BỒI DƯỠNG CHO HỌC SINH CÁC PHƯƠNG PHÁP HUY ĐỘNG KIẾN THỨC NHẰM ĐỊNH HƯỚNG ĐÚNG HOẠT ĐỘNG GIẢI QUYẾT VẤN ĐỀ TRONG DẠY HỌC HÌNH HỌC KHÔNG GIAN Ở TRUNG HỌC PHỔ THÔNG

GS. TS. ĐÀO TAM*

1. Khi đứng trước một vấn đề nói chung, một bài toán hình học nói riêng, học sinh (HS) cần phải biết cách trả lời các câu hỏi sau: - Dựa trên cơ sở nào để lựa chọn đúng các tiền đề "tri thức đã biết" nhằm giải quyết vấn đề đặt ra; - Huy động kiến thức nào để vấn đề được giải quyết hợp lí, đơn giản nhất; - Cách biến đổi vấn đề như thế nào để có thể dễ dàng huy động các kiến thức đã biết trong quá trình giải quyết vấn đề đặt ra.

Để trả lời các câu hỏi trên, chúng ta có thể khai thác tư tưởng sư phạm của G. Polya trong hoạt động tìm tòi lời giải các bài toán. Tuy nhiên, cho đến nay việc nghiên cứu cụ thể các phương pháp huy động kiến thức nhằm giúp HS giải quyết các vấn đề trong dạy học hình học không gian (HHKG) một cách chủ động, tích cực, sáng tạo chưa được nghiên cứu cặn kẽ, hệ thống. Đặc biệt, chưa quan tâm nghiên cứu các phương pháp huy động đúng đắn các kiến thức có vận dụng tư tưởng của lí thuyết dạy học hiện đại, tư tưởng của tâm lí học nhận thức và chưa khắc phục được những khó khăn, sai lầm của HS khi chuyển từ việc nghiên cứu hình học phẳng sang nghiên cứu HHKG.

Mục tiêu nghiên cứu trong bài viết này là đề xuất các phương pháp huy động kiến thức theo hướng đổi mới phương pháp dạy học, đặc biệt là định hướng tiếp cận phát hiện năng lực giải quyết vấn đề cho HS, khắc phục những khó khăn, sai lầm của các em khi học tập HHKG ở trung học phổ thông (THPT).

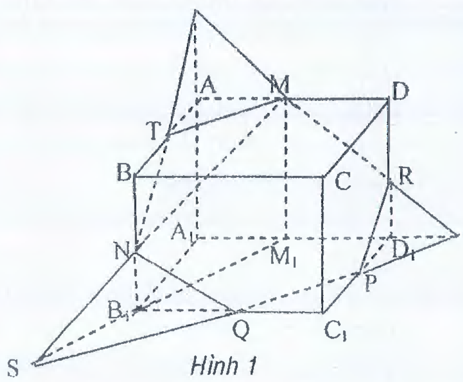
2. Việc nghiên cứu, đề xuất các giải pháp dựa trên một số cơ sở lí luận chủ yếu sau (được phản ánh trong các công trình nghiên cứu của các tác giả: Nguyễn Bá Kim; Iu. M. Koliagin; A. N. Lenonchiev; Phan Trọng Ngọ; G. Polya; Đào Tam): - Khả năng lựa chọn đúng các tiền đề cho lập luận giải quyết vấn đề, trong đó, tiền đề được hiểu là: các tiên đề, mệnh đề đã chứng minh, các khái niệm đã biết; - Luận điểm về vai trò của tri thức, đặc biệt là tri thức phương pháp vừa là điều kiện, vừa là mục tiêu của hoạt động; - Cái mới thường được phát hiện thông qua việc chuyển hóa các liên tưởng từ đối tượng này sang đối tượng khác.

Ngoài các cơ sở lí luận, các biện pháp đề ra trên cơ sở thực tiễn khảo sát những khó khăn, sai lầm của HS. Dưới đây, chúng tôi trình bày một số phương pháp huy động kiến thức chủ yếu khi dạy học HHKG ở trường THPT.

Phương pháp 1: Luyện tập cho HS xác định tri thức cội nguồn của tri thức cần tìm ẩn chứa trong các vấn đề đưa ra nhằm định hướng đúng cho các hoạt động xâm nhập vào đối tượng nghiên cứu. Việc xác định các tri thức cội nguồn để làm sáng tỏ quan hệ nhân quả giữa tri thức đã biết và tri thức cần tìm; các tri thức cội nguồn đóng vai trò định hướng, điều chỉnh hoạt động xâm nhập vào đối tượng làm sáng tỏ các đối tượng toán học, các quan hệ cần khám phá. Đó là cơ sở để HS hoạt động chiếm lĩnh kiến thức. Phương pháp này có thể thực hiện trong dạy học các định lí, quy tắc và dạy học giải các bài tập toán. Giáo viên (GV) có thể xây dựng hệ thống các câu hỏi sư phạm, giúp HS huy động kiến thức và định hướng hoạt động giải quyết vấn đề.

Ví dụ 1: Cho hình lập phương $ABCD.A_1B_1C_1D_1$. Gọi các điểm M; N; P lần lượt là trung điểm của các cạnh AD; BB_1; C_1D_1. Hãy dựng thiết diện của hình lập phương tạo bởi mặt phẳng (MNP).

Khi giải bài toán này, HS gặp khó khăn trong việc xác định giao của mặt phẳng (MNP) với một mặt của hình lập phương để từ đó xác định giao của mặt phẳng này với các mặt còn lại.



Hình 1

Tri thức cội nguồn cần chuẩn

* Trường Đại học Vinh

bị cho HS gồm: - Quy trình tìm giao tuyến của hai mặt phẳng; - Quy trình tìm giao của một đường thẳng với một mặt phẳng; - Cách xác định mặt phẳng: mặt phẳng đi qua ba điểm; mặt phẳng xác định bởi hai đường thẳng cắt nhau; mặt phẳng xác định bởi hai đường thẳng song song; mặt phẳng chứa một đường thẳng và một điểm không thuộc đường thẳng đó.

Từ đó, HS có thể huy động kiến thức thông qua hệ thống câu hỏi do GV đặt ra, chẳng hạn như: - Nêu quy trình dựng giao của đường thẳng MN với mặt phẳng $(A_1B_1C_1D_1)$; - Xác định mặt phẳng (α) chứa MN, đó là mặt phẳng chứa hai đường song song BB_1 và MM_1, trong đó M_1 là trung điểm của cạnh A_1D_1; - Xác định giao tuyến của mặt phẳng (α) với mặt phẳng đáy $(A_1B_1C_1D_1)$, đó là đường thẳng B_1M_1; - Trong mặt phẳng (α), xác định giao điểm S của đường thẳng MN và B_1M_1.

GV yêu cầu HS xác định giao của mặt phẳng (MNP) và mặt phẳng $(A_1B_1C_1D_1)$ của hình lập phương. Nhờ các kiến thức đã biết, HS tìm được giao là đoạn PQ (xem *hình 1*). Các giao điểm còn lại HS có thể tự xác định nhờ hệ thống kiến thức đã biết và tìm được thiết diện là lục giác đều MTNQPR; trong đó Q, R, T lần lượt là trung điểm các cạnh B_1C_1; D_1D và AB.

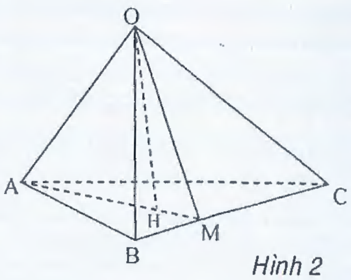
Phương pháp 2: Chuyển việc nghiên cứu, tìm tòi các tính chất của hình không gian qua việc nghiên cứu tính chất bộ phận trong hình học phẳng, từ đó huy động kiến thức đã biết trong hình học phẳng để giải quyết vấn đề của hình không gian. Phương pháp 2 nhằm tạo sự kết nối giữa việc học tập, nghiên cứu HHKG với kiến thức hình học phẳng đã biết, tránh sự đứt quãng về phương diện tâm lí của HS. HS nghiên cứu hình học theo phương pháp này là cơ hội để tiếp cận, phát hiện cách giải quyết các bài toán không gian nhờ việc chuyển hóa cách giải của bài toán HHKG về bài toán phẳng. Chẳng hạn như: - Chuyển bài toán tìm tâm và bán kính mặt cầu về bài toán tìm tâm và bán kính của đường tròn lớn trong một mặt phẳng xác định đi qua tâm; - Chuyển hóa bài toán quỹ tích không gian về bài toán quỹ tích trong mặt phẳng; - Chứng minh một định lí của HHKG được chuyển về vận dụng định lí đã biết trong mặt phẳng.

Sau đây, ta xét các bài toán HHKG nhờ sử dụng kiến thức trong hình học phẳng đã biết.

Ví dụ 2: Cho hai đường thẳng chéo nhau a và b. Gọi A; B là các điểm cố định lần lượt thuộc các đường thẳng a; b. Các điểm M; N lần lượt di động trên a, b, sao cho AM = BN. Tìm quỹ tích trung điểm I của đoạn thẳng MN.

Gọi O là trung điểm của đoạn thẳng AB, khi đó do tỉ số $\frac{OA}{OB}=\frac{IM}{IN}$ nên các điểm O và I thuộc mặt phẳng (α) đi qua O và (α) song song với các đường thẳng a và b. Điều này suy ra từ định lí Thales đảo trong không gian. HS dễ dàng chứng minh được I là trung điểm của đoạn thẳng M_1N_1, trong đó M_1; N_1 lần lượt là các hình chiếu của M; N lên mặt phẳng (α) theo phương chiếu AB. Từ đó suy ra được quỹ tích cần tìm.

Ví dụ 3: Cho tứ diện OABC, có góc tam diện đỉnh O là góc tam diện vuông. Vẽ đường cao OH của tứ diện. Gọi I là trung điểm của đoạn OH; kí hiệu S_0; S_A; S_B; S_C lần lượt là diện tích của các mặt đối diện với các đỉnh O; A; B; C.



Hình 2

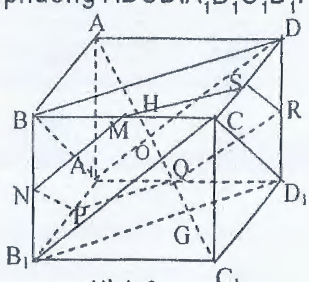
Chứng minh rằng: $S_O^2\overrightarrow{IO}+S_A^2\overrightarrow{IA}+S_B^2\overrightarrow{IB}+S_C^2\overrightarrow{IC}=\vec{0}$.

Bài toán được giải dựa trên kết quả bài toán phẳng sau: *"Cho tam giác ABC vuông tại A. Vẽ đường cao AH. Gọi I là trung điểm đoạn AH. Chứng minh rằng* "$a^2\overrightarrow{IA}+b^2\overrightarrow{IB}+c^2\overrightarrow{IC}=\vec{0}$" vận dụng vào hai tam giác vuông AOM vuông tại O; có đường cao OH và tam giác vuông BOC vuông tại O, có đường cao OM, với M là giao của AH với BC (*hình 2*).

Phương pháp 3: Luyện tập cho HS chuyển hóa các liên tưởng từ đối tượng này sang đối tượng khác nhằm cấu trúc lại hình thức và nội dung của vấn đề cần nghiên cứu để dễ dàng xác lập mối liên hệ với kiến thức đã biết, từ đó huy động đúng đắn các kiến thức để giải quyết vấn đề.

Phương pháp 3 giúp HS khắc phục khó khăn khi chưa xác lập được mối liên hệ giữa đối tượng cần khám phá với các kiến thức đã có; giúp HS biến đổi thông tin ẩn chứa trong vấn đề cần giải quyết, biết xem xét các vấn đề của HHKG theo nhiều cách khác nhau và rèn luyện tư duy linh hoạt cho các em trong việc phát hiện các cách giải quyết vấn đề.

Ví dụ 4: Cho hình lập phương $ABCD.A_1B_1C_1D_1$. Gọi O là tâm của hình lập phương. Dựng thiết diện của hình lập phương tạo bởi mặt phẳng (α) đi qua O và (α) vuông góc với AC_1.



Hình 3

Nếu dựng trực tiếp thiết diện của hình lập phương tạo bởi mặt phẳng (α) thì HS gặp khó khăn khi xác định giao của (α) với các mặt của hình lập phương. GV có thể luyện tập cho HS chuyển việc xác định thiết diện vuông góc về việc xác định thiết diện tạo bởi mặt phẳng đi qua O và song song với hai mặt phẳng (BDA_1) và (CB_1D_1) nhờ liên tưởng các mặt phẳng này lần lượt vuông góc với đường chéo AC_1 tại các điểm H và G. Khi đó, O là trung điểm của đoạn HG. Vận dụng kiến thức về định lí Thales đảo để chứng tỏ thiết diện đi qua trung điểm các cạnh BC; BB_1; A_1B_1; A_1D_1; DD_1; DC (*hình 3*).

Phương pháp 4: Khảo sát, nghiên cứu các dạng sai lầm của HS khi dạy học HHKG và tạo cơ hội sửa chữa sai lầm cho các em trong quá trình huy động kiến thức giải quyết vấn đề đặt ra. Một số dạng sai lầm thường gặp của HS trong dạy học HHKG đó là: - Do chướng ngại sư phạm khi chuyển từ học tập hình học phẳng sang HHKG; - Do không giải quyết cân đối quan hệ giữa cú pháp và ngữ nghĩa; - Do không nắm vững định nghĩa các khái niệm và quy tắc; - Do HS thiếu các biểu tượng không gian, tư duy không gian còn yếu.

Xét ví dụ sau về sai lầm của HS do không nắm được các định nghĩa tương đương và thiếu khả năng hình dung hình không gian qua hình biểu diễn.

Ví dụ 5: Cho hai đường thẳng chéo nhau a, b và một điểm M không thuộc các đường thẳng đó. Dựng đường thẳng qua M và cắt các đường thẳng a và b.

Với bài toán này, có HS đã thực hiện theo quy trình: dựng mặt phẳng (α) qua M và đường thẳng a; dựng mặt phẳng (β) qua M và đường thẳng b. Sau đó, HS đưa ra kết luận: *giao tuyến của mặt phẳng (α) và (β) là đường thẳng cần dựng.* Sai lầm ở đây là HS chưa xét tới các điều kiện để tồn tại giao tuyến. Chẳng hạn, trong trường hợp nếu điểm M và đường thẳng a nằm trên mặt phẳng (P) song song với đường thẳng b thì không tồn tại đường thẳng cần dựng.

GV cần cân nhắc và sửa chữa những sai lầm, thiếu sót của HS do không nắm vững vị trí tương đối giữa các đường thẳng chéo nhau trong không gian.

3. Trong phạm vi bài viết này, chúng tôi chỉ trình bày bốn phương pháp huy động kiến thức nhằm định hướng, điều chỉnh hoạt động giải quyết vấn đề cho HS trong dạy học HHKG ở trường THPT. Các biện pháp này có thể vận dụng vào dạy học các nội dung toán học khác ở các cấp học khác nhau. Độc giả cần quan tâm thêm phương pháp xem xét các tính chất hình học bất biến qua các ánh xạ, đặc biệt là phép biến hình để lựa chọn đúng tri thức khi giải quyết vấn đề trong dạy học HHKG.❑

(Xem tiếp trang 55)

Giáo dục lịch sử địa phương...

(Tiếp theo trang 50)

tra, đánh giá quá trình học và dạy nhằm xác định kết quả nhận thức của HS và hiệu quả dạy học của giáo viên. Từ đó, có những điều chỉnh bổ sung kịp thời về nội dung và phương pháp. Cần đa dạng hóa các hình thức tuyên truyền truyền thống LSĐP qua nhiều hình thức phong phú như: xây dựng các phòng truyền thống nhà trường; tổ chức các hội thi tìm hiểu về LS; sưu tầm và triển lãm tranh ảnh, tư liệu; chăm sóc di tích LS; đẩy mạnh phong trào đọc sách LS tại trường và trong nhân dân; tuyên truyền ca khúc cách mạng và các hoạt động văn hóa văn nghệ khác...

* * *

Đồng Tháp Mười là vùng đất giàu tiềm năng. Nhân dân Đồng Tháp Mười anh dũng trong đấu tranh chống giặc ngoại xâm và cần cù trong lao động sản xuất. Vùng đất này đã tạo nên một truyền thống đẹp cho địa phương và dân tộc. Tìm hiểu, lưu trữ, tích cực tuyên truyền, giáo dục giá trị truyền thống của vùng Đồng Tháp Mười cho các thế hệ HS là trách nhiệm của ngành giáo dục và những người nghiên cứu LS. Trong đó nhà trường phổ thông, các giáo viên *LS* đóng vai trò trực tiếp mang kiến thức đến cho HS; từng bước giúp các thế hệ HS hiểu sâu sắc hơn quê hương, trân trọng những thành quả của địa phương mình để không ngừng học tập, tích cực tham gia lao động sản xuất góp phần làm giàu đẹp quê hương đất nước.❑

Tài liệu tham khảo

1. Ban Chấp hành Đảng bộ tỉnh Đồng Tháp. **Lịch sử Đảng bộ tỉnh Đồng Tháp**, tập 3. Ban Tuyên giáo Tỉnh ủy. NXB *Đồng Tháp*. 1997.
2. Hội Khoa học Lịch sử Đồng Tháp. **Địa danh lịch sử - Văn hóa huyện Tháp Mười**. NXB *Đồng Tháp*. 2012.
3. Phạm Chí Năng. **Điều tra, nghiên cứu, biên soạn tài liệu dạy học Lịch sử và Địa lí địa phương tỉnh Đồng Tháp**, tập 1, tập 2. NXB *Đồng Tháp*. 2004.
4. Trần Thị Kiểm. "Sử dụng tài liệu lịch sử địa phương trong dạy học Lịch sử Việt Nam ở trường trung học phổ thông. Tạp chí *Đồng Tháp Xưa và Nay*, số 36/ 2012.

SUMMARY

The education and historical researchers have a big responsibility in searching, keeping, propagating and educating the traditonal value of Dong Thap Muoi for the pupils. High-schools play a direct role in bringing the knowledge to the pupils. On the basis of the actual situation, this article focuses on some of possible solution to improve the effection of this action.

hiệu toán học trong việc mô hình hóa các tình huống thực tiễn.

4. Ví dụ minh họa

Ví dụ 1: Chứng minh hệ vectơ S sau là hệ sinh trong R^2: $S=\{\overrightarrow{x_1}=(1,2); \overrightarrow{x_2}=(-1,2); \overrightarrow{x_3}=(1,-2); \overrightarrow{x_4}=(2,1)\}$.

Yêu cầu của bài toán là trình bày các bước chứng minh một hệ vectơ là hệ sinh.

Gọi $\vec{x}=(a,b)\in R^2$ là một vectơ tùy ý, cần chỉ ra bộ số thực $t_1, t_2, t_3, t_4 \in R$ mà $\vec{x}=t_1\overrightarrow{x_1}+t_2\overrightarrow{x_2}+t_3\overrightarrow{x_3}+t_4\overrightarrow{x_4}$.

Xét đẳng thức: $\vec{x}=(a,b)=t_1(1,2)+t_2(-1,2)+t_3(1,-2)+t_4(2,1)$.

Biến đổi hệ $\begin{cases} t_1-t_2+t_3+2t_4=a \\ 2t_1+2t_2-2t_3+t_4=b \end{cases}$ ta thu được: với *a* và *b* cho trước, luôn có $t_1=\frac{2a+b}{4}, t_2=\frac{b-2a}{4}, t_3=0, t_4=0$. Như vậy, theo định nghĩa hệ sinh ta có S là hệ sinh.

BT1: Xác định các hệ con độc lập tuyến tính của S.

BT2: Vectơ $\vec{x}=(a,b)\in R^2$ biểu thị tuyến tính qua các hệ con độc lập tuyến tính nào của S?

BT3: Các hệ con nào của S cũng là hệ sinh của không gian vectơ R^2?

BT4: Nêu các dấu hiệu chung của các hệ con độc lập tuyến tính có nhiều vectơ nhất trong S.

BT5: Nêu các định nghĩa khác nhau về cơ sở của không gian vectơ.

BT6: Các định nghĩa về cơ sở của không gian vectơ sẽ tương đương với các kết quả nào dưới đây khi xét một hệ vectơ S trong không gian vectơ *V* tùy ý: - Hệ $S\subset V$ là *cơ sở* của *V* nếu mọi vectơ của *V* có biểu diễn tuyến tính duy nhất qua *S*; - Hệ $S\subset V$ là *cơ sở* của *V* nếu S là hệ sinh có số vectơ nhỏ nhất; - Hệ $S\subset V$ là *cơ sở* của *V* nếu S là độc lập tuyến tính có số vectơ lớn nhất; - Hệ $S\subset V$ là *cơ sở* của *V* nếu mỗi vectơ của *V* có biểu diễn tuyến tính duy nhất qua S; - Hệ $S\subset V$ là *cơ sở* của *V* nếu S có số vectơ bằng số vectơ trong một cơ sở của *V* và mọi hệ con của S là độc lập tuyến tính; - Hệ $S\subset V$ là *cơ sở* của *V* nếu S là hệ sinh có số vectơ bằng số vectơ của một cơ sở tùy ý.

Ví dụ 2: Nhận xét về số vectơ trong cơ sở của R^n. Hệ $\{\overrightarrow{x_1}=(1,0); \overrightarrow{x_2}=(0,1)\}$ có là cơ sở của $R^2=\{\vec{x}=(x_1,x_2) \mid x_1,x_2\in R\}$ hay không? Tại sao? Lập bài toán tương tự với không gian vectơ $R^3=\{\vec{x}=(x_1,x_2,x_3) \mid x_1,x_2,x_3\in R\}$ và

$$R^n=\{\vec{x}=(x_1,x_2,\dots,x_n) \mid x_1,x_2,\dots,x_n\in R\}.$$

* * *

Như vậy, qua việc rèn luyện NLBĐ cho SV, mỗi SV sẽ nắm chắc kiến thức mới, có hiểu biết đầy đủ hơn về kiến thức và kĩ năng trong học tập và giải BT TCC; giúp SV tự tin, phát triển tốt năng lực giải toán. Từ đó, góp phần nâng cao chất lượng dạy học TCC ngay từ năm thứ nhất đại học.❑

Tài liệu tham khảo

1. Lê Tuấn Hoa. **Đại số tuyến tính qua các ví dụ và bài tập**. NXB *Đại học quốc gia*, H. 2006.
2. Vũ Quốc Khánh. *Rèn luyện năng lực giải toán cho sinh viên đại học thông qua khai thác hệ thống bài tập trong môn Đại số tuyến tính*. Luận án tiến sĩ, Viện Khoa học giáo dục Việt Nam, 2011.
3. Nguyễn Duy Thuận (chủ biên). **Đại số tuyến tính**. NXB *Đại học sư phạm*, H. 2004.
4. Nguyễn Cảnh Toàn. **Quá trình dạy tự học**. NXB *Giáo dục*, H. 1998.

SUMMARY

Capacity expression is important factor in solving capability of teaching students. Training capacity for expression from first year not only help students understand and master the abstract nature of advanced mathematical knowledge but also enhance ability use sign language, combination mathematical rules with high accuracy thus helping improve capacity solving.

Bồi dưỡng cho học sinh...

(Tiếp theo trang 53)

Tài liệu tham khảo

1. Nguyễn Bá Kim. **Phương pháp dạy học toán**. NXB *Đại học sư phạm*, H. 2002.
2. A. N. Leonchiev. **Hoạt động, ý thức, nhân cách**. NXB *Giáo dục*, H. 1989.
3. Phan Trọng Ngọ (chủ biên). **Các lí thuyết phát triển tâm lí người**. NXB *Đại học sư phạm*, H. 2003.
4. G. Polya. **Giải bài toán như thế nào**. NXB *Giáo dục*, H. 1997.
5. Đào Tam. **Phương pháp dạy học hình học ở trường trung học phổ thông**. NXB *Đại học sư phạm*, H. 2005.

SUMMARY

In this article we are going to introduce several ways of choosing the knowledge to help students in finding, adjusting their problem solving activities for solid geometry. These approaches give the students the possibility to understand more thorough the problem, reveal the mathematical objects, its connections and relationship of solid geometry that they need to build, discover and adapt with.