

TỔ CHỨC HOẠT ĐỘNG DẠY HỌC DỰA TRÊN VẤN ĐỀ MỘT SỐ KIẾN THỨC CHƯƠNG “LƯỢNG TỬ ÁNH SÁNG” (VẬT LÝ 12 NÂNG CAO)

TS. LÊ THỊ THU HIỀN* - VŨ THẾ ANH**

Abstract: The orientation of the education reform is to enhance development of learner's competency, so the content of curriculum, teaching method and assessment must be innovated. The application of the teaching methods and techniques towards approaching learner's competency and promote their positive and initiative in teaching Physics is necessary. The article introduces application of problem-based teaching method in chapter "Photonics" of Physics Grade 12 textbook to improve the quality of teaching physics at high school.

Keywords: Problem-based learning, light quantum.

Phương pháp dạy học dựa trên vấn đề (gọi tắt là PPDHDTVĐ) là một trong những phương pháp đáp ứng mục tiêu đổi mới giáo dục hiện nay, phát triển tư duy sáng tạo, năng lực giải quyết vấn đề (GQVĐ) cho học sinh (HS). Phương pháp dạy học này đã được áp dụng rất hiệu quả ở một số trường đại học và trung học phổ thông trên thế giới. Bài viết đề cập một số đặc trưng cơ bản, cấu trúc của PPDHDTVĐ và một số ví dụ cụ thể về việc vận dụng phương pháp dạy học này trong dạy học Vật lý ở trung học phổ thông.

1. Các đặc trưng cơ bản của PPDHDTVĐ

Trong dạy học theo PPDHDTVĐ, giáo viên (GV) cần xây dựng vấn đề (VĐ) gắn với thực tiễn làm khởi đầu cho quá trình dạy học. VĐ phải liên quan đến bài học và kích thích được hứng thú của người học trong việc tham gia vào hoạt động GQVĐ. Dưới sự dẫn dắt của GV, HS sẽ nghiên cứu, khám phá kiến thức để giải quyết VĐ ban đầu mà GV đề xuất.

Các đặc trưng cơ bản của PPDHDTVĐ:

- VĐ là yếu tố trung tâm của hoạt động dạy và học:

VĐ là đơn vị cấu trúc cơ bản của PPDHDTVĐ. VĐ được hiểu là điều cần giải quyết, HS được tiếp cận ngay ở giai đoạn đầu của bài học, thông qua hoạt động thảo luận nhóm để tự chiếm lĩnh tri thức.

- Trong quá trình GQVĐ, HS phải tự tìm kiếm nguồn thông tin: dựa trên VĐ đặt ra, HS cần tìm tòi, nghiên cứu và sử dụng nó một cách hữu ích nhất. Khi VĐ được đặt ra, HS thảo luận những thông tin xung quanh VĐ; từ đó, xác định những thông tin cần tìm hiểu để GQVĐ.

- Thảo luận nhóm là hoạt động cơ bản của PPDHDTVĐ: HS phải làm việc theo nhóm, cùng hỗ trợ, chia sẻ nguồn thông tin, hình thành các giả thuyết

để GQVĐ; kiểm tra giả thuyết và đi đến kết luận. Hoạt động thảo luận nhóm là không thể thiếu trong tất cả các giai đoạn của quá trình học tập theo PPDHDTVĐ.

- GV đóng vai trò là người hỗ trợ: GV không cung cấp kiến thức sẵn có mà là người đưa ra VĐ, tình huống để lôi cuốn HS tham gia vào GQVĐ. Khi HS tham gia vào GQVĐ, GV có sự hướng dẫn, giúp đỡ với vai trò giống như một huấn luyện viên.

- Kiến thức mang tính liên môn: VĐ học tập trong PPDHDTVĐ xuất phát từ cuộc sống, liên quan đến nhiều lĩnh vực khác nhau, đòi hỏi HS cần nắm vững kiến thức các môn học.

- Kiến thức mang tính liên môn: VĐ học tập đưa ra là những VĐ xuất phát từ thực tiễn, liên quan đến rất nhiều lĩnh vực khác nhau trong cuộc sống, mà để giải quyết nó, nhiều khi HS phải nắm đa dạng các kiến thức chứ không chỉ trong phạm vi môn học.

2. Cấu trúc của dạy học dựa trên VĐ

Có thể xác định cấu trúc của hoạt động học tập theo VĐ như sau:

- Bước 1. Đọc và phân tích tình huống có VĐ: nhằm kiểm tra kiến thức của mỗi cá nhân trong nhóm thông qua thảo luận. Buổi thảo luận sẽ đưa ra những yếu tố chính của VĐ, những thành phần quan trọng của tình huống.

- Bước 2. Đưa ra danh sách những thông tin đã biết về VĐ: cả nhóm sẽ viết ra những thông tin đã biết. Kết quả của mỗi nhóm gồm một bảng các thông tin mà VĐ đưa ra và thông tin của các thành viên trong nhóm.

* Trường Đại học Giáo dục - Đại học Quốc gia Hà Nội

** Sinh viên QH2012 - Sư phạm Vật lý, Trường Đại học Giáo dục - Đại học Quốc gia Hà Nội

- **Bước 3. Xây dựng một bản báo cáo VĐ:** nêu những phân tích của cả nhóm về thông tin mà nhóm đưa ra, VĐ gì đang giải quyết. Bản báo cáo có thể sẽ được sửa lại với những thông tin mới.

- **Bước 4. Xây dựng danh sách những thông tin cần biết:** Cả nhóm đặt câu hỏi về những thông tin cần thiết để GQVĐ. Các câu hỏi có thể đề cập khái niệm và những nguyên tắc cần được học để giải quyết tình huống.

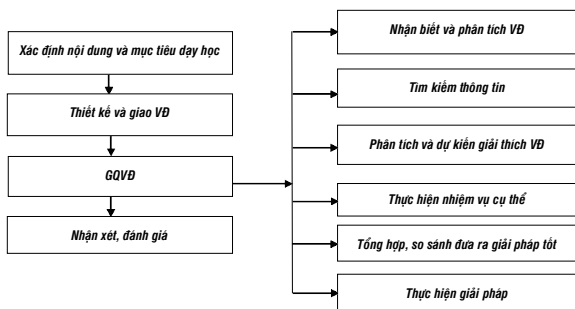
- **Bước 5. Xây dựng danh sách những hoạt động có thể phải thực hiện:** cả nhóm sẽ lập danh sách các khuyến nghị, giải pháp hoặc giả thuyết dưới tiêu đề: “Chúng ta nên làm gì?”.

- **Bước 6. Phân tích thông tin:** Cả nhóm sẽ phân tích thông tin thu được. Mỗi nhóm có thể cần sửa đổi lại bản báo cáo, xây dựng và thử nghiệm các giả thuyết để GQVĐ.

- **Bước 7. Báo cáo kết quả:** mỗi nhóm chuẩn bị một bản báo cáo về việc nhóm thực hiện các khuyến nghị, giải pháp, dự đoán, suy luận về VĐ dựa trên dữ liệu thu thập được.

Tuy nhiên, các bước trong mô hình này có thể lặp lại nhiều lần, từ bước 2 đến bước 5 có thể được tiến hành đồng thời nếu thông tin về VĐ đã có sẵn, quá trình thu thập thông tin hay báo cáo về VĐ có thể được thay đổi.

Căn cứ vào cấu trúc của học tập theo VĐ và nội dung dạy học, dạy học theo PPDHDTVĐ có thể được thực hiện theo sơ đồ như sau (xem sơ đồ 1):



Sơ đồ 1. Cấu trúc thực hiện dạy học theo PPDHDTVĐ

Có thể mô tả cụ thể về 4 giai đoạn như sau :

- **Giai đoạn 1. Xác định nội dung và mục tiêu dạy học:** dạy học theo PPDHDTVĐ gắn với thực tiễn, vì vậy nên tổ chức dạy học những nội dung kiến thức gắn với thực tiễn.

- **Giai đoạn 2. Thiết kế và giao VĐ:** khi tổ chức dạy học theo PPDHDTVĐ, GV cần thiết kế VĐ tốt và một kịch bản hay để thu hút HS tham gia. Do vậy, việc giao VĐ có thể được thực hiện bằng một tình huống thực tế, hoặc cho HS xem các đoạn phim, tranh ảnh,

các tin tức thời sự đang diễn ra, đưa ra những câu hỏi lớn và yêu cầu HS giải quyết. Hình thức giao VĐ phụ thuộc vào nội dung của VĐ.

- **Giai đoạn 3. Giải quyết VĐ:** gồm 6 bước: nhận biết và phân tích VĐ; tìm kiếm thông tin; trình bày và phân tích thông tin, đưa ra giải pháp dự kiến; xác định mục tiêu, nhiệm vụ cụ thể; tổng hợp - so sánh; thực hiện giải pháp. Tuy nhiên, xuyên suốt giai đoạn HS làm việc nhóm, GV quan sát hoạt động và quản lí việc thực hiện của các nhóm.

- **Giai đoạn 4. Nhận xét - đánh giá:** các nhóm sẽ phân công công việc cho quá trình trình bày giải pháp, sản phẩm của nhóm. Ở buổi thảo luận của lớp, các nhóm đánh giá, nhận xét sản phẩm của nhóm khác, rút ra ưu, nhược điểm của nhóm mình và nhóm bạn. HS tự đánh giá bản thân, đánh giá lẫn nhau thông qua bảng tiêu chí được GV cung cấp. GV tổng kết đánh giá từng HS và các nhóm, tuyên dương những giải pháp và sản phẩm đáp ứng yêu cầu tốt nhất.

3. Tổ chức các hoạt động dạy học dựa trên VĐ bài “Hiện tượng quang điện trong. Quang điện trở. Pin quang điện” thuộc chương “Lượng tử ánh sáng” (Vật lí 12 nâng cao)

3.1. Xây dựng VĐ nghiên cứu: “Với mong muốn trở thành kĩ sư công nghệ có thể nghiên cứu và sử dụng nguồn năng lượng sạch trong tự nhiên, Thế Anh luôn tìm hiểu thông tin trên mạng internet về những thành tựu khoa học - công nghệ về việc tận dụng nguồn năng lượng tự nhiên, giảm hiệu ứng nhà kính gây ảnh hưởng tới môi trường sống của con người. Gần đây, Thế Anh nghiên cứu về chiếc máy bay năng lượng mặt trời thứ hai, sau phiên bản đầu tiên là Solar Impulse. Mỗi cánh máy bay dài 72m, mang theo khoảng 17.000 tấm pin mặt trời. Phi cơ có sải cánh dài hơn một chiếc Boeing 747, nhưng chỉ nặng 2.300kg, nhẹ hơn so với một chiếc ô tô Toyota Tundra. Quả là một điều kì diệu. Thế Anh thắc mắc chỉ với những tấm pin mặt trời mà một chiếc máy bay lại có thể hoạt động được, chắc hẳn cấu tạo và nguyên lí làm việc của những tấm pin đó cũng phải rất đặc biệt. Các bạn hãy cùng giúp Thế Anh tìm hiểu nhé!”

3.2. Các hoạt động tổ chức cho HS tìm hiểu theo câu chuyện của Thế Anh

Hoạt động 1: Đi tìm nhân tố bí ẩn. Để tìm hiểu cấu tạo của những tấm pin mặt trời và nguyên lí hoạt động của máy bay mà không cần sử dụng bất cứ nguồn nhiên liệu nhân tạo nào, các bạn hãy giúp Thế Anh trả lời các câu hỏi sau:

- Câu hỏi 1: Đầu tiên cần giúp Thế Anh tìm hiểu pin năng lượng mặt trời là gì, cấu tạo của những tấm pin đó như thế nào? Chúng làm bằng các vật liệu gì?

- Câu hỏi 2: Với cấu tạo từ tế bào quang điện, hoạt động của các tấm pin này có giống hoạt động của cánh của tự động tại các trung tâm thương mại, siêu thị,... hay không?

Hoạt động 2: Giải pháp chung tay sử dụng nguồn năng lượng hiệu quả. Sau khi tìm được nhân tố bí ẩn tạo ra tấm pin năng lượng mặt trời, GV yêu cầu HS trả lời các câu hỏi tiếp theo:

- Câu hỏi 3: Thế Anh hãy kể: với cấu tạo của tấm pin mặt trời làm từ các chất bán dẫn, pin sẽ hoạt động như thế nào?

- Câu hỏi 4: Phải làm thế nào để cùng nhau sử dụng nguồn năng lượng một cách hiệu quả, tiết kiệm, giữ cho môi trường luôn xanh?

3.3. Tiến trình dạy học

* Hoạt động 1: Ổn định tổ chức lớp học, đặt VĐ, phân nhóm học tập.

Hoạt động của GV	Hoạt động của HS
- Hướng dẫn HS chia nhóm và phổ biến cách thức tổ chức giờ học. - Giới thiệu VĐ: việc chế tạo máy bay chạy bằng nguồn năng lượng mặt trời.	- Chia nhóm theo hướng dẫn của GV. - Tiếp nhận thông tin của GV.

* Hoạt động 2: Tìm hiểu về chất quang dẫn, pin năng lượng mặt trời, cấu tạo của pin năng lượng mặt trời thông qua câu chuyện "Công cuộc đi tìm nhân tố bí ẩn".

Hoạt động của GV	Hoạt động của HS
- Kể câu chuyện của Thế Anh về máy bay sử dụng pin mặt trời để hoạt động và cho HS chia sẻ về những bản thảo của bạn Thế Anh. - Yêu cầu HS làm việc theo nhóm để trả lời câu hỏi 1: Điều đầu tiên phải giúp Thế Anh tìm hiểu pin năng lượng mặt trời là gì? Cấu tạo của những tấm pin đó như thế nào? Chúng làm bằng các vật liệu gì? - Yêu cầu HS tìm hiểu trên mạng internet, tài liệu tham khảo và sách giáo khoa về những VĐ liên quan. - Gọi ý cho HS: + Pin mặt trời ứng dụng sự chuyển hóa và bảo toàn năng lượng nào đã được học. + Khái niệm về chất quang dẫn. + Cấu tạo chung của pin quang điện. Sau khi trả lời các câu hỏi theo gợi ý, HS đối chiếu kết quả của nhóm mình với cách làm của những người bạn của Thế Anh. - Tiếp tục câu chuyện của Thế Anh với câu hỏi 2: với cấu tạo từ các tế bào quang điện, hoạt động của các tấm pin này có giống như hoạt động của cánh của tự động tại các trung tâm thương mại, siêu thị,... hay không? - Yêu cầu HS tìm hiểu trên mạng internet, tài liệu tham khảo và sách giáo khoa về những VĐ liên quan. - GV gợi ý cho HS: + Kim loại và chất bán dẫn có đặc điểm gì giống và khác nhau về điện trở suất, độ dẫn điện? + Nếu như đối với kim loại cần chiếu chùm ánh sáng gamma tia tử ngoại thì với chất bán dẫn có thể sử dụng được chùm sáng khác trong phổ của thang sóng điện từ hay không? (như: vùng hồng ngoại, vùng ánh sáng nhìn thấy,...). - Hướng dẫn HS phân biệt sự giống và khác nhau giữa 2 hiện tượng quang điện đã học, ứng dụng nào thường được sử dụng rộng rãi hiện nay. - Cho HS đối chiếu với sự so sánh mà các bạn của Thế Anh đã tìm ra. - GV rút ra kết luận.	- HS tiếp nhận thông tin. - Các nhóm nhận nhiệm vụ và thảo luận, ghi kết quả vào phiếu học tập. - Đại diện của các nhóm trả lời, nhóm khác nhận xét, bổ sung. - Các nhóm nhận xét về cách truy tìm nhân tố bí ẩn của các bạn của Thế Anh, đối chiếu với kết quả đã tìm được. - HS tiếp tục nghiên cứu tài liệu để đưa ra phương án trả lời. - HS tìm khái niệm hiện tượng quang điện trong để phân biệt với hiện tượng quang điện ngoài. - Đại diện của các nhóm trình bày sản phẩm của nhóm mình, rút ra nhận xét chung.

Hoạt động 3: Tìm hiểu về nguyên lý hoạt động của pin năng lượng mặt trời thông qua câu chuyện "Giải pháp chung tay sử dụng nguồn năng lượng hiệu quả".

Hoạt động của GV	Hoạt động của HS
- GV tiếp tục chia sẻ câu chuyện của Thế Anh. - Yêu cầu HS làm việc theo nhóm để trả lời câu hỏi 3: Thế Anh hãy kể: với cấu tạo của tấm pin mặt trời làm từ các chất bán dẫn, vậy pin sẽ chính thức hoạt động như thế nào? - Yêu cầu HS tìm hiểu trên mạng internet, tài liệu tham khảo và sách giáo khoa về những VĐ liên quan. - Gọi ý cho HS: + Ánh sáng chiếu lên bề mặt của pin quang điện phải thỏa mãn điều kiện nào đã học? + Vẽ sơ đồ cấu tạo chất bán dẫn. + Mô tả sơ bộ đường đi của ánh sáng khi chiếu vào khối bán dẫn. + Điều gì sẽ xảy ra khi quá trình hoàn tất nhỉ? Cách kiểm tra? Sau khi HS trả lời các câu hỏi theo gợi ý, GV yêu cầu nhóm đối chiếu kết quả của nhóm mình với cách làm của những người bạn của Thế Anh. - Tiếp tục câu chuyện của Thế Anh với câu hỏi 4: Làm thế nào để sử dụng nguồn năng lượng một cách hiệu quả, tiết kiệm, giữ cho môi trường luôn xanh? - Yêu cầu HS tìm hiểu trên mạng internet, tài liệu tham khảo và sách giáo khoa về những VĐ liên quan. - Gọi ý cho HS: + Các khu đô thị, khu chung cư đang sử dụng nguồn năng lượng gì? + Phương án thiết kế xây dựng các tòa nhà chung cư cao cấp mới, có sử dụng nguồn năng lượng sạch? - HS đối chiếu với sự so sánh do các bạn của Thế Anh đã tìm ra.	- HS tiếp nhận thông tin. - Các nhóm nhận nhiệm vụ và thảo luận, ghi kết quả vào phiếu học tập. - Đại diện của nhóm trả lời, nhóm khác có nhận xét, bổ sung. - HS tiếp tục nghiên cứu tài liệu để đưa ra phương án trả lời. - Đại diện của các nhóm trình bày sản phẩm, rút ra nhận xét chung.

Vận dụng PPDH TVĐ trong dạy học, GV cần đầu tư thời gian, từ việc xác định mục tiêu dạy học đến thiết kế VĐ nghiên cứu. Trong quá trình dạy học, GV tổ chức các hoạt động dạy học nhằm lôi cuốn HS tham gia, giúp các em tích cực tự tìm kiếm kiến thức để GQVĐ. Như vậy, nếu thực hiện tốt các hoạt động dạy

(Xem tiếp trang 118)

Trị số Reynold và Nusselt trong trường hợp này được xác định theo công thức thực nghiệm

$$\text{là: } Re_f = \frac{\omega_2 d}{\gamma_2} \quad Nu_f = 0,017 Re_f^{0,8} Pr_f^{0,4} \left(\frac{D}{d_{td}}\right)^{0,18} \left(\frac{Pr_f}{Pr_w}\right)^{\frac{1}{4}} \quad (5)$$

Từ các công thức (4) và (5), hệ số được xác định: $\alpha_2 = \frac{\lambda_2}{d_{td}} Nu_f$.

2.2.3. Tính mật độ dòng nhiệt và hệ số truyền nhiệt của thiết bị. Từ hệ phương trình trên, xác định mật độ dòng nhiệt truyền qua vách trụ dọc thân là:

$$q_l = \frac{t_{f1} - t_{f2}}{\frac{1}{2\pi d_1 \alpha_1} + \frac{1}{2\pi\lambda} \ln \frac{r_c}{r_1} + \frac{1}{\alpha_2 F_{2l}}} \quad (W/m); \quad Re_f = \frac{\omega_2 d_{td}}{\gamma_2};$$

Hệ số truyền nhiệt k được xác định thông qua phương trình cân bằng nhiệt như sau:

$$q_l = \frac{t_{f1} - t_{f2}}{\frac{1}{2\pi d_1 \alpha_1} + \frac{1}{2\pi\lambda} \ln \frac{r_c}{r_1} + \frac{1}{\alpha_2 F_{2l}}} = k (t_{f1} - t_{f2}) = k \Delta t$$

$$\text{Suy ra: } k = \frac{1}{\frac{1}{2\pi d_1 \alpha_1} + \frac{1}{2\pi\lambda} \ln \frac{r_c}{r_1} + \frac{1}{\alpha_2 F_{2l}}}$$

Qua việc nghiên cứu quá trình trao đổi nhiệt của TBNT kiểu ống lồng ống, thu được một số kết luận sau: - Xác lập mối quan hệ giữa các thông số của TBNT kiểu ống lồng ống, đặc biệt là xác định được

mật độ dòng nhiệt, hệ số truyền nhiệt k đối với ống lồng ống loại trơn và loại có cánh thẳng dọc thân; - Rút ra được một số giải pháp để tăng cường khả năng trao đổi nhiệt của TBNT, như: tăng bán kính bên trong của ống có cánh, chọn vật liệu làm ống có hệ số dẫn nhiệt cao, giảm bán kính bên ngoài của ống, tăng số lượng cánh, giảm bề dày của cánh và tăng chiều dài của ống. □

Tài liệu tham khảo

- [1] Hồ Trần Anh Ngọc. *Nghiên cứu thiết bị ngưng tụ kiểu ống lồng ống có cánh sử dụng trong kỹ thuật lạnh*. Luận văn tiến sĩ kỹ thuật, Mã số: 62.52.80.05, Đà Nẵng 3/2014.
- [2] Nguyễn Bốn (2005). *Tính toán thiết bị trao đổi nhiệt*. NXB Đà Nẵng.
- [3] Bùi Hải - Dương Đức Hồng - Hà Mạnh Thư (2009). *Thiết bị trao đổi nhiệt*. NXB Khoa học và Kỹ thuật.
- [4] Lê Quý Kỳ - Hoàng Đình Tín (2006). *Truyền nhiệt và tính toán thiết bị trao đổi nhiệt*. NXB Khoa học và Kỹ thuật.
- [5] Nguyễn Đức Lợi - Phạm Văn Tuyền (2009). *Kỹ thuật lạnh ứng dụng*. NXB Khoa học và Kỹ thuật.
- [6] Hồ Trần Anh Ngọc - Võ Chí Chính - Nguyễn Duy Linh. *Nghiên cứu thực nghiệm và triển khai ứng dụng thiết bị trao đổi nhiệt kiểu ống lồng ống có cánh sử dụng trong hệ thống lạnh*. Đề tài nghiên cứu khoa học cấp Bộ, Mã số: B2007-ĐN06-03, 2007-2008.
- [7] Đặng Quốc Phú - Trần Thế Sơn - Trần Văn Phú (2008). *Truyền nhiệt*. NXB Giáo dục.
- [8] Đinh Văn Thuận - Võ Chí Chính. *Hệ thống máy và thiết bị lạnh*. NXB Khoa học và Kỹ thuật.

TỔ CHỨC HOẠT ĐỘNG DẠY HỌC...

(Tiếp theo trang 110)

* Hoạt động 4: Tổng kết.

Hoạt động của GV	Hoạt động của HS
- Tổ chức làm việc nhóm: Tóm tắt kiến thức quan trọng đã tìm được dưới dạng sơ đồ tư duy. - Yêu cầu các nhóm thảo luận và bổ sung ý kiến khác để hoàn thiện phiếu tổng kết kiến thức. - GV nhận xét, đánh giá kết quả làm việc của các nhóm. - Tổng kết giờ học, yêu cầu HS nộp lại phiếu học tập để GV chấm điểm. - Giao bài tập về nhà cho HS.	- Tổng kết, ghi lại các kiến thức quan trọng đã trình bày. - Thảo luận nhóm, phát biểu. - Tiếp nhận thông tin.

học dựa trên VĐ sẽ phát triển năng lực học tập cho HS, nâng cao chất lượng dạy học ở trường trung học phổ thông. □

Tài liệu tham khảo

- [1] Lương Duyên Bình (tổng chủ biên) (2007). *Vật lý 12*. NXB Giáo dục.
- [2] Đỗ Hương Trà (2015). *Các kiểu tổ chức dạy học hiện đại trong dạy học Vật lý ở trường phổ thông*. NXB Đại học Sư phạm.
- [3] Bound, D. (Ed) (1985). *Problem-based learning in education for the professions*. Herdsa, Sydney.
- [4] Henk G.Schmidt (1983). *Problem-based learning: Rationale and description*. Medical Education.