

CẦN HIỂU ĐÚNG VỀ KIẾN THỨC TRONG CHƯƠNG TRÌNH MỚI MÔN VẬT LÍ

Nhận bài:

15 – 05 – 2018

Chấp nhận đăng:

20 – 07 – 2018

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

Lê Thị Thanh Thảo^{a*}, Nguyễn Thị Ngọc Châu^b, Nguyễn Minh Ngọc^b

Tóm tắt: Việc phát biểu các khái niệm, định luật, quy tắc vật lý thuần túy qua biểu thức toán học diễn tả mối liên hệ hay quan hệ giữa các đại lượng vật lý và bỏ qua thành phần quan trọng nhất để một biểu thức toán học trở thành một khái niệm hay định luật vật lý là rất phổ biến trong các bộ SGK qua các thời kỳ và cả ở lần đổi mới này. Đó là nguyên nhân sâu xa dẫn đến kiến thức của người học xa rời thực tiễn ngay thời điểm họ tiếp nhận kiến thức. Bài báo phân tích những điểm chưa hợp lý trong xây dựng các kiến thức vật lý trong dự thảo chương trình môn vật lý mới, từ đó kiến nghị cần phải có quan niệm đúng về kiến thức vật lý khi dạy học vật lý ở trường phổ thông.

Từ khóa: kiến thức vật lý; ý nghĩa vật lý; khái niệm vật lý; định luật vật lý; phát biểu.

1. Đặt vấn đề

Đã và đang tồn tại quan niệm về kiến thức vật lý rất phổ biến và lâu dài trong thực tiễn giáo dục khiến những người liên quan trực tiếp đến nó (người dạy, người học, người biên soạn sách giáo khoa (SGK), tài liệu tham khảo, người nghiên cứu) quen thuộc đến mức không còn nhận thấy nó là bất ổn, dù đó là bất ổn nghiêm trọng. Vậy quan niệm đó như thế nào? Vì sao nói rằng nó không ổn? Cần thay đổi nó từ đâu và như thế nào?

2. Nội dung

2.1. Quan niệm phổ biến từ trước tới nay về kiến thức vật lý

Bảng 1 dẫn ra một số định nghĩa khái niệm và cách phát biểu định luật vật lý qua đó dễ dàng nhận ra một quan niệm khá nhất quán về kiến thức vật lý đã tồn tại từ rất lâu.

Dễ nhận ra một điểm chung là các khái niệm và định luật vật lý đều được định nghĩa, phát biểu chỉ như diễn tả bằng ngôn ngữ biểu thức toán học của nó. Quan niệm về kiến thức vật lý như vậy đã có trong các bộ

SGK Vật lý phổ thông đầu tiên và vẫn giữ nguyên qua nhiều lần biên soạn lại SGK. Đến lần đổi mới này, dù mục tiêu môn học đưa ra là “*hình thành và phát triển năng lực tìm hiểu thế giới tự nhiên dưới góc độ vật lý*”, nhưng quan niệm về kiến thức vẫn không thay đổi. Những kiến thức như trên chắc chắn không thể là kết quả của hoạt động tìm tòi, khám phá thế giới tự nhiên dưới góc độ vật lý. Nếu học sinh tiếp nhận những kiến thức vật lý như vậy cũng không thể dùng chúng để tìm hiểu thế giới tự nhiên.

Có thể nói đây là biểu hiện rõ nét nhất, sinh động nhất của khuynh hướng “toán học hóa vật lý”. Khuynh hướng này còn thể hiện ở các yêu cầu vận dụng kiến thức trong các bộ SGK từ xưa tới nay và ở lần đổi mới này, các yêu cầu cần đạt ở mức độ vận dụng của tất cả các chủ đề đều là vận dụng công thức để giải bài tập Vật lý. Cách làm này xưa nay đã kéo theo việc kiểm tra - đánh giá thành quả học tập chủ yếu là:

- Đánh giá dung lượng kiến thức,
- Đánh giá khả năng ghi nhớ máy móc nội dung kiến thức được trình bày trong SGK (coi SGK là pháp lệnh),
- Đánh giá khả năng vận dụng các công thức để giải các dạng bài tập khuôn mẫu, xa rời thực tiễn.

^{a,b}Trường Đại học Sư phạm Thành phố Hồ Chí Minh

* Liên hệ tác giả

Lê Thị Thanh Thảo

Email: thaole.dhsphcm@gmail.com

Bảng 1. Một số định nghĩa khái niệm và cách phát biểu định luật vật lý

SGK 10 - 1975, 1976	SGK hiện hành	Lần đổi mới này (trong 'Các yêu cầu cần đạt')
Xung lượng hay động lượng của một vật là tích của khối lượng và vận tốc.	Động lượng của một vật m đang chuyển động với vận tốc \vec{v} là đại lượng xác định bởi công thức $\vec{p} = m\vec{v}$	Động lượng là tích khối lượng với vận tốc.
		Lực là 'tốc độ' thay đổi của động lượng.
Khi các vật tương tác với nhau trong một hệ kín thì xung lượng toàn phần của hệ không đổi.	Động lượng của một hệ cô lập là đại lượng bảo toàn.	Phát biểu được định luật. Khi động lượng của hệ luôn được bảo toàn thì động năng của hệ có thể thay đổi.
	Khi một vật khối lượng m ở độ cao z so với mặt đất thì thế năng trọng trường của vật được định nghĩa bằng công thức $W_t = mgz$	Nêu và vận dụng được công thức tính thế năng.
Công là đại lượng đo bằng tích của lực với quãng đường đi và cosin của góc tạo bởi hướng của lực và đường đi: $A = Fs \cos \alpha$	Khi lực \vec{F} không đổi tác dụng lên một vật và điểm đặt của lực đó chuyển dời một đoạn s theo hướng hợp với lực một góc α thì công thực hiện bởi lực đó tính theo công thức: $A = Fs \cos \alpha$	Công được tính bằng tích của lực và độ dịch chuyển theo phương của lực.
Công suất là đại lượng đo bằng tỉ số giữa công thực hiện được và thời gian để thực hiện công đó.	Công suất là đại lượng đo bằng công sinh ra trong một đơn vị thời gian.	Định nghĩa được công suất.
Động năng của một vật đang chuyển động bằng nửa tích của khối lượng của vật với bình phương vận tốc của nó.	Động năng của một vật là năng lượng do vận chuyển động mà có. Động năng có giá trị bằng nửa tích của khối lượng của vật với bình phương vận tốc của nó.	Nêu và vận dụng được công thức tính động năng.
Ở nhiệt độ không đổi, tích của thể tích một khối lượng khí với áp suất của lượng khí đó là một đại lượng không đổi.	Ở nhiệt độ không đổi, tích của áp suất và thể tích của một lượng khí xác định là một hằng số.	(không còn các định luật và phương trình trạng thái)
(v)	(v)	Thế của trường hấp dẫn tại một điểm có giá trị bằng công thực hiện tính trên một đơn vị khối lượng, khi đưa khối lượng thử từ xa vô cùng về điểm đó.
Cường độ điện trường tại một điểm là một đại lượng vật lý có trị số bằng lực tác dụng lên một đơn vị điện tích dương tại điểm đó và có hướng là hướng của mục này.	Thương $\frac{\vec{F}}{q}$ đặc trưng cho điện trường ở một điểm về mặt tác dụng lực gọi là cường độ điện trường \vec{E} .	Cường độ điện trường tại một điểm là lực, tính cho một đơn vị điện tích, tác dụng lên điện tích thử dương đứng yên tại điểm đó.
Hiệu điện thế giữa 2 điểm A và B trong điện trường có giá trị bằng công của lực điện trường khi dịch chuyển một đơn vị điện tích dương từ điểm A tới điểm B.	Hiệu điện thế giữa hai điểm trong điện trường đặc trưng cho khả năng thực hiện công của điện trường khi có một điện tích di chuyển giữa hai điểm đó.	Điện thế tại một điểm có giá trị bằng công thực hiện, tính trên một đơn vị điện tích dương, để mang một điện tích từ xa vô cùng về điểm đó.

Trong một thời gian rất dài trước đây, nội dung các kì thi quốc gia quan trọng trở nên cực đoan khi đòi hỏi sự ghi nhớ máy móc nội dung và yêu cầu giải được các

loại bài tập phức tạp nhưng xa rời thực tiễn đến mức vô cùng phi lý (bài toán về lò xo, dao động điều hòa, quang hình học, mạch điện xoay chiều, dòng điện không đổi,

từ trường, ...) thì khuynh hướng “toán học hóa vật lí” trong việc trong việc dạy và học Vật Lí ở phổ thông cũng cực đoan theo, người ta cố gắng làm thế nào để nội dung kiến thức được trình bày ngắn gọn nhất, dễ nhớ nhất (học sinh nhớ “một” mà được “hai”: nhớ công thức để giải bài tập thì cũng có nghĩa là nhớ được nội dung khái niệm, định luật vì chỉ cần phát biểu công thức lên thành lời).

2.2. Hiểu đúng về kiến thức vật lí

Khoa học vật lí đã khám phá thế giới tự nhiên để hình thành các kiến thức vật lí, vì thế, kiến thức vật lí là sự phản ánh thực tại khách quan dưới góc độ vật lí:

- Vật lí khám phá các thuộc tính của sự vật hiện tượng vật lí và hình thành nên các khái niệm vật lí đặc trưng cho từng thuộc tính đó.

- Vật lí khám phá các tương tác xảy ra trong tự nhiên và thiết lập được các mối quan hệ nhân quả giữa tương tác và sự biến đổi trạng thái của vật chất, thiết lập các mối quan hệ nhân quả: các định luật, quy tắc, thuyết,...

Vì thế:

Một **khái niệm vật lí** thường được cấu thành bởi **hai bộ phận**:

- **Ý nghĩa vật lí**: cho biết khái niệm đó đặc trưng cho thuộc tính nào của sự vật, hiện tượng vật lí. Ví dụ:

+ Khối lượng của một vật đặc trưng cho mức quán tính (và mức hấp dẫn) của nó.

+ Lực đặc trưng cho tác dụng của vật này lên vật khác khi chúng tương tác,...

- **Biểu thức mô tả mối liên hệ định lượng** (nếu có) giữa khái niệm đó với các khái niệm liên quan (dưới dạng một biểu thức toán học).

Định luật vật lí mô tả **mối quan hệ nhân - quả có điều kiện** của một loại tương tác giữa các sự vật, hiện tượng vật lí, nên một định luật vật lí cũng gồm hai bộ phận:

- **Ý nghĩa vật lí**: Cho ta biết đó là mối quan hệ nhân quả nào xảy ra giữa các sự vật, hiện tượng.

- **Biểu thức mô tả** (định lượng) **mối quan hệ** giữa đại lượng vật lí (nguyên nhân) với đại lượng vật lí (kết quả).

Do đó, một định luật (quy tắc) vật lí khi phát biểu cần có đủ ba bộ phận:

Nguyên nhân (“Nếu”) + **Điều kiện** + **Kết quả** (“Thì”).

Ví dụ:

+ Định luật II Newton: **Nếu** một vật (*được coi như chất điểm*) khi tham gia tương tác chịu tác dụng của một lực \vec{F} (hay tổng hợp lực \vec{F}) do các vật khác tác dụng lên nó **thì** vận tốc của nó biến đổi (nó được gia tốc), gia tốc của vật tỉ lệ với lực tác dụng và tỉ lệ nghịch với khối

$$\text{lượng của nó: } a = \frac{\vec{F}}{m}$$

+ Định luật bảo toàn động lượng: **Nếu** các vật (*được coi như chất điểm*) tương tác với nhau mà *không tương tác với bất cứ vật nào khác* **thì** tương tác làm động lượng của từng vật biến đổi nhưng tổng động lượng của các vật trước và sau khi xảy ra tương tác là bằng nhau (bảo toàn).

Ý nghĩa vật lí chính là “câu nói” giữa kiến thức vật lí với sự vật hiện tượng vật lí: sự khác nhau của các thuộc tính của sự vật hiện tượng mà các khái niệm vật lí tương ứng đặc trưng giúp ta phân biệt khái niệm này với các khái niệm khác (ví dụ các khái niệm: vận tốc, động lượng, động năng đều liên quan đến vận tốc nhưng đặc trưng cho ba thuộc tính khác nhau của cùng một chuyển động cơ). Ý nghĩa vật lí của định luật (quy tắc) vật lí cho ta nhận biết sự khác nhau của các mối quan hệ nhân quả của tự nhiên.

Ý nghĩa vật lí làm nên giá trị của kiến thức vật lí. Mất đi thành phần này là khái niệm, định luật vật lí mất đi câu nói của kiến thức với sự vật hiện tượng, khiến các kiến thức vật lí người học có được mất đi câu nói với thực tại khách quan, nghĩa là chúng bị giảm hoặc mất đi giá trị giải thích và tiên đoán thực tại khách quan.

2.3. Hệ lụy từ quan niệm về kiến thức vật lí đang phổ biến hiện nay

2.3.1. Đối với học sinh

Kiến thức học được không thể dùng để giải thích, tiên đoán thực tiễn, nghĩa là kiến thức vật lí đã mất đi giá trị quan trọng nhất đối với học sinh; hệ quả tất yếu là nó sẽ bị học sinh lãng quên nhanh chóng sau khi mục đích thi cử được hoàn thành. Đây có thể là cách giải thích thuyết phục cho thực trạng giáo dục phổ thông nhiều chục năm nay: học sinh học trước quên trước, học sau quên sau, thi xong quên hết, học mà không vận dụng được vào thực tiễn, học không đi đôi với hành,...

Có thể nói kiến thức của học sinh đã không có câu nói với sự vật, hiện tượng tương ứng ngay từ thời điểm họ tiếp nhận chúng. Những kiến thức vật lí như thế chỉ có thể sử dụng để đáp ứng kiểu thi cử đòi hỏi ghi nhớ

máy móc nội dung SGK và vận dụng công thức để giải các bài toán vật lý xa rời thực tiễn.

2.3.2. Đối với giáo viên

Quan niệm về kiến thức vật lý như trên có ở nhiều thế hệ giáo viên, cả giáo viên đang hành nghề, vì từ khi còn là học sinh, đến khi học nghề, đến khi hành nghề quan niệm về kiến thức vật lý trong các bộ SGK nhìn chung vẫn vậy nên đa số giáo viên không nhận ra sự bất ổn của quan niệm này. Đó là trở lực cho mọi cố gắng đổi mới cách dạy của họ, vì để học sinh có được những kiến thức như thế, để đáp ứng các kì thi đòi hỏi học thuộc lòng và nghi nhớ máy móc nội dung trong SGK xưa nay thì suy cho cùng, cách dạy truyền thụ nội dung, học là tiếp thu, học thuộc lòng, ghi nhớ máy móc vẫn là cách đối phó hiệu quả nhất.

2.3.3. Đối với những người biên soạn chương trình học

Ở lần đổi mới này, nếu vẫn giữ quan niệm về kiến thức vật lý như từ trước tới nay cũng có nghĩa là chương trình học đã tự vô hiệu hóa mục tiêu môn học đã đề ra, vì kết quả của hoạt động học tìm tòi, khám phá sự vật, hiện tượng vật lý đúng đắn tất yếu phải dẫn đến học sinh thu nhận được kiến thức vật lý có thể dùng để giải thích, tiên đoán thực tiễn. Những kiến thức chỉ tồn tại như các “công thức toán” không có ý nghĩa vật lý sẽ không cần đến cách học tìm tòi, khám phá.

2.4. Một số đề xuất:

2.4.1. Chương trình môn Vật lý mới cần có quan niệm đúng về kiến thức vật lý

Chương trình học có vai trò định hướng cho mọi thay đổi tiếp theo như biên soạn SGK, tài liệu tham khảo, việc dạy việc học và cả việc nghiên cứu.

Theo mục tiêu đã đề ra, chương trình học cần bám sát mục tiêu khi lựa chọn nội dung môn học, lựa chọn kiểu cấu trúc chương trình học, khi đề ra các yêu cầu cần đạt của từng chủ đề, khi định hướng phương pháp dạy và học và định hướng việc kiểm tra - đánh giá thành quả học tập:

- Nội dung học phải đủ về độ rộng và vừa về độ sâu: đủ để học sinh “tìm hiểu thế giới tự nhiên dưới góc độ vật lý”, vừa đủ sâu để có thể giải thích và tiên đoán thực tiễn.

- Cấu trúc chương trình phải tạo thuận lợi việc tổ chức các hoạt động học khám phá theo chiều hướng

từng bước mở rộng hiểu biết thực tại quan dưới góc độ vật lý.

- Yêu cầu cần đạt về mặt kiến thức phải từng bước giúp học sinh đạt tới trình độ có “năng lực nhận thức kiến thức vật lý”, nghĩa là học sinh phải có kiến thức để có thể giải thích và tiên đoán thực tiễn và vận dụng giải quyết các vấn đề đặt ra từ thực tiễn ở mức độ phù hợp.

Khi chương trình học có những định hướng đúng thì ất việc biên soạn SGK theo đó cũng phải điều chỉnh, thay đổi quan niệm về kiến thức vật lý.

2.4.2. Cần trợ giúp giáo viên thay đổi quan niệm về kiến thức vật lý

Tổ chức các khóa bồi dưỡng giáo viên đang hành nghề là cần thiết, nhưng cần thiết hơn cả là những người giáo viên tương lai cần được tiếp nhận quan niệm đúng về kiến thức vật lý ngay từ khi còn học ở các trường sư phạm.

3. Kết luận

Quan niệm về kiến thức vật lý đúng đắn là **điều kiện cần** cho mọi cố gắng đổi mới của giáo viên và những người nghiên cứu đạt được kết quả.

Có thể nói chúng ta đang có một cơ hội “ngàn vàng” là lần đổi mới này để thay đổi nhiều quan niệm về việc dạy và học Vật lý, trong đó có quan niệm về kiến thức vật lý. Nếu chương trình môn học Vật lý mới lần này bám sát mục tiêu “*Khám phá thế giới tự nhiên dưới góc độ vật lý*” thì chắc chắn sẽ thay đổi được quan niệm không ổn này về kiến thức vật lý vì kết quả của hoạt động học khám phá các sự vật, hiện tượng vật lý học sinh phải thu nhận được những kiến thức vật lý thực sự, đó là những kiến thức có thể sử dụng để giải thích và tiên đoán thực tiễn và giải quyết các vấn đề đặt ra từ thực tiễn.

Lần đổi mới này còn giúp chúng ta nhận ra rằng sự thay đổi quan niệm về việc dạy và học Vật lý nói chung và quan niệm về kiến thức vật lý nói riêng là cần thiết không chỉ đối với giáo viên dạy Vật lý ở phổ thông mà còn với tất cả những người liên quan đến nó:

- Những người xây dựng chương trình môn học Vật lý các cấp;
- Những người sẽ tham gia biên soạn SGK, tài liệu tham khảo cho học sinh, giáo viên phổ thông;
- Giáo viên phổ thông;

- Giảng viên sư phạm;

- Những người nghiên cứu trong lĩnh vực này.

giáo dục phổ thông môn Vật lí (Dự thảo). Hà Nội.

[2] Bộ Giáo dục (1975, 1976). *Sách giáo khoa Vật lí 10, 11*. NXB GD Giải phóng.

[3] Bộ Giáo dục và Đào tạo (2007). *Sách giáo khoa Vật lí 10, 11, 12*. NXB GD Việt Nam.

Tài liệu tham khảo

[1] Bộ Giáo dục và Đào tạo (2018). *Chương trình*

THE NECESSITY TO UNDERSTAND THE KNOWLEDGE OF NEW PHYSICS CURRICULUM

Abstract: Definitions of concepts, statements of laws...and rules of physics as linguistic expressions are often used to express mathematical relationships or relations between physical quantities. However, they ignore the most important component for a mathematical expression to become a physics concept or law. This is the root cause that leads to the gap between the learner's knowledge and reality right from the moment they acquire knowledge in school. The paper analyzes the inadequacies in the construction of physics knowledge in the drafting of a new physics program, which suggests that there should be a correct understanding of physics knowledge when teaching physics in the field of physics.

Key words: physics knowledge; physics meaning; physics concepts; physical law; causal relationship.