

NĂNG LỰC TÍNH TOÁN VÀ TIÊU CHÍ ĐÁNH GIÁ NĂNG LỰC TÍNH TOÁN TRONG QUÁ TRÌNH GIẢI BÀI TẬP VẬT LÝ CỦA HỌC SINH

QUÁCH NGUYỄN BẢO NGUYỄN, PHAN THỊ KIM THỊ
Trường Đại học Sư phạm, Đại học Huế

Tóm tắt: Dạy học theo định hướng phát triển năng lực là mục tiêu hướng đến của chương trình giáo dục mới. Năng lực tính toán được xác định là một trong các năng lực chuyên môn được hình thành thông qua một số môn học và hoạt động giáo dục. Tuy nhiên hiện nay, việc xác định các thành tố năng lực và hình thức đánh giá năng lực tính toán vẫn còn nhiều tranh cãi chưa thống nhất. Nhằm bổ sung cơ sở lý luận trong việc dạy học phát triển năng lực, nội dung bài báo trình bày về các thành tố của năng lực tính toán và xây dựng các tiêu chí đánh giá năng lực tính toán trong quá trình giải bài tập vật lý của học sinh.

Từ khóa: năng lực, năng lực tính toán, tiêu chí đánh giá năng lực

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Dạy học theo định hướng phát triển năng lực là mục tiêu quan trọng mà chương trình giáo dục phổ thông mới hướng đến. Chương trình Giáo dục phổ thông tổng thể đã xác định: “Năng lực là là thuộc tính cá nhân được hình thành, phát triển nhờ tố chất sẵn có và quá trình học tập, rèn luyện, cho phép con người huy động tổng hợp các kiến thức, kỹ năng và các thuộc tính cá nhân khác như hứng thú, niềm tin, ý chí,... thực hiện thành công một loại hoạt động nhất định, đạt kết quả mong muốn trong những điều kiện cụ thể.” [1]. Nhằm thực hiện những chỉ đạo của Đảng và Nhà nước, nhiều nghiên cứu trong nước đã tập trung nghiên cứu về năng lực của học sinh. Các kết quả nghiên cứu được trình bày trong các tài liệu [2], [3], [4], [5], [6] đều đánh giá cao vai trò của năng lực đối với sự phát triển của người học. Các kết quả nghiên cứu đã trình bày những dấu hiệu cơ bản của năng lực, những kỹ năng thành tố, các biện pháp bồi dưỡng,... Tuy nhiên, khi đối chiếu với nhóm các năng lực và phẩm chất được xác định trong chương trình Giáo dục phổ thông tổng thể thì năng lực tính toán (NLTT) của học sinh là nhóm năng lực chưa có nhiều nghiên cứu cụ thể. Vấn đề này gây ra những khó khăn nhất định cho giáo viên nói chung và giáo viên các môn khoa học tự nhiên nói riêng trong việc tổ chức rèn luyện cũng như đánh giá NLTT của học sinh. Để góp phần giải quyết vấn đề trên, nội dung bài báo trình bày các khái niệm cơ bản về NLTT của học sinh và tiến hành xây dựng các tiêu chí nhằm hỗ trợ cho giáo viên trong việc đánh giá NLTT của học sinh.

2. NĂNG LỰC TÍNH TOÁN CỦA HỌC SINH TRONG DẠY HỌC VẬT LÝ

V.A.Kruteckski cho rằng NLTT được hiểu theo hai ý nghĩa, hai mức độ: Theo ý nghĩa năng lực học tập tức là năng lực đối với việc học Toán, nắm một cách nhanh và tốt các kiến thức, kỹ năng, kỹ xảo tương ứng. Theo ý nghĩa năng lực sáng tạo, tức là năng lực

hoạt động sáng tạo Toán học, tạo ra những kết quả mới, khách quan có giá trị lớn đối với xã hội loài người. Giữa hai mức độ hoạt động toán học đó không có một sự ngăn cách tuyệt đối. Nói đến học sinh có năng lực, đã nắm giáo trình toán một cách độc lập và sáng tạo, đã tự đặt và giải bài toán không phức tạp lắm, đã tự tìm ra các con đường các phương pháp sáng tạo để chứng minh các định lí, độc lập suy ra các công thức, tự tìm ra các phương pháp giải độc đáo những bài toán không mẫu mực[7]. Kết quả nghiên cứu của Chu Cẩm Thơ: “NLTT là năng lực đáp ứng việc hấp thụ những tri thức toán học, khả năng học tập môn Toán, khả năng vận dụng kiến thức Toán vào cuộc sống...” [6]. Tóm lại, NLTT của học sinh có thể hiểu là khả năng làm chủ hệ thống kiến thức toán học kết hợp KN, thái độ,... phù hợp với lứa tuổi và vận dụng chúng một cách hợp lý vào thực hiện thành công nhiệm vụ học tập, giải quyết hiệu quả những vấn đề của thực tiễn đáp ứng nhu cầu đời sống hiện tại và tương lai một cách linh hoạt.

Tuy nhiên, không như toán học, các phép tính có thể có tính chất tương đương, vật lý là một môn khoa học gắn liền với thực tiễn, các tính toán trong vật lý có mối quan hệ nhân quả và chịu sự chi phối bởi các thuyết, định lý, định luật chi phối sự vận động của thế giới tự nhiên. Như vậy, trong dạy học vật lý, *NLTT của học sinh là khả năng học sinh huy động tổng hợp các kiến thức toán học, KN, thái độ để hiểu được các kiến thức vật lý cơ bản; đưa ra các công thức toán học cho các quy luật vật lý; sử dụng toán học để suy luận từ kiến thức đã biết ra hệ quả hoặc kiến thức mới; vận dụng các thao tác phân tích, suy luận, lập luận, khái quát hóa, trao đổi thông tin hiệu quả thông qua việc đặt ra, hình thành và giải quyết vấn đề vật lý trong các tình huống, hoàn cảnh khác nhau. Qua đó, tìm được mối liên hệ, giải thích được các hiện tượng trong tự nhiên và các ứng dụng của vật lý trong cuộc sống.*

3. CẤU TRÚC CỦA NĂNG LỰC TÍNH TOÁN TRONG DẠY HỌC VẬT LÝ

Bảng 1. Cấu trúc của năng lực tính toán trong dạy học vật lý

Kỹ năng	Biểu hiện
Kỹ năng tư duy và lập luận tính toán	<ul style="list-style-type: none"> - So sánh; phân tích; tổng hợp; đặc biệt hoá, khái quát hoá; tương tự; quy nạp; diễn dịch. - Chỉ ra được chứng cứ, lí lẽ và biết lập luận hợp lí dựa trên các khái niệm, định luật vật lý trước khi kết luận. - Giải thích hoặc điều chỉnh cách thức giải BTVL.
Kỹ năng mô hình hóa	<ul style="list-style-type: none"> - Sử dụng các mô hình vật lý (gồm công thức, phương trình, biểu, đồ thị,...) để mô tả các tình huống đặt ra trong các BT thực tế; - Giải quyết các vấn đề vật lý trong mô hình được thiết lập; - Thể hiện và đánh giá lời giải trong ngữ cảnh thực tế và cải tiến mô hình nếu cách giải quyết không phù hợp.
Kỹ năng giải quyết vấn đề vật lý	<ul style="list-style-type: none"> - Nhận biết, phát hiện được vấn đề vật lý cần giải quyết; - Đề xuất, lựa chọn được cách thức, giải pháp giải quyết vấn đề; - Sử dụng được các khái niệm, định luật, các công thức vật lý và các KN tính toán tương thích (bao gồm các công cụ và thuật toán) để giải quyết vấn đề đặt ra; - Đánh giá giải pháp đề ra và khái quát hoá cho vấn đề tương tự.

Kỹ năng sử dụng ngôn ngữ vật lý	<ul style="list-style-type: none"> - Nghe hiểu, đọc hiểu và ghi chép được các thông tin vật lý cần thiết được trình bày dưới dạng văn bản hay do người khác nói hoặc viết ra; - Trình bày, diễn đạt (nói hoặc viết) được các nội dung, ý tưởng, giải pháp giải BTVL trong sự tương tác với người khác; - Sử dụng hiệu quả ngôn ngữ vật lý (chữ số, chữ cái, kí hiệu, biểu đồ, đồ thị,...) kết hợp với ngôn ngữ thông thường hoặc động tác hình thể khi trình bày, giải thích và đánh giá các ý tưởng vật lý trong sự tương tác (thảo luận, tranh luận) với người khác.
Kỹ năng sử dụng công cụ, phương tiện tính toán	<ul style="list-style-type: none"> - Biết tên gọi, tác dụng, quy cách sử dụng, phương tiện trực quan thông thường, phương tiện khoa học công nghệ (đặc biệt là phương tiện sử dụng công nghệ thông tin); - Sử dụng thành thạo và linh hoạt các công cụ, phương tiện tính toán, đặc biệt là phương tiện khoa học công nghệ để tìm tòi, khám phá và giải quyết vấn đề vật lý (phù hợp với đặc điểm nhận thức lứa tuổi); - Chỉ ra được các ưu điểm, hạn chế của những công cụ, phương tiện hỗ trợ để có cách sử dụng hợp lí.

Năng lực của một cá thể được hiểu là sự kết hợp cả ba nội dung: Kiến thức, Kỹ năng và Thái độ. Tuy nhiên khi xét độc lập cấu trúc NLTT trong dạy học vật lý nhằm xác định cụ thể các nội dung cần rèn luyện cho người học. Chúng tôi xác định rằng năng lực được cấu thành từ tập hợp các kỹ năng khác nhau. Trên cơ sở nghiên cứu cơ sở lý luận để xây dựng khái niệm NLTT trong dạy học vật lý, kết hợp với việc khảo sát thực trạng dạy học, nghiên cứu hoạt động tính toán của học sinh trong học tập vật lý 10, tham khảo ý kiến giáo viên giảng dạy bộ môn vật lý tại 4 trường THPT An Lương Đông, Đặng Huy Trứ, Phan Đăng Lưu, Thuận Hóa thuộc địa bàn tỉnh Thừa Thiên Huế, chúng tôi đã tiến hành xác định cấu trúc NLTT của học sinh trong dạy học vật lý được mô tả tóm gọn trong bảng 1 ở trên.

4. TIÊU CHÍ ĐÁNH GIÁ NĂNG LỰC TÍNH TOÁN TRONG QUÁ TRÌNH GIẢI BÀI TẬP CỦA HỌC SINH

Trong quá trình dạy học, giáo viên không thể cùng lúc tổ chức rèn luyện cho học sinh tất cả các kỹ năng thành phần của năng lực tính toán. Trong mỗi giai đoạn và một thời điểm nhất định, tùy thuộc vào nội dung kiến thức và đối tượng học sinh mà giáo viên lựa chọn sẽ tổ chức rèn luyện kỹ năng nào trong các kỹ năng thành tố của NLTT cho học sinh. Kết quả rèn luyện lâu dài, lần lượt từng kỹ năng sẽ giúp hình thành và phát triển NLTT của học sinh.

Kết quả điều tra thực trạng đã cho thấy tất cả đối tượng giáo viên dạy học Vật lý được khảo sát đều xác định được tầm quan trọng của NLTT trong dạy học vật lý. Tuy nhiên, làm thế nào để xác định được mức độ hiện tại cũng như dự đoán mức độ đạt được sau tổ chức rèn luyện NLTT cho người học là vấn đề mà giáo viên gặp nhiều khó khăn. Để giải quyết những khó khăn nói trên. Căn cứ vào các biểu hiện cụ thể của năng lực tính toán, tham khảo ý kiến của giáo viên về việc phân chia các mức độ biểu hiện và thang đo của Dave trong đánh giá năng lực[2],[8]. Đề tài đã xác định bốn cấp độ biểu hiện của

các kĩ năng thành tố: mức 1. Kinh nghiệm; mức 2. Học việc; mức 3. Có năng lực và mức 4. Tích hợp.

Tiêu chí đánh giá NLTT của học sinh trong quá trình giải bài tập vật lý được mô tả ở bảng sau:

Bảng 2. Tiêu chí đánh giá năng lực tính toán trong quá trình giải bài tập vật lý của học sinh

Tiêu chuẩn	Chỉ số hành vi	Các mức độ biểu hiện			
		Mức 1	Mức 2	Mức 3	Mức 4
1. Thu thập số liệu	Thu thập dữ kiện đầy đủ, chính xác	- Chưa đủ, còn sai sót	- Đúng nhưng chưa đủ	- Đúng, đủ nhưng còn chậm	- Đúng, đủ, nhanh chóng
2. Mô hình hóa số liệu	Diễn đạt nội dung theo ngôn ngữ vật lý hay biểu diễn dưới dạng các kí hiệu vật lý.	- Không diễn đạt được nội dung số liệu.	- Diễn đạt được nội dung dưới dạng các kí hiệu vật lý - Công thức, định luật đưa ra chưa phù hợp.	- Diễn đạt được nội dung dưới dạng các kí hiệu vật lý, - Đưa ra đúng được công thức, định luật nhưng còn sai sót một phần nhỏ	- Viết được nội dung của vấn đề dưới dạng các kí hiệu, diễn đạt vấn đề bằng ngôn ngữ vật lý - Đưa ra được mối liên hệ của các dữ kiện và xác định đúng các định luật vật lý cho vấn đề.
3. Đưa ra các phương án	Đưa ra một số phương án cần thiết và lựa chọn phương án tối ưu nhất để giải bài toán.	- Không đưa ra được phương án giải .	- Đề xuất được phương án giải dưới sự hướng dẫn của GV.	Tự đề xuất được phương án giải và có giải thích phương án đề xuất nhưng chưa đầy đủ.	Tự đề xuất được đúng phương án và giải thích rõ được phương án đã đề xuất hoặc đề xuất được phương án mới sáng tạo.
4. Giải quyết	Thực hiện kế hoạch theo giải pháp đã đề xuất.	- Thực hiện giải pháp dưới sự giúp đỡ của GV	- Tự thực hiện giải pháp theo đúng kế hoạch đã đề ra, chưa giải quyết được khó khăn trong quá trình thực hiện	Tự thực hiện giải pháp theo kế hoạch và khắc phục được một số khó khăn trong quá trình thực hiện giải. - Chưa đầy đủ nên không lựa chọn được giải pháp tối ưu cho vấn đề	Tự thực hiện giải pháp và thu được kết quả tốt.

5. Biện luận	Biện luận kết quả thu được	- Không biện luận được	- So sánh kết quả dựa trên các định luật vật lý.	- Nhận xét được kết quả dựa trên các qui luật vật lý.	- Giải thích được kết quả thu được, dựa trên các qui luật vật lý và phù hợp với thực tế
--------------	----------------------------	------------------------	--	---	---

5. KẾT LUẬN

Trong khuôn khổ một bài báo khoa học, chúng tôi không tham vọng xây dựng được bảng tiêu chí đánh giá cho toàn bộ NLTT của người học. Bảng tiêu chí đánh giá NLTT trong quá trình giải bài tập vật lý của học sinh chỉ là một ví dụ minh họa cho cách thức xây dựng các bảng tiêu chí đánh giá tương đương. Bảng tiêu chí được xây dựng đã áp dụng tại 4 trường phổ thông tại địa bàn tỉnh Thừa Thiên Huế. Các giáo viên trong quá trình sử dụng đã có những phản hồi tích cực. Tuy nhiên, bảng tiêu chí vẫn còn nhiều hạn chế cần được tiếp tục nghiên cứu và phát triển. Đây cũng chính là hướng nghiên cứu của nhóm tác giả trong thời gian tiếp theo.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Bộ Giáo dục và Đào tạo (2017). *Chương trình giáo dục phổ thông tổng thể*, Hà Nội.
- [2] Nguyễn Văn Biên (2016). Đề xuất khung năng lực và định hướng dạy học Vật lý ở trường phổ thông, *Tạp chí Khoa học*, ĐHSP Hà Nội, Số 8B (61), tr.11-22.
- [3] Hồ Thị Dung (2013). *Thiết kế và sử dụng hệ thống bài tập trong dạy học phân giáo dục học ở trường đại học*, Luận án Tiến sĩ khoa học giáo dục.
- [4] Nguyễn Quang Linh (2017). *Xây dựng và sử dụng hệ thống bài tập thí nghiệm phần cơ học (Vật lý lớp 10) nhằm phát triển tư duy phê phán và tư duy sáng tạo của học sinh*, Luận án Tiến sĩ Giáo dục học, ĐHSP Hà Nội.
- [5] Phạm Nguyễn Hồng Ngự (2018). Bồi dưỡng giáo viên toán ở trường trung học phổ thông theo hướng phát triển năng lực tính toán cho học sinh thông qua các tình huống thực tiễn, *Tạp chí Giáo dục*, Số đặc biệt, tháng 6/2018, tr.168-171.
- [6] Chu Cẩm Thơ (2017). Bàn về những năng lực Toán học của HS phổ thông, *Tạp chí Khoa học*, ĐHSP Hà Nội.
- [7] V.A. Krutecxki (1980). *Những cơ sở của Tâm lý học sư phạm*, NXB Giáo dục.
- [8] Dave, R.H. (1970). *Psychomotor levels*. In R. J. Armstrong (Ed.), *Developing and writing behavioral objectives*. Tucson, Arizona: Educational Innovators Press.

Title: THE CALCULATION CAPACITY ANH THE EVALUATION CRITERIA FOR CALCULATION CAPACITY IN THE PROCESS OF SOLVING THE STUDENT'S PHYSICS EXERCISES

Abstract: The goal of the new general education program is to teach orientated towards capacity development. The calculation capacity is determined as a professional capacity which is formed by a number of subjects and educational activities. However, currently defining

elements of computing capacity and the evaluation criteria for calculation capacity are not consistent. The content of the paper presents elements of computational capacity and the evaluation criteria for calculation capacity in the process of solving the student's physics exercises. It is in order to add the theoretical basis in the capacity development teaching.

Keywords: Competence, calculation capacity, evaluation criteria for capacity.