

THE STATUS, OPPORTUNITIES, CHALLENGES AND SOME LESSONS LEARNED OF IMPLEMENTATION OF STEM EDUCATION IN SOME HIGH SCHOOLS IN THAI NGUYEN PROVINCE

Pham Thanh Long*, Nguyen Hoang Ha

TNU - University of Technology

ARTICLE INFO		ABSTRACT
Received:	29/6/2023	This article presents the current situation, opportunities and challenges when implementing STEM education at high schools in Thai Nguyen province and some neighboring provinces. The difficulties in the process of implementing STEM seminars at high schools are typified and the authors recommend corresponding solutions to overcome problems such as lack of funding, lack of facilities, lack of determination, direction... Changing the attitude of teachers is an important reason of successful implementation. However, it is necessary to change the educational program architecture and the form of assessment. We should also mention four indispensable steps including: create value, create environment, create market, create demand for STEM learning from society like we did. The STEM teaching model that we built has not only been well received by high schools in Thai Nguyen province but also transferred to partners in Hanoi and Ho Chi Minh City with thousands of high school teachers and students participating in seminars, conferences, competitions, and STEM festivals. Thai Nguyen University of Technology has pioneered in bringing STEM education to society over the years together by sponsoring a large number of teaching materials which cost hundreds of million dong.
Revised:	17/7/2023	
Published:	17/7/2023	
KEYWORDS		
STEM		
Solution		
Status		
High Schools		
Thai Nguyen Province		

THỰC TRẠNG, CƠ HỘI, THÁCH THỨC VÀ MỘT SỐ BÀI HỌC KINH NGHIỆM TRIỂN KHAI GIÁO DỤC STEM VÀO CÁC TRƯỜNG TRUNG HỌC PHỔ THÔNG TRÊN ĐỊA BÀN TỈNH THÁI NGUYÊN

Phạm Thành Long*, Nguyễn Hoàng Hà

Trường Đại học Kỹ thuật Công nghiệp – ĐH Thái Nguyên

THÔNG TIN BÀI BÁO		TÓM TẮT
Ngày nhận bài:	29/6/2023	Nghiên cứu này trình bày thực trạng, cơ hội và thách thức khi triển khai giáo dục STEM vào các trường THPT trên địa bàn tỉnh Thái Nguyên và một số tỉnh lân cận. Từ những khó khăn trong quá trình triển khai các hội thảo STEM tại các trường THPT, bài viết này tổng hợp và điển hình hoá sau đó kiến nghị các giải pháp tương ứng để khắc phục các vấn đề như thiếu kinh phí, thiếu cơ sở vật chất, thiếu định hướng,... Dựa trên kết quả các giải pháp này có thể nhận thấy rằng: Thay đổi thái độ của người dạy là nguyên nhân quan trọng quyết định đến việc triển khai STEM thành công. Tuy nhiên bên cạnh đó cũng cần thay đổi kiến trúc chương trình giáo dục, thay đổi hình thức đánh giá và không thể thiếu bốn bước bao gồm: tạo giá trị, tạo môi trường, tạo thị trường, tạo nhu cầu học STEM từ xã hội. Mô hình dạy học STEM được đề cập trong nghiên cứu này không chỉ được sự đón nhận của các trường THPT trên địa bàn tỉnh Thái Nguyên mà còn chuyển giao cho các đối tác ở Hà Nội, Thành phố Hồ Chí Minh với hàng ngàn lượt giáo viên THPT và học sinh tham dự các hình thức từ hội thảo, hội nghị, cuộc thi và ngày hội STEM. Cùng với một lượng lớn đồ dùng dạy học cung cấp miễn phí trị giá hàng trăm triệu đồng Trường Đại học Kỹ thuật Công nghiệp – Đại học Thái Nguyên đã tiên phong đưa giáo dục STEM ra xã hội những năm qua.
Ngày hoàn thiện:	17/7/2023	
Ngày đăng:	17/7/2023	
TỪ KHÓA		
STEM		
Giải pháp		
Thực trạng		
THPT		
Thái Nguyên		

DOI: <https://doi.org/10.34238/tnu-jst.8239>

* Corresponding author. Email: kalongkc@gmail.com

1. Giới thiệu

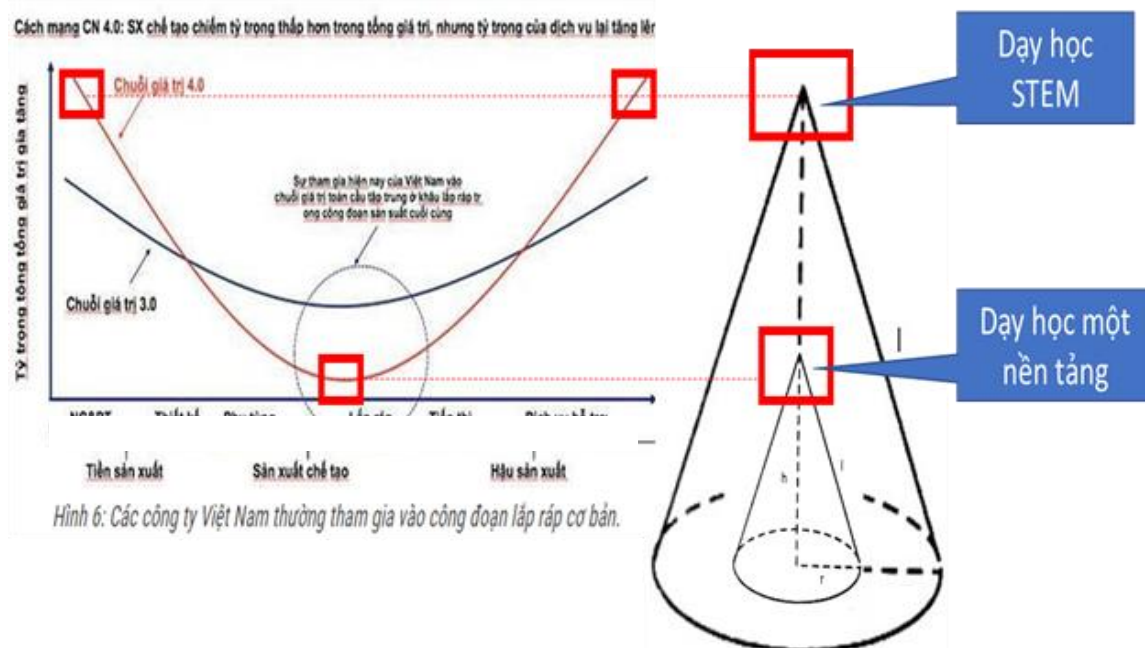
Ở Việt Nam nói chung, phong trào giáo dục STEM đi theo một số cuộc thi robot do các tổ chức quốc tế và công ty tư nhân mang vào chứ không xuất phát từ các cải cách giáo dục, nghiên cứu về Khoa học giáo dục hay chính sách vĩ mô về nguồn nhân lực. Vì có khởi đầu như vậy nên mãi sau này người ta vẫn đồng nhất STEM với Robot hoặc các mô hình kỹ thuật kiểu đồ chơi công nghệ cao. Trong khi đó robot STEM chỉ là một lĩnh vực nhỏ trong giáo dục STEM. Cũng vì thiếu định hướng vĩ mô nên phong trào tuy có khởi đầu khá sớm xong phát triển tự phát, sau nhiều năm xuất hiện vẫn chỉ hạn chế ở một vài trải nghiệm ngoài giờ, chưa trở thành một lựa chọn chính thức trong nhà trường [1]-[8].

Trong những năm 2022 – 2023 khi Trường Đại học Kỹ thuật Công nghiệp – Đại học Thái Nguyên (TNUT) triển khai giáo dục STEM vào các trường THPT trên địa bàn tỉnh Thái Nguyên hầu như không có trường THPT nào có phòng học STEM đúng nghĩa. Các chương trình tập huấn về giáo dục STEM cho giáo viên đã được triển khai ở mức độ khác nhau trước đó song việc áp dụng vào thực tế còn hết sức hạn chế. Việc giáo viên chủ động lựa chọn bài giảng, xây dựng mô hình học tập và chuyển tải kiến thức theo mô hình STEM hầu như chưa vượt qua phạm vi giảng mẫu và dự giờ. Các trường cũng hầu như chưa bắt buộc đối với nội dung này hoặc giới hạn ở 1-2 tiết/ môn học/ năm [2]-[5].

Bên cạnh việc thiếu vắng các phương tiện thiết bị dạy học chuyên dùng cho giảng dạy STEM, ở trường THPT còn có lỗ hổng lớn nhất trong triển khai đó là bản thân người giáo viên chưa có đầy đủ nhận thức về phương pháp, mô hình, kỹ năng và các công cụ hỗ trợ để thực hiện thành công. Bài báo này bên cạnh việc nói lên thực trạng, cơ hội thách thức cũng nêu ra một số bài học kinh nghiệm rút ra từ quá trình thực tế chuyển giao giáo dục STEM của TNUT vào các trường THPT trên địa bàn tỉnh Thái Nguyên trong những năm vừa qua.

2. Phương pháp nghiên cứu

Thái Nguyên là tỉnh có khu vực doanh nghiệp vốn FDI lớn so với cả nước, đây là khu vực có tỉ trọng thiết bị và công nghệ hiện đại của các hãng công nghiệp danh tiếng từ nhiều quốc gia phát triển trên thế giới đầu tư. Song song với công nghệ và thiết bị hiện đại, nhân lực của các doanh nghiệp này tham gia vào chuỗi giá trị như thế nào hãy xem biểu đồ hình 1 dưới đây.



Hình 1. Quan hệ giữa thu nhập và trình độ đào tạo ở công nghiệp 3.0 và 4.0

Trên hình 1 cho thấy về cơ bản chuỗi giá trị 3.0 có đáy cao hơn chuỗi giá trị 4.0, lao động phổ thông đào tạo theo kiểu một nền tảng tuy chỉ tham gia được vào công đoạn lắp ráp ít tạo ra giá trị gia tăng nhưng chênh lệch không lớn với các công đoạn khác như Nghiên cứu phát triển sản phẩm hay dịch vụ hỗ trợ như ở đường cong 4.0.

Có thể nhận thấy dựa trên số liệu đóng thuế của mảng doanh nghiệp FDI, đây là khu vực thu hút nhiều nhân lực ở mọi trình độ. Khi doanh nghiệp càng tiến sát tới trình độ 4.0, thu nhập của những người có kỹ năng STEM rõ ràng chênh lệch nhiều với những người không có kỹ năng STEM.

Rõ ràng, không phải ai cũng học hết đại học mới đi làm nhưng nếu có kỹ năng STEM ngay từ bậc THPT lao động có hiệu suất kinh tế cao hơn khi bỏ ra cùng một thời gian.

Trên cơ sở các văn bản quy định của Bộ Giáo dục và Đào tạo về việc triển khai giáo dục STEM và thực trạng giáo dục STEM trên địa bàn tỉnh Thái Nguyên, TNUT đã tổ chức hàng chục hội thảo và ngày hội trải nghiệm STEM đối với cả học sinh và giáo viên. Thông qua kết quả khảo sát, kết quả các hội thảo và ngày hội STEM đã tổ chức, một câu hỏi đặt ra là ở các trường THPT nếu giáo viên tiếp tục làm thật tốt các chuyên môn theo cách cũ thì có giải quyết được vấn đề không. Cần nhận thức rằng dạy học một nền tảng và dạy học STEM có mã Gen khác nhau hoàn toàn, vì vậy không có cách nào để biến một nền giáo dục thông thường thành giáo dục STEM chỉ thông qua làm tốt các công đoạn của giáo dục truyền thống. Do vậy, việc phát triển hoặc tổ chức các cuộc thi thiết kế đồ dùng dạy học và soạn bài giảng theo mô hình STEM có thể giải quyết một phần nào bài toán là phát triển kỹ năng dạy của giáo viên và cách học khám phá của học sinh.

Là thị trường giáo dục lớn thứ 3 toàn quốc với nhiều trường cao đẳng và đại học lâu đời, ngày nay, Thái Nguyên còn là một môi trường công nghiệp công nghệ cao phát triển rất nhanh. Việc có đáp ứng được nhu cầu tuyển dụng từ khu vực này hay không là một cơ hội và thách thức lớn với nền giáo dục của Tỉnh.

3. Kết quả và bàn luận

Như đã nói, giáo dục STEM cần xuất phát từ các cải cách giáo dục, nghiên cứu về Khoa học giáo dục hay chính sách vĩ mô về nguồn nhân lực. Rõ ràng ở Việt Nam chưa có chính sách riêng hay các nghiên cứu về vấn đề này. Vì vậy, trước hết cần nghiên cứu một cách nghiêm túc từ ba phương diện đó làm cơ sở lý luận cho việc triển khai giáo dục STEM.

Trong quá trình triển khai giáo dục STEM cần tạo một kênh chuyển động cho vấn đề, động lực ở đây được chia làm lực kéo và lực đẩy. Lực đẩy là áp lực để các trường nghiên cứu triển khai áp dụng giáo dục STEM dưới dạng bắt buộc vì nếu chỉ dừng lại ở việc tập huấn, giảng mẫu, không triển khai diện rộng và sâu, việc triển khai giáo dục STEM sẽ không thành công. Việc xác định tỉ trọng giảng dạy STEM và thay đổi cách đánh giá mới phù hợp cũng như kiến trúc lại chương trình đề cương, thay đổi cấu trúc môn, thay đổi thời lượng môn chỉ có thể làm được ở cấp độ vĩ mô do Bộ Giáo dục và Đào tạo chủ trì.

3.1. Ở cấp độ của giáo viên và phụ huynh học sinh

Đối với giáo dục STEM, cách chuyển giao tri thức thông qua tổ chức môi trường dạy học giống như một nghiên cứu để người học tự khám phá lại kiến thức. Do đó bên cạnh kỹ năng sư phạm người giáo viên được trang bị trong trường đại học, họ còn phải có kỹ năng nghiên cứu khoa học và tổ chức cho người khác nghiên cứu khoa học. Đây rõ ràng là phần mà hầu hết giáo viên chuyển sang giáo dục STEM còn lúng túng.

Về phía người học và phụ huynh học sinh, họ dễ dàng chấp nhận giáo dục STEM dưới dạng trải nghiệm, qua hai năm tổ chức giáo dục STEM cho các khóa học như “Em tập làm khoa học”, “Robot STEM” hay “Máy in 3D” tại TNUT chúng tôi nhận thấy các em vô cùng hào hứng đón nhận kiến thức mới thông qua các trải nghiệm. Ở Hà Nội với chi phí trải nghiệm không hề nhỏ giáo dục STEM vẫn được đón nhận rộng rãi, nhất là ở môi trường dân lập hay có yếu tố nước ngoài [4].

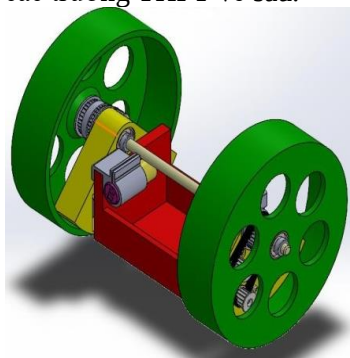
Vậy để giáo dục STEM đi sâu vào giáo dục phổ thông chúng tôi đã áp dụng mô hình sau:

- Bước 1: tạo giá trị

Ở bước này TNUT đã tổ chức các cuộc thi sáng tạo cấp trường như cuộc thi “Thiết kế robot STEM”, “Thiết kế bài giảng STEM” hàng năm định kỳ. Qua các cuộc thi đó chọn ra các thiết kế đáp ứng được yêu cầu gắn với chương trình quy định của Bộ Giáo dục Đào tạo để triển khai chế tạo hàng loạt. Hình 2 cho thấy các mô hình và kết quả nghiên cứu của các cuộc thi này, đó là các giá trị sẽ được chuyển giao cho các trường THPT về sau.



a. Mô hình động cơ đốt trong



b. Xe hai bánh tự cân bằng



c. Robot hai cầu

Hình 2. Một số mô hình STEM do TNUT thiết kế chế tạo trong các cuộc thi

Với đặc thù của dạy học STEM là khám phá lại kiến thức thông qua tổ chức nghiên cứu khoa học cho người học, gần như bắt buộc phải có mô hình dạy học. Đối với giáo viên THPT việc có kỹ năng thiết kế và chế tạo mô hình là rất khó đáp ứng trong khi với nguồn lực có sẵn của TNUT chúng tôi dễ dàng xây dựng được các mô hình này. Trong hai năm 2022 – 2023 hàng trăm mô hình nói trên được trao tặng tới các trường THPT ở trong và ngoài tỉnh.

- Bước 2: tạo môi trường giáo dục STEM

Ở bước này TNUT đã tổ chức tập trung hai hội nghị quy mô lớn (hình 3) tập hợp hàng trăm giáo viên THPT từ 33 trường THPT trên địa bàn tỉnh Thái Nguyên để bàn về “hệ thống quan điểm trong chuẩn bị bài giảng và triển khai dạy học STEM” trong các năm 2020-2022. Bên cạnh đó TNUT cũng đã tổ chức hàng chục hội thảo liên quan đến giảng dạy STEM và giảng dạy STEM môn Toán bậc THPT ngay tại các trường THPT với hàng trăm lượt giáo viên và cán bộ quản lý giáo dục tham gia. Khi hoàn thành bước 2 tạo môi trường giáo dục STEM, về cơ bản đã trang bị cho giáo viên và một số nhà quản lý giáo dục các kiến thức cơ bản về giáo dục STEM trong toàn tỉnh, đây chính là môi trường cần thiết cho các bước tiếp theo.



Hình 3. Hội nghị triển khai giáo dục STEM ở TNUT năm 2020

- Bước 3: Tạo thị trường

Sau khi TNUT thành công trong việc triển khai giáo dục STEM, format của chương trình do chúng tôi sáng tạo ra đã được chuyển giao cho các trường đại học như:

- Đại học Nguyễn Tất Thành;
- Đại học Kinh tế kỹ thuật công nghiệp Hà Nội;

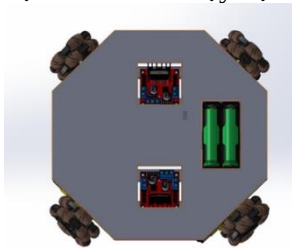
Chương trình cũng được thực hiện tại một số địa phương như Bến Tre, Đồng Tháp, Long An, ... nhà trường cũng là địa chỉ trải nghiệm thường xuyên của nhiều trường THPT trong và ngoài tỉnh tới tham quan trải nghiệm thường xuyên. Hình 4 cho thấy một buổi trải nghiệm với robot STEM tại trường Đại học Kỹ thuật Công nghiệp – Đại học Thái Nguyên.



Hình 4. Một buổi trải nghiệm robot STEM tại TNUT

- Bước 4: tạo nhu cầu tiến tới mô hình kinh doanh giáo dục STEM

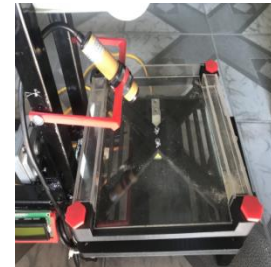
Hầu hết các đơn vị khi chuyển sang giáo dục STEM đều đối diện với vấn đề kinh phí, do là loại hình giáo dục trải nghiệm nên thiết bị giáo dục đòi hỏi đầu tư khá lớn. Sau khi tạo được giá trị, tạo được môi trường và tạo được thị trường, giáo dục STEM tự nó vận hành theo các mô hình kinh doanh giáo dục giống như ngoại ngữ và tin học. Các thị trường này vô cùng phong phú và không thể không kể tới các cuộc thi sáng tạo tổ chức ở bậc THPT vốn rất quen thuộc vốn dĩ chính là sản phẩm của dạy học STEM [5]. Hình 5 cho thấy một số sản phẩm do TNUT phát triển phục vụ cho nhu cầu dạy học STEM các môn kỹ thuật – công nghệ.



a. gầm omni vận chuyển phỏng sinh học



b. đua xe trên sa bàn tỉ lệ



c. băng cân khối lượng riêng



d. súng AK bắn khí nén



e. tời đi cáp đơn cứu hộ nhà cao tầng



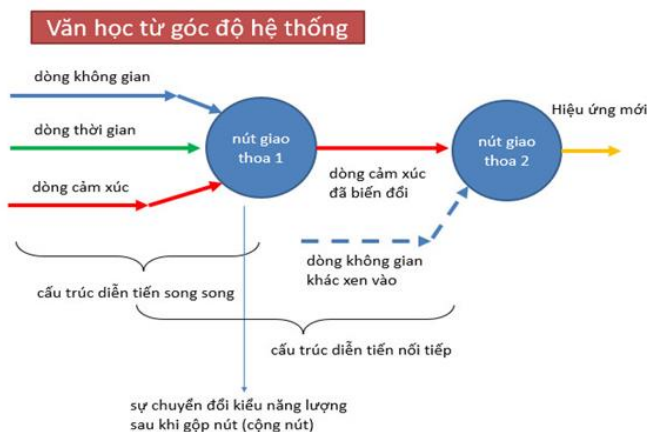
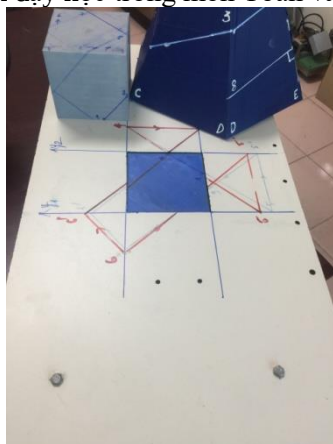
f. cầu dẫn xe tự động

Hình 5. Một số sản phẩm do TNUT thực hiện cho mảng thị trường STEM

3.2. Quan tâm tới tất cả các môn học

Là trường ĐH kỹ thuật, ban đầu chúng tôi chọn thế mạnh của mình để tiếp cận giáo dục STEM, các sản phẩm đầu tiên là sản phẩm thiên về kỹ thuật để phục vụ cho giảng dạy môn kỹ

thuật công nghiệp. Do nhận thấy nhu cầu giảng dạy STEM ban đầu đã trở thành STEAM nên trong các năm tiếp theo (2022-2023) bên cạnh các môn kỹ thuật, TNUT còn triển khai sản phẩm cũng như nội dung hội thảo chuyên đề sang các môn Toán và Văn [6]. Hình 6 minh họa các mô hình dạy học trong môn Toán và môn Văn do TNUT phát triển và giới thiệu.



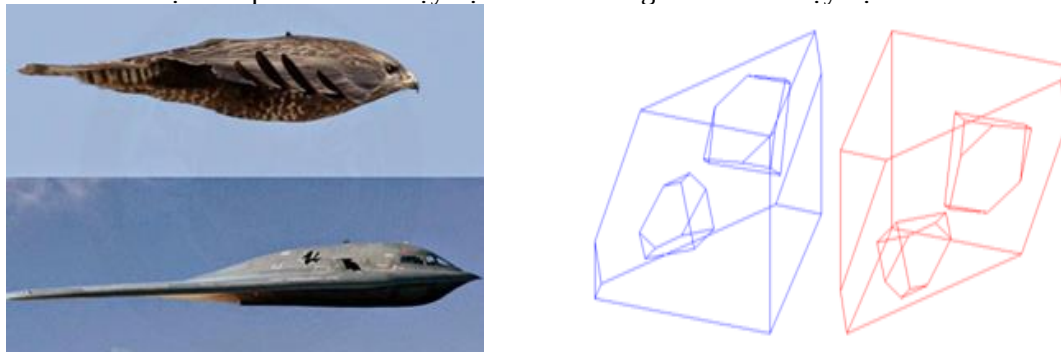
Hình 6. Mô hình STEAM môn Toán (trái) và Văn (phải) do TNUT phát triển và giới thiệu

3.3. Phát triển đầy đủ các dạng mô hình dạy học STEAM

Do ở thời điểm hiện tại, giáo dục STEM/ STEAM của thế giới đã phát triển lên trình độ rất cao, ý thức được điều này TNUT cũng đã mang tới cho khách hàng những mô hình dạy học tiên tiến nhất. Trong thời gian qua, chúng tôi đã giới thiệu các mô hình dạy học sau đây:

- Dạy học STEM không mô hình;
- Dạy học STEM mô hình ảo;
- Dạy học STEM mô hình vật thể thực.

Hình 7 minh họa hai quan điểm về dạy học STEM không mô hình và dạy học STEM mô hình ảo.



Hình 7. Minh họa bài học STEM không mô hình (trái) cho Vật lý và STEM mô hình ảo (phải) cho Toán

Với những phát triển này đã tháo gỡ đáng kể các khó khăn về tiếp cận giáo dục STEM/ STEAM vốn đòi hỏi nhiều nguồn lực có thể vượt qua để áp dụng dễ dàng. Không chỉ tập trung vào phát triển sản phẩm, chúng tôi còn nghiên cứu khoa học giáo dục STEM và đồng hành cùng các trường THPT cùng họ tháo gỡ các khó khăn [6]. Bước đầu có một số trường THPT đã áp dụng các nội dung chuyên giao vào giảng dạy và việc chuyển giao giáo dục STEM có tín hiệu tốt khi vượt ra khỏi địa bàn tỉnh Thái Nguyên sang tới các tỉnh lân cận như Bắc Giang, Tuyên Quang.

4. Kết luận

Với mục tiêu xây dựng kỹ năng STEM/ STEAM cho người học bậc THPT, TNUT đã tiên phong chuyển giao mô hình STEM/ STEAM vào các trường THPT và một vài trường đại học khác thông qua một loạt các hoạt động như chuyển giao tri thức, chuyển giao kỹ năng, cuộc thi

thiết kế sản phẩm, thiết kế bài giảng STEM, ngày hội STEM và các khoá học STEM trong ba năm qua từ 2021-2023. Hiệu quả ban đầu cho thấy các sản phẩm và dịch vụ này của chúng tôi là đúng với nhu cầu, đã ghi nhận việc áp dụng ở một số trường từ THPT đến đại học.

Việc cấu trúc lại chương trình mang tính tích hợp cao và chuyển đổi cách đánh giá cho phù hợp với giáo dục STEM là vấn đề vĩ mô mà các nhà trường không thể tự giải quyết được. Tuy nhiên muốn triển khai có hiệu quả giáo dục STEM, Bộ Giáo dục và Đào tạo cũng cần quy định tỷ trọng lớn hơn nhiều so với hiện nay để việc dạy học thực sự đạt được kết quả mong muốn.

Là một trung tâm đào tạo đại học lớn trên cả nước, các trường Đại học thuộc Đại học Thái Nguyên cần đóng vai trò chủ chốt trong việc triển khai giáo dục STEM trên địa bàn và khu vực miền núi phía Bắc nói chung. Trường đại học phải tiên phong trong các nghiên cứu về cải cách giáo dục và xây dựng nguồn nhân lực chất lượng cao, mở mới nhiều ngành nghề STEM để gia tăng cơ hội việc làm và thu nhập cho lao động, từ đó tiến tới các mục tiêu đổi mới, sáng tạo và cao nhất là khởi nghiệp, tự chủ thành công.

TÀI LIỆU THAM KHẢO/ REFERENCES

- [1] V. H. Nguyen, "Approaching STEAM teaching in general education today," *Vietnam Journal of Education*, vol. 459, pp. 1-8, August 2019.
- [2] S. N. Nguyen, N. C. Dao, and T. B. L. Phan, "Some STEM education issues in high schools meet the new educational program," *Vietnam Journal of Education*, special issue, pp. 25-29, September 2019.
- [3] T. H. C. Nguyen, "Some measures to assess learning outcomes in primary school in the direction of capacity development," *Vietnam Journal of Education*, special issue, pp. 107-111, September 2019.
- [4] T. Q. M. Nguyen, "The concept of competency-based assessment and forms of competency-based assessment in teaching Literature," *Journal of Education and Society*, vol. 42, no. 103, pp. 34-36, 2014.
- [5] T. T. H. Le and V. K. Cao, "Develop self-assessment skills of students' learning outcomes in teaching physics in high schools," *Vietnam Journal of Education*, special issue, pp. 153-159, September 09, 2018.
- [6] T. L. Pham and H. H. Nguyen, "Analysing literature from the outlook of perspective transfer of information lines in the works under the system viewpoint," *TNU Journal of Science and Technology*, vol. 288, no. 8, pp. 263-270, 2023.
- [7] The International Annual Meeting on STEM Education (I AM STEM 2019), *Developing Cooperation Capacity in STEM Teaching Model*, November 10, 2020.
- [8] H. Wang, T. J. Moore, G. H. Roehrig, and M. S. Park, "STEM Integration: Teacher Perceptions and Practice STEM Integration: Teacher Perceptions and Practice," *Journal of Pre-College Engineering Education Research (J-PEER)*, vol. 1, no. 2, pp. 1-13, 2011.