

GIỚI THIỆU MỘT SỐ PHƯƠNG PHÁP GIẢNG DẠY CẢI TIẾN GIÚP SINH VIÊN HỌC TẬP CHỦ ĐỘNG VÀ TRẢI NGHIỆM, ĐẠT CÁC CHUẨN ĐẦU RA THEO CDIO

Nguyễn Thành Hải, Phùng Thúy Phượng, Đồng Thị Bích Thủy^(*)
Trung tâm Nghiên Cứu Cải Tiến Phương Pháp Dạy và Học ĐH
Trường ĐH Khoa học Tự nhiên – Đại học Quốc Gia Tp.HCM

TÓM TẮT

Để đảm bảo chất lượng đào tạo, chúng ta phải quan tâm nhiều yếu tố và điều kiện trong suốt quá trình đào tạo. Trong giới hạn của bài viết này, chúng tôi chỉ giới thiệu về một số phương pháp giảng dạy cải tiến giúp sinh viên học tập chủ động (*active learning*) và trải nghiệm (*experiential learning*) để đạt được các mục tiêu môn học và chương trình đào tạo theo CDIO, cũng như đáp ứng được các yêu cầu của xã hội. Các kết quả nghiên cứu gần đây cho thấy khả năng tiếp thu và vận dụng bài học của sinh viên tăng lên khi được học tập chủ động. Trong phương pháp dạy học cải tiến, người học - đối tượng của hoạt động dạy học đồng thời là chủ thể của hoạt động học tập - được cuốn hút vào các hoạt động học tập một cách chủ động do giảng viên tổ chức và hướng dẫn, thông qua đó người học tự lực khám phá những điều mình chưa rõ chứ không phải thụ động tiếp thu những tri thức đã được giảng viên sắp đặt. Được đặt vào những tình huống của đời sống thực tế, người học được trải nghiệm, được trực tiếp quan sát, thảo luận, làm thí nghiệm, giải quyết vấn đề đặt ra theo cách suy nghĩ của mình, vừa thông qua làm việc cá nhân, vừa phải làm việc theo nhóm, từ đó đạt được kiến thức mới, kỹ năng mới, phát huy tiềm năng sáng tạo. Tùy vào mục tiêu của môn học cụ thể, cần đạt mức độ kiến thức hay kỹ năng nào theo cách tiếp cận CDIO, người giảng viên sẽ tổ chức các hoạt động phù hợp giúp sinh viên học tập chủ động để đạt được các mục tiêu ấy.

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Tại sao phải quan tâm phương pháp giảng dạy cải tiến?

Việt Nam đang trong giai đoạn chuyển tiếp sang nền kinh tế tri thức, vai trò của các trường ĐH đóng góp cho sự tăng trưởng kinh tế càng trở nên quan trọng hơn bao giờ hết. Một trong những thách thức chính yếu mà các trường ĐH phải đối mặt là làm thế nào để đào tạo được sinh viên đáp ứng nhu cầu phát triển của xã hội. Một trong những cách tiếp cận để nâng cao chất lượng và chuẩn hóa chương trình đào tạo ngành kỹ thuật và công nghệ đó là chương trình **CDIO** (*Conceive – Design – Implement – Operate*). Trong đó, việc áp dụng và triển khai phương pháp tiếp cận CDIO trong chương trình kỹ thuật và công nghệ tại trường đại học đòi hỏi phải có sự thay đổi và tương tác liên tục, đồng bộ trong 3 yếu tố: các chuẩn đầu ra dự định (*Intended learning outcomes*), các hoạt động dạy và học (*Teaching and learning activities*), đánh giá (*Assessment*) (Hình 1) (Edward và cộng sự, 2007).

^{*} E-mail: {nthai | ptphuong | thuy}@hcmuns.edu.vn



Hình 1. Mối quan hệ nhất quán giữa chuẩn đầu ra, giảng dạy và học tập, và đánh giá

Như vậy, chúng ta cần phải quan tâm phương pháp giảng dạy cải tiến vì 3 lý do sau:

Thứ nhất, chuẩn đầu ra (*learning outcomes*) thay đổi thì các hoạt động dạy và học cũng phải thay đổi phù hợp. Sau khi xây dựng được các chuẩn đầu ra cho chương trình đào tạo cũng như cho từng môn học cụ thể, câu hỏi đặt ra tiếp theo đối với người giảng viên đó là: “Làm thế nào để giúp sinh viên chúng ta có thể đạt được các mục tiêu đó?”. Nghĩa là chúng ta cần quan tâm đến các phương pháp tổ chức việc giảng dạy và học tập (*teaching – learning*) cho sinh viên trong suốt chương trình đào tạo cũng như cho từng môn học cụ thể một cách có hiệu quả cao để có thể đáp ứng được các chuẩn đầu ra mong đợi.

Thứ hai, một trong những đặc trưng của chương trình đào tạo kỹ thuật – công nghệ theo cách tiếp cận CDIO đó là **chương trình đào tạo tích hợp** (*integrated curriculum*) (Hình 2). Nghĩa là chương trình đào tạo phải có các khóa học kiến thức chuyên ngành hỗ trợ lẫn nhau, có kế hoạch rõ ràng trong việc tích hợp các kỹ năng cá nhân và tương tác giao tiếp, cũng như kỹ năng kiến tạo sản phẩm, quy trình và hệ thống (Edward và cộng sự, 2007). Như vậy, để có thể tổ chức đào tạo theo chương trình tích hợp thì bản thân giảng viên và sinh viên cần được trang bị các phương pháp giảng dạy và học tập tích hợp (*integrated learning*) để có thể thích nghi và đạt được mục tiêu của chương trình mới này.



Hình 2. Các mục tiêu trong chương trình đào tạo tích hợp theo CDIO

Thứ ba, đối với các chuẩn đầu ra về mặt kỹ năng, giảng viên cũng cần có những kế hoạch và phương pháp giảng dạy một cách cụ thể và có mục đích. Ví dụ như yêu cầu sinh viên làm việc nhóm không có nghĩa là họ sẽ học được kỹ năng làm việc theo nhóm hiệu quả. Các vấn đề như làm sao để thành lập một nhóm, làm sao lập kế hoạch và phân chia công việc trong nhóm, và làm sao để giải quyết những mâu thuẫn trong nhóm,... cần phải được giảng dạy một cách rõ ràng. Học tập hiệu quả chỉ xảy ra khi các hoạt động giảng dạy mang đến những cơ hội cụ thể cho sinh viên thực hành, phản ánh những trải nghiệm của họ và họ được ứng dụng khái niệm lý thuyết. Đây là một thách thức rất lớn đối với đa số các giảng viên Việt Nam khi hiện nay vẫn chưa được tập huấn đầy đủ và thống nhất về các phương pháp giảng dạy mới.

II. GIỚI THIỆU PHƯƠNG PHÁP GIẢNG DẠY CHỦ ĐỘNG

Phương pháp giảng dạy chủ động là gì?

Phương pháp giảng dạy chủ động (*Active Teaching*) là một thuật ngữ rút gọn, được dùng ở nhiều nước để chỉ những phương pháp giáo dục, dạy học theo hướng phát huy tính tích cực, chủ động, sáng tạo của người học. "Chủ động" trong phương pháp giảng dạy chủ động được dùng với nghĩa là *hoạt động, tích cực*, trái nghĩa với bị động, thụ động. Phương pháp giảng dạy chủ động hướng tới việc hoạt động hóa, chủ động hóa hoạt động nhận thức của người học, nghĩa là tập trung vào phát huy tính chủ động của người học chứ không phải là tập trung vào phát huy tính chủ động của người dạy, tuy nhiên để dạy học theo phương pháp chủ động thì giảng viên phải nỗ lực nhiều so với dạy theo phương pháp thụ động.

Điều này cũng cần được thể hiện rõ qua việc thiết kế đề cương chi tiết môn học (*syllabus*). Chúng ta không nên quan niệm rằng đề cương chi tiết môn học là bảng liệt kê các nội dung kiến thức cần được học mà nên hiểu đó là kế hoạch các hoạt động giúp người học đạt được các mục tiêu. Do vậy, phương pháp dạy và học tập cần được thể hiện rõ trong đề cương. Người giảng viên phải tạo ra được các cơ hội học tập, thông qua các hoạt động đa dạng, kích thích sinh viên khám phá, áp dụng, phân tích và đánh giá các ý tưởng hơn là truyền đạt thông tin một chiều. Sinh viên sẽ có cơ hội được thắc mắc, nêu lên các vấn đề để xoay quanh các khái niệm hay các ý tưởng, từ đó tiến tới giải quyết các vấn đề. Người học sẽ cảm thấy luôn ý thức được quá trình học của họ, họ đang học gì và phải học như thế nào. Đây cũng chính là cách nâng cao cho người học cách xây dựng động cơ học tập và hình thành thói quen học tập suốt đời.

Các nghiên cứu cho thấy sinh viên gần như đạt được các kết quả mong muốn và họ cảm thấy thỏa mãn với nền giáo dục mà họ nhận được khi họ được học một cách tích cực, được tham gia chủ động với đa dạng các hoạt động học tập. Học tập chủ động giúp sinh viên có được cách tiếp cận sâu trong quá trình học. Cách tiếp cận sâu có nghĩa là sinh viên chủ tâm để tìm hiểu các khái niệm, thay vì đơn thuần chỉ tái thể hiện thông tin trong các bài thi (Edward và cộng sự, 2007).

Một số nghiên cứu của Biggs (2003) cho thấy rằng có mối liên quan chặt chẽ giữa các hoạt động của người học với hiệu quả học tập. Tỷ lệ tiếp thu kiến thức của người học tăng lên cao khi được vận dụng đa giác quan vào hoạt động học tập, được sử dụng trong thực tế và đặc biệt nếu được dạy lại (truyền đạt lại) cho người khác. Giảng dạy chủ động chính là tổ chức các hoạt động học tập đa dạng và phong phú giúp làm tăng khả năng lĩnh hội kiến thức (Hình 3).



Hình 3. Tháp học tập (Learning Pyramid) thể hiện tỉ lệ phần trăm khả năng tiếp thu kiến thức tương ứng với các hoạt động học tập của sinh viên (theo National Training Laboratories, Bethel, Maine, <http://lowery.tamu.edu/teaming/morgan1/sld023.htm>)

III. MỘT SỐ ĐẶC ĐIỂM CỦA PHƯƠNG PHÁP GIẢNG DẠY CHỦ ĐỘNG

Phương pháp giảng dạy chủ động có những đặc điểm gì?

1. Người học là trung tâm

Trong phương pháp dạy học chủ động, người học - đối tượng của hoạt động "dạy", đồng thời là chủ thể của hoạt động "học" - được cuốn hút vào các hoạt động học tập do giảng viên tổ chức và chỉ đạo, thông qua đó tự lực khám phá những điều mình chưa rõ chứ không phải thụ động tiếp thu những tri thức đã được giảng viên sắp đặt. Được đặt vào những tình huống của đời sống thực tế, người học trực tiếp quan sát, thảo luận, làm thí nghiệm, giải quyết vấn đề đặt ra theo cách suy nghĩ của mình, từ đó nắm được kiến thức kỹ năng mới, vừa nắm được phương pháp "làm ra" kiến thức, kỹ năng đó, không rập theo những khuôn mẫu sẵn có, được bộc lộ và phát huy tiềm năng sáng tạo. Dạy theo cách này thì giảng viên không chỉ giản đơn truyền đạt tri thức mà còn hướng dẫn hành động.

2. Chú trọng rèn luyện phương pháp tự học

Phương pháp giảng dạy chủ động xem việc rèn luyện phương pháp học tập cho sinh viên không chỉ là một biện pháp nâng cao hiệu quả dạy học mà còn là một mục tiêu dạy học. Trong xã hội hiện đại đang biến đổi nhanh - với sự bùng nổ thông tin, khoa học và công nghệ phát triển như vũ bão - thì bản thân người thầy cũng không thể thu thập được đầy đủ thông tin và không thể nhồi nhét vào đầu óc sinh viên khối lượng kiến thức ngày càng nhiều. Vai trò của người thầy không còn là "người truyền đạt thông tin" nữa. Trái lại, phải quan tâm dạy cho sinh viên phương pháp tự học từ những môn học đầu tiên của chương trình. Nói như vậy không có nghĩa vai trò của người Thầy không còn quan trọng mà giờ đây người Thầy sẽ là người hướng dẫn cho người học đi tìm tri thức. Trong các phương pháp học thì cốt lõi là phương pháp tự học. Nếu rèn luyện cho người học có được *phương pháp, kỹ năng, thói quen, ý chí tự học* thì sẽ tạo cho họ lòng ham học, khơi dậy nội lực vốn có trong mỗi con người, kết quả học tập sẽ được nhân lên gấp bội. Vì vậy,

3. Phối hợp giữa học tập cá nhân với học tập hợp tác

Trong một lớp học mà trình độ kiến thức, tư duy của sinh viên không thể đồng đều tuyệt đối thì khi áp dụng phương pháp chủ động buộc phải chấp nhận sự phân hóa về cường độ, tiến độ hoàn thành nhiệm vụ học tập, nhất là khi bài học được thiết kế thành một chuỗi công tác độc lập. Áp dụng phương pháp chủ động ở trình độ càng cao thì sự phân hóa này càng lớn. Tuy nhiên, trong học tập, không phải mọi tri thức, kỹ năng, thái độ đều được hình thành bằng những hoạt động độc lập cá nhân. Lớp học là môi trường giao tiếp giảng viên – sinh viên, sinh viên – sinh viên, tạo nên mối quan hệ hợp tác giữa các cá nhân trên con đường chiếm lĩnh kiến thức. Thông qua thảo luận, tranh luận trong tập thể, ý kiến mỗi cá nhân được bộc lộ, khẳng định hay bác bỏ, qua đó người học nâng mình lên một trình độ mới. Điều này phù hợp với môi trường thực tế sau này khi sinh viên đã tốt nghiệp và đi làm, buộc mọi người phải học tập suốt đời, phối hợp giữa học tập cá nhân và học tập hợp tác.

4. Vai trò của giảng viên trong giảng dạy chủ động: người hướng dẫn, tổ chức hoạt động

Như đã đề cập ở trên, trong giảng dạy chủ động giảng viên không còn đơn thuần đóng vai trò là *người truyền đạt kiến thức* mà trở thành *người hướng dẫn* cho sinh viên trên con đường đi tìm tri thức. Một cách cụ thể hơn, người thầy còn đóng vai trò *thiết kế, tổ chức, hướng dẫn* các hoạt động độc lập hoặc theo nhóm nhỏ để sinh viên tự lực chiếm lĩnh nội dung học tập, chủ động đạt các mục tiêu kiến thức, kỹ năng, thái độ theo yêu cầu của chương trình. Trên lớp, sinh viên hoạt động là chính, giảng viên chỉ là người hướng dẫn. Nhưng trước khi lên lớp, giảng viên phải đầu tư nhiều thời gian để thiết kế bài giảng sao cho đạt được chuẩn đầu ra theo CDIO; chọn lọc phương pháp giảng dạy và phương pháp đánh giá phù hợp với mục tiêu và nội dung bài giảng. Trong quá trình giảng dạy, ngoài giờ lên lớp, người thầy còn phải theo dõi các hoạt động tự học của sinh viên, giúp đỡ khi cần thiết, trao đổi thảo luận và góp ý để người học đi đúng hướng. Như vậy, người thầy trong giảng dạy và học tập chủ động cần phải đầu tư công sức và thời gian rất nhiều so với kiểu dạy và học thụ động mới có thể thực hiện bài lên lớp với vai trò là người *gợi mở, xúc tác, động viên, cố vấn, trọng tài* trong các hoạt động tìm tòi hào hứng, tranh luận sôi nổi của sinh viên.

5. Kết hợp đánh giá của giảng viên với tự đánh giá của sinh viên

Trước đây giảng viên giữ độc quyền đánh giá sinh viên, nhưng trong phương pháp chủ động thì giảng viên phải hướng dẫn sinh viên phát triển kỹ năng tự đánh giá để tự điều chỉnh cách học. Liên quan với điều này, giảng viên cần tạo điều kiện thuận lợi để sinh viên được tham gia đánh giá lẫn nhau. Tự đánh giá đúng và điều chỉnh hoạt động kịp thời là năng lực rất cần cho sự thành đạt trong cuộc sống mà nhà trường phải trang bị cho sinh viên. Một điểm cần chú ý trong việc đánh giá đó là phải đánh giá dựa trên quá trình (*formative assessment*), tránh tập trung đánh giá vào cuối học kỳ và đa dạng các hoạt động đánh giá để người học có cơ hội thể hiện sự tiến bộ của mình trong quá trình học.

IV. GIỚI THIỆU MỘT SỐ PHƯƠNG PHÁP GIẢNG DẠY CHỦ ĐỘNG

Có rất nhiều phương pháp giảng dạy chủ động, trong bài viết này chúng tôi chỉ giới thiệu tóm tắt một vài phương pháp giảng dạy được sử dụng phổ biến tại các trường đại học tiên tiến. Chúng tôi tạm phân chia các phương pháp giảng dạy chủ động thành 2 nhóm, tùy theo mức độ gắn kết với thực tế ít và nhiều: Nhóm phương pháp giúp sinh viên học tập chủ động (*Active Learning*) và Nhóm phương pháp giúp sinh viên học tập qua trải nghiệm (*Experiential Learning*).

1. Một số phương pháp giảng dạy giúp sinh viên học tập chủ động (*Active Learning*)

1.1. Phương pháp động não (*Brainstorming*)

Phương Pháp Động Não được định nghĩa là cách thức vận dụng kinh nghiệm và sáng kiến mỗi người trong thời gian tối thiểu tùy vấn đề đưa ra để có được tối đa những dữ kiện tốt nhất (Osborn, 1963). Động não là phương pháp giúp sinh viên trong một thời gian ngắn nảy sinh được nhiều ý tưởng, nhiều giả định về một vấn đề nào đó, trong đó có nhiều ý tưởng sáng tạo. Thực hiện phương pháp này, giảng viên cần đưa ra một hệ thống các thông tin làm tiền đề cho buổi thảo luận. Phương pháp này có thể đáp ứng được chuẩn đầu ra theo đề cương CDIO như: Tư duy sáng tạo, Giải pháp và đề xuất.

1.2. Phương pháp Suy nghĩ - Từng cặp - Chia sẻ (*Think-pair-share*):

Phương pháp này được thực hiện bằng cách cho các sinh viên cùng đọc tài liệu hoặc suy nghĩ về một chủ đề, sau đó các sinh viên ngồi bên cạnh nhau có thể trao đổi với nhau về ý kiến và kinh nghiệm của mỗi người một khoảng thời gian nhất định (khoảng vài phút), sau đó chia sẻ với cả lớp (Lyman, 1987). Phương pháp này có ưu điểm là rất dễ dàng thực hiện mọi cấu trúc lớp học, ai cũng có thể tham gia được vào việc chia sẻ ý kiến của mình, tạo được sự tự tin cho người học dám nói ra những suy nghĩ của mình (đây là điểm yếu đối với đa số các sinh viên Việt Nam), giúp các sinh viên tập trung vào chủ đề đang học, biết mình đang học gì và đã hiểu vấn đề đến đâu, thậm chí nêu lên cả những vấn đề mới cho bài học. Phương pháp này có thể giúp đạt được chuẩn đầu ra theo đề cương CDIO như: Cấu trúc giao tiếp; Tư duy suy xét, phản biện (*critical thinking*).

1.3. Phương pháp học dựa trên vấn đề (*Problem based learning*)

Mục tiêu của học dựa trên vấn đề (được định nghĩa là việc nghiên cứu có chiều sâu về một chủ đề học tập) là để học nhiều hơn về một chủ đề chứ không phải là chỉ tìm ra những câu trả lời đúng cho những câu hỏi được giáo viên đưa ra (Hmelo-Silver, 2004). Trong phương pháp học dựa trên vấn đề, sinh viên vừa nắm được kiến thức mới, vừa nắm được phương pháp lĩnh hội kiến thức đó, phát triển tư duy chủ động, sáng tạo, được chuẩn bị một năng lực thích ứng với đời sống xã hội, phát hiện kịp thời và giải quyết hợp lý các vấn đề nảy sinh (Hmelo-Silver, 2004). Phương pháp này có thể giúp đạt được chuẩn đầu ra theo đề cương CDIO như: Xác định và hình thành vấn đề; Đề xuất các giải pháp; Trao đổi, phán xét, cân bằng trong hướng giải quyết.

1.4. Phương pháp hoạt động nhóm (*Group based Learning*)

Lớp học được chia thành từng nhóm nhỏ từ 5 đến 7 người. Tùy mục đích, yêu cầu của vấn đề học tập, các nhóm được phân chia ngẫu nhiên hay có chủ định, được duy trì ổn định hay thay đổi trong từng phần của môn học, được giao cùng một nhiệm vụ hay những nhiệm vụ khác nhau. Khi làm việc nhóm, các thành viên phải làm việc theo qui định do giảng viên đặt ra hoặc do chính nhóm đặt ra. Các thành viên đều phải làm việc chủ động, không thể ỷ lại vào một vài người hiểu

biết và năng động hơn. Các thành viên trong nhóm giúp đỡ nhau tìm hiểu vấn đề nêu ra trong không khí thi đua với các nhóm khác. Khi có một nhóm nào lên thuyết trình, các nhóm còn lại phải đặt ra các câu hỏi phản biện hoặc câu hỏi đề nghị làm sáng tỏ vấn đề. Phương pháp hoạt động nhóm giúp các thành viên trong nhóm chia sẻ các băn khoăn, kinh nghiệm của bản thân, cùng nhau xây dựng nhận thức mới. Bằng cách nói ra những điều đang nghĩ, mỗi người có thể nhận rõ trình độ hiểu biết của mình về chủ đề nêu ra, thấy mình cần học hỏi thêm những gì. Bài học trở thành quá trình học hỏi lẫn nhau chứ không phải là sự tiếp nhận thụ động từ giảng viên. Phương pháp này có thể giúp đạt được chuẩn đầu ra theo đề cương CDIO như: Kỹ năng làm việc theo nhóm, kỹ năng giao tiếp.

1.5. Phương pháp đóng vai (Role playing)

Đóng vai là phương pháp tổ chức cho sinh viên thực hành một số cách ứng xử nào đó trong một tình huống giả định. Phương pháp đóng vai có những ưu điểm: sinh viên được rèn luyện thực hành những kỹ năng ứng xử và bày tỏ thái độ trong môi trường an toàn trước khi thực hành trong thực tiễn; gây hứng thú và chú ý cho sinh viên; tạo điều kiện làm nảy sinh óc sáng tạo của sinh viên, kích lệ sự thay đổi thái độ, hành vi của sinh viên theo chuẩn mực hành vi đạo đức và chính trị – xã hội, có thể thấy ngay tác động và hiệu quả của lời nói hoặc việc làm của các vai diễn (Kritzerow, 1990). Phương pháp này có thể giúp đạt được chuẩn đầu ra theo đề cương CDIO như: Tư duy suy xét, phản biện (*critical thinking*); nhận biết về kiến thức, kỹ năng và thái độ cá nhân của bản thân

2. Một số phương pháp giảng dạy giúp học tập qua trải nghiệm (Experiential Learning):

Học tập qua trải nghiệm được định nghĩa là quá trình học của sinh viên được trải qua những việc làm mô phỏng thực tế, có tính thực hành và vận dụng cao, như các đồ án thiết kế - triển khai, các tình huống nghiên cứu, từ đó sinh viên đúc kết thành những kinh nghiệm cho bản thân, làm sáng tỏ hơn cho các lý thuyết được học (Edward và cộng sự, 2007). Theo Kolb (1981) các quá trình học tập có thể được chia thành 4 nhóm cơ bản, phù hợp với 4 xu hướng học tập (kiểu học) khác nhau: (1) *Quan sát suy ngẫm*: học tập thông qua quan sát các hoạt động do người khác thực hiện hoặc chiêm nghiệm lại bản thân, suy ngẫm và đúc kết những trải nghiệm; (2) *Khái niệm hóa*: học tập thông qua việc xây dựng các khái niệm, tổng hợp, biện giải và phân tích những gì quan sát được; (3) *Trải nghiệm thực tế*: học tập thông qua các hoạt động, hành vi, thao tác cụ thể, trực tiếp; (4) *Thử nghiệm*: học tập thông qua những thử nghiệm, đề xuất các phương án giải quyết vấn đề và đưa ra quyết định.

Trong thực tiễn diễn ra quá trình học tập, mỗi người học sẽ vận dụng các quá trình này theo các cách khác nhau, ở những mức độ không đồng đều tùy thuộc vào các đặc điểm tâm sinh lý, trình độ, năng lực nhận thức và kinh nghiệm xã hội. Thông thường trong cách dạy truyền thống, giảng viên thường bắt đầu bài giảng từ các khái niệm có tính khái quát hoặc trừu tượng trước khi cho sinh viên được thực hành và làm các hoạt động thực tế. Tuy nhiên đối với cách tiếp cận theo giảng dạy chủ động thì hoạt động trải nghiệm được xem là hoạt động đầu tiên trong quá trình học tập. Mô hình học tập qua trải nghiệm theo CDIO được minh họa như trong Hình 4.



Hình 4. Mô hình học tập qua trải nghiệm (chỉnh sửa từ Kolb, 1984)

Sau đây, chúng tôi xin giới thiệu sơ nét một số phương pháp giảng dạy giúp học tập qua trải nghiệm.

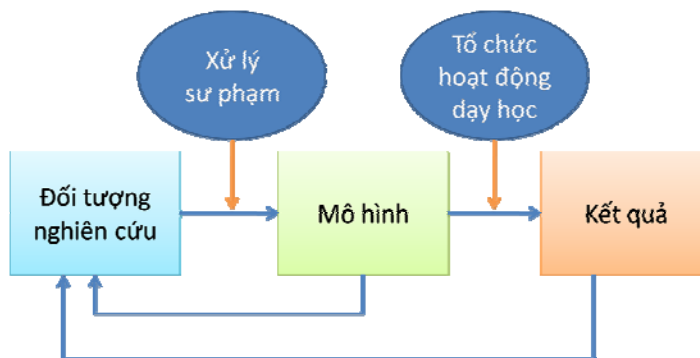
2.1. Học dựa vào dự án (Project based Learning)

Phương pháp học dựa vào dự án là tổ chức việc dạy và học thông qua các dự án hay công trình thực tế. Dự án ở đây được hiểu là những nhiệm vụ phức tạp từ các câu hỏi hay vấn đề mang tính chất kích thích người học tìm hiểu, khám phá (Jones và cộng sự, 1996). Giải pháp đó có thể bao gồm các trải nghiệm thiết kế - triển khai. Từ đây người học sẽ tham gia vào thiết kế, đưa ra quyết định hay khảo sát các hoạt động có liên quan đến dự án. Với phương pháp học này, người học sẽ phải làm việc theo nhóm và khám phá những vấn đề gắn liền với cuộc sống, sau đó sẽ thuyết trình trước lớp và chia sẻ những gì họ đã làm được trong dự án của mình. Trong buổi thuyết trình có thể sử dụng các phương tiện nghe nhìn, một vở kịch, một bản báo cáo viết tay, một trang web hoặc một sản phẩm được tạo ra. Theo Bransford và Stein (1993), phương pháp học dựa trên dự án chú trọng tới những hoạt động học có tính chất lâu dài và liên ngành (*interdisciplinary*) và thường gắn với những vấn đề nảy sinh từ đời sống hiện tại. Bên cạnh đó, phương pháp học dựa trên dự án còn tạo ra những cơ hội nhằm giúp người học theo đuổi được những sở thích của mình, và tự mình đưa ra quyết định về câu trả lời hay tìm ra giải pháp cho các vấn đề trình bày trong dự án. Phương pháp này có thể giúp đạt được chuẩn đầu ra theo đề cương CDIO như: Lập giả thiết; Kỹ năng thiết kế - triển khai; Kỹ năng giao tiếp bằng viết; Kỹ năng thuyết trình.

2.2. Mô phỏng (Simulations)

Mô phỏng, thường được dùng trong nghiên cứu khoa học, là quá trình phát triển mô hình hoá rồi mô phỏng một đối tượng cần nghiên cứu. Thay cho việc phải nghiên cứu đối tượng cụ thể mà nhiều khi là không thể hoặc rất tốn kém tiền của, chúng ta xây dựng những mô hình hoá của đối tượng đó trong phòng thí nghiệm và tiến hành nghiên cứu đối tượng đó dựa trên mô hình hoá này. Kết quả rút ra được phải có kiểm chứng với kết quả đo đạc thực tế. Đa số các mô phỏng đều dựa trên phần cứng và phần mềm máy tính. Dựa trên những kết quả thu được sau quá trình mô phỏng, ta có thể rút ra hướng đi tiếp cho nghiên cứu và sản xuất về sau. Mô phỏng trong dạy học

là trường hợp riêng của mô phỏng trong nghiên cứu khoa học. Do đó ta có thể định nghĩa mô phỏng trong dạy học cũng là một dạng mô phỏng nghiên cứu khoa học trong đó bao gồm cả “xử lý sự phạm” và “tổ chức hoạt động dạy học” nằm xen kẽ nhau (Hình 5) (Ngô Tứ Thành, 2008).



Hình 5. Cấu trúc phương pháp mô phỏng trong dạy học

Phương pháp này có thể giúp đạt được chuẩn đầu ra theo đề cương CDIO như: Kỹ năng mô hình hóa; Kỹ năng thử nghiệm khảo sát; Giao tiếp đồ họa.

2.3. Nghiên cứu tình huống (Case studies)

Mặc dù nghiên cứu tình huống đã được sử dụng nhiều trong giáo dục luật, thương mại và y học nhưng chúng cũng phù hợp không kém cho lĩnh vực kỹ thuật và công nghệ. Yếu tố cấu thành chủ yếu của phương pháp đào tạo mới này dựa trên các tình huống thực tế của cả học viên và giảng viên. Mục đích chính của các tình huống là để miêu tả, trao đổi kinh nghiệm về cách thức giải quyết vấn đề và những mâu thuẫn trong khi thực hiện công việc được giao. Bằng những tình huống khác nhau cần phải giải quyết trong khoảng thời gian định sẵn cùng nguồn lực có hạn, người học được đặt vào vị trí cần phải đưa ra quyết định hoặc kêu gọi sự hỗ trợ của các thành viên cùng nhóm để tìm hướng giải quyết hợp lý. Sự đa dạng của các tình huống được đưa lên không chỉ khuyến khích người học phát huy tính chủ động, óc sáng tạo mà còn đem đến sự thoải mái, sảng khoái về mặt tinh thần khi tham dự lớp. Yếu tố này làm người học có thể tiếp thu nội dung kiến thức bài giảng dễ dàng, sâu và nhớ lâu hơn các phương pháp giảng dạy truyền thống (Scholz và Olaf, 2002). Phương pháp này có thể giúp đạt được chuẩn đầu ra theo đề cương CDIO như: Đề ra các giải pháp; Ước lượng và phân tích định tính.

2.4. Phương pháp học tập phục vụ cộng đồng (Service Learning)

Học tập phục vụ cộng đồng (tên tiếng Anh là Service Learning hoặc Community-based learning) đã có từ năm những năm 1960 tại Mỹ (Jacoby, 1996). Service-Learning (SL) là một phương pháp dạy và học mà thông qua đó người học áp dụng được những kiến thức học được trong lớp vào điều kiện thực tế, đồng thời kết quả của quá trình học đáp ứng nhu cầu của cộng đồng và được cộng đồng sử dụng. SL đã được áp dụng tại nhiều trường ĐH trên khắp thế giới, đến nay tại Hoa Kỳ đã hơn 1.000 trường ĐH và Cao đẳng áp dụng phương pháp này cho hơn 6 triệu sinh viên (Campus Compact, 2007). SL được xem là một chiến lược phát triển bền vững của các trường ĐH tại Hoa Kỳ và đang dần dần ảnh hưởng sang các trường ĐH khác tại châu Á. Phương pháp SL là một sự phối hợp làm việc, hợp tác trên cơ sở các mối quan hệ của 4 thành phần tham gia là: nhà quản lý trường học (*Administrator*), giảng viên (*Faculty*), cộng đồng (*Community Partner*) và sinh viên (*Student*). Ưu điểm của SL là giúp người học làm phong phú

kiến thức của mình từ lý thuyết đến thực tế và ngược lại (*bring books to life and life to books*), quá trình học này thông qua trải nghiệm nên người học có điều kiện tăng cường kiến thức học thuật, rèn luyện và phát triển các kỹ năng mềm như tư duy suy xét, phản biện (*critical thinking*), làm việc theo nhóm, giao tiếp, thuyết trình và các kỹ năng sống (Hình 6).



Hình 6. Học tập phục vụ cộng đồng trong mối quan hệ giữa hoạt động học và phục vụ (dựa theo sơ đồ của Trường Miami-Dade College, <http://www.mdc.edu/ci/servicelearningoverview.asp>)

Phương pháp học tập phục vụ cộng đồng được thực hiện theo các bước như sau: (1) Cộng đồng nêu vấn đề cần giải quyết; (2) Giáo viên lồng ghép các vấn đề cộng đồng cần giải quyết vào môn học như là đề tài thực tập của sinh viên. Điều quan trọng cần lưu ý là các đề tài này phải phù hợp với nội dung môn học, trình độ và kỹ năng của sinh viên; (3) Sinh viên được tổ chức thành nhóm thực hiện đề tài dưới sự hướng dẫn của giáo viên. Khi thực hiện đề tài, sinh viên phải vận dụng các kiến thức của môn học để cùng cộng đồng giải quyết các vấn đề; (4) Kết quả của đề tài được cộng đồng sử dụng (Phùng Thúy Phượng, 2008). Phương pháp này có thể giúp đạt được chuẩn đầu ra theo đề cương CDIO như: Vai trò và trách nhiệm đối với xã hội; Nhận biết được bối cảnh các tổ chức xã hội; Ham tìm hiểu và học tập suốt đời, Tư duy suy xét; Làm việc nhóm; Kỹ năng giao tiếp bằng văn viết và thuyết trình.

V. MỘT SỐ VẤN ĐỀ LƯU Ý KHI TRIỂN KHAI CÁC PHƯƠNG PHÁP GIẢNG DẠY CHỦ ĐỘNG

1. Một môn học có thể áp dụng linh hoạt và đa dạng các hình thức học tập

Mỗi một phương pháp giảng dạy đều nhấn mạnh lên một khía cạnh nào đó của quá trình học tập. Chúng tôi cho rằng, cho dù các phương pháp thể hiện hiệu quả như thế nào thì nó vẫn tồn tại một vài khía cạnh mà người học và người dạy chưa khai thác hết. Chính vì thế mà không có một phương pháp giảng dạy nào được cho là lý tưởng. Mỗi một phương pháp đều có ưu điểm của nó do vậy người thầy nên xây dựng cho mình một phương pháp riêng phù hợp với mục tiêu, bản chất của vấn đề cần trao đổi, phù hợp với thành phần nhóm lớp học, các nguồn lực, công cụ dạy-học sẵn có và cuối cùng là phù hợp với sở thích của mình. Ví dụ về môn học Khí động lực học (aerodynamics) nâng cao ở Trường MIT có sự kết hợp 4 phương pháp: Các câu hỏi khái niệm với sự trợ giúp của hệ thống trả lời điện tử, Các bài đọc và các vấn đề được giao trước buổi lên lớp, Học tập dựa vào dự án, Thi vấn đáp cuối môn học (Edward và cộng sự, 2007).

Để giúp các giảng viên có thể áp dụng linh hoạt và đa dạng hóa các hình thức giảng dạy, chúng tôi xin trình bày tóm tắt các phương pháp giảng dạy chủ động được trình bày ở trên tương ứng với các lợi ích mang lại cho người học trong **Bảng 1**.

Bảng 1. Tóm tắt các phương pháp giảng dạy chủ động

STT	Tên phương pháp	Mô tả tóm tắt	Lợi ích cho người học (*)
Giúp sinh viên học tập chủ động (Active Learning)			
1.	Động não (<i>Brainstorming</i>)	<ul style="list-style-type: none"> - GV nêu vấn đề cần giải quyết, quy định thời gian và cách làm việc - SV làm việc cá nhân, liệt kê nhanh các ý tưởng 	<ul style="list-style-type: none"> - Tư duy sáng tạo - Giải pháp và đề xuất
2.	Chia sẻ theo cặp (<i>Think – pair – share</i>)	<ul style="list-style-type: none"> - GV nêu vấn đề cần thảo luận, quy định thời gian và cách chia sẻ - SV làm việc theo cặp, lắng nghe và trình bày ý kiến, bảo vệ và phản bác 	<ul style="list-style-type: none"> - Cấu trúc giao tiếp - Tư duy suy xét, phản biện (<i>critical thinking</i>)
3.	Tổ chức học tập theo nhóm (<i>Group-based learning</i>)	<ul style="list-style-type: none"> - GV tổ chức lớp học theo nhóm và chuẩn bị các nhiệm vụ học tập. - Mỗi nhóm nhận một nhiệm vụ học tập và cùng hợp tác để thực hiện. 	<ul style="list-style-type: none"> - Kỹ năng làm việc theo nhóm - Kỹ năng giao tiếp
4.	Dạy học dựa trên vấn đề (<i>Problem-based learning</i>)	<ul style="list-style-type: none"> - GV xây dựng “vấn đề” có liên quan đến nội dung dạy học. - SV được giao giải đáp “vấn đề” trên cơ sở cá nhân hoặc nhóm. 	<ul style="list-style-type: none"> - Xác định và hình thành vấn đề - Đề xuất các giải pháp - Trao đổi, phản xét, cân bằng trong hướng giải quyết
5.	Phương pháp đóng vai (<i>Role-play teaching</i>)	<ul style="list-style-type: none"> - GV chuẩn bị “kịch bản” có nội dung liên quan đến môn học. - Một số SV được phân vai để thực hiện “kịch bản”. Số SV còn lại đóng vai trò khán giả và người đánh giá. 	<ul style="list-style-type: none"> - Tư duy suy xét, phản biện (<i>critical thinking</i>) - Nhận biết về kiến thức, kỹ năng và thái độ cá nhân của bản thân
Giúp sinh viên học qua trải nghiệm (Experiential learning)			
6.	Dạy học thông qua làm đồ án (<i>Project-based learning</i>)	<ul style="list-style-type: none"> - GV chuẩn bị nội dung các đề án môn học. - SV được giao thực hiện đồ án trên cơ sở cá nhân hoặc nhóm. 	<ul style="list-style-type: none"> - Lập giả thiết - Kỹ năng thiết kế - triển khai - Kỹ năng giao tiếp bằng viết - Kỹ năng thuyết trình

7.	Nghiên cứu tình huống (<i>Case study</i>)	<ul style="list-style-type: none"> - GV xây dựng “case” có liên quan đến nội dung dạy học. - SV được giao giải đáp “case” trên cơ sở cá nhân hoặc nhóm. 	<ul style="list-style-type: none"> - Đề ra các giải pháp - Ước lượng và phân tích định tính
8.	Mô phỏng (<i>Simulations</i>)	<ul style="list-style-type: none"> - GV xây dựng mô hình mô phỏng (phần cứng, phần mềm), giải thích các quy tắc, tình huống, giám sát mô phỏng khi nó thực hiện - SV thực hiện các mô phỏng và phản ánh lại trải nghiệm qua những bài báo cáo hoặc các bài tập 	<ul style="list-style-type: none"> - Kỹ năng mô hình hóa - Kỹ năng thử nghiệm khảo sát - Giao tiếp đồ họa
9.	Học tập phục vụ cộng đồng (<i>Service Learning</i>)	<ul style="list-style-type: none"> - GV liên hệ cộng đồng và nối kết các vấn đề cộng đồng với các lý thuyết môn học, tổ chức hoạt động - SV tự nguyện tham gia, giải quyết vấn đề của cộng đồng, áp dụng các kiến thức được học 	<ul style="list-style-type: none"> - Vai trò và trách nhiệm đối với xã hội - Nhận biết được bối cảnh các tổ chức xã hội - Ham tìm hiểu và học tập suốt đời

(*) Tùy vào cách tổ chức, các lợi ích mang lại cho người học có thể ít hoặc nhiều hơn

(lưu ý: có thể kết hợp 2 hoặc 3 phương pháp vào một cùng một thời điểm giảng dạy, ví dụ khi sử dụng phương pháp nghiên cứu tình huống, có thể đồng thời sử dụng phương pháp động não và làm việc nhóm)

Trong quá trình triển khai giảng dạy CDIO, vấn đề khó khăn đối với các giảng viên là làm sao chọn lựa được phương pháp giảng dạy phù hợp ứng với các chuẩn đầu ra theo CDIO. Để giải quyết vấn đề này, giảng viên cần đối chiếu yêu cầu cụ thể của từng mục tiêu chuẩn đầu ra (mức 4) theo đề cương CDIO và những lợi ích mang lại trong từng phương pháp giảng dạy. Thực tế cho thấy giảng viên có thể áp dụng một phương pháp giảng dạy để đạt được nhiều hơn một mục tiêu chuẩn đầu ra theo CDIO và một mục tiêu chuẩn đầu ra cũng có thể được giảng dạy bằng nhiều phương pháp khác nhau (Steven và cộng sự, 2002). Chúng tôi xin giới thiệu một vài ví dụ về các phương pháp giảng dạy chủ động tương ứng với từng mục tiêu chuẩn đầu ra theo đề cương CDIO (bảng 2).

Bảng 2. Giới thiệu một số ví dụ minh họa các phương pháp giảng dạy và học tương ứng với các chuẩn đầu ra theo đề cương CDIO

Từ kết quả của học tập chủ động và trải nghiệm này, bạn có thể đạt được khả năng (mức x.x.x.x)	Liên quan đến đề cương CDIO	Phương pháp dạy và học có thể áp dụng
Giải thích ở mức độ có thể hiểu được bởi một người không học kỹ thuật, cách thức hoạt động của	1.3 Kiến thức nền tảng kỹ thuật nâng cao	Suy nghĩ – Theo cặp - Chia sẻ (<i>Think - Pair - Share</i>)
So sánh dữ liệu thí nghiệm với các mô hình sẵn có	2.2.3 Thí nghiệm nghiên cứu	Học dựa trên vấn đề (<i>Problem based learning</i>)

Lập giải pháp cho vấn đề bằng tính sáng tạo và kỹ năng ra quyết định hiệu quả	2.4.3 Tư duy sáng tạo	Động não (<i>brainstorm</i>), Nghiên cứu tình huống
Phân tích ưu điểm và nhược điểm của nhóm	3.1.1 Thành lập nhóm hoạt động hiệu quả	Học theo nhóm (<i>Group based learning</i>)
Sử dụng cách thức giao tiếp không lời thích hợp, chẳng hạn như điệu bộ, ánh mắt, tư thế khi làm thuyết trình	3.2.6 Thuyết trình và giao tiếp	Học tập phục vụ cộng đồng (<i>Service Learning</i>)
Chấp nhận các trách nhiệm của kỹ sư đối với xã hội	4.1.1 Vai trò và trách nhiệm của người kỹ sư	Học tập phục vụ cộng đồng (<i>Service Learning</i>)
Đánh giá hệ thống hoạt động cho sản phẩm của nhóm và đề xuất những cải tiến	4.6.4 Cải tiến hệ thống và quy trình	Nghiên cứu tình huống (<i>case studies</i>), Học dựa trên dự án (<i>project based learning</i>)
Xác định các nhu cầu và cơ hội của thị trường trong lĩnh vực...	4.3.1 Thiết lập những mục tiêu và yêu cầu của hệ thống	Học dựa trên dự án (<i>project based learning</i>)
Lựa chọn các yêu cầu cho mỗi thành phần hay bộ phận được rút ra từ các mục tiêu và mức độ hệ thống	4.4.1 Quy trình thiết kế	Học dựa vào dự án (<i>Project based Learning</i>)

2. Áp dụng các phương pháp giảng dạy cần tính tới điều kiện tổ chức lớp học

Các phương pháp giảng dạy chủ động tỏ ra hiệu quả đối với các lớp học ít người, chừng khoảng 30 – 40 sinh viên. Khi triển khai các phương pháp này tại các lớp học đông hơn cần có những giúp đỡ của trợ giảng hoặc các thiết bị kỹ thuật điện tử (Bonwell và Eison, 1991). Chẳng hạn khi cần kiểm tra nhanh khả năng hiểu và nắm bắt các khái niệm của sinh viên trong lớp học với khoảng 100 sinh viên thì giảng viên không thể đặt câu hỏi chung cho cả lớp được. Các trường ĐH ở Mỹ thường được trang bị Hệ thống trả lời cá nhân (*Personal Reponse System – PRS*) hoặc Clicker đối với các lớp học đông. Ngoài ra, đối với các lớp chuyên ngành kỹ thuật, khi áp dụng phương pháp giảng dạy giúp sinh viên học tập qua trải nghiệm, như mô phỏng hay nghiên cứu tình huống, lớp học cần được trang bị một số máy móc và thiết bị đủ tiêu chuẩn để cho sinh viên có thể thao tác hoặc học được kỹ năng liên quan thiết kế - triển khai. Đối với các hoạt động tổ chức bên ngoài lớp học như học dựa trên dự án hay học tập phục vụ cộng đồng, việc tìm các đối tác doanh nghiệp hoặc cơ sở thực tập phù hợp có một ý nghĩa quan trọng đóng góp cho kết quả học tập của sinh viên.

VI. KẾT LUẬN

Theo cách tiếp cận CDIO, sinh viên sẽ học các kỹ năng cá nhân, giao tiếp, các kỹ năng kiến tạo sản phẩm, quy trình và hệ thống cùng với kiến thức chuyên ngành trong bối cảnh thực hành kỹ thuật chuyên nghiệp, người ta gọi đó là **học tập tích hợp** (*integrated learning*), (*tiêu*

chuẩn CDIO 7). Học tập tích hợp có ưu điểm là cho phép sinh viên sử dụng kép thời gian để vừa học kiến thức, vừa học kỹ năng. Nhưng để có thể sử dụng công dụng kép của thời gian học tập, điều quan trọng là phải có được môn phương pháp giảng dạy và học tập mới, làm sao tận dụng được tối ưu thời gian nhưng không làm nặng thêm về mặt chương trình lý thuyết mới vốn đã dày đặc trong nội dung. Giảng dạy và học tập dựa trên các phương pháp học chủ động (*active learning*) và trải nghiệm (*experiential learning*) (**tiêu chuẩn CDIO 8**) là một giải pháp cho vấn đề trên. Vai trò của giảng viên là phải tạo ra được các cơ hội học tập, thông qua các hoạt động đa dạng, kích thích sinh viên khám phá, áp dụng, phân tích và đánh giá các ý tưởng hơn là truyền đạt thông tin một chiều. Có nhiều phương pháp giảng dạy cải tiến giúp sinh viên học chủ động và trải nghiệm, mỗi phương pháp đều có những mặt thuận lợi và khó khăn riêng. Tùy vào từng mục tiêu và điều kiện cụ thể, giảng viên sẽ phối hợp linh hoạt các phương pháp trong quá trình giảng dạy của mình. Có thể nói các phương pháp giảng dạy cải tiến giúp chương trình đào tạo đạt được các mục tiêu chuẩn đầu ra theo cách tiếp cận CDIO, đồng thời đạt được 2 tiêu chuẩn 7 và 8 của CDIO. Nghĩa là sau khi xây dựng chuẩn đầu ra môn học xong, đối với giảng viên việc thì dạy cái gì (*What*) không còn là quan trọng mà phải là dạy như thế nào (*How*). Do vậy, đội ngũ các giảng viên cần được tập huấn và trang bị các kỹ năng và phương pháp giảng dạy chủ động cần thiết trước khi bắt đầu quá trình đào tạo sinh viên.

VII. TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Biggs J. (2003), *Teaching for Quality Learning At University*, 2nd ed., The Society for Research into Higher Education and Open University Press, Berkshire, England.
2. Bloom B. S., Englehart M. D., Furst E. J., Hill W. H., and Krathwohl D. R. (1956), *Taxonomy of Educational Objectives: Handbook I—Cognitive Domain*, McKay, New York.
3. Bonwell C. C., and Eison J. A. (1991), *Active Learning: Creating Excitement in the Classroom*, ASHE-ERIC Higher Education Report No. 1, George Washington University School of Education and Human Development, Washington, DC.
4. Bradford J. and Stein B. (1993), *The IDEAL problem solver*, 2nd ed., New York, NY: Freeman.
5. Campus Compact (2007), President's Declaration on Civic Responsibility of Higher Education. p. 2. www.compact.org/resources/declaration.
6. Edward F. C., Johan M., Sören Ö., and Doris R. B. (2007), *Rethinking Engineering Education - The CDIO Approach*. Springer Science+Business Media, p. 286.
7. Gibbs G. (1992), *Improving the Quality of Student Learning*, TES, Bristol, England.
8. Hmelo-Silver C. E. (2004), *Problem-based learning: What and how do students learn?* Educational Psychology Review, 16: 235–266.
9. Jacoby B. (1996), *Service-Learning in Today's Higher Education*. In: Barbara Jacoby and Associates (Eds.), *Service-Learning in Higher Education: Concepts and Practices*, San Francisco CA: Jossey-Bass.
10. Jones B. F., Rasmussen C., and Moffitt M. (1996), *Real-life problem solving: A collaborative approach to interdisciplinary learning*. Washington DC: American Psychological Association.
11. Kolb D. A. (1981), *Learning styles and disciplinary differences*. In: A. Chickering (Ed.), *The Modern American College*. San Francisco: Jossey-Bass.
12. Kolb D. A. (1984), *Experimental Learning*. Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice Hall.
13. Kritzerow P. (1990), *Active learning in the classroom: The use of group role plays*. Teaching sociology, 18(2), 223-225.
14. Lyman F. (1987), *Think-Pair-Share: An expanding teaching technique*. MAA-CIE Cooperative News, 1: 1-2.
15. Lyman F. T. (1981), *The responsive classroom discussion: The inclusion of all students*. In: A. Anderson (Ed.), *Mainstreaming Digest*. College Park: University of Maryland Press. pp. 109-113.

16. Osborn A.F. (1963), *Applied imagination: Principles and procedures of creative problem solving* (Third Revised Edition). New York, NY: Charles Scribner's Son.
17. Phùng Thúy Phương (2008), *Học tập phục vụ cộng đồng – phương pháp dạy và học cải tiến tại trường ĐH KHTN TP HCM*. Hội thảo khoa học “Tính chủ động của tư duy, phương pháp và tinh thần đại học” – ĐH Hoa Sen TP HCM.
18. Scholz R. W. and Tietje Olaf (2002), *Embedded Case Study Methods. Integrating Quantitative and Qualitative Knowledge*. Sage Publications. California: Thousand Oaks.
19. Steven R. H., Ian W., Doris R. B., Diane H. S., and Reem N. (2002), *Adoption of active learning in a lecture-based, engineering class*, 32nd ASEE/IEEE Frontiers in Education Conference, Boston, MA, 9-15.
20. Ngô Tứ Thành (2008), *Phương pháp mô phỏng trong giảng dạy các chuyên ngành kỹ thuật*. Tạp chí phát triển KH&CN, 11 (10): 114-125.