành định dạng kỹ thuật số. Ví dụ bao gồm camera giám sát (CCTV) được sử dụng cho mục đích an ninh, ăng-ten để theo dõi điều kiện thời tiết, máy đo gia tốc để đo tốc độ của phương tiện giao thông đường bộ và các ứng dụng Internet vạn vật (IoT) được triển khai ở cả không gian công cộng và riêng tư, chẳng hạn như thùng rác thông minh, thiết bị theo dõi thời gian thực phương tiện giao thông công cộng và đèn đường được điều khiển từ xa để giảm thiểu mức tiêu thụ năng lượng.

Ước tính đến cuối năm 2024, sẽ có 83 tỷ thiết bị cảm biến được lắp đặt trên toàn cầu. Báo cáo Đánh giá Toàn cầu đã làm rõ rằng, các cơ sở hạ tầng này đã được triển khai tại 73% các thành phố được khảo sát, với tỷ lệ cao hơn ở Bắc Mỹ (92%) và châu Âu (82%). Tuy nhiên, việc sử dụng các nguồn dữ liệu tự động thấp hơn ở châu Phi (43%) trong phạm vi nghiên cứu giới hạn ở Nam Phi, Tunisia và Rwanda.

Cũng cần lưu ý rằng các thiết bị cảm biến không phải là công cụ duy nhất để thu thập dữ liệu tại các đô thị. Các nguồn dữ liệu không tự động, chẳng hạn như dữ liệu khảo sát và điều tra dân số, đóng vai trò bổ sung trong việc thu thập dữ liệu. Thực tế, việc sử dụng các nguồn dữ liệu thay thế này phổ biến hơn ở hầu hết các khu vực trên thế giới, như được thể hiện trong Hình 29. Ngược lại, việc thu thập dữ liệu từ cộng đồng lại nổi lên như là một hoạt động thứ cấp, mặc dù sự phổ biến của nó khá nổi bật ở các thành phố Bắc Mỹ và châu Á, đặc biệt là ở Trung Quốc.

So với các nguồn dữ liệu không tự động, mạng cảm biến có lợi thế là cho phép thu thập liên tục các tập dữ liệu lớn theo thời gian thực, được kỳ vọng sẽ đưa ra các quyết định hiệu quả hơn trong bối cảnh đô thị thông minh. Các cuộc phỏng vấn đặc biệt nhấn mạnh rằng việc triển khai mạng cảm biến đang tỏ ra

hữu ích trong việc theo dõi các kết quả môi trường trong đô thị, bằng cách kết hợp dữ liệu từ nhiều nguồn, chẳng hạn như các hệ thống ngoài trời giám sát chất lượng không khí và các thiết bị cảm biến theo dõi tình trạng tắc nghẽn giao thông...

Ngoài ra, việc thu thập dữ liệu kịp thời thông qua các cảm biến cho phép chính quyền đô thị tăng cường hiểu biết và kiến thức về các khu vực đô thị đặc trưng bởi mức độ phi chính thức cao, vốn thường bị bỏ qua trong các cuộc điều tra dân số và thống kê chính thức. Ví dụ, tại eThekwin (Nam Phi), chính quyền thành phố đang hợp tác với Chương trình tăng tốc công nghệ đổi mới cho các thành phố của Liên hợp quốc (UNITAC) để phát triển một ứng dụng học máy sử dụng dữ liệu từ các màn hình giám sát mặt đất, ảnh vệ tinh và không ảnh để bổ sung thông tin điều tra dân số về các khu định cư phi chính thức.

Tuy nhiên, cả tài liệu học thuật và kinh nghiệm của các chuyên gia về đô thị thông minh đều khẳng định rằng việc triển khai và quản lý mạng cảm biến đặt ra một số thách thức đáng kể, liên quan đến cả việc bảo trì các thiết bị cảm biến và việc quản lý dữ liệu được các cảm biến thu thập. Tính bền vững về kinh tế và môi trường của các cơ sở hạ tầng này cũng đã bị đặt dấu hỏi, cùng với những tác động xã hội, chính trị và đạo đức liên quan đến việc lắp đặt chúng tại các không gian công cộng.

Từ các cuộc phỏng vấn cho thấy, chi phí vận hành và bảo trì cảm biến trong các đô thị thông minh có thể gia tăng nhanh chóng, thậm chí vượt xa lợi ích của chúng. Các nghiên cứu thực nghiệm từ ngành đường sắt và ô tô càng củng cố cho xu hướng này, nhấn mạnh rằng chi phí lắp đặt và bảo trì cảm biến có thể làm giảm đáng kể sự tiện lợi của chúng so với việc kiểm tra thủ công thông thường và các nguồn dữ liệu thay thế. Ngoài ra, những người được phỏng vấn lưu ý rằng việc cảm biến tiếp xúc với các tác nhân môi trường ngoài trời và điều kiện thời tiết thay đổi có thể làm tăng đáng kể tỷ lệ lỗi của chúng, cho thấy sự cần thiết phải thay thế thường xuyên.

Vòng đời ngắn của các thiết bị cảm biến đã làm dấy lên mối lo ngại về tác động môi trường của chúng. Mặc dù không có dữ liệu cụ thể về rác thải điện tử liên quan đến mạng cảm biến, nhưng theo Báo cáo giám sát rác thải điện tử toàn cầu mới nhất, các thiết bị và cơ sở hạ tầng này góp phần vào lượng rác thải điện tử do các thiết bị viễn thông nhỏ tạo ra, lên tới 5 triệu tấn vào năm 2022. Phần lớn lượng rác thải này không được xử lý đúng quy định và được đổ trái phép ở các nước đang phát triển: Cơ quan Môi trường châu Âu ước tính rằng 60% rác thải điện tử được tạo ra ở châu Âu không được thu gom hoặc tái chế, và 15% trong số đó được xuất khẩu, chủ yếu sang Tây Phi và Châu Á. Ngoài ra, sự lan rộng của các mạng cảm biến đang góp phần làm tăng nhu cầu về lithium và các khoáng chất đất hiếm khác, mà việc khai thác chúng đang gây ra thiệt hại đáng kể cho môi trường ở các nước thu nhập thấp. Cuối cùng, những

người được phỏng vấn và các học giả cũng nhấn mạnh đến mức tiêu thụ năng lượng quá mức của các mạng cảm biến.

Để giảm thiểu những thách thức nêu trên, nhiều quốc gia đã và đang áp dụng các quy định về rác thải điện tử và tái sử dụng các nguyên liệu thô quan trọng, trong khi các nhà cung cấp công nghệ và các nhà nghiên cứu đang phát triển các giao thức và thuật toán nhằm tối đa hóa hiệu suất năng lượng của các thiết bị cảm biến. Tương tự, việc phát triển các tiêu chuẩn cho mạng cảm biến tương tác đang được chú trọng, điều này có thể thúc đẩy tính bền vững cũng như tính an ninh của chúng. Vấn đề an ninh mạng cũng là một mối quan tâm lớn khác trong bối cảnh các đô thị thông minh lấy người dân làm trung tâm. Vì các cảm biến thường được kết nối với các cơ sở hạ tầng chiến lược, chẳng hạn như lưới điện và đường ống cấp nước, nên việc đảm bảo an ninh mạng cho các cảm biến là vô cùng quan trọng để ngăn chặn các cuộc tấn công mạng có thể ảnh hưởng đến an toàn và việc cung cấp các dịch vụ công quan trọng.

Việc thực thi an ninh mạng cũng rất quan trọng để bảo vệ dữ liệu của người dân và các tác nhân đô thị khác khỏi các cuộc tấn công độc hại nhằm thu thập thông tin nhạy cảm bất hợp pháp từ các mạng cảm biến. Điều này phản ánh những lo ngại rộng hơn về tác động của các cơ sở hạ tầng này đến quyền riêng tư. Sự phổ biến của các thiết bị cảm biến trong không gian đô thị đã bị chỉ trích vì tạo điều kiện cho việc giám sát quá mức người dân và cho phép các nhà cung cấp thương mại kiểm soát khối lượng lớn dữ liệu cá nhân. Một nghiên cứu gần đây đã xác nhận rằng những ngại về quyền riêng tư xung quanh việc sử dụng các ứng dụng IoT có tác động trực tiếp đến việc chấp nhận và áp dụng các dịch vụ đô thị thông minh. Dự án Sidewalk Toronto ở Canada là một ví dụ điển hình về sự phản đối của người dân địa phương đối với các công nghệ cảm biến phổ biến có thể dẫn đến sự thất bại của các dự án đô thị thông minh.

Để tăng cường bảo mật và bảo vệ quyền riêng tư cho mạng cảm biến, các chính quyền đô thị đang hợp tác với các nhà cung cấp công nghệ và các tổ chức học thuật để phát triển các thiết bị và cơ sở hạ tầng có khả năng phục hồi và đảm bảo an toàn đối với quyền riêng tư. Tuy nhiên, những phát triển công nghệ này có thể chưa đủ để khắc phục nhận thức tiêu cực của công chúng về các thiết bị cảm biến. Như một chuyên gia đến từ Hoa Kỳ đã nhấn mạnh, điều quan trọng là phải tìm ra "một cái nhìn toàn diện hơn về trách nhiệm liên quan đến các công nghệ này và cách chúng được quản lý, để xác định điều gì sẽ xảy ra nếu ai đó, hợp pháp hoặc bất hợp pháp, truy cập hoặc kiểm soát mạng cảm biến". Điều này một lần nữa khẳng định tầm quan trọng của các chính sách và quy định cụ thể để thực thi bảo vệ dữ liệu và bảo vệ quyền con người kỹ thuật số.

Dữ liệu từ ITU xác nhận rằng việc quản lý mạng cảm biến vẫn còn trong giai đoạn sơ khai. Tính đến năm 2024, chỉ có 12 quốc gia áp dụng các khuôn khổ pháp lý cụ thể cho IoT, nhưng 20% quốc gia trên thế giới đang tiến hành đánh giá chính sách về vấn đề này. Chính quyền địa phương ở châu Âu và Bắc

Mỹ đang giải quyết những khoảng trống chính sách này bằng cách xây dựng các hướng dẫn chính sách và quy định địa phương riêng để quản lý các cơ sở hạ tầng này. Ví dụ, tại Portland (Hoa Kỳ), chính quyền thành phố đã áp dụng một bộ nguyên tắc về quyền riêng tư và bảo mật thông tin để chuẩn hóa việc thu thập, phân tích và sử dụng dữ liệu. Các cộng đồng địa phương cũng đã được tham vấn thông qua một loạt các sự kiện tương tác cộng đồng để xây dựng một chính sách toàn thành phố về công nghệ giám sát. Trong khi đó, tại Amsterdam, chính quyền thành phố đã tạo ra một bản đồ trực tuyến báo cáo vị trí, quyền sở hữu và việc sử dụng tất cả các cảm biến do các đơn vị công và tư lắp đặt. Việc thành lập một cơ quan đăng ký cảm biến quốc gia cũng đã được các nhà nghiên cứu và chuyên gia Hà Lan ủng hộ, như một công cụ để theo dõi sự gia tăng của các thiết bị cảm biến tại các không gian công cộng và khuyến khích sự tham gia của người dân vào việc quản lý các cơ sở hạ tầng này

5.3. Nền tảng dữ liệu

Trong các đô thị thông minh lấy người dân làm trung tâm, chính quyền đô thị được yêu cầu thu thập, quản lý và phân tích các loại dữ liệu đa dạng có nguồn gốc từ nhiều bên liên quan. Nền tảng dữ liệu bao gồm tất cả các cơ sở hạ tầng vật lý (trung tâm dữ liệu và máy chủ) và cơ sở hạ tầng ảo (dịch vụ đám mây, hệ thống lưu trữ dữ liệu tho và kho dữ liệu có cấu trúc) cho phép lưu trữ, tích hợp và duy trì nhiều tập dữ liệu, mà việc phân tích chúng được kỳ vọng sẽ cải thiện quy trình ra quyết định ở cấp địa phương. Thật vậy, cả Đánh giá Toàn cầu và Khảo sát Chính phủ điện tử của UN-DESA đều báo cáo rằng 80% các thành phố đang sử dụng dữ liệu để cung cấp thông tin cho việc ra quyết định.

Việc sử dụng dữ liệu từ các công ty tư nhân và người dân ít phổ biến hơn nhưng vẫn là một hoạt động phổ biến ở 63% các thành phố được khảo sát (trong đó, châu Âu tụt hậu so với các khu vực khác). Dữ liệu từ người dân cũng được 64% các thành phố tham gia khảo sát sử dụng, với tỷ lệ cao hơn ở khu vực Mỹ Latinh và Bắc Mỹ.

Những người được phỏng vấn đồng ý rằng việc quản lý và tích hợp các nền tảng dữ liệu có thể nhiều thách thức, đặc biệt là do sự hạn chế của các tiêu chuẩn dữ liệu, thiếu các quy định toàn diện về quản trị dữ liệu và sự tồn tại của cách tiếp cận cục bộ đối với việc lưu trữ dữ liệu trong khu vực công. Trong các cơ quan hành chính của thành phố, việc các đơn vị và phòng ban sử dụng các nền tảng dữ liệu không kết nối hoặc tích hợp là khá phổ biến. Tương tự, các tổ chức công ở các cấp hành chính khác nhau có xu hướng sử dụng các tiêu chuẩn và nền tảng dữ liệu không kết nối. Những hành vi này làm suy yếu tiềm năng về dữ liệu lớn trong các thành phố, kìm hãm sự phối hợp trong cả phân tích dữ liệu và trực quan hóa dữ liệu. Do đó, “phần lớn dữ liệu được thu thập trong các đô thị thông minh không được sử dụng” - như nhận xét của một chuyên gia về đô thị thông minh đến từ Đức.

Có rất ít đô thị sử dụng một bảng điều khiển (dashboard) duy nhất để trực quan hóa dữ liệu (16% các thành phố được khảo sát). Ngay cả các đô thị nhỏ hơn cũng báo cáo về sự tồn tại đồng thời của nhiều bảng điều khiển và công cụ trực quan hóa dữ liệu. Việc sử dụng các nền tảng dữ liệu mở phổ biến hơn, theo nhận định của 57% số người được phỏng vấn, mặc dù tỷ lệ này thấp hơn ở châu Phi (32%) và châu Á (44%). Tương tự, Khảo sát Chính phủ điện tử của UN-DESA đưa ra các con số kém lạc quan hơn: việc chia sẻ dữ liệu mở của cơ quan nhà nước được triển khai tại 37% các đô thị được khảo sát, tính đến năm 2024.

Tuy nhiên, 81% các quốc gia đã có cổng thông tin dữ liệu mở của chính phủ. Các sáng kiến dữ liệu mở toàn quốc phổ biến hơn ở châu Âu và châu Đại Dương. Trên toàn thế giới, hầu hết các cổng thông tin này cung cấp dữ liệu mở về chi tiêu ngân sách của chính phủ và dữ liệu không gian địa lý, trong khi chỉ một số ít cung cấp các tính năng lập ngân sách có sự tham gia hoặc các cơ chế khác để người dân tham gia.

Các kết quả phỏng vấn đã tổng kết một số ví dụ về các ứng dụng dữ liệu mở trong việc cung cấp thông tin cho những nghiên cứu mới (như nhận định của các chuyên gia về đô thị thông minh ở Teheran, Iran và Porto, Bồ Đào Nha) và cải thiện hoạt động của thành phố, đặc biệt là các dịch vụ di động (trường hợp của thành phố Milton Keynes, Vương quốc Anh). Tuy nhiên, những người được phỏng vấn cũng nhấn mạnh rằng hiệu quả của các sáng kiến dữ liệu mở bị suy yếu do sự cát cứ dữ liệu trong khu vực công và sự miễn cưỡng của các đối tác đô thị thông minh khác nhau trong việc mở dữ liệu của họ. Những khoảng trống pháp lý liên quan đến quản trị dữ liệu càng hạn chế việc sử dụng và tiềm năng ứng dụng dữ liệu mở. Như một lãnh đạo thành phố của Thụy Sĩ cho biết, “chúng tôi không tham gia vào lĩnh vực Dữ liệu mở vì chúng tôi không có tầm nhìn rõ ràng về những gì có thể được chia sẻ hiệu quả về mặt bảo mật, rủi ro cơ sở hạ tầng và bảo vệ dữ liệu cá nhân của người dân hoặc những người khác”.

Ngoài ra, kết quả của các cuộc phỏng vấn cũng cho thấy tầm quan trọng của chất lượng và độ tin cậy của các tập dữ liệu công cộng để làm nền tảng hỗ trợ các ứng dụng đô thị thông minh lấy người dân làm trung tâm. Việc liên tục tương tác với cộng đồng địa phương đảm bảo dữ liệu được khuyến khích để đảm bảo dữ liệu được lưu trữ và chia sẻ thông qua các nền tảng dữ liệu được cập nhật và đại diện cho dân số thực tế. Điều này nhằm ngăn chặn dữ liệu không đầy đủ và không chính xác tạo ra những định kiến hiện hữu trong quá trình ra quyết định và làm suy yếu tính bao trùm và công bằng của các đô thị thông minh lấy người dân làm trung tâm.

Trong bối cảnh này, việc nâng cao hiểu biết về dữ liệu và phân tích dữ liệu trở nên rất quan trọng để tận dụng tiềm năng của dữ liệu lớn tại các đô thị, đồng thời bảo vệ quyền riêng tư của người dân và tăng cường bảo mật cho các nền tảng dữ liệu. Có nhiều công trình nghiên cứu đã nêu rõ, nếu không có các kỹ năng phân tích dữ liệu tiên tiến, cả công chức và người dân đều không thể

tận dụng tối đa lợi ích của các nền tảng dữ liệu mở, đặc biệt là làm suy yếu tiềm năng ứng dụng dữ liệu mở trong việc giám sát các dự án đô thị và khởi động các dự án kinh doanh dựa trên dữ liệu. Tuy nhiên, cũng cần đặc biệt chú trọng đến việc thiết kế các công cụ trực quan hóa dữ liệu. Các chính quyền đô thị nên đảm bảo rằng các bảng thông tin và cổng thông tin dữ liệu của họ thân thiện với người dùng và dễ tiếp cận đối với các bên liên quan trong đô thị.

Một vấn đề cuối cùng cần được xem xét thêm là tác động môi trường của các nền tảng dữ liệu. Trong khi sự chuyển dịch sang điện toán đám mây đã nâng cao hiệu quả năng lượng của việc lưu trữ dữ liệu; thì mức độ sử dụng đất, năng lượng và nước của các trung tâm dữ liệu gần đây đã gây ra những lo ngại đáng kể. Sự mở rộng liên tục của dữ liệu lớn, được thúc đẩy thêm bởi sự lan tỏa của AI, đang đòi hỏi việc xây dựng ngày càng nhiều trung tâm dữ liệu, đặc biệt là ở các vùng nông thôn, điều này có tác động đáng kể đến cảnh quan địa phương và mức độ sử dụng đất. Ngoài ra, các cơ sở này cần một lượng nước rất lớn để điều hòa không khí (lên tới 1,5 tỷ lít mỗi ngày, theo ước tính của Hoa Kỳ) đang gây ra áp lực lớn hơn cho nguồn cung cấp nước của các địa phương có các trung tâm dữ liệu như vậy.

Theo ước tính của Cơ quan Năng lượng Quốc tế (IEA), các trung tâm dữ liệu tiêu thụ khoảng từ 1-1,5% tổng mức tiêu thụ điện toàn cầu và làm phát sinh khoảng 1% lượng khí thải nhà kính. Tuy nhiên, tác động môi trường của các trung tâm dữ liệu không đồng đều giữa các quốc gia khác nhau và dự kiến sẽ tăng theo cấp số nhân. Tại châu Âu, các trung tâm dữ liệu tiêu thụ từ 1,8-2,6% tổng mức tiêu thụ năng lượng, tỷ lệ này tăng lên 5% ở Hà Lan và 19% ở Ireland. Thay vào đó, những người được phỏng vấn nhấn mạnh rằng mức tiêu thụ năng lượng của các trung tâm dữ liệu và cơ sở hạ tầng kỹ thuật số nói chung gây thêm áp lực lên cơ sở hạ tầng năng lượng, với nguy cơ làm suy yếu tính ổn định, khả năng phục hồi và an ninh của cả việc cung cấp điện và dịch vụ kỹ thuật số.

Để giải quyết những vấn đề này, các biện pháp can thiệp cụ thể mang tính pháp lý đã và đang được thực hiện ở nhiều quốc gia. Ngoài ra, ở cấp thành phố, việc tạo ra các khu vực năng lượng sạch đã được đề xuất như một giải pháp nhằm giảm thiểu tác động môi trường của các trung tâm dữ liệu bằng cách hạn chế lắp đặt chúng ở các khu vực đô thị được quy hoạch có chủ đích để đảm bảo tiếp cận năng lượng tái tạo hiệu quả về chi phí.

CHƯƠNG VI

SỬ DỤNG CÁC ỨNG DỤNG THÔNG MINH TRONG CUNG CẤP DỊCH VỤ CÔNG

Chương này phân tích các ứng dụng thông minh có thể nâng cao chất lượng dịch vụ đô thị và giải quyết những thách thức về cung cấp các dịch vụ công thiết yếu thuộc 09 lĩnh vực: Quy hoạch đô thị và không gian, nhà ở, giao

thông, năng lượng, quản lý nước, quản lý chất thải, phòng ngừa và quản lý thiên tai, an ninh và an toàn, phúc lợi. Dựa trên những bằng chứng thu thập được từ các nguồn dữ liệu sơ cấp và thứ cấp, Chương này đưa ra đánh giá toàn diện về lợi ích, rủi ro và tác động của các dịch vụ và ứng dụng, tập trung vào cách chúng góp phần nâng cao chất lượng cuộc sống và tính bền vững của các khu vực đô thị trên toàn cầu.

Trong các lĩnh vực đã đề cập ở trên, một loạt các đổi mới công nghệ và phi công nghệ đang bổ sung cho các phương thức cung cấp dịch vụ công truyền thống. Các giải pháp này thường kết hợp công nghệ kỹ thuật số với các phương pháp tiếp cận có sự tham gia để khai thác dữ liệu hiệu quả và thúc đẩy các hoạt động hợp tác mang tính bao trùm trong việc quản trị đô thị.

Các kết quả nghiên cứu gần đây cho thấy, những đổi mới này tăng cường cả các biện pháp can thiệp mang tính dự báo và khắc phục trong các lĩnh vực đô thị khác nhau. Tuy nhiên, những lo ngại về quyền riêng tư dữ liệu, bảo mật và khả năng chi trả cho các ứng dụng đô thị thông minh thường được nêu bật, cùng với sự phân bổ không đồng đều của các dịch vụ này giữa các khu vực. Bên cạnh đó, việc đánh giá tác động dài hạn của các giải pháp này vẫn còn nhiều thách thức, vì việc triển khai vẫn chỉ giới hạn ở các dự án quy mô nhỏ và thử nghiệm cục bộ.

Phân tích cho thấy sự thành công của các ứng dụng thông minh cho các dịch vụ đô thị phụ thuộc vào năng lực kỹ thuật, bối cảnh kinh tế - xã hội và văn hóa địa phương. Điều này một lần nữa khẳng định tầm quan trọng của việc thu hút các cộng đồng địa phương vào quá trình thiết kế và quản trị các dịch vụ đô thị thông minh, nhằm cải thiện kết quả, giảm thiểu rủi ro và xây dựng niềm tin của người dân - yếu tố rất quan trọng để áp dụng rộng rãi hơn các công nghệ này.

Những thách thức chính:

- Tác động môi trường và xã hội của các ứng dụng đô thị thông minh vẫn chưa rõ ràng, cần được đánh giá sâu hơn.
- Nếu không được thiết kế và triển khai cẩn thận, những công nghệ này có nguy cơ làm trầm trọng thêm tình trạng bất bình đẳng hiện có.
- Các đô thị và đối tác đang gặp khó khăn trong việc phát triển các mô hình kinh doanh bền vững và có khả năng mở rộng cho các ứng dụng đô thị thông minh lấy người dân làm trung tâm.
- Các dự án thí điểm và thử nghiệm rời rạc dẫn đến sự trùng lặp và cản trở khả năng mở rộng.
- Tình trạng cát cứ dữ liệu của các dịch vụ đô thị và sự thiếu tích hợp về kiến thức quản trị số gây cản trở sự phát triển có tính gắn kết.

Các ưu tiên chính

- Xây dựng các khuôn khổ vững chắc để đánh giá tác động kinh tế, xã hội và môi trường của các dịch vụ đô thị thông minh lấy người dân làm trung tâm.
- Xây dựng các tiêu chuẩn mang tính pháp lý để hướng dẫn việc lập kế hoạch và triển khai công nghệ mới một cách có trách nhiệm tại các đô thị.
- Phát triển các quan hệ đối tác hợp tác, cho phép các đô thị cùng nhau tạo ra các giải pháp đô thị có khả năng thích ứng trên nhiều dịch vụ khác nhau.
- Củng cố các nền tảng chia sẻ kiến thức toàn cầu bằng cách tận dụng chuyên môn và bí quyết thu được từ quá trình triển khai chương trình thí điểm và thử nghiệm tại địa phương.

6.1. Quy hoạch đô thị và không gian

Quy hoạch đô thị và quy hoạch không gian định hình cách thức hoạt động của các đô thị và được công nhận là đóng vai trò then chốt trong sự phát triển bền vững của các khu vực đô thị. Việc xây dựng quy hoạch này càng trở nên quan trọng hơn trong bối cảnh đô thị hóa mạnh mẽ, khi 68% dân số thế giới dự kiến sẽ sống ở các đô thị vào năm 2050. Do đó, các khu vực đô thị ngày càng phải chịu nhiều áp lực về môi trường và xã hội, chẳng hạn như quá trình đô thị hóa vùng ven, sự phát triển của các khu định cư không chính thức và hậu quả của biến đổi khí hậu.

Mặc dù có tầm quan trọng, nhưng chuyên môn về quy hoạch đô thị và không gian vẫn còn hạn chế ở nhiều khu vực: tại các nước châu Phi, cứ 100.000 dân thì chưa có đến 01 chuyên gia quy hoạch được công nhận. Do đó những phương pháp tiếp cận sáng tạo đang được sử dụng và thử nghiệm trên toàn thế giới để hỗ trợ và bổ sung cho công việc của các nhà quy hoạch đô thị.

Hệ thống thông tin địa lý có sự tham gia của cộng đồng (PPGIS) là một trong những phương pháp tiếp cận sáng tạo, được ứng dụng nhằm tăng cường sự tham gia của cộng đồng vào các quy trình lập quy hoạch bằng cách kết hợp hệ thống thông tin địa lý (GIS) với các phương pháp tham gia. Phương pháp Nhóm tạo lập mô hình mô phỏng không gian (SGMB) cũng tận dụng GIS để các bên liên quan khác nhau có thể giao tiếp và làm việc trực tiếp trên bản đồ vật lý để phát triển mô hình. Điều này khiến SGMB đặc biệt có triển vọng để giải quyết các thách thức liên quan đến đô thị hóa vùng ven bằng cách phát triển các giải pháp tại vùng tiếp giáp đô thị - nông thôn. Ví dụ, tại Bihar (Ấn Độ), các công cụ cho phép sự tham gia ứng dụng nền tảng GIS cho phép nông dân và thương nhân hình dung được vị trí chợ và tuyến đường vận chuyển, từ đó cải thiện quá trình ra quyết định của họ.

So với các công cụ truyền thống (ví dụ như họp lấy ý kiến cộng đồng và niêm yết các văn bản giấy), PPGIS và SGMB tạo điều kiện cho sự tham gia của người dân ở nhiều quy mô và giai đoạn quy hoạch khác nhau, đồng thời thúc đẩy thiết kế không gian đô thị toàn diện hơn. Tuy nhiên tác động của PPGIS

đến kết quả quy hoạch đô thị vẫn còn là câu hỏi bỏ ngỏ vì việc triển khai công cụ này vẫn bị ảnh hưởng bởi các rào cản đối với sự tham gia của người dân như đã thảo luận liên quan đến các công cụ tham gia khác, việc thiếu các phương pháp quản trị dữ liệu tốt và việc thiếu các công cụ cho phép sự tham gia ứng dụng GIS tại nhiều nơi khác nhau, như được minh chứng tại 06 thành phố ở Indonesia. Mặc dù dữ liệu về sự phổ biến toàn cầu của PPGIS và SGMB còn hạn chế, các ước tính gần đây cho thấy thị trường công cụ GIS toàn cầu, có giá trị khoảng 11 tỷ USD vào năm 2023, sẽ tăng gấp đôi vào năm 2032. Bắc Mỹ, châu Á - Thái Bình Dương và châu Âu hiện là những thị trường trưởng thành nhất cho các dịch vụ này, nhưng khu vực châu Á - Thái Bình Dương dự kiến sẽ có tốc độ tăng trưởng nhanh nhất trong thập kỷ tới.

Một số công nghệ khác đã cho thấy tiềm năng trong việc nâng cao chất lượng quy hoạch đô thị và không gian, bao gồm công nghệ bản sao kỹ thuật số (Digital Twin) và ảnh vệ tinh độ phân giải cực cao (VHR). Bản sao kỹ thuật số tạo ra một mô phỏng ảo của các hệ thống vật lý bằng cách sử dụng Internet vạn vật (IoT), thực tế ảo tăng cường (VR) và trí tuệ nhân tạo (AI). Chúng đã được các nhà nghiên cứu, chuyên gia và nhà hoạch định chính sách xác nhận là những công cụ đầy hứa hẹn để tối ưu hóa quy hoạch đô thị nhờ sử dụng dữ liệu thời gian thực và phân tích nâng cao để so sánh và đánh giá các phương án mô phỏng cho các tình huống thực tế. Tiềm năng của chúng hiện đang được nhiều cơ quan hành chính công khai thác, chẳng hạn như chính quyền bang Bavaria (Đức) đã phát triển một khung hướng dẫn để giúp các cơ quan hành đô thị áp dụng bản sao kỹ thuật số trong việc lập kế hoạch cho một số can thiệp về cơ sở hạ tầng, từ hiệu quả năng lượng đến phòng chống lũ lụt. Tuy nhiên, việc triển khai bản sao kỹ thuật số đặt ra một số thách thức liên quan đến quản trị và phân tích dữ liệu, sẽ được trình bày cụ thể hơn trong mục 6.2.

Ảnh vệ tinh VHR đã chứng tỏ khả năng giúp nâng cao chất lượng quy hoạch không gian bằng cách cải thiện việc lập bản đồ các khu định cư không chính thức, nơi hiện có khoảng một tỷ cư dân đô thị trên toàn thế giới (trong đó châu Á và châu Phi cận Sahara chiếm 80%). Ảnh vệ tinh giúp cải thiện khả năng phát hiện và theo dõi các khu định cư không chính thức, từ đó mở đường cho các biện pháp can thiệp quy hoạch đô thị có mục tiêu. Ví dụ, tại Badoa (Somalia), dữ liệu từ ảnh VHR và khảo sát thực địa đã cho phép tạo ra một hệ thống địa chính địa phương, từ đó giúp tăng cường thu thuế để cung cấp các dịch vụ đô thị mới. Tuy nhiên, nhìn chung việc ứng dụng công nghệ này vẫn còn hạn chế do chi phí thu thập và lưu trữ hình ảnh vệ tinh VHR cao. Để giải quyết vấn đề này, dữ liệu mở từ thông tin địa lý tự nguyện (ví dụ: bản đồ do cộng đồng đóng góp hoặc dữ liệu tham chiếu địa lý do người dùng tạo ra) trở thành nguồn dữ liệu bổ sung đáng tin cậy để nâng cao độ chính xác và chất lượng phát hiện các khu nhà ổ chuột.

6.2. Nhà ở

Với xu hướng đô thị hóa đang diễn ra, ước tính khoảng 3 tỷ người sẽ cần nhà ở vững chắc và giá cả phải chăng vào năm 2030, làm trầm trọng thêm tình trạng thiếu nhà ở hiện tại. Cuộc khủng hoảng này ảnh hưởng đến cả các quốc gia phát triển và đang phát triển, nơi giá nhà vượt xa thu nhập trung bình của hộ gia đình. Ngoài ra, các quy định về môi trường đang gia tăng thêm áp lực lên ngành xây dựng trong nỗ lực hạn chế những tác động đáng kể của ngành này đến lượng khí thải CO₂, việc sử dụng đất và phát sinh chất thải. Trong bối cảnh đó, đổi mới công nghệ đã trở thành một nhu cầu cấp thiết để thúc đẩy cả năng suất và tính bền vững của các công ty xây dựng. Đặc biệt, công nghệ in 3D và bản sao kỹ thuật số đã nổi lên là những ứng dụng hứa hẹn nhất để cung cấp các giải pháp nhà ở giá rẻ đồng thời giảm thiểu tác hại đến môi trường.

Công nghệ in 3D (3DP), ban đầu được sử dụng để tạo mẫu, hiện đang được sử dụng để xây dựng toàn bộ ngôi nhà. Việc áp dụng công nghệ này mang lại nhiều lợi ích. 3DP không chỉ tăng năng suất nhờ rút ngắn thời gian xây dựng và giảm chi phí, mà còn cho phép thực hiện thiết kế phức tạp vốn không khả thi đối với các phương pháp xây dựng truyền thống, và cung cấp các giải pháp nhà ở phù hợp. Ví dụ, tại Nacajuca (Mexico) các tổ chức phi lợi nhuận và các công ty đã sử dụng 3DP để xây dựng 500 ngôi nhà chống động đất ở một khu vực có nguy cơ động đất cao và một nửa dân số sống dưới mức nghèo khổ. Ngoài ra, 3DP còn thúc đẩy tính bền vững, với việc vật liệu polymer in 3D giúp giảm 80% lượng khí thải carbon so với các loại xi măng thông thường và giảm 30 - 60% rác thải xây dựng.

Về bản sao kỹ thuật số, ước tính đến năm 2023, 57% công ty bất động sản trên toàn cầu đã áp dụng giải pháp này, trong đó 15% sử dụng trong vận hành, 22% trong giai đoạn lập kế hoạch ban đầu và 30% trong giai đoạn thử nghiệm. Bản sao kỹ thuật số đã được chứng minh là tối ưu hóa quy trình xây dựng thông qua giảm thiểu chất thải, tiết kiệm chi phí và cải thiện việc ra quyết định. Việc áp dụng công nghệ này còn giúp nâng cao hiệu quả năng lượng như đã thấy trong dự án +CityxChange ở Limerick, Ireland, trong đó, bản sao kỹ thuật số đã được sử dụng để phân tích ảnh hưởng môi trường của Khu Đổi mới Georgian, giúp tiết kiệm năng lượng từ 5 - 13%. Ngoài ra, bản sao kỹ thuật số có thể được áp dụng để cải thiện thiết kế và độ bền của nhà in 3D, ngăn ngừa lỗi trong quá trình xây dựng.

Mặc dù có nhiều ưu điểm, nhưng cả 3DP và bản sao kỹ thuật số đều phải đối mặt với một số thách thức trong việc áp dụng. Đối với 3DP, những thách thức này bao gồm các quy định lạc hậu và thiếu các vật liệu tương thích. Ví dụ điển hình là trường hợp của Muscatine (Mỹ), nơi những ngôi nhà in 3D đã bị phá dỡ do lo ngại về khả năng chịu lực và độ bền của bê tông được sử dụng trong quá trình xây dựng. Bản sao kỹ thuật số lại gặp phải các vấn đề về tích

hợp dữ liệu, độ chính xác, bảo mật và quyền riêng tư - làm cản trở việc áp dụng trên quy mô lớn.

Đối với cả hai công nghệ nói trên, khoảng cách số đang nổi lên là một trở ngại lớn cho việc phổ biến và triển khai chúng trên toàn cầu. Một mặt, ngành xây dựng toàn cầu đang phải đối mặt với tình trạng thiếu hụt kỹ năng số trên diện rộng, điều này càng khó khăn hơn do tỷ lệ luân chuyển lao động cao. Mặt khác, các cộng đồng đô thị ở các nước thu nhập thấp có thể gặp khó khăn đặc biệt trong việc áp dụng công nghệ in 3D và bản sao kỹ thuật số do chi phí cao của các công nghệ này và những khoảng trống về cơ sở hạ tầng kỹ thuật số hỗ trợ cho việc triển khai chúng.

6.3. Giao thông

Cải thiện giao thông đô thị là ưu tiên chính để tạo ra các đô thị bền vững về mặt môi trường và công bằng mặt xã hội. Giao thông vận tải là ngành đứng thứ hai (sau điện và nhiệt) đóng góp nhiều nhất vào lượng khí thải nhà kính, chiếm khoảng 23% lượng khí thải nhà kính từ quá trình đốt nhiên liệu và 28% mức tiêu thụ năng lượng. Các đô thị trên toàn thế giới cũng đang phải đối mặt với mức độ ô nhiễm không khí và tiếng ồn ngày càng tăng do tắc nghẽn giao thông, đặc biệt là ở các nền kinh tế mới nổi với số lượng phương tiện cá nhân ngày càng tăng. Trên toàn cầu, số lượng ô tô dự kiến sẽ tăng gấp đôi lên 2 tỷ chiếc vào năm 2040. Mặt khác, nhu cầu di chuyển ngày càng tăng, do dân số đô thị tăng, đã khiến các cơ quan chính quyền khó tối ưu hóa hệ thống giao thông đô thị.

Để giải quyết những thách thức này, các chính quyền địa phương, khu vực và quốc gia đã thử nghiệm một loạt các cải tiến công nghệ nhằm thúc đẩy các dịch vụ di chuyển xanh hơn và thông minh hơn. Các cải tiến này bao gồm hệ thống quản lý giao thông thời gian thực, sử dụng phương tiện phát thải thấp, phát triển dịch vụ giao thông công cộng, dịch vụ di chuyển chia sẻ phương tiện, và các chương trình khuyến khích di chuyển chủ động (đi bộ, xe đạp).

Hệ thống quản lý giao thông thời gian thực từ lâu đã được chính quyền địa phương trên toàn thế giới sử dụng để giám sát và kiểm soát lưu lượng giao thông và ngăn ngừa tắc nghẽn đường bộ. Dựa trên mạng lưới cảm biến, các hệ thống này liên tục thu thập dữ liệu về tình trạng giao thông, bao gồm tốc độ xe, mức độ tắc nghẽn và lưu lượng giao thông. Dữ liệu này sau đó có thể được sử dụng để tối ưu hóa lưu lượng giao thông, đặc biệt là trong giờ cao điểm, bằng cách điều chỉnh linh hoạt thời gian tín hiệu và thời gian bật đèn giao thông.

Theo kinh nghiệm của Phòng thử nghiệm đô thị Barcelona (Tây Ban Nha), các hệ thống quản lý thông minh có thể giảm 30% ùn tắc giao thông và tăng 15% hiệu quả của giao thông công cộng. Tương tự, tại một số thành phố của Ấn Độ như Greater Hyderabad và Warangal, việc thiết lập Hệ thống điều khiển tín hiệu giao thông thích ứng, điều chỉnh thời gian tín hiệu theo thời gian thực dựa trên mật độ giao thông, đã giúp giảm ùn tắc giao thông với tốc độ di

chuyển tăng 15%. Tuy nhiên, lợi ích của việc quản lý giao thông theo thời gian thực không chỉ dừng lại ở việc cải thiện kiểm soát giao thông, mà còn bao gồm những cải thiện trong nền kinh tế đô thị và giảm thiểu tác động môi trường của các đô thị. Hệ thống Giám sát và Kiểm soát Giao thông Tự động được triển khai tại Los Angeles (Hoa Kỳ) đã góp phần giảm 12,5% mức tiêu thụ nhiên liệu và 10% lượng khí thải.

Tuy nhiên, việc ứng dụng thành công các hệ thống quản lý giao thông đòi hỏi phải giải quyết nhiều thách thức, bao gồm chi phí triển khai cao, các vấn đề về độ tin cậy và lo ngại về quyền riêng tư. Đặc biệt ở các nước có thu nhập thấp, việc triển khai hiệu quả các giải pháp quản lý giao thông bị cản trở bởi chi phí cao, cơ sở hạ tầng không đầy đủ và thiếu sự phối hợp của chính quyền. Để giải quyết các trở ngại này, việc ưu tiên giao thông công cộng đã nổi lên như một phương pháp khả thi, tiết kiệm chi phí và bền vững nhất để quản lý giao thông theo thời gian thực, điển hình là dự án Xe buýt Amman được triển khai năm 2019 tại thành phố Amman (Jordan). Công nghệ AI và dữ liệu thời gian thực đã được tích hợp vào một ứng dụng điện thoại thông minh cho phép người dùng phương tiện giao thông công cộng ở thành phố Amman xác định vị trí các điểm dừng gần đó, xác định tuyến đường nhanh nhất và thanh toán vé trực tuyến trước khi lên xe.

Để trực tiếp hạn chế lượng khí thải CO₂ và ô nhiễm không khí, cả chính quyền địa phương và quốc gia cũng đang từng bước thúc đẩy việc thay thế các phương tiện giao thông công cộng và cá nhân bằng các phương tiện phát thải thấp (LEV), như sử dụng nhiên liệu sinh học, xe hybrid và xe điện. Mặc dù có nhiều loại, phương tiện phát thải thấp nhìn chung thải ra ít chất ô nhiễm hơn so với các phương tiện thông thường, đặc biệt là các phương tiện chạy điện (EV) như xe buýt điện, ô tô điện và xe scooter chạy điện... là những phương tiện không tạo ra khí thải trực tiếp. Ngoài ra, LEV góp phần giảm ô nhiễm tiếng ồn và thúc đẩy an ninh năng lượng (nhờ giảm phụ thuộc nhiên liệu hóa thạch dễ bay hơi).

Mặc dù có những tác động đầy hứa hẹn, nhưng mức độ phổ biến của xe điện hạng nhẹ (LEV) trên toàn thế giới vẫn còn hạn chế. Theo báo cáo của IEA, chỉ 18% tổng số xe được mua năm 2023 là xe điện (tăng từ 14% vào năm 2022) nhưng phần lớn trong số này được bán ở Trung Quốc (60%), châu Âu (25%) và Hoa Kỳ (10%). Tuy nhiên, dựa trên định hướng chính sách hiện tại, IEA ước tính doanh số bán xe điện hạng nhẹ LEV sẽ đạt 55% tổng doanh số bán ô tô trên toàn thế giới. Nhiều quốc gia, chẳng hạn Cộng hòa Dominica, Rwanda, Pakistan, cũng đang khuyến khích việc điện khí hóa xe hai và ba bánh: theo IEA, xe điện hai và ba bánh có thể chiếm 60% đến 75% doanh số bán hàng toàn cầu vào năm 2035.

Tương tự, sự phổ biến của xe buýt điện vẫn còn hạn chế nhưng được dự báo sẽ tăng trưởng trên toàn cầu. Tính đến năm 2023, Trung Quốc chiếm 50%

doanh số bán xe buýt điện toàn cầu, tiếp theo là châu Âu (13%). Tuy vậy, trong phạm vi châu Âu, có thể thấy một sự chênh lệch đáng kể, với Bỉ, Na Uy và Thụy Sĩ đạt thị phần xe buýt điện trên 50%. Ở Nam Bán cầu, việc sử dụng xe buýt điện đang được thúc đẩy bởi các thành phố Thủ đô lớn (như Dakar, Bogota và Santiago) - những nơi gần đây đã đầu tư để điện khí hóa đội xe buýt của mình. Các Chính phủ quốc gia như Ecuador, Nepal và Quần đảo Solomon cũng đã ban hành các chính sách cụ thể giảm thiểu phát thải carbon trong hệ thống giao thông công cộng. Dựa trên xu hướng hiện tại, IEA ước tính đến năm 2035, xe buýt điện sẽ chiếm 30% tổng số xe buýt được bán trên toàn cầu.

Một trong những rào cản lớn đối với việc sử dụng xe điện là thiếu cơ sở hạ tầng phù hợp cho việc sạc điện của các phương tiện này, đặc biệt là ở các thành phố đông dân cư, nơi việc tiếp cận với các điểm sạc tư nhân thường bị hạn chế hơn. Để giải quyết thách thức này, các thành phố trên toàn thế giới đang tích cực hỗ trợ việc triển khai lắp đặt các trạm sạc công cộng, chiếm 90% số điểm sạc xe điện được lắp đặt trên toàn cầu, tính đến năm 2023. Ngoài ra, các chính quyền địa phương cũng tận dụng công nghệ số để tối ưu hóa việc sử dụng lưới điện cho sạc xe điện, như đã được thử nghiệm tại Kyoto (Nhật Bản), nơi Trung tâm Quản lý trạm sạc xe điện đã sử dụng dữ liệu thời gian thực để giảm thiểu quá tải lưới điện và cải thiện trải nghiệm của người lái xe điện.

Một số chiến lược khác cũng đã được triển khai tại nhiều địa phương để duy trì sự tăng trưởng của thị trường xe điện nhẹ (LEV) bao gồm việc tích hợp các phương tiện này vào hệ thống hậu cần đô thị và tạo ra các khu vực phát thải thấp (LEZ). Phương pháp đầu tiên bao gồm việc kết hợp xe tải điện và xe đạp điện chở hàng để giảm ô nhiễm và ùn tắc giao thông do vận tải hàng hóa. Một sáng kiến đã được thực hiện thành công ở Bogota (Colombia) là ví dụ điển hình cho phương pháp này, nơi xe đạp điện chạy bằng năng lượng mặt trời đã được triển khai cho các hoạt động giao hàng chặng cuối, góp phần giảm thiểu lượng khí thải CO₂. Nhìn chung, ước tính rằng xe đạp điện chở hàng và xe đạp điện có thể góp phần cắt giảm 71% lượng khí thải CO₂. Tương tự, các khu vực phát thải thấp cũng có tác động trực tiếp đến chất lượng không khí của các khu vực đô thị: tại London (Anh), LEZ đã được chứng minh là giúp giảm 12% lượng khí thải gây ô nhiễm trong giai đoạn từ 2008-2019, và có tiềm năng giảm tới 40% lượng khí thải gây ô nhiễm không khí.

Tuy nhiên, khi đánh giá tác động môi trường trong cả vòng đời của xe điện nhẹ (LEV) và các giải pháp liên quan, cần lưu ý loại phương tiện này nằm trong số những nguyên nhân chính dẫn đến việc gia tăng tiêu thụ đất hiếm, ví dụ như lithium và coban, mà việc khai thác đất hiếm đang gây ra những thiệt hại môi trường nghiêm trọng ở một số quốc gia thu nhập thấp. Ngoài ra, việc tái chế pin, đặc biệt là pin lithium-ion, đang nổi lên như một thách thức quan trọng, vì việc xử lý không đúng cách gây ra mối nguy hại đáng kể cho môi trường và có thể gây ô nhiễm đất và nguồn nước. Việc nội địa hóa sản xuất xe điện nhẹ có thể là giải pháp cho những lo ngại về môi trường, như đã được thực

hiện tại dự án Net Zero Accra ở Ghana, dự án đã thúc đẩy việc sản xuất xe đạp điện chở hàng tại địa phương bằng vật liệu tái chế.

Những tác động phức tạp và còn chưa rõ ràng của LEV cũng đã thúc đẩy các nhà lãnh đạo đô thị thử nghiệm dịch vụ Di chuyển như một dịch vụ (MaaS) và Xe chung - hai mô hình sáng tạo về phương thức di chuyển trong đô thị có khả năng dẫn đến việc giảm tổng số lượng phương tiện cá nhân lưu thông trong đô thị. MaaS đã trở thành công cụ phổ biến để khuyến khích việc sử dụng giao thông công cộng bằng cách tích hợp nhiều dịch vụ di chuyển trong một nền tảng, đóng vai trò là điểm truy cập duy nhất để thu thập thông tin và thanh toán cho các dịch vụ di chuyển đa phương thức. Ngược lại, dịch vụ Xe chung giúp giảm bớt sự phụ thuộc của người dân đô thị vào phương tiện cá nhân bằng cách cho phép họ tiếp cận phương tiện xe chung dễ dàng thông qua ứng dụng trên điện thoại thông minh.

Tuy nhiên, mức độ phổ biến của cả hai sáng kiến nói trên không đồng đều giữa các khu vực trên thế giới. Hầu hết các dự án và chương trình thí điểm MaaS cho đến nay đều diễn ra ở châu Âu, nơi thành công của MaaS được thúc đẩy nhờ những quy định hỗ trợ của các chính quyền và quan hệ đối tác công - tư mạnh mẽ. Ngược lại, ở Bắc Mỹ, việc áp dụng MaaS trên diện rộng bị cản trở bởi sự thống trị của xe hơi cá nhân, cùng với hệ thống giao thông công cộng bị chia cắt và sự hỗ trợ chính trị hạn chế. Tại các khu vực khác trên thế giới, MaaS đang dần thu hút sự chú ý sau một thời gian triển khai chậm chạp, với sự tập trung vào việc xem xét lại các đặc điểm cốt lõi để thích ứng tốt hơn với bối cảnh địa phương, ví dụ như bằng cách khám phá các phương pháp truy cập ngoại tuyến thay thế hoặc sử dụng phương pháp công nghệ thấp giúp giảm thiểu nhu cầu tích hợp các nền tảng.

Về dịch vụ Xe chung, theo Báo cáo của Hiệp hội Vận tải công cộng quốc tế nghiên cứu 46 khu vực đô thị tại 5 châu lục cho thấy, dịch vụ chia sẻ xe đạp là phổ biến nhất (có mặt tại 43 thành phố), tiếp theo là dịch vụ chia sẻ xe điện e-scooter (39 thành phố), chia sẻ ô tô (38 thành phố), và chia sẻ xe máy điện (15 thành phố). Trong nghiên cứu này, thành phố Casablanca (Maroc), Johannesburg (Nam Phi) và Bangalore (Ấn Độ) là những thành phố không có bất kỳ dịch vụ xe chung nào, trong khi có 13 thành phố khác cung cấp cả 4 loại dịch vụ, gồm Bắc Kinh (Trung Quốc), Berlin (Đức), Brussels (Bỉ), Budapest (Hungary), Istanbul (Thổ Nhĩ Kỳ), London (Vương quốc Anh), Madrid (Tây Ban Nha), Milan (Ý), New York (Hoa Kỳ), Prague (Cộng hòa Séc), Sao Paulo (Brazil), Đài Bắc (Đài Loan), Vienna (Áo). Nhìn chung, phương tiện xe chung được dự báo sẽ chiếm 7% tổng lượng phương tiện giao thông đô thị vào năm 2030 (từ 3% vào năm 2023), trong khi tỷ lệ phương tiện cá nhân sẽ giảm từ 54% xuống 28%.

Cần lưu ý rằng, theo một tài liệu nghiên cứu tổng quan mới đây, các tác động môi trường của phương tiện xe chung vẫn còn chưa rõ ràng. Mặc dù việc

dùng chung xe hơi có thể tạo ra ít khí thải CO₂ và chất gây ô nhiễm không khí hơn so với xe hơi cá nhân, nhưng tác động tổng thể của nó có thể trở nên tiêu cực nếu như sự sẵn có của xe hơi dùng chung làm giảm động lực sử dụng phương tiện giao thông công cộng và các phương thức di chuyển chủ động. Lượng khí thải trong vòng đời của xe đạp dùng chung thậm chí còn cao hơn lượng khí thải từ xe đạp cá nhân, do lượng CO₂ liên quan đến các ứng dụng điện thoại thông minh, cảm biến và trạm sạc cho phép chia sẻ xe đạp. Bên cạnh đó, tính bền vững về mặt kinh tế của việc dùng chung phương tiện di chuyển đã gây ra nhiều lo ngại, vì cả các nhà cung cấp dịch vụ công và tư nhân đều đang gặp khó khăn trong việc xác định mô hình kinh doanh bền vững và linh hoạt để mang lại lợi nhuận cho các dịch vụ này.

Để nâng cao tính bền vững môi trường của các hệ thống đô thị, nhiều đô thị trên thế giới đã triển khai các chương trình di chuyển chủ động nhằm khuyến khích các phương thức di chuyển không cơ giới, ví dụ như đi bộ hoặc đạp xe cho mục đích cá nhân, và xe đạp chở hàng cho việc vận chuyển hàng hóa. Ngoài giảm ùn tắc giao thông và lượng khí thải CO₂, những sáng kiến này còn thúc đẩy lối sống lành mạnh hơn và có khả năng cải thiện sức khỏe tinh thần và thể chất cho người dân đô thị, ví dụ như chương trình “Đạp xe đi làm” được triển khai tại Jönköping (Thụy Điển). Tại Brisbane (Úc), sáng kiến Đạp xe đến trường đã góp phần giảm 35% số chuyến đi đến trường bằng xe hơi.

6.4. Năng lượng

Ngoài việc hạn chế ô nhiễm và khí thải do tắc nghẽn giao thông và hệ thống giao thông cũ, các đô thị trên thế giới đang chịu áp lực phải chuyển đổi năng lượng, tức là một sự thay đổi mang tính hệ thống về cách thức sản xuất, phân phối và tiêu thụ năng lượng trong khu vực đô thị. Theo ước tính gần đây, tính đến năm 2022, hơn 100 đô thị trên toàn cầu (trên tổng số 620 đô thị) đã sản xuất 70% điện năng từ các nguồn tái tạo. Tuy nhiên, các tập dữ liệu khác lại cho thấy sự phân bố không đồng đều của các nguồn năng lượng này trên các khu vực trên thế giới. Hầu hết các nhà máy điện mặt trời và điện gió gần đô thị đều nằm ở châu Âu, Bắc Mỹ và châu Á. Ba khu vực này chiếm khoảng 95% tổng công suất lắp đặt sản xuất năng lượng từ các nhà máy điện mặt trời, và 99% các nhà máy điện gió nằm trong khu vực đô thị.

Về các nhà máy thủy điện gần đô thị, châu Âu một lần nữa dẫn đầu bảng xếp hạng (chiếm 39% tổng công suất phát điện thủy điện toàn cầu), tiếp theo là châu Á (36%) và Bắc Mỹ (14%). Một mô hình tương tự cũng được quan sát thấy trong việc sản xuất năng lượng từ sinh khối và chất thải.

Các đô thị thông minh là môi trường lý tưởng cho việc thử nghiệm và triển khai các nguồn năng lượng tái tạo. Đồng thời, năng lượng tái tạo đã được công nhận là nền tảng của các đô thị thông minh lấy người dân làm trung tâm, phù hợp với cam kết thúc đẩy tính bền vững và cải thiện tính đáng sống của các đô thị. Ví dụ, việc sử dụng năng lượng tái tạo đã trở thành trọng tâm chính của

các hoạt động can thiệp vào đô thị thông minh tại 04 thành phố ở Đài Loan (Gia Nghĩa, Đào Viên, Đài Nam và Đài Bắc), những thành phố này đã triển khai nhiều hoạt động khác nhau để thực hiện một chiến lược giàu tham vọng hơn nhằm đạt được mức phát thải ròng bằng 0 vào năm 2050. Trong khi các thành phố Gia Nghĩa và Đào Viên tập trung vào việc lắp đặt các tấm pin mặt trời trên các tòa nhà công cộng, thì Đài Nam ưu tiên sử dụng năng lượng tái tạo trong hoạt động nghiên cứu và triển khai (R&D). Tại Đài Bắc, dự án Khu Năng lượng xanh đã tích hợp đầy đủ các giải pháp năng lượng thông minh vào khu dân cư và khu thương mại, giúp giảm chi phí năng lượng tới 40%. Ngược lại, tại Trung Quốc, các chính quyền đô thị đã đưa ra các ưu đãi về tài chính và phi tài chính để thúc đẩy sự phát triển của các công nghệ và cơ sở hạ tầng liên quan phục vụ cho việc sản xuất năng lượng từ hydro xanh, là một nguồn năng lượng sạch và đa năng mới, có tiềm năng sử dụng trong nhiều lĩnh vực ứng dụng đô thị, từ pin nhiên liệu đến xe điện.

Ngoài những biện pháp can thiệp của các chính quyền đô thị, để hỗ trợ thành công quá trình chuyển đổi năng lượng, cần có sự nỗ lực chung cả từ phía cung và cầu, kết hợp với tiến bộ công nghệ và đổi mới xã hội. Một ví dụ điển hình là lưới điện thông minh và công tơ điện thông minh. Lưới điện thông minh là lưới điện sử dụng dữ liệu thời gian thực và công nghệ IoT để kiểm soát dòng điện được tạo ra từ nhiều nguồn khác nhau một cách đáng tin cậy và hiệu quả. Công tơ điện thông minh kết hợp các cảm biến và mạng lưới kết nối để thu thập và trực quan hóa dữ liệu thời gian thực về mức tiêu thụ năng lượng của từng hộ sử dụng điện.

Báo cáo của Fortune Business Insights (2024) đã đưa ra một bức tranh tươi sáng về thị trường IoT toàn cầu trong lĩnh vực quản lý năng lượng, dự kiến sẽ tăng trưởng từ 71 tỷ USD (năm 2023) lên 223 tỷ USD (năm 2030). Năm 2022, khu vực châu Á - Thái Bình Dương chiếm ưu thế trên thị trường toàn cầu với thị phần 36%, nhờ vào các sáng kiến thúc đẩy triển khai lắp đặt công tơ điện thông minh trên diện rộng để cải thiện hiệu quả năng lượng. Đến năm 2030, châu Âu, Trung Đông, châu Phi và Nam Mỹ cũng được dự báo sẽ đạt tốc độ tăng trưởng đáng kể nhờ sự tập trung ngày càng tăng vào các chính sách địa phương và quốc gia về sử dụng năng lượng hiệu quả.

Một yếu tố quan trọng khác cho việc mở rộng lưới điện thông minh và công tơ điện thông minh là cần phát triển các khuôn khổ pháp lý toàn diện về quản trị và bảo vệ dữ liệu năng lượng. EU đã đi tiên phong trong lĩnh vực này: Chỉ thị Điện lực (EU/2019/944) và Quy định 2023/1162 được ban hành gần đây nhằm thực thi bảo vệ dữ liệu và khả năng tương tác dữ liệu trong lĩnh vực năng lượng. Tuy nhiên, mặc dù đã có khuôn khổ pháp lý chung, nhưng một số quốc gia thành viên EU vẫn chưa triển khai công tơ điện thông minh trên diện rộng.

Bên cạnh những tiến bộ công nghệ trong sản xuất và truyền tải điện, các cộng đồng địa phương trên toàn thế giới cũng đang thử nghiệm các sáng kiến

năng lượng cộng đồng (gọi là năng lượng cộng đồng địa phương/người dân). Các dự án này bao gồm việc xây dựng và lắp đặt cơ sở hạ tầng năng lượng do cộng đồng địa phương sở hữu một phần hoặc toàn bộ. Một ví dụ điển hình là việc sở hữu tập thể các tấm pin mặt trời, thường được lắp đặt tại các không gian công cộng, như trường hợp của Trạm Năng lượng mặt trời Rau Kūmara ở Ōtaki (New Zealand). Sáng kiến năng lượng cộng đồng này sản xuất năng lượng sạch từ các tấm pin mặt trời do cộng đồng sở hữu, được lắp đặt tại một trường cao đẳng và nhà máy xử lý nước thải ở địa phương. Lợi nhuận thu được từ việc bán điện sau đó được đầu tư cho cộng đồng để giải quyết tình trạng thiếu hụt năng lượng và thúc đẩy giáo dục môi trường. Trên thực tế, mục đích cuối cùng của các sáng kiến năng lượng cộng đồng không chỉ đơn thuần là xuất năng lượng sạch, giá cả phải chăng, mà còn hướng đến việc nâng cao hiệu quả và khả năng phục hồi của các hệ thống năng lượng, cũng như thúc đẩy sự tham gia của cộng đồng địa phương vào quản lý quá trình chuyển đổi xanh.

Những sáng kiến trên được các nhà nghiên cứu học thuật đồng tình là một hướng đi đầy hứa hẹn để thúc đẩy sự phát triển của các đô thị thông minh, bền vững. Tuy nhiên, cho đến nay, sự lan tỏa toàn cầu của các sáng kiến này vẫn còn hạn chế. Phần lớn các dự án theo những sáng kiến này đã được triển khai ở châu Âu, với Đức và Đan Mạch là các quốc gia đi đầu về sản xuất năng lượng tái tạo do cộng đồng quản lý. Một số cộng đồng ở Brazil và Costa Rica cũng đã thử nghiệm mô hình đổi mới này, nhưng những trải nghiệm này vẫn còn hạn chế về phạm vi và mức độ liên quan. Hơn nữa, bằng chứng hiện có cho thấy các dự án này có thể gặp khó khăn trong việc tồn tại lâu dài do sự kết hợp của các yếu tố nội tại và bên ngoài như thiếu sự hỗ trợ thiết thực để tích hợp năng lượng cộng đồng vào hoạt động địa phương, thủ tục hành chính liên quan đến việc thiết lập các dự án hợp tác, sức hấp dẫn hạn chế của các dự án đối với các nhà đầu tư bên ngoài và người dùng địa phương (những người có thể không sẵn sàng hoặc không có khả năng chi trả khoản chi phí tăng thêm cho việc sử dụng năng lượng tái tạo). Theo đó, một số địa phương chính quyền đã triển khai các biện pháp cụ thể, chẳng hạn như các sự kiện đồng sáng tạo hay lễ hội phát triển bền vững, để kích thích sự quan tâm của công chúng đối với năng lượng cộng đồng và sự chuyển đổi xanh tại địa phương.

6.5. Quản lý nước

Quản lý nước là một lĩnh vực quan trọng khác đối với phát triển đô thị bền vững, khi các đô thị trên toàn thế giới đang phải đối mặt với những thách thức ngày càng gia tăng do dân số tăng nhanh kết hợp với tác động của biến đổi khí hậu, như hạn hán và lũ lụt. Những vấn đề này càng trở nên trầm trọng hơn do cơ sở hạ tầng xuống cấp và quy mô không đáp ứng, dẫn đến rò rỉ và ô nhiễm nước, đặc biệt là ở một số khu vực ở châu Phi. Do đó, có khoảng 25% dân số thế giới vẫn chưa được tiếp cận với nước uống an toàn, trong đó các khu định cư không chính thức là nơi bị ảnh hưởng nặng nề nhất. Mặc dù đã có những cải thiện ở khu vực nông thôn, nhưng Báo cáo Phát triển Bền vững (SDG) năm

2023 của Liên Hợp quốc cho thấy tình trạng trì trệ, thậm chí suy giảm khả năng tiếp cận nước sạch ở đô thị. Điều này càng củng cố nhu cầu về những tiến bộ công nghệ trong việc quản lý nước ở khu vực đô thị, thông qua nhiều ứng dụng.

Đồng hồ nước thông minh đang ngày càng được sử dụng rộng rãi trên toàn cầu để giám sát mức tiêu thụ nước ở các khu vực đô thị. Với việc ứng dụng công nghệ IoT, các đồng hồ nước thông minh cho phép đọc chỉ số tiêu thụ nước từ xa và ghi lại mức sử dụng nước theo thời gian thực. Việc triển khai thí điểm đồng hồ nước thông minh tại nhiều đô thị đã cho thấy những lợi ích tiềm năng của chúng đối với cộng đồng đô thị, vì các ứng dụng này đã được chứng minh là giúp tăng cường phát hiện rò rỉ nước, giảm thất thoát nước và làm thay đổi hành vi sử dụng dẫn đến mức tiêu thụ nước. Ví dụ, việc triển khai đồng hồ nước thông minh ở thành phố Seosan (Hàn Quốc) đã giúp giảm 190.000 m³ nước rò rỉ mỗi năm, giúp thành phố ứng phó tốt hơn với hậu quả của hạn hán.

Mặc dù có nhiều tiềm năng, nhưng việc sử dụng rộng rãi đồng hồ nước thông minh vẫn còn những thách thức. Đặc biệt, đã có những lo ngại liên quan đến chi phí lắp đặt cao và rủi ro đối với quyền riêng tư dữ liệu. Hơn nữa, việc phổ biến đồng hồ nước thông minh có thể bị ảnh hưởng bởi sự sẵn có của cơ sở hạ tầng kỹ thuật số và chính sách cụ thể của chính quyền. Thực tế, có nhiều quốc gia ủng hộ việc sử dụng và triển khai đồng hồ nước thông minh trên diện rộng, ví dụ như tại Các Tiểu Vương quốc Ả Rập Thống nhất, cả Chiến lược An ninh nước Abu Dhabi 2036 và Chiến lược Quản lý tài nguyên nước 2030 của Dubai đều thúc đẩy việc tích hợp các công nghệ thông minh để cải thiện việc phân phối và quản lý tài nguyên nước. Tương tự, chính phủ Botswana gần đây đã khởi động một kế hoạch quốc gia nhằm triển khai các giải pháp đồng hồ nước thông minh, bắt đầu từ khu vực đô thị. Nhìn chung, các dự báo gần đây ước tính quy mô thị trường đồng hồ nước thông minh sẽ tăng hơn hai lần, từ 24 tỷ USD lên 53 tỷ USD trong khoảng thời gian từ 2023 đến năm 2032.

Máy ATM nước, còn được gọi là “ki-ốt nước mọi lúc” là một sáng kiến khác giải quyết các vấn đề liên quan đến nguồn cung cấp nước, chủ yếu được sử dụng ở Ấn Độ, Pakistan, Kenya, Ghana, Nam Phi và Tanzania, được triển khai ở cả khu vực đô thị và nông thôn. Những máy bán nước tự động này được giám sát kỹ thuật số (thường là thông qua thẻ thông minh và các hệ thống IoT) và tự cung cấp nước sạch, là một giải pháp thay thế đầy triển vọng cho nguồn cung cấp nước đô thị, góp phần mở rộng khả năng tiếp cận nước uống cho các cộng đồng dễ bị tổn thương và yếu thế, chẳng hạn như cư dân ở các khu ổ chuột, khu định cư tự phát và khu vực ven đô thị. Một ví dụ về điều này là Yawkwei, một cộng đồng ven đô đang phát triển ở vùng Ashanti của Ghana, nơi máy ATM nước là nguồn nước được người dân sử dụng nhiều nhất, đặc biệt là độ tin cậy của chúng so với các phương thức cung cấp nước truyền thống.

Do đây là một bước phát triển tương đối mới, việc sử dụng máy ATM nước vẫn cần được đánh giá thêm. Các nghiên cứu điển hình gần đây cho thấy

việc triển khai máy ATM nước có thể tạo ra những kết quả khác nhau ở các bối cảnh địa lý và xã hội khác nhau. Ví dụ, một nghiên cứu so sánh kinh nghiệm của Nairobi (Kenya) và Delhi (Ấn Độ) cho thấy, vị trí đặt máy ATM nước và sự sẵn có của các lựa chọn thay thế rẻ hơn đã quyết định mức độ hưởng lợi của các hộ gia đình nghèo hơn từ sự đầu tư này. Việc triển khai các hệ thống cung cấp nước kỹ thuật số mới cũng được phát hiện là dẫn đến sự phân bổ lại chi phí, rủi ro và lợi ích giữa các bên liên quan, do đó cho thấy cần xem xét các yếu tố địa lý, xã hội và thể chế khi thiết kế các sáng kiến này.

Bên cạnh những đổi mới đã đề cập ở trên trong hệ thống cung cấp và phân phối nước, những nỗ lực đáng kể gần đây đã được hướng tới việc phát triển các giải pháp sáng tạo để kiểm soát và cải thiện chất lượng nước sinh hoạt và hệ sinh thái dưới nước (biển, sông và hồ). Sức khỏe và đa dạng sinh học của hệ sinh thái dưới nước rất quan trọng đối cả động vật hoang dã và con người, nhưng ngày càng phải đối mặt với nhiều yếu tố rủi ro, bao gồm (nhưng không giới hạn) ô nhiễm nước do hoạt động của con người.

Trong bối cảnh đó, các công nghệ dựa trên dữ liệu và IoT đã được áp dụng thành công để nâng cao độ chính xác và tính phổ biến của các hoạt động giám sát, thông qua việc thu thập dữ liệu thời gian thực và tích hợp chúng vào các nền tảng dữ liệu tùy biến. Ví dụ, một nền tảng giám sát dựa trên IoT đã được triển khai tại Vịnh Xuân Đài (Việt Nam) để theo dõi các điều kiện của hệ sinh thái dưới nước.

Là một sự thay thế, khoa học công dân (còn gọi là khoa học cộng đồng) mang đến một phương pháp tiếp cận đầy triển vọng để tăng cường giám sát tài nguyên nước thông qua sự tham gia của cộng đồng địa phương trong việc thu thập, phân tích và phổ biến dữ liệu. Kinh nghiệm của Uzungöl, một hồ nước nằm ở phía bắc Thổ Nhĩ Kỳ, càng minh họa rõ hơn cách thức đóng góp của người dân vào hoạt động giám sát có thể được kết hợp và nâng cao nhờ công nghệ số. Trong trường hợp cụ thể này, một ứng dụng di động mã nguồn mở đã được cung cấp để tích hợp dữ liệu đến từ các cảm biến với các quan sát của người dân. Tuy nhiên, sáng kiến này cũng chứng minh rằng, sự thành công của các phương pháp tiếp cận có sự tham gia của người dân trong giám sát tài nguyên nước phần lớn được quyết định bởi sự sẵn có của các kỹ năng số và hạ tầng kỹ thuật số tại địa phương.

6.6. Quản lý chất thải

Quản lý chất thải là một thành phần quan trọng khác của bảo vệ môi trường ở các khu vực đô thị. Trong lĩnh vực này, các chính quyền địa phương và quốc gia đã kết hợp các quy định về bảo vệ môi trường và các công nghệ tiên tiến để vừa nâng cao hiệu quả thu gom chất thải ở các khu vực đô thị, vừa thúc đẩy nền kinh tế tuần hoàn, trong đó phần lớn chất thải đô thị được tái chế để giảm thiểu tác động môi trường và tối đa hóa giá trị kinh tế của chất thải.

Nhiều giải pháp công nghệ khác nhau đã được áp dụng trên toàn thế giới để nâng cao hiệu quả và tính bền vững của việc quản lý chất thải ở các khu vực đô thị. Ví dụ, Công cụ Đô thị thông minh về rác thải (Waste Wise Cities Tool), do UN-Habitat phát triển, được triển khai tại 74 đô thị trên khắp châu Phi và châu Á, cho phép việc thiết kế các giải pháp dựa trên dữ liệu, dựa trên vị trí để tối ưu hóa việc quản lý chất thải rắn. Các thùng rác thông minh sử dụng mạng cảm biến và dữ liệu thời gian thực cũng đã được triển khai ở một số đô thị, nhằm giảm thiểu chi phí và lượng khí thải nhờ giảm được số chuyến không cần thiết của các xe chở rác. Ví dụ, ước tính rằng các thùng rác thông minh chạy bằng năng lượng mặt trời được lắp đặt tại Wyndham City (Úc) đã giảm 80% số chuyến xe chở rác chỉ trong 6 tháng, qua đó tạo ra cả lợi ích tiết kiệm chi phí và bảo vệ môi trường.

Những lợi ích của thùng rác thông minh có thể được nâng cao hơn nữa nếu như được tích hợp kỹ thuật học máy và các hệ thống dựa trên AI có khả năng phân loại rác thải đô thị. Như đã được thử nghiệm thành công tại thành phố Medellín (Colombia), việc kết hợp kỹ thuật học máy với hình ảnh có độ phân giải cao và dữ liệu GIS có thể giúp phân biệt các loại rác đường phố khác nhau với độ chính xác rất cao (đến 95%). Một đánh giá về các ứng dụng đô thị thông minh hiện tại trong quản lý chất thải đã xác nhận rằng, các hệ thống có sự hỗ trợ của AI có thể góp phần giảm chi phí thu gom chất thải tới 13% và tiết kiệm thời gian tới 28%. Tuy nhiên, một nghiên cứu khác lưu ý việc triển khai các ứng dụng này vẫn còn hạn chế do thiếu các tiêu chuẩn đầy đủ cho các thiết bị cảm biến.

Mặc dù thiếu dữ liệu chi tiết về việc áp dụng các giải pháp quản lý chất thải sáng tạo hiện nay, nhưng ước tính tăng trưởng thị trường khẳng định rằng, sự phổ biến của thùng rác thông minh chắc chắn sẽ tăng trên quy mô toàn cầu, với tốc độ tăng trưởng kép hàng năm được dự báo là 15% từ năm 2022 đến năm 2032. Hiện nay, Bắc Mỹ đang dẫn đầu thị trường thùng rác thông minh, tiếp theo là châu Âu, và điều này được dự báo sẽ không thay đổi trong thập kỷ tới, cho dù các khu vực khác trên thế giới đều sẽ có tốc độ tăng trưởng đáng kể.

Việc thúc đẩy kinh tế tuần hoàn trong quản lý chất thải đã được thực hiện trên toàn cầu thông qua sự kết hợp giữa các biện pháp quản lý và các đổi mới xã hội và công nghệ. Ví dụ về các hoạt động này bao gồm khai thác tài nguyên đô thị, một thuật ngữ chỉ nhiều kỹ thuật khác nhau để khai thác các vật liệu có giá trị từ rác thải điện tử, và các nền tảng chia sẻ kỹ thuật số cho phép chia sẻ ngang hàng hoặc giữa doanh nghiệp và người tiêu dùng các sản phẩm có thể tái chế và tái sử dụng.

Khai thác tài nguyên đô thị lâu nay đã là một hoạt động bị xếp vào nền kinh tế phi chính thức, góp phần xóa đói giảm nghèo ở các thành phố châu Phi và Mỹ Latinh. Gần đây, các thành phố châu Âu cũng đã bắt đầu khám phá tiềm năng của những hoạt động này như một phần trong cam kết lớn hơn của họ về

thúc đẩy nền kinh tế tuần hoàn. Ví dụ, thành phố Rotterdam (Hà Lan) đã đặt ra mục tiêu đầy tham vọng là giảm một nửa việc sử dụng nguyên liệu thô sơ cấp bằng cách thu hồi chúng từ rác thải điện tử, xe cộ bị loại bỏ và các tòa nhà bị phá dỡ.

Nhìn chung, ước tính các kỹ thuật khai thác tài nguyên đô thị có thể tạo ra giá trị 54 tỷ USD trên toàn cầu, nhưng việc triển khai chúng vẫn còn hạn chế bởi các vấn đề hậu cần cũng như lo ngại về các rủi ro sức khỏe liên quan tới việc xử lý các thiết bị điện tử. Một số nỗ lực cũng đã được thực hiện để xây dựng quan hệ đối tác giữa các đơn vị tái chế rác thải điện tử không chính thức từ các thành phố lớn ở Nam Bán cầu với các công ty tái chế ở Bắc Bán cầu: nhưng tác động của những sáng kiến này đối với các cộng đồng dễ bị tổn thương vẫn là một câu hỏi chưa được giải đáp.

Các nền tảng chia sẻ kỹ thuật số, ví dụ như Olio, hay các sáng kiến địa phương như Swinga ở Thụy Điển đã thu hút sự tham gia của các tổ chức toàn cầu. Trong cả hai trường hợp, sự đóng góp và cam kết của cộng đồng địa phương là rất quan trọng để tạo ra và duy trì các nền tảng này, mặc dù sự hỗ trợ của chính quyền và các bên liên quan địa phương khác cũng được công nhận là rất quan trọng đối với sự phát triển của chúng. Ví dụ tại Freetown (Sierra Leone), Hội đồng thành phố đã hợp tác với các công ty quản lý chất thải, các nhóm cộng đồng và nhà mạng di động để phát triển một ứng dụng điện thoại thông minh hỗ trợ công việc và nâng cao năng lực cho người thu gom chất thải.

Mặc dù đã có những kinh nghiệm đáng khích lệ này, nhưng một số nghiên cứu gần đây đã cảnh báo rằng, sự phổ biến của các nền tảng chia sẻ kỹ thuật số có xu hướng bị hạn chế, nhất là ở các nước đang phát triển. Tuy nhiên, cần nhấn mạnh, việc lập bản đồ về sự phổ biến trên thực tế của các nền tảng này vẫn còn nhiều khó khăn, vì nhiều sáng kiến kinh tế tuần hoàn đang diễn ra tại các thành phố toàn cầu được dẫn dắt bởi các nỗ lực cơ sở mà không nhất thiết phải được chính thức hóa trong các tổ chức độc lập.

6.7. Phòng ngừa và quản lý thiên tai

Các thành phố trên toàn thế giới từ lâu đã phải đối mặt với hậu quả của thiên tai, với tần suất và mức độ nghiêm trọng dự kiến sẽ gia tăng do biến đổi khí hậu và sự nóng lên toàn cầu. Tác động của công nghệ số trong lĩnh vực này có thể thực sự mang tính chuyển đổi, vì dữ liệu lớn và các ứng dụng AI hứa hẹn sẽ tăng cường đáng kể năng lực của chính quyền địa phương và quốc gia trong việc dự báo sự xuất hiện của các sự kiện nguy hiểm này và giảm thiểu hậu quả của chúng. Ngoài ra, các ứng dụng AI được kỳ vọng sẽ thúc đẩy việc ra quyết định trong quản lý thiên tai, còn các công nghệ thực tế ảo mang đến những cơ hội mới trong giai đoạn tái thiết.

Các công nghệ dự báo ứng dụng AI đang được sử dụng để bổ sung cho các mô hình dự báo hiện tại nhằm khắc phục những thiếu sót của các biện pháp ứng phó thảm họa truyền thống trong 05 lĩnh vực chính: phân tích thảm họa,

theo dõi và tìm kiếm mục tiêu, hoạt động cứu hộ rủi ro cao, hỗ trợ ra quyết định và đánh giá tác động. Ví dụ, ở vùng Viễn Bắc của Cameroon, một mô hình AI kết hợp học máy với GIS và viễn thám đã được thử nghiệm để nâng cao độ chính xác của dự báo lũ lụt và tạo ra hệ thống cảnh báo sớm và đánh giá mức độ dễ bị tổn thương. Tương tự, các kỹ thuật AI mới về tương quan giữa không gian và thời gian của dữ liệu động đất lịch sử đã được sử dụng để cải thiện việc dự báo động đất ở Tabriz (Iran), nơi hệ thống dựa trên AI cũng đã được áp dụng để đánh giá mức độ dễ bị tổn thương của từng khu dân cư. Điều này cho phép chính quyền thành phố xây dựng các chiến lược phòng ngừa phù hợp với từng nhóm dân cư khác nhau. Ngoài ra, các công nghệ dự báo cũng được áp dụng để cải thiện việc quản lý chất thải sau khi xảy ra thiên tai. Sử dụng cả dữ liệu lịch sử và thời gian thực, các mô hình AI có thể dự báo lượng chất thải phát sinh và tối ưu hóa các tuyến đường thu gom, giảm chi phí vận hành và cải thiện thời gian phản hồi. Các ứng dụng này được chứng minh là vượt trội hơn các mô hình quản lý chất thải truyền thống tới 66%, giúp tiết kiệm đáng kể về mặt tài chính và thời gian.

Ngoài các mô hình dự báo nêu trên, các công nghệ có sự hỗ trợ của AI có thể cho phép ra quyết định nhanh chóng và hiệu quả trong và sau khi xảy ra thiên tai, góp phần nâng cao hiệu quả của việc sơ tán hàng loạt và giải cứu người sống sót. Đặc biệt, mạng nơ-ron sâu dùng để phân loại hình ảnh được kỳ vọng sẽ hiệu quả hơn các phương pháp tìm kiếm truyền thống trong việc xác định vị trí của người sống sót bị mắc kẹt trong đống đổ nát sau động đất. Tương tự, các kỹ thuật học sâu được áp dụng cho dữ liệu lớn về các trận động đất trong lịch sử và các mô hình di chuyển cho phép hiểu rõ hơn về hành vi của con người trong các cuộc sơ tán hàng loạt trong thảm họa với tỷ lệ chính xác là 88%. Để vận hành các công nghệ AI này, máy bay không người lái đóng một vai trò quan trọng bằng cách chụp không ảnh và dữ liệu theo thời gian thực, giúp đánh giá toàn diện thiệt hại, đặc biệt là ở những khu vực khó tiếp cận, như đã xảy ra gần đây ở Việt Nam và Thổ Nhĩ Kỳ. Thông tin do máy bay không người lái thu thập, sau khi được đưa vào hệ thống AI, cũng cho phép quyết định chính xác hơn trong ứng phó thảm họa, cải thiện hơn nữa tốc độ và hiệu quả của các nỗ lực cứu hộ, sơ tán và quản lý chất thải.

Các công nghệ thực tế ảo như thực tế ảo (VR), thực tế hỗn hợp (MR) và thực tế ảo tăng cường (AR) mang đến một loạt những ứng dụng sáng tạo khác cho việc quản lý thiên tai trong bối cảnh đô thị. Bằng cách cho phép mô hình hóa các kịch bản thảm họa khác nhau, chúng có thể được sử dụng cho mục đích học tập. Ngoài ra, các công nghệ này còn có thể được sử dụng trong giai đoạn hậu khẩn cấp để tạo ra các bản sao ảo của các tòa nhà bị hư hại, giúp giảm nhu cầu kiểm tra tại chỗ và để mô phỏng các kịch bản tái thiết.

Mặc dù công nghệ AI và thực tế ảo có nhiều tiềm năng đã được thừa nhận, nhưng việc triển khai các công nghệ này trên thực tế còn hạn chế, thường chỉ giới hạn trong các chương trình thí điểm và dự án nghiên cứu, do đó gây

khó khăn cho việc đánh giá mức độ ứng dụng của các công nghệ này đối với các đô thị. Đồng thời, các nghiên cứu đã chỉ ra một số yếu tố cuối cùng có thể cản trở việc áp dụng các công nghệ này trên quy mô lớn, bao gồm việc thiếu các kỹ năng số tiên tiến của đội ngũ cán bộ, công chức, những lo ngại phổ biến về bảo mật dữ liệu, và chi phí trả trước để mua và cài đặt nền tảng dữ liệu và cơ sở hạ tầng kỹ thuật số làm nền tảng cho các hệ thống này.

Bên cạnh đó, các học giả cũng đặt câu hỏi về hiệu quả tổng thể của các giải pháp lấy công nghệ làm trung tâm này do sự tiếp cận rất hạn chế của các cộng đồng địa phương, làm suy yếu việc thiết kế các biện pháp ứng phó dựa trên địa điểm. Theo đó, để giảm thiểu hậu quả của những sự kiện thiên tai nguy hiểm một cách hiệu quả, việc ứng dụng các công nghệ dự báo và thực tế ảo không thể tách rời các chiến dịch truyền thông, đào tạo và các hoạt động giáo dục khác nhằm nâng cao sự chuẩn bị và nhận thức của cộng đồng địa phương.

6.8. An toàn và an ninh

Các ước tính gần đây cho thấy khoảng 83 triệu cư dân đô thị trên toàn thế giới đang phải gánh chịu hậu quả của tội phạm và bạo lực. Bất chấp những nỗ lực toàn cầu nhằm tăng cường an toàn và an ninh đô thị, nhiều quốc gia vẫn đang đối mặt với khuôn khổ pháp lý kém hiệu quả và hệ thống tư pháp hình sự yếu kém. Do đó, các giải pháp công nghệ đang được chính quyền đô thị và các chủ thể địa phương khác phát triển để cải thiện công tác phòng ngừa và phát hiện tội phạm, tuy nhiên các giải pháp công nghệ này thường gây ra những phản ứng trái chiều trong cộng đồng địa phương.

Camera giám sát mạch kín (CCTV) là công nghệ phổ biến nhất để thực thi an ninh trong bối cảnh đô thị, dựa vào các cảm biến công cộng và tư nhân để giám sát các không gian đô thị bằng video theo thời gian thực. Việc triển khai công nghệ này đã góp phần tạo ra những quan điểm tiêu cực đối với các dự án đô thị thông minh, do lo ngại về an ninh, quyền riêng tư và việc tuân thủ nhân quyền.

Việc sử dụng các công cụ AI để giám sát và dự báo tình hình tại các không gian đô thị thậm chí còn gây ra nhiều cuộc tranh luận hơn. Tính đến 2022, các hệ thống như vậy đã được triển khai tại khoảng một phần ba số quốc gia trên thế giới. Nhận diện khuôn mặt đã được sử dụng ở 78 quốc gia, với mức độ phổ biến cao hơn ở châu Á, châu Âu và Mỹ Latinh.

Mặc dù các tuyên bố ủng hộ những hệ thống này nhấn mạnh đến khả năng giảm tỷ lệ tội phạm từ 30 - 40%, các nhà lập pháp ở các cấp hành chính khác nhau ngày càng lo ngại về việc sử dụng cảnh sát dự đoán và các ứng dụng AI khác cho mục đích giám sát do những tác động có hại tiềm ẩn và không phù hợp với việc đảm bảo nhân quyền. Ví dụ, Thị trưởng thành phố Chicago (Hoa Kỳ) mới đây đã ngừng sử dụng hệ thống phát hiện tiếng súng dựa trên AI do hệ thống này định kiến với các nhóm dân tộc thiểu số.

Thực tế, các tài liệu học thuật từ lâu đã đặt câu hỏi về hiệu quả của cảnh sát dự đoán và các ứng dụng kỹ thuật số khác trong phòng chống tội phạm do những định kiến và sự thiếu chính xác dẫn đến ước tính tỷ lệ tội phạm sai lệch. Các nghiên cứu ban đầu cho thấy có thể giảm thiểu những sai lệch này bằng cách áp dụng các kỹ thuật để cải thiện tính công bằng của thuật toán, tăng cường tính minh bạch và khả năng giải thích của thuật toán, và tích hợp AI với sự giám sát của con người. Tuy nhiên, các học giả và chuyên gia đều đồng ý rằng việc triển khai các công nghệ giám sát và cảnh sát dự đoán cần phải tuân theo các chính sách nghiêm ngặt để đảm bảo sự phù hợp với khuôn khổ chung về bảo vệ quyền con người trên không gian mạng.

Một giải pháp tiềm năng hơn để tăng cường an toàn và an ninh đô thị ứng dụng công nghệ số được thể hiện qua "bản đồ cộng đồng" và các ứng dụng điện thoại thông minh do cộng đồng địa phương phát triển, nhằm ngăn chặn bạo lực trên cơ sở giới. Ví dụ về những sáng kiến này đã được báo cáo trên toàn thế giới trong thập kỷ qua: ví dụ tại Quito, các cơ quan quản lý giao thông vận tải và các tổ chức phi lợi nhuận đã ra mắt một ứng dụng di động hỗ trợ việc báo cáo các vụ việc quấy rối tình dục trên phương tiện giao thông công cộng. Tại Delphi (Ấn Độ), ứng dụng điện thoại thông minh Safetipin đã cung cấp bản đồ cộng đồng về nhiều địa điểm khác nhau, phản ánh điểm số an toàn do người dùng địa phương đưa ra. Các nhà nghiên cứu đã thực hiện tìm kiếm một cách có hệ thống các cửa hàng ứng dụng, kết quả cho thấy, tính đến năm 2020, đã có 171 ứng dụng điện thoại thông minh giải quyết vấn đề bạo lực trên cơ sở giới. Hầu hết các ứng dụng này đã được triển khai ở Nam Á (26%) và châu Âu (25%), trong khi sự phổ biến của chúng dường như hạn chế hơn ở khu vực châu Phi cận Sahara (10%), Trung Đông (6%). Nghiên cứu này cũng chỉ ra, việc bảo vệ dữ liệu và bảo mật dữ liệu là những điểm yếu nghiêm trọng của các ứng dụng này, cùng với thực tế là các ứng dụng này chủ yếu sử dụng dữ liệu thời gian thực để đưa ra các giải pháp khẩn cấp mà ít chú trọng đến việc ngăn ngừa bạo lực trên cơ sở giới - vấn đề cũng được ghi nhận từ các phân tích khác về những ứng dụng này.

6.9. Phúc lợi

Phúc lợi bao gồm các nỗ lực của xã hội nhằm đảm bảo mọi cá nhân đều được tiếp cận các nhu cầu cơ bản, với giáo dục và y tế là trụ cột chính. Thông thường, năng lực của chính quyền quốc gia, tính sẵn có và hiệu quả của các dịch vụ phúc lợi cũng có tác động trực tiếp đến chất lượng cuộc sống tại các khu vực đô thị và sự phát triển bền vững của đô thị. Mặc dù chất lượng trường học ở các đô thị thường cao hơn so với khu vực nông thôn, nhưng các rào cản giáo dục vẫn tồn tại ngay cả trong các khu vực đô thị, phản ánh từ tồn tại dai dẳng của bất bình đẳng xã hội và phân biệt chủng tộc giữa các khu dân cư và các quận nội thành. Tương tự, trong lĩnh vực y tế, các vấn đề chính liên quan đến việc tiếp cận không bình đẳng với các dịch vụ y tế, thể hiện qua cơ sở hạ tầng y tế

không đầy đủ, chi phí gia tăng và tình trạng thiếu nhân lực. Công nghệ số có thể giúp giảm bớt những thách thức này thông qua các giải pháp sáng tạo khác nhau.

Các nền tảng học tập trực tuyến và tài nguyên số đang mở rộng cơ hội giáo dục, đặc biệt là cho các cộng đồng vùng sâu vùng xa và những người có thu nhập thấp, không đủ điều kiện học tập toàn thời gian. Tương tự, các ứng dụng y tế điện tử giúp tăng cường khả năng tiếp cận các dịch vụ y tế và góp phần cho việc sử dụng thời gian hiệu quả hơn cho bác sĩ và bệnh nhân, đặc biệt là ở các vùng nông thôn hoặc các quốc gia có thu nhập thấp, nơi nguồn nhân lực y tế còn hạn chế và có thể được bù đắp bằng các buổi tư vấn từ xa.

Sức lan tỏa của cả hai sáng kiến đã tăng mạnh trong đại dịch COVID-19, nhưng vẫn còn tồn tại sự khác biệt giữa các khu vực. Trung Quốc đang dẫn đầu về việc áp dụng nền tảng học tập trực tuyến (38%), tiếp theo là Ấn Độ (22%) và Hoa Kỳ (7%). Về y tế điện tử, theo Đánh giá Toàn cầu, việc sử dụng y tế điện tử phát triển hơn ở Bắc Mỹ và châu Á so với các khu vực khác trên thế giới.

Gần đây, bên cạnh các nền tảng học tập trực tuyến và y tế điện tử, công nghệ AI đã được triển khai để thúc đẩy việc cung cấp cả dịch vụ giáo dục và y tế. Đối với giáo dục, AI mang đến cơ hội cải thiện các khóa học trực tuyến, xác định các khoảng trống học vấn và cá nhân hóa trải nghiệm học tập; chẳng hạn như trường hợp Hệ thống Gia sư Thông minh, hệ thống này phân tích dữ liệu của từng học viên để đánh giá sự tiến bộ của họ và phát triển công cụ hỗ trợ việc học tập cá nhân hóa. Tương tự, AI hứa hẹn sẽ cải thiện hiệu quả hoạt động của các dịch vụ y tế bằng cách thúc đẩy việc chăm sóc lấy bệnh nhân làm trung tâm và hỗ trợ các quyết định lâm sàng với khả năng chẩn đoán tiên tiến. Ví dụ, ở Daegu (Hàn Quốc), máy chụp X-quang di động với chẩn đoán AI tức thời đã được sử dụng trong đại dịch COVID-19 để chẩn đoán nhanh các bệnh về phổi với độ chính xác tới 99%.

Mặc dù rất có tiềm năng đầy hứa hẹn, những ứng dụng AI này thường gặp phải sự phản đối của cộng đồng địa phương. Một cuộc khảo sát toàn cầu đã cho thấy, khoảng 1/3 dân số thế giới lo ngại về những tác động tiêu cực tiềm tàng của AI trong giáo dục, trong đó người Indonesua (66%), người Argentina (63%) và người Bồ Đào Nha (62%) là những người hoài nghi nhất. Nhận thức về AI trong y tế nhìn chung ít tiêu cực hơn, mặc dù có khác biệt đáng kể giữa Mỹ Latinh và phần còn lại của thế giới, khi 75% chuyên gia y tế tại khu vực này bày tỏ sự nghi ngờ về kết quả của chuyển đổi số đối với ngành y tế.

Các nhà nghiên cứu đã cảnh báo rằng khoảng cách số đang diễn ra sẽ làm suy yếu mức độ hưởng lợi của một số nhóm và cộng đồng nhất định từ học tập trực tuyến và y tế điện tử. Sự thiếu hụt kỹ năng số trong khu vực công cũng hạn chế việc triển khai hiệu quả AI và các công nghệ số khác trong lĩnh vực y tế và giáo dục. Cuối cùng, việc số hóa hồ sơ sức khỏe và tư vấn y tế đã gây ra những lo ngại về tính bảo mật và bảo vệ dữ liệu cá nhân.

Mặc dù những thành tựu công nghệ này cần được xem xét kỹ lưỡng hơn để đánh giá đầy đủ tác động của chúng đối với cộng đồng đô thị, nhưng các tác nhân địa phương cũng đang phát triển những ứng dụng sáng tạo để hỗ trợ nâng cao phúc lợi cho cộng đồng địa phương thông qua các giải pháp can thiệp dựa trên bằng chứng, dựa trên dữ liệu. Một ví dụ là Hệ thống quản lý thông tin về tính dễ bị tổn thương kinh tế - xã hội (SEVIMS) được thiết lập tại Beni (Nepal), kết hợp các phương pháp phân tích dự báo và phân tích thời gian thực khác nhau để theo dõi các tính dễ bị tổn thương về mặt kinh tế - xã hội và tiến bộ phát triển con người ở trong khu vực địa phương. Thông tin do SEVIMS thu thập sẽ được chính quyền địa phương sử dụng để cải thiện việc cung cấp các dịch vụ công, nâng cao hiệu quả của các quy trình hoạch định chính sách.

CHƯƠNG VII. KẾT LUẬN

Các kết quả nghiên cứu ở trên cho thấy, mức độ trưởng thành của các thành phố về chuyển đổi số và phát triển đô thị thông minh lấy người dân làm trung tâm không đồng đều bên trong và giữa các khu vực trên thế giới. Trong khi các thành phố châu Âu và Bắc Mỹ đã thử nghiệm rộng rãi với nhiều ứng dụng thông minh, thì các thành phố châu Á và châu Phi vẫn còn những hạn chế về cơ sở hạ tầng và khó khăn trong việc triển khai các công nghệ số. Tương tự, các quốc gia châu Âu và Mỹ Latinh thường ở giai đoạn phát triển hơn trong việc đưa ra các quy định quốc gia về những vấn đề kỹ thuật - xã hội quan trọng, chẳng hạn như bảo vệ dữ liệu, khả năng tương tác công nghệ và các cân nhắc về đạo đức và nhân quyền, trong khi vẫn còn tồn tại những khoảng trống pháp lý ở các khu vực khác trên thế giới, khiến các chính quyền địa phương có ít hướng dẫn để giải quyết những thách thức về đạo đức và an ninh liên quan đến công nghệ số. Do đó, các chính quyền địa phương đang giải quyết những khoảng trống chính sách này bằng cách tự xây dựng các hướng dẫn và quy định riêng về việc sử dụng những công nghệ mới nổi. Về lâu dài, cách tiếp cận này có thể tạo những bất bình đẳng mới trong và giữa các khu vực trên thế giới nếu không nỗ lực hài hòa hóa các quy định mới.

Nghiên cứu này cũng đã cho thấy một loạt các yếu tố cản trở khả năng của các thành phố toàn cầu trong việc khai thác tiềm năng của các đô thị thông minh lấy người dân làm trung tâm và tối đa hóa tác động tích cực của chúng đối với cộng đồng đô thị. Một trở ngại lớn vẫn là sự thiếu kỹ năng số và các năng lực tiên tiến khác, cả trong khu vực công và trong cộng đồng nói chung. Trên toàn thế giới, chính quyền địa phương đang gặp khó khăn trong việc tìm kiếm các bộ kỹ năng cần thiết để quản lý chuyển đổi số, trong khi các cộng đồng địa phương vẫn bị ảnh hưởng bởi khoảng cách số rộng lớn, ảnh hưởng đến sự tham gia của họ vào việc thiết kế và quản trị công nghệ số. Mặc dù đã có một số nỗ lực được triển khai để duy trì việc xây dựng năng lực của chính quyền thành phố và các chủ thể đô thị khác, nhưng sẽ rất khó đạt được kết quả nếu các hạn

chế về nguồn lực và rào cản đối với việc trao đổi kiến thức không được giải quyết, cả ở cấp độ địa phương và toàn cầu.

Một vấn đề thường gặp khác được ghi nhận ở khắp các khu vực và các đô thị khác nhau trên thế giới là tình trạng thiếu hụt dữ liệu cập nhật, chi tiết về kết quả thực tế của các dự án đô thị thông minh. Trên toàn thế giới, các thành phố đang gặp khó khăn trong việc theo dõi hiệu suất của các sáng kiến và đo lường tác động xã hội và môi trường. Mặc dù các khuôn khổ và thước đo giám sát đã được nhiều tổ chức phát triển, việc triển khai thực tế vẫn còn hạn chế do những trở ngại về mặt cấu trúc và pháp lý đối với việc chia sẻ dữ liệu và kiến thức. Những vấn đề này không chỉ ảnh hưởng đến việc đánh giá kỹ lưỡng các dự án và tác động của đô thị thông minh: các đô thị trên toàn thế giới đang gặp khó khăn trong việc xác định các mô hình bền vững cho khả năng mở rộng của các ứng dụng và cơ sở hạ tầng kỹ thuật số trong môi trường đô thị.

CÁC KHUYẾN NGHỊ

Dựa trên bằng chứng, một số khuyến nghị được đưa ra để các nhà hoạch định chính sách, các chuyên gia đô thị và các bên liên quan khác cùng xem xét. Các khuyến nghị này được nhóm thành 7 lĩnh vực chuyên đề nhằm thúc đẩy các giải pháp tích hợp và giảm thiểu sự chồng chéo trong việc tiếp cận các vấn đề liên ngành liên quan đến đô thị thông minh lấy người dân làm trung tâm.

Về tính bao trùm, công bằng và nhân quyền

1. Xây dựng và thực thi các hướng dẫn chính sách cho việc thiết kế các giải pháp đô thị thông minh toàn diện: các tổ chức quốc gia và quốc tế nên xác định các khuôn khổ pháp lý thống nhất, sau khi tham vấn chính quyền địa phương và các tổ chức quốc tế, cần xác định khung tiêu chuẩn toàn vẹn và các tiêu chuẩn được hài hòa để nâng cao năng lực tiếp cận, tính công bằng, tính minh bạch và tính bao gồm của các dịch vụ và hạ tầng kỹ thuật số.

2. Xây dựng cơ chế cấp quốc gia và quốc tế để điều chỉnh và giám sát về quyền con người kỹ thuật số và sử dụng công nghệ có đạo đức: các tổ chức quốc tế cần hài hòa và điều phối chính sách riêng về sử dụng công nghệ kỹ thuật số có đạo đức và quyền con người kỹ thuật số, để đưa ra cho chính quyền địa phương những khuyến nghị rõ ràng, nhất quán. Việc tuân thủ các chuẩn mực về quyền con người kỹ thuật số ở cấp địa phương cần phải được hỗ trợ và giám sát bởi các cơ quan quản lý cấp quốc gia.

3. Xây dựng năng lực tại chỗ để thu thập và phân tích dữ liệu chi tiết, phân tách: để tăng cường giám sát các dự án thành phố thông minh và tác động của chúng đến các nhóm và cộng đồng khác nhau, chính quyền thành phố và đối tác của họ cần phát triển các kỹ năng và quy trình cho phép thu thập và phân tích dữ liệu, được phân tách theo những tiêu chí nhất định (như giới tính hay độ tuổi), phù hợp với các nguyên tắc bảo vệ dữ liệu hiện hành.

4. Thực hiện đánh giá sơ bộ và các đánh giá tiếp theo về tác động tới quyền con người ở cấp địa phương trong suốt chu trình xây dựng và ứng dụng các công nghệ: các cơ quan công ở các cấp hành chính khác nhau cần hợp tác với các tổ chức xã hội dân sự, các tổ chức học thuật và người dân để xây dựng những cấu trúc toàn vẹn nhằm đánh giá sơ bộ tác động của các dự án thành phố thông minh về tính bao gồm, công bằng và bình đẳng, đồng thời bảo đảm tuân thủ quyền con người trong các tổ chức công và tư.

Sự tham gia và hợp tác với cộng đồng

1. Xây dựng các chiến lược cụ thể theo hoàn cảnh để thu hút người dân, tận dụng sự kết hợp giữa các công cụ trực tuyến và ngoại tuyến: chính quyền đô thị trong hợp tác với các đại diện cộng đồng dân sự địa phương cần xác lập những rào cản hiện tại đối với việc thu hút người dân, xác định sự kết hợp tối ưu giữa các công cụ trực tuyến và ngoại tuyến cần sử dụng nhằm thu hút tối đa sự tham gia của cộng đồng địa phương trong các giai đoạn khác nhau của quá trình phát triển thành phố thông minh lấy con người làm trung tâm.

2. Thiết lập quan hệ đối tác với các cộng đồng địa phương để xây dựng mối quan hệ tin cậy với người dân: chính quyền đô thị cần hợp tác với các tổ chức xã hội địa phương khác (như trường học, trung tâm cộng đồng, trung tâm nghỉ dưỡng và thư viện), các nhóm xã hội và các tổ chức xã hội dân sự để khắc phục nghi ngại của người dân đối với khu vực công và các công nghệ số.

3. Phát triển năng lực tại chỗ để duy trì các quá trình lập kế hoạch tập thể: chính quyền địa phương và các tổ chức xã hội dân sự cần hợp tác với các cơ quan học thuật để hình thành các kỹ năng và bí quyết cần thiết cho việc áp dụng các quy trình lập kế hoạch tập thể, thực sự có tính bao gồm, và có thể thu hút các nhóm dân cư hiện tại chưa tham gia vào các sáng kiến thành phố thông minh.

4. Áp dụng các quy trình truyền thông và phản hồi để các cộng đồng địa phương luôn có thể cập nhật tiến độ thực hiện sáng kiến thành phố thông minh mà họ đã tham gia: để tăng cường tính minh bạch và trách nhiệm của các dự án thành phố thông minh, chính quyền đô thị và các đối tác cần cam kết thường xuyên thông tin cho cư dân về tiến độ thực hiện các quyết định được thông qua có sự góp mặt của họ. Cần tận dụng sự kết hợp các kênh trực tuyến và ngoại tuyến, để mọi công dân cũng như các bên liên quan khác đều được cập nhật tình hình và có thể theo dõi quá trình phát triển thành phố thông minh lấy con người làm trung tâm.

Kỹ năng số

1. Xây dựng các chỉ số và quy trình để giám sát kỹ thực trạng khoảng cách số trong bối cảnh đô thị: các doanh nghiệp địa phương và các tổ chức giáo dục cần tham gia giám sát các kỹ năng số để lập bản đồ cho việc mở rộng chúng tại địa phương, làm rõ nhu cầu phát sinh về kỹ năng và năng lực. Các cơ quan

nhà nước cũng cần hợp tác với chính quyền địa phương và các viện nghiên cứu khoa học để thiết lập quy trình có hệ thống nhằm thu thập và phân tích dữ liệu cập nhật về các dịch vụ số, bao gồm khả năng truy cập, khả năng chi trả và việc ứng dụng chúng.

2. Xây dựng chiến lược tổng thể để loại bỏ các rào cản kỹ thuật số đang có và đang phát sinh: các chủ thể địa phương và quốc gia tham gia quá trình giảm khoảng cách số và nâng cao kỹ năng số phải xác lập kế hoạch hành động chung để phối hợp các biện pháp can thiệp của mình và đảm bảo tính bổ sung lẫn nhau giữa các biện pháp, bắt đầu từ việc nghiên cứu một cách có hệ thống và đo đếm nguồn gốc tình trạng khoảng cách số, ảnh hưởng đến các cộng đồng địa phương.

3. Xây dựng những giải pháp linh hoạt để duy trì việc phát triển năng lực của các cộng đồng địa phương: chính quyền địa phương cần hợp tác với các tổ chức xã hội dân sự và các tổ chức giáo dục nhằm xây dựng chiến lược lâu dài cho việc học tập liên tục của người dân, bằng cách tổng hợp đa dạng các nguồn lực giáo dục để nâng cao kỹ năng số, kỹ năng kỹ thuật cũng như nhận thức về mặt đạo đức của các cộng đồng địa phương.

4. Sử dụng các phương tiện truyền thông thay thế để nâng cao nhận thức của cộng đồng địa phương về tác động đa chiều của các dịch vụ và hạ tầng kỹ thuật số: thông qua các chiến dịch truyền thông, sự kiện công cộng và đào tạo, chính quyền thành phố và các tổ chức xã hội dân sự làm việc với các cộng đồng địa phương trong việc nâng cao nhận thức của họ về những tác động xã hội, kinh tế và môi trường của các công nghệ số.

Sự thịnh vượng chung

1. Xây dựng các đánh giá chi tiết về tác động của chuyển đổi số dựa trên các dữ liệu: chính quyền tất cả các cấp cần hợp tác với các trường đại học và viện nghiên cứu khoa học để đưa ra các đánh giá chi tiết về tác động của chuyển đổi số đối tới kinh tế đô thị, dựa trên các dữ liệu. Các đánh giá này cần tập trung vào những lĩnh vực chủ chốt như tăng trưởng kinh tế bền vững, cơ hội việc làm được bao gồm và tạo những triển vọng thị trường mới.

2. Cải cách các quy định về mua sắm, bao gồm trong đó thực tiễn đổi mới, tạo điều kiện cho các doanh nghiệp vừa và nhỏ tham gia đấu thầu công để mua sắm các dịch vụ và hạ tầng kỹ thuật số: các cơ quan điều hành quốc gia và quốc tế cập nhật các luật và văn bản tiêu chuẩn quy định các quy trình mua sắm để nâng cao tính linh hoạt, tính công khai bằng cách ưu tiên các định dạng kỹ thuật có thể tương tác và các thỏa thuận về quyền sở hữu trí tuệ, bảo đảm luồng dữ liệu không bị hạn chế cũng như sự hiểu biết giữa khối nhà nước và tư nhân.

3. Kiến tạo sự hợp tác với các chính quyền địa phương khác để cùng sử dụng và tối đa hóa các lợi ích trong phát triển thành phố thông minh: để đảm bảo rằng lợi ích của các dự án thành phố thông minh được chia sẻ đồng đều

trong các cộng đồng lân cận nhau, chính quyền địa phương trong cùng một tỉnh hoặc khu vực lãnh thổ cần phối hợp triển khai các kế hoạch hành động chung và các dự án bao trùm nhiều địa giới hành chính, mục đích cuối cùng là xóa bỏ bất bình đẳng kinh tế trên lãnh thổ đó.

4. Xây dựng kế hoạch tài chính dài hạn để hỗ trợ cả các thử nghiệm cũng như tính bền vững và khả năng mở rộng các dự án thành phố thông minh: chính quyền địa phương, chính phủ quốc gia cần vận dụng các nguồn tài chính khác nhau để đảm bảo khả năng tiếp tục các dự án thành phố thông minh sau giai đoạn thí điểm, đồng thời hỗ trợ các nỗ lực khởi nghiệp mới (đặc biệt là từ các cộng đồng thường chưa được đại diện đầy đủ).

5. Thử nghiệm các cơ chế đổi mới để xây dựng quan hệ đối tác liên ngành lâu dài, dựa vào sự tin cậy: các nhà hoạch định chính sách ở cấp quốc gia và cấp địa phương cùng với các công ty tư nhân, các tổ chức học thuật cần cùng nỗ lực xây dựng các cơ chế chính thức và phi chính thức mới để phối hợp và hợp tác lâu dài giữa các đối tác từ các lĩnh vực khác nhau của thành phố thông minh, đặc biệt chú trọng bảo vệ quyền sở hữu trí tuệ, trao đổi dữ liệu và quản lý dữ liệu.

Sự bền vững của môi trường

1. Hải hòa pháp luật về bảo vệ tự nhiên nhằm tạo điều kiện áp dụng các mục tiêu môi trường vào thành phố thông minh lấy con người làm trung tâm: các nhà hoạch định chính sách quốc gia và quốc tế cần phối hợp và tích hợp các chính sách và tiêu chuẩn của mình có liên quan đến quá trình chuyển đổi xanh và kỹ thuật số để tạo điều kiện xác định và giám sát các kết quả về môi trường trong khuôn khổ sáng kiến thành phố thông minh.

2. Hoàn thiện các biện pháp, chỉ số để đo lường tác động môi trường của hạ tầng và dịch vụ kỹ thuật số: các tổ chức quốc tế cần hợp tác với các trường đại học, viện nghiên cứu khoa học và tổ chức xã hội nhằm hải hòa và đơn giản hóa các giải pháp đang có trong việc thu thập, phân tích và trao đổi dữ liệu về tác động môi trường của dịch vụ và hạ tầng kỹ thuật số.

3. Thiết lập tiêu chuẩn cho thiết kế bền vững các công nghệ số: ở cấp quốc gia và quốc tế, các nhà hoạch định chính sách cần làm việc với các đại diện ngành để xác định và bảo đảm sự tuân thủ các tiêu chuẩn chung cho thiết kế công nghệ số bền vững, nhằm điều chỉnh lượng phát thải trực tiếp và gián tiếp của chúng, giảm thiểu tác động của chúng đến các hệ sinh thái tự nhiên và làm cho việc tái chế chúng hiệu quả hơn.

4. Kết hợp đánh giá tác động trong suốt vòng đời kế hoạch chiến lược của các dự án thành phố thông minh: chính quyền đô thị cần làm việc với các tổ chức xã hội dân sự, các đại diện ngành và các nhà nghiên cứu khoa học để nghiên cứu phương pháp luận chặt chẽ cho việc đánh giá tác động tới suốt vòng

đòi các dịch vụ và hạ tầng thành phố thông minh, mà có thể đưa vào kế hoạch ứng dụng và quy trình mua sắm.

Quản lý và Điều chỉnh

1. Áp dụng các cơ chế phối hợp để chấp thuận các chương trình phát triển thành phố thông minh của địa phương và của quốc gia: chính quyền địa phương và nhà nước cần xác lập một bộ quy trình tham gia để phối hợp và chấp thuận các chương trình chiến lược của mình, đồng thời đảm bảo các khái niệm, các kế hoạch phát triển thành phố thông minh vẫn được tiến hành tại chỗ, do cộng đồng dẫn dắt, có tính tới ngữ cảnh cụ thể.

2. Xây dựng các cơ chế về cơ cấu và quy trình để cải thiện việc quản lý đa cấp các sáng kiến thành phố thông minh: chính quyền thành phố và nhà nước cần xem xét lại các cấu hình và quy trình đa cấp của mình để tạo điều kiện trao đổi kiến thức và dữ liệu giữa các tổ chức công, cải thiện sự phối hợp các chính sách và quy định bổ sung, thúc đẩy các chương trình dài hạn nhằm hỗ trợ phát triển thành phố thông minh lấy con người làm trung tâm.

3. Thử nghiệm các biện pháp sáng tạo để tuyển dụng và trao đổi nhân tài trong và ngoài khu vực công: nhằm khắc phục tình trạng thiếu hụt nhân sự có trình độ, chính quyền đô thị cần thể hiện khả năng ứng dụng các biện pháp sáng tạo để thu hút chuyên gia có kiến thức chuyên môn và trao đổi nguồn nhân lực với bên thứ ba, gồm cả trong và ngoài khu vực công.

4. Xây dựng văn hóa đổi mới kỹ thuật số trong khu vực công lấy con người làm trung tâm và phù hợp các giá trị xã hội: các biện pháp quản lý sự thay đổi cần được vận dụng trong các cơ quan hành chính địa phương và nhà nước nhằm thúc đẩy thay đổi văn hóa ở cả cấp độ tổ chức và cấp độ ngành, kết hợp các giá trị xã hội với tư duy tập trung cho sự đổi mới và hợp tác.

Hạ tầng số và các dịch vụ thành phố thông minh

1. Tăng cường giám sát công đối với các hạ tầng quan trọng và dịch vụ thiết yếu: để đảm bảo tuân thủ an ninh mạng và quyền con người số, các cơ quan quản lý nhà nước cần có các quyền bổ sung để giám sát việc quản lý hạ tầng và dịch vụ số; các cộng đồng địa phương cần tích cực tham gia vào quá trình triển khai và giám sát hạ tầng / dịch vụ này.

2. Xây dựng các chương trình đặc biệt để hỗ trợ sáng kiến kinh doanh tại địa phương nhằm giải quyết các thách thức đô thị thông qua đổi mới xã hội và kỹ thuật số: chính quyền đô thị cần vận dụng tổng hợp các biện pháp tài chính và phi tài chính để hỗ trợ các sáng kiến cơ sở và dự án khởi nghiệp đang khai thác đổi mới kỹ thuật số và xã hội để triển khai tại chỗ các ứng dụng “thành phố thông minh”.

3. Phát triển quan hệ đối tác hợp tác giữa các thành phố nhằm thúc đẩy quá trình cùng tạo dựng các đổi mới đô thị có khả năng thích ứng và nhân rộng: chính quyền đô thị cần hợp tác với nhau để cùng xây dựng những giải pháp

công nghệ và biện pháp quản lý sáng tạo có thể được chuyển giao và thích ứng với các điều kiện địa phương khác nhau.

4. Vận dụng các mô hình kinh doanh thay thế đối với hạ tầng và dịch vụ kỹ thuật số: chính quyền địa phương và nhà nước cần hợp tác với các nhà cung cấp tư nhân và các viện nghiên cứu để xây dựng, thử nghiệm và ứng dụng các mô hình kinh doanh sáng tạo đối với các dịch vụ và cơ sở hạ tầng số có tính bao gồm, lấy con người làm trung tâm.

---***---

Nguồn tài liệu: **Báo cáo “Tổng quan về đô thị thông minh trên thế giới năm 2024 ” của UN- Habitat**

Người dịch: *Lê Đức Toàn, Nguyễn Thị Mai Anh, Nguyễn Thị Lệ Minh*

Biên tập và hiệu đính: *Bạch Minh Tuấn*

Trung tâm Công nghệ thông tin - Bộ Xây dựng, tháng 9/2025