BỒI DƯỠNG CHO HỌC SINH TRUNG HỌC CƠ SỞ NĂNG LỰC THU NHẬN VÀ BIẾN ĐỔI THÔNG TIN TOÁN HỌC

○ ThS. LÊ THỊ HƯƠNG*

Thực tiễn dạy học toán cho thấy, kết quả hoạt động nhận thức của học sinh (HS) phụ thuộc một phần không nhỏ vào việc bồi dưỡng năng lực, rèn luyện kĩ năng thu nhận và biến đổi thông tin (TT) toán học cho HS. Vì vậy, bồi dưỡng các năng lực toán học nói chung, năng lực thu nhận và biến đổi thông tin (BĐTT) nói riêng cho HS trung học cơ sở (THCS) là rất cần thiết.

1. Quan niệm về «năng lực thu nhận và BĐTT"

1.1. Năng lực toán học (NLTH). Theo **Từ điển tiếng Việt**, *năng lực là khả năng, điều kiện chủ quan có sẵn để thực hiện một hoạt động nào đó.* Theo V. A. Kruchetxki (1), NLTH được hiểu theo hai nghĩa, hai mức độ: *Một là,* NL học tập là NL nắm các tri thức, kĩ năng, kĩ xảo một cách nhanh chóng và chính xác. *Hai là,* theo nghĩa NL đối với các hoạt động sáng tạo, tạo ra những kết quả toán học mới, khách quan, có giá trị đối với nhân loại. Cũng theo V. A. Krutecxki, cấu trúc NLTH của HS bao gồm các thành phần như: NL thu nhận, BĐTT toán học và lưu trữ TT toán học; các thành phần này có mối liên quan chặt chẽ, ảnh hưởng lẫn nhau tạo thành thể thống nhất, một cấu trúc hoàn chỉnh của NLTH.

1.2. TT toán học, năng lực BĐTT. TT về một đối tượng toán học là những tri thức, thuộc tính và bản chất của đối tượng để chủ thể có thể hiểu rõ, giải thích, vận dụng và phân biệt đối tượng này với đối tượng khác.

TT về một khái niệm nào đó là những dấu hiệu đặc trưng cơ bản, những thuộc tính bản chất, khác biệt giữa những đối tượng hay lớp đối tượng được nói tới trong khái niệm; từ đó, có thể nhận dạng và phân biệt các khái niệm. TT về một khái niệm bao gồm TT về nội hàm và ngoại diên. Chẳng hạn, TT về khái niệm số nguyên tố bao gồm những dấu hiệu đặc trưng như: là số tự nhiên lớn hơn 1, chỉ có hai ước số là 1 và chính nó, TT về tập hợp các số nguyên tố là {2; 3; 5;7}. TT về một định lí là những mối quan hệ phụ thuộc giữa các đối tượng toán học, giữa các yếu tố chứa đựng các quy luật trong định lí.

Chẳng hạn, TT về định lí cosin là mối quan hệ giữa các yếu tố cạnh và góc của một tam giác cho bởi biểu thức hình thức như: $a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cos A$. TT về một bài toán bao gồm hai loại TT: *TT về giả thiết của bài toán gồm những dữ kiện đã biết dưới dạng tường minh hay ẩn tàng và TT mà bài toán yêu cầu phải tìm, phải giải quyết.*

Biến đổi thông tin (BĐTT) trong dạy học toán được hiểu theo các quan điểm khác nhau: *Dưới góc độ tâm lí học của J. Piaget,* BĐTT toán học thực chất là một quá trình điều ứng để có sự thích nghi khi TT đưa ra chưa phù hợp với sơ đồ nhận thức của HS. *Theo quan điểm triết học,* BĐTT toán học là quá trình biến đổi hình thức làm bộc lộ nội dung để từ đó vận dụng tri thức sẵn có một cách phù hợp. Biến đổi hình thức bao hàm sự chuyển đổi giữa các loại đối tượng, giữa các loại ngôn ngữ trong toán học. BĐTT còn được xét trong mối liên hệ biện chứng giữa cái chung và cái riêng. *Theo quan điểm của lí thuyết hoạt động,* BĐTT toán học là quá trình chủ thể huy động kiến thức sẵn có để phản ánh các thuộc tính của đối tượng và biến đổi, đưa đối tượng về dạng đã biết; từ đó, giải quyết được vấn đề.

2. Một số giải pháp rèn luyện cho HS THCS năng lực thu nhận và BĐTT toán học

Các giải pháp được xây dựng dựa trên một số cơ sở quan trọng, căn cứ vào mục tiêu của việc dạy học môn *Toán*, nội dung môn *Toán* ở cấp THCS, đặc biệt là từ thực tế của việc rèn luyện năng lực thu nhận và BĐTT trong dạy học.

Giải pháp 1: Định hướng và rèn luyện cho HS thực hiện các hoạt động điều ứng trong quá trình dạy học toán. Trong dạy học, nếu đối tượng toán học đưa ra chưa phù hợp với sơ đồ nhận thức của HS, HS chưa thể huy động được

* Trường Cao đẳng sư phạm Quảng trị

kiến thức sẵn có để giải quyết vấn đề thì cần định hướng cho HS thực hiện quá trình điều ứng, biến đổi toán học đưa kiến thức về dạng đã biết.

Ví dụ 1: Cho $a^{2011}(a + b + c) < 0$. Chứng minh rằng $b^2 > 4ac$.

Phân tích giả thiết bài toán ta thấy: $a^{2011}(a + b + c) = aa^{2010}(a + b + c)$ và $a^{2010} > 0$, nên thực hiện BĐTT: $a^{2011}(a + b + c) < 0 \Leftrightarrow a(a + b + c) < 0 \Leftrightarrow a^2 + ab + ac < 0$ (1). Từ (1), có thể huy động kiến thức quen thuộc để giải quyết.

Chẳng hạn: (1) $\Leftrightarrow \left(a+\frac{b}{2}\right)^2-\left(\frac{b^2-4ac}{4}\right)<0 \Leftrightarrow$

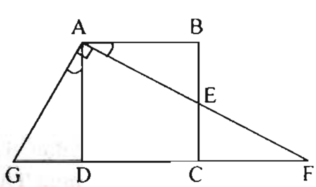
$\frac{b^2-4ac}{4} > \left(a+\frac{b}{2}\right)^2 \geq 0$, suy ra $b^2 > 4ac$.

Giải pháp 2: Chú trọng rèn luyện cho HS các hoạt động biến đổi đối tượng. Hoạt động này thể hiện trong tiến trình chủ thể tư duy làm bộc lộ đối tượng của hoạt động nhận thức và biến đổi đối tượng đến khi hệ thống tri thức đã có của HS có thể xâm nhập vào đối tượng. Chẳng hạn, cho HS giải bài toán sau:

Ví dụ 2: Cho hình vuông ABCD. Qua A vẽ đường thẳng bất kì cắt cạnh BC và đường thẳng CD tại điểm E và F *(hình 1)*. Chứng minh rằng

$\frac{1}{AE^2}+\frac{1}{AF^2}=\frac{1}{AD^2}$ (2).

Ta thấy, từ công thức (2), giúp HS liên hệ tới hệ thức trong tam giác vuông $\frac{1}{h^2}=\frac{1}{b^2}+\frac{1}{c^2}$. Từ đó, làm xuất hiện việc biến đổi đối tượng về một tam giác vuông có hai cạnh góc vuông là b, c là AE và AF; đường cao h là AD. Dựng đường thẳng đi qua A vuông góc AE cắt CD tại G, ta được: $\frac{1}{AG^2}+\frac{1}{AF^2}=\frac{1}{AD^2}$. Mà AG = AE. Suy ra: $\frac{1}{AE^2}+\frac{1}{AF^2}=\frac{1}{AD^2}$.

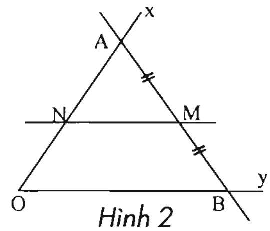


Hình 1

Giải pháp 3: Tổ chức các phương thức hoạt động khác nhau, giúp HS phát hiện TT mới. Việc phát hiện TT mới trong dạy học toán có thể được thực hiện thông qua nhiều hoạt động khác nhau. Hoạt động phán đoán được thực hiện qua việc sử dụng các thao tác trí tuệ, các quy tắc suy đoán, các phương tiện trực quan, các phần mềm hỗ trợ... Hoạt động định hướng giúp HS biết cách tạo lập nhiều mối liên hệ với TT cần phát hiện.

Ví dụ 3: Cho góc $\angle xOy$ và một điểm M ở trong góc đó. Dựng đường thẳng qua M cắt Ox tại A, Oy tại B, sao cho MA = MB.

Phân tích: Từ TT M là trung điểm của AB, tạo mối liên hệ với đường trung bình của tam giác, ta có cách dựng: - Từ M, dựng đường thẳng song song với Oy cắt Ox tại N; - Trên tia Ox lấy A sao cho ON = NA; - AM cắt Oy tại điểm B *(hình 2)*.

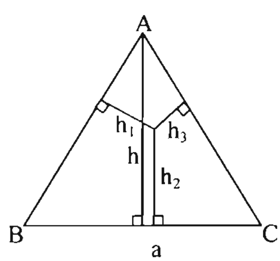


Hình 2

Cũng từ giả thiết AM = MB, ta có thể xem AB là đường chéo của một hình bình hành, tạo lập mối liên hệ với hình bình hành, ta được cách dựng: - Nối OM, trên tia OM lấy điểm N sao cho OM = MN; - Từ N dựng đường thẳng song song với Oy, cắt Ox tại A, dựng đường thẳng song song Ox cắt Oy tại B.

Giải pháp 4: Rèn luyện cho HS khả năng liên tưởng, từ đó huy động được kiến thức phù hợp trong quá trình phát hiện và giải quyết vấn đề. Điều quan trọng trong quá trình phát hiện và giải quyết vấn đề là từ những TT đưa ra, HS có khả năng liên tưởng tới những tri thức đã học (như khái niệm, định lí, quy tắc,...) hoặc tới những bài toán quen thuộc đã biết.

Ví dụ 4: Chứng minh rằng: tổng các khoảng cách từ một điểm nằm trong tam giác đều đến các cạnh của nó luôn không đổi.



Hình 3

Phân tích: TT về khoảng cách từ điểm M đến các cạnh của tam giác đều ABC *(hình 3)* giúp ta liên tưởng đến độ dài đường cao của tam giác trong công thức tính diện tích: $S=\frac{1}{2}a.h$ và giải quyết bài toán bằng cách chia ΔABC thành các tam giác MAB, MBC, MCA.

Ta có: $S_{\Delta ABC} = S_{\Delta MAB} + S_{\Delta MBC} + S_{\Delta MAC}$

$\Leftrightarrow \frac{1}{2}ah=\frac{1}{2}ah_1+\frac{1}{2}ah_2+\frac{1}{2}ah_3 \Leftrightarrow h_1+h_2+h_3=h.$

Ví dụ 5: Giải phương trình

$$\frac{1}{x^2-3x+2}+\frac{1}{x^2-5x+6}+\frac{1}{x^2-7x+12}=6$$

Khi giải phương trình này, ta liên hệ đến bài toán tính tổng: $S=\frac{1}{1.2}+\frac{1}{2.3}+...+\frac{1}{n.(n-1)}$ với việc phân tích $\frac{1}{n.(n-1)}=\frac{1}{n-1}-\frac{1}{n}$ để đưa ra cách biến đổi phương trình.

Giải pháp 5: Tập luyện cho HS biết vận dụng một số quan điểm triết học duy vật biện chứng vào việc thực hiện quá trình BĐTT. Nhiều tri thức của triết học duy vật biện chứng giúp định hướng quá trình xử lí và BĐTT, qua đó, HS thấy được mối quan hệ giữa nội dung với hình thức, giữa cái chung và cái riêng... Theo quan điểm của phép duy vật biện chứng thì một nội dung có thể chứa đựng dưới nhiều hình thức, nội dung quyết định hình thức và hình thức lại tác động trở lại với nội dung.

Ví dụ 6: Cho các số thực dương x, y, z thoả mãn $\begin{cases} x^2+y^2=9 \\ y^2+z^2=16 \\ y^2=xz \end{cases}$ (3).

Tính giá trị biểu thức M = xy + yz.

Phân tích: Biểu thức cần tìm giá trị được biểu diễn dưới dạng các biến của hệ phương trình (3), ta có thể giải tìm x, y, z và suy ra M. Tuy nhiên, x, y, z có thể được coi như là các cạnh của một tam giác vuông; từ đó, đưa ra cách giải quyết phù hợp.

Xét tam giác ABC, vuông tại A với AB = 3; AC = 4, đường cao AH. Đặt AH = y; BH = x; CH = z. Ta thấy x, y, z thỏa mãn (3), từ đó: M = xy + yz = (x + z) y = 2 x $S_{\Delta ABC}$ = 3 x 4 = 12.

Giải pháp 6: Rèn luyện cho HS khả năng huy động nhiều phương pháp khác nhau để giải quyết một bài toán, qua đó nâng cao NL giải quyết vấn đề và BĐTT.

Ví dụ 7: Tính S = 1 – 4 + 7 – 10 + ... + 2005 - 2008 + 2011.

Nhận thấy các số hạng của tổng đều cách nhau 3 đơn vị, ta có thể sử dụng nhiều cách khác nhau để giải bài toán.

Cách 1: S = (1 - 4) + ... + (2005 - 2008) + 2011 = (-3) x 335 + 2011 = 1006

Cách 2: S = 1 + (- 4 + 7) + ... + (- 2008 + 2011) = 1 + 3 x 335 = 1006.

Cách 3: S = 1 – 4 + 7 – 10 +... + 2005 – 2008 + 2011.

2S = (1 + 2011) - (4 + 2008) + (2005 + 5) - ... + (2001+ 1)

Suy ra: 2S = 2012 – 2012 + 2012 - ... + 2012 - 2012 + 2012. Vậy S = 1006.

Giải pháp 7: Khai thác triệt để các tình huống dạy học điển hình, các phương pháp dạy học theo hướng tích cực hóa hoạt động nhận thức của HS để rèn luyện năng lực thu nhận, xử lí và BĐTT toán học. Hiệu quả lĩnh hội tri thức không chỉ là tri giác và giữ lại TT mà còn cải biến được kết quả TT ấy. Điều đó đòi hỏi chủ thể phải hoạt động tích cực, chủ động tìm tòi, khám phá trong quá trình nhận thức.

***

Trong quá trình dạy học toán nói chung và dạy học toán ở trường THCS nói riêng, nếu GV biết tạo các tình huống dạy học phù hợp để rèn luyện năng lực thu nhận, xử lí và BĐTT toán học cho HS sẽ giúp HS phát huy tính tích cực, chủ động sáng tạo trong quá trình học tập, góp phần tích cực vào việc đổi mới và nâng cao chất lượng dạy học môn Toán. ❑

(1) V. A. Kruchetxki. **Tâm lí năng lực toán học của học sinh**. NXB *Giáo dục*. H. 1973.

Tài liệu tham khảo

1. Nguyễn Bá Kim. **Phương pháp dạy học môn Toán.** NXB *Đại học sư phạm*, H. 2006.
2. M. Alecxeep - V. Onhisuc - M. Crugliac - V. Zonbofin - X. Vecxcle. **Phát triển tư duy học sinh.** NXB *Giáo dục*, H. 1976.
3. Đào Tam (chủ biên) - Lê Hiển Dương. **Tiếp cận các phương pháp dạy học không truyền thông trong dạy học toán ở trường đại học và trường phổ thông.** NXB *Đại học sư phạm*, H. 2008.
4. Nguyên Cảnh Toàn. **Phương pháp luận duy vật biện chứng với việc học, dạy, nghiên cứu toán học.** NXB *Đại học quốc gia Hà Nội*, 1997.