

Bồi dưỡng năng lực giao tiếp toán học cho học sinh trong dạy học hình học lớp 10 với sự hỗ trợ của phần mềm GeoGebra

Nguyễn Chiên Thắng*, Nguyễn Hà Linh**, Văn Thị Quỳnh Trang**,
Lê Hà Trang**, Lưu Đức Mạnh**

*PGS.TS, Khoa Toán - Ứng dụng, Trường Đại học Sài Gòn

** Sinh viên khóa 62 ngành Sư phạm Toán học hệ Chất lượng cao, Trường Sư phạm, Trường Đại học Vinh
Received: 16/02/2024; Accepted: 26/02/2024; Published: 6/3/2024

Abstract: According to Vietnam's Mathematics Education Curriculum, the mathematical communicating competency is one of the five elements of mathematical competence that need to be formed and developed for students. In this paper, we research the mathematical communicating competency and construct a number of Geometry 10 teaching situations with the support of GeoGebra software to foster the mathematical communicating competency for students.

Keywords: The mathematical communicating competency, manifestation of the mathematical communicating competency, GeoGebra software, Geometry 10.

1. Mở đầu

Giao tiếp nói chung, giao tiếp toán học (GTTH) nói riêng là một phần quan trọng trong giáo dục toán học cho học sinh (HS). Thông qua giao tiếp toán học, HS chia sẻ các ý tưởng và giúp họ hiểu kiến thức được học tốt hơn (NCTM, 2000). Giao tiếp toán học được xác định là các tương tác liên quan đến các vấn đề của môn Toán, bao gồm khả năng diễn đạt dữ liệu, hình ảnh hoặc tình huống bằng cách sử dụng kí hiệu, ý tưởng hoặc mô hình. Hơn nữa, HS cũng sử dụng giao tiếp toán học để giải thích các mối quan hệ này bằng lời nói hoặc bằng văn bản, nghe, thảo luận và viết về chủ đề này (Mujiasih Mujiasih và các cộng sự, 2021). Ở Việt Nam, Chương trình Giáo dục phổ thông môn Toán 2018 xác định năng lực giao tiếp toán học là một trong năm thành phần cốt lõi của năng lực toán học cần được hình thành và phát triển cho học sinh (Bộ Giáo dục và Đào tạo, 2018). Ngày nay, khi mà khoa học công nghệ đang dần chiếm ưu thế, việc dạy học nói chung và dạy học môn Toán nói riêng ở trường phổ thông cần thiết được hỗ trợ bởi công nghệ thông tin. Theo NCTM (2000), công nghệ là một cơ sở tốt cho giao tiếp. Khi HS tạo lập và kiểm tra các con số hoặc đối tượng trên màn hình máy tính, các em có một tham chiếu chung (và thường dễ dàng chỉnh sửa) để thảo luận về các ý tưởng toán học. Một trong những phần mềm phù hợp trong dạy học toán hiện nay là GeoGebra. Việc nghiên cứu sử dụng phần mềm GeoGebra hỗ trợ dạy học hình học

10 nhằm bồi dưỡng năng lực giao tiếp toán học cho HS là vấn đề cần thiết hiện nay.

Nội dung nghiên cứu

Năng lực giao tiếp toán học

PISA quan niệm rằng: “Năng lực GTTH là khả năng bày tỏ quan điểm của mình theo các cách khác nhau về các vấn đề có nội dung toán qua giao tiếp bằng nói hoặc bằng viết và khả năng hiểu được các phát biểu qua giao tiếp bằng viết, nói của người khác về các vấn đề đó” (OECD, 2009).

Vũ Thị Bình (2016) đã đưa ra một quan niệm: “Năng lực GTTH là khả năng hiểu được các vấn đề toán học qua giao tiếp bằng viết, nói, đồ họa; khả năng kết hợp hiệu quả ngôn ngữ toán học trong mối quan hệ chặt chẽ với ngôn ngữ tự nhiên để trao đổi, trình bày, giải thích, lập luận, chứng minh toán học một cách chính xác, logic, làm rõ các ý tưởng toán học trong bối cảnh cụ thể”.

Hiệp hội Giáo viên toán của Mỹ đã đưa ra các chuẩn của năng lực GTTH là: Tổ chức và củng cố tư duy toán học của HS thông qua giao tiếp; Biểu đạt tư duy toán học của mình một cách mạch lạc và rõ ràng với bạn bè, với GV và những người khác; Phân tích và đánh giá tư duy toán học và chiến lược của người khác; Sử dụng ngôn ngữ toán học để diễn đạt ý tưởng toán học một cách chính xác (NCTM, 2000).

Trong Chương trình Giáo dục phổ thông môn Toán 2018 của Việt Nam, năng lực GTTH được xác định như sau:

Các biểu hiện	Yêu cầu cần đạt ở cấp THPT
Nghệ hiểu, đọc hiểu và ghi chép được các thông tin toán học cần thiết được trình bày dưới dạng văn bản toán học hay do người khác nói hoặc viết ra.	Nghệ hiểu, đọc hiểu và ghi chép (tóm tắt) được tương đối thành thạo các thông tin toán học cơ bản, trọng tâm trong văn bản nói hoặc viết. Từ đó phân tích, lựa chọn, trích xuất được các thông tin toán học cần thiết từ văn bản nói hoặc viết.
Trình bày, diễn đạt (nói hoặc viết) được các nội dung, ý tưởng, giải pháp toán học trong sự tương tác với người khác (với yêu cầu thích hợp về sự đầy đủ, chính xác).	Lí giải được (một cách hợp lí) việc trình bày, diễn đạt, thảo luận, tranh luận các nội dung, ý tưởng, giải pháp toán học trong sự tương tác với người khác.
Sử dụng được hiệu quả ngôn ngữ toán học (chữ số, chữ cái, kí hiệu, biểu đồ, đồ thị, các liên kết logic, ...) kết hợp với ngôn ngữ thông thường hoặc động tác hình thể khi trình bày, giải thích và đánh giá các ý tưởng toán học trong sự tương tác (thảo luận, tranh luận) với người khác.	Sử dụng được một cách hợp lí ngôn ngữ toán học kết hợp với ngôn ngữ thông thường để biểu đạt cách suy nghĩ, lập luận, chứng minh các khẳng định toán học.
Thể hiện được sự tự tin khi trình bày, diễn đạt, nêu câu hỏi, thảo luận, tranh luận các nội dung, ý tưởng liên quan đến toán học.	Thể hiện được sự tự tin khi trình bày, diễn đạt, thảo luận, tranh luận, giải thích các nội dung toán học trong nhiều tình huống không quá phức tạp.

2.2. Vai trò của phần mềm GeoGebra trong việc bồi dưỡng năng lực giao tiếp toán học cho học sinh

Phần mềm GeoGebra rất được khuyến khích cho GV và HS dùng để dạy và học các chủ đề cụ thể trong môn Toán. Đối với GV, phần mềm GeoGebra mang đến cơ hội tốt để tạo ra môi trường học tập tương tác trực tuyến cho phép HS có nhiều cách khác nhau để khám phá các khái niệm toán học được dạy. Phần mềm GeoGebra có những lợi ích sau: Các hình vẽ có thể được thực hiện nhanh chóng và chính xác thay vì sử dụng bút chì, thước kẻ hoặc compa; HS có thể dễ dàng hiểu hình học bằng cách sử dụng các tính năng hoạt hóa và hiển thị ảo trong phần mềm GeoGebra để có được trải nghiệm hình ảnh thực tế; Kết quả vẽ hình của HS có thể được sử dụng làm phản hồi hoặc đánh giá khắc phục để đảm bảo tính đúng đắn của nó; GV hoặc HS có thể nghiên cứu các tính chất áp dụng cho một đối tượng hình học một cách nhanh chóng (Tamam and Dasari, 2021).

Để giải quyết một bài toán hình học thì một trong những yếu tố không thể thiếu đó là kỹ năng vẽ hình; hơn nữa, thông qua vẽ hình HS được bồi dưỡng năng lực giao tiếp toán học. Trong dạy học hình học, hình vẽ là những công cụ thích hợp để truyền đạt tri thức. Hình vẽ tạo điều kiện cho HS nắm tình huống học tập, khái niệm toán học trừu tượng, giúp khám phá, tìm ra đường lối trong quá trình giải các bài toán hình học. Trong giải toán, hình vẽ minh họa cho các tình huống học tập, đồng thời chúng là điểm tựa trực giác trong quá trình nghiên cứu khi cho thấy rõ các quan hệ trên một đối tượng trông thấy được, trong khi nếu chỉ phát ngôn thôi thì các quan hệ hay giả thuyết về quan hệ lại không được bộc lộ rõ ràng.

Trên cơ sở đó, việc sử dụng phần mềm GeoGebra hỗ trợ quá trình dạy học hình học nói chung, dạy học

hình học lớp 10 nói riêng sẽ góp phần bồi dưỡng năng lực giao tiếp toán học cho HS. Đầu tiên, GeoGebra tạo ra một môi trường học tập sống động bằng cách cung cấp công cụ vẽ hình đồng thời với tính năng đồng bộ giữa đại số và hình học. Điều này giúp HS hiểu rõ hơn về mối quan hệ giữa các khái niệm toán học và thấy rõ hình ảnh của chúng. Thứ hai, khả năng tương tác linh hoạt của GeoGebra tạo điều kiện cho HS thực hành và khám phá một cách tự nhiên, từ đó khuyến khích sự tò mò và sáng tạo. Việc này không chỉ giúp HS nắm bắt kiến thức một cách sâu sắc mà còn tăng cường khả năng diễn đạt ý tưởng toán học của các em. Cuối cùng, GeoGebra hỗ trợ việc thực hiện các hoạt động nhóm và thảo luận. Qua việc chia sẻ và làm việc cộng tác trên cùng một nền tảng, HS không chỉ phát triển kỹ năng giao tiếp mà còn học hỏi từ các quan điểm khác nhau, làm phong phú thêm quá trình học tập và nâng cao tư duy của họ.

2.3. Một số tình huống bồi dưỡng năng lực giao tiếp toán học cho học sinh trong dạy học Toán 10 với sự hỗ trợ của phần mềm GeoGebra

2.3.1. Tình huống 1: (Sử dụng phần mềm GeoGebra để nhận dạng khái niệm hình học)

GV dẫn dắt HS hoàn thành bài tập sau bằng cách sử dụng phần mềm GeoGebra:

“Hãy cho biết phương trình nào dưới đây là phương trình của một đường tròn và tìm tâm, bán kính của đường tròn tương ứng.

- $(x-3)^2 + (y-2)^2 = 9$
- $(x-4)^2 + (y-2)^2 = 0$
- $(x-3)^2 + (y+1)^2 = -4$.”

Bước 1. GV yêu cầu HS đọc kĩ lại định nghĩa phương trình đường tròn, ghi chép tóm tắt yêu cầu đề bài, xác định các yếu tố để nhận dạng được phương trình đường tròn, sau đó thực hành phân tích phương

trình đường tròn trong môi trường giấy bút.

HS có thể sẽ có câu trả lời như sau:

Phương trình đường tròn: câu a), c)

Không phải là phương trình đường tròn: b)

Một số HS lại cho rằng c) không phải là phương trình đường tròn

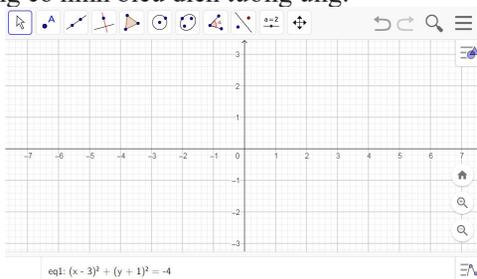
Bước 2. GV hướng dẫn HS thao tác công cụ GeoGebra để kiểm tra tính chính xác của kết quả.

Chẳng hạn, đối với câu c:

Thao tác: Nhập phương trình đại số:

“(x-3)²+(y+1)²=-4” tại khung Nhập lệnh của GeoGebra.

Kết quả hiển thị trên màn hình: Cửa sổ hình học không có hình biểu diễn tương ứng:



Như vậy, c) không phải là phương trình đường tròn.

2.3.2. Tình huống 2: (Sự liên hệ giữa các tham số trong phương trình đường thẳng)

Hãy giải bài toán sau và sử dụng GeoGebra để minh họa về phương trình đường thẳng:

“Cho đường thẳng có phương trình tổng quát là $2x - y + 3 = 0$. Sử dụng phần mềm GeoGebra, hãy vẽ đồ thị của đường thẳng này và giải thích cách phương trình đường thẳng liên quan đến đồ thị hàm số $y = 2x + 3$ ”.

Bước 1. Trình bày đầy đủ, chính xác, logic các nội dung, ý tưởng toán học:

+ HS mô tả phương trình đường thẳng $y = 2x + 3$ và giải thích ý nghĩa của các hệ số trong phương trình.

+ Sử dụng phần mềm GeoGebra để vẽ đồ thị của đường thẳng và minh họa mối liên kết giữa phương trình và đồ thị.

Bước 2. Giải thích mạch lạc, rõ ràng suy nghĩ của mình về phương trình đường thẳng:

+ HS giải thích cách họ sử dụng phần mềm GeoGebra để vẽ đồ thị và minh họa phương trình đường thẳng.

+ Mô tả cụ thể cách họ sử dụng công cụ vẽ và tính năng của phần mềm GeoGebra để tạo ra đồ thị và làm rõ tính chất của đường thẳng.

Bước 3. Giao tiếp với với các HS khác trong quá trình sử dụng phần mềm GeoGebra:

+ HS chia sẻ tệp GeoGebra của mình và mời các bạn xem và thảo luận.

+ Thảo luận với bạn bè về tính chất của đường thẳng và cách mối liên kết giữa phương trình và đồ thị được thể hiện trong phần mềm GeoGebra.

+ Mời các bạn thực hiện và so sánh với các phương trình và đồ thị khác nhau.

+ Dùng phần mềm GeoGebra vẽ đường thẳng Δ có phương trình $2x + ky + 3 = 0$, với k là tham số. Tính góc giữa đường thẳng Δ và trục hoành Ox . Cho k thay đổi, hãy quan sát và nhận xét về sự tồn tại của đường thẳng Δ trên giao diện phần mềm.

Bằng cách sử dụng phần mềm GeoGebra hỗ trợ việc học phương trình đường thẳng theo các biểu hiện của năng lực GTTH, học sinh có cơ hội trực quan hóa khái niệm và mối liên kết giữa phương trình và đồ thị. Điều này không chỉ giúp họ hiểu sâu hơn mà còn tạo ra một trải nghiệm học tập tương tác và trực quan.

3. Kết luận

Trong giai đoạn hiện nay, việc dạy học toán nhằm phát triển năng lực cho HS là một yêu cầu tất yếu đối với các trường phổ thông. Năng lực GTTH là một trong những năng lực đặc thù mà mỗi HS cần được bồi dưỡng trong quá trình học toán. Việc tích hợp phần mềm GeoGebra vào dạy học môn Toán không chỉ làm cho bài giảng trở nên sinh động mà còn góp phần thúc đẩy phát triển NLGT của HS. Sự tương tác tích cực giữa HS và phần mềm sẽ tạo nên môi trường học tập tốt, đồng thời kích thích sự hiểu biết và sáng tạo của các em. Qua đó, HS có cơ hội phát triển một số kỹ năng mềm quan trọng như giao tiếp, hợp tác và phản biện.

Tài liệu tham khảo

1. Bộ Giáo dục và Đào tạo (2018), *Chương trình Giáo dục phổ thông - Chương trình môn Toán* (Ban hành kèm theo Thông tư số 32/2018/TT-BGDĐT ngày 26 tháng 12 năm 2018 của Bộ trưởng Bộ Giáo dục và Đào tạo), Hà Nội.

2. Vũ Thị Bình (2016), *Bồi dưỡng năng lực biểu diễn toán học và năng lực giao tiếp toán học cho học sinh trong dạy học môn toán lớp 6, lớp 7*, Luận án tiến sĩ Khoa học Giáo dục, Viện Khoa học Giáo dục Việt Nam.

3. Hà Huy Khoái và các cộng sự (2021), *Toán 10, Tập 1 và 2*, NXBGD Việt Nam.

4. Mujiasih Mujiasih, Budi Waluya, Kartono Kartono and Scolastika Mariani (2021), The Students' Mathematics Communication Skill Performance After GeoGebra-Assisted EPIC-R Learning Implementation, *International Journal of Learning, Teaching and Educational Research, Vol. 20, No. 10, pp. 256-273, October 2021.*