

QUY TRÌNH SOẠN THẢO GIÁO ÁN MÔN LẬP TRÌNH THEO PHƯƠNG PHÁP DẠY HỌC TIẾN HÓA

TS. HÀ VIỆT HẢI

Trường Đại học Sư phạm - Đại học Huế

1. Đặt vấn đề

Theo nhà tâm lý học sư phạm Vygotsky, để học sinh (HS) tiếp nhận tri thức, hình thành kĩ năng và phương pháp mới qua quá trình dạy học (DH), phải tổ chức hoạt động này hướng vào vùng phát triển gần nhất [1]. Đó là vùng chứa những điều người học chưa biết nhưng có thể đạt được nhờ sự giúp đỡ của giáo viên (GV) hoặc bằng các con đường khác. Theo đó, GV tổ chức quá trình phát triển của người học giúp họ đạt tới vùng phát triển gần nhất, đồng thời hình thành vùng phát triển gần nhất kế tiếp để HS liên tục phát triển.

Thực tế khi phải học những bài học (BH) dài, phức tạp, người học gặp nhiều khó khăn vì khả năng nắm bắt các vấn đề mới của con người có hạn nên dẫn đến việc không theo kịp bài giảng và tâm lí chán nản, bỏ cuộc. Phương pháp dạy học tiến hóa (PPDHTH) được khởi nguồn từ ý tưởng của mô hình phát triển tiến hóa [2] trong ngành công nghệ phần mềm nhằm giải quyết tình huống khó khăn trên. Ý tưởng cốt lõi của phương pháp là tổ chức quá trình DH thành nhiều bước lập, mỗi bước nhằm đạt được một số mục tiêu thành phần. Việc phát triển các bước lập là một yêu cầu quan trọng khi thiết kế quá trình DH. Đây là yếu tố để phân biệt PPDHTH với phương pháp chương trình hóa và phương pháp gia tăng (Incremental Learning). Qua đó, GV sẽ có cách thức rõ ràng để tổ chức quá trình DH khi sử dụng PPDHTH.

2. Các đặc điểm chính của PPDHTH

PPDHTH có 6 đặc điểm chính như sau [3]:

1/ *Hướng đa mục tiêu*: Hướng đa mục tiêu không chỉ được xác lập ở các mục tiêu tổng thể mà còn được thể hiện qua việc xác lập các mục tiêu nhỏ trong từng bước lập. Các mục tiêu nhỏ này có thể là một thành phần của mục tiêu tổng thể, có thể là một mục tiêu trung gian hoặc lồng ghép với các mục tiêu được xác lập theo yêu cầu của các phương diện khác nhau trong quá trình DH.

2/ *Lập sớm và thường xuyên*: Kết quả của việc DH không chỉ được nhìn thấy rõ ràng ở cuối quá trình mà ở ngay cuối mỗi bước lập. Một yêu cầu đặc biệt của phương pháp là nội dung/mục tiêu của bước lập sau phải kế thừa, phát triển từ bước lập trước. Nếu không thỏa mãn yêu cầu này thì BH chỉ là một chuỗi các thành phần riêng lẻ nối tiếp nhau.

3/ *Đầy đủ các phần xác lập mục tiêu, phân tích yêu cầu, thiết kế BH, thực thi quá trình DH và kiểm tra, đánh giá trong mỗi bước lập*: Để mỗi bước lập có hiệu quả, mục tiêu phải rõ ràng, có thể nhìn thấy được và kích thích được hứng thú của người học. Bước lập và các mục tiêu trung gian phải có ý nghĩa đối với người học hoặc cần thiết cho quá trình tổ chức BH. Tuy nhiên, các phần xác định mục tiêu, phân tích yêu cầu và thiết kế BH nhất thiết phải tiến hành trọn vẹn ở lần dạy thứ nhất.

4/ *Hướng đến người học*: Đặc điểm này không chỉ được thể hiện qua ý tưởng cơ bản là để quá trình học trở nên dễ tiếp cận, hứng thú đối với người học mà còn thể hiện ở yêu cầu đối với thiết kế từng bước lập.

5/ *Kiến trúc BH với kết thúc mở*: Thông thường mục đích và các thành phần của BH được xác định rõ ràng từ

đầu, ít biến động trong quá trình DH. Những trường hợp đặc biệt (các BH theo phương pháp dựa trên dự án hoặc phương pháp dựa trên vấn đề) có thể có kết thúc mở và được kết hợp với PPDHTH.

6/ *Định hướng mục tiêu, không định hướng hình thức*: Ý tưởng cơ bản của phương pháp là sự tiến hóa của các bước lập, dựa trên sự tiệm cận dần đến mục tiêu cuối cùng. Mỗi bước lập được xác định đầu tiên bằng một hoặc một số mục tiêu, sau đó mới đến các phần khác. Qua đó, người thiết kế quá trình DH được định hướng rõ theo một lộ trình hướng mục tiêu, thoát khỏi ràng buộc về hình thức.

3. Quy trình soạn thảo một BH theo PPDHTH

3.1. Lựa chọn BH phù hợp

Theo các đặc trưng của PPDHTH, một BH phù hợp để tổ chức DH theo phương pháp này có những đặc điểm:

- Dài, chứa nhiều kiến thức phức tạp: Ý tưởng của PPDHTH là để dễ dàng hóa quá trình học những BH có độ dài, nội dung nhiều do mục tiêu của nó nằm ngoài vùng phát triển gần nhất của người học. Về thời gian, lượng kiến thức cần học không thể tiếp thu hết trong thời gian để trạng thái tâm lí hứng khởi, được kích thích ban đầu không bị mất đi và chuyển sang trạng thái mệt mỏi, chán nản.

- Phân chia thành nhiều giai đoạn “kế thừa” lẫn nhau: Kiến thức của BH được chia thành nhiều phần có tính liên tục. Tính kế thừa được thể hiện ở hai dạng dưới đây:

Dạng 1: Kế thừa về nội dung kiến thức: Kiến thức sau đặt cơ sở trên kiến thức trước, mở rộng, bổ sung kiến thức trước. Như vậy, kiến thức thu nhận được là một dãy kế thừa lẫn nhau. Dạng này phù hợp cho các BH thiên về tính lí thuyết.

Dạng 2: Kế thừa về kết quả: Sau khi đã làm được một công việc nào đó, người học tiếp tục tiếp thu thêm kiến thức sau và làm được công việc mở rộng thêm cho công việc trước đó. Như vậy, kết quả thu được sẽ là một dãy tiến hóa theo chuỗi kiến thức thu nhận được. Dạng này phù hợp với các bài học kết hợp giữa lí thuyết và vận dụng.

3.2. Thiết kế BH theo một chuỗi các bước lập tiến hóa

Bước 1: Thiết lập mục tiêu chân trời: Đây là mục tiêu BH hướng tới, thông thường là một khả năng, trạng thái nhận thức mới mà người học đạt được sau khi học xong BH. Mục tiêu trong đa số các BH tương đối rõ đối với người xây dựng BH. Tuy nhiên, mục tiêu này có thể mang tính mở, chẳng hạn như các trường hợp học theo dự án.

Bước 2: Xác định yêu cầu: Từ mục tiêu chân trời, xác định các yêu cầu cần thiết để hướng tới mục tiêu, phụ thuộc vào từng BH cụ thể, có thể chia vào các nhóm gồm: Những yêu cầu cần đạt để đạt được mục tiêu; Yêu cầu đối với người học: Trạng thái và khả năng ban đầu, những yêu cầu trong quá trình DH; Những yêu cầu hỗ trợ như môi trường, phương tiện DH.

Bước 3: Thiết lập kiến trúc mở tổng thể: Từ những yêu cầu được xác định ở bước 2, lựa chọn một phương án hay con đường thực hiện để người học chuyển từ trạng thái hiện tại đến trạng thái được xác định trong mục tiêu chân trời. Đối với trường hợp BH mở, con đường thực hiện có tính mở thực sự, mang tính định tính, định hướng và được bổ sung chính xác dần qua từng bước lập. Đối với



những BH đã xác định rõ mục tiêu chân trời và phương án, cần thực hiện các phương pháp DH cụ thể trong từng giai đoạn.

Bước 4: Xác lập các bước lặp (liều học): Tùy vào đặc điểm của phương án đã xác định ở bước 3 mà cách thức xác định các bước lặp cũng khác nhau:

Trường hợp phương án mang tính mở: Giống với việc phát triển phần mềm theo mô hình tiến hóa và quy trình xác định các bước lặp của BH, gồm các bước nhỏ:

a) Hướng tới mục tiêu chân trời và đảm bảo các yêu cầu được xác định ở bước 2. Theo con đường đã định ở bước 3, xác định một mục tiêu bé hơn, chính xác hơn cho một bước lặp. Tiếp theo xác định phương án DH để đạt được mục tiêu này.

b) Thực hiện quá trình DH theo bước lặp đã xác định. c) Tiến hành đánh giá kết quả đạt được sau khi hoàn thành bước lặp.

d) Dựa vào kết quả đã đạt được sau bước lặp, quay lại điều chỉnh mục tiêu chân trời.

e) Kế thừa kết quả đã đạt được của bước lặp vừa hoàn thành và định hướng theo mục tiêu chân trời, quay lại thực hiện bước a cho lần lặp tiếp theo.

Trường hợp phương án tổng thể đã được xác định rõ: Các bước lặp sẽ được xác định bằng cách phân thành từng giai đoạn với các yêu cầu cụ thể:

- Về kích thước: Kích thước phù hợp để người học dễ dàng tiếp thu, có thể mang lại một kết quả có ý nghĩa và nhìn thấy được bởi người học để kích thích, duy trì hứng thú học tập;

- Về tính độc lập tương đối: Đủ độc lập để mang lại một kết quả có ý nghĩa;

- Về tính kế thừa: Sự phân chia phải khéo léo sao cho giai đoạn sau phải là một sự kế thừa của giai đoạn trước.

Một số khó khăn có thể xảy ra ở bước này và hướng giải quyết là:

- Nội dung BH khó chia nhỏ: BH tuy chứa nhiều kiến thức nhưng liên quan chặt chẽ với nhau, khó có thể chia nhỏ nhưng vẫn đảm bảo mỗi phần có tính độc lập tương đối và có thể dẫn đến một kết quả có ý nghĩa. Trường hợp này có thể giải quyết bằng cách tách các kiến thức ra thành nhiều nhóm nhỏ. Mỗi nhóm lại tìm thêm các mục tiêu phụ, kết quả phụ để kích thích hứng thú người học. Một trường hợp khác là tuy số lượng kiến thức không nhiều nhưng phức tạp và đòi hỏi phải có thời gian dài để lĩnh hội. Trường hợp này có thể giải quyết bằng cách phân chia kiến thức phức tạp thành nhiều giai đoạn nhỏ, đơn giản hơn hoặc bổ sung thêm các giai đoạn trung gian với các kiến thức đủ nhỏ để tiệm cận dần đến kiến thức phức tạp cuối cùng.

- Khó đảm bảo tính kế thừa giữa các bước lặp: BH có cấu trúc gồm nhiều nội dung khá rời rạc. Trường hợp này không thích hợp để tổ chức quá trình DH theo phương pháp tiến hóa.

4. Giáo án bài Căn bản về lập trình C

Chúng tôi giới thiệu ví dụ về giáo án được soạn thảo cho BH về lập trình C trong chương trình liên kết đào tạo kỹ sư INSA Val de Loire được tiến hành tại Trường Đại học Sư phạm - Đại học Huế. Bài giảng nguyên gốc được chuyển giao từ Trung tâm INSA Val de Loire - Pháp với thời lượng 4 giờ học, trong đó có 2 giờ lý thuyết và 2 giờ thực hành. Các giờ học lý thuyết trở nên quá tải đối với đa số sinh viên (SV), gây khó khăn cho giờ thực hành. Đây chính là một BH phù hợp để áp dụng PPDHTH. Chiếu theo quy trình soạn thảo BH, nội dung của các bước của BH được xác định dưới đây:

Bước 1: Xác định mục tiêu chân trời

- Lý thuyết: Căn bản về giải thuật và lập trình C.

- Kỹ năng: Viết và chạy các chương trình đơn giản trên ngôn ngữ C.

- Phân loại mục tiêu chân trời: Dạng xác định rõ.

Bước 2: Xác định yêu cầu

- Lý thuyết: SV nắm được lý thuyết căn bản về lập trình C; Khái niệm căn bản về giải thuật, chương trình; Cấu trúc của một chương trình C đơn giản; Các thành phần căn bản trong một chương trình.

- Kỹ năng: Viết, dịch và chạy một chương trình C đơn giản.

- Môi trường: Phòng học lý thuyết kết hợp với thực hành: Projecter, bảng, máy tính kết nối Internet.

- Kiến thức, kỹ năng:

SV: Có khả năng sử dụng máy tính căn bản; Các kỹ năng soạn thảo văn bản, sử dụng Internet để tải và cài đặt phần mềm.

Giảng viên: Am hiểu và có kinh nghiệm trong lập trình C.

Bước 3: Thiết lập kiến trúc tổng thể

- Cấu trúc của tiến trình DH: Các liều học lý thuyết xen lẫn với các bài thực hành, mỗi phần có thời gian khoảng 10-15 phút. Các thực hành mang tính kế thừa nhau.

- Phương pháp DH trong từng liều học:

Lý thuyết: Thuyết trình, nêu và giải quyết vấn đề, thảo luận; sử dụng slide;

Thực hành: Cá nhân thực hành theo hướng dẫn cụ thể của giảng viên; khuyến khích sự trao đổi và trợ giúp lẫn nhau giữa SV.

- Xác định nội dung DH cụ thể:

Lý thuyết: Khái niệm về giải thuật; Khái niệm về chương trình máy tính; Cấu trúc căn bản của một chương trình C; Căn bản về sử dụng dữ liệu trong chương trình (hằng, biến, kiểu dữ liệu); Các phép xử lý số học; Vào, ra dữ liệu.

Thực hành: Thực hành trên phần mềm BlockCodes: Cài đặt phần mềm Blockcodes; Tạo mới một Project C; Dịch, chạy chương trình "Hello Word!"; Hiệu chỉnh và chạy chương trình "Hello Word!"; Sử dụng hằng, biến với các kiểu dữ liệu khác nhau; Sử dụng nhiều file chương trình trong một Project BlockCodes; Sử dụng các phép toán học và logic; Sử dụng các câu lệnh vào ra dữ liệu; Bài tập tổng hợp.

Bước 4: Xác định các liều học (xem Bảng 1, trang 11)

Giáo án trên đã được giảng dạy thử nghiệm tại Trường Đại học Sư phạm - Đại học Huế. Qua quan sát và đánh giá sơ bộ ban đầu, những mặt tích cực của phương pháp là: SV nhanh chóng làm chủ kiến thức và ứng dụng vào thực hành; quá trình học tập dễ kiểm soát và chắc chắn đi đến đích, phát hiện sớm tình huống SV không theo kịp tiến trình học tập để khắc phục; giờ học lôi cuốn, gây hứng thú cho SV. Tuy nhiên, do chỉ mới thử nghiệm ban đầu nên những kết luận trên chỉ mang tính định tính và cần có thêm nhiều nghiên cứu khác để để có những số liệu chính xác.

5. Kết luận

Tuy có nhiều điểm tương tự với Phương pháp DH chương trình hóa và Phương pháp DH gia tăng, PPDHTH là một phương pháp mới, với những đặc điểm riêng. Phương pháp này tập trung vào việc dễ dàng hóa cho người học trong quá trình học những kiến thức dài, phức tạp, với nội dung gồm nhiều phần có tính kế thừa nhau.

Ở trên, chúng tôi đã trình bày một quy trình cho việc thiết kế giáo án dạy BH theo PPDHTH và thử nghiệm soạn một bài giảng của chương trình Lập trình C. Tuy mới mang tính thử nghiệm nhưng nó cũng đã chứng minh được về

Bảng 1: Xác định các liệu học

Stt và Thời gian	Nội dung	Hoạt động chính
Liều 1		
Lí thuyết (10 phút)	Khái niệm về giải thuật Khái niệm về chương trình máy tính Cấu trúc căn bản của một chương trình C	Giảng viên thuyết trình
Thực hành (20 phút)	Download và cài đặt phần mềm Block Codes Tạo một Project C Dịch và chạy chương trình "Hello World!" (chương trình được tạo sẵn khi tạo Project C)	Giảng viên trình diễn từng bước và sinh viên thực hành theo SV thảo luận về cấu trúc của chương trình "Hello World!" (Prg-a01) (Hình 1)
	Hiệu chỉnh, dịch lại và chạy chương trình.	SV chỉnh sửa câu "Hello World!" thành "Chào mọi người!" SV bổ sung thêm một câu lệnh "Khởi đầu với lập trình C"; (Prg-a02)
Liều 2		
Lí thuyết (5 phút)	Lí thuyết về hằng Dẫn nhập	Giảng viên trình diễn và SV làm theo chương trình tính chu vi và diện tích hình tròn có bán kính $r = 24.534$, với $PI = 3.14159$ (Prg-a03) Giảng viên phân tích nhược điểm của Prg-a03 trong việc phải gõ giá trị của PI nhiều lần trong chương trình để tạo tình huống có vấn đề Giảng viên thuyết trình về hằng
Thực hành (10 phút)	Thực hành về hằng	Giảng viên hướng dẫn SV định nghĩa hằng PI và sử dụng để hiệu chỉnh chương trình Prg-a03 thành Prg-a04
Liều 3		
Lí thuyết (10 phút)	Lí thuyết về biến và kiểu dữ liệu	Giảng viên phân tích nhược điểm của Prg-a04 trong việc sử dụng con số trực tiếp cho bán kính r để tạo tình huống có vấn đề Giảng viên thuyết trình về biến và kiểu dữ liệu
Thực hành (10 phút)	Thực hành về biến và kiểu dữ liệu	Giảng viên hướng dẫn SV định nghĩa biến r kiểu thực và sử dụng biến này để hiệu chỉnh chương trình Prg-a04 thành Prg-a05
Liều 4		
Thực hành (20 phút)	Tạo, dịch và chạy nhiều chương trình trong cùng một project	Giảng viên yêu cầu SV giữ nguyên chương trình cũ và tạo một chương trình mới cho phép tính tổng của 2 số nguyên x, y và hiển thị kết quả => Tình huống có vấn đề: SV tạo được chương trình mới nhưng không thể dịch/chạy được Giảng viên demo và SV làm theo để tạo, dịch và chạy một chương trình mới trong khi vẫn giữ nguyên chương trình cũ trong cùng project SV hoàn thiện và chạy chương trình tính tổng của 2 số nguyên x, y và hiển thị kết quả. (Prg-b01)
Liều 5		
Lí thuyết (10 phút)	Phép gán và Các toán tử số học	Giảng viên giới thiệu về Phép gán và Các toán tử số học trong C
Thực hành (10 phút)	Các phép toán số học	Giảng viên lần lượt yêu cầu SV tiếp tục phát triển chương trình Prg-b01 để hiển thị hiệu, tích, thương, chia nguyên, chia dư của 2 số nguyên x, y . (Prg-b02)
Liều 6		
Lí thuyết (15 phút)	Vào, ra dữ liệu	Giảng viên phân tích nhược điểm của Prg-a05 và Prg-b02 về việc cố định các giá trị của các tham số r và x, y để tạo tình huống có vấn đề Giảng viên giới thiệu lí thuyết về vào ra dữ liệu
Thực hành (20 phút)	Vào, ra dữ liệu	Giảng viên hướng dẫn SV sử dụng lí thuyết về vào, ra dữ liệu để hiệu chỉnh các chương trình Prg-a05 và Prg-b02 để cho phép người dùng nhập các giá trị, r và x, y khi chạy chương trình

(Xem tiếp trang 18)