

SỬ DỤNG THÍ NGHIỆM MÔ PHỎNG THEO HƯỚNG PHÁT HUY TÍNH TÍCH CỰC TRONG HOẠT ĐỘNG NHẬN THỨC CỦA HỌC SINH TRUNG HỌC PHỔ THÔNG

HUYỀN TRỌNG DƯƠNG*

Ngày nhận bài: 15/10/2017; ngày sửa chữa: 26/10/2017; ngày duyệt đăng: 31/10/2017.

Abstract: In natural sciences, physics is an experimental subject. Simulation experiments are constructed from simulated instruments and objects, based on real objects. When performing experiments on these simulated objects, the results will be consistent with the rules as in the real experiments. Using simulated experiments will produce fast and easy-to-use results, which will allow students to directly observe the phenomena and physical processes that occur in experiments. The article discusses the use of simulated experiments towards promoting the positive in cognitive activities of students at high school.

Keywords: Simulated experiments, cognitive activity, high school students.

1. Đặt vấn đề

Mục tiêu của đổi mới phương pháp dạy học là trang bị cho học sinh (HS) năng lực tự học, phương pháp tư duy, hành động nhằm chiếm lĩnh tri thức, nhanh chóng tiếp thu, sáng tạo ra cái mới khi tham gia vào lao động sản xuất. Để thực hiện đổi mới phương pháp dạy học, cần đổi mới cách thiết kế bài học, nhất là trong việc xác định mục tiêu dạy học theo hướng phát huy tính tích cực trong hoạt động nhận thức của HS. Hiện nay, trong nội dung dạy học Vật lí (VL) ở trường phổ thông, đa số các khái niệm, định luật, thuyết VL,... được rút ra trên cơ sở khảo sát, phân tích các kết quả thí nghiệm. Vì vậy, dạy học VL không chỉ đơn thuần là cung cấp kiến thức, mà còn hình thành năng lực, kĩ năng, kĩ xảo về thực hành như: gia công, lắp ráp, tiến hành thí nghiệm để thu thập và xử lí kết quả,... cho HS.

VL là môn khoa học thực nghiệm, nên kiến thức VL nhìn chung được hình thành trên cơ sở thực nghiệm; thực nghiệm là con đường minh chứng thuyết phục nhất cho tất cả những giả thuyết, nhận định về thế giới khách quan. Bài viết đề cập vấn đề sử dụng thí nghiệm mô phỏng (TNMP) theo hướng phát huy tính tích cực trong hoạt động nhận thức của HS.

2. Nội dung nghiên cứu

2.1. TNMP. Trong giáo dục, mô phỏng là công cụ hỗ trợ hiệu quả cho quá trình dạy học, trong đó các thành phần không mong muốn của các tình huống thực đã được loại bỏ. Có thể hiểu, TNMP là thí nghiệm được xây dựng từ các dụng cụ và đối tượng mô phỏng, trên cơ sở các đối tượng thực. Khi tiến hành thí nghiệm trên các đối tượng mô phỏng đó, sẽ thu được kết quả phù hợp với các quy luật như trong các thí nghiệm thực; HS có thể khám phá được những thuộc tính, mối liên hệ giữa các đối tượng.

2.2. Vai trò của TNMP trong dạy học VL ở trung học phổ thông.

Trong dạy học ở trung học phổ thông, việc sử dụng rộng rãi các loại thí nghiệm VL là một trong những biện pháp quan trọng để nâng cao chất lượng dạy học, góp phần tích cực hóa hoạt động nhận thức của HS. Mặt khác, thí nghiệm còn có tác dụng tạo ra trực quan sinh động cho HS quan sát.

Trong chương trình VL ở trung học phổ thông, không phải tất cả các bài học có liên quan đến thí nghiệm đều có đủ dụng cụ và có thể thực hiện được các thí nghiệm. Ngoài ra, nhiều trường phổ thông chưa được trang bị cơ sở vật chất và thiết bị đầy đủ để thực hiện các thí nghiệm có trong chương trình. Mặt khác, trong dạy học VL, các hạt vi mô, sóng điện từ,... đều là các phần tử vật chất không thấy được bằng mắt, HS sẽ gặp khó khăn trong việc tiếp nhận. Khi đó, nếu dùng TNMP để diễn tả, nhờ tính trực quan và cho kết quả nhanh của thí nghiệm sẽ tiết kiệm được thời gian hình thành kiến thức mới trong một tiết học.

Nếu sử dụng TNMP phù hợp trong quá trình dạy học sẽ giúp người học phát triển tư duy logic. Trong một số trường hợp, TNMP cung cấp thông tin về các sự vật, hiện tượng mà thí nghiệm thật khó có thể thực hiện. Thí dụ: mô phỏng mẫu hành tinh nguyên tử của Rutherford, mô phỏng sự chuyển mức năng lượng của nguyên tử hiđrô,... TNMP giúp HS có thể tiến hành một cách chủ động, tự lắp ráp theo ý tưởng của mình, phát triển tư duy sáng tạo, khắc phục những quan niệm sai lầm của bản thân.

Với sự phát triển nhanh chóng của khoa học và công nghệ thông tin, các phần mềm thí nghiệm được thiết kế khoa học, kết quả thu được từ TNMP có độ chính xác cao nên có thể dùng để kiểm tra tính đúng

* Trường Đại học Quảng Nam

đến của kiến thức VL mà HS thu được. Từ việc khắc phục quan niệm sai lầm, mở rộng tri thức dựa vào TNMP, đã tạo động lực trong việc tích cực hóa hoạt động nhận thức của HS. Giáo viên (GV) có thể chia quá trình lĩnh hội kiến thức mới thành các giai đoạn thông qua các hoạt động cụ thể. Nhờ cho kết quả nhanh và dễ sử dụng, TNMP có thể được vận dụng ở các giai đoạn khác nhau của quá trình nhận thức, HS có điều kiện quan sát trực tiếp hiện tượng và quá trình VL xảy ra trong thí nghiệm. Để từ đó, HS dễ dàng thu nhận tri thức mới thông qua các hoạt động nhận thức.

2.3. Các biện pháp sử dụng TNMP theo hướng tích cực hóa hoạt động nhận thức của HS trung học phổ thông. Việc giảng dạy kiến thức VL thường đi vào khảo sát các định luật, hiện tượng VL xảy ra trong tự nhiên,... Tuy nhiên, không phải mọi quá trình VL xảy ra trong tự nhiên đều dễ dàng quan sát trực tiếp. Một số quá trình lại không quan sát được bằng mắt thường, có quá trình xảy ra quá nhanh hoặc quá chậm. Điều này gây khó khăn cho việc nghiên cứu, tìm ra quy luật VL trong dạy học. Sử dụng TNMP có thể khắc phục được những khó khăn này. TNMP có thể được sử dụng theo các biện pháp sau:

2.3.1. Sử dụng TNMP để làm thí nghiệm mở đầu. Thí nghiệm mở đầu nhằm giới thiệu cho HS nắm được các hiện tượng sắp nghiên cứu, tạo sự tò mò, thích thú khám phá vấn đề và phát triển tư duy sáng tạo của các em. Do vậy, thí nghiệm mở đầu cần được thực hiện nhanh và cho ngay kết quả, tạo tình huống có vấn đề trước khi nghiên cứu sâu một vấn đề mới, kiến thức mới. Chúng thường là những thí nghiệm nghiêng về định tính, mô tả hiện tượng mà HS có thể phán đoán trước khi tiến hành thí nghiệm. Trước và sau khi tiến hành thí nghiệm, HS cần tích cực, chủ động khi giải quyết vấn đề. Trong dạy học VL, để tạo tình huống có vấn đề bằng thí nghiệm mở đầu, một trong những biện pháp hiệu quả là dùng TNMP.

2.3.2. Sử dụng TNMP làm thí nghiệm nghiên cứu khảo sát, nghiên cứu minh họa. Thí nghiệm nghiên cứu khảo sát là thí nghiệm nhằm cung cấp các số liệu thực nghiệm, từ đó khái quát hóa, quy nạp, kiểm tra được tính đúng đắn của giả thuyết hoặc hệ quả rút ra từ giả thuyết đã đề xuất. Thí nghiệm nghiên cứu minh họa là thí nghiệm nhằm kiểm chứng lại kiến thức đã được xây dựng bằng con đường lí thuyết, dựa trên những phép suy luận logic chặt chẽ hoặc minh họa kiến thức mà GV cần thông báo, HS được thừa nhận.

Trong chương trình VL ở trung học phổ thông, có những thí nghiệm nghiên cứu khảo sát, nghiên cứu minh họa, nếu dùng TNMP sẽ rất thuận lợi, với ưu điểm dễ sử dụng cho kết quả nhanh, gần giống thí

thực, giúp GV phát huy tính tích cực của HS trong học tập.

2.4. Ví dụ minh họa việc sử dụng TNMP trong dạy học bài “Nhiều xạ ánh sáng, giao thoa ánh sáng” (VL 12)

Dưới đây, chúng tôi minh họa việc sử dụng TNMP trong dạy học bài “Nhiều xạ ánh sáng, giao thoa ánh sáng” (VL 12) thông qua các hoạt động dạy học sau:

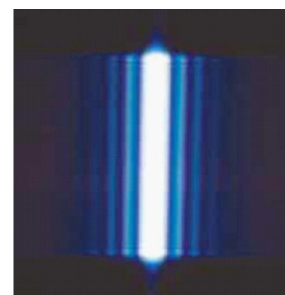
- **Hoạt động 1: Tìm hiểu về hiện tượng nhiễu xạ ánh sáng.**

GV: Nếu cho ánh sáng chiếu qua một khe hẹp, thì trên màn quan sát ta sẽ nhận được gì?

HS: thảo luận và đưa ra câu trả lời: Nếu cho ánh sáng chiếu qua một khe hẹp, thì trên màn quan sát sẽ nhận được hình ảnh của khe hẹp trên màn.

GV: cho HS xem hình ảnh nhiễu xạ hiện lên trên

màn quan sát khi ánh sáng đến màn sau khi đi qua một khe hẹp, sau đó đặt câu hỏi: *Ánh sáng truyền theo đường thẳng thành các tia thì trên màn sẽ nhận được hình ảnh sắc nét của khe hẹp, nhưng tại sao ta lại nhận được như hình 1?*



Hình 1. Nhiễu xạ ánh sáng qua khe hẹp

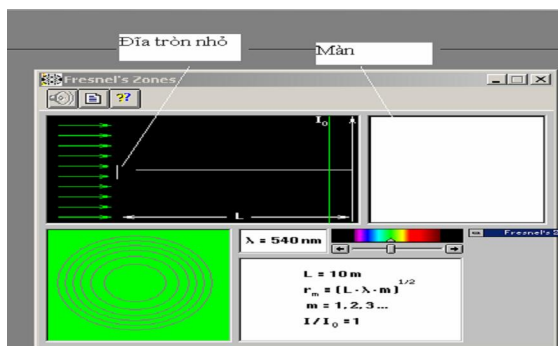
GV tiếp tục cho HS quan sát thí nghiệm: Trong thí nghiệm ở hình 2, nếu đặt một đĩa nhỏ trên đường truyền ánh sáng, trên màn sẽ nhận được hình ảnh như thế nào?

HS: Ta sẽ nhận được một hình tròn đen là bóng của đĩa.

GV: Trình chiếu TNMP. Trên màn quan sát, thu được hình ảnh không như dự đoán mà HS đưa ra. Từ thí nghiệm, ta rút ra được kết luận gì?

HS: Ánh sáng không truyền theo đường thẳng.

GV: Hiện tượng xuất hiện các vân giao thoa trong thí nghiệm, thu được kết luận gì?



Hình 2. Nhiễu xạ ánh sáng qua lỗ tròn

HS: Hiện tượng xuất hiện các vân giao thoa trong thí nghiệm cho ta kết luận ánh sáng có tính chất sóng.

Sau đó, GV đưa ra kết luận: Hiện tượng khi ánh sáng đi gần mép vật chắn, hoặc đi qua khe hẹp, lỗ nhỏ,... bị đổi phương truyền gọi là hiện tượng nhiễu xạ ánh sáng. Nhiễu xạ ánh sáng là hiện tượng ánh sáng không tuân theo định luật truyền thẳng, quan sát được khi ánh sáng truyền qua lỗ nhỏ hoặc gần mép những vật trong suốt hoặc không trong suốt.

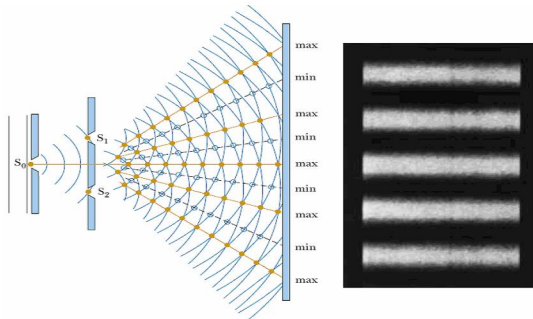
- *Hoạt động 2: Trình bày thí nghiệm Young về giao thoa ánh sáng.* Thí nghiệm giao thoa ánh sáng được thực hiện để khẳng định tính chất sóng của ánh sáng, qua đó xây dựng công thức tính khoảng vân giao thoa và suy ra công thức đo bước sóng ánh sáng.

Để chứng tỏ tính chất sóng của ánh sáng, năm 1801 nhà VL người Anh Thomas Young đã thực hiện thí nghiệm về giao thoa ánh sáng. Thí nghiệm giao thoa ánh sáng được thực hiện sau khi HS đã khảo sát xong hiện tượng nhiễu xạ ánh sáng. Thí nghiệm giao thoa ánh sáng của Young là một bằng chứng thực nghiệm, chứng tỏ ánh sáng có tính chất sóng.

Thí nghiệm Young có thể thực hiện bằng thí nghiệm thực, tuy nhiên sẽ mất nhiều thời gian. Ngoài ra, TNMP được thiết kế khoa học, dễ sử dụng, có ngay kết quả mà không mất nhiều thời gian. Trong thí nghiệm, có thể thực hiện với nhiều ánh sáng đơn sắc có bước sóng λ khác nhau để thấy được mối liên hệ giữa bước sóng λ và khoảng vân i , hoặc khi thay đổi khoảng cách d giữa hai khe Young sẽ thấy được hiện tượng giao thoa rõ khi d càng bé.

Để hiểu rõ hơn về hiện tượng giao thoa ánh sáng, GV yêu cầu HS nhắc lại một số điểm cơ bản về giao thoa sóng cơ đã học: điều kiện có giao thoa và công thức xác định vị trí cực đại, cực tiểu giao thoa và khoảng vân. HS thảo luận và đưa ra câu trả lời.

GV mô tả các dụng cụ và hướng dẫn cách tiến hành TNMP, trình chiếu hình vẽ mô tả thí nghiệm Young (xem hình 3) và hình ảnh giao thoa sóng cơ (xem hình 4).



Hình 3. Hình mô tả thí nghiệm Young

GV: yêu cầu HS quan sát và nêu kết quả thí nghiệm.

HS: thảo luận và đưa ra nhận xét: Trong thí nghiệm, ta quan sát thấy có các vạch sáng tối xen kẽ nhau. Hiện tượng tương tự giao thoa sóng nước.

GV: Thí nghiệm giao thoa ánh sáng của Young là một bằng chứng thực nghiệm, chứng tỏ ánh sáng có tính chất sóng. Dựa vào lí thuyết sóng ánh sáng, em hãy giải thích hiện tượng giao thoa ánh sáng của Young?

HS: Thực hiện yêu cầu của GV.

Thông qua các TNMP ở trên, HS được trực tiếp quan sát các hiện tượng và quá trình VL xảy ra trong thí nghiệm; từ đó, giúp các em chủ động, tích cực và yêu thích học tập môn VL.

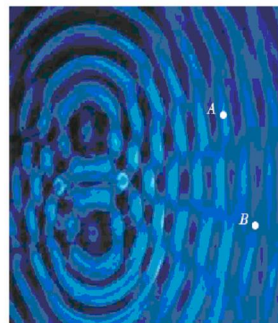
3. Kết luận

Khai thác và sử dụng TNMP trong dạy học VL ở trường trung học phổ thông đã góp phần nâng cao hiệu quả dạy học, đem lại hứng thú, say mê và phát huy được tính tích cực, chủ động sáng tạo, giúp HS gắn lí thuyết với thực hành, kiến thức trong nhà trường với thực tiễn cuộc sống.

Không phải thí nghiệm VL nào cũng có thể thực hiện dễ dàng, chưa kể sự thiếu hụt cơ sở vật chất của các trường trung học phổ thông ở nước ta hiện nay. Vì vậy, GV cần chủ động trong việc khai thác và sử dụng TNMP theo hướng tích cực hóa hoạt động nhận thức HS nhằm nâng cao chất lượng dạy học. □

Tài liệu tham khảo

- [1] Lê Văn Giáo (2005). *Thí nghiệm và các phương tiện trực quan trong dạy học Vật lí ở trường phổ thông*. NXB Giáo dục.
- [2] V. Langué (1998). *Những bài tập hay về thí nghiệm vật lí*. NXB Giáo dục.
- [3] Nguyễn Đức Thâm (chủ biên) - Nguyễn Ngọc Hưng - Phạm Xuân Quế (2002). *Phương pháp dạy học vật lí ở trường phổ thông*. NXB Đại học Sư phạm.
- [4] Phạm Hữu Tòng (2004). *Dạy học vật lí ở trường phổ thông theo định hướng phát triển hoạt động tích cực, tự chủ, sáng tạo và tư duy khoa học*. NXB Đại học Sư phạm.
- [5] Đoàn Duy Hình - Lê Thị Oanh - Phạm Gia Phách - Nguyễn Văn Tuất - Nguyễn Mạnh Thảo (1992). *Thí nghiệm phương pháp dạy học vật lí*. NXB Đại học Sư phạm.



4. Hình ảnh giao thoa sóng cơ