

Sử dụng bài tập thí nghiệm trong dạy học nội dung “Khúc xạ ánh sáng”- khoa học tự nhiên lớp 9 theo hướng phát triển năng lực khoa học tự nhiên của học sinh

Dương Xuân Quý*, Đỗ Thị Phương Nam**

*Trường Đại học Sư phạm Hà Nội

**Trường THCS&THPT Nguyễn Khuyến, thành phố Đà Nẵng

Received: 20/12/2023; Accepted: 28/12/2023; Published: 06/1/2024

Abstract: In the context of natural Science instruction, experimental tasks are a variety of assignments that call on students to use both their physical and mental faculties to acquire and apply knowledge. We propose the process of creating and utilizing experimental tasks in teaching to support the growth of students' natural science ability, providing some examples of using tasks in the stages of the procedure. Our research into experimental tasks and practice in teaching “light refraction” in secondary school led us to this proposal.

Keywords: Natural Science instruction, natural science ability, experimental tasks, light refraction

1. Đặt vấn đề

Trong dạy học (DH) chủ đề Ánh sáng môn Khoa học tự nhiên (KHTN) 9 có thể sử dụng bài tập thí nghiệm (BTTN) trong DH nội dung “Ánh sáng” KHTN 9, học sinh (HS) được tham gia học tập, thực hiện các nội dung học tập, các em được trải nghiệm, khám phá, tìm tòi tìm hiểu KHTN, qua đó góp phần phát triển được năng lực (NL) KHTN của HS. Dựa trên việc phân tích cơ sở lí luận về dạy học phát triển phẩm chất và NL của việc phân tích, đánh giá các nghiên cứu về BTTN, chúng tôi đã đề xuất quy trình xây dựng BTTN cho nội dung “Ánh sáng” và đề xuất việc sử dụng các bài tập đó nhằm phát triển NL KHTN của HS.

2. Nội dung nghiên cứu

2.1. Bài tập thí nghiệm trong dạy học KHTN

2.1.1. Khái niệm BTTN

Theo tác giả Nguyễn Thị Thanh Loan [2] trong phạm vi bài viết, chúng tôi xác định: “BTTN KHTN là BT đòi hỏi HS sử dụng và tổng hợp hệ thống kiến thức lí thuyết và thực nghiệm, các kĩ năng hoạt động trí óc lẫn chân tay nhằm tìm ra cách giải quyết vấn đề, tìm ra phương án, lựa chọn phương tiện, thực hiện thí nghiệm nhằm rút ra kết luận khoa học”.

2.1.2. Phân loại BTTN trong dạy học Khoa học tự nhiên

Trong phạm vi của bài viết, tác giả phân loại BTTN dựa trên tiêu chí tính chất của BTTN KHTN [4], [5]. Bởi vậy, BTTN KHTN được phân thành 2 loại như sau:

* **BTTN KHTN định tính:** Là loại BT khi tiến hành giải vấn đề tiến hành thí nghiệm nhưng không

không thực hiện đo đạc, tính toán một cách định lượng, công cụ để giải BTTN định tính là những quan sát mang tính định tính kèm với những suy luận logic dựa trên các khái niệm và định luật khoa học”.

* **BTTN định lượng:** Là dạng BT đòi hỏi HS thực hiện việc đo đạc các đại lượng KHTN đối với các thiết bị thí nghiệm, tìm hiểu các quy luật về mối quan hệ phụ thuộc giữa các đại lượng khoa học”.

2.2. NL khoa học tự nhiên của học sinh

2.2.1. Khái niệm

Theo Bộ GD&ĐT [1] cùng với các hoạt động giáo dục khác, môn KHTN góp phần hình thành, phát triển các phẩm chất và NL của HS, đồng thời hình thành và phát triển thế giới quan khoa học cho HS.

2.2.2. Cấu trúc NL khoa học tự nhiên

Qua nghiên cứu và phân tích cấu trúc của NL KHTN thông qua tiến trình học tập của HS, có thể thấy NL KHTN có 3 thành tố như sau [1], [6]:

NL thành tố	Các chỉ số hành vi/Kí hiệu
Nhận thức KHTN	Xác định vấn đề về nội dung khoa học, phân biệt được vấn đề khoa học với các dạng vấn đề khác [N1.1].
	Phát biểu vấn đề khoa học liên quan đến thuật ngữ, kí hiệu, công thức, biểu đồ đặc trưng cho KHTN [N1.2].
Tìm hiểu tự nhiên	Tìm hiểu một số sự vật, hiện tượng thế giới tự nhiên [N2.1].
	Quan sát đối tượng thực nghiệm [N2.2].
	Tiến hành thực nghiệm [N2.3].
	Thu thập, xử lí dữ liệu thực nghiệm về KHTN [N2.4].
	Trình bày kết quả thực hiện nhiệm vụ học tập [N2.5].

Vận dụng kiến thức, kỹ năng đã học	Sử dụng dữ liệu và thông tin thực nghiệm [N3.1].
	Giải quyết vấn đề xảy ra liên quan đến kiến thức KHTN về chủ đề thảo luận [N3.2].
	Vận dụng vào giải thích các ứng dụng thực tiễn trong cuộc sống [N3.3].

2.3. Xây dựng và sử dụng BTTN trong dạy học chủ đề “Khúc xạ ánh sáng” KHTN 9 theo hướng phát triển NL KHTN của học sinh

2.3.1. Quy trình xây dựng BTTN theo hướng phát triển NL KHTN trong DH KHTN, Trung học cơ sở

Dựa theo [1], [2], bài viết đề xuất quy trình gồm 2 giai đoạn như sau:

2.3.1.1. Giai đoạn 1: Chuẩn bị

* **Bước 1:** Xác định chủ đề DH sử dụng BTTN

Chủ đề DH sử dụng BTTN KHTN phải căn cứ vào chương trình giáo dục hiện hành, phù hợp với việc DH sử dụng BTTN và đặc thù cụ thể của HS ở nhà trường.

* **Bước 2:** Xác định mục tiêu chủ đề gắn với BTTN

GV tiến hành xác định mục tiêu của chủ đề. Mục tiêu DH phải làm rõ được việc phát triển phẩm chất và NL người học qua việc giải BTTN, đặc biệt là NL KHTN của HS.

* **Bước 3:** Xây dựng hệ thống BTTN gắn với chủ đề

Căn cứ vào mục tiêu của chủ đề DH sử dụng BTTN đã xác định ở **Bước 2**, từ đó xác định các hệ thống BTTN phù hợp. Tùy thuộc vào từng chủ đề cụ thể để GV xây dựng BTTN theo loại định tính hay định lượng, sử dụng vào giai đoạn nào của quá trình DH.

BTTN có thể được viết sao cho đòi hỏi cả hoạt động lí thuyết và hoạt động thực nghiệm, để đo đạc một đại lượng vật lí hoặc nghiên cứu về hiện tượng hay quá trình vật lí. Các bài tập cần đáp ứng được các yêu cầu của BTTN và nên có cấu trúc gồm 2 phần:

* Nội dung bài tập:

+ Mô tả bối cảnh trong đó diễn ra quá trình vật lí, hiện tượng vật lí.

+ Mô tả về dữ kiện và yêu cầu xác lập mối quan hệ, tìm hiểu quy luật vật lí, xác định một đại lượng vật lí.

+ Yêu cầu xác lập phương án thí nghiệm (theo danh mục thiết bị được cho sẵn hoặc tự chế tạo).

+ Yêu cầu về chế tạo, lựa chọn bố trí thí nghiệm, đo đạc và xử lí số liệu.

* **Dụng cụ thí nghiệm:** Nêu rõ các dụng cụ thí nghiệm: dụng cụ có sẵn, dụng cụ tự chế tạo; nêu các gợi ý, chỉ dẫn (nếu cần) về bố trí, lắp ráp hay cách thức chế tạo dụng cụ, các chú ý về sự an toàn cho người và thiết bị.

* **Bước 4:** Xác định phương pháp DH sử dụng BTTN

Đề DH KHTN qua việc sử dụng BTTN có nhiều phương pháp DH phù hợp. Tuy nhiên để phù hợp, tác

giả đề xuất phương pháp DH theo nhóm là phương pháp DH chủ đạo trong DH chủ đề sử dụng BTTN.

* **Bước 5:** Xác định công cụ đánh giá NL KHTN qua sử dụng BTTN trong DH

Công cụ đánh giá NL KHTN được xây dựng thông qua bảng tiêu chí đánh giá NL KHTN qua sử dụng BTTN và được gán điểm qua từng mức độ. Sau khi kết thúc mỗi chủ đề học tập, GV sẽ tổng hợp số liệu thu thập được nhằm đánh giá định tính và định lượng qua đường NL KHTN của HS THCS. Từ đó GV có các điều chỉnh về biện pháp, kỹ thuật DH, PPDH phù hợp.

2.3.1.2. Giai đoạn 2: Tổ chức dạy học, đánh giá

* **Bước 1:** Giao nhiệm vụ, phát biểu vấn đề cần giải quyết

GV phân chia lớp học thành các nhóm, GV sẽ chỉ rõ những yêu cầu, nhiệm vụ cần thực hiện của các em.

Dự kiến các NL KHTN hình thành qua việc phát biểu vấn đề, chỉ số hành vi của HS.

* **Bước 2:** Đề xuất giải pháp và giải quyết, hình thành kiến thức mới

Các thành viên trong nhóm thực hiện việc thảo luận nghiên cứu và đề xuất được giải pháp, kiểm tra tính đúng đắn của giải pháp. Khi thực hiện giải pháp qua việc giải BTTN, các hoạt động trí tuệ và hoạt động thực hành, thực tiễn xen kẽ và tác động qua lại với nhau; kết quả là bồi dưỡng, phát triển được một số hành vi của NL KHTN.

* **Bước 3:** Vận dụng kiến thức

GV sử dụng BTTN đã xây dựng đưa vào tiến trình dạy học giúp HS vận dụng và củng cố kiến thức đã học, qua đó, HS bồi dưỡng và phát triển được NL KHTN của bản thân.

* **Bước 4:** Đánh giá, rút ra kết luận

Thực hiện việc đánh giá quá trình và kết quả chủ đề dựa trên những tiêu chí cụ thể đã xây dựng từ trước. Việc đánh giá chủ đề có thể đến từ HS và GV.

GV hướng, tổ chức cho HS rút ra những kinh nghiệm cho việc thực hiện các chủ đề sử dụng BTTN KHTN tiếp theo.

2.3.2. Tiến trình sử dụng BTTN theo hướng phát triển NL KHTN trong DH chủ đề “Khúc xạ ánh sáng” KHTN 9

2.3.2.1. Giai đoạn 1: Chuẩn bị

* **Bước 1:** Xác định chủ đề DH sử dụng BTTN

Căn cứ vào nội dung “Ánh sáng” chương trình giáo dục phổ thông 2018 [1], chúng tôi lựa chọn chủ đề “Khúc xạ ánh sáng” để soạn giảng có sử dụng BTTN.

* **Bước 2:** Xác định mục tiêu chủ đề gắn với BTTN
Mục tiêu về NL

Mô tả được hiện tượng khúc xạ ánh sáng trong trường hợp ánh sáng truyền từ môi trường này sang

môi trường khác.

Nêu được chiết suất có giá trị bằng tỉ số tốc độ ánh sáng trong không khí hoặc chân không với tốc độ ánh sáng trong môi trường.

Phát biểu định luật khúc xạ ánh sáng.

Nêu ra được các loại tia khúc xạ, tia phản xạ và góc khúc xạ, góc phản xạ.

Giải thích được một số hiện tượng liên quan đến sự khúc xạ ánh sáng.

Mục tiêu về phẩm chất

Tích cực thực hiện các nhiệm vụ.

Cần thận, chu đáo khi tiến hành thí nghiệm, khi thu dọn thiết bị.

Trong bài viết này, chúng tôi chủ yếu quan tâm và đánh giá đến NL KHTN của HS.

* **Bước 3:** Xây dựng hệ thống BTTN gắn với chủ

đề

Để thực hiện dạy học sử dụng BTTN đối với chủ đề “Khúc xạ ánh sáng”, chúng tôi lựa chọn các BTTN mà chúng tôi đã xây dựng gắn với Yêu cầu cần đạt của chủ đề “Khúc xạ ánh sáng”, KHTN 9.

* **Bước 4:** Xác định phương pháp DH sử dụng BTTN

* **Bước 5:** Xác định công cụ đánh giá NL KHTN qua sử dụng BTTN trong DH

Phương pháp kiểm tra, đánh giá: Sử dụng bảng tiêu chí đánh giá NL KHTN qua sử dụng BTTN đã xây dựng.

2.3.2.2. *Giai đoạn 2: Tổ chức dạy học, đánh giá*

* **Bước 1:** Giao nhiệm vụ, phát biểu vấn đề cần giải quyết

Dự kiến phát triển NL KHTN: [N1.1], [N1.2]

Hoạt động của GV	Hoạt động của HS
<p>GV phân công các nhóm theo đặc điểm cụ thể của lớp, các nhóm được phân công dựa vào vị trí địa lí và NL học tập môn KHTN của HS.</p> <p>GV đặt vấn đề bằng cách đưa ra bài tập mở đầu sau:</p> <p>BTTN: Cho một li đựng, một bình nước và một chiếc đĩa. Thực hiện thí nghiệm đổ nước vào li và quan sát chiếc đĩa khi ở trong li nước. Thực hiện thí nghiệm theo yêu cầu. Cho biết vì sao khi ta nhúng trong nước, ta thấy chiếc đĩa bị gãy khúc?</p> <p>Gợi ý: Nếu thực hiện thí nghiệm nhưng không đổ nước vào li, mắt ta có nhìn thấy đĩa gãy khúc hay không? Hiện tượng các em làm thí nghiệm đó gọi là hiện tượng gì?</p>	<p>HS làm việc theo nhóm và trả lời:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Thực hiện thí nghiệm theo yêu cầu. - Trao đổi với nhau để đưa ra các lí do (liên quan đến sự gãy khúc của chiếc đĩa) - Xác định một số câu hỏi. - Tiếp nhận vấn đề: Tại sao ta nhìn thấy đĩa trong cốc nước thì bị gãy.

* **Bước 2:** Đề xuất giải pháp và giải quyết, hình thành kiến thức mới

Dự kiến phát triển NL KHTN: [N2.1], [N2.2], [N2.3], [N2.4], [N2.5].

Hoạt động của GV	Hoạt động của HS
<p>GV yêu cầu HS nhận xét đường truyền của tia sáng qua slide.</p> <p>GV đặt vấn đề bằng cách đưa ra BTTN sau:</p> <p>BTTN: Cho bộ thí nghiệm quang hình và một số dụng cụ thí nghiệm cần thiết. Nhúng thẳng đứng thước đo góc đã cho vào trong nước. Chiếu tia sáng là là trên mặt của thước đo góc tới mặt phân cách giữa môi trường nước và môi trường không khí.</p> <p>a. Hãy thiết kế phương án thí nghiệm theo yêu cầu đã cho</p> <p>b. Tiến hành thí nghiệm theo phương án đã thiết kế. Thay đổi hướng của tia tới để kiểm chứng.</p> <p>c. Hiện tượng khúc xạ ánh sáng là gì?</p> <p>c. Tia khúc xạ có nằm trong mặt phẳng tới không. Góc tới và góc khúc xạ thì góc nào có giá trị lớn hơn.</p> <p>Gợi ý: Thí nghiệm có gì tương đồng với thí nghiệm các em đã làm đầu bài không? Tia khúc xạ có nằm trong mặt phẳng tới không. Góc tới và góc khúc xạ thì góc nào có giá trị lớn hơn.</p> <p>Thực hiện thí nghiệm với các dụng cụ mà GV đã chuẩn bị theo yêu cầu của đề ra.</p> <p>Tia sáng truyền từ không khí sang nước (tức là truyền từ môi trường trong suốt này sang môi trường trong suốt khác) thì bị gãy khúc tại mặt phân cách giữa hai môi trường. Hiện tượng đó gọi là hiện tượng khúc xạ ánh sáng.</p> <p>Tia khúc xạ nằm trong mặt phẳng tới. Góc tới lớn hơn góc khúc xạ. Khi thay đổi hướng của tia tới, quan sát tia khúc xạ, độ lớn góc khúc xạ, độ lớn góc tới kết luận cũ vẫn chính xác.</p> <p>GV hướng dẫn HS về khái niệm chiết suất có giá trị bằng tỉ số tốc độ ánh sáng trong không khí hoặc chân không với tốc độ ánh sáng trong môi trường.</p> <p>GV yêu cầu HS suy nghĩ, phát biểu định luật khúc xạ ánh sáng qua BTTN.</p>	<p>Nhóm HS: Quan sát hình qua slide và cho nhận xét về đường truyền của tia sáng.</p> <p>Thảo luận nhóm: Nhận xét, rút ra kết luận về hiện tượng khúc xạ ánh sáng. HS thảo luận nhóm và trả lời:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Thiết kế phương án thí nghiệm theo yêu cầu đã cho - Tiến hành thí nghiệm theo phương án đã thiết kế. Thay đổi hướng của tia tới để kiểm chứng. - Hiện tượng khúc xạ ánh sáng là gì? - Tia khúc xạ có nằm trong mặt phẳng tới không. Góc tới và góc khúc xạ thì góc nào có giá trị lớn hơn. - Khi truyền ánh sáng từ nước sang không khí thì tia khúc xạ có nằm trong mặt phẳng tới nữa không, góc khúc xạ hay góc tới lớn hơn. HS tìm hiểu về khái niệm chiết suất có giá trị bằng tỉ số tốc độ ánh sáng trong không khí hoặc chân không với tốc độ ánh sáng trong môi trường. HS suy nghĩ, phát biểu định luật khúc xạ ánh sáng qua BTTN.

(Xem tiếp trang 72)