

DẠY HỌC GIẢI TÍCH BẰNG HÌNH THỨC TRANH LUẬN KHOA HỌC GIÚP PHÁT TRIỂN NĂNG LỰC GIAO TIẾP TOÁN HỌC CỦA HỌC SINH

Vương Vinh Phát

Trường Đại học An Giang - Đại học Quốc gia Thành phố Hồ Chí Minh
Email: vvphat@agu.edu.vn

Article history

Received: 12/11/2021

Accepted: 02/12/2021

Published: 05/02/2022

Keywords

Teaching Calculus, scientific debate, mathematical communicative competence, students

ABSTRACT

Mathematical communicative competence is one of the core competencies of the Mathematics General Education Curriculum 2018. It is emphasised in the Curriculum that such competence is formed through guided interaction with others, such as in discussion and debate activities. In this article, we present the concept of scientific debate, some techniques to create a scientific debate situation, the rules of scientific debate in teaching mathematics, the process of teaching mathematics with a scientific debate phase, and the role of scientific debates on the development of students' mathematical communication skills in teaching Calculus. From the selected examples related to some theoretical problems, teachers can design teaching situations to develop students' ability to communicate in general, and in mathematics in particular.

1. Mở đầu

Những yếu tố cho phép làm rõ sự khác biệt cơ bản giữa Đại số và Giải tích đó là bản chất đối tượng, kiểu tư duy, phương pháp và kỹ thuật đặc trưng cho mỗi phạm trù (Lê Văn Tiến, 2000). Đại số nghiên cứu những đối tượng tĩnh tại, rời rạc và hữu hạn, còn đối tượng của Giải tích có bản chất biến thiên, liên tục và vô hạn. Kiểu tư duy trong Đại số là kiểu tư duy “hữu hạn”, “rời rạc” còn kiểu tư duy “vô hạn”, “liên tục”, mà khái niệm “giới hạn” là biểu hiện của Giải tích. Vô hạn là bước ngoặt giữa Đại số và Giải tích. Kiểu tư duy hữu hạn không còn phù hợp với các vấn đề liên quan đến tính vô hạn. Chính sự khác nhau của hai kiểu tư duy này tạo ra sự không chắc chắn, sự lưỡng lự của HS trong trình bày và lập luận. Điều này thúc đẩy tranh luận khoa học (TLKH) và giao tiếp toán học của HS.

TLKH được xem là một hình thức dạy học có nhiều tiềm năng phát triển năng lực giao tiếp toán học (NLGTTH) của HS, tuy nhiên hình thức dạy học này vẫn còn khá mới và chưa được áp dụng nhiều trong dạy học giải tích. Thông qua TLKH trong lớp học toán, HS hiểu được các khái niệm, các định lý toán học, các mệnh đề toán học một cách sâu sắc, đồng thời HS còn biết vận dụng các quy tắc suy luận khi lập luận nhằm thuyết phục người khác về tính đúng sai của các phát biểu toán học.

Trong nghiên cứu này, chúng tôi sẽ trình bày những tổng hợp lý luận về tranh luận và TLKH, TLKH trong dạy học Toán ở một số tài liệu trong và ngoài nước. Tiếp đó, chúng tôi sẽ phân tích về cơ hội phát triển NLGTTH thông qua tổ chức các hoạt động TLKH cũng như một số kỹ thuật tạo ra các hoạt động TLKH trong dạy học Giải tích.

2. Kết quả nghiên cứu

2.1. Tranh luận, tranh luận khoa học

Tranh luận (debate) là hình thức giao tiếp ngôn ngữ mang tính đối kháng, chỉ nảy sinh khi có sự đối lập gay gắt về quan điểm của cùng một vấn đề, trong đó hai bên tranh luận đều nỗ lực dùng lý lẽ và lập luận để bác bỏ quan điểm của đối phương đồng thời khẳng định chân lý thuộc về mình (Lê Thị Hồng Vân và Phạm Thị Ngọc Thủy, 2013, tr 288). Theo Lê Thị Hồng Vân và Phạm Thị Ngọc Thủy (2013), *tranh luận khác với thảo luận*, nếu tranh luận là sự đấu trí giữa hai luồng ý kiến trái ngược, xung đột nhau thì thảo luận về cơ bản là sự cộng tác giữa những người gần gũi nhau về quan điểm, nên thảo luận chỉ là sự trao đổi ý kiến, là sự xem xét sâu hơn, toàn diện hơn về vấn đề để đưa ra phương án giải quyết tối ưu. Tất nhiên, trong thảo luận cũng có thể nảy sinh tranh luận khi có những bất đồng, nhưng chỉ là với những vấn đề có tính tiểu tiết, cục bộ nên tính chất tranh luận trong thảo luận thường không căng thẳng, gay gắt.

Hình thức tranh luận có thể sử dụng trong dạy học để phát triển các kỹ năng: thuyết trình, đặt câu hỏi, sử dụng ngôn ngữ, phân tích các ý kiến, tổ chức làm việc nhóm, tư duy phản biện và tư duy phân tích. Để phát triển những ý tưởng khi tranh luận, một người tranh luận có ba công cụ cơ bản bao gồm: Lập luận; củng cố lập luận; bác bỏ và phản bác (Bibby, 2014). Trong đó: + Lập luận: Khi những người tranh luận trình bày lập luận, lập luận thông thường chứa ba

yếu tố: một phát biểu kết luận cái gì đó là đúng (Claim), bằng chứng hỗ trợ cho phát biểu đó (Evidence), phương pháp kết nối bằng chứng với phát biểu, thường được gọi là quy tắc suy luận (Warrant); + Củng cố lập luận: Trong tranh luận, hiếm khi chỉ dùng một lập luận thuyết phục được khán giả. Vì vậy, người tranh luận cố gắng đưa ra nhiều hơn một lập luận để hỗ trợ cho phát biểu của họ, chúng ta xem đó là cách củng cố lập luận. Để tranh luận có hiệu quả, các lập luận phải cùng một mục tiêu và không mâu thuẫn với nhau. Người tranh luận cố gắng chứng minh lập luận mà họ đưa ra để thuyết phục người khác và thuyết phục chính mình; + Bác bỏ và phản bác: Bác bỏ và phản bác là một thành phần cốt lõi của tranh luận. Về bản chất, đây là yếu tố khác nhau giữa tranh luận và nói trước công chúng. Để bác bỏ một lập luận là tạo ra bằng chứng (sự kiện hoặc con số) để chứng minh nó sai. Còn phản bác một lập luận là tạo ra sự thiếu tin tưởng bằng cách cung cấp một quan điểm hoàn toàn khác. Có thể thấy rằng việc củng cố lập luận là cần thiết để có một lập luận hiệu quả, giao tiếp là cần thiết để đưa ra một lập luận, còn bác bỏ và phản bác là điều cần thiết để tranh luận. Trong quá trình tranh luận, ba công cụ này có thể là yếu tố quyết định đến việc tranh luận thành công. Ngoài ra, bác bỏ và phản bác cung cấp cho người học những kỹ năng cao hơn về phân tích và bảo vệ lập luận.

TLKH là một hình thức tổ chức dạy học được áp dụng khá phổ biến trong các môn học thuộc khoa học xã hội và khoa học tự nhiên. TLKH (scientific debate) là một quá trình thảo luận và lập luận được thiết kế để khám phá càng nhiều thông tin và hiểu biết từ tình huống đang thảo luận càng tốt. Với quan niệm rằng “các ý kiến tranh luận được đánh giá cao miễn là chúng đóng góp vào quá trình tranh luận trong phạm vi các chuẩn mực khoa học và logic đã được chấp nhận, nhưng các ý kiến tranh luận đó sẽ không được đánh giá cao khi chúng nằm ngoài các chuẩn mực này” (McComas, 2014, tr 7).

2.2. Tranh luận khoa học trong dạy học Toán

2.2.1. Một số nghiên cứu trong và ngoài nước

Ở Việt Nam đã có một số tác giả nghiên cứu về vấn đề TLKH và mục tiêu phát triển NLGTTH cho HS. Lê Thái Bảo Thiên Trung (2017) đã nghiên cứu, thiết kế những tình huống dạy học nhằm thúc đẩy các giao tiếp toán học của HS, giúp HS vượt qua một số chướng ngại khoa học luận đã vận dụng các quy trình dạy học toán bằng hình thức TLKH giúp phát triển NLGTTH của HS. Tiếp đó, một số nghiên cứu đã được triển khai theo hướng sử dụng hình thức TLKH trong dạy học nhằm phát triển NLGTTH của HS (Lê Thái Bảo Thiên Trung và Vương Vĩnh Phát, 2019; Vương Vĩnh Phát, 2019; 2021).

Ở nước ngoài, TLKH trong dạy học toán cũng được nhiều nhà nghiên cứu quan tâm, làm rõ, đề xuất về khái niệm, mô hình, khả năng vận dụng và cả hiệu quả trong phát triển năng lực HS. Năm 1984, có một lí thuyết mô tả hệ thống dạy học dựa trên giả thuyết và sự liên quan đến cộng tác trong tình huống giảng dạy (codidactic situation) (Alibert, 1991). Đây là một kiểu tình huống trong đó HS cố gắng thuyết phục chính mình và những người khác về tính chính xác của dự đoán để trả lời vấn đề mà cả nhóm đang cố gắng giải quyết. Legrand (1993) đã đưa ra định nghĩa TLKH và thiết kế một số tình huống dạy học Giải tích thông qua TLKH trong lớp học toán. Năm 1996, ông đã triển khai thực hiện dự án dạy học toán bằng TLKH mà trong đó người học như những nhà khoa học bằng cách giới thiệu những khái niệm quan trọng của Giải tích như là giới hạn, tích phân, vi phân trong ngữ cảnh các vấn đề khoa học. Arsac và cộng sự (1992); Hitt & González-Martín (2015) đã nghiên cứu các quy tắc của tranh luận trong dạy học toán và quy trình dạy học toán bằng hình thức TLKH. Bibby (2014) đã trình bày chi tiết các khái niệm tranh luận, lập luận, bác bỏ, bằng chứng, tư duy phê phán, hoạt động lắng nghe khi tranh luận; từ đó tác giả đưa ra định dạng cho một tranh luận của hai nhóm nhỏ bao gồm: + Cấu trúc: số lượng người mỗi bên chẳng hạn 3 người ↔ 3 người, 4 người ↔ 4 người; + Vai trò: của từng người trong đội; + Những đặc điểm quan trọng bao gồm chuẩn bị và nghiên cứu nội dung, kiểm tra chéo giữa các thành viên trong đội, chuẩn bị thời gian, bác bỏ; + Sự phản xử. Ramdani và cộng sự (2018) đã nghiên cứu nhằm nâng cao năng lực toán học của HS trong dạy học khái niệm tích phân thông qua chiến lược TLKH. Kết quả nghiên cứu chỉ ra rằng không có sự khác nhau của thực nghiệm dạy theo phương pháp TLKH và lớp học thông thường trong các năng lực toán học như hiểu khái niệm và năng lực chiến lược. Tuy nhiên, năng lực thông thạo phương pháp và biết suy luận thích hợp trong lớp dạy bằng TLKH thì tốt hơn lớp thông thường.

2.2.2. Khái niệm tranh luận khoa học và tranh luận khoa học trong dạy học Toán

Với những hình thức tổ chức dạy học dựa vào tranh luận, sự không chắc chắn là điều quan trọng và là lí do để tiến hành tranh luận. Sự không chắc chắn tạo ra một môi trường tự nhiên để thúc đẩy HS xây dựng các lập luận và sẽ nảy sinh nhu cầu trình bày một chứng minh (Lê Thái Bảo Thiên Trung, 2017). Do vậy, GV cần khuyến khích HS xác nhận và tạo ra những tình huống không chắc chắn. Chẳng hạn, GV có thể tổ chức cho HS tạo ra và xác nhận dự đoán liên quan đến kiến thức của họ; điều này được thể hiện trong lớp học như sau: + Bước 1: GV bắt đầu và tổ chức dựa trên các phát biểu của HS. Các phát biểu này được viết lên bảng mà không có bất kì đánh giá nào ngay lập tức

đến tính đúng đắn của chúng; + Bước 2: Những phát biểu này được HS xem xét và thảo luận. HS đưa ra tính đúng đắn bằng cách bỏ phiếu, với mỗi ý kiến được hỗ trợ bằng một cách nào đó, chẳng hạn bởi lập luận khoa học, bởi chứng minh, bởi bác bỏ, bởi phản ví dụ, ...; + Bước 3: Phát biểu nào được chứng minh là đúng thì trở thành định lí, trong khi đó những phát biểu mà được thiết lập là không đúng được giữ lại như “phát biểu sai” kèm theo phản ví dụ tương ứng.

Sự thuyết minh, giải thích được tạo ra thông qua tương tác giữa HS, khi cần thiết đó là sự tương tác giữa GV và HS khi các em đã đương đầu với vấn đề cụ thể trong suốt quá trình tranh luận. Trong hình thức TLKH, những lập luận hình thành nên chứng minh do HS tạo ra để thuyết phục các HS khác, không phải để thuyết phục GV. Chúng ta phải phân biệt ở đây giữa “Chứng minh để thuyết phục” và “Chứng minh để hiểu”. “Chứng minh để thuyết phục” một người nào đó (chẳng hạn những HS khác) của cái gì đó chưa phải là một phần của kiến thức được thể chế hóa, còn “Chứng minh để hiểu” mục tiêu là trình bày của một người nào đó (chẳng hạn GV) rằng ai đó đã đạt đến một số kiến thức mà họ đã có.

Trước hết, về mặt khái niệm, chúng tôi cùng quan điểm rằng “TLKH trong dạy học toán là một tranh luận diễn ra trong lớp học toán, mà ở đó lớp học được tổ chức như một cộng đồng khoa học, HS đóng vai các nhà khoa học đưa ra các phát biểu, lập luận để giải thích tính đúng sai của các phát biểu thông qua biện hộ và minh chứng. Tiếp đó, hoạt động TLKH trong dạy học toán được hiểu là hoạt động của HS trở thành hay như là tác giả của các phát biểu toán học như là dự đoán, đề xuất hoặc chứng minh cùng với sự tương tác trong lớp học Toán.

Theo Arsac và cộng sự (1992), để thực hiện một TLKH trong lớp học toán, chúng ta cần hình thành ở HS và thúc đẩy họ sử dụng những quy tắc tranh luận trong toán học sau đây: + Một phát biểu toán học sẽ chỉ hoặc đúng hoặc sai; + Một phản ví dụ đủ để bác bỏ một phát biểu; + Trong toán học, để tranh luận người ta dựa vào một số tính chất hay định nghĩa đã được phát biểu một cách rõ ràng và được thừa nhận; + Trong toán học, người ta không thể quyết định tính hợp thức của một phát biểu bằng cách dựa vào sự kiện là đa số những người có mặt tin rằng phát biểu ấy đúng; + Trong toán học, có những ví dụ xác nhận một phát biểu nào đó không đủ để chứng tỏ rằng phát biểu đó đúng; + Trong toán học một điều được ghi nhận trên hình vẽ không đủ để chứng tỏ rằng một phát biểu hình học là đúng.

2.2.3. Vai trò của tranh luận khoa học đối với sự phát triển năng lực giao tiếp toán học

Sử dụng TLKH trong dạy học toán có một số lợi ích như sau: (1) HS có nhiều cơ hội trình bày và chia sẻ các ý tưởng với người khác; (2) HS biết dùng dữ liệu và các quy tắc hỗ trợ để biện minh, thuyết phục người khác về tính đúng đắn của các phát biểu; (3) Thông qua tương tác với người khác sẽ giúp HS hiểu biết sâu các khái niệm toán học trừu tượng. Việc tổ chức tranh luận trong lớp học thường xuyên giúp thúc đẩy giao tiếp toán học của HS, các em sẽ tự tin khi giao tiếp, biết lắng nghe, chia sẻ, trình bày và diễn đạt các ý tưởng toán học. Hơn nữa, các em biết phân tích, lập luận và giải thích các vấn đề toán học một cách rõ ràng, mạch lạc và sáng sủa.

Đối chiếu với các biểu hiện của NLGTTH theo Chương trình Giáo dục phổ thông môn Toán 2018, vai trò của TLKH có thể được hình dung rõ hơn qua bảng 1:

Bảng 1. Bảng đối chiếu các biểu hiện của NLGTTH theo Chương trình Giáo dục phổ thông môn Toán 2018 với hoạt động TLKH

NLGTTH theo Chương trình Giáo dục phổ thông môn Toán (2018)	Hoạt động TLKH
Nghe 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.	Đóng vai các nhà toán học nhằm thiết lập chân lí cho các kiến thức toán học cần dạy.
Trình bày, diễn đạt được các nội dung, ý tưởng, giải pháp toán học trong sự tương tác với người khác.	Thiết lập và trình bày các lập luận của mình.
Sử dụng hiệu quả ngôn ngữ toán học 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.	Thiết lập chân lí cho các kiến thức toán học cần dạy dựa vào các quy tắc suy luận logic và những tri thức toán học đã biết; thiết lập và trình bày các lập luận của mình; chấp nhận và đánh giá cao các lập luận chặt chẽ của người khác, góp ý những lập luận thiếu logic.
Tự tin khi trình bày, diễn đạt, nêu câu hỏi, thảo luận, tranh luận các nội dung, ý tưởng liên quan đến toán học.	Đóng vai các nhà toán học, trình bày và chứng minh các khẳng định toán của mình đưa ra là đúng, hợp logic và chính xác.

Những phân tích về mặt lí luận ở trên củng cố niềm tin của chúng tôi về sự phù hợp của TLKH đối với sự phát triển NLGTTH ở HS. Các kiểu hoạt động trong một TLKH tương thích với những biểu hiện của NLGTTH và sự kì vọng của một chương trình dạy học toán phổ thông ở Việt Nam.

2.2.4. Một số kĩ thuật tạo tình huống cho học sinh tranh luận khoa học

Có thể tạo ra tình huống dạy học trong đó tạo cơ hội cho HS TLKH bằng một số cách hay kĩ thuật sau đây.

Kĩ thuật 1. Lật ngược vấn đề

Ví dụ 1. Chúng ta đã biết, nếu $\lim_{x \rightarrow x_0} f(x) = L$ thì $\lim_{x \rightarrow x_0} |f(x)| = |L|$, nhưng chiều ngược lại không đúng.

Chẳng hạn, $\lim_{x \rightarrow 1} |f(x)| = 1$ nhưng $\lim_{x \rightarrow 1} f(x) = 1$ hoặc $\lim_{x \rightarrow 1} f(x) \neq 1$.

Từ đây chúng ta có thể thiết kế tình huống cho HS tranh luận như sau:

Hãy cho biết mệnh đề “Nếu $\lim_{x \rightarrow 1} |f(x)| = 1$ thì $\lim_{x \rightarrow 1} f(x) = 1$ ” đúng hay sai? Giải thích.

HS có thể chỉ ra phản ví dụ như sau:

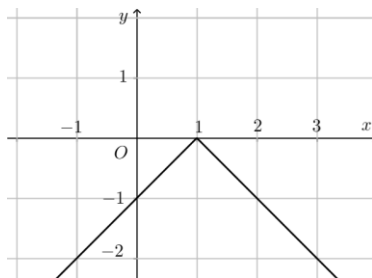
Xét hàm số $f(x) = \begin{cases} 1 & \text{khi } x \geq 1 \\ -1 & \text{khi } x < 1 \end{cases}$. Hàm số $f(x)$ thỏa $\lim_{x \rightarrow 1} |f(x)| = 1$ nhưng $\lim_{x \rightarrow 1} f(x)$ không tồn tại.

Hoặc HS có thể chỉ ra hàm số $f(x) = -2x + 1$ thỏa mãn điều kiện $\lim_{x \rightarrow 1} |f(x)| = 1$ nhưng $\lim_{x \rightarrow 1} f(x) = -1$.

Kĩ thuật 2. Biểu diễn đồ thị của hàm số

Một hàm số thường được cho dưới dạng công thức, nhưng nếu chúng ta quan tâm đến biểu diễn toán học của hàm số, nhất là biểu diễn đồ thị của hàm số, thì chúng ta có thể tạo ra các tình huống để HS TLKH.

Ví dụ 2. Cho hàm số $y = f(x)$ liên tục trên \mathbb{R} và có đồ thị của hàm số $f'(x)$ như hình bên dưới. Hãy vẽ đồ thị của hàm số $y = f(x)$ biết $f(0) = 0$.



Hình 1

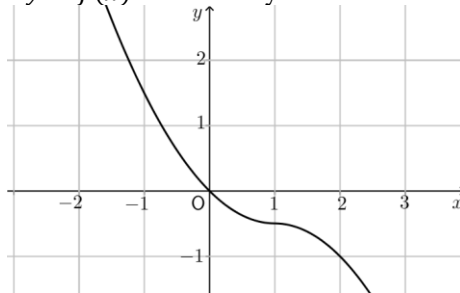
Đối với tình huống này, nếu HS tìm hàm số $f'(x) = \begin{cases} x - 1 & \text{khi } x \leq 1 \\ -x + 1 & \text{khi } x > 1 \end{cases}$ thì suy ra

$$f(x) = \begin{cases} \frac{x^2}{2} - x & \text{khi } x \leq 1 \\ -\frac{x^2}{2} + x & \text{khi } x > 1 \end{cases}$$

là sai vì chưa chú ý đến tính liên tục của hàm số $y = f(x)$ tại $x = 1$.

Kết quả đúng là $f(x) = \begin{cases} \frac{x^2}{2} - x & \text{khi } x \leq 1 \\ -\frac{x^2}{2} + x - 1 & \text{khi } x > 1 \end{cases}$.

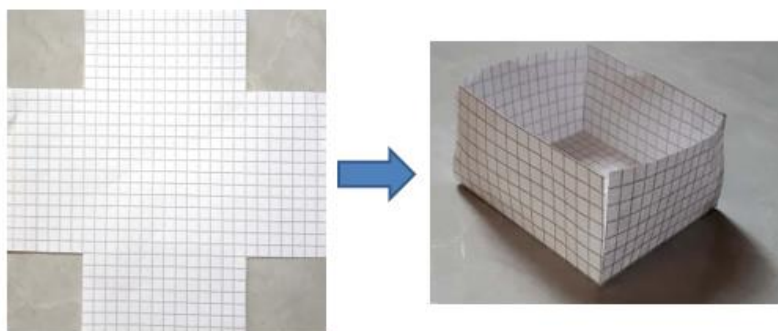
Từ đó, HS suy ra đồ thị của hàm số $y = f(x)$ như dưới đây:



Hình 2

Kĩ thuật 3. Sử dụng mô hình hoá toán học**Ví dụ 3.**

1) Cho một tờ giấy hình vuông có cạnh bằng 15cm và các dụng cụ kéo, thước, băng keo, máy tính cầm tay. Hãy cắt ở bốn góc bốn hình vuông bằng nhau có cạnh tùy ý, rồi gấp lại để được một cái hộp không nắp.



2) Hãy tạo ra ba hình hộp có thể tích khác nhau và điền vào bảng sau:

	Cạnh hình vuông được cắt (cm)	Thể tích của khối hộp (cm^3)
Hình hộp 1		
Hình hộp 2		
Hình hộp 3		

3) Thể tích của khối hộp lớn nhất khi cạnh hình vuông được cắt bằng bao nhiêu? Giải thích.

Kĩ thuật 4. Hỏi/Kiểm tra về nghĩa của tri thức

Chúng ta có thể dựa vào ý nghĩa của tri thức, ý nghĩa của các khái niệm toán học để tạo tình huống cho HS tranh luận. Tranh luận xuất hiện khi nhiều HS chưa thật sự hiểu rõ nghĩa của tri thức, dù rằng các em hiểu các quy tắc đã được hình thành, rèn luyện.

Ví dụ 4. Mệnh đề “Nếu $\lim_{x \rightarrow 2} f(x) = 5$ thì $f(x)$ luôn bằng 5 với mọi $x \in \mathbb{R}$ ” là mệnh đề đúng hay sai? Giải thích.

Kĩ thuật 5. Phát biểu khác nhau, biến đổi từ các định lí

Mỗi định lí đều được phát biểu dưới dạng một mệnh đề “nếu ... thì ...”. Do đó, khi biến đổi điều kiện trong cụm thành phần “nếu ...” của mệnh đề, nhiều trường hợp cụm thành phần “thì ...” không còn đúng nữa. Điều này có thể và tạo cơ hội cho HS tranh luận.

Ví dụ 5. Theo định lí 3 trong sách giáo khoa Đại số và Giải tích lớp 11, “Nếu hàm số $y = f(x)$ liên tục trên đoạn $[a; b]$ và $f(a) \cdot f(b) < 0$ thì phương trình $f(x) = 0$ có ít nhất một nghiệm nằm trong khoảng $(a; b)$.” (Trần Văn Hạo và cộng sự, 2014, tr 138), chúng ta thay đổi định lí 3 thành mệnh đề và cho HS tranh luận như sau: Cho mệnh đề: “Nếu hàm số $y = f(x)$ xác định trên đoạn $[a; b]$ và $f(a) \cdot f(b) < 0$ thì phương trình $f(x) = 0$ có ít nhất một nghiệm nằm trong khoảng $(a; b)$ ”. Hãy cho biết mệnh đề đó đúng hay sai? Giải thích câu trả lời của các em.

3. Kết luận

Như vậy, chưa có công trình nghiên cứu nào tập trung nghiên cứu NLGTTH của HS ở pha tranh luận trong dạy học Giải tích. Hơn nữa, nghiên cứu này chỉ ra rằng có cơ hội cho việc nghiên cứu thiết kế các tình huống dạy học trong đó tạo cơ hội cho học sinh thực hiện các hoạt động TLKH trong dạy học Giải tích. Đồng thời, tổ chức cho HS TLKH trong dạy học toán là một trong những hình thức dạy học giúp phát triển NLGTTH của HS nhất là giao tiếp toán học bằng lời. Hình thức dạy học toán bằng cách tổ chức cho HS tranh luận cũng giúp các em hiểu sâu các khái niệm của Giải tích nói riêng và các khái niệm của toán học nói chung. Các kĩ thuật thiết kế các tình huống dạy học nhằm giúp HS TLKH có thể tiếp tục nghiên cứu, khai thác, sử dụng nhằm tạo ra những cơ hội cho HS học toán một cách tích cực, cùng với việc phát triển NLGTTH.

Tài liệu tham khảo

Alibert, D. (1991). Sur le Roole du Groupe-classe pour obtenir, et resoudre une situation adidactique. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, 10(2). Inpress.

- Arsac, G., Chapiron, G., Colonna, A., Germain, G., Guichard, Y., & Mante, M. (1992). *Initiation au raisonnement déductif au collège: une suite de situations permettant l'appropriation des règles du débat mathématique*. Presses Universitaires Lyon.
- Bibby, N. (2014). *Discovering the world through debate: A practical guide to educational debate for debaters, coaches, and judges*. New York: International Debate Education Association.
- 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).
- Hitt, F., & González-Martín, A. S. (2015). Covariables in a modelling process: The ACODESA (collaborative learning, scientific debate and self-reflection) method. *Educational Studies in Mathematics*, 88, 201-219.
- Lê Thái Bảo Thiên Trung (2017). Dạy học toán bằng tranh luận khoa học. *Tạp chí Khoa học, Trường Đại học Sư phạm Thành phố Hồ Chí Minh*, 14(1), 29-39.
- Lê Thái Bảo Thiên Trung, Vương Vĩnh Phát (2019). Nghiên cứu năng lực giao tiếp toán học của học sinh trong một tình huống dạy học đạo hàm. *Tạp chí Khoa học, Trường Đại học Sư phạm Thành phố Hồ Chí Minh*, 16(4), 40-52.
- Lê Thị Hồng Vân, Phạm Thị Ngọc Thủy (2013). *Giáo trình kỹ năng nghiên cứu và lập luận*. NXB Hồng Đức - Hội Luật gia Việt Nam.
- Lê Văn Tiến (2000). Một số quan điểm khác nhau về dạy học giải tích ở trường phổ thông. *Tạp chí Nghiên cứu giáo dục, số chuyên đề (338)*, 23-25; 2.
- Legrand, M. et al. (1986). *Introduction du débat scientifique dans un cours de première année de DEUG A à l'Université de Grenoble I*. Rapport de recherche, Editions IMAG, Grenoble.
- Legrand, M. (1993). Desbat scientifique en cours de mathématiques. *Repères IREM*, n^o 10, Topiques Editions.
- Legrand, M. (2000). Scientific debate in mathematics course. *International Newsletter on the teaching and learning of mathematical proof*. La lettre de la Preuve.
- McComas, W. F. (2014). *The language of science education: An expanded glossary of key terms and concepts in science teaching and learning*. Netherlands: Sense publishers.
- National Council of Teachers of Mathematics (2000). *Principles and Standards for School mathematics*. Reston, VA: Author.
- Ramdani, Y., Dianita, Rohaeni, O. (2018). Increasing Indicators of Mathematics Competency in Integral Concept Through Debate Scientific Strategy. *International Journal of Innovation and Research in Educational Sciences*, 5(1), 8-15.
- Trần Văn Hạo, Vũ Tuấn, Đào Ngọc Nam, Lê Văn Tiến, Vũ Viết Yên (2014). *Đại số và Giải tích 11*. NXB Giáo dục Việt Nam.
- Vương Vĩnh Phát (2019). Nghiên cứu một tình huống dạy học hàm số liên tục thông qua tranh luận khoa học nhằm phát triển năng lực giao tiếp toán học cho học sinh trung học phổ thông. *Tạp chí Giáo dục*, 471, 47-51.
- Vương Vĩnh Phát (2021). Dạy học giới hạn của hàm số theo quy trình dạy học có pha tranh luận nhằm phát triển năng lực giao tiếp toán học cho học sinh lớp 11. *Tạp chí Giáo dục*, 498, 40-44.