

HOẠT ĐỘNG CỦA HỌC SINH TRONG DẠY HỌC TOÁN

GS. TSKH. NGUYỄN BÁ KIM

1. Nhu cầu và định hướng đổi mới phương pháp dạy học (PPDH)

Sự phát triển xã hội và đổi mới đất nước, xây dựng xã hội công nghiệp hoá, hiện đại hoá đang đòi hỏi phải nâng cao chất lượng giáo dục và đào tạo. Công cuộc đổi mới này đề ra những yêu cầu mới đối với hệ thống giáo dục, điều đó đòi hỏi chúng ta, cùng với những thay đổi về nội dung, cần có những đổi mới căn bản về PPDH.

Đáng tiếc là trong tình hình hiện nay, PPDH ở nước ta còn có những nhược điểm phổ biến: Thầy thuyết trình tràn lan; Kiến thức được truyền thụ dưới dạng có sẵn, ít yếu tố tìm tòi, phát hiện; Thầy áp đặt, trò thụ động; Thiên về dạy, yếu về học, thiếu hoạt động tích cực, tự giác, chủ động và sáng tạo của người học; Không kiểm soát được việc học.

Mâu thuẫn giữa yêu cầu đào tạo con người xây dựng xã hội công nghiệp hoá, hiện đại hoá với thực trạng lạc hậu của PPDH đã làm nảy sinh và thúc đẩy một cuộc vận động đổi mới PPDH ở tất cả các cấp trong ngành Giáo dục và Đào tạo từ một số năm nay. Đòi hỏi này được phản ánh trong những văn bản pháp quy của Nhà nước. Cụ thể là Luật Giáo dục nước Cộng hòa Xã hội Chủ nghĩa Việt Nam quy định:

"Phương pháp giáo dục phổ thông phải phát huy tính tích cực, tự giác, chủ động, tư duy sáng tạo của học sinh; phù hợp với đặc điểm của từng lớp học, môn học; bồi dưỡng phương pháp tự học, khả năng làm việc theo nhóm; rèn luyện kỹ năng vận dụng kiến thức vào thực tiễn; tác động đến tình cảm, đem lại niềm vui, hứng thú học tập của học sinh" ([1], chương II, mục 2, điều 28).

Để thực hiện được yêu cầu này, một con đường, nếu không muốn nói là con đường duy nhất, là tạo cơ hội và tổ chức cho học sinh học tập trong hoạt động và bằng hoạt động tích cực, tự giác, chủ động và sáng tạo. Điều đó cần được trở thành định hướng cho việc đổi mới PPDH ở nước ta hiện nay mà ta có thể gọi tắt là định hướng hoạt động.

2. Hoạt hóa quá trình dạy học

PPDH được thực hiện thông qua nội dung từng bộ môn.

Mỗi nội dung dạy học đều liên hệ với những hoạt động nhất định. Trước hết là những hoạt động đã được tiến hành trong quá trình lịch sử hình thành nội dung này và những hoạt động ứng dụng những

tri thức được bao hàm trong nội dung đó. Trong quá trình dạy học, phải kể tới cả những hoạt động có tác dụng củng cố kiến thức, rèn luyện kỹ năng và hình thành những thái độ có liên quan tới nội dung học tập.

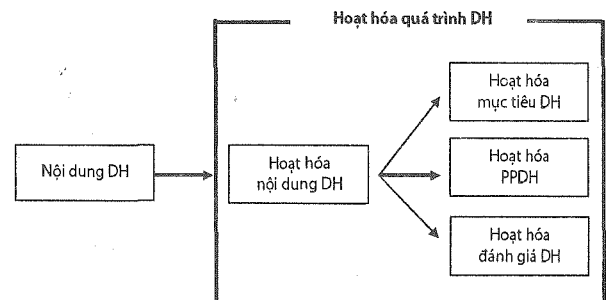
Phát hiện được những hoạt động từ một nội dung dạy học tức là đã *hoạt hóa nội dung dạy học*. Việc hoạt hóa nội dung dạy học giúp người giáo viên:

Thứ nhất, có thể chi tiết hóa và cụ thể hóa được mục tiêu dạy học nội dung đó bằng cách đưa ra một số trong các hoạt động phát hiện được từ việc hoạt hóa nội dung, mà khả năng thực hiện các hoạt động đó là thước đo mức độ đạt được mục tiêu đặt ra. Làm được như vậy là *hoạt hóa mục tiêu dạy học*. Tuy nhiên, cần lưu ý rằng không phải luôn luôn hoạt hóa được mục tiêu dạy học, nhất là những mục tiêu về cảm xúc.

Thứ hai, có thể vạch được một con đường để người học kiến tạo lại nội dung đó và đạt được những mục tiêu dạy học khác bằng cách cho học sinh tập luyện một số trong các hoạt động được phát hiện từ việc hoạt hóa nội dung đó. Làm được như vậy là *hoạt hóa PPDH*.

Thứ ba, có thể chỉ ra được một cách kiểm tra, đánh giá xem mục tiêu dạy học có đạt được hay không và đạt được đến mức độ nào bằng cách kiểm tra, đánh giá khả năng thực hiện những hoạt động có được nhờ hoạt hóa mục tiêu dạy học. Làm được như vậy là *hoạt hóa việc đánh giá dạy học*.

Cho nên, điều căn bản của PPDH bộ môn là hoạt hóa nội dung dạy học, từ đó hoạt hóa mục tiêu, hoạt hóa phương pháp và hoạt hóa đánh giá dạy học, tức là hoạt hóa quá trình dạy học.



Cách làm này thể hiện rõ nét mối liên hệ giữa mục tiêu, nội dung, phương pháp và đánh giá dạy học. Nó

thể hiện rõ ràng quan điểm về con người phát triển trong hoạt động và học tập diễn ra trong hoạt động.

3. Nội dung môn Toán và hoạt động của học sinh

Việc hoạt hóa nội dung cần được nghiên cứu cụ thể ở từng môn học, trong đó đặc thù bộ môn cần được đặc biệt coi trọng.

Trong môn Toán, ta cần quan tâm không chỉ ở những hoạt động cụ thể như "Chia đôi một đoạn thẳng AB", "Cộng hai số -3 và -7",... mà còn cần nhìn những hoạt động một cách trừu tượng hơn và xét chúng trên những bình diện khác nhau để thấy được những dạng hoạt động khác nhau. Làm như vậy ta sẽ xác định được những dạng hoạt động thường được thực hiện trong môn Toán.

Chẳng hạn, nội dung môn Toán ở nhà trường phổ thông liên hệ mật thiết trước hết là với những dạng hoạt động sau đây: nhận diện và thể hiện, những hoạt động toán học phức hợp, những hoạt động trí tuệ phổ biến trong toán học, những hoạt động trí tuệ chung và những hoạt động ngôn ngữ ([1], tr. 97 – 101).

3.1. Nhận diện và thể hiện là hai dạng hoạt động theo chiều hướng trái ngược nhau liên hệ với một định nghĩa, một định lý hay một phương pháp.

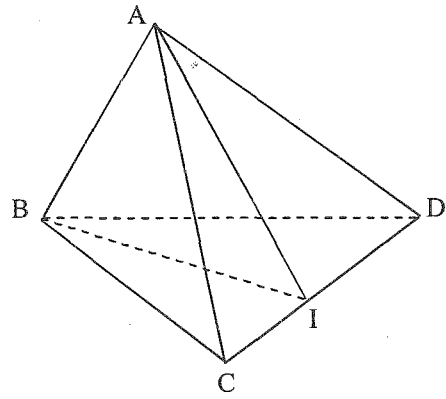
Nhận diện một định nghĩa (tường minh, hoặc ẩn tàng thông qua ví dụ) là phát hiện xem một đối tượng cho trước có thỏa mãn định nghĩa đó hay không. *Thể hiện một định nghĩa* (tường minh, hoặc ẩn tàng thông qua ví dụ) là tạo một đối tượng thỏa mãn định nghĩa đó (có thể còn đòi hỏi thỏa mãn một số yêu cầu khác nữa). Chẳng hạn, các bài tập trong hai ví dụ sau đây đòi hỏi học sinh thực hiện các hoạt động nói trên:

Ví dụ 1: Sự tương ứng $v = 12$ (km/giờ) giữa vận tốc v và thời gian t , tức là với mọi giá trị của t thì v luôn luôn bằng 12, có biểu thị một hàm số hay không? (*Nhận diện định nghĩa hàm số*).

Ví dụ 2: Hãy cho một hàm số biểu thị bằng bảng và một hàm số biểu thị bằng công thức sao cho nhiều phần tử của đối số có cùng một giá trị tương ứng của hàm số (*Thể hiện định nghĩa hàm số*).

Nhận diện một định lý là xét xem một tình huống cho trước có ăn khớp với định lý đó hay không, còn *thể hiện một định lý* là xây dựng một tình huống ăn khớp với định lý cho trước.

Ví dụ 3: Cho một tứ diện ABCD có ba mặt chung đỉnh B đều vuông, các cạnh $AB = 5\text{cm}$, $BC = 3\text{cm}$, $BD = 4\text{cm}$. Tính góc giữa hai mặt phẳng (ACD) và (BCD) (xem hình vẽ).



Ví dụ này có thể đòi hỏi *nhận diện định lý* về điều kiện để đường thẳng vuông góc với mặt phẳng, và *thể hiện* cùng với *nhận diện định lý* ba đường vuông góc.

Nhận diện một phương pháp là phát hiện xem một dãy tình huống có phù hợp với các bước thực hiện phương pháp đó hay không, còn *thể hiện một phương pháp* là tạo một dãy tình huống phù hợp với các bước của phương pháp đã biết.

Ví dụ 4: Hãy tính đạo hàm của hàm số $y = x^2$ dựa vào quy tắc tính đạo hàm của một hàm số bất kỳ (*Thể hiện quy tắc tính đạo hàm của một hàm số bất kỳ*).

Ví dụ 5: Hãy kiểm tra việc thực hiện từng bước theo quy tắc tính đạo hàm của một hàm số bất kỳ áp dụng vào hàm số $y = x^2$ ở ví dụ 1 (*Nhận diện quy tắc tính đạo hàm của một hàm số bất kỳ*).

Thông thường, những hoạt động vừa nêu trên liên quan mật thiết với nhau, thường hay đan kết vào nhau. Cùng với việc *thể hiện* một khái niệm, một định lý hay một phương pháp thường diễn ra sự *nhận diện* với tư cách là hoạt động kiểm tra. Việc *nhận diện khái niệm* "hai đoạn thẳng tương ứng" là hạt nhân của sự *nhận diện định lý* Thalès.

3.2. Những hoạt động toán học phức hợp như chứng minh, định nghĩa, giải toán bằng cách lập phương trình,... thường xuất hiện lặp đi lặp lại nhiều lần trong sách giáo khoa toán phổ thông. Học sinh tập luyện những hoạt động này sẽ nắm vững những nội dung môn Toán đồng thời phát triển những kĩ năng và năng lực học toán tương ứng.

3.3. Những hoạt động trí tuệ phổ biến trong toán học rất quan trọng trong môn Toán, nhưng cũng diễn ra ở cả những môn học khác nữa, đó là: *lật ngược vấn đề, xét tính giải được* (có nghiệm, nghiệm duy nhất, nhiều nghiệm), *phân chia trường hợp* v.v. Những hoạt động này có thể được minh họa trong quá trình đặt và giải quyết vấn đề căn bậc n của một số thực như sau:

Như ta đã biết, với mọi số thực x và mọi số nguyên dương n đều tồn tại duy nhất một số thực y sao cho $y = x^n$. Giả sử cho trước một số thực y và một số nguyên dương n , ta đặt vấn đề tìm một số thực x sao cho $x^n = y$. Đó là lật ngược vấn đề. Việc giải quyết vấn đề này đòi hỏi phải xét các trường hợp n lẻ và n chẵn. Trong bản thân trường hợp n chẵn lại phải xét ba khả năng: $y > 0$, $y = 0$ và $y < 0$. Ở đây, ta đã phân chia trường hợp. Cuối cùng ta đi đến kết quả:

Nếu n lẻ thì có một đáp số duy nhất; Nếu n chẵn thì sẽ có hai giá trị x khi $y > 0$, một giá trị x duy nhất khi $y = 0$ và không có đáp số khi $y < 0$. Như vậy là ta đã xét tính giải được (có đáp số hay không và số lượng đáp số trong từng trường hợp).

3.4. *Những hoạt động trí tuệ chung* như phân tích, tổng hợp, so sánh, xét tương tự, trừu tượng hóa, khái quát hóa... cũng được tiến hành thường xuyên khi học sinh học tập môn Toán. Chúng được gọi là hoạt động trí tuệ chung bởi vì chúng cũng được thực hiện ở các môn học khác một cách bình đẳng như môn Toán.

3.5. *Những hoạt động ngôn ngữ* được học sinh thực hiện khi họ được yêu cầu phát biểu, giải thích một định nghĩa, một mệnh đề nào đó bằng lời lẽ của mình, hoặc biến đổi chúng từ dạng này sang dạng khác về mặt ngôn ngữ, chẳng hạn từ dạng kí hiệu toán học sang dạng ngôn ngữ tự nhiên hoặc ngược lại.

4. Những việc làm đa dạng trong hoạt động học tập

Để tổ chức hoạt động của người học thì phát hiện những hoạt động trong nội dung dạy học là chưa đủ. Ta cần quan tâm các việc làm *nói, nghe, nhìn, viết, đọc, làm và nghĩ* của học sinh, bởi vì hoạt động học tập diễn ra thông qua các việc làm này.

Meyers & Jones [3] đã nhấn mạnh và giải thích những yếu tố của học tập tích cực là nói và nghe, viết, đọc và nghĩ (tr. 21), bài viết này chỉ bổ sung thêm *nhìn, làm*, và coi 7 yếu tố nói trên là *những việc làm đa dạng của hoạt động học tập*.

Để người học có thể học tập trong hoạt động và bằng hoạt động, cần tổ chức cho họ *nói và nghe, nhìn, viết, đọc, làm và nghĩ một cách hợp lí*.

Dưới đây, chúng tôi sẽ chỉ đi sâu vào hai việc làm là *làm và nghĩ* của hoạt động học tập.

4.1. Làm

Thực ra nói, nghe, viết, đọc và cả *nghĩ* đều có thể được gọi là *làm*, nhưng còn chưa nói lên hết nghĩa của *làm*. Ngoài ra, *làm* còn bao gồm cả một số việc quan trọng khác nữa mà bài viết này đặc biệt quan tâm trong quá trình học tập:

- Làm bài tập ở những môn học khác nhau,
- Làm thí nghiệm, thực hành trong các môn Vật lí, Hóa học, Sinh học,
- Thực hiện những trò chơi học tập,
- Đóng vai, v.v...

Khi nói "*Trăm nghe không bằng một thấy, trăm thấy không bằng một làm*", người ta thường nghĩ tới các yếu tố đặc biệt của *làm* như vừa nêu.

4.2. Nghĩ

Nghĩ thường diễn ra kết hợp với *nói, nghe, nhìn, viết, đọc hoặc làm*. Tuy nhiên, trong quá trình học tập, học trò cũng cần *nghĩ* trong một số thời khắc yên lặng, không kể những phút nghỉ ngơi. Bài viết này đặc biệt quan tâm tới *nghĩ* được hiểu theo nghĩa đó.

"*Nghĩ* đòi hỏi ngừng những quan sát và phản ứng bên ngoài tại một thời điểm nào đó để cho một ý tưởng có thể trở nên chín chắn" (Dewey, [1910] 1982, tr. 210, trích theo [3], tr. 30)..

Những thời khắc làm việc yên lặng đó tạo cơ hội cho học sinh:

- Chuyển hoá những điều đọc được, nghe được thành cách diễn đạt của mình, làm cho mình hiểu được;

- Cấu tạo lại và củng cố những hiểu biết trong suy nghĩ thầm lặng (Meyers & Jones, 1993, p. 28);

- Thực hiện tư duy phê phán (Mezirow and Associates, 1990, trích theo [3], tr. 29);

- Lĩnh hội và hòa nhập kiến thức mới vào những cấu trúc trí tuệ có trước hoặc xây dựng những cấu trúc mới, tức là đi từ một sự mất cân bằng trở lại cân bằng (Lawson and Renner, 1975, trích theo [3], tr. 29).

4.3. Phối hợp và giám sát những việc làm đa dạng trong hoạt động học tập

Khi tổ chức những việc làm đa dạng của học sinh trong hoạt động học tập, có mấy điều cần lưu ý:

Thứ nhất, không phải chỉ *nói* và *nghe* liên hệ với nhau như đã trình bày ở trên, nói chung các yếu tố của hoạt động học tập thường được *phối hợp* với nhau trong quá trình dạy học. Ví dụ:

- Học sinh có thể đọc hoặc quan sát phối hợp với tóm tắt hay trình bày trước nhóm hay trước lớp những gì đã đọc hoặc quan sát được;

- Học sinh có thể đọc hoặc quan sát xen kẽ với bình luận và thảo luận;

- Học sinh có thể tranh luận trong nhóm hay trước lớp về những điều đã đọc hoặc quan sát được như những cơ hội để phát triển tư duy phê phán.

Thứ hai, trong 7 yếu tố đã nêu ở trên, *nói, viết, đọc, làm* dễ quan sát và nhiều khi có thể đánh giá được, còn *nghe, nhìn và nghĩ* khó quan sát, cho nên việc *giám sát, kiểm soát* ba yếu tố này là một thách

thức đối với phương pháp dạy học. Giải pháp hợp lí là một mặt, tạo cơ hội cho học sinh thực hiện các yếu tố này phối hợp với những yếu tố còn lại, mặt khác có thể đặt ra những câu hỏi để học sinh trả lời khi những yếu tố trên đang diễn ra hoặc đã kết thúc, trường hợp đã kết thúc thậm chí có thể yêu cầu trả lời viết.

Đặc biệt, để kiểm soát việc *nghĩ* của học trò, giáo viên cần quan tâm:

- Đặt những câu hỏi hợp lí xen vào trong khoảng thời gian thầy trình bày hoặc học sinh đang quan sát hay đang làm một nhiệm vụ nào đó. Những câu hỏi này nếu không tạo thành một cuộc đối thoại giữa thầy và trò thì cũng là một cơ hội để học sinh *nghĩ*.

- Dành thời gian thích đáng cho học sinh *nghĩ* trước khi trả lời. Một nghiên cứu cho thấy giáo viên nói chung chỉ ngừng 0,9 giây (bằng thời gian một lần vỗ cánh của một con bướm) giữa thời điểm đặt một câu hỏi và thời điểm thầy đưa ra câu trả lời khi không có học sinh nào giơ tay xin phát biểu ("Slow Down, You Move Too Fast", 1987, trích theo [3], tr. 30). Như vậy là không đủ thời lượng cho học sinh *nghĩ*, sắp xếp ý tưởng để trả lời.

- Để quá trình *nghĩ* diễn ra tốt và kết quả của nó được đọng lại, thỉnh thoảng có thể yêu cầu học sinh trả lời viết thay vì trả lời miệng. Làm như vậy còn có tác dụng làm cho tất cả học sinh trong lớp có thể đồng thời *nghĩ* để thực hiện nhiệm vụ học tập mà giáo viên giao cho.

- Cũng với ý nghĩa như vậy, nên khuyến khích học sinh viết nhật kí học tập ngoài giờ học, trong đó có thể kể ra những kết quả đạt được, nêu lên khó khăn vấp phải trong một số bài học ở một số môn học, tóm tắt những ý kiến hay, câu hỏi hay của một số bạn và giải đáp hay của giáo viên,...

5. Thiết kế những việc làm đa dạng trong hoạt động học tập một nội dung toán

Việc thiết kế những việc làm đa dạng trong những hoạt động học tập một nội dung toán có thể theo quy trình khái quát sau đây:

Bước 1: Phát hiện những *hoạt động* từ một nội dung dạy học toán.

Để làm việc này, người giáo viên trước hết cần hướng tới 5 dạng hoạt động thường được thực hiện trong môn Toán (Xem mục 3).

Bước 2: Đề xuất *nhiệm vụ* hoặc *bài tập* đòi hỏi thực hiện một số hoạt động được lựa chọn trong số các hoạt động đã được phát hiện ở bước 1.

Trong bài viết này, những nhiệm vụ hoặc bài tập như thế được kí hiệu hoặc gọi luôn là *hoạt động*, như sách giáo khoa và nhiều sách khác hiện nay thường làm.

Bước 3: Tổ chức những *việc làm* đa dạng trong *hoạt động* (tức là *nhiệm vụ* hoặc *bài tập*) đã được đề xuất ở bước 2.

Giáo viên tạo cơ hội và đòi hỏi học sinh thực hiện thường là phối hợp một số trong 7 dạng việc làm nói trên: nói và nghe, nhìn, đọc, viết, nghĩ và làm.

Dưới đây là một số ví dụ về thiết kế những việc làm đa dạng trong các hoạt động học tập một nội dung toán. Ở đây, chúng tôi chỉ đưa ra 2 ví dụ, đương nhiên là không đủ minh họa cả 5 dạng hoạt động thường xuất hiện từ nội dung môn Toán như đã nói tới ở mục 3. Mỗi ví dụ chỉ nhấn mạnh một số hoạt động trong tập hợp các dạng hoạt động được phát hiện.

Chú ý rằng khi liệt kê những việc làm đa dạng trong học toán ở các ví dụ này, *làm* chỉ được nêu lên nếu không có việc làm nào khác trùng với nó được kể ra.

5.1. Những việc làm đa dạng trong nhận diện và thể hiện

Ví dụ 1: Góc giữa hai mặt phẳng (Lớp 11)

Bước 1: Từ nội dung dạy học "Góc giữa hai mặt phẳng", có thể phát hiện một số hoạt động như:

- *Nhận diện* và *thể hiện* định nghĩa góc giữa hai mặt phẳng,

- *Nhận diện* và *thể hiện* cách xác định góc giữa hai mặt phẳng cắt nhau,

- *Nhận diện* và *thể hiện* điều kiện để một đường thẳng vuông góc với một mặt phẳng,

- *Nhận diện* và *thể hiện* định lí ba đường vuông góc cùng với một số định lí trong hình học phẳng có liên quan,...

Bước 2: Đề xuất hoạt động đòi hỏi học sinh thực hiện.

Tính góc giữa hai mặt phẳng phẳng (xem đề bài và hình vẽ ở mục 3.1, ví dụ 3).

Hoạt động này có thể đòi hỏi học sinh *nhận diện định lí* về điều kiện để đường thẳng vuông góc với mặt phẳng, *thể hiện định lí* ba đường vuông góc cùng với *nhận diện* định lí này.

Bước 3: Tổ chức những việc làm đa dạng trong hoạt động nêu ở bước 2.

Cho học sinh làm việc theo cặp. Từng học sinh giải bài tập ra giấy nháp (*nghĩ, viết*). Sau đó một học sinh trình bày lời giải, học sinh kia lắng nghe, hỏi lại khi cần thiết rồi nói rõ đã áp dụng định nghĩa nào, định lí nào và áp dụng ở chỗ nào (*nói và nghe*).

5.3. Những việc làm đa dạng trong các hoạt động trí tuệ phổ biến ở môn Toán

Ví dụ 3. Giải phương trình bậc nhất tổng quát (Lớp 8)

(Xem tiếp trang 27)