

Một phân tích môi trường Chiến lược quốc gia Việt Nam về Trí tuệ nhân tạo

Tóm tắt: Trí tuệ nhân tạo (TTNT) đã tạo ra những chuyển đổi lớn về kinh tế, xã hội, đời sống của con người và nhiều nước đã xây dựng chiến lược quốc gia về TTNT. Phân tích môi trường và xây dựng chiến lược quốc gia về TTNT là một công việc đầy thách thức đối với nhiều quốc gia, trong đó có Việt Nam chúng ta. Bài báo này cung cấp một khảo sát về phân tích môi trường và xây dựng chiến lược quốc gia về TTNT. Đồng thời, bài báo cũng đề nghị một phân tích môi trường và một số giải pháp định hướng cho chiến lược quốc gia Việt Nam về TTNT.

Từ khóa: trí tuệ nhân tạo, chiến lược quốc gia về TTNT, phân tích môi trường, phân tích môi trường về TTNT, chuyển đổi số, trưởng thành chuyển đổi số.

1. Giới thiệu

Trí tuệ nhân tạo (TTNT), thành phần trung tâm và cốt lõi của Cách mạng Công nghiệp lần thứ tư, tạo ra những chuyển đổi lớn trong mọi mặt kinh tế, xã hội, đời sống của con người, đang thay đổi căn bản cách chúng ta sống, làm việc và tương tác như những công dân trách nhiệm [WEF19]. Công nghiệp TTNT đã và đang phát triển vượt bậc, đóng góp ngày càng to lớn vào phát triển kinh tế. Xây dựng chiến lược quốc gia về TTNT (sau đây gọi ngắn gọn là “Chiến lược TTNT”) đã trở thành xu thế của hầu hết các quốc gia trên thế giới ngày nay.

Để hỗ trợ các quốc gia chưa xây dựng một chiến lược quốc gia về TTNT, Diễn đàn kinh tế thế giới (The World Economic Forum: WEF) cung cấp một khung ngắn gọn để thiết kế Chiến lược TTNT [WEF19], sau đây gọi ngắn gọn khung này là “Khung WEF”. Khung WEF hướng dẫn những nội dung cốt lõi nhất, các quốc gia vận dụng trong xây dựng Chiến lược TTNT theo bối cảnh riêng, theo mục tiêu riêng và theo các độ ưu tiên riêng của mình.

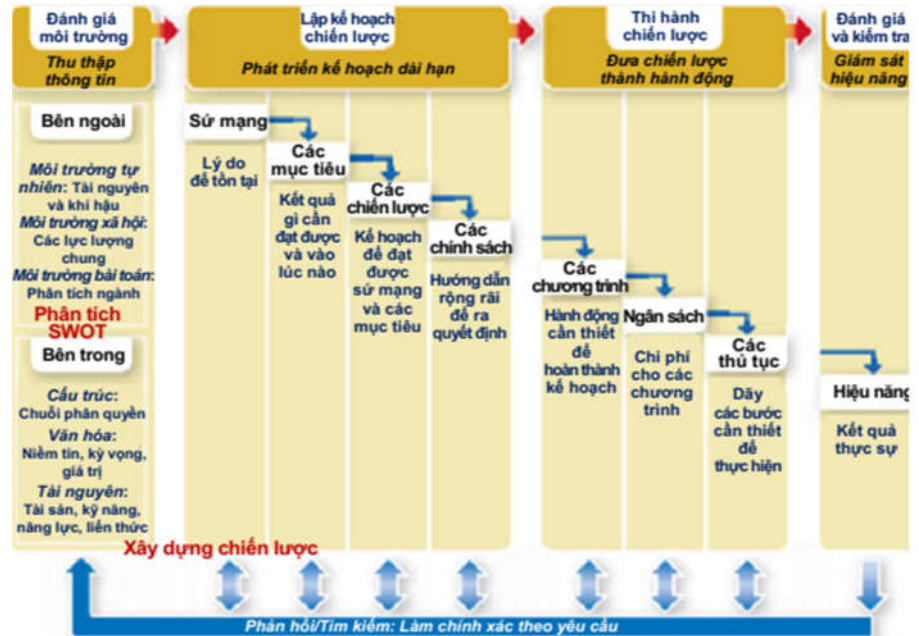
Việt Nam đang tiến hành xây dựng một chiến lược quốc gia về TTNT. Trên cơ sở nắm vững các nội dung của Khung WEF, phân tích một cách khoa học và toàn diện về bối cảnh, xác định mục tiêu và độ ưu tiên phù hợp nhất cho Việt Nam là việc làm đầu tiên để hoàn thành Chiến lược TTNT Việt Nam.

Phần tiếp theo của bài viết được tổ chức như sau. Mục 2 giới thiệu sơ bộ về Quản lý chiến lược, trình bày Khung quản lý chiến lược quốc gia về Trí tuệ nhân tạo (TTNT) do Diễn đàn kinh tế thế giới (WEF) đề xuất. Một số phân tích môi trường liên quan được trình bày tại Mục 3. Mục 4 giới thiệu một phân tích môi trường cho chiến lược quốc gia Việt Nam về TTNT đối chiếu với khung WEF. Mục cuối cùng là kết luận của bài viết.

2. Quản lý chiến lược và Khung quản lý chiến lược quốc gia về Trí tuệ nhân tạo của WEF

2.1. Sơ bộ về quản lý chiến lược

Xây dựng chiến lược là một khâu trong quản lý chiến lược, gồm các bước Đánh giá môi trường và Lập kế hoạch chiến lược. Đánh giá môi trường gồm hai nội dung là Đánh giá môi trường bên ngoài (thời cơ – thách thức) và Đánh giá môi trường bên trong (điểm mạnh – điểm yếu). Lập kế hoạch chiến lược gồm các bước Xác định sứ mạng và tầm nhìn, Xác định các mục đích - mục tiêu, Tạo và chọn chiến lược (tạo một vài chiến lược phù hợp, chọn chiến lược phù hợp nhất), xác định các chính sách để thi hành chiến lược. Hình 1 cung cấp nội dung chi tiết về quá trình quản lý chiến lược [Wheelen18].



Hình 1. Quản lý chiến lược [Wheelen18]



Hình 2. Khung WEF

Trong chiến lược quốc gia về Trí tuệ nhân tạo (TTNT) của Việt Nam, môi trường bài toán chính đề cập tới bài toán phát triển Trí tuệ nhân tạo cho đất nước.

2.2. Khung quản lý chiến lược quốc gia TTNT của WEF

Tháng 8/2019, Diễn đàn kinh tế thế giới công bố một báo cáo “trắng” về Khung WEF với các nội dung chính là Cách thiết kế Chiến lược TTNT, Thiết lập một bộ mục tiêu, Các khía cạnh chính của Chiến lược TTNT, Lập kế hoạch thực hiện Chiến lược TTNT, Triển khai thực hiện. Hình 2 mô tả chi tiết các pha và một số nội dung chi tiết trong từng pha cần được tiến hành trong quá trình xây dựng Chiến lược TTNT.

Khung WEF đề cập tới năm thành phần môi trường bên trong (điểm mạnh – điểm yếu) về: (i) lực lượng lao động, (ii) Số hóa/hạ tầng, (iii) Hợp tác công nghiệp, (iv) Năng lực đào tạo, (v) Luật pháp và bốn thành phần môi trường bên ngoài (cơ hội – thách thức) về: (i) Hệ sinh thái đổi mới, (ii) Áp dụng vào công nghiệp, (iii) Áp dụng vào khu vực công, (iv) Hợp tác quốc tế.

WEF khuyến cáo rằng các thành phần trên đây có độ quan trọng tùy thuộc vào sự ưu tiên của mỗi quốc gia, hơn nữa, cơ sở hạ tầng số vững chắc – một chuỗi phủ lớn mạng, máy tính và khả năng lưu trữ cần thiết để cung cấp thành công các ứng dụng và dịch vụ cũng như xử lý dữ liệu là điều rất cần thiết. Bảng 1 cung cấp một phân tích môi trường trong Chiến lược TTNT của Phần Lan.

Bảng 1. Phân tích SWOT trong Chiến lược TTNT của Phần Lan

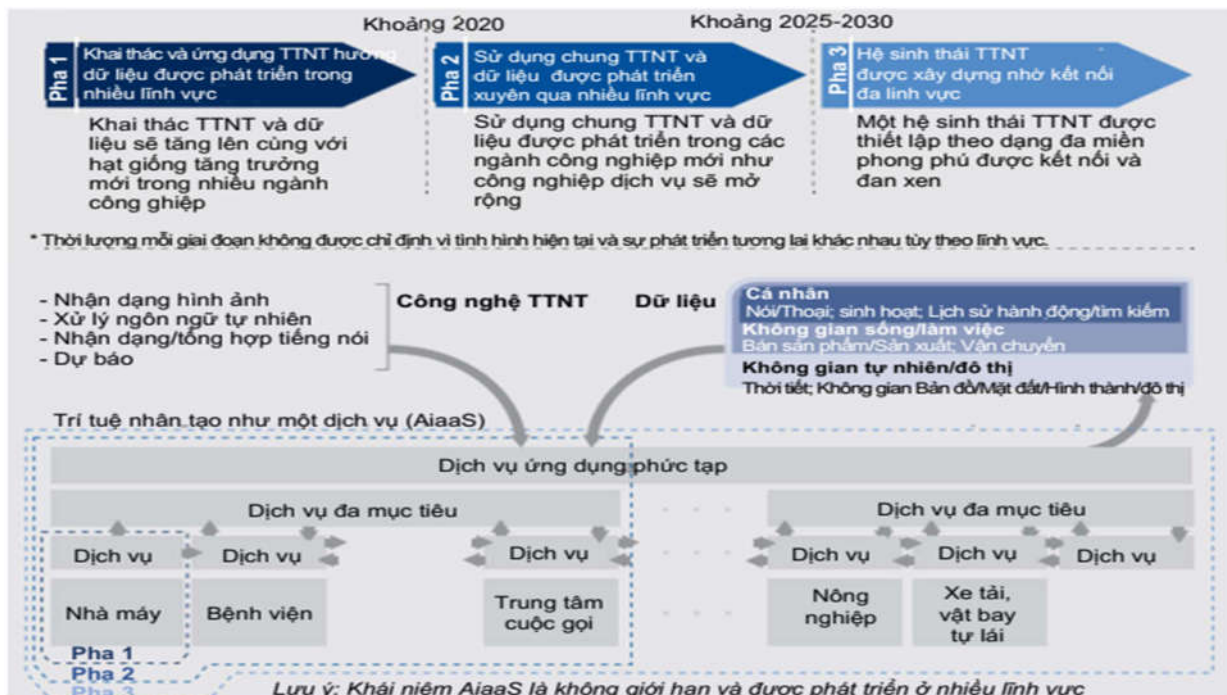
Điểm mạnh	Cơ hội
<ul style="list-style-type: none">- Hợp tác liền mạch giữa các tác nhân, một môi trường vận hành nhanh nhẹn- Dân số có trình độ học vấn cao và thân thiện với công nghệ- Một hệ thống giáo dục hài hòa và hiệu quả- Phần Lan là một nền tảng tuyệt vời cho tiên phong (có thị trường quy mô nhỏ và hài hòa, nguồn lực công nghệ dồi dào và hỗ trợ pháp luật)- Thúc đẩy văn hóa trải nghiệm trong hành chính công mang tới sự nhanh nhẹn- Đồng thuận rộng rãi về sự cần thiết những thay đổi lớn và nhanh- Một hệ sinh thái khởi nghiệp đang phát triển nhanh chóng- Trong vài năm qua, các công ty và tổ chức công cộng đã trải qua một loạt cải cách cơ cấu- Tài nguyên dữ liệu đơn nhất: sẵn có và chất lượng	<ul style="list-style-type: none">- Tiến hóa nghiệp vụ: tiến hóa kỹ thuật số công nghiệp, giải pháp và mô hình nghiệp vụ mới, nguồn dữ liệu thu thập từ hoạt động nghiệp vụ dịch vụ xuất khẩu, điều phối kinh tế sinh học, kiểm soát các quy trình- Cải cách khu vực công: sử dụng trí tuệ nhân tạo và nền tảng trong quản lý chi phí liên quan đến chăm sóc sức khỏe và chăm sóc người già, cải thiện quy trình, tài nguyên dữ liệu chăm sóc sức khỏe, nhu cầu tốt hơn vì cải thiện chất lượng cuộc sống- Năng lượng: các nguồn năng lượng tái tạo, một hệ thống năng lượng phân mảnh và tiên đoán được- Vận chuyển thông minh: điện khí hóa, phục vụ di động, kiểm soát toàn bộ hệ thống- An toàn tổng thể: nhu cầu bảo mật ngày càng tăng như cải thiện chất lượng cuộc sống, rủi ro kỹ thuật số, tầm quan trọng của bảo vệ cá nhân và quyền riêng tư

Điểm yếu	Thách thức
<ul style="list-style-type: none"> - Quốc tế yếu: đặt trọng tâm vào các hoạt động trong nước, yếu kém và thiếu liên kết quốc tế. có ít tập đoàn toàn cầu, thiếu vắng một công ty mạnh mẽ, chưa thu hút được các chuyên gia từ các nơi khác nhau trên thế giới, đầu tư nước ngoài nhỏ hơn so với các nước tương đương - Văn hóa tránh rủi ro - Tài nguyên phân tán, không có quy mô kinh tế 	<ul style="list-style-type: none"> - Thiếu tin cậy vào kỹ năng, chuyên môn và thành công tài chính nội bộ - Việc giảm đầu tư RDI đã phần nào dẫn đến sự suy giảm của đầu tư tư nhân - Thương mại hóa chậm và không hiệu quả - Việc thực hiện cải cách và sự cứng nhắc của thị trường lao động - Thiếu can đảm tham gia vào các cải cách quy mô lớn

Báo cáo của WEF tập trung vào năm khía cạnh chính sau đây trong Chiến lược TTNT:

- Khía cạnh chính 1: Cung cấp luật bảo vệ dữ liệu tiêu chuẩn hóa và giải quyết vấn đề đạo đức cần quan tâm,
- Khía cạnh chính 2: Thiết lập môi trường nghiên cứu mạnh để thúc đẩy tích hợp công nghiệp – hàn lâm,
- Khía cạnh chính 3: Chuẩn bị lực lượng cho kinh tế TTNT,
- Khía cạnh chính 4: Đầu tư chủ yếu vào các khu vực chiến lược,
- Khía cạnh chính 5: Tham gia cộng tác quốc tế.

Báo cáo còn đưa ra tám ví dụ minh họa cụ thể theo từng khía cạnh từ các quốc gia: Phần



Hình 3. Chiến lược TTNT ba pha của Nhật Bản

Lan, Trung Quốc, Pháp, Canada, Nhật Bản, Đan Mạch, Ấn Độ, Đức, Singapore.

Hình 3 mô tả Chiến lược TTNT ba pha của Nhật Bản. Các mốc thời gian liên quan tới ba pha phát triển này mang tính tương đối vì tùy theo bối cảnh phát triển hiện tại và tương lai của từng và các lĩnh vực.

3. Các phân tích môi trường liên quan

3.1. Phân tích môi trường khoa học – công nghệ do OECD và WB tiến hành

Vào tháng 11/2014, Tổ chức hợp tác và phát triển kinh tế (OECD) và WB công bố Báo cáo Khảo sát Khoa học, Công nghệ và Đổi mới Việt Nam [OECD14, Zhang14]. Bảng 2 trình bày nội dung phân tích môi trường (SWOT Analysis) về Khoa học, Công nghệ và đổi mới sáng tạo Việt Nam cùng với sáu khuyến nghị của OECD và WB¹. Ba khuyến nghị về (i) tăng cường quản trị công cho hệ thống đổi mới sáng tạo, (ii) tăng cường nguồn nhân lực cho đổi mới sáng tạo và (iii) tăng cường hệ thống đổi mới sáng tạo trong doanh nghiệp: đặt doanh nghiệp vào trung tâm của hệ thống đổi mới sáng tạo có liên quan trực tiếp tới Chiến lược quốc gia của Việt Nam về TTNT.

Bảng 2. Phân tích SWOT Khoa học, Công nghệ và đổi mới sáng tạo Việt Nam

Điểm mạnh	Điểm yếu
<ul style="list-style-type: none"> - Kết quả phát triển kinh tế và giảm nghèo đầy ấn tượng. - Nằm trong khu vực địa lý năng động nhất thế giới. - Lực lượng lao động lớn, cơ cấu dân số thuận lợi. - Nỗ lực tăng cường hệ thống giáo dục, thành tích giáo dục trung học tốt (*). - Điểm đầu tư hấp dẫn đối với các tập đoàn đa quốc gia. - Năng lực xuất khẩu một số ngành tốt (**). - Có uy tín trong một số lĩnh vực như toán, nghiên cứu nông nghiệp và sinh học. - Có tiến bộ trong việc hình thành và duy trì các cơ quan và thể chế hỗ trợ đổi mới sáng tạo. - Các sáng kiến khu vực có lợi cho Việt Nam. 	<ul style="list-style-type: none"> - Năng suất lao động và mức thu nhập thấp. - Thiếu khuôn khổ pháp lý và không khuyến khích đổi mới sáng tạo. - Doanh nghiệp khó tiếp cận vốn. - Doanh nghiệp nhà nước không hiệu quả. - Cơ sở hạ tầng yếu kém. - Chất lượng hệ thống dạy và học yếu kém. - Mức độ phức tạp trong sản xuất và xuất khẩu còn thấp. - Doanh nghiệp ít sáng tạo, và thậm chí thiếu năng lực nghiên cứu và phát triển. - Năng lực nghiên cứu của các tổ chức nghiên cứu nhà nước còn yếu kém. - Hạ tầng khoa học, công nghệ và đổi mới sáng tạo còn yếu kém do thiếu các phòng thí nghiệm và thiết bị nghiên cứu. - Cơ sở thông tin phục vụ việc xây dựng chính sách đổi mới sáng tạo còn yếu kém. - Quản lý nhà nước và thực hiện chính sách khoa học, công nghệ và đổi mới sáng tạo còn yếu kém.
<p><i>Lưu ý, (*) cần đánh giá công phu hơn <u>mệnh đề thứ nhất</u>, vì trong nhiều trường hợp do mong muốn có được thay đổi nhanh chóng và không có đủ thời gian để tiến hành các nghiên cứu đủ phù hợp ở mức khái niệm giữa bản sắc dân tộc và văn hóa Việt Nam với các phương pháp giáo dục trong các chính sách, lý thuyết và thực tiễn giáo dục do phương Tây tạo ra mà Việt</i></p>	

¹ <https://www.worldbank.org/vi/country/vietnam/publication/a-review-of-science-technology-and-innovation-in-vietnam>

<i>Nam cố gắng nhập khẩu. (**) Điểm mạnh này có được do đóng góp chủ yếu của các doanh nghiệp đầu tư trực tiếp nước ngoài.</i>	
Cơ hội <ul style="list-style-type: none"> - Phát triển nguồn vốn con người và kỹ năng dựa trên cộng đồng người Việt khá lớn. - Tạo lập khu vực doanh nghiệp năng động và có năng lực đổi mới sáng tạo. - Đa dạng hoá và thúc đẩy nền kinh tế. - Phát triển quan điểm lãnh mạnh về chấp nhận rủi ro. - Nâng cao hiệu lực của hệ thống đổi mới sáng tạo về tác động kinh tế - xã hội. - Tăng cường tăng trưởng cho mọi người. 	Thách thức <ul style="list-style-type: none"> - Môi trường kinh tế vĩ mô không thuận lợi, kinh tế tăng trưởng chậm dần. - Không thực hiện thành công cải cách thể chế và môi trường kinh doanh thông qua cải cách hệ thống ngân hàng và chống tham nhũng. - Chảy máu chất xám gia tăng. - Không sẵn sàng cho cạnh tranh quốc tế. - Nguy cơ bẫy thu nhập trung bình đang hiển hiện.
Khuyến nghị <ul style="list-style-type: none"> - Cải thiện khuôn khổ pháp lý cho đổi mới sáng tạo. - Tăng cường quản trị công đối với hệ thống đổi mới sáng tạo. - Tăng cường nguồn vốn con người về đổi mới sáng tạo. - Tăng cường đổi mới sáng tạo trong khu vực doanh nghiệp. - Nâng cao tỷ trọng đóng góp của các cơ quan nghiên cứu nhà nước. - Thúc đẩy các mối liên kết đổi mới sáng tạo. 	

3.2. Phân tích điểm mạnh-điểm yếu và khuyến nghị về chiến lược kinh tế TTNT Việt Nam của Viện Michael Dukakis (Hoa Kỳ)

Ngày 23/4/2018, trong buổi tiếp và làm việc với Bộ trưởng Bộ Kế hoạch và Đầu tư Nguyễn Chí Dũng và đoàn Việt Nam, Viện Michael Dukakis về đổi mới và sáng tạo (Hoa Kỳ), sau đây gọi tắt là Viện Michael Dukakis, đã giới thiệu một đề xuất chiến lược TTNT quốc gia đột phá để Việt Nam trở thành một quốc gia tiên tiến trong thời đại TTNT và một nhà lãnh đạo TTNT ở Đông Nam Á². Bản đề xuất bao gồm các nội dung về phân tích môi trường bên trong, bốn nội dung chiến lược (mục tiêu, chiến lược, giải pháp và thực hiện, triển khai khu vực đổi mới TTNT). Bảng 3 giới thiệu điểm mạnh, điểm yếu của TTNT Việt Nam.

Bảng 3. Phân tích điểm mạnh-điểm yếu phát triển kinh tế TTNT Việt Nam của Viện Michael Dukakis

Điểm mạnh <ul style="list-style-type: none"> • Một hệ thống chính trị duy nhất đảng và hệ thống chính trị tập trung, • Kinh nghiệm ba mươi năm đổi mới kinh tế của Việt Nam, • Mong muốn của nhân dân Việt 	Điểm yếu <ul style="list-style-type: none"> • Việt Nam thiếu các chuyên gia TTNT hàng đầu và các nhà chiến lược kinh tế TTNT, • Môi trường kinh doanh Việt Nam yếu kém, • Sự tiếp cận không đồng đều của người dân Việt Nam đối với các nguồn lực và cơ hội, • Hiệu quả thấp của các doanh nghiệp nhà
--	--

² <https://bostonglobalforum.org/wp-content/uploads/Vietnam%E2%80%99s-breakthrough-strategy-for-AI-economy-Full-Report.pdf>

<p>Nam tạo ra một đất nước hòa bình và thịnh vượng,</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dân số trẻ được giáo dục tốt của Việt Nam, • Cam kết của Thủ tướng Nguyễn Xuân Phúc phát triển một đất nước thịnh vượng, an toàn và hòa bình và sự cởi mở của Thủ tướng tới tiếng nói của người dân và lời khuyên của trí thức • Sự háo hức của người Việt Nam trong việc học hỏi và đổi mới - những đặc điểm quan trọng trong thời đại TTNT. 	<p>nước không cân xứng với tỷ trọng tài nguyên quốc gia,</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cơ chế ra quyết định của Việt Nam phức tạp và chậm, mức độ trách nhiệm cá nhân không thỏa đáng, v.v. • Xu hướng của hầu hết người TTNT ở Việt Nam suy nghĩ công nghệ hạn hẹp; một bộ phận nhỏ các nhà tư tưởng chiến lược mà hầu hết không có kỹ năng hoặc không quan tâm hợp tác với người khác. • Việt Nam quan hệ thận trọng với Hoa Kỳ và các nước phương Tây và sử dụng các thủ tục an ninh để kiểm soát các mối quan hệ này.
---	---

Các đặc trưng chính trong chiến lược TTNT đột phá cho Việt Nam của Viện Michael Dukakis:

Phát triển ứng dụng TTNT toàn diện trong quản trị - hành chính, quản lý và phát triển đất nước và tạo mô hình sử dụng TTNT vì hòa bình, an ninh và thịnh vượng, từ đó thiết lập các chuẩn mực cho một xã hội trí tuệ nhân tạo. Đã là kết quả của các nguyên tắc của Chính phủ TTNT được Viện Michael Dukakis phát triển cho Việt Nam vào tháng 6 năm 2018, Việt Nam có tầm nhìn tiên phong về Chính phủ TTNT và Văn hóa thời đại TTNT.

Bản đề xuất nhấn mạnh hai sản phẩm đột phá chiến lược là **Chính phủ AI** và **Văn hóa thời đại AI** với bốn chiến lược đột phá về (i) lựa chọn nhà lãnh đạo ưu tú, (ii) cơ chế ra quyết định dựa trên dữ liệu, (iii) thu hút tri thức hàng đầu, (iv) huy động các nguồn lực xã hội. Các giải pháp thực hiện và triển khai khu vực đổi mới TTNT được giới thiệu.

Về cơ bản, nội dung đánh giá về điểm mạnh – điểm yếu TTNT Việt Nam của Viện Michael Dukakis là hợp lý, đặc biệt là điểm yếu thiếu hụt các chuyên gia hàng đầu và nhà chiến lược kinh tế về TTNT. Tuy nhiên, sự tập trung thái quá của Báo cáo đề xuất này vào Viện Michael Dukakis và Diễn đàn Toàn cầu Boston có thể là không phù hợp. Các trường hợp về Việt Nam được đề cập cụ thể trong Bản đề xuất (Teltic, Vietnet, đường cao tốc thông tin tại Bưu điện Khánh Hòa, VLAB điều hành ThoiDaiAI) là không toàn diện. Vấn đề quan trọng nhất là cách tiếp cận của Bản đề xuất chiến lược phát triển kinh tế TTNT quốc gia Việt Nam của Viện Michael Dukakis chưa thể hiện được tính gần gũi với nền kinh tế thị trường xã hội (*Social Market Economy*) tại các nước châu Âu và nền kinh tế thị trường định hướng xã hội chủ nghĩa tại Việt Nam.

4. Một phân tích môi trường CN TTNT của Việt Nam

Các tiêu chí (biến) đo lường trong Mô hình đo lường kinh tế tri thức KAM (Knowledge Assessment Methodology) của WB [Chen05] (phiên bản 2005 có 80 tiêu chí, phiên bản 2008 có 83 tiêu chí, phiên bản 2009 có 109 tiêu chí), mô hình đo lường cạnh tranh kinh tế thế giới của WEF [Martín14] với 12 cột trụ (thế chế, hạ tầng, môi trường kinh tế vĩ mô,

chăm sóc sức khỏe và giáo dục tiểu học, giáo dục và đào tạo đại học, thị trường hàng hóa hiệu quả, thị trường lao động hiệu quả, phát triển thị trường tài chính, sẵn sàng công nghệ, kích cỡ thị trường, kinh doanh tinh vi (tinh xảo), đổi mới) đều liên quan mật thiết tới yếu tố phân tích môi trường về điểm mạnh- điểm yếu (Lực lượng lao động, Số hóa/co sở hạ tầng, Hợp tác công nghiệp, Năng lực đào tạo, Luật pháp) và về thời cơ – thách thức (Hệ sinh thái đổi mới, Áp dụng vào công nghiệp, Áp dụng vào khu vực công, Hợp tác quốc tế) đối với Chiến lược quốc gia về CN TTNT. Vì vậy, mục con đầu tiên (Mục 4.1) cung cấp một khảo sát sơ bộ về kinh tế tri thức và cạnh tranh kinh tế của Việt Nam. Sáu mục con tiếp theo (các mục con 4.2 – 4.7) trình bày các phân tích về công nghiệp, về năng lực đào tạo nguồn nhân lực và lực lượng lao động, về khoa học-công nghệ và nghiên cứu – phát triển, về luật pháp-đạo đức-áp dụng TTNT vào khu vực công và về hợp tác quốc tế. Bảng phân tích SWOT được trình bày ở mục con 4.8. Mục con 4.9 cuối cùng giới thiệu một vài khuyến nghị.

4.1. Kinh tế tri thức và cạnh tranh kinh tế của Việt Nam

Hình 4 cung cấp thông tin về chất lượng tăng trưởng kinh tế Việt Nam trong giai đoạn 1990-2010

[VDR12]. Như chỉ dẫn tại Hình 4, sự bùng nổ đầu tư không đem lại tăng trưởng kinh tế tương ứng, hơn thế nữa, chất lượng phát triển kinh tế có xu hướng giảm đi. Độ

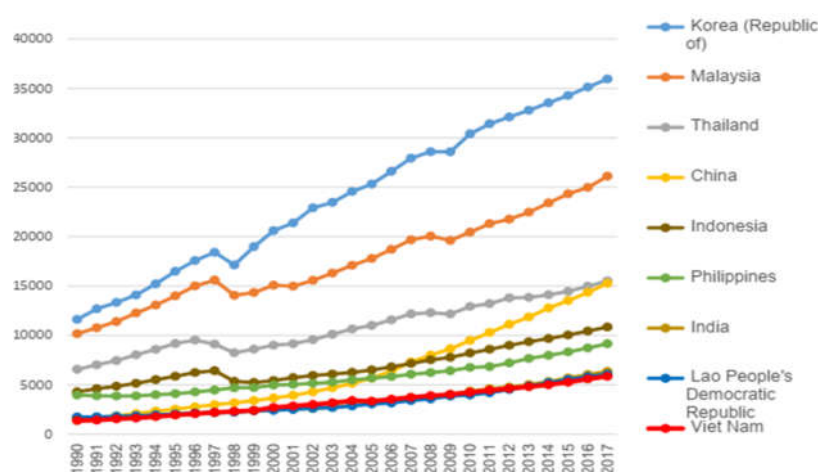


Hình 4. Kinh tế Việt Nam giai đoạn 1990-2010 [VDR12]: Bùng nổ đầu tư (hình trên) lại làm giảm thiểu và loại bỏ đóng góp của thành phần tri thức (được biểu thị bằng màu vàng) vào tăng trưởng kinh tế (hình dưới).

tăng năng suất của nền kinh tế quốc gia (yếu tố tăng năng suất tổng hợp, *Total Factor Productivity*: TFP), thành phần tri thức trong nền kinh tế, đạt mức khá cao vào giai đoạn 1990-1997 đã giảm nhanh chóng vào giai đoạn 2000-2010, thậm chí nền kinh tế Việt Nam không tăng năng suất ở một số năm. Năng suất nền kinh tế tăng chậm cho một kết

quả tất yếu là thu nhập bình quân đầu người của Việt Nam (theo sức mua) tăng chậm hơn so với mức tăng trung bình của khu vực (Hình 5). Một nguyên nhân quan trọng tạo ra tình trạng này là đất đai từ chỗ có giá trị quy đổi rất thấp trở thành tài sản quan trọng nhất ở Việt Nam [VDR12]. Đất đai được định giá lớn mang lại lợi thế cho đất nước khi nó trở thành phần góp vốn đầu tư nội địa đáng kể vào các dự án ODA cũng như các dự án đầu tư trực tiếp nước ngoài, tuy nhiên, chính sự tăng giá đất nhanh là một nguyên nhân cơ bản tạo ra hiện tượng bùng nổ các dự án xây dựng được phê duyệt đến mức “nếu tất cả các dự án đã được duyệt đều được xây dựng thì Việt Nam sẽ có thể là quốc gia có nhiều cảng biển nước sâu, nhiều sân bay quốc tế và nhiều khu công nghiệp trên thế giới, so với quy mô nền kinh tế” [VDR12].

Những hạn chế lớn về đầu tư trên đây có nguyên nhân từ một điểm yếu rất lớn của Việt Nam là chúng ta thiếu vắng đội ngũ chuyên gia kinh tế cao cấp đủ tầm vóc xây dựng các luận thuyết kinh tế đảm bảo tính khoa học liên lĩnh vực hiện đại và thực tiễn cao làm cho “các lĩnh vực xã hội cũng tạo ra nhiều của cải vật chất và ngày càng giữ vai trò trung tâm trong việc hiện thực hóa các mục tiêu



Hình 5. Thu nhập bình quân đầu người (sức mua ngang giá): Việt Nam và một số quốc gia [UNDP18].

của nền kinh tế tri thức và nền kinh tế thu nhập trung bình cao có năng lực cạnh tranh toàn cầu" [VN2035]. Vì vậy, tình trạng lãng phí trong đầu tư không đúng chỗ đã trở nên trầm trọng. Chẳng hạn, với một đất nước với chiều ngang hẹp, trải dài gần 2000 km và vận tải đường sắt có giá thành rẻ nhất so với mọi hình thức vận tải đường bộ và đường không, tuy nhiên, không một dự án đầu tư quốc gia cho tuyến đường sắt Bắc – Nam được phê duyệt dẫn đến tình trạng “Đường sắt Việt Nam có tuổi thọ hàng thế kỷ chủ yếu là đường ray đơn, không dùng điện, vẫn không thay đổi trong nhiều thập kỷ qua với vốn đầu tư rất hạn chế” [VDR19] và cho kết quả là “chi phí vận tải đường bộ ở Việt Nam thuộc hàng cao nhất thế giới”³; đáng ra các dự án hiện đại hóa đường sắt Bắc-Nam cần phải là các dự án được đầu tư sớm nhất ngay từ đầu thập niên 2000. Một số dự án “thành phố thông minh” trong vài năm gần đây cần được xem xét cẩn thận. Đầu tư cho giáo dục đại học (0,33% GDP) và nghiên cứu-phát triển (0,4% GDP) đáng ra phải được nâng cao hơn

³ <https://vovgiaothong.vn/Vi-sao-chi-phi-van-tai-duong-bo-o-Viet-Nam-thuoc-hang-cao-nhat-the-gioi>.

đáng kể. Trong hoàn cảnh giá đất tăng nhanh, một hiện tượng đáng lưu ý trong giai đoạn 2000-2010 là hình thức tích lũy tư bản chủ yếu của số đông doanh nhân trong nước là kinh doanh bất động sản (chủ yếu dựa trên giá đất tăng quá nhanh) mà không phải là kinh doanh phát triển công nghiệp chế tạo-sản xuất sản phẩm (hàng hóa/dịch vụ) then chốt dựa trên công nghệ cao dẫn đến đội ngũ doanh nhân này không có hoặc rất ít trải nghiệm phát triển kinh doanh công nghiệp chế tạo-sản xuất sản phẩm then chốt dựa trên công nghệ cao.

Trong bối cảnh như vậy, kinh tế tri thức và cạnh tranh kinh tế của Việt Nam trong giai đoạn thập niên 2000 và cho tới hiện nay là có chỉ số rất thấp so với thế giới và khu vực. Chỉ số cạnh tranh kinh tế của Việt Nam là 68 (năm 2014-15), 104 (năm 2015-16), 60 (năm 2016-17), 55 (năm 2017-18) và 67 (năm 2019) đứng sau Singapore, Malaysia, Thái Lan, Indonesia và Philippines. Việt Nam được xếp hạng kinh tế tri thức năm 2012 là 103 so với Singapore (hạng 23), Malaysia (hạng 48), Thái Lan (hạng 66), Philippines (hạng 92) và Indonesia (hạng 107).

Bảng 4. Một số chỉ số toàn cầu của Việt Nam và các nước Đông Nam Á

Stt	Loại chỉ số	SIN	MAL	THA	IND	VIE	PHI	BRU	CAM	LAO	MYA
1	Chỉ số kinh doanh dễ dàng (190 quốc gia; 2019): Đo lường mức độ dễ dàng môi trường pháp lý cho phép bắt đầu và điều hành một công ty địa phương.	2	12	21	73	70	95	66	144	154	165
2	Chỉ số năng lực cạnh tranh toàn cầu (141 quốc gia; 2019): Đo lường mức tăng năng suất được kích hoạt bằng: môi trường kinh tế vĩ mô, cơ sở hạ tầng, thể chế, y tế dân số, giáo dục, hiệu quả thị trường lao động, phát triển thị trường tài chính, sẵn sàng công nghệ, quy mô thị trường, tinh tế kinh doanh và đổi mới.	1	27	40	50	67	64	56	106	113	x
3	Chỉ số đổi mới toàn cầu (trong số 129 quốc gia, 2019) Đo lường hiệu năng đổi mới có tính đến năm trụ cột đầu vào nắm bắt các yếu tố của nền kinh tế quốc gia cho phép các hoạt động đổi mới: (1) Thể chế, (2) Vốn nhân lực và nghiên cứu, (3) Cơ sở hạ tầng, (4) Tinh vi thị trường và (5) Tinh vi kinh doanh; và hai trụ cột đầu ra nắm bắt bằng chứng thực tế về đầu ra đổi mới: (6) Đầu ra kiến thức và công nghệ và (7) Đầu ra sáng tạo	8	35	43	85	42	54	71	98	x	x
4	Chỉ số năng lực cạnh tranh tài năng toàn cầu (125 quốc gia; 2019): Đo lường khả năng cho phép, thu hút, phát triển và giữ chân nhân tài. Cũng đo lường mức độ kỹ năng nghề, kỹ năng kỹ thuật và năng lực kiến tri thức toàn cầu (nghĩa là kiến thức, giải quyết vấn đề, sáng tạo).	2	27	66	67	92	58	36	107	91	x
5	Chỉ số phát triển CNTT (176 quốc gia; 2017, 2018 không báo cáo): Đo lường khả năng truy cập CNTT, kỹ năng CNTT và áp dụng CNTT.	18	63	78	111	108	101	53	128	139	135
6	Chỉ số an ninh mạng toàn cầu (175 quốc gia; 2018): Đo lường độ cam kết và tiến bộ trong an ninh mạng trên năm lĩnh vực (pháp lý, kỹ thuật, tổ chức, xây dựng năng lực và hợp tác).	6	8	35	41	50	58	64	131	120	128
7	Chỉ số Chính phủ điện tử (193 quốc gia; 2018): Đo lường mức phát triển chính phủ điện tử dựa trên ba chỉ số: cơ sở hạ tầng viễn thông, vốn nhân lực và dịch vụ trực tuyến.	7	48	73	107	88	75	59	145	162	157
8	Chỉ số sẵn sàng trí tuệ nhân tạo của chính phủ (194 quốc gia; 2019): Đo lường mức độ chính phủ quốc gia tận dụng lợi ích của TTNT trong hoạt động và cung cấp dịch vụ công	1	22	56	57	70	50	121	125	137	159

Bảng 4 cung cấp thông tin về xếp hạng toàn cầu của Việt Nam và các nước Đông Nam Á theo tám tiêu chí đối sánh quốc tế. Số liệu trong bảng cho biết Việt Nam còn ở trình độ rất thấp so với thế giới, ở mức trung bình trong khu vực Đông Nam Á. Thực tế này cho biết xuất phát điểm để phát triển CN TTNT Việt Nam là rất thấp, đồng nghĩa với việc cần xây dựng một chiến lược quốc gia Việt Nam về TTNT một cách khoa học hiện đại và phù hợp nhất với điều kiện Việt Nam. Trước hết cần nhận diện toàn diện và đúng đắn điều kiện môi trường bên trong và bên ngoài cho phát triển TTNT Việt Nam.

4.2. Công nghiệp Việt Nam: hợp tác và áp dụng TTNT

Bảng 5 cung cấp thông tin về chỉ số cạnh tranh công nghiệp năm 2019 của Việt Nam và một số quốc gia và vùng lãnh thổ láng giềng. Chỉ số cạnh tranh công nghiệp của Việt Nam là khả quan, tuy nhiên, thành phần đóng góp đáng kể vào điểm tích cực này là các công ty đầu tư trực tiếp nước ngoài (Foreign Direct Investment: FDI). Nói riêng, năm 2018, FDI đóng góp hơn 70% tổng kim ngạch xuất khẩu của Việt Nam, và đặc biệt là trong các ngành có sự mở rộng nhiều nhất là thiết bị viễn thông (100%), máy tính (95%), máy móc thiết bị (89%), thậm chí đối với một số ngành có năng suất thấp thì doanh nghiệp FDI cũng đóng góp tỷ trọng xuất khẩu lớn như dệt may (79%) và da giày (60%). Trong thời gian tới, công nghiệp TTNT cần hỗ trợ khu vực công nghiệp phụ trợ phát triển nhanh để nâng cao tỷ lệ đóng góp của thành phần nội địa vào tổng kim ngạch xuất khẩu của đất nước.

Theo khảo sát trên 500 doanh nghiệp hàng đầu Việt Nam do Báo cáo Việt Nam thực hiện năm 2018, chỉ có 13,6% đầu tư vào TTNT trong sản xuất và kinh doanh; 18,2% đang nghiên cứu mô hình và 18,2% có kế hoạch đầu tư trong hai đến ba năm tới; gần 50 phần trăm các công ty được khảo sát chưa có kế hoạch đầu tư TTNT⁴.

Bảng 5. Hạng cạnh tranh công nghiệp Việt Nam và một số quốc gia và vùng lãnh thổ năm 2019

Stt	Quốc gia và vùng lãnh thổ	Điểm	Xếp hạng toàn cầu			
			Chung	C1	C2	C3
1.	Việt Nam	0.0724	44	72	31	29
2.	Singapore	0.2573	12	4	3	28
3.	Malaysia	0.1662	22	35	14	23
4.	Thái Lan	0.1536	25	46	12	19
4.	Indonesia	0.0907	38	77	45	20
5.	Philippines	0.0725	43	81	11	34
6.	Brunei	0.0245	83	40	78	117
7.	Căm-pu-chia	0.0212	88	100	73	76
8.	Myama	0.0186	91	115	90	69
9.	Lào	0.0115	101	111	89	105
10.	Nhật Bản	0.3998	2	17	10	4
11.	Trung Quốc	0.3764	3	48	9	1
12.	Hàn Quốc	0.3667	5	13	1	5
13.	Đài Loan (Trung Quốc)	0.2547	13	16	2	15
14.	Hồng Kông (Trung Quốc)	0.0220	87	82	111	84

Ghi chú: C1: Năng lực sản xuất và xuất khẩu sản phẩm chế tạo,
C2: Độ sâu và độ nâng cấp công nghệ,
C3: Độ ảnh hưởng toàn cầu.

⁴ <https://vietnamnews.vn/society/505564/viet-nam-seeks-ai-training-and-investment.html>

Báo cáo Việt Nam năm 2018 chưa cung cấp thêm về kinh phí của các doanh nghiệp Việt Nam đã đầu tư hoặc đang nghiên cứu mô hình cho TTNT. Ngoài một số số liệu khá cụ thể về đầu tư của VinGroup cho TTNT, thông tin về đầu tư hoặc doanh số thu được từ đầu tư cho TTNT của các doanh nghiệp Việt Nam là khó tìm kiếm. Các số liệu từ thực tiễn đã phản ánh một phần một thực tế là tình trạng chưa quan tâm đầu tư hoặc đầu tư rất thấp cho NC-PT (nói riêng) và “hầu hết các doanh nghiệp còn thiếu tầm nhìn chiến lược chung, chiến lược nâng cấp sản phẩm và nguồn nhân lực cần thiết cho đổi mới sáng tạo” [VN2035] (nói chung) của cộng đồng doanh nghiệp Việt Nam vẫn chưa được cải thiện. Về mặt chính sách, theo một số doanh nghiệp nhà nước, định mức thù lao sản xuất công nghiệp TTNT chưa phù hợp làm cho “cả doanh nghiệp lẫn các tổ chức khoa học và nghiên cứu đều chưa có động lực để theo đuổi một chương trình như vậy (chương trình cải cách tích cực nhằm đẩy mạnh học hỏi và đổi mới sáng tạo)” [VN2035].

Một số lượng đáng kể các công ty CNTT có vốn nước ngoài có lĩnh vực hoạt động chủ yếu là lĩnh vực TTNT, chẳng hạn như Alt Inc (Nhật Bản), DAC Data Science Vietnam (Nhật Bản), Vietnam Saltlux Technology (Hàn Quốc), v.v. Theo tìm hiểu, các công ty này rất khó tìm kiếm thị trường tại Việt Nam vì vậy thị trường chủ yếu của họ là ở nước ngoài.

Đã xuất hiện dự án khai thác thị trường TTNT Việt Nam, chẳng hạn, ba công ty Hitachi, Hitachi Asia và VietCredit (Việt Nam) phối hợp thực hiện dự án “*Công nghệ TTNT Hitachi/Dự báo trường hợp hiếm*” (“Hitachi AI Technology/Prediction of Rare Case (AT/PRC)”⁵). Một số công ty khởi nghiệp định hướng ngành nghề vào TTNT song chưa có thông tin về kích cỡ đầu tư của họ; nhiều khả năng vốn đầu tư của họ vẫn còn ở mức rất khiêm tốn.

Theo báo cáo khảo sát về phát triển và ứng dụng công nghệ TTNT của một số doanh nghiệp (Tập đoàn Viettel, Tập đoàn BC-VT, Tập đoàn CMC) cho thấy: (i) TTNT đã được gắn vào chiến lược kinh doanh; (ii) Có sử dụng TTNT trong hoạt động kinh doanh cốt lõi và cung cấp dịch vụ TTNT ra thị trường (doanh thu từ TTNT/tổng doanh thu: BC-VT đạt 1%; CMC đạt 2,8%), (iii) có đội ngũ nhân lực phát triển ứng dụng TTNT (Viettel: 100 kỹ sư, 15 Thạc sỹ và 10 Tiến sỹ, BC-VT có 177 kỹ sư và 14 Thạc sỹ; CMC có 136 kỹ sư và 7 Tiến sỹ).

4.3. Lực lượng lao động và năng lực đào tạo nguồn nhân lực

Báo cáo phát triển Việt Nam năm 2018 của Ngân hàng Thế giới [NHTH18] cung cấp một bức tranh tổng thể về việc làm Việt Nam hiện tại và dự kiến tương lai và đề xuất các khuyến nghị về chính sách làm cho việc làm trong tương lai có chất lượng hơn và

⁵ <http://www.hitachi.com/New/cnews/month/2020/02/200210.html>

độ bao phủ rộng hơn. Một số nội dung đáng quan tâm sau đây có liên quan tới chiến lược TTNT quốc gia của Việt Nam:

- Lực lượng lao động gồm 50 triệu người của Việt Nam đang là nền tảng làm nên thành công kinh tế cho đất nước.
- Các xu hướng lớn tạo đột phá có thể hoặc mang lại những cơ hội việc làm tốt hơn, hoặc đe dọa đến chất lượng việc làm của Việt Nam.
- Thách thức về việc làm là làm sao tạo được những việc làm có chất lượng hơn và bao phủ hơn.
- Thách thức về mặt chính sách là làm sao nắm bắt được những xu hướng lớn này để việc làm của Việt Nam trong tương lai sẽ có giá trị gia tăng, năng suất, mức lương cao hơn, cũng như đem lại những cơ hội tốt hơn cho người lao động.
- Trình độ kỹ năng hạn chế của lực lượng lao động Việt Nam sẽ cản trở việc tạo ra những công việc tốt.
- Các xu hướng lớn có thể ảnh hưởng đến bức tranh tương lai về việc làm, theo đó chất lượng việc làm có thể được cải thiện ở một số lĩnh vực nhưng lại làm gia tăng những việc làm có chất lượng thấp ở những lĩnh vực khác.
- Nếu Việt Nam tiếp tục tập trung vào thu hút đầu tư trực tiếp nước ngoài ở nhóm những việc làm trong ngành lắp ráp trình độ thấp thì bức tranh việc làm trong tương lai của Việt Nam sẽ không khác nhiều so với hiện nay.
- Chất lượng việc làm trong nền kinh tế hiện đại sẽ được cải thiện nếu Việt Nam chuyển hướng sang những lĩnh vực sản xuất có giá trị gia tăng cao hơn. Bức tranh việc làm của Việt Nam trong tương lai sẽ xán lạn nếu Việt Nam bắt đầu chuẩn bị cho tương lai đó ngay từ hôm nay.

Chiến lược quốc gia về TTNT cần đóng góp vào việc phát huy các thế mạnh vốn có và cơ hội, khắc phục điểm yếu và giảm thiểu các nguy cơ từ các thách thức đối với lực lượng lao động Việt Nam để làm cho bức tranh việc làm của Việt Nam trong tương lai là xán lạn.

Về phát triển nguồn nhân lực, các báo cáo phân tích môi trường cho Việt Nam ở Mục 3 trên đây, các Báo cáo phát triển Việt Nam hàng năm của Ngân hàng thế giới đều chỉ ra điểm mạnh về giáo dục của Việt Nam, đặc biệt là giáo dục phổ thông.

Bảng 6 cho số liệu kết quả đánh giá PISA của Việt Nam và một số quốc gia/vùng lãnh thổ trong ba kỳ PISA 2012, 2015 và 2018. Riêng kỳ PISA 2018, Việt Nam tham gia bằng các công cụ trên giấy. Tại thời điểm tháng 12/2019 khi công bố báo cáo PISA, khả năng so sánh quốc tế hiệu năng của Việt Nam về đọc, toán học và khoa học chưa được đảm bảo đầy đủ, vì vậy, OECD không báo cáo so sánh hiệu năng của Việt Nam tại PISA với các quốc gia khác (lưu ý của OECD chỉ bao gồm các kết quả dựa trên bảng hỏi của học sinh - trường học mà không các nguyên nhân nào khác) và Bảng 3 sử dụng kết quả

điểm đánh giá của học sinh Việt Nam do Bộ Giáo dục và Đào tạo công bố⁶. Sự lưu ý của OECD về nguyên nhân chưa công bố so sánh hiệu năng quốc tế PISA của Việt Nam để tránh tạo ra sự hiểu lầm về kết quả PISA cao thực sự của Việt Nam, một nước có thu

Bảng 6. Điểm đánh giá PISA của Việt Nam và một số quốc gia/vùng lãnh thổ

Quốc gia/lãnh thổ	Điểm đánh giá PISA			Điểm Toán			Điểm Đọc			Điểm Khoa học		
	Vị trí các năm			2012	2015	2018	2012	2015	2018	2012	2015	2018
	12	15	18									
Singapore	2	1	2	573	564	569	542	535	549	551	556	551
Hồng Kông (TQ)	3	9	4	561	548	551	545	527	524	555	523	517
Đài Loan (TQ)	4	4	8	560	542	531	523	497	503	523	532	516
Hàn Quốc	5	11	7	554	524	526	536	517	514	538	516	519
Nhật Bản	7	2	6	536	532	527	538	516	504	547	538	529
Thụy Sĩ	9	18	22	531	521	515	509	492	484	515	506	495
Estonia	11	3	5	521	520	523	511	519	523	522	534	530
Ba Lan	14	22	11	518	504	516	518	506	512	526	501	511
Đức	16	16	19	514	506	500	508	509	498	524	509	503
Pháp	25	27	26	495	493	495	505	499	493	499	495	493
Anh	26	15	13	494	492	502	499	498	504	514	509	505
Nga	34	32	30	482	494	488	475	495	479	486	487	478
Mỹ	36	25	25	481	470	478	498	497	505	497	496	502
Trung bình OECD				494	490	489	496	493	487	501	493	489
Việt Nam	17	8		511	495	496	508	487	505	528	525	543

nhập trung bình thấp.

Một số trao đổi xung quanh lý do Việt Nam có kết quả PISA cao được coi như một khác biệt “kết quả PISA cao – thu nhập thấp”, hoặc theo tiếp cận loại bỏ khác biệt đó dựa trên một số giả định (chẳng hạn, [Jerrim17]) hoặc theo phương diện giải thích toàn diện dựa trên một số mô hình toán học (chẳng hạn, Glewwe16, Dang20]). Nghiên cứu của John Jerrim [Jerrim17] chỉ ra rằng với giả định số học sinh Việt Nam 15 tuổi không còn học phổ thông (khoảng 34%) là bộ phận học sinh kém nhất tham gia đánh giá PISA thì kết quả PISA của Việt Nam sẽ lại tương xứng với thu nhập; giả định của John Jerrim có thể không bền vững khi một bộ phận học sinh bỏ học phổ thông trung học do hoàn cảnh kinh tế mà không phải là họ kém. Nghiên cứu của GS. Paul Glewwe và cộng sự [Glewwe16, Dang20] chỉ ra rằng ba thành phần đóng góp vào vào hiệu năng PISA cao của Việt Nam là (i) động lực cao của học sinh Việt Nam khi tham gia PISA có đóng góp lớn nhất (chiếm trên 50%), (ii) mức thu nhập chỉ đóng góp không quá một phần ba và (iii) kỳ thi tuyển sinh vào cấp 3 đóng góp phần còn lại.

⁶ <https://vietnamnet.vn/vn/giao-duc/tuyen-sinh/bo-giao-duc-giai-thich-ket-qua-pisa-2018-cua-viet-nam-594934.html> và https://www.oecd.org/pisa/publications/PISA2018_CN_VNM.pdf

Ngoài ra, học sinh phổ thông Việt Nam vẫn có kết quả tốt tại các kỳ thi Olympiad về Toán học (thuộc nhóm 10 quốc gia có kết quả tốt nhất trong mọi kỳ thi⁷) và Tin học⁸, sinh viên đại học Việt Nam có kết quả đáng ghi nhận tại các cuộc thi lập trình sinh viên quốc tế ICPC⁹.

Chiến lược TTNT Nhật Bản về đào tạo nhân lực tính theo số lượng Thạc sỹ và Tiến sỹ. Một số thông tin đào tạo Thạc sỹ - Tiến sỹ của Việt Nam và một số nước/vùng lãnh thổ ở Bảng 7. Việt Nam xếp thứ 12/14 ở cả hai chỉ số. Một vài năm gần đây chứng kiến một xu hướng số lượng các ứng viên đầu vào cho các chương trình đào tạo Thạc sỹ và Tiến sỹ đối với các chuyên ngành về khoa học tự nhiên, công nghệ và kỹ thuật sụt giảm và tình trạng này làm nặng nề thêm các khó khăn về đào tạo sau đại học. Theo phản ánh của một bộ phận các ứng viên Nghiên cứu sinh Tiến sỹ và các nhà khoa học, quy định chuẩn tiếng Anh đầu vào là một nguyên nhân cho sự sụt giảm như vậy. Cần có thêm nghiên cứu về mối liên quan giữa chuẩn đầu vào tiếng Anh với chất lượng Tiến sỹ đầu ra để đưa ra các ngưỡng chuẩn đầu vào phù hợp nhất.

Bảng 8 cung cấp số liệu đánh giá năng lực người học trên Coursea (được Andrew Ng. khởi xướng) theo các khóa đào tạo về TTNT, Toán học, Học máy, Kỹ nghệ phần mềm, Lập trình thống kê, Thống kê [Perrault19]. Theo kết quả đánh giá này, người học Việt Nam có kết quả không thấp về bốn nhóm khóa học TTNT (0.458), Toán học (0.407), Lập trình thống kê (0.525), Thống kê (0.475)) và có kết quả thấp về Học máy (0.271) và Kỹ nghệ phần mềm (0.237). Nếu biết cách đúng đắn khắc phục những hạn chế, phát huy các ưu thế thì Việt Nam có tiềm năng phát triển các nghiên cứu, triển khai và ứng dụng các phương pháp TTNT giải thích được (*explainable artificial intelligence*) nhằm tăng tính

Bảng 7. Số bằng Thạc sỹ và Tiến sỹ cấp tại một số quốc gia/lãnh thổ châu Á năm 2011 tỷ lệ tính theo 100000 dân [UNESCO14]

Stt	Quốc gia/lãnh thổ	Số bằng Thạc sỹ cấp		Số bằng Tiến sỹ cấp	
		/100000 dân	Tổng số	/100000 dân	Tổng số
1	Hàn Quốc	162.9	80249	23.9	11774
2	Thái Lan	128.6	86176	4.5	3016
3	Macao (Trung Quốc)	116.2	658	24.0	136
4	Brunei	73.8	308	1.2	5
5	Nhật Bản	66.4	84424	12.5	15893
6	Iran	50.0	38274	6.3	4879
7	Malaysia	44.6	13253	4.5	1337
8	Bangladesh	41.4	64830	0.7	1096
9	Nepan	35.6	9896	0.2	56
10	Sri Lanka	23.6	5020	1.4	298
11	Indonesia	22.5	56220	1.6	3998
12	Việt Nam	13.3	12193	0.4	367
13	Lào	8.0	542	0.0	0
14	Myanmar	7.4	3941	1.1	586

⁷ https://en.wikipedia.org/wiki/International_Mathematical_Olympiad

⁸

https://vi.wikipedia.org/wiki/Vi%E1%BB%87t_Nam_t%E1%BA%A1i_Olympic_Tin_h%E1%BB%8Dc_Ou%E1%BB%91c_t%E1%BA%BF

⁹ <https://icpc.baylor.edu/community/history>.

minh bạch và tin cậy đối với dữ liệu và việc sử dụng TTNT, làm tiền đề khoa học và công nghệ cho đạo đức và văn hóa TTNT Việt Nam.

Đầu tư công cho giáo dục đại học Việt Nam đạt khoảng 0,33 % GDP¹⁰ đạt 21,29% mức trung bình đầu tư công cho giáo dục

đại học của các OECD. Một số trường đại học ngoài công lập đã cố gắng nâng mức thu học phí nhằm đảm bảo nguồn thu tài chính cho hoạt động giáo dục đại học, chẳng hạn học phí 2.800 đô la Mỹ/năm học tại Trường Đại học FPT hay học phí 35.000 đô la Mỹ/năm học tại Trường Đại học VinUni¹¹. Sau gần 13 năm thành lập,

Trường Đại học FPT đã thu nhận được một tỷ lệ sinh viên quốc tế đáng ghi nhận và sinh viên ra trường đáp ứng được yêu cầu công việc. Trong bối cảnh đó, nỗ lực của không ít trường đại học công lập có kết quả sinh viên đầu ra ở top đầu chất lượng cao mà học phí sinh viên khoảng 20 triệu đồng (xấp xỉ 920 đô la Mỹ)/năm học (hoặc học phí sinh viên khoảng 10 triệu đồng (xấp xỉ 460 đô la Mỹ)/năm học với một phần ngân sách nhất định) rất đáng được trân trọng.

Theo C. Sarrico và cộng sự [Sarrico17], đầu tư công cho chi tiêu đại học tại hầu hết các quốc gia được khảo sát đều tăng nhằm hai mục tiêu chính (i) tăng cường nền kinh tế tri thức (nhờ tăng khả năng tiếp cận và tỷ lệ hoàn thành trình độ đại học cho lực lượng lao động) và (ii) đảm bảo sự ổn định tài chính của hệ thống giáo dục quốc gia. Điều đó có nghĩa là, tự chủ đại học và tăng đầu tư công cho chi tiêu trường đại học là song hành

Bảng 8. Đánh giá năng lực người học Coursea của một số quốc gia [Perrault19]

Quốc gia	Hạng phân loại trung bình					
	0.000					1.000
	Trí tuệ nhân tạo	Các lĩnh vực toán học	Học máy	Kỹ nghệ phần mềm	Lập trình thống kê	Thống kê
Argentina	0.576	0.356	0.475	0.559	0.576	0.610
Australia	0.593	0.644	0.508	0.271	0.458	0.508
Austria	0.898	0.593	0.898	0.898	0.542	0.627
Bangladesh	0.271	0.169	0.169	0.119	0.068	0.254
Belarus	0.627	0.322	0.966	0.966	0.983	0.966
Belgium	0.915	0.814	0.949	0.797	0.729	0.797
Brazil	0.356	0.085	0.373	0.983	0.661	0.407
Canada	0.559	0.424	0.593	0.949	0.814	0.441
Chile	0.237	0.275	0.305	0.305	0.593	0.322
China	0.831	0.949	0.407	0.000	0.000	0.644
Colombia	0.203	0.068	0.237	0.458	0.339	0.136
Costa Rica	0.305	0.373	0.288	0.593	0.271	0.271
Czech Republic	0.661	0.881	0.797	0.475	0.780	0.898
Denmark	0.814	0.525	0.814	0.915	0.508	0.695
Dominican Republic	0.017	0.136	0.017	0.847	0.356	0.153
Ecuador	0.169	0.339	0.017	0.678	0.746	0.288
Egypt	0.475	0.729	0.559	0.396	0.220	0.525
France	1.000	0.746	0.932	0.746	0.949	0.949
Germany	0.644	0.763	0.881	0.508	0.881	0.864
Greece	0.949	0.712	0.915	0.695	0.932	0.831
Hong Kong	0.949	0.559	0.661	1.000	1.000	0.305
Hungary	0.085	0.153	0.153	0.525	0.390	0.186
India	0.966	0.983	0.746	0.169	0.153	0.780
Indonesia	0.508	0.508	0.695	0.932	0.288	0.458
Ireland	0.407	0.729	0.210	0.881	0.219	0.319
Italy	0.288	0.203	0.186	0.153	0.559	0.169
Japan	0.441	0.441	0.441	0.492	0.186	0.373
Israel	0.695	0.610	0.780	0.339	0.644	0.915
Italy	0.712	0.763	0.780	0.763	0.797	0.712
Japan	0.983	1.000	0.424	0.441	0.169	0.847
Kenya	0.051	0.017	0.068	0.051	0.136	0.034
Korea	0.254	0.915	0.322	0.068	0.034	0.339
Malaysia	0.339	0.288	0.322	0.068	0.034	0.339
Mexico	0.051	0.237	0.136	0.424	0.322	0.085
Netherlands	0.864	0.797	0.831	0.610	0.898	0.678
New Zealand	0.729	0.271	0.542	0.780	0.475	0.763
Nigeria	0.068	0.068	0.068	0.068	0.068	0.068
Norway	0.780	0.661	0.847	0.542	0.831	0.661
Pakistan	0.136	0.034	0.085	0.136	0.305	0.068
Peru	0.068	0.390	0.102	0.644	0.610	0.102
Philippines	0.102	0.390	0.102	0.644	0.610	0.102
Poland	0.746	0.678	0.712	0.576	0.712	0.729
Portugal	0.492	0.220	0.576	0.729	0.678	0.542
Romania	0.847	0.186	0.678	0.712	0.254	0.932
Russian Federation	0.542	0.831	1.000	1.000	1.000	1.000
Saudi Arabia	0.119	0.119	0.254	0.407	0.407	0.017
Singapore	0.932	0.898	0.729	0.203	0.424	0.814
South Africa	0.339	0.305	0.390	0.373	0.373	0.203
Spain	0.525	0.864	0.610	0.814	0.541	0.519
Sweden	0.881	0.576	0.864	0.627	0.763	0.881
Switzerland	0.797	0.966	0.983	0.831	0.847	0.983
Taiwan	0.610	0.695	0.492	0.017	0.017	0.424
Thailand	0.424	0.458	0.458	0.254	0.915	0.492
Turkey	0.220	0.051	0.203	0.288	0.237	0.220
Ukraine	0.390	0.254	0.627	0.864	0.966	0.746
United Arab Emirates	0.186	0.492	0.356	0.322	0.864	0.237
United Kingdom	0.678	0.729	0.644	0.644	0.644	0.519
United States	0.814	0.847	0.763	0.220	0.492	0.559
Venezuela	0.153	0.932	0.034	0.881	0.085	0.051
Viet Nam	0.458	0.407	0.271	0.237	0.525	0.475

¹⁰ <https://dantri.com.vn/giao-duc-khuyen-hoc/033-gdp-dau-tu-cho-giao-duc-dai-hoc-thap-nhat-the-gioi-20190913060417019.htm>

¹¹ <https://zingnews.vn/hoc-phi-35000-usdnam-cua-vinuni-la-dat-hay-re-post1013043.html>

trong thời đại ngày nay tại nhiều nước trên thế giới (điển hình là các nước thuộc OECD).

Hoạt động của hệ thống quản lý nhà nước về giáo dục và đào tạo (Bộ Giáo dục và Đào tạo, các Sở giáo dục và các cơ quan liên quan) về cơ bản đã đáp ứng yêu cầu, là một yếu tố quan trọng đóng góp vào một số thành công về giáo dục và đào tạo trên đây. Tuy nhiên, Bộ Giáo dục và đào tạo, hệ thống quản lý nhà nước về giáo dục đào tạo cũng còn những điểm yếu trong xây dựng chiến lược và quá trình điều hành.

Với một kỳ vọng tạo sự thay đổi nhanh chóng và không có đủ thời gian để thực hiện các nghiên cứu đủ phù hợp, một số quốc gia đang phát triển (trong đó có Việt Nam) nỗ lực nhập khẩu một cách vội vàng một số chính sách, lý thuyết và thực tiễn giáo dục do phương Tây tạo ra mà không cẩn thận làm phù hợp về khái niệm giữa bản sắc dân tộc và văn hóa quốc gia nhập khẩu với các khái niệm, phương pháp giáo dục sẽ được nhập khẩu vào [Pham14]. Đáng ra, trước khi tiến hành bất kỳ một cải cách giáo dục, các nhà cải cách giáo dục đại học phải luôn đặt cải cách vào sự phức tạp, nơi có rất nhiều tác động và các mối quan hệ giữa một loạt các yếu tố khác nhau có liên quan đến việc học, nói riêng, cần đặc biệt quan tâm mối quan hệ phụ thuộc lẫn nhau của ba cột trụ là nhà hoạch định chính sách, giáo viên và sinh viên. Việc không tiến hành nghiên cứu công phu về các khía cạnh con người, văn hóa, lịch sử, xã hội trong nhập khẩu vội vàng các mô hình và phương pháp giáo dục đại học được coi là có tiềm năng là nguyên nhân làm cho hệ thống giáo dục đại học Việt Nam không đạt được mức hiệu quả đặc biệt hơn hẳn hệ thống Bắc Mỹ ở một số phương diện của các hệ thống giáo dục đại học Hàn Quốc, Trung Quốc, Đài Loan, Hồng Kông, Singapore dù có cùng một gốc rễ giáo dục dân tộc “nho giáo” [Marginson11].

Lấy ví dụ từ quá trình chuyển đổi từ học chế niên chế sang học chế tín chỉ đối với toàn bộ hệ thống giáo dục đại học Việt Nam giai đoạn 2006-2010. Khi lập kế hoạch, các nhà quản lý giáo dục đã bỏ qua việc tiến hành một nghiên cứu khoa học công phu về mối quan hệ giữa hoàn cảnh kinh tế, xã hội, truyền thống, tâm lý của người Việt Nam với việc triển khai học chế tín chỉ (bao gồm cả việc tham khảo ý kiến từ những “người trong cuộc” như cố giáo sư Đỗ Quốc Phóng ở Đại học Ohio, Mỹ¹²), phương thức đào tạo theo tín chỉ đã được phát động và triển khai một cách vội vàng theo tiếp cận từ trên – xuống, không những không đưa ra được các mục tiêu thuyết phục ngay ở mức lý thuyết để đánh giá kết quả mà còn phá bỏ đi không ít lợi điểm vốn có của giáo dục đại học Việt Nam trong việc phát huy hỗ trợ nhiều mặt từ tập thể lớp (đặc biệt là từ ban cán sự, ban chấp hành chi đoàn lớp và chi hội sinh viên) đối với từng sinh viên cả về học tập lẫn về tu dưỡng và cuộc sống, trong việc phát huy sự cộng tác của tập thể lớp với giảng viên

¹² <http://dt.ussh.edu.vn/noi-dung-khac/thay-dien-thuyet-tro-nghe-van-co-chat-luong-cao> có nguồn từ <http://vietnamnet.vn/giaoduc/2008/03/771341/> 14:02' 02/03/2008 (GMT+7).

khi tổ chức dạy-học từng môn học (học phần), trong việc hình thành và vun đắp mối quan hệ cuộc đời “đồng môn đại học” cho mỗi cựu sinh viên.

4.5. Khoa học-công nghệ, nghiên cứu – phát triển và hệ sinh thái đổi mới

Dù cho Toán học Việt Nam có thể có giảm sút vị thế so với trước đây (“thậm chí vào khoảng đầu những năm 80 đã có một bài đăng trong Science et Vie kể Việt Nam như một trong sáu trung tâm làm toán đáng chú ý thời đó...” như trao đổi của GS. Hoàng Tụy¹³) song Toán học Việt Nam (cùng với lĩnh vực khoa học nông nghiệp và y học) vẫn được các tổ chức quốc tế, chẳng hạn [OECD14], đánh giá là tiềm năng và kết quả tốt.

Như chỉ dẫn ở trên, Báo cáo khảo sát khoa học-công nghệ và đổi mới sáng tạo Việt Nam của OECD và WB [OECD14] đã phân tích tổng hợp về thực trạng và đưa ra các chuyển nghị về khoa học-công nghệ và đổi mới của Việt Nam tính tới thời điểm năm 2014. Dù Việt Nam đã có nỗ lực để nâng cao năng lực khoa học-công nghệ và đổi mới sáng tạo song chưa có những đột phá đáng kể.

Về số lượng sáng chế toàn cầu, theo báo cáo của Cơ quan sáng chế của Liên hợp quốc (*World Intellectual Property Organization: WIPO*) công bố năm 2019 [WIPO19]¹⁴, trong khu vực Đông Nam Á, Việt Nam xếp thứ tư (hạng 70) sau Singapore (hạng 23), Malaysia (hạng 46) và Thái Lan (hạng 51) với số lượng sáng chế có trong Bảng 9.

Về số lượng bài báo khoa học liên quan tới TTNT công bố trên Web of Science trong tổng số 24.548 bài báo của khu vực Đông Nam Á, Việt Nam xếp thứ 5 sau Singapore,

Bảng 9. GNI, đầu tư R&D theo GDP, sáng chế WIPO của Việt Nam và một số quốc gia

Quốc gia	GNI ngang giá sức mua năm 2018 (tỷ US\$)	Đầu tư R&D (%GDP)	Số sáng chế WIPO	
			2018	2019
Campuchia	66,0	0.1	×	×
Trung Quốc	25.266,1	2.1	53349	58990
Phần Lan	264,7	2.9	1834	1655
Pháp	3.105,7	2.3	7918	7934
Indonesia	3.386,4	0.2	7	7
Nhật Bản	5.620,4	3.3	49706	52660
Hàn Quốc	2.069,8	4.2	16917	19085
Malaysia	964,9	1.3	144	202
Myama	348,3	0.0	×	×
Philippines	1143,5	0.1	18	21
Nga	3.949,8	1.1	1035	1218
Singapore	532,9	2.3	935	1029
Thái Lan	1261,1	0.6	102	146
Mỹ	20.738,4	2.7	56252	57840
Việt Nam	671,2	0.4	22	34

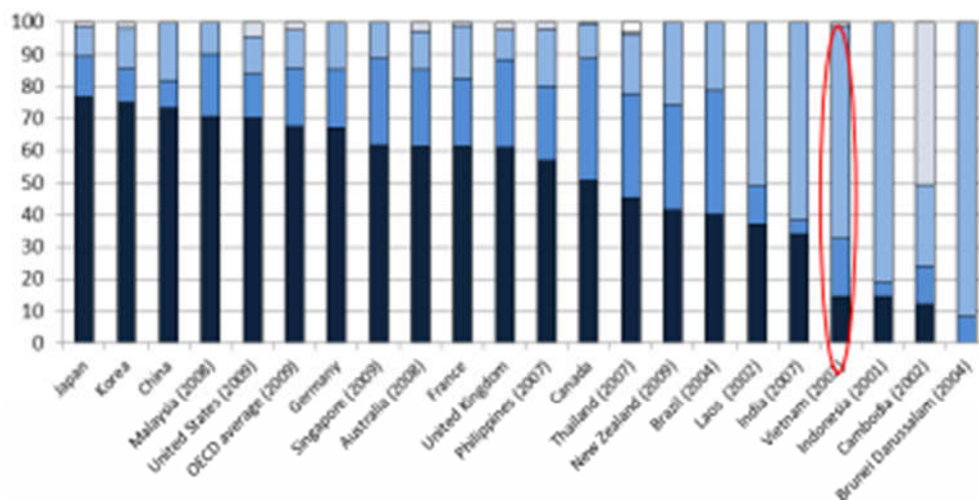
¹³ <https://tiasang.com.vn/khoa-hoc-cong-nghe/vien-toan-la-mot-trong-nhung-vien-khoa-hoc-thanh-cong-nhat-o-viet-nam-3414>

¹⁴ https://www.wipo.int/pressroom/en/articles/2020/article_0005.html

Malaysia, Thái Lan và Indonesia [CA18]. Về công bố sáng chế TTNT, Việt Nam xếp thứ hai sau Singapore [CA18] và nếu chúng xuất phát từ nguồn nội lực thì đây là một tín hiệu khả quan cho nghiên cứu – phát triển CN TTNT Việt Nam. Báo cáo chỉ số TTNT năm 2019 [Perrault19] đề cập tới Singapore như một quốc gia có điểm nổi bật và Malaysia như một quốc gia tiềm năng còn Việt Nam thì không.

Tỷ lệ đầu tư cho nghiên cứu và phát triển (NC&PT) tính theo GDP của Việt Nam (khoảng 0,4% GDP¹⁵) vào loại thấp so với không ít các quốc gia/vùng lãnh thổ trên thế giới (Bảng 6) và chủ yếu là đầu tư của Nhà nước. Khu vực doanh nghiệp chiếm tỷ lệ nhỏ đầu

tư
NC&PT
vào
khoảng
13-15%
trong
tổng số
đầu tư
0,4% GDP
(Hình 6)
cho NC-
PT Việt
Nam và
đây là
một điểm
yếu rất
nặng nề



Hình 6. Phân bố các nguồn đầu tư NC-PT của một số quốc gia và vùng lãnh thổ [Zhang14]; với Việt Nam đầu tư từ Nhà nước (■) chiếm chủ yếu, sau đó từ khối đại học (■) và thấp nhất là khối doanh nghiệp (■).

của Việt Nam. Điểm yếu này không chỉ hạn chế việc xây dựng các nhóm nghiên cứu mạnh về TTNT mà còn tạo nên lực cản rất lớn cho hoạt động phối hợp hàn lâm – công nghiệp trong NC-PT CN TTNT (nói riêng) và công nghệ cao Việt Nam (nói chung).

Trong bối cảnh khó khăn như vậy, hiện thời đã có một số nhóm nghiên cứu của Việt Nam nỗ lực nghiên cứu và có kết quả công bố khoa học về học sâu tại các hội nghị khoa học có uy tín.

Nhà nước cần có các chính sách huy động sự tham gia của cộng đồng doanh nghiệp vào việc tăng cường đầu tư R&D, đặc biệt đối với các chủ đề nền tảng cho công nghiệp TTNT.

¹⁵ <http://wdi.worldbank.org/table>

Và quan trọng hơn, trong thời đại kinh tế số ngày nay, các doanh nghiệp Việt Nam cần thẩm thấu tư tưởng nghiên cứu – phát triển trước hết vì sự tồn tại của doanh nghiệp, và sau đó là vì sự phồn vinh của đất nước. Tại thời điểm này, trong cộng đồng doanh nghiệp, VinGroup hiện đang là người đi tiên phong.

4.6. Độ sẵn sàng về Chính phủ số, Dữ liệu số và luật pháp, đạo đức TTNT

Tổ chức Oxford Insights¹⁶ đề nghị một phương pháp đánh giá độ sẵn sàng TTNT của chính quyền theo ba nhóm chỉ tiêu về *Cải cách dịch vụ công, Kinh tế và kỹ năng* và *Hạ tầng số* với dữ liệu được thu thập từ các nguồn có uy tín trên thế giới như trình bày dưới đây [Stirling17]:

- Nhóm chỉ số *Cải cách dịch vụ công* gồm ba chỉ số là (i) Đổi mới (nguồn Chỉ số đổi mới toàn cầu), (ii) Dịch vụ công số (nguồn Khảo sát chính phủ ĐT của Liên hợp quốc) và (iii) Hiệu quả chính quyền (nguồn Ngân hàng thế giới) cho biết việc tạo ra tiến bộ về TTNT đòi hỏi nghiệp vụ như thông lệ thay đổi và các chỉ số đổi mới dịch vụ công tổng quát nên được chọn để xác nhận một tư duy đổi mới có mặt ở chính phủ.
- Nhóm chỉ số *Kinh tế và kỹ năng* gồm ba chỉ số là (i) Số hóa (nguồn Chỉ số tiến hóa số Tufts), (ii) Kỹ năng công nghệ (Nguồn Khảo sát chính phủ ĐT của Liên hợp quốc) và (iii) Khởi nghiệp TTNT (nguồn Crunchbase) cho biết lực lượng lao động phải có các kỹ năng cần thiết để xác định nơi TTNT nên và không nên được sử dụng, và để giúp xây dựng các công cụ và hệ thống hiệu quả là rất quan trọng, việc tăng đầu tư của chính phủ để kích thích cung cấp các kỹ năng trong nền kinh tế và nhu cầu nhanh chóng từ các công ty lớn trong khu vực tư nhân; và khởi nghiệp TTNT phản ánh sự đổi mới và phát triển nền tảng, và một khu vực công nghệ phát triển mạnh.
- Nhóm chỉ số *Hạ tầng số* gồm ba chỉ số là (i) Chất lượng dữ liệu (nguồn Khảo sát chính phủ ĐT của Liên hợp quốc), (ii) Độ sẵn có dữ liệu (nguồn Chỉ số OECD OURdata) và (iii) Năng lực xử lý dữ liệu (nguồn Open Data Barometer) cho biết các hệ thống TTNT được xây dựng trên dữ liệu, do đó, chất lượng và tính sẵn có của dữ liệu và năng lực xử lý dữ liệu của chính phủ một cách hiệu quả là rất quan trọng.

Căn cứ theo hệ thống đo lường trên đây, Báo cáo chỉ số sẵn sàng TTNT của chính quyền [OI19] của Tổ chức Oxford Insights [Miller19] cho biết áp dụng TTNT vào khu vực công của Việt Nam được xếp hạng 70 trong 194 quốc gia với 5,081/10 điểm và ở khu vực Đông Nam Á, Việt Nam xếp sau năm quốc gia là Singapore hạng 1 (9,186 điểm), Malaysia hạng 22 (7,108 điểm), Philippines hạng 50 (5,704 điểm), Thái Lan hạng 56 (5,458 điểm) và Indonesia hạng 57 (5,420 điểm).

¹⁶ <https://www.oxfordinsights.com/about-us>

Tháng 02/2019, Văn phòng Chính phủ và Cơ quan Ngân hàng thế giới tại Việt Nam công bố báo cáo “Đánh giá mức độ sẵn sàng về Chính phủ số và Dữ liệu mở tại Việt Nam” [CPSH19].

Về mức độ sẵn sàng về Chính phủ số, Báo cáo [CPSH19] xác định tiềm năng cải thiện theo bảy lĩnh vực chính là: Lãnh đạo và quản trị (17 tiêu chí); Lấy người sử dụng làm trung tâm (9 tiêu chí); Thay đổi quy trình công việc (5 tiêu chí); Năng lực, tập quán văn hoá và kỹ năng (10 tiêu chí); Cơ sở hạ tầng dùng chung (9 tiêu chí); Sử dụng dữ liệu để hoạch định và thực thi chính sách (10 tiêu chí); An ninh mạng, quyền riêng tư và khả năng phục hồi (6 tiêu chí). Báo cáo cung cấp đánh giá Báo cáo cung cấp đánh giá về mức độ sẵn sàng của từng tiêu chí và đánh giá của từng lĩnh vực dựa trên tổng hợp đánh giá của tập tiêu chí thuộc lĩnh vực theo bốn mức độ (i) có bằng chứng rõ ràng về Mức độ sẵn sàng, (ii) có bằng chứng không rõ ràng về Mức độ sẵn sàng, (iii) có bằng chứng Không sẵn sàng, (iv) không đủ thông tin để đánh giá Mức độ sẵn sàng.

Về mức độ sẵn sàng về Dữ liệu mở, Báo cáo [CPSH19] là một công cụ nhằm mục đích cung cấp các gợi ý cho một hành động về dữ liệu mở, cũng như khởi động đối thoại và tham vấn các bên liên quan theo tám lĩnh vực chính là: Lãnh đạo cấp cao (5 tiêu chí); Khung pháp lý và chính sách (6 tiêu chí); Cấu trúc thể chế, trách nhiệm và năng lực trong phạm vi chính phủ (8 tiêu chí); Chính sách quản lý dữ liệu của chính phủ, quy trình và mức độ có sẵn của dữ liệu (7 tiêu chí), Nhu cầu đối với dữ liệu mở (4 tiêu chí); Khả năng tham gia của xã hội và năng lực khai thác dữ liệu mở (5 tiêu chí); Nguồn tài chính cho chương trình dữ liệu mở (4 tiêu chí); Cơ sở hạ tầng quốc gia về công nghệ và năng lực (4 tiêu chí). Tương tự như đánh giá mức độ sẵn sàng về Chính phủ số, Báo cáo cung cấp đánh giá về tầm quan trọng và mức độ sẵn sàng cũng của từng tiêu chí và từng lĩnh vực Dữ liệu mở theo bốn mức độ nêu trên.

Về cơ bản, Báo cáo là một tài liệu tham khảo quan trọng cho Chính phủ Việt Nam, các Bộ, ngành, địa phương và các tổ chức có liên quan trong việc phát huy kết quả Chính phủ điện tử đạt được thời gian qua và tiếp tục thúc đẩy xây dựng một chính phủ kiến tạo và nền kinh tế số. Có thể từ nguyên nhân thao tác dữ liệu nguồn (ghi phiếu khảo sát) và hoạt động thu thập dữ liệu cho nên một vài kết quả đánh giá nên được cân nhắc. Thứ nhất, ở mức độ quốc gia, nên đặt lĩnh vực *Khung pháp lý và chính sách về Dữ liệu mở* ở mức độ quan trọng rất cao, có khả năng còn quan trọng hơn lĩnh vực *Lãnh đạo cấp cao*. Thứ hai, lĩnh vực *Nguồn tài chính* (cả Chính phủ số và Dữ liệu mở) nên có độ quan trọng cao hoặc rất cao. Độ quan trọng của *Nguồn tài chính* không phải là về số lượng nhiều (Ủy ban Châu Âu dành 9,2 tỷ € cho Chương trình châu Âu số giai đoạn 2021-2027 gồm 2,7 tỷ € cho siêu máy tính; 2,5 tỷ € cho TTNT; 2,0 tỷ € cho an ninh mạng; 0,7 tỷ € cho kỹ năng số nâng cao; 1,3 tỷ € để đảm bảo việc sử dụng rộng rãi công nghệ số trên toàn bộ nền kinh tế và xã hội¹⁷) hay ít (như nhiều nền kinh tế đang phát triển, trong đó có Việt

¹⁷ <https://erticonetwork.com/digital-europe-programme-a-proposed-e9-2-billion-of-funding-for-2021-2027/>

Nam) mà là nguồn tài chính cần được cung cấp và sử dụng đúng chỗ, đúng thời điểm, đúng người và đúng mục đích. Thứ ba, nếu *Nhu cầu đôi với dữ liệu mở* được xác định là có độ quan trọng rất cao thì nhu cầu như vậy cần trở thành thành động lực cho các lĩnh vực có liên quan.

Nên ánh xạ các kết quả đánh giá trong Báo cáo [CPSH19] tương ứng với các nhóm tiêu chí trong Báo cáo chỉ số sẵn sàng TTNT của chính quyền [OI19], đặc biệt là nhóm tiêu chí *Cải cách dịch vụ công*, để nhận được các phát hiện có giá trị với tiềm năng cao giúp cải thiện Chính phủ số và Dữ liệu mở của Việt Nam.

Theo báo cáo khảo sát đã thu nhận được từ một số bộ ngành (Ngân hàng Nhà nước Việt Nam, Bộ Tài nguyên và Môi trường) về ứng dụng TTNT cho thấy (i) các bộ/ngành đã quan tâm xây dựng văn bản pháp quy liên quan; (ii) Đã triển khai một số dự án, đề tài số hóa và ứng dụng TTNT; (iii) nhân lực chuyên TTNT của bộ/ngành có rất mỏng hoặc chưa có; (iii) Đầu tư trực tiếp cho ứng dụng TTNT còn nhỏ hoặc chưa có đầu tư.

Một cơ hội lớn cho phát triển TTNT của Việt Nam (nói chung) và nâng cao trình độ và hiệu quả của Chính phủ số (nói riêng) là lợi thế ổn định chính trị và sự đồng tình cao của toàn dân đối với các chính sách của Đảng và Nhà nước. Hơn nữa, một nền văn hóa tập thể có nguồn gốc từ Nho giáo tạo ra những lợi thế riêng đối với các vấn đề quốc gia. Như nguyên Thủ tướng Hàn Quốc, Nam Duck-Woo đã nhận định "tính đồng nhất về dân tộc và văn hoá, truyền thống Nho giáo mạnh trân trọng sự học, tinh thần cố gắng và lòng trung thành với đất nước" là yếu tố phi kinh tế quan trọng hàng đầu góp phần vào "điều kỳ diệu sông Hàn". Ngày nay, các biện pháp quốc gia phòng chống dịch Covid-19 cho thấy lợi thế của chủ nghĩa tập thể¹⁸, và hơn thế sau đại dịch, "*giá trị cộng đồng giúp định hình giá trị riêng tư*" có thể làm đảo ngược một số mối quan hệ kinh tế và xã hội hiện tại, đặc biệt là tại một số nền kinh tế phát triển [Carney20]. Tăng cường các yếu tố tích cực, giảm thiểu yếu tố tiêu cực làm cho văn hóa tập thể dựa trên giá trị cộng đồng ngày càng bền vững và hình thành một hệ thống chính trị nhà nước–doanh nghiệp–hàm lâm cho phát triển đất nước (nói chung) và TTNT Việt Nam (nói riêng).

4.7. Hợp tác quốc tế về TTNT

Việt Nam có một lợi thế lớn từ vị trí địa lý gần một khu vực phát triển công nghiệp TTNT năng động nhất thế giới.

4.7.1. Trung Quốc, Nhật Bản, Hàn Quốc và Đài Loan (Trung Quốc)

Trong giai đoạn 2013-2016, khu vực Đông Bắc Á (Trung Quốc, Đài Bắc-Trung Hoa, Nhật Bản, Hàn Quốc) và Mỹ đã phát triển từ 70% đến 100% đối với 25 công nghệ kỹ

¹⁸ Jean-Noël Poirier. Armées confucéennes et hordes européennes. Causeur.fr, 15 avril 2020. <https://www.causeur.fr/vietnam-coronavirus-confucius-jean-noel-poirier-175499> được Lê Trường lược dịch tại <https://dantri.com.vn/the-gioi/cuu-dai-su-phap-viet-nam-dat-loi-ich-tap-the-va-ky-luat-de-chong-covid-19-20200416193448205.htm>

thuật số tiên tiến nhất [OECD19]. Năm 2019, các quốc gia Đông Bắc Á có nhiều sáng chế thuộc loại nhất thế giới, trong đó Trung Quốc có 58.990 sáng chế (lần đầu tiên dẫn đầu thế giới), Nhật Bản có 52.660 sáng chế (cao thứ ba thế giới sau Trung Quốc và Mỹ), Hàn Quốc có 19.085 sáng chế (cao thứ năm thế giới) như số liệu ở Bảng 6¹⁹. Theo một dự báo của PwC năm 2017 [Rao17], Trung Quốc và Đông Bắc sẽ nhận được khoảng 7900 tỷ đô-la Mỹ chiếm khoảng 50,32% lợi ích toàn cầu từ TTNT vào năm 2030.

Quan hệ hợp tác kinh tế, khoa học-công nghệ Việt Nam - Trung Quốc có tính truyền thống lâu đời, vừa có nhiều thuận lợi to lớn lại vừa có không ít khó khăn không nhỏ, trong đó chứa đựng các yếu tố phức tạp nhất định.

Quan hệ hợp tác kinh tế, khoa học-công nghệ (trong đó có phát triển TTNT) Việt Nam – Nhật Bản, Việt Nam – Hàn Quốc có tính truyền thống, nhìn chung, mức độ thuận lợi là cao hơn mức độ mặt khó khăn.

Hàn Quốc. Tháng 5/2018, Ủy ban Công nghiệp 4.0 Hàn Quốc công bố chiến lược TTNT quốc gia với vốn đầu tư 2.200 tỷ Won nhằm mục tiêu trở thành một trong bốn cường quốc TTNT trên thế giới, thu hút được 5.000 nhân sự TTNT cao cấp, xây dựng được 160 triệu đơn vị dữ liệu TTNT [Thuy18]. Ngày 28/10/2019, tại Hội nghị các nhà phát triển TTNT Hàn Quốc (Korean Artificial Intelligence Developers Conference “DEVIEW 2019”), Tổng thống Hàn Quốc President Moon Jae-in đã công bố sáng kiến TTNT với bốn nội dung là (i) Chính phủ sẽ tạo một môi trường để các nhà phát triển TTNT phát huy trí tưởng tượng một cách tối đa, làm việc cùng nhau và đón nhận những thách thức mới; (ii) Chính phủ cung cấp sự hỗ trợ để các công ty kiếm lợi nhuận, nói riêng, trong năm 2020, Chính phủ Hàn Quốc đã dành khoản ngân sách 1,7 nghìn tỷ won cho dữ liệu, mạng và TTNT, tăng 50% so với năm 2019; (iii) Hàn Quốc sẽ không có đối thủ về việc sử dụng TTNT và càng nhiều người sử dụng TTNT mà không e ngại, ngành công nghiệp của Hàn Quốc càng phát triển nhanh; (iv) Chính phủ Hàn Quốc sẽ trở thành định hướng TTNT²⁰. Thực hiện sáng kiến TTNT của Tổng thống Hàn Quốc, vào tháng 12/2019, Chính phủ Hàn Quốc đã công bố Chiến lược quốc gia TTNT của Hàn Quốc “Tiến tới lãnh đạo thế giới về TTNT vượt xa CNTT” [Korea19]. Về phương diện quản lý nhà nước, Ủy ban Cách mạng Công nghiệp lần thứ 4 của Hàn Quốc sẽ được tái lập thành một Ủy ban Chính phủ định hướng TTNT cho thấy đối với Hàn Quốc, triển khai Cách mạng Công nghiệp lần thứ tư được diễn giải như triển khai chiến lược quốc gia về TTNT.

¹⁹ https://www.wipo.int/pressroom/en/articles/2020/article_0005.html

²⁰ <https://english1.president.go.kr/Briefingspeeches/Speeches/682>

4.7.2. Singapore và Cộng đồng Đông Nam Á

Trong một vài năm gần đây, Singapore đã thu hút một lượng đáng chú ý nhân lực công nghiệp CNTT từ Việt Nam. Họ tham gia thành lập công ty khởi nghiệp về CNTT (chẳng hạn, công ty Kyber Network²¹) hoặc là nhà quản lý, nhân viên trình độ cao tại các cơ sở nghiên cứu và công ty CNTT Singapore (chẳng hạn, công ty SIFT Singapore²²). Cùng với các quốc gia và lãnh thổ Đông Bắc Á (Nhật Bản, Hàn Quốc, Trung Quốc, Đài Loan), Singapore cần được xem xét như một nút kết nối (hub) quốc tế của công nghiệp CNTT Việt Nam.

4.8. Tóm tắt kết quả phân tích môi trường CNTT Việt Nam

Bảng 10. Bảng tóm tắt phân tích SWOT chiến lược CNTT quốc gia của Việt Nam

Điểm mạnh	Điểm yếu
<ul style="list-style-type: none">- Lực lượng lao động lớn, cơ cấu dân số thuận lợi.- Giáo dục trung học STEM có thành tích tốt, giáo dục đại học về CNTT có kết quả bước đầu.- Có chính sách tạo điều kiện thuận lợi, hấp dẫn, thu hút tốt đầu tư nước ngoài và các tập đoàn đa quốc gia.- Năng lực xuất khẩu một số ngành công nghiệp tốt, đặc biệt về công nghiệp thiết bị CNTT-TT (trong đó có thiết bị điện tử - viễn thông) gần gũi với CNTT.- Có uy tín trong một số lĩnh vực nghiên cứu liên quan mật thiết với CNTT như toán học, nông nghiệp và y sinh học. Nghiên cứu về CNTT, đặc biệt về học sâu bước đầu đã được quan tâm.- Đã quan tâm và tích cực chuẩn bị cho xây dựng chiến lược quốc gia về CNTT.- Xuất hiện doanh nghiệp lớn quan tâm nghiên cứu – phát triển (NC-PT) CNTT.	<ul style="list-style-type: none">- Chưa có đội ngũ chuyên gia cao cấp đủ tầm để xây dựng được một hệ thống luận thuyết tích hợp các khía cạnh đạo đức, văn hóa, pháp lý, khoa học-công nghệ, giáo dục-đào tạo và kinh tế gắn kết chuyên đổi số, CNTT, kinh tế tri thức cho phát triển kinh tế thị trường định hướng xã hội chủ nghĩa Việt Nam.- Một quyết tâm chính trị cộng tác nhà nước-doanh nghiệp-hàm lâm cho phát triển CNTT chưa được hình thành.- Chính sách quản lý nhà nước về CNTT còn thiếu và chưa hiệu quả.- Nhận thức về CNTT và chuyển đổi số của doanh nghiệp nội địa còn thấp, vì vậy, chưa nỗ lực đầu tư NC&PT. Sự phối hợp doanh nghiệp – doanh nghiệp (B2B) còn yếu.- Triết lý giáo dục đại học Việt Nam cho Thế kỷ 21 chưa rõ, quản lý nhà nước về giáo dục đại học chưa đáp ứng yêu cầu phát triển CNTT và chuyển đổi số.- Năng lực nghiên cứu về CNTT, kinh tế số cả hàn lâm và công nghiệp còn thấp.

²¹ <https://uet.vnu.edu.vn/kyber-network-goi-von-thanh-cong-cuu-sinh-vien-uet-noi-ve-khoi-nghiep/>

²² <https://www.sift-ag.com/>

<p>Cơ hội</p> <ul style="list-style-type: none"> - Phát huy lợi thế ổn định chính trị và văn hóa tập thể vào việc hình thành một quyết tâm chính trị nhà nước–doanh nghiệp–hàm lâm cho phát triển TTNT, biến tiềm năng về lực lượng lao động và cơ cấu dân số thành động lực phát triển TTNT. - Cải tiến hiệu quả chính sách đầu tư và quản lý nhà nước về giáo dục đại học và NC-PT, phát triển nguồn vốn con người và bồi dưỡng tài năng TTNT. - Phát hiện được các khu vực TTNT Việt Nam có lợi thế tiềm năng, hình thành đội ngũ chuyên gia cao cấp và hệ thống luận thuyết về đạo đức, văn hóa, luật pháp và kinh tế phát triển TTNT. - Cải thiện mối quan hệ doanh nghiệp – doanh nghiệp B2B (nội địa-nội địa, nội địa-đầu tư trực tiếp nước ngoài) và hàn lâm- công nghiệp vào phát triển TTNT. - Khai thác sáng tạo và hiệu quả hợp tác quốc tế với các quốc gia Đông Bắc Á, Singapore và Úc để học hỏi kinh nghiệm xây dựng và thực hiện một lộ trình phát triển TTNT tối ưu nhất có thể cho Việt Nam. - Tham gia đề xuất và thực hiện các sáng kiến khu vực ASEAN có lợi cho phát triển TTNT.. 	<ul style="list-style-type: none"> - Hạ tầng số còn thiếu và yếu. <p>Thách thức</p> <ul style="list-style-type: none"> - Thói quen bỏ qua phân tích khoa học và thực tiễn theo bối cảnh Việt Nam khi nhập khẩu vôi vàng mô hình và phương pháp từ nước ngoài. - Tư tưởng tự thỏa mãn, tự tuyên bố thành công quá sớm, đồng thời, tư tưởng tự ti, e ngại, không sẵn sàng hoặc thiếu quyết tâm - kiên trì tạo lợi thế cạnh tranh quốc tế từ các khu vực TTNT lợi thế tiềm năng của Việt Nam. - Trình độ nền kinh tế thấp dẫn đến thái độ và hành vi e ngại tiếp thu các sáng kiến để đổi mới, tạo cản trở phát triển TTNT. - Sự cản trở phát triển TTNT từ một bộ phận cán bộ quản lý nhà nước mà Thủ tướng Chính phủ đã nhận diện: (i) chưa tuân thủ đúng tinh thần kinh tế thị trường định hướng xã hội chủ nghĩa; (ii) kỷ cương phép nước chưa nghiêm; (iii) tham nhũng, tiêu cực, lợi ích nhóm còn xảy ra trầm trọng, kéo dài; (iv) bệnh quan liêu, xa dân. - Tác động xấu từ cuộc chạy đua TTNT của hai siêu cường kinh tế thế giới Mỹ - Trung Quốc và là hai đối tác kinh tế lớn của Việt Nam. - Gia tăng sự tụt hậu về độ trưởng thành TTNT giữa Việt Nam với các nền kinh tế phát triển có lợi thế đầu tư thông minh cho phát triển TTNT.
---	---

4.9. Một số đề nghị

Một tầm nhìn cho chiến lược quốc gia Việt Nam về TTNT là "Đến năm 2030, Việt Nam thuộc top dẫn đầu nhóm quốc gia có thu nhập trung bình cao về đào tạo tài năng và bồi dưỡng nhân tài TTNT theo mọi phương diện về nghiên cứu, sản xuất sản phẩm và triển khai ứng dụng TTTT. Khát vọng tiếp bước các quốc gia Đông Bắc Á và truyền thống đoàn kết dân tộc dựa trên văn hóa tập thể tạo động lực xây dựng một hệ thống chính trị nhà nước, doanh nghiệp, trường

đại học có quyết tâm cao phát triển TTNT đất nước". Để phát huy điểm mạnh, khắc phục điểm yếu, khai thác cơ hội và giảm thiểu thách thức nhằm tầm nhìn chiến lược quốc gia Việt Nam về TTNT trên đây trở thành hiện thực, một số giải pháp định hướng sau đây nên được xem xét.

4.9.1. Đầu tư xây dựng đội ngũ chuyên gia kinh tế cao cấp về TTNT và hình thành luận thuyết phát triển TTNT Việt Nam

Đầu tư, triển khai một chương trình nghiên cứu trọng điểm quốc gia liên lĩnh vực tập trung vào mối liên quan tại Việt Nam giữa kinh tế TTNT, kinh tế số [Thuy19], kinh tế tri thức và kinh tế thị trường định hướng xã hội chủ nghĩa, giữa văn hóa tập thể với phát triển kinh tế TTNT Việt Nam trong bối cảnh chuyển đổi sau đại dịch Covid-19 [Carney20] có khả năng thúc đẩy tốc độ chuyển đổi số tại các nền kinh tế phát triển [Blackburn20].

Mục tiêu tổng quát của chương trình nghiên cứu trọng điểm quốc gia là hình thành đội ngũ chuyên gia cao cấp về kinh tế TTNT và một hệ thống luận thuyết về đạo đức, văn hóa, luật pháp, khoa học-công nghệ, giáo dục đại học và kinh tế trong phát triển TTNT, kinh tế số, kinh tế tri thức Việt Nam. Hình thành nhóm chuyên gia tư vấn kinh tế TTNT, kinh tế số Việt Nam cho Chính phủ đủ năng lực tư vấn để xây dựng các chính sách về pháp luật, đạo đức, giáo dục phát triển con người, kinh doanh và hệ sinh thái TTNT Việt Nam. Đây là giải pháp phát huy được thế mạnh về ổn định chính trị, lợi thế về “văn hóa tập thể”, khắc phục điểm yếu thiếu vắng đội ngũ chuyên gia kinh tế cao cấp đủ tầm vóc xây dựng các luận thuyết kinh tế đảm bảo tính khoa học liên lĩnh vực hiện đại và thực tiễn cao. Dưới đây là một vài luận điểm tiềm năng trong luận thuyết phát triển TTNT Việt Nam.

Luận điểm đầu tiên nhấn mạnh việc đầu tư cho Chuyển đổi số và TTNT là đầu tư cho tồn tại và phát triển doanh nghiệp, là đầu tư cho kinh tế tri thức, kinh tế thị trường định hướng xã hội chủ nghĩa. Doanh nghiệp và Nhà nước cần đưa ra các chủ trương, chính sách và kế hoạch ưu tiên đầu tư tương xứng cho chuyển đổi số và TTNT, cũng như cho nghiên cứu – phát triển (NC-PT) và giáo dục đại học. Phần đầu tư tỷ lệ đầu tư tính trên Tổng sản phẩm quốc gia đối với NC-PT từ 0,4% năm 2012 [Zhang14], 0,47% năm 2018 [BoKHHCN19] lên mức 1,3% vào năm 2025 (mức đầu tư của Malaysia năm 2018), đối với Giáo dục – Đào tạo từ 0,33% năm 2018 lên mức 0,78% vào năm 2025 (tương đương 50% mức đầu tư trung bình của các nước OECD [Sarrico17]). Phần đầu cộng đồng doanh nghiệp đóng góp ít nhất 50% đầu tư cho NC-PT và đóng góp ít nhất 30% đầu tư cho giáo dục đại học.

Luận điểm thứ hai nhấn mạnh tới việc tích hợp phát triển chuyển đổi số, TTNT và các công nghệ then chốt của Cách mạng Công nghiệp lần thứ tư tương ứng với độ trưởng thành số ngày càng được nâng cao. Một số nội dung liên quan tới luận điểm này được trình bày trong định hướng giải pháp tiếp theo.

Luận điểm thứ ba nhấn mạnh tới đặc trưng đa phương diện về đạo đức, văn hóa, luật pháp, khoa học-công nghệ, giáo dục đại học và kinh tế trong phát triển TTNT Việt Nam làm cho "các lĩnh vực xã hội cũng tạo ra nhiều của cải vật chất và ngày càng giữ vai trò trung tâm trong việc hiện thực hóa các mục tiêu của nền kinh tế tri thức và nền kinh tế thu nhập trung bình cao có năng lực cạnh tranh toàn cầu" [VN2035].

Luận điểm thứ tư nhấn mạnh tới việc biến khát vọng tiếp bước các quốc gia – vùng lãnh thổ Đông Bắc Á và truyền thống đoàn kết dân tộc dựa trên văn hóa tập thể thành động lực xây dựng một hệ thống chính trị nhà nước, doanh nghiệp, trường đại học có quyết tâm cao hướng mục tiêu phát triển TTNT "đến năm 2030, Việt Nam thuộc tốp dẫn đầu nhóm quốc gia có thu nhập trung bình cao về đào tạo tài năng và bồi dưỡng nhân tài TTNT theo mọi phương diện về nghiên cứu, sản xuất sản phẩm và triển khai ứng dụng về TTTT", đáp ứng lời dạy của Chủ tịch Hồ Chí Minh "Non sông Việt Nam có trở nên vẻ vang hay không, dân tộc Việt Nam có được sánh vai các cường quốc năm châu hay không, chính là nhờ một phần lớn ở công lao học tập của các cháu". Triển khai một chương trình NC-PT bồi dưỡng tài năng TTNT với mức đầu tư xứng đáng (chẳng hạn, mức đầu tư bồi dưỡng một tài năng TTNT tương đương hai năm học phí tại VinUni), phấn đấu tới năm 2025 có 300 tài năng TTNT cả theo hướng nghiên cứu khoa học chuyên sâu lẫn theo hướng phát triển sản phẩm.

Trên cơ sở hệ thống luận thuyết về đạo đức, văn hóa, luật pháp, khoa học-công nghệ, giáo dục đại học và kinh tế trong phát triển TTNT Việt Nam, xây dựng một hệ thống văn bản pháp luật về dữ liệu, về an toàn thông tin, về áp dụng TTNT phù hợp với thể chế, văn hóa Việt Nam và các tiêu chuẩn tương ứng của Liên hợp quốc và các hiệp định mà Việt Nam là một bên tham gia.

Tổ chức biên soạn và phổ biến các tài liệu đại chúng và chuyên sâu để nâng cao nhận thức và văn hóa tập thể của toàn xã hội, đặc biệt về văn hóa và đạo đức trong chuyển đổi số và TTNT.

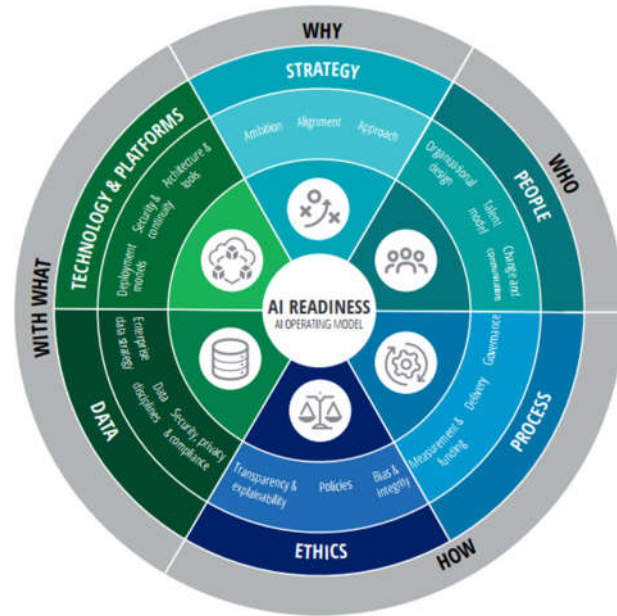
4.9.2. Tiến hành tích hợp phát triển chuyên đổi số và TTNT phù hợp với độ trưởng thành số

Chuyển đổi số và TTNT cần được tiến hành song hành và phù hợp với độ trưởng thành số (*digital maturity*²³) của tổ chức (doanh nghiệp, cơ quan chính quyền và các loại hình tổ chức khác) để chuyển đổi số và TTNT đạt hiệu quả cao nhất (nhANH NHẤT, lợi ích cao nhất và tiết kiệm chi phí nhất) và cải thiện tốt nhất độ trưởng thành số. Kinh nghiệm quốc tế cho thấy việc triển khai sáng kiến chuyển đổi số và TTNT tại tổ chức cần tương ứng với độ trưởng thành số, nếu không, sáng kiến chuyển đổi số và TTNT sẽ đi tới thất

²³ <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/global/Documents/Technology-Media-Telecommunications/deloitte-digital-maturity-model.pdf>

bại²⁴. Một độ trưởng thành số phù hợp là một điều kiện tiên quyết cơ bản để thực hiện thành công chuyển đổi số²⁵ và TTNT. Báo cáo đánh giá mức độ sẵn sàng về Chính phủ số và Dữ liệu mở tại Việt Nam [CPSH19] là rất có ý nghĩa để lựa chọn một sáng kiến chuyển đổi số và TTNT cho khu vực công tại Việt Nam.

Kinh nghiệm quốc tế về chiến lược TTNT tại tổ chức nên được các doanh nghiệp Việt Nam tìm hiểu và áp dụng. Hình 7 trình bày khung hướng dẫn đo lường quản trị TTNT của Deloitte [Buren20]²⁶. Sáu khu vực được sử dụng để thực hiện và đánh giá độ sẵn sàng TTNT là: **chiến lược**; quy mô tổ chức của **con người** và **quy trình**; kích thước tập trung vào công nghệ của **dữ liệu**; **công nghệ và nền tảng**; và **hàm ý đạo đức**.



Hình 7. Khung đo lường độ sẵn sàng TTNT của Deloitte [Buren20]

Khu vực **Chiến lược** trả lời cho câu hỏi về mục đích của chiến lược TTNT của tổ chức (doanh nghiệp, cơ quan chính quyền và các loại hình tổ chức khác) và bao gồm ba khía cạnh về Tham vọng (*ambition*), Cân bằng (*alignment*) và Cách tiếp cận (*approach*). Do TTNT là một công nghệ chuyển đổi (*transformative technology*), việc cân đối về định hướng và mức độ kỳ vọng là rất quan trọng. Xác định tầm nhìn và các mục đích TTNT cần phù hợp với các mục tiêu của tổ chức và sau đó sắp xếp một cách tiếp cận đối với năng lực quản lý trên toàn tổ chức. Theo lập luận của E. Brynjolfsson và cộng sự [Brynjolfsson19], các khoản đầu tư cho TTNT và các công nghệ chuyển đổi bổ sung đều rất tốn kém, khó đo lường và mất thời gian để thực hiện, nhiều khả năng làm giảm năng suất trong giai đoạn ban đầu. Đây là nguyên nhân của hiện tượng phân hóa lạc quan và bi quan về công nghệ chuyển đổi giữa một bên lạc quan (có xu hướng là các nhà công nghệ và đầu tư mạo hiểm) với bên bi quan (có xu hướng là các nhà kinh tế, xã

²⁴ Thomas H. Davenport and George Westerman. Why So Many High-Profile Digital Transformations Fail. <https://hbr.org/2018/03/why-so-many-high-profile-digital-transformations-fail>; Tony Saldanha. Why Digital Transformations Fail: How to Take Off and Stay Ahead. 04/29/2019, <https://www.ssonetwork.com/global-business-services/columns/why-digital-transformations-fail-the-surprising-disciplines-of-how-to-take-off-and-stay-ahead>; Mohak Shah. AI and Digital Transformation: A Comprehensive Guide. 24/9/2019. <https://medium.com/swlh/ai-and-digital-transformation-a-comprehensive-guide-fc9459ed6f43>.

²⁵ Mate Labs. 3 ways AI can aid Digital Transformation. Jul 15, 2019. <https://towardsdatascience.com/3-ways-ai-aids-digital-transformation-4a5965708c45>.

²⁶ <https://www2.deloitte.com/us/en/insights/industry/public-sector/ai-readiness-in-government.html>

hội học, thống kê và quan chức chính phủ). Điều căn bản nhất là công nghệ TTNT (với vai trò của một công nghệ chuyển đổi) không chỉ đóng góp tích cực vào vốn nhân lực và kỹ năng mà còn đóng góp hiệu quả vào việc cải tiến quy trình và mô hình kinh doanh, tuy nhiên, nhận ra được lợi ích trực tiếp từ TTNT đối với doanh nghiệp là không hề dễ dàng, chẳng hạn chỉ khi thực sự sử dụng người máy thì mới nhận ra được những nơi chúng không cần đến hoặc chúng chỉ làm phiền con người mà thôi²⁷. Vì vậy, chiến lược TTNT của tổ chức cần được xây dựng một cách công phu với một tham vọng phù hợp với một am hiểu đầy đủ và sâu sắc về các khu vực chức năng của tổ chức. Kết quả tự đánh giá chân thực về độ sẵn sàng chuyển đổi số, chẳng hạn theo hai nhóm tiêu chí *Tư suy chiến lược* và *Độ nhanh nhẹn của tổ chức* [Rogers16], là rất hữu ích cho chiến lược TTNT. Đối với bất kỳ công ty (cơ quan chính phủ) để thực hiện thành công Chuyển đổi số hoàn chỉnh, một lượng trưởng thành số (*digital maturity*²⁸) nhất định là một điều kiện tiên quyết cơ bản²⁹.

Tồn tại đa dạng cách thức triển khai sáng kiến TTNT trong tổ chức và chúng được phân loại theo ba kiểu tham vọng là Giải pháp đơn điểm, hẹp (*narrow single-point solutions*), Trường hợp sử dụng hướng quy trình/bài toán (*process- or problem-focused use cases*) và Chuyển đổi tổ chức dựa trên tài nguyên TTNT (*AI-fueled transformation*) [Buren20]. Độ phức tạp về kỹ thuật và tổ chức (đòi hỏi nỗ lực của tổ chức) tăng hàm số mũ theo tham vọng sáng kiến TTNT từ *Giải pháp đơn, hẹp* tới *Trường hợp sử dụng hướng quy trình/bài toán* và *Chuyển đổi tổ chức dựa trên tài nguyên TTNT*. Lựa chọn mức độ sáng kiến TTNT phụ thuộc phần lớn vào tình trạng hiện tại của tổ chức và tham vọng về tầm nhìn của tổ chức đối với TTNT, hơn nữa, một tổ chức có thể lựa chọn các sáng kiến TTNT theo các mức độ tham vọng khác nhau. Bước đầu tiên là cần *phân tích sự cần thiết tuyệt đối của chuyển đổi số đối với hoạt động nghiệp vụ* và đánh giá trung thực về cách kết nối công nghệ với “khách hàng là trung tâm” dựa trên các ứng dụng phân tích dữ liệu lớn và TTNT bởi vì “mọi thứ lấp lánh không phải là vàng”³⁰. “Các kế hoạch sôi sục hiếm khi đáp ứng mục tiêu của chúng, trong khi các sáng kiến được lên kế hoạch và nhắm mục tiêu cẩn thận thường có lợi ích lớn hơn sức tưởng tượng của những người độc thủ” như tổng hợp về trạng thái chuyển đổi số năm 2020 của Eric Knorr, Tổng biên tập Tạp chí CIO³¹. Thách thức lớn nhất trong lựa chọn sáng kiến TTNT là tìm được và thi hành các sáng kiến phù hợp nhất sao cho vừa không bị bỏ lỡ cơ hội vừa không gặp rủi ro trong triển khai.

²⁷ <https://cacm.acm.org/news/234141-robot-hotel-loses-love-for-robots/fulltext>

²⁸ <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/global/Documents/Technology-Media-Telecommunications/deloitte-digital-maturity-model.pdf>

²⁹ Mate Labs. 3 ways AI can aid Digital Transformation. Jul 15, 2019. <https://towardsdatascience.com/3-ways-ai-aids-digital-transformation-4a5965708c45>.

³⁰ <https://www.cio.com/article/3530334/all-that-glitters-is-not-gold-digital-transformation-in-todays-age.html>

³¹ Eric Knorr. *The state of digital transformation in 2020*. Ngày 13/01/2020, <https://www.cio.com/article/3513849/the-state-of-digital-transformation-in-2020.html>.

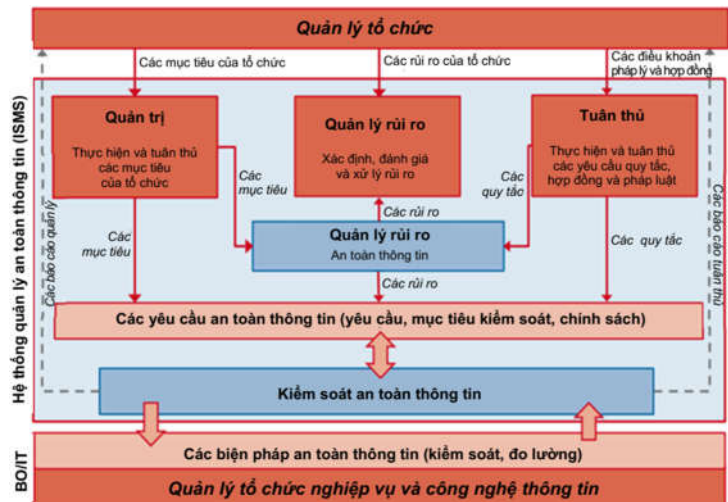
Khu vực **Con người** trả lời cho câu hỏi về nguồn nhân lực sẵn có và tương lai về TTNT và bao gồm ba khía cạnh về Thiết kế tổ chức (*organizational design*), Mô hình tài năng (*talent model*) và Thay đổi tổ chức và truyền thông (*change and communications*). Cần xác định các vai trò quan trọng (khoảng 30-40 vai trò như khuyến nghị của M. Fitzpatrick và cộng sự [Fitzpatrick20]). Các tổ chức có thể phải đối mặt với những thách thức xung quanh việc tiếp cận và tuyển dụng được các nhân sự có kỹ năng kỹ thuật TTNT cần thiết, cũng như giúp các nhân viên hiện thời thuộc các khu vực chức năng (Tiếp thị-bán hàng, Sản xuất sản phẩm, Tài chính – kế toán, Nguồn nhân lực và các khu vực chức năng khác) của tổ chức phát triển và triển khai các kỹ năng TTNT. *Người quyết định cuộc đua tài năng TTNT của tổ chức là những người chuyên nghiệp tại các khu vực chức năng mà không phải là kỹ thuật viên TTNT* [Baccala18], đặc biệt là các nhà quản lý chức năng có tri thức sử dụng phân tích dữ liệu lớn và TTNT vào việc đưa ra quyết định hiệu quả. Họ cần phải hiểu được các nguyên tắc cơ bản của phân tích dữ liệu lớn và áp dụng TTNT (bao gồm các lợi thế cũng như một số tình huống khiếm khuyết của TTNT, chẳng hạn, TTNT thiên vị (*biased AI*)) thì mới có năng lực tiếp nhận và sử dụng được hiệu quả từ các đòn bẩy từ phân tích dữ liệu lớn và TTNT tới việc ra quyết định tốt hơn trong mọi khu vực của tổ chức. Hãy xem xét để tiến hành tích hợp phân tích dữ liệu lớn và TTNT với các quy trình làm việc của con người, xác định lại mô hình tài năng và nhận được sự tham gia của các bên liên quan thông qua truyền thông hiệu quả và quản lý thay đổi từ công nghệ TTNT.

Khu vực **Quy trình** (cùng với khu vực **Đạo đức**) trả lời cho câu hỏi về cách thức tiến hành và bao gồm ba khía cạnh về Đo lường và đầu tư (*measurement & funding*), Cung cấp (*delivery*) và Quản trị (*governance*). Việc thiết lập, xác định và thiết kế các quy trình, điều khiển và hệ thống quản trị cho phép triển khai TTNT thành công. Giá trị thực sự của TTNT chỉ được nắm bắt khi mà nó được tích hợp vào công việc và quy trình của tổ chức. Điều đó có nghĩa là hoạt động quản lý quy trình nghiệp vụ trong tổ chức cần ở một trình độ bài bản nhất định để cho pháp đưa sáng kiến TTNT tích hợp vào quy trình.

Khu vực **Đạo đức** (cùng với khu vực **Quy trình**) trả lời cho câu hỏi về cách thức tiến hành và bao gồm ba khía cạnh về Minh bạch và giải trình (*transparency & explainability*), Chính sách (*policies*) và Xu hướng và tích hợp (*bias & integrity*). Thiết lập cơ chế để hiểu và ngăn chặn sự thiên vị TTNT, thúc đẩy sự công bằng và minh bạch, đảm bảo các giá trị và tính toàn vẹn được đưa vào các sáng kiến hướng TTNT. Mặc dù việc triển khai bất kỳ công nghệ nào cũng cần quan tâm tới đạo đức, TTNT làm cho các vấn đề như tính minh bạch, quyền riêng tư và sự thiên vị càng có vị trí trọng tâm đặc biệt.

Khu vực **Dữ liệu** (cùng với khu vực **Công nghệ và hạ tầng**) trả lời cho câu hỏi về đối tượng của TTNT và bao gồm ba khía cạnh về Chiến lược dữ liệu tổ chức (*enterprise data strategy*), Quy phạm dữ liệu (*data disciplines*) và Bảo mật, quyền riêng tư và tuân thủ

(*security, privacy & compliance*). TTNT chỉ tốt khi mà việc xây dựng dữ liệu TTNT tốt cũng như việc tiêu thụ dữ liệu TTNT cũng tốt, nhấn mạnh về tính giá trị của dự án dữ liệu lớn [Thuy18]. Thiết kế một hệ thống quản trị dữ liệu bao gồm kỹ thuật bảo mật, tích hợp hệ thống thông tin vào các quá trình kiểm soát của tổ chức, đặc biệt là các quá trình liên quan tới TTNT (Hình 8). Quản trị dữ liệu nên bao gồm các quy tắc về tìm nguồn cung ứng, truy cập và quản lý chất lượng.



Hình 8. Tích hợp hệ thống an toàn thông tin vào các quá trình kiểm soát của tổ chức [ISACA17]

Khu vực Công nghệ và nền tảng

(cùng với khu vực Dữ liệu) trả lời cho câu hỏi về đối tượng của TTNT và bao gồm ba khía cạnh về Chế độ triển khai (*deployment modes*), An ninh liên tục (*security continuity*) và các công cụ kiến trúc (*architecture tools*). Mua sắm và phát triển công nghệ và nền tảng TTNT một cách phù hợp với việc vận hành các tài sản TTNT, bao gồm cả những thứ liên quan đến nhà cung cấp, khả năng tương tác và môi trường tính toán. Tồn tại một loạt các mô hình định hướng TTNT về nền tảng và quyền sở hữu công nghệ (ví dụ: nội bộ hoặc hợp tác), nhưng, trong mọi trường hợp, TTNT yêu cầu một cách tiếp cận mạch lạc khi xem xét các yêu cầu trong tương lai về việc mở rộng quy mô TTNT và phát triển việc sử dụng nó trong tổ chức.

Nói tóm lại, để nắm bắt được tiềm năng TTNT nhằm tạo ra giá trị, các tổ chức cần có một kế hoạch trang bị lại các quy trình hiện có, nâng cao hoặc thuê nhân viên chủ chốt, tinh chỉnh các phương pháp tiếp cận các đối tác và phát triển cơ sở hạ tầng dữ liệu và kỹ thuật cần thiết để triển khai TTNT. Các nhà lãnh đạo cần xác định các cơ hội để thay đổi căn bản một quy trình kinh doanh hoặc khu vực sứ mạng thông qua việc kết hợp các công nghệ TTNT với các thay đổi về tổ chức và quy trình.

Những bài học kinh nghiệm về thiết kế triển khai sáng kiến TTNT trong tổ chức được Andrew Ng tổng hợp [Ng18] cần được xem xét công phu để tìm ra các sáng kiến TTNT phù hợp nhất với từng tổ chức.

4.9.3. Đầu tư, triển khai một số chương trình nghiên cứu – phát triển (NC-PT) một số khu vực TTNT ưu tiên quốc gia

Đầu tư, triển khai một số chương trình nghiên cứu – phát triển (NC-PT) một số khu vực TTNT ưu tiên quốc gia theo ba loại năng lực TTNT hỗ trợ các hoạt động nghiệp vụ

quan trọng là (i) tự động hóa các quy trình làm việc có cấu trúc và lặp (thông qua người máy và tự động hóa quá trình bằng người máy), (ii) Đạt được các nhìn sâu sắc nhờ phân tích sâu rộng dữ liệu có cấu trúc (thường sử dụng học máy), (iii) Tương tác với khách hàng và nhân viên (sử dụng chatbot xử lý ngôn ngữ tự nhiên, tác tử thông minh và học máy) [Davenport18]. Trước mắt, tiến hành ba chương trình NC-PT TTNT về xử lý tiếng Việt, về tri giác máy Việt Nam, về người máy gia dụng và giáo dục STEAM (*Science, Technology, Engineering, the Arts and Mathematics*), v.v. Các chương trình NC-PT TTNT là một nguồn quan trọng đưa số lượng công bố khoa học quốc tế uy tín về TTNT (đặc biệt, về học sâu và TTNT giải thích được) lên top 3 Đông Nam Á và được ghi nhận trong báo cáo chỉ số toàn cầu về TTNT [Perrault19], đồng thời, tạo dựng được các công ty đột phá (spin-off) và công ty khởi nghiệp (start-up) về TTNT có vốn đầu tư đáng kể. Sản phẩm từ các chương trình NC-PT này cần đáp ứng yêu cầu được tích hợp dễ dàng vào các ứng dụng TTNT trong các lĩnh vực trọng điểm quốc gia về y tế và chăm sóc sức khỏe, về nông nghiệp, về văn hóa và du lịch, về công nghiệp, về bảo vệ môi trường và chống biến đổi khí hậu.

Chương trình NC-PT về xử lý tiếng Việt nhằm mục tiêu tạo dựng được tài nguyên dữ liệu văn bản và tiếng nói tiếng Việt (cơ bản, nâng cao) đủ độ giàu có và tài nguyên công cụ xử lý tiếng Việt (đại chúng, chuyên ngành) đủ chất lượng ngang với các hệ thống quốc tế đối sánh và có chất lượng cao hơn trong một số miền ứng dụng về y tế và chăm sóc sức khỏe, về giáo dục đào tạo, về giao tiếp công dân trong chính quyền điện tử, về giao tiếp khách hàng (bao gồm chatbot) đối với một số khu vực kinh doanh đặc thù.

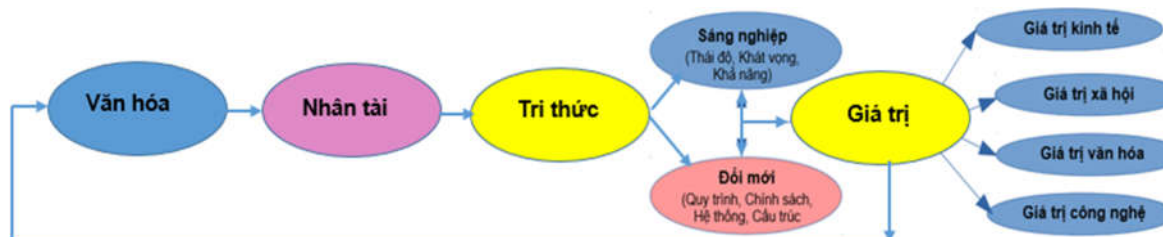
Chương trình NC-PT về tri giác máy nhằm mục tiêu xây dựng được các tài nguyên dữ liệu đa phương tiện (ảnh, audio, video) Việt Nam đủ giàu có dựa trên thế mạnh dân số đông và các công cụ đoán nhận, xử lý đối tượng và bối cảnh đa phương tiện sánh được với các công cụ tiên tiến quốc tế trong đối sánh quốc tế, đặc biệt trong miền ứng dụng y tế - chăm sóc sức khỏe và giáo dục thông minh.

Chương trình NC-PT về người máy gia dụng và giáo dục STEMA Việt Nam nhằm mục tiêu xây dựng được tài nguyên dữ liệu và công cụ cho lĩnh vực người máy thông minh cỡ nhỏ và lĩnh vực hệ thống nhúng để xây dựng được các người máy gia dụng, người máy trò chơi, giáo dục STEAM cạnh tranh được tại thị trường trong nước và thế giới. Sản phẩm người máy phục vụ giáo dục STEMA cần có cơ chế tháo-lắp (plug-in) phần cứng và phần mềm một cách an toàn để khơi dậy và phát triển sức sáng tạo của học sinh và giới trẻ Việt Nam.

4.9.4. Xây dựng trường đại học trọng điểm về khoa học – công nghệ TTNT

Tập trung xây dựng một số trường đại học trọng điểm về khoa học-công nghệ TTNT (trước mắt là các trường thành viên của hai đại học quốc gia và Trường Đại học Bách khoa Hà Nội) theo mô hình đại học nghiên cứu – sáng nghiệp – đổi mới (Hình 9), có nhiều công bố khoa học quốc tế uy tín về TTNT, là nơi khởi nguồn tốt cho nhiều công ty

đột phá và công ty khởi nghiệp về TTNT, là đầu mối hợp tác quốc tế chủ chốt về TTNT và chuyển đổi số với các đối tác giáo dục đại học tại Đông Bắc Á, Đông Nam Á, Úc và các nước khác. Phần đầu có ít nhất bốn đại học Việt Nam thuộc топ 200 vào năm 2025 (hai đại học thuộc топ 100) và thuộc топ 150 vào năm 2030 (hai đại học thuộc топ 80) theo xếp hạng QS châu Á³².



Hình 9. Một mô hình đại học nghiên cứu - sáng nghiệp - đổi mới

Tại các trường đại học trọng điểm, tổ chức đào tạo các chương trình đào tạo (CTĐT) về TTNT, Phân tích kinh doanh (*business analytics*, PTKD) và Người máy trên cơ sở vận dụng các CTĐT tương ứng tại các trường đại học tiên tiến nhất trên thế giới³³. Sinh viên tốt nghiệp các CTĐT này là tài năng TTNT tiềm năng của đất nước, có kiến thức và kỹ năng sâu về khoa học-công nghệ TTNT, đồng thời, am hiểu tốt về kinh tế-văn hóa-đạo đức TTNT.

4.9.5. Xây dựng các chương trình đào tạo sử dụng TTNT tại các trường đại học kinh tế-quản lý trọng điểm

Quan tâm đầu tư xây dựng và tổ chức thực hiện các chương trình đào tạo về PTKD (tham khảo các CTĐT tương ứng tại các trường đại học tiên tiến nhất trên thế giới³⁴) tại một số trường đại học kinh tế, quản lý trọng điểm để đào tạo những nhà quản lý tài năng am hiểu các nguyên lý cơ bản của phân tích dữ liệu lớn và TTNT, đủ năng lực tiếp nhận và sử dụng hiệu quả các đòn bẩy từ phân tích dữ liệu lớn và TTNT vào việc ra quyết định tốt hơn trong mọi khu vực chức năng của tổ chức.

³² <https://www.topuniversities.com/university-rankings/asian-university-rankings/2020>: Năm 2020, ĐHQG TP Hồ Chí Minh đồng hạng 143, ĐHQG Hà Nội hạng 147, Trường ĐH Tôn Đức Thắng đồng hạng 207, Trường ĐHBK Hà Nội đồng hạng 261-270, ĐH Cần Thơ và ĐH Đà Nẵng đồng hạng 401-450, Trường ĐH Duy Tân và ĐH Huế đồng hạng 451-500.

³³ Có thể lựa chọn từ danh sách <https://www.bachelorsportal.com/search/#q=dg-bsc|di-330|lv-bachelor> và <https://www.bachelorsportal.com/search/#q=dg-bsc|di-255|lv-bachelor>, chẳng hạn, CTĐT đại học TTNT <https://www.manchester.ac.uk/study/undergraduate/courses/2020/00517/bsc-artificial-intelligence/course-details/#course-profile> tại ĐH Manchester (Anh quốc); CTĐT đại học PTKD <https://www.comp.nus.edu.sg/programmes/ug/ba/curr/> tại Đại học QG Singapore; CTĐT kỹ thuật người máy http://www.robotics.it-chiba.ac.jp/index_e.html tại Viện công nghệ Chiba (Nhật Bản).

³⁴ Có thể lựa chọn từ danh sách <https://www.bachelorsportal.com/search/#q=kw-%20business%20analytics|lv-bachelor|tc-EUR|dg-bsc>

4.9.6. Phát triển hợp tác doanh nghiệp – doanh nghiệp, doanh nghiệp – trường đại học về TTNT

Cải thiện mối quan hệ doanh nghiệp – doanh nghiệp B2B (nội địa-nội địa, nội địa-đầu tư trực tiếp nước ngoài) và hàn lâm- công nghiệp vào phát triển TTNT.

Nghiên cứu, xây dựng chính sách tạo bước đột phá trong việc hợp tác trong cộng đồng doanh nghiệp (bao gồm hợp tác giữa các doanh nghiệp FDI và các doanh nghiệp trong nước) trong phát triển thương mại điện tử B2B, trong phát triển sản phẩm TTNT, trong phát triển công nghiệp phụ trợ, hình thành một hệ sinh thái sản xuất sản phẩm TTNT.

4.9.7. Khai thác sáng tạo và hiệu quả hợp tác quốc tế cho phát triển TTNT Việt Nam

Huy động lực lượng toàn diện của quốc gia vào phát triển hợp tác quốc tế phát triển TTNT Việt Nam (trước mắt tập trung hợp tác với khu vực Đông Bắc Á, Đông Nam Á và Úc) thông qua hoạt động hợp tác liên chính phủ, hợp tác quốc tế của các cơ sở giáo dục – nghiên cứu, doanh nghiệp và các cá nhân. Tiếp thu, áp dụng các tiếp cận, phương pháp, mô hình tiên tiến quốc tế phù hợp với Việt Nam và đóng góp một số tiếp cận, phương pháp, mô hình mà Việt Nam có kinh nghiệm.

5. Kết luận

Bài báo đã giới thiệu một khung xây dựng chiến lược quốc gia về TTNT của WEF, một phân tích điểm mạnh – điểm yếu cho chiến lược quốc gia về kinh tế TTNT cho Việt Nam của Viện Viện Michael Dukakis (Hoa Kỳ) và đề nghị một bảng tổng hợp phân tích SWOT cho chiến lược quốc gia Việt Nam về TTNT. Bài báo cũng đề nghị một hệ thống các giải pháp định hướng phát huy điểm mạnh, khắc phục điểm yếu, khai thác cơ hội và giảm thiểu thách thức đã được giới thiệu trong bảng phân tích SWOT cho chiến lược quốc gia Việt Nam về TTNT.

Nội dung được trình bày trong báo cáo này dựa trên việc phân tích, tổng hợp nội dung các tài liệu liên quan và cập nhật nhất, dựa trên trải nghiệm của các tác giả trong giảng dạy, nghiên cứu triển khai và hợp tác hàn lâm – công nghiệp về khai phá dữ liệu, phân tích kinh doanh và TTNT. Một phân tích SWOT toàn diện cho chiến lược TTNT đã được hoàn thành. Mặt khác, do các tác giả không phải là các chuyên gia cao cấp cho nên bài viết mới cung cấp được một số giải pháp cơ bản nhất mà chưa phải là một hệ thống toàn diện các giải pháp cho chiến lược quốc gia Việt Nam về TTNT. Xây dựng một hệ thống toàn diện các giải pháp như vậy đòi hỏi các nghiên cứu công phu hơn.

Xây dựng và thực hiện một hệ thống giải pháp toàn diện phát triển TTNT Việt Nam sẽ đóng góp tích cực cho mục tiêu nước Việt Nam công nghiệp hoá, hiện đại hoá, cơ bản trở thành nước công nghiệp theo hướng hiện đại; thuộc nhóm ba nước dẫn đầu khu vực ASEAN về công nghiệp, trong đó một số ngành công nghiệp có sức cạnh tranh quốc tế

và tham gia sâu vào chuỗi giá trị toàn cầu [BCT18], hướng tới một nước Việt Nam thịnh vượng, sáng tạo, công bằng và dân chủ [VN2035].

Tài liệu tham khảo

1. [VDR19] Ngân hàng Thế giới và Bộ Kế hoạch và Đầu tư. *Báo cáo phát triển Việt Nam 2019 – Kết nối vì Phát triển và Thịnh vượng chung*. Ngân hàng thế giới, tháng 12 năm 2019.
2. [VN2035] Bộ Kế hoạch và Đầu tư, Ngân hàng Thế giới. *Việt Nam 2035: Hướng tới thịnh vượng, sáng tạo, công bằng và dân chủ*. Nhà Xuất bản Hồng Đức, 2016.
3. [NHTG18] Ngân hàng Thế giới. *Báo cáo phát triển Việt Nam năm 2018 - Tương lai việc làm Việt Nam: Khai thác xu hướng lớn cho sự phát triển thịnh vượng hơn*. Nhà Xuất bản Hồng Đức, 2018.
4. [CPSH19] Ngân hàng Thế giới, Văn phòng Chính phủ. *Đánh giá mức độ sẵn sàng về Chính phủ số và Dữ liệu mở tại Việt Nam*. Ngân hàng Tái thiết và Phát triển Quốc tế/Ngân hàng Thế giới, 2019.
5. [Thuy18] Nguyễn Thanh Thủy, Hà Quang Thủy, Phan Xuân Hiếu, Nguyễn Trí Thành. *Trí tuệ nhân tạo trong thời đại số: Bối cảnh thế giới và liên hệ với Việt Nam*. Tạp chí Công Thương - Các kết quả nghiên cứu khoa học và Ứng dụng công nghệ. <http://tapchicongthuong.vn/bai-viet/tri-tue-nhan-cao-trong-thoi-dai-so-boi-canhh-the-gioi-va-lien-he-voi-viet-nam-55038.htm> đăng trực tuyến từ ngày 21/08/2018.
6. [Adamson16] Frank Adamson. *Privatization or Public Investment in Education?* Stanford Center for Opportunity Policy in Education, November 2016.
7. [Baccala18] Mike Baccala, Chris Curran, Dan Garrett, Scott Likens, Anand Rao, Andy Ruggles, Michael Shehab. *2018 AI predictions 8 insights to shape business strategy*. PwC, 2018.
8. [Buren20] Edward Van Buren, Bruce Chew, William D. Eggers. *AI readiness for government: Are you ready for AI?* Deloitte insights, 24 January 2020. <https://www2.deloitte.com/us/en/insights/industry/public-sector/ai-readiness-in-government.html>
9. [CA18] Clarivate Analytics. *Artificial Intelligence in Southeast Asia*. Industry Bytes, Clarivate Analytics, 2018.
10. [Carney20]. *The world after covid-19. By invitation: Mark Carney on how the economy must yield to human values*. <https://www.economist.com/business/2020/04/16/by-invitation-mark-carney-on-how-the-economy-must-yield-to-human-values?cid=cust/ednew/n/bl/n/2020/04/16n/owned/n/n/nwl/n/n/AP/452381/n>, ngày 16/4/2020.
11. [Cearley20] David Cearley, Nick Jones, David Smith, Brian Burke, Arun Chandrasekaran, CK Lu. *Top 10 Strategic Technology Trends for 2020*. Gartner, 2020.

12. [Chen05] Derek H.C. Chen, Carl J. Dahlman. *The Knowledge Economy, the Knowledge Methodology and World Bank Operations*. World Bank Institute Working Paper No. 37256, 9 Nov 2005.
13. [Dang20] Hai-Anh Dang, Paul Glewwe, Jongwook Lee and Khoa Vu. *What Explains Vietnam's Exceptional Performance in Education Relative to Other Countries? Analysis of the 2012 and 2015 PISA Data*. February 2020. <https://www.apec.umn.edu/people/paul-glewwe>, <https://www.apec.umn.edu/sites/apec.umn.edu/files/slsbmrct6.pdf>.
14. [Fitzpatrick20] Matt Fitzpatrick, Isha Gill, Ari Libarikian, Kate Smaje, Rodney Zimmel. *The digital-led recovery from COVID-19: Five questions for CEOs*. McKinsey, April 2020.
15. [Fuller19] Kay Fuller, Howard Stevenson. *Global education reform: understanding the movement*. *Educational Review*, 71(1), 1-4, 2019.
16. [Glewwe16] Paul Glewwe. *What Explains Vietnam's Exceptional Performance Relative to other Countries, and What Explains Gaps within Vietnam, on the 2012 PISA Assessment?* *VNU Journal of Science*, Vol. 32, No. 15 (2016) 138-148.
17. [ISACA17] ISACA. *Implementation Guideline ISO/IEC 27001:2013: A practical guideline for implementing an ISMS in accordance with the international standard ISO/IEC 27001:2013*. ISACA Germany Chapter e.V., 2017.
18. [Jerrim17] John Jerrim. *Why does Vietnam do so well in PISA? An example of why naïve interpretation of international rankings is such a bad idea*. 19 July 2017, <https://ffteducationdatalab.org.uk/2017/07/why-does-vietnam-do-so-well-in-pisa-an-example-of-why-naive-interpretation-of-international-rankings-is-such-a-bad-idea/>.
19. [Marginson11] Simon Marginson. *The Confucian Model of Higher Education in East Asia and Singapore*. In Simon Marginson, Sarjit Kaur, Erlenawati Sawir. *Higher Education in the Asia-Pacific*, pp. 53-75, Springer, 2011.
20. [Martín14] Xavier Sala-I-Martin, Beñat Bilbao-Osorio, Attilio Di Battista, Margareta Drzeniek Hanouz, Caroline Galvan, Thierry Geiger. *The Global Competitiveness Index 2014–2015: Accelerating a Robust Recovery to Create Productive Jobs and Support Inclusive Growth*. In (Klaus Schwab. *The Global Competitiveness Report 2014–2015*. *World Economic Forum*, 2014), pp. 3-45.
21. [Miller19] Hannah Miller, Richard Stirling, Yae-ra Chung, Sriganesh Lokanathan, Emma Martinho-Truswell, Joshua New, Isaac Rutenberg, Fabrizio Scrollini. *Government Artificial Intelligence Readiness Index 2019*. Oxford Insights and the International Development Research Centre, 2019. <https://www.oxfordinsights.com/ai-readiness2019>.
22. [OECD14] OECD, WB. *Science, technology and innovation in Viet Nam*. OECD & The World Bank, 2014.
23. [OECD19] OECD. *Going Digital: Shaping Policies, Improving Lives (Summary)*. OECD, 2019, www.oecd.org/going-digital/going-digital-synthesis-summary.pdf.
24. [OI19] Oxford Insights. *Government Artificial Intelligence Readiness Index 2019*. Report, Oxford Insights and the International Development Research Centre, 2019. https://ai4d.ai/wp-content/uploads/2019/05/ai-gov-readiness-report_v08.pdf
25. [Perrault19] Raymond Perrault, Yoav Shoham, Erik Brynjolfsson, Jack Clark, John Etchemendy, Barbara Grosz, Terah Lyons, James Manyika, Saurabh Mishra, and Juan

- Carlos Niebles. *The AI Index 2019 Annual Report*. AI Index Steering Committee, Human-Centered AI Institute, Stanford University, Stanford, CA, December 2019.
26. [Pham14] Pham Thi Hong Thanh. *Implementing Cross-Culture Pedagogies: Cooperative Learning at Confucian Heritage Cultures*. Springer, 2014.
 27. [Rao17] Anand S. Rao, Gerard Verweij. *Sizing the prize: What's the real value of AI for your business and how can you capitalise*. PwC report, 2017.
 28. [Rogers16] David L. Rogers. *The Digital Transformation Playbook. Rethink Your Business for the Digital Age*. Columbia University Press, 2016 (Bản dịch tiếng Việt. *Cải tổ doanh nghiệp trong thời đại số. Cẩm nang hướng dẫn chuyển đổi số*. Dịch giả Phạm Anh Tuấn, NXB Tổng hợp Thành phố Hồ Chí Minh, 01/2019).
 29. [Sarrico17] Cláudia Sarrico, Andrew McQueen, Shane Samuelson. *State of Higher Education 2015-16*. OECD, 2017.
 30. [Sahlberg12] Pasi Sahlberg. *How GERM is infecting schools around the world?* <https://pasisahlberg.com/text-test/>. Truy cập tháng 12/2019.
 31. [Stirling17] Richard Stirling, Hannah Miller and Emma Martinho-Truswell. *Government Ai Readiness Index 2017*. Oxford Insights, 2017.
 32. [UNDP18] UNDP. *Human Development Indices and Indicators: Viet Nam's 2018 Statistical updates*. <https://www.mppn.org/wp-content/uploads/2018/11/Vietnam-Human-Development-Indices-and-Indicators-Viet-Nam27s-statistical-updates-Final-2018.pdf>.
 33. [UNESCO14] UNESCO Institute for Statistics. *Higher education in Asia: Expanding Out, Expanding Up: The rise of graduate education and university research*. UNESCO Institute for Statistics report, 2014.
 34. [WEF19] WEF. *A Framework for Developing a National Artificial Intelligence Strategy*. White Paper, Centre for Fourth Industrial Revolution, 2019.
 35. [Wheelen18] Thomas L. Wheelen. *Strategic management and business policy: globalization, innovation, and sustainability*. Pearson, 2018.
 36. [WIPO19] WIPO. *Annexes for Broadcast on the results of WIPO in 2019*. https://www.wipo.int/export/sites/www/pressroom/en/documents/pr_2020_848_annexes.pdf#annex1
 37. [Zhang14] Gang Zhang. *Giới thiệu Báo cáo Tổng quan của OECD - Ngân hàng Thế giới: Khoa học, Công nghệ và Đổi mới sáng tạo ở Việt Nam*. Hà Nội, ngày 24/11/2014. https://www.worldbank.org/content/dam/Worldbank/document/EAP/Vietnam/OECD_Vietnam_STIreview_presentation_tiangViet.pdf
 38. [Ng18] Andrew Ng. *AI transformation playbook*. Landing AI, 2018.
 39. [Korea19] The Government of Republic of Korea. *National Strategy for Artificial Intelligence "Toward TTNT World Leader beyond IT"*. GPRN/11-1721000-000393-01, 12-2019.