

BỒI DƯỠNG NĂNG LỰC VẬN DỤNG KIẾN THỨC VẬT LÝ VÀO THỰC TIỄN THÔNG QUA SỬ DỤNG PHỐI HỢP CÁC LOẠI HÌNH THÍ NGHIỆM TRONG DẠY HỌC VẬT LÝ

Trần Thị Ngọc Ánh, Lê Công Triêm
Trường Đại học Sư phạm, Đại học Huế

Tóm tắt. Năng lực vận dụng kiến thức vật lý vào thực tiễn là một trong những năng lực quan trọng cần hình thành cho người học, đồng thời cũng chính là phương tiện đánh giá hiệu quả quá trình dạy học vật lý ở trường phổ thông. Tuy nhiên, nhiều giáo viên chưa thực sự chú trọng hoặc vẫn còn lúng túng trong việc bồi dưỡng năng lực này cho học sinh. Bài báo đề xuất sử dụng phối hợp các loại hình thí nghiệm ở 3 giai đoạn của tiến trình dạy học vật lý nhằm bồi dưỡng năng lực vận dụng kiến thức vật lý vào thực tiễn cho học sinh trong giai đoạn hiện nay.

Từ khóa: Năng lực, năng lực vận dụng kiến thức vật lý vào thực tiễn, thí nghiệm giáo khoa, thí nghiệm tự tạo, thí nghiệm trên máy vi tính.

1. Mở đầu

Đổi mới giáo dục phổ thông sau năm 2015 được định hướng là một chương trình giáo dục theo hướng tiếp cận năng lực. Do đó, việc triển khai chương trình đào tạo theo chuẩn năng lực là một xu thế tất yếu đối với mọi cấp học, bậc học, môn học. Một số năng lực cụ thể được tập trung nghiên cứu trong dạy học vật lý như: năng lực thực nghiệm, năng lực giải quyết vấn đề, năng lực học... hầu hết đều được bồi dưỡng thông qua thí nghiệm (TN) vật lý [1, 5, 6, 7, 9].

Tuy nhiên, cơ sở vật chất, dụng cụ TN ở trường phổ thông vẫn còn tồn tại một số khó khăn. Do đó, ngoài TN được trang cấp, cần linh hoạt sử dụng các phương tiện dạy học khác như TN tự tạo, TN trên MVT,...

Đặc thù môn vật lý là một môn khoa học thực nghiệm, kiến thức vật lý gắn liền với các vấn đề của thực tiễn. Vì thế, năng lực vận dụng kiến thức (NLVDKT) vật lý vào thực tiễn là một trong những năng lực quan trọng hàng đầu cần hình thành cho người học. Tuy nhiên, hầu hết giáo viên (GV) chỉ chú trọng cung cấp kiến thức lý thuyết, rèn luyện kỹ năng làm bài kiểm tra, bài thi bằng các bài tập, câu hỏi trắc nghiệm khách quan liên quan đến lý thuyết. Vì thế, đứng trước những vấn đề thực tiễn đặt ra liên quan đến kiến thức vật lý đã được học, phần lớn học sinh (HS) gặp nhiều khó khăn không thể giải quyết được.

Bài báo đề xuất biện pháp sử dụng phối hợp các loại hình thí nghiệm (TN) trong dạy học vật lý nhằm bồi dưỡng NLVDKT vật lý vào thực tiễn cho HS theo định hướng đổi mới giáo dục trong giai đoạn hiện nay. Trên cơ sở: làm rõ nội hàm NLVDKT vật lý vào thực tiễn, xác định các

biểu hiện của NLVDKT vật lí vào thực tiễn, phân loại mức độ để đánh giá năng lực này; phân tích ưu, nhược điểm của TN giáo khoa, TN tự tạo, TN trên MVT và mối quan hệ tương hỗ giữa chúng; xác định 3 giai đoạn sử dụng phối hợp các loại hình TN vào dạy học vật lí để bồi dưỡng NLVDKT vật lí vào thực tiễn.

2. Nội dung nghiên cứu

2.1. Năng lực vận dụng kiến thức Vật lí vào thực tiễn

NLVDKT của HS là khả năng của bản thân người học huy động, sử dụng những kiến thức, kĩ năng đã học trên lớp hoặc học qua trải nghiệm thực tế của cuộc sống để giải quyết những vấn đề đặt ra trong những tình huống đa dạng và phức tạp của đời sống một cách hiệu quả và có khả năng biến đổi nó. NLVDKT thể hiện phẩm chất, nhân cách của con người trong quá trình hoạt động để thỏa mãn nhu cầu chiếm lĩnh tri thức [8].

NLVDKT vật lí vào thực tiễn là năng lực đặc trưng, được hình thành trong quá trình học tập vật lí của HS. Có 2 quan điểm xây dựng chuẩn năng lực chuyên biệt vật lí, tuy khác nhau nhưng đem lại kết quả khá tương đồng là: Xây dựng năng lực chuyên biệt bằng cách cụ thể hoá các năng lực chung và xây dựng các năng lực chuyên biệt dựa trên đặc thù môn học [3].

Căn cứ vào khái niệm thực tiễn [4] và quan điểm xây dựng năng lực chuyên biệt dựa trên đặc thù môn vật lí, NLVDKT vật lí vào thực tiễn được hiểu là khả năng của người học huy động hiệu quả những kiến thức, kĩ năng trong quá trình học tập các hiện tượng, đại lượng, định luật, thuyết, ứng dụng kĩ thuật, thí nghiệm vật lí để giải thích, dự đoán, tính toán, đề ra giải pháp, đánh giá giải pháp... các tình huống liên quan đến các hiện tượng tự nhiên, vấn đề xã hội, các hoạt động nghiên cứu, thực nghiệm khoa học với một thái độ trung thực, nghiêm túc, say mê và cầu tiến.

Dựa vào phương pháp và hình thức kiểm tra, đánh giá theo định hướng phát triển năng lực [3], các biểu hiện của NLVDKT vật lí vào thực tiễn của người học bao gồm:

- + Sử dụng được kiến thức vật lí, kĩ năng... vào các tình huống thực tiễn (giải thích, dự đoán, tính toán, đề ra giải pháp, thực hiện giải pháp, đánh giá giải pháp...);
- + Mô tả được các hiện tượng tự nhiên bằng ngôn ngữ vật lí và chỉ ra các quy luật vật lí trong hiện tượng đó;
- + Mô tả được cấu tạo, nguyên tắc hoạt động của các thiết bị kĩ thuật, công nghệ;
- + So sánh và đánh giá được - dưới khía cạnh vật lí - các giải pháp kĩ thuật khác nhau về mặt kinh tế, xã hội và môi trường;
- + Sử dụng được kiến thức vật lí để đánh giá và cảnh báo mức độ an toàn của thí nghiệm, của các vấn đề trong cuộc sống và của các công nghệ hiện đại;
- + Nhận ra được ảnh hưởng của vật lí lên các mối quan hệ xã hội và lịch sử.

Trên cơ sở các biểu hiện của NLVDKT vật lí vào thực tiễn và tính chất của tình huống thực tiễn, có thể đánh giá năng lực này của người học qua 2 mức độ:

- Mức độ 1: HS sử dụng phép tương tự để xác định và sử dụng kiến thức vật lí trong các tình huống đơn giản, quen thuộc;
- Mức độ 2: HS chọn lọc, liên kết những kiến thức, kĩ năng phù hợp vào các tình huống phức tạp, mới mẻ.

2.2. Vai trò của các loại hình thí nghiệm trong dạy học Vật lí

Vật lí học ở trường phổ thông chủ yếu là vật lí thực nghiệm, do đó hầu hết các kiến thức vật lí đều được rút ra từ những quan sát và TN. Chính vì vậy trong dạy học (DH) vật lí ở trường phổ

thông, TN là một phương tiện rất quan trọng, có tác dụng to lớn trong việc nâng cao chất lượng học tập của HS.

Tuy nhiên, thực tế cho thấy việc sử dụng TN trong DH gặp khá nhiều khó khăn, do nhiều nguyên nhân gây nên. Nguyên nhân đầu tiên có thể kể đến là do thiết bị TN được trang cấp ở trường phổ thông (TN giáo khoa) không đảm bảo hiệu quả và chưa thể đáp ứng nhu cầu dạy – học một cách có chất lượng. Mặt khác, một số GV vì nhiều lí do vẫn còn ngại áp dụng các phương pháp DH theo hướng tích cực hoá hoạt động học tập của HS, đặc biệt là ngại sử dụng TN trong các giờ học.

Để có thể khắc phục một phần những khó khăn đang gặp phải, rất nhiều GV đã tâm huyết nâng cao chất lượng DH bằng cách sử dụng các TN tự tạo vào DH vật lí. Mặc dù TN tự tạo có thể đem lại hứng thú, bất ngờ cho HS, nhưng hầu hết chỉ có thể đáp ứng các yêu cầu định tính, khó chính xác và trực quan về mặt định lượng.

Trong khi đó, xu thế ứng dụng công nghệ thông tin vào DH đã được tiến hành một cách rộng rãi ở phần lớn các trường phổ thông, khiến DH ngày càng phong phú với nhiều TN đa dạng, hấp dẫn khi có sự hỗ trợ của MVT. MVT đặc biệt hỗ trợ hiệu quả đối với những TN xảy ra quá nhanh (hoặc quá chậm), những TN nguy hiểm đối với HS trong phạm vi lớp học, hoặc những TN trừu tượng, vi mô (như sự chuyển động của các hạt mang điện, dao động của các phân tử khí, ...). Bên cạnh đó, những TN này khi trình chiếu trên màn chiếu hoặc tivi màn hình lớn sẽ giúp HS ở mọi vị trí trong lớp học có thể quan sát được, khắc phục được khó khăn mà TN giáo khoa và TN tự tạo không thể giải quyết được [2].

Do đó, nếu tận dụng khai thác ưu điểm và hạn chế tối đa nhược điểm của từng loại TN, việc sử dụng phối hợp các loại hình TN trong DH vật lí ở trường phổ thông sẽ góp phần nâng cao chất lượng DH, góp phần bồi dưỡng năng lực người học.

2.3. Sử dụng phối hợp các loại hình thí nghiệm trong dạy học Vật lí với mục tiêu bồi dưỡng năng lực vận dụng kiến thức Vật lí vào thực tiễn cho học sinh

Ưu điểm của chương trình giáo dục định hướng phát triển năng lực là tạo điều kiện quản lí chất lượng theo kết quả đầu ra đã quy định, nhấn mạnh năng lực vận dụng của HS. Tuy nhiên nếu vận dụng một cách thiên lệch, không chú ý đầy đủ đến nội dung dạy học thì có thể dẫn đến các lỗ hổng tri thức cơ bản và tính hệ thống của tri thức [3].

Mặt khác, những định hướng chung, tổng quát về đổi mới phương pháp dạy học các môn học thuộc chương trình giáo dục định hướng phát triển năng lực là:

- Phải phát huy tính tích cực, tự giác, chủ động của người học, hình thành và phát triển năng lực tự học (sử dụng sách giáo khoa, nghe, ghi chép, tìm kiếm thông tin,...), trên cơ sở đó trau dồi các phẩm chất linh hoạt, độc lập, sáng tạo của tư duy;

- Có thể chọn lựa một cách linh hoạt các phương pháp chung và phương pháp đặc thù của môn học để thực hiện. Tuy nhiên dù sử dụng bất kì phương pháp nào cũng phải đảm bảo được nguyên tắc “HS tự mình hoàn thành nhiệm vụ nhận thức với sự tổ chức, hướng dẫn của GV”;

- Việc sử dụng phương pháp dạy học gắn chặt với các hình thức tổ chức dạy học. Tuỳ theo mục tiêu, nội dung, đối tượng và điều kiện cụ thể mà có những hình thức tổ chức thích hợp như học cá nhân, học nhóm; học trong lớp, học ở ngoài lớp... Cần chuẩn bị tốt về phương pháp đối với các giờ thực hành để đảm bảo yêu cầu rèn luyện kĩ năng thực hành, vận dụng kiến thức vào thực tiễn, nâng cao hứng thú cho người học;

- Cần sử dụng đủ và hiệu quả các thiết bị dạy học môn học tối thiểu đã quy định. Có thể sử dụng các đồ dùng dạy học tự làm nếu xét thấy cần thiết với nội dung học và phù hợp với đối tượng HS. Tích cực vận dụng công nghệ thông tin trong dạy học [3].

Do đó, việc sử dụng phối hợp các loại hình TN trong dạy học vật lí ở trường phổ thông là biện pháp phù hợp với mục tiêu bồi dưỡng, phát triển NLVDKT vật lí vào thực tiễn của HS trong giai đoạn hiện nay.

TN giáo khoa, TN tự tạo và TN trên MVT đều có vị trí, vai trò riêng trong quá trình DH vật lí. Khi sử dụng phối hợp với nhau để thực hiện mục tiêu bồi dưỡng NLVDKT vật lí vào thực tiễn của HS có thể được tổ chức theo 3 giai đoạn: giai đoạn làm nảy sinh các mâu thuẫn liên quan đến vấn đề thực tiễn; giai đoạn hình thành kiến thức, cơ sở để HS có nền tảng phát triển NLVDKT vật lí vào thực tiễn; và giai đoạn kiểm tra, đánh giá NLVDKT vật lí vào thực tiễn của HS.

- Giai đoạn làm nảy sinh các mâu thuẫn liên quan đến vấn đề thực tiễn: Phần lớn các TN giáo khoa ở trường phổ thông là những TN biểu diễn, hoặc TN thực hành. Do đó, hai loại hình TN có thể mang lại hiệu quả cao trong việc làm nảy sinh vấn đề, đồng thời kích thích hứng thú người học chính là TN tự tạo và TN trên MVT. Sử dụng TN tự tạo trong giai đoạn này có thể chia làm 2 mức độ, căn cứ trên đối tượng tiến hành TN, bao gồm: TN tự tạo được GV tiến hành, hoặc HS tiến hành theo yêu cầu của GV. Những TN tự tạo này sẽ tạo ra hứng thú, tạo động lực HS chủ động chiếm lĩnh tri thức để vận dụng linh hoạt xử lí vấn đề thực tiễn đặt ra. Ngoài ra, với một số tình huống thực tiễn liên quan đến nội dung bài học nhưng không thể tiến hành minh họa bằng các TN trong không gian lớp học, GV cũng có thể sử dụng TN trên MVT để đề xuất các tình huống này. Do đó, trong giai đoạn này, chủ yếu là sử dụng phối hợp TN tự tạo và TN trên MVT.

Ví dụ: Để HS có thể nhận ra mối liên hệ giữa các hiện tượng tự nhiên với các kiến thức vật lí, kích thích hứng thú HS trong việc tìm ra các quy luật vật lí tồn tại trong đó, GV có thể tiến hành các TN sau:

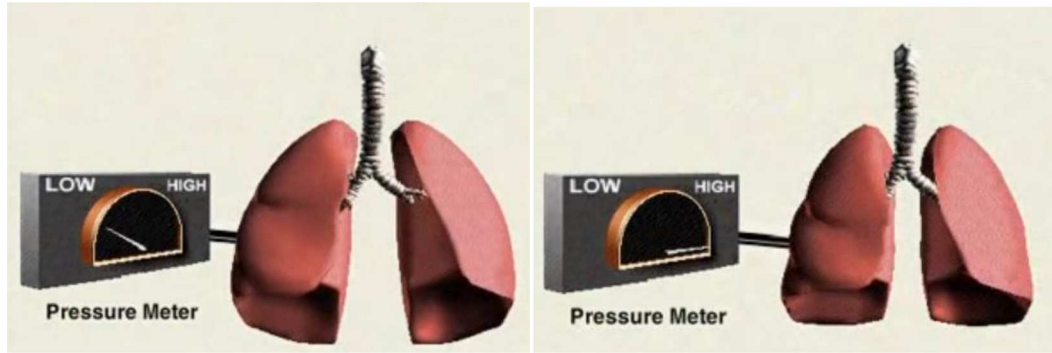
- GV yêu cầu HS rót nước nhanh và liên tục vào phễu, sẽ thấy nước rất dễ bị tràn. Vậy phải rót như thế nào thì nước sẽ không bị tràn ra ngoài?



Hình 2.1. Rót nước từ phễu vào chai

- Hoặc GV sử dụng TN trên MVT trình chiếu đoạn video clip hoạt động của hệ hô hấp trong cơ thể người và yêu cầu HS tìm ra cơ chế hoạt động đó.

- Giai đoạn hình thành kiến thức, cơ sở để HS có nền tảng phát triển NLVDKT vật lí vào thực tiễn: Với nguyên tắc cần sử dụng đủ và hiệu quả các thiết bị dạy học môn học tối thiểu đã qui định, do đó GV cần khai thác triệt để cơ sở vật chất hiện có ở trường phổ thông thông qua các TN giáo khoa. Tuy nhiên, nhằm đảm bảo tối ưu hoá và chính xác hoá các phương án, số liệu của TN giáo khoa trong trường hợp cần thiết, GV cần sử dụng phối hợp TN giáo khoa với TN trên MVT. Điều này không chỉ tăng tính trực quan mà còn tăng tính thuyết phục của các TN giáo khoa, góp phần củng cố niềm tin khoa học cho HS.



Hình 2.2. Mô phỏng hoạt động hệ hô hấp trong cơ thể người

Ví dụ: Để có thể giải thích được tình huống thực tiễn đã đặt ra trong giai đoạn trước, HS cần xác định được các quy luật vật lý có liên hệ chặt chẽ với hiện tượng đó, cụ thể là mối quan hệ p, V trong điều kiện nhiệt độ không đổi đối với một lượng khí không đổi. GV giới thiệu và hướng dẫn HS tự thao tác tiến hành TN giáo khoa, tìm ra mối liên hệ giữa áp suất và thể tích trong quá trình đẳng nhiệt.

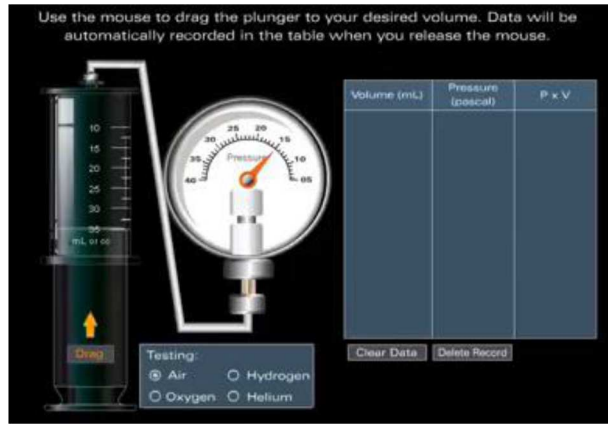


Hình 2.3. Bộ thí nghiệm giáo khoa Định luật Bôi-lơ – Ma-ri-ôt

Đồng thời GV sử dụng TN trên MVT để làm rõ bản chất mối liên hệ giữa hai đại lượng này, giúp HS nhận thức rõ ràng hơn về mặt vi mô, tự tin giải thích vấn đề

Việc nhận ra mối liên hệ này sẽ giúp HS chủ động giải thích 2 hiện tượng mở đầu bài học bằng ngôn ngữ vật lý, nhận ra tầm ảnh hưởng của vật lý đối với thế giới xung quanh. Điều này sẽ tăng cường hứng thú học tập vật lý, từng bước nâng cao hiệu quả dạy học ở trường phổ thông.

- Giai đoạn kiểm tra, đánh giá NLVDKT vật lý vào thực tiễn của HS: TN tự tạo ở mức độ cao nhất khi HS tiến hành đề xuất phương án và đánh giá giải pháp các em tự xây dựng. Đây là nền tảng cơ bản nhất để HS có thể sử dụng được kiến thức vật lý để đánh giá và cảnh báo mức độ an toàn của thí nghiệm, của các vấn đề trong cuộc sống và của các công nghệ hiện đại. Mặt khác, GV cũng có thể đề xuất các nhiệm vụ thực tiễn tiếp theo cho hoạt động kiểm tra đánh giá ngoài không gian lớp học, phát triển NLVDKT vật lý vào thực tiễn ở mức độ cao hơn. Bên cạnh đó, TN trên MVT sử dụng trong giai đoạn này hỗ trợ cho các bài tập tính toán lý thuyết mang tính thực tiễn nhiều hơn, giúp HS nhận ra tầm ảnh hưởng của vật lý tồn tại khắp mọi nơi xung quanh chúng ta. Ở giai đoạn này, sử dụng phối hợp cả 3 loại hình TN là điều hoàn toàn có thể. Tuy nhiên, để có thể cùng lúc đánh giá HS nhiều đối tượng HS, quá trình kiểm tra đánh giá ưu tiên sử dụng phối hợp TN tự tạo và TN trên MVT.



Hình 2.4. Mô phỏng quá trình đẳng nhiệt

Ví dụ: Sau khi HS giải quyết được vấn đề thực tiễn đặt ra ở giai đoạn đầu bài học, GV tiếp tục cung cấp cho HS nhiệm vụ về nhà ở mức độ cao hơn. Cụ thể: GV cung cấp danh sách các dụng cụ, yêu cầu HS lắp ráp, chế tạo để làm thế nào rót nước ở đầu vòi này nhưng nước lại có thể chảy ra ở đầu vòi kia mặc dù nước trong bình vẫn chưa đầy.

TN trên MVT yêu cầu HS so sánh thể tích quả bóng khí đưa từ vị trí có áp suất khí quyển 100kPa đến nơi có áp suất khí quyển giảm còn 50kPa. Đây là cơ sở để GV yêu cầu HS trả lời câu hỏi về hiện tượng trong thực tế: Các quả bóng bay được thả lên bầu trời, sẽ có thể bay mãi lên cao hay không?



Hình 2.5. Quả bóng bay được thả ở những địa điểm khác nhau

3. Kết luận

NLVDKT vật lí vào thực tiễn là một năng lực quan trọng và đáng tin cậy trong việc đánh giá người học. Sử dụng phối hợp TN giáo khoa, TN tự tạo và MVT trong DH vật lí giúp HS hiểu rõ bản chất vật lí, tạo tiền đề phát triển, bồi dưỡng tốt NLVDKT vật lí vào thực tiễn, củng cố niềm tin khoa học và tăng cường hứng thú học tập vật lí. Việc sử dụng phối hợp các loại hình TN này không chỉ được tiến hành đơn lẻ, duy nhất trong bất kì một giai đoạn nào, mà cần được sử dụng liên tục, có hệ thống trong tất cả các giai đoạn của tiến trình dạy học. Mặt khác, phạm vi sử dụng phối hợp không chỉ dừng lại ở các tiết học nội khoá, mà còn có thể mở rộng hiệu quả ở các tiết học ngoại khoá. Vấn đề này sẽ được chúng tôi làm rõ trong các nghiên cứu về sau.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Châu Văn Anh, Phạm Thị Cẩm Vân, 2016. *Bồi dưỡng năng lực tự học cho học sinh trong tổ chức dạy học phần Quang học Vật lí 9 với sự hỗ trợ của phần mềm Exe learning*. Tạp chí Thiết bị giáo dục. Số 129, tr.6-8.
- [2] Trần Thị Ngọc Ánh, 2016. *Combination between hands-on experiments and computer-aided experiments in teaching high school physics (grade 10)*. Tạp chí Khoa học Đại học Huế, đã nhận đăng 4/2016.
- [3] Bộ Giáo dục và đào tạo, 2014. *Tài liệu tập huấn Hướng dẫn dạy học và kiểm tra đánh giá theo định hướng phát triển năng lực của học sinh cấp trung học phổ thông môn vật lí*.
- [4] Bộ Giáo dục và đào tạo, 2009. *Giáo trình Những nguyên lí cơ bản của chủ nghĩa Mac-Lênin*. Nxb Chính trị Quốc gia.
- [5] Trần Huy Hoàng, Đinh Thị Huệ Thu, 2016. *Bồi dưỡng năng lực giải quyết vấn đề cho học sinh với sự hỗ trợ của bài tập Vật lí*. Tạp chí Thiết bị giáo dục. Số 130, tr.16-20.
- [6] Cao Thị Sông Hương, 2015. *Sử dụng các thí nghiệm vui, đơn giản trong dạy học Vật lí Trung học cơ sở*. Tạp chí Thiết bị giáo dục. Số 117, tr.28-31.
- [7] Dương Xuân Quý, Nguyễn Anh Dũng, Vũ Thị Thu Hiền, 2016. *Xây dựng và sử dụng bài tập thí nghiệm trong dạy học phần “Động lực học chất điểm” nhằm phát triển năng lực thực nghiệm của học sinh lớp 10*. Tạp chí Thiết bị giáo dục. Số 131, tr.15-18.
- [8] Nguyễn Thị Thanh, Hoàng Thị Phương, Trần Trung Ninh, 2014. *Phát triển năng lực vận dụng kiến thức vào thực tiễn cho học sinh thông qua việc vận dụng lí thuyết kiến tạo vào việc dạy học Hóa học*. Tạp chí Giáo dục. Số 342, tr.53-54,59.
- [9] Lê Trung Thành, 2016. *Trang bị và sử dụng thiết bị dạy học công nghệ theo định hướng phát triển năng lực ở THCS*. Tạp chí Thiết bị giáo dục. Số 125, tr.1-4.

ABSTRACT

Fostering competency in physics through the use of various types of experiments

Tran Thi Ngọc Ánh, Le Cong Triem
College of Education, Hue University

Applying physics in practice is one of the critical competencies needed by students, and its also an effective means of evaluating physics teaching in high school. However, many teachers do not focused on this competency and some do not even know what it is. This paper proposes ways to combine different types of experiments in teaching physics in order to foster student competency in applying physics to practice.

Keywords: Competency, competency with applying physics, didactic experiments, hands-on experiments, computer-aided experiments.