

DAY HỌC NỘI DUNG “HOÁN VỊ” (TOÁN 10) THÔNG QUA TRANH LUẬN KHOA HỌC NHẪM PHÁT TRIỂN NĂNG LỰC GIAO TIẾP TOÁN HỌC CHO HỌC SINH

Nguyễn Ái Quốc¹⁺,
Nguyễn Ngọc Giang²,
Nguyễn Ngọc Lan Vy³

¹Trường Đại học Sài Gòn;

²Trường Đại học Ngân hàng Thành phố Hồ Chí Minh;

³Trường Trung học phổ thông Ten Lơ Man, Quận 1, Thành phố Hồ Chí Minh
+ Tác giả liên hệ • Email: naquoc@sgu.edu.vn

Article history

Received: 15/7/2024

Accepted: 23/8/2024

Published: 05/11/2024

Keywords

Mathematical communication skills, permutations, scientific debate, students, grade 10

ABSTRACT

Mathematical communication competence is one of the five core mathematical competencies that need to be formed and developed in students, as stipulated in the 2018 general education curriculum for Mathematics. Scientific debate is a phase of Mathematics teaching proposed by Arsac and colleagues to promote mathematical communication activities in the classroom, between teachers and students, and between students. This study presents a scientific debate process in teaching Mathematics to develop mathematical communication competence for students and illustrates this process through experimental teaching of the content “Permutation” (Math Grade 10) at Ten Lo Man High School, District 1, Ho Chi Minh City. The research results show that students develop mathematical communication competence in discovery activities, knowledge construction and application in the teaching process.

1. Mở đầu

Trong dạy học môn Toán, giao tiếp toán học có vai trò quan trọng vì nó quyết định sự thành công trong việc truyền tải thông tin kiến thức, kinh nghiệm giữa GV và HS, giữa HS với HS. Hơn nữa, giao tiếp toán học cho phép các cá nhân bày tỏ ý tưởng và suy nghĩ; các ý tưởng toán học thường được rút ra và thể hiện thông qua các ngôn ngữ toán học dưới dạng số liệu, đồ thị, văn bản và mô hình toán học. Khi HS được thử thách suy nghĩ và lập luận toán học cũng như truyền đạt kết quả suy nghĩ của mình cho người khác bằng lời nói hoặc bằng văn bản, lập luận của các em trở nên rõ ràng và thuyết phục hơn.

Năng lực giao tiếp toán học (NLGTTH) là một trong năm năng lực toán học cần hình thành và phát triển cho HS, được quy định trong Chương trình giáo dục phổ thông môn Toán 2018. Do vậy, dạy học theo định hướng phát triển NLGTTH cho HS là phù hợp với bối cảnh đổi mới giáo dục hiện nay. NLGTTH được đề cập từ cuối thế kỉ XX và đã có nhiều nhà khoa học trong và ngoài nước quan tâm nghiên cứu dưới các góc độ khác nhau. Theo Inprasitha và cộng sự (2012), quá trình dạy học rất cần đến giao tiếp, nghiên cứu về giao tiếp rất quan trọng trong dạy học và giáo dục toán học. Nguyễn Tiến Trung và Bùi Gia Hiếu (2015) đã nghiên cứu về dạy học phát triển NLGTTH cho HS THPT thông qua các biểu diễn trực quan toán học. Lê Thái Bảo Thiên Trung và Vương Vĩnh Phát (2019) đã vận dụng các giai đoạn khác nhau của phương pháp ACODESA dựa trên học tập hợp tác, tranh luận khoa học (TLKH) để thiết kế một tình huống dạy học đạo hàm nhằm giúp HS hiểu rõ hơn về ý nghĩa hình học của đạo hàm, góp phần phát triển NLGTTH cho HS,... Bài báo trình bày một số vấn đề về NLGTTH, TLKH, từ đó là cơ sở để đưa ra quy trình TLKH trong dạy học môn Toán nhằm phát triển NLGTTH cho HS. Tiếp đó, chúng tôi minh họa dạy học nội dung “Hoán vị” (Toán 10) thông qua TLKH ở Trường THPT Ten Lơ Man, Quận 1, TP. Hồ Chí Minh và phân tích các biểu hiện NLGTTH của HS trong quá trình dạy học thực nghiệm này.

2. Kết quả nghiên cứu

2.1. Một số vấn đề lý luận

2.1.1. Năng lực giao tiếp toán học

Theo Rohid và cộng sự (2019), NLGTTH là khả năng diễn đạt các ý tưởng toán học, hiểu, diễn giải, đánh giá hoặc phản hồi các ý tưởng toán học và sử dụng các thuật ngữ, kí hiệu để trình bày các ý tưởng toán học; khi HS truyền đạt suy nghĩ của mình cho người khác bằng lời nói hoặc chữ viết sẽ giúp các em nâng cao hiểu biết, tạo sự kết nối và phát triển ngôn ngữ để diễn đạt các ý tưởng toán học. Theo Hoa Ánh Tường (2014), NLGTTH bao gồm việc

thể hiện được chính kiến riêng của bản thân về các vấn đề toán học, hiểu được ý tưởng của người khác khi người đó trình bày một vấn đề, diễn đạt ý tưởng của mình một cách chính xác và rõ ràng, sử dụng được ngôn ngữ toán học, quy ước và kí hiệu toán học. Như vậy, có thể hiểu NLGTTH là khả năng hiểu, phân tích, đánh giá, nhận xét các vấn đề toán học, bao gồm vốn tri thức toán học, kĩ năng sử dụng ngôn ngữ toán học, biểu diễn toán học và khả năng diễn đạt, giải thích ý tưởng một cách rõ ràng, mạch lạc.

Theo Chương trình giáo dục phổ thông môn Toán 2018, các biểu hiện tương ứng của NLGTTH của HS THPT gồm: (1) Nghe 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; (2) 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; (3) 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; (4) 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 (Bộ GD-ĐT, 2018).

2.1.2. Tranh luận khoa học trong dạy học Toán

Tranh luận là thử nghiệm các ý tưởng bằng cách không đồng ý với người khác. Sử dụng tranh luận trong lớp học có thể giúp HS phát triển các kĩ năng như: tư duy trừu tượng, tư duy phân tích, diễn thuyết, sử dụng ngôn ngữ, đặt câu hỏi/kiểm tra chéo, nghiên cứu, phân biệt đúng sai từ các ý kiến, tổ chức, làm việc nhóm/hợp tác (Bibby, 2014). Thông qua TLKH, giúp GV làm cho lớp học của mình có một văn hóa chung về kiến thức và thực hành phương pháp khoa học (Charlot et al., 2015).

Trong dạy học Toán, khi TLKH, HS cần sử dụng các kiến thức và kĩ năng toán học để đưa ra các lập luận, chứng minh hoặc bác bỏ một quan điểm, một giả thuyết. HS cũng cần lắng nghe và đánh giá các lập luận của bạn, cùng tranh luận để tìm ra chân lí hoặc giải pháp tốt nhất. Theo Arsac và cộng sự (1992), trong dạy học Toán, một pha TLKH gồm 4 bước như sau: - Bước 1: Nghiên cứu cá nhân. GV giao cho HS nhiệm vụ giải một bài toán và yêu cầu đưa ra giải pháp giải quyết vấn đề dựa trên những kiến thức toán học đã biết; - Bước 2: Nghiên cứu theo nhóm. Mỗi HS thảo luận với các thành viên khác trong nhóm về giải pháp cho bài toán để đưa ra cách giải thống nhất chung cho cả nhóm, trình bày lời giải lên áp phích. Trong bước này, GV không can thiệp vào quá trình thảo luận của nhóm; - Bước 3: Tranh luận chung trong lớp. GV khởi đầu cuộc tranh luận bằng việc chọn áp phích của một nhóm có cách giải vừa rõ ràng, vừa sai để các nhóm khác nhận xét và thảo luận. Trong bước này, GV cho HS phát triển các lập luận, bày tỏ ý tưởng toán học của mình mà không can thiệp vào quá trình tranh luận, thảo luận của HS; - Bước 4: Thể chế hóa. GV tổng kết thành tri thức mới từ các kết quả thảo luận của HS về lời giải của bài toán.

2.2. Quy trình tranh luận khoa học trong dạy học môn Toán nhằm phát triển năng lực giao tiếp toán học cho học sinh

Dựa trên các biểu hiện cụ thể và yêu cầu cần đạt của NLGTTH đối với HS THPT, vận dụng pha TLKH của Arsac và cộng sự (1992), chúng tôi đưa ra quy trình TLKH trong dạy học môn Toán nhằm giúp HS phát triển NLGTTH gồm 4 bước sau:

Bước 1: Nghiên cứu cá nhân. GV chuyển giao nhiệm vụ cho HS. HS thực hiện nhiệm vụ theo cá nhân dựa trên những kiến thức và kinh nghiệm đã có: đọc, hiểu các dữ kiện của bài toán; xác định yêu cầu của bài toán; vận dụng các kiến thức toán học sẵn có để giải bài toán. Mục tiêu của bước này là nhằm giúp HS thể hiện được các biểu hiện 1, 2, 3 của NLGTTH.

Bước 2: Nghiên cứu theo nhóm. Trong bước 2, HS chuyển sang làm việc theo nhóm. Mỗi HS trình bày giải pháp cho bài toán của mình thông qua ngôn ngữ toán học, thuyết phục các thành viên khác về lập luận toán học. Sau đó, nhóm thống nhất cách giải cho bài toán và trình bày lời giải vào áp phích. Mục tiêu của bước này nhằm giúp HS thể hiện được cả 4 biểu hiện của NLGTTH.

Bước 3: Tranh luận chung giữa các nhóm. Trong bước này, các nhóm tranh luận về giải pháp cho vấn đề thông qua đọc, hiểu bài làm của nhóm bạn; đưa ra phản bác với lập luận toán học, các phép tính toán không chính xác, hay đồng ý với cách giải của nhóm bạn. Mục tiêu của bước này nhằm giúp HS thể hiện được cả 4 biểu hiện của NLGTTH.

Bước 4: Thể chế hóa. GV nhắc lại yêu cầu của bài toán, làm rõ quy trình giải bài toán, đưa ra giải pháp chính xác cho bài toán, nhấn mạnh kiến thức mới cần lĩnh hội. Mục tiêu của bước này là giúp HS thể hiện được biểu hiện 1 của NLGTTH.

2.3. Minh họa dạy học nội dung “Hoán vị” (Toán 10) thông qua tranh luận khoa học ở Trường Trung học phổ thông Ten Lơ Man, Quận 1, Thành phố Hồ Chí Minh và sự phát triển các biểu hiện năng lực giao tiếp toán học của học sinh

Tham khảo quy trình dạy học phát triển năng lực môn Toán ở THPT của Đỗ Đức Thái và cộng sự (2020), trong bài báo này, chúng tôi tổ chức dạy học nội dung “Hoán vị” (Toán 10) với 3 hoạt động: Khám phá, Hình thành kiến thức và vận dụng. Trong đó, hoạt động 1 và 3, GV đều tổ chức pha TLKH nhằm giúp HS thể hiện được các biểu hiện của NLGTTH. Đặc biệt, trong hoạt động 1, GV sẽ tổ chức 2 pha TLKH để giúp HS khám phá khái niệm hoán vị và cách tính số hoán vị.

Dưới đây, chúng tôi trình bày một kết quả dạy học thực nghiệm nội dung “Hoán vị” (Toán 10) cho HS lớp 10A1 ở Trường THPT Ten Lơ Man, Quận 1, TP. Hồ Chí Minh vào tháng 3/2024. Lớp học có 40 HS được chia thành 10 nhóm, mỗi nhóm gồm 4 HS. Thông qua dạy học thực nghiệm nhằm giúp HS khám phá và hình thành khái niệm “hoán vị”, từ đó các em phát triển được các biểu hiện của NLGTTH; vận dụng kiến thức về hoán vị để giải bài toán thực tiễn trong trường hợp đơn giản. Cụ thể:

Hoạt động 1: Khám phá khái niệm “hoán vị” và cách tính số hoán vị. Trước tiên, HS được đặt vào tình huống đếm số hoán vị với một số lượng nhỏ các đối tượng cần xếp, các em có thể dùng quy tắc nhân hoặc phương pháp liệt kê để giải quyết tình huống. Sau đó, GV đưa ra tình huống đếm số hoán vị với số lượng lớn các đối tượng, gây trở ngại cho HS trong việc sử dụng phương pháp liệt kê để đếm.

Pha TLKH 1. Đếm số hoán vị với số lượng nhỏ các đối tượng.

Bước 1: Nghiên cứu cá nhân. Sau khi ổn định lớp, GV phát phiếu học tập số 1 và yêu cầu HS giải bài toán 1 trong phiếu học tập.

Bài toán 1: Người ta muốn xếp 4 bạn A, B, C, D vào một dãy ghế hàng ngang có 4 chỗ ngồi. Hãy viết ra các cách xếp chỗ ngồi và cho biết có bao nhiêu cách xếp như vậy?

Ở bước này, khi GV đưa ra yêu cầu thì tất cả HS đều hiểu được yêu cầu của bài toán. Nhiều em đã tóm tắt được giả thiết của bài toán và lập luận được số cách xếp 4 bạn A, B, C, D vào 4 chỗ ngồi. Trong số 40 phiếu trả lời của HS, có 24 phiếu lập luận đầy đủ, logic và đưa ra kết quả đúng. Trong đó, có 16 phiếu dùng quy tắc nhân để đếm, có 8 phiếu liệt kê đầy đủ 24 trường hợp. Bên cạnh đó, có 8 phiếu đưa ra kết quả đúng nhưng không giải thích; 8 phiếu có kết quả không chính xác do dùng sai quy tắc đếm.

Bước 2: Nghiên cứu theo nhóm. Trong giai đoạn 2, HS chuyển sang làm việc theo nhóm. Trong số 10 nhóm, có 7 nhóm có kết quả đúng và trình bày đầy đủ, trong đó có 01 nhóm dùng phương pháp liệt kê, 6 nhóm dùng quy tắc nhân; 01 nhóm có kết quả chính xác nhưng lập luận không chặt chẽ; 02 nhóm còn lại có kết quả sai do đếm sai số cách xếp.

Bước 3: Tranh luận chung giữa các nhóm. GV bắt đầu tổ chức tranh luận giữa các nhóm bằng cách yêu cầu nhóm 1 (nhóm có kết quả bài toán không chính xác) lên bảng trình bày bài làm của nhóm mình, các nhóm khác sẽ cho biết ý kiến “đồng ý” hay “không đồng ý”. Nếu “không đồng ý” thì phải giải thích tại sao. Hình 1 là bài làm của nhóm 1.

Sau đây là đoạn TLKH 1 giữa các nhóm HS trong lớp về kết quả của nhóm 1 do GV tổ chức thực hiện:

GV: Các em có nhận xét gì về bài làm của nhóm 1.

HS23 (nhóm 9): Nhóm 1 đã làm sai ạ.

GV: Em hãy cho biết sai ở đâu?

HS23 (nhóm 9): Sau khi chọn chỗ ngồi cho A thì chỉ còn lại 3 chỗ ngồi nên có 3 cách xếp chỗ ngồi cho B ạ.

GV: Vậy, còn C và D thì sao?

HS23 (nhóm 9): Vì đã chọn chỗ ngồi cho A, B nên chỉ còn 2 cách chọn chỗ ngồi cho C, chỗ ngồi còn lại được chọn cho D.

GV: Vậy có bao nhiêu cách xếp chỗ ngồi cho 4 bạn A, B, C, D?

HS23 (nhóm 9): Dạ có $4.3.2.1 = 24$ cách chọn.

GV: Các em có đồng ý với nhóm 9 không?

HS12 (nhóm 3): Nhóm em đồng ý với số cách chọn chỗ cho 4 bạn A, B, C, D ạ. Nhưng theo nhóm em kết quả là 10 cách chọn ạ.

NHÓM 1:

Có 4 phương án:

• Phương án 1: Có 4 cách chọn chỗ ngồi cho A.

• Phương án 2: Có 4 cách chọn chỗ ngồi cho B.

• Phương án 3: Có 4 cách chọn chỗ ngồi cho C.

• Phương án 4: Có 4 cách chọn chỗ ngồi cho D.

Theo QT cộng: $4+4+4+4 = 16$ (cách)

Hình 1. Bài làm sai của nhóm 1

GV: Em giải thích rõ hơn vì sao là 10 cách chọn?

HS12 (nhóm 3): Vì chúng em dùng quy tắc cộng: $4 + 3 + 2 + 1 = 10$.

GV: Nhóm 9 có ý kiến gì về cách tính của nhóm 3?

HS23 (nhóm 9): Phải sử dụng quy tắc nhân a, vì công việc gồm 4 công đoạn thực hiện phải được thực hiện đầy đủ a.

GV: Nhóm 3 có đồng ý với ý kiến của bạn không?

HS12 (nhóm 3): Dạ có ạ.

Phân tích đoạn tranh luận 1: Các nhóm quan sát bài làm, hiểu được quá trình tìm số cách xếp mà nhóm 1 đã làm, từ đó đưa ra những nhận xét để đánh giá bài làm của nhóm 1. Khi tham gia tranh luận, các nhóm đều nêu ra lập luận, giải thích về sai lầm của nhóm 1 và nhóm 3. Nhóm 1 sau khi tương tác, tranh luận với các nhóm khác đã sửa được bài làm của nhóm mình. Điều đó cho thấy HS đã thể hiện được biểu hiện 3 của NLGTTH.

Bước 4: Thể chế hóa. GV phân tích các bước giải đúng của nhóm 9 (xem hình 2). Sau đó, GV lưu ý cho HS rằng, có nhóm đã giải bài toán bằng cách liệt kê các trường hợp, mặc dù cách làm là đúng nhưng nếu trong trường hợp số lượng lớn thì không thể giải quyết được.

Pha TLKH 2. Đếm số hoán vị với số lượng lớn các đối tượng. Sau khi đánh giá bài làm của các nhóm đối với bài toán 1, GV yêu cầu HS giải bài toán 2 trong phiếu học tập số 2.

Bài toán 2: Người ta muốn tìm cách xếp 10 HS vào một dãy ghế hàng ngang có 10 chỗ ngồi. Giả sử $H_1H_2H_3H_4H_5H_6H_7H_8H_9H_{10}$ là một cách xếp. Hỏi:

- Có bao nhiêu cách chọn 01 HS vào vị trí H_1 ?
- Khi đó, có bao nhiêu cách chọn 01 HS vào vị trí H_2 ?
- Khi đó, có bao nhiêu cách chọn 01 HS vào vị trí H_3 ?
- Có bao nhiêu cách xếp 10 HS đó vào dãy ghế?

Bước 1: Nghiên cứu cá nhân. GV chuyển giao nhiệm vụ cho HS. Ở bước này, khi đọc đề bài toán, đa số HS đều hiểu được yêu cầu. Trong số 40 phiếu trả lời của HS, có 8 phiếu lập luận đầy đủ, logic và đưa ra kết quả đúng cả 4 câu a, b, c, d. Trong 32 phiếu còn lại đều đưa ra được kết quả đúng của câu a, b, c; tuy nhiên có 20 phiếu đưa ra kết quả câu d sai, 12 phiếu bỏ trống câu d.

Trong bước này, một số HS đã biết phân tích đề bài và trình bày, lập luận các ý tưởng toán học phù hợp. Đây là biểu hiện 1 của NLGTTH. Tuy nhiên, vẫn còn một số HS chưa sử dụng được ngôn ngữ toán học để trình bày, diễn đạt số cách xếp 10 HS vào dãy ghế; một số HS không hiểu đề bài nên gặp khó khăn trong việc phân tích, lựa chọn và trích xuất các thông tin toán học cần thiết.

Bước 2: Nghiên cứu theo nhóm. Trong bước 2, HS chuyển sang làm việc theo nhóm. Sau khi tất cả các nhóm hoàn thành và nộp lại phiếu học tập, chúng tôi nhận thấy cả 10 nhóm đều trình bày chi tiết kết quả bài toán. Trong số 10 nhóm, có 8 nhóm có kết quả đúng và lập luận chặt chẽ, logic; 2 nhóm còn lại đưa ra kết quả đúng cho cả ba câu, a, b, c, nhưng 01 nhóm không trả lời câu d và 01 nhóm đưa ra kết quả câu d sai.

Nhìn chung, các nhóm đã hoạt động tích cực để tìm lời giải cho bài toán, phân tích đề bài và chuyển bài toán thực tiễn với ngôn ngữ tự nhiên thành ngôn ngữ toán học. Nhóm 1 đã lập luận chặt chẽ, logic và đưa ra kết quả đúng (xem hình 3). Thông qua tranh luận ở bài toán 1, HS nhóm 1 đã giải đúng bài toán 2. Ở bước này, HS đã có nhiều cơ hội thể hiện được cả 4 biểu hiện của NLGTTH.

Trong bài làm của nhóm mình, nhóm 5 (xem hình 4) đã tìm được chính xác số cách chọn 01 HS vào vị trí H_1, H_2, H_3 . Nhưng khi xếp 10 HS vào 01

NHÓM 9:

- Công đoạn 1: có 4 cách chọn chỗ cho A.

- Công đoạn 2: có 3 cách chọn chỗ cho B.

- Công đoạn 3: có 2 cách chọn chỗ cho C.

- Công đoạn 4: có 1 cách chọn chỗ cho D.

Theo QT nhân: $4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1 = 24$
(cách)

Hình 2. Bài làm đúng của nhóm 9

NHÓM 1:

a) Có 10 cách chọn 1HS vào vị trí H_1 .

b) Có 9 cách chọn 1HS vào vị trí H_2 .

c) Có 8 cách chọn 1HS vào vị trí H_3 .

d) Có 7 cách chọn 1HS vào vị trí H_4 .

Có 6 cách chọn 1HS vào vị trí H_5 .

Có 5 cách chọn 1HS vào vị trí H_6 .

Có 4 cách chọn 1HS vào vị trí H_7 .

Có 3 cách chọn 1HS vào vị trí H_8 .

Có 2 cách chọn 1HS vào vị trí H_9 .

Có 1 cách chọn 1HS vào vị trí H_{10} .

Từ a, b, c, theo quy tắc nhân:

$10 \cdot 9 \cdot 8 \cdot 7 \cdot 6 \cdot 5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1$

$= 3628800$ (cách)

Hình 3. Bài làm đúng của nhóm 1

NHÓM 5:

a) 10 cách.

b) 9 cách.

c) 8 cách.

d) - 10 học sinh.

- 10 cái ghế.

\Rightarrow Theo quy tắc nhân: $10 \cdot 10 = 100$
(cách)

Hình 4. Bài làm sai của nhóm 5

dây ghế thì HS đưa ra kết quả là 100. Có thể do nhóm 5 đã nhầm lẫn, cho rằng đối với 01 HS thì có 10 cách chọn 1 ghế, nên có $10 \cdot 10 = 100$ cách xếp. Nhóm 5 đã hiểu sai nên gặp khó khăn trong việc trình bày, tìm giải pháp toán học, các em chưa sử dụng được ngôn ngữ toán học để trình bày lời giải.

Bước 3: Tranh luận chung giữa các nhóm. GV bắt đầu tổ chức tranh luận giữa các nhóm bằng cách yêu cầu nhóm 5 (nhóm có kết quả bài toán không chính xác) trình bày bài làm của nhóm, các nhóm khác sẽ cho ý kiến “đồng ý” hay “không đồng ý”. Nếu “không đồng ý” thì phải giải thích tại sao.

Sau đây là đoạn TLKH 2 giữa các nhóm về kết quả giải bài toán 2:

GV: Trước hết, chúng ta xét bài làm của nhóm 1. Nhóm 1 đã lập luận đúng và đưa ra kết quả chính xác. Đối với HS1, có 10 cách chọn 01 ghế; đối với HS2, có 9 cách chọn 01 ghế;... Sau cùng, nhóm 1 áp dụng quy tắc nhân, tính được số cách xếp chỗ ngồi cho 10 HS là 10 nhân 9, nhân 8, nhân 7,... nhân 1, tích thu được là 3.627.800 (cách).

GV: Bây giờ, các em có nhận xét gì về bài làm của nhóm 5?

HS1 (nhóm 1): Bài làm của nhóm 5 chưa đúng ạ.

GV: Em hãy cho biết vì sao chưa đúng?

HS1 (nhóm 1): Theo nhóm em, công việc xếp 10 HS chia thành 10 công đoạn là xếp lần lượt HS1, HS2,..., HS10 vào 10 ghế, mỗi lần xếp xong 01 HS thì số ghế giảm đi 01. Cách làm của nhóm bạn là có 10 cách chọn 01 HS và có 10 cách chọn 01 ghế ạ. Như vậy, mỗi HS đều có 10 cách chọn ghế như nhau là không đúng.

GV: Nhóm 5 có đồng ý với ý kiến của bạn không?

HS34 (nhóm 5): Dạ, nhóm tìm được chỗ sai rồi ạ.

Phân tích đoạn TLKH 2: Đoạn tranh luận 2 cho thấy, phần lớn HS đọc hiểu được bài làm dựa trên phiếu học tập đưa ra. Các nhóm đều tích cực đóng góp ý kiến khi tham gia thảo luận, nhóm 1 đã cho thấy những thay đổi tích cực trong nhận thức khi giải bài toán 2 và lí giải, diễn đạt một cách hợp lí sai lầm của nhóm 5. Nhóm 5 sau khi nghe nhóm 1 giải thích đã hiểu ra chỗ sai và sửa được bài làm của nhóm mình. HS cũng thể hiện được sự tự tin khi trình bày, diễn đạt, thảo luận, tranh luận, giải thích các nội dung toán học trong tình huống này. Điều đó cho thấy, HS đã có cơ hội thể hiện được cả 4 biểu hiện của NLGTTH.

Bước 4: Thể chế hóa. Đối với bài toán 2, cả 10 nhóm đều trả lời đúng câu a, b, c. Tuy nhiên ở câu d, các nhóm đưa ra câu trả lời khác nhau. Thông qua tranh luận, HS đã biết phân tích bài toán, lí giải được việc trình bày, sau đó thảo luận để tìm ra số cách xếp thỏa mãn yêu cầu bài toán. GV lưu ý cho HS công việc xếp 10 HS vào 10 ghế gồm 10 công đoạn lần lượt là chọn ghế cho HS1, HS2,..., HS10. Ở bước này, sau khi GV lưu ý sự khác nhau giữa phương án và công đoạn, HS đã biết phân tích để lựa chọn thông tin cần thiết trong từng bài toán cụ thể. Qua đó, HS có cơ hội thể hiện được biểu hiện 1 của NLGTTH.

Hoạt động 2: Hình thành khái niệm hoán vị và công thức tính số hoán vị.

GV căn cứ vào kết quả bài làm đúng của nhóm 1 và lưu ý cho HS: Mỗi cách sắp xếp 10 HS vào 10 chỗ ngồi theo một thứ tự gọi là một hoán vị của 10 phần tử. Sau đó, GV yêu cầu HS phát biểu định nghĩa hoán vị của n phần tử.

HS (câu trả lời mong đợi): Mỗi cách sắp xếp n phần tử của A theo một thứ tự gọi là một hoán vị của các phần tử đó.

GV: Trong bài toán 1, số cách xếp 4 bạn A, B, C, D vào một dãy ghế hàng ngang có 4 chỗ ngồi là $4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1 = 4!$. Trong bài toán 2, số cách xếp 10 bạn vào một dãy ghế hàng ngang có 10 chỗ ngồi là $10 \cdot 9 \cdot 8 \cdot 7 \cdot 6 \cdot 5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1 = 10!$ (cách). Em hãy cho biết cách thức tính số hoán vị của n phần tử.

HS (câu trả lời mong đợi): Số hoán vị của n phần tử là: $n! = n \cdot (n - 1) \cdot (n - 2) \dots 2 \cdot 1$.

GV thể chế hóa (công bố), hình thành khái niệm “hoán vị”: Cho tập hợp A có n phần tử ($n \geq 1$). Mỗi cách sắp xếp n phần tử của A theo một thứ tự gọi là một hoán vị của n phần tử đó và kí hiệu là $P_n = n!$ (gọi tắt là hoán vị của A hay của n phần tử).

Hoạt động 3: Vận dụng. Ở hoạt động này, HS cần vận dụng được kiến thức hoán vị để giải các bài toán thực tiễn. GV đưa ra phiếu học tập 3 gồm bài toán 3 và yêu cầu các nhóm giải bài toán:

Bài toán 3: Cần xếp một nhóm 5 HS ngồi vào một dãy 5 chiếc ghế. Nếu bạn An (một thành viên trong nhóm) nhất định muốn ngồi vào chiếc ghế ngoài cùng bên trái thì có bao nhiêu cách xếp?

GV tổ chức cho HS TLKH thông qua các bước sau:

Bước 1: Nghiên cứu cá nhân. GV chuyển giao nhiệm vụ tìm số cách xếp 5 HS nếu bạn An (một thành viên trong nhóm) nhất định muốn ngồi vào chiếc ghế ngoài cùng bên trái. Ở bước 1, khi đọc yêu cầu của bài toán, đa số HS đều hiểu được yêu cầu. Trong số 40 phiếu trả lời của HS, có 32 phiếu lập luận đầy đủ, logic và đưa ra kết quả đúng. Có 8 phiếu đếm được số cách chọn chỗ ngồi cho bạn An và số cách xếp chỗ ngồi cho 4 HS còn lại, nhưng lại dùng quy tắc cộng hai số cách xếp lại với nhau.

Bước 2: Nghiên cứu theo nhóm. Sau khi tất cả các nhóm hoàn thành và nộp lại phiếu học tập, chúng tôi nhận thấy cả 10 nhóm đều trình bày chi tiết kết quả bài toán. Trong đó, có 9 nhóm có kết quả đúng và lập luận logic, chặt chẽ; 01 nhóm (nhóm 2) sử dụng sai quy tắc đếm nên dẫn đến kết quả sai. Nhóm 2 mặc dù sử dụng đúng công thức hoán vị để xếp 4 HS còn lại vào 4 ghế nhưng sử dụng sai quy tắc đếm dẫn đến kết quả của bài toán là sai.

Bước 3: Tranh luận chung giữa các nhóm. GV bắt đầu tổ chức tranh luận giữa các nhóm bằng cách yêu cầu nhóm 2 (nhóm có kết quả bài toán không chính xác) trình bày bài giải của nhóm, các nhóm khác sẽ cho biết ý kiến “đồng ý” hay “không đồng ý”, nếu “không đồng ý” thì phải giải thích tại sao. Thông qua TLKH, HS vận dụng được công thức hoán vị vào bài toán thực tiễn, biết lựa chọn quy tắc đếm thích hợp, diễn đạt, thảo luận các nội dung, ý tưởng, giải pháp toán học trong sự tương tác với người khác. HS cũng thể hiện được sự tự tin khi trình bày, diễn đạt, thảo luận, tranh luận, giải thích các nội dung toán học khi giải bài toán. Như vậy, HS đã có cơ hội thể hiện được cả 4 biểu hiện của NLGTTH.

Bước 4: Thể chế hóa. Ở bước này, GV lưu ý cho HS công việc xếp một nhóm 5 HS gồm 2 công đoạn: công đoạn 1 là xếp chỗ cho An, công đoạn 2 là xếp chỗ cho 4 HS còn lại. Giữa hai công đoạn này, ta phải dùng quy tắc nhân.

3. Kết luận

Kết quả nghiên cứu cho thấy, thực nghiệm dạy học nội dung “Hoán vị” với pha TLKH đã phát triển được NLGTTH cho HS, trong đó, các biểu hiện của NLGTTH được thể hiện rõ hơn thông qua mỗi bước của pha TLKH. Dưới sự hướng dẫn của GV, HS đưa ra giải pháp cụ thể, từ đó tự xây dựng khái niệm về hoán vị, cũng như tìm ra công thức tổng quát tính số hoán vị để vận dụng vào giải các bài toán tương tự. Thông qua dạy học có pha TLKH đã tạo ra môi trường tương tác, học tập tích cực cho HS, các em được chia sẻ những ý tưởng, suy nghĩ của cá nhân, học tập lẫn nhau, từ đó góp phần thúc đẩy sự phát triển của NLGTTH.

Tài liệu tham khảo

- 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).
- Charlot, G., Lecorre, T., Legrand, M., & Martino, H. D. (2015). Le debat scientifique en classe : une démarche d'investigation collective pour une culture scientifique commune. *Espace Mathématique Francophone*, 10-14.
- Đỗ Đức Thái (chủ biên, 2020). *Dạy học phát triển năng lực môn Toán trung học phổ thông*. NXB Đại học Sư phạm.
- Hoa Ánh Tường (2014). *Sử dụng nghiên cứu bài học để phát triển năng lực giao tiếp toán học cho học sinh trung học cơ sở*. Luận án tiến sĩ Giáo dục học, Trường Đại học Sư phạm Thành phố Hồ Chí Minh.
- Inprasitha, M., Pattanajak, A., & Inprasitha, N. (2012). A Study of Student's Mathematical Communication in Teacher Professional Development. *Journal of Modern Education Review*, 2(1), 38-46.
- 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.
- Nguyễn Tiến Trung, Bùi Gia Hiếu (2015). Dạy học phát triển năng lực giao tiếp toán học cho học sinh trung học phổ thông thông qua biểu diễn trực quan toán học. *Tạp chí Giáo dục*, 369, 30-32.
- Rohid, N., Suryaman, S., & Danu Rusmawati, R. (2019). Students' Mathematical Communication Skills (MCS) in Solving Mathematics Problems: A Case in Indonesian Context. *Anatolian Journal of Education*, 4, 19-30.