

ASSESSING THE STATUS OF CONFIDENCE OF PEDAGOGICAL STUDENTS IN PRIMARY EDUCATION, HANOI METROPOLITAN UNIVERSITY, ON STEM EDUCATION

Kieu Thi Thu Giang

Hanoi Metropolitan University

ARTICLE INFO		ABSTRACT
Received:	17/6/2021	This examination surveys the present status of familiarity with essential instruction of pedagogical students at Hanoi Metropolitan University about STEM training to see the level and factors influencing students' insight. The exploration group led a sociological review utilizing a poll for 46 full-time college students in 2017 studying essential training. Exploration results show that most students know about the significance of building STEM exercises in instructing; 15.2% of them have or are partaking in the plan of STEM exercises; 13% are completely mindful of the objective of STEM schooling. The level of students who effectively see the definition and accurately distinguish instances of variables S, T, E, M is low and lopsided. Students' mindfulness is simply the outcome of preparing and learning, instructive coordination among schools and impacts from the media. The results likewise show that students need to approach STEM information in a logical and efficient manner and take part in a program of functional experience exercises to bring issues to light about STEM training and work on personal satisfaction. abilities to assemble STEM exercises.
Revised:	09/8/2021	
Published:	09/8/2021	
KEYWORDS		
STEM education		
Cognitive status		
Science		
Primary education		
Pedagogical school		

ĐÁNH GIÁ THỰC TRẠNG NHẬN THỨC CỦA SINH VIÊN SỰ PHẠM NGÀNH GIÁO DỤC TIỂU HỌC TRƯỜNG ĐẠI HỌC THỦ ĐÔ HÀ NỘI VỀ GIÁO DỤC STEM

Kiều Thị Thu Giang

Trường Đại học Thủ Đô Hà Nội

THÔNG TIN BÀI BÁO		TÓM TẮT
Ngày nhận bài:	17/6/2021	Nghiên cứu này đánh giá thực trạng nhận thức của sinh viên sự phạm ngành giáo dục tiểu học trường đại học Thủ Đô Hà Nội về giáo dục STEM để thấy được mức độ và các yếu tố ảnh hưởng đến việc nhận thức của sinh viên. Nhóm nghiên cứu tiến hành điều tra xã hội học bằng bảng hỏi đối với 46 sinh viên chính quy hệ đại học 2017 ngành giáo dục tiểu học. Kết quả nghiên cứu cho thấy phần lớn sinh viên nhận thức được tầm quan trọng của việc xây dựng hoạt động STEM trong dạy học; 15,2% sinh viên đã hoặc đang tham gia thiết kế hoạt động STEM; 13% sinh viên nhận thức đầy đủ về mục tiêu của giáo dục STEM. Tỷ lệ sinh viên nhận thức đúng về định nghĩa và xác định đúng về các ví dụ của các yếu tố S, T, E, M là thấp và không đồng đều. Nhận thức của sinh viên là kết quả của sự tự rèn luyện và học tập, sự phối hợp giáo dục giữa nhà trường và các tác động từ các phương tiện truyền thông. Kết quả nghiên cứu cũng cho thấy, sinh viên cần được tiếp cận tri thức về STEM một cách khoa học, hệ thống và được tham gia vào chương trình hoạt động trải nghiệm thực tế để nâng cao nhận thức về giáo dục STEM và nâng cao kỹ năng xây dựng hoạt động STEM.
Ngày hoàn thiện:	09/8/2021	
Ngày đăng:	09/8/2021	
TỪ KHÓA		
Giáo dục STEM		
Thực trạng nhận thức		
Khoa học tự nhiên		
Giáo dục tiểu học		
Sinh viên sự phạm		

DOI: <https://doi.org/10.34238/tnu-jst.4668>

Email: kttgiang@daihocthudo.edu.vn

<http://jst.tnu.edu.vn>

1. Giới thiệu

STEM là thuật ngữ viết tắt của các từ Science (Khoa học), Technology (Công nghệ), Engineering (Kỹ thuật) và Mathematics (Toán học), thường được sử dụng khi bàn đến các chính sách phát triển về Khoa học, Công nghệ, Kỹ thuật và Toán học của mỗi quốc gia. Thuật ngữ này lần đầu tiên được giới thiệu bởi Quỹ khoa học Mỹ vào năm 2001 [1]. Mô hình giáo dục STEM dựa trên cách tiếp cận liên môn, giúp người học áp dụng linh hoạt các kiến thức khoa học, công nghệ, kỹ thuật và toán học vào bối cảnh thực tiễn [2]-[5].

Giáo dục STEM hướng đến mục tiêu hình thành cho người học tư duy tích hợp và năng lực giải quyết vấn đề mang tính thời sự trong bối cảnh thực đảm bảo giáo dục toàn diện, nâng cao hứng thú học tập các môn học STEM.

Nội dung giáo dục STEM là vận dụng tri thức khoa học thuộc nhiều lĩnh vực nhằm tìm ra giải pháp giải quyết vấn đề thực tiễn trong cuộc sống. Do đó, giáo dục STEM mang lại cho người học tri thức sâu rộng và năng lực giải quyết vấn đề thực tiễn đồng thời kết nối trường học với cộng đồng. Mối liên hệ giữa các yếu tố STEM được thể hiện qua chu trình STEM. Trong chu trình này nhấn mạnh quy trình sáng tạo khoa học và quy trình thiết kế kỹ thuật. Trong đó, chu trình sáng tạo khoa học là quá trình tìm hiểu thế giới tự nhiên và con người thông qua quan sát, vận dụng tư duy phản biện để đặt ra những câu hỏi hoặc vấn đề cần nghiên cứu. Việc trả lời các câu hỏi hoặc giải quyết các vấn đề khoa học sẽ phát minh ra “Kiến thức” khoa học. Ngược lại quy trình thiết kế kỹ thuật là quá trình sử dụng sự sáng tạo và hiểu biết về vật liệu, kiến thức toán, khoa học, quy trình thiết kế kỹ thuật nhằm tạo ra các công nghệ. Như vậy, trong chu trình STEM, “Science” được hiểu là “kiến thức” thuộc các môn khoa học (như Vật lý, Hóa học, Sinh học) mà bao hàm “Quy trình khoa học” để phát minh ra kiến thức khoa học mới. Hai chu trình trên tiếp nối nhau, khép kín tạo thành chu trình sáng tạo Khoa học - Kỹ thuật theo mô hình “xoáy ốc” mà cứ sau mỗi chu trình thì lượng kiến thức khoa học tăng lên và cùng với nó là công nghệ phát triển ở trình độ cao hơn [6]-[9].

Phương pháp giáo dục STEM hướng tới lợi ích hóa người học thông qua tổ chức nội dung giáo dục STEM thành các chủ đề, dự án tích hợp hoặc hoạt động trải nghiệm gắn với đời sống. Đưa ra thử thách học tập để học sinh tự lực tìm tòi, khám phá phát hiện mâu thuẫn vấn đề, sau đó phối hợp cùng nhau lập kế hoạch, chế tạo, thử nghiệm ra sản phẩm công nghệ, sau đó thuyết minh, giới thiệu, bình chọn sản phẩm ưu việt nhất. Qua đó, hình thành và phát triển năng lực và phẩm chất cho người học đồng thời là cách thức thu hút người học theo học và lựa chọn các ngành nghề thuộc lĩnh vực STEM [1]-[5].

Dựa trên chương trình giáo dục phổ thông môn tự nhiên xã hội của bộ Giáo dục và Đào tạo ban hành năm 2018, việc trang bị cho sinh viên sư phạm tiểu học các kiến thức về giáo dục STEM là cần thiết.

Thực tế, chương trình đào tạo sinh viên khoa Sư phạm tiểu học, trường Đại học Thủ Đô Hà Nội đã xây dựng góp phần hỗ trợ cho sinh viên những kiến thức căn bản về khoa học tự nhiên, phương pháp dạy học, hình thức tổ chức, kiểm tra đánh giá giúp sinh viên thuận lợi trong việc tiếp cận giáo dục STEM, tuy nhiên chưa có môn học cụ thể về giáo dục STEM. Cụ thể như sau: Giáo dục sức khỏe và thể chất ở tiểu học 1 (2 tín chỉ, kì 1 năm nhất), Tìm hiểu tự nhiên và phương pháp dạy học khoa học tự nhiên (4 tín chỉ, kì 2 năm 3), Khám phá khoa học ở tiểu học (2 tín chỉ, kì 1 năm 4, tự chọn), Dạy học tích hợp các môn Tự nhiên xã hội ở Tiểu học (2 tín chỉ, kì 2 năm 4, tự chọn). Các môn này góp phần hình thành nền tảng tri thức về khoa học tự nhiên, rèn luyện kỹ năng xác định kiến thức khoa học cốt lõi, thiết kế kế hoạch học tập, tổ chức hoạt động dạy học, kiểm tra và đánh giá hiệu quả học tập, đây là các kỹ năng vô cùng quan trọng trong xác định tên, mục tiêu, ý tưởng hoạt động trong mỗi chủ đề, tuy nhiên chưa làm nổi bật được quy trình thiết kế kỹ thuật của giáo dục STEM trong thiết kế hoạt động vận dụng kiến thức và kỹ năng đã học.

Hoạt động khảo sát nhận thức của sinh viên sư phạm tiểu học là cần thiết, vừa để đánh giá những hạn chế sinh viên gặp phải, vừa là tiền đề đưa ra các biện pháp giúp sinh viên cải thiện nhận thức về giáo dục STEM.

2. Phương pháp nghiên cứu

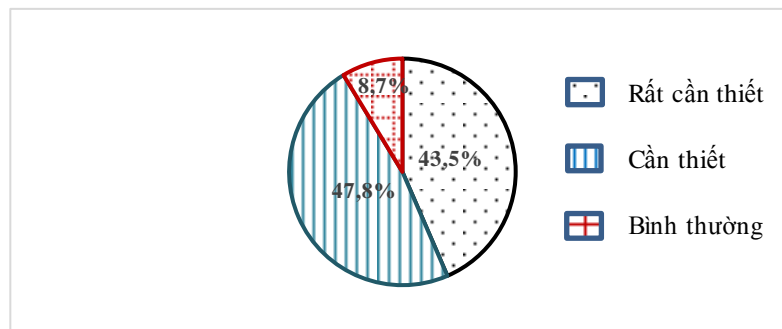
Điều tra và phỏng vấn đối tượng là sinh viên ngành Giáo dục tiểu học để thống kê mức độ nhận thức của sinh viên về STEM và kỹ năng thiết kế hoạt động STEM của sinh viên thời điểm trước thực nghiệm. Từ đó khoanh vùng được những khó khăn mà sinh viên gặp phải để từ đó xây dựng bộ kỹ năng trợ giúp sinh viên khoa Sư phạm thiết kế hoạt động STEM.

Xử lý các số liệu thu thập được trong quá trình điều tra thực trạng và khó khăn của sinh viên ngành Giáo dục tiểu học khi tiếp cận STEM và khi thiết kế hoạt động STEM trong dạy học Khoa học, từ đó phục vụ thiết yếu cho hoạt động phân tích và thực nghiệm đề tài nghiên cứu.

3. Kết quả và bàn luận

Trong nghiên cứu này, tác giả tiến hành đánh giá về thực trạng thiết kế hoạt động STEM ở 46 sinh viên giáo dục tiểu học D2017A, B. Sử dụng phương pháp xây dựng bảng hỏi để đánh giá kỹ năng thiết kế hoạt động STEM của sinh viên giáo dục tiểu học D2017 A, B. Thời gian thực hiện khảo sát diễn ra từ 15/08/2020 – 19/05/2021. Với phương pháp khảo sát, kết quả thu được trong điều tra thực trạng có tính chất định lượng được đánh giá bằng phương pháp thống kê toán học. Các kết quả thu được sau khi xử lý sẽ được phân tích để rút ra kết luận khoa học.

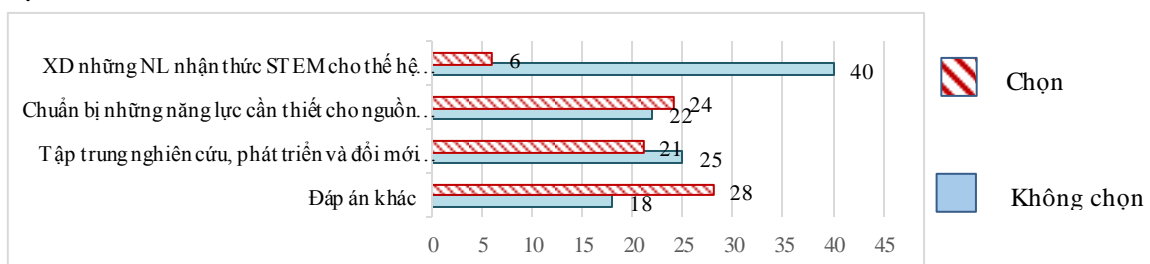
Nhận thức của sinh viên về sự cần thiết của hoạt động STEM được đánh giá dựa trên tỷ lệ lựa chọn một trong năm phương án cho sẵn (hình 1) được thể hiện qua Câu 1. Em đánh giá như thế nào về sự cần thiết của xây dựng hoạt động STEM cho sinh viên ngành giáo dục tiểu học?



Hình 1. Biểu đồ quan điểm của sinh viên về sự cần thiết của việc xây dựng hoạt động STEM

Nhìn vào biểu đồ hình 1, ta thấy có 43,5% sinh viên tham gia khảo sát bày tỏ quan điểm rằng xây dựng hoạt động STEM là cần thiết; 47,8% sinh viên cho rằng là cần thiết; không có sinh viên nào cho rằng xây dựng hoạt động STEM là ít cần thiết hoặc không cần thiết. Điều này cho thấy phần lớn sinh viên quan tâm và cập nhật chương trình giáo dục phổ thông tổng thể 2018 qua các kênh truyền thông, qua theo dõi và tham gia các hội thảo, seminar do trường đại học Thủ Đô Hà Nội và khoa sư phạm tổ chức. Đây là một tín hiệu đáng mừng cho thấy định hướng giáo dục của khoa sư phạm đã có hiệu quả tích cực.

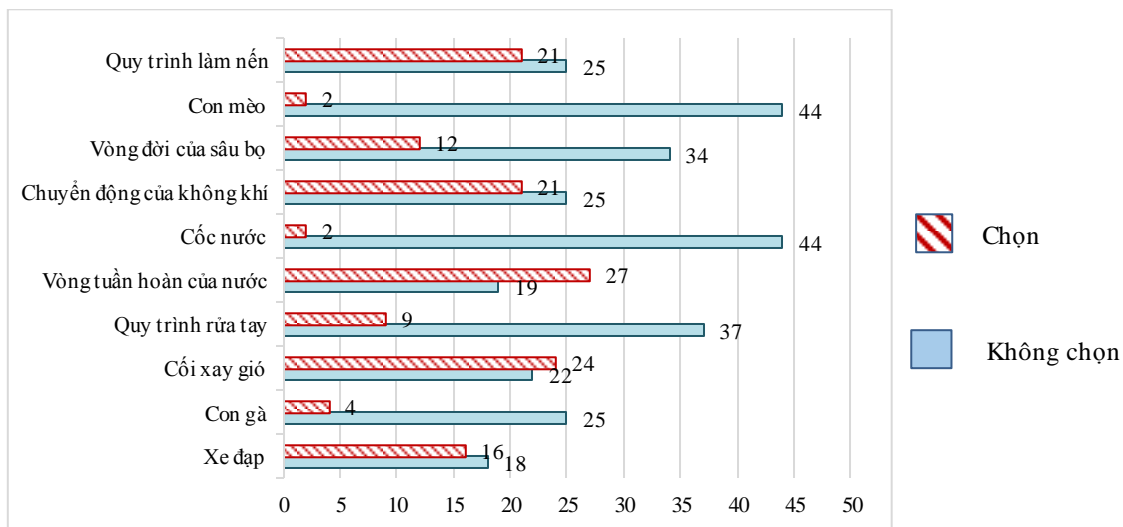
Nhận thức của sinh viên về mục tiêu của giáo dục STEM được đánh giá dựa vào việc lựa chọn hay không lựa chọn từng phương án đưa ra (hình 2) được thể hiện qua câu 2. Mục tiêu của giáo dục STEM?



Hình 2. Biểu đồ nhận thức của sinh viên về mục tiêu của giáo dục STEM

Mục tiêu giáo dục STEM cụ thể là nâng cao hứng thú học tập các môn học lĩnh vực S, T, E, M; đảm bảo giáo dục toàn diện; hình thành và phát triển năng lực, phẩm chất cho người học; kết nối trường học với cộng đồng; hướng nghiệp phân luồng; thích ứng với cách mạng công nghiệp 4.0, như vậy cả ba phương án đầu đều chính xác, phần lớn sinh viên lựa chọn từ 1 đến 2 hoặc cả ba phương án đầu. Cho thấy các em đều xác định được một phần mục tiêu giáo dục STEM hướng đến, điều này cho thấy sinh viên tham gia khảo sát chưa thật sự hiểu tường tận về mục tiêu mà giáo dục STEM mang lại.

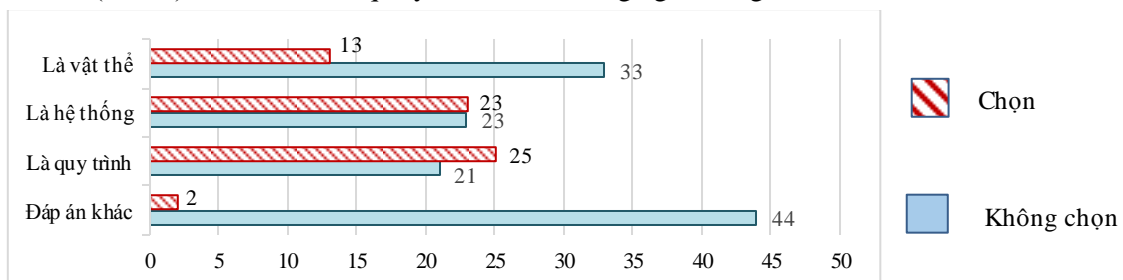
Nhận thức của sinh viên trong nhận diện yếu tố công nghệ trong hoạt động STEM dựa trên khả năng nhận diện các ví dụ tương ứng (hình 3) được thể hiện qua câu 3. Cho quy trình STEM ý a.1. Tích vào các đối tượng là ví dụ về yếu tố công nghệ trong các hoạt động STEM.



Hình 3. Xác định ví dụ về yếu tố công nghệ trong hoạt động STEM

Qua số liệu phân tích được ta thấy, sinh viên gặp nhiều khó khăn trong xác định chính xác được các yếu tố công nghệ trong STEM là vật thể (cốc nước 4,3%), quy trình (quy trình rửa tay (19,6%), quy trình làm nền (45,7%), xác định chính xác hơn với công nghệ STEM là hệ thống (xe đạp 34,8%, cối xay gió 52,2%); chưa phân biệt được khái niệm công nghệ nói chung và công nghệ trong STEM.

Nhận thức của sinh viên trong xác định định nghĩa về yếu tố công nghệ trong hoạt động STEM (hình 4) được thể hiện qua ý a.2. Yếu tố công nghệ trong STEM là:

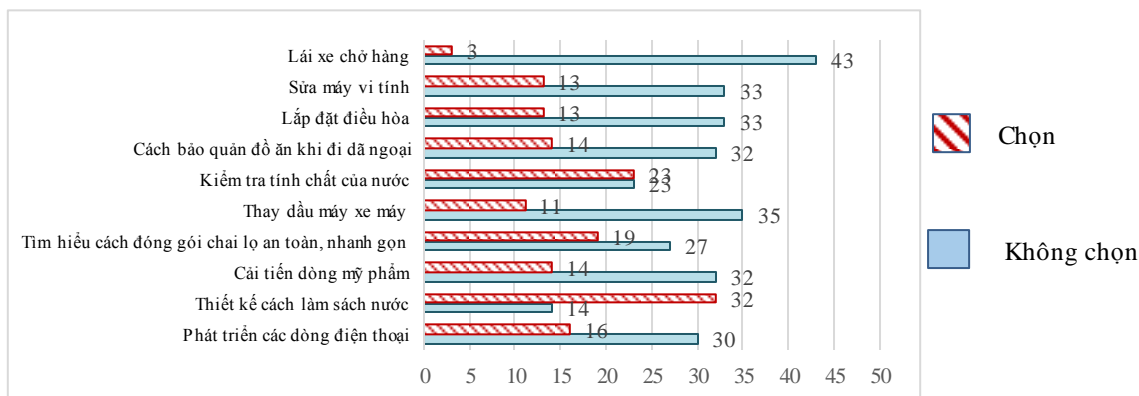


Hình 4. Xác định định nghĩa về yếu tố công nghệ trong hoạt động STEM

Sinh viên chưa xác định rõ định nghĩa của yếu tố công nghệ trong STEM, chỉ có 2 sinh viên (4,3%) lựa chọn phương án khác. Điều này gây khó khăn trong việc xác định mục tiêu và các thành tố STEM. Bởi vậy, trong quá trình sinh viên tìm hiểu về yếu tố công nghệ trong STEM, giảng viên cần đưa ra định nghĩa cụ thể về yếu tố công nghệ trong hoạt động STEM, công nghệ

có thể là vật thể, hệ thống hoặc quy trình xử lý kỹ thuật, do con người tạo ra, để giải quyết một vấn đề hoặc nhu cầu nào đó.

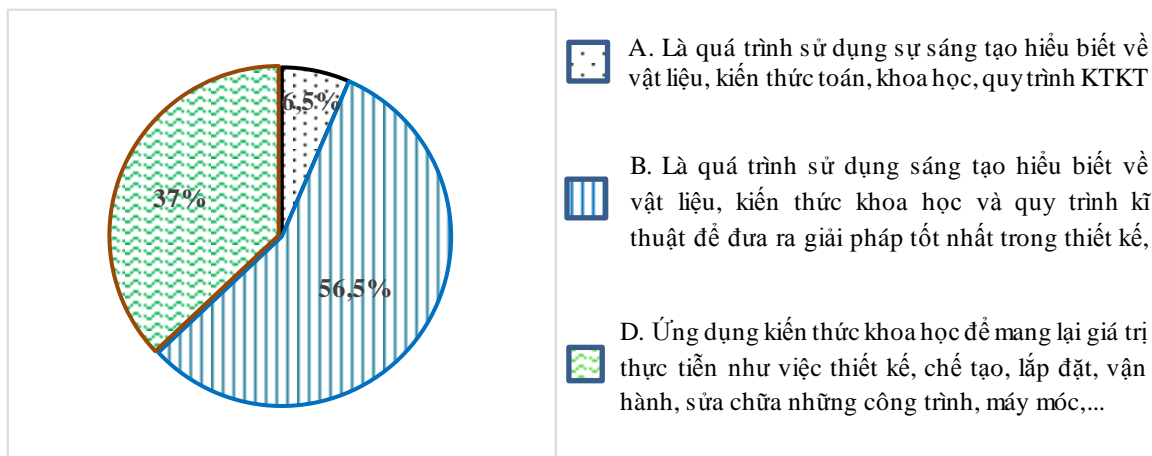
Nhận thức của sinh viên trong nhận diện yếu tố kỹ thuật trong hoạt động STEM dựa trên khả năng nhận diện các ví dụ tương ứng (hình 5) được thể hiện qua ý b.1. Tích vào các hoạt động là ví dụ về yếu tố kỹ thuật trong hoạt động STEM:



Hình 5. Xác định ví dụ về yếu tố kỹ thuật trong hoạt động STEM

Các phương án đúng gồm phát triển các dòng điện thoại (34,8%), thiết kế cách làm sạch nước (69,6%), cải tiến dòng mỹ phẩm (30,4%), tìm hiểu cách đóng gói chai lọ an toàn, gọn nhẹ (41,3%), cách bảo quản đồ ăn khi đi dã ngoại (20,4%). Các phương án sai gồm thay dầu máy xe (23,9%), kiểm tra tính chất của nước (50%), lắp đặt điều hòa (28,3%), sửa máy tính (28,3%), lái xe chờ hàng (6,5%). Qua số liệu phân tích được ta thấy, nhận thức của sinh viên về các ví dụ về yếu tố kỹ thuật trong hoạt động STEM ở mức độ trung bình (trung bình chung các câu trả lời đúng chiếm 41,3%). Tốt hơn so với xác định ví dụ về yếu tố công nghệ trong hoạt động STEM.

Nhận thức của sinh viên trong xác định định nghĩa về yếu tố kỹ thuật trong hoạt động STEM (hình 6) thể hiện qua ý b.2. Yếu tố kỹ thuật trong hoạt động STEM là:

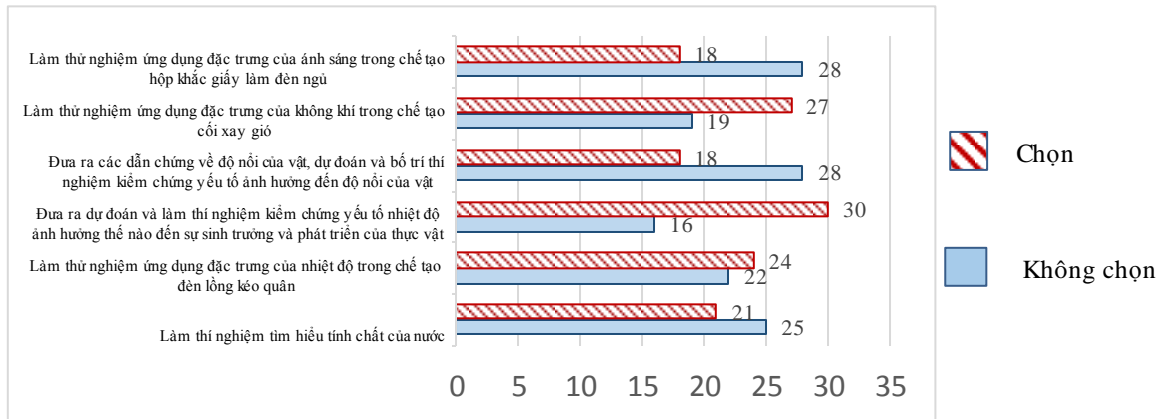


Hình 6. Biểu đồ xác định định nghĩa về yếu tố kỹ thuật trong hoạt động STEM

Sinh viên tham gia khảo sát gặp nhiều khó khăn trong xác định các ví dụ về yếu tố kỹ thuật trong hoạt động STEM bởi lẽ họ chưa tìm hiểu về định nghĩa về yếu tố kỹ thuật trong hoạt động STEM. Chỉ có 6,5% lượng sinh viên tham gia khảo sát chọn phương án A, định nghĩa chỉ ra điều kiện cần đó là quá trình sử dụng sự sáng tạo những hiểu biết về vật liệu, kiến thức toán, khoa học, quy trình thiết kế kỹ thuật mà chưa nêu bật được mục tiêu cốt lõi là tạo ra sản phẩm công nghệ đáp ứng nhu cầu của con người và xã hội. 0% sinh viên tham gia khảo sát lựa chọn phương án C (là quá trình tạo ra sản phẩm), định nghĩa chỉ nhấn mạnh về bản chất của vấn đề. Trong khi đó có

37% sinh viên chọn nhầm đáp án D, đáp án tạo nhiễu bằng việc thêm các hoạt động lắp đặt, vận hành, sửa chữa. Và có đến 56,5% lượng sinh viên tham gia khảo sát chọn đúng đáp án B.

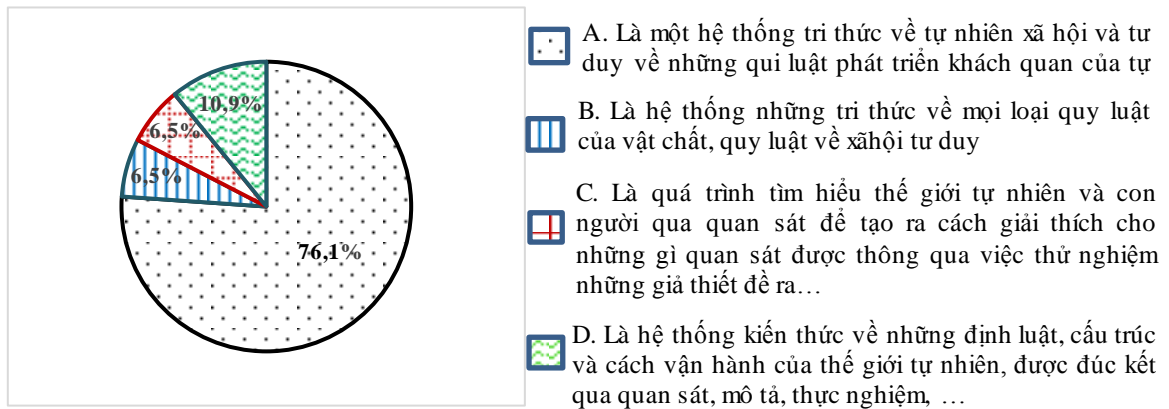
Nhận thức của sinh viên trong nhận diện yếu tố khoa học trong hoạt động STEM dựa trên khả năng nhận diện các ví dụ tương ứng (hình 7) được thể hiện qua ý c.1. Tích vào các ví dụ về yếu tố khoa học trong hoạt động STEM:



Hình 7. Xác định ví dụ về yếu tố khoa học trong hoạt động STEM

Phương án đúng là đưa ra dẫn chứng về độ nổi của vật, dự đoán và bố trí thí nghiệm kiểm chứng yếu tố ảnh hưởng đến độ nổi của vật (39,1%). Sinh viên chưa phân biệt được định nghĩa yếu tố khoa học trong hoạt động STEM với định nghĩa khoa học nói chung. Điều này gây khó khăn trong việc xây dựng hoạt động STEM trong khám phá kiến thức mới.

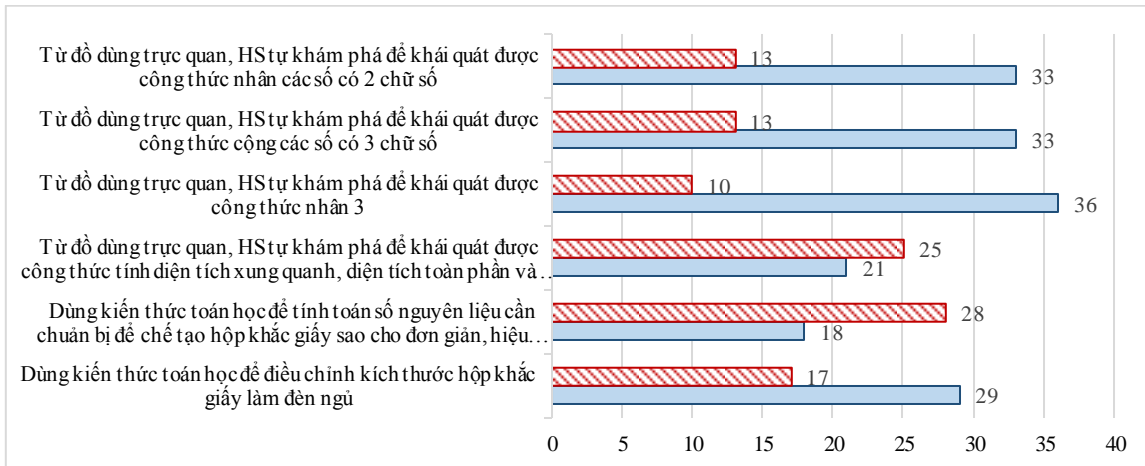
Nhận thức của sinh viên trong xác định định nghĩa về yếu tố khoa học trong hoạt động STEM (hình 8) được thể hiện qua ý c.2. Yếu tố khoa học trong hoạt động STEM là:



Hình 8. Xác định định nghĩa về yếu tố khoa học trong hoạt động STEM

Rất nhiều sinh viên lựa chọn phương án A, đây là định nghĩa khoa học nhấn mạnh hệ thống tri thức và đặc trưng của khái niệm này. Phương án B tập trung nhấn mạnh tính hệ thống và phương án D nhấn mạnh quá trình hình thành hệ thống tri thức khoa học. Rất ít sinh viên chọn phương án C (6,5%) là phương án đúng, yếu tố khoa học trong hoạt động STEM là quá trình tìm hiểu thế giới tự nhiên và con người qua quan sát để tạo ra cách giải thích cho những gì quan sát được thông qua việc thử nghiệm những giả thiết đề ra và luôn kiểm chứng trong bối cảnh mới. Sinh viên gặp khó khăn trong việc phân biệt yếu tố khoa học trong hoạt động STEM với yếu tố khoa học nói chung.

Nhận thức của sinh viên trong nhận diện yếu tố toán học trong hoạt động STEM dựa trên khả năng nhận diện các ví dụ tương ứng (hình 9) được thể hiện qua ý d.1. Tích vào các ví dụ về yếu tố toán học trong hoạt động STEM:

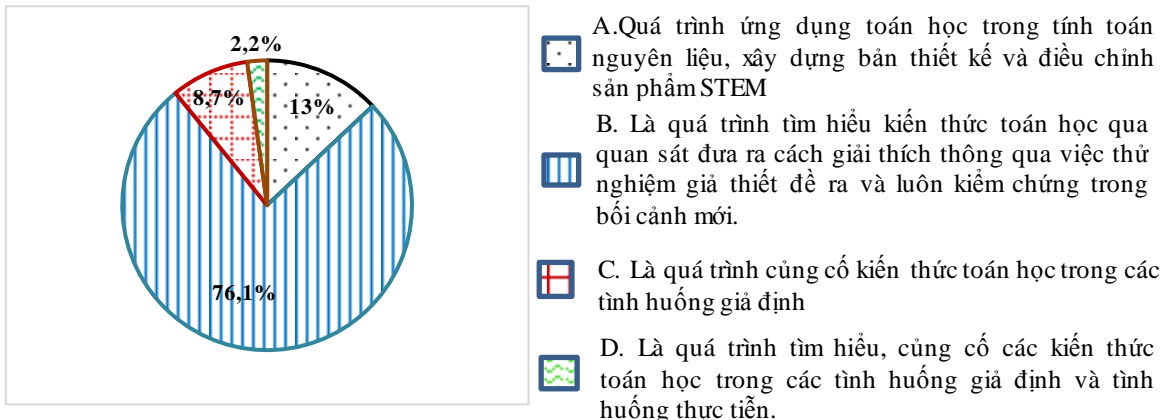


Hình 9. Xác định ví dụ về yếu tố toán học trong hoạt động STEM

Phương án đúng gồm dùng kiến thức toán học để điều chỉnh kích thước hộp khế giấy dùng làm đèn ngủ (37%), dùng kiến thức toán học để tính toán số nguyên liệu cần chuẩn bị để chế tạo hộp khế giấy sao cho đơn giản, hiệu quả, chi phí thấp (60,9%). Sinh viên chưa phân biệt được định nghĩa yếu tố toán học trong hoạt động STEM với định nghĩa toán học nói chung. Điều này gây khó khăn trong việc xây dựng hoạt động STEM trong khám phá kiến thức mới.

Thực trạng này phản ánh sinh viên gặp khó khăn trong xác định yếu tố toán học trong hoạt động STEM, điều này thể hiện trong hình 10. Chỉ 13% sinh viên tham gia khảo sát lựa chọn được phương án đúng (phương án A). Yếu tố toán học trong hoạt động STEM được áp dụng trong tính toán nguyên liệu, xây dựng bản thiết kế và điều chỉnh sản phẩm STEM. Trong khi có 76,1% sinh viên lựa chọn phương án A, phương án phản ánh khái niệm toán học nói chung.

Nhận thức của sinh viên trong xác định định nghĩa về yếu tố toán học trong hoạt động STEM (hình 10) được thể hiện qua ý d.2. Yếu tố toán học trong hoạt động STEM là:



Hình 10. Biểu đồ xác định định nghĩa về yếu tố toán học trong hoạt động STEM

Như vậy qua bộ câu hỏi số 4 này trong phiếu khảo sát cho thấy, việc xác định kiến thức S, T, E, M trong hoạt động STEM của sinh viên còn yếu. Điều này xuất phát từ việc sinh viên thụ động trong tìm hiểu kiến thức căn bản về hoạt động STEM. Giảng viên cần thiết kế các hoạt động; đưa ra bộ câu hỏi đánh giá mức độ nhận thức của sinh viên, đồng thời nhấn mạnh các yếu tố STEM để giúp sinh viên xác định được chính xác các yếu tố S, T, E, M trong hoạt động STEM

Qua kết quả thu được từ khảo sát thực tế thiết kế hoạt động STEM của sinh viên, chúng tôi nhận thấy đa số sinh viên đều xác định dạy học theo định hướng giáo dục STEM là cần thiết trong bối cảnh giáo dục mới. Tuy nhiên, phần lớn sinh viên chưa hiểu rõ về STEM một cách hiệu quả và chính xác.

4. Kết luận

Sinh viên sư phạm ngành giáo dục tiểu học có nhận thức tương đối cơ bản về giáo dục STEM. Các em xác định rõ sự cần thiết của xây dựng hoạt động STEM nhưng chưa xác định được chính xác mục tiêu của giáo dục STEM, định nghĩa và các ví dụ tương ứng của các yếu tố S, T, E, M. Kết quả như vậy là do các em chưa chủ động tìm hiểu, thiếu nguồn thông tin khoa học, hệ thống và thiếu một môi trường học tập và rèn luyện bài bản.

Với các số liệu thu được, trong các công trình nghiên cứu tiếp theo, chúng tôi sẽ đề xuất một số biện pháp góp phần cải thiện nhận thức của sinh viên sư phạm ngành Giáo dục Tiểu học về giáo dục STEM và quy trình hướng dẫn sinh viên thiết kế hoạt động STEM.

TÀI LIỆU THAM KHẢO/ REFERENCES

- [1] H. T. Le and T. H. T. Phan, "History of STEM education research in some countries in the world and VietNam," *HNUE Journal of Sciences*, vol. 66, pp. 220-230, 2021.
- [2] T. Talley, *The STEM coaching handbook: Working with teachers to improve instruction*. New York, NY: Routledge, 2016.
- [3] N. Tsupros, R. Kohler, and J. Hallinen, *STEM education: A project to identify the missing components*. Intermediate Unit 1 and Carnegie Mellon, Pennsylvania, 2009.
- [4] B. Q. Thai and M. D. Nguyen, "Design and manufacture "mini thermal power plant" support activities under STEM orientations in schools," *TNU Journal of Science and Technology*, vol. 225, no. 07, pp. 517-522, 2020.
- [5] T. T. T. Phung and H. T. T. Pham, "Designing and organising STEM education learning activities for students based on the environmental topic in the textbook "English 10," *TNU Journal of Science and Technology*, vol. 225, no. 03, pp. 160-167, 2020.
- [6] H. L. T. Ha, "STEM education in Vietnamese schools and rising issues in developing STEM competence framework for teacher students," *HNUE Journal of Science*, vol. 65, no. 4C, pp. 196-203, 2020.
- [7] K. J. Crippen and L. Archambault, "Scaffolded inquiry-based instruction with technology: A signature pedagogy for STEM education," *Computers in the Schools Journal - Interdisciplinary Journal of Practice, Theory, and Applied research*, vol. 29, pp. 157-173, 2012.
- [8] C. Merrill and J. Daugherty, *The Future of TE Masters Degrees: STEM*, Paper presented at the meeting of the International Technology Education Association, Louisville, KY., Editor^Editors, 2009.
- [9] S. Moomaw, *Teaching STEM in the early years: Activities for integrating science, technology, engineering, and mathematics*. St. Paul, MN: Redleaf Press, 2013.