

JOURNAL OF EDUCATIONAL SCIENCE - MINISTRY OF EDUCATION AND TRAINING
TẠP CHÍ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO

TẠP CHÍ GIÁO DỤC

TẠP CHÍ LÝ LUẬN - KHOA HỌC GIÁO DỤC * BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO

Số **512**

(Kì 2 - 10/2021)



ISSN 2354-0753

MỘT SỐ ĐỊNH HƯỚNG TRONG DẠY HỌC HÌNH HỌC NHẪM RÈN LUYỆN TRÍ TƯỞNG TƯỢNG KHÔNG GIAN CHO HỌC SINH TRUNG HỌC PHỔ THÔNG

Nguyễn Chiến Thắng^{1,+},
Đậu Anh Tuấn²

¹Trường Đại học Vinh; ²Sở Giáo dục và Đào tạo Nghệ An
+Tác giả liên hệ • Email: thangnc@vinhuni.edu.vn

Article history

Received: 09/8/2021

Accepted: 15/9/2021

Published: 20/10/2021

Keywords

Spatial imagination,
Geometry, training, high
school

ABSTRACT

Spatial imagination plays an important role in math education and in life. The content of geometry in the Math curriculum in high schools plays an important role in training and developing spatial imagination for students. The article presents some problems about spatial imagination, characteristics of Geometry content and proposes some orientations in teaching Geometry in order to train spatial imagination for high school students. The research results also provide typical examples illustrating the proposed points as well as orientations, thereby helping teachers identify mathematical forms in teaching Geometry in the direction of training spatial imagination for high school students.

1. Mở đầu

Trí tưởng tượng không gian (TTTKG) đã được nhiều nhà giáo dục trong và ngoài nước quan tâm nghiên cứu. Cùng với các thao tác tư duy cơ bản như phân tích, tổng hợp và so sánh, trong quá trình học tập các yếu tố hình học, học sinh (HS) sẽ được tiến hành một loại hoạt động trí óc đặc biệt, đó là TTTKG. Theo Gardner (2016), năng lực tri giác không gian, TTTKG và tư duy hình học tích cực độc lập được coi là các bộ phận của trí khôn không gian. Theo Koruteccki (1981), một trong những tiêu chuẩn và dấu hiệu về năng lực toán học của HS là có TTTKG phát triển. Trong dạy học Hình học, để giải các bài toán hình học đòi hỏi HS phải có khả năng không gian; giáo viên (GV) cần tạo môi trường học tập có nhiều cơ hội cho HS tương tác để phát triển khả năng không gian hơn là học tập thông thường. Theo Bùi Văn Nghị (2008), phân môn Hình học có nhiều cơ hội để phát triển TTTKG, rèn luyện kỹ năng lập luận chứng minh phản chứng cho HS. Trong nghiên cứu của Vũ Thị Thái (2001) đã so sánh mối quan hệ giữa TTTKG và tư duy không gian, đề xuất các tình huống dẫn đến những biến đổi biểu tượng không gian cho HS. Nguyễn Thị Xuân (2012) đã nghiên cứu về vấn đề phát triển năng lực tư duy và TTTKG cho HS thông qua hoạt động cắt ghép hình.

Hình học là một trong những nội dung quan trọng của giáo dục toán học, rất cần thiết cho HS trong việc lĩnh hội các kiến thức về không gian và phát triển các kỹ năng cơ bản (Bộ GD-ĐT, 2018). Một trong những mục tiêu của mạch kiến thức Hình học xuyên suốt ở phổ thông là phát triển TTTKG. Vì vậy, việc tìm hiểu về TTTKG và đưa ra các định hướng rèn luyện loại hình trí óc này trong dạy học Toán nói chung và dạy học Hình học nói riêng là cần thiết và có ý nghĩa thực tiễn. Bài báo trình bày một số vấn đề về TTTKG, đặc điểm của nội dung Hình học và đề xuất một số định hướng trong dạy học Hình học nhằm rèn luyện TTTKG cho HS THPT.

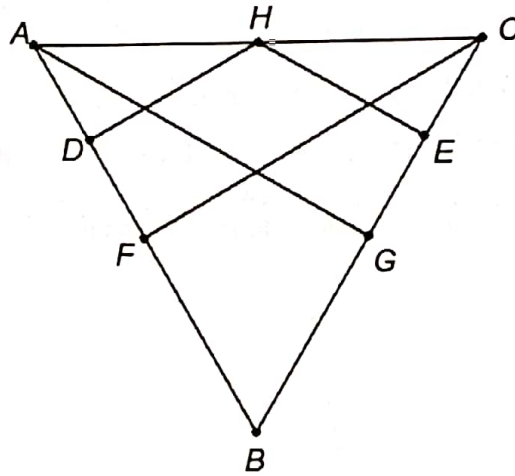
2. Nội dung nghiên cứu

2.1. Trí tưởng tượng không gian

2.1.1. Trí tưởng tượng

Theo Hoàng Phê (2003), *trí* là khả năng nhận thức, ghi nhớ, suy nghĩ, phán đoán,... của con người; *tưởng tượng* là tạo ra trong trí óc hình ảnh của cái không có trước mắt hoặc chưa hề có. Theo tâm lý học, con người không chỉ hình dung trong trí óc những cái đã từng tri giác, đã có trong kinh nghiệm của bản thân mà còn tạo ra biểu tượng về những cái mà mình chưa từng gặp và tri giác trước đó. Những biểu tượng này không phải là biểu tượng của trí nhớ mà là biểu tượng của tưởng tượng. Do đó, tưởng tượng là một quá trình tâm lý phản ánh những cái chưa từng có trong kinh nghiệm của cá nhân bằng cách xây dựng hình ảnh mới trên cơ sở những biểu tượng đã có (Bùi Văn Huệ và cộng sự, 2021). Tưởng tượng có vai trò rất quan trọng trong mọi hoạt động của con người. Thông thường, trước khi chế tạo hay xây dựng một vật nào đó trong thực tiễn, con người đã “sáng tạo” ra vật đó trong trí óc của mình. Nhờ tưởng tượng mà nội dung của các biểu tượng của kí ức thường được bổ sung và thay đổi. Theo Bùi Văn Nghị (2008),

Như vậy, bài toán quy về tính HD hoặc HE . Đến đây, HS có thể tách tam giác ABC ra khỏi hình biểu diễn ở hình 2. Việc tách thành các hình phẳng với các mối liên hệ đúng trên hình 2 sẽ góp phần phát triển TTTKG cho HS. Ta được hình vẽ sau (xem hình 3):



Hình 3

Ở đây, AG và CF là hai đường trung trực của tam giác đều ABC , ta có $HD \parallel CF$, $HE \parallel AG$, nên $HD = HE = \frac{1}{2} CF = \frac{m\sqrt{3}}{4}$.

- Thứ hai, trong dạy học phép chiếu song song và phép chiếu vuông góc, GV cần rèn luyện cho HS kỹ năng vận dụng các phép chiếu này để xác định hình chiếu của một hình không gian trên mặt phẳng theo các phương khác nhau; qua đó giúp các em biểu diễn hình học không gian chính xác, đồng thời có một công cụ giải toán hình học không gian hiệu quả, tạo cơ hội rèn luyện TTTKG.

Theo Trần Văn Hạo và cộng sự (2007), phép chiếu song song được định nghĩa: Cho mặt phẳng (α) và đường thẳng Δ cắt (α) . Với mỗi điểm M trong không gian, đường thẳng đi qua M và song song hoặc trùng với Δ sẽ cắt (α) tại điểm M' xác định. Điểm M' được gọi là hình chiếu song song của điểm M trên mặt phẳng (α) theo phương của đường thẳng Δ hoặc nói gọn là theo phương Δ . Mặt phẳng (α) được gọi là mặt phẳng chiếu. Phương Δ gọi là phương chiếu. Phép đặt tương ứng mỗi điểm M trong không gian với hình chiếu M' của nó trên mặt phẳng (α) được gọi là phép chiếu song song lên (α) theo phương Δ .

Các bất biến của phép chiếu song song giúp cho TTTKG phong phú hơn và đảm bảo suy luận logic: - Tính chất thẳng hàng của các điểm và thứ tự của chúng; - Khái niệm đường thẳng, tia, đoạn thẳng (không song song với phương chiếu); - Tỉ số đơn của hệ ba điểm thẳng hàng không nằm trên đường thẳng song song với phương chiếu. Đặc biệt, phép chiếu song song không làm thay đổi tỉ số độ dài của hai đoạn thẳng hoặc song song hoặc cùng nằm trên một đường thẳng; biến hình bình hành không nằm trong mặt phẳng song song với phương chiếu thành hình bình hành; bảo toàn tỉ số kép của bốn điểm thẳng hàng; bảo toàn trung điểm của đoạn thẳng không song song với phương chiếu, trọng tâm của tam giác không nằm trong mặt phẳng chiếu.

Từ đó, HS có thể sử dụng phép chiếu song song để giải các bài toán hình học ở THPT chứa đựng các yếu tố: thẳng hàng, đồng quy, trung điểm, trọng tâm, tỉ số độ dài của hai đoạn thẳng liên tiếp trên một đường thẳng.

Ví dụ 2: Trong không gian, cho ba đường thẳng đôi một chéo nhau a, b, c . Dựng đường thẳng Δ cắt a, b, c lần lượt tại A, B, C , sao cho $\frac{BA}{BC} = k$ ($k > 0$ cho trước).

Hướng dẫn:

Giả sử I, J, K là ba điểm thuộc ba đường thẳng đã cho xác định mặt phẳng (P) . Bài toán trên chỉ chứa các bất biến afin cũng là bất biến của phép chiếu song song: đường thẳng, thẳng hàng, tỉ số các đoạn cùng phương.

Sử dụng phép chiếu song song theo phương b lên mặt phẳng (P) dẫn tới bài toán phẳng sau: “Cho góc xOy và điểm J nằm trong góc đó. Đặt qua J cát tuyến $A'C'$ sao cho $\frac{JA'}{JC'} = k$ ”.

Bài toán phẳng được giải nhờ sử dụng phép vị tự $V_{(J,k)}$. Từ đó, chuyển sang bài toán không gian với chú ý: $Ox \equiv a'$; $Oy \equiv c'$, ảnh của a, c lên mặt phẳng (P) qua phép chiếu trên (xem hình 4).

Đối với phép chiếu vuông góc, Trần Văn Hạo và cộng sự (2007) đưa ra định nghĩa: Cho đường thẳng Δ vuông góc với mặt phẳng (α) . Phép chiếu song song theo phương của Δ lên mặt phẳng (α) được gọi là phép chiếu vuông góc lên mặt phẳng (α) .

Như vậy, phép chiếu vuông góc có đầy đủ các tính chất của một phép chiếu song song. Ngoài ra, phép chiếu vuông góc còn có tính chất riêng quan trọng sau đây: Qua phép chiếu vuông góc, góc vuông xOy biến thành góc vuông $x'O'y'$ khi và chỉ khi nó có ít nhất một cạnh song song với (hoặc thuộc) mặt phẳng chiếu còn cạnh kia không vuông góc với mặt phẳng chiếu.

- Thứ ba, GV cần trang bị cho HS các phương pháp khác nhau trong dạy học Hình học ở THPT như: phương pháp tổng hợp, phương pháp vectơ và phương pháp giải tích. Ba phương pháp cơ bản này giúp HS xây dựng biểu tượng không gian theo các hình thái khác nhau để giải quyết các vấn đề của hình học một cách chính xác, đồng thời cung cấp cho các em công cụ để đưa ra các phán đoán, trực giác không gian.

Phương pháp tổng hợp được hiểu là phương pháp xây dựng hình học dựa vào một hệ tiên đề (chẳng hạn hệ tiên đề Hin-be), mà ở đó không thể hiện ý tưởng đại số hóa hình học. Ở đây, các hình hình học được biểu diễn bằng những hình vẽ, do đó khi sử dụng phương pháp tổng hợp thì hình vẽ đóng vai trò quan trọng vì nó là điểm tựa trực giác cho việc tìm tòi lời giải của bài toán (Lê Thị Hoài Châu, 2015). Chẳng hạn, đường tròn tâm O bán kính R là tập hợp tất cả các điểm trong mặt phẳng cách một điểm cho trước một khoảng không đổi.

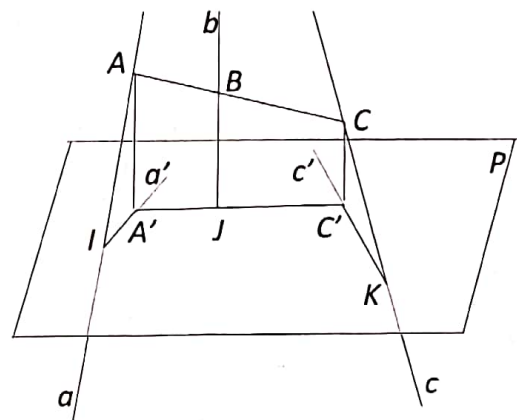
Phương pháp vectơ giúp HS có thể cộng, trừ, nhân trực tiếp trên các đối tượng hình học, không thoát ra ngoài phạm vi hình học, do vậy vừa tận dụng được công cụ đại số, vừa khai thác được phương diện trực giác trong quá trình tìm tòi lời giải bài toán (Lê Thị Hoài Châu, 2015). Chẳng hạn, đường tròn đường kính AB là tập hợp tất cả các điểm M trong mặt phẳng sao cho $\overline{MA} \cdot \overline{MB} = 0$.

Với phương pháp giải tích, thông qua trung gian là một hệ tọa độ, ta thay thế các đối tượng và quan hệ hình học thành những đối tượng và quan hệ đại số. Sau đó, chuyển các tính chất hình học thành tính chất đại số, quy bài toán hình học thành bài toán đại số. Chẳng hạn: Trong mặt phẳng tọa độ Oxy , đường tròn tâm $I(a; b)$ bán kính R có phương trình là: $(x-a)^2 + (y-b)^2 = R^2$.

- Thứ tư, một trong những mục tiêu quan trọng trong dạy học Hình học là giải quyết một số vấn đề thực tiễn gắn với hình học. Thực tiễn là nguồn gốc của toán học nói chung, hình học nói riêng. Mỗi khái niệm, mỗi tính chất hình học dù trừu tượng đều tìm thấy hình ảnh và ứng dụng của nó trong thực tiễn. Đây là cơ sở cho HS vận dụng kiến thức hình học vào cuộc sống, qua đó giúp các em phát triển TTTKG và tư duy logic.

Chương trình Giáo dục phổ thông môn Toán của Bộ GD-ĐT (2018) đã xác định, việc vận dụng kiến thức hình học vào giải quyết các vấn đề thực tiễn cần đảm bảo một số yêu cầu sau: - Vận dụng được kiến thức về hai đường thẳng song song, đường thẳng song song với mặt phẳng, phép chiếu song song, hai đường thẳng vuông góc, đường thẳng vuông góc với mặt phẳng, hai mặt phẳng vuông góc, khoảng cách trong không gian, góc giữa đường thẳng và mặt phẳng, góc nhị diện, hình chóp cụt đều,... để mô tả một số hình ảnh trong thực tiễn; - Vận dụng được các kiến thức về tọa độ của vectơ, phương trình mặt phẳng, phương trình đường thẳng trong không gian, phương trình mặt cầu để giải một số bài toán liên quan đến thực tiễn.

Do đó, GV cần thiết kế các tình huống liên quan đến thực tiễn để HS vận dụng các kiến thức hình học như quan hệ song song, quan hệ vuông góc, phương pháp tọa độ trong không gian để giải quyết các vấn đề đặt ra.



Hình 4

Chẳng hạn, GV có thể cho HS giải bài tập sau đây: “Kim tự tháp Kheops ở Ai Cập được xây dựng vào khoảng 2500 năm trước Công nguyên. Kim tự tháp này là một khối chóp tứ giác đều, có chiều cao 147m, cạnh đáy dài 230m. Hãy tính diện tích mặt bên và thể tích của nó”.

Với bài tập này, HS cần tìm kiếm hình ảnh thực tế của kim tự tháp Kheops từ các nguồn thông tin như internet, hình dung được hình dạng của kim tự tháp để phác họa hình vẽ mô tả dữ kiện thực tiễn đã cho. HS cần hình dung được đáy của nó là hình vuông, các cạnh bên bằng nhau, chân đường cao trùng với tâm của đáy, đường cao của mặt bên đi qua trung điểm của cạnh đáy.

3. Kết luận

TTTTKG là một loại hoạt động trí óc đặc biệt mà HS cần có để học tập tốt nội dung hình học ở trường phổ thông và vận dụng vào cuộc sống. Trong bài báo, sau khi tìm hiểu và đưa ra được một số quan niệm về TTTKG, chúng tôi đã đề xuất một số định hướng trong dạy học nội dung Hình học nhằm rèn luyện TTTKG cho HS THPT, đó là: giúp HS xây dựng các biểu tượng không gian; sử dụng phép chiếu song song và phép chiếu vuông góc để biểu diễn hình học không gian chính xác, tạo cơ hội rèn luyện mối quan hệ giữa TTTKG và tư duy logic; vận dụng phối hợp ba phương pháp tổng hợp, phương pháp vectơ và phương pháp giải tích để xây dựng biểu tượng không gian theo các hình thái khác nhau, đưa ra các phán đoán, trực giác không gian; thiết kế các tình huống thực tiễn gắn với nội dung hình học để phát triển TTTKG và tư duy logic. Kết quả nghiên cứu cũng đưa ra được các ví dụ điển hình minh họa cho các luận điểm cũng như các định hướng đã đề xuất, qua đó giúp GV xác định được các dạng toán trong dạy học Hình học theo hướng rèn luyện TTTKG cho HS THPT.

Tài liệu tham khảo

- Bộ GD-ĐT (2018). *Chương trình Giáo dục phổ thông môn Toán (ban hành kèm theo Thông tư số 32/2018/TT-BGDĐT ngày 26/12/2018 của Bộ trưởng Bộ GD-ĐT)*.
- Bùi Văn Huệ, Phan Thị Hạnh Mai, Nguyễn Xuân Thúc (2021). *Tâm lý học tiểu học*. NXB Đại học Sư phạm.
- Bùi Văn Nghị (2008). *Phương pháp dạy học những nội dung cụ thể môn Toán*. NXB Đại học Sư phạm.
- Gardner, H. (2016). *Cơ cấu trí khôn* (Phạm Toàn dịch). NXB Tri thức.
- Hoàng Phê (chủ biên, 2003). *Từ điển tiếng Việt*. NXB Đà Nẵng.
- Korutecxki, V. A. (1981). *Những cơ sở của tâm lý học sư phạm* (tập 1, 2). NXB Giáo dục.
- Lê Thị Hoài Châu (2015). *Dạy học hình học ở trường phổ thông*. NXB Giáo dục Việt Nam.
- Nguyễn Thị Xuân (2012). Phát triển năng lực tư duy và trí tưởng tượng không gian của học sinh tiểu học qua bài học toán về cắt - ghép hình. *Tạp chí Giáo dục*, 289, 42-44.
- Nikolxki, X. M. (chủ biên, 2010). *Từ điển bách khoa phổ thông toán học 1* (tập 1). NXB Giáo dục Việt Nam.
- Phạm Văn Hoàn (chủ biên, 1981). *Giáo dục học môn Toán*. NXB Giáo dục.
- Trần Văn Hạo (tổng chủ biên), Nguyễn Mộng Hy (chủ biên), Khu Quốc Anh, Nguyễn Hà Thanh, Phan Văn Viện (2007). *Hình học 11*. NXB Giáo dục.
- Trần Văn Hạo (tổng chủ biên), Nguyễn Mộng Hy (chủ biên), Khu Quốc Anh, Trần Đức Huyền (2008). *Hình học 12*. NXB Giáo dục.
- Vũ Thị Thái (2001). *Bước đầu hình thành và phát triển trí tưởng tượng không gian cho học sinh tiểu học thông qua dạy học các yếu tố hình học*. Luận án tiến sĩ Giáo dục học, Trường Đại học Sư phạm Hà Nội.
- Xcatkin, M. H. (1982). *Lí luận dạy học ở trường phổ thông*. NXB Giáo dục Matxcova.



Nguyễn Chiến Thắng - Đậu Anh Tuấn: Một số định hướng trong dạy học Hình học nhằm rèn luyện trí tưởng tượng không gian cho học sinh trung học phổ thông. Some orientations in teaching Geometry to train spatial imagination for high school students 1

Nguyễn Dương Hoàng - Nguyễn Hiếu Nhi: Một số biện pháp phát triển năng lực mô hình hóa toán học cho học sinh trong dạy học chủ đề “Dãy số - cấp số cộng - cấp số nhân” (Đại số và Giải tích 11). Some measures to develop Mathematical modeling competence for students in teaching the topic “Number series - additive - exponential” (Algebra and Calculus 11) 7

Quách Nguyễn Bảo Nguyên - Hồ Thanh Liêm: Phát triển năng lực hợp tác cho học sinh thông qua việc tổ chức hoạt động dạy học dự án: nghiên cứu trường hợp dạy học bài “Dòng điện trong chất điện phân” (Vật lí 11). Developing collaborative competency for students through organizing project-based learning activities: A case study of teaching lesson: “Current in electrolytes” (Physics 11) 11

Nguyễn Thị Hằng Nga - Trần Thị Thanh Huyền - Phạm Thị Hương: Thiết kế và tổ chức chuỗi hoạt động dạy học phát triển phẩm chất, năng lực học sinh trong dạy học “Cảm ứng ở thực vật” (Chương trình giáo dục phổ thông môn Sinh học 2018). Designing and organizing learning activities to develop students’ quality and competency in teaching “Induction in plants” (General Education Program in Biology 2018) 17

Mai Văn Hưng - Lê Thị Thu Trang - Nguyễn Thị Na - Hoàng Thị Lành: Thiết kế bài học tích hợp nhằm phát triển năng lực vận dụng kiến thức liên môn vào thực tiễn cho học sinh trong dạy học Sinh học 11. Designing integrated lessons to develop students’ ability to apply interdisciplinary knowledge in teaching 11th grade Biology 24

Nguyễn Quang Thuận: Một số nguyên tắc trong dạy học môn Giáo dục công dân theo định hướng phát triển năng lực cho học sinh ở trường trung học phổ thông hiện nay. Some principles in teaching Civics Education towards competence development for students in high schools currently 30

Đỗ Thị Kim Cương - Trần Thị Huế: Xây dựng trò chơi luyện phát âm trên ứng dụng điện tử cho trẻ khiếm thính lớp 1 hòa nhập. Developing games to practice pronunciation on electronic applications for hearing-impaired integrated grade 1 children 35

Võ Cao Long: Thực trạng hoạt động xây dựng môi trường học tập cho học sinh tại các trường trung học cơ sở ở Thành phố Hồ Chí Minh. The current situation of learning environment building activities in secondary schools in Ho Chi Minh City 42

Nguyễn Minh Tuấn: Phát triển nội dung, tài liệu học tập ở trung tâm học tập cộng đồng đáp ứng nhu cầu học tập suốt đời của người dân trong bối cảnh hiện nay. Developing learning content and materials in the community learning center to meet the needs of lifelong learning in the current context 48

Trần Văn Thanh: Một số phương án tổ chức học tập cho học sinh ở vùng dân tộc thiểu số, miền núi trong bối cảnh dịch bệnh Covid-19. Some learning options for students in ethnic minority and mountainous areas in the context of Covid-19 pandemic 54

Phan Thị Thanh Thảo - Nguyễn Thị Vân Anh: Tìm hiểu thực trạng về động lực phát triển chuyên môn giáo viên tại Việt Nam. Current situation of teachers’ motivation in professional development in Vietnam 59

TÊN ẤN PHẨM	ĐÁNH GIÁ CỦA HỘI ĐỒNG GIÁO SƯ NHÀ NƯỚC NGÀNH:		
	Giáo dục học	Tâm lí học	Liên ngành Triết học, Xã hội học, Chính trị học
Tạp chí Giáo dục (ISSN: 2354-0753) Xuất bản 2 số/tháng vào các ngày 5 và 20	0-1,0 điểm	0-0,75 điểm	0-0,25 điểm
Vietnam Journal of Education (ISSN: 2588-1477) Xuất bản bằng tiếng Anh, 3 số thường niên (tháng 3, tháng 6, tháng 12) và các số đặc biệt (nếu có)	0-1,0 điểm	0-0,75 điểm	0-0,25 điểm