

BIỆN PHÁP HÌNH THÀNH NĂNG LỰC THỰC NGHIỆM CHO SINH VIÊN SỰ PHẠM VẬT LÝ

TRẦN THỊ THANH THU*

TÓM TẮT

Vật lý là một môn khoa học thực nghiệm, trong chương trình Vật lý trung học cơ sở, hầu hết các khái niệm, các định luật vật lý đều liên quan đến thực tiễn và được hình thành bằng con đường thực nghiệm. Vì vậy, việc tìm kiếm những biện pháp nhằm bồi dưỡng, nâng cao năng lực thực nghiệm cho sinh viên là rất quan trọng và cần thiết ở trường sư phạm. Bài báo này chỉ ra rằng việc quan tâm đúng mức vai trò, vị trí các học phần Rèn luyện nghiệp vụ sư phạm thường xuyên (RLNVSPTX), Thực hành Vật lý đại cương (THVLĐC) và Phương pháp dạy học Vật lý 2 (PPDHVL2) trong chương trình đào tạo là một trong những biện pháp quan trọng góp phần thiết thực trong việc nâng cao năng lực giảng dạy thực nghiệm cho sinh viên.

Từ khóa: năng lực thực nghiệm, kỹ năng thực hành, phương pháp thực nghiệm.

ABSTRACT

Measures for developing the experimental competence of pedagogical students of physics

Physics is an experimental science in the curriculum of secondary education and most of its concepts and laws are related to reality and are presented through experiments. Thus, finding measures to develop and enhance the experimental competence of students is of extreme importance and necessity in pedagogical universities. The article points out that sufficient concern about the role of modules like “Regular pedagogical professional development”, “Practical general physics” and “Physics teaching methodology 2” is a significant measure that practically develops the experimental teaching competence of students.

Keywords: the experimental competence, the practical skills, experimental method.

1. Đặt vấn đề

Vật lý (VL) là một môn khoa học thực nghiệm, vì vậy việc sử dụng thí nghiệm trong giảng dạy VL ở trường phổ thông không chỉ là công việc bắt buộc mà còn là một trong những biện pháp quan trọng giúp nâng cao chất lượng dạy học, góp phần tích cực vào đổi mới phương pháp dạy học theo hướng chuyển từ chương trình giáo dục

tiếp cận nội dung sang tiếp cận năng lực người học. Trong quá trình học tập VL, ngoài việc suy luận logic học sinh (HS) cần phải biết làm thí nghiệm (TN) để quan sát, thu thập xử lý số liệu nhằm rút ra kiến thức mới hoặc đối chiếu, kiểm tra lại các hệ quả VL đã có từ các suy luận logic. Do đó, việc phát triển năng lực thực nghiệm (NLTN) trong dạy học VL là hết sức cần thiết.

* ThS, Trường Đại học Đồng Tháp; Email: thudht@gmail.com

Muốn bồi dưỡng được NLTN cho HS thì bản thân người giáo viên (GV) phải tích lũy được những kiến thức phổ thông cũng như những kỹ năng cơ bản cần phải có, với sinh viên (SV) mới ra trường thì đây là một vấn đề không đơn giản khi việc giảng dạy chưa được trải nghiệm nhiều. Vì vậy, việc đầu tiên là phải bồi dưỡng cho SV có được NLTN ở trường sư phạm là điều quan trọng để làm hành trang cho các em trở thành một GV vật lý trong tương lai. Bài báo này sẽ phân tích một số biện pháp bồi dưỡng NLTN cho SV thông qua hoạt động RLNVSPTX và một số học phần trong chương trình đào tạo giáo viên VL trung học cơ sở (THCS).

2. Năng lực thực nghiệm

2.1. Khái niệm năng lực thực nghiệm

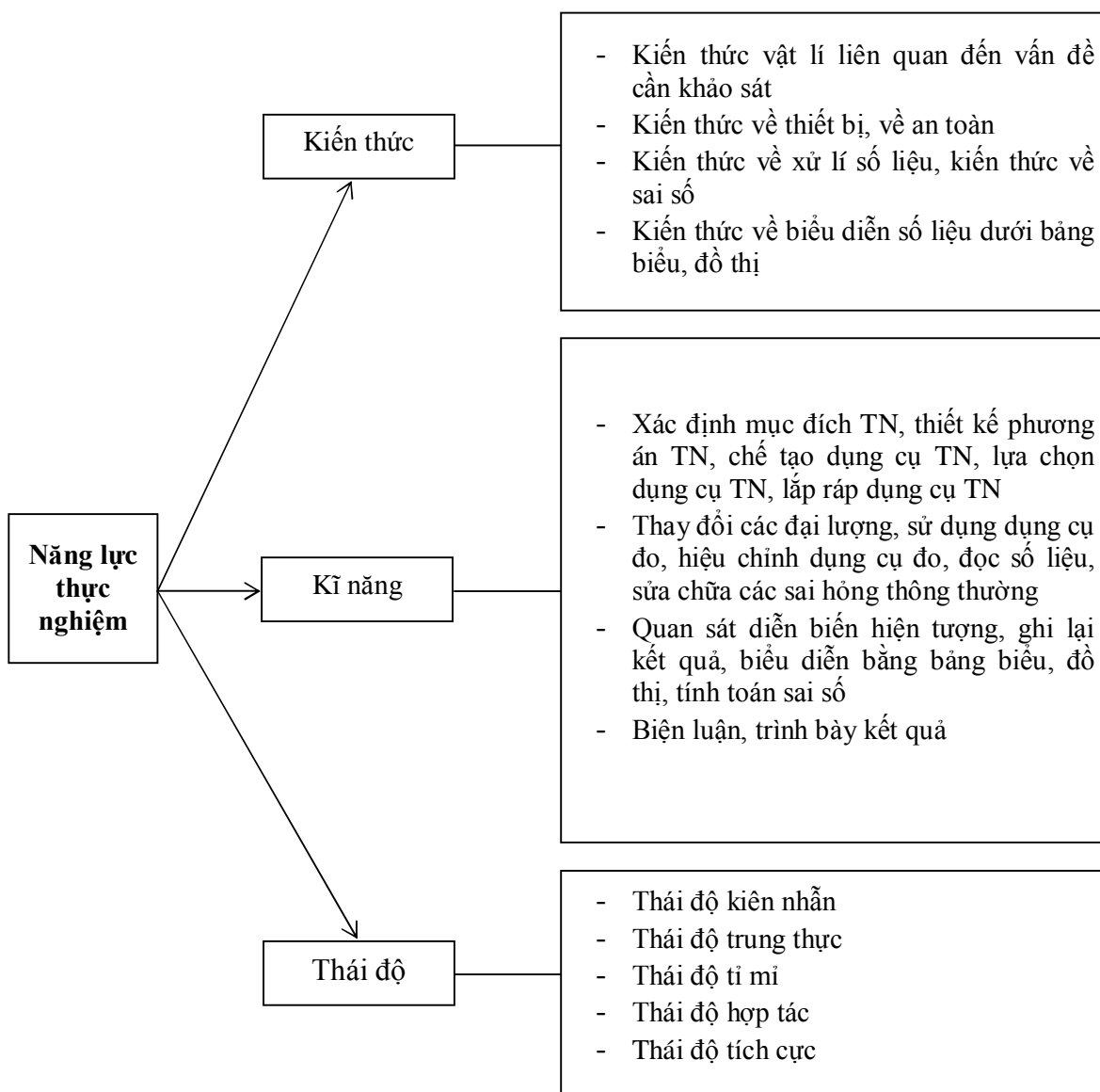
Trong từ điển Tiếng Việt khái niệm năng lực thực nghiệm được định nghĩa như sau: “Năng lực thực nghiệm là khả năng vận dụng những kiến thức, kinh nghiệm, kỹ năng, thái độ và hứng thú để hành động một cách phù hợp và có hiệu quả trong các tình huống đa dạng của cuộc sống”.

Trên cơ sở đó, NLTN vật lý được định nghĩa: “NLTN vật lý là khả năng vận dụng các kiến thức, kỹ năng thực

hành trong lĩnh vực VL cùng với thái độ tích cực để giải quyết các vấn đề đặt ra trong thực tiễn” [6]. Đó có thể là khả năng lý giải một hiện tượng VL, thực hiện thành công một thí nghiệm VL hay khả năng chế tạo một dụng cụ TN hoạt động dựa trên các nguyên tắc VL để phục vụ học tập và nghiên cứu. NLTN gắn với khả năng hành động, nghĩa là đòi hỏi HS phải giải thích được, làm được, vận dụng được kiến thức VL vào thực tiễn chứ không dừng lại ở mức độ hiểu. Rèn luyện các kỹ năng thực hành là yếu tố đóng vai trò quan trọng trong việc hình thành và phát triển NLTN. Do vậy, trong quá trình bồi dưỡng NLTN cho SV, ngoài việc phát triển các kiến thức, kỹ năng và thái độ, giảng viên cần nhấn mạnh đến việc phát triển các kỹ năng thực hành cho SV.

2.2. Một số biểu hiện của người học có năng lực thực nghiệm

Việc bồi dưỡng và trang bị cho người học VL có được NLTN là một trong những vấn đề trọng tâm và cốt lõi trong quá trình giảng dạy VL ở trường phổ thông. NLTN của người học có thể nhận thức thông qua một số biểu hiện được tóm lược qua sơ đồ sau [7]:



Sơ đồ. Biểu hiện năng lực thực nghiệm

Ví dụ. Bài thực hành *Nghiệm lại lực đẩy Acsimet*, Vật lí lớp 8 THCS, thí nghiệm được sử dụng trong bài là TN của HS phải được thực hiện trên phòng TN sau khi HS đã tìm hiểu kiến thức về lực đẩy Acsimet. NLTN của HS được biểu hiện qua các yếu tố sau:

- Về kiến thức: HS cần phải có kiến

thức về trọng lực (P) của vật, có khả năng phân tích, tổng hợp lực, nắm chắc được kiến thức về lực đẩy Acsimet, công thức tính toán, ý nghĩa các đại lượng VL có liên quan... Bên cạnh đó, HS cần phải được trang bị kiến thức về cách sử dụng lực kế, bình chia độ, cũng như cách đọc số liệu chính xác, xử lí số liệu, tính

sai số...

- *Về kĩ năng:* Bên cạnh việc trang bị các kiến thức liên quan về lực đẩy Acsimet, HS cần phải có một số kĩ năng thực hành cơ bản như:

+ Xác định mục đích TN đó là kiểm chứng lại độ lớn của lực đẩy Acsimet, đo được lực đẩy Acsimet từ TN và đo được trọng lượng của phần chất lỏng có thể tích bằng thể tích của vật;

+ Chọn dụng cụ TN phù hợp như lực kế, vật làm TN, bình chia độ... và bản mẫu báo cáo kết quả TN;

+ Phải biết lắp ráp TN theo sơ đồ và tiến hành TN theo các bước;

+ Cuối cùng là xử lí kết quả TN đo được bằng các phép tính giá trị trung bình...

Quan trọng là HS phải biết mục đích mình làm gì, xác định đại lượng nào cần đo trong TN mới kiểm nghiệm được lực đẩy Acsimet như lí thuyết đã được học.

- *Về thái độ:* Đây là bài thực hành trên phòng TN, HS phải làm việc theo nhóm nhỏ (2 đến 3 HS) nên bắt buộc HS cần phải có thái độ hợp tác như biết chia sẻ thông tin và lắng nghe ý kiến của người khác trong khi làm việc theo nhóm. Ngoài ra, HS cần phải có tính trung thực, kiên nhẫn trong quá trình làm TN vì thực hành đo lực trong bài rất dễ bị sai số và đôi lúc kết quả TN cũng không phải như mong muốn [1].

Như vậy, để đào tạo được những SV trở thành GV VL có thể rèn luyện được NLTN cho HS thì nhất thiết mỗi SV sư phạm VL phải được bồi dưỡng

NLTN ngay từ khi còn ngồi trên ghế nhà trường sư phạm (SP).

3. Biện pháp để hình cho SV có năng lực thực nghiệm trong dạy học

Để hình thành cho SV vật lí có NLTN trong quá trình dạy học (DH), cần thiết phải có những biện pháp phù hợp nhằm bồi dưỡng cho SV xuyên suốt trong quá trình học tập ở trường SP. Đã có nhiều biện pháp được đưa ra và thảo luận từ nhiều tác giả trong các tạp chí chuyên ngành giáo dục về đổi mới phương pháp dạy học [2], [6]. Bài viết này sẽ phân tích một số biện pháp hành thành NLTN cho SV, cụ thể là rèn luyện kĩ năng thực hành cho SV thông qua các học phần RLNVSPTX, THVLĐC và PPDHVL2.

3.1. Hình thành năng lực thực nghiệm cho SV thông qua rèn luyện nghiệp vụ sư phạm thường xuyên

Trong chương trình đào tạo giáo viên THCS, học phần RLNVSPTX được dạy cho SV Cao đẳng VL bắt đầu từ năm thứ hai và kéo dài đến năm thứ ba. RLNVSPTX có ý nghĩa quan trọng trong quá trình đào tạo GV ở trường SP, không những đào tạo GV có những phẩm chất và năng lực SP mà còn rèn luyện cho SV các kĩ năng, kĩ xảo nghề nghiệp [3]. Sau đây là một số biện pháp hình thành NLTN cho SV thông qua học phần RLNVSPTX:

Biện pháp 1. Rèn luyện cho SV thiết kế giáo án theo phương pháp thực nghiệm

Thiết kế giáo án là một trong những nội dung quan trọng trong RLNVSPTX. Việc hướng dẫn SV thiết

kế giáo án theo phương pháp thực nghiệm (PPTN) là một trong những biện pháp để bồi dưỡng NLTN cho SV. Một giáo án thiết kế theo PPTN trong dạy học VL bao gồm các giai đoạn sau:

Giai đoạn 1: Nêu sự kiện khởi đầu và làm bộc lộ quan niệm sẵn có của HS

Giai đoạn 2: Xây dựng giả thuyết hoặc mô hình, từ đó suy ra hệ quả logic có thể kiểm tra được bằng thực nghiệm

Giai đoạn 3: Hình dung các phương án TN kiểm tra và tiến hành TN kiểm tra

Giai đoạn 4: Nêu giả thuyết hoặc mô hình chấp nhận được và phát biểu kiến thức thực nghiệm

Giai đoạn 5: Dùng mô hình để giải thích, tiên đoán, luyện tập.

Trong quá trình đó, TN giữ vai trò rất quan trọng trong các giai đoạn từ nêu sự kiện khởi đầu đến dùng TN kiểm tra các giả thuyết đưa ra. Do đó, SV phải tìm hiểu việc sử dụng TN vào các giai đoạn trong quá trình dạy học sao cho phù hợp và đạt hiệu quả. Thực tế, một bộ phận SV vẫn chưa nhận thức đúng về PPTN trong dạy học VL, lầm tưởng rằng có dùng TN trong dạy học đã là dạy bằng PPTN. Do đó, thông qua RLNVSTPX, giảng viên hướng dẫn SV tìm hiểu PPTN và một số PPDH phù hợp để kết hợp trong quá trình dạy học VL. Sau khi tìm hiểu được PPTN trong dạy học VL, giảng viên cần phải rèn luyện cho SV biết thiết kế giáo án theo PPTN. Tuy nhiên, trong quá trình thiết kế giáo án giảng dạy SV cũng cần lưu ý: có nhiều bài học HS sẽ không tham gia đầy đủ các giai đoạn trên. Đó là những bài

mà việc xây dựng giả thuyết không đòi hỏi phân tích phức tạp và có thể kiểm tra bằng những TN đơn giản. Hoặc trong trường hợp HS gặp khó khăn, thì GV có thể sử dụng PPTN ở các mức độ khó dễ khác nhau cho phù hợp với đối tượng HS, nội dung bài học và thiết bị hiện có.

Biện pháp 2. Chú trọng rèn luyện kỹ năng truyền đạt thông tin

Một người có kỹ năng truyền đạt thông tin là khi truyền đạt thông tin không lúng túng, nội dung truyền đạt ngắn gọn mà vẫn đầy đủ ý nghĩa, mạch lạc và dễ hiểu. Việc chú trọng rèn luyện kỹ năng truyền đạt thông tin trong RLNVSTPX để góp phần hình thành NLTN cho SV là rất cần thiết và thể hiện qua các hoạt động sau:

+ Rèn luyện kỹ năng truyền đạt thông tin thông qua trình bày bảng các nội dung liên quan đến kiến thức VL. Để hình thành NLTN cho SV thông qua nội dung này, giảng viên hướng dẫn SV cách trình bày bảng liên quan đến TN vật lý như: cách thể hiện mục đích TN, nêu các dụng cụ TN, các bước tiến hành TN, kết quả TN, kết luận thu được từ kết quả TN và vẽ các mô hình TN. Tất cả phải được thể hiện trên bảng đầy đủ nội dung, phải cô đọng, rõ ràng và đúng kí hiệu.

+ Rèn luyện kỹ năng truyền đạt thông tin thông qua thuyết trình bài giảng có sử dụng TN trong dạy học VL. Trong quá trình đó, SV phải thể hiện được kỹ năng nắm bắt vấn đề hay dung lượng kiến thức cần trình bày, khả năng tổ chức và sắp xếp các dụng cụ TN trong dạy học phải logic, chặt chẽ kết hợp với thao tác làm TN phải thành công để khi trình bày có thể thuyết phục được người

nghe. Để làm được điều này bên cạnh những kiến thức chuyên môn vững vàng, người GV cần có năng khiếu của một diễn viên, thể hiện ở chỗ kết hợp nhuần nhuyễn cử chỉ, điệu bộ, lời nói... ngay cả nụ cười, cách đi lại trên bục giảng. Đó là những yếu tố giúp cho việc hình thành và bồi dưỡng NLTN cho SV.

3.2. Hình thành năng lực thực nghiệm cho SV thông qua học phần Thực hành Vật lý đại cương

THVLĐC là một bộ phận hữu cơ của quá trình dạy học VL ở trường SP, góp phần quan trọng vào việc rèn luyện cho SV các phương pháp, các kỹ năng thực hành VL và có tác dụng to lớn trong việc rèn luyện cho SV những đức tính cần thiết ban đầu tạo cơ sở để các em đi sâu vào nghiên cứu VL sau này, kết hợp sự hiểu biết về lý thuyết với thực tế. Đây cũng là tiền đề tạo nền móng cho SV có thể vững vàng khi thực hành thí nghiệm VL phổ thông và có khả năng sử dụng TN trong dạy học VL ở trường phổ thông. Sau đây là một số biện pháp góp phần hình thành NLTN cho SV thông qua học phần THVLĐC:

Biện pháp 1. Rèn luyện kỹ năng thực hành

Với học phần THVLĐC, SV sẽ được thực hành các bài thuộc các lĩnh vực Cơ, Nhiệt, Điện, Quang như: Phép đo độ dài bằng thước kẹp, panme, cầu kế; phép đo khối lượng; va chạm; đo hệ số nhớt; xác định suất căng mặt ngoài, nhiệt dung riêng chất lỏng và chất rắn; xác định điện trở của vật dẫn bằng vôn kế, ampe kế và phương pháp so sánh; kiểm nghiệm mạch RLC với dao động

kí, các bài thực hành về quang hình; hiện tượng phân cực ánh sáng; xác định bước sóng bằng giao thoa; nghiên cứu hiện nhiễu xạ qua khe hẹp v.v... [4]. Thông qua học phần THVLĐC, SV được rèn luyện các kỹ năng thực hành sau: kỹ năng thiết kế phương án TN, kỹ năng lựa chọn dụng cụ, lắp ráp TN và kỹ năng tiến hành TN cũng như xử lý kết quả TN thu được để đưa đến đại lượng cần đo trong bài thực hành.

Biện pháp 2. Rèn luyện kỹ năng tổng hợp và vận dụng kiến thức

Với học phần THVLĐC, phần lớn SV tiến hành các phép đo một cách gián tiếp trong các bài thực hành thông qua các đại lượng VL. Vì vậy, trong quá trình thực hành và xử lý kết quả TN, SV phải biết vận dụng và tổng hợp các kiến thức liên quan để xử lý kết quả TN để đi đến đại lượng cần đo.

Ví dụ. Để thực hành tốt bài *Kiểm nghiệm mạch RLC với dao động kí*, ngoài việc tìm hiểu cách sử dụng dao động kí như: Biết cách sử dụng các nút điều chỉnh, thay đổi chế độ của dao động kí, SV còn phải biết tổng hợp các kiến thức đã được trang bị để vận dụng trong bài thực hành như: kiến thức về dòng điện xoay chiều, kiến thức về cách đọc số liệu từ các tín hiệu trên màn hình để đo hiệu điện thế cực đại, công thức tính chu kỳ hay độ lệch pha giữa hai dao động v.v... để xử lý kết quả TN đi đến đại lượng cần đo trong bài thực hành.

Học phần THVLĐC rèn luyện cho SV phương pháp học tập, nghiên cứu và kỹ năng thực hành VL. Bên cạnh đó, học phần còn củng cố các kiến thức đã được

học trong chương trình VL đại cương, là nền tảng cho việc học môn PPDHVL2 trong chương trình đào tạo giáo viên Vật lí THCS. Khi SV được trang bị đầy đủ NLTN từ môi trường SP sẽ tạo điều kiện thuận lợi cho việc tiếp xúc với TN vật lí ở trường phổ thông sau này. Khi đó SV không còn phải lúng túng với các phương pháp thực hành mà chỉ chuyên sâu vào việc học tập và rèn luyện các biện pháp sư phạm khi giảng dạy.

3.3. Hình thành năng lực thực nghiệm cho SV thông qua học phần Phương pháp dạy học Vật lí 2

Trong chương trình đào tạo GV Vật lí, bên cạnh việc trang bị cho SV các kiến thức và kĩ năng thực hành qua học phần THVLĐC, SV còn được tiếp cận với chương trình VL phổ thông thông qua học phần PPDHVL2. Học phần này tập trung nghiên cứu về cách thức tổ chức hoạt động nhận thức của HS khi dạy học một số bài học cụ thể, những khả năng rèn luyện tính tích cực cá nhân, tư duy sáng tạo và kĩ năng thực hành cho HS [5]. Kiến thức VL và kĩ năng thực hành là hai thành tố quan trọng để hình thành NLTN cho người học. Sau đây là những biện pháp hình thành NLTN cho SV thông qua học phần PPDHVL2:

Biện pháp 1. Rèn luyện kĩ năng phân tích chương trình Vật lí THCS

Thông qua học phần PPDHVL2, SV được tìm hiểu và nghiên cứu về cấu trúc chương trình, phân phối chương trình, nội dung kiến thức, cách thể hiện nội dung kiến thức đó trong SGK vật lí THCS, tức là nắm được ý đồ của tác giả SGK và tổ chức dạy học một số kiến

thức cụ thể. Từ đó, SV sẽ định hướng được việc lập kế hoạch dạy học sao cho phù hợp với từng nội dung kiến thức đó.

Biện pháp 2. Rèn luyện kĩ năng thực hành Vật lí THCS

Với học phần PPDHVL2, SV được tiếp cận với các thiết bị và dụng cụ TN vật lí THCS trong phòng TN, SV được thực hành với tất cả các TN được sử dụng trong chương trình, chẳng hạn như trong phần Cơ học THCS, SV thực hiện được các TN về các phép đo, về các máy cơ đơn giản, về chuyển động thẳng đều hay các TN liên quan đến các loại lực... SV được rèn luyện các kĩ năng đặc trưng trong học tập môn VL phổ thông như: kĩ năng lựa chọn dụng cụ, lắp ráp, tiến hành các TN vật lí đơn giản và rút ra các kết luận để đi đến kiến thức cần xây dựng.

Biện pháp 3. Rèn luyện kĩ năng sử dụng TN trong dạy học VL phổ thông

Sau khi được tìm hiểu các kiến thức cơ bản VL và được rèn luyện kĩ năng thực hành thông qua các TN trong chương trình Vật lí THCS, thông qua học phần này, SV tiếp tục được nghiên cứu sử dụng các TN đó vào trong dạy học sao cho phù hợp với từng nội dung kiến thức. Đây là giai đoạn quan trọng bởi vì mỗi SV sẽ có cách vận dụng các TN vào dạy học khác nhau, điều này phụ thuộc vào năng lực SP của mỗi người. SV phải vận dụng các kiến thức và kĩ năng được trang bị để xây dựng tiến trình dạy học sao cho phù hợp với từng giai đoạn trong quá trình dạy học. Ví dụ: TN chuyển động của con lắc đơn, SV có

thể sử dụng trong giai đoạn khảo sát hiện tượng mới để xây dựng kiến thức nội dung định luật bảo toàn cơ năng. Bên cạnh đó, SV cũng có thể sử dụng nó trong giai đoạn củng cố kiến thức cho HS về dạng năng lượng này hay sử dụng nó để đặt vấn đề vào bài gây ra hiện tượng về sự chuyển đổi qua lại giữa thế năng và động năng tại các vị trí khác nhau; vấn đề đặt ra là tổng của chúng sẽ thay đổi như thế nào? Vì vậy, tùy vào mục đích sử dụng mà SV sẽ có những vận dụng khác nhau mặc dù cùng một TN, điều quan trọng ở đây là giảng viên phải hướng dẫn cho SV cách vận dụng sao cho phù hợp.

Ngoài việc sử dụng các TN được trang bị sẵn trong phòng TN vào dạy học, SV còn được hướng dẫn để chế tạo các dụng cụ TN đơn giản liên quan đến kiến thức vật lí THCS để tạo tình huống học tập hay củng cố kiến thức cho HS thông qua học phần PPDHVL2.

Ngoài các biện pháp đã nêu để hình thành NLTN cho SV thông qua việc giảng dạy các học phần RLNVSPTX, THVLĐC và PPDHVL2, giảng viên cần giúp SV xác định rõ mục tiêu học tập và động cơ học tập. Khi SV xác định được việc học là để trang bị cho mình những năng lực nghề nghiệp nhất định thì người học sẽ có những định hướng cho việc học của mình sao phù hợp để lĩnh hội được những kiến thức và kĩ năng nghề nghiệp cần thiết. Để việc bồi dưỡng NLTN cho SV đạt hiệu quả cao, giảng viên cần phải chú ý các vấn

đề:

+ Trong quá trình giảng dạy, giảng viên phải nhấn mạnh được tầm quan trọng của các học phần này trong việc bồi dưỡng NLTN cho SV để trở thành một GV Vật lí trong tương lai.

+ Khoa đào tạo và giảng viên phải tạo điều kiện thuận lợi cho SV trong học tập và nghiên cứu, như lịch làm việc hay giờ mở cửa phòng TN phải cụ thể, khuyến khích và hướng dẫn SV tham gia thực hiện các đề tài nghiên cứu khoa học hay tham gia hội thảo nghiên cứu khoa học của SV.

Tất cả việc làm trên có tác dụng thiết thực trong việc hình thành và bồi dưỡng năng lực giảng dạy đặc biệt là NLTN cho SV sau khi tốt nghiệp.

4. Kết luận

Dạy học không chỉ là một công việc phụ thuộc vào năng khiếu, khả năng sư phạm có tính chất thiên bẩm của người GV, mà còn đòi hỏi phải có sự nỗ lực học tập để tích lũy kiến thức, tích lũy kinh nghiệm, đồng thời cần có sự rèn luyện các kĩ năng nghiệp vụ có tính chất đặc trưng cho nghề nghiệp. Các học phần RLNVSPTX, THVLĐC và PPDHVL2 có vị trí rất quan trọng trong quá trình đào tạo GV Vật lí ở trường SP, nếu được quan tâm thực hiện đúng mức thì khả năng lĩnh hội kiến thức, năng lực nghề nghiệp của SV Vật lí được hình thành và được rèn luyện để dần hoàn thiện, giúp họ kết hợp nhuần nhuyễn các kĩ năng giảng dạy với các kĩ năng thực hành.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Giáo dục và Đào tạo (2003), SGK Vật lí 6, 7, 8, 9, Nxb Giáo dục.
2. Nguyễn Quang Lạc, Nguyễn Thanh Nguyên (2011), “Một số biện pháp bồi dưỡng năng lực giảng dạy thực nghiệm cho sinh viên trong quá trình đào tạo giáo viên Vật lí”, *Tạp chí Đại học Sài Gòn*, số 5.
3. Phạm Trung Thanh và Nguyễn Thị Lý (2003), *Rèn luyện nghiệp vụ sư phạm thường xuyên*, Nxb Đại học Sư phạm, Hà Nội.
4. Nguyễn Duy Thắng (2005), *Thực hành Vật lí đại cương*, Nxb Đại học Sư phạm, Hà Nội.
5. Nguyễn Đức Thâm (2007), *Giáo trình Phương pháp dạy học Vật lí 2*, Nxb Đại học Sư phạm, Hà Nội.
6. Đinh Anh Tuấn (2015), *Bồi dưỡng năng lực thực nghiệm cho học sinh trong dạy học chương “Cảm ứng điện từ”*, Luận văn Thạc sĩ, Trường Đại học Vinh.
7. Vụ Giáo dục Trung học (2014), *Hướng dẫn dạy học và kiểm tra đánh giá theo định hướng phát triển năng lực học sinh cấp trung học phổ thông*, Tài liệu tập huấn, Hà Nội.

(Ngày Tòa soạn nhận được bài: 10-3-2016; ngày phản biện đánh giá: 06-4-2016;
ngày chấp nhận đăng: 24-4-2016)