

VẬN DỤNG LÝ THUYẾT TÌNH HUỐNG TRONG DẠY HỌC PHƯƠNG TRÌNH DIOPHANTE BẬC NHẤT HAI ẨN NHẪM TÍCH CỰC HÓA HOẠT ĐỘNG HỌC TẬP CỦA SINH VIÊN CAO ĐẲNG SƯ PHẠM

NGUYỄN THỊ THANH HÀ*

Ngày nhận bài: 16/06/2016; ngày sửa chữa: 17/06/2016; ngày duyệt đăng: 22/06/2016.

Abstract: Case-study is used as a tool to facilitate learning on the part of participants by the trainer in the session. It portrays the real life situations involving decision made by participants on either a set of questions or through an open-ended discussion in the classroom. This is one of modern teaching methods carried out in education reform in Vietnam. Applying the theory of case-study in teaching Diophante simple two unknowns equations is to promote positive in learning activities of pedagogical college students. Contents of theoretical and numerical exercises require students to analyze situations logically from learned knowledge to solve problems, helping develop thinking competence for students.

Keywords: Theory of case-study, Diophante simple two unknowns equations, pedagogical college students.

Lí thuyết tình huống là lí thuyết dạy học mang tính hiện đại, đáp ứng được một số yêu cầu về vấn đề dạy học và tích cực hoá nhận thức của người học. Nó mở ra khả năng vận dụng vào thực tiễn dạy học, phù hợp với những định hướng và các giải pháp đổi mới phương pháp dạy học (PPDH) hiện nay và cải tạo được thực trạng dạy học môn Toán ở bậc cao đẳng và đại học.

1. Nguyên tắc thiết kế tình huống:

- *Đảm bảo tình huống phù hợp với nội dung kiến thức chương trình Toán học cao đẳng và hướng vào mục đích giáo dục toàn diện.* Giảng viên (GV) cần có sự tìm kiếm, lựa chọn và xây dựng tình huống phù hợp với các kiến thức đã được Bộ GD-ĐT quy định trong giáo trình và đề cương chi tiết của học phần, từ đó phát triển các vấn đề mới có liên quan. Tình huống được xây dựng phải đảm bảo được mục tiêu giáo dục toàn diện cho sinh viên (SV) cao đẳng sư phạm Toán: *quá trình nhận thức đồng thời là quá trình hình thành các kĩ năng ứng xử, năng lực tự khẳng định mình, năng lực đánh giá tư tưởng người khác, năng lực tìm tòi cái mới, rèn luyện tính mềm dẻo, uyển chuyển, sáng tạo, khả năng thích ứng cao và khả năng vận dụng kiến thức vào thực tiễn sư phạm và thực tiễn cuộc sống.*

- *Đảm bảo mọi SV được hoạt động trong các tình huống.* Các tình huống phải được xây dựng sao cho mọi SV đều có cơ hội được hoạt động và tự chủ. Mỗi kiến thức đưa ra dạy luôn tồn tại một hệ thống tình huống cơ sở, GV phải biết lựa chọn các tình huống cơ

sở thích hợp và tổ chức một cách tối ưu sao cho mọi SV đều được tham gia vào các hoạt động và tự giác làm việc.

- *Thiết kế các tình huống dạy học với mục đích góp phần đổi mới PPDH Toán hiện nay.* Lí thuyết tình huống là lí thuyết dạy học mang tính hiện đại nên khi vận dụng cần phải đảm bảo: + SV nắm được các kiến thức cơ bản sau khi GV thực hiện khâu thể chế hoá; + Thống nhất giữa vai trò chỉ đạo của GV với vai trò tự giác hoạt động một cách tích cực sáng tạo của SV; + SV phải tự điều ứng, khám phá toàn bộ nội dung kiến thức trong đề cương chi tiết của học phần. Nắm vững các hoạt động trí tuệ để hiểu, ghi nhớ và hình thành kĩ năng, kĩ xảo trong việc lĩnh hội tri thức khoa học và tri thức, phương pháp sư phạm; + Phát huy vai trò của người học: tích cực tư duy, độc lập, chủ động và sáng tạo.

- *Xây dựng tình huống gắn kết với phân tích tri thức được nhấn đến trong tình huống.* Dụng ý thiết kế tình huống phải đạt được mục tiêu của bài dạy và gắn với tri thức nhằm tới trong tình huống. Đây là một trong các nguyên tắc quan trọng của việc xây dựng tình huống.

- *Xây dựng tình huống gắn kết với thực nghiệm sư phạm.* Trong quá trình xây dựng tình huống, GV phải tiến hành các thực nghiệm để chỉnh sửa và tìm được tình huống tối ưu.

* Trưởng Cao đẳng Sư phạm Hà Tây

2. Vận dụng lí thuyết tình huống trong dạy học “Phương trình Diophante bậc nhất hai ẩn” nhằm tích cực hóa hoạt động học tập của SV cao đẳng sư phạm

Phương trình Diophante: $ax + by = c$ có nghiệm nguyên khi và chỉ khi ước chung lớn nhất (UCLN) các hệ số của ẩn là ước của số hạng tự do tức $d = \text{UCLN}(a, b) | c$. Vấn đề tiếp theo đặt ra là phương trình $ax + by = c$ có một nghiệm nguyên thì hỏi có còn nghiệm nguyên nào khác nữa không và nếu có thì các nghiệm nguyên có liên hệ như thế nào với (x_0, y_0) ? Khi đó, GV tổ chức hoạt động hướng dẫn SV từ kiến thức về phép chia có dư để “tìm” ra định lí về tập hợp nghiệm như sau: *Nếu phương trình $ax + by$ có nghiệm nguyên (x_0, y_0) thì nó có vô số nghiệm nguyên và tập hợp các nghiệm nguyên của nó gồm các cặp số nguyên (x, y) xác định bởi:*

$$\begin{cases} x = x_0 + \frac{b}{d}t \\ y = y_0 - \frac{a}{d}t \end{cases} \quad \text{với } d = \text{UCLN}(a, b) \text{ và } t \in \mathbb{Z}$$

Qua phân tích ở trên, chúng tôi thấy, có thể thiết kế một tình huống dạy học bài “phương trình Diophante” đảm bảo được các nguyên tắc thiết kế tình huống trong dạy học Toán với quy trình như sau:

2.1. Giai đoạn 1: Chuẩn bị tình huống

- *Bước 1. Xác định mục đích, nội dung của tình huống:* + Tình huống được xây dựng nhằm bồi dưỡng cho SV năng lực tư duy độc lập, sáng tạo; SV biết vận dụng tri thức mình đã có vào giải quyết bài toán thực tế, xây dựng tri thức mới; khuyến khích SV nghiên cứu khoa học, mở rộng và đi sâu tìm tòi kiến thức; + Kiến thức trong tình huống là xây dựng điều kiện cần và đủ để phương trình Diophante có nghiệm, tìm tập hợp nghiệm của phương trình khi biết một nghiệm riêng của phương trình và ý nghĩa thực tiễn của việc giải phương trình Diophante.

- *Bước 2. Xây dựng tình huống:* + *Chuẩn bị trước ở nhà:* SV chuẩn bị dụng cụ là thước kẻ thẳng, GV chuẩn bị cho mỗi nhóm một tờ giấy kẻ ô ly có vẽ sẵn 4 hệ trục tọa độ Oxy; + *Mô tả tình huống:* GV đưa ra 4 phương trình đường thẳng: (d1) $2x + 2y = 3$, (d2) $x + y = 2$, (d3) $6x + 6y = 15$, (d4) $6x + 12y = 18$ và yêu cầu SV vẽ 4 đường thẳng đó trên 4 hệ trục tọa độ và tìm các điểm nguyên mà đường thẳng đi qua.

Trong tình huống này, GV có thể lựa chọn giá trị của các hệ số a, b, c sao cho thỏa mãn dụng ý đường

thẳng không đi qua điểm nguyên nào tương đương với trường hợp phương trình Diophante vô nghiệm và dụng ý đường thẳng đi qua vô số điểm nguyên, tức phương trình Diophante có vô số nghiệm nguyên và các nghiệm này có dạng xác định. Ở đây, tác giả lựa chọn hệ số a, b, c sao cho đường (d1) và (d3) không đi qua điểm nguyên nào; (d2) và (d4) đi qua vô số các điểm nguyên. Như vậy, các hệ số a, b, c là các biên dạy học.

- *Bước 3. Dự kiến kế hoạch diễn ra tình huống:*
+ Dự kiến đưa tình huống trên vào bài giảng dạy học Phương trình Diophante $ax + by = c$ với thời lượng 2 tiết, tình huống này được đưa ngay đầu tiết học và sau đó dẫn dắt tới bài toán: *Phương trình $ax + by = c$ có nghiệm nguyên khi nào? Và khi đó tập hợp nghiệm biểu diễn ra sao?*; + *Hoạt động theo nhóm:* Mỗi nhóm từ 3-5 SV, tùy theo sĩ số mỗi lớp sao cho số nhóm không vượt quá 10. Trong mỗi nhóm đều có SV khá hoặc giỏi, có SV trung bình hoặc dưới trung bình; + *Phương tiện dạy học:* Chuẩn bị ở nhà như bảng đen, phấn trắng, giáo trình, máy chiếu hát...; + *Dự kiến thời gian sử dụng tình huống:* 1 tiết học được dàn dựng dưới dạng kịch bản gồm 5 bước (cụ thể nêu ở giai đoạn 2 và giai đoạn 3); + *Dự kiến các hoạt động của SV:* SV vẽ 4 đường thẳng trên 4 hệ trục tọa độ Oxy. Với 4 đường thẳng, SV có thể chỉ ra một số điểm nguyên mà các đường thẳng đi qua bằng một số phương án giải như sau: 1) Ban đầu có thể có những SV dùng thước thẳng để kẻ vuông góc từ các điểm nguyên trên 2 trục tọa độ, nếu chúng cắt đường thẳng tại cùng một điểm thì đó là điểm nguyên mà đường thẳng đi qua. Tuy nhiên, cách làm này sẽ có sai số do khi vẽ vuông góc không chuẩn xác và không thể tìm được hết các điểm nguyên mà đường thẳng đi qua; 2) Có những SV nghĩ tới việc thay trực tiếp x bởi các giá trị nguyên vào phương trình đường thẳng để tìm y tương ứng. Nếu y có giá trị không nguyên thì cặp (x, y) đó không thỏa mãn, lại thực hiện thử với giá trị x nguyên khác. Nếu y nguyên thì cặp (x, y) đó thỏa mãn và ghi lại điểm đó. Với cách làm này, SV sẽ vẫn nhận ra khó khăn trong việc tìm toàn bộ các điểm nguyên thuộc đường thẳng. Đối với đường thẳng (d1) và (d3), SV cũng có dự đoán là không có điểm nguyên nào thuộc 2 đường này, nhưng khi chứng minh điều đó thì gặp khó khăn; 3) SV sử dụng lí thuyết chia hết để biến đổi và lập luận. Đối với nhóm các đường thẳng không đi qua điểm nguyên nào như (d1), SV có thể thấy về trái (VT) $= 2x + 2y = 2(x + y)$ chia hết cho 2 là ước chung và cũng là UCLN(a, b), còn về phải (VP) $= 3$ không chia hết cho 2 nên không tồn tại x, y là số

nguyên để VT = VP, tương tự (d3) có VT = 6x + 6y chia hết cho 3 là một ước chung của (a,b) và VP = 15 cũng chia hết cho 3 nhưng VT chia hết cho 6 là UCLN (a, b), còn VP lại không chia hết cho 6 nên cũng không tồn tại x, y là số nguyên để VT = VP; 4) SV sử dụng phép chia có dư để tách lấy phần nguyên, sau đó lập luận với phần dư để tìm ra nghiệm nguyên:

$$(d1): 2x + 2y = 3 \Leftrightarrow x = -y + 1 + \frac{1}{2} \Rightarrow \begin{cases} y \in Z \\ x \notin Z \end{cases}$$

$$(d2): x + y = 2 \Leftrightarrow x = 2 - y \Leftrightarrow \begin{cases} x = t \\ y = 2 - t \end{cases} \quad t \in Z$$

$$(d3): 6x + 6y = 15 \Leftrightarrow 2x + 2y = 5 \Leftrightarrow x = -y + 2 + \frac{1}{2} \Rightarrow \begin{cases} y \in Z \\ x \notin Z \end{cases}$$

$$(d4): 6x + 12y = 18 \Leftrightarrow x + 2y = 3 \Leftrightarrow \begin{cases} y = t \\ x = 3 - 2t \end{cases} \quad t \in Z$$

2.2. Giai đoạn 2: Triển khai tình huống

Tình huống được triển khai theo kịch bản gồm:

- *Bước 4. GV ủy thác tình huống cho SV, SV tiếp nhận tình huống:* + *Pha 1:* GV phân nhóm và phân phối giấy kẻ ô ly trên đó vẽ 4 hệ trục tọa độ như mô tả trong tình huống; + *Pha 2:* GV nêu các yêu cầu: 1) Vẽ 4 đường thẳng (d1) $2x + 2y = 3$, (d2) $x + y = 2$, (d3) $6x + 6y = 15$, (d4) $6x + 12y = 18$ trên 4 hệ trục tọa độ Oxy; 2) Tìm điểm nguyên mà mỗi đường thẳng đi qua. Ghi lại các cách làm của nhóm. SV phân chia các đường thẳng thành 2 nhóm: nhóm đường thẳng không đi qua điểm nguyên nào và nhóm đường thẳng có đi qua điểm nguyên. Ghi lại nhận xét về mỗi nhóm đường thẳng ra giấy; 3) Tìm toàn bộ các điểm nguyên thuộc vào mỗi đường thẳng. SV trong nhóm thảo luận cách làm rồi chọn ra phương án tốt nhất của nhóm mình để đại diện nhóm trình bày trước nhóm khác. Nhóm nào có nhiều cách làm đúng hoặc có cách làm hay sẽ được biểu dương, khen ngợi. Nhóm SV nào đưa ra phương án 3 và phương án 4 sẽ được GV sử dụng cho khâu tiếp theo của bài giảng.

- *Bước 5. SV tiếp nhận tình huống và hoạt động theo nhóm:* + *Pha 1:* SV hoạt động nhóm như đã yêu cầu, GV không can thiệp ngoại trừ việc nhắc lại yêu cầu của tình huống nếu có SV còn chưa rõ. SV ghi lại các nhận xét của nhóm. Giao lưu trao đổi giữa các nhóm nhằm kiểm tra một số kết quả như: hình vẽ, tọa độ điểm nguyên, biểu diễn tập hợp điểm nguyên... Đại diện mỗi nhóm trình bày các kết quả của nhóm mình. GV đóng vai trò thư kí, ghi lại tóm tắt những cách làm của các nhóm SV trên một góc bảng. Sau đó, cùng SV bình chọn cách làm được cho là tốt nhất trong việc tìm điều kiện có nghiệm của phương trình

và cách tốt nhất cho việc tìm nghiệm tổng quát; + *Pha 2:* GV dẫn dắt SV khám phá và chứng minh điều kiện cần và đủ để phương trình $ax + by = c$ có nghiệm nguyên. Ở pha này, phối kết hợp phương pháp đặt và giải quyết vấn đề và phương pháp gợi mở vấn đáp; + *Pha 3:* GV dẫn dắt SV khám phá và chứng minh định lý xác định tập hợp nghiệm nguyên của phương trình $ax + by = c$. Ở pha này PPDH chủ yếu là gợi mở vấn đáp.

- *Bước 6. GV thể chế hóa tri thức thu được:* Điều kiện cần và đủ để phương trình $ax + by = c$ có nghiệm, nội dung và phương pháp chứng minh tập hợp nghiệm của phương trình, phương pháp giải phương trình Diophante bậc nhất hai ẩn.

2.3. Giai đoạn 3: Luyện tập vận dụng, củng cố, khắc sâu tri thức thu được ở giai đoạn 2

- *Bước 7. Dạy học việc áp dụng các tri thức thu được vào các bài toán giải phương trình nghiệm nguyên và bài toán thực tế:* + *Pha 1:* SV giải hai ví dụ sau: "Tìm nghiệm nguyên dương của phương trình: $107x + 21y = 5$ " và "Một đàn em nhỏ đứng ven sông/ To nhỏ cãi nhau chuyện chia bông/ Mỗi em năm quả còn năm quả/ Mỗi em sáu quả một em không/ Hỏi chàng trai trẻ đang dùng bước/ Có mấy em thơ, mấy quả bông?"; + *Pha 2:* GV nhấn mạnh về ý nghĩa và cách vận dụng vào thực tế.

- *Bước 8. GV tổng kết tri thức và giao nhiệm vụ về nhà cho SV:* + Khi tổng kết tri thức, GV một lần nữa thực hiện vai trò thể chế hóa nhằm khắc sâu tri thức thu được trong bài giảng cho SV; + Khuyến khích SV nghiên cứu: Sưu tầm và hệ thống các bài tập trong sách giáo khoa trung học cơ sở mà có thể giải bằng phương trình Diophante bậc nhất hai ẩn; trình bày các phương pháp giải phương trình Diophante bậc nhất hai ẩn; sưu tầm các bài toán dân gian có thể giải bằng phương trình Diophante bậc nhất hai ẩn, chứng minh điều kiện cần và đủ để phương trình nghiệm nguyên bậc nhất 3 ẩn, 4 ẩn,... có nghiệm.

Trong quá trình vận dụng xây dựng tình huống, chúng tôi nhận thấy rằng, PPDH tình huống là tổ hợp các cách thức phối hợp nhịp nhàng, thống nhất giữa GV và SV nhằm đạt được mục tiêu dạy học. GV là người tạo ra môi trường học tập, tác động tới SV bằng cách thiết kế tình huống dạy học. SV tiếp nhận tình huống và đảm nhiệm quá trình hoạt động để kiến tạo tri thức một cách chủ động, sáng tạo, linh hoạt. □

Tài liệu tham khảo

[1] Annie Bessot và Claude Comiti - Lê Thị Hoài Châu - Lê Văn Tiến (2009). *Những yếu tố cơ bản của* (Xem tiếp trang 185)

Qua quan sát, thấy rằng hầu hết các HS đều rất linh hoạt, say sưa thực hiện bài tập ứng dụng. HS nhận thấy muốn tính diện tích bề mặt của một viên đá ta lấy diện tích của hình thoi chia cho 4. HS đều tính được: diện tích bề mặt mỗi viên đá là 25cm^2 .

- *Viết nhật kí*: GV tổ chức cho HS viết nhật kí thu hoạch: nêu ra những điều đã làm được và chưa làm được về kiến thức, kĩ năng, năng lực và tự rút ra bài học cho bản thân. Một số ghi chép trong nhật kí của các em như sau: “có thể tự tìm được công thức tính diện tích của một hình nào đó bằng cách cắt và ghép hình đó thành một hình đã học”; “Hình thoi có thể được ghép lại từ những hình tam giác có một góc vuông”; “Em đã thuyết phục cô giáo và các bạn về cách lập công thức tính diện tích hình thoi...”; “Gấp hình thoi làm bốn sẽ tạo ra hình tam giác có hai cạnh vuông góc với nhau”; “Người thợ xây không cần viên gạch hình thoi mà tự tạo ra được hình thoi khi ốp gạch đá lên tường nhà”; “... em đã cãi nhau với bạn vì không tin có thể lập được công thức tính diện tích hình thoi dựa vào hình bình hành, nhưng bạn đã thuyết phục em khi chúng em thử nghiệm. Từ giờ em sẽ bình tĩnh và tôn trọng bạn khi thảo luận nhóm.”; “Em thấy các chú thợ xây khi làm việc đều phải rất cẩn thận, tỉ mỉ từng tí một thì mới có thể ghép những viên gạch đá hình tam giác lại để xuất hiện các hình thoi trên tường nhà. Các chú rất giỏi hình học”...

Với mong muốn giúp phát triển năng lực thích ứng với cuộc sống cho HS Tiểu học thông qua dạy học Toán, gắn quá trình học tập trên lớp của HS với hoạt động trải nghiệm sáng tạo, chúng tôi đề xuất quy trình dạy học theo ba bước, tương ứng với ba dạng hoạt

động trình bày ở trên. Dạy học như vậy sẽ thúc đẩy quá trình học Toán, hình thành kiến thức và phát triển năng lực thích ứng với cuộc sống, đưa đích đến cuối cùng của quá trình dạy học Toán là những bài học, những giá trị trong cuộc sống. Sau mỗi bài học, HS có thể phát hiện ra những quy luật trong cuộc sống, dùng Toán học để trả lời những câu hỏi các em thắc mắc, giải quyết những tình huống hay gặp mà trước đó các em chưa gặp phải, chưa giải quyết được. Phát triển năng lực thích ứng với cuộc sống cho HS tiểu học thông qua dạy học Toán sẽ giúp HS tiểu học không chỉ rèn luyện được kiến thức, kĩ năng học Toán mà còn cho các em thấy được những ứng dụng của toán học trong thực tế, tìm được ý nghĩa của việc học, tìm được những quy luật, những bài học trong thực tiễn và sẵn sàng trải nghiệm, qua đó hình thành nhân cách, phẩm chất tốt đẹp, hướng đến giáo dục toàn diện cho các em. □

Tài liệu tham khảo

- [1] Lê Thị Mỹ Hà (2014). *Tài liệu tập huấn PISA 2015 và các dạng câu hỏi do OECD phát hành lĩnh vực Toán học*. NXB Giáo dục Việt Nam.
- [2] Đặng Thành Hưng (2012). *Năng lực và giáo dục theo tiếp cận năng lực*. Tạp chí Quản lí Giáo dục số 43, Học viện Quản lí giáo dục, Hà Nội.
- [3] Ủy ban Khoa học - Xã hội Việt Nam (2005). *Từ điển Bách khoa Việt Nam - tập 4*. NXB Từ điển Bách khoa.
- [4] Đỗ Đình Hoan (2014). *Toán 5*. NXB Giáo dục Việt Nam.
- [5] Nguyễn Năng Tâm - Lê Ngọc Sơn (2015). *Dạy học toán ở tiểu học theo định hướng phát triển năng lực*. Kỷ yếu Hội thảo khoa học Đào tạo và Phát triển nguồn nhân lực Giáo dục Tiểu học. NXB Hồng Đức, tr 183-194.

Thiết kế tình huống, bài toán...

(Tiếp theo trang 192)

Khoa học, Trường Đại học Sư phạm Hà Nội, Số 8A, Vol. 60, tr 187-192.

[3] Bùi Văn Nghị - Hoàng Ngọc Anh - Đỗ Thị Trinh - Nguyễn Tiến Trung (2016). *Phát triển năng lực dạy học cho sinh viên sư phạm Toán*. NXB Đại học Quốc gia Hà Nội.

[4] Nguyễn Cao Văn (chủ biên) - Trần Thái Ninh (2005). *Giáo trình lí thuyết xác suất và thống kê toán*. NXB Thống kê.

[5] Phạm Ngọc Kiểm - Nguyễn Công Như - Trần Thị Bích (2012). *Giáo trình nguyên lí thống kê kinh tế*. NXB Giáo dục Việt Nam.

[6] Lưu Thị Hương (2005). *Giáo trình Tài chính doanh nghiệp*. NXB Thống kê.

[7] Nguyễn Văn Ngọc (2010). *Bài giảng Nguyên lí kinh tế vi mô*. NXB Đại học Kinh tế quốc dân.

[8] Võ Văn Nhị (2007). *Nguyên lí Kế toán*. NXB Thống kê.

Vận dụng lí thuyết tình huống...

(Tiếp theo trang 195)

didactic toán. NXB Đại học Quốc gia TP. Hồ Chí Minh.

[2] Nguyễn Hữu Hoan (2004). *Lí thuyết số*. NXB Đại học Sư phạm.

[3] Đào Tam (Chủ biên) - Lê Hiền Dương (2008). *Tiếp cận phương pháp dạy học không truyền thống trong dạy học toán ở trường đại học và trường phổ thông*. NXB Đại học Sư phạm.

[4] Nguyễn Quang Lạc (2006). *Vận dụng lí thuyết tình huống dạy học vào bộ môn Vật lí ở trường phổ thông*. Tạp chí Giáo dục số 141.

[5] Nguyễn Vũ Thanh (2003). *Chuyên đề bồi dưỡng học sinh giỏi Toán trung học cơ sở số học*. NXB Giáo dục.