



XÂY DỰNG VÀ ĐỀ XUẤT BIỆN PHÁP SỬ DỤNG THANG ĐO NĂNG LỰC TÍNH TOÁN TRONG DẠY HỌC VẬT LÝ Ở TRƯỜNG TRUNG HỌC PHỔ THÔNG

Nguyễn Đăng Nhật^{*1,2}

¹ Trường Đại học Nông Lâm, Đại học Huế, 102 Phùng Hưng, Huế, Việt Nam

² Trường Đại học Sư phạm, Đại học Huế, 32 Lê Lợi, Huế, Việt Nam

Tóm tắt: Vật lý là môn khoa học thực nghiệm, kiến thức vật lý gắn kết một cách chặt chẽ với thực tế đời sống. Vì vậy, việc lồng ghép các bài tập thực tiễn vào trong quá trình dạy và học bộ môn tạo điều kiện cho việc học và hành gắn liền với thực tế “học đi đôi với hành”, tạo ra cho học sinh hứng thú, hăng say trong học tập, thấy được sự thiết thực của học tập. Bên cạnh đó, việc lồng ghép cũng giúp học sinh hình thành và phát triển năng lực trong đó có năng lực tính toán. Năng lực tính toán trong vật lý là một trong những năng lực quan trọng của học sinh cần được xây dựng và phát triển thông qua dạy học vật lý. Bài báo này chỉ ra một số khái niệm cơ bản về năng lực, đồng thời đề xuất thang đo năng lực tính toán và quy ước sử dụng thang đo, xây dựng bài tập đánh giá năng lực tính toán. Bài báo cũng đề xuất các biện pháp sử dụng bài tập đánh giá năng lực trong vật lý.

Từ khóa: vật lý, thang đo, năng lực tính toán

1. Đặt vấn đề

Quá trình toàn cầu hóa các lĩnh vực khoa học – công nghệ, văn hóa – xã hội đang diễn ra mạnh mẽ. Điều này đã tạo ra cơ hội cho nền giáo dục Việt Nam tiếp cận các xu thế mới, tri thức mới, mô hình giáo dục, chương trình giáo dục tiên tiến trên thế giới. Trong đó, giảng dạy, kiểm tra và đánh giá theo năng lực (NL) đã và đang là một chủ đề thu hút sự quan tâm của các nhà nghiên cứu, các nhà giáo dục cũng như xã hội. Nhiều hệ thống giáo dục đã xây dựng và áp dụng thành công chương trình giáo dục theo NL để người học sau khi tốt nghiệp ra trường làm chủ được kiến thức và kỹ thuật đáp ứng tốt hơn yêu cầu của thị trường lao động và xã hội. Nhằm theo kịp các hệ thống giáo dục tiên tiến cũng như tiến tới đạt chuẩn quốc tế trong giáo dục, hệ thống giáo dục Việt Nam cũng đang từng bước thay đổi từ giáo dục theo nội dung kiến thức sang giáo dục theo NL, nghĩa là từ chỗ quan tâm đến việc học sinh (HS) học được cái gì đến chỗ quan tâm HS vận dụng được cái gì qua việc học. Hiện tại, Việt Nam đã triển khai nhiều

*Liên hệ: nhatnguyendang@huaf.edu.vn

hoạt động chuyển đổi giáo dục từ nội dung kiến thức sang NL, trong đó có nhiều đề án, dự án ở quy mô quốc gia. Tuy nhiên, để đổi mới áp dụng được thành công cần phải có những nghiên cứu cụ thể về vấn đề này. Do đó, bài báo này sẽ tập trung vào một số khái niệm cơ bản về NL, kiểm tra và đánh giá kết quả học tập theo hướng tiếp cận phát triển NL, thang đo NL tính toán và quy ước sử dụng thang đo, xây dựng bài tập đánh giá NL tính toán và đề xuất các biện pháp sử dụng bài tập đánh giá NL trong vật lý.

2. Một số khái niệm cơ bản

2.1. Năng lực

2.1.1. Khái niệm năng lực

Năng lực là một thuật ngữ được dùng cả trong bối cảnh khoa học và ngôn ngữ hàng ngày. Trong tiếng Anh người ta có thể dùng nhiều từ khác nhau để chỉ NL như ability, aptitude, capability, competence, effectiveness, skill.

Theo từ điển Bách khoa Việt Nam: *“Năng lực là đặc điểm của cá nhân thể hiện mức độ thông thạo – tức là có thể thực hiện một cách thành thực và chắc chắn – một hay một số dạng hoạt động nào đó.”* [2]

Từ điển tiếng Việt: *“Năng lực là phẩm chất tâm lý và sinh lý tạo cho con người khả năng hoàn thành một loại hoạt động nào đó với chất lượng cao.”* [7]

Trần Trọng Thủy và Nguyễn Quang Uẩn cho rằng: *“Năng lực là tổng hợp những thuộc tính độc đáo của cá nhân phù hợp với những yêu cầu đặc trưng của một hoạt động nhất định nhằm đảm bảo việc hoàn thành có kết quả tốt trong lĩnh vực hoạt động ấy.”* [5]

Còn theo Đặng Thành Hưng: *“Năng lực là thuộc tính cá nhân cho phép cá nhân thực hiện thành công hoạt động nhất định, đạt kết quả mong muốn trong những điều kiện cụ thể.”* [3]

Như vậy theo chúng tôi, năng lực là một phẩm chất tâm sinh lý, là một hệ thống tổ hợp các kiến thức, kỹ năng, thái độ, động cơ... của cá nhân, được thể hiện ra bên ngoài khi cá nhân vận dụng linh hoạt hệ thống này để giải quyết thành công các vấn đề trong tình huống cụ thể.

2.1.2. Năng lực cốt lõi của học sinh phổ thông

Năng lực cốt lõi là những NL cần thiết để cá nhân có thể tham gia hiệu quả trong nhiều loại hoạt động và các bối cảnh khác nhau của đời sống xã hội. Năng lực này hình thành và phát triển do nhiều môn học, liên quan đến nhiều môn học. Vì thế có nước gọi là NL xuyên chương trình (Cross-curricular competencies). Hội đồng châu Âu gọi đó là NL chính (key competence). Mặc dù tên gọi khác nhau, nhưng theo quan niệm của EU, mỗi NL chung cần:

- (1) Góp phần tạo nên kết quả có giá trị cho xã hội và cộng đồng.
- (2) Giúp cho các cá nhân đáp ứng được những đòi hỏi của một bối cảnh rộng lớn và phức tạp.
- (3) Chúng có thể không quan trọng với các chuyên gia, nhưng rất quan trọng với tất cả mọi người. [8]

Như vậy, có thể hiểu NL chung là NL cơ bản, thiết yếu mà bất kỳ một người nào cũng cần có để sống, học tập và làm việc. Tất cả các hoạt động giáo dục (bao gồm các môn học và hoạt động trải nghiệm sáng tạo) với khả năng khác nhau nhưng đều hướng tới mục tiêu hình thành và phát triển các NL chung của HS.

Chương trình giáo dục phổ thông tổng thể đã công bố mục tiêu giáo dục HS phổ thông để rèn luyện tốt 5 phẩm chất của HS gồm “Yêu nước – Nhân ái – Chăm chỉ – Trung thực – Trách nhiệm” và 10 NL cốt lõi cho HS là: Năng lực chung (bao gồm NL tự chủ và tự học, NL giao tiếp và hợp tác, NL giải quyết vấn đề và sáng tạo) và NL chuyên môn (bao gồm NL ngôn ngữ, NL khoa học, NL tính toán, NL tin học, NL công nghệ, NL thể chất và NL thẩm mỹ) (hình 1). [1]



Hình 1. Phẩm chất và năng lực của học sinh cần đạt được trong chương trình giáo dục phổ thông mới

2.1.3. Năng lực chuyên biệt trong môn Vật lý trung học phổ thông

Ngoài NL chung còn có NL chuyên biệt/đặc thù. Năng lực chuyên biệt là những NL thuộc các lĩnh vực nghề nghiệp khác nhau. Trong giáo dục phổ thông, nội dung giáo dục gồm nhiều lĩnh vực khác nhau nhưng đều hướng tới mục tiêu hình thành và phát triển cho HS các NL chung. Ngoài ra, mỗi lĩnh vực giáo dục/môn học đều phải hướng tới hình thành cho HS các NL đặc thù của môn học, đó là các NL mà lĩnh vực giáo dục/môn học có ưu thế hình thành và phát triển ở HS.

Hiện nay, ở Việt Nam chưa có công trình nghiên cứu nào về xác định tất cả các NL đặc thù môn Vật lý. Qua nghiên cứu kinh nghiệm quốc tế, chúng tôi thấy các NL đặc thù môn Vật

lý được xác định trong Nghị quyết của Hội đồng Bộ trưởng văn hóa Cộng hòa liên bang Đức, phê chuẩn ngày 16/12/2004 là hợp lý. Năng lực đặc thù môn Vật lý được phân chia thành 4 nhóm:

- Nhóm NL liên quan đến kiến thức vật lý.
- Nhóm NL liên quan đến phương pháp nhận thức vật lý.
- Nhóm NL thiết lập và trao đổi các thông tin liên quan đến kiến thức vật lý.
- Nhóm NL về nhận biết và đánh giá các sự kiện khoa học vật lý trong các bối cảnh. [9]

2.2. Kiểm tra và đánh giá kết quả học tập theo hướng tiếp cận năng lực

Theo Nguyễn Công Khanh thì “Đánh giá HS theo cách tiếp cận NL là đánh giá theo chuẩn về sản phẩm đầu ra..., nhưng sản phẩm đó không chỉ là kiến thức, kỹ năng mà chủ yếu là khả năng vận dụng kiến thức, kỹ năng và thái độ cần có để thực hiện nhiệm vụ học tập đạt tới một chuẩn nào đó” [4]. Như vậy, đánh giá theo NL HS theo cách hiểu này đòi hỏi phải đáp ứng hai điều kiện chính là: phải có sản phẩm đầu ra và sản phẩm đó phải đạt được một chuẩn nào đó theo yêu cầu.

Trong công trình nghiên cứu “Đánh giá kết quả học tập môn Ngữ văn của HS theo hướng hình thành NL” của Nguyễn Thị Hồng Vân và cs. về mặt lý luận có thể xác định hai cách tiếp cận chính về đánh giá kết quả học tập:

1. Đánh giá dựa theo chuẩn kiến thức, kỹ năng của chương trình giáo dục phổ thông. Cách đánh giá này thiên về đánh giá tiếp nhận nội dung chương trình môn học.

2. Đánh giá dựa vào năng lực: thiên về xác định mức độ NL của người học so với mục tiêu đề ra của môn học. Khi đánh giá theo hướng NL cũng vẫn phải căn cứ vào chuẩn kiến thức, kỹ năng của môn học để xác định các tiêu chí thể hiện NL của người học. Tuy nhiên, do NL mang tính tổng hợp và tích hợp nên các chuẩn kiến thức, kỹ năng cần được tổ hợp lại trong mối quan hệ nhất quán để thể hiện các NL của người học. Đồng thời, cần xác định những mức NL theo chuẩn và cao hơn chuẩn để tạo được sự phân hóa nhằm đo được khả năng và sự tiến bộ của tất cả đối tượng người học. [6]

Như vậy, công trình nghiên cứu này cũng xác định đánh giá theo NL HS cần phải dựa vào mục tiêu đề ra của môn học và phải đánh giá NL dựa trên một chuẩn nhất định để phân hóa và đánh giá được NL của tất cả các đối tượng HS.

Nhìn chung, chúng ta có thể hiểu: Một là, kiểm tra và đánh giá theo hướng tiếp cận phát triển NL không chỉ là đánh giá việc thực hiện nhiệm vụ học tập của HS mà phải hướng tới việc đánh giá khả năng vận dụng kiến thức, kỹ năng và thái độ của HS để thực hiện nhiệm vụ học tập theo một chuẩn nhất định. Hai là, kiểm tra và đánh giá theo hướng tiếp cận phát triển NL phải dựa trên việc miêu tả rõ một sản phẩm đầu ra cụ thể mà cả hai phía

giáo viên (GV) và HS đều biết và có thể đánh giá được sự tiến bộ của HS dựa vào mức độ mà các em thực hiện sản phẩm.

3. Xây dựng thang đo năng lực tính toán của học sinh trong dạy học vật lý

3.1. Năng lực tính toán trong vật lý

Năng lực tính toán trong vật lý là khả năng làm chủ các công cụ, ngôn ngữ, kiến thức vật lý, kiến thức toán học, vận dụng chúng một cách hiệu quả vào việc lập luận, trình bày, mô phỏng, tính toán, giải quyết các vấn đề trong thực tiễn có liên quan đến vật lý.

3.2. Thang đo năng lực tính toán trong vật lý

3.2.1. Các thành tố của năng lực tính toán của học sinh trong dạy học vật lý

Trên cơ sở tâm lý học, giáo dục học và chương trình giáo dục phổ thông tổng thể, chúng tôi xác định NL tính toán trong vật lý gồm có 3 thành tố được mô tả ở bảng 1.

Bảng 1. Bảng các thành tố của năng lực tính toán

STT	Năng lực thành phần	Các biểu hiện của năng lực tính toán
1	Sử dụng các phép tính và đo lường cơ bản (T.A.)	Có kiến thức toán học phù hợp với chương trình vật lý đang học, linh hoạt, nhanh chóng trong việc lựa chọn, sử dụng các công thức, định lý, mô hình toán học phù hợp; đo lường, tính toán, so sánh và ước lượng với hiệu quả cao trong các tình huống cụ thể.
2	Sử dụng ngôn ngữ toán trong vật lý (T.B.)	Linh hoạt trong việc sử dụng toán học để biểu diễn các quy luật vật lý; dùng ngôn ngữ toán học để suy luận, lập luận logic khi hình thành kiến thức mới.
3	Sử dụng công cụ tính toán (T.C.)	Thao tác thành thạo với các công cụ tính toán, sử dụng linh hoạt, chính xác trong các trường hợp cụ thể.

3.2.2. Các chỉ số hành vi và tiêu chí chất lượng của năng lực tính toán trong vật lý

Trên cơ sở các thành tố của NL tính toán trong vật lý, chúng tôi xác định các chỉ số hành vi, tiêu chí chất lượng và gán điểm như mô tả ở bảng 2.

Bảng 2. Các chỉ số hành vi, tiêu chí chất lượng của năng lực tính toán trong vật lý và cách gán điểm

Thành tố	Chỉ số hành vi	Tiêu chí chất lượng	Gán điểm	
T.A.	T.A.1.	Mức 3	T.A.1.3. Lựa chọn chính xác, sử dụng hợp lý các	3

Thành tố	Chỉ số hành vi		Tiêu chí chất lượng	Gán điểm	
Sử dụng các phép tính và đo lường cơ bản	Lựa chọn và sử dụng các công cụ toán học phù hợp trong học tập vật lý	Mức 2	T.A.1.2. Lựa chọn chính xác nhưng khi sử dụng còn thiếu sót.	2	
		Mức 1	T.A.1.1. Lựa chọn đúng nhưng không sử dụng được.	1	
		Mức 0	T.A.1.0. Không lựa chọn được công cụ toán học phù hợp.	0	
	Đo lường, tính toán, so sánh và ước lượng được trong các tình huống cụ thể	T.A.2.	Mức 3	T.A.2.3. Quá trình diễn ra phù hợp và đầy đủ, chính xác.	3
			Mức 2	T.A.2.2. Quá trình diễn ra phù hợp nhưng chứa vài lỗi nhỏ.	2
			Mức 1	T.A.2.1. Quá trình diễn ra với hầu hết các phần thiếu sót và chứa lỗi.	1
			Mức 0	T.A.2.0. Quá trình diễn ra sai hoàn toàn.	0
	T.B.	T.B.1.	Mức 3	T.B.1.3. Công thức chính xác, hợp lý.	3
	Sử dụng ngôn ngữ toán trong vật lý	Đưa ra các công thức toán học cho các quy luật vật lý	Mức 2	T.B.1.2. Có vài lỗi nhỏ.	2
			Mức 1	T.B.1.1. Hầu hết là sai sót, chứa lỗi, không hợp lý.	1
Mức 0			T.B.1.0. Không đưa ra được công thức nào.	0	
Sử dụng toán học để suy luận từ kiến thức đã biết ra hệ quả hoặc ra kiến thức mới		T.B.2.	Mức 3	T.B.2.3. Suy luận logic, chính xác, ngắn gọn, hợp lý.	3
			Mức 2	T.B.2.2. Suy luận chính xác, cho ra kết quả nhưng có vài lỗi thiếu logic, không hợp lý.	2
			Mức 1	T.B.2.1. Suy luận chứa nhiều sai sót, rời rạc, không cho kết quả chính xác.	1
			Mức 0	T.B.2.0. Không suy luận được.	0
T.C.	T.C.1.	Mức 3	T.C.1.3. Thành thạo, linh hoạt trong các trường	3	

Thành tố	Chỉ số hành vi		Tiêu chí chất lượng	Gán điểm	
Sử dụng công cụ tính toán	Sử dụng các dụng cụ đo lường (thước, eke...)	Mức 2	hợp cụ thể. T.C.1.2. Thành thạo nhưng chưa linh hoạt, cần gợi ý thêm.	2	
		Mức 1	T.C.1.1. Còn nhiều lúng túng, chưa thành thạo.	1	
		Mức 0	T.C.1.0. Hầu như không sử dụng được.	0	
	Sử dụng các dụng cụ tính toán (máy tính cầm tay, máy vi tính...)	T.C.2.	Mức 3	T.C.2.3. Thao tác thành thạo, linh hoạt trong các trường hợp cụ thể từ đơn giản đến phức tạp.	3
			Mức 2	T.C.2.2. Thành thạo nhưng chưa linh hoạt, cần gợi ý thêm, đôi lúc cho kết quả sai vì những lỗi phổ biến.	2
			Mức 1	T.C.2.1. Chỉ tính toán được những phép toán cơ bản, phổ thông nhất, thường đưa ra kết quả sai; không sử dụng được trong các trường hợp phức tạp.	1
			Mức 0	T.C.2.0. Hầu như không sử dụng được, luôn cho kết quả sai.	0

3.2.3. Quy ước sử dụng thang đo

Mỗi nhiệm vụ học tập, bài tập hoặc bài kiểm tra có thể sẽ không đo được tất cả các NL, không cùng đo được tất cả các chỉ số hành vi của cùng một NL. Tuy nhiên, có thể nhiều chỉ số hành vi sẽ được đo thông qua một câu hỏi, có thể một chỉ số hành vi sẽ được đo thông qua nhiều câu hỏi trong một nhiệm vụ, bài tập hoặc bài kiểm tra đó. Do vậy, để kết luận HS đạt được mức độ nào trong NL được đo GV cần thực hiện theo các quy ước sau đây:

(1) Nếu có nhiều câu hỏi được đưa ra để đo cùng một chỉ số hành vi thì điểm tính cho chỉ số hành vi đó được tính bằng trung bình cộng \bar{y} của tất cả các điểm đạt được ở các câu hỏi đo hành vi đó (lấy tròn số đến hai chữ số thập phân):

– Nếu $2,25 \leq \bar{y} \leq 3,00$ và không có câu hỏi nào đạt dưới 2 điểm thì đạt mức Tốt.

– Nếu $1,50 \leq \bar{y} < 2,25$ và không có câu hỏi nào đạt dưới 1 điểm hoặc $\bar{y} \geq 2,25$ mà có ít nhất một câu hỏi đạt dưới 2 điểm thì đạt mức Khá;

– Nếu $0,75 \leq \bar{y} < 1,50$ hoặc nếu $1,50 \leq \bar{y} < 2,25$ mà có ít nhất một câu hỏi đạt dưới 1 điểm thì đạt mức Trung bình.

– Nếu $\bar{y} < 0,75$ thì đạt mức Thấp.

Ví dụ: Chi số hành vi T.A.1 được đo 3 lần ở ba câu hỏi khác nhau với các mức điểm đạt được là 2, 1 và 2 thì điểm tính cho chi số hành vi này là:

$$\bar{y} = \frac{2 + 1 + 2}{3} \approx 1,67 : \text{Chi số hành vi này đạt mức Khá.}$$

(2) Đối với tổng thể một NL:

– Đặt $M = (\text{số chi số hành vi được đo của một NL} \times 3)$: Số điểm tối đa có thể đạt được của NL đó.

– Đặt $x = \text{tổng điểm tất cả các chi số hành vi mà HS đạt được.}$

(i) Nếu $\frac{x}{M} \cdot 100\% \geq 80\%$ và không có hành vi nào đạt dưới 2 điểm thì NL được đo đạt mức Tốt.

(ii) Nếu $60\% \leq \frac{x}{M} \cdot 100\% < 80\%$ và không có hành vi nào đạt dưới 1 điểm; hoặc nếu $\frac{x}{M} \cdot 100\% \geq 80\%$ nhưng có ít nhất một hành vi đạt dưới 2 điểm thì NL được đo đạt mức Khá.

(iii) Nếu $40\% \leq \frac{x}{M} \cdot 100\% < 60\%$; hoặc nếu $60\% \leq \frac{x}{M} \cdot 100\% < 80\%$ và có ít nhất một hành vi đạt dưới 1 điểm thì NL được đo đạt mức Trung bình.

(iv) Nếu $\frac{x}{M} \cdot 100\% < 40\%$ thì NL được đo đạt mức Thấp.

(3) Nếu muốn quy về thang điểm 10 thường sử dụng hiện nay thì ta thực hiện theo công thức sau:

$$\text{Điểm (thang 10)} = \frac{x}{M} \cdot 10$$

(4) Kết luận: Căn cứ vào kết quả đạt được, chúng ta có thể đưa ra các kết luận chung sau đây. Tuy nhiên, cần tùy thuộc vào nội dung đánh giá và hành vi được đánh giá mà GV đưa ra nhận xét một cách cụ thể hơn.

Mức Tốt: Thuần thục các kỹ năng thành phần, sử dụng các công cụ và kiến thức một cách thành thạo vào giải quyết các vấn đề nảy sinh trong học tập và cuộc sống, đạt hiệu quả cao.

Mức Khá: Sử dụng được kiến thức và các công cụ vào các tình huống với hầu hết kết quả đều đúng nhưng trong quá trình thực hiện còn chứa nhiều sai sót, cần được hỗ trợ thêm từ GV.

Mức Trung bình: Nhận định được các kiến thức liên quan trong nhiệm vụ được giao và các tình huống cần giải quyết, tìm được công cụ cần sử dụng nhưng chưa sử dụng được hoặc quá trình thực hiện chứa nhiều sai sót nên kết quả chưa chính xác, rất cần sự giúp đỡ của GV.

Mức Thấp: Hầu như không nhận định được kiến thức liên quan trong nhiệm vụ được giao và các tình huống cần giải quyết, không thể tự tìm được các công cụ, không thể sử dụng các công cụ và không thể hoàn thành được các nhiệm vụ được giao, cần GV hướng dẫn, giúp đỡ một cách cụ thể.

4. Xây dựng bài tập đánh giá năng lực tính toán trong vật lý

4.1. Quy trình thiết kế bài tập đánh giá năng lực

Để đánh giá được NL của HS, trước hết bài tập mà GV giao cho HS phải đưa được HS vào bối cảnh, tình huống thực hoặc các tình huống giả định tương tự tình huống thực. Sau đó, từ các bối cảnh, tình huống này, GV tạo ra các câu hỏi, các vấn đề cần giải quyết từ dễ đến khó (đáp ứng các yêu cầu trên) để HS giải quyết và thông qua đó mà bộc lộ NL của bản thân. Tuy nhiên, các bài tập đánh giá NL không phải là những bài tập xa rời, khác biệt những bài tập vật lý thông thường vẫn được sử dụng từ trước tới nay. Giáo viên vẫn có thể sử dụng các bài tập đó nhưng cần phát triển chúng theo hướng không chỉ tái hiện kiến thức, áp dụng công thức một cách máy móc mà chúng phải được gắn với tình huống, bối cảnh có thật. Để có hệ thống bài tập đánh giá NL phù hợp, GV cần có NL chuyên môn tốt, vận dụng, liên hệ linh hoạt các tình huống thực vào dạy học, sử dụng hợp lý và cải tiến các bài tập có sẵn. Chúng tôi đề xuất quy trình thiết kế bài tập đánh giá NL như sau:

Bước 1: Xác định phạm vi

Xác định NL cần đo, phạm vi kiến thức, kỹ năng trong chương trình sẽ sử dụng để đo NL.

Bước 2: Tạo tình huống

Tạo ra các tình huống thực tế, trích dẫn các bài báo, kể chuyện khoa học, xem video... liên quan đến phần kiến thức, kỹ năng sẽ sử dụng.

Bước 3: Biên soạn câu hỏi

Biên soạn các câu hỏi (liên quan đến tình huống được tạo ra ở bước 2) có thể đo được NL cần đo trong phạm vi những kiến thức vật lý HS đã được học.

4.2. Một số thí dụ về bài tập đánh giá năng lực tính toán trong vật lý

Thí dụ 1: Thủy điện



Hình 2. Đập và các tổ máy của nhà máy thủy điện

Thủy điện là nguồn điện có được từ năng lượng nước. Đa số năng lượng thủy điện có được từ thế năng của nước được tích tại các đập nước làm quay một tua bin nước và máy phát điện. Kiểu ít được biết đến hơn là sử dụng năng lượng động lực của nước hay các nguồn nước không bị tích bằng các đập nước như năng lượng thủy triều. Thủy điện là nguồn năng lượng có thể hồi phục.

Thủy điện ở Việt Nam thuận lợi nhờ có có lượng mưa trung bình hàng năm cao, khoảng 1.800–2.000 mm và dày đặc với hơn 3.450 hệ thống sông ngòi. Ngoài mục tiêu cung cấp điện, các nhà máy thủy điện còn có nhiệm vụ cắt và chống lũ cho hạ du trong mùa mưa bão, đồng thời cung cấp nước phục vụ sản xuất và nhu cầu dân sinh trong mùa khô.

(Tổng hợp theo Wikipedia) [10]

a. Theo số liệu năm 2004, bình quân lưu lượng nước (thể tích nước chuyển qua tiết diện ống trong một đơn vị thời gian) ra khỏi hồ Hòa Bình là $Q_n = 1636 \text{ m}^3/\text{s}$ theo 5 đường ống thoát đường kính 12 m. Hãy tính tốc độ dòng chảy của nước làm quay tua bin? Trình bày lời giải của em?

b. Một nhà máy thủy điện có công suất phát điện là $2 \cdot 10^8 \text{ W}$ và có hiệu suất bằng 80%. Mức nước ở hồ chứa nước có độ cao 1000 m so với tua bin của máy phát điện. Tính lưu lượng nước đến tua bin của máy phát điện (m^3/s). Coi 1 m^3 nước tương đương với 10^3 kg . Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$.

Bảng 3. Hướng dẫn đánh giá năng lực tính toán trong vật lý

Đáp án	Năng lực	Tiêu chí chất lượng
<p>a. Lưu lượng nước chảy qua mỗi ống là: $Q = Sv$</p> <p>Với: $Q = Sv = \frac{Q_n}{5} = 327,2 \text{ m}^3 / s$</p> <p>Vận tốc dòng chảy làm quay tua bin:</p> $v = \frac{Q}{S} = \frac{Q}{\frac{\pi d^2}{4}} \approx 2,893 \text{ m/s}$	T.B.2	<p>Mức 3: Suy luận hợp lý, chính xác để đưa ra công thức tính vận tốc dòng chảy của nước làm quay tua bin, lưu lượng nước trong ống.</p> <p>Mức 2: Đưa ra được công thức tính vận tốc dòng chảy của nước làm quay tua bin, lưu lượng nước trong ống nhưng diễn đạt dài dòng, thiếu logic.</p> <p>Mức 1: Có sử dụng các công thức trên nhưng suy luận sai hoặc biến đổi sai nên công thức tính vận tốc dòng chảy của nước làm quay tua bin, lưu lượng nước trong ống sai.</p> <p>Mức 0: Các trường hợp khác.</p>
<p>b. Thế năng của nước ở độ cao h chuyển hóa thành động năng của dòng nước trong tua bin (công toàn phần) và chuyển hóa thành công phát điện ở máy phát (công có ích). Do đó, hiệu suất của nhà máy được tính:</p> $H = \frac{P_i}{P_{tp}} = \frac{2 \cdot 10^8}{m \cdot 10 \cdot 1000} = 0,8 \Rightarrow m = 25 \cdot 10^3 \text{ kg}$ <p>Như vậy, trong một giây có một khối lượng nước là $m = 25 \cdot 10^3 \text{ kg}$ tương đương với 25 m^3 nước chảy qua ống, hay lưu lượng nước trong ống là $25 \text{ m}^3/s$.</p>		

Thí dụ 2: Mỗi ngày uống thuốc 3 lần, mỗi lần 20 giọt. Biết sức căng mặt ngoài của giọt thuốc là $8,5 \cdot 10^{-2} \text{ N/m}$; đầu dưới của ống nhỏ giọt có đường kính trong là 2 mm. Hãy ước lượng khối lượng thuốc đã dùng trong ngày (nếu coi trọng lượng của mỗi giọt thuốc rơi xuống vừa đúng bằng lực căng mặt ngoài đặt lên vòng tròn trong ở đầu dưới ống nhỏ giọt).

Bảng 4. Hướng dẫn đánh giá năng lực tính toán trong vật lý

Đáp án	Năng lực	Tiêu chí chất lượng
<p>– Chu vi đầu dưới của ống nhỏ giọt:</p> $l = \pi d = 6,28 \cdot 10^{-3} \text{ m}$	T.A.1	Mức 3: Đưa ra được các biểu thức tính chu vi đầu dưới của ống nhỏ giọt và khối lượng thuốc dùng trong ngày.
– Khi giọt nước bắt đầu rơi, trọng lượng của một giọt nước đúng bằng lực căng bề mặt:		Mức 2: Thực hiện các nhiệm vụ ở mức 3 nhưng còn vài sai sót nhỏ, thiếu

$$P = F = \sigma l = 5,338.10^{-4} N$$

– Khối lượng thuốc đã dùng trong ngày:

$$m = 3.20. \frac{P}{g} = 3,27 g$$

logic.

Mức 1: Chứa quá nhiều lỗi, thiếu logic.

Mức 0: Sai hoàn toàn hoặc không thực hiện được.

T.B.2

Mức 3: Suy luận hợp lý, chính xác để đưa ra công thức tính khối lượng thuốc dùng trong ngày.

Mức 2: Đưa ra được công thức tính khối lượng thuốc dùng trong ngày nhưng diễn đạt dài dòng, thiếu logic.

Mức 1: Có sử dụng các công thức trên nhưng suy luận sai hoặc biến đổi sai nên công thức tính khối lượng thuốc dùng trong ngày sai.

Mức 0: Các trường hợp khác.

Thí dụ 3: Dưới đây là hình ảnh dự báo thời tiết thành phố Nha Trang ngày 16/2/2016. Em hãy sử dụng các dữ kiện trong ảnh để trả lời các câu hỏi sau đây:



Hình 3. Dự báo thời tiết thành phố Nha Trang ngày 16/2/2016

- Xác định độ ẩm cực đại ứng với nhiệt độ 25 °C và 27 °C vào từng thời điểm trong ngày 16/2/2016 từ 9g00 sáng tới 4g00 chiều.
- Vào thời điểm nào trong ngày 16/2/2016 ứng với nhiệt độ 25 °C từ 9g00 sáng tới 4g00 chiều không khí chứa nhiều hơi nước nhất và ít hơi nước nhất?

Biện pháp 2: Xây dựng kiến thức mới

Có thể đưa ra một bài tập thực nghiệm, bài tập thiết kế dụng cụ để giải quyết phần mở bài. Nhóm hoặc cá nhân HS trong quá trình tiến hành các yêu cầu của bài tập và các phép toán đơn giản, sẽ phát hiện ra quy luật, biểu thức của định luật. Thông qua đó, bài tập xây dựng kiến thức mới đó sẽ giúp HS phần nào hình dung được con đường mà các nhà vật lý đã đi.

Biện pháp 3: Ôn tập, hệ thống hóa kiến thức

Trong giai đoạn xây dựng kiến thức, HS đã nắm được những cái chung, cái khái quát của các khái niệm, định luật... Trong quá trình giải bài tập, HS phải vận dụng những kiến thức khái quát đó vào những trường hợp cụ thể, đa dạng. Từ đó HS nắm được biểu hiện cụ thể trong thực tế. Nói cách khác, quá trình giải bài tập ôn tập giúp HS tiếp tục vận dụng những khái niệm, định luật vật lý vào thực tế. Ngoài ra, bài tập ôn tập giúp HS thấy được mối liên hệ giữa các kiến thức và thấy được bức tranh chung của chúng trong tự nhiên.

Biện pháp 4: Kiểm tra, đánh giá kết quả học tập của học sinh

Bài tập là một trong những công cụ hữu hiệu giúp GV trong đánh giá được NL của HS. Tuy nhiên, phải tùy vào NL mà việc đánh giá hướng tới để xây dựng hệ thống bài tập phù hợp với NL đó. Chẳng hạn, để đánh giá NL giải quyết vấn đề phải là bài tập tình huống, NL tự học phải là những bài tập tìm tòi, khám phá, hay NL tính toán phải là những bài tập sử dụng nhiều công cụ toán học, với các thao tác tư duy như: suy luận, logic, tổng hợp

6. Kết luận

Đánh giá kết quả học tập theo hướng tiếp cận phát triển NL đang là vấn đề được nhiều nước trên thế giới, nhiều nhà giáo dục quan tâm nghiên cứu để hướng đến phát triển NL của người học, tạo điều kiện cho người học thâm nhập vào thực tiễn, gắn học đi đôi với hành. Trong các trường phổ thông, Vật lý là môn học có vai trò quan trọng trong việc hình thành và phát triển các NL cho HS. Vì vậy, việc nghiên cứu đánh giá kết quả học tập môn Vật lý của HS theo hướng tiếp cận phát triển NL là hết sức cần thiết giúp họ hình thành những NL chung và các NL chuyên biệt của môn Vật lý, từ đó góp phần nâng cao chất lượng đào tạo.

Đổi mới kiểm tra và đánh giá theo hướng tiếp cận phát triển NL HS là một yêu cầu cấp thiết để nâng cao chất lượng giáo dục nói chung và đáp ứng yêu cầu đổi mới chương trình giáo dục phổ thông sau năm 2018 nói riêng. Việc đánh giá NL tính toán trong dạy học vật lý Trung học phổ thông là một hoạt động có ý nghĩa, góp phần bồi dưỡng NL tính toán cho HS. Trên cơ sở các khái niệm về NL chung và NL chuyên môn, thang đo NL tính toán trong vật lý được xây dựng với 3 NL thành tố, mỗi thành tố gồm 2 chỉ số hành vi với 4 mức tiêu chí chất lượng đã được gán điểm từ 0 đến 3. Dựa vào quy ước sử dụng thang đo, các bài tập đánh giá NL tính toán được thiết kế theo quy trình gồm 3 bước: Xác định phạm vi, tạo tình huống và biên soạn

câu hỏi. Có thể sử dụng linh hoạt những bài tập này trong các giai đoạn của quá trình dạy học Vật lý ở trường phổ thông, như đặt vấn đề, xây dựng kiến thức mới, ôn tập và kiểm tra, đánh giá. Chúng tôi tin rằng, mặc dù chưa thực sự đầy đủ và hoàn thiện, nhưng những điều này hoàn toàn có thể tạo động lực tích cực cho việc dạy và học, góp phần quan trọng trong việc đổi mới nội dung và phương pháp dạy học.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Giáo dục và Đào tạo (2018), *Chương trình tổng thể và 27 chương trình môn học, hoạt động giáo dục trong chương trình giáo dục phổ thông mới*.
2. Hội đồng Quốc gia chỉ đạo biên soạn Từ điển Bách khoa Việt Nam (2003), *Từ điển Bách khoa Việt Nam*, Tập 3, Nxb. Từ điển Bách khoa, Hà Nội.
3. Đặng Thành Hưng (2012), *Năng lực và giáo dục theo tiếp cận năng lực*, Tạp chí Quản lý Giáo dục, (43), tr.18-26.
4. Nguyễn Công Khanh (2014), *Giáo trình kiểm tra đánh giá trong giáo dục theo tiếp cận năng lực*, Nxb. Đại học Sư phạm, Hà Nội.
5. Lương Việt Thái (2011), Báo cáo tổng kết Đề tài khoa học và công nghệ cấp Bộ “*Phát triển chương trình giáo dục phổ thông theo định hướng phát triển năng lực người học*”, Mã số: B2008-37-52 TD, Viện Khoa học Giáo dục Việt Nam.
6. Nguyễn Thị Hồng Vân, Phạm Bích Đào, Nguyễn Tuyết Nga, Nguyễn Thúy Hồng (2010), *Đánh giá kết quả học tập môn Ngữ văn của học sinh theo hướng hình thành năng lực*, Viện Khoa học Giáo dục Việt Nam.
7. Viện Ngôn ngữ học và Hoàng Phê chủ biên (2005), *Từ điển Tiếng Việt*, Trung tâm Từ điển học, Nxb. Đà Nẵng.
8. Rychen - Doninique Simone - Salganik - Laura Hersh (2001), *Defining and selecting key competencies*, Ashland, OH, US: Hogrefe & Huber Publishers.
9. Hội đồng Bộ trưởng văn hóa Cộng hòa liên bang Đức (2004), *Tiêu chuẩn giáo dục Vật lý cho trường trung học cơ sở* [online], 05/6/2019, từ <http://ne.lo-net2.de/selbstlernmaterial/p/a10/KMK/Physik_MSA16-12-04.pdf>
10. Bách khoa toàn thư mở Wikipedia (2019), *Thủy điện ở Việt Nam* [online], 05/6/2019, từ <https://vi.wikipedia.org/wiki/Th%E1%BB%A7y_%C4%91i%E1%BB%87n_%E1%BB%9F_Vi%E1%BB%87t_Nam>

DEVELOPMENT AND SUGGESTION OF APPROACHES TO MEASURE CALCULATION COMPETENCE IN PHYSICS TEACHING AT HIGH SCHOOL

Nguyen Dang Nhat^{1,2}

¹ University of Education, Hue University, 32 Le Loi St., Hue, Vietnam

² University of Agriculture and Forestry, Hue University, 102 Phung Hung St., Hue, Vietnam

Abstract: Physics is an experimental science, and physical knowledge is closely linked to real life. Therefore, the integration of practical exercises into the teaching and learning process creates an environment in which learners can apply knowledge to reality, evoking the enthusiasm and interest, and recognizing the necessity for learning. Besides, this also helps learners to form and develop their competence including calculation. Calculation competence in physics is one of the learners' important competence to be formed and developed through teaching. This paper points out some basic concepts of competence. It also suggests the calculating competence scale and its application, develops exercises and proposes measures to apply the exercises to assess competence in physics teaching.

Keywords: physics, scale, calculation competence