

XÂY DỰNG THANG ĐO ĐÁNH GIÁ NĂNG LỰC DẠY HỌC TÍCH HỢP DÀNH CHO SINH VIÊN SỰ PHẠM VẬT LÝ TRƯỜNG ĐẠI HỌC CẦN THƠ

Nhận bài:

25 – 05 – 2018

Chấp nhận đăng:

20 – 08 – 2018

<http://jshe.ued.udn.vn/>

Trần Thị Kiểm Thu^{a*}, Nguyễn Trường Long^a, Tăng Mỹ Linh^b

Tóm tắt: Dạy học tích hợp (DHTH) là một quan điểm hay chiến lược dạy học nhằm mục tiêu hình thành và phát triển năng lực của người học, để có được năng lực dạy học tích hợp thì các sinh viên Sư phạm Vật lý cần được bồi dưỡng không chỉ ở các học phần nghiệp vụ sư phạm mà cần phải được trang bị từ những năm đầu ở bậc đại học. Giảng viên muốn đánh giá năng lực này cần sử dụng bộ công cụ đo bao gồm các tiêu chí cụ thể mà ở đó các mức độ của từng tiêu chí được mô tả rõ ràng, chi tiết. Muốn vậy, những biểu hiện của năng lực dạy học tích hợp phải được xây dựng xuất phát từ các khái niệm và cơ sở lý luận phù hợp, khoa học và đáng tin cậy. Bài viết trình bày bộ công cụ hay bảng tiêu chí về năng lực dạy học tích hợp đối với sinh viên Sư phạm Vật lý và thông qua đó, chúng tôi có thể điều chỉnh để áp dụng khi đánh giá cho giảng viên Vật lý bậc THPT.

Từ khóa: dạy học tích hợp; năng lực; tiêu chí; Sư phạm Vật lý; đánh giá.

1. Đặt vấn đề

Dạy học theo tiếp cận năng lực đang là xu thế trong giảng dạy các môn học nói chung và môn Vật lý nói riêng, tuy nhiên “phương pháp phát triển năng lực là tiến hành theo “mức”, có tác dụng tích hợp dần dần mục tiêu của các bài học” [1]. Điều này có nghĩa, đánh giá theo năng lực cũng cần được đánh giá theo các mức độ, hoặc thang đo năng lực phù hợp, khoa học và đáng tin cậy.

Cấu trúc năng lực DHTH được xác định bao gồm 3 thành tố: Năng lực nhận thức các vấn đề chung về dạy học tích hợp; năng lực thiết kế và tổ chức hoạt động dạy học tích hợp; năng lực kiểm tra, đánh giá trong dạy học tích hợp [2]. Theo [2], mỗi mức năng lực gồm 3 mức đó là: mức 1 (chưa có năng lực), mức 2 (có năng lực thấp) và mức 3 (có năng lực cao).

Bài viết trình bày kết quả nghiên cứu về xây dựng công cụ đánh giá năng lực dạy học tích hợp dành cho sinh viên Sư phạm Vật lý, dựa vào các tiêu chí đánh giá, chúng tôi có thể xếp loại sinh viên, có cơ sở để điều

chỉnh chương trình đào tạo, bồi dưỡng năng lực nghề nghiệp cho các sinh viên Sư phạm Vật lý.

2. Nội dung nghiên cứu

2.1. Bản chất của việc đánh giá năng lực dạy học tích hợp của sinh viên

Năng lực là khả năng thực hiện hiệu quả một nhiệm vụ/một hành động cụ thể, liên quan đến một lĩnh vực nhất định dựa trên cơ sở hiểu biết, kỹ năng, kỹ xảo và sự sẵn sàng hành động [3].

Dạy học tích hợp là hành động liên kết các đối tượng nghiên cứu, giảng dạy, học tập của cùng một lĩnh vực hoặc vài lĩnh vực khác nhau trong cùng một kế hoạch dạy học [4].

Năng lực DHTH thể hiện trong điều kiện người dạy vận dụng tri thức liên môn cùng với kỹ năng nghiệp vụ sư phạm để giúp sinh viên/học sinh hình thành hoặc nâng cao năng lực và phẩm chất cá nhân [5].

Năng lực sư phạm hay năng lực nghề nghiệp là tổ hợp các thuộc tính đặc trưng của cá nhân phù hợp với những yêu cầu của hoạt động giáo dục và dạy học, đảm bảo cho hoạt động này có kết quả [4].

^aTrường Đại học Cần Thơ

^bTrường THPT chuyên Nguyễn Bình Khiêm, tỉnh Vĩnh Long

* Liên hệ tác giả

Trần Thị Kiểm Thu

Email: ttktthu@ctu.edu.vn

Đánh giá năng lực dạy học tích hợp của sinh viên thực chất là đánh giá người học theo định hướng tiếp cận năng lực nghề nghiệp, tiếp cận chuẩn đầu ra.

2.2. Yêu cầu đối với người giáo viên trong giai đoạn đổi mới

Người giáo viên cần được trang bị và phát triển các kĩ năng như [6]:

- Khả năng phát triển năng lực của người học thông qua quá trình tổ chức dạy học.
- Khả năng dạy kiến thức tích hợp hoặc biết phối hợp, tổ chức dạy học liên môn.
- Khả năng lập kế hoạch dạy học tốt, biết chủ động và lựa chọn cho HS tham khảo nhiều nguồn tài liệu khác nhau theo chủ đề dạy học đã được chủ động thiết kế.
- Khả năng đánh giá HS tốt, vững vàng chuyên môn, thành thạo về kĩ thuật, sáng tạo trong các biện pháp đánh giá.

2.3. Mục đích của việc đánh giá năng lực DHTH của sinh viên Sư phạm Vật lí

Đánh giá năng lực DHTH cho sinh viên nhằm xác định chính xác, khách quan mức độ năng lực DHTH của sinh viên ở thời điểm đánh giá theo các tiêu chí trong bộ công cụ đo năng lực. Trên cơ sở đó đưa ra những khuyến nghị cho sinh viên và góp phần điều chỉnh chương trình dạy học phù hợp nâng cao năng lực cho sinh viên.

2.4. Phương pháp đánh giá năng lực DHTH cho sinh viên

- Việc đánh giá sinh viên sư phạm phải căn cứ vào các kết quả đạt được thông qua các chỉ báo và nguồn minh chứng phù hợp với các tiêu chí trong từng tiêu chuẩn của chuẩn đầu ra sinh viên các trường sư phạm, chuẩn nghề nghiệp giáo viên THPT [7, 8].

- Việc xếp loại phải căn cứ vào mức điểm trung bình đạt được của các tiêu chí tương ứng với các năng lực thành phần.

3. Kết quả nghiên cứu

3.1. Cấu trúc năng lực dạy học tích hợp

- **Năng lực nhận thức chung về quan điểm DHTH**

Mô tả: DHTH là một quan điểm/chiến lược dạy học, năng lực nhận thức chung về quan điểm DHTH là hiểu

được bản chất, mục tiêu và điều kiện áp dụng DHTH trong Nhà trường. Từ đó, SV có khả năng phân biệt với các quan điểm dạy học khác, vận dụng chúng có hiệu quả tùy từng đối tượng học và môi trường khác nhau.

Các tiêu chí:

+ **Nhận thức quan điểm DHTH thông qua xác lập mục tiêu về DHTH**

Các mức độ của tiêu chí:

Mức 0: Không nhận thức được khái niệm DHTH.

Mức 1: Nhận thức được khái niệm DHTH nhưng không hiểu vì sao phải áp dụng DHTH.

Mức 2: Nhận thức được khái niệm DHTH, giải thích được vì sao phải áp dụng DHTH, xác định được mục tiêu nhưng không đưa ra được ví dụ minh họa.

Mức 3: Nhận thức được khái niệm DHTH, giải thích được vì sao phải áp dụng DHTH, xác định được mục tiêu, đưa ra được ví dụ minh họa nhưng không phù hợp với mục tiêu DHTH.

Mức 4: Nhận thức được khái niệm DHTH, giải thích được vì sao phải áp dụng DHTH, xác định được mục tiêu, đưa ra được ví dụ minh họa chính xác cho các mục tiêu DHTH.

+ **Nhận thức các kiểu cơ bản của DHTH và các mức độ của DHTH**

Các mức độ của tiêu chí:

Mức 0: Không mô tả được bất kì hình thức (kiểu) tổ chức nào của DHTH.

Mức 1: Mô tả được các hình thức (kiểu) DHTH nhưng không biết phân tích các mức độ DHTH.

Mức 2: Mô tả được các hình thức (kiểu) DHTH, biết phân tích các mức độ DHTH nhưng không biết hiệu quả dạy học nào có thể mang lại đối với từng mức độ.

Mức 3: Mô tả được các hình thức (kiểu) DHTH, biết phân tích các mức độ DHTH, biết hiệu quả dạy học nào có thể mang lại đối với từng mức độ nhưng không biết điều kiện vận dụng các hình thức đó.

Mức 4: Mô tả được các hình thức (kiểu) DHTH, biết xác định các năng lực mà HS sẽ hình thành và phát triển, phân tích được các mức độ DHTH, biết hiệu quả dạy học nào có thể mang lại đối với từng mức độ và biết điều kiện vận dụng các hình thức đó.

- **Năng lực vận dụng kiến thức Vật lí và các kiến thức liên môn giải quyết vấn đề trong một tình huống có ý nghĩa (kiến thức tích hợp các khoa học)**

Mô tả: SV giải thích và nghiên cứu các hiện tượng toán học, hóa học, sinh học,... bằng vận dụng kiến thức

và phương pháp vật lí, các định luật và các thuyết vật lí, có hiểu biết về mối quan hệ nội dung của các khoa học tự nhiên, đáp ứng khả năng mở rộng nội dung bài học và giảng dạy tích hợp sau khi ra trường. Giải pháp này giúp cho sinh viên tự tin về kiến thức, chuyên môn nghề nghiệp khi DHTH.

Các mức độ của tiêu chí:

Mức 0: Hoàn toàn không có khả năng thực hiện sản phẩm từ yêu cầu của dự án.

Mức 1: Lập được kế hoạch thực hiện dự án nhưng phải nhờ đến sự hỗ trợ của giảng viên.

Mức 2: Tự lập được kế hoạch thực hiện dự án nhưng không có sản phẩm từ dự án.

Mức 3: Tự lập được kế hoạch thực hiện dự án, có sản phẩm từ dự án, nhưng sản phẩm không đáp ứng được theo yêu cầu của giảng viên.

Mức 4: Tự lập được kế hoạch thực hiện dự án, có sản phẩm từ dự án, sản phẩm đáp ứng được theo yêu cầu của giảng viên.

- Năng lực tổ chức dạy học tích hợp liên môn bậc trung học phổ thông

Mô tả: SV thể hiện năng lực nghiệp vụ sư phạm thông qua giảng dạy minh họa bài học tích hợp, qua đó rèn luyện cho họ khả năng nghiên cứu nội dung bài học, soạn giáo án tích hợp và vận dụng kĩ thuật dạy học tích hợp.

Các tiêu chí:

+ Lựa chọn nội dung và xây dựng bài học tích hợp

Mức 0: Không biết lựa chọn nội dung DHTH dựa theo chương trình hiện hành.

Mức 1: Lựa chọn nội dung DHTH dựa theo chương trình hiện hành nhưng không xác định được mục tiêu của bài học tích hợp bao gồm kiến thức, kĩ năng, thái độ.

Mức 2: Lựa chọn nội dung DHTH dựa theo chương trình hiện hành, xác định được mục tiêu của bài học tích hợp bao gồm kiến thức, kĩ năng, thái độ nhưng không xác định được định hướng năng lực hình thành cho HS.

Mức 3: Lựa chọn nội dung DHTH dựa theo chương trình hiện hành, xác định được mục tiêu của bài học tích hợp bao gồm kiến thức, kĩ năng, thái độ, xác định được định hướng năng lực hình thành cho HS nhưng ở mức thấp theo thang bậc nhận thức.

Mức 4: Lựa chọn nội dung DHTH dựa theo chương trình hiện hành, xác định được mục tiêu của bài học tích hợp bao gồm kiến thức, kĩ năng, thái độ, xác định được

Điều kiện để xếp loại cụ thể như sau:

Bảng 1. Điều kiện xếp loại các tiêu chí

định hướng năng lực hình thành cho HS ở mức cao theo thang bậc nhận thức.

+ Năng lực sử dụng phương pháp, phương tiện dạy học

Mức 0: Không thể vận dụng được bất kì 1 kiểu DHTH nào.

Mức 1: Vận dụng được các kiểu DHTH nhưng nội dung dạy học chưa chính xác.

Mức 2: Vận dụng được các kiểu DHTH, nội dung chính xác nhưng kĩ thuật dạy học chưa đáp ứng được yêu cầu phát huy tính tích cực của HS.

Mức 3: Vận dụng được các kiểu DHTH, nội dung chính xác, kĩ thuật dạy học đáp ứng được yêu cầu phát huy tính tích cực của HS thấp.

Mức 4: Vận dụng được hầu hết các kiểu DHTH, nội dung chính xác, kĩ thuật dạy học đáp ứng được yêu cầu phát huy tính tích cực của HS cao.

- Năng lực đánh giá học sinh trong DHTH

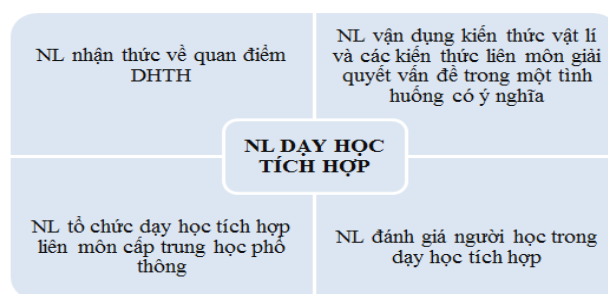
Mức 0: Không biết đánh giá HS theo năng lực.

Mức 1: Mô tả được định hướng năng lực cho HS nhưng không biết thiết kế bộ công cụ đánh giá.

Mức 2: Mô tả được định hướng năng lực cho HS, biết thiết kế bộ công cụ đánh giá nhưng bộ công cụ chưa nêu rõ các tiêu chí đánh giá hoặc chỉ có ít hơn 3 mức đánh giá.

Mức 3: Mô tả được định hướng năng lực cho HS, biết thiết kế bộ công cụ đánh giá rõ ràng tiêu chí, có từ 3 mức đánh giá trở lên nhưng không bám sát vào với mục tiêu dạy học.

Mức 4: Mô tả được định hướng năng lực cho HS, biết thiết kế bộ công cụ đánh giá theo tiêu chí, có từ 3 mức đánh giá trở lên, bám sát vào với mục tiêu, theo chuẩn kiến thức kĩ năng của chủ đề tích hợp.



Hình 1. Sơ đồ cấu trúc NL DHTH

Mức độ	Xếp loại	Điểm chữ
Mức 4	Xuất sắc	A

Mức 3	Giỏi	B
Mức 2	Khá	C
Mức 1	Trung bình	D
Mức 0	Yếu	F

Mỗi mức điểm cao hơn bao gồm các yêu cầu của mức điểm thấp hơn liền kề cộng thêm một vài yêu cầu mới đối với mức điểm đó. Việc phân biệt các mức điểm cao, thấp dựa vào số lượng và chất lượng hoạt động học tập của sinh viên đã thực hiện.

Từ Bảng 2, ta thấy NL DHTH dành cho SV SP Hóa học có 3 NL thành phần (8 tiêu chí); NL DHTH dành cho SV SP Vật lý có 4 NL thành phần (6 tiêu chí). Về cơ bản, các yếu tố được nêu lên khá tương đồng như cả hai nghiên cứu đều cho rằng SV cần phải hiểu được lí luận dạy học về DHTH, tổ chức DHTH, đánh giá trong DHTH.

Cấu trúc NL DHTH SV SP Hóa học có nhiều hơn 2 tiêu chí: hợp tác với các GV ở các môn học liên quan để tổ chức DHTH và tích cực tham gia phát triển chương trình Nhà trường theo định hướng năng lực (khả thi hơn khi dành cho giáo viên). Mặc khác, sự khác nhau cơ bản đó là bài báo có bổ sung thêm yếu tố kiến thức liên môn của SV trong DHTH (là một trong ba thành tố tạo thành năng lực bao gồm kiến thức, kĩ năng và thái độ theo mô hình ASK của Bloom). Đây là một năng lực thành phần cốt lõi của năng lực DHTH, để quá trình đào tạo NL DHTH cho SV SP tốt thì cũng cần quan tâm đến kiến thức (độ chính xác của kiến thức khoa học) chứa trong chủ đề mà họ triển khai tổ chức trên lớp và các năng lực được phân chi tiết hơn (5 mức độ cho mỗi tiêu chí).

Bảng 2. Bảng tham chiếu cấu trúc NL DHTH với nghiên cứu của tài liệu [2]

TT	Nội dung so sánh	NL DHTH SV SP Hóa học	NL DHTH SV SP Vật lý
1	NL hiểu các đặc trưng về DHTH	- Nhận thức về chính sách liên quan đến DHTH. Hiểu biết về các năng lực chung và năng lực chuyên biệt khoa học. - Hiểu biết những vấn đề lí luận về DHTH.	- Nhận thức quan điểm DHTH thông qua xác lập mục tiêu về DHTH - Nhận thức các kiểu cơ bản của DHTH và các mức độ của DHTH
2	NL tổ chức dạy học tích hợp liên môn bậc trung học phổ thông	- Đề xuất được một số chủ đề DHTH. - Hợp tác với các GV ở các môn học liên quan để tổ chức DHTH. - Lựa chọn các PPDH, KTDH tích cực phù hợp trong DHTH. - Tích cực tham gia phát triển chương trình Nhà trường theo định hướng năng lực. - Ứng dụng được công nghệ thông tin và truyền thông trong việc tổ chức DHTH.	- Lựa chọn nội dung và xây dựng bài học tích hợp - Năng lực sử dụng phương pháp, phương tiện dạy học.
3	NL đánh giá học sinh trong DHTH	- Thiết kế và sử dụng được bộ công cụ đánh giá năng lực HS trong DHTH.	- Thiết kế bộ công cụ đánh giá theo tiêu chí và bám sát vào với mục tiêu, theo chuẩn kiến thức kĩ năng của chủ đề tích hợp.
4	Kiến thức tích hợp liên môn để giải quyết các vấn đề trong thực tiễn		- NL vận dụng kiến thức vật lý và các kiến thức liên môn giải quyết vấn đề trong một tình huống có ý nghĩa.
5	Mức độ NL DHTH	Có ba mức - Mức 1: Mức độ thấp (Chưa có NL) - Mức 2: Mức độ vừa (Có NL ở mức thấp) - Mức 3: Mức độ cao (Có NL ở mức cao)	Có 5 mức - Mức 0: Mức sơ khai - Mức 1: Mức cơ bản - Mức 2: Mức tương đối vững chắc - Mức 3: Mức độ sâu rộng - Mức 4: Mức độ chuyên gia

3.2. Vận dụng thang đo

* Yêu cầu sinh viên soạn chủ đề tích hợp dựa vào các chủ đề sau:

Chủ đề 1: Thực phẩm chiếu xạ để dạy học tích hợp bài “Phóng xạ”, Vật lí 12.

Chủ đề 2: Gốc tự do và bệnh ung thư để dạy học tích hợp bài “Cấu tạo nguyên tử”, Vật lí 12.

Chủ đề 3: Sự nguy hiểm của bún (phở) có chứa chất tinopal để dạy học tích hợp bài “Hiện tượng quang và phát quang”, Vật lí 12.

Chủ đề 4: Bản chất của tia X và chất hấp thụ tia X ($BaSO_4$) trong chụp X quang dạ dày để dạy học tích hợp bài “Tia X”, Vật lí 12.

Chủ đề 5: Mắt và các tật của mắt để dạy học tích hợp bài “Mắt”, Vật lí 11.

* **Kế hoạch vận dụng thang đo được tiến hành như sau:**

- Công bố tiêu chí đánh giá và các mức đánh giá cho sinh viên nắm rõ.

- Cho sinh viên lựa chọn một trong 5 chủ đề để soạn giảng (giáo án word và điện tử, trang web nếu có).

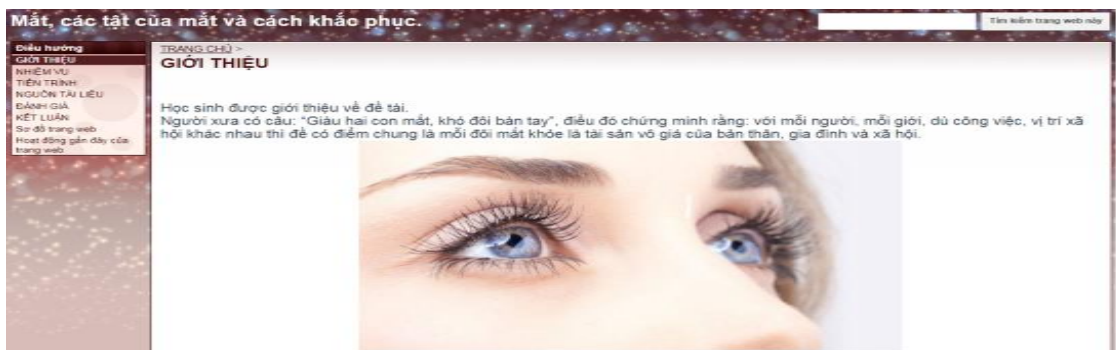
- GV đề nghị các bạn nộp bài soạn đã chuẩn bị và chỉnh sửa, SV giảng ở thử với nhóm học tập.

*** Kết quả đánh giá:**

Nghiên cứu 4 trường hợp của các sinh viên ĐH Cần Thơ: Tạ Thị Thanh Thủy, Lý Quốc Hào, Lê Thị Ngọc Mai và Phan Thị Bích Trâm, nhìn chung thang đo có thể dùng để đánh giá năng lực thành phần của DHTH dành cho sinh viên; tiêu chí thang đo được công bố giúp cho các em có được định hướng tốt hơn trong khi soạn giảng bài học, có khả năng “nâng cấp” giáo án vì tích hợp các tình huống có liên hệ thực tiễn đời sống.

Bảng 3. Bảng đánh giá trường hợp của sinh viên

Tiêu chí đánh giá	Thủy	Hào	Mai	Trâm
- Nhận thức quan điểm DHTH thông qua xác lập mục tiêu về DHTH	3	2	3	2
- Nhận thức các kiểu cơ bản của DHTH và các mức độ của DHTH	3	3	3	2
- Xây dựng bài học tích hợp	3	4	2	3
- Năng lực sử dụng phương pháp, phương tiện dạy học	4	3	3	3
- Thiết kế bộ công cụ đánh giá theo tiêu chí và bám sát vào với mục tiêu, theo chuẩn kiến thức kỹ năng của chủ đề tích hợp.	3	2	2	3
- NL vận dụng kiến thức vật lí và các kiến thức liên môn giải quyết vấn đề trong một tình huống có ý nghĩa	3	3	2	3
Điểm trung bình	3,1	2,8	2,5	2,7



Hình 2. Trang thiết kế dạy học tích hợp của sinh viên Tạ Thị Thanh Thủy

Thảo luận

- Việc đánh giá, xếp loại theo tiêu chí không chỉ dừng lại ở việc tính điểm, xếp loại sinh viên mà còn chỉ ra phương hướng khắc phục nhược điểm, phát huy ưu điểm của sinh viên đó thì mới đạt được mục tiêu của bộ thang đo.

- Phải làm cho sinh viên tự giác vận dụng tiêu chí để tự đánh giá thì bộ công cụ mới thực sự có tác động đến trình độ nghề nghiệp của họ.

4. Kết luận

Dạy học bồi dưỡng phát triển năng lực người học cần đi đôi với đánh giá người học theo năng lực. Đánh giá theo tiêu chí hay thang đo không phải mới lạ nhưng nó cần thiết hơn trong điều kiện chúng ta đang thay đổi căn bản và toàn diện như hiện nay. Thang đo góp phần “lượng hóa” hơn năng lực dạy học tích hợp của sinh viên, thay cho những đánh giá cảm tính, thúc đẩy quá trình dạy học bồi dưỡng năng lực nghề nghiệp phát triển hơn trong môi trường sư phạm.

- [1] Xavier Roegiers (1996). *Khoa sư phạm tích hợp hay làm thế nào để phát triển các năng lực ở Nhà trường*. Người dịch: Đào Ngọc Quang, Nguyễn Ngọc Nhi, NXB Giáo dục.
- [2] Đặng Thị Thuận An, Trần Trung Ninh (2016). Xây dựng khung năng lực dạy học tích hợp cho sinh viên Sư phạm Hóa học. *Tạp chí Đại học Sư phạm Hà Nội*, 61(6), 79-86.
- [3] Đỗ Hương Trà (Chủ biên) (2015). *Dạy học tích hợp phát triển năng lực học sinh, quyển I, Khoa học tự nhiên*. NXB Đại học Sư phạm.
- [4] Bộ Giáo dục và Đào tạo (2014). *Tài liệu tập huấn dạy học tích hợp ở trường THCS, THPT*. NXB Đại học Sư phạm.
- [5] Trần Trung Ninh (chủ biên) (2017). *Dạy học tích hợp Vật lý - Hóa học - Sinh học*. NXB Đại học Sư phạm.
- [6] Bộ Giáo dục và Đào tạo (2015). *Kiểm yếu hội thảo nâng cao năng lực đào tạo, bồi dưỡng giáo viên và cán bộ quản lý giáo dục của các trường sư phạm đáp ứng yêu cầu đổi mới giáo dục phổ thông*. Đà Nẵng.
- [7] Bộ Giáo dục và Đào tạo (2010). *Tài liệu triển khai tập huấn chuẩn nghề nghiệp giáo viên THCS, THPT*. Hà Nội.
- [8] Bộ Giáo dục và Đào tạo (2009). *Thông tư 30/2009/TT-BGDĐT*.

Tài liệu tham khảo

DESIGNING THE SCALE OF INTEGRATED TEACHING COMPETENCY FOR PEDAGOGICAL PHYSICS IN CANTHO UNIVERSITY

Abstract: Integrated teaching is a viewpoint of teaching strategy, which aims to build and improve the learner's ability and knowledge. In order to acquire those integrative teaching skills, the students of physics education major are required not only some pedagogical subjects, but also a long-term training program for their junior years. Lecturers wishing to assess this competence should use a set of measurement tools that include specific criteria. The reliable, deductive concepts and education agonistic must be a basis of that integrative teaching qualification. This study indicates a specific table of measurement criteria of integrative teaching ability of physics students. Based on that, an adjustment can be employed to evaluate the integrated application of high school physics teachers.

Key words: integrated teaching; ability; criteria; physics teacher education; assessment.