

TỔ CHỨC DẠY HỌC DỰA TRÊN VẤN ĐỀ BÀI HỌC STEM “HIỆN TƯỢNG BAY HƠI VÀ NGƯNG TỤ” (KHOA HỌC TỰ NHIÊN 6) NHẪM PHÁT TRIỂN NĂNG LỰC KHOA HỌC TỰ NHIÊN CHO HỌC SINH

Hán Thị Hương Thủy^{1,+},
Đỗ Hương Trà²

¹Trường Đại học Sư phạm Hà Nội 2; ²Trường Đại học Sư phạm Hà Nội
⁺ Tác giả liên hệ • Email: hanthi.huongthuy@hpu2.edu.vn

Article history

Received: 16/4/2023

Accepted: 24/5/2023

Published: 05/7/2023

Keywords

Problem-based teaching,
STEM lessons, natural
science competencies,
Volatilization and
condensation

ABSTRACT

In the 2018 General Education Program, STEM education refers to promoting education in the fields of science, technology, engineering and mathematics, while demonstrating an interdisciplinary, students' quality and competency-based approach. There are 3 forms of STEM education organization: STEM lessons; STEM experiences; scientific and technical research. However, when applying STEM to teaching in schools, the form of STEM lessons is rarely used. This study proposes a teaching process based on the problem of STEM lessons in order to develop students' natural science competencies and illustrates this process in teaching the STEM lesson "Volatilization and Condensation" (Natural Science 6); and at the same time, evaluating the students' natural science competence in teaching based on this STEM lesson problem. The results obtained initially show the feasibility and effectiveness of the proposed STEM problem-based teaching process in developing students' Natural Science competencies.

1. Mở đầu

Hiện nay, đã có nhiều nghiên cứu đề cập đến việc vận dụng phương pháp dạy học Dựa trên vấn đề (DTVD) để phát triển năng lực cho người học. Nghiên cứu của Norman và Schimit (1992) đã chỉ rõ các lợi thế tiềm năng của phương pháp dạy học DTVD theo góc nhìn của tâm lý học và tiến hành kiểm chứng các lợi thế đó thông qua thực nghiệm.

Ở Việt Nam, trong những năm 80 của thế kỉ XX, chưa có nhiều công trình nghiên cứu về dạy học DTVD. Trong nghiên cứu “Các kiểu tổ chức dạy học hiện đại trong dạy học Vật lí ở trường phổ thông” của Đỗ Hương Trà (2012), tác giả đã cung cấp cơ sở lý luận về một số kiểu tổ chức dạy học hiện đại, trong đó có dạy học DTVD.

Giáo dục STEM là một chương trình nhằm cung cấp, hỗ trợ, tăng cường, giáo dục Khoa học, Công nghệ, Kỹ thuật và Toán học ở phổ thông cho đến bậc đại học. Nhận thức được tầm quan trọng của giáo dục STEM trong nhà trường, Bộ GD-ĐT đã có các công văn chỉ đạo triển khai giáo dục STEM cho phù hợp với điều kiện của mỗi trường (Bộ GD-ĐT, 2016); trong đó ngoài các hình thức tổ chức như trải nghiệm STEM, hoạt động nghiên cứu khoa học kỹ thuật, bài học STEM là hình thức tổ chức cần được triển khai ở nhà trường (Bộ GD-ĐT, 2020). Trong Chương trình giáo dục phổ thông 2018, ở THCS có đề cập năng lực khoa học tự nhiên (KHTN), bao gồm: Nhận thức khoa học; Tìm hiểu tự nhiên; Vận dụng kiến thức đã học (Bộ GD-ĐT, 2018). Tuy nhiên, nhiều yêu cầu cần đạt thể hiện trong chương trình chỉ liên quan đến nội dung kiến thức môn học, điều này gây khó khăn cho việc đánh giá năng lực, trong đó có đánh giá năng lực KHTN thông qua hoạt động giáo dục STEM. Những nhận định trên cho thấy, sự cần thiết phải đề xuất được tiến trình tổ chức bài học STEM, xác định được các biểu hiện hành vi của các năng lực thành tố của năng lực KHTN dựa trên các yêu cầu cần đạt của chương trình môn KHTN. Bài báo trình bày cơ sở lý thuyết về dạy học DTVD, đề xuất tiến trình dạy học DTVD bài học STEM nhằm phát triển năng lực KHTN cho HS. Tiến trình dạy học đề xuất đã được vận dụng để đánh giá thử nghiệm năng lực KHTN của HS thông qua bài học STEM “Hiện tượng bay hơi và ngưng tụ” (KHTN 6). Kết quả thực nghiệm bước đầu cho thấy, tính khả thi và hiệu quả của tiến trình dạy học DTVD bài học STEM đã đề xuất trong việc phát triển năng lực KHTN cho HS.

2. Kết quả nghiên cứu

2.1. Dạy học Dựa trên vấn đề

Dạy học DTVD là một kiểu tổ chức dạy học dựa trên nguyên tắc sử dụng các vấn đề như điểm khởi đầu cho việc tiếp thu và tích hợp kiến thức mới (Barrows, 1996). Trong dạy học DTVD, các vấn đề phức hợp trong thế giới thực

được sử dụng làm phương tiện để thúc đẩy HS học các khái niệm và quy luật. Như vậy, dạy học DTVĐ thúc đẩy sự phát triển kỹ năng tư duy phê phán, khả năng giải quyết vấn đề và kỹ năng giao tiếp, cung cấp cơ hội làm việc theo nhóm (Barbara et al., 2001).

Dạy học DTVĐ có mục tiêu:

- *Về kiến thức*, giúp người học: + Nắm vững và ghi nhớ kiến thức theo cả chiều sâu và chiều rộng, đồng thời tiếp nhận kiến thức một cách có phê phán. Điều này có được là do trong quá trình đi tìm cách giải quyết vấn đề, HS chủ động tìm kiếm và lựa chọn các nội dung kiến thức liên quan để nghiên cứu và vận dụng; + Bổ sung kiến thức cơ bản, kiến thức thu thập được có tính cập nhật và đa dạng vì trong quá trình giải quyết vấn đề, người học phải tìm hiểu thêm các kiến thức liên môn có liên quan đến môn học.

- *Về kỹ năng*, giúp người học: + Hình thành và phát triển các nhóm kỹ năng giải quyết vấn đề như giao tiếp, tìm kiếm giải pháp, làm việc nhóm, thu thập và xử lý thông tin thông qua quan sát hiện tượng, tìm kiếm thông tin từ tài liệu, các nguồn khác liên quan đến vấn đề đang tìm hiểu, kỹ năng làm thí nghiệm, sử dụng dụng cụ và chế tạo các mô hình đơn giản; + Rèn kỹ năng sống khi tham gia vào quá trình học tập: lập kế hoạch cá nhân, chịu trách nhiệm về sử dụng quỹ thời gian của mình, đặc biệt là phát triển khả năng thích nghi và tham gia vào quá trình thay đổi bản thân.

- *Về thái độ*, giúp người học: + Có thái độ nghiêm túc, đề cao sự tự học trong học tập và ngày càng yêu thích, say mê học tập; + Nhận ra được giá trị của bản thân khi tham gia hoạt động nhóm và những giá trị của hoạt động nhóm, chấp nhận các quan điểm khác nhau, phát triển tư duy phê phán và sáng tạo, từ đó nỗ lực không ngừng để phát triển tư duy.

2.2. Tiến trình dạy học Dựa trên vấn đề bài học STEM

Tiến trình bài học STEM đặc biệt chú trọng đến việc thiết kế kỹ thuật (đề xuất và lựa chọn giải pháp/bản thiết kế) và chế tạo sản phẩm (mô hình) chứ không chỉ tập trung vào việc tìm hiểu các giải pháp để giải quyết vấn đề. Đặc trưng quan trọng nhất của dạy học DTVĐ là nhấn mạnh vào giải pháp và sự định hướng hoạt động học của HS. Từ các đặc trưng của dạy học bài học STEM, chúng tôi đề xuất tiến trình dạy học DTVĐ bài học STEM gồm các giai đoạn sau (xem sơ đồ 1):

Tiến trình được diễn giải như sau:

- *Giai đoạn 1*: Xuất phát từ các tình huống thực tiễn, gắn với những vấn đề cần giải quyết của cộng đồng, của địa phương, GV đặt HS trước tình huống có vấn đề để họ phát hiện ra được vấn đề cần giải quyết. Các tình huống thực tiễn có thể là: hiện tượng nước biển dâng cao do băng tan, các hiện tượng thời tiết, ô nhiễm nguồn nước,...

- *Giai đoạn 2*: Dựa trên các tình huống thực tiễn, HS phát hiện được vấn đề cần giải quyết và diễn đạt được bằng câu hỏi: Phương án thí nghiệm nào cho phép kiểm chứng được điều đó? Làm thế nào để có thể chế tạo được thiết bị, thiết bị đó hoạt động dựa trên các nguyên lý nào? Cần sử dụng những kiến thức gì?

- *Giai đoạn 3*: Dựa trên hoạt động của cá nhân và tương tác giữa các cá nhân trong nhóm, HS cần đề xuất được các giải pháp (giải pháp mang tính kỹ thuật và giải pháp mang tính lý thuyết). Các giải pháp này có thể dựa trên vốn kinh nghiệm và những kiến thức, kỹ năng đã biết của HS.

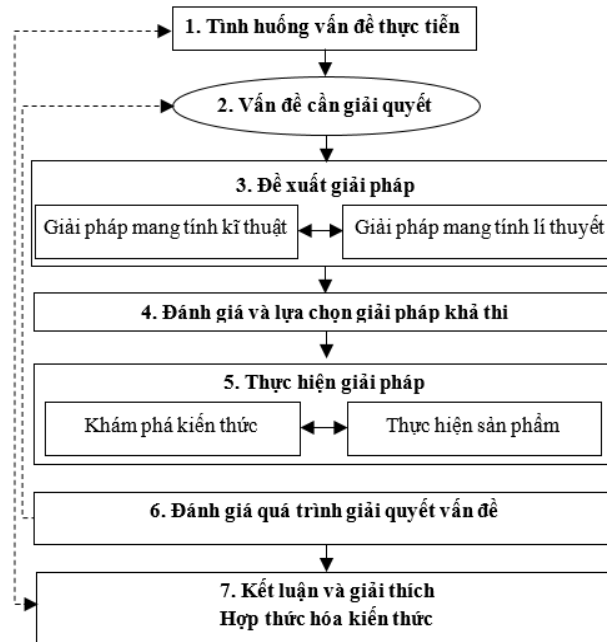
- *Giai đoạn 4*: Phân tích tính khả thi của các giải pháp để lựa chọn ra giải pháp tối ưu, phù hợp với điều kiện của nhà trường, điều kiện của HS như: thời gian thực hiện, phương tiện thiết bị, kiến thức cũng như chi phí,...

- *Giai đoạn 5*: HS cần khám phá kiến thức và thực hiện sản phẩm theo bản vẽ kỹ thuật đã đề ra, qua đó các em nắm được kiến thức đã xác định ở giai đoạn 4. Như vậy, thông qua việc chế tạo mô hình thiết bị, HS tự định hướng được hoạt động học (xác định các kiến thức cần học) và nắm vững các kiến thức đó.

- *Giai đoạn 6*: Trong quá trình thử nghiệm và đánh giá sản phẩm, HS có thể phát hiện các vấn đề mới để dẫn đến việc cải tiến hoặc chế tạo thiết bị mới. Việc đặt ra các câu hỏi trong quá trình thử nghiệm và đánh giá giúp người học hiểu sâu.

- *Giai đoạn 7*: HS kết luận vấn đề cần giải quyết và hợp thức hóa kiến thức cần học thông qua bài học STEM; vận dụng kiến thức có được sau bài học STEM để giải thích các hiện tượng thực tiễn, từ đó định hướng hành động của bản thân, hướng tới sự phát triển bền vững.

Tiến trình dạy học DTVĐ bài học STEM đã đề xuất thể hiện được các năng lực thành tố của năng lực KHTN cần bồi dưỡng cho HS. Tuy nhiên, để đánh giá năng lực KHTN, cần đưa ra được cấu trúc và các biểu hiện hành vi cụ thể.



Sơ đồ 1. Dạy học DTVD bài học STEM

2.3. Đề xuất cấu trúc năng lực khoa học tự nhiên trong dạy học bài học STEM

Chương trình môn KHTN xác định năng lực KHTN đối với HS THCS gồm 03 năng lực thành tố và đã cụ thể hóa thành các yêu cầu cần đạt. Dựa trên khung năng lực KHTN của Bộ GD-ĐT (2018), trên cơ sở so sánh với khung năng lực của OECD và một số nước như Úc, Đài Loan, đặc điểm của dạy học bài học STEM và từ các nghiên cứu của Hán Thị Hương Thủy và Đỗ Hương Trà (2022), Chiu (2019), Noushin và cộng sự (2021), chúng tôi đã có một số điều chỉnh và đề xuất cấu trúc năng lực KHTN trong dạy học bài học STEM như sau (xem bảng 1):

Bảng 1. Cấu trúc năng lực KHTN trong dạy học bài học STEM

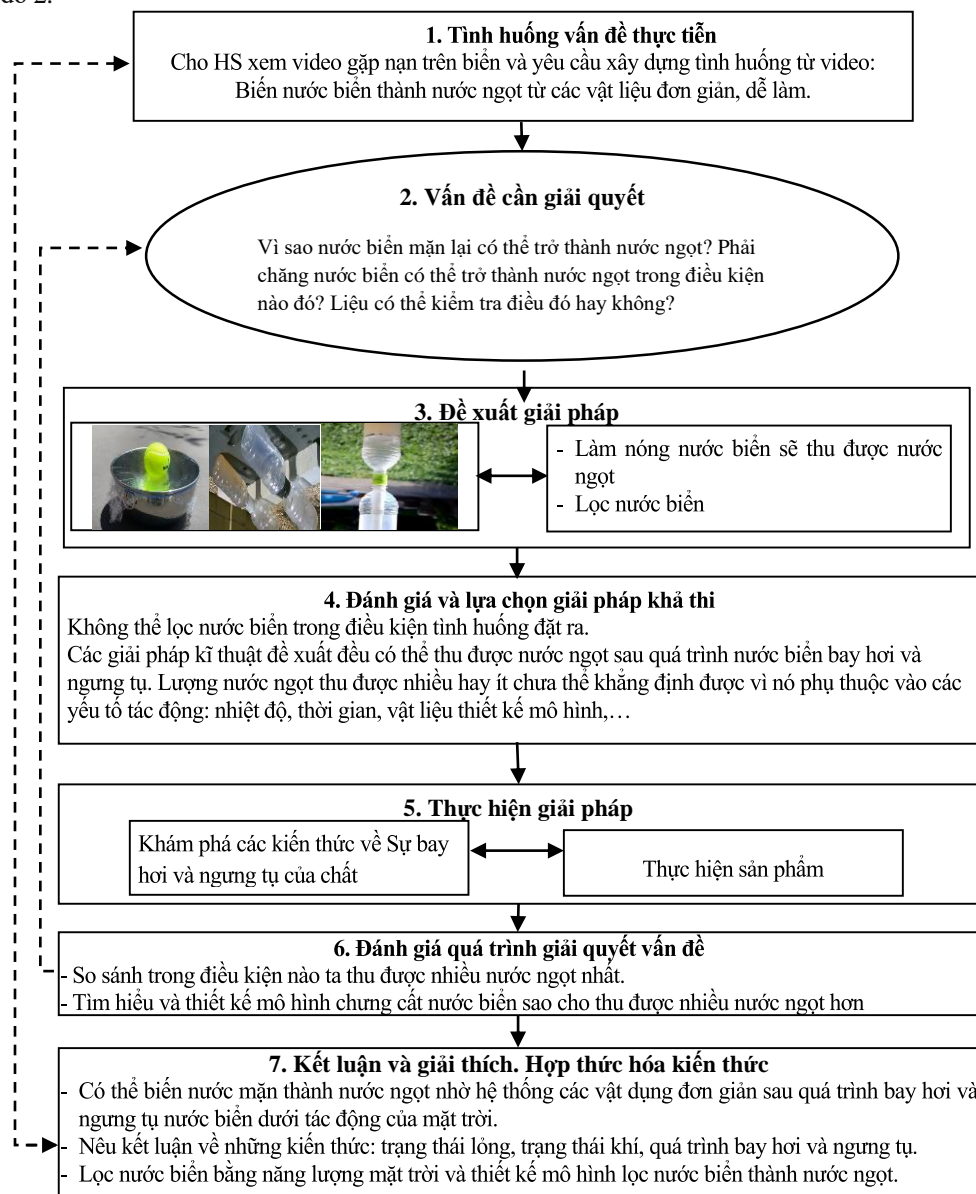
Năng lực thành tố	Biểu hiện hành vi	Tiêu chí chất lượng của hành vi		
		Mức 1	Mức 2	Mức 3
NT. Năng lực nhận thức KHTN	Nhận thức kiến thức môn KHTN	Gọi tên các hiện tượng, khái niệm, quy luật của quá trình tự nhiên	Mô tả, trình bày, giải thích các hiện tượng, quy luật khoa học	Vận dụng kiến thức trong tình huống quen thuộc, không quen thuộc để phân tích, tổng hợp, đánh giá
KP. Năng lực khám phá khoa học	Nhận diện vấn đề: Đặt ra được các câu hỏi cần giải quyết	Nhận ra vấn đề nhưng chưa xác định đúng vấn đề cần giải quyết	Nhận ra và đặt được câu hỏi đúng vấn đề cần giải quyết	Nhận ra và đặt được câu hỏi đúng vấn đề cần giải quyết nhờ kết nối tri thức và kinh nghiệm đã có, dùng ngôn ngữ của mình để biểu đạt vấn đề
	Áp dụng kiến thức đã biết để đưa ra các dự đoán, giả thuyết	Đưa ra các phán đoán nhưng chưa có căn cứ	Đưa ra các phán đoán có căn cứ nhưng chưa xây dựng được giả thuyết	Đưa ra các phán đoán có căn cứ và xây dựng được giả thuyết cần tìm hiểu
	Lập kế hoạch: Thực hiện theo các bước để thiết kế 1 thí nghiệm, 1 mô hình thiết bị phân tích, so sánh, cải tiến để lựa chọn phương án khả thi	Lập được kế hoạch, thiết kế 1 thí nghiệm, 1 mô hình thiết bị nhưng chưa hoàn chỉnh	Lập được kế hoạch thiết kế 1 thí nghiệm, 1 mô hình thiết bị hoàn chỉnh nhưng chưa lựa chọn được phương án khả thi	Lập được kế hoạch để thiết kế 1 thí nghiệm, 1 mô hình thiết bị hoàn chỉnh. Phân tích, so sánh để lựa chọn được phương án khả thi
	Thực hiện kế hoạch	Thực hiện được sản phẩm theo kế hoạch nhưng chưa đánh giá được kết quả	Thực hiện được sản phẩm theo kế hoạch và vận hành thử nghiệm sản phẩm để đánh giá được kết quả nhưng chưa rút ra được kết luận, điều chỉnh khi cần thiết	Thực hiện được sản phẩm theo kế hoạch và rút ra được kết luận, điều chỉnh sản phẩm khi cần thiết sau khi đánh giá và giải thích
	Trình bày, báo cáo kết quả hoạt động khám phá	Viết được báo cáo nhưng chưa giải trình, phản biện được.	Viết được báo cáo, có phản biện nhưng chưa thuyết phục	Viết được báo cáo và bảo vệ được kết quả một cách thuyết phục

VD. Năng lực vận dụng kiến thức khoa học hướng tới phát triển bền vững	Giải thích và giải quyết các vấn đề thực tiễn dựa trên kiến thức đã học	Nhận ra được các vấn đề thực tiễn dựa trên kiến thức đã học nhưng chưa giải thích được	Nhận ra được các vấn đề thực tiễn và giải thích được chúng dựa trên kiến thức đã học.	Nhận ra được các vấn đề thực tiễn, giải thích và giải quyết được chúng dựa trên kiến thức đã học
	Điều chỉnh kiến thức, thay đổi thái độ và hành vi phù hợp với yêu cầu của phát triển bền vững	Điều chỉnh kiến thức dựa trên thực tiễn	Điều chỉnh kiến thức, thay đổi thái độ và hành vi của chính mình	Điều chỉnh kiến thức, thay đổi thái độ và hành vi của mình và làm thay đổi thái độ và hành vi của những người xung quanh phù hợp với yêu cầu của phát triển bền vững

2.4. Tổ chức dạy học Dựa trên vấn đề bài học STEM “Hiện tượng bay hơi và ngưng tụ” (Khoa học tự nhiên 6) nhằm phát triển năng lực khoa học tự nhiên cho học sinh

2.4.1. Tiến trình dạy học Dựa trên vấn đề bài học SEM “Hiện tượng bay hơi và ngưng tụ” (Khoa học tự nhiên 6) nhằm phát triển năng lực khoa học tự nhiên cho học sinh

Nghiên cứu đã vận dụng tiến trình dạy học DTVĐ vào bài học STEM “Hiện tượng bay hơi và ngưng tụ” (KHTN 6) như sơ đồ 2:



Sơ đồ 2. Tiến trình dạy học DTVĐ bài học STEM “Hiện tượng bay hơi và ngưng tụ” (KHTN 6)

2.4.2. Đánh giá thử nghiệm năng lực khoa học tự nhiên của học sinh trong dạy học Dựa trên vấn đề bài học STEM “Hiện tượng bay hơi và ngưng tụ” (Khoa học tự nhiên 6)

Nghiên cứu đã vận dụng tiến trình dạy học DTVD vào bài học STEM “Hiện tượng bay hơi và ngưng tụ” với 4 lớp 6 (6A, 6B, 6A2, 6A3) ở Trường THCS Xuân Hòa, Trường THCS Đồng Xuân, tỉnh Vĩnh Phúc năm học 2022-2023. Tiến trình bài học STEM được mô tả như sơ đồ 2.

Với tiến trình dạy học như sơ đồ 2, chúng tôi sử dụng khung năng lực đã thiết kế để đánh giá năng lực KHTN của HS như sau (xem bảng 2):

Bảng 2. Khung năng lực KHTN của HS trong dạy học DTVD bài học STEM “Hiện tượng bay hơi và ngưng tụ” (KHTN 6)

Năng lực thành tố	Biểu hiện hành vi	Tiêu chí chất lượng của hành vi		
		Mức 1	Mức 2	Mức 3
NT. Năng lực nhận thức KHTN	Nhận thức kiến thức môn KHTN.	Quan sát hiện tượng ở phần mở đầu, gọi tên được hiện tượng bay hơi và ngưng tụ.	Trình bày được quá trình xảy ra hiện tượng, ở đó diễn ra sự bay hơi và ngưng tụ.	Giải thích được hiện tượng: Đun nước biển ở nhiệt độ cao (làm nóng) sẽ thu được nước ngọt. Những phân tử nước sẽ bay hơi khi nhiệt độ cao, còn các chất hữu cơ, vô cơ còn lại thì không bay hơi. Hơi nước được ngưng tụ thành nước tinh khiết có thể sử dụng mà không lẫn vào các chất hữu cơ khác.
KP. Năng lực khám phá khoa học	Nhận diện vấn đề: Đặt ra được các câu hỏi cần giải quyết: Làm thế nào để có thể biến đổi nước biển thành nước ngọt?	Nhận ra vấn đề: Có đúng là có thể biến nước biển thành nước ngọt hay không?	Nhận ra và đặt được câu hỏi đúng vấn đề cần giải quyết: Liệu có thể dùng phương pháp làm nóng để biến nước biển thành nước ngọt?	Nhận ra và đặt được câu hỏi đúng vấn đề cần giải quyết nhờ kết nối tri thức và kinh nghiệm đã có, dùng ngôn ngữ của mình để biểu đạt vấn đề: Vì khi đun nóng (làm nóng), nước biển sẽ bay hơi, sau đó gặp môi trường có nhiệt độ thấp hơn sẽ ngưng tụ thành những giọt nước ngọt. Làm thế nào để có thể thực hiện được điều đó?
	Áp dụng kiến thức về hiện tượng bay hơi và ngưng tụ của nước để đưa ra các dự đoán, giả thuyết.	Đưa ra các phán đoán nhưng chưa có căn cứ: Do nước biển biến đổi trạng thái.	Đưa ra các phán đoán có căn cứ nhưng chưa xây dựng được giả thuyết: Do nước biển biến đổi trạng thái dưới tác dụng của nhiệt độ.	Đưa ra các phán đoán có căn cứ và xây dựng được giả thuyết cần tìm hiểu: Nếu đun nóng (làm nóng) nước biển, có thể biến đổi nước biển thành nước ngọt sau quá trình bay hơi và ngưng tụ. Nước ngọt thu được hoàn toàn có thể sử dụng được trong đời sống hàng ngày.
	Lập kế hoạch: Thực hiện theo các bước để thiết kế 1 thí nghiệm, 1 mô hình thiết bị; phân tích, so sánh, cải tiến để lựa chọn phương án khả thi.	Cho nước biển vào một cái bát, ở giữa có đặt một cái cốc nhỏ, rồi bịt kín bát thủy tinh bằng một màng nhựa mỏng, trên màng nhựa mỏng đặt một vật nặng để dễ dàng thu được nước tinh ngọt sau quá trình bay hơi và ngưng tụ tác dụng của nhiệt độ.	Sử dụng hệ thống hai chai nhựa, gắn 2 đầu chai vào nhau. Cho nước biển vào chai phía dưới, đặt nghiêng hai chai gắn vào nhau một góc phù hợp sao cho nước ngọt thu được ở chai phía trên sau quá trình bay hơi và ngưng tụ dưới tác động của mặt trời không chảy ngược lại chai phía dưới.	Phân tích, so sánh để lựa chọn được phương án khả thi: Sử dụng hệ thống 2 chai nhựa gắn vào nhau. Cho nước biển vào chai thứ nhất và ở phần trên trong chai thứ hai có gắn một ống hút nhỏ thông giữa hai chai. Khi đó, ta sẽ thu được nước ngọt nằm ở phần ngoài ống hút và trong chai thứ hai sau quá trình bay hơi và ngưng tụ dưới tác động của ánh nắng mặt trời.

	Thực hiện kế hoạch.	Thực hiện được theo kế hoạch nhưng chưa đánh giá được kết quả.	Thực hiện được theo kế hoạch và đánh giá được kết quả, nhưng chưa rút ra được kết luận, điều chỉnh khi cần thiết.	Thực hiện được theo kế hoạch và rút ra được kết luận, điều chỉnh về cách: Sử dụng hệ thống hai chai nhựa gắn vào nhau. Cho nước biển vào chai thứ nhất và ở phần trên trong chai thứ hai có gắn một ống hút nhỏ thông giữa hai chai. Khi đó, ta sẽ thu được nước ngọt nằm ở phần ngoài ống hút và trong chai thứ hai sau quá trình bay hơi, ngưng tụ dưới tác động của mặt trời. Với hệ thống này, ta thu được nhiều nước ngọt nhất.
	Trình bày, báo cáo kết quả hoạt động khám phá	Viết được báo cáo nhưng chưa giải trình, phân biện được.	Viết được báo cáo, phân biện được nhưng chưa thuyết phục.	Viết được báo cáo và bảo vệ được kết quả một cách thuyết phục.
VD. Năng lực vận dụng kiến thức khoa học hướng tới phát triển bền vững	Giải thích và giải quyết các vấn đề thực tiễn dựa trên kiến thức đã học.	Nhận ra được các vấn đề thực tiễn dựa trên kiến thức đã học: Có thể làm muối ăn từ nước biển.	Nhận ra được các vấn đề thực tiễn và giải thích được các vấn đề dựa trên kiến thức đã học: Muối biển được tạo thành do sự bay hơi của nước biển dưới tác dụng của nhiệt độ.	Nhận ra được các vấn đề thực tiễn, giải thích và giải quyết được chúng dựa trên kiến thức đã học: Muối biển được chiết xuất từ nước biển bằng cách đưa nước biển vào các cánh đồng. Mặt trời làm bốc hơi nước và để lại muối trên ruộng.
	Điều chỉnh kiến thức, thay đổi thái độ và hành vi phù hợp với yêu cầu của phát triển bền vững.	Điều chỉnh kiến thức dựa trên thực tiễn: Liệu có thể thiết kế một mô hình để thu được nhiều nước ngọt hơn hay không?	Điều chỉnh kiến thức, thay đổi thái độ và hành vi của chính mình: Ngoài phương pháp đun nóng, liệu có còn phương pháp nào giúp giải quyết được vấn đề đặt ra ở phần mở đầu hay không?	Điều chỉnh kiến thức, thay đổi thái độ và hành vi của mình và làm thay đổi thái độ, hành vi của những người xung quanh phù hợp với yêu cầu của phát triển bền vững: Liệu có thể thiết kế được một mô hình lọc nước biển thành nước ngọt giúp người dân có nước sạch để phục vụ nhu cầu của cuộc sống hay không?

Dựa vào khung năng lực đã đề xuất ở bảng 2, nghiên cứu thực hiện đánh giá các hành vi quan sát ở 4 nhóm được chọn ngẫu nhiên trên 2 lớp để: - Gán điểm theo tiêu chí chất lượng của hành vi đã quan sát được dựa vào phiếu học tập của các nhóm, từ đó chúng tôi có được điểm năng lực của nhóm; - Dựa vào đánh giá đồng đẳng giữa các nhóm để tính trọng số điểm của từng thành viên trong nhóm.

Từ đánh giá của GV trên phiếu học tập (hệ số 2) và đánh giá đồng đẳng của HS trong nhóm (hệ số 1), nghiên cứu có được điểm năng lực của từng thành viên. Lấy ngẫu nhiên 8 HS, thu được điểm năng lực của 8 HS qua bảng 3.

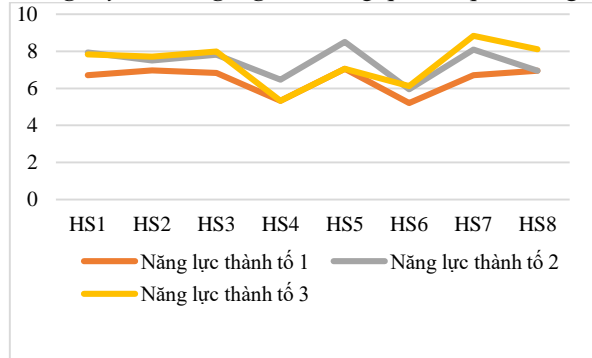
Bảng 3. Kết quả đánh giá năng lực KHTN của 8 HS trong dạy học bài học STEM “Hiện tượng bay hơi và ngưng tụ” (KHTN 6)

	HS1	HS2	HS3	HS4	HS5	HS6	HS7	HS8
NT	6,71	6,96	6,83	5,33	7,06	5,21	6,71	6,95
KP	7,93	7,51	7,81	6,46	8,51	5,95	8,10	6,95
VD	7,84	7,71	7,98	5,33	7,06	6,12	8,84	6,95

Để phân tích kết quả đánh giá năng lực KHTN của 8 HS trong bài học STEM “Hiện tượng bay hơi và ngưng tụ”, chúng tôi sử dụng đồ thị dây với trục thẳng đứng biểu diễn điểm năng lực của từng HS (xem đồ thị 1).

Đồ thị 1 cho thấy: - Các năng lực thành tố ở HS có thể khác nhau, nhưng 3 đường biểu diễn các năng lực thành tố rất gần nhau. Điều này chứng tỏ chúng có mối liên hệ và hỗ trợ nhau; - Năng lực nhận thức có xu hướng thấp hơn

so với năng lực khám phá và năng lực vận dụng. Điều này có thể do yêu cầu về kiến thức cao hơn so với yêu cầu của hai năng lực còn lại vì các hành vi biểu hiện ra bên ngoài phụ thuộc vào mức độ phức tạp của nhiệm vụ; - Điểm trung bình của các năng lực thành tố là tương đối cao. Điều đó cho thấy, tính khả thi và hiệu quả của tiến trình dạy học DTVD bài học STEM “*Hiện tượng bay hơi và ngưng tụ*” thông qua kết quả đánh giá năng lực KHTN của HS.



Đồ thị 1. Đồ thị dây điểm đánh giá năng lực KHTN của 8 HS

3. Kết luận

Các kết quả đạt được của quá trình thực nghiệm sư phạm bước đầu cho phép khẳng định tính hiệu quả và khả thi trong việc vận dụng tiến trình dạy học DTVD bài học STEM cũng như việc sử dụng bảng cấu trúc năng lực KHTH; đánh giá được sự tiến bộ của năng lực KHTN của HS thông qua bài học STEM. Như vậy, việc xây dựng tiến trình bài học STEM là cần thiết và đem lại lợi ích lớn cho GV và những người quan tâm đến dạy học phát triển năng lực. Nhờ vào tiến trình dạy học và khung năng lực KHTN đề xuất, GV có thể đánh giá được năng lực KHTN của HS phù hợp với mục tiêu dạy học. Tuy nhiên, cần có những nghiên cứu bổ sung dựa trên việc phân tích hành vi của từng HS qua quan sát trực tiếp hoặc phân tích video để củng cố thêm những kết luận vừa rút ra. Đây cũng là hướng nghiên cứu tiếp theo của đề tài.

Lời cảm ơn: Nhóm tác giả cảm ơn sự tài trợ của Trường Đại học Sư phạm Hà Nội 2 qua đề tài khoa học công nghệ cấp cơ sở “Nghiên cứu thiết kế tiến trình dạy học dựa trên vấn đề nội dung kiến thức “Các bức xạ không nhìn thấy” - Vật lý 12”, mã số: C2020.18.

Tài liệu tham khảo

- Barbara, J. D., Susan E. G., & Deborah, E. A. (2001). *The power of problem-based learning : a practical “how to” for teaching undergraduate courses in any discipline*. Sterling, Va.: Stylus Pub.
- Barrows, H. S. (1996). Problem-Based Learning in Medicine and Beyond: A Brief Overview. *New Directions for Teaching and Learning*, 68, 3-11.
- Bộ GD-ĐT (2016). *Công văn số 4325/BGDĐT-GDTrH ngày 01/9/2016 về việc hướng dẫn thực hiện nhiệm vụ giáo dục trung học năm học 2016-2017*.
- Bộ GD-ĐT (2018). *Chương trình giáo dục phổ thông môn Khoa học tự nhiên* (ban hành kèm theo Thông tư số 32/2018/TT-BGDĐT, ngày 26/12/2018 của Bộ trưởng Bộ GD-ĐT).
- Bộ GD-ĐT (2020). *Công văn số 3089/BGDĐT-GDTrH ngày 14/8/2020 về việc triển khai thực hiện giáo dục STEM trong giáo dục trung học*.
- Chiu, L. (2019). *Modeling competence in science education*. *Disciplinary and Interdisciplinary Science Education Research*, pp (1-12).
- Đỗ Hương Trà (2012). *Các kiểu tổ chức dạy học hiện đại trong dạy học Vật lý ở trường phổ thông*. NXB Đại học Sư phạm.
- Hán Thị Hương Thủy, Đỗ Hương Trà (2022). Xây dựng khung năng lực khoa học tự nhiên trong dạy học chủ đề STEM môn Khoa học tự nhiên. *Tạp chí Giáo dục*, 22(số đặc biệt 11), 70-76.
- Norman, G. R., Schimit, H. G. (1992). *The psychological basic of problem based learning: a review of the evidence*. *Academic Medicine*.
- Noushin, N., Maryam, S., William, F. M., & Mehdi, M. (2021). Proposed Teacher Competencies to Support Effective Nature of Science Instruction: A Meta-Synthesis of the Literature. *Journal of Science Teacher Education*, 32(6), 601-624.