MỘT SỐ PHƯƠNG THỨC BỒI DƯỠNG NĂNG LỰC HUY ĐỘNG KIẾN THỨC CHO HỌC SINH TRONG DẠY HỌC TOÁN

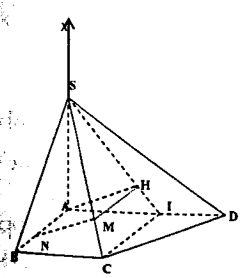
O LÊ THỊ NGỌC*

Trong dạy học toán, đối với học sinh (HS), giải toán là hoạt động (HĐ) học tập chủ yếu; đối với giáo viên (GV), ngoài việc truyền thụ tri thức, kĩ năng, phương pháp, cần tăng cường bồi dưỡng năng lực (NL) huy động kiến thức (HĐKT) cho HS, giúp các em biết chủ động lựa chọn kiến thức để giải quyết vấn đề. NL HĐKT gồm một số đặc điểm sau: 1) Là quá trình nhớ lại có chọn lọc những kiến thức đã có để thích ứng với vấn đề mới đặt ra. NL HĐKT không phải là bất biến; 2) Là tổ hợp các NL được biểu hiện dưới dạng như: NL dự đoán vấn đề, NL chuyển đổi ngôn ngữ, NL quy lạ về quen, NL nhìn nhận bài toán dưới nhiều góc độ khác nhau,... Bài viết trình bày một số phương thức bồi dưỡng NL HĐKT cho HS phổ thông.

1. Rèn luyện HS biến đổi bài toán theo nhiều hình thức khác nhau để HĐKT thích hợp giải bài tập toán. Trong dạy học, khi đứng trước một vấn đề, HS cần xem xét mối liên hệ giữa các đại lượng, phán đoán các khả năng có thể xảy ra và biến đổi bài toán.

Có nhiều cách khác nhau để biến đổi bài toán, có thể biến đổi đồng thời cả nội dung và hình thức thông qua các phép biến đổi tương đương, hoặc đưa bài toán về «gần" với bài toán đã biết. Bài toán sau đây làm sáng tỏ luận điểm này:

Bài toán 1: Cho hình thang ABCD có $\angle A = \angle B = 90^0$, AD = 2a, AB = BC = a, trên tia Ax vuông góc với mp(ABCD) lấy điểm S sao cho AS $= a\sqrt{2}$. Xác định và tính độ dài đoạn vuông góc chung của hai đường thẳng AB và SC *(hình 1)*.



Hình 1

Ở đây, cần chú ý một số đại lượng bất biến như: $\angle A = \angle B = 90^0$, Ax $\perp$ mp(ABCD). Bằng cách biến đổi một phần của giả thiết, chẳng hạn, thay hình thang bởi hình vuông, bài toán đã cho trở thành: *«Cho hình chóp S.ABCD có đáy ABCD là hình vuông tâm O, cạnh AB = a, cạnh SA = h và vuông góc với mp (ABCD). Tính khoảng cách giữa hai đường thẳng chéo nhau SC và AB".* Khi giải bài toán này, HS không khó khăn khi dựng đường vuông góc chung MN của SC và AB, có thể dựng đường thẳng AH vuông góc SD, sau đó dựng MN//AH. HĐ này giúp HS tư duy linh hoạt, bước đầu hình thành kĩ năng biến đổi bài toán bằng cách tương tự hoá.

Trở về bài toán ban đầu, lúc này HS đã được định hướng, đã có sự liên tưởng đến kiến thức cần sử dụng. Để chuyển hình thang về việc xét hình vuông, từ C kẻ đường thẳng song song với AB, cắt AD tại I. Khi tính khoảng cách giữa hai đường thẳng chéo nhau SC và AB, có thể xét bài toán dưới nhiều góc độ khác nhau, chẳng hạn:

Góc độ 1: Từ C dựng CI // AB (I $\in$ AD); dựng AH $\perp$ SI (H$\in$I); từ H, dựng HM // CI (M $\in$ SC). Kẻ MN // AH (N $\in$ AB), khi đó MN là đoạn vuông góc chung của SC và AB. ΔSAI vuông tại A, có AH là đường cao nên:

$$\frac{1}{AH^2}=\frac{1}{SA^2}+\frac{1}{AI^2}=\frac{1}{2a^2}+\frac{1}{a^2}=\frac{3}{2a^2}\Rightarrow AH=MN=\frac{a\sqrt{6}}{3}.$$

Góc độ 2: Để tính khoảng cách giữa hai đường thẳng AB và SC đưa về việc tính khoảng cách giữa AB với mp(SCI) hay khoảng cách từ A tới mp(SCI).

Góc độ 3: Gọi (P) là mặt phẳng chứa SC và CI; (Q) là mặt phẳng chứa AB và (Q) // (P). Khi đó: d(AB, SC) = d((P), (Q)) = d(A,(P)) = AH = $\frac{a\sqrt{6}}{3}$.

Góc độ 4: Vận dụng công thức tính thể tích của khối chóp tam giác, ta có:

$$d(AB, SC) = \frac{3V_{SACI}}{S_{\Delta SCI}}.$$

Như vậy, trước một bài toán, cần xem xét vấn đề một cách sâu sắc, kĩ lưỡng, biết liên tưởng

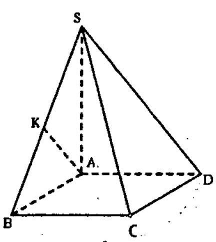
* Trường THPT Triệu Sơn 1, huyện Triệu Sơn, Thanh Hóa

đến những vấn đề quen thuộc. Việc làm này có tác dụng thúc đẩy quá trình huy động và tổ chức kiến thức của HS một cách liên tục, tích cực, giúp HS rèn luyện các thao tác tư duy.

2. Rèn luyện cho HS NL HĐKT thông qua dạy học chuỗi bài toán. Mỗi một chuỗi bài toán, HS sẽ được lĩnh hội những tri thức khác nhau; chẳng hạn, chuỗi bài toán với mục đích củng cố khái niệm, định lí, sẽ phát triển các HĐ trí tuệ cơ bản như: *phân tích, tổng hợp,...* Từ đó, hình thành cho các em kĩ năng tư duy liên tưởng từ một bài toán ban đầu thành những bài toán mới, đa dạng, phong phú hơn.

Một trong những phương pháp xây dựng chuỗi bài toán là dựa vào NL HĐKT của HS thông qua thao tác như: *tổng quát hoá, xét trường hợp riêng, trường hợp tương tự, khai triển và tổ hợp lại.* Hệ thống các bài toán sau đây nhằm làm cơ sở cho sự hình thành các bài toán tương tự, nâng cao dần mức độ khó khăn, phức tạp nhưng vẫn đảm bảo tính logic về mặt nội dung và phương pháp.

Bài toán 2: Cho hình chóp S.ABCD có đáy ABCD là hình vuông, cạnh a. Cạnh SA = h và vuông góc với mp(ABCD). Tính khoảng cách giữa hai đường thẳng chéo nhau SB và AD *(hình 2)*.



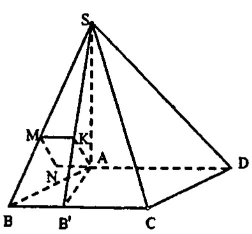
Hình 2

Với bài toán này, HS cần phát hiện tri thức gốc là «định lí ba đường vuông góc", tri thức này có được nhờ sự phân tích giả thiết và kết luận. HS có thể giải như sau: trong mp (SAB), kẻ AK ⊥ SB (K∈SB). Dễ thấy: AD ⊥ AK nên AK là đường vuông góc chung của SB và AD. Áp dụng công thức đường cao trong tam giác vuông SAB, ta tính được AK.

Nếu đáy ABCD là hình bình hành, bài toán sẽ được giải quyết như thế nào? Ta xét *bài toán 2.1:*

Bài toán 2.1: Cho hình chóp S.ABCD, đáy ABCD là hình bình hành, SA ⊥ mp (ABCD). Hãy dựng đường vuông góc chung của AB và SC *(hình 2.1)*.

So sánh với bài toán gốc: AB⊥AD (do đó AD⊥ mp (SAB)), trong bài toán 2.1, AD không vuông góc với AB. HS sẽ nghĩ tới việc kẻ đường thẳng qua A vuông góc với AD cắt BC tại B'. Lúc này, vai trò của SB' và AD tương tự như SB và AD trong bài toán gốc.



Hình 2.1

Trong bài toán gốc, AK là đường vuông góc chung của SB' và AD. Để dựng được đường vuông góc chung của AB và SC, dựng đường thẳng MN song song với AK và vuông góc AD tại N, vuông góc SB tại M. Thay giả thiết hình chóp bởi hình lập phương hoặc hình hộp đứng ta được các bài toán sau:

Bài toán 2.2: Cho hình lập phương ABCD. $A_1B_1C_1D_1$. Dựng đường vuông góc chung của các đường thẳng BB_1 và AC_1.

Bài toán 2.3: Cho hình hộp đứng ABCD. $A_1B_1C_1D_1$. Xác định đường vuông góc chung giữa BB_1 và AC.

3. Chuyển hoá liên tưởng từ đối tượng này sang đối tượng khác, giúp HS có khả năng HĐKT cần thiết để giải quyết bài toán. Khi giải bài tập toán, có nghĩa là phải huy động một tổ hợp kiến thức, để làm được điều này cần có sự liên tưởng. Liên tưởng là một loại HĐ tư duy, đòi hỏi người học khi đứng trước một vấn đề, cần biết liên tưởng đến tri thức gốc có liên quan. Việc chuyển hoá các liên tưởng tức là chuyển việc nghiên cứu đối tượng này sang nghiên cứu một đối tượng khác hoặc một đối tượng tương tự. Chẳng hạn, để nghiên cứu hình tứ diện, ta chuyển sang nghiên cứu hình hộp; hoặc khi nghiên cứu một bài toán không gian ta chuyển sang nghiên cứu bài toán phẳng gần với nó. GV cần rèn luyện cho HS khả năng liên tưởng, giúp HS có thể đưa ra hệ thống các bài tập mà để giải các bài toán này, cần vận dụng các bài tập cơ bản HS đã được biết.

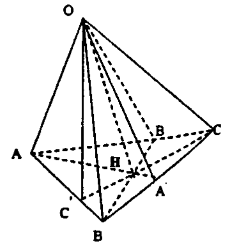
Bài toán cơ bản **(SGK Hình học 11 nâng cao, tr.103):** Cho tứ diện SABC có ba cạnh SA, SB, SC đôi một vuông góc. Chứng minh rằng:

a) Hình chiếu vuông góc H của S xuống mp(ABC) trùng với trực tâm tam giác ABC.

b) $\frac{1}{SH^2}=\frac{1}{SA^2}+\frac{1}{SB^2}+\frac{1}{SC^2}$ (*)

Vận dụng kết quả của bài toán này để giải quyết chuỗi các bài tập sau:

Bài toán 1: Cho tứ diện OABC có các tam giác OAB, OBC, OCA đều là tam giác vuông tại đỉnh O, OA = a, OB = b, OC = c. Gọi α, β, γ lần lượt là các góc hợp bởi các mặt phẳng (OBC), (OCA), (OAB) với mặt phẳng (ABC) *(hình 3)*. Chứng minh rằng: $\cos^2\alpha + \cos^2\beta + \cos^2\gamma = 1$.



Hình 3

Hướng dẫn:

Xác định góc các α, β, γ. Dễ thấy: $\cos\alpha = \frac{OH}{OA} = \frac{OH}{a}$. Tương tự: $\cos\beta = \frac{OH}{b}$; $\cos\gamma = \frac{OH}{c}$. Nhận thấy các đại lượng của cos đều có mặt OH, với OH là khoảng cách từ O tới mp(ABC) nên tri thức cần sử dụng là:

$\frac{1}{OH^2} = \frac{1}{OA^2} + \frac{1}{OB^2} + \frac{1}{OC^2}$. Suy ra: $\frac{OH^2}{a^2} + \frac{OH^2}{b^2} + \frac{OH^2}{c^2} = 1$.

Vậy: $\cos^2\alpha + \cos^2\beta + \cos^2\gamma = 1$(đpcm). Ngược lại, từ kết quả: $\cos^2\alpha + \cos^2\beta + \cos^2\gamma = 1$, ta có thể biến đổi để có bài toán (*).

Trong HĐ tư duy, kĩ năng biến đổi xuôi và ngược một bài toán là rất cần thiết, giúp HS hình thành các liên tưởng ngược và liên tưởng thuận. Việc chuyển hoá các liên tưởng trước và sau mỗi bài học có tác dụng củng cố hệ thống kiến thức và gợi mở vấn đề.

Bài toán 2 (SGK Hình học 11 nâng cao, tr. 117): Cho hình hộp chữ nhật ABCD.A'B'C'D' có AB = AA' = a, AC' = 2a. Tính khoảng cách từ điểm D đến mp(ACD').

Bài toán 3 (SGK Hình học 11 nâng cao, tr.120): Cho tứ diện OABC có OA, OB, OC đôi một vuông góc với nhau và OA = a; OB = b; OC = c. Gọi H là hình chiếu của O trên mp (ABC). Tính diện tích các tam giác HAB, HBC và HCA.

Bài toán 4: Cho hình lập phương ABCD. A'B'C'D'. Gọi M, N, P lần lượt là trung điểm của AB, BC, C'D'.Tính góc giữa các cặp mặt phẳng: (AB'P) và (ABCD); (AB'P) và (BCC'B').

Bài toán 5: Cho hình tứ diện ABCD, H là trực tâm tam giác BCD. Chứng minh rằng AH $\perp$ mp(BCD) khi và chỉ khi các cạnh đối của tứ diện vuông góc với nhau.

Bài toán 6: Cho hình hộp chữ nhật ABCD. A'B'C'D' có AB = b, BC = a, CC'= c. Gọi α, β, γ là các góc mà một đường chéo của hình hộp chữ nhật tạo với ba cạnh xuất phát từ một đỉnh. Tìm α, biết $\beta = 60^0$, $\gamma = 45^0$.

Bài toán 7: Cho tứ diện OABC, các tam giác OAB, OBC, OAC đều là tam giác vuông tại đỉnh O, OA = a, OB = b, OC = c. Gọi α, β, γ lần lượt là các góc hợp bởi các mặt phẳng (OBC), (OCA), (OAB) với (ABC).

a) Chứng minh rằng diện tích tam giác ABC bằng tổng bình phương diện tích ba tam giác: OAB, OBC, OCA.

b) Chứng minh rằng: $\cos^2\alpha + \cos^2\beta + \cos^2\gamma = 2$.

***

Việc nghiên cứu, đề xuất các phương thức sư phạm nhằm bồi dưỡng NL HĐKT ở HS góp phần nâng cao chất lượng dạy học, cũng như định hướng cho HS tự bồi dưỡng NL tư duy, NL giải toán trong quá trình lĩnh hội tri thức. □

Tài liệu tham khảo

1. Nguyễn Hữu Châu. **Những vấn đề cơ bản về chương trình và quá trình dạy học**. NXB *Giáo dục*, H. 2005.
2. Nguyễn Bá Kim. **Phương pháp dạy học môn Toán.** NXB *Đại học sư phạm*, H. 2009.
3. Bùi Văn Nghị. **Vận dụng lí luận vào thực tiễn dạy học môn Toán ở trường phổ thông**. NXB *Đại học sư phạm*, H. 2009.
4. Polya. **Giải toán như thế nào?** NXB *Giáo dục*, H. 1997.

Đổi mới xây dựng...

(Tiếp theo trang 64)

\+ Cùng 1 nội dung, GV có thể hỏi theo nhiều cách khác nhau, HS phải nắm vững kiến thức mới có câu trả lời Đ, hạn chế được sự ngẫu nhiên Đ trong lựa chọn; + GV biết được những suy nghĩ của HS khi các em lựa chọn câu trả lời, qua đó khuyến khích, động viên những ý kiến Đ, hoặc sửa S, uốn nắn cho các em khi cần thiết; + GV điều chỉnh cách dạy của mình cho phù hợp với đối tượng và nội dung kiến thức để đạt được mục tiêu dạy học đã đề ra.

\- Cụ thể: + Sử dụng TNKQ chưa cải tiến, hiệu quả đánh giá chất lượng học tập chưa đạt 70%; + Sử dụng TNKQ đã cải tiến như trên, hiệu quả đánh giá đạt tới 95%.

Việc cải tiến phương pháp xây dựng và sử dụng TNKQ trong KT, ĐG đã nâng cao chất lượng học tập của HS môn Sinh học 8. Chúng tôi thấy các loại câu trắc nghiệm đã cải tiến này có thể áp dụng rộng rãi ở nhiều môn học khác như: Lí, Hoá, Sử, Địa, Giáo dục công dân,... và ở các khối lớp trong trong toàn cấp THCS.□

Tài liệu tham khảo

1. Nguyễn Quang Vinh (chủ biên). **Sinh học 8**. NXB *Giáo dục*, H. 2008.
2. Nguyễn Quang Vinh (chủ biên). **Sinh học 8** (sách giáo viên). NXB *Giáo dục*, H. 2008.
3. Trần Bá Hoành (chủ biên). **Đại cương phương pháp dạy học Sinh học.** NXB *Đại học sư phạm*, H.2006.
4. Phạm Thanh Hiền (chủ biên). **Bài tập sinh học 8 theo chuẩn kiến thức kĩ năng**. NXB *Giáo dục*, H. 2010.