

# Phát triển năng lực sử dụng thí nghiệm trong dạy học cho sinh viên sư phạm vật lý thông qua hoạt động xây dựng và sử dụng phim thí nghiệm

Lê Văn Vinh

Khoa Vật lý, Trường Sư phạm, Trường Đại học Vinh

Received: 25/11/2024; Accepted: 29/11/2024; Published: 03/12/2024

**Abstract:** The formation and development of competencies for learners through learning activities is a direction for educational innovation in the current period. For the training of physics teachers, the formation and development of the ability to use experiments in teaching is extremely necessary. This competency is formed and developed throughout the four years of students' study, however, the course that plays the most important role is the "General Physics Experiment" course. The article clarifies the content of the concept of competence, the ability to use experiments in teaching, and the process of building and utilizing experimental films in education. We analyze the results of the pedagogical experiment process, evaluate the feasibility of the measures, and continue to adjust and improve the proposed process.

**Keywords:** Experiment, ability to use experiments in teaching, experimental films, teaching with experiments.

## 1. Đặt vấn đề

Vật lý học là môn khoa học thực nghiệm, nhiều đơn vị kiến thức trong Vật lý được xây dựng bằng con đường thực nghiệm. Giáo viên tăng cường sử dụng thí nghiệm trong dạy học sẽ góp phần nâng cao chất lượng dạy học Vật lý nói riêng và chất lượng dạy học nói chung. Tuy nhiên, việc sử dụng thí nghiệm trong dạy học của giáo viên hiện nay còn gặp nhiều khó khăn. Một trong những nguyên nhân quan trọng nhất chính là năng lực sử dụng thí nghiệm trong dạy học của giáo viên còn hạn chế. Năng lực này phải được phát triển thường xuyên cho giáo viên Vật lý, hơn thế nữa còn phải hình thành và phát triển ngay trong quá trình đào tạo. Chính vì vậy, việc hình thành và phát triển năng lực sử dụng thí nghiệm vào dạy học cho sinh viên ở các trường đại học sư phạm là hết sức cần thiết. Năng lực này của sinh viên chủ yếu được hình thành và phát triển qua học phần "Thí nghiệm vật lý phổ thông". Trong các biện pháp phát triển năng lực sử dụng thí nghiệm của sinh viên thông qua dạy học học phần "Thí nghiệm vật lý phổ thông", biện pháp tổ chức cho sinh viên xây dựng và sử dụng phim thí nghiệm cho sinh viên sư phạm có tính khả thi và đạt hiệu quả cao.

## 2. Nội dung

### 2.1. Khái niệm và cấu trúc năng lực sử dụng thí nghiệm vào dạy học của sinh viên sư phạm Vật lý

\* Khái niệm năng lực sử dụng thí nghiệm vào dạy học của sinh viên sư phạm vật lý

Theo Từ điển Tiếng Việt năng lực là phẩm chất tâm lí và sinh lí tạo cho con người khả năng hoàn

thành một hoạt động nào đó với một chất lượng được đảm bảo theo các tiêu chí đã được đề ra [3]. Tác giả Trần Trọng Thủy và Nguyễn Quang Uẩn nhận định: Năng lực là kết quả tốt mà con người đạt được thông qua quá trình hoạt động, đó là tổng hợp những thuộc tính riêng biệt của cá nhân phù hợp với những yêu cầu đặc trưng của một hoạt động nhất định, đảm bảo với các yêu cầu của vấn đề đặt ra [4]. Xavier Roegiers cho rằng năng lực là kết quả của sự kết hợp những kiến thức để thực hiện trong tình huống cụ thể, đáp ứng với tình huống đó một cách tích hợp và tự nhiên [5]. Như vậy, dù có nhiều cách diễn đạt khái niệm năng lực khác nhau, tuy nhiên đa số các khái niệm này đều có một điểm chung là đề cập đến kiến thức, kỹ năng và khả năng vận dụng các kiến thức, kỹ năng này để giải quyết các vấn đề gặp phải. Từ đó, chúng tôi xin đưa ra khái niệm năng lực như sau: Năng lực là điểm hội tụ của nhiều yếu tố như kiến thức, kỹ năng, kỹ xảo, thái độ, kinh nghiệm, sự sẵn sàng hành động và trách nhiệm. Nó là một thuộc tính tâm lí con người hết sức phức tạp.

Trên cơ sở khái niệm năng lực và lí luận về thí nghiệm, chúng ta có thể hiểu: Năng lực sử dụng thí nghiệm vào dạy học là khả năng vận dụng kiến thức (sự hiểu biết về thí nghiệm, các kiến thức dạy học và các phương pháp dạy học), kỹ năng (các kỹ năng sử dụng thí nghiệm như lắp ráp, đo đạc, lấy số liệu...) với sự hứng thú, niềm tin và ý chí để xác lập (thiết kế) và thực thi hệ thống các hành động, thao tác dạy học (tổ chức hoạt động dạy học) phù hợp với điều kiện phương tiện thí nghiệm, đối tượng nhằm đạt

được mục tiêu dạy học.

\* Cấu trúc năng lực sử dụng thí nghiệm vào dạy học của sinh viên sư phạm Vật lý

Năng lực sử dụng thí nghiệm trong dạy học Vật lý được xây dựng bao gồm 3 năng lực thành tố: Năng lực thành tố về sử dụng thí nghiệm trong nghiên cứu, năng lực thành tố về sửa chữa và chế tạo thí nghiệm, năng lực thành tố về tổ chức dạy học với thí nghiệm. Năng lực thành tố 1 bao gồm: Thiết kế phương án thí nghiệm nghiên cứu khảo sát, thực hiện phương án, đánh giá tính khả thi của phương án thiết kế và thực hiện. Năng lực thành tố 2 bao gồm: Đánh giá thực trạng thiết bị thí nghiệm, sửa chữa, khắc phục các bộ thí nghiệm đã hỏng, chế tạo bộ thí nghiệm mới, đánh giá tính khả thi của phương án đã thiết kế. Năng lực thành tố 3 bao gồm: Thiết kế phương án sử dụng thí nghiệm vào tổ chức hoạt động dạy học, thực hiện phương án sử dụng thí nghiệm tổ chức hoạt động dạy học, đánh giá ưu nhược điểm của phương án đã thiết kế.

## **2.2. Quy trình phát triển năng lực sử dụng thí nghiệm vào dạy học thông qua hoạt động xây dựng và sử dụng phim thí nghiệm**

*Bước 1:* Chuẩn bị: Giảng viên lập danh sách nhóm sinh viên và phân công nhiệm vụ của thành viên trong nhóm, phổ biến nội dung và mốc thời gian hoàn thành nhiệm vụ. Triển khai các hình thức liên lạc giữa giảng viên và các nhóm để dễ dàng giám sát và hỗ trợ (lập nhóm zalo, facebook, mail...). Cung cấp học liệu cho sinh viên: Các tài liệu tham khảo liên quan đến nội dung môn học, tiêu chí đánh giá sản phẩm trong các buổi báo cáo, rubric đánh giá hoạt động nhóm...

*Bước 2:* Từ yêu cầu cần đạt của môn Vật lý trong chương trình giáo dục phổ thông 2018 và sách giáo khoa Vật lý hiện hành, sinh viên thống kê các bài học cần sử dụng thí nghiệm. Phân tích mức độ cần thiết của việc sử dụng thí nghiệm trong dạy học các bài trên.

*Bước 3:* Đánh giá thực trạng các phương án sử dụng thí nghiệm hiện hành được trình bày trong sách giáo khoa và các nguồn tài liệu tham khảo. Đánh giá thực trạng trang thiết bị hiện hành được trang bị cho trường phổ thông.

*Bước 4:* Liệt kê các bài thí nghiệm mà giáo viên gặp khó khăn khi sử dụng vào dạy học. Những khó khăn thường gặp như: Trang thiết bị thí nghiệm chưa cập nhật kịp thời theo chương trình mới, chất lượng các bộ thí nghiệm ở phổ thông không đảm bảo (độ chính xác, tính thẩm mỹ, tính trực quan chưa cao...), thời gian tiến hành thí nghiệm quá dài, khó tiến hành

hoặc công kênh không thể đưa lên lớp học...

*Bước 5:* Vận hành các bài thí nghiệm trong danh sách đã liệt kê. Đưa ra phương án sửa chữa hoặc chế tạo các bài thí nghiệm chưa đảm bảo. Báo cáo phương án thiết kế trước lớp, chỉnh sửa phương án sau khi nhận được sự góp ý của giảng viên và các thành viên trong lớp.

*Bước 6:* Sinh viên báo cáo kết quả vận hành bộ thí nghiệm sau khi đã chỉnh sửa và trình bày kịch bản quay phim thí nghiệm. Các thành viên trong lớp và giảng viên góp ý, nhóm thảo luận và đưa ra phương án triển khai. Trao đổi lại với giảng viên để chốt phương án cuối cùng. Các nhóm sinh viên triển khai xây dựng các phim thí nghiệm và biên soạn kế hoạch bài dạy tương ứng.

*Bước 7:* Các nhóm báo cáo sản phẩm trước lớp gồm: Phim thí nghiệm và kế hoạch bài dạy có sử dụng các phim thí nghiệm đã xây dựng. Các thành viên trong lớp và giảng viên góp ý để nhóm chỉnh sửa theo tiêu chí trong rubric.

*Bước 8:* Các nhóm trao đổi với giảng viên, hoàn thiện sản phẩm.

Khi áp dụng quy trình trên vào dạy học học phần “thí nghiệm vật lý phổ thông”, Các năng lực sử dụng thí nghiệm vào dạy học của sinh viên đã được phát triển, Điều này được thể hiện rõ ràng thông qua các hoạt động của sinh viên trong từng bước, đặc biệt từ bước thứ 3.

## **2.3. Triển khai hoạt động xây dựng và sử dụng phim thí nghiệm trong dạy học học phần “Thí nghiệm vật lý phổ thông” cho sinh viên sư phạm vật lý.**

Quy trình trên đã được áp dụng trong dạy học học phần “Thí nghiệm vật lý phổ thông” cho sinh viên sư phạm vật lý khoá 62 tại Trường Đại học Vinh. Trong khuôn khổ bài báo, chúng tôi xin trình bày chi tiết quá trình xây dựng và sử dụng phim thí nghiệm phục vụ dạy học Vật lý 10. Kết quả sinh viên đã đề xuất, xây dựng và đưa ra phương án sử dụng vào dạy học được 06 phim thí nghiệm. Các nhóm đã biên soạn kế hoạch bài dạy và triển khai dạy thử với các phim thí nghiệm đã xây dựng. Đặc biệt ba thí nghiệm: Khảo sát định luật II Newton, định luật bảo toàn động lượng và khảo sát chuyển động của viên bi trên máng nghiêng rất khó triển khai ở các trường trung học phổ thông. Qua tìm hiểu các nguồn tài liệu tham khảo và thực trạng dạy học với thí nghiệm ở một số trường THPT trên địa bàn (Sinh viên điều tra bằng phiếu và phỏng vấn trực tiếp giáo viên dạy Vật lý) sinh viên đã nhận thức được tầm quan trọng và khó khăn khi triển khai sử dụng các thí nghiệm này vào dạy học. Các bộ thí nghiệm này khá công

kênh nên không phù hợp để di chuyển lên lớp học. Thời gian để vận hành các bộ thí nghiệm dài, việc lấy và xử lý số liệu thí nghiệm phức tạp. Từ đó có thể thấy sự cần thiết để xây dựng phim với 2 thí nghiệm trên. Trong quá trình vận hành, lên kịch bản quay phim các thí nghiệm trên, qua quá trình góp ý của giảng viên và các thành viên trong lớp học, các nhóm sinh viên đã tiếp thu điều chỉnh để khắc phục được các nhược điểm như: Bối cảnh làm thí nghiệm, các thức tiến hành thí nghiệm, cách quay phim để thấy toàn cảnh và số liệu bộ thí nghiệm, cách sử dụng thí nghiệm vào dạy học (thời gian, thời điểm và các hoạt động dạy học sử dụng thí nghiệm...). Khi quay xong phim thí nghiệm, các nhóm sinh viên đã sử dụng phần mềm CapCut để chỉnh sửa như: Chèn phụ đề, lồng tiếng, cắt ghép video.



Ảnh 1. Phim thí nghiệm khảo sát định luật II Newton



Ảnh 2. Phim thí nghiệm khảo sát chuyển động của viên bi trên máng nghiêng



Ảnh 3. Phim thí nghiệm khảo sát định luật bảo toàn động lượng

Phim thí nghiệm được xây dựng với bố cục như sau: Giới thiệu tên bộ thí nghiệm, mục đích sử dụng thí nghiệm, các dụng cụ thí nghiệm, các bước tiến hành thí nghiệm, số liệu thí nghiệm. Với phim thí nghiệm đã xây dựng, giảng viên có thể dễ dàng sử dụng trong các tiết dạy một cách đa dạng với nhiều cấp độ khác nhau, có thể cho học sinh đọc số liệu thí nghiệm, tự xử lý số liệu hay cho học sinh đề xuất phương án thí nghiệm trước. Các phim thí nghiệm đã xây dựng có thể làm tài liệu tham khảo cho giảng viên và sinh viên khoá sau. Mọi người có thể truy cập theo đường link sau:

Link phim thí nghiệm khảo sát định luật II Newton: <https://www.youtube.com/watch?v=oDxAH9dqeY>

Link phim thí nghiệm khảo sát chuyển động của viên bi trên máng nghiêng: [https://www.youtube.com/watch?v=D\\_Wh5T7k7oc&t=7s](https://www.youtube.com/watch?v=D_Wh5T7k7oc&t=7s)

Link phim thí nghiệm khảo sát định luật bảo toàn động lượng: Link: <https://www.youtube.com/watch?v=FH3Whw xZvFY>

Quá trình thực nghiệm sư phạm đã được triển khai ở 2 lớp đối chứng và thực nghiệm tại Trường Đại học Vinh. Qua đó khẳng định tính khả thi của biện pháp đã đề xuất và triển khai.

### 3. Kết luận

Phát triển năng lực người học là xu thế hiện nay của giáo dục trên toàn thế giới. Điều này là cần thiết trong mọi cấp học, bậc học. Việc đẩy mạnh dạy học phát triển những năng lực cần thiết cho sinh viên sư phạm Vật lý hết sức quan trọng, điều đó có tác động to lớn và trực tiếp đến chất lượng giáo dục phổ thông. Việc sử dụng các biện pháp trong dạy học nhằm phát triển các năng lực đặc thù cho sinh viên sư phạm cần được quan tâm, đẩy mạnh và nhân rộng hơn nữa. Điều đó sẽ giúp cho chất lượng dạy học môn Vật lý nói riêng và chất lượng giáo dục nói chung được nâng cao hơn nữa.

### Tài liệu tham khảo

1. Vũ Văn Hùng (Tổng Chủ Biên), Bùi Gia Thịnh (Chủ biên), Phạm Kim Chung, Tô Giang, Nguyễn Xuân Quang, Nguyễn Xuân Thụ, *Sách giáo khoa Vật lý 10 (Bộ Kết nối tri thức với cuộc sống)*, NXB Giáo dục Việt Nam.

2. Nguyễn Văn Khánh (Tổng chủ biên kiêm Chủ biên), Lê Đức Anh, Đào Tuấn Đạt, Cao Tiến Khoa, Đoàn Thị Hải Quỳnh, Trần Bá Trình, Trương Anh Tuấn. *Sách giáo khoa Vật lý 10 (Bộ Cánh diều)*, NXB Đại học Sư phạm.

3. Dương Xuân Quý (2011), *Xây dựng và sử dụng thiết bị thí nghiệm thực tập theo hướng phát triển hoạt động học tích cực, sáng tạo của học sinh trong dạy học chương “Dao động cơ” ở lớp 12 trung học phổ thông*. Luận án tiến sĩ giáo dục học, Trường Đại học Sư phạm Hà Nội. 38

4. Trần Trọng Thủy and Quang Nguyễn Uẩn (1998), *Tâm lý học đại cương*, NXB Giáo dục Hà Nội. pp. 1125. 57

5. Xavier Roegiers (1996), *Khoa sư phạm tích hợp hay làm thế nào để phát triển các năng lực ở nhà trường*, NXB Giáo dục. 61

6. Phạm Nguyễn Thành Vinh (Chủ biên) – Nguyễn Lâm Duy – Đoàn Hồng Hà – Bùi Quang Hân – Đỗ Xuân Hội – Đào Quang Thiệu – Trương Đặng Hoài Thu – Trần Thị Mỹ Trinh, *Sách giáo khoa Vật lý 11 (Bộ Chân trời sáng tạo)*, NXB Giáo dục Việt Nam.