

ỨNG DỤNG MÔ HÌNH HỌC TẬP 7E TRONG GIẢNG DẠY HỌC PHẦN CẤU TRÚC DỮ LIỆU VÀ GIẢI THUẬT

PGS.TS. NGUYỄN THỊ LAN PHƯƠNG - Viện Khoa học Giáo dục Việt Nam
ThS. VŨ ĐỨC THÔNG - Trường Cao đẳng Sư phạm Trung ương

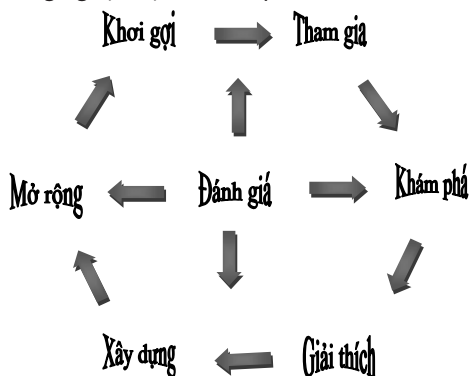
1. Đặt vấn đề

Nghị quyết số 14/2005/NQ-CP của Chính phủ về Đổi mới cơ bản và toàn diện giáo dục đại học Việt Nam giai đoạn 2006 - 2020, ngày 02/11/2005, đã nêu rõ giải pháp "Triển khai đổi mới phương pháp đào tạo theo 3 tiêu chí: *Trang bị cách học; phát huy tính chủ động của người học; sử dụng công nghệ thông tin và truyền thông trong hoạt động dạy và học*" [1]. Nghị quyết số 29-NQ/TW của Ban chấp hành Trung ương về Đổi mới căn bản, toàn diện giáo dục và đào tạo, đáp ứng yêu cầu công nghiệp hóa, hiện đại hóa trong điều kiện kinh tế thị trường định hướng xã hội chủ nghĩa và hội nhập quốc tế, ngày 4/11/2013, tiếp tục khẳng định "*Tiếp tục đổi mới mạnh mẽ phương pháp dạy và học theo hướng hiện đại; phát huy tính tích cực, chủ động, sáng tạo và vận dụng kiến thức, kĩ năng (KN) của người học; khắc phục lối truyền thụ áp đặt một chiều, ghi nhớ máy móc. Tập trung dạy cách học, cách nghĩ, khuyến khích tự học, tạo cơ sở để người học tự cập nhật và đổi mới tri thức, KN, phát triển năng lực*" [2].

Mô hình 7E là công cụ giảng dạy được Lawson đề xuất năm 1995 và Kanli điều chỉnh năm 2007 [3] - cho phép người học kiến tạo theo 7 giai đoạn (xem Hình 1):

- Gợi kiến thức (Elicit): Sinh viên (SV) tìm hiểu những kiến thức đã biết có liên quan đến chủ đề, thông qua các kĩ thuật giảng dạy như công não, câu đố nhanh, đèn giao thông và báo cáo học tập.

- Tham gia (Engage): SV thể hiện mức độ hứng thú, quan tâm của bản thân đối với học phần hoặc chủ đề. Nhà giáo dục cần phải tạo cơ hội để kích thích sự tò mò, chú ý của SV thông qua việc xác định những câu hỏi nghiên cứu lớn, cho thấy sự kiện hoặc số liệu đáng ngạc nhiên, sử dụng công nghệ hoặc video clip,...



Hình 1: Mô hình học tập 7E của Lawson và Kanli

- Khám phá (Explore): Giai đoạn này khuyến khích SV tập trung kiến tạo tri thức thông qua làm việc theo nhóm hoặc theo cặp. Dạy học đồng đẳng được đưa vào giai đoạn này - giảng viên là người hỗ trợ, SV tham gia trực tiếp trong việc học của mình.

- Giải thích (Explain): SV giải thích khái niệm hay định

nghĩa theo cách của họ, sau đó giảng viên chính thức hóa các khái niệm mới. Giai đoạn này cần đảm bảo không có nhiệm vụ học tập mới được đưa ra khi SV chưa am hiểu nhiệm vụ trước đó.

- Xây dựng (Elaborate): SV thể hiện sự hiểu biết về việc học tập của bản thân và chứng tỏ họ có thể phát triển và vận dụng vào thực tiễn.

- Mở rộng (Extend): SV vận dụng hoặc mở rộng các khái niệm trong bối cảnh/tình huống mới, tạo các kết nối không chỉ trong học phần/chủ đề nghiên cứu mà còn vượt ra ngoài nó.

- Đánh giá (Evaluate): SV tự phản ánh, tự đánh giá cách thức đạt được sự tiến bộ của mình. Ở giai đoạn này, có thể điều chỉnh báo cáo học tập.

Với môi trường giảng dạy đại học, hầu hết các trường hợp sẽ không cùng diễn cả 7 giai đoạn trong lớp học. Tuy nhiên, tất cả các giai đoạn này đều cần được thể hiện rõ ràng trong toàn bộ kế hoạch giảng dạy một học phần/chủ đề.

Cấu trúc dữ liệu và giải thuật trong chương trình chuyên ngành Công nghệ thông tin là một trong những nội dung khó khăn nhất đối với nhiều SV Cao đẳng Sư phạm Trung ương. Nó liên quan đến bản chất trừu tượng của các kiểu, cấu trúc dữ liệu trong máy tính và việc sử dụng ngôn ngữ lập trình cổ điển (Pascal) với các chiến lược thuật toán thích hợp. Đồng thời, nó đòi hỏi người học phải am hiểu các nền tảng cơ bản về Toán cao cấp và Toán rời rạc. Do đó, mục đích của nghiên cứu này là thiết lập kế hoạch giảng dạy học phần *Cấu trúc dữ liệu và giải thuật* trên cơ sở vận dụng mô hình học tập 7E. Qua đó, phát triển KN tư duy phê phán bao gồm nhiều KN khác nhau như: Tìm kiếm mối quan hệ nguyên nhân - hệ quả, xác định đặc điểm tương đồng và khác biệt giữa các hiện tượng, xác định sự chấp nhận và giá trị, phân tích, đánh giá và giải thích cách suy luận từ dữ liệu đã cho,...[4] cho SV Cao đẳng Sư phạm Trung ương.

2. Vận dụng mô hình 7E trong giảng dạy học phần Cấu trúc dữ liệu và học thuật

Chúng tôi tiến hành quy trình nghiên cứu gồm 4 bước: Tìm hiểu mô hình học tập 7E và phân tích khả năng vận dụng trong giảng dạy học phần *Cấu trúc dữ liệu và giải thuật* hệ Cao đẳng; Trao đổi để thiết kế kế hoạch giảng dạy dựa theo mô hình 7E; Thực hành giảng dạy tại lớp Tin học, ngành Công nghệ thông tin, với 50 SV năm thứ hai, Trường Cao đẳng Sư phạm Trung ương; Thu thập thông tin và phân tích sự cải thiện KN tư duy phê phán của SV trong quá trình học tập.

2.1. Kế hoạch giảng dạy tổng thể học phần Cấu trúc dữ liệu và giải thuật

2.1.1. Khởi gợi kiến thức (Elicit)

Giảng viên tìm hiểu những kiến thức nền tảng (Toán cao cấp, Toàn rời rạc, Tin học cơ sở 1 và 2) mà SV đã có để phục vụ cho *Cấu trúc dữ liệu và giải thuật*. Trong giai đoạn này, giảng viên có thể đưa ra một số câu hỏi thăm dò để



khơi gợi hứng thú, tò mò của SV như: Thuật toán là gì? Trong chương trình Toán cao cấp và Toán rời rạc có những thuật toán nào? Cái gì có thể coi như là dữ liệu trong máy vi tính? Mỗi dữ liệu đó có cấu trúc như thế nào?...

Những câu hỏi trên nên được đưa ra trong các cuộc thảo luận, trao đổi nhóm. SV sử dụng kiến thức, sự hiểu biết về các thuật toán và dữ liệu để trả lời câu hỏi - có thể câu trả lời sẽ tiết lộ một số hiểu lầm về thuật toán trong Toán cao cấp, Toán rời rạc và bản chất tự nhiên của dữ liệu nhị phân, đa phân,...

2.1.2. Tham gia (Engage)

Để thu hút SV quan tâm đến nội dung học tập, giảng viên có thể tạo ra những mô hình, video clip, xem một bài thuyết trình ngắn hay câu chuyện thực tế,... minh họa cho các thuật toán được áp dụng vào đời sống. Ví dụ, khi giảng dạy về đồ thị, có thể biểu thị tương đồng giữa đồ thị và mạng lưới giao thông trong thành phố, giữa cấu trúc dữ liệu cây nhị phân với cây gia phả của các dòng tộc. Trong giai đoạn này, SV kích thích sự tò mò khoa học thông qua việc: Giải thích thuật toán hoạt động của hệ thống giao thông tại ngã ba, ngã tư. SV có thể được sử dụng mạng Internet, tra cứu tài liệu hoặc thiết kế những hình ảnh động về hoạt động của hệ thống đèn hiệu giao thông.

2.1.3. Khám phá (Explore)

Đây là giai đoạn thử thách các nhóm SV bằng những bài toán thực tế dạng "Hãy thiết kế một thuật toán để...", trong một khoảng thời gian nhất định. SV bảo vệ và phân biện kết quả ngay tại lớp.

SV có thể đưa ra các vấn đề nảy sinh, ví dụ như "Thuật toán chèn hay vun đống sẽ chạy nhanh hơn?". Nhóm thứ nhất, sử dụng thuật toán chèn và nhóm thứ hai sử dụng thuật toán vun đống để sắp xếp cây thứ tự bộ phận. Trên thực tế, SV có thể quan sát từng bước của hai thuật toán trên theo mô hình ven hay ngôn ngữ lập trình Pascal. Trong khi phân biện, SV chia sẻ kinh nghiệm tại thuật toán của nhóm mình với SV khác.

Ở giai đoạn này, giảng viên đóng vai trò giải đáp thắc mắc, hướng dẫn bài thuyết trình của từng nhóm và hỗ trợ khi cần thiết - giúp liên kết giữa kiến thức và kinh nghiệm bằng cách khuyến khích SV tạo ra giải pháp mới hoặc thách thức các giả định và những câu hỏi thăm dò - để họ đào sâu suy nghĩ và mở rộng sự hiểu biết của bản thân.

2.1.4. Giải thích (Explain)

SV thảo luận những suy nghĩ, quan sát của mình với bạn bè và giảng viên. Trong khi đó, giảng viên viết những cấu trúc dữ liệu cơ bản hay những bước chính của thuật toán lên bảng, giới thiệu các kết nối giữa quan sát của SV với dấu hiệu bản chất của cấu trúc dữ liệu hoặc thuật toán.

2.1.5. Xây dựng (Elaborate)

SV tìm nhiều cơ hội để áp dụng kiến thức đã biết về cấu trúc dữ liệu và thuật toán vào bối cảnh mới - lập luận, suy nghĩ để hiểu rõ sự liên kết giữa các chương của học phần *Cấu trúc dữ liệu và giải thuật*. Ở giai đoạn này, SV được chia thành nhiều nhóm. Mỗi nhóm được yêu cầu đưa ra một cấu trúc dữ liệu mới dựa vào những cấu trúc đã học. Giảng viên khuyến khích SV suy nghĩ về nguyên nhân - hệ quả khi thâm nhập vào từng cấu trúc dữ liệu, từng bước của thuật toán.

2.1.6. Đánh giá (Evaluate)

Đối với giai đoạn đánh giá trong mô hình học tập 7E, SV không làm bài kiểm tra hoặc bài thi. Giảng viên đưa ra một số điều kiện thực tiễn và yêu cầu SV tìm hiểu cấu trúc của các dữ liệu cũng như những thuật toán phù hợp.

SV tự đánh giá về sự hiểu biết của bản thân đối với bài học. Từ đó, giảng viên có điều kiện điều chỉnh tốc độ giảng dạy cho phù hợp. Hoặc SV được yêu cầu nhắc lại thứ tự các thuật toán cùng điều kiện của chúng trong vài phút. Giảng viên có thể sử dụng poster để đánh giá thực hiện các nhiệm vụ sau: SV 1: Mô hình dữ liệu là gì? Viết cấu trúc kiểu dữ liệu trừu tượng? SV 2: Trình bày các ứng dụng của danh sách? SV 3: Cách tìm kiếm trên danh sách? SV 4: Có phải danh sách là ngăn xếp? Có phải ngăn xếp là danh sách?... Những câu hỏi này sẽ cung cấp cho giảng viên cơ hội để đánh giá sự hiểu biết của SV về các mục tiêu chính trong học phần *Cấu trúc dữ liệu và giải thuật*.

2.1.7. Mở rộng (Extend)

Mục tiêu của giai đoạn cuối cùng trong mô hình học tập 7E là vận dụng các khái niệm đã biết để ứng dụng vào tình huống mới hoặc đưa ra khái niệm mới. Giảng viên có thể thiết kế một trò chơi đơn giản, những câu đố vui về bài học, vừa tạo nên không khí học tập vui vẻ vừa mở rộng kiến thức cho SV. Hoặc giảng viên đưa những đoạn mã hay một vài chương trình lập trình cụ thể minh họa cho ý tưởng mới.

2.2. Cải thiện tư duy phê phán cho SV

Thu thập và phân tích phản ứng của SV trong quá trình tham gia mô hình 7E cho thấy, kết hợp hoạt động học tập cá nhân và làm việc nhóm trong giảng dạy dẫn đến cải thiện KN tư duy phê phán của SV:

- Giai đoạn đầu tiên (Elicit), SV được dạy về cách thức nhớ lại và tổng kết các kinh nghiệm liên quan đến chủ đề. Qua đó, giảng viên có thể lập kế hoạch điều chỉnh. Ví dụ, hầu hết SV tham gia thực nghiệm mô hình 7E đều cho rằng "hàm số liên tục và Toán rời rạc không liên quan đến các kiểu dữ liệu và cấu trúc dữ liệu lưu trữ trong máy vi tính". Vì vậy, trong quá trình chạy một số chương trình nhỏ minh họa cho thuật toán, chẳng hạn như "Trò chơi tháp Hà Nội", "Tìm kiếm theo chiều sâu trên đồ thị"... giảng viên nên hướng dẫn SV chạy từng bước của chương trình và li giải các cơ sở toán học trong từng bước đó.

- Trong giai đoạn khám phá (Explore), người học sử dụng các KN tư duy để tìm hiểu những thuộc tính quan trọng của mỗi kiểu dữ liệu, thuật toán,... Nếu SV không được tạo cơ hội để phân tích, so sánh các đặc điểm tương đồng và khác biệt giữa các khái niệm, họ không thể thiết lập được sự giải thích (Explain) phù hợp về kiểu dữ liệu ẩn chứa trong những gì đã quan sát.

- Mô hình học tập 7E giúp giảng viên xác định khả năng sẵn sàng học tập của SV. Từ đó, giảng viên lập kế hoạch giảng dạy theo hướng cung cấp các cơ hội để SV được suy nghĩ nhiều hơn từ ý tưởng của chính họ.

Trong mô hình học tập này, SV được tự do tiến hành các cuộc khảo sát, điều tra nhỏ, tham khảo tài liệu về thuật ngữ mới hoặc áp dụng trong bối cảnh mới. Giảng viên cung cấp cho SV các cơ hội để tự mình khám phá.

3. Kết luận

a) Quán triệt yêu cầu đổi mới phương pháp đào tạo của Ban chấp hành Trung ương và khắc phục tình trạng giảng dạy "lấy người dạy làm trung tâm", Trường Cao đẳng Sư phạm Trung ương chuyển hướng "lấy người học làm trung tâm". Trong đó, mô hình học tập 7E của Lawson, Kanli được xem là công cụ giảng dạy để hỗ trợ SV tự xây dựng, khám phá tri thức khoa học theo tiếp cận kiến tạo.

Cấu trúc dữ liệu và giải thuật là một trong các học

(Xem tiếp trang 30)