

PHÁT TRIỂN TRÍ TUỆ NHÂN TẠO 2020-2030: TẦM NHÌN VÀ CHIẾN LƯỢC

Đại học Quốc gia Thành phố Hồ Chí Minh

1 TÌNH HÌNH PHÁT TRIỂN TRÍ TUỆ NHÂN TẠO TRÊN THẾ GIỚI

Trong các năm gần đây, cùng với sự bùng nổ về các nguồn thông tin khổng lồ và khả năng lưu trữ, tính toán của thiết bị điện tử, ngành khoa học nghiên cứu và ứng dụng Trí tuệ Nhân tạo được tất cả các nước, trong đó có Việt Nam, chú trọng phát triển vì tiềm năng to lớn của nó trong đẩy mạnh tăng trưởng kinh tế xã hội. Trí tuệ Nhân tạo hay gọi tắt là AI đang trở thành chiến lược toàn cầu trong xu thế của cuộc cách mạng công nghiệp 4.0. Nhiều nước đã và đang đẩy mạnh đầu tư cho lĩnh vực này bao gồm cả ngắn hạn và dài hạn. Một điển hình là Trung Quốc, đất nước với dân số đông và tiềm lực lớn về thị trường nội địa, dành ra 1729 tỉ USD để phân đầu thành cường quốc dẫn đầu trong AI theo mục tiêu đến năm 2030. Theo sau đó là Pháp với 1.5 tỉ Euro để cạnh tranh với quốc gia Đông Á trên. Hay Đức, quốc gia này đã tham gia cuộc đua và liên kết với các nước châu Âu với kinh phí 3 tỉ Euro và mục tiêu trở thành Powerhouse của khối Liên minh EU tính đến năm 2025.

Made in China 2025: Xi Jinping's plan to turn China into the AI world leader

By Ian Burrows

Posted 6 Oct 2018, 3:05am

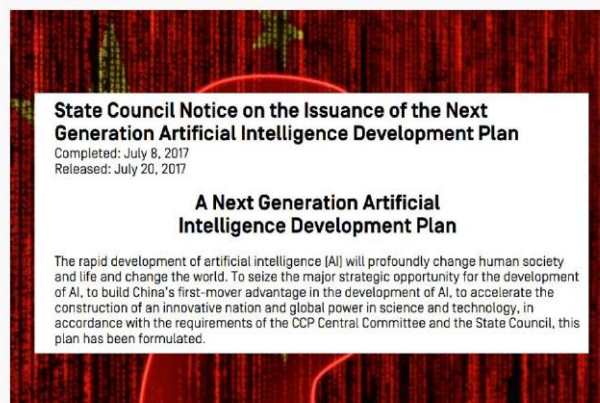


PHOTO: Chinese President Xi Jinping has big plans for artificial intelligence in China. (ABC News: Jarrod Fankhauser)

Eleven trillion renminbi: it's a number that's hard to comprehend.

In Australian dollars that's about \$2.41 trillion — far bigger than Australia's entire economy — and it's the target China has set for the value of its artificial intelligence and AI-related industries by 2030.

RELATED STORY: What is Made in China 2025 and why is the world concerned about it?

RELATED STORY: She's a model citizen, but she can't hide in China's 'social credit' system

RELATED STORY: China catching up to US in race towards artificial intelligence



Hình 1. Thông tin báo chí về sự đẩy mạnh đầu của các nước cho lĩnh vực Trí tuệ Nhân tạo.

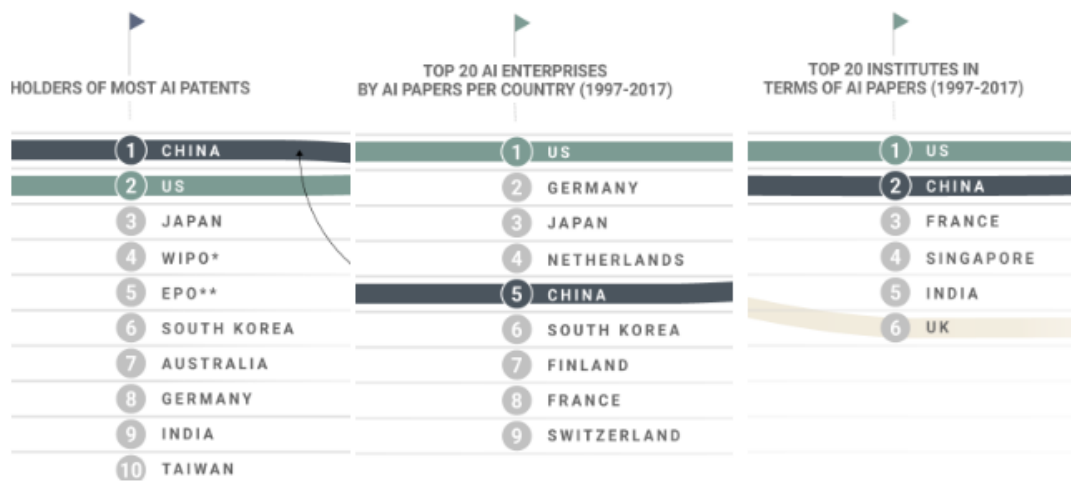
Tổng thống Nga, V. Putin cũng đã đề cập rằng: quốc gia nào dẫn đầu về AI sẽ là người đặt thiết đặt trật tự xã hội của thế giới. Có thể nói rằng ngoài cuộc đua vũ trang trong quân sự, thế giới đã và đang bước vào cuộc chạy đua vũ trang AI của thời đại mới.

Putin says the nation that leads in AI 'will be the ruler of the world'

The Russian president warned that artificial intelligence offers 'colossal opportunities' as well as dangers

By James Vincent | @jvincent | Sep 4, 2017, 4:53am EDT

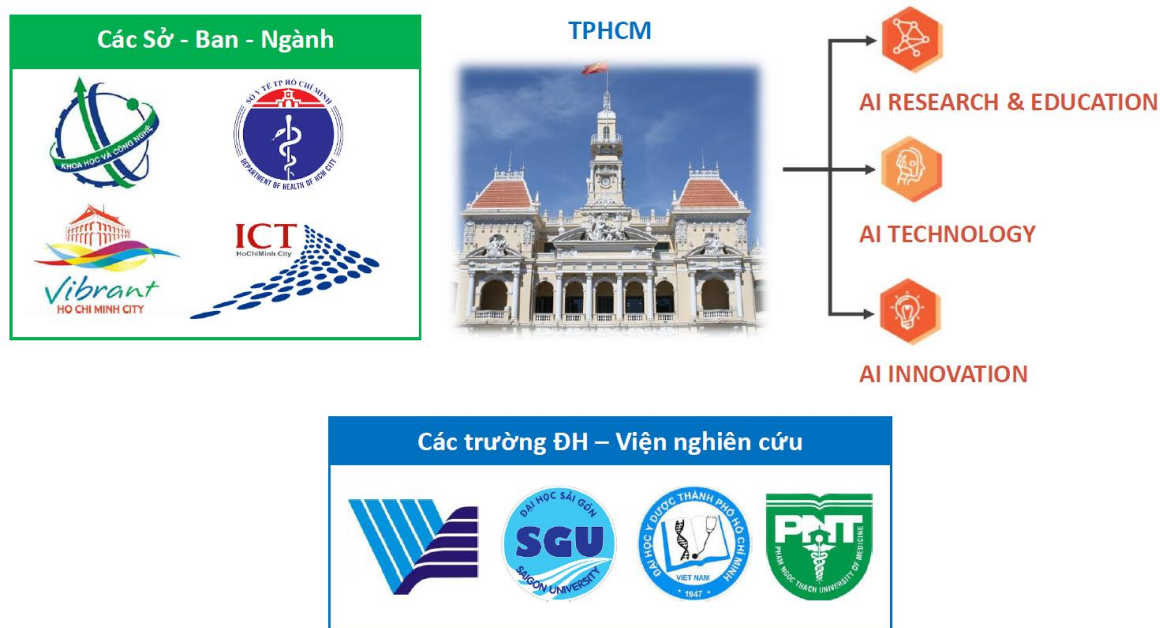
f t SHARE



Hình 2. Đề cập của Tổng thống Nga về vai trò của AI và bảng xếp hạng các nước trong “cuộc chạy đua Trí tuệ Nhân tạo”

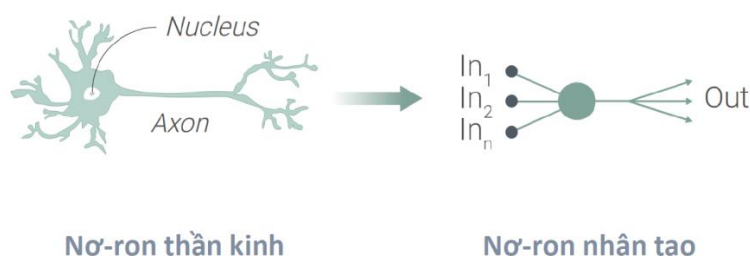
Trước tình hình đó, Việt Nam và cụ thể là Thành phố Hồ Chí Minh – đầu tàu nghiên cứu, phát triển và ứng dụng khoa học, công nghệ của cả nước – cũng đã nhập cuộc. Với cam kết với Khoa học Công nghệ vào tháng 11/2018, lãnh đạo thành phố đang triển khai tinh thần chủ động và gấp rút trong phát triển và ứng dụng công nghệ thông tin toàn thành phố, trở thành một đô thị thông minh và dẫn đầu trong cuộc cách mạng công nghiệp 4.0 tại Việt Nam. Và để thực hiện điều đó thì nghiên cứu triển khai Trí tuệ Nhân tạo được xem là nền móng cơ bản để thực hiện mục tiêu trên. Với tiềm lực là một thành phố trẻ với mật độ khoa học – công nghệ cao, đến từ các trường đại học, viện nghiên cứu và các cơ sở - tổ chức liên quan, lại có khả năng thương mại tại chỗ từ hơn 10 triệu dân cư và 30,000 doanh nghiệp, Thành phố Hồ Chí Minh đặt ra mục tiêu hình thành hệ sinh thái Trí tuệ Nhân tạo, Vietnamese AI ecosystem, mà trong đó có sự liên kết chặt chẽ giữa nhà nghiên cứu phát triển với doanh nghiệp triển khai và dưới sự lãnh đạo, khuyến khích, đặt hàng từ chính quyền các sở ban ngành. Để thực hiện điều đó, Thành phố Hồ Chí Minh và các bên hữu quan cần nhận dạng thực trạng và các tiền đề quan trọng về nguồn lực khoa học-công nghệ, nhu cầu thị trường cũng như khả năng triển khai ứng dụng sau nghiên cứu và chủ động đặt vấn đề phát triển đô thị thông minh mà trong đó tăng cường tập trung ươm mầm tiềm năng AI

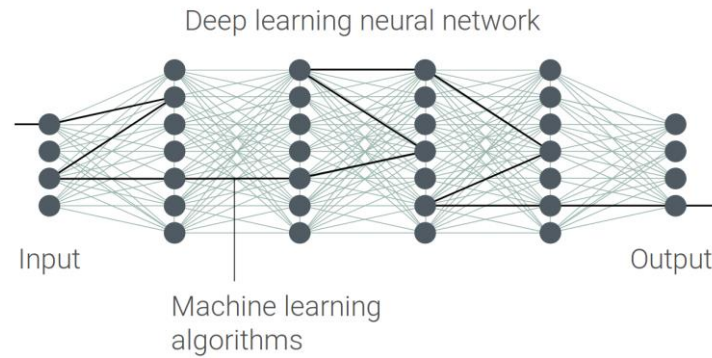
quốc gia, tác động lên các dây chuyền kinh tế xã hội, phát triển nhân tài và từng bước hoàn chỉnh hệ sinh thái AI đã đề ra.



Hình 3. Sơ đồ tổng quan về mối liên kết trong hệ sinh thái Trí tuệ Nhân tạo của TP. HCM.

Trước tiên cần hình dung về Trí tuệ Nhân tạo, nó là gì? Về tổng quan, AI là một hệ thống có thể tự học và tư duy như con người mà ứng dụng nổi bật của nó là đưa ra dự đoán dựa trên các hiện tượng xảy ra. Chính điều này mang lại một lợi ích rất lớn trong kinh tế-xã hội vì có thể thay thế con người xử lý những nguồn thông tin lớn một cách tự động và nhanh chóng. Những ví dụ về ca-mê-ra giám sát để tăng cường an ninh, trật tự, những ứng dụng di động phân tích hình ảnh và thông tin để xử lý vi phạm về xây dựng, an toàn giao thông,... sẽ cải thiện rất lớn các mặt của đời sống. Hơn thế nữa, công nghệ thông tin nói chung và trí tuệ nhân tạo nói riêng mở rộng cơ hội nhận thức vì điều kiện tiếp và cơ hội tiếp cận thông tin khách quan, thực tế là vô cùng lớn. Điều này đặc biệt quan trọng trong công tác lãnh đạo của các sở ban ngành, các cơ quan Nhà nước, tránh được sự phiền diện và cục bộ do thông tin không đầy đủ. Không dừng lại ở đó, khi tiềm lực về Trí tuệ Nhân tạo và Công nghệ Thông tin đủ lớn, Thành phố Hồ Chí Minh có thể định hướng phát triển thành một trung tâm dữ liệu của Đông Nam Á, Data Capital of Asia, tới năm 2030 để vươn tầm ra khu vực và thế giới.





Hình 4. Mô tả khái quát về mô hình Trí tuệ Nhân tạo.

2 CHIẾN LƯỢC ĐỊNH HƯỚNG PHÁT TRIỂN TRÍ TUỆ NHÂN TẠO TẠI VIỆT NAM

Để thực hiện mục tiêu xây dựng đô thị thông minh, phát triển công nghệ thông tin và đặc biệt là trí tuệ nhân tạo trên căn vạch ra những chiến lược rõ ràng kể cả ngắn hạn 2019-2020 hay dài hạn 2020-2030, trong đó ba mũi nhọn cần tập trung bao gồm:

- Công tác nghiên cứu và đào tạo,
- Nắm bắt công nghệ
- Đổi mới sáng tạo

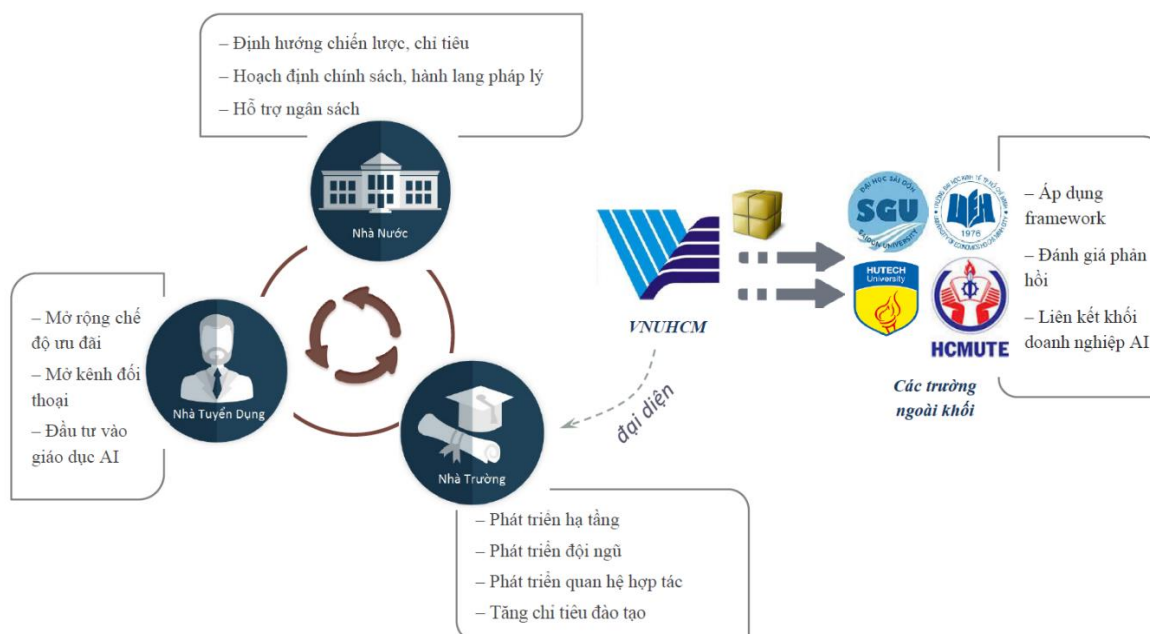
Đầu tiên, đối với công tác nghiên cứu và đào tạo, cần đầu tư vào mảng Trí tuệ Nhân tạo thông qua các quỹ nghiên cứu và hỗ trợ, liên kết chặt chẽ với các đối tác trong và ngoài nước để tập trung được nhiều thế mạnh từ các góc độ và khía cạnh khác nhau vì một trường đại học hay viện nghiên cứu đơn lẻ không thể gánh vác hết. Ý tưởng về trường đại học chia sẻ có thể được triển khai, trong đó tập trung cơ sở vật chất nhưng đội ngũ giảng viên, cán bộ nghiên cứu từ nhiều nguồn khác nhau để từ đó tận dụng được ưu điểm, thế mạnh của tất cả các đơn vị. Ngoài ra, cần chú trọng liên kết khu vực và quốc tế nhưng trước hết cần xác định rõ đối tượng hướng tới là một nước, một viện nghiên cứu hay một tập đoàn đa quốc gia để có những chính sách và chiến lược phù hợp. Sau tất cả, mục tiêu chính của công tác này là đào tạo ra một nguồn nhân lực trình độ cao về Công nghệ Thông tin và Trí tuệ Nhân tạo để thực hiện các vai trò trong chiến lược đề ra. Một chương trình đào tạo tổng quan có thể vạch ra như sau (Hình 5):



Mục tiêu chung		
Tạo ra đội ngũ giỏi và có thể khởi nghiệp về AI		
Nền tảng	Nội dung	Cơ quan chủ trì
– Tạo liên kết 3N – Xây dựng nền tảng liên kết giữa nhà trường , nhà tuyển dụng , và nhà nước .	- Đưa môn lập trình vào GDPT - Đưa AI vào trường phổ thông chuyên - Phát triển chương trình đào tạo tiên tiến về AI	VNUHCM, Sở GDĐT, các trường ĐH trong và ngoài khối

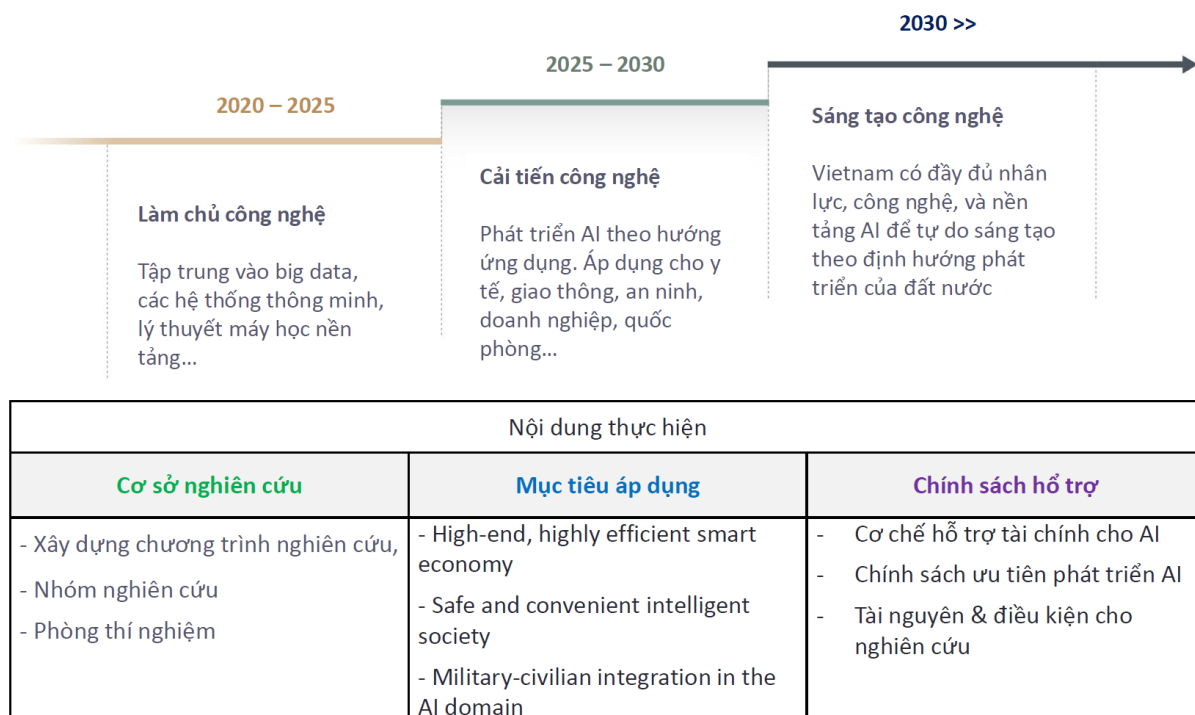
Hình 5. Khái quát chương trình đào tạo nguồn nhân lực cho AI.

Để thực hiện tốt chương trình này cần sự phối hợp và liên kết chặt chẽ giữa Nhà nước, nhà trường và nhà tuyển dụng với những việc làm cụ thể như sau (Hình 6).



Hình 6. Mối quan hệ giữa Nhà nước, nhà trường và nhà tuyển dụng trong chương trình đào tạo nguồn nhân lực cho AI.

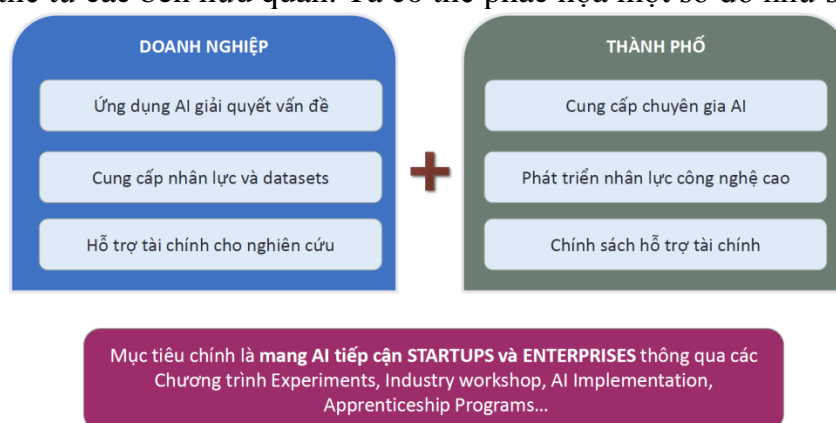
Thứ hai, để đẩy mạnh công tác nắm bắt công nghệ cần vạch ra những mục tiêu cụ thể và chiến lược cho từng giai đoạn ngắn hạn (5 năm) để có thể sử dụng nguồn lực có tập trung, từ đó mang đến hiệu quả và đạt được tiêu chí đề ra.



Hình 7. Các giai đoạn trong thực hiện chương trình nắm bắt công nghệ.

Ngoài ra, cần có sự chọn lọc và thứ tự ưu tiên giữa các ngành, ngành nào trọng điểm sẽ được thực hiện ưu tiên thực hiện trước và ngược lại. Ban lãnh đạo Thành phố, các viện nghiên cứu hay các doanh nghiệp cũng có thể thực hiện chính sách khuyến tài bằng các đặt ra những vấn đề thực tế thu thập từ hiện trạng của từng lĩnh vực, ví dụ như y tế, giao thông, hành chính, ... để khuyến khích các cá nhân và tổ chức tham gia giải quyết bằng các giải pháp công nghệ thông tin, trí tuệ nhân tạo sáng tạo với những giải thưởng hay hỗ trợ phục vụ nhưng đơn vị này tiếp tục phát triển nghiên cứu và đóng góp nhiều hơn cho thành phố.

Thứ ba thực hiện chiến lược Đổi mới sáng tạo. Trong chương trình này, doanh nghiệp và thành phố sẽ hỗ trợ lẫn nhau để giải quyết các vấn đề và tận dụng tiềm lực cao nhất có thể từ các bên hữu quan. Ta có thể phác họa một sơ đồ như sau (Hình 8):



Hình 8. Quan hệ hỗ trợ giữa thành phố và doanh nghiệp.

Vai trò của các doanh nghiệp trong chương trình thứ ba này là cực kỳ quan trọng vì bởi những tiềm năng thực tế mà các bên có thể hỗ trợ. Để thực hiện định hướng xây dựng một khu đô thị sáng tạo với hơn 1 triệu dân của Thành phố Hồ Chí Minh thì các điều kiện tiên quyết không thể thiếu là:

- Đội ngũ chuyên gia giỏi, các công ty khởi nghiệp AI,
- Các công ty hàng đầu về AI,
- Các trung tâm nghiên cứu,
- Quản trị trên nền tảng AI.

Tổng kết lại thì để thực hiện mục tiêu xây dựng Thành phố Hồ Chí Minh trở thành một đô thị thông minh, ứng dụng công nghệ thông tin rộng rãi trong các lĩnh vực, đặc biệt là trí tuệ nhân tạo, cần sự phối hợp chặt chẽ giữa ba thành phần: sự lãnh đạo, quan tâm sâu sắc và tạo điều kiện khuyến khích của lãnh đạo Thành phố, chuyên môn nghiên cứu khoa học và triển khai ứng dụng của các trường, các viện trên địa bàn và thứ ba là các doanh nghiệp với mật độ công nghệ cao cũng như tiềm năng triển khai lớn. Với sự chung tay thực hiện một kế hoạch rõ ràng, thống nhất và triệt để, Thành phố Hồ Chí Minh hướng tới trở thành trung tâm dữ liệu của khu vực, Data Capital of Asia, tính tới năm 2030.

3 MỘT SỐ ĐỀ NGHỊ VỀ CHIẾN LƯỢC PHÁT TRIỂN TRÍ TUỆ NHÂN TẠO TẠI THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH

3.1 Về đào tạo:

- Cùng với thành phố để hợp tác với Trường, Viện nghiên cứu và các công ty có uy tín trên Thế giới trong việc tổ chức các chương trình đào tạo, trường hè... nhằm nâng cao năng lực chuyên môn về nghiên cứu và ứng dụng Trí tuệ Nhân tạo cho các chuyên gia, cán bộ công chức – viên chức, doanh nghiệp trên địa bàn thành phố.
- Thành phố tạo điều kiện thuận lợi cho Đại học Quốc gia thành phố Hồ Chí Minh xây dựng và triển khai các chương trình theo mô hình “đại học chia sẻ”, giúp lan tỏa và nâng cao năng lực nghiên cứu và phát triển ứng dụng Trí tuệ Nhân tạo tại thành phố.

3.2 Về nghiên cứu:

Đề nghị thành phố đầu tư một phòng thí nghiệm Trí tuệ Nhân tạo đặt tại Đại học Quốc gia thành phố Hồ Chí Minh để thực hiện mục tiêu chiến lược sau:

- Nghiên cứu đỉnh cao ở tầm khu vực và thế giới trong các lĩnh vực của Trí tuệ Nhân tạo như Thị giác Máy tính, Máy học, Xử lý ngôn ngữ nói và ngôn ngữ tự nhiên, Điều khiển học thông minh, Thực tại ảo – thực tại tăng cường...;
- Có trang bị, hạ tầng nghiên cứu – tính toán, cơ sở vật chất – kỹ thuật tiên tiến phù hợp để có thể phối hợp cùng với các Trường, Viện nghiên cứu có uy tín trên thế giới đào tạo nguồn nhân lực chất lượng cao về lĩnh vực Trí tuệ Nhân tạo
- Nghiên cứu và chuyển giao ứng dụng Trí tuệ Nhân tạo phục vụ các chương trình trọng điểm, mục tiêu phát triển kinh tế - xã hội tại Thành phố Hồ Chí Minh và khu vực

3.3 Về ứng dụng:

Đại học Quốc gia thành phố Hồ Chí Minh đề xuất việc tham gia giải quyết các bài toán ứng dụng Trí tuệ Nhân tạo vào các vấn đề trong thực tế tại thành phố Hồ Chí Minh, ví dụ như:

- Xử lý thông minh các dữ liệu từ camera giao thông, camera an ninh: phát hiện các sự kiện, hành vi từ dữ liệu giao thông; ước lượng tình trạng ngập nước, tắt nghẽn giao thông...
- Ứng dụng Trí tuệ Nhân tạo trong phân tích nội dung (hình ảnh, âm thanh, video, văn bản...) từ những ý kiến phản hồi của người dân.

- Các bài toán về ứng dụng Trí tuệ Nhân tạo trong y khoa như chẩn đoán hình ảnh, nội soi ảo...
- Ứng dụng việc ghi nhận sensor thông minh kết hợp thực tại ảo, thực tại tăng cường trong giáo dục-đào tạo, du lịch, văn hóa...
- Tham gia xây dựng và đề xuất các tiêu chuẩn, quy trình về công nghệ, an toàn thông tin, trách nhiệm xã hội cho các giải pháp ứng dụng Trí tuệ Nhân tạo vào các hoạt động trong đời sống – xã hội của thành phố.

3.4 Xây dựng thí điểm mô hình “Thị trấn tương lai” (Future Town):

Đề xuất thành phố chọn thí điểm xây dựng mô hình “Thị trấn tương lai” (Future Town) tại khu đô thị Đại học Quốc gia thành phố Hồ Chí Minh cùng với khu Công nghệ cao.

Khu đô thị Đại học Quốc gia thành phố Hồ Chí Minh là khu vực có tiềm năng cho việc quy hoạch và xây dựng mô hình “Thị trấn tương lai” với quy mô dân số phù hợp, người dân có trình độ phù hợp để tiếp cận với những tiến bộ khoa học và công nghệ mới, có đội ngũ các nhà nghiên cứu có trình độ cao.

4 MỘT SỐ GIẢI PHÁP ĐỀ XUẤT CỤ THỂ ĐỂ THỰC HIỆN CHIẾN LƯỢC PHÁT TRIỂN TRÍ TUỆ NHÂN TẠO TẠI THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH

4.1 Xây dựng hệ sinh thái AI tại Tp.HCM

Để xây dựng hệ sinh thái AI TP.HCM, cần tập trung vào 03 mũi nhọn chiến lược gồm (1) Giáo dục và Nghiên cứu AI; (2) Nắm bắt công nghệ và (3) Mang AI tiếp cận Startups và SMEs.

4.1.1 Chương trình Giáo dục và Nghiên cứu AI

a) Mục tiêu

- Đào tạo nguồn nhân lực gồm đội ngũ chuyên gia, nhà khoa học có trình độ quốc tế, và đội ngũ kỹ sư chất lượng cao.

b) Giải pháp

- Xây dựng nền tảng liên kết 3 Nhà gồm Nhà trường, Nhà tuyển dụng và Nhà nước
 - o Nhà trường tập trung phát triển hạ tầng, đội ngũ chuyên gia, quan hệ hợp tác trong/ngoài nước và tăng chỉ tiêu đào tạo.
 - o Nhà tuyển dụng mở rộng chế độ ưu đãi, mở kênh đối thoại, đầu tư vào giáo dục AI.
 - o Nhà nước sẽ định hướng chiến lược, chỉ tiêu; hoạch định chính sách, hành lang pháp lý; hỗ trợ ngân sách.
- Đào tạo nguồn nhân lực gồm đội ngũ chuyên gia, nhà khoa học có trình độ quốc tế, và đội ngũ kỹ sư chất lượng cao về lĩnh vực Trí tuệ Nhân tạo:
 - o Đầu tư cho việc phát triển các nhóm nghiên cứu mạnh, có uy tín trong lĩnh vực Trí tuệ Nhân tạo
 - o Từng bước triển khai các nội dung đào tạo về Trí tuệ Nhân tạo cho các học sinh xuất sắc, đặc biệt là tại các Trường THPT chuyên tại thành phố
 - o Xây dựng và triển khai các khóa học, chương trình đào tạo ngắn hạn để bồi dưỡng, nâng cao năng lực về nghiên cứu và ứng dụng Trí tuệ Nhân tạo.
 - o Triển khai các chương trình theo định hướng “đại học chia sẻ” giúp lan tỏa và nâng cao năng lực nghiên cứu và phát triển ứng dụng Trí tuệ Nhân tạo tại thành phố.
- Tài trợ nghiên cứu về AI

- Tài trợ xây dựng các nhóm nghiên cứu mạnh trong ĐHQG, và các Trường ĐH để đạt trình độ quốc tế.
- Tài trợ hợp tác quốc tế để mời các chuyên gia đầu ngành AI về làm việc ngắn hạn - dài hạn tại Tp.HCM, tư vấn cho phát triển và ứng dụng AI đặc thù của Tp.
- Đào tạo và định hướng AI ở bậc Trung học
 - Đưa môn lập trình vào Giáo dục Phổ thông.
 - Đưa AI vào trường phổ thông chuyên.
 - Phát triển chương trình đào tạo tiên tiến về AI.
 - Phát triển các chương trình đào tạo AI ngắn hạn cho công nghiệp.
- Khuyến khích tính sáng tạo trong nghiên cứu để tạo điều kiện cho các cá nhân, nhóm nghiên cứu có thể đi sâu vào những chủ đề, lĩnh vực khác nhau, hướng đến các công bố có uy tín ở cấp khu vực và quốc tế, nâng cao và khẳng định vị thế của Việt Nam trong giới nghiên cứu quốc tế, đặc biệt trong lĩnh vực Trí tuệ Nhân tạo.

4.1.2 Chương trình làm chủ, cải tiến, và sáng tạo công nghệ

a) Mục tiêu

- Làm chủ, cải tiến công nghệ AI nền tảng
 - Giai đoạn làm chủ công nghệ thông qua việc ứng dụng giải các bài toán thực tế (2020 – 2025): tập trung vào các hệ thống dự báo trên nền tảng dữ liệu lớn, ứng dụng trong xây dựng thành phố thông minh.
 - Giai đoạn cải tiến công nghệ (2025 – 2030): Phát triển AI theo hướng ứng dụng cho các lĩnh vực trọng yếu như y tế, giao thông, an ninh, doanh nghiệp, quốc phòng trên cơ sở các kinh nghiệm của giai đoạn trước.
 - Giai đoạn sáng tạo công nghệ (sau 2030): Thành phố có đủ nhân lực, công nghệ, và nền tảng AI để tự do sáng tạo theo định hướng phát triển của đất nước.

b) Giải pháp

- Về cơ sở nghiên cứu:
 - Xây dựng chương trình nghiên cứu.
 - Xây dựng nhóm nghiên cứu mạnh.
 - Đầu tư hạ tầng/thiết bị nghiên cứu và phòng thí nghiệm.
- Chính sách hỗ trợ từ Thành phố
 - Cơ chế hỗ trợ tài chính cho chương trình nghiên cứu AI.
 - Chính sách ưu tiên phát triển AI.
 - Cung cấp tài nguyên (dữ liệu dùng chung, dữ liệu sạch) và điều kiện cho nghiên cứu.
- Chọn lọc một số lĩnh vực cần nắm bắt như y tế, giao thông, tự động hóa, giao tiếp người – máy, doanh nghiệp...
- Tạo ra các cuộc thi học thuật (challenge) với dữ liệu và bài toán thực tế từ nhu cầu của thành phố, từ đó khuyến khích các nhóm nghiên cứu, cá nhân, doanh nghiệp... giải quyết về mặt học thuật.

4.1.3 Chương trình mang AI tiếp cận Startups và SMEs

a) Mục tiêu

- Mục tiêu chính là mang AI tiếp cận STARTUPS và ENTERPRISES thông qua các Chương trình Experiments, Industry workshop, AI Implementation, Apprenticeship Programs...

b) Giải pháp

- Thành phố cung cấp chuyên gia AI; phát triển nhân lực công nghệ cao; các chính sách hỗ trợ tài chính.
- Doanh nghiệp Startups và SMEs: ứng dụng AI giải quyết vấn đề; cung cấp nhân lực và datasheet; hỗ trợ tài chính cho nghiên cứu.
- Xây dựng 1 hệ sinh thái phát triển AI trong xu thế công nghệ tiên tiến hiện tại: IoTs + 5G + Big Data + AI + Applications
- Xây dựng một trung tâm phát triển ứng dụng công nghệ tiên tiến AI
 - o Kết hợp với các đối tác chủ lực để xây dựng AI Lab cho Thành phố đặt tại Đại học nhằm tận dụng nguồn nhân lực sẵn có và hướng phát triển nhân lực trong tương lai
 - o Triển khai phát triển các ứng dụng & thư viện lõi AI giữa Doanh nghiệp & Đại học

4.2 Về mô hình và kế hoạch phát triển nghiên cứu và ứng dụng Trí tuệ Nhân tạo tại thành phố Hồ Chí Minh

- 1) Đề nghị thành phố thành lập Ban cố vấn chuyên môn và Ban điều hành chương trình nghiên cứu hợp tác, ứng dụng Trí tuệ Nhân tạo tại thành phố Hồ Chí Minh, gồm các chuyên gia trong các Trường/Viện nghiên cứu, cơ quan nhà nước, doanh nghiệp, nhà đầu tư.
- 2) Xác định các lĩnh vực chính trong việc ứng dụng Trí tuệ Nhân tạo và xây dựng thành phố kỹ thuật số thông minh, bao gồm: Cơ sở hạ tầng của Công nghệ Thông tin; An toàn thông tin; Hạ tầng dữ liệu; Quản lý; Năng lượng; Môi trường; Thương mại; Công nghiệp 4.0; Giáo dục; Văn hóa; Y tế - sức khỏe; Xã hội; An ninh.
- 3) Đề nghị thành phố phân công lãnh đạo có trách nhiệm trong từng lĩnh vực để cùng tham gia xây dựng mô hình “Thành phố kỹ thuật số” và ứng dụng Trí tuệ Nhân tạo để có thể quyết định giải quyết vấn đề khi cần thiết và có được ý kiến phản hồi để điều chỉnh phù hợp trong việc xây dựng thành phố kỹ thuật số.
- 4) Mọi giải pháp ứng dụng Trí tuệ Nhân tạo khi triển khai nên áp dụng theo các giai đoạn sau:
 - Triển khai thí điểm trong quy mô nhỏ.
 - Ghi nhận dữ liệu về tình trạng hoạt động, số liệu thực tế, phản hồi của người dân. Việc thu thập dữ liệu là rất cần thiết vì giúp thích nghi hóa giải pháp cho điều kiện thực tế.
 - Phân tích dữ liệu để cải tiến giải pháp về thuật toán, công nghệ, quy trình...
 - Triển khai nhân rộng mô hình ở quy mô lớn dần.
- 5) Đề nghị thành phố thành lập đơn vị chuyên trách việc đề xuất các quy định, tiêu chuẩn, quy trình về công nghệ, an toàn thông tin, trách nhiệm xã hội cho các giải pháp ứng dụng Trí tuệ Nhân tạo vào các hoạt động trong đời sống – xã hội của thành phố:
 - Đề xuất các quy định, tiêu chuẩn, quy trình về an toàn và bảo vệ dữ liệu, thông tin cho các giải pháp trong thành phố thông minh.
 - Đề xuất các quy định, tiêu chuẩn, quy trình trong chia sẻ dữ liệu, tính công khai, công bằng trong việc lựa chọn công nghệ, giải pháp...
 - Nghiên cứu các vấn đề về xã hội và ý kiến phản hồi của người dân khi triển khai công nghệ cho thành phố kỹ thuật số.

- Đưa ra những tiêu chuẩn, định hướng... để có được giải pháp an toàn, bền vững, định hướng đến tương lai, tăng cường sự tham gia của người dân, mang lại hiệu quả, chất lượng cho cuộc sống.
- 6) Việc xây dựng giải pháp cho thành phố có kiến trúc và quy mô rất lớn, do đó, cần phân tách nhỏ thành các bài toán có tính độc lập nhất định và quy định cách giao tiếp giữa các thành phần. Khi chia nhỏ bài toán có thể đảm bảo phù hợp năng lực và trình độ của một đơn vị, một nhóm triển khai (ví dụ như về lĩnh vực thiết bị phần cứng, lĩnh vực hệ thống và xử lý dữ liệu, lĩnh vực thuật toán thông minh, lĩnh vực phân tích phản hồi từ xã hội...). Không nên đưa ra yêu cầu liên quan đến quá nhiều lĩnh vực và nhóm năng lực chuyên môn khác nhau vì sẽ khó thực hiện.
- 7) Các Sở ban ngành của thành phố xây dựng các API dữ liệu mở cung cấp thông tin từ để không chỉ các nhà nghiên cứu mà các doanh nghiệp tư nhân và cá nhân có thể cùng phát triển hệ thống các dịch vụ đa dạng cho thành phố và người dân, tuân theo các quy định về an toàn dữ liệu, an toàn thông tin.
- 8) Nên tách biệt kỳ vọng và yêu cầu với từng nhóm tham gia trong việc phát triển thành phố thông minh, thành phố kỹ thuật số:
 - a. Nhóm nghiên cứu, học thuật: giải quyết các vấn đề về học thuật, thuật toán, giải pháp cho thành phố, yêu cầu là giải pháp tiên tiến, phù hợp nhưng chưa cần đặt ra việc triển khai và các vấn đề liên quan
 - b. Nhóm công nghệ: tập trung về vấn đề giải pháp công nghệ để hiện thực hóa giải pháp mà nhóm nghiên cứu học thuật đề xuất, đưa giải pháp gần với thực tế hơn.
 - c. Nhóm quản lý: cung cấp yêu cầu cho bài toán thực tế, cùng tham gia xây dựng giải pháp và hỗ trợ về cơ chế cho việc triển khai thí điểm, từ đó nhân rộng giải pháp.
 - d. Nhóm thương mại hóa và triển khai: thường là các doanh nghiệp, cho phép giải pháp đến gần với thực tế hơn nữa (so với nhóm công nghệ), có khả năng hoàn thiện sản phẩm, triển khai quy mô lớn...
 - e. Nhóm vận hành: có khả năng sử dụng hiệu quả, ghi nhận ý kiến phản hồi và tình trạng thực tế để có thể đưa ra yêu cầu cải tiến hay bài toán mới.