

Quy trình xây dựng bài giảng theo kiểu dạy học giải quyết vấn đề ở một số nội dung phần vật lí hạt nhân

The process of building a lecture in the style of problem-solving teaching in some contents of nuclear physics

Nguyễn Thị Thanh Huyền^{1*}, Bùi Đức Hiến²

¹Trường Đại học Bà Rịa - Vũng Tàu

²Công ty Liên Doanh Việt - Nga Vietsovpetro

*Email của tác giả liên hệ: [huyenntt@bv.u.edu.vn]

THÔNG TIN

Ngày nhận: 05/08/2021
Ngày nhận lại: 01/12/2021
Duyệt đăng: 14/01/2022

Từ khóa:

Năng lực giải quyết vấn đề,
dạy học giải quyết vấn đề,
vật lí hạt nhân, bài giảng

Keywords:

Problem-solving competency,
problem-solving teaching,
nuclear physics, lecture

TÓM TẮT

Tiếp cận với xu hướng chung của thế giới, Việt Nam đang trong quá trình xây dựng chương trình giáo dục theo định hướng phát triển năng lực (NL) ở mọi cấp học nhằm hỗ trợ và phát triển cho người học hệ thống NL cần thiết để có thể tham gia hiệu quả vào thị trường lao động trong thời kì hội nhập. Trong đó, giải quyết vấn đề (GQVĐ) là một trong những NL chung cần bồi dưỡng cho sinh viên (SV), nhất là các vấn đề (VD) gắn với ngành học. Để SV sau khi tốt nghiệp có thể thích ứng nhanh với các VD thực tiễn, phức tạp thì họ cần được thực hành để giải quyết những VD tương tự ngay từ khi học đại học. Bài báo đưa ra tiến trình khoa học xây dựng kiến thức theo kiểu dạy học GQVĐ ở một số nội dung phần vật lí hạt nhân nhằm phát triển NL GQVĐ của SV như một ví dụ minh họa. Kết quả của bài báo giúp cho các giảng viên (GV) tham khảo trong giảng dạy Vật lí đại cương và các học phần khác nhằm đáp ứng chuẩn đầu ra của ngành học.

ABSTRACT

Approaching the general trend of the world, Vietnam is building a competency-oriented education program at all levels to support and develop for learners systematic the necessary competencies to participate in the labor market during the integration period effectively. Problem-solving is one of the expected competencies that need to foster for students, especially problems associated with the major. For graduates to quickly adapt to complex, practical issues, they need practice solving such problems during their undergraduate years. The article has given the scientific process of building knowledge in the style of Problem-solving teaching in some contents of Nuclear Physics as an illustrative example. The article results help lecturers refer to teaching General Physics and other subjects to meet the major's learning outcomes.

1. Giới thiệu

Chương trình đào tạo theo tiếp cận NL trở thành xu hướng giáo dục trên thế giới, giúp SV có khả năng giải quyết các VĐ thực tiễn ngay khi tốt nghiệp, hay nói cách khác là đào tạo phù hợp với nhu cầu xã hội. Điều này đòi hỏi các cơ sở giáo dục đại học ở Việt Nam phải đổi mới toàn diện cả về chương trình đào tạo lẫn phương pháp giảng dạy theo hướng chuyển đổi từ phương pháp tiếp cận nội dung sang tiếp cận NL với một hệ thống các NL chung. Để thực hiện điều này, GV cần được tập huấn để chuyển đổi phương pháp dạy học, hình thức dạy học và hình thức kiểm tra, đánh giá để phát triển NL cho SV. Do đó, việc tiếp cận những nghiên cứu về quy trình, biện pháp phát triển NL cũng như cách thức kiểm tra, đánh giá SV theo định hướng phát triển NL là rất cần thiết cho GV. Một trong những NL chung cần được xây dựng và phát triển cho SV là NL GQVĐ. Và dạy học GQVĐ là một trong những kiểu dạy học tích cực có thể giúp bồi dưỡng NL GQVĐ cho SV. Ở Việt Nam, đã có nhiều tác giả nghiên cứu về dạy học GQVĐ, tuy nhiên số lượng nghiên cứu về dạy học GQVĐ để bồi dưỡng NL GQVĐ cho đối tượng SV thì còn hạn chế. Do vậy, rất cần có thêm những nghiên cứu cụ thể làm ví dụ minh họa để GV tham khảo, góp phần nâng cao hiệu quả dạy và học, đáp ứng mục tiêu trong chương trình đào tạo mới.

2. Cơ sở lý thuyết

2.1 Năng lực: Phạm trù NL có một nghĩa rất rộng và được hiểu theo nhiều cách khác nhau. Để tìm ra một khái niệm chung nhất cho NL là một việc rất khó khăn vì có những NL dựa trên tính tổng thể để định nghĩa và xác định thông qua các biểu hiện của NL, nhưng cũng có những NL dựa vào việc mô tả tiến trình thực hiện các hành động cấu thành NL (Weinert, 2001),(Lobanova & Shunin, 2008),(Trà et al., 2016). Bài báo cùng quan điểm với J. Tardif cho rằng NL là khả năng hành động dựa trên sự huy động và kết hợp hiệu quả của những nguồn lực bên trong (kiến thức, kỹ năng, thái độ, chiến lược...) và bên ngoài của người học (nhiệm vụ được giao, bạn bè, thầy cô, chuyên gia...) để đối phó với những tình huống phức tạp từ thực tiễn nghề nghiệp (Tardif, 2006).

2.2 Năng lực giải quyết vấn đề: NL GQVĐ của SV là khả năng hành động của một SV dựa trên sự huy động và tổ hợp hiệu quả những nguồn lực bên trong và bên ngoài để giải quyết thành công những khó khăn, thách thức của VĐ tồn tại liên quan đến thực tiễn. Nguồn lực bên trong là các kiến thức, kỹ năng, thái độ, chiến lược, xúc cảm, đạo đức, động cơ của người SV. Nguồn lực bên ngoài có thể là các thầy cô, các chuyên gia hay sự hỗ trợ của cộng đồng.

2.3 Cấu trúc của năng lực giải quyết vấn đề: NL GQVĐ của SV được thể hiện thông qua những hoạt động trong quá trình GQVĐ. Phân tích cấu trúc của NL GQVĐ qua tiến trình GQVĐ có thể thấy có 4 thành tố: NL tìm hiểu VĐ; NL đề xuất giải pháp GQVĐ; NL thực hiện giải pháp GQVĐ; NL đánh giá việc GQVĐ, phát hiện VĐ mới. Mỗi thành tố bao gồm một số hành vi khi SV làm việc độc lập hoặc khi làm việc nhóm trong quá trình GQVĐ (Trà, Biên, Hải, Quế, & Quý, 2019).

Bảng 1. Cấu trúc của NL GQVĐ

NL thành tố	Biểu hiện hành vi
1. Tìm hiểu VĐ	1.1 Tìm hiểu tình huống có VĐ
	1.2 Phát hiện VĐ cần nghiên cứu
	1.3 Phát biểu VĐ
2. Đề xuất giải pháp	2.1 Diễn đạt lại tình huống bằng ngôn ngữ của chính mình
	2.2 Tìm kiếm thông tin liên quan đến VĐ
	2.3 Đề xuất giải pháp GQVĐ

3. Thực hiện giải pháp QQVĐ	3.1 Lập kế hoạch cụ thể để thực hiện giải pháp
	3.2 Thực hiện giải pháp
	3.3 Đánh giá và điều chỉnh các bước giải quyết cụ thể ngay trong quá trình thực hiện
4. Đánh giá việc QQVĐ, phát hiện VĐ mới	4.1 Đánh giá quá trình QQVĐ và điều chỉnh việc QQVĐ
	4.2 Phát hiện VĐ cần giải quyết mới

Trong dạy học Vật lí, quá trình QQVĐ có thể theo con đường suy luận (suy luận lí thuyết) hoặc theo con đường thực nghiệm (quan sát, tiến hành thí nghiệm). Các phương pháp và hình thức dạy học có nhiều ưu thế trong việc bồi dưỡng NL QQVĐ cho SV là: dạy học QQVĐ, dạy học trên cơ sở VĐ, dạy học dự án,... Dù sử dụng phương pháp, hình thức tổ chức dạy học nào thì quá trình nhận thức đều cần tuân theo tiến trình khoa học QQVĐ, đó là: đề xuất VĐ - suy đoán giải pháp – khảo sát lí thuyết/thực nghiệm – kiểm tra, vận dụng kết quả.

2.4 Dạy học giải quyết vấn đề

Theo V.Okol, dạy học QQVĐ dưới dạng chung nhất là toàn bộ các hành động như tổ chức các tình huống có VĐ, biểu đạt (nêu ra) các VĐ, chú ý giúp đỡ cho SV những điều cần thiết để QQVĐ, kiểm tra cách giải quyết đó và cuối cùng lãnh đạo quá trình hệ thống hóa và củng cố các kiến thức đã tiếp thu được (Okol, 1976). Dạy học QQVĐ là kiểu dạy học dạy SV thói quen tìm tòi QQVĐ theo cách của các nhà khoa học, không những tạo nhu cầu, hứng thú học tập, giúp SV chiếm lĩnh được kiến thức mà còn phát triển được NL của SV.

2.5 Tiến trình dạy học giải quyết vấn đề

Trong tiến trình dạy học QQVĐ, việc thiết lập được sơ đồ mô phỏng tiến trình khoa học QQVĐ xây dựng kiến thức cần dạy sẽ tạo cơ sở khoa học cần thiết cho việc suy nghĩ, xác định mục tiêu dạy học và tìm cách tổ chức tình huống có VĐ, định hướng hoạt động tìm tòi giải quyết các VĐ của SV trong quá trình học tập chiếm lĩnh kiến thức mới. Việc trình bày sơ đồ mô phỏng cần thể hiện được các yếu tố: tình huống xuất phát nảy sinh VĐ; VĐ; định hướng giải pháp cho VĐ đặt ra; kết quả thu được/kết luận về kiến thức mới.

3. Phương pháp nghiên cứu

Bài báo sử dụng phương pháp nghiên cứu lí thuyết: nghiên cứu tổng quan về NL, NL QQVĐ, cấu trúc NL QQVĐ, dạy học QQVĐ, tiến trình dạy học QQVĐ, kết hợp với nội dung phần vật lí hạt nhân trong học phần vật lí đại cương đã được cấu trúc lại theo hướng tích hợp kiến thức hóa - sinh, từ đó thiết lập tiến trình khoa học xây dựng kiến thức và tiến trình hoạt động dạy học một số nội dung phần vật lí hạt nhân, bao gồm: Nội dung 1. Bức xạ ion hóa; Nội dung 2: Liều lượng bức xạ; Nội dung 3: Tác dụng sinh học của bức xạ ion hóa; Nội dung 4: Ứng dụng bức xạ ion hóa trong một số lĩnh vực. Trong phạm vi giới hạn của bài báo, chúng tôi trình bày 1 ví dụ minh họa về tiến trình khoa học xây dựng kiến thức và tiến trình dạy học cụ thể cho nội dung 1.

4. Kết quả nghiên cứu

4.1 Thiết lập sơ đồ tiến trình khoa học xây dựng kiến thức nội dung 1: Bức xạ ion hóa

Mục tiêu dạy học: giúp SV hiểu rõ về bức xạ ion hóa và cơ chế tác dụng của bức xạ ion hóa với vật chất

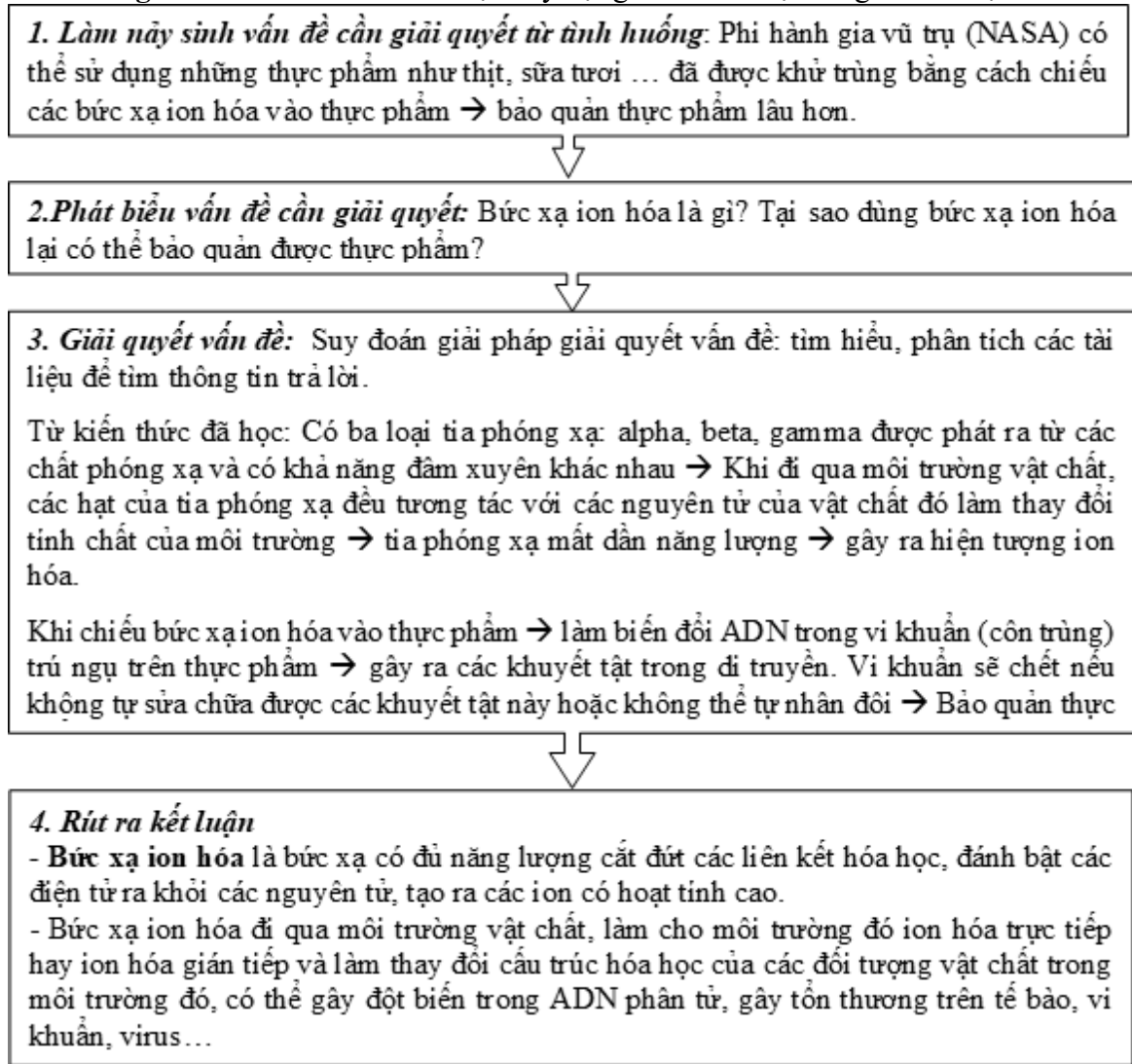
Chuẩn đầu ra: Sau khi học xong nội dung này, SV có khả năng:

- Về kiến thức: *Phát biểu* được khái niệm bức xạ ion hóa; *Giải thích* được cơ chế tác dụng của bức xạ ion hóa khi đi vào môi trường vật chất.

- Về kĩ năng: *Đặt ra* được các câu hỏi liên quan đến VĐ; *Phát hiện* được VĐ; *Phát biểu* được VĐ; *Thực hiện* được các giải pháp để GQVĐ trong tình huống.

- Về NL tự chủ và chịu trách nhiệm: Làm việc độc lập và theo nhóm, có trách nhiệm với cá nhân và nhóm


Bảng 2. Sơ đồ tiến trình khoa học xây dựng kiến thức nội dung 1: Bức xạ ion hóa



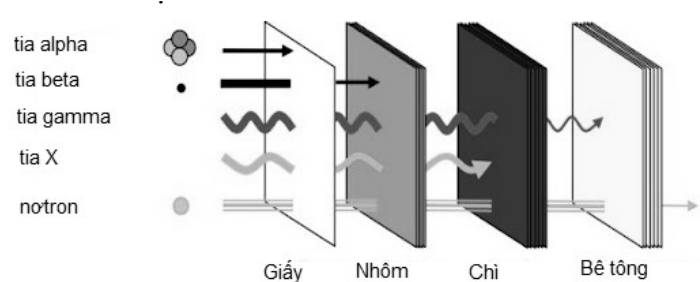
4.2 Xây dựng tiến trình hoạt động dạy học kiến thức nội dung 1: Bức xạ ion hóa

4.2.1 Hoạt động 1. Làm nảy sinh vấn đề cần giải quyết và phát biểu vấn đề (làm việc chung toàn lớp – làm việc cá nhân – làm việc nhóm)

Hoạt động của GV	Hoạt động của SV
<p><i>Đặt VĐ:</i> GV trình chiếu một số hình ảnh về thực phẩm được dùng trên các con tàu vũ trụ và một video clip quay cảnh một phi hành gia đang dùng bữa điểm tâm trên trạm không gian Quốc tế ISS.</p>	<p>- Tiếp nhận thông tin, quan sát, theo dõi thông tin, hình ảnh</p>

Hoạt động của GV	Hoạt động của SV
 <p>Nguồn video: https://www.youtube.com/watch?v=k8tEnIceajw</p>	
<p><i>Câu hỏi:</i> Hãy đặt các câu hỏi để tìm hiểu về tình huống ở trên?</p>	<p><i>Đặt ra các câu hỏi xung quanh tình huống:</i></p> <p>Không biết môi trường sống trên vũ trụ như thế nào?</p> <p>Thực phẩm dành cho các phi hành gia có khác với thực phẩm cho người bình thường không?</p> <p>Thực đơn như thế liệu đã đủ dinh dưỡng chưa?</p> <p>Làm thế nào để thực phẩm không bị nhiễm khuẩn?</p> <p>Sau khi tốt nghiệp ngành Công nghệ thực phẩm, liệu SV có thể tham gia chế biến, cung cấp được thực phẩm cho các nhà du hành vũ trụ không?</p>
<p>Với vai trò là một kỹ sư thực phẩm tương lai, các bạn sẽ phải quan tâm đến những điều gì khi cung cấp thực phẩm cho các phi hành gia?</p>	<p>Hai nhiệm vụ chính là: đảm bảo dinh dưỡng và an toàn vệ sinh thực phẩm.</p>
<p>Làm thế nào để bảo quản được thực phẩm an toàn nhất trong khi các nhà du hành phải sống và làm việc dài ngày trên trạm không gian?</p>	<p>Có thể bảo quản thực phẩm bằng một số cách như: sấy khô, đông lạnh, đóng hộp, tiệt trùng hay chiếu xạ.</p>
<p><i>Nêu VD:</i> Phi hành gia vũ trụ (NASA) ngày nay có thể sử dụng những thực phẩm như thịt, sữa, trái cây tươi đã được chiếu các bức xạ ion hóa.</p>	<p><i>Phát hiện VD:</i> Chiếu các bức xạ ion hóa vào thực phẩm có thể bảo quản thực phẩm lâu hơn.</p>
<p><i>Yêu cầu:</i> Hãy phát biểu VD cần giải quyết dưới dạng câu hỏi nghiên cứu?</p>	<p><i>Phát biểu VD:</i> Bức xạ ion hóa là gì? Tại sao dùng bức xạ ion hóa lại có thể bảo quản được thực phẩm?</p>

4.2.2 Hoạt động 2. Đề xuất và thực hiện giải pháp giải quyết vấn đề (làm việc cá nhân – làm việc nhóm)

Hoạt động của GV	Hoạt động của SV
<p>Nêu câu hỏi khái quát: Có thể tìm ra câu trả lời nhờ suy luận từ kiến thức đã biết không?</p>	<p>Suy đoán tìm câu trả lời: Ở kiến thức Vật lí phổ thông đã nhắc tới ba loại tia phóng xạ là alpha, beta, gamma được phát ra từ các chất phóng xạ và có khả năng đâm xuyên khác nhau, trong đó có hạt gamma có sức xuyên thấu rất mạnh. Nếu hạt alpha bị chặn chỉ bởi một tờ giấy mỏng, chặn hạt beta chỉ bằng một lá nhôm dày vài milimet thì chặn bức xạ gamma phải dùng đến vật liệu có nguyên tử lượng lớn như chì, bê tông, nước.</p>
<p>Bổ sung thông tin về tia X, hạt nơtron và khả năng đâm xuyên của chúng. Có thể phác thảo hình vẽ để mô tả sự đâm xuyên của các tia này?</p>	<p>Vẽ hình minh họa:</p>  <p>The diagram illustrates the penetration of different types of radiation through various materials. It shows four layers of material: Giấy (Paper), Nhôm (Aluminum), Chì (Lead), and Bê tông (Concrete). The legend indicates: tia alpha (alpha rays), tia beta (beta rays), tia gamma (gamma rays), tia X (X-rays), and nơtron (neutrons). Alpha rays are stopped by paper, beta rays by aluminum, gamma rays by lead, and X-rays and neutrons by concrete.</p>
<p>Khi chiếu các tia phóng xạ này vào môi trường vật chất bất kỳ thì sẽ xảy ra hiện tượng gì?</p>	<p>Trong kiến thức hóa học phổ thông đã biết cấu tạo của một hạt nhân nguyên tử gồm các electron và các nucleon trong hạt nhân. Khi đi qua môi trường vật chất, các hạt của tia phóng xạ sẽ tương tác với các nguyên tử của vật chất đó, tức là tương tác với các electron và các nucleon trong hạt nhân, tia phóng xạ mất dần năng lượng và gây ra hiện tượng ion hóa. Những tia phóng xạ bị ion hóa khi đi qua môi trường vật chất đó gọi là bức xạ ion hóa.</p>
<p>Tại sao dùng bức xạ ion hóa lại có thể bảo quản được thực phẩm?</p>	<p>Khi chiếu các bức xạ ion hóa vào thực phẩm, đặc biệt là tia gamma, tia phóng xạ này có thể thâm nhập vào thực phẩm đến độ sâu tới vài chục cm và làm biến đổi tính chất hóa học có bên trong thực phẩm.</p>
<p>Nếu tính chất hóa học thay đổi thì sẽ dẫn đến điều gì? Gợi ý: kết hợp kiến thức Sinh học ở phổ thông</p>	<p>Cấu trúc hóa học thay đổi sẽ dẫn đến thay đổi về mặt sinh học của tế bào sống, làm biến đổi ADN trong côn trùng, vi khuẩn trú ngụ trên thực phẩm, gây ra các khuyết tật trong di truyền.</p>
<p>Côn trùng, vi khuẩn sẽ chịu ảnh hưởng như thế nào sau khi bị chiếu xạ?</p>	<p>Côn trùng, vi khuẩn sẽ chết nếu không tự sửa chữa được các khuyết tật này hoặc không thể tự nhân đôi → Bảo quản thực phẩm được lâu hơn, tránh mắc các bệnh do thực phẩm gây ra.</p>

4.2.3 Hoạt động 3. Xây dựng kiến thức bài học (làm việc nhóm)

Hoạt động của GV	Hoạt động của SV
Từ những suy luận lý thuyết ở trên hãy phát biểu một cách chung nhất về khái niệm bức xạ ion hóa?	Bức xạ ion hóa là bức xạ có đủ năng lượng cắt đứt các liên kết hóa học, đánh bật các điện tử ra khỏi các nguyên tử, tạo ra các ion có hoạt tính cao.
Hãy giải thích cơ chế tác dụng của bức xạ ion hóa khi đi vào môi trường vật chất?	- Bức xạ ion hóa đi qua môi trường vật chất, làm cho môi trường đó ion hóa trực tiếp hay ion hóa gián tiếp và làm thay đổi cấu trúc hóa học của các đối tượng vật chất trong môi trường đó, có thể gây đột biến trong ADN phân tử, gây tổn thương trên tế bào, vi khuẩn, virus...

4.2.4 Hoạt động 4. Tổng kết (làm việc chung toàn lớp)

Hoạt động của GV	Hoạt động của SV
Yêu cầu SV nhắc lại khái niệm bức xạ ion hóa và nêu đặc tính của bức xạ ion hóa.	Nhắc lại nội dung theo yêu cầu của GV
Phát bảng rubric đánh giá NL GQVĐ cho SV	Tiến hành đánh giá cá nhân, đánh giá nhóm

5. Kết luận

Việc thiết kế tiến trình khoa học xây dựng kiến thức và tiến trình hoạt động dạy học theo kiểu dạy học GQVĐ đã cho thấy rằng nếu muốn giúp SV không chỉ nắm vững các kiến thức, kỹ năng cơ bản về Vật lý, mà còn phát triển được các kỹ năng GQVĐ thì trong tiến trình dạy học các kiến thức cụ thể, cần tổ chức, định hướng cho SV rèn luyện các dạng hành động và các thao tác cấu thành các hành động này. Qua đó, giúp SV biết được bản thân sẽ đạt được gì, làm được gì, mức độ cần đạt và biết cách kết nối kiến thức, kỹ năng của các môn học, góp phần cải thiện chất lượng học tập và rèn luyện đạt chuẩn đầu ra.

Tài liệu tham khảo

Lobanova, T., & Shunin, Y. (2008). Competence-based education - A common European strategy. *Computer Modelling and New Technologies*, 12(2), 45-65.

Okol, V. (1976). *Những cơ sở của việc dạy học nêu vấn đề*. NXB Giáo dục Hà Nội

Tardif, J. (2006). *L'évaluation des compétences: Documenter le parcours de développement*. Chenelière Éducation Montréal, Canada

Trà, Đ.H., Biên, N.V., Hải, T.D., Quế, P.X., & Quý, D.X. (2019). *Dạy học phát triển NL môn Vật lý trung học phổ thông*. Nhà xuất bản Đại học sư phạm Hà Nội

Trà, Đ.H., Biên, N.V., Ngọc, T.K., Ninh, T.T., Thủy, T.T.T., Khanh, N.C., & Hiến, N.V.B. (2016). *Dạy học tích hợp phát triển NL học sinh. Quyển 1: Khoa học tự nhiên*. Nhà xuất bản Đại học Sư phạm Hà Nội

Weinert, F.E. (2001). *Concept of competence: a conceptual clarification*. In D. S. Rychen, & L. H. Salganik (Eds). *Defining and selecting key competencies*. Hogrefe & Huber Publishers