

CURRENT STATUS OF HUMAN RESOURCE TRAINING IN STEM FIELDS: CASE STUDY AT THAI NGUYEN UNIVERSITY

Nguyen Danh Nam*, Nguyen Huu Cong

Thai Nguyen University

ARTICLE INFO	ABSTRACT
<p>Received: 12/10/2023</p> <p>Revised: 10/11/2023</p> <p>Published: 10/11/2023</p>	<p>The article presents the current status of human resource training in STEM fields in Vietnam, including illustrations of specific data at Thai Nguyen University. The authors used the method of researching secondary documents from the Ministry of Education and Training and Thai Nguyen University during the period from 2018 to 2022. The data were analyzed and compared with a number of countries and regions around the world such as Korea, Israel, Singapore, Finland, Germany and the European Union. Research results show that the proportion of students studying STEM fields in Vietnam is still low compared to developed countries in the world, especially the scale and proportion of students studying at postgraduate level. Case studies at Thai Nguyen University also show that some STEM fields are lacking learners. This has an impact on the socio-economic development strategy of localities and the whole country in the context of our country promoting the Fourth Industrial Revolution. The article also proposes some solutions to promote human resource training in STEM fields in Vietnam in the current context.</p>
<p>KEYWORDS</p> <p>STEM</p> <p>STEM Fields</p> <p>Human Resources</p> <p>Higher Education</p> <p>Thai Nguyen University</p>	

THỰC TRẠNG ĐÀO TẠO NGUỒN NHÂN LỰC CÁC LĨNH VỰC STEM: NGHIÊN CỨU TRƯỜNG HỢP TẠI ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN

Nguyễn Danh Nam*, Nguyễn Hữu Công

Đại học Thái Nguyên

THÔNG TIN BÀI BÁO	TÓM TẮT
<p>Ngày nhận bài: 12/10/2023</p> <p>Ngày hoàn thiện: 10/11/2023</p> <p>Ngày đăng: 10/11/2023</p>	<p>Bài viết trình bày thực trạng đào tạo nguồn nhân lực các lĩnh vực STEM ở Việt Nam, trong đó có minh họa số liệu cụ thể tại Đại học Thái Nguyên (ĐHTN). Nhóm tác giả sử dụng phương pháp nghiên cứu tài liệu thứ cấp của Bộ Giáo dục và Đào tạo (GDĐT) và ĐHTN trong khoảng thời gian từ năm 2018 đến năm 2022. Các số liệu được phân tích, đối sánh với một số nước và khu vực trên thế giới như: Hàn Quốc, Israel, Singapore, Phần Lan, Đức và Liên minh Châu Âu. Kết quả nghiên cứu cho thấy tỉ lệ người học theo học các ngành thuộc các lĩnh vực STEM ở nước ta còn thấp so với các nước phát triển trên thế giới, đặc biệt là quy mô và tỉ lệ người học trình độ sau đại học. Nghiên cứu trường hợp tại ĐHTN cũng cho thấy một số lĩnh vực STEM đang thiếu hụt người học. Điều này có ảnh hưởng đến chiến lược phát triển kinh tế - xã hội của các địa phương và của cả nước trong bối cảnh nước ta đẩy mạnh cuộc Cách mạng công nghiệp lần thứ tư. Bài viết cũng đề xuất một số giải pháp thúc đẩy đào tạo nguồn nhân lực các lĩnh vực STEM ở Việt Nam trong bối cảnh hiện nay.</p>
<p>TỪ KHÓA</p> <p>STEM</p> <p>Lĩnh vực STEM</p> <p>Nguồn nhân lực</p> <p>Giáo dục đại học</p> <p>Đại học Thái Nguyên</p>	

DOI: <https://doi.org/10.34238/tnu-jst.8977>

* Corresponding author. Email: danhnam.nguyen@tnu.edu.vn

1. Đặt vấn đề

Đại hội đại biểu toàn quốc lần thứ XIII của Đảng đã chỉ ra rằng: “*Chất lượng nguồn nhân lực, nhất là nhân lực chất lượng cao, chưa đáp ứng yêu cầu; khoa học, công nghệ và đổi mới sáng tạo chưa thực sự trở thành động lực phát triển*” [1]. Vì vậy, một trong những định hướng chiến lược để phát triển kinh tế - xã hội đất nước trong giai đoạn 2021-2030 đó là: “*Tạo đột phá trong đổi mới căn bản, toàn diện giáo dục và đào tạo, phát triển nguồn nhân lực chất lượng cao, thu hút và trọng dụng nhân tài*” [1]. Trong bối cảnh toàn cầu hóa sâu rộng và sự phát triển mạnh mẽ của kinh tế tri thức, kinh tế số gắn với cuộc Cách mạng công nghiệp lần thứ tư, nguồn nhân lực chất lượng cao cùng với khoa học, công nghệ và đổi mới sáng tạo trở thành một yếu tố cạnh tranh cốt lõi giữa các quốc gia, một đột phá chiến lược để phát triển đất nước. Phát triển nguồn nhân lực công nghệ cao phục vụ phát triển công nghệ cao là chủ trương lớn của Đảng, là nhiệm vụ quan trọng đã được đề ra trong nhiều chiến lược, chương trình và đề án của Chính phủ. Nguồn nhân lực công nghệ cao được hiểu là “*đội ngũ những người có trình độ và kỹ năng đáp ứng được yêu cầu của hoạt động nghiên cứu, phát triển, ứng dụng công nghệ cao, dịch vụ công nghệ cao, quản lý hoạt động công nghệ cao, vận hành các thiết bị, dây chuyền sản xuất sản phẩm công nghệ cao*” [2]. Đây là một trong những yếu tố quan trọng để thu hút các tập đoàn, doanh nghiệp công nghệ lớn đầu tư trong lĩnh vực nghiên cứu, phát triển và sản xuất công nghệ cao, là yếu tố quyết định tới khả năng chuyển dịch cơ cấu nền kinh tế sang nền kinh tế tri thức dựa trên khoa học công nghệ và đổi mới sáng tạo quốc gia [3], [4]. Tuy nhiên, nước ta vẫn chưa thực sự có các chính sách, giải pháp, kế hoạch, lộ trình cụ thể trong phát triển nguồn nhân lực chất lượng cao [5]. Do đó, Việt Nam cần phải áp dụng mạnh mẽ các tiến bộ khoa học công nghệ, đổi mới sáng tạo và chuyển đổi số trong hầu hết mọi lĩnh vực của đời sống kinh tế, xã hội. Bối cảnh này cho thấy vai trò mang tính đột phá của nhiệm vụ phát triển nguồn nhân lực STEM¹, nhất là nguồn nhân lực STEM chất lượng cao.

Hiểu theo nghĩa rộng thì nguồn nhân lực STEM chính là nguồn nhân lực khoa học và công nghệ, công việc gắn liền với việc vận dụng hoặc tạo ra các sản phẩm và quy trình mới dựa trên tri thức và năng lực về khoa học, công nghệ, kỹ thuật và toán học. Lực lượng lao động này bao gồm các nhà khoa học và công nghệ với nhiệm vụ thúc đẩy tiến bộ khoa học và công nghệ thông qua hoạt động nghiên cứu và phát triển; những người lao động sử dụng kiến thức và kỹ năng STEM để tạo ra hoặc áp dụng các đổi mới sáng tạo hoặc để hoàn thành nhiệm vụ trong các công việc gắn liền với công nghệ [6] - [9]. Do đó, nguồn nhân lực STEM chất lượng cao có thể hiểu là nguồn nhân lực STEM trình độ đại học, sau đại học thuộc các lĩnh vực khoa học, kỹ thuật, công nghệ và toán học (gọi chung là các lĩnh vực STEM), là nền tảng cho phát triển các lĩnh vực công nghệ cao. UNESCO² (2021) cũng đưa ra khuyến nghị: “*Khi thế giới phải đối mặt với làn sóng đổi mới liên quan đến cuộc Cách mạng công nghiệp lần thứ tư, trong đó STEM được dự đoán sẽ thống trị sự phát triển và tiến bộ trên quy mô toàn cầu, điều quan trọng là tất cả các Chính phủ phải xem xét tích hợp triết lý STEM vào các chiến lược và kế hoạch giáo dục quốc gia của họ, cũng như trong khung chương trình giáo dục quốc gia*” [10].

Do vậy, việc chú trọng thu hút, đào tạo, bồi dưỡng và phát triển nguồn nhân lực công nghệ cao là một yêu cầu cấp thiết của đất nước, cần những cơ chế, chính sách đột phá và nguồn lực đầu tư tập trung, hiệu quả để thực hiện. Theo danh mục giáo dục, đào tạo của hệ thống giáo dục quốc dân, những ngành này nằm trong tám lĩnh vực đào tạo đó là: Khoa học tự nhiên, khoa học sự sống, toán học và thống kê, máy tính và công nghệ thông tin, công nghệ kỹ thuật, kỹ thuật, sản xuất và chế biến, kiến trúc và xây dựng. Vì vậy, đào tạo nguồn nhân lực các lĩnh vực STEM bao gồm các kỹ sư nghiên cứu và phát triển, các kỹ sư vận hành và quản lý, các chuyên gia, giảng viên và nhà khoa học, trong đó nòng cốt là đội ngũ những người làm công tác nghiên cứu và phát triển, hay còn gọi là nhân lực khoa học và công nghệ trình độ cao. Bài viết này phân tích thực trạng đào tạo nguồn nhân lực các lĩnh vực STEM của Việt Nam, có đối chiếu với số liệu đào tạo nguồn nhân lực của một số nước trên thế giới và minh họa số liệu cụ thể tại Đại học Thái Nguyên

¹STEM là cụm từ viết tắt của các từ Science (Khoa học), Technology (Công nghệ), Engineering (Kỹ thuật) và Mathematics (Toán học).

²United Nations Educational Scientific and Cultural Organization (UNESCO) là tổ chức giáo dục, khoa học và văn hóa của Liên hiệp quốc.

(ĐHTN) - một trong ba đại học vùng của cả nước, từ đó trình bày một số vấn đề cấp bách và giải pháp nâng cao chất lượng đào tạo nguồn nhân lực công nghệ cao thuộc các lĩnh vực STEM nhằm đáp ứng yêu cầu phát triển kinh tế - xã hội của đất nước trong giai đoạn mới.

2. Phương pháp nghiên cứu

Bài viết sử dụng phương pháp nghiên cứu tài liệu thứ cấp và phương pháp phỏng vấn chuyên gia. Các số liệu minh họa trong bài viết được tổng hợp, phân tích và đối sánh với một số nước trên thế giới như: Hàn Quốc, Israel, Singapore, Phần Lan, Đức và Liên minh Châu Âu. Tài liệu thứ cấp bao gồm các báo cáo tổng kết công tác tuyển sinh và đào tạo của Bộ Giáo dục và Đào tạo (GDĐT) và ĐHTN giai đoạn 2018-2022, báo cáo thống kê của các nước OECD³ về đào tạo nguồn nhân lực các lĩnh vực STEM. Các tài liệu này được phân loại, trích xuất số liệu, phân tích và đưa ra một số kết luận về xu hướng đào tạo nguồn nhân lực các lĩnh vực STEM trình độ đại học, sau đại học của các nước trên thế giới, của Việt Nam và đại diện một đại học vùng, đó là ĐHTN. Đặc biệt, phương pháp phỏng vấn được thực hiện đối với một số chuyên gia giáo dục đến tham dự Hội thảo khoa học “Đào tạo nguồn nhân lực chất lượng cao trong các lĩnh vực khoa học, công nghệ, kỹ thuật, toán học, thực hiện đột phá chiến lược về phát triển nguồn nhân lực theo Nghị quyết Đại hội XIII của Đảng”. Các chuyên gia được lựa chọn phỏng vấn là lãnh đạo một số trường đại học, đại diện Liên minh STEM và lãnh đạo một số trường phổ thông. Hội thảo khoa học do Ban Tuyên giáo Trung ương phối hợp với Đại học Quốc gia Hà Nội tổ chức vào tháng 9 năm 2023 tại Hà Nội. Các giải pháp thúc đẩy đào tạo nguồn nhân lực các lĩnh vực STEM được đề xuất trong bài viết đã nhận được sự đồng thuận cao của các đại biểu, các nhà khoa học tham dự Hội thảo.

3. Kết quả nghiên cứu

3.1. Quy mô tuyển sinh và đào tạo nguồn nhân lực lĩnh vực STEM trình độ đại học

Quy mô và tỉ lệ sinh viên đại học theo học các lĩnh vực STEM ở Việt Nam thấp hơn so với một số nước trong khu vực và châu Âu, đặc biệt thấp đối với các ngành khoa học và toán học (Bảng 1). Tính theo tỉ lệ dân số, số sinh viên đại học theo học các lĩnh vực STEM của Việt Nam chỉ đạt khoảng 55 sinh viên/vạn dân, thấp hơn nhiều lần so với các nước trong khu vực và châu Âu. Tỉ lệ sinh viên theo học các lĩnh vực STEM tính trên tổng số sinh viên đại học của Việt Nam trong những năm gần đây dao động trong khoảng từ 27% đến 30% và năm 2021 đạt khoảng 28,7%, xấp xỉ tỉ lệ của Israel và mức trung bình trong khối Liên minh Châu Âu, tuy nhiên thấp hơn nhiều so với một số nước trong khu vực và châu Âu như: Singapore (46%), Malaysia (50%), Hàn Quốc (35%), Phần Lan (36%), Đức (39%) [11]. Do đó, Việt Nam cần có lộ trình tăng tỉ lệ sinh viên theo học ngành STEM lên khoảng 60% để đào tạo nguồn tài năng thuộc lĩnh vực STEM làm xúc tác cho phát triển kinh tế - xã hội của đất nước. Riêng đối với các ngành khoa học tự nhiên và toán học, tỉ lệ sinh viên theo học ở Việt Nam chỉ đạt xấp xỉ 1,5%, bằng 1/3 so với Phần Lan, 1/4 so với Hàn Quốc và 1/5 so với Singapore và Đức [11].

Bảng 1. Tỉ lệ sinh viên theo học các lĩnh vực STEM
và số sinh viên theo học các lĩnh vực STEM trên 10.000 dân năm 2021

Nước	Lĩnh vực Khoa học tự nhiên, toán và thống kê	Máy tính và công nghệ thông tin	Kỹ thuật, sản xuất và xây dựng	Số sinh viên STEM/10.000 dân
Liên minh Châu Âu	7,0%	5,5%	15,4%	68
Đức	7,4%	9,1%	22,4%	95
Phần Lan	4,3%	11,0%	20,6%	137
Hàn Quốc	6,2%	6,3%	22,8%	141
Singapore	7,7%	12,6%	25,4%	79
Israel	7,4%	9,5%	12,8%	80
Việt Nam	1,5%	8,9%	18,3%	55

(Nguồn: Bộ GDĐT (2021))

³The Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD) là tổ chức hợp tác và phát triển kinh tế.

Quy mô tuyển mới đại học các ngành đào tạo thuộc các lĩnh vực STEM ở nước ta tăng khá nhanh trong khoảng ba năm trở lại đây, tuy nhiên chủ yếu do các lĩnh vực có nhu cầu nhân lực lớn từ công nghiệp như máy tính và công nghệ thông tin, công nghệ kỹ thuật, kiến trúc và xây dựng. Trong giai đoạn 2019-2022, số tuyển mới sinh viên đại học các ngành đào tạo thuộc các lĩnh vực STEM tăng trung bình 10% mỗi năm, cao hơn so với mức tăng trưởng chung của thế giới là 6,5%. Ba lĩnh vực có mức tăng trưởng trung bình hàng năm mạnh nhất là máy tính và công nghệ thông tin (17,1%), công nghệ kỹ thuật (10,6%), kiến trúc và xây dựng (10,2%), thể hiện rõ nhất xu hướng nhu cầu nhân lực của các ngành kinh tế được quan tâm đầu tư và có mức tăng trưởng vượt trội (các ngành có mức tăng trưởng cao nhất liên quan tới chuyển đổi số, công nghiệp công nghệ số, công nghiệp cơ khí-ô tô, tự động hóa sản xuất, phát triển hạ tầng và logistics). Đối với lĩnh vực toán học và thống kê, mức tăng trưởng đạt khoảng 22,6% (bao gồm các ngành toán ứng dụng, toán tin và khoa học dữ liệu). Các ngành này đều có liên quan đến chuyên đổi số, phục vụ phát triển kinh tế - xã hội của các địa phương và cả nước. Các ngành thuộc lĩnh vực kỹ thuật có mức tăng trưởng khoảng 5,3%, thấp hơn mức tăng trưởng trung bình của các ngành thuộc các lĩnh vực STEM. Bên cạnh đó, riêng lĩnh vực khoa học sự sống lại có mức tăng trưởng âm khoảng -2,5%. Về số sinh viên theo học các lĩnh vực STEM trên 10000 dân, Việt Nam có tỉ lệ tương đối thấp so với các nước khi chỉ đạt 55 sinh viên/10000 dân [11] - [15]. Do đó, Việt Nam cần làm tốt hơn việc định hướng, tư vấn nghề nghiệp cho học sinh phổ thông và có cơ chế, chính sách phù hợp để thu hút sinh viên theo học các ngành đào tạo thuộc các lĩnh vực STEM trong thời gian tới.

Bảng 2. Số lượng người học các lĩnh vực STEM của cả nước và tại ĐHTN giai đoạn 2020-2022

(Đơn vị: Người học)

Lĩnh vực	Cả nước			ĐHTN		
	Năm 2020	Năm 2021	Năm 2022	Năm 2020	Năm 2021	Năm 2022
Khoa học tự nhiên, toán học và thống kê	6.566	8.031	7.586	46	81	52
Máy tính và công nghệ thông tin	46.520	55.523	64.485	1.153	1.928	2.184
Công nghệ kỹ thuật	41.697	45.947	50.359	654	830	634
Kỹ thuật	26.665	27.829	27.126	1.112	1.413	1.181
Sản xuất và chế biến	7.859	8.264	7.363	118	141	59
Kiến trúc và xây dựng	18.325	20.394	20.193	20	15	18
Tổng số	147.632	165.988	177.112	3.103	4.408	4.128
Tỷ lệ so với quy mô sinh viên (%)	26,5%	28,3%	31%	38%	38,7%	38,4%

(Nguồn: Bộ GDĐT và ĐHTN (2020-2022))

Số liệu ở Bảng 2 cho thấy tổng số sinh viên tuyển mới và tỉ trọng sinh viên tuyển mới các ngành thuộc các lĩnh vực STEM tăng dần trong giai đoạn 2020-2022 từ 26,5% năm 2020 lên 31% trong năm 2022, trong đó chỉ riêng hai lĩnh vực máy tính và công nghệ thông tin và công nghệ kỹ thuật có tỉ trọng tăng và đóng góp tới 2/3 số sinh viên các lĩnh vực STEM. Tuy nhiên, các lĩnh vực khoa học tự nhiên, toán học và thống kê, và kỹ thuật có vai trò rất quan trọng trong phát triển nguồn nhân lực công nghệ cao có tỉ trọng không tăng trong nhiều năm liên tiếp. Bảng 2 cũng cho thấy số sinh viên theo học các ngành thuộc các lĩnh vực STEM ở ĐHTN chiếm trên 38%, cao hơn khoảng 10% mức trung bình chung của cả nước. Về cơ cấu của các lĩnh vực STEM, ĐHTN có tỉ lệ sinh viên chọn học lĩnh vực máy tính và công nghệ thông tin, kỹ thuật chiếm tỉ lệ lớn sinh viên theo học (khoảng từ 70-80% số sinh viên theo học các lĩnh vực STEM), chủ yếu là sinh viên của Trường Đại học Công nghệ thông tin và Truyền thông, Trường Đại học Kỹ thuật Công nghiệp. Ngược lại, số sinh viên theo học các lĩnh vực khoa học tự nhiên, toán học và thống kê chỉ đạt khoảng hơn 1% (chủ yếu là sinh viên của Trường Đại học Khoa học), trong đó có nhiều ngành đào tạo thuộc các lĩnh vực này không có sinh viên trong nhiều năm liên tiếp. Điều này cho thấy, nhu cầu của thị trường lao động có tính quyết định tới việc thu hút thí sinh lựa chọn ngành học. Do đó, nếu không có sự can thiệp, định hướng của Nhà nước đối với đào tạo nguồn nhân lực thuộc các lĩnh vực khoa học tự nhiên, toán học và thống kê thì nhiều ngành đào tạo của ĐHTN có nguy cơ dừng tuyển sinh và phải đóng ngành [16] - [19].

Theo số liệu thống kê của Bộ GDĐT, hiện có khoảng 172 cơ sở đào tạo thuộc 150 cơ sở giáo dục đại học tham gia đào tạo nguồn nhân lực cho các lĩnh vực STEM, tuy nhiên có sự khác biệt rất lớn về quy mô đào tạo, số lượng và trình độ đội ngũ giảng viên, chất lượng tuyển sinh đầu vào giữa các trường đại học. Cụ thể có khoảng 30 cơ sở giáo dục đại học (chiếm 20%) có quy mô đào tạo lớn hơn 6.000 sinh viên STEM và đóng góp gần 75% tổng số sinh viên STEM của cả nước, trong khi đó 75 cơ sở giáo dục đại học khác (chiếm 50%) có quy mô đào tạo nhỏ hơn 1.000 sinh viên và chỉ đóng góp dưới 5% tổng số sinh viên STEM toàn quốc. Tổng số giảng viên tham gia đào tạo trình độ đại học các ngành STEM là 24.880 người, tỉ lệ sinh viên đại học trên giảng viên là 25,4:1, tương đương mức trung bình chung của tất cả lĩnh vực đào tạo khác. Số giảng viên có trình độ tiến sĩ là 14.576 người, chiếm tỉ lệ 35,1% (cao hơn tỉ lệ chung xấp xỉ 32% của tất cả lĩnh vực), tuy nhiên tỉ lệ này chênh lệch rất lớn giữa các cơ sở đào tạo. Đáng chú ý là 30 cơ sở giáo dục đại học đầu mỗi có đội ngũ giảng viên tiến sĩ lớn nhất đã đóng góp gần 75% số giảng viên có trình độ tiến sĩ tham gia đào tạo các ngành STEM, nhưng chỉ đào tạo xấp xỉ 68% số sinh viên STEM trong toàn quốc [11]-[15]. Đối với ĐHTN, số giảng viên cơ hữu có trình độ cao về lĩnh vực STEM gồm có 05 giáo sư, 65 phó giáo sư và 335 tiến sĩ (chiếm khoảng 46% giảng viên có trình độ tiến sĩ trở lên của ĐHTN và chiếm khoảng 2,8% tổng số giảng viên có trình độ tiến sĩ trở lên thuộc các lĩnh vực STEM của cả nước). Số giảng viên này hiện đang tham gia đào tạo khoảng trên 4.000 sinh viên các lĩnh vực STEM của ĐHTN (chiếm khoảng 2,3% tổng số sinh viên theo học các lĩnh vực STEM của cả nước) [16]-[19].

3.2. Quy mô tuyển sinh và đào tạo nguồn nhân lực lĩnh vực STEM trình độ sau đại học

Quy mô đào tạo sau đại học các lĩnh vực STEM của nước ta chiếm tỉ lệ rất nhỏ so với các nước phát triển và chiếm tỉ trọng rất thấp trong tổng quy mô đào tạo các trình độ thuộc các lĩnh vực STEM cũng như tổng quy mô đào tạo của tất cả các lĩnh vực. Theo số liệu thống kê năm 2021 của Bộ GDĐT, số người học sau đại học thuộc các lĩnh vực STEM tính trên một vạn dân của Việt Nam đạt 2,2 người, chỉ xấp xỉ bằng 1/7 so với Hàn Quốc và Israel, chưa bằng 1/10 so với Singapore, 1/15 so với mức trung bình khối Liên minh Châu Âu và 1/20 so với Đức và Phần Lan. Tính trên tổng quy mô đào tạo các trình độ của các ngành thuộc lĩnh vực STEM, quy mô đào tạo sau đại học năm 2021 chỉ chiếm tỉ trọng xấp xỉ 3,6%, thấp hơn mức trung bình chung 5,6% tính theo tất cả lĩnh vực. Trong khi đó, tỉ trọng đào tạo sau đại học các ngành thuộc các lĩnh vực STEM ở Hàn Quốc là 9,4%, Israel là 16,3%, Phần Lan là 27,8%, Đức là 34,4% và mức trung bình khối Liên minh Châu Âu là 33,7%. Điều này cho thấy số người học sau đại học các ngành thuộc các lĩnh vực STEM ở Việt Nam còn tương đối thấp so với các nước phát triển trên thế giới - những nước có nhu cầu rất lớn đối với nguồn nhân lực trình độ cao thuộc các lĩnh vực STEM [11].

Năm 2021, số học viên đang theo học thạc sĩ cũng chỉ chiếm 3,2% (bảng 3) quy mô đào tạo các trình độ của các ngành thuộc các lĩnh vực STEM (thấp hơn tỉ lệ học viên thạc sĩ nói chung) và chiếm xấp xỉ 20% tổng số học viên thạc sĩ tất cả các lĩnh vực (thấp hơn tỉ lệ sinh viên đại học các ngành thuộc các lĩnh vực STEM tính trên tổng số sinh viên đại học tất cả các lĩnh vực). Đặc biệt, quy mô tuyển sinh và đào tạo tiến sĩ các ngành thuộc các lĩnh vực STEM của nước ta rất thấp (chiếm khoảng 0,4%), chỉ bằng khoảng 1/9 so với Hàn Quốc, 1/13 so với Israel và mức trung bình của khối Liên minh Châu Âu, 1/15 so với Phần Lan và Đức [11].

Bảng 3. Tỉ lệ người học các trình độ của giáo dục đại học theo học các lĩnh vực STEM và số người học sau đại học trên 10.000 dân năm 2021

Nước	Lĩnh vực	Trình độ cử nhân và tương đương	Trình độ thạc sĩ và tương đương	Trình độ tiến sĩ và tương đương	Số người học sau đại học/10.000 dân
Liên minh Châu Âu		66,3%	28,1%	5,6%	34,3
Đức		65,6%	28,0%	6,4%	50,0
Phần Lan		72,2%	21,3%	6,5%	52,7
Hàn Quốc		90,6%	5,6%	3,8%	14,5
Israel		83,7%	10,4%	5,9%	15,6
Việt Nam		96,4%	3,2%	0,4%	2,2

(Nguồn: Bộ GDĐT (2021))

Bảng 4. Tỷ lệ người học sau đại học thuộc các lĩnh vực STEM năm 2021

Nước	Lĩnh vực Khoa học tự nhiên, toán và thống kê		
	Máy tính và công nghệ thông tin	Kỹ thuật, sản xuất và xây dựng	
Liên minh Châu Âu	2,8%	1,2%	5,1%
Đức	4,9%	2,0%	5,6%
Phần Lan	2,1%	2,8%	4,7%
Hàn Quốc	0,8%	0,4%	1,9%
Singapore	2,5%	2,1%	6,0%
Israel	2,1%	0,7%	1,6%
Việt Nam	0,3%	0,2%	0,6%

(Nguồn: Bộ GDĐT (2021))

Tính trên tổng quy mô đào tạo các trình độ của tất cả lĩnh vực, số học viên sau đại học các lĩnh vực STEM của Việt Nam chỉ chiếm tỷ lệ 0,94%, chỉ tương đương 1/2 so với Hàn Quốc, 1/3 so với Israel, 1/8 so với Phần Lan và trung bình khối Liên minh Châu Âu, 1/11 so với Singapore và Đức. Nếu chỉ tính riêng số nghiên cứu sinh theo học các lĩnh vực STEM, tỷ lệ này của Việt Nam chỉ xấp xỉ 0,14%, chưa bằng 1/10 so với Hàn Quốc, Israel và trung bình khối Liên minh Châu Âu, và chưa bằng 1/16 lần so với Phần Lan và Đức [11]. Đặc biệt, lĩnh vực máy tính và công nghệ thông tin luôn được coi là một trong những lĩnh vực then chốt trong phát triển công nghệ cao và là một lĩnh vực Việt Nam có lợi thế, có tỷ lệ sinh viên học đại học nằm ở vị trí cao nhất và bỏ xa các lĩnh vực STEM khác, nhưng có tỷ lệ nghiên cứu sinh lại đứng ở vị trí thấp nhất (bảng 4). Như vậy, quy mô đào tạo và tuyển mới trình độ sau đại học đối với các ngành thuộc các lĩnh vực STEM có xu hướng giảm một cách đáng kể trong những năm gần đây và có sự khác biệt lớn giữa các lĩnh vực đào tạo.

Bảng 5. Quy mô đào tạo và tuyển mới sau đại học các lĩnh vực STEM của cả nước và của Đại học Thái Nguyên giai đoạn 2018-2021

Số lượng		Năm 2018	Năm 2019	Năm 2020	Năm 2021
		Quy mô đào tạo	Cả nước	25.782	23.763
	ĐHTN	1.136	964	819	1.074
Tuyển mới	Cả nước	14.381	7.854	8.104	6.773
	ĐHTN	762	466	473	713

(Nguồn: Bộ GDĐT và ĐHTN (2018-2021))

Năm 2021, số học viên đang theo học thạc sĩ chỉ chiếm 3,2% quy mô đào tạo các trình độ trong lĩnh vực STEM. Tuy nhiên, ba lĩnh vực có tỷ lệ học thạc sĩ đạt dưới 2% bao gồm máy tính và công nghệ thông tin, sản xuất và chế biến, công nghệ kỹ thuật. Trong khi đó, các lĩnh vực khoa học sự sống, khoa học tự nhiên, toán và thống kê có tỷ lệ theo học thạc sĩ lớn nhất và gấp nhiều lần mức trung bình các ngành thuộc các lĩnh vực STEM. Xét về số lượng, hai lĩnh vực sản xuất và chế biến, công nghệ kỹ thuật đóng góp không đáng kể vào quy mô đào tạo trình độ thạc sĩ của tất cả các lĩnh vực STEM. Đặc biệt, kết quả tuyển sinh của tất cả các ngành thuộc các lĩnh vực STEM chưa đạt được 40% chỉ tiêu đào tạo thạc sĩ và không có lĩnh vực nào tuyển đạt 50% chỉ tiêu [11]-[15]. Đối với ĐHTN, quy mô đào tạo người học sau đại học thuộc các lĩnh vực STEM có xu hướng giảm từ 36,2% năm 2018 xuống khoảng 28,3% năm 2021, trong đó người học sau đại học các lĩnh vực STEM của ĐHTN năm 2021 chiếm khoảng 5,3% tổng số người học sau đại học các lĩnh vực STEM của cả nước (Bảng 5). Nguyên nhân của thực trạng này là xu hướng giảm số người học sau đại học trên tất cả các lĩnh vực đào tạo của ĐHTN cũng như thực trạng chung của cả nước. Số liệu cụ thể về quy mô đào tạo và tuyển sinh mới trình độ thạc sĩ, trình độ tiến sĩ các ngành thuộc các lĩnh vực STEM năm 2021 được cho bởi Bảng 6 và Bảng 7 [16]-[19].

Bảng 6. Quy mô đào tạo và tuyển sinh trình độ thạc sĩ các lĩnh vực STEM của cả nước và của Đại học Thái Nguyên năm 2021

Lĩnh vực đào tạo	Quy mô đào tạo		Tuyển mới	
	Cả nước	ĐHTN	Cả nước	ĐHTN
Khoa học sự sống	1.436	187	528	87
Khoa học tự nhiên	1.997	218	857	103
Toán học và thống kê	1.329	140	506	125
Máy tính và công nghệ thông tin	3.335	98	1.208	72
Công nghệ kỹ thuật	249	25	72	19
Kỹ thuật	4.946	38	1.616	10
Sản xuất và chế biến	476	294	159	277
Kiến trúc và xây dựng	4.325	0	1.486	0

(Nguồn: Bộ GDĐT và ĐHTN (2021))

Bảng 7. Quy mô đào tạo và tuyển sinh trình độ tiến sĩ các lĩnh vực STEM của cả nước và của ĐHTN năm 2021

Lĩnh vực đào tạo	Quy mô đào tạo		Tuyển mới	
	Cả nước	ĐHTN	Cả nước	ĐHTN
Khoa học sự sống	233	02	33	02
Khoa học tự nhiên	408	03	78	01
Toán học và thống kê	191	04	28	01
Máy tính và công nghệ thông tin	209	09	35	02
Công nghệ kỹ thuật	12	09	1	04
Kỹ thuật	707	12	110	06
Sản xuất và chế biến	72	36	10	04
Kiến trúc và xây dựng	475	0	47	0

(Nguồn: Bộ GDĐT và ĐHTN (2021))

Đối với đào tạo trình độ thạc sĩ, số liệu thống kê tại Bảng 6 cho thấy quy mô đào tạo các lĩnh vực công nghệ kỹ thuật, sản xuất và chế biến ở nước ta còn thấp. Ngoài ra, số người học các lĩnh vực máy tính và công nghệ thông tin, kỹ thuật, kiến trúc và xây dựng chưa tương xứng với yêu cầu thực tiễn về nguồn nhân lực trình độ cao các lĩnh vực này. Nguyên nhân có thể do nhiều trường kỹ thuật truyền thống vẫn còn thực hiện chương trình đào tạo kỹ sư 5 năm (tương tự mô hình đào tạo kỹ sư của các nước châu Âu), trong khi đó bằng kỹ sư chưa được công nhận tương đương trình độ thạc sĩ ở Việt Nam. Vì vậy, nhiều sinh viên tốt nghiệp kỹ sư các ngành đào tạo thuộc lĩnh vực STEM không đánh giá cao việc học chuyển tiếp từ trình độ kỹ sư lên thạc sĩ. Đối với đào tạo trình độ tiến sĩ, tỉ lệ nghiên cứu sinh tính trên tổng quy mô đào tạo các lĩnh vực STEM năm 2021 là 0,4%, trong đó sự chênh lệch giữa các lĩnh vực cũng tương tự ở trình độ thạc sĩ. Các lĩnh vực khoa học sự sống, khoa học tự nhiên, toán và thống kê có tỉ lệ nghiên cứu sinh cao hơn nhiều so với các lĩnh vực khác, trong khi máy tính và công nghệ thông tin, sản xuất và chế biến cũng như công nghệ kỹ thuật có tỉ lệ nghiên cứu sinh tương đối thấp [11]. Điều này cho thấy xu hướng sụt giảm mạnh đối với các lĩnh vực STEM nói riêng và tất cả lĩnh vực nói chung, trong đó không có lĩnh vực nào có kết quả tuyển sinh đạt đến 25% tổng chỉ tiêu tuyển sinh.

Đối với ĐHTN, quy mô đào tạo trình độ thạc sĩ các lĩnh vực STEM năm 2021 chiếm 51,8% tổng quy mô đào tạo trình độ thạc sĩ (Bảng 6) và quy mô đào tạo trình độ tiến sĩ các lĩnh vực STEM chiếm 38,9% tổng quy mô đào tạo trình độ tiến sĩ (Bảng 7). Điều này cho thấy, chiến lược của ĐHTN trong việc chú trọng đến đào tạo nguồn nhân lực trình độ cao các ngành thuộc các lĩnh vực STEM [16]. Chiến lược này thể hiện rõ vai trò, trách nhiệm của ĐHTN - một đại học vùng - trong việc cung ứng nguồn nhân lực thiết yếu cho phát triển các lĩnh vực công nghệ, nhất là công nghệ cao phục vụ chuyển đổi cơ cấu, phát triển nền kinh tế tri thức dựa trên khoa học công nghệ và đổi mới sáng tạo, chuyển đổi số cho các tỉnh khu vực trung du và miền núi phía Bắc.

3.3. Giải pháp thúc đẩy đào tạo nguồn nhân lực các lĩnh vực STEM

Với mục tiêu trở thành nước thu nhập trung bình cao vào năm 2030, Việt Nam cần một mô hình tăng trưởng mới cùng một cơ cấu nguồn nhân lực mới. Nếu mô hình tăng trưởng mới chuyển trọng tâm từ những ngành sản xuất có giá trị gia tăng thấp sang những ngành sản xuất với giá trị gia tăng cao, phát huy lợi thế của tiến bộ khoa học và công nghệ thì cơ cấu nguồn nhân lực mới phải chuyển trọng tâm sang phát triển nguồn nhân lực có kỹ năng cao, đặc biệt là nguồn nhân lực STEM chất lượng cao. Phân tích từ thực trạng trên cũng cho thấy nước ta còn thiếu các chiến lược, chính sách thu hút, hỗ trợ người học các lĩnh vực STEM; việc mở mới các ngành đào tạo nguồn nhân lực các lĩnh vực STEM chưa kịp thời, nhận thức của xã hội về tầm quan trọng của đào tạo nguồn nhân lực các lĩnh vực STEM còn hạn chế, do đó chưa hình thành được văn hóa STEM. Ngoài ra, đầu tư nguồn lực tài chính cho đào tạo các ngành thuộc lĩnh vực này chưa tương xứng, đặc biệt là đối với đào tạo trình độ sau đại học. Do đó, nhóm tác giả bài viết đã đề xuất một số giải pháp thúc đẩy đào tạo nguồn nhân lực các lĩnh vực STEM như sau:

Thứ nhất, đào tạo nguồn nhân lực STEM cần đặt trong hệ sinh thái STEM bao gồm ba thành phần cơ bản: (1) Hệ thống chính sách, pháp luật của Nhà nước về trọng dụng nhân tài, tạo động lực cho doanh nghiệp đẩy mạnh đổi mới sáng tạo, vận dụng tiến bộ khoa học và công nghệ, phát triển thị trường việc làm kỹ năng cao; (2) Hệ thống giáo dục và đào tạo lấy người học là trung tâm, thúc đẩy học tập suốt đời, phát triển chương trình giáo dục theo tiếp cận năng lực, đặc biệt là năng lực STEM; (3) Văn hóa STEM được hình thành và phát triển góp phần nâng cao nhận thức của xã hội về tầm quan trọng, cơ hội và lợi ích gắn liền với nguồn nhân lực STEM. Từ đó, hình thành hệ thống gắn kết giữa cơ quan nhà nước, trường phổ thông và trường đại học, doanh nghiệp và các tổ chức xã hội để bảo đảm rằng học sinh, sinh viên được phát triển năng lực STEM, đáp ứng nhu cầu của thị trường lao động ảnh hưởng bởi tiến bộ khoa học và công nghệ.

Thứ hai, triển khai có hiệu quả mô hình giáo dục STEM ở các trường phổ thông, coi giáo dục STEM là một thành tố tiên quyết trong việc xây dựng và phát triển nguồn nhân lực STEM. Giáo dục STEM bắt nguồn từ Hoa Kỳ cách đây hơn hai thập kỉ và được coi như một cuộc cải cách giáo dục mang tính đột phá của Hoa Kỳ với mục tiêu xác lập vững chắc vị thế của quốc gia đứng đầu thế giới về kinh tế, khoa học và công nghệ với nguồn lao động chất lượng thuộc các lĩnh vực STEM [6]. Bên cạnh đó tiếp tục làm gia tăng tầm ảnh hưởng của Hoa Kỳ với thế giới thông qua những phát minh, sáng chế. Cho đến nay đã có rất nhiều quốc gia theo đuổi chương trình giáo dục STEM bởi họ nhận thấy đó là hướng đi đúng và mang tính tất yếu trong bối cảnh cạnh tranh kinh tế giữa các quốc gia trên thế giới. Giáo dục STEM là một cách tiếp cận liên ngành trong quá trình học, trong đó các khái niệm học thuật mang tính nguyên tắc được lồng ghép với các bài học trong thế giới thực, ở đó học sinh áp dụng các kiến thức trong khoa học, công nghệ, kỹ thuật và toán học vào trong các bối cảnh cụ thể, giúp kết nối giữa trường học, cộng đồng, nơi làm việc và các tổ chức toàn cầu, để từ đó phát triển các năng lực trong lĩnh vực STEM và cùng với đó có thể cạnh tranh trong nền kinh tế mới [3], [5]. Các kiến thức và kỹ năng này phải được giảng dạy tích hợp, hòa trộn với nhau giúp người học có thể áp dụng những kiến thức đó trong những bối cảnh cụ thể giải quyết các công việc hoặc những tình huống trong cuộc sống. Việc đẩy mạnh mô hình giáo dục STEM ở các trường phổ thông giúp phát triển các kỹ năng STEM và định hướng nghề nghiệp cho học sinh theo học các ngành đào tạo thuộc các lĩnh vực STEM ngay từ bậc học phổ thông.

Thứ ba, các trường đại học cần tiếp tục mở mới các ngành đào tạo thuộc các lĩnh vực STEM để từng bước tăng tỷ lệ sinh viên theo học các lĩnh vực này. Các ngành mở mới cần tăng cường tiếp cận theo hướng liên ngành và xuyên ngành. Đặc biệt, trường đại học cần đổi mới chương trình đào tạo, phương pháp dạy và học các ngành thuộc các lĩnh vực STEM, gắn kết chặt chẽ giữa đào tạo với học tập, nghiên cứu, trải nghiệm và sáng tạo tại doanh nghiệp. Sinh viên cần có khả năng thích nghi cao với những sự thay đổi của công nghệ và đủ năng lực sáng tạo để không bị thay thế bởi công nghệ, được trang bị kiến thức nền tảng vững chắc và năng lực cốt lõi để tự học, tự nghiên cứu, làm chủ công nghệ và đổi mới sáng tạo [8]. Ngoài ra, cần nâng cao sự hiểu biết và

nhận thức của người học nói riêng và xã hội nói chung về vai trò của khoa học, kỹ thuật và công nghệ, đặc điểm và cơ hội phát triển nghề nghiệp của các lĩnh vực STEM trong tương lai, từ đó từng bước thu hút người học tham gia vào các ngành thuộc các lĩnh vực STEM, nhất là ở bậc sau đại học. Đặc biệt, cần có giải pháp xóa bỏ sự định kiến về khả năng, sở trường và cơ hội phát triển của nữ giới trong các ngành kỹ thuật, công nghệ dẫn tới sự mất cân bằng lớn về giới trong cơ cấu đào tạo các ngành này. Đây cũng là một trong những nguyên nhân dẫn tới tỷ lệ theo học đại học và sau đại học các lĩnh vực STEM ở Việt Nam rất thấp so với các nước trong khu vực và trên thế giới.

Thứ tư, đẩy mạnh đầu tư các nguồn lực về giảng viên có trình độ cao, nguồn lực tài chính và cơ sở hạ tầng để đào tạo nguồn nhân lực các lĩnh vực STEM đáp ứng yêu cầu phát triển kinh tế - xã hội đất nước trong bối cảnh mới. Việc đào tạo các lĩnh vực STEM nói chung và ở các trình độ sau đại học nói riêng yêu cầu chi phí khá lớn. Hiện nay ở Việt Nam chỉ một số ít các cơ sở đào tạo lớn có uy tín, có tiềm lực tài chính và có năng lực nghiên cứu mạnh thì mới có khả năng thu hút học viên sau đại học, nhất là nghiên cứu sinh theo học các lĩnh vực STEM. Do đó, nếu không có cơ chế hỗ trợ hoặc đặt hàng, giao nhiệm vụ từ Nhà nước hoặc doanh nghiệp thì các trường đại học khó có thể bù đắp chi phí đào tạo từ nguồn học phí của người học. Đặc biệt, cần có chính sách đẩy mạnh hợp tác, liên kết các trường đại học trong và ngoài nước thành mạng lưới cơ sở đào tạo trọng điểm các lĩnh vực STEM, từ đó triển khai mô hình giáo dục đại học số, qua đó vừa giúp mở rộng quy mô, đồng thời giúp nâng cao chất lượng và hiệu quả đào tạo. Các trường đại học cần hợp tác, liên kết với nhau và với các doanh nghiệp để cùng đẩy mạnh công tác truyền thông, hướng nghiệp, từ đó thu hút nhiều người giỏi theo học các lĩnh vực STEM ở bậc đại học và sau đại học.

4. Kết luận

Phân tích thực trạng đào tạo nguồn nhân lực các lĩnh vực STEM ở Việt Nam cho thấy xu hướng đào tạo nguồn nhân lực ở nước ta chưa đáp ứng được yêu cầu của cuộc Cách mạng công nghiệp lần thứ tư, từ việc lựa chọn ngành nghề của người học đến việc định hướng các ngành đào tạo của các trường đại học. Quy mô và tỉ lệ sinh viên đại học theo học các ngành đào tạo thuộc các lĩnh vực STEM ở Việt Nam tương đối thấp so với các nước phát triển trên thế giới. Đặc biệt, quy mô đào tạo sau đại học thấp là thực trạng đáng lo ngại đối với định hướng phát triển kinh tế - xã hội hiện nay. Tình trạng thiếu hụt nguồn nhân lực khoa học, kỹ thuật và công nghệ trên thị trường lao động Việt Nam là một trở ngại trong việc thu hút các tập đoàn, doanh nghiệp lớn đầu tư mới hoặc mở rộng các hoạt động sản xuất và dịch vụ, dịch chuyển cơ cấu đầu tư sang các hoạt động nghiên cứu và phát triển trong các lĩnh vực công nghệ cao. Đây thực sự là điểm nghẽn trong phát triển nền kinh tế tri thức, kinh tế số dựa trên khoa học, công nghệ và đổi mới sáng tạo của nước ta. Do đó, Chính phủ cần có chiến lược đầu tư trọng tâm, trọng điểm tại một số cơ sở giáo dục đại học có uy tín đào tạo các nhóm ngành đào tạo trọng tâm đã xác định để tăng trưởng nhanh quy mô đào tạo, đặc biệt là đào tạo sau đại học đối với các ngành thuộc các lĩnh vực STEM như máy tính và công nghệ thông tin, công nghệ kỹ thuật, chế biến và sản xuất, kiến trúc và xây dựng. Ngoài ra, Nhà nước cần có chính sách hỗ trợ các trường đại học trong đào tạo nguồn nhân lực trình độ cao cho các lĩnh vực khoa học tự nhiên, toán học và thống kê làm nền tảng cho sự phát triển của khoa học và công nghệ của đất nước, từng bước chuyển dịch sang nền kinh tế tri thức.

TÀI LIỆU THAM KHẢO/ REFERENCES

- [1] Communist Party of Vietnam, *Documents of the 13th National Party Congress*, vol. I and vol. II, National Political Publishing House, Hanoi, 2021.
- [2] National Assembly Session XII, *High Technology Law No. 21/2008/QH12 dated November 13, 2008 of the National Assembly*, Hanoi, 2008.
- [3] N. Tsupro, R. Kohler, and J. Hallinen, “STEM education: A project to identify the missing components,” Intermediate Unit 1: Center for STEM Education and Leonard Gelfand Center for Service Learning and Outreach, Carnegie Mellon University, Pennsylvania, 2009.

-
- [4] P. Cantrell and J. Ewing-Taylor, "Exploring STEM career options through collaborative high school seminars," *Journal of Engineering Education*, vol. 98, no. 3, pp. 295-303, 2009.
- [5] T. N. Nguyen, V. H. Phung, Q. L. Nguyen, and P. M. Hoang, *Design and organize STEM education topics for middle and high school students*. Ho Chi Minh City University of Education Publishing House, 2017.
- [6] M. Berry, C. Chalmers, and V. Chandra, "STEM futures and practice, can we teach STEM in a more meaningful and integrated way?" In *Proceedings of the 2nd International STEM in Education Conference*. Beijing Normal University, China, 2012, pp. 225-232.
- [7] V. L. Akerson, A. Burgess, A. Gerber, M. Guo, T. A. Khan, and S. Newman, "Disentangling the meaning of STEM: Implications for science education and science teacher education," *Journal of Science Teacher Education*, vol. 29, no. 1, pp. 1-8, 2018.
- [8] E. Baran, S. C. Bilici, C. Mesutoglu, and C. Ocak, "Moving STEM beyond schools: Students' perceptions about an out-of-school STEM education program," *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, vol. 4, no. 1, pp. 9-19, 2016.
- [9] G. Salih, "The effect of STEM education roles on the solution of daily life problems," *Participatory Educational Research*, vol. 6, no. 2, pp. 37-50, 2019, doi: 10.17275/per.19.11.6.2.
- [10] UNESCO, *Engineering for sustainable development: Delivering on the sustainable development goals*. UNESCO Publishing, 2021.
- [11] Ministry of Education and Training, *Report summarizing enrollment and training for the 2021-2022 school year of higher education*, Hanoi, 2022.
- [12] Ministry of Education and Training, *Report summarizing enrollment and training for the 2020-2021 school year of higher education*, Hanoi, 2021.
- [13] Ministry of Education and Training, *Report summarizing enrollment and training for the 2019-2020 school year of higher education*, Hanoi, 2020.
- [14] Ministry of Education and Training, *Report summarizing enrollment and training for the 2018-2019 school year of higher education*, Hanoi, 2019.
- [15] Ministry of Education and Training, *Report summarizing enrollment and training for the 2017-2018 school year of higher education*, Hanoi, 2018.
- [16] Thai Nguyen University, *Report summarizing enrollment and training for the 2020-2021 school year*, Thai Nguyen, 2021.
- [17] Thai Nguyen University, *Report summarizing enrollment and training for the 2019-2020 school year*, Thai Nguyen, 2020.
- [18] Thai Nguyen University, *Report summarizing enrollment and training for the 2018-2019 school year*, Thai Nguyen, 2019.
- [19] Thai Nguyen University, *Report summarizing enrollment and training for the 2017-2018 school year*, Thai Nguyen, 2018.