

NĂNG LỰC THỰC HÀNH VÀ BỘ TIÊU CHÍ ĐÁNH GIÁ NĂNG LỰC THỰC HÀNH CHO HỌC SINH TRUNG HỌC PHỔ THÔNG

DƯƠNG ĐỨC GIÁP¹, NGUYỄN VĂN NGHĨA²

¹Trường Đại học Sư phạm, Đại học Huế

²Trường Đại học Đồng Nai

Tóm tắt: Năng lực thực hành vật lý (VL) có thể hiểu là khả năng vận dụng các kiến thức, kỹ năng (KN) thực nghiệm trong lĩnh vực VL cùng với thái độ tích cực để giải quyết các vấn đề đặt ra trong thực tiễn. Đó có thể là khả năng lý giải được một hiện tượng VL, thực hiện thành công một TN VL, hay khả năng chế tạo các dụng cụ TN hoạt động dựa trên các nguyên tắc VL để phục vụ cuộc sống... Trong bài báo này, chúng tôi tiến hành làm rõ khái niệm năng lực thực hành từ đó đưa ra các biện pháp phát triển năng lực thực hành và xây dựng bộ tiêu chí đánh giá cho học sinh thông qua hoạt động ngoại khóa làm cơ sở đánh giá các hoạt động học tập của học sinh.

Từ khóa: Năng lực thực hành, thí nghiệm vật lý.

1. MỞ ĐẦU

VL là môn khoa học thực nghiệm, có ứng dụng rộng rãi trong đời sống và kỹ thuật. Vì vậy, để hoạt động dạy học môn VL đạt hiệu quả cần phải phát triển năng lực thực hành cho học sinh. Hiện nay, ở cấp trung học phổ thông đang thực hiện nguyên tắc dạy học phân hóa, thực hiện bằng cách phân ban kết hợp với dạy học ngoại khóa có tác dụng bổ trợ hiệu quả cho dạy học ở trên lớp, giúp học sinh củng cố, đào sâu, mở rộng các kiến thức đã học. Kích thích sự hứng thú, phát huy tính tích cực, sáng tạo, góp phần hoàn thiện, phát triển nhân cách, năng lực thực hành cho học sinh.

2. NỘI DUNG

2.1. Năng lực thực hành

Năng lực thực hành của HS phổ thông là sự làm chủ những hệ thống kiến thức, KN, thái độ và vận hành chúng một cách hợp lý để thực hiện thành công nhiệm vụ thực nghiệm trong quá trình học tập ở trường phổ thông.

Như vậy, NLTH gắn với khả năng hành động, nghĩa là đòi hỏi HS phải giải thích được, làm được, vận dụng được kiến thức lý thuyết vào thực tiễn chứ không chỉ dừng lại ở hiểu. Mặt khác, quá trình bồi dưỡng NLTH lại dựa trên cơ sở sự phát triển các kiến thức, KN, thái độ. Tuy nhiên với ý nghĩa nhấn mạnh đến khả năng thực hiện, khả năng hành động thì việc phát triển các KN thực hành sẽ là yếu tố quan trọng nhất đến sự hình thành và phát triển NLTH. Mặt khác, các KN thực hành VL mà HS được rèn luyện ở trường phổ thông chính là các KN trình bày kiến thức về các hiện tượng, định luật, đại lượng, nguyên lý VL, các phép đo, các hằng số VL, trình bày được mối quan hệ giữa các đại lượng, vận dụng kiến thức VL vào thực tiễn. Nếu hệ thống các KN này được rèn luyện tốt thì HS sẽ dễ dàng vận dụng chúng để giải quyết các vấn đề của thực tiễn [1], [2].

2.2. Hệ thống các KN thực hành của học sinh trong dạy học VL

2.2.1. KN lập kế hoạch TN

Đây là bước đầu tiên của quá trình làm TN, quyết định tới sự thành công của một bài TN. Xây dựng được một kế hoạch tốt sẽ tạo điều kiện thuận lợi để HS tiến hành đúng hướng, đúng phương pháp, thu đủ kết quả và hoàn thành đúng thời gian quy định. KN lập kế hoạch TN gồm: KN xác định vấn đề, mục đích TN, KN đề xuất phương án TN và lựa chọn phương án TN, KN xây dựng tiến trình làm TN, kỹ năng lập các bảng biểu, đồ thị.

2.2.2. KN tìm hiểu dụng cụ TN

TN nào cũng được tiến hành với sự kết hợp nhiều dụng cụ khác nhau. Mỗi dụng cụ đều có công dụng và nguyên tắc hoạt động riêng của nó. Do đó, trước khi tiến hành TN, HS cần có KN tìm hiểu kỹ các dụng cụ liên quan để sử dụng đúng cách, tránh làm hư hỏng và đảm bảo an toàn khi làm TN [3],[4]. KN tìm hiểu dụng cụ bao gồm: KN quan sát hình dạng bên ngoài của dụng cụ và gọi tên dụng cụ, KN tìm hiểu cấu tạo, công dụng, nguyên tắc hoạt động các dụng cụ, KN đọc, hiểu các kí hiệu, số liệu kỹ thuật và giới hạn sử dụng trên dụng cụ, KN chuẩn bị dụng cụ TN.

2.2.3. KN bố trí TN

Bố trí TN là sắp xếp, lắp ráp các dụng cụ một cách trật tự, hợp lý để việc đo đạc diễn ra đúng quy trình và bảo đảm an toàn trong khi làm TN. Sự bố trí thích hợp sẽ giúp quan sát được rõ ràng hiệu quả của mỗi tác động, không bị nhiễu, không bị nhầm lẫn. Sự bố trí khéo léo có thể làm giảm các hiện tượng phụ làm lạc hướng quan sát. Ngoài ra, trong chương trình SGK có một số TN yêu cầu nghiêm ngặt về an toàn trong khi làm TN chẳng hạn như TN về sự phóng điện trong chất khí, do đó nếu bố trí không hợp lý có thể xảy ra sự cố nguy hiểm như cháy nổ. Các hành động HS cần thực hiện để rèn luyện KN này như tháo lắp các dụng cụ thí nghiệm, bố trí sắp xếp các dụng cụ TN.

2.2.4. KN thu thập số liệu, kết quả TN

Việc thu thập số liệu là căn cứ, cơ sở để phân tích và đưa ra kết luận cuối cùng cho một bài TN. Vì vậy cần ghi chép một cách có hệ thống, lập thành bảng biểu cho dễ đối chiếu, so sánh. Nhiều khi nhờ có sự đối chiếu những biến đổi của hai đại lượng trong bảng ghi kết quả mà có thể phát hiện được mối liên hệ có tính quy luật giữa chúng. Để rèn luyện KN này HS cần thực hiện các hành động như thao tác với dụng cụ thí nghiệm, quan sát diễn biến, đọc và ghi lại kết quả TN.

2.2.5. KN xử lý số liệu, nhận xét, đánh giá

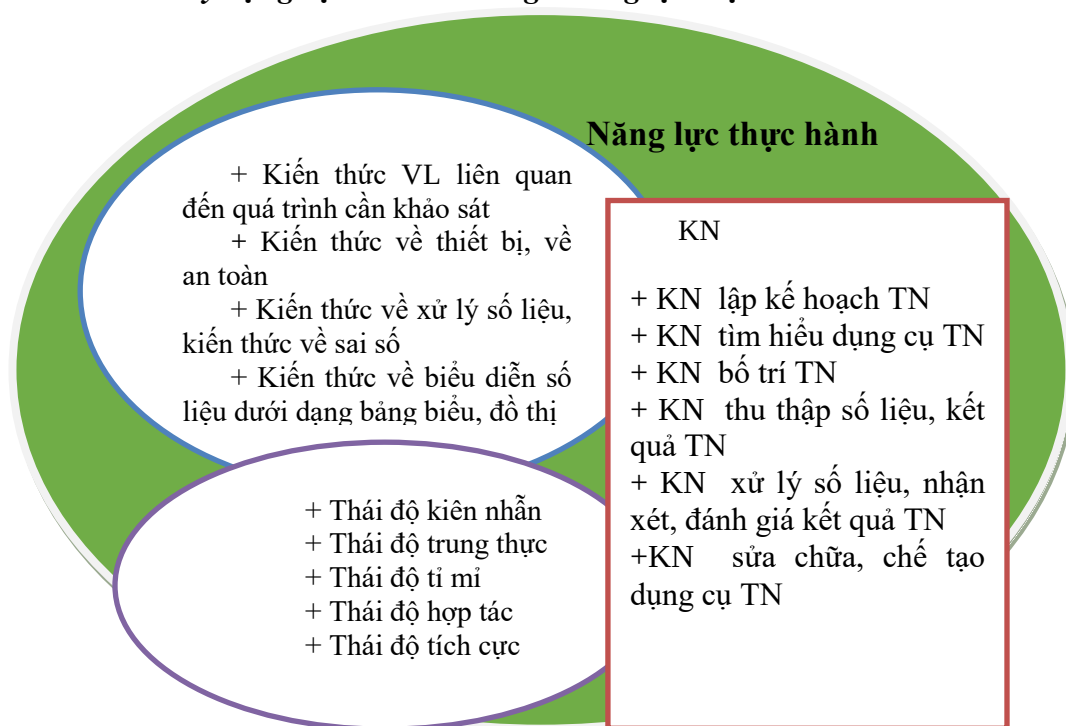
Đây cũng là KN quan trọng trong quá trình thực hiện một bài TN. KN xử lý số liệu bao gồm các KN: rút ra các mối quan hệ phụ thuộc hàm số giữa các đại lượng, tính sai số của phép đo, làm tròn kết quả, vẽ đồ thị, từ đồ thị rút ra quy luật liên hệ giữa các đại lượng... Sau khi xử lý xong số liệu thì cần đưa ra nhận xét xem kết quả có như mong đợi theo lý thuyết không, sai số có chấp nhận được không, nguyên nhân nào dẫn đến sai số. Cuối cùng, yêu cầu HS đề xuất phương án làm giảm sai số của phép đo.

2.2.6. KN sửa chữa và chế tạo dụng cụ TN

Trong quá trình tìm hiểu dụng cụ TN, HS sẽ dễ dàng phát hiện những hư hỏng, nếu đó là những hư hỏng nhẹ như đứt dây, hỏng vít... thì GV có thể yêu cầu các em tự sửa chữa, khắc phục. Nếu thiết bị không thể sử dụng lại lần sau hoặc không có sẵn thì GV cũng có thể hướng dẫn các em chế tạo dụng cụ khác thay thế. Các dụng cụ đó thường đơn giản, gọn nhẹ, dễ chế tạo và ít tốn kém như lon bia, bìa cứng, vỏ chai, tuýp nước...[5]. Đối với HS khá giỏi có thể yêu cầu chế tạo những dụng cụ phức tạp và tinh tế hơn.

2.3. Bộ tiêu chí đánh giá năng lực thực hành của học sinh

2.3.1. Cơ sở xây dựng bộ tiêu chí đánh giá năng lực thực hành



Hình 1. Các thành tố của năng lực thực hành

Để tìm hiểu thực trạng việc bồi dưỡng NLTH trong dạy học vật lý cho HS ở trường phổ thông hiện nay, chúng tôi phát phiếu điều tra cho 18 GV giảng dạy môn VL và 240 học sinh ở 3 trường trên địa bàn thành phố Huế. Sau khi xử lý phiếu điều tra kết hợp với việc trao đổi với một số GV và HS chúng tôi có nhận xét:

Qua điều tra bằng phiếu thăm dò thấy rằng 100% GV vật lý đều nhận thấy việc bồi dưỡng NLTH cho HS là rất cần thiết. Nhưng thực tế rất ít GV thực hiện các biện pháp bồi dưỡng NLTH cho HS và việc nắm các quy trình bồi dưỡng này còn mập mờ. Đối với các bài thực hành TN, GV đa số không yêu cầu HS chuẩn bị trước bản kế hoạch ở nhà mà chỉ dặn dò HS xem trước nội dung trong SGK. Các phương án TN chủ yếu do

GV đề xuất (63,2%) hoặc theo các phương án có sẵn trong SGK (36,8%). Ở mỗi bài TH, bài báo cáo chủ yếu GV làm sẵn photo cho HS giống như SGK.

Đa số HS mong muốn được bồi dưỡng NLTH (87,7%) trong học tập môn vật lý nhưng GV rất ít khi cho HS tự tay chế tạo và làm TN trên lớp. Trong các tiết có bài thực hành HS được thao tác nhưng chỉ tập trung ở một vài em ở mỗi nhóm và GV phải làm mẫu trước. Chính vì vậy nên NLTH của HS còn rất hạn chế ví dụ như: khi được hỏi về cách sử dụng một số dụng cụ đo đơn giản trong phòng TN mà HS đã từng tiếp xúc thì có tới 45% không biết về cách sử dụng, 40,3% thì biết nhưng không chắc chắn. Theo tài liệu tập huấn[2], khi muốn đánh giá một năng lực, ta cần làm rõ nội hàm năng lực đó bằng cách chỉ ra những kiến thức, KN và thái độ cần có làm nền tảng cho việc thể hiện, phát triển năng lực đó. Để đánh giá NLTH, một trong các năng lực quan trọng của HS trong học tập VL, ta cần chỉ ra những thành tố làm nền tảng của NLTH được trình bày ở Hình 1.

Khi xây dựng các công cụ đánh giá, ta có thể xây dựng công cụ đánh giá từng thành tố hoặc đồng thời nhiều thành tố của năng lực, tuy nhiên để việc đánh giá được chính xác và có độ tin cậy cao, ta đánh giá càng ít thành tố càng tốt. Trong bất cứ lĩnh vực khoa học nào, nói đến đánh giá, người ta đều phải dựa trên “chuẩn” hay “bộ chuẩn” [6].

Để xây dựng bộ tiêu chí đánh giá KN thực hành của HS cần dựa vào mục tiêu về KN mà HS cần đạt được. Hai loại bảng phân loại mục tiêu giáo dục của Harrow và Dave cho lĩnh vực KN trong đào tạo theo năng lực, thường được sử dụng [7], [8].

Bảng 1. Phân loại mục tiêu KN của Harrow [8]

Mức độ	Định nghĩa	Sự thực hiện
1. Bắt chước	Quan sát và sao chép rập khuôn.	Làm được so với mẫu nhưng còn nhiều lệch lạc, sai sót.
2. Làm được	Quan sát thực hiện được như hướng dẫn.	Làm được cơ bản giống như mẫu, vẫn còn sai sót nhỏ.
3. Làm chính xác	Quan sát và thực hiện được chính xác như hướng dẫn.	Làm được chính xác như mẫu.
4. Làm biến hoá	Thực hiện được các KN trong các hoàn cảnh và tình huống khác nhau.	Làm được chính xác như mẫu trong các hoàn cảnh khác nhau.
5. Làm thuần thục	Đạt trình độ cao về tốc độ và sự chính xác, ít cần sự can thiệp của ý thức.	Làm được chính xác như mẫu, KN như bản năng.

Bảng 2. Phân loại mục tiêu theo KN của Dave [7]

Mức độ	Sự thể hiện
Mức 1	Bắt chước có quan sát, là sự thực hiện các thao tác, động tác qua việc quan sát hành vi của người khác để làm theo, có thể hoàn thành với chất lượng thấp.
Mức 2	Hành động theo mẫu một phần, có sự phối hợp giữa thao tác và trí tuệ, có thể hoàn thành

Mức 3	Chính xác hóa các hoạt động là khả năng tự thực hiện một nhiệm vụ mà chỉ mắc phải một vài sai sót nhỏ. Mức độ này thể hiện sự hình thành các khả năng liên kết, phối hợp các KN trong quy trình thực hiện một công việc nhất định.
Mức 4	Thành thạo là khả năng phối hợp một loạt các hành động bằng cách kết hợp hai hay nhiều KN. Ở mức độ này, các hoạt động được phối hợp với nhau một cách nhuần nhuyễn, hình thành kĩ xảo.
Mức 5	Tự động hóa các hoạt động, là khả năng thực hiện theo bản năng, không cần suy nghĩ.

2.3.2. Bộ tiêu chí đánh giá KN thực hành

Kế thừa thành tựu các công trình nghiên cứu nói trên, chúng tôi đề nghị xây dựng một bộ tiêu chí đánh giá NLTH cho HS cụ thể như bảng 1.3.

Bảng 3. Bộ tiêu chí đánh giá NLTH VL của HS

Tiêu chí 1. Lập được bản kế hoạch TN hợp lý	
Mức 1	Chưa tự lập được kế hoạch TN, GV cần phải đưa ra phương án TN và mẫu kế hoạch TN để HS bắt chước và sao chép rập khuôn các bước lập kế hoạch của GV.
Mức 2	Đã lập được bản kế hoạch nhưng còn sơ sài, phương án TN thiếu tính khả thi, vẫn cần sự định hướng và chỉ dẫn của GV.
Mức 3	Biết lập bản kế hoạch nhưng chưa đầy đủ, chi tiết, phương án TN có tính khả thi nhưng chưa tối ưu, cần sửa chữa, điều chỉnh, bổ sung, góp ý của GV.
Mức 4	Đã tự đề xuất được phương án TN, lập được bản kế hoạch chi tiết, đầy đủ, đúng thời gian quy định mà không cần đến sự hỗ trợ, can thiệp của GV.
Mức 5	Tự đề xuất và lựa chọn được phương án TN tối ưu, trình bày đầy đủ và chi tiết bản kế hoạch trong thời gian ngắn.
Tiêu chí 2. Tìm hiểu đầy đủ về dụng cụ, biết cách sử dụng dụng cụ TN	
Mức 1	Chưa biết cách tìm hiểu dụng cụ và cách thức sử dụng dụng cụ TN. GV cần phải thực hiện mẫu các thao tác tìm hiểu dụng cụ và cách thức sử dụng dụng cụ để HS làm theo và thực hiện rập khuôn các thao tác đó theo GV.
Mức 2	Bước đầu biết tìm hiểu dụng cụ, thực hiện các thao tác sử dụng dụng cụ nhưng cần sự hướng dẫn chi tiết, tỉ mỉ của GV.
Mức 3	Biết tìm hiểu dụng cụ khi quan sát trực tiếp dụng cụ và đọc tài liệu hướng dẫn. Tự thao tác được với dụng cụ mà không cần sự hỗ trợ nhiều của GV.
Mức 4	Từ việc quan sát trực tiếp các dụng cụ và đọc bản hướng dẫn, HS tự tìm hiểu được dụng cụ mới (mà trước đó chưa được biết). Thao tác được với dụng cụ mà không cần sự hướng dẫn, trợ giúp của GV.
Mức 5	Tự tìm hiểu và thao tác được với một dụng cụ mới trong thời gian ngắn.
Tiêu chí 3. Lắp đặt, bố trí TN đúng và hợp lý.	
Mức 1	Chưa tự tháo lắp dụng cụ theo sơ đồ, cần GV làm mẫu để bắt chước, làm theo.
Mức 2	Đã tháo lắp được các dụng cụ dưới sự hướng dẫn tỉ mỉ của GV, bố trí TN theo sơ đồ cho sẵn trong tài liệu hướng dẫn nhưng thao tác còn nhiều lúng túng, vụng về.
Mức 3	Tự tháo lắp, bố trí được các dụng cụ TN theo sơ đồ nhưng chưa đảm bảo về mặt không gian cũng như thời gian, GV cần chỉnh sửa cho phù hợp.

Mức 4	Tự tháo lắp dụng cụ, bố trí TN một cách chính xác không cần tới sự chỉ dẫn của GV.
Mức 5	Tháo lắp các dụng cụ một cách chính xác, thuần thục với tốc độ cao, sắp đặt dụng cụ phù hợp với lý thuyết, đảm bảo hợp lý về mặt không gian.
Tiêu chí 4. Thu thập nhanh chóng và chính xác các số liệu và kết quả TN.	
Mức 1	Chưa biết cách lựa chọn thang đo, điều chỉnh dụng cụ để thu thập số liệu, cần sự làm mẫu các thao tác đo đạc, thu thập số liệu của GV để bắt chước theo.
Mức 2	Biết lựa chọn thang đo, điều chỉnh dụng cụ và thu thập số liệu dưới sự hướng dẫn chi tiết, tỉ mỉ của GV.
Mức 3	Biết lựa chọn thang đo và điều chỉnh được dụng cụ hợp lý, thu thập được số liệu nhưng còn chậm và phải thực hiện nhiều lần mới đạt kết quả.
Mức 4	Lựa chọn đúng thang đo, điều chỉnh dụng cụ chính xác, đọc đúng số liệu thu được trên dụng cụ theo đúng sai số quy định.
Mức 5	Lựa chọn đúng thang đo, điều chỉnh dụng cụ một cách chính xác, nhanh chóng, thu thập số liệu nhanh, chính xác.
Tiêu chí 5. Xử lý nhanh các số liệu, rút ra được các nhận xét về kết quả TN và đánh giá được quá trình làm TN.	
Mức 1	Không tự tính toán được các sai số, cần các công thức tính sai số cho sẵn và còn nhận xét kết quả theo mẫu cho trước.
Mức 2	Biết tính sai số nhưng còn có sự nhầm lẫn trong việc tính toán sai số và các giá trị trung bình. Kết quả còn sai lệch với thực tế. Cần có sự chỉ dẫn, chi tiết của GV khi xử lý số liệu và rút ra nhận xét.
Mức 3	Xử lý được các số liệu và rút ra các nhận xét nhưng kết quả còn sai lệch so với thực tế, sai số lớn, nhận xét đánh giá chưa cụ thể, chi tiết.
Mức 4	Xử lý được các số liệu và đưa ra được các nhận xét về quá trình làm TN. Kết quả TN phù hợp với thực tế, sai số không vượt quá phạm vi cho phép, tìm ra được nguyên nhân dẫn đến sai số nhưng chưa có biện pháp khắc phục cải tiến.
Mức 5	Nhanh chóng xử lý được số liệu, rút ra được nhận xét về quá trình làm TN. Kết quả thực nghiệm phù hợp với thực tế, sai số chấp nhận được, tìm ra được nguyên nhân dẫn đến sai số đồng thời đề xuất được biện pháp khắc phục.
Tiêu chí 6. Sửa chữa, chế tạo dụng cụ TN.	
Mức 1	Chưa tự sửa chữa được các thiết bị TN hư hỏng kể cả những hư hỏng nhẹ. Chưa chế tạo được dụng cụ TN theo phương án đã đề xuất.
Mức 2	Bước đầu sửa chữa được một số hư hỏng đơn giản, chế tạo được một số dụng cụ TN đơn giản nhưng cần sự hướng dẫn chi tiết của GV.
Mức 3	Biết sửa chữa một số thiết bị hư hỏng mà ít cần đến sự hướng dẫn của GV, tuy nhiên hiệu quả chưa cao. Đã chế tạo được một số dụng cụ TN nhưng tính thẩm mỹ và kỹ thuật chưa cao, GV cần phải cải tiến và bổ sung.
Mức 4	Tự sửa chữa được các thiết bị hư hỏng. Chế tạo được dụng cụ TN phù hợp với phương án lựa chọn mà không cần sự bổ sung, góp ý của GV.
Mức 5	Sửa chữa được các hư hỏng với tốc độ và hiệu quả cao. Chế tạo được thiết bị TN phù hợp với phương án đã đề xuất, đảm bảo tính thẩm mỹ, kỹ thuật cao và hoàn thành trong thời gian ngắn.

Cách xếp loại

Mức 5: 10 điểm

Mức 4: 8 điểm

Mức 3: 6 điểm

Mức 2: 4 điểm

Mức 1: 2 điểm

Gọi X là điểm trung bình cộng của 6 tiêu chí

+ Giỏi : $X \geq 8$ không có tiêu chí nào dưới 6 điểm

+ Khá : $8 > X \geq 6,5$ không có tiêu chí nào dưới 4 điểm

+ Trung bình: $6,5 > X \geq 5$ không có tiêu chí nào 2 điểm

+ Thấp: các trường hợp còn lại

3. KẾT LUẬN

Tăng cường TN trong dạy học, tổ chức cho học sinh chế tạo dụng cụ hoạt động dựa trên các nguyên tắc VL, đổi mới cách thức kiểm tra đánh giá theo hướng chú trọng NLTH là yếu tố then chốt giúp học sinh lĩnh hội và phát triển các KN thực hành một cách tốt nhất. Giáo viên có thể sử dụng bộ tiêu chí đánh giá được đề xuất trong bài báo này để có được kết quả xếp loại minh bạch, khách quan và chính xác nhất. Qua đó, góp phần nâng cao hiệu quả dạy học môn VL theo xu thế chung của thế giới.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Bộ Giáo dục và Đào tạo (2007). *Tài liệu bồi dưỡng giáo viên thực hiện chương trình SGK lớp 11, môn VL*, NXB Giáo dục, Hà Nội.
- [2] Bộ Giáo Dục và Đào Tạo (2014). *Tài liệu tập huấn dạy học và kiểm tra đánh giá kết quả học tập theo định hướng phát triển năng lực học sinh môn VL cấp THPT*.
- [3] Nguyễn Trọng Sửu (Chủ biên) (2010). *Hướng dẫn thực hiện chuẩn kiến thức, KN bộ môn VL 11*, NXB Giáo dục.
- [4] Trần Công Tích (2010). *Xây dựng tiến trình rèn luyện KN thực hành TN VL cho học sinh trong dạy học các bài thực hành cơ học lớp 10 trung học phổ thông*, Trường Đại học Vinh.
- [5] Nguyễn Đức Thâm, Nguyễn Ngọc Hưng (2008). *Tổ chức hoạt động nhận thức cho học sinh trong dạy học VL ở trường phổ thông*, NXB Đại học quốc gia Hà Nội.
- [6] Trần Công Tích (2010). *Xây dựng tiến trình rèn luyện KN thực hành TN VL cho học sinh trong dạy học các bài thực hành cơ học lớp 10 trung học phổ thông*, Trường Đại học Vinh.
- [7] Dave, R.H. (1970). *Psychomotor levels in Developing and Writing Behavioral Objectives*, Education Innovator Press, Arizona.
- [8] Harrow, A. (1972). *Ataxonomy of Psychomotor Domain_A Guide for Developing Behavioral Objective*, David McKay, New York.

Title: PRACTICE CAPACITY AND A SET OF CRITERIA FOR ABILITY ASSESSMENT PROCESS FOR HIGH SCHOOL STUDENTS

Abstract: Physical practice capacity can be known as the ability to apply empirical knowledge and skills in the field of physics with a positive attitude to deal with practical problems. It could be the ability to explain a physical phenomenon, successfully implement a Physics experiment, or the ability to create experimental instruments relying on physical principles as a vehicle for serving for daily life... In this paper, we conduct to clarify the concept of practice capacity, thereby giving rise to measure to develop practical competencies and establish a set of criteria assessment for student via the extra-curricular activities as a basis to evaluate the student's abilities during their academic process.

Keywords: Practice capacity, Physics experiment.