

TĂNG CƯỜNG HOẠT ĐỘNG LIÊN TƯỜNG VÀ HUY ĐỘNG HỢP LÝ CÁC KIẾN THỨC NHẪM BỒI DƯỠNG CHO HỌC SINH NĂNG LỰC BIẾN ĐỔI THÔNG TIN TRONG DẠY HỌC TOÁN

ThS. LÊ THỊ HƯƠNG*

Năng lực biến đổi thông tin (BĐTT) là một trong những năng lực toán học quan trọng trong quá trình dạy học (DH) môn Toán. Việc bồi dưỡng cho học sinh (HS) năng lực BĐTT có thể thực hiện bằng nhiều giải pháp khác nhau thông qua việc thiết kế, tổ chức các hoạt động DH thích hợp. Tăng cường hoạt động liên tưởng (HĐLT) với tư cách là phương tiện của hoạt động nhận thức, từ đó huy động hợp lý các kiến thức liên quan để giải quyết các vấn đề đặt ra cũng là một giải pháp tích cực nâng cao hiệu quả DH toán, thông qua đó bồi dưỡng năng lực BĐTT cho HS.

1. BĐTT toán học và năng lực BĐTT

1) BĐTT toán học. Trên cơ sở nghiên cứu, phân tích những quan điểm về BĐTT toán học từ các góc độ nhìn nhận khác nhau, chúng tôi rút ra một khái niệm chung: *BĐTT toán học là quá trình liên tưởng đến các vấn đề đã biết và huy động các kiến thức liên quan thông qua việc sử dụng các hoạt động trí tuệ phù hợp để tiến hành hoạt động điều ứng nhằm tạo ra sơ đồ nhận thức phù hợp, từ đó tiếp nhận tri thức mới một cách hiệu quả.*

Trong DH toán, BĐTT toán học được biểu hiện ở một số khía cạnh: - HS phải có khả năng quan sát, liên tưởng để kết nối các mối quan hệ giữa những thông tin đã biết và thông tin cần khám phá; - HS phải biết huy động những kiến thức đã biết một cách hợp lý, linh hoạt; - HS phải biết sử dụng hiệu quả các hoạt động trí tuệ như so sánh, phân tích, tổng hợp, tương tự, khái quát hóa... để hoạt động BĐTT diễn ra thuận lợi; - BĐTT toán học phải được thực hiện thông qua nhiều hoạt động: biến đổi các đối tượng toán học để xâm nhập vào đối tượng ấy, tổ chức và cấu trúc lại sơ đồ nhận thức cho phù hợp với việc tiếp nhận thông tin mới; - BĐTT toán học phù hợp sẽ góp phần thực hiện hiệu quả việc tiếp nhận tri thức mới, giải quyết tốt các vấn đề đặt ra trong DH toán.

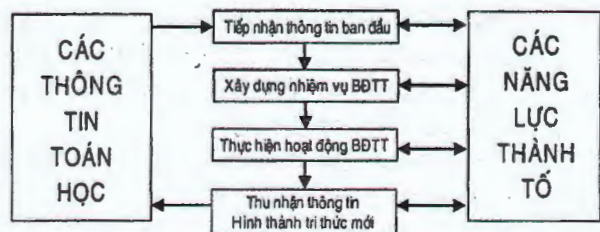
2) Năng lực BĐTT toán học. Khi bàn về năng lực bao giờ cũng phải nói đến năng lực đối với một hoạt động cụ thể nào đó. Chẳng hạn, năng lực toán

học của hoạt động học tập hay hoạt động nghiên cứu toán học, năng lực giảng dạy của hoạt động giảng dạy... BĐTT toán học là một hoạt động quan trọng trong quá trình học tập của HS. Theo Nguyễn Bá Kim, học tập thực chất là quá trình biến đổi, xử lý thông tin. Quá trình này có chức năng: đưa thông tin vào, ghi nhớ, biến đổi thông tin, đưa thông tin ra và điều khiển. Quá trình biến đổi, xử lý thông tin ở đây do con người thực hiện.

Như vậy, từ việc nghiên cứu, phân tích những quan điểm, các khái niệm về năng lực, năng lực toán học, BĐTT toán học đồng thời vận dụng vào thực tiễn DH ở trường trung học cơ sở, chúng tôi quan niệm: *Năng lực BĐTT toán học là một năng lực toán học bao gồm tổ hợp các năng lực thành phần nhằm thực hiện hoạt động BĐTT toán học trong quá trình học tập của HS.*

3) Quy trình BĐTT toán học trong DH Toán.

Để thực hiện hoạt động BĐTT toán học trong quá trình DH môn Toán, chúng tôi đề xuất quy trình gồm các bước như sau: *Bước 1:* Tiếp nhận thông tin ban đầu; *Bước 2:* Trên cơ sở những thông tin tiếp nhận được, quan sát, phát hiện vấn đề để xây dựng nhiệm vụ BĐTT; *Bước 3:* Thực hiện hoạt động BĐTT thông qua việc sử dụng các năng lực liên tưởng, huy động kiến thức, biến đổi đối tượng, biến đổi tương đương...; *Bước 4:* Thu nhận được thông tin và hình thành tri thức mới.



Mô hình 1. Quy trình biến đổi thông tin toán học

Ví dụ 1: Thực hiện quy trình trên, khi giải phương trình:

* Trường Cao đẳng sư phạm Quảng Trị

$$\sqrt{2x^2 - 2x\sqrt{x^2 - 9} - 9} + \sqrt{2x^2 + 2x\sqrt{x^2 - 9} - 9} = |x + 2013| + |x - 2013|$$

ta thực hiện:

Bước 1. Tiếp nhận thông tin là thực hiện nhiệm vụ giải phương trình có chứa căn thức bậc hai đã cho.

Bước 2. - Quan sát dạng phương trình, các số hạng của phương trình, đặc điểm và mối liên hệ của các số hạng ở biểu thức dưới dấu căn thức; - Phát hiện vấn đề và xây dựng kế hoạch thực hiện việc ĐTT: tiến hành khử căn ở các số hạng có chứa căn thức trong phương trình và đưa về phương trình chứa dấu trị số tuyệt đối.

Bước 3. Thực hiện hoạt động ĐTT: - Dựa vào các số hạng chứa căn thức trong phương trình để khử căn, chúng ta liên tưởng đến tính chất

$\sqrt{(f(x))^2} = |f(x)|$ và các hằng đẳng thức $(a+b)^2; (a-b)^2$ để biến đổi các biểu thức dưới dấu căn về bằng bình phương của các nhị thức.

$$\sqrt{2x^2 - 2x\sqrt{x^2 - 9} - 9} = \sqrt{x^2 - 9 - 2x\sqrt{x^2 - 9} + x^2} = \sqrt{(\sqrt{x^2 - 9} - x)^2} = |\sqrt{x^2 - 9} - x|$$

$$\sqrt{2x^2 + 2x\sqrt{x^2 - 9} - 9} = \sqrt{x^2 - 9 + 2x\sqrt{x^2 - 9} + x^2} = \sqrt{(\sqrt{x^2 - 9} + x)^2} = |\sqrt{x^2 - 9} + x|$$

- Biến đổi phương trình về dạng phương trình chứa dấu trị số tuyệt đối sau:

$$|\sqrt{x^2 - 9} - x| + |\sqrt{x^2 - 9} + x| = |x + 2013| + |x - 2013|$$

- Áp dụng các tính chất của trị số tuyệt đối $|a + b| = |a| + |b| \Leftrightarrow ab \geq 0$ theo cả hai chiều xuôi và ngược để giải phương trình và thu được kết quả nghiệm của phương trình là $x \leq -2013; x \geq 2013$.

Bước 4. Thông tin thu nhận được là kết quả nghiệm của phương trình đã cho, qua đó giúp HS có được phương pháp giải phương trình có chứa căn thức.

Tăng cường HĐLT với tư cách là phương tiện của hoạt động nhận thức để huy động hợp lí các kiến thức liên quan là một trong các giải pháp quan trọng nhằm góp phần bồi dưỡng cho HS năng lực ĐTT trong quá trình DH toán.

2. Tăng cường HĐLT để huy động hợp lí các kiến thức nhằm góp phần bồi dưỡng cho HS năng lực biến đổi thông tin trong quá trình DH Toán

1) Cơ sở khoa học. Theo tác giả Nguyễn Văn Thuận, năng lực *liên tưởng, huy động kiến thức* mỗi người một khác. Đứng trước một bài toán cụ thể, có người liên tưởng được nhiều định lí, mệnh đề, bài toán phụ mà những cái này có hi vọng giúp cho việc giải bài toán. Có người chỉ liên tưởng được đến một số ít định lí, mệnh đề, bài toán phụ, ... mà thôi. *Sức liên*

tưởng và huy động phụ thuộc vào khả năng tích lũy kiến thức và phụ thuộc vào sự nhạy cảm trong khâu phát hiện vấn đề.

Năng lực liên tưởng và huy động kiến thức không phải là điều bất biến, một bài toán cụ thể nếu đặt vào thời điểm này có thể HS không giải được, hoặc giải được nhưng bởi một cách rất máy móc và dài dòng, nhưng khi đặt vào thời điểm khác (có thể không xa lắm), nếu có năng lực liên tưởng và huy động tốt, HS có thể giải được bài toán bằng một cách rất hay, rất độc đáo, thậm chí còn hình thành được một cách giải khái quát cho một lớp các bài toán.

Theo tác giả Nguyễn Bá Kim, Vũ Dương Thụy: Trong DH, cần chú ý rèn luyện cho HS kĩ năng biến đổi xuôi chiều và ngược một cách song song với nhau, nhằm giúp cho việc hình thành các liên tưởng ngược diễn ra đồng thời với việc hình thành các liên tưởng thuận.

Không có năng lực *liên tưởng và huy động kiến thức* thì năng lực giải toán sẽ bị hạn chế, cái nhìn về bài toán thường là cục bộ, rời rạc. Tuy nhiên, đứng trước một bài toán cụ thể, không nhất thiết tất cả những sự liên tưởng và huy động đều có ích cho việc giải bài toán này. Cần *chọn lọc* thông qua các phép thử - sai để tiến tới một sự liên tưởng, huy động phù hợp nhất. Điều này hoàn toàn *phù hợp với quan điểm* của K. K. Platonov, vì ông cho rằng, sau giai đoạn xuất hiện liên tưởng sẽ là giai đoạn sàng lọc liên tưởng.

2) Các phương thức thực hiện

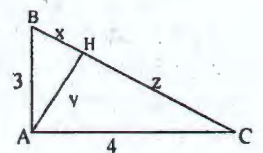
Phương thức 1. Luyện tập cho HS các hoạt động chuyển hóa các liên tưởng từ đối tượng này sang đối tượng khác để tiếp nhận tri thức mới. Trong quá trình giải quyết vấn đề đặt ra, từ những thông tin đã cho HS biết liên tưởng tới những tri thức đã học (như khái niệm, định lí, quy tắc,...) hoặc liên tưởng tới những bài toán quen thuộc đã giải quyết.

Ví dụ 2: Cho x, y, z thỏa mãn

$$\begin{cases} x^2 + y^2 = 9 \\ y^2 + z^2 = 16 \\ y^2 = xz \end{cases}$$

Tính $A = xy + yz$

Ta nhận thấy rằng, để tính giá trị của A cần thực hiện kĩ thuật biến đổi đồng nhất A về dạng có thể sử dụng các giả thiết ở trên là khó khăn. Tuy nhiên, từ 3 giả thiết đó ta có thể giúp HS liên tưởng đến các kết quả trong tam giác vuông (định lí Pitago, định lí hình chiếu) để có thể biến đổi chuyển bài toán đại số đó về bài



toán hình học bằng cách xét tam giác vuông ABC với AB = 3; AC = 4; đường cao AH = y; BH = x; CH = z, thỏa các điều kiện ở giả thiết trên. Khi đó:

$$A = xy + yz = (x+z)y = BC \cdot AH = 2S_{ABC} = AB \cdot AC = 12$$

HĐLT trên là quá trình thực hiện chuyển hóa liên tưởng từ ngôn ngữ toán học này sang ngôn ngữ toán học khác. Trong quá trình DH chúng ta cũng có thể tạo ra những tình huống mà để làm xuất hiện liên tưởng có khi phải biến đổi một số thông tin đã cho hoặc biến đổi bài toán. Nói cách khác, có những trường hợp nếu giữ nguyên thông tin hay cách phát biểu thì chưa làm xuất hiện liên tưởng. Có khi thông qua một hay một số thao tác biến đổi sẽ xuất hiện liên tưởng có lợi cho việc giải quyết vấn đề đặt ra.

Ví dụ 3: 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 nếu ta biến đổi nó về dạng:

$$\frac{1}{(x-1)(x-2)} + \frac{1}{(x-2)(x-3)} + \frac{1}{(x-3)(x-4)} = 6$$

Thì xuất hiện liên tưởng đến bài toán tính

tổng $S = \frac{1}{1.2} + \frac{1}{2.3} + \dots + \frac{1}{n(n-1)}$ với việc phân tích

$\frac{1}{n(n-1)} = \frac{1}{n-1} - \frac{1}{n}$ để đưa ra cách biến đổi và giải phương trình.

Phương thức 2. Hướng dẫn cho HS liên tưởng đến các vấn đề khác nhau để tìm ra nhiều cách giải bài toán và tạo khả năng liên tưởng phong phú cho HS. Trong DH toán, có thể cùng một bài toán nhưng với nhiều cách phân tích, nhìn nhận từ các khía cạnh khác nhau, liên tưởng đến những tri thức khác nhau thì sẽ có những cách giải quyết khác nhau.

Ví dụ 4: Giải phương trình sau:

$$|3x - 1| + |3x - 7| = 6 \quad (1)$$

Từ thông tin đã cho về số hạng cho ở vế phải, bằng các cách phân tích khác nhau ta có thể liên tưởng đến những tính chất khác nhau về giá trị tuyệt đối để giúp HS đưa ra các cách giải quyết bài toán khác nhau.

Cách 1: Ta biến đổi $6 = |3x - 1 + 7 - 3x|$ và viết phương trình đã cho về dạng

$$|3x - 1| + |7 - 3x| = |3x - 1 + 7 - 3x|$$

rồi liên tưởng đến tính chất $|a + b| = |a| + |b| \Leftrightarrow ab \geq 0$ và biến đổi phương trình (1) $\Leftrightarrow (3x - 1)(7 - 3x) \geq 0 \Leftrightarrow \frac{1}{3} \leq x \leq \frac{7}{3}$.

Cách 2: Ta biến đổi $6 = 3x - 1 + 7 - 3x$ và viết phương trình đã cho về dạng $|3x - 1| + |7 - 3x| = 3x - 1 + 7 - 3x$ rồi liên tưởng đến tính chất $|a| + |b| = a + b \Leftrightarrow a, b \geq 0$ và biến đổi phương trình (1) $\Leftrightarrow (3x - 1) \geq 0; (7 - 3x) \geq 0 \Leftrightarrow \frac{1}{3} \leq x \leq \frac{7}{3}$.

Cách 3: Ta biến đổi $6 = (3x - 1) - (3x - 7)$ và viết phương trình đã cho về dạng $|3x - 1| + |3x - 7| = (3x - 1) - (3x - 7)$ rồi liên tưởng đến tính chất $|a| + |b| = a - b \Leftrightarrow a \geq 0; b \leq 0$ và biến đổi phương trình (1) $\Leftrightarrow (3x - 1) \geq 0; (3x - 7) \leq 0 \Leftrightarrow \frac{1}{3} \leq x \leq \frac{7}{3}$.

Phương thức 3. Xây dựng chuỗi các bài toán từ đơn giản đến phức tạp có liên quan để thông qua việc giải quyết các bài toán đó nâng cao khả năng liên tưởng cho HS. Trong quá trình DH toán từ việc quan tâm tập luyện nhận dạng, phát hiện các thể hiện khác nhau, để nhấn mạnh khả năng ứng dụng của nó bằng việc lựa chọn hệ thống bài tập để HS thấy được mối liên hệ giữa các nội dung toán học. Khi DH cách giải bài tập toán, để giúp HS rèn luyện khả năng liên tưởng, GV có thể xây dựng chuỗi bài toán có liên quan để thấy được mối liên hệ giữa các bài toán đó, từ đó khi giải bài toán này ta có thể liên tưởng tới cách giải bài toán khác:

Ví dụ 5: Tính các tổng sau:

$$1) A = \frac{1}{1.2} + \frac{1}{2.3} + \frac{1}{3.4} + \frac{1}{4.5} + \frac{1}{5.6}; \quad 2) B = \frac{1}{20} + \frac{1}{30} + \frac{1}{42} + \frac{1}{56} + \frac{1}{72}$$

$$3) C = \frac{5}{20} + \frac{5}{30} + \frac{5}{42} + \frac{5}{56} + \frac{5}{72}$$

Các phương trình trên từ dạng quen thuộc tới dạng không quen. Khi giải bài toán 1: đã có sẵn các mẫu của các phân số được viết dưới dạng tích của hai số tự nhiên liên tiếp, HS chỉ cần áp dụng kết quả

$\frac{1}{n(n-1)} = \frac{1}{n-1} - \frac{1}{n}$ và rút gọn để suy ra kết quả. Bài toán 2: phải phân tích các mẫu thức thành tích của hai số có đặc điểm như trên, tức là viết:

$B = \frac{1}{4.5} + \frac{1}{5.6} + \frac{1}{6.7} + \frac{1}{7.8} + \frac{1}{8.9}$ và giải tương tự bài toán 1. Việc làm này không phải bao giờ HS cũng nhận thấy ngay và có khi cũng gây khó khăn cho người giải. Đối với bài toán 3: mức độ phức tạp, công việc phải làm của bài toán này so với bài toán 1 đã tăng nhiều. Khi đó ta phải viết

$C = 5\left(\frac{1}{4.5} + \frac{1}{5.6} + \frac{1}{6.7} + \frac{1}{7.8} + \frac{1}{8.9}\right)$ và thực hiện phép toán trong ngoặc như bài toán 2.

Mức độ khó tăng dần như vậy cũng tạo điều kiện phân hóa HS về năng lực thực hiện quá trình BĐTT. Nếu dừng lại chỉ ở các nội dung quá quen thuộc, sẽ tạo cho HS sức ỳ và không phát triển được năng lực BĐTT toán học cho HS. Vì rằng: Con người có nhu cầu nhận thức khi gặp khó khăn.

Ví dụ 6: GV yêu cầu HS giải các phương trình bậc hai và quy về bậc hai sau:

- 1) $x^2 + 2x - 3 = 0$; 2) $x^4 + 2x^2 - 3 = 0$; 3) $(x+1)(x+2)(x+3)(x+4) = 3$.
4) $x^4 + 2x^3 - x^2 + 2x + 1 = 0$.

Khi giải quyết các bài toán này, qua mỗi dạng nên cho HS hiểu: Bài toán có dạng gì? Các bước tiến hành BĐTT như thế nào? Và cho HS giải quyết các tình huống, dạng bài tương tự. Qua những bài toán như thế HS có thêm các tri thức phương pháp về giải quyết các bài toán đó. Đồng thời, qua việc giải quyết các chuỗi bài toán trên, tạo cho HS có sự liên kết các thông tin, mối liên hệ giữa các cách giải bài toán và qua đó sẽ hình thành sự liên tưởng nếu gặp những tình huống như vậy.

Năng lực liên tưởng và huy động kiến thức của mỗi người mỗi khác, năng lực đó có thể thay đổi, có thể được rèn luyện, bồi dưỡng thông qua việc giải quyết các vấn đề trong DH toán. Chính vì vậy, nếu GV biết luyện tập, bồi dưỡng tốt HS sẽ có khả năng liên tưởng phù hợp, biết huy động kiến thức hợp lý để thực hiện hiệu quả hoạt động BĐTT toán học, góp phần nâng cao hiệu quả của việc DH toán. □

Tài liệu tham khảo

1. Nguyễn Bá Kim (chủ biên) - Vũ Dương Thụy. *Phương pháp dạy học môn Toán*. NXB Giáo dục, H. 1997.
2. Đào Tam (chủ biên) - Trần Trung. *Tổ chức hoạt động nhận thức trong dạy học môn Toán ở trường trung học phổ thông*. NXB Đại học sư phạm, H. 2010.
3. Đào Tam (chủ biên) - Lê Hiến Dương. *Tiếp cận các phương pháp dạy học không truyền thống trong dạy học toán ở trường đại học và trường phổ thông*. NXB Đại học sư phạm, H. 2008.
4. Nguyễn Văn Thuận. *Góp phần phát triển năng lực tư duy logic và sử dụng chính xác ngôn ngữ*

toán học cho học sinh đầu cấp trung học phổ thông trong dạy học đại số. Luận án tiến sĩ Giáo dục học. Nghệ An, 2004.

5. Nguyễn Cảnh Toàn. **Phương pháp luận duy vật biện chứng với việc học, dạy, nghiên cứu toán học.** NXB Đại học quốc gia, H. 1997.

SUMMARY

Change capacity information is one of the important mathematical ability in the process of teaching math. Fostering capacity for students to transform information can be done in many different solutions through the design, organization of appropriate learning activities. Enhance activities associated with operation as a means of awareness, thereby raising a reasonable knowledge related to the settlement of the question is a positive solution to improve the efficiency of the teaching of mathematics, through capacity building change for the student.

Liên kết các lực lượng...

(Tiếp theo trang 8)

loại hình hoạt động tuyên truyền, LK, chuẩn bị những điều kiện vật chất cho hoạt động GD và đánh giá, khen thưởng khách quan những tập thể, cá nhân có đóng góp cho sự nghiệp phát triển GD. □

Tài liệu tham khảo

1. Luật Giáo dục 2005. NXB Giáo dục, H. 2005.
2. Phạm Minh Hạc. *Về phát triển toàn diện con người thời kì công nghiệp hóa, hiện đại hóa*. NXB Chính trị quốc gia, H. 2001.
3. Phạm Hồng Quang. *Môi trường giáo dục*. NXB Giáo dục, 2006.
4. Hà Nhật Thăng. *Đạo đức và giáo dục đạo đức*. NXB Đại học sư phạm, H. 2007.
5. Hà Nhật Thăng. *Rèn luyện kỹ năng sư phạm*. NXB Giáo dục Việt Nam, H. 2010.

SUMMARY

Currently, linking the forces in education is an urgent requirement, helping create a healthy educational environment, promoting all the potential of the society, orienting the young generation to choose the positive value and to avoid negative impact on the development of personality. Linking forces in education requires two basic requirements: to formulate an organization for a general direction of activities; to build a unified plan to a closed space and time for organizing educational activities inside and outside the school.