

# DAY HỌC VẬT LÍ VỚI SỰ HỖ TRỢ CỦA THÍ NGHIỆM VÀ PHƯƠNG TIỆN TRỰC QUAN NHẪM PHÁT TRIỂN NĂNG LỰC GIẢI QUYẾT VẤN ĐỀ CHO HỌC SINH

Nguyễn Thị Lan Ngọc<sup>1,+</sup>,  
Duong Đức Giáp

<sup>1</sup>Trường Đại học Giáo dục - Đại học Quốc gia Hà Nội;

<sup>2</sup>Trường Đại học Sư phạm - Đại học Huế

+Tác giả liên hệ • Email: lanngoc2806@gmail.com

## Article history

Received: 01/9/2022

Accepted: 30/9/2022

Published: 05/12/2022

## Keywords

Problem solving, experiment, visual aids, Physics

## ABSTRACT

In teaching Physics, the exploitation of experiments can be conducted in many different directions, in which combining with visual aids is considered an effective direction. Problem-solving capacity is one of the important competencies which many advanced education systems in the world aim to, and is one of the ten core competencies to develop for high school students. This study proposes the process of organizing Physics teaching with the use of a combination of experiments and visual aids in the direction of developing students' problem-solving capacity, which is illustrated through teaching the topic "Determining magnetic force due to a uniform magnetic field acting on a current-carrying conductor" (Physics 11). Teachers' effective combinations of experiments and visual aids in teaching Physics would promote students' passion and interest in discovering new knowledge, and solving problems in their study and their life.

## 1. Mở đầu

Thí nghiệm là một trong những phương tiện quan trọng trong hoạt động nhận thức của người học nhằm kiểm tra tính đúng đắn của tri thức, kiểm chứng sự đúng đắn trong suy luận và kiến thức, giúp người học vận dụng tri thức vào thực tiễn (Luong Thị Lệ Hằng, 2013). Trong dạy học Vật lí, thí nghiệm là phương tiện của hoạt động nhận thức, giúp HS phân tích đối tượng, thu thập thông tin cần nghiên cứu, phân tích kết quả để tiếp tục nghiên cứu hoặc kiểm chứng kiến thức, kiểm tra kiến thức vật lí đã được khái quát hóa từ lí thuyết, góp phần tích cực vào hoạt động nhận thức của HS, kiểm chứng sự đúng đắn trong suy luận và những kiến thức mà các em thu nhận được.

Học tập phải là một hoạt động nhận thức xuất phát từ nhu cầu giải quyết vấn đề cụ thể. Để có nhận thức khoa học và kiến thức khoa học, cần có vấn đề thực tiễn (Phan Anh Tài, 2014). Trong hoạt động nhận thức, thí nghiệm và phương tiện trực quan được xây dựng không phải chỉ để rút ra lí thuyết (định luật) mà còn để xuất ra các giả thuyết (hay hệ quả của lí thuyết), kiểm tra bằng thực nghiệm và kết quả của nó là tính chính xác của một giả thuyết, lí thuyết nào đó, hoặc dẫn đến việc đặt ra một giả thuyết mới. Do vậy, thí nghiệm và phương tiện trực quan đều có vai trò quan trọng trong việc nâng cao hiệu quả dạy học. Dưới đây, sau khi đưa ra khái niệm và các biểu hiện của năng lực giải quyết vấn đề (NLGQVĐ), chúng tôi đề xuất quy trình dạy học Vật lí với sự hỗ trợ của thí nghiệm và phương tiện trực quan nhằm phát triển NLGQVĐ cho HS. Quy trình đề xuất được minh họa thông qua dạy học kiến thức "Xác định lực từ do từ trường đều tác dụng lên một đoạn dây dẫn có dòng điện" (Vật lí 11).

## 2. Kết quả nghiên cứu

### 2.1. Năng lực giải quyết vấn đề và cấu trúc của năng lực giải quyết vấn đề

Vấn đề là trạng thái mà ở đó có sự mâu thuẫn hoặc có khoảng cách giữa thực tế với mong muốn (Luong Thị Lệ Hằng, 2013). Krulik và Rudnick (1987) quan niệm rằng giải quyết vấn đề chỉ quá trình mà một cá nhân sử dụng kiến thức, kĩ năng và hiểu biết đã có để đáp ứng đòi hỏi của những tình huống không quen thuộc đang gặp phải. OECD (2003) đã chia nhỏ quá trình giải quyết vấn đề thành 6 giai đoạn: - Hiểu vấn đề; - Mô tả vấn đề; - Biểu diễn vấn đề; - Giải quyết vấn đề; - Phản ánh về phương án giải quyết vấn đề; - Giao tiếp về phương án giải quyết vấn đề. Việc giải quyết thành công các vấn đề trong học tập và trong cuộc sống đòi hỏi người học phải có NLGQVĐ. Theo Jensen (2007), NLGQVĐ thường được tiếp cận theo tiến trình giải quyết vấn đề và được xem là sự chuyển đổi trong kĩ năng của HS sau khi tiến hành quá trình giải quyết vấn đề; mỗi giai đoạn trong quá trình giải quyết vấn đề đòi hỏi các kĩ năng chuyên biệt, có liên quan mật thiết với giai đoạn đó.

Từ các quan điểm trên, có thể hiểu, giải quyết vấn đề là một quá trình, trong đó người học xác định được vấn đề cần giải quyết, lựa chọn được một giải pháp tối ưu để giải quyết một vấn đề mới lạ và đánh giá những gì xảy ra; NLGQVĐ là năng lực vận dụng một cách linh hoạt, sáng tạo những kiến thức, kỹ năng và kinh nghiệm thực tiễn của bản thân để giải quyết một vấn đề, tình huống nào đó khi gặp phải.

Theo Chương trình giáo dục phổ thông 2018, NLGQVĐ thuộc nhóm năng lực chung, gắn liền với năng lực sáng tạo (Bộ GD-ĐT, 2018). Dựa trên bảng mô tả về các biểu hiện của NLGQVĐ của Bộ GD-ĐT (2018), theo chúng tôi, NLGQVĐ có các thành tố với chỉ số hành vi tương ứng sau:

- Phát hiện và hiểu vấn đề: HS phát hiện tình huống có vấn đề, xác định, tìm hiểu, giải thích các thông tin và trình bày sự am hiểu vấn đề.

- Đề xuất, lựa chọn giải pháp giải quyết vấn đề: HS tiến hành thu thập, sắp xếp, đánh giá thông tin, sau đó kết nối thông tin với kiến thức đã có; xác định cách thức, chiến lược giải quyết vấn đề; thống nhất cách thức thiết lập không gian vấn đề.

- Lập kế hoạch, đề xuất và thực hiện giải pháp: HS thiết lập tiến trình thực hiện; biết bổ sung, xác định cách sử dụng nguồn lực; sau đó thực hiện và trình bày giải pháp cho vấn đề; bên cạnh đó, HS cần tổ chức và duy trì hoạt động nhóm.

- Đánh giá, phản ánh giải pháp: HS đánh giá giải pháp đã thực hiện; phản ánh về các giá trị giải pháp; xác nhận kiến thức, kinh nghiệm thu được và khái quát hóa cho những vấn đề tương tự.

Các mức độ biểu hiện của NLGQVĐ của HS được chúng tôi trình bày chi tiết trong bảng dưới đây (xem bảng 1):

Bảng 1. Mức độ biểu hiện NLGQVĐ của HS

| Năng lực thành tố                            | Chỉ số hành vi                                       | Biểu hiện hành vi   |   |   |   |
|--|--|---|---|---|---|
|  |  | Mức 1 (1 điểm)  | Mức 2 (2 điểm)  | Mức 3 (3 điểm)  | Mức 4 (4 điểm)  |
| Phát hiện và hiểu vấn đề                     | Phát hiện tình huống có vấn đề (PH1)                 | Không phát hiện được tình huống có vấn đề trong học tập, không phát hiện được vấn đề cần nghiên cứu | Phân tích được tình huống trong học tập, trong cuộc sống cụ thể; biết tự phát hiện ra vấn đề, đặt vấn đề nhưng chưa phát biểu được vấn đề | Phân tích được tình huống học tập, cuộc sống; biết tự phát hiện ra được vấn đề; đặt vấn đề nhưng phát biểu vấn đề chưa đầy đủ | Phân tích được tình huống trong học tập, trong cuộc sống cụ thể; biết tự phát hiện ra vấn đề; đặt vấn đề; phát biểu vấn đề.                             |
|  | Xác định, tìm hiểu và giải thích các thông tin (PH2) | Không xác định được vấn đề cần tìm hiểu và không giải thích được các thông tin liên quan            | Xác định được vấn đề cần tìm hiểu nhưng chưa giải thích các thông tin liên quan   | Xác định được vấn đề cần tìm hiểu và giải thích các thông tin liên quan nhưng chưa đầy đủ                                     | Xác định được vấn đề cần tìm hiểu và giải thích tốt các thông tin liên quan   |
|  | Trình bày sự am hiểu vấn đề (PH3)                    | Không am hiểu vấn đề nghiên cứu   | Hiểu được vấn đề nghiên cứu nhưng chưa phát biểu được vấn đề  | Hiểu được vấn đề nghiên cứu và phát biểu được vấn đề  | Hiểu được vấn đề, đặt được vấn đề và phát biểu được vấn đề đó   |
| Đề xuất lựa chọn giải pháp giải quyết vấn đề | Thu thập, sắp xếp, đánh giá thông tin (TL1)          | Không thu thập, sắp xếp, đánh giá được thông tin  | Thu thập, xác định được và biết tìm hiểu các thông tin có liên quan đến vấn đề nhưng ở mức kinh nghiệm của bản thân                       | Thu thập, xác định được và biết tìm hiểu các thông tin có liên quan đến vấn đề ở sách giáo khoa và thảo luận với bạn          | Thu thập, xác định được và biết tìm hiểu các thông tin có liên quan đến vấn đề ở sách giáo khoa, tài liệu tham khảo khác và thông qua thảo luận với bạn |
|  | Kết nối thông tin với                                | Không kết nối thông tin với kiến thức đã có   | Kết nối thông tin với kiến thức đã có liên quan đến vấn   | Kết nối thông tin với kiến thức đã có liên quan đến vấn   | Kết nối thông tin với kiến thức đã có liên quan đến   |

|  |  |   |  |  |   |
|--|--|---|--|--|---|
|  | kiến thức đã có (TL2)                                  |   | đề nhưng ở mức kinh nghiệm của bản thân  | đề ở sách giáo khoa và thảo luận với bạn   | vấn đề ở sách giáo khoa, tài liệu tham khảo, trao đổi với bạn,...                       |
|  | Xác định cách thức, chiến lược giải quyết vấn đề (TL3) | Không xác định được cách thức, chiến lược giải quyết vấn đề | Xác định cách thức giải quyết vấn đề nhưng chưa có chiến lược cụ thể                     | Xác định cách thức giải quyết vấn đề và có chiến lược nhưng chưa sáng tạo              | Xác định cách thức, chiến lược giải quyết vấn đề nhanh, sáng tạo                        |
|  | Thống nhất cách thức thiết lập không gian vấn đề (TL4) | Không thống nhất cách thức thiết lập không gian vấn đề      | Thống nhất cách thức thiết lập không gian vấn đề nhưng chưa hợp lí                       | Thống nhất cách thức thiết lập không gian vấn đề nhưng chưa sáng tạo                   | Thống nhất cách thức thiết lập không gian vấn đề một cách sáng tạo                      |
| Lập kế hoạch, đề xuất và thực hiện giải pháp | Thiết lập tiến trình thực hiện (LK1)                   | Chưa lập được kế hoạch                                      | Lập được kế hoạch giải quyết vấn đề. Thực hiện kế hoạch nhưng chưa đầy đủ, còn lúng túng | Lập được kế hoạch để giải quyết vấn đề. Thực hiện kế hoạch độc lập nhưng chưa sáng tạo | Lập được kế hoạch để giải quyết vấn đề. Thực hiện kế hoạch độc lập sáng tạo hoặc hợp lí |
|  | Bổ sung, xác định cách sử dụng nguồn lực (LK2)         | Không biết cách bổ sung, xác định cách sử dụng nguồn lực    | Biết cách bổ sung, xác định cách sử dụng nguồn lực nhưng chưa thật sự hợp lí             | Bổ sung, xác định cách sử dụng nguồn lực nhưng chưa sáng tạo                           | Bổ sung, xác định cách sử dụng nguồn lực một cách sáng tạo                              |
|  | Thực hiện và trình bày giải pháp cho vấn đề (LK3)      | Không trình bày được giải pháp cho vấn đề                   | Thực hiện được nhưng chưa trình bày rõ ràng giải pháp cho vấn đề                         | Thực hiện và trình bày được giải pháp cho vấn đề                                       | Thực hiện và trình bày giải pháp cho vấn đề một cách sáng tạo                           |
|  | Tổ chức và duy trì hoạt động nhóm (LK4)                | Không biết cách tổ chức hoạt động nhóm                      | Biết cách tổ chức hoạt động nhóm nhưng chưa duy trì được hoạt động nhóm                  | Biết cách tổ chức và duy trì hoạt động nhóm  | Tổ chức và duy trì hoạt động nhóm một cách độc lập và sáng tạo                          |
| Đánh giá, phản ánh giải pháp                 | Đánh giá giải pháp đã thực hiện (ĐG1)                  | Giám sát được một phần kế hoạch nhưng còn lúng túng         | Giám sát được kế hoạch nhưng còn lúng túng   | Giám sát được toàn bộ kế hoạch nhưng chưa làm chủ được kế hoạch                        | Giám sát được toàn bộ kế hoạch và làm chủ được kế hoạch                                 |
|  | Phản ánh về các giá trị giải pháp (ĐG2)                | Không phản ánh được các g giải pháp                         | Phản ánh được các giải pháp nhưng còn lúng túng  | Phản ánh về các giải pháp nhưng chưa làm chủ được giải pháp                            | Phản ánh về các giải pháp và làm chủ các giải pháp                                      |
|  | Xác nhận kiến thức, kinh nghiệm                        | Không biết xác nhận kiến thức, kinh nghiệm thu được         | Xác nhận kiến thức, kinh nghiệm thu được nhưng còn lúng túng                             | Xác nhận kiến thức, kinh nghiệm thu được nhưng chưa làm chủ được giải pháp             | Xác nhận kiến thức, kinh nghiệm thu được và làm chủ giải pháp, kế hoạch                 |

|  |   |   |   |  |  |
|--|---|---|---|--|--|
|  | thu được (ĐG3)                                |   |   |  |  |
|  | Khái quát hóa cho những vấn đề tương tự (ĐG4) | Không khái quát hóa cho những vấn đề tương tự | Biết khái quát hóa cho những vấn đề tương tự nhưng chưa phù hợp | Khái quát hóa cho những vấn đề tương tự nhưng chưa đánh giá được giải pháp | Khái quát hóa cho những vấn đề tương tự và vận dụng cho các tình huống mới |

Với X là tổng số điểm mà HS đạt được, khi đó:  $- 50 \leq X \leq 60$ : Năng lực Tốt;  $- 40 \leq X < 50$ : Năng lực Khá;  $- 30 \leq X < 40$ : Năng lực Trung bình;  $- 15 \leq X < 30$ : Năng lực Thấp.

## 2.2. Thí nghiệm và phương tiện trực quan trong dạy học

Thí nghiệm có thể sử dụng trong hầu hết các giai đoạn khác nhau của tiến trình dạy học: từ khâu đề xuất vấn đề nghiên cứu, giải quyết vấn đề, hình thành kiến thức, kĩ năng mới, củng cố kiến thức, kiểm tra đánh giá kiến thức, kĩ năng, kĩ xảo của HS. Trong giai đoạn đề xuất vấn đề nghiên cứu, thí nghiệm tạo điều kiện cho HS nhanh chóng tiếp cận mục tiêu nghiên cứu thông qua việc quan sát hiện tượng và thu thập số liệu từ thí nghiệm. Trong giai đoạn hình thành kiến thức mới, thí nghiệm cung cấp các số liệu làm cơ sở để khái quát hóa, kiểm chứng giả thuyết hoặc các hệ quả logic của giả thuyết, từ đó hình thành kiến thức mới. Trong giai đoạn củng cố kiến thức, kĩ năng cho HS, thí nghiệm không những kiểm tra kiến thức, kĩ năng, kĩ xảo mà còn đánh giá được khả năng tự lực, sáng tạo của HS trong quá trình thí nghiệm (Trần Huy Hoàng, 2008).

Phương tiện trực quan được coi là tập hợp các sự vật, hiện tượng, kí hiệu, mô hình, hành động mẫu và lời nói, nên chúng là những dụng cụ được người dạy và người học sử dụng trực tiếp trong quá trình dạy học nhằm đảm bảo sự lĩnh hội kiến thức mới, phát triển các năng lực trí tuệ. Phương tiện trực quan trong dạy học có thể phân thành 2 nhóm, gồm: - Nhóm các phương tiện trực quan truyền thống, thường được dùng phổ biến trong nhà trường như: các vật thật trong đời sống và kĩ thuật; các thiết bị thí nghiệm được dùng để tiến hành thí nghiệm, các mô hình vật chất như: mô hình máy biến thế, mô hình động cơ điện, mô hình máy phát điện,...; bảng, tranh ảnh, biểu bảng và các bản vẽ sẵn; - Nhóm các phương tiện nghe, nhìn gồm: + Khối mang thông tin như: Phim học tập, phim đèn chiếu, phim nhựa, phim truyền hình, các băng hình, đĩa CD, đĩa DVD, đĩa VCD, các phần mềm dạy học, giấy bóng trong đã có nội dung, Folie màu,...; + Khối chuyên tải thông tin, như: Máy vi tính, máy chiếu qua đầu, máy chiếu đa chức năng, đèn chiếu, ti vi, đầu video, máy chiếu phim,... (Vũ Tiến Tĩnh, 2017).

Vật lí là môn khoa học thực nghiệm. Do vậy, thí nghiệm và phương tiện trực quan có vai trò quan trọng trong dạy học nói chung và dạy học môn Vật lí nói riêng.

## 2.3. Quy trình dạy học Vật lí với sự hỗ trợ của thí nghiệm và phương tiện trực quan nhằm phát triển năng lực giải quyết vấn đề cho học sinh

Dựa trên các nghiên cứu về NLGQVĐ, thí nghiệm và phương tiện trực quan của các tác giả Phan Anh Tài (2014), Nguyễn Ngọc Tuấn và cộng sự (2020), Trần Huy Hoàng (2008), chúng tôi đề xuất quy trình dạy học Vật lí thông qua sử dụng thí nghiệm và phương tiện trực quan nhằm phát triển NLGQVĐ cho HS gồm các bước sau:

- *Bước 1: Phân tích nội dung cần phối hợp thí nghiệm và phương tiện trực quan.* Ở bước này, GV tổ chức tình huống có vấn đề, lựa chọn các phương tiện, thiết bị dạy học phù hợp trong dạy học (GV có thể cho HS quan sát hiện tượng, đoạn phim thí nghiệm, thí nghiệm, bài tập vật lí hoặc thông qua những hiểu biết, kinh nghiệm đã tích lũy được từ trước). Sau đó, HS hoạt động, tự lực phát hiện vấn đề (làm việc cá nhân, làm việc theo nhóm), GV lựa chọn kĩ thuật để tổ chức cho HS báo cáo và thảo luận trước lớp. Từ kết quả báo cáo, thảo luận phát hiện vấn đề cần giải quyết, GV hướng dẫn HS phát biểu vấn đề cần nghiên cứu.

- *Bước 2: Đề xuất vấn đề và lựa chọn giải pháp giải quyết vấn đề.* Giai đoạn này có nhiều cơ hội phát triển năng lực thành tố “Đề xuất, lựa chọn giải pháp giải quyết vấn đề” cho HS. Cụ thể, trong giai đoạn này, GV lựa chọn phương pháp và kĩ thuật dạy học phù hợp cho HS đề xuất các giải pháp nhằm giải quyết vấn đề vừa phát biểu. HS hoạt động tự lực giải quyết nhiệm vụ (theo cá nhân hoặc nhóm nhỏ). GV lựa chọn kĩ thuật tổ chức cho HS báo cáo và thảo luận trước lớp. Từ kết quả báo cáo, thảo luận, GV hướng dẫn HS đề xuất các giải pháp giải quyết vấn đề, sau đó lựa chọn giải pháp phù hợp. Trong giai đoạn này, HS cần: - Phân tích vấn đề, làm rõ mối liên hệ giữa cái đã biết và cái phải tìm; - Xây dựng các giả thuyết (đưa ra dự đoán câu trả lời về vấn đề đặt ra bằng nhiều cách khác nhau: theo con đường suy luận lí thuyết hay theo con đường quan sát khái quát thực nghiệm); - Lựa chọn giải pháp thích hợp (thường thì sẽ lựa chọn giải pháp suy luận lí thuyết, nếu không thì sẽ chọn con đường quan sát khái quát thực nghiệm).



- *Bước 3: Thực hiện giải pháp.* GV chuyển giao nhiệm vụ cho HS lập kế hoạch thực hiện giải pháp đã chọn để giải quyết vấn đề. HS hoạt động tự lực thực hiện giải pháp để giải quyết vấn đề (cá nhân hoặc theo nhóm nhỏ), vận hành mô hình (kiến thức đã biết, giả thuyết), rút ra kết luận logic về cái cần tìm: thiết kế phương án thí nghiệm, tiến hành thí nghiệm, thu thập và xử lý các dữ liệu cần thiết, rút ra kết luận về cái cần tìm. Thông qua giai đoạn này sẽ giúp HS phát triển được năng lực thành tố lập kế hoạch và thực hiện giải pháp.

- *Bước 4: Rút ra kết luận.* Để kiểm tra tính đúng đắn và phù hợp giữa kết luận có được nhờ suy luận lí thuyết (mô hình hệ quả logic) với kết luận có được từ dữ liệu thực nghiệm (mô hình xác nhận), GV tổ chức cho HS báo cáo và thảo luận. Nếu kết quả thí nghiệm phù hợp với giả thuyết (hệ quả) đã đề xuất hay nếu kết quả thí nghiệm phù hợp với kết quả tìm được từ số liệu lí thuyết, kết quả này sẽ trở thành kiến thức vật lí mới. Khi không có sự phù hợp giữa hai kết luận này: Xem quá trình thực thi thí nghiệm đã đảm bảo các điều kiện của thí nghiệm hay chưa; nếu quá trình thực hiện thí nghiệm đã đảm bảo các điều kiện của thí nghiệm thì xem lại quá trình vận hành mô hình xuất phát. Nếu quá trình vận hành mô hình không mắc sai lầm thì sẽ dẫn tới phải bổ sung, sửa đổi mô hình xuất phát, thậm chí phải thay mô hình mới. Từ đó, GV chính xác hóa, bổ sung, thể chế hóa kiến thức vật lí mới.

- *Bước 5: Đánh giá, củng cố, vận dụng.* Trong giai đoạn này, GV giao nhiệm vụ cho HS đánh giá, hoàn thiện quá trình giải quyết vấn đề, thảo luận về các kết quả thu được và đánh giá. HS hoạt động, tự lực đánh giá quá trình giải quyết vấn đề dựa trên kết quả thu được. Đồng thời, HS vận dụng kiến thức vật lí mới vào tình huống tương tự để giải thích, tiên đoán các sự kiện và xem xét sự phù hợp giữa lí thuyết và thực nghiệm, gợi ý HS phát hiện các vấn đề cần giải quyết tiếp theo.

#### **2.4. Dạy học kiến thức “Xác định lực từ do từ trường đều tác dụng lên một đoạn dây dẫn có dòng điện” (Vật lí 11) với sự hỗ trợ của thí nghiệm và phương tiện trực quan nhằm phát triển năng lực giải quyết vấn đề cho học sinh**

Vận dụng quy trình dạy học đã đề xuất ở tiểu mục 2.3 ở trên, quá trình dạy học kiến thức “Xác định lực từ do từ trường đều tác dụng lên một đoạn dây dẫn có dòng điện” (Vật lí 11) với sự hỗ trợ của thí nghiệm và phương tiện trực quan nhằm phát triển NLGQVĐ cho HS gồm các giai đoạn sau:

- *Bước 1: Phân tích nội dung cần phối hợp thí nghiệm và phương tiện trực quan.* Để xác định từ trường đều tác dụng lên đoạn dây dẫn mang dòng điện, chúng tôi sử dụng thí nghiệm đặt dây dẫn có dòng điện chạy qua giữa hai nhánh của nam châm hình chữ U. Phân tích những thí nghiệm có liên quan đến nội dung dạy học cần phối hợp thí nghiệm và phương tiện trực quan.

Đối với thí nghiệm này, khi có dòng điện chạy qua trong thời gian ngắn sẽ gây ra một số khó khăn, chẳng hạn như thí nghiệm diễn ra nhanh nên HS sẽ khó quan sát được việc dây dẫn có bị biến dạng hay không. Vì vậy, chúng tôi phối hợp thí nghiệm với smartphone và chiếu lên tivi, làm chậm quá trình, giúp HS thấy rõ được hiện tượng xảy ra. Từ đó, rút ra được các kết luận. Cải tiến hoặc đầu tư mới các thiết bị thí nghiệm và phương tiện trực quan nếu cần. Tiến hành thí nghiệm trước và kiểm tra kĩ các dụng cụ thí nghiệm có thể sử dụng và thay thế những dụng cụ đã hỏng.

- *Bước 2: Đề xuất vấn đề và lựa chọn giải pháp giải quyết vấn đề.* Giai đoạn này giúp HS phát triển năng lực thành tố “Đề xuất lựa chọn giải pháp giải quyết vấn đề” cho HS. Cụ thể, GV tiến hành thí nghiệm về lực từ tác dụng lên đoạn dây dẫn mang dòng điện và chiếu lên tivi; yêu cầu HS quan sát thí nghiệm và bất ngờ khi đóng khóa K thì đoạn dây dẫn có dòng điện bị lệch sang một bên. GV nêu câu hỏi: “Khi đóng khóa K, hiện tượng gì xảy ra? Vì sao?”; HS nêu vấn đề và tìm câu trả lời để giải quyết vấn đề đã đưa ra.

- *Bước 3: Thực hiện giải pháp.* GV tiến hành lại thí nghiệm về lực từ tác dụng lên đoạn dây dẫn mang dòng điện và mô tả lại hiện tượng đó. Dựa vào hình ảnh quan sát được, GV yêu cầu HS làm việc theo nhóm, phân tích hiện tượng để rút ra kết quả. GV định hướng cho HS suy ra một hệ quả từ kết quả giải quyết vấn đề ở trên. Nếu ta có khung dây hình chữ nhật đặt song song với cảm ứng từ giữa hai nhánh của nam châm hình chữ U. Khi cho dòng điện chạy qua, trạng thái của khung dây sẽ thay đổi như thế nào?. GV cho HS thảo luận nhóm để tìm câu trả lời. HS chọn hệ quả kiểm chứng: Khung dây hình chữ nhật đặt song song với lực cảm ứng từ  $\vec{B}$  giữa hai nhánh nam châm hình chữ U khi có dòng điện chạy qua thì khung dây sẽ quay. GV định hướng HS kiểm chứng hệ quả trên bằng suy luận lí thuyết và bằng thực nghiệm.

+ *Suy luận lí thuyết:* (1) Dùng quy tắc bàn tay trái vẽ lực  $\vec{F}$  lên từng cạnh của hình chữ nhật; (2) Hai lực tác dụng giống nhau sẽ làm cho khung dây quay.

+ *Kiểm chứng bằng thực nghiệm:* (1) GV tiến hành thí nghiệm về lực từ  $\vec{F}$  tác dụng lên khung dây dẫn mang dòng điện giữa hai nhánh nam châm hình chữ U làm khung dây quay; (2) HS quan sát rút ra kết luận.

+ *Phù hợp giữa suy luận lí thuyết và thực nghiệm*: HS rút ra được kết luận: Khung dây dẫn mang dòng điện quay giữa hai nhánh nam châm hình chữ U.

- *Bước 4: Kết luận kiến thức*. Ở giai đoạn này, GV yêu cầu HS so sánh hai kết quả kiểm chứng. Kết quả kiểm chứng bằng suy luận lí thuyết phù hợp với kết quả kiểm chứng bằng thực nghiệm, loại bỏ ý kiến khung dây đứng yên. Sau đó đi đến kết luận: Lực từ do từ trường đều tác dụng lên một đoạn dây dẫn có dòng điện chạy qua, có phương vuông góc với phương cảm ứng từ  $\vec{B}$  và phương của dòng điện. Chiều của lực từ được xác định theo quy tắc bàn tay trái. Tiếp theo, GV yêu cầu HS nhận xét về phương và chiều của lực từ đối với mặt phẳng chứa dây dẫn. GV nhận xét câu trả lời của HS và hoàn chỉnh kết luận: Lực từ do từ trường đều tác dụng lên một đoạn dây dẫn có dòng điện, có phương vuông góc với mặt phẳng chứa dây dẫn và đường sức từ. Hướng của từ trường  $\vec{B}$ , hướng của dòng điện  $I$  và hướng của lực  $\vec{F}$  tạo thành một tam diện thuận.

- *Bước 5: Củng cố và vận dụng*. Giai đoạn này phát triển các chỉ số hành vi như: Đánh giá giải pháp đã thực hiện; Phản ánh hiệu quả của các giải pháp; khái quát hóa cho những vấn đề tương tự, qua đó góp phần hoàn thiện năng lực thành tố đánh giá, phản ánh giải pháp. GV yêu cầu HS làm việc theo nhóm, hệ thống lại kiến thức và cử đại diện nhóm trình bày. Sau đó, GV yêu cầu HS trả lời nhanh các câu hỏi trong sách giáo khoa. Kết thúc bài học, GV yêu cầu HS thiết kế các thí nghiệm đơn giản liên quan đến các nội dung vừa học.

### 2.5. Kết quả thực nghiệm sự phạm đánh giá năng lực giải quyết vấn đề của học sinh

Vận dụng quy trình dạy học kiến thức “Xác định lực từ do từ trường đều tác dụng lên một đoạn dây dẫn có dòng điện” với sự hỗ trợ của thí nghiệm và phương tiện trực quan vào dạy học cho 2 nhóm HS khối 11 ở Trường THPT Thuận Hóa và THPT Nguyễn Đình Chiểu, tỉnh Thừa Thiên Huế năm học 2020-2021. Để đánh giá mức độ phát triển của NLGQVĐ của HS thu được sau quá trình dạy học, chúng tôi sử dụng phương pháp chọn ngẫu nhiên 10 HS của lớp 11A2, Trường THPT Thuận Hóa, TP. Huế, tỉnh Thừa Thiên Huế để tiến hành quan sát, thu thập và xử lí thông tin để đưa ra những nhận định về quá trình giải quyết vấn đề mỗi HS. Khi đó, về NLGQVĐ của HS trước TNSP thu được như sau (xem bảng 2):

Bảng 2. Mức độ biểu hiện của NLGQVĐ của HS trước TNSP

| Mã hóa HS | MỨC ĐỘ BIỂU HIỆN NLGQVĐ CỦA HS |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |    | Tổng       | Đánh giá |
|-----------|--------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|------------|----------|
|           | PH1                            | PH2 | PH3 | TL1 | TL2 | TL3 | TL4 | LK1 | LK2 | LK3 | LK4 | DG1 | DG2 | DG3 | DG4 |    |            |          |
| HS1       | 3                              | 3   | 4   | 3   | 3   | 4   | 3   | 3   | 2   | 2   | 3   | 2   | 3   | 2   | 2   | 42 | Khá        |          |
| HS2       | 3                              | 3   | 3   | 4   | 3   | 3   | 3   | 2   | 2   | 2   | 2   | 2   | 3   | 3   | 2   | 40 | Khá        |          |
| HS3       | 2                              | 2   | 2   | 3   | 2   | 3   | 2   | 2   | 2   | 2   | 3   | 2   | 2   | 2   | 2   | 33 | Trung bình |          |
| HS4       | 1                              | 1   | 1   | 1   | 2   | 2   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 17 | Thấp       |          |
| HS5       | 2                              | 2   | 2   | 3   | 3   | 2   | 2   | 2   | 2   | 1   | 2   | 1   | 1   | 1   | 1   | 27 | Trung bình |          |
| HS6       | 1                              | 1   | 1   | 1   | 2   | 2   | 2   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 18 | Thấp       |          |
| HS7       | 3                              | 3   | 3   | 4   | 3   | 3   | 3   | 3   | 2   | 2   | 2   | 2   | 3   | 2   | 2   | 40 | Khá        |          |
| HS8       | 2                              | 2   | 3   | 2   | 3   | 2   | 2   | 2   | 2   | 2   | 2   | 2   | 2   | 1   | 2   | 31 | Trung bình |          |
| HS9       | 2                              | 3   | 2   | 1   | 2   | 2   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 21 | Thấp       |          |
| HS10      | 2                              | 2   | 3   | 2   | 3   | 3   | 2   | 2   | 2   | 2   | 1   | 1   | 2   | 1   | 2   | 30 | Trung bình |          |

Thông qua quá trình HS tham gia vào hoạt động học tập gặp mặt trên lớp vừa kết hợp với giải quyết vấn đề, tiến hành kiểm tra quá trình giải quyết vấn đề của HS qua việc theo dõi sự tương tác, chia sẻ thông tin và mức độ hoàn thành nhiệm vụ, chúng tôi có những đánh giá bước đầu về NLGQVĐ của 10 HS sau TNSP như sau (xem bảng 3):

Bảng 3. Mức độ biểu hiện của NLGQVĐ của HS sau TNSP

| Mã hóa HS | MỨC ĐỘ BIỂU HIỆN CÁC THÀNH TỐ CỦA NLGQVĐ CỦA HS |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |    | Tổng | Đánh giá |
|-----------|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|------|----------|
|           | PH1   | PH2 | PH3 | TL1 | TL2 | TL3 | TL4 | LK1 | LK2 | LK3 | LK4 | DG1 | DG2 | DG3 | DG4 |    |      |          |
| HS1       | 3   | 4   | 3   | 4   | 4   | 3   | 3   | 3   | 3   | 3   | 3   | 3   | 4   | 3   | 3   | 49 | Khá  |          |
| HS2       | 3   | 4   | 3   | 4   | 4   | 3   | 3   | 3   | 3   | 3   | 3   | 3   | 3   | 3   | 3   | 48 | Khá  |          |

|      |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |            |
|------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|------------|
| HS3  | 3 | 2 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 | 38 | Trung bình |
| HS4  | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 1 | 3 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 28 | Thấp       |
| HS5  | 3 | 3 | 3 | 1 | 4 | 3 | 3 | 3 | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 35 | Trung bình |
| HS6  | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 29 | Thấp       |
| HS7  | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 49 | Khá        |
| HS8  | 3 | 3 | 4 | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 | 39 | Trung bình |
| HS9  | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 28 | Thấp       |
| HS10 | 3 | 2 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 37 | Trung bình |

Như vậy, mức độ biểu hiện của 10 HS có sự tiến bộ so với trước khi TNSP nhưng chưa nổi trội. Cụ thể: Biểu hiện NLGQVĐ khi khám phá, lập kế hoạch giải quyết vấn đề và giải quyết vấn đề, báo cáo kết quả của HS đã được nâng lên rõ rệt. Kết quả thu được cho thấy, việc phát triển NLGQVĐ của HS trong dạy học Vật lý thông qua phối hợp thí nghiệm và phương tiện trực quan đã mang lại kết quả khả quan. Khi tác động sự phạm một cách có chủ đích, các HS đều tiến bộ trong học tập môn Vật lý, NLGQVĐ của HS đều đạt mức cao hơn so với trước khi TNSP. Điều này chứng tỏ bước đầu, quy trình tổ chức dạy học Vật lý theo hướng phát triển NLGQVĐ của HS thông qua sử dụng phối hợp thí nghiệm và phương tiện trực quan mà chúng tôi đưa ra có tính khả thi.

### 3. Kết luận

NLGQVĐ là một năng lực quan trọng, cần hình thành và phát triển cho HS trong dạy học Vật lý ở THPT. Vận dụng quy trình tổ chức dạy học Vật lý với sự hỗ trợ của thí nghiệm và phương tiện trực quan vào dạy học một nội dung cụ thể bước đầu cho thấy, NLGQVĐ của HS đã có những bước phát triển. Trong quá trình dạy học Vật lý, GV cần áp dụng linh hoạt các phương pháp dạy học trong quá trình sử dụng quy trình này nhằm giúp HS tiếp cận vấn đề theo các cách khác nhau, yêu thích môn học, góp phần bồi dưỡng NLGQVĐ cho các em và nâng cao hiệu quả dạy học.

### Tài liệu tham khảo

- Bộ GD-ĐT (2018). *Chương trình giáo dục phổ thông - Chương trình tổng thể* (ban hành kèm theo Thông tư số 32/2018/TT-BGDĐT ngày 26/12/2018 của Bộ trưởng Bộ GD-ĐT).
- Jensen, T. H. (2007). *Assessing mathematical modelling competency*. Mathematical Modeling (ICTMA 12): Education, Engineering and Economics.
- Krulik, S., & Rudnick, J. A. (1987). *Problem solving: A handbook for teachers*. Allyn and Bacon, Inc., 7 Wells Avenue, Newton, Massachusetts 02159.
- Lương Thị Lệ Hằng (2013). *Tổ chức hoạt động nhận thức cho học sinh trong dạy học chương “Từ trường” và “Cảm ứng điện từ” Vật lý 11 trung học phổ thông theo hướng phát triển năng lực giải quyết vấn đề với sự hỗ trợ của máy vi tính*. Luận án tiến sĩ Khoa học giáo dục, Trường Đại học Sư phạm - Đại học Huế.
- Nguyễn Ngọc Tuấn, Bùi Thị Hạnh, Trần Trung Ninh (2020). *Dạy học Hóa học đại cương theo mô hình “Lớp học đảo ngược” nhằm phát triển năng lực giải quyết vấn đề và sáng tạo cho sinh viên các trường đại học Kỹ thuật*. *Tạp chí Giáo dục*, 488, 18-23.
- OECD (2003). *The PISA 2003 assessment framework: Mathematics, reading, science and problem solving knowledge and skills*.
- Phan Anh Tài (2014). *Đánh giá năng lực giải quyết vấn đề của học sinh trong dạy học Toán lớp 11 trung học phổ thông*. Luận án tiến sĩ Khoa học giáo dục, Trường Đại học Vinh.
- Trần Huy Hoàng (2008). *Nghiên cứu sử dụng thí nghiệm với sự hỗ trợ của máy vi tính trong dạy học một số kiến thức Cơ học và Nhiệt học trung học phổ thông*. Luận án tiến sĩ Khoa học giáo dục, Trường Đại học Vinh.
- Usinxki, K. D. (1995). *Tâm lý học giáo dục*. NXB Hà Nội.
- Vũ Tiến Tinh (2017). *Sử dụng phương tiện trực quan trong dạy học một số khái niệm hoá học cơ bản ở trường trung học cơ sở nhằm phát triển năng lực thực nghiệm cho học sinh*. Luận án tiến sĩ Khoa học giáo dục, Trường Đại học Sư phạm Hà Nội.