

Thiết kế tình huống dạy học đường thẳng vuông góc với mặt phẳng trong không gian nhằm bồi dưỡng năng lực giao tiếp toán học cho học sinh trung học phổ thông

Lưu Đức Hiếu*, Nguyễn Phú Lộc**

*HVCH Lí luận và PPDH Bộ môn Toán khóa 28, Trường ĐH Cần Thơ.

** GS. TS Khoa Sư phạm, Trường ĐH Cần Thơ.

Received: 25/9/2023; Accepted: 30/9/2023; Published: 6/10/2023

Abstract: In this article, we present the process of teaching the content of lines and perpendicular planes with scientific debate to develop students' mathematical communication capacity. Research results show that if teachers regularly organize discussion and debate activities in class, it will help students not only deeply understand knowledge but also develop mathematical communication skills.

Keywords: Teaching situations, mathematical communication capacity, perpendicular relationships in space.

1. Mở đầu

Chương trình Giáo dục phổ thông môn Toán hiện nay được xây dựng theo định hướng phát triển năng lực người học, trong đó chú trọng đến năng lực giao tiếp (NLGT) toán học. Việc hình thành và phát triển năng lực giao tiếp toán học (GTTH) được thông qua quá trình thảo luận, tranh luận (TL) và tương tác với người khác [Bộ GD-ĐT (2018)].

Trong bài viết này nghiên cứu một tình huống dạy học đường thẳng vuông góc mặt phẳng trong không gian có pha tranh luận khoa học nhằm bồi dưỡng năng lực giao tiếp toán học của học sinh (HS). Kết quả nghiên cứu chỉ ra rằng, nếu giáo viên (GV) thường xuyên tổ chức các hoạt động thảo luận, TL trên lớp học sẽ giúp HS không những hiểu sâu kiến thức mà còn bồi dưỡng được năng lực giao tiếp toán học.

2. Nội dung nghiên cứu

2.1. Năng lực giao tiếp toán học

Năng lực giao tiếp toán học là khả năng của một cá nhân: 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; 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); 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, TL) với người khác; thể hiện được sự tự tin khi

trình bày, diễn đạt, nêu câu hỏi, thảo luận, TL các nội dung, ý tưởng liên quan đến toán học”[Bộ GD-ĐT (2018)].

2.2. Quy trình thiết kế tình huống dạy học bồi dưỡng NLGT toán học

Chúng tôi đã tiến hành nghiên cứu các quy trình dạy học có pha tranh luận khoa học của Arsac et al. (1992), của Radford & Demers (2004) và của Hitt & González-Martín (2015), sau đó đã cải tiến chúng để hình thành nên quy trình dạy học mới bao gồm 5 pha như sau:

Pha 1: Làm việc cá nhân

GV giao nhiệm vụ: GV sẽ giao cho HS phiếu học tập số 1 để cho HS tự khám phá, tìm kiếm thông tin để bước đầu tìm ra ý tưởng hoàn thành nhiệm vụ.

Trong pha này giúp cho mỗi HS có thể lĩnh hội bài toán (hiểu và bước đầu có ý tưởng về bài toán) mà không bị những HS khác lĩnh hội nhanh hơn làm ảnh hưởng.

Pha 2: Làm việc nhóm

Luận văn đề xuất tổ chức chia làm 2 bước như sau:

Bước 1: Làm việc theo nhóm đôi để soạn câu trả lời theo cặp.

Làm việc nhóm đôi sẽ buộc mọi HS phải giao tiếp với nhau.

Bước 2: Các nhóm đôi sẽ nhập thành nhóm 4 để soạn 1 câu trả lời duy nhất của nhóm mình.

Bước này có nhiều lợi ích:

- Bảo đảm việc chuyển sang trình bày các lời giải bằng cách viết các lời giải ấy ra, điều đó rất quan trọng đối với việc tranh luận.

- Tạo thuận lợi cho sự liên kết của nhóm bởi lẽ toàn nhóm có một mục đích chung.

- Làm tăng thêm sự kiểm chứng của HS vì các em biết rằng áp phích của mình sẽ được các bạn đọc và phê phán bình luận.

- Làm cho việc tổ chức pha tranh luận được thực hiện dễ dàng vì các lời giải được đề nghị tranh luận sẽ ít hơn.

Thông qua hoạt động trên, HS được phát triển năng lực giao tiếp toán học: thể hiện thông qua việc hoạt động nhóm của HS. Qua thảo luận nhóm, HS sẽ phải truyền đạt, diễn tả suy nghĩ của mình sao cho thuyết phục được người khác đồng ý với cách nghĩ của mình. Đồng thời các em cũng phải lắng nghe để tiếp nhận ý kiến của người khác. Từ đó các em bổ sung ý kiến cho nhau, chia sẻ thông tin, truyền cho nhau sự hứng thú, nhất trí, đồng tình với nhau dẫn đến sự thống nhất về suy nghĩ, ý tưởng. Nhờ đó mà kỹ năng giao tiếp được phát triển.

Sau khi thảo luận, để hoàn thành phiếu học tập các em phải sử dụng ngôn ngữ toán học (dùng lời nói, viết kí hiệu, biểu diễn trên hình) để diễn đạt ý tưởng của nhóm. Đó là tình huống giúp HS phát triển được năng lực giao tiếp toán học.

Pha 3: Tranh luận chung trong lớp

Đây là pha quan trọng mà GV cần biết phải làm gì để cuộc tranh luận có thể xảy ra một cách tự nhiên và hiệu quả. Chúng tôi sẽ dùng lại cách thức mà Arsac et al. (1992) đã đề xuất:

- GV thường chọn áp phích đầu tiên là một bảng vừa rõ ràng vừa sai (cái sai ở đây có thể là sai kiến thức hoặc sai về lập luận, giải thích). Bởi vì kiểu áp phích này sẽ làm cho cuộc tranh luận diễn ra sôi nổi với sự xuất hiện của nhiều kiểm chứng khác nhau. Như vậy, GV cần phải dự kiến được những kiểu trả lời với cách làm và lập luận sai hay xuất hiện. Trong trường hợp tất cả các nhóm đều đưa ra câu trả lời hợp lí nhờ tương tác xã hội trong nhóm. GV sẽ cho HS tranh luận bằng một sản phẩm giả định (sản phẩm có chứa các lí lẽ cần được tranh luận theo ý đồ của việc học tập) đã chuẩn bị trước.

- Tùy theo thời gian cho phép mà GV có thể tiếp tục tranh luận chung với những sản phẩm khác của HS nhằm giúp họ điều chỉnh kiến thức.

- GV sẽ kết thúc bằng một sản phẩm mong đợi (hoặc của nhóm trong lớp, hoặc giả định) và điều khiển việc nhận xét sản phẩm này một cách trung lập.

Pha 4: Cá nhân tái vận dụng kiến thức

Ở pha này, GV giao cho HS một bài toán làm việc cá nhân ở nhà, bài toán này tương tự với bài toán mà HS đã làm việc cá nhân, thảo luận và tranh luận trên lớp. Mục đích là để HS tái vận dụng kiến thức, giúp cho các em củng cố lại kiến thức và hiểu sâu hơn các khái niệm toán học.

Thông qua hoạt động này, GV có thể phân tích và đánh giá năng lực giao tiếp toán học bằng ngôn ngữ viết của HS.

Pha 5: Tổng kết

GV là người đánh giá tính hợp thức của công việc mà HS đã thực hiện đồng thời cũng là người đưa ra phán xét cuối cùng và rút kinh nghiệm cho sai sót của bản thân, GV tóm tắt lại những nội dung chính. Trong trường hợp pha tổng kết có xuất hiện kiến thức mới thì GV thực hiện thể chế hóa.

2.3. Ví dụ minh họa

Vận dụng quy trình dạy học có 5 pha ở trên để thiết kế một tình huống dạy học nội dung đường thẳng vuông góc với mặt phẳng trong không gian.

Bài toán 1: Xét 1 mép tường thẳng đứng là hình ảnh của đường thẳng d và mặt đất là hình ảnh của mặt phẳng (P) , đường chỉ gạch trên mặt đất là hình ảnh của đường thẳng trong (P) . Hãy nhận xét mối quan hệ của mép tường với một đường chỉ gạch bất kì trên mặt đất. Từ đó hãy dự đoán định nghĩa đường thẳng vuông góc với mặt phẳng.



- **Pha1:** GV cho HS làm việc cá nhân
GV cho HS quan sát hình ảnh thực tế, phát phiếu

học tập số 1 là bài toán 1, cho mỗi HS tự làm việc các nhân.

Bước đầu HS sẽ xác định được vấn đề của nhiệm vụ được giao là kiểm tra mối quan hệ giữa đường thẳng d là mép tường và đường thẳng là chỉ gạch bất kỳ dưới sân, biết phân tích, lựa chọn, tìm kiếm thông tin, kiến thức toán học phù hợp để hoàn thành nhiệm vụ được giao.

- **Pha 2:** GV tổ chức cho HS làm việc nhóm

GV đưa cho HS phiếu học tập số hai với nội dung giống phiếu học tập số 1 và tổ chức cho HS thảo luận theo nhóm đôi.

GV quan sát để đảm bảo trong bước này tất cả các em HS trong lớp đều tham gia hoạt động, HS chia sẻ thông tin với nhau, tìm ra câu trả lời chung cho nhóm mình về mối quan hệ của hai đường thẳng trong bài toán và bước đầu HS đã dự đoán được định nghĩa đường thẳng vuông góc mặt phẳng.

Sau thời gian làm việc nhóm đôi thì GV ghép các nhóm đôi để tạo thành nhóm 4 và tiếp tục thảo luận, bước này HS sẽ tiếp tục chia sẻ ý kiến và thống nhất nhau để hoàn thành phiếu trả lời và nộp lại cho GV.

Qua thảo luận nhóm, HS sẽ phải truyền đạt, diễn tả suy nghĩ của mình sao cho thuyết phục được người khác đồng ý với cách nghĩ của mình. Đồng thời HS cũng phải lắng nghe để tiếp nhận ý kiến của người khác. Từ đó HS bổ sung ý kiến cho nhau, chia sẻ thông tin, truyền cho nhau sự hứng thú, nhất trí, đồng tình với nhau dẫn đến sự thống nhất về suy nghĩ, ý tưởng. Nhờ đó mà kĩ năng giao tiếp được phát triển.

- **Pha 3:** GV sẽ chọn các phiếu trả lời để tiến hành cho HS tranh luận trên lớp. GV sẽ kết thúc bằng một sản phẩm mong đợi và điều khiển việc nhận xét sản phẩm này một cách trung lập.

Trong pha này HS 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.

- **Pha 4:** GV giao nhiệm vụ cho HS làm việc ở nhà bằng phiếu học tập số 3 là bài toán 2:

Bài toán 2: Cho hình chóp S.ABCD có đáy ABCD là hình vuông tâm O và $SA \perp (ABCD)$. Gọi AH là đường cao trong ΔSAB . Hãy chứng minh:

a/ Đường thẳng $BC \perp (SAB)$ từ đó suy ra $BC \perp AH$.

b/ Đường thẳng $BD \perp SC$.

- **Pha 5:** GV thể chế hoá:

+ Ở pha 1: HS nhận thấy được đường thẳng d là mép tường sẽ vuông góc với mọi đường thẳng là đường chỉ gạch trong sân nhà. Qua việc HS sử dụng

tính chất “Cho hai đường thẳng song song. Nếu một đường thẳng nào vuông góc với đường này thì cũng vuông góc với đường kia” để chứng minh được hai đường thẳng vuông góc nhau trong không gian.

+ Ở pha 2: Qua quá trình thảo luận HS dự đoán định nghĩa của đường thẳng vuông góc với mặt phẳng: Nếu đường thẳng d vuông góc với mọi đường thẳng a nằm trong mặt phẳng (P) thì đường thẳng d được gọi là vuông góc với mặt phẳng (P).

+ Đối với pha 4: HS đã tái vận dụng được kiến thức để chứng minh đường thẳng vuông góc mặt phẳng trong không gian.

3. Kết luận

Trong quá trình thiết kế tình huống dạy học GV tổ chức các hoạt động cho HS làm việc cá nhân, làm việc nhóm và TL khoa học sẽ giúp HS có nhiều cơ hội chia sẻ, trình bày các ý tưởng toán học để thuyết phục người khác về các phát biểu toán học được đưa ra. GV khuyến khích HS thảo luận, TL, đưa ra dự đoán và các phát biểu. Hoạt động tự suy xét cũng rất quan trọng, giúp HS củng cố kiến thức, hiểu sâu hơn các khái niệm toán học. Các hoạt động này sẽ tạo điều kiện giúp cho HS bồi dưỡng được năng lực giao tiếp toán học trong qua trình học tập.

Tài liệu tham khảo

1. Bộ Giáo dục và Đào tạo (2018). *Thông tư số 32/2018/TT-BGDĐT ngày 26 tháng 12 năm 2018 về Chương trình Giáo dục phổ thông Chương trình Tổng thể*, Hà Nội.

2. Trần Văn Hạo, Nguyễn Mộng Hy, Khu Quốc Anh, Nguyễn Hà Thanh và Phan Văn Viện. (2010). *Sách giáo khoa Hình học 11*. NXB Giáo dục Việt Nam.

3. Hitt, F & Gonzáslez Martin, A.S. (2015). *Covariation between variables in a modelling process: The ACODESA (collaborative learning, scientific debate and self-reflection) method*. Educational Studies in Mathematics.

4. Nguyễn Phú Lộc (2014). *Hoạt động dạy và học môn Toán*. NXB Đại học Quốc gia TP. Hồ Chí Minh.

5. Nguyễn Thị Nga. (2022) *Tài liệu hướng dẫn bồi dưỡng GV phổ thông cốt cán* (Mô đun 2: Sử dụng phương pháp dạy học và giáo dục phát triển phẩm chất, năng lực HS trung học phổ thông).

6. 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 HS trung học phổ thông*. Tạp chí Giáo dục, 471 (1), 47-51.