

STEM TEACHING ORGANIZATION TOPIC “LENS” IN NATURE OF SCIENCE GRADE 9

Nguyen Thi Dieu Linh^{1*}, Nguyen Thi Thu Thuy²

¹Hanoi Nation University of Education

²Soc Son Town Secondary School, Hanoi

ARTICLE INFO		ABSTRACT
Received:	11/12/2023	The article presents the construction and organization of teaching a number of STEM lessons in teaching the content "Lens" in Natural Sciences grade 9 with the aim of developing natural science competences for students. The research uses a combination of methods: survey and interview methods to investigate practice; theoretical analysis and synthesis; experimental methods combined with the use of criteria tables to evaluate experimental results. As a result, the research built 02 STEM lessons to use when teaching topic "Lens" in 9th class Natural Science. Pedagogical experiments show that some manifestations of Natural Science competences in students when studying lesson 2nd are better than those in lesson 1st. Hence, implementing two STEM lessons in teaching the topic "Lens" is feasible and contributing to helping students form and develop natural science competences.
Revised:	23/01/2024	
Published:	23/01/2024	
KEYWORDS		
STEM lessons		
Natural Science 9		
Natural Science competencies		
Lens		
Projector		

TỔ CHỨC DẠY HỌC STEM CHỦ ĐỀ “THẤU KÍNH” TRONG MÔN KHOA HỌC TỰ NHIÊN 9

Nguyễn Thị Diệu Linh^{1*}, Nguyễn Thị Thu Thủy²

¹Trường Đại học Sư phạm Hà Nội

²Trường THCS Thị trấn Sóc Sơn, Hà Nội

THÔNG TIN BÀI BÁO	TÓM TẮT
Ngày nhận bài: 11/12/2023	Bài báo trình bày việc xây dựng và tổ chức dạy học một số bài học STEM trong nội dung “Thấu kính” môn Khoa học tự nhiên 9 nhằm phát triển năng lực khoa học tự nhiên cho học sinh. Nghiên cứu sử dụng phối hợp các phương pháp: phương pháp điều tra, phỏng vấn để điều tra thực tiễn; phân tích, tổng hợp lý thuyết; phương pháp thực nghiệm kết hợp sử dụng bảng tiêu chí để đánh giá kết quả thực nghiệm. Kết quả là nghiên cứu xây dựng 02 chủ đề bài học STEM về thấu kính. Thực nghiệm sư phạm cho thấy một số biểu hiện của năng lực Khoa học tự nhiên ở học sinh khi học bài 2 tốt hơn so với bài 1. Từ đó có thể bước đầu kết luận rằng việc triển khai hai bài học STEM trong dạy học chủ đề “Thấu kính” là khả thi, góp phần giúp học sinh hình thành và phát triển năng lực khoa học tự nhiên.
Ngày hoàn thiện: 23/01/2024	
Ngày đăng: 23/01/2024	
TỪ KHÓA	
Bài học STEM	
Khoa học tự nhiên 9	
Năng lực Khoa học tự nhiên	
Thấu kính	
Máy chiếu	

DOI: <https://doi.org/10.34238/tnu-jst.9384>

* Corresponding author. Email: dieu2508linh@gmail.com

1. Giới thiệu

Ánh sáng là phần kiến thức vô cùng quan trọng trong phân môn Vật lý thuộc môn Khoa học tự nhiên (KHTN). Kế thừa các kiến thức về ánh sáng học ở chương trình KHTN 7 và KHTN 8, nội dung ánh sáng được tiếp tục dạy trong môn KHTN 9 [1]. Chủ đề “Thấu kính” là chủ đề chiếm thời lượng lớn trong nội dung Ánh sáng. Chủ đề “Thấu kính” vừa quen thuộc với những kiến thức gắn liền với đời sống, gần gũi, phù hợp với mức độ nhận thức của học sinh lớp 9, nhưng đồng thời cũng có những kiến thức mới lạ, gây sự tò mò, hứng thú cho học sinh, giúp học sinh có thể tiếp cận các thiết bị quang học quen thuộc dưới góc độ khoa học. Các kiến thức khoa học liên quan đến thấu kính giúp học sinh hiểu được nguyên lý cơ bản, công nghệ để chế tạo các thiết bị quang học quen thuộc; nắm được cơ chế vận hành của các thiết bị; xây dựng được mô hình mô tả hoạt động của chúng. Do đó, việc dạy học chủ đề này rất phù hợp với bài học STEM.

Theo công văn số 3089/BGDĐT-GDTrH ngày 14/8/2020 của Bộ Giáo dục và Đào tạo về việc triển khai thực hiện giáo dục STEM trong giáo dục trung học: “Giáo dục STEM là một phương pháp giáo dục nhằm trang bị cho học sinh những kiến thức khoa học gắn liền với ứng dụng của chúng trong thực tiễn” [2]. Cũng theo công văn này, bài học STEM là hình thức dạy học cần được thực hiện khi dạy môn KHTN. Tuy nhiên, trên thực tế giáo viên gặp nhiều khó khăn khi xây dựng và tổ chức dạy học các nội dung trong chương trình theo hình thức bài học STEM. Bài báo trình bày việc xây dựng và tổ chức dạy học nội dung “Thấu kính” môn KHTN 9 theo hình thức bài học STEM. Hiện nay, có rất nhiều nghiên cứu về việc tổ chức các hoạt động giáo dục STEM trong việc dạy học môn KHTN ở cấp THCS. Chẳng hạn, phát triển năng lực vận dụng kiến thức, kỹ năng cho học sinh lớp 6 thông qua dạy học STEM trường hợp “Làm socola thủ công” [3]; tổ chức dạy học chủ đề “Sắc màu thực vật” theo hướng giáo dục STEAM [4]; tổ chức dạy học dựa trên vấn đề bài học STEM “Hiện tượng bay hơi và ngưng tụ” nhằm phát triển năng lực khoa học tự nhiên cho học sinh [5]; xây dựng quy trình thiết kế bài dạy theo giáo dục STEM trong dạy học Khoa học tự nhiên [6]; tổ chức dạy học chủ đề “Nhà cách âm” [7]; bồi dưỡng năng lực vận dụng kiến thức vào thực tiễn cho học sinh thông qua dạy học chương “Mắt. Các dụng cụ quang” [8]; xây dựng kế hoạch bài học STEM môn Khoa học tự nhiên đáp ứng chương trình giáo dục phổ thông [9];... Các nghiên cứu trên đều vận dụng nguyên tắc, quy trình thiết kế bài học STEM. Liên quan đến chủ đề thấu kính, theo kết quả tìm kiếm của nhóm tác giả, mới chỉ có đề tài tổ chức dạy học chương “Mắt. Các dụng cụ quang” - Vật lý 11 theo định hướng giáo dục STEM. Tuy nhiên, chủ đề “Thấu kính” trong KHTN 9 chưa được đề cập do năm học 2024-2025 môn KHTN 9 mới bắt đầu được áp dụng trong các nhà trường. Bài viết này trình bày các kết quả tổ chức dạy học STEM chủ đề “Thấu kính” – KHTN 9 được triển khai thông qua các bài dạy STEM nhằm hình thành, phát triển NL KHTN ở học sinh.

2. Phương pháp nghiên cứu

Nghiên cứu sử dụng phối hợp các phương pháp: phương pháp nghiên cứu thực tiễn (phỏng vấn, điều tra bằng bảng hỏi); phương pháp nghiên cứu lý luận (phân tích và tổng hợp lý thuyết liên quan đến vấn đề nghiên cứu); phương pháp thực nghiệm sư phạm.

2.1. Điều tra thực tiễn

2.1.1. Mục đích điều tra

Khảo sát giáo viên nhằm điều tra: Sự hiểu biết và một số quan niệm của GV về giáo dục STEM; Nguồn cung cấp thông tin, hiểu biết về giáo dục STEM của giáo viên; Tìm hiểu thực trạng tổ chức dạy học bài học STEM và thuận lợi khó khăn của GV trong việc tổ chức dạy bài học STEM; Quan điểm của GV về tác động của bài học STEM đối với việc hình thành năng lực/kỹ năng của thế kỉ XXI và NL KHTN.

Khảo sát nhằm tìm hiểu: Sự yêu thích của học sinh với môn KHTN/Vật lý; Suy nghĩ của học sinh về mục đích của việc học môn KHTN/Vật lý; Khảo sát các mong muốn của học sinh trong việc học KHTN/Vật lý; Khảo sát thực tiễn việc học KHTN/Vật lý theo định hướng giáo dục STEM.

2.1.2. Chương trình điều tra

- Thời gian khảo sát: Tháng 08/2023;
- Địa điểm khảo sát gồm các trường THCS trên địa bàn huyện Sóc Sơn, thành phố Hà Nội;
- Đối tượng:
 - + Giáo viên: 40 GV dạy KHTN/Vật lý tại các trường THCS trên địa bàn huyện Sóc Sơn, thành phố Hà Nội: THCS Thị trấn Sóc Sơn: 6 GV; Việt Long: 5 GV; Tiên Dược: 7 GV; Hồng Kỳ: 5 GV; Bắc Sơn: 6 GV; Phù Linh: 5 GV; Nguyễn Du: 6 GV.
 - + Học sinh: 250 HS trường THCS Thị trấn Sóc Sơn, thành phố Hà Nội.

2.2. Nghiên cứu và vận dụng lí luận

Nghiên cứu cơ sở lí luận về giáo dục STEM, về dạy học phát triển NL KHTN và vận dụng lí luận để phân tích nội dung kiến thức và xây dựng bài học STEM chủ đề “Thấu kính” môn KHTN 9.

2.3. Thực nghiệm sư phạm

2.3.1. Mục đích thực nghiệm

Nghiên cứu này được thực hiện nhằm kiểm tra tính khả thi và hiệu quả của các bài dạy STEM đã thiết kế.

2.3.2. Chương trình thực nghiệm

- Đối tượng thực nghiệm: 18 HS lớp 9D của Trường THCS Thị trấn, huyện Sóc Sơn, thành phố Hà Nội.
- Thời gian thực nghiệm sư phạm: 5 tiết học diễn ra trong hơn 2 tuần.
- Phương pháp đánh giá kết quả thực nghiệm sư phạm: Phương pháp trắc nghiệm thông qua các phiếu học tập; phương pháp quan sát thông qua các biểu hiện của HS, bản thiết kế và sản phẩm của HS theo các tiêu chí trong phiếu đánh giá. Trong đó, bản thiết kế sản phẩm được đánh giá theo các tiêu chí về: Các chi tiết, thông số trên bản thiết kế; cách trình bày bản thiết kế; các nguyên vật liệu sử dụng. Mô hình sản phẩm được đánh giá theo các tiêu chí về: Hiệu quả của sản phẩm; Sự tiện lợi khi sử dụng của sản phẩm; An toàn và thân thiện với môi trường.

3. Kết quả và bàn luận

3.1. Kết quả điều tra thực tiễn

Kết quả khảo sát 40 GV dạy KHTN trên địa bàn huyện Sóc Sơn cho thấy: tất cả các giáo viên được khảo sát đều từng nghe đến và tìm hiểu về giáo dục STEM, nhưng chỉ hiểu biết ở mức nắm vững lý luận về phương pháp nhưng chưa áp dụng nhiều vào thực tiễn dạy học. Sự hiểu biết chủ yếu đến từ việc GV được tập huấn hoặc tự tìm hiểu qua sách báo hoặc thông tin trên mạng. Kết quả khảo sát cho thấy 70,7% giáo viên được khảo sát đều từng tiến hành thực hiện bài học STEM. Hầu hết GV nhận thấy việc dạy học STEM góp phần vào việc hình thành và phát triển tốt các NL, kĩ năng của thế kỉ XXI và NL đặc thù trong môn KHTN. Đa số các GV tham gia khảo sát đánh giá các yếu tố về chương trình, sách giáo khoa, cơ sở vật chất, thời lượng tiết học và nhận thức của ban lãnh đạo nhà trường, giáo viên, học sinh, phụ huynh đều có tầm ảnh hưởng quan trọng đối với việc triển khai bài học STEM. Tuy nhiên, tình hình triển khai bài học STEM trong các trường học còn khó khăn ở thời điểm hiện tại, các yếu tố trên chưa đảm bảo thuận lợi.

Song song với khảo sát ý kiến của giáo viên, chúng tôi thực hiện khảo sát về mức độ hứng thú khi học KHTN của 170 HS lớp 7, lớp 8 và 80 HS lớp 9 tại trường THCS Thị trấn Sóc Sơn. Đối với học sinh đang học môn KHTN theo chương trình giáo dục phổ thông 2018, đa số học sinh thích học KHTN, chiếm 69%. Đối với học sinh lớp 9, đang học môn Vật lý theo chương trình giáo dục phổ thông 2006, số lượng học sinh cảm thấy hứng thú khi học Vật lý chiếm 51% và số lượng học sinh thấy không hứng thú hoặc cảm thấy bình thường khi học Vật lý chiếm 49%. Tuy nhiên, đa phần tất cả học sinh đều nhận thấy việc học KHTN hay Vật lý góp phần cung cấp các kiến

thức gắn liền với thực tiễn, vận dụng vào giải thích các hiện tượng trong cuộc sống hằng ngày.

3.2. Kết quả nghiên cứu cơ sở lý luận và vận dụng xây dựng bài học STEM chủ đề thấu kính

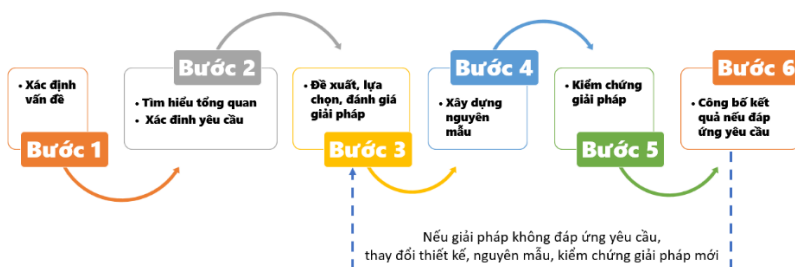
3.2.1. Khái niệm NL KHTN

NL KHTN là những NL cụ thể được hình thành và phát triển thông qua dạy học KHTN. Cũng như các môn học và hoạt động giáo dục khác, KHTN góp phần hình thành và phát triển những phẩm chất, NL chủ yếu của HS, đồng thời hình thành và phát triển thế giới quan khoa học cho HS, bồi dưỡng tình yêu thiên nhiên, sự tự tin, trung thực, khách quan, thái độ ứng xử đáp ứng yêu cầu phát triển xã hội bền vững. Để có thể phát triển cũng như đánh giá NL KHTN của HS ở cấp trung học cơ sở, cần dựa trên cấu trúc của NL. Trên cơ sở phân tích các cấu trúc của NL KHTN, bài báo sử dụng bản cấu trúc NL KHTN của tác giả Mai Sỹ Tuấn [10].

3.2.2. Dạy học STEM nhằm phát triển NL KHTN

Chủ đề STEM là chủ đề học tập liên môn tích hợp giữa Toán, Khoa học, Kỹ thuật và Công nghệ hướng tới việc vận dụng kiến thức liên môn giải quyết vấn đề trong cuộc sống. Có 6 tiêu chí để đánh giá chủ đề STEM: Tập trung vào các vấn đề của thực tiễn; Cấu trúc chủ đề STEM kết hợp tiến trình khoa học và quy trình thiết kế kỹ thuật; Phương pháp dạy học chủ đề STEM đưa học sinh vào hoạt động tìm tòi và khám phá, định hướng hành động, trải nghiệm và tạo ra sản phẩm; Hình thức tổ chức chủ đề STEM lôi cuốn HS vào hoạt động nhóm kiến tạo; Nội dung chủ đề STEM áp dụng chủ yếu từ nội dung khoa học và toán mà HS đã và đang học; Trong tiến trình chủ đề STEM một nhiệm vụ có thể có nhiều đáp án đúng và coi sự thất bại như một phần cần thiết trong học tập.

Tiến trình bài học STEM tuân theo quy trình kỹ thuật, nhưng các bước trong quy trình có thể không cần thực hiện một cách tuần tự mà thực hiện song song, tương hỗ lẫn nhau. Hoạt động nghiên cứu kiến thức nền có thể được tổ chức thực hiện đồng thời với việc đề xuất giải pháp; hoạt động chế tạo mẫu có thể thực hiện đồng thời với việc thử nghiệm và đánh giá. Trong đó, bước này là mục tiêu vừa là điều kiện để thực hiện bước kia [11]. Các bước trong quy trình thiết kế kỹ thuật được thể hiện ở hình 1:



Hình 1. Quy trình thiết kế kỹ thuật

3.2.3. Bài học STEM chủ đề “Thấu kính”

Các bài học STEM chủ đề “Thấu kính” được xây dựng theo quy trình thiết kế kỹ thuật, các hoạt động hướng đến phát triển NL KHTN cho HS, đảm bảo các yêu cầu cần đạt và thời lượng chương trình để có thể tổ chức dạy học cho HS vào các tiết học KHTN theo hình thức bài học STEM. Nghiên cứu đã thiết kế 02 chủ đề bài học STEM sử dụng khi dạy về thấu kính, mỗi bài đều được tổ chức trong 2 tiết. Ở chủ đề “Mô hình máy chiếu đơn giản” học sinh xây dựng kiến thức về thấu kính hội tụ và vận dụng kiến thức về đặc điểm ảnh tạo bởi thấu kính để thiết kế, chế tạo máy chiếu đơn giản. Ở chủ đề “Mô hình hộp quan sát côn trùng” học sinh xây dựng kiến thức về kính lúp và vận dụng kiến thức này để lựa chọn kính lúp, thiết kế cách bố trí kính lúp và cách cố định khoảng cách giữa côn trùng và kính lúp khi chúng di chuyển. Bảng 1 là tiến trình tổ chức dạy học của một chủ đề trong đó.

Bảng 1. Tiến trình tổ chức dạy học bài Thiết kế mô hình máy chiếu đơn giản

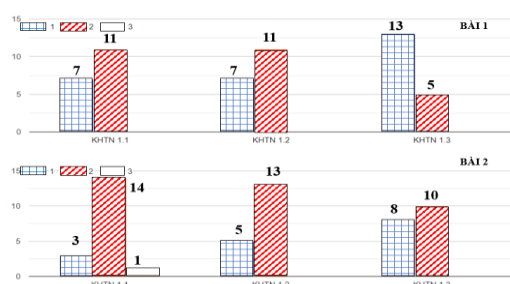
Hoạt động	Hoạt động của GV và HS	Năng lực	Sản phẩm dự kiến
Hoạt động 1: Đặt vấn đề và chuyển giao nhiệm vụ	GV trao đổi, đưa ra tình huống cần một thiết bị hỗ trợ phóng to hình ảnh trên điện thoại. HS thảo luận theo nhóm để xác định vấn đề nghiên cứu/ nhiệm vụ và đặt các câu hỏi cần trả lời để giải quyết vấn đề đưa ra. HS đưa ra các tiêu chí cho sản phẩm. GV đưa ra khung gợi ý các tiêu chí về sản phẩm để hỗ trợ HS. HS cùng GV thống nhất các tiêu chí đánh giá sản phẩm và bước đầu lập kế hoạch thực hiện nhiệm vụ. GV đưa ra bộ câu hỏi định hướng xây dựng kế hoạch giúp HS hoàn thiện kế hoạch.	Tìm hiểu KHTN 2.1. Đề xuất vấn đề, đặt câu hỏi cho vấn đề 2.2. Đưa ra phán đoán và xây dựng giả thuyết 2.3. Lập kế hoạch thực hiện việc thiết kế sản phẩm.	Phiếu học tập. Bản ghi chép nhiệm vụ học tập. Bảng tiêu chí đánh giá sản phẩm.
Hoạt động 2: Nghiên cứu kiến thức tổng quan	HS sử dụng SGK và tài liệu tham khảo để nghiên cứu kiến thức về thấu kính hội tụ: đặc điểm hình dạng, đường truyền sáng qua thấu kính, cách dựng ảnh, đặc điểm ảnh tạo bởi thấu kính. GV hỗ trợ học sinh thông qua các phiếu học tập.	Nhận thức KHTN 1.1. Nhận biết 1.2. Trình bày được các quá trình tự nhiên bằng các hình thức biểu đạt	Phiếu học tập. Bảng kết quả nội dung thảo luận nhóm
Hoạt động 3: Đề xuất, đánh giá giải pháp	HS xây dựng bản thiết kế mô hình theo bộ câu hỏi định hướng của GV và lựa chọn phương án thiết kế phù hợp. Mỗi nhóm trình bày bản thiết kế và làm rõ cơ chế hoạt động, cách bố trí vận hành thiết bị. GV đánh giá, nhận xét bản thiết kế của các nhóm, hướng dẫn các nhóm điều chỉnh lại nếu cần. Sau đó, GV và HS thống nhất các yếu tố cần thiết của một bản thiết kế.	Vận dụng kiến thức, kỹ năng đã học 3.1. Nhận ra, giải thích được vấn đề thực tiễn dựa trên kiến thức KHTN 3.2. Nêu được các giải pháp và thực hiện được một số giải pháp	Bản thiết kế mô hình máy chiếu đơn giản.
Hoạt động 4: Xây dựng mô hình	HS chuẩn bị trước dụng cụ chế tạo sản phẩm theo bản thiết kế, sau đó tiến hành chế tạo tại lớp. HS sử dụng bảng tiêu chí đánh giá sản phẩm để điều chỉnh sản phẩm	Tìm hiểu KHTN (2.4.) Vận dụng kiến thức, kỹ năng đã học (3.1 và 3.2)	Mô hình máy chiếu đơn giản.
Hoạt động 5: Kiểm chứng giải pháp	HS tiến hành vận hành mô hình máy chiếu đơn giản, so sánh với tiêu chí trong bảng tiêu chí đánh giá sản phẩm.	Tìm hiểu KHTN 2.4. Thực hiện kế hoạch	Kết quả vận hành sản phẩm.
Hoạt động 6: Công bố kết quả	GV tổ chức cho HS báo cáo sản phẩm, nhận xét đánh giá và điều chỉnh lại sản phẩm, yêu cầu HS làm rõ ưu, nhược điểm của sản phẩm và các ý tưởng cải tiến sản phẩm. Các nhóm khác góp ý theo kỹ thuật Phiếu 321: 3 điều hài lòng, 2 điều góp ý, 1 điều học hỏi. GV khen thưởng, khích lệ các nhóm hoàn thành tốt nhiệm vụ; động viên, hỗ trợ các nhóm chưa hoàn thành.	Nhận thức KHTN 1.2. Trình bày được các quá trình tự nhiên bằng các hình thức biểu đạt 1.3. So sánh, phân loại, lựa chọn được các sự vật, hiện tượng	Kết quả bảng tiêu chí đánh giá sản phẩm.

Các sản phẩm của HS sẽ được đánh giá bằng các tiêu chí nêu ra ở mục 2.3.2

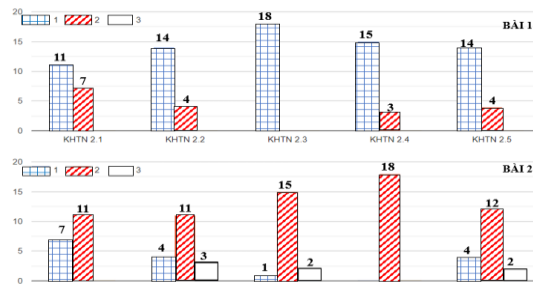
3.3. Kết quả thực nghiệm sư phạm

Kết quả đánh giá định lượng từng thành tố của NL KHTN được phân tích kết hợp với kết quả quan sát nhằm xác định những thành tố thay đổi. Từ đó xác định ưu điểm của tiến trình dạy học và bộ câu hỏi định hướng.

Ở thành tố NL nhận biết KHTN, nhiều HS ở mức số 2 hơn các mức còn lại. Ở cả hai bài học, học sinh chủ động nhận biết, trình bày kiến thức dựa vào tài liệu và phiếu học tập. Bài học số 2, số học sinh đạt mức 2 có tăng lên do kiến thức bài số 2 dễ dàng tiếp nhận nhờ có nền tảng kiến thức về thấu kính ở bài số 1, thể hiện ở hình 2. Với thành tố NL tìm hiểu tự nhiên, có sự thay đổi trong các biểu hiện của học sinh giữa 2 bài học, thể hiện rõ rệt nhất ở thành tố KHTN 2.3, KHTN 2.4 thông qua hình 3. Kết hợp với các biểu hiện quan sát được trong quá trình học, bước đầu cho thấy tác dụng của khung gợi ý các tiêu chí về sản phẩm và bộ câu hỏi định hướng xây dựng kế hoạch GV.

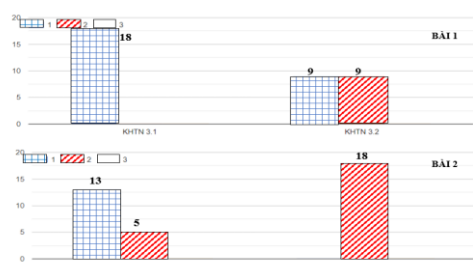


Hình 2. NL nhận thức KHTN của HS trong 2 bài học



Hình 3. NL tìm hiểu tự nhiên của HS trong 2 bài học

Với thành tố NL vận dụng KHTN, trong bài 1, thành tố KHTN 3.1 của HS đều chỉ ở mức số 1, thành tố KHTN 3.2 chia đều hai mức 1 và 2. Trong bài 2, số lượng HS đạt mức số 2 ở hai thành tố đều tăng lên, ở thành tố KHTN 3.2 toàn bộ HS được đánh giá ở mức 2, thể hiện ở hình 4.



Hình 4. NL vận dụng kiến thức, kỹ năng đã học trong 2 bài học

Bảng 2. Kết quả điểm đánh giá NL KHTN

Nội dung	Bài 1	Bài 2
Điểm trung bình	1,30	1,80
Phương sai	0,06	0,08
Độ lệch chuẩn	0,24	0,28

Điểm đánh giá NL KHTN còn được xử lý bằng thống kê toán học để có thể khẳng định sự phát triển của NL KHTN của HS. Kết quả điểm đánh giá NL KHTN được thể hiện ở bảng 2.

Tiến hành kiểm định sự khác nhau về điểm trung bình của nhóm lớp ở bài 1 và nhóm lớp ở bài 2 với mức ý nghĩa $\alpha = 0,05$ cho thấy sự khác nhau giữa hai giá trị trung bình là có ý nghĩa. Như vậy, NL KHTN của HS ở bài 2 tốt hơn so với bài 1, chứng tỏ có sự phát triển NL sau quá trình học tập 2 bài học STEM của chủ đề “Thấu kính”. Tuy nhiên, để có thể nhận thấy rõ rệt sự phát triển của học sinh trong NL KHTN thì cần tiếp tục tiến hành thực nghiệm và đánh giá đối với các bài học tiếp theo.

4. Kết luận

Như vậy, hai bài học STEM thuộc chủ đề “Thấu kính” đã cho thấy việc tổ chức các tình huống học tập đã kích thích hứng thú học tập ở HS và bước đầu tạo sự phát triển NL của HS. Thông qua kết quả về tính khả thi, tính hiệu quả của hai bài học STEM trên cũng thấy được tác dụng của khung gợi ý các tiêu chí về sản phẩm và các bộ câu hỏi định hướng xây dựng kế hoạch, bộ câu hỏi định hướng thiết kế mô hình của GV được sử dụng trong hai bài học. Với kết quả này, hai bài học trên và khung gợi ý và các bộ câu hỏi định hướng nên được sử dụng trong dạy học chủ đề “Thấu kính” và tiếp tục hoàn thiện nhằm lôi cuốn HS tham gia vào hoạt động học, tự chủ, tìm tòi, giải quyết vấn đề, chiếm lĩnh và vận dụng tri thức, góp phần giúp HS hình thành và phát triển NL KHTN.

TÀI LIỆU THAM KHẢO/ REFERENCES

- [1] Ministry of Education and Training, *General education program in Natural Sciences (issued together with Circular No. 32/2018/TT-BGDDT, dated December 26, 2018 of the Minister of Education and Training)*, 2018.
- [2] Ministry of Education and Training, *Official Dispatch No. 3089/BGDDT-GDTrH dated August 14, 2020 on implementing STEM education in secondary education*, 2020.
- [3] T. G. Nguyen, H. H. Le, and T. N. Tran, “Developing the ability to apply knowledge and skills for 6th grade students through STEM teaching in the case of “Handmade chocolate making”,” *Journal of Education*, vol. 23, no. 7, pp. 172-177, 2023.

-
- [4] M. T. K. Le and Q. V. Trang, "Organize teaching on the topic "Colors of plants" (Natural Science 8) according to STEAM education," *Journal of Education*, vol. 23, special issue 08, pp. 168-174, 2023.
 - [5] H. T. Do, "Organize teaching based on the STEM lesson problem "Evaporation and condensation phenomena" (Natural Science 6) to develop natural science capacity for students," *Journal of Education*, vol. 23, no. 13, pp. 29-35, 2023.
 - [6] Q. L. Nguyen and T. K. Kieu, "Building a lesson design process according to STEM education in teaching Natural Sciences," *TNU Journal of Science and Technology*, vol. 227, no. 09, pp. 482-489, 2022.
 - [7] Q. L. Nguyen, "Organizing teaching on the topic "Soundproof House" - Natural Sciences 7," *TNU University Science and Technology*, vol. 227, no. 09, pp. 543-550, 2022.
 - [8] T. D. Le and T. T. Le, "Developing skills of applying knowledge into practice for students through teaching "The Eyes. Optical instruments" (Physics 11)," *Journal of Education*, special issue, pp. 176-181, June 2018.
 - [9] T. T. Nguyen and T. H. Phan, "Building a STEM lesson plan of science subject to meet the General Education Curriculum 2018," *Journal of Science*, vol. 4E, pp. 210-219, 2021.
 - [10] S. T. Mai, *Instructions for teaching Natural Sciences according to the 2018 general education curriculum*. Hanoi Pedagogical University Publishing House, 2021.
 - [11] V. B. Nguyen, *Integrated teaching and developing students' abilities*, vol. 1, Hanoi University of Education Publishing House, 2015.