

# KHAI THÁC MÔ HÌNH TRỰC QUAN, NÂNG CAO HIỆU QUẢ DẠY HỌC HÌNH HỌC KHÔNG GIAN Ở TRUNG HỌC PHỔ THÔNG

TS. TRẦN TRUNG\*

**T**rong thực tiễn dạy học môn *Toán* ở trung học phổ thông (THPT), học sinh (HS) thường gặp khó khăn trong tư duy khi chuyển từ cái cụ thể lên trừu tượng và chuyển từ cái trừu tượng về cụ thể. Khó khăn này là do khi tri giác cái cụ thể hiện thực, HS không phát hiện ra cái chung bản chất ẩn nấp hoặc bị che lấp trong nhiều cái riêng không bản chất; ngược lại, khi vận dụng khái niệm, định lí toán học vào những trường hợp cụ thể, HS lại lúng túng khi tìm cái riêng biệt đơn nhất, độc đáo mặc dù chúng đều có cùng bản chất. Mặt khác, không phải bất cứ cái cụ thể, hiện thực nào HS cũng có thể tri giác trực tiếp được. Vì vậy, giáo viên (GV) cần sử dụng một dạng của phương tiện dạy học đó là *mô hình trực quan* (MHTQ) để giúp HS dễ dàng chuyển tư duy từ cái cụ thể cảm tính sang tư duy trừu tượng, khái quát hóa.

## 1. Nâng cao hiệu quả dạy học hình học không gian (HHKG) thông qua thực nghiệm và quan sát MHTQ

Thông qua các MHTQ, GV có thể tổ chức cho HS thực nghiệm và quan sát để đi tới khái quát hóa; từ đó, HS mới có dữ kiện để tách ra các thuộc tính của đối tượng nghiên cứu, phân biệt thuộc tính bản chất và không bản chất, dự đoán, phát hiện các mối quan hệ không gian. Thực nghiệm tạo điều kiện thuận lợi cho quan sát (tức là sự tri giác có mục đích, có tổ chức, có kế hoạch những đối tượng hình học đang nghiên cứu). Quá trình thực nghiệm và quan sát của HS có thể kết hợp với nhau, giúp các em xác lập được những nhận định có thể mang tính cảm tính hoặc những biểu tượng rõ ràng về các dữ kiện hình học. GV cần tổ chức tốt việc quan sát hình và xét các mối quan hệ trong không gian để rèn luyện tri giác không gian nhạy bén cho HS, tạo điều kiện thuận lợi cho các em trong việc hình thành biểu tượng và trí tưởng tượng không gian. Tri giác không gian là một quá trình phản ánh tâm lí phức tạp.

Có thể nói, các hoạt động phân tích khác nhau là cơ sở của tri giác không gian bởi không thể có được tri giác không gian nếu chỉ dựa vào một vài chi tiết phân

tích ta sẽ không thấy được ý nghĩa đặc biệt của các yếu tố không gian. Giúp cho việc quan sát các đối tượng hình học của HS trở thành một kĩ năng, một thuộc tính trong nhân cách của các em (tức là có óc quan sát). Việc rèn luyện cho HS óc quan sát thông qua dạy học môn *Toán* nói chung, HHKG nói riêng là một nhiệm vụ cần thiết. Bởi óc quan sát là một phẩm chất không thể thiếu của người lao động. Nhiều công trình nghiên cứu tâm lí cho thấy, ở tuổi thiếu niên, các em có thể phát triển mạnh mẽ óc quan sát, đặc biệt là quan sát kĩ thuật. Vì vậy, để đưa HS vào hoạt động sản xuất, hoạt động kĩ thuật có kết quả cao, GV cần tăng cường rèn luyện cho HS năng lực quan sát.

Các nhà lí luận dạy học đánh giá rất cao vai trò của phương pháp quan sát và coi đó là phương pháp quan trọng nhất. Từ quan sát, HS đi tới tư duy trừu tượng. Chính tính khuynh hướng, tính mục đích của quá trình quan sát đã hướng HS tới thao tác tư duy khái quát hóa. Quá trình quan sát sẽ lôi cuốn HS một cách mạnh mẽ để khái quát hóa vấn đề. Trên cơ sở các dữ kiện cảm tính thu được nhờ thực nghiệm và quan sát, GV cần hướng dẫn HS thông qua phép so sánh (đối chiếu và đối lập), phân tích, tổng hợp và nhất là vận dụng trí tưởng tượng không gian để khái quát vấn đề.

Khi dạy học HHKG, nếu HS gặp khó khăn trong việc hình thành biểu tượng về các hình không gian thì sự khái quát hóa có thể tiến hành như sau: từ hiện thực giúp HS rút ra quan hệ không gian gắn trên MHTQ; từ đó có thể chuyển đổi sang quan hệ hình học khái quát (quan hệ giữa các đối tượng hình học trừu tượng). Tiếp theo, GV tổ chức cho HS tập biểu diễn các đối tượng toán học khi cho trước mô hình biểu diễn của nó. Cũng như các ngôn ngữ khác, hình biểu diễn là một hệ thống các quy ước nên cần được nghiên cứu từng bước, là một phương tiện hữu hiệu trong quá trình dạy học môn *Toán*. Một trong những nhiệm vụ quan trọng là dạy HS biết nhìn hình thực và vị trí

\* Ủy ban Dân tộc Chính phủ

tương đối của các yếu tố của hình thực đó qua hình biểu diễn. Đối với việc rèn luyện kĩ năng vẽ hình biểu diễn của hình không gian, trước hết cần cung cấp cho HS một số kiến thức cần thiết như: các quy tắc, quy ước vẽ hình không gian dưới dạng trực quan. GV nên để HS tự vẽ hình, “đọc” hình từ đơn giản đến phức tạp ngay từ những bài học đầu tiên và trong suốt quá trình học tập HHKG (khi nghe giảng, lúc làm bài tập ở lớp, cũng như làm bài tập ở nhà,...). Tổ chức cho HS học tập và “đọc” các bản vẽ kĩ thuật theo các quy ước, nêu các em vận dụng thêm những hiểu biết về HHKG sẽ rất bổ ích.

Những hiểu biết sơ bộ của HS về đối tượng, sự kiện toán học nhờ khái quát hóa các kiến thức thu được từ thực nghiệm và quan sát bước đầu được thể hiện trên mô hình biểu diễn. Những hiểu biết sơ bộ đó cần được củng cố và đào sâu thêm thông qua việc áp dụng chúng. Ví dụ: khi giảng dạy HHKG ở THPT, GV có thể tổ chức cho HS áp dụng kiến thức vừa thu được vào việc tìm kiếm hình ảnh thực tế ở xung quanh, minh họa các đối tượng, xét mối quan hệ giữa hình học phẳng và HHKG để thấy được sự khác biệt, sự tương đồng. Việc áp dụng của HS còn là sự nhận biết các đối tượng, sự kiện hình học trên các hình biểu diễn, các bản vẽ kĩ thuật đơn giản.

Trong quá trình học tập, sự ghi nhớ có hai hình thức: không chủ định và chủ định. Sự ghi nhớ không chủ định các đối tượng và sự kiện toán học diễn ra ngay sau quá trình tri giác (thực nghiệm, quan sát), nhất là trong quá trình suy nghĩ (khái quát, vẽ hình biểu diễn). Kết quả ghi nhớ không chủ định được nâng cao khi HS được thực hành, luyện tập thường xuyên với các kiến thức đã học qua thực nghiệm, quan sát, vẽ hình biểu diễn, áp dụng; hay nói cách khác, nhờ các hoạt động đó mà tính tích cực, tính độc lập của HS được biểu hiện trong học tập, giúp sự ghi nhớ của các em tốt hơn. Khi sự ghi nhớ là một nhiệm vụ trong tiến trình dạy học môn Toán ở phổ thông được gọi là ghi nhớ có chủ định. GV có thể tổ chức các hoạt động ghi nhớ cho HS thông qua các phương tiện dạy học. Các thông tin tác động vào trí nhớ của HS được biểu thị một cách đơn giản, rõ ràng dưới các hình thức biểu diễn, có kèm theo nội dung tóm tắt bằng lời và các kí hiệu được sử dụng. Tổ chức tốt việc nhận biết đối tượng trên các mô hình, hình biểu diễn có tác dụng lớn đến việc ghi nhớ của HS.

Khi nhận biết các đối tượng toán học, GV cần chú ý đến việc tập luyện cho HS hình thành sự liên tưởng giữa các môn học. Việc tách “ghi nhớ” thành một nhiệm vụ học tập không chỉ nhằm tổ chức tốt sự ghi nhớ cho

HS một cách có hiệu quả mà về mặt tâm lí, cơ sở của các tri thức là quá trình tư duy và trí nhớ. Đồng thời, HS sẽ nắm được các đối tượng và sự kiện toán học một cách chắc chắn hơn khi vận dụng chúng. Quá trình học tập chứa đựng hai dạng vận động tri thức: vận dụng tri thức đã thu lượm từ trước để lĩnh hội tri thức mới và vận dụng tri thức vừa lĩnh hội xong để nắm vững chúng, thực chất của sự vận dụng là giải thích các bài toán.

## 2. Khai thác MHTQ được thiết kế từ các máy tính điện tử hỗ trợ dạy học HHKG

Với những ưu thế đã được khẳng định, việc sử dụng máy tính điện tử sẽ tạo động cơ học tập tích cực đối với HS. Những mô hình sinh động cụ thể được phối hợp nhuần nhuyễn với âm thanh, hình ảnh, màu sắc, văn bản, đồ họa... có tác động tích cực vào các giác quan của HS, nâng cao tính trực quan, làm cơ sở cho việc phát triển các năng lực tư duy như: phân tích, tổng hợp, so sánh, khái quát hóa, trừu tượng hóa, tương tự hoá...; giúp HS phát huy tính tích cực, hứng thú học tập, có sự tập trung cao độ vào đối tượng cần nghiên cứu và luôn nỗ lực khắc phục khó khăn trong học tập. Để tận dụng tối đa những tác động trên của máy tính điện tử, cần thiết kế các MHTQ ba chiều thực, có màu sắc, độ bóng, ánh sáng và phải được trình diễn bằng màn hình khuếch đại cỡ lớn ngay trong lớp học. GV sẽ điều khiển quá trình trình diễn các mô hình, đồng thời kết hợp với lời nói để tạo tình huống có vấn đề, khuyến khích HS nhận thức và giải quyết. Sau đó, điều khiển mô hình theo những yêu cầu tác động để kiểm chứng cho những nhận định mà HS đưa ra.

Tâm lí học hiện đại cũng khẳng định rằng, khả năng tiếp thu tri thức của HS sẽ được nâng cao nếu có sự tác động của các hình thức như nghe, nhìn một cách sinh động. Khi học tập với các mô hình không gian ba chiều trình diễn trên màn hình lớn của máy tính điện tử, HS sẽ được quan sát, so sánh giữa các đối tượng. Nếu GV hướng dẫn HS phân tích một cách toàn diện các đối tượng, đặt chúng trong những mối liên hệ bản chất và sự vận động xảy ra trên màn hình sẽ giúp HS chuyển hoá từ cái cụ thể sang trừu tượng, từ trừu tượng tiến lên cái cụ thể ở mức cao hơn. Lúc này, tính trực quan được dùng để chỉ ra mối liên hệ phổ biến, tiến trình vận động và phát triển của các đối tượng hình học. HS không chỉ tiếp thu nội dung kiến thức mà còn nắm được những con đường để nắm vững tri thức đó. Để đạt được những tác động như trên, các mô hình phải được thiết kế một cách có hệ thống, phù hợp với nội dung dạy học và phải có tính

động. Tính động không chỉ cho phép xem xét mô hình ở mọi góc độ mà còn cho thấy sự vận động trong nội bộ của mô hình. Nhiều công trình nghiên cứu của các nhà khoa học nghiên cứu về trí nhớ, tri giác cho thấy: việc học tập với máy tính điện tử và các thiết bị đa phương tiện như văn bản, hình vẽ, hình ảnh động, đồ họa kết hợp với âm thanh sẽ làm tăng khả năng và chất lượng của việc ghi nhớ kiến thức của HS. Thông qua các phần mềm dạy học trên máy tính điện tử, quan sát mô hình sẽ giúp HS cùng một lúc thực hiện được nhiều thao tác như: nghe, nhìn, đọc và tư duy. Các MHTQ sẽ góp phần phát triển khả năng linh hoạt và ghi nhớ kiến thức cho HS một cách chắc chắn. Để có được những ưu điểm này, các mô hình cần thiết kế gắn liền với kiến thức trọng tâm của bài học, giúp HS vừa ghi nhớ nội dung kiến thức, vừa nắm rõ biểu tượng hình học.

Khi dạy học HHKG, HS bị giới hạn bởi khuôn khổ lớp học nên chưa có sự kiểm nghiệm thực tiễn đối với các nhận định của các em. Chính việc đưa máy tính điện tử vào MHTQ là GV đã đưa cả thế giới khách quan vào trước mắt HS; các em có thể xem xét và đưa ra nhận định hoặc cũng có thể được tác động vào các mô hình để xét các mô hình trong sự vận động, thấy rõ thuộc tính bản chất của các đối tượng, khẳng định tính đúng đắn hay phủ định để đưa ra nhận định khác. Từ đó, HS có thể tự hình thành vốn tri thức cho mình.

## Chế tạo và sử dụng các thí nghiệm...

(Tiếp theo trang 56)

soạn thảo tiến trình DH theo kiểu DH và giải quyết vấn đề theo con đường thực nghiệm nhằm phát huy tính tích cực và phát triển năng lực sáng tạo của HS trong học tập các kiến thức về sự từ hoá của các chất.

Các TN chế tạo mới có giá thành rẻ nên có thể cung cấp nhiều bộ TN này cho các trường phổ thông. Sử dụng nhiều bộ TN này để tổ chức các hoạt động nhận thức của HS sẽ giúp cho HS được hoạt động thực nghiệm khi học tập các kiến thức chất thuận từ, nghịch từ, sắt từ. □

### Tài liệu tham khảo

1. Nguyễn Thế Khôi (tổng chủ biên) - Nguyễn Phúc Thuận (chủ biên) - Nguyễn Ngọc Hưng - Vũ Thanh Khiết - Phạm Xuân Quế - Phạm Đình Thiết - Nguyễn

\*\*\*

Trong dạy học HHKG, nếu GV khai thác hợp lý, đúng lúc, đúng cường độ các dạng của MHTQ làm phương tiện sẽ góp phần phát huy tính tích cực nhận thức của HS; giúp các em vượt qua chướng ngại trong các thao tác tư duy giữa cái cụ thể và cái trừu tượng, nâng cao hiệu quả dạy học môn Toán ở THPT. □

### Tài liệu tham khảo

1. Nguyễn Bá Kim. **Phương pháp dạy học môn Toán**. NXB Đại học sư phạm, H. 2004.  
2. Bùi Văn Nghị. **Vận dụng lí luận vào thực tiễn dạy học môn Toán ở trường phổ thông**. NXB Đại học sư phạm, H. 2008.  
3. 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.  
4. Trần Trung (chủ biên) - Đặng Xuân Cương - Nguyễn Văn Hồng - Nguyễn Danh Nam. **Ứng dụng công nghệ thông tin vào dạy học môn Toán ở trường phổ thông**. NXB Giáo dục Việt Nam, H. 2011.

### SUMMARY

*The paper presents the exploitation of visual models as a means for teaching spatial geometry, contribute actively promote awareness of students, to help improve the effectiveness of teaching math in high school.*

Trần Trác. **Vật lí 11 nâng cao**. NXB Giáo dục, H. 2007.

2. Nguyễn Đức Thâm (chủ biên) - Nguyễn Ngọc Hưng - Phạm Xuân Quế. **Phương pháp dạy học Vật lí ở trường phổ thông**. NXB Đại học sư phạm Hà Nội, 2002.

3. Lương Duyên Bình - Dư Trí Công - Nguyễn Hữu Hồ. **Vật lí đại cương (tập 2)**. NXB Giáo dục, H. 2003.

### SUMMARY

*In the program 11 high school physics class, students have learnt the knowledge of paramagnetism, diamagnetism, ferromagnetism, and applications of these substances. However, schools are not equipped with laboratory equipment to the teacher using to teach this knowledge.*

*New experiments made so cheaply can provide many of these experiments for high schools. Using lots of experiments in teaching will help students to take part in experimental activities while learning the empirical knowledge of paramagnetism, diamagnetism, ferromagnetism, and the applications of these substances.*