

TỔ CHỨC DẠY HỌC KHÁI NIỆM PHẦN HÌNH HỌC KHÔNG GIAN CHO HỌC SINH THEO QUAN ĐIỂM THÍCH NGHI TRÍ TUỆ

○ ThS. ĐỖ VĂN CƯỜNG*

Theo quan điểm thích nghi trí tuệ (TNTT), mức độ TNTT của chủ thể nhận thức phụ thuộc vào tốc độ «*hoá giải*» những tình huống để tiếp nhận (hiểu, giải thích, vận dụng) tri thức mới. Mức độ thích nghi cao đòi hỏi người học phải thực hiện các hoạt động (HĐ) điều ứng trong việc phát hiện và giải quyết vấn đề. Khác với một số lí thuyết dạy học khác, trong dạy học theo quan điểm TNTT, giáo viên (GV) không phải là người cung cấp tri thức sẵn có mà là người hướng dẫn để học sinh (HS) tự khám phá tri thức để thực hiện các nhiệm vụ học tập. Từ đó, kiến tạo ra tri thức mới và HS có được sự thích nghi tích cực với các vấn đề mới, tình huống mới.

Trong dạy học môn *Toán*, các khái niệm (KN) toán học chỉ được hình thành một cách vững chắc nếu HS trực tiếp tham gia vào quá trình xây dựng KN đó. Dưới đây, chúng tôi đề xuất một quy trình tổ chức dạy học các KN môn *Hình học* phần *Hình học không gian* (HHKG) theo quan điểm TNTT nhằm rèn luyện HS khả năng *biến đổi, điều chỉnh tri thức đã có để tương hợp với tri thức mới*.

1. **Tạo tình huống học tập nhằm phát hiện KN.** GV đưa ra các tình huống học tập, tổ chức cho HS tiến hành các HĐ như: phân tích, so sánh, đối chiếu, lựa chọn các đối tượng mang bản chất của KN nghĩa là lựa chọn các trường hợp riêng chứa đựng những tính chất chung để phát biểu KN. Để các tình huống đạt hiệu quả cao, có thể sử dụng một số biện pháp nhằm rèn luyện năng lực TNTT cho HS:

1) *Rèn luyện HS năng lực liên tưởng hỗ trợ cho việc đồng hóa để phát hiện các thuộc tính đặc trưng của KN mới.* Theo chúng tôi, đồng hoá là quá trình nếu gặp tri thức mới tương hợp với sơ đồ nhận thức đã có thì có thể kết hợp trực tiếp vào sơ đồ nhận thức đang tồn tại để giải quyết tình huống mới. Ở đây, đồng hoá thực chất là quá trình tái lập lại một số đặc điểm của khách thể nhận thức, đưa nó vào sơ đồ nhận thức đã có.

Mục tiêu quan trọng của việc dạy học kiến thức phần HHKG ở trung học phổ thông là phát triển trí tưởng tượng không gian cho HS. Bên cạnh đó, việc sử dụng hình ảnh, biểu tượng trực quan trong dạy học sẽ giúp HS nhận biết một số đặc điểm đặc trưng của KN. Từ đó, HS sẽ có sự liên tưởng đến KN cần phát hiện.

2) *Khai thác các quan niệm sai hoặc chưa đầy đủ của HS để phát hiện và khắc sâu KN cần chiếm lĩnh.* Các quan niệm sai hoặc chưa đầy đủ của HS xuất hiện do sự đồng hóa không đúng hoặc do quá trình biến đổi đối tượng sai. Để khắc phục tình trạng này, GV cần tạo các tình huống cho HS tự phát hiện được chỗ sai của mình, điều chỉnh tri thức đã có.

Ví dụ: Do trong hình học phẳng, HS đã khắc sâu KN: Hai đường thẳng phân biệt không có điểm chung thì song song. Sau này, khi chuyển sang HHKG, nếu HS cũng cho rằng: Hai đường thẳng phân biệt không có điểm chung thì song song với nhau là không đúng. Để giúp HS hiểu rõ vấn đề, GV yêu cầu HS quan sát vị trí tương đối giữa đường thẳng AB và B'C' trong hình hộp ABCD.A'B'C'D'. Qua quan sát, HS nhận thấy, hai đường thẳng này tuy không có điểm chung nhưng lại không song song với nhau.

Như vậy, định nghĩa về hai đường thẳng song song trong mặt phẳng không còn đúng trong không gian, do đó xuất hiện một sự mất cân bằng. Từ đó, HS điều chỉnh lại tri thức cũ, đi đến kết luận mới: Cho hai đường thẳng phân biệt a và b trong không gian, khi đó có thể xảy ra hai trường hợp: a) Không có mặt phẳng nào chứa cả a và b. Khi đó, ta nói hai đường thẳng a và b chéo nhau; b) Có mặt phẳng chứa cả a và b. Khi đó, ta nói chúng đồng phẳng.

3) *Thông qua sử dụng các mô hình, hình ảnh thực tế làm cơ sở bước đầu để HS liên tưởng đến*

* Trường THPT Hà Tông Huân, huyện Yên Định, Thanh Hóa

KN mới. Trong quá trình học tập môn Toán, đặc biệt là tiếp thu kiến thức môn Hình học, có rất nhiều mô hình hay hình ảnh thực tế sẽ là cơ sở cho HS liên tưởng đến KN cần định nghĩa.

2. Kiểm nghiệm. Trong giai đoạn này, GV là người giúp HS xác định tính đúng đắn của các phán đoán của họ về các tính chất đặc trưng của KN bằng các phương pháp như: sử dụng ví dụ và phản ví dụ; tập luyện cho HS phân tích cấu trúc của KN. Chẳng hạn, GV có thể cho HS làm bài tập sau:

Ví dụ: Xét tính đúng/sai của mệnh đề sau?

a) Hai đường thẳng không cắt nhau và không song song thì chéo nhau.

b) Hai đường thẳng không song song thì chéo nhau.

c) Hai đường thẳng không có điểm chung thì chéo nhau.

d) Hai đường thẳng chéo nhau thì không có điểm chung.

3. Định nghĩa KN. Ở một mức độ nào đó, GV có thể yêu cầu HS tự xây dựng các ví dụ minh họa cho KN vừa mới được hình thành. Cuối cùng, GV thực hiện khâu «thể chế hoá» bằng việc đưa ra định nghĩa của KN cùng với các kí hiệu. Do vậy, mấu chốt trong việc định nghĩa KN toán học là sử dụng đúng các thuật ngữ.

Ví dụ: Định nghĩa hai đường thẳng song song: Hai đường thẳng được gọi là song song nếu chúng đồng phẳng và không có điểm chung. Nhưng nếu ta phát biểu: «Hai đường thẳng gọi là song song nếu chúng không có điểm chung» thì cách định nghĩa này là không đảm bảo tính chính xác vì hai đường thẳng đó còn có thể chéo nhau.

4. Củng cố KN là HĐ tránh chủ nghĩa hình thức trong học tập và giúp HS nắm được KN một cách vững chắc. GV cần tổ chức HS vận dụng KN vừa học vào các tình huống cụ thể như: giải các bài tập toán, chứng minh định lí, xây dựng KN mới, vận dụng KN vào thực tiễn. Cuối cùng, sắp xếp logic các KN, nêu lên mối liên hệ giữa KN mới với các KN đã học trước đó. Củng cố KN thể hiện qua các HĐ chủ yếu sau: nhận dạng, khái quát hóa, đặc biệt hóa và hệ thống hóa KN đã học. Trong bước này, GV có thể sử dụng các biện pháp sau:

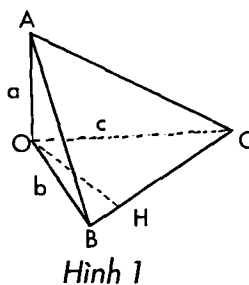
1) Rèn luyện HS biết nhận dạng một đối tượng toán học trong những tình huống khác nhau, giúp HS khắc sâu bản chất của KN và chiếm lĩnh.

Ví dụ: Sau khi đã định nghĩa được KN hai đường thẳng song song và hai đường thẳng chéo

nhau, GV có thể yêu cầu HS trả lời câu hỏi sau: «Cho hình hộp ABCD.A'B'C'D'. Hãy chỉ ra các cặp đường thẳng song song và các cặp đường thẳng chéo nhau».

2) Rèn luyện HS biết tạo ra đối tượng toán học thỏa mãn định nghĩa của KN để quá trình đồng hóa kiến thức diễn ra nhanh hơn. Bên cạnh việc rèn luyện cho HS biết cách nhận dạng một KN, cần tập cho các em biết tạo ra đối tượng toán học thỏa mãn định nghĩa. Chẳng hạn như sau khi dạy học KN khoảng cách giữa hai đường thẳng chéo nhau, để tạo ra đối tượng thỏa mãn KN này, GV có thể yêu cầu HS làm bài tập sau:

Ví dụ: Cho tứ diện vuông OABC, vuông tại O, có $OA = a$, $OB = b$, $OC = c$. Tính khoảng cách giữa OA và BC (hình 1).



Với kiến thức đã có về cách tính khoảng cách giữa hai đường thẳng chéo nhau bằng độ dài đoạn vuông góc chung của hai đường thẳng đó, HS có thể giải được bài toán theo hướng sau: trong (OBC) dựng OH vuông góc với BC, mà $OA \perp (OBC) \Rightarrow OA \perp BC$. Suy ra OH là đoạn vuông góc chung và dễ dàng tính được độ dài OH.

3) Rèn luyện HS có kĩ năng biến đổi các đối tượng toán học thành đối tượng mới tương đương. Có thể thấy tác dụng của biện pháp này là tăng cường năng lực huy động kiến thức nhằm giải quyết vấn đề nói chung và giải toán nói riêng.

5. Khai thác các ứng dụng của KN. Trong bước này, GV cần nêu ra các ứng dụng của KN toán học vừa được lĩnh hội nhằm giúp HS khắc sâu kiến thức thông qua giải các dạng bài tập toán, có thể sử dụng các biện pháp sau:

1) Rèn luyện HS năng lực huy động kiến thức và biến đổi đối tượng cho việc điều ứng để thích nghi, chiếm lĩnh tri thức. Trong quá trình giải một bài toán, tuy không cần sử dụng tất cả các kiến thức của HS đã thu nhận và tích lũy được từ trước nhưng lại phụ thuộc vào khả năng huy động kiến thức và sự nhanh nhạy trong phát hiện và giải quyết vấn đề.

Ví dụ: Cho hình chóp S.ABCD có G_1, G_2, G_3, G_4 lần lượt là trọng tâm các tam giác SAB; SBC; SCD; SDA. Gọi E, F là trung điểm của AB, AD,

tìm giao tuyến của hai mặt phẳng (EG_1G_2) và (FG_3G_4) (hình 2).

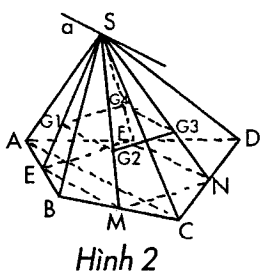
HS đã có kiến thức về KN giao tuyến của hai mặt phẳng phân biệt: là đường thẳng đi qua hai điểm chung của hai mặt phẳng đó hoặc là đường thẳng đi qua một điểm chung và có vector \vec{a} là vector chỉ phương.

Với bài toán này, nếu giữ nguyên giả thiết của bài toán thì HS sẽ rất khó khăn trong việc tìm điểm chung của hai mặt phẳng đó cũng như tìm phương của đường giao tuyến chung. Do đó, xuất hiện sự mất cân bằng. Tuy nhiên, nếu GV yêu cầu HS tìm tính chất đặc trưng của hình tạo bởi bốn điểm G_1, G_2, G_3, G_4 thì HS sẽ dễ dàng có được ngay kết quả $G_1G_2G_3G_4$ là hình bình hành. Đến đây, HS tìm được phương của đường giao tuyến chung của hai mặt phẳng (EG_1G_2) và (FG_3G_4) là đường thẳng a song song với G_1G_2 . Hơn nữa, do $G_1G_2 // EM$, nên mặt phẳng EG_1G_2 chính là mặt phẳng (SEM) ; tương tự, mặt phẳng FG_3G_4 chính là mặt phẳng (SFN) . Suy ra S là một điểm chung của hai mặt phẳng EG_1G_2 và FG_3G_4 . Vậy giao tuyến cần tìm là đường thẳng a đi qua S và song song với G_1G_2 .

2) Rèn luyện năng lực TNTT cho HS thông qua việc khai thác các bài toán có cùng phương pháp giải nhưng nâng dần mức độ khó. Theo quan điểm TNTT, mức độ khó có hai cấp độ: - Thích nghi bậc thấp diễn ra quá trình đồng hoá; - Thích nghi bậc cao biểu hiện ở quá trình đồng hóa và điều ứng để tạo ra trạng thái cân bằng mới ở mức cao hơn.

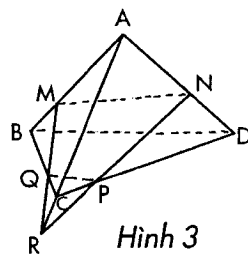
Đối với các bài toán liên quan đến việc tìm thiết diện của một hình H bị cắt bởi mặt phẳng (P) theo hai bước: *bước 1*: Tìm giao điểm của đường thẳng (giả sử là đường thẳng a) và mặt phẳng (P). Phương pháp: - Dùng mặt phẳng (Q) chứa a và cắt mặt phẳng (P); - Xác định giao tuyến Δ của (P) và (Q); - Tìm giao điểm A của đường thẳng a và Δ thì A chính là giao điểm của a và mặt phẳng (P). *Bước 2*: Tìm giao tuyến chung của hai mặt phẳng phân biệt là đường thẳng đi qua hai điểm chung của hai mặt phẳng đó hoặc là đường thẳng đi qua một điểm chung và có vector chỉ phương cho trước.

Ví dụ 1: Cho tứ diện ABCD. Gọi M, N, P lần lượt là các điểm thuộc các cạnh AB, AD và CD sao cho NP không song song với AC. Xác định thiết diện của tứ diện cắt bởi mặt phẳng (MNP) (hình 3).



Hình 2

Ở đây, HS sử dụng phương pháp tìm thiết diện của tứ diện cắt bởi mặt phẳng (MNP) theo *bước 1* và *bước 2*: trong mặt phẳng (ACD), do NP không song song AC nên $NP \cap AC = R$, gọi $Q = MR \cap BC$. Suy ra, thiết diện cần tìm là tứ giác MNPQ.



Hình 3

Ví dụ 2: Cho tứ diện ABCD. Gọi M, N lần lượt là các điểm thuộc các cạnh AB, CD và G là trọng tâm của tứ diện sao cho M, N, G không thẳng hàng. Xác định thiết diện của tứ diện cắt bởi mặt phẳng (MNG) (hình 4).

Với bài toán này, việc xác định các đoạn giao tuyến của mặt phẳng (MNG) với các mặt của tứ diện theo quy trình trên là rất khó khăn, buộc HS phải điều chỉnh lại tri thức đã có: GV yêu cầu HS xác định các mặt phẳng chứa đường thẳng MG, HS sẽ dễ dàng tìm được đó là mặt phẳng (ABI). Đến đây, HS xác định các điểm chung của mặt phẳng (MNG) với các mặt của tứ diện như sau:

Gọi $K = MG \cap AI$ và $P = NK \cap AC$, $S = NK \cap BD$, $MS \cap AD = Q$. Suy ra thiết diện cần tìm là tứ giác MQNP.

Như vậy, dạy học KN phần HHKG theo quan điểm TNTT sẽ nâng cao được tính tích cực học tập của HS, đưa HS tham gia trực tiếp vào quá trình hình thành các KN toán học nói chung và KN toán học phần HHKG nói riêng. Do đó, các KN sẽ được hình thành một cách vững chắc trong tư duy của HS; góp phần nâng cao hiệu quả dạy học. □

Tài liệu tham khảo

1. Nguyễn Bá Kim. **Phương pháp dạy học Toán**. NXB Đại học sư phạm, H. 2006.
2. Nguyễn Phú Lộc. “Sự “thích nghi” trí tuệ trong quá trình nhận thức theo quan điểm của J.Piaget”. *Tạp chí Giáo dục*, số 183 /2008.
3. Phan Trọng Ngọ - Nguyễn Đức Hương. **Các lý thuyết phát triển tâm lý người**. NXB Đại học sư phạm, H. 2004.
4. Đoàn Quỳnh (Tổng chủ biên) - Văn Như Cương (chủ biên) - Phạm Khắc Ban - Tạ Mân. **Hình học 11 nâng cao**. NXB Giáo dục, H. 2007.
5. 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.
6. Mạnh Tường (chủ biên). **Từ điển Tiếng Việt**. NXB Văn hóa Thông tin, H. 2010