

XÂY DỰNG BÀI TẬP THỰC NGHIỆM TRONG DẠY HỌC SINH HỌC Ở TRƯỜNG PHỔ THÔNG

ThS. TRƯƠNG XUÂN CẢNH
Viện Khoa học Giáo dục Việt Nam

Hình thành và phát triển năng lực ở người học là một tiếp cận đã được xác định trong đổi mới mục tiêu giáo dục phổ thông sau 2015. Để góp phần chuẩn bị cho việc triển khai thực hiện có hiệu quả mục tiêu giáo dục phổ thông sau năm 2015 thì việc nghiên cứu thiết kế các hoạt động học tập ở các môn học và tổ chức dạy học theo hướng hình thành, phát triển năng lực người học là vấn đề cần được quan tâm nghiên cứu. Việc xây dựng hệ thống bài tập thực nghiệm và sử dụng chúng một cách hợp lí trong dạy học sinh học ở trường phổ thông sẽ góp phần nâng cao chất lượng dạy học bộ môn và phát triển được năng lực cốt lõi bộ môn cho người học. Bài viết này, chúng tôi trình bày một số vấn đề về xây dựng bài tập thực nghiệm trong dạy học sinh học ở trường phổ thông theo hướng tiếp cận phát triển năng lực thực nghiệm cho học sinh (HS).

1. Bài tập thực nghiệm

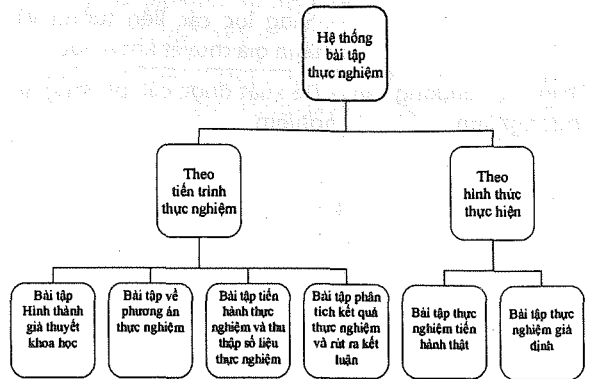
Bài tập thực nghiệm là một dạng nhiệm vụ học tập được đặt ra cho người học, trên cơ sở những dữ kiện đã biết đòi hỏi người học phải thực hiện các thao tác tư duy hoặc kết hợp với thao tác vật chất để tự mình chiếm lĩnh, củng cố tri thức và rèn luyện kĩ năng trong một khâu, một số khâu hoặc toàn bộ quá trình thực nghiệm (trong nghiên cứu này, chúng tôi chia quá trình thực nghiệm thành 4 khâu gồm: 1. Hình thành giả thuyết khoa học; 2. Thiết kế phương án thực nghiệm; 3. Tiến hành thực nghiệm và thu thập kết quả thực nghiệm; 4. Phân tích kết quả thực nghiệm và rút ra kết luận)

Bài tập thực nghiệm gồm 2 tập hợp cơ bản:

+ Những dữ kiện: là những thông tin được cho trước trong bài tập làm cơ sở cho người học định hướng tư duy và/hoặc định hướng thực hiện các thao tác vật chất nhằm giải quyết có hiệu quả những yêu cầu của bài tập.

+ Những yêu cầu: là cái mà người học phải thực hiện, nó chính là kết quả mong muốn người học cần đạt được. Trong quá trình thực hiện các yêu cầu của bài tập thực nghiệm người học sẽ chiếm lĩnh, nâng cao chất lượng tri thức và rèn luyện được các kĩ năng của quá trình thực nghiệm.

Tiếp cận theo hướng phát triển năng lực thực nghiệm cho HS, bài tập thực nghiệm có thể được phân loại như sau:



Hình 1: Phân loại bài học thực hành

- Bài tập thực nghiệm tiến hành thật: Yêu cầu HS phải trực tiếp thực hiện các thao tác vật chất (trực tiếp sử dụng các phương tiện, thiết bị, dụng cụ, hóa chất...) để tiến hành thực nghiệm.

- Bài tập thực nghiệm giả định: Là dạng bài tập đòi hỏi người học chủ yếu sử dụng các thao tác tư duy để trả lời các yêu cầu của bài tập mà không đòi hỏi người học phải trực tiếp (sử dụng các phương tiện, thiết bị, dụng cụ, hóa chất...) tiến hành thực nghiệm thật. Hình thức thể hiện thông tin cho trước của bài tập hoặc hình thức trả lời yêu cầu của bài tập có thể là bằng ngôn ngữ viết, hình vẽ mô tả, minh họa, sơ đồ quy trình, bảng đĩa hình, hoặc phần mềm mô phỏng... Các bài tập thực nghiệm giả định có vai trò quan trọng trong việc phát triển tư duy thực nghiệm, tư duy sáng tạo cho HS.

2. Xây dựng bài tập thực nghiệm theo hướng phát triển năng lực thực nghiệm cho HS

Để xây dựng bài tập theo hướng phát triển năng lực thực nghiệm trước tiên cần dựa vào một khung lí thuyết về năng lực thực nghiệm, phân tích các năng lực thành phần của năng lực thực nghiệm để từ đó xác định các hoạt động học tập cơ bản của HS nhằm phát triển từng năng lực thành phần của năng lực thực nghiệm, qua đó làm cơ sở cho việc nghiên cứu xây dựng và sử dụng các bài tập thực nghiệm để tổ chức động học tập của HS theo hướng phát triển năng lực cho người học. Mối quan hệ về hoạt động học tập của HS, thiết kế và tổ chức hoạt động học tập cho HS với từng năng lực thành phần của năng lực thực nghiệm được thể hiện ở bảng 1:

Bảng 1: Mối quan hệ giữa năng lực thực nghiệm với hoạt động học tập và thiết kế, tổ chức hoạt động học tập cho HS

Năng lực thực nghiệm	Hoạt động học tập của HS	Thiết kế và tổ chức hoạt động học tập cho HS
Hình thành giả thuyết khoa học	<ul style="list-style-type: none"> - Tiếp cận vấn đề khoa học - Huy động tri thức và kinh nghiệm đã có để làm xuất hiện các liên tưởng (đặt các câu hỏi liên quan đến vấn đề khoa học) - Sàng lọc các liên tưởng và hình thành giả thuyết khoa học 	<ul style="list-style-type: none"> - Thiết kế tình huống về vấn đề khoa học và câu hỏi nêu vấn đề (câu hỏi lớn của bài học) - Khuyến khích HS nêu suy nghĩ, liên tưởng của mình bằng nhiều hình thức khác nhau - Tổ chức cho HS chia sẻ, thảo luận dựa trên các tiêu chí của một giả thuyết khoa học (chủ yếu dựa trên phân tích lí thuyết)
Thiết kế phương án thực nghiệm	<ul style="list-style-type: none"> - Đề xuất được các phương án thực nghiệm - Xác định được phương án tối ưu và quy trình thực nghiệm “chuẩn” (theo tư duy logic) để chỉ đạo việc tiến hành thực nghiệm 	<ul style="list-style-type: none"> - Thiết kế các bài tập và gợi ý các câu hỏi để định hướng cho HS: <ul style="list-style-type: none"> + Giả thuyết khoa học của bạn là gì? (Cần tập trung vào câu hỏi nghiên cứu) + Bạn sẽ tìm câu trả lời bằng cách nào? + Bạn cần những gì để tiến hành thực nghiệm? + Quy trình tiến hành thực nghiệm sẽ như thế nào? Hãy kiểm soát tất cả các biến có ảnh hưởng đến quá trình làm thực nghiệm + Bạn hãy phân tích mỗi bước trong quy trình thực nghiệm để đảm bảo có được kết quả mong muốn? - Tổ chức cho HS thảo luận về phương án thực nghiệm (trong một số thực nghiệm đơn giản; giáo viên có thể tổ chức cho HS tiến hành phương án thực nghiệm mà các em đã đề xuất sau đó căn cứ vào kết quả thực nghiệm, HS sẽ tự điều chỉnh để đưa ra được phương án, quy trình thực nghiệm “chuẩn”)
Tiến hành thực nghiệm và thu thập kết quả thực nghiệm	<ul style="list-style-type: none"> - Chuẩn bị cho tiến hành thực nghiệm - Thực hiện các thao tác tư duy và thao tác vật chất để tiến hành thực nghiệm - Thu thập số liệu thực nghiệm - Thu dọn, xử lí và bảo quản sau thực nghiệm 	<ul style="list-style-type: none"> - Tổ chức, theo dõi và hỗ trợ, điều chỉnh trong quá trình HS thực hiện các thao tác trong thực nghiệm - Gợi ý HS sử dụng những phương pháp để thu thập đủ dữ liệu cho phép trả lời câu hỏi nghiên cứu - Hướng dẫn HS cách thu thập dữ liệu thực nghiệm như: cách quan sát; cách ghi lại kết quả quan sát; lập bảng theo dõi... - Hướng dẫn và theo dõi HS
Phân tích kết quả thực nghiệm và rút ra kết luận	<ul style="list-style-type: none"> - Xử lí số liệu thu được - Đưa ra những kết luận sơ bộ - Đưa ra kết luận cuối cùng 	<ul style="list-style-type: none"> - Thiết kế các bài tập để tổ chức cho HS xử lí số liệu thực nghiệm - Thiết kế các câu hỏi để định hướng HS đưa ra những kết luận sơ bộ: <ul style="list-style-type: none"> + Bạn đã thu được những minh chứng nào? + Những minh chứng đó nói lên điều gì? - Tổ chức cho HS chia sẻ, thảo luận về kết quả nghiên cứu để đưa ra kết luận cuối cùng

Căn cứ vào logic phân tích trên, căn cứ vào từng nội dung cụ thể, từng hoạt động cụ thể của HS và điều kiện cụ thể; bài tập thực nghiệm được xây dựng ở các mức độ khác nhau (độ khó về yêu cầu của bài

tập khác nhau); hình thức thực hiện khác nhau và sử dụng chúng hợp lí trong tổ chức hoạt động dạy của giáo viên nhằm góp phần phát triển năng lực thực nghiệm cho HS.

3. Nguyên tắc xây dựng bài tập theo hướng phát triển năng lực thực nghiệm cho HS

Ngoài việc đáp ứng các nguyên tắc chung của bài tập để sử dụng trong dạy học như: tính chính xác khoa học; đảm bảo mục tiêu dạy học... thì việc xây dựng bài tập theo hướng phát triển năng lực thực nghiệm cho HS cần phải đảm bảo các nguyên tắc sau

3.1. Bài tập thực nghiệm phải được thiết kế dưới dạng hoạt động học tập cho chính người học

Năng lực chỉ được hình thành và phát triển thông qua các hoạt động, do đó các bài tập thực nghiệm cần phải được thiết kế dưới các hoạt động học tập yêu cầu người học phải trực tiếp thực hiện; đáp ứng được nguyên tắc này bài tập thực nghiệm sẽ vừa là mục tiêu, vừa là phương tiện để tổ chức hoạt động học tập theo hướng phát triển năng lực thực nghiệm cho người học

3.2. Bài tập thực nghiệm phải tích hợp được kiến thức, kĩ năng của quá trình thực nghiệm

Kiến thức và kĩ năng là những thành tố cơ bản trong cấu trúc của năng lực và khi giải quyết một vấn đề thực nghiệm người học cần kết hợp linh hoạt kiến thức, kĩ năng của quá trình thực nghiệm mới có thể giải quyết có hiệu quả vấn đề đặt ra. Do đó, tiếp cận phát triển năng lực người học, bài tập thực nghiệm phải tích hợp được kiến thức, kĩ năng của quá trình thực nghiệm

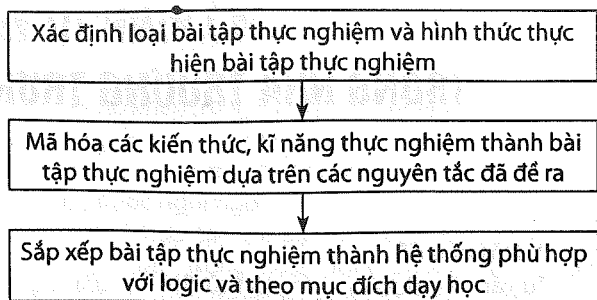
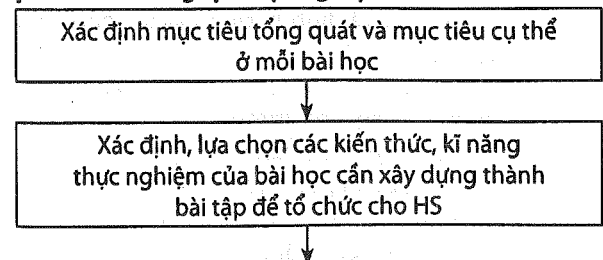
3.3. Bài tập thực nghiệm phải đảm bảo tính vừa sức và có tính phát triển

Năng lực là điều kiện của hoạt động và nó được phát triển thông qua các hoạt động. Do đó, khi thiết kế hệ thống bài tập thực nghiệm cần phải đảm bảo tính vừa sức của người học và phải mang tính phát triển để vừa đảm bảo được khả năng thực hiện từ phía người học, vừa đảm bảo sự phát triển năng lực của người học thông qua hệ thống bài tập.

3.4. Bài tập thực nghiệm phải phù hợp với thực tiễn dạy học ở các trường phổ thông

Đó là sự phù hợp với thực tiễn về cơ sở vật chất; trang thiết bị và sự phù hợp với năng lực thực tại của HS để thực hiện các yêu cầu của bài tập thực nghiệm.

4. Quy trình xây dựng bài tập theo hướng phát triển năng lực thực nghiệm cho HS



Ví dụ: Vận dụng quy trình trên vào việc xây dựng bài tập thực nghiệm trong dạy học bài *Thoát hơi nước*, Sinh học 11.

- *Bước 1:* Xác định mục tiêu của bài học

Một trong những mục tiêu của bài học là phân tích được thí nghiệm chứng minh lá là cơ quan thoát hơi nước.

- *Bước 2:* Xác định, lựa chọn các kiến thức, kĩ năng thực nghiệm của bài học cần xây dựng thành bài tập để tổ chức cho HS.

Trong bài *Thoát hơi nước*, có nhiều kiến thức và kĩ năng thực nghiệm như lá là cơ quan thoát hơi nước; xác định lượng nước thoát hơi qua 2 mặt của lá; các tác nhân ảnh hưởng đến quá trình thoát hơi nước. Trong thực tiễn dạy học, hoàn toàn có thể thiết kế được các bài tập mã hóa đầy đủ các kiến thức, kĩ năng thực nghiệm nói trên để tổ chức hoạt động học tập phù hợp cho HS (bao gồm cả hoạt động hướng dẫn HS tự học thông qua các bài tập thực nghiệm được giao). Trong ví dụ này, chúng tôi lựa chọn một trong những kiến thức thực nghiệm của bài học là nước được thoát hơi qua lá; kĩ năng thực nghiệm liên quan đến nội dung này gồm phân tích được phương án thực nghiệm, quy trình tiến hành thực nghiệm để chứng minh lá là cơ quan thoát hơi nước, dự đoán và giải thích được kết quả thực nghiệm.

- *Bước 3:* Xác định loại bài tập thực nghiệm và hình thức thực hiện bài tập thực nghiệm.

Căn cứ vào mục tiêu bài học; vào thực tiễn dạy học (chẳng hạn về cơ sở vật chất, thời gian, số lượng HS đồng... chưa đáp ứng được cho việc tiến hành thực nghiệm thật), loại bài tập thực nghiệm trong bài học ở ví dụ cụ thể này được xây dựng là bài tập thực nghiệm giả định liên quan đến kiến thức và các kĩ năng thực nghiệm đã lựa chọn ở bước 2.

- *Bước 4:* Mã hóa các kiến thức, kĩ năng thực nghiệm thành bài tập thực nghiệm dựa trên các nguyên tắc đã đề ra.

Các kiến thức, kĩ năng thực nghiệm về thoát hơi nước qua lá có thể được mã hóa thành bài tập thực nghiệm giả định như sau:

(Xem tiếp trang 28)