

DAY HỌC LẬP TRÌNH THEO TIẾP CẬN QUY TRÌNH PHÁT TRIỂN PHẦN MỀM TRÊN MÔI TRƯỜNG B-LEARNING NHẪM NÂNG CAO NĂNG LỰC CỦA NGƯỜI HỌC

TEACHING PROGRAMMING BY APPROACHING THE SOFTWARE DEVELOPMENT PROCESS IN B-LEARNING ENVIRONMENT TO IMPROVE LEARNERS' COMPETENCE

Nguyễn Thế Dũng

NCS Viện Sư phạm Kỹ thuật, Đại học Bách khoa Hà Nội; zungnguyen2003@yahoo.com

Tóm tắt - Day học lập trình đóng một phần quan trọng trong việc đào tạo giáo viên Tin học. Tuy vậy, qua khảo sát trên nhiều sinh viên ngành Sư phạm Tin học và kinh nghiệm giảng dạy của bản thân, chúng tôi nhận thấy việc học lập trình của người học còn nhiều khó khăn và thiếu hiệu quả. Khi học lập trình, người học thường không hình dung được yêu cầu của bài toán mà chương trình cần giải quyết là gì? kết quả thực hiện đoạn code của chương trình mà người học vừa học sẽ có kết quả như thế nào? Trong bài báo, chúng tôi trình bày việc tổ chức dạy học lập trình theo tiếp cận quy trình phát triển phần mềm với mô hình lớp học đảo ngược trong B-learning. Bên cạnh đó tình huống học tập minh họa và một số kết quả khảo sát minh chứng bước đầu cũng được đưa ra.

Từ khóa - dạy học lập trình; quy trình phát triển phần mềm; lớp học đảo ngược; mô hình hóa; dự án; năng lực của người học.

1. Mở đầu

Lập trình có thể hiểu là quá trình ra lệnh cho máy tính thực hiện một công việc. Tuy nhiên thường thì người dạy minh họa các công việc của việc lập trình qua ngôn ngữ lập trình bằng tiếng Anh, trong khi người học – người sẽ ra lệnh cho máy tính thực hiện công việc vẫn chưa thể mô tả công việc cần thực thi, thậm chí bằng ngôn ngữ tiếng mẹ đẻ của mình.

Việc học tốt môn học lập trình cơ bản giúp sinh viên có một nền tảng để học tốt các môn học khác và đặc biệt là các môn học lập trình mang tính chuyên sâu công nghệ hơn. Tuy vậy qua khảo sát trên nhiều người học và kinh nghiệm giảng dạy của bản thân, chúng tôi nhận thấy việc học lập trình của người học còn nhiều khó khăn và thiếu hiệu quả. Có nhiều nguyên nhân khách quan và chủ quan đến từ người học cũng như phương pháp giảng dạy của giảng viên. Có thể tham khảo một số nguyên nhân khá cốt lõi từ phía chủ quan của người học được phân tích khá sâu sắc trên [4].

Qua các kết quả khảo sát người học, chúng tôi nhận thấy người học thường không hình dung được yêu cầu của bài toán mà chương trình cần giải quyết là gì? Kết quả phần chương trình có đoạn code vừa thực hiện sẽ như thế nào? Do đó, nếu giảng viên thực hiện giảng dạy theo phương pháp truyền thống bao gồm trình bày lý thuyết, minh họa bằng các ví dụ và tiến hành cho sinh viên làm bài tập qua giờ thực hành, các kiến thức tiếp thu được trong giờ học lý thuyết ở trên lớp thường rời rạc và khó kết ghép thành một chương trình hoàn thiện, điều này làm người học nản chí khi học lập trình và gây ra hệ quả tiêu cực cho việc học các học phần có liên quan đến lập trình nâng cao về sau. Hơn nữa, như chúng ta đã biết, các công cụ lập trình bậc cao hiện nay đều đưa các chương trình cụ thể thành các dự án (project), vì vậy khi dạy học lập trình ở bước nhập môn

Abstract - Teaching programming plays an important part in the training of informatics teachers. However, through the surveys of many informatics teacher students and from our own teaching experience, we find that there still exist much difficulty and inefficiency in the learning of programming. When learning programming, students do not often figure out the requirements of problems to be solved via a program and the results of the code implementation of the program that they have just learned. In this paper, we present the organization of programming teaching by approaching the software development process based on a reversed classroom model in B-learning. Besides, we also present illustrative learning situations and some initial survey results.

Key words - programming teaching; software development process; reversed classroom; modeling; project; learner's competence.

cũng cần cho người học làm quen dần với công việc thực hiện một dự án phần mềm. Một trong những giải pháp để khắc phục các khó khăn nêu trên, đó là cách tiếp cận quy trình phát triển phần mềm trong dạy học lập trình.

Trong bài này, chúng tôi sẽ giới thiệu cách vận dụng mô hình dạy học này xem như một giải pháp trong tổ chức dạy học lập trình, kết hợp với tiếp cận quy trình phát triển phần mềm, nhằm nâng cao hiệu quả của việc dạy học lập trình, nâng cao năng lực lập trình cho người học.

2. Nội dung nghiên cứu

2.1. Dạy học lập trình ở mức độ nhập môn

Xét từ phía phương pháp dạy học, dạy học lập trình ở mức độ nhập môn lập trình cần đạt được ở các mức độ sau:

- Mức độ ngôn ngữ: Người học cần nắm được ngôn ngữ lập trình ở mức ngôn ngữ để có thể diễn đạt, như cú pháp, ý nghĩa của các câu lệnh, các cấu trúc điều khiển cơ bản, cấu trúc cơ bản của một văn bản chương trình...

- Mức độ khái niệm: Người học cần hiểu được các khái niệm cơ bản có trong lập trình như các cấu trúc dữ liệu cơ bản tiền định của ngôn ngữ lập trình, hàm, thủ tục, module, dự án...

- Mức độ kỹ thuật: Người học cần làm chủ môi trường tích hợp để phát triển chương trình – IDE (Integrated Development Environment), cách tìm lỗi (Debug)...

- Mức độ giải quyết bài toán cụ thể: Người học cần nắm được các thuật toán cơ bản, giải quyết trọn vẹn một bài toán cụ thể...

Nêu lên các mức độ cần đạt nói trên để cho thấy, người dạy cần phân mức độ đạt được của môn học để thiết kế bài dạy và các yêu cầu cần đạt được đến người học ở các mức khác nhau.

2.2. *Dạy học lập trình với tiếp cận quy trình phát triển phần mềm*

Một chương trình, xét ở góc độ người sử dụng thì đây là một công cụ hỗ trợ người dùng thực hiện các nghiệp vụ nào đó. Ở góc độ người lập trình thì chương trình bao gồm một hệ thống các đơn vị dữ liệu và các đơn vị xử lý dữ liệu để thực hiện nghiệp vụ.

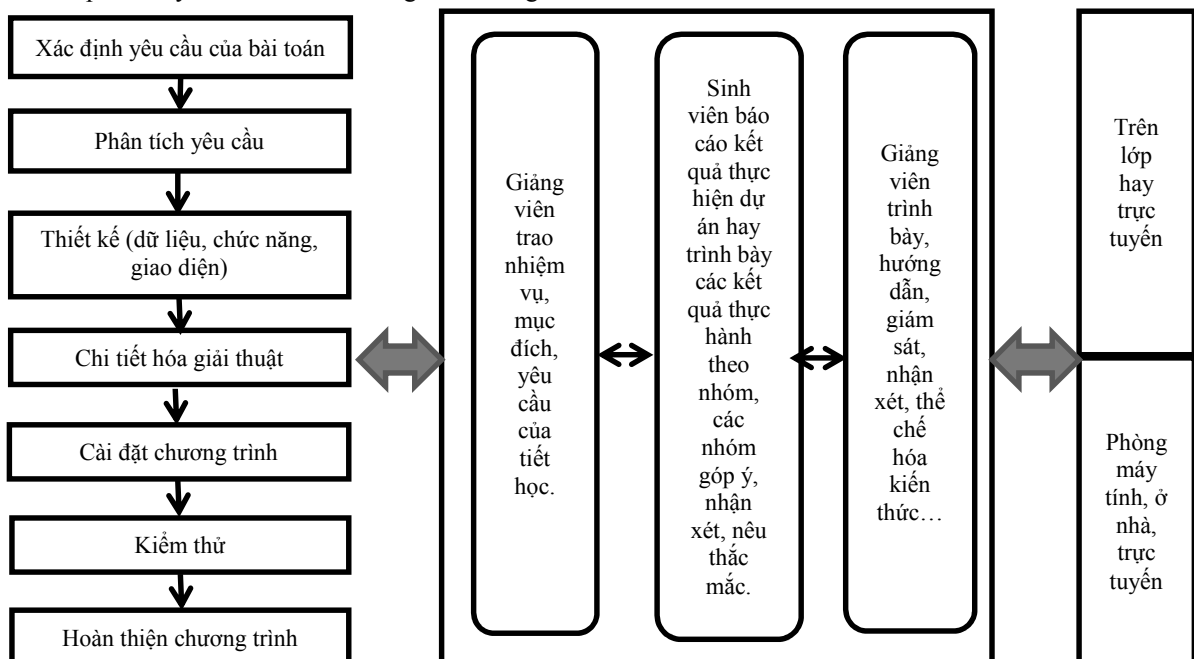
Với mô hình lập trình có cấu trúc, kỹ thuật lập trình cơ bản bao gồm việc mô hình hóa bài toán ([3]), phân chia bài toán và thiết kế các bước giải. Quy trình chuẩn để thực hiện lập trình giải quyết bài toán là: *đặc tả yêu cầu* → *phân tích yêu cầu* → *thiết kế* → *cài đặt chương trình* → *kiểm thử* → *hoàn thiện chương trình*.

Ở bước phân tích yêu cầu, chúng ta xác định được các thành phần của chương trình. Ở bước thiết kế, cần xác định được các đơn vị dữ liệu và các đơn vị xử lý. Quá trình cài đặt là bước sử dụng các công cụ IDE để mô tả các đơn vị dữ liệu và đơn vị xử lý đã được thực hiện ở bước thiết kế bằng ngôn ngữ lập trình bậc cao để có được chương trình.

Việc làm rõ các bước của quy trình phát triển phần mềm nói trên, giúp cho người học lập trình dễ hình dung ra tiến trình chính yếu của công việc lập trình và khắc phục được những khó khăn đã nói trong phần mở đầu.

Hơn nữa, cách tiếp cận dạy học lập trình theo quy trình phát triển phần mềm không chỉ hữu ích trong dạy học lập trình cho sinh viên ngành Sư phạm Tin học hiện tại, mà còn rất hữu dụng trong việc dạy học lập trình của chính những sinh viên này ở trường phổ thông trong tương lai. Dạy học lập trình với cách tiếp cận này, sẽ giúp sinh viên thấy rõ quy trình công nghệ phần mềm và có định hướng nghề nghiệp với lĩnh vực chuyên môn Tin học tốt hơn trong tương lai, giúp họ xác định rõ dự án phần mềm sẽ bao gồm nhiều giai đoạn với nhiều thành phần tham gia khác nhau, chứ không chỉ đơn thuần bao gồm các chuyên viên code với việc nắm vững ngôn ngữ lập trình.

Cách tiếp cận này sẽ được làm rõ trong tình huống học



Hình 1. Tiến trình phát triển phần mềm và việc dạy học lập trình với mô hình lớp học đảo ngược trong B-learning

tập minh họa trong phần 2.4 dưới đây.

2.3. *Dạy học lập trình với mô hình lớp học đảo ngược trong B-learning*

Chúng tôi khuyến khích sinh viên sử dụng các trang web sau [<http://hocdai.com/sql-can-ban>; <http://hocdai.com/CSharp-Can-Ban>... hoặc của <http://codecademy.com> để tham khảo thêm các module kiến thức về lập trình có liên quan. Trong các trang web này, kiến thức được chia nhỏ ra từng đoạn có minh họa giúp cho người học vừa đọc kiến thức, vừa tiến hành thực hành từng phần một. Các đoạn source code mà trang web kèm theo cho từng bài toán thực tiễn sẽ được dùng làm các case study trong dạy học, đối với người học có năng lực chưa cao. Các bài toán thực tiễn tương ứng với source code cũng là dự án (project) được đặt ra trong chương để những sinh viên khá có thể tự giác thực hiện nhằm nâng cao năng lực lập trình của mình.

Tư liệu video ghi lại các bài giảng, sinh viên có thể tham khảo trên [1], để có thể hiểu rõ hơn kiến thức đã học.

Tiến trình một giờ học ở lớp cũng được thực hiện đảo ngược, gồm các giai đoạn cơ bản như sau: [2]

- *Giai đoạn 1: Giảng viên trao nhiệm vụ, mục đích, yêu cầu của tiết học.*

- *Giai đoạn 2: Sinh viên báo cáo kết quả thực hiện dự án hay trình bày các kết quả thực hành theo nhóm, các nhóm góp ý, nhận xét, nêu thắc mắc.*

- *Giai đoạn 3: Giảng viên nhận xét, thể chế hóa kiến thức, giao nhiệm vụ, mục đích, yêu cầu cho công việc học trực tuyến cũng như thực hành trên phòng máy tính và báo cáo trong giờ học trên lớp tiếp theo.*

Trong giờ học thực hành, người học tiến hành thực hành cài đặt các đoạn code đã học. Giảng viên có thể sử dụng qua phần mềm Netop School để theo dõi tiến trình thực hành và trợ giúp người học.

2.4. Tình huống học tập minh họa

Trong phần này, chúng ta sẽ minh họa qua một tình huống học tập cụ thể, mặc dù ví dụ minh họa là hết sức đơn giản, ở đây chỉ muốn làm rõ hơn việc dạy học lập trình theo tiếp cận quy trình phát triển phần mềm và cách thức tổ chức dạy học cho từng bước của quy trình này dựa trên mô hình lớp học đảo ngược trong *B-learning*.

Khi dạy ví dụ về hàm và thủ tục trong ngôn ngữ lập trình, xét ví dụ sau: *Liệt kê tất cả các số nguyên tố nhỏ hơn 1000.*

Với ví dụ trên, người dạy cần trình bày và hướng dẫn:

Bước 1: Xác định yêu cầu của bài toán

Các câu hỏi có thể đặt ra cho người học là: Yêu cầu của bài toán là? Cho trước gì? Cần tìm gì? Dữ liệu của bài toán Input và Output? Chức năng của chương trình cần làm gì để đưa ra kết quả mong muốn?

Bước 2: Phân tích bài toán

Số nguyên tố là số như thế nào?

Cần in ra tất cả các số nguyên tố nhỏ hơn 1000.

Bước 3: Thiết kế

- Thiết kế dữ liệu

Sử dụng bao nhiêu biến và kiểu dữ liệu của biến?

- Thiết kế chức năng xử lý

Nhập dữ liệu?

Chương trình sẽ bao gồm những hàm và thủ tục nào?

Xuất kết quả?

Đoạn chương trình xác định một số là số nguyên tố đã được học trong các phần trước, có thể vận dụng thành một hàm?

Sử dụng sơ đồ chức năng để mô tả kiến trúc của chương trình như thế nào?

- Thiết kế giao diện

Cho trước giới hạn của việc xác định số nguyên tố là 1000 hay nhập vào từ bàn phím?

In ra màn hình hay in ra file hay ra giấy các số nguyên tố?

Bước 4: Chi tiết hóa giải thuật

Mô tả chi tiết giải thuật xác định một số nguyên là số nguyên tố.

Trong phần này, ngoài phương pháp mô tả giải thuật bằng phương pháp liệt kê với mã giả (pseudo code), giảng viên có thể sử dụng phần mềm Crocodile ICT để mô tả giải thuật một cách tường minh bằng việc mô hình hóa qua ngôn ngữ sơ đồ khối.

Các bước xác định, phân tích yêu cầu của bài toán, thiết kế dữ liệu, chức năng, giao diện và giải thuật chi tiết được giảng viên thực hiện trong giờ học giáp mặt hay qua bộ câu hỏi nội dung, câu hỏi bài học, khi hướng dẫn thực hiện dự án cho người học với hình thức học trực tuyến.

Bước 6: Cài đặt chương trình hoàn chỉnh

Phần này, người học sẽ dựa vào các phân tích thiết kế của giảng viên ở trên để tự thực hiện vào giờ thực hành hay giờ học ở nhà.

+ *Kiểm thử*

Giảng viên đưa ra một số bộ dữ liệu mẫu thử cho người học kiểm tra.

Khi thực hiện minh họa các khái niệm cơ bản như hàm, thủ tục khi dạy học giảng viên cũng cần minh họa tính xác thực thông qua thực hiện chương trình trên máy tính với các dữ liệu thử, thay vì chỉ minh họa trên bản trình chiếu bằng powerpoint.

Bước 7: Hoàn thiện chương trình

Người học tiếp tục hoàn thiện chương trình và nộp sản phẩm qua hình thức nộp bài trực tuyến, các nhóm sinh viên và giảng viên cho nhận xét. Việc nhận xét và giao nhiệm vụ cho bài học tiếp theo được thực hiện trên giờ học giáp mặt.

Qua phần minh họa trên, với cách tiếp cận theo quy trình phát triển phần mềm, ta thấy để thực hiện dạy một ví dụ đơn giản, người dạy cũng cần vận dụng uyển chuyển cách thức tổ chức dạy học và tiến trình lên lớp để làm rõ các bước cơ bản của quy trình phát triển phần mềm, nhằm giúp người học hình dung được vấn đề lập trình được tốt hơn.

Nhằm nâng cao năng lực tự học, thực hành lập trình và thực hiện dự án của người học, đối với các nhóm sinh viên khá, giảng viên có thể đưa ra các dự án là các bài toán thực tiễn mà khi giải quyết nó cần vận dụng nhiều các kiến thức của lập trình để giải quyết nó, nhằm qua đây người học vận dụng kiến thức đã học vào thực tiễn.

Các dự án được các nhóm sinh viên báo cáo trong các giờ học trên lớp, thực hiện với sự giám sát, hướng dẫn của giảng viên trong giờ thực hành trên phòng máy tính.

Việc báo cáo dự án có thể phát triển dần theo các module kiến thức của môn học, qua đó chúng ta thực hiện việc truyền đạt và thể chế hóa kiến thức cho từng module kiến thức cần trang bị cho người học.

Cũng như quy trình phát triển phần mềm, việc báo cáo dự án của sinh viên có thể được tiến hành theo từng bước tiến hóa của phần mềm. Cách làm này giúp giảng viên có thể theo sát từng bước phát triển của các nhóm và phù hợp với các dự án lớn, các kiến thức của người học có thể được vận dụng và phát triển dần qua các bước lập của dự án. Tuy vậy, cũng cần rà soát từng phần kiến thức theo từng giai đoạn của tiến trình dạy học môn học.

3. Kết quả nghiên cứu và khảo sát

3.1. Nội dung, phương pháp, mục tiêu đánh giá và đối tượng khảo sát

Với mục tiêu đánh giá tính hiệu quả của việc áp dụng các phương pháp dạy học nói trên vào học phần Lập trình hướng đối tượng với C++, sau khi tác động phương pháp với giảng viên phụ trách bộ môn trong suốt học phần, chúng tôi tiến hành khảo sát trên các đối tượng là sinh viên năm thứ 2 Khoa Tin học, Trường Đại học Sư phạm – Đại học Huế, với phương pháp và thời điểm khảo sát như sau:

- *Đối tượng khảo sát:* Các sinh viên năm thứ 2 của Khoa Tin học, Trường Đại học Sư phạm Huế. Số phiếu có dữ liệu sạch dùng cho thống kê trong cuộc khảo sát là 45.

- *Phương pháp, thời điểm khảo sát:* Giảng viên triển khai công việc khảo sát vào cuối buổi thi lý thuyết học phần. Các phiếu lấy ý kiến được phát cho người học trả lời và thu hồi lại sau khi trả lời xong trong buổi này hoặc người

học có thể lấy phiếu khảo sát trên website.

- *Công cụ và nội dung khảo sát đánh giá*: Bộ phiếu khảo sát gồm 18 câu hỏi, trong đó có 17 câu hỏi với thang đo Likert 5 mức độ: 1 = hoàn toàn đồng ý, 2 = đồng ý, 3 = không có ý kiến, 4 = không đồng ý, 5 = hoàn toàn không đồng ý; câu hỏi số 18 là câu hỏi mở, yêu cầu người học cho ý kiến khác về phương pháp dạy học mà giảng viên đã sử dụng.

3.2. Kết quả khảo sát

Phần lớn người học hoàn toàn đồng ý và đồng ý với các ý kiến đưa ra, trong đó tỉ lệ % hoàn toàn đồng ý và đồng ý cao ở các ý kiến quan trọng: Dạy học lập trình với quy trình phát triển phần mềm giúp người học vận dụng linh hoạt được kiến thức của bài học vào một bài toán cụ thể (83,8%); Phương pháp dạy học áp dụng cho học phần đã giúp cho sinh viên dễ dàng hơn trong việc nắm bài toán trong thực tế (81,7%); Giúp sinh viên dễ hình dung hơn về kết quả thực hiện của chương trình (82%). Chi tiết về phiếu khảo sát và kết quả khảo sát có thể tham khảo tại địa chỉ website: https://sites.google.com/site/nguyenthedunghue/Home/tran_g_danh_cho_sinhvien qua file khaosatlaptrinh.zip.

Ngoài ra theo đánh giá của giảng viên phụ trách môn học này, kết quả học tập của sinh viên đã được nâng cao (Tuy vậy, do chỉ có một nhóm lớp ở mỗi niên khóa, nên việc so sánh kết quả học tập để đối chứng ở hai niên khóa khác nhau có thể chưa thực sự khách quan). Bên cạnh đó, thái độ học tập và nhận thức của người học về quy trình phát triển phần mềm, về định hướng nghề nghiệp, cũng như

các kỹ năng về hoạt động nhóm, kỹ năng thuyết trình, kỹ năng lập trình, năng lực giải quyết vấn đề... của người học đã được nâng lên khá cao.

4. Kết luận

Qua nghiên cứu và khảo sát thực nghiệm ban đầu có thể thấy, dạy học lập trình theo tiếp cận quy trình phát triển phần mềm với mô hình lớp học đảo ngược trên môi trường B-learning mà bài báo đề xuất đã có những hiệu quả nhất định, khắc phục được các khó khăn mà chúng ta đã đề cập trong phần mở đầu. Ngoài ra theo chúng tôi, cách thức tổ chức dạy học qua dự án, qua các tính huống nghiên cứu (case study) với mô hình lớp học đảo ngược kết hợp với việc vận dụng các trang web, các video ghi hình bài giảng... có sẵn ở trên mạng qua lựa chọn của người dạy đã nâng cao năng lực ứng dụng công nghệ thông tin, năng lực giải quyết vấn đề thực tiễn, cũng như năng lực thuyết trình, kỹ năng làm việc nhóm... của sinh viên.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Học viện NIIT IPMAC (2014), Video bài giảng C#, 2014.
- [2] Ngô Tử Thành, Nguyễn Thế Dũng (2015), “Dạy học theo dự án với mô hình lớp học đảo ngược trong B-learning”, *Tạp chí Khoa học – ĐHSP Hà Nội*, Tập 60, Số 8A, tr 222-230
- [3] Nguyễn Xuân Lạc (2014), Bài giảng “Nhập môn Lý luận và công nghệ dạy học hiện đại”, Viện Sư phạm Kỹ thuật – ĐHBK Hà Nội.
- [4] Jan Erik Moström (2011), *A Study of Student Problems in Learning to Program*, Printed by Print & Media - Umea University, ISBN 978-91-7459-293-1.

(BBT nhận bài: 28/03/2016, phân biện xong: 22/04/2016)