

# SỬ DỤNG PHẦN MỀM GEOGEBRA HỖ TRỢ DẠY HỌC TOÁN TẠI CÁC TRƯỜNG TRUNG HỌC NƯỚC CHDCND LÀO

TS. Nguyễn Danh Nam - Trường ĐHSP – ĐH Thái Nguyên  
Luckxay Phummixay - Học viên cao học K21, Trường ĐHSP – ĐH Thái Nguyên

## SUMMARY

*GeoGebra is a dynamic mathematical software which supports teaching and learning mathematics. Its interface consists of geometric, algebraic and worksheet window. This paper proposes some teaching situations using GeoGebra software to teach mathematics at the secondary schools in Lao PDR. Research findings have confirmed that teachers can use this software for designing fruitful discovery activities, experimenting and connecting mathematical ideas. As a result, students are able to understand the nature of the processes and concepts in school mathematics.*

**Keywords:** *GeoGebra; Mathematics teaching; Dynamic mathematics software; Lao PDR.*

*Ngày nhận bài: 30/02/2015; Ngày duyệt đăng: 15/04/2015.*

### 1. Đặt vấn đề

GeoGebra là phần mềm “toán học động” dành cho giáo viên (GV) và học sinh (HS) phổ thông. Phần mềm là sự kết hợp giữa môi trường hình học động, tính toán với các biểu thức đại số giải tích và bảng tính điện tử trong mặt phẳng tọa độ phẳng. Đây là phần mềm miễn phí trên mạng internet, người sử dụng có thể tải tại địa chỉ trang web [www.geogebra.org](http://www.geogebra.org).

Trong chương trình Toán bậc trung học nước CHDCND Lào, chúng tôi đã lựa chọn những nội dung phù hợp để có thể sử dụng phần mềm GeoGebra trong hỗ trợ dạy học như: *dạy học khái niệm hàm số, hàm số chẵn, hàm số lẻ, hàm số tuần hoàn; dạy học giải phương trình, hệ phương trình và biện luận số nghiệm của chúng dựa vào giao điểm của các đồ thị hàm số hoặc giao điểm của đồ thị hàm số với trục hoành; dạy học hàm số bậc hai, hàm số bậc ba, khảo sát hàm số; dạy học khái niệm đạo hàm, tích phân xác định; dạy học khái niệm về các đường cô-níc.* Qua thực tiễn khảo sát tại một số trường trung học thuộc Thủ đô Viêng Chăn, chúng tôi thu được một số kết quả sau: 17% giáo viên sử dụng các phần mềm toán học như GeoGebra, Sketchpad, Cabri và Maple trong hỗ trợ dạy học Toán; 6% giáo viên thường xuyên sử dụng các phần mềm này và có đến 83% giáo viên chưa bao giờ sử dụng những phần mềm này. Về phương pháp khai thác phần mềm, giáo viên thường sử dụng phần mềm trong việc hỗ trợ vẽ hình, soạn giáo án, minh họa kết quả tính toán mà ít chú trọng đến việc dạy học khái niệm, định lý, hỗ trợ HS khám phá các tính chất, kiểm tra các giả thuyết toán

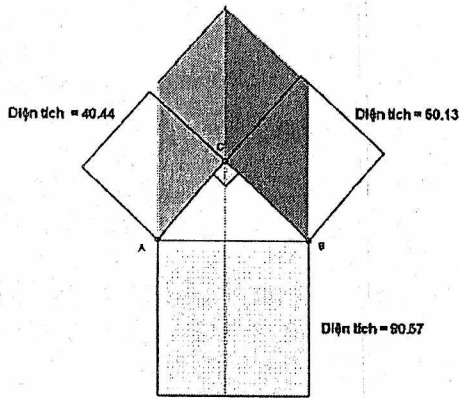
học, tìm tòi phương pháp giải, xây dựng các lập luận và chứng minh giả thuyết... Do vậy, việc nghiên cứu sử dụng phần mềm GeoGebra trong hỗ trợ dạy học Toán ở các trường trung học góp phần quan trọng vào chủ trương tăng cường ứng dụng công nghệ thông tin trong giáo dục của Bộ Giáo dục và Thể thao nước CHDCND Lào.

### 2. Dạy học Toán với sự hỗ trợ của phần mềm GeoGebra

GV sử dụng phần mềm GeoGebra để thiết kế các hoạt động giúp HS có thể “thực nghiệm toán học”, kiến tạo môi trường học tập để khám phá lại tri thức toán học. Thông qua các hoạt động tương tác có hướng dẫn, những câu hỏi, giả thuyết toán học được đưa ra nhằm kích thích sự tò mò và nhu cầu kiểm định giả thuyết đó ở HS. Vì vậy, GV có thể thiết kế hoạt động tương tác trong dạy học định lý toán học, giúp HS tích cực khám phá và tìm tòi cách chứng minh định lý đó.

**Ví dụ 1 (Định lý Pitago).** *Trong một tam giác vuông, bình phương cạnh huyền bằng tổng bình phương hai cạnh góc vuông.* GV thiết kế hoạt động giúp HS sử dụng phần mềm GeoGebra để khám phá mối quan hệ về độ dài giữa các cạnh trong một tam giác vuông:

- Dụng tam giác vuông  $ABC$  (vuông tại  $C$ ).
- Dụng ra phía ngoài  $\triangle ABC$  các hình vuông có cạnh là cạnh của  $\triangle ABC$ .
- Tính diện tích các hình vuông vừa dựng và tìm mối quan hệ giữa diện tích các hình vuông đó.



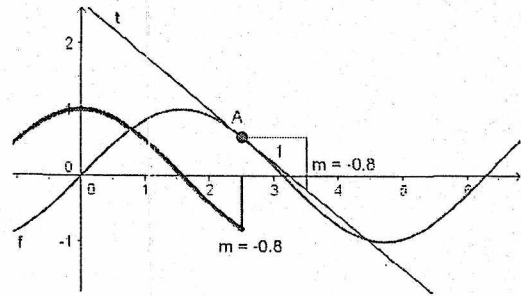
Hình 1: Định lý Pitago

Để tìm mối liên hệ này, GV yêu cầu HS thay đổi kích thước các cạnh của  $DABC$ , ghi lại diện tích các hình vuông theo ba cột và nhận xét. Từ các trường hợp riêng lẻ, HS phát hiện ra giả thuyết sau: “Tổng diện tích các hình vuông dựng trên hai cạnh góc vuông bằng diện tích hình vuông trên cạnh huyền”. GV yêu cầu HS kiểm tra giả thuyết trên bằng cách dùng chức năng tính tổng diện tích và so sánh. Sau khi giả thuyết đã được kiểm tra, GV đặt câu hỏi “Từ giả thuyết trên, hãy tìm mối liên hệ về độ dài các cạnh của tam giác vuông”. Diện tích các hình vuông đã dựng bằng bình phương độ dài các cạnh của tam giác vuông, do đó HS dễ dàng đưa ra kết quả: *Bình phương cạnh huyền bằng tổng bình phương hai cạnh góc vuông*. Cuối cùng, GV đưa ra nhận xét về nội dung của định lý Pitago và hướng dẫn HS tìm tòi cách chứng minh thông qua hoạt động so sánh diện tích các hình sau: hình vuông, hình bình hành và hình chữ nhật (xem Hình 1).

**Ví dụ 2 (Khái niệm đạo hàm).** Đạo hàm là khái niệm và ý tưởng rất quan trọng của toán học. Tuy nhiên, nó là một khái niệm tương đối trừu tượng, nhiều HS không hiểu được bản chất cũng như ý nghĩa hình học của khái niệm này. Do vậy, GV có thể sử dụng phần mềm GeoGebra để giúp HS khám phá ý nghĩa hình học của nó và tìm hiểu các quy tắc tính đạo hàm thông qua các hoạt động tương tác:

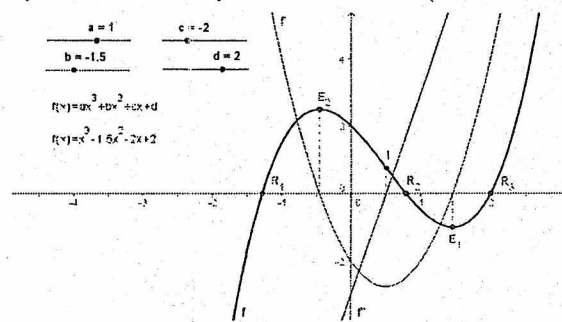
- Vẽ đồ thị của hàm số  $y = f(x)$ . Dựng điểm  $A(x_0; y_0)$  thuộc đồ thị hàm số.
- Tính đạo hàm của hàm số  $f(x)$  tại điểm  $x_0$  và tính hệ số góc tiếp tuyến của đồ thị hàm số  $f(x)$  tại điểm  $x_0$ . Di chuyển điểm  $A$  nằm trên đồ thị hàm số, so sánh hai giá trị trên và đưa ra giả thuyết thứ nhất.
- Dựng điểm  $M(x_0; f'(x_0))$ . Để lại dấu vết của điểm  $M$  khi điểm  $A$  di chuyển.

- Dự đoán về dạng hàm số có đồ thị là quỹ đạo của điểm  $M$ . So sánh với hàm số  $f(x)$  và đưa ra giả thuyết thứ hai (xem Hình 2).



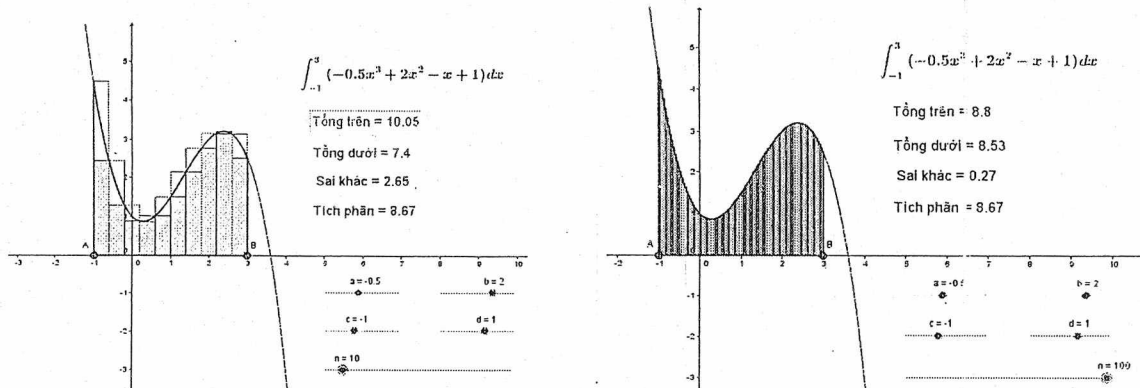
Hình 2: Ý nghĩa hình học của đạo hàm hàm số  $y = \sin x$

GV cũng có thể tổ chức hoạt động cho HS khám phá các quy tắc tính đạo hàm bằng cách đưa ra các câu hỏi như: *Hệ số tự do của hàm số có ảnh hưởng gì đến kết quả tính đạo hàm của hàm số không?* GV thiết kế tình huống mô tả đồ thị của hàm số có dạng  $f(x) = ax^3 + bx^2 + cx + d$ , các nghiệm  $\{R_1, R_2, R_3\}$ , các điểm cực trị  $\{E_1, E_2\}$ , điểm uốn  $I$ , đạo hàm  $f'$  và  $f''$ . Thay đổi các tham số là các hệ số  $a, b, c, d$  của hàm số  $f(x)$  bằng cách sử dụng thanh trượt. Từ các hoạt động này, HS có thể tìm hiểu thêm về các phép biến đổi đồ thị tương ứng với sự thay đổi các tham số, phát hiện được các tính chất như “tham số  $d$  không ảnh hưởng gì đến kết quả tính đạo hàm của hàm số”, “hàm số  $f(x)$  có cực trị khi phương trình  $f' = 0$  có nghiệm”,... Từ đó giúp HS hiểu rõ hơn về các phép biến đổi đại số của hàm số, trực quan hóa các đặc trưng của từng loại hàm số và nâng cao kỹ năng vẽ đồ thị hàm số và tính đạo hàm của hàm số (xem Hình 3).



Hình 3: Đạo hàm, nghiệm và các điểm cực trị của hàm số

**Ví dụ 3 (Khái niệm tích phân).** Tiếp cận khái niệm tích phân xác định thông qua giới hạn tổng diện tích các hình chữ nhật giới hạn trên và giới hạn dưới giúp HS hiểu được ứng dụng của khái niệm này



Hình 4: Khái niệm tích phân xác định

trong việc tính diện tích hình phẳng và thể tích hình khối trong không gian. GV có thể sử dụng phần mềm GeoGebra thiết kế các hoạt động sau giúp HS hiểu được bản chất của khái niệm này:

- Vẽ đồ thị của hàm số  $f(x) = ax^3 + bx^2 + cx + d$  với các tham số  $a, b, c, d$ .

- Dụng hai điểm  $A$  và  $B$  nằm trên trục hoành của hệ trục tọa độ. Hoành độ của các điểm này tương ứng là cận trên và cận dưới của tích phân xác định.

- Tính tổng diện tích các hình chữ nhật giới hạn trên và tổng diện tích các hình chữ nhật giới hạn dưới.

- Sử dụng thanh trượt  $n$  thay đổi số lần chia đoạn thẳng  $AB$  thành các hình chữ nhật giới hạn phía trên và phía dưới.

- Nhận xét về giá trị *tổng trên*, *tổng dưới* và *sai khác* khi tăng số lần chia các hình chữ nhật.

- Dự đoán về các giá trị *tổng trên*, *tổng dưới*, *sai khác* và *tích phân* khi số lần chia các hình chữ nhật (tức là giá trị  $n$ ) tăng vô hạn lần.

- Nhận xét về mối liên hệ giữa giá trị *tích phân* và phần diện tích hình thang cong giới hạn bởi đồ thị hàm số  $f(x)$  với trục hoành và các đường thẳng đi qua hai điểm  $A, B$  vuông góc với trục hoành khi  $n \rightarrow +\infty$  (xem Hình 4).

- Thay đổi giá trị các tham số  $a, b, c, d$  của hàm số  $f(x)$  và di chuyển các điểm  $A, B$  trên trục hoành và kiểm định lại những nhận xét ở trên.

Như vậy, HS có thể thay đổi hàm số  $f(x)$  để tìm diện tích của hình thang cong trước khi GV đưa ra khái niệm tích phân xác định. Hơn nữa, GV có thể hướng dẫn HS tìm phương trình biểu diễn hàm diện tích trên và kiểm tra dự đoán bằng thanh nhập lệnh của phần mềm GeoGebra. Tương tự đối với khái niệm đạo hàm, bằng cách sử dụng các loại hàm số

khác nhau, HS có thể tự phát hiện ra các quy tắc xác định nguyên hàm của các loại hàm số đó.

### 3. Kết quả nghiên cứu

Qua thực nghiệm sư phạm tại một số trường trung học ở Thủ đô Viêng Chăn nước CHDCND Lào, chúng tôi nhận thấy rằng với sự hỗ trợ của phần mềm “toán học động” GeoGebra, HS cảm thấy hứng thú hơn trong tiết học Toán, các hoạt động của GV đã kích thích được sự tò mò, ham học hỏi và khám phá tri thức toán học của các em. Kết quả nghiên cứu cho thấy 41% số HS có thể thành lập được các giả thuyết toán học, 28% số HS có thể tìm tòi phương pháp giải và chứng minh những giả thuyết đó, 90% số HS hiểu rõ về các phép biến đổi đồ thị (phép tịnh tiến, phép đối xứng, phép quay và phép co giãn), 76% số HS đã hiểu được ý nghĩa và ứng dụng của các khái niệm đạo hàm và tích phân xác định. Qua phỏng vấn, nhiều HS cho rằng phần mềm toán học đã giúp mô tả trực quan những quá trình biến đổi, khái niệm, tính chất toán học tương đối trừu tượng như: sự biến thiên, sự phụ thuộc, quỹ tích điểm, đại lượng vô cùng lớn, đại lượng vô cùng bé, giới hạn của dãy số và hàm số, vô cùng lớn.

#### Tài liệu tham khảo:

1. Cuban, L., Kirkpatrick, H., & Peck, C. (2001). High access and low use of technologies in high school classrooms: Explaining the apparent paradox. *American Educational Research Journal*, 38(4), 813-834.
2. Hohenwarter, M., & Lavicza, Z. (2007). Mathematics teacher development with ICT: towards

(Xem tiếp trang 95)