

Nghiên cứu đề xuất một số giải pháp dạy học đạo hàm nhằm phát triển năng lực giao tiếp toán học của học sinh

Vương Vĩnh Phát*

*Trường Đại học An Giang - Đại học Quốc gia Thành phố Hồ Chí Minh

Received: 08/8/2024; Accepted: 16/8/2024; Published: 26/8/2024

Abstract: *Mathematical communication competence is one of the five core components of mathematical competence that need to be developed for students. Developing mathematical communication competence for students in teaching Mathematics is very necessary because it is consistent with the general mathematics curriculum in 2018 and educational trends around the world. This study proposes some solutions for teaching derivatives to develop students' mathematical communication competence.*

Keywords: *Teaching derivatives, competence, mathematical communication competence*

1. Đặt vấn đề

Giải tích bao gồm dãy số, giới hạn, liên tục, đạo hàm, tích phân và vi phân. Các nội dung của giải tích là các đối tượng toán học được giảng dạy và nghiên cứu ở bậc phổ thông và bậc đại học. Đạo hàm là một nội dung quan trọng của giải tích và có nhiều ứng dụng trong Vật Lý, Kỹ Thuật, Kinh Tế,... Trong Chương trình Giáo dục Phổ thông môn Toán năm 2018, nội dung đạo hàm được đưa vào chương trình lớp 11, học kì 2 và những ứng dụng của đạo hàm để khảo sát sự biến thiên và vẽ đồ thị của hàm số ở lớp 12, học kì 1. Vì đạo hàm của một hàm số có thể giải thích thông qua biểu thức đại số, bảng biến thiên hoặc đồ thị nên việc dạy học đạo hàm có nhiều tiềm năng phát triển năng lực giao tiếp toán học (NLGTTH) của học sinh (HS). Trong bài báo này, sau phần trình bày khái niệm NLGTTH, tác giả đề xuất một số giải pháp dạy học đạo hàm nhằm phát triển NLGTTH của HS.

2. Nội dung nghiên cứu

Giao tiếp đóng vai trò quan trọng trong quá trình dạy học bởi thông qua giao tiếp, HS có thể chia sẻ các ý tưởng với HS, với giáo viên (GV). Theo Hội đồng Quốc gia GV Toán của Hoa Kỳ (The National Council of Teachers of Mathematics) gọi tắt là NCTM, giao tiếp toán học trong quá trình dạy học Toán bao gồm chia sẻ các ý tưởng, làm rõ sự hiểu biết bằng lời và bằng văn bản cần rõ ràng, thuyết phục, phù hợp khi sử dụng ngôn ngữ toán học (NCTM, 2000).

NLGTTH là một trong năm thành phần cốt lõi của năng lực toán học cần được phát triển cho học sinh. Việc phát triển NLGTTH trong dạy học đạo hàm là rất cần thiết, bởi nó giúp HS vừa hiểu sâu khái niệm đạo hàm vừa phát triển khả năng trao đổi, chia sẻ các ý tưởng toán học.

Khi nghiên cứu đạo hàm, Orton (1983) là một trong những người đầu tiên nghiên cứu khó khăn của HS với đạo hàm. Mặc dù các HS thành thạo tính toán đạo hàm, nhưng ông đã tìm thấy những hiểu lầm đáng kể về đạo hàm như tốc độ thay đổi và biểu diễn đồ thị của đạo hàm. Orton cho rằng nguyên nhân là ở cách hiểu của người học về giới hạn cũng như về tỉ số và tỉ lệ của sự thay đổi. Byerley và các cộng sự (2012) đã nghiên cứu khó khăn của HS trong việc nhận ra thương số như một thước đo kích thước tương đối, khía cạnh tỉ số và tỉ lệ của sự thay đổi cản trở sự hiểu biết đạo hàm của HS

Baker và các cộng sự (2002) nhấn mạnh sự khó khăn của HS trong việc kết hợp kiến thức về đạo hàm cấp hai vào việc vẽ đồ thị của hàm số. Các tác giả phỏng đoán rằng điều này có thể phát sinh từ việc thiếu công nhận đạo hàm như một hàm số.

Nghiên cứu của Haciomeroglu (2007) cho thấy rằng kiến thức của những HS tham gia có liên quan chặt chẽ với quá trình biểu diễn toán học, suy nghĩ của họ chỉ tập trung một khía cạnh hoặc quá tin cậy vào một loại biểu diễn làm trở ngại hiểu biết đồ thị đạo hàm của họ.

Các tác giả Hoa Ánh Tường (2014) và Vũ Thị Bình (2016) dựa trên nghiên cứu bài học, nghiên cứu bài toán kết thúc mở và biểu diễn toán học để phát triển NLGTTH bằng ngôn ngữ viết cho HS. Tác giả Nguyễn Ái Quốc (2022) cũng dựa trên hình thức dạy học Toán thông qua tranh luận khoa học để phát triển các thành tố của NLGTTH cho HS. Tác giả Vương Vĩnh Phát (2021) còn nghiên cứu đánh giá NLGTTH bằng ngôn ngữ viết và bằng lời của HS.

2.1. Năng lực giao tiếp toán học

Theo NCTM (2000), NLGTTH là khả năng của

HS trình bày, diễn đạt, giải thích, chia sẻ các nội dung toán học và khả năng tiếp nhận phần trình bày, diễn đạt, giải thích, chia sẻ các nội dung toán học.

Chương trình giáo dục phổ thông môn Toán đã nêu bốn thành tố của năng lực giao tiếp toán học của HS: (1) Khả năng nghe hiểu, đọc hiểu và ghi chép thông tin toán học; (2) Khả năng trình bày, diễn đạt; (3) Khả năng sử dụng NNTH, ngôn ngữ tự nhiên; (4) Sự tự tin trong giao tiếp.

Như vậy, chương trình giáo dục phổ thông môn Toán (2018) đã mô tả NLGTTH thông qua các thuật ngữ như: nghe hiểu, đọc hiểu; ghi chép được; trình bày, diễn đạt (nói hoặc viết) được; sử dụng hiệu quả ngôn ngữ khi trình bày, giải thích và đánh giá các ý tưởng toán học (Đỗ Đức Thái et al., 2020, tr.16).

2.2. Một số giải pháp dạy học đạo hàm nhằm phát triển năng lực giao tiếp toán học của học sinh

a) Khuyến khích thảo luận toán học

- Thảo luận nhóm: Tổ chức HS thành các nhóm nhỏ để các em cộng tác giải quyết vấn đề đạo hàm. Điều này thúc đẩy thảo luận và chia sẻ các phương pháp giải khác nhau.

- Suy nghĩ – Nhóm đôi – Chia sẻ: Yêu cầu cá nhân HS suy nghĩ về bài toán đạo hàm, thảo luận suy nghĩ của mình với bạn học, sau đó chia sẻ với cả lớp.

Để giúp HS suy nghĩ và thảo luận nhóm, GV cần thiết kế quy trình dạy học phù hợp. Chẳng hạn: Giai đoạn 1: Làm việc cá nhân; Giai đoạn 2: Làm việc nhóm đôi; Giai đoạn 3: Làm việc nhóm bốn; Giai đoạn 4: Tổng kết.

b) Sử dụng nhiều biểu diễn toán học khác nhau

GV có thể dùng nhiều biểu diễn khác nhau và chuyển đổi giữa các hình thức biểu diễn đó. Chẳng hạn: HS cần biết cách xác định đạo hàm, dấu của đạo hàm khi hàm số có thể cho dưới dạng một công thức, một bảng biến thiên hay đồ thị.

GV cũng có thể cho các tình huống thực tiễn, như xác định vận tốc, gia tốc của chuyển động để giúp HS giao tiếp sự hiểu biết của họ thông qua các tình huống thực tiễn.

c) Tập trung vào từ vựng và ngôn ngữ toán học

- Từ vựng toán học: GV giới thiệu và củng cố các từ vựng liên quan đến đạo hàm như giới hạn, hệ số góc, tốc độ thay đổi tức thời để giúp HS diễn đạt suy nghĩ của mình một cách rõ ràng.

- Cung cấp một câu trả lời ngắn để HS diễn đạt lý lẽ của mình. Chẳng hạn, “Đạo hàm của hàm số tại biểu thị ...” hay “Đạo hàm của hàm số tại là giới hạn của...”.

d) Khuyến khích giải thích bằng văn bản

- Giải thích các chiến lược giải: GV yêu cầu HS trình bày các lời giải bằng văn bản khi giải các bài toán đạo hàm. Điều này giúp các em diễn đạt suy nghĩ của mình.

- GV yêu cầu HS ghi lại những lưu ý và kinh nghiệm vượt qua thử thách đã gặp phải khi giải bài toán đạo hàm.

e) Sử dụng công nghệ và công cụ

- HS có thể sử dụng phần mềm như GeoGebra để vẽ đồ thị và đồ thị đạo hàm trên cùng hệ trục tọa độ, từ đó mô tả những gì họ quan sát được.

f) Sử dụng câu hỏi kết thúc mở

Câu hỏi kết thúc mở trong giáo dục toán là một câu hỏi có: Nhiều câu trả lời đúng và nhiều cách để đi đến câu trả lời đúng. Khi đặt câu hỏi kết thúc mở, GV không những yêu cầu HS tính được kết quả mà GV còn yêu cầu HS giải thích câu trả lời của các em. Điều này giúp các em hiểu sâu khái niệm toán học và thúc đẩy giao tiếp toán học.

g) Đánh giá NLGTTH

- Xây dựng một bảng các tiêu chí đánh giá NLGTTH của HS khi học đạo hàm: Xây dựng các tiêu chí đánh giá không chỉ tính chính xác của đạo hàm mà còn cả tính rõ ràng và mạch lạc của các giải thích do HS đưa ra.

- Phản hồi của bạn học cùng lớp: Kết hợp các cơ hội đánh giá của các bạn, HS có thể đưa ra nhận xét về lời giải thích và lập luận của các bạn khác.

h) Tạo môi trường học tập thân thiện

- Khuyến khích chấp nhận sai lầm: Môi trường học tập thân thiện, khuyến khích HS chia sẻ ý tưởng của mình, ngay cả ý tưởng chưa hoàn chỉnh hoặc sai lầm. GV nhấn mạnh sai lầm là một phần quan trọng của việc học.

- Khen ngợi các phương pháp tiếp cận khác nhau khi giải quyết vấn đề đạo hàm, HS có thể đưa ra nhiều cách giải khác nhau để đi đến kết quả.

3. Kết luận

Nghiên cứu đề xuất một số giải pháp khi dạy học đạo hàm của hàm số đã chỉ ra nhiều giải pháp khác nhau giúp GV có thể dạy học đạo hàm nhằm phát triển NLGTTH của HS. GV có thể tích hợp các chiến lược này vào phương pháp giảng dạy của mình để nâng cao NLGTTH của HS khi các em học về đạo hàm. Kết quả nghiên cứu không chỉ giúp các em hiểu sâu hơn về khái niệm mà còn chuẩn bị cho các em khả năng diễn đạt tư duy toán học của mình trong nhiều bối cảnh khác nhau.

Tuy nhiên, tác giả cũng nhận thấy việc thiết kế và áp dụng quy trình dạy học cần được chuẩn bị công

phu. Hơn nữa, các tiêu chí đánh giá NLGTTT của HS khi học đạo hàm cũng cần chuẩn bị khá chi tiết và bám sát các yêu cầu cần đạt trong Chương trình Giáo dục phổ thông môn Toán 2018. Việc dạy học môn Toán nói chung và dạy học đạo hàm nói riêng, GV cần quan tâm đúng mức đến sự phát triển NLGTTT của HS.

Tài liệu tham khảo

1. Baker, M. J, Quignard, M. & Lund, K. (2002). *Designing a computer-supported collaborative learning situation for broadening and deepening understanding of the space of debate*. Proceedings of the Fifth International Conference of the International Society for the Study of Argumentation (ISSA 2002), Amsterdam, June 2002. Amsterdam: Sic Sat Publications.

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, Viện Khoa học Giáo dục Việt Nam.

3. Bộ Giáo dục và Đào tạo. (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 Giáo dục và Đào tạo.

4. Byerley, C., Hatfield, N., & Thompson, P. W. (2012). Calculus students' understandings of division and rate. In S. Brown, S. Larsen, K. Marrongelle, & M. Oehrtman(Eds.), *Proceedings of the 15th Annual Conference on Research in Undergraduate Mathematics Education* (pp.358–363). Portland, OR: SIGMAA/RUME.

5. Haciomeroglu, E. S. (2007). *Calculus students' understanding derivative graphs: problems of representations in Calculus*. A Dissertation for the Degree of Doctor of Philosophy at the Florida State University.

6. National Council of Teachers of Mathematics. (2000). *Principles and Standards for School mathematics*. Reston, VA: Author.

7. Orton, A. (1983). Students' understanding of differentiation. *Educational Studies in Mathematics*, 14, 235–250.

8. Vương Vĩnh Phát. (2021). *Phát triển năng lực giao tiếp toán học của học sinh bằng hình thức tranh luận khoa học trong dạy học giải tích ở trung học phổ thông*. Luận án tiến sĩ, Trường Đại học Sư phạm TPHCM.

Enhancing the learning engagement of... (tiếp theo trang 101)

14. Lufungulo, E. S., Mambwe, R., & Kalinde, B. (2021). The meaning and role of action research in education. *Multidisciplinary Journal of Language and Social Sciences Education* (2664-083X, Online ISSN: Print ISSN: 2616-4736), 4(2), 115-128.

15. Ma, Q. (2017). A multi-case study of university students' language-learning experience mediated by mobile technologies: A socio-cultural perspective. *Computer Assisted Language Learning*, 30(3–4), 183–203.

16. Mills, G. E. (2013). *Action Research: A guide for the teacher researcher* (5th ed.). Boston: Pearson.

17. Nation, I. S., & Nation, I. S. P. (2001). *Learning vocabulary in another language* (Vol. 10). Cambridge: Cambridge university press.

18. Nation, P. (2003). The role of the first language in foreign language learning.

19. Nunan, D. (2012). *Learner-centered English language education: The selected works of David Nunan*. Routledge.

20. Reeve, J. (2012). A self-determination theory perspective on student engagement. In *Handbook*

of research on student engagement (pp. 149-172). Boston, MA: Springer US.

21. Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2000). Intrinsic and extrinsic motivations: Classic definitions and new directions. *Contemporary educational psychology*, 25(1), 54-67.

22. Schmitt, C. (2008). *The Leviathan in the state theory of Thomas Hobbes: meaning and failure of a political symbol*. University of Chicago Press.

23. Tran, P. M., & Tanemura, K. (2020). English in Vietnam. *World Englishes*, 39(3), 528–541.

24. Wang, C. Y., Shen, H. Y., & Chen, Y. L. (2014). The effects of Quizlet on English vocabulary learning for junior high school students. *Educational Technology & Society*, 17(2), 392-402.

25. Warschauer, M. (1996). Computer-assisted language learning: An introduction. *Multimedia language teaching*, 320.

26. Zhang, L. J., & Rahimi, M. (2014). EFL learners' anxiety level and their beliefs about corrective feedback in oral communication classes. *System*, 42, 429-439.