

SỬ DỤNG PHẦN MỀM HÌNH HỌC ĐỘNG TRONG DẠY HỌC GIẢI CÁC BÀI TOÁN HÌNH HỌC CHO HỌC SINH PHỔ THÔNG

LƯƠNG THỊ THU THỦY*

Ngày nhận bài: 21/06/2017; ngày sửa chữa: 26/06/2017; ngày duyệt đăng: 05/07/2017.

Abstract: The purpose of this paper is to analyse the roles of visual aids and softwares in teaching mathematics at high schools. Also the article provides some illustrations of using dynamic geometry in teaching solving geometric problems for students at high school based on experimental viewpoints with aim to promote the positive and creativeness of learners in learning geometry.

Keywords: Software, dynamic geometry, high school students, teaching mathematics, visual aids.

1. Mở đầu

Trong công cuộc đổi mới giáo dục và sự bùng nổ của công nghệ thông tin hiện nay, các hoạt động (HĐ) dạy học của giáo viên (GV) có tích hợp công nghệ thông tin vào bài giảng ngày càng phổ biến. Tuy nhiên, việc lựa chọn và sử dụng các phần mềm tin học vào quá trình dạy học như thế nào để đạt được hiệu quả là một vấn đề khó. Khi đó, mỗi phần mềm dạy học được coi là một “phần cứng”, cách thức xây dựng và tổ chức các tình huống trong dạy học mới được coi là “phần mềm”.

Bài viết đề cập vấn đề sử dụng các phần mềm hình học động làm phương tiện trực quan (PTTQ) trong dạy học một số bài toán hình học tìm quỹ tích và tìm điểm cố định ở trường phổ thông.

2. Nội dung nghiên cứu

2.1. Vai trò của PTTQ trong dạy học Toán.

Trong dạy học Toán, việc sử dụng hợp lí các PTTQ đóng một vai trò quan trọng, không chỉ minh họa và tập trung sự chú ý của học sinh (HS) vào những thuộc tính và đặc điểm bên ngoài của đối tượng, mà còn giúp các em nhanh chóng phát hiện thuộc tính bên trong, mối quan hệ bản chất của các đối tượng trong cái toàn bộ, thống nhất.

PTTQ tham gia vào quá trình hình thành khái niệm, hỗ trợ hữu hiệu trong dạy học định lí, dạy học giải bài tập toán,...; là cầu nối, là khâu trung gian trong giai đoạn trừu tượng hóa và giai đoạn cụ thể hóa (tái tạo ra cái cụ thể trong tư duy). Nhà toán học nổi tiếng A.N.Kolmogorov đã lưu ý GV: “đừng để hứng thú đến mặt logic của giáo trình làm lu mờ việc giáo dục tư duy trực quan cho HS” [1; tr 62].

Theo chúng tôi, trong dạy học Toán ở trường phổ thông, việc sử dụng PTTQ là rất cần thiết, nhưng để đạt được hiệu quả như mong muốn, quá trình xây dựng và sử dụng các PTTQ cần đảm bảo các nguyên tắc sau: - Đáp ứng được mục đích của việc dạy học Toán ở trường phổ thông; - Dựa trên nội dung chương

trình, sách giáo khoa hiện hành; - Dựa trên định hướng đổi mới phương pháp dạy học hiện nay, tạo cho HS một môi trường học tập tích cực, tự giác; - Quá trình xây dựng và sử dụng các PTTQ cần chú trọng đến việc cho HS tự lực khám phá, độc lập tìm tòi phát hiện và giải quyết vấn đề.

2.2. Dạy học theo quan điểm thực nghiệm.

Theo Nguyễn Cảnh Toàn: *Toán học không chấp nhận chứng minh bằng thực nghiệm nhưng khuyến khích tìm tòi bằng thực nghiệm, rồi chứng minh bằng suy diễn* [2]. Dạy học Toán theo quan điểm thực nghiệm nhằm dẫn dắt HS tìm tòi, khám phá tri thức qua các ví dụ, vấn đề cụ thể, được GV cài đặt thông qua các tình huống sự phạm, từ đó HS rút ra dự đoán, kiểm chứng, phát biểu dự đoán và dùng công cụ lí thuyết để khẳng định hay bác bỏ dự đoán. Các HĐ học tập sẽ giúp HS tự tìm hiểu, suy luận, khẳng định hay bác bỏ những ý tưởng của bản thân, quan sát, thu thập dữ liệu và quy nạp từ các dữ liệu cụ thể để tổng quát hóa thành các giả thuyết Toán học. Quá trình học tập như vậy sẽ mang tính chất khám phá tri thức mới. Dạy học theo quan điểm thực nghiệm nghĩa là: “HS có thể tính toán hoặc vẽ hình (chính xác) cho nhiều trường hợp cụ thể, rồi từ đó mà dự đoán có định lí nọ, định lí kia” [2; tr 30].

Tuy nhiên, do dạy học theo quan điểm thực nghiệm mất nhiều thời gian nên đa số GV bỏ qua hoặc hướng HS đến những dự đoán đúng, điều đó làm lu mờ vai trò của bước kiểm chứng phỏng đoán bằng lí thuyết. Thực ra, cho HS mò mẫm, tìm tòi dự đoán dù mất nhiều thời gian nhưng “sẽ được đền bù nhanh chóng khi tư duy độc lập của HS đã được phát triển” [3; tr 82].

Để dạy học theo quan điểm thực nghiệm đạt kết quả tốt, theo chúng tôi, có thể áp dụng quy trình sau: - Quan sát ví dụ, đối tượng cụ thể như hình vẽ, kết quả số; - Nêu ra các dự đoán; kiểm chứng dự đoán bằng các ví dụ cụ thể, từ đó đi đến củng cố hay bác bỏ dự

* Trường Đại học Hồng Đức

đoán; - Phát biểu các dự đoán đã được kiểm chứng;
- Chứng minh các dự đoán bằng công cụ lý thuyết.

Quan điểm dạy học này có ưu điểm là giúp HS làm quen với việc tự tìm hiểu, suy luận, khẳng định hay bác bỏ những ý tưởng của bản thân, biết dự đoán bằng trực giác; phát triển tư duy trừu tượng và rèn luyện cho HS cách đặt giả thuyết trước một tình huống có vấn đề.

2.3. Tổ chức dạy học giải các bài toán hình học theo điểm thực nghiệm nhằm phát huy tính tích cực của HS với sự hỗ trợ của các phần mềm hình học động. Hiện nay, có nhiều phần mềm dạy học chuyên dụng có khả năng hỗ trợ quá trình dạy học Toán. Trong đó, phải kể đến các phần mềm Geometer's Sketchpad (GSP), Cabri II plus, Cabri 3D là những ví dụ điển hình. Phần mềm cho phép chúng ta tạo ra các hình ảnh trong không gian 2 chiều, 3 chiều, ở đó HS có thể thấy được, dịch chuyển, thao tác được như trên các vật thật để khám phá ra những yếu tố bản chất. Đây chính là chức năng tạo đồ dùng dạy học ảo của máy vi tính.

Với chức năng tạo đồ dùng dạy học ảo, tùy theo mức độ khai thác của GV và HS, có thể tạo ra từng HĐ để sử dụng chúng như là phương tiện gợi động cơ, hình thành kiến thức mới; từ đó, HS có thể hình thành và giải quyết vấn đề, dự đoán, tìm kiếm và kiểm tra nhanh được kết quả đã dự đoán.

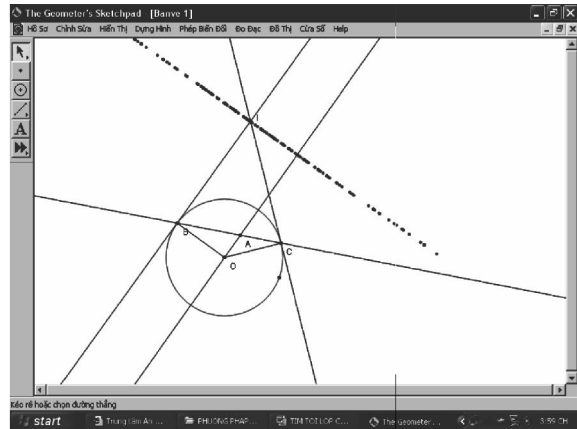
Ví dụ 1: Cho đường tròn tâm (O), A là một điểm nằm trong đường tròn, cát tuyến thay đổi qua A cắt (O) tại B và C. Tiếp tuyến với đường tròn tại B và C cắt nhau tại I. Tìm quỹ tích điểm I.

Sử dụng phần mềm Geometer's Sketchpad để giải quyết bài toán (xem hình 1).

HĐ 1: GV sử dụng các chức năng của phần mềm để vẽ hình, thiết kế các nút lệnh tùy theo ý đồ sư phạm, tạo ra các tình huống hỗ trợ HS dự đoán, tìm kiếm, phát hiện kiến thức.

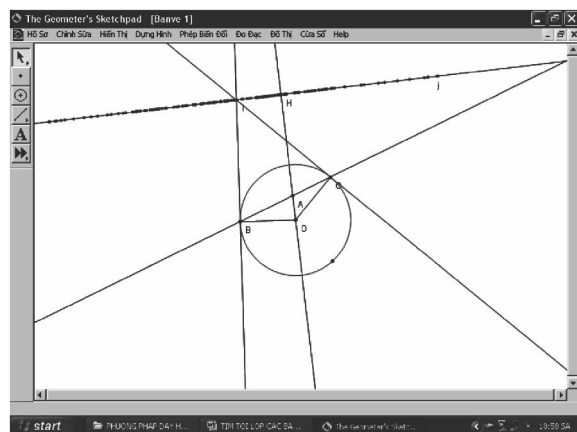
Vẽ đường tròn (O), lấy điểm A nằm trong đường tròn, B nằm trên đường tròn, vẽ đường thẳng qua A và B cắt đường tròn (O) tại điểm thứ hai là C. Dụng các tiếp tuyến của (O) tại B và C cắt nhau tại I. Chọn điểm I, tạo vết cho điểm I và chọn điểm B để tạo nút lệnh thực hiện việc di chuyển trên đường tròn (O) (xem hình 1).

HĐ 2: Dự đoán quỹ tích và tìm hướng chứng minh. HS sử dụng chức năng biểu thị quỹ tích của phần mềm để thấy được hình ảnh của quỹ tích và dự đoán quỹ tích là đường thẳng. Từ HĐ 1, để xác định mối quan hệ giữa đường thẳng OA và đường quỹ tích, HS tiến hành kiểm tra góc giữa 2 đường thẳng này bằng cách sử dụng chức năng đo góc, kết quả cho thấy



Hình 1

đường thẳng quỹ tích vuông góc với đường thẳng OA. Từ đó, HS có cơ sở để dự đoán được quỹ tích là đường thẳng vuông góc với OA (hình chiếu H của điểm I trên đường thẳng OA không đổi) và tìm được hướng giải quyết bài toán đó là chứng minh khoảng cách OH không đổi (xem hình 2).





Hình 2

Ví dụ 2: Cho góc Oxy và đường thẳng d. Hãy xác định điểm A trên Ox, B trên Oy sao cho d là trung trực của đoạn thẳng AB. Sử dụng phần mềm Cabri II Plus để định hướng cho HS giải bài toán trên.

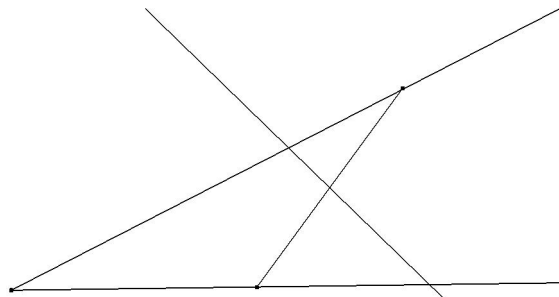
Mục tiêu: Trong quá trình phân tích bài toán, HS lựa chọn được phép đối xứng trục d, vận dụng vào xác định hai điểm A và B.

GV có thể tổ chức các HĐ sau:

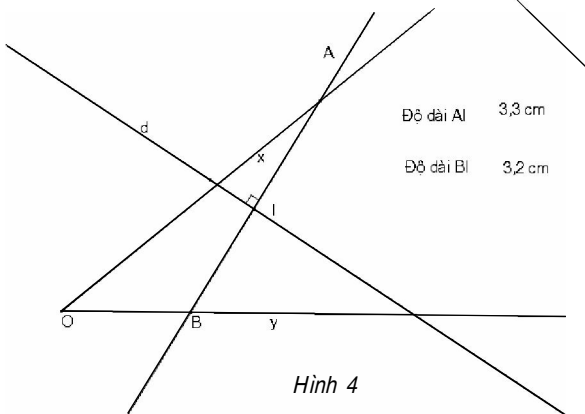
HĐ 1: Vẽ hình (sử dụng công cụ  **Đường thẳng**,  **Tia**) (xem hình 3, 4).

HĐ 2: Dự đoán hai điểm A và B.

GV: Hãy dựng đường thẳng m vuông góc với đường thẳng d (sử dụng công cụ **Đường thẳng vuông góc**), xác định các giao điểm của m với Ox và Oy, tính khoảng cách từ A, B đến d (sử dụng công cụ **Khoảng**



Hình 3



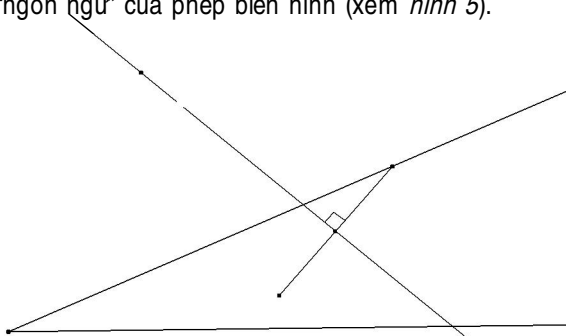
Hình 4

cách hoặc độ dài cho ra khoảng cách của A và B đến đường thẳng d).

GV: Dịch chuyển đường thẳng m ở nhiều vị trí khác nhau đến khi khoảng cách của A, B tới d bằng nhau.

HS: Dịch chuyển đường thẳng m.

HD 3: Lựa chọn phép biến hình và chuyển sang “ngôn ngữ” của phép biến hình (xem hình 5).



Hình 5

Hướng 1:

GV: Em hãy cho biết các bất biến trong bài toán là gì?

HS: Đường thẳng d cố định, góc xOy.

GV: Theo giả thiết A và B cách đều đường thẳng d, nghĩa là đường thẳng d là trung trực của đoạn thẳng AB?

GV: Qua phân tích ở trên, ta có thể coi những yếu

tố nào là ảnh và tạo ảnh qua một phép biến hình?

HS: Coi B là ảnh của A qua phép đối xứng trục d, hoặc A là ảnh của B qua phép đối xứng Δ_d .

GV: Giả thiết là A thuộc Ox, B thuộc Oy, vậy xác định điểm B như thế nào?

Hướng 2:

GV: Từ giả thiết của bài toán “d là trung trực của AB”, em hãy phát biểu giả thiết tương đương.

HS: Có nhiều phương án trả lời, GV hướng dẫn cho HS phát biểu “B là ảnh của A qua phép đối xứng trục d”.

GV: Có thể cho HS sử dụng phần mềm Cabri II Plus để dự đoán vị trí của A, B.

Lấy điểm A trên Ox, dựng điểm B đối xứng với A

qua d (sử dụng công cụ Phép đối xứng trục, hoặc

GV có thể hạn chế công cụ phép biến hình để HS

dựng điểm B bằng công cụ đường thẳng Đường

tròn . Sau đó, GV cho HS di chuyển điểm A trên

Ox đến vị trí điểm $B \in Oy$.

Điểm A di chuyển trên Ox, khi đó điểm B di chuyển

trên tia đối xứng với Ox qua d. Do B thuộc Oy, suy ra

B là giao điểm của ảnh của Ox qua phép đối xứng

trục d và Oy.

HD 4: Lời giải: Dựng ảnh của Ox qua Δ_d là $O'x'$;

giao điểm $O'x'$ và Oy là B; dựng đường thẳng d' qua B

và vuông góc với d, cắt Oy tại điểm A. Khi đó, điểm A,

B là hai điểm cần dựng.

Với bài toán này, trong môi trường Cabri II Plus,

HS thao tác trực tiếp đến các đối tượng của hình vẽ để

dự đoán vị trí của hai điểm A, B cần xác định; thông

qua dịch chuyển hình, đo đạc, tính toán để xác định

phép biến hình trong bài toán. Vì được HD trong môi

trường tương tác, được tự đo đạc, tính toán, mò mẫm,

tìm kiếm lời giải nên HS sẽ tích cực học tập.

Ví dụ 3: Sử dụng phần mềm hình học động Cabri

3D trong bài toán quỹ tích

Bài toán quỹ tích là một trong những dạng toán

mà HS thường gặp khó khăn khi giải. Chẳng hạn, với

bước đầu tiên là quan sát hình ảnh cố định sẽ phụ

thuộc vào khả năng tư duy của mỗi HS, các em cần

biết tưởng tượng và suy luận logic về đối tượng. Ngoài

ra, ở bước vẽ hình, với các thao tác bằng tay thường

dẫn đến hình vẽ thiếu chính xác, việc dự đoán quỹ

tích khó khăn. Nếu có thể khắc phục được phần lớn

những khó khăn này thì việc giải bài toán quỹ tích sẽ

trở nên đơn giản hơn.

Xét bài toán sau: Cho điểm M di động trên cạnh

AD của hình vuông ABCD, điểm S di động trên tia Ax

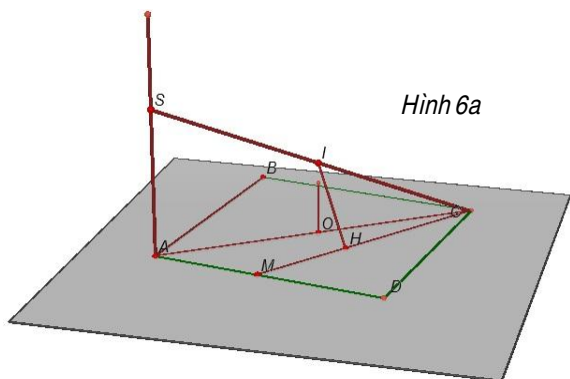
vuông góc với mp(ABCD) tại A. Gọi I là trung điểm

của SC , H là hình chiếu của I lên CM . Tìm quỹ tích của điểm H .

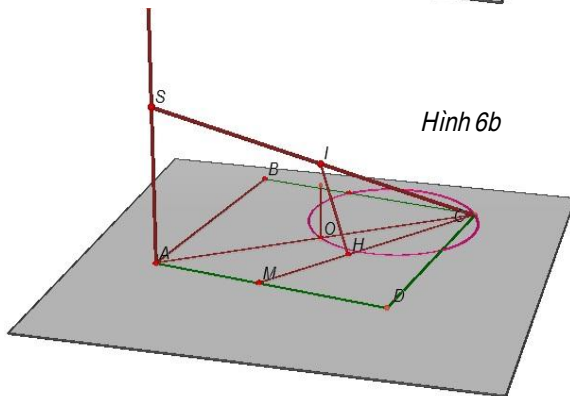
Hướng dẫn

HĐ1: HS dùng thước và compa vẽ hình. Trong trường hợp này, HS chỉ vẽ được một số trường hợp của hình và rất khó dự đoán quỹ tích vì chỉ quan sát được hình ảnh bất động của đối tượng tại một số vị trí. Vì vậy, HS cần có khả năng tư duy và trí tưởng tượng cao.

Để trợ giúp HS trong **HĐ** này, GV sử dụng các công cụ của phần mềm Cabri 3D khi vẽ hình thỏa mãn yêu cầu của bài toán. Cụ thể: Dùng công cụ hình vuông dựng hình vuông $ABCD$, dựng đường thẳng Ax vuông góc với $mp(ABCD)$ tại A ; dùng công cụ điểm, lấy điểm S trên Ax , lấy điểm M trên AD . Dùng công cụ trung điểm, lấy điểm I là trung điểm của đoạn SC , dùng chức năng vuông góc để dựng các đường thẳng vuông góc với AC và MC . Đặt thuộc tính vết cho điểm H , tính động cho điểm M, S . Dùng công cụ hoạt náo kích hoạt cho điểm M và S chuyển động trên đoạn AD và tia Ax . HS quan sát thấy điểm H đi qua điểm C của hình vuông $ABCD$ và cắt đường thẳng AC tại 1 điểm gọi là O (xem hình 6a, b). Sử dụng công cụ đo độ dài ta xác định được O là trung điểm của AC . Như vậy, cung của đường tròn mà HS quan sát được là đường tròn đường kính OC .



Hình 6a



Hình 6b

HĐ2: Hướng dẫn HS cách giải.

Để HS hiểu rõ hơn, GV gợi ý HS chiếu I lên $mp(ABCD)$. Hình chiếu của I lên $mp(ABCD)$ là trung điểm AC , chính là điểm O và O là điểm cố định. Ta có OH vuông góc với CH tại H .

Dễ dàng nhận thấy H nằm trong mặt phẳng $(ABCD)$ cố định, nhìn đoạn OC dưới một góc vuông, nên H thuộc đường tròn (V) ((V) là đường tròn đường kính OC). Mặt khác, vì M chuyển động trên đoạn AD nên H chỉ ở trong góc. Do đó, H chỉ nằm trên cung OJ của đường tròn (V) với J là trung điểm của đoạn thẳng CD .

Từ đó, ta tìm ra được quỹ tích của điểm H là cung OJ của đường tròn đường kính OC nằm trong $mp(ABCD)$.

3. Kết luận

Cùng với sự phát triển nhanh chóng của công nghệ thông tin đã có tác động to lớn tới việc dạy học các môn học nói chung và môn *Toán* nói riêng. Việc sử dụng phần mềm hình học động đã giúp GV tổ chức các tình huống dạy học toán, các hình vẽ sinh động, cụ thể, thu hút sự chú ý của HS, các em có thể nhanh chóng tìm ra các thuộc tính, mối quan hệ bản chất của đối tượng và từ đó nhận thấy được tính chung, khái quát của nó.

Bên cạnh đó, việc sử dụng các phần mềm dạy học làm PTTQ vào bài giảng luôn có những ưu và nhược điểm. Nếu GV biết cách phối hợp giữa các phần mềm dạy học một cách hợp lý, đúng thời điểm trong từng khâu sẽ làm tăng hiệu quả bài giảng, giúp HS phát triển tư duy, biết nhìn nhận bài toán dưới nhiều góc độ. Ngược lại, nếu GV lạm dụng những tính năng của các phần mềm dạy học sẽ làm mất đi khả năng độc lập sáng tạo của HS và mục tiêu thiết kế bài giảng đặt ra không thực hiện được. □

Tài liệu tham khảo

- [1] Phạm Văn Hoàn - Nguyễn Gia Cốc - Trần Thúc Trình (1981). *Giáo dục học môn Toán*. NXB Giáo dục.
- [2] Nguyễn Cảnh Toàn (2006). *Nền học Toán như thế nào cho tốt*. NXB Giáo dục.
- [3] Hoàng Chúng (1978). *Phương pháp dạy học Toán*. NXB Giáo dục.
- [4] Nguyễn Bá Kim - Đào Thái Lai - Trịnh Thanh Hải (2005). *Sử dụng vi thế giới trong dạy hình học*. Tạp chí Giáo dục, số 123, tr 25-27.
- [5] Nguyễn Bá Kim (2009). *Phương pháp dạy học môn Toán*. NXB Đại học Sư phạm.
- [6] Nguyễn Văn Thuận (2004). *Góp phần phát triển năng lực tư duy logic và sử dụng chính xác ngôn ngữ toán học cho học sinh trung học phổ thông trong dạy học Đại số*. Luận án Tiến sĩ Giáo dục học, Trường Đại học Vinh.