

TRÍ TƯỞNG TƯỢNG KHÔNG GIAN VÀ VIỆC PHÁT TRIỂN TRÍ TƯỞNG TƯỢNG KHÔNG GIAN CHO HỌC SINH NHỮNG NĂM ĐẦU TIỂU HỌC (LỚP 1, 2) BẰNG PHẦN MỀM GIÁO DỤC

○ THS. NGUYỄN MẠNH TUẤN*

1. Đặc điểm, cấu trúc và vai trò của trí tưởng tượng không gian

Khái niệm «không gian» đề cập trong bài viết là không gian Euclide hai chiều, ba chiều trong giáo trình toán học phổ thông (dựa trên những biểu tượng về không gian thực mà con người có thể cảm thụ được - không gian vật lý). Trong các biểu tượng mà trí tưởng tượng không gian (TTKG) vận hành có phản ánh những đặc tính không gian, những tính chất (hoặc dấu hiệu). Những tính chất về không gian là những đặc điểm về hình dạng, kích thước (chiều dài, chiều rộng, chiều cao...), quảng tính (chu vi, thể tích, diện tích, độ lớn của góc...). Những quan hệ không gian chủ yếu là về vị trí của đối tượng trong hệ thống các đối tượng khác nhau, biểu thị bằng những khái niệm phương hướng (trước - sau, trên - dưới, phải - trái), khoảng cách (gần - xa); mối liên hệ giữa các đối tượng (gần hơn - xa hơn); quảng tính (cao - thấp, dài - ngắn). Việc xác định những quan hệ không gian của các đối tượng (cũng như việc vận hành những biểu tượng không gian) phụ thuộc vào hệ thống định hướng trong không gian hay hệ quy chiếu (sơ đồ vật thể, căn cứ vào vị trí của người quan sát, là hệ định hướng tự nhiên nhất), khả năng di chuyển từ hệ quy chiếu này sang hệ quy chiếu khác, lựa chọn tùy ý (mọi yếu tố trừu tượng như điểm, đường thẳng,...) không chú ý đến vị trí của người quan sát.

Trong quá trình hoạt động (vui chơi, học tập, lao động), con người tách khỏi những tương quan không gian, phản ánh chúng thành khái niệm hay biểu tượng, bảo đảm sự tri giác những tương quan không gian đã có, biến đổi chúng trong óc, trên cơ sở đó, xây dựng biểu tượng không gian mới (1).

Như vậy, có thể hiểu: TTKG là hoạt động trí óc tạo ra những biểu tượng không gian mới từ

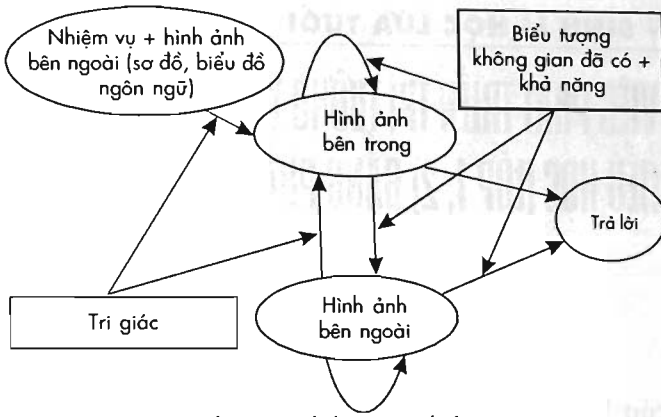
các biểu tượng đã có trên cơ sở tri giác đối tượng nhằm giải quyết vấn đề đặt ra. Hình biểu diễn, cơ sở trực quan bên ngoài gọi là hình ảnh bên ngoài. Biểu tượng, hình tượng là các hình ảnh bên trong.

Cấu trúc của hoạt động trí óc với những biểu tượng được diễn ra ở cả trình độ tri giác và trình độ biểu tượng. Khi hình thành hình tượng cảm tính, hoạt động được thực hiện trong quá trình biến đổi tích cực của chủ thể. Những hành động này tiến triển một cách năng động, phụ thuộc vào nội dung bài toán tri giác, tính chất đối tượng và trình độ nhận thức của chủ thể. Kết quả của hành động là biểu tượng được thiết lập. Hoạt động trí óc với những biểu tượng ở đây nổi lên như hoạt động trí óc độc lập, hoạt động tưởng tượng thực hiện chủ yếu không dựa vào tri giác và có một cấu trúc phức tạp (bao gồm những hành động nhằm ghi nhớ trong óc hình ảnh ban đầu đã hình thành, ấn định trong biểu tượng những biến đổi khác nhau hình ảnh đó, có căn cứ yêu cầu bài toán) nhằm vận hành tự do và nhiều lần hình tượng đó (2). Hoạt động này được đặc trưng bởi: - Điều kiện đặc biệt xây dựng hình ảnh bên trong (tách khỏi cơ sở trực quan); - Nội dung của hoạt động (biến đổi những biểu tượng đã có); - Trình độ thực hiện hoạt động (biến đổi trong óc theo biểu tượng nhiều lần, có hệ thống hoàn chỉnh).

Biểu tượng là hình ảnh lưu lại được nhờ tri giác, còn tưởng tượng là sự biến đổi những hình ảnh và biểu tượng cũ để xây dựng những biểu tượng mới. Cơ chế của TTKG nhằm giải quyết nhiệm vụ đặt ra (xem hình 1).

Nhiều nghiên cứu chỉ ra rằng TTKG có quan hệ mật thiết với kết quả học tập môn toán nói chung ở học sinh (HS). Năng lực TTKG tốt còn là

* Trường Đại học sư phạm Hà Nội



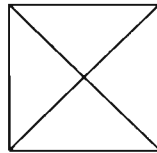
Hình 1. Minh họa cơ chế của TTKG

điều kiện quan trọng để HS theo học các ngành kiến trúc, xây dựng, hội họa... TTKG phụ thuộc vào cách giáo dục, tạo điều kiện cho các em được tập luyện các hoạt động liên quan đến TTKG.

2. Tăng cường sử dụng phần mềm giáo dục (PMGD) trong quá trình hình thành biểu tượng không gian và quan hệ không gian nhằm phát triển TTKG của HS

Trong hoạt động thực tiễn, HS được làm quen với các vật thể trong không gian ba chiều hơn là các hình phẳng trong không gian hai chiều. Trong khi đó, SGK và STK thường dạy cho HS cách nhận biết các hình phẳng trước. Do đó, HS gặp rất nhiều khó khăn trong việc hình dung hình phẳng và hình khối.

Để giới thiệu cho HS hiểu về không gian ba chiều, GV có thể sử dụng mô hình gỗ, bia cứng, đặc biệt, máy tính với các PMGD cho phép HS nhìn thấy hình khối được trình chiếu theo nhiều cách và biến đổi trên màn hình. Ưu điểm của việc sử dụng phần mềm này là: *HS sẽ thấy khối đa diện và các hình khối khác ở nhiều vị trí trên màn hình hơn trong sách.* Nếu HS có kinh nghiệm phong phú sẽ hình thành nhiều hình ảnh bên trong, do vậy, sẽ nâng cao năng lực tạo ra các hình ảnh bên trong phong phú. Chẳng hạn, nếu HS chỉ quan sát tranh ảnh trong sách thì sẽ khó nhận ra hình vẽ trong hình 2 là một hình biểu diễn kim tự tháp. Tuy nhiên, khi xoay hình khối này trên máy tính, vị trí đặc biệt này sẽ xuất hiện như là một phần của khối hình hoàn chỉnh.



Hình 2

Yakimanskaya (3) đã chỉ rõ: sự sáng tạo ra các hình ảnh là bởi có sự tích lũy các hình biểu diễn (hình ảnh bên ngoài) được coi như điểm

khởi đầu để nhận ra ý niệm. Việc lưu giữ các hình biểu diễn không gian càng phong phú, đa dạng thì phương pháp tạo ra các hình biểu diễn càng hoàn hảo, việc sử dụng các hình ảnh càng dễ dàng. Máy tính đóng vai trò thích đáng trong việc giúp HS tiếp thu và nâng cao năng lực trực quan hóa trong bối cảnh học toán.

Khi GV thao tác với một hình khối ba chiều như: xoay hình, chuyển động xoay trong bàn tay quá nhanh đối với HS lớp 1, 2 thì thật khó phản ánh được những động tác trên. Tuy nhiên, một bộ

phần mềm hạn chế các hướng xoay sẽ khiến HS đặt ra chiến lược và dự đoán kết quả của mỗi lần thực hiện cho trước.

Việc sử dụng máy tính cho phép HS có thể hiểu hình vẽ ngay trên máy tính. Mặt khác, khi lựa chọn phần mềm và hoạt động để giải quyết phần mềm đó, cần cần nhắc một số điểm: loại hình biểu diễn cho hình khối; cách thức phần mềm cho phép biến đổi hình biểu diễn bên ngoài (phần mềm thân thiện với người sử dụng); giới hạn năng lực cần có của HS để sử dụng phần mềm và các hoạt động.

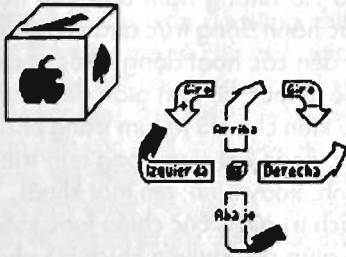
Thực hiện theo hướng trên, chúng tôi đã tiến hành nhiều thử nghiệm với HS lớp 1, 2 dựa vào một số PMGD: HyperCard, Visual shape 4.0, Play shape. Các PMGD trên có biểu diễn các hình đa diện và cho phép người sử dụng quay chúng quanh ba trục phối hợp chuẩn (tung độ, hoành độ và cao độ với màn hình), chúng tôi đã yêu cầu HS giải quyết một số tình huống của bài toán. Đặc biệt, yêu cầu HS quay hình khối trên màn hình máy tính từ một vị trí ban đầu đến một vị trí đích được vẽ trên giấy (bản cứng in ra từ màn hình máy tính). Mục đích nghiên cứu là phân tích cách thức HS giải quyết vấn đề, tập trung vào các hình ảnh bên trong và bên ngoài và năng lực TTKG của HS.

Các PMGD tập trung vào ba loại hình khối được sử dụng: một hình lập phương có tranh ảnh trên các mặt, một số hình đa diện với các mặt được phủ kín và cũng hình đa diện đó nhưng các mặt trong suốt (hình 3).



Hình 3

Phần mềm HyperCard cho phép hình lập phương được sử dụng có thể tách và ghép các mặt (dùng cho HS lớp 1,2 để thao tác các đối tượng ba chiều trên máy tính). Chương trình này chỉ cho phép quay với góc 90 độ và chỉ được thực hiện sau khi click lên một bộ nút hiện trên màn hình (hình 4).



Hình 4

Một trong những nhiệm vụ được đưa ra với HS đó là xoay hình lập phương có hình từ vị trí hiện tại để nối chính xác với một tranh ảnh hiện trên một tờ giấy. HS cũng được yêu cầu tạo chuyển động bằng số lần quay ít nhất. Sau đó, HS sẽ dành một giờ lựa chọn các phương án khác nhau để giải quyết, nhóm HS trên được yêu cầu chuyển hình lập phương từ vị trí hiện tại (trình bày khái quát trong hình 5.1) đến vị trí đích (hình 5.3). Dưới đây là đoạn hội thoại giữa GV và HS trong một tình huống điển hình:



Hình 5 (hình lập phương trên 6 mặt có các hình vẽ khác nhau: quả táo, trái tim, con bích, cây nến, lá cờ, bông hoa)

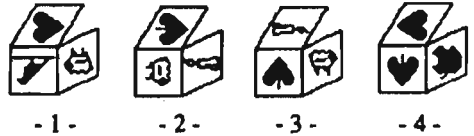
1. GV: *Đợi một lúc rồi hãy click chuột. Con sẽ di chuyển xuống dưới. Chuyện gì sẽ xảy ra với hình con bích?*
2. HS: *Nó sẽ ở đây (chỉ vào mặt dưới cùng ẩn của hình lập phương trên màn hình)*
3. GV: *Con không thấy nó, phải không?*
4. HS: *Không.*
5. GV: *Thế còn quả táo?*
6. HS: *(Nó đi) đây (chỉ vào mặt trước của hình lập phương)*
7. GV: *Và, còn cây nến?*
8. HS: *... (do dự, chỉ vào mặt trái và phải của hình lập phương) đây (chỉ vào mặt trên cùng của hình lập phương)*
9. GV: *Hãy xem điều gì xảy ra.*

10. HS: *(click vào ↓ (hình 5.2)) ...Không. Nó đi đường này. Và cái lá cờ.*

11. GV: *(chỉ vào hình lập phương trên màn hình) Con bích đi xuống, chỗ cháu nói, quả táo ở đây nhưng cái này (cây nến) vẫn ở mặt đó nhưng nó ... (HS xen lời)*

12. HS: *Bây giờ cái lá cờ ở đây (chỉ vào mặt trên cùng) ... (click vào dấu mũi tên) ... Bây giờ là lần xoay thêm (click vào ↓ (hình 5.3)) ... Con đã có rồi.*

HS tiếp tục giải quyết nhiệm vụ khác như trước. Bây giờ HS phải quay khối lập phương từ vị trí ở hình 6.1 đến hình 6.4



Hình 6

13. HS: *(nói với chính mình trong khi đang làm việc một mình): (click vào ↻, ⇄ (hình 6.2)) Cái này à? (Click vào ↻)... Đúng, nhưng bây giờ mình sẽ xoay thêm (click vào ↓ (hình 6.3)) Mình đã có rồi...Ồi không. Quả táo không ở đó.*

14. GV: *Chuyện gì vừa xảy ra thế?*

15. HS: *Quả táo ở đó hoặc ở đó hoặc ở đó (chỉ vào từng mặt bị khuất)*

16. GV: *Quả táo đâu? Nhìn vào (hình lập phương đích trên) tờ giấy, cháu nói quả táo ở đâu?*

17. HS: *Ở đằng sau ạ (chỉ vào mặt sau bị khuất)*

18. GV: *Ở đằng sau à? Tại sao?*

19. HS: *... Không, ở dưới đây (chỉ vào mặt dưới cùng) bởi vì trước khi... Không. Nó ở đây bởi vì con đã xoay nhiều lần và nó đã đến đó.*

20. GV: *Nhưng xem này, quả táo ở bên cạnh con bích, đúng không?*

21. HS: *Vâng*

22. GV: *Vậy thì nó có thể ở mặt đối diện (với con bích)?*

23. HS: *Đúng...Cái này (con bích) phải úp mặt xuống (click vào ↓) ... Xoay lượt khác (click vào ↻) ... Vâng, con có rồi.*

24. GV: *Quả táo đâu?*

25. HS: *Đây ạ (chỉ vào mặt sau).*

26. GV: *Nhưng con đã quay nó (hình lập phương) chiều này (di dấu ↓ bằng tay).*

27. HS: *Thế thì nó ở đây (chỉ vào mặt dưới cùng).*

Trong đoạn trích về nhiệm vụ đầu tiên, chúng tôi thấy, HS có thể xây dựng và sử dụng các hình ảnh bên trong khi HS dự đoán vị trí của một hình sau một lượt quay (đoạn 2, 6 và 8) (mặc dù HS

không thể tạo ra một hình ảnh bên trong của toàn bộ hình lập phương mà chỉ một mặt nào đó và HS gặp khó khăn trong khi trả lời các câu hỏi ở đoạn 7). Khi được hỏi về các vị trí của các mặt sau khi xoay \square , HS tạo ra một hình ảnh bên trong mới cho mỗi mặt. Kết quả là, HS không nhận ra lỗi và nghĩ đến hình cây nến. Nhiều HS có xu hướng chỉ chú ý đến mặt trước của hình lập phương. Đây là căn nguyên của việc nhận thức sai về giả định đó, sau khi một chuyển động xoay đã di chuyển hình của mặt trước sang mặt khác, mỗi hình cũng được dịch chuyển sang mặt khác. Nhìn từ góc độ khác, lỗi này phản ánh việc HS thiếu năng lực về sự bất biến của tri giác hoặc khả năng tri giác các mối quan hệ trong không gian.

Đoạn cuối trong phần trích (10 đến 12) cho thấy, chiến lược giải quyết của HS cho những vấn đề này là: HS tìm hình ở mặt trước của hình lập phương đích, tạo ra các lượt xoay ngẫu nhiên nếu nó bị khuất. Khi hình này xuất hiện trên màn hình, HS chuyển nó xuống mặt trước rồi xoay nhiều lần để chuyển về vị trí đích. HS sẽ gặp khó khăn trong việc chú tâm vào hình khác để quyết định xoay thế nào. Hành vi này thường gặp ở những HS lớp 1,2; HS lớp lớn hơn có thể chú ý đến bất kì mặt nào với sự giúp đỡ của GV; mặc dù những nhiệm vụ này có thể được giải quyết qua một chuỗi gồm 4 hoặc ít hơn chuyển động xoay, HS cần nhiều chuyển động xoay như 9, 12, thậm chí 21 để dịch chuyển hình lập phương sang vị trí đích. Nguyên nhân của khó khăn này là do HS thiếu năng lực nhất định về TTKG, như khả năng thực hiện chuyển động quay diễn ra trong đầu và khả năng tri giác về các mối quan hệ hoặc các vị trí trong không gian.

Đoạn trích về nhiệm vụ thứ hai khẳng định các kết luận rút ra ở phần trước là đúng. HS đã thực hiện một số lượt xoay đầu tiên (13) để tìm con bích và cố dịch chuyển đến vị trí đích, mặc dù trong trường hợp này cách hiệu quả nhất để giải quyết vấn đề là chú ý đến mặt trên cùng (hình trái tim). Việc thiếu năng lực về sự bất biến của tri giác và tri giác các mối quan hệ trong không gian vẫn rõ ràng hơn trong nhiệm vụ thứ hai (16 đến 19). Mặc dù HS có thể xoay hình về một mặt của hình lập phương, HS chỉ có thể xoay theo từng lượt đơn lẻ một, khi đã tiến hành xoay hết lần này đến lần khác

HS không thể mô phỏng được chuyển động của các mặt (19).

Qua 2 nhiệm vụ của HS, có thể khẳng định: việc sử dụng phần mềm có tác dụng tích cực trong việc phát triển TTKG. Với nhiều ưu điểm so với các tài liệu trực quan khác, trong quá trình hình thành biểu tượng về tính chất và quan hệ không gian ở HS những năm đầu tiểu học song song với các hành động trực quan cần chú trọng hướng HS đến các hoạt động trí óc nhằm giải quyết vấn đề từ mức độ đơn giản đến phức tạp. GV tạo điều kiện cho HS tự làm trong phần mềm, đưa ra ước đoán kết quả trong quá trình gấp hình, cắt hình, xoay hình, tìm mặt khuất,... GV phân tích cách tri giác, các chiến lược khác nhau của HS để giúp đỡ, khuyến khích HS phát triển TTKG. \square

(1) Nguyễn Bá Kim. **Phương pháp dạy học môn Toán**. NXB Đại học sư phạm, H. 2003.

(2) Nguyễn Văn Thiêm. "Tri giác không gian, phát huy trí tưởng tượng tri giác không gian của HS khi dạy hình học phẳng". Tạp chí *Nghiên cứu giáo dục*, số 11,12/1984.

(3) Yakimanskaya I.S. . The development of spatial thinking in schoolchildren. NCTM, Reston, USA, 1991.

Tài liệu tham khảo

1. Nguyễn Quang Uẩn (chủ biên) - Trần Hữu Luyện - Trần Quốc Thành. **Tâm lý học đại cương**. NXB Đại học quốc gia Hà Nội, 1999.

2. Clements, D., Swaminathan, S., Hannibal, M., and Sarama, J. **Young childrens' concepts of shape**. Journal for Research in Mathematics Education, 1999.

3. Mc Gee. **Human spatial abilities**. New York, NY: Praeger, 1979.

THÔNG BÁO

Để đáp ứng yêu cầu thông tin nhanh tới bạn đọc, **TẠP CHÍ GIÁO DỤC** ra 1 tháng 2 kì (64 trang mỗi số).

Kính đề nghị các đơn vị giáo dục (sở, phòng, trường) liên hệ đặt mua **TẠP CHÍ GIÁO DỤC Quý IV năm 2010** tại các bưu cục địa phương hoặc đặt mua trực tiếp tại toà soạn, theo địa chỉ: **TẠP CHÍ GIÁO DỤC, 4 Trịnh Hoài Đức, Hà Nội**.
ĐT: 04. 37345363; Fax: 04.37345363.

TẠP CHÍ GIÁO DỤC