

XÂY DỰNG ĐỀ CƯƠNG VÀ PHƯƠNG PHÁP GIẢNG DẠY HỌC PHẦN NGÀNH CÔNG NGHỆ KỸ THUẬT Ô TÔ THEO PHƯƠNG PHÁP TIẾP CẬN CDIO

Nguyễn Văn Tổng Em, Nguyễn Ngọc Phương Trinh,
Nguyễn Hoàng Anh, Nguyễn Hoàng Việt, Nguyễn Qui Điền¹¹

Tóm tắt: Cùng với việc phát triển Chương trình đào tạo theo hướng tiếp cận các tiêu chuẩn tiên tiến trong khu vực và trên thế giới, công tác xây dựng đề cương các học phần chuyên ngành rất được quan tâm tại Khoa Cơ khí Động lực, Trường Đại học Nam Cần Thơ và học phần kỹ thuật nền tảng (như nhập môn công nghệ kỹ thuật ô tô, nguyên lý động cơ đốt trong, lý thuyết ô tô, kỹ thuật chẩn đoán và kiểm định ô tô) đóng vai trò dẫn dắt, định hướng cho các sinh viên chuyên ngành công nghệ kỹ thuật ô tô. Việc xây dựng đề cương học phần tiếp cận CDIO sẽ góp phần quan trọng trong việc truyền tải kiến thức kỹ thuật chuyên ngành và kỹ năng học tập cho sinh viên. Từ đó, sinh viên mạnh dạn nắm bắt tiếp cận kiến thức chuyên ngành tự tin hơn khi làm việc trong lĩnh vực công nghệ kỹ thuật ô tô và cơ khí động lực.

Từ khóa: CDIO, chương trình đào tạo, chuẩn đầu ra chương trình, công nghệ kỹ thuật ô tô, đề cương học phần.

Abstract: To develop curriculum for approaching the advanced education programmes in ASEAN and developed countries, course syllabuses based on these frameworks are concerned reasonably at Faculty of Automotive Engineering, Nam Can Tho University. The program includes 135 credits (excluding Defense Education and Physical Education courses) with special courses such as: introduction to automotive engineering, internal combustion engine fundamental, automotive theory...Rebuilding the educational program with CDIO approach can provide important contribution to transfer useful knowledge and essential skills to undergraduate students. Thus, they can confidently apply what they learn to be the future engineers in the field of automotive engineering technology.

Keywords: CDIO, educational program, program outcomes, automotive engineering technology, course syllabus.

1. Tổng quan về CDIO

Vào những năm 80 của thế kỷ 20, các trường đại học ở các nước phát triển bắt đầu nhận ra khoảng cách ngày càng lớn giữa năng lực của những kỹ sư mới tốt nghiệp với những đòi hỏi thực tế của các ngành kỹ thuật. Sự tiến bộ mạnh mẽ của kỹ thuật đòi hỏi người kỹ sư phải có những năng lực trí tuệ và kỹ năng đặc thù của nghề nghiệp cần thiết để làm chủ được sự tiến bộ đó. Để đạt được điều này, các chương trình đào tạo (CTĐT) cần phải được xây dựng lại theo hướng tiếp cận phù hợp hơn, nhấn mạnh nền tảng kỹ thuật trong bối cảnh Hình thành Ý tưởng -

¹¹ Giảng viên Trường Đại học Nam Cần Thơ

Thiết kế - Triển khai - Vận hành (Conceiving + Designing + Implementing + Operating = CDIO) các hệ thống và sản phẩm thực tế [1,2]. Có thể nói, CDIO là một mô hình cải tiến chương trình đào tạo, giúp thu hẹp khoảng cách giữa cơ sở đào tạo và thị trường lao động, đề xuất các cải cách giáo dục để người học có được sự phát triển toàn diện các kiến thức, kỹ năng cá nhân, nghề nghiệp, và nhanh chóng thích ứng với môi trường làm việc chuyên nghiệp luôn luôn thay đổi.

Đề xuất CDIO là một dự án quốc tế lớn nhằm cải cách chương trình đào tạo kỹ thuật bậc đại học. Mục tiêu của dự án chủ yếu là nhằm vào sinh viên ngành kỹ thuật trên toàn thế giới, với mong muốn mang tới cho họ một nền giáo dục nhấn mạnh về nền tảng kỹ thuật qua 4 khâu quan trọng từ đầu vào cho tới đầu ra. Đề xuất CDIO có 3 mục tiêu tổng quát nhằm đào tạo sinh viên có những khả năng:

1. Nắm vững kiến thức chuyên sâu hơn về quy tắc cơ bản của kỹ thuật.
2. Dẫn đầu trong kiến tạo và vận hành sản phẩm, quy trình và hệ thống mới.
3. Hiểu được tầm quan trọng và tác động chiến lược của nghiên cứu và phát triển kỹ thuật đối với xã hội.

Theo cách tiếp cận CDIO, khi xây dựng và nâng cấp các chương trình đào tạo phải tuân thủ các quy trình chặt chẽ, từ khâu xây dựng chuẩn đầu ra (CĐR), thiết kế khung chương trình, chuyển tải khung chương trình vào thực tiễn và đánh giá kết quả học tập của sinh viên cũng như toàn bộ chương trình. Việc tiếp cận theo phương pháp CDIO sẽ đem lại các lợi ích sau:

1. Đào tạo theo cách tiếp cận CDIO gắn với nhu cầu của người tuyển dụng, từ đó giúp thu hẹp khoảng cách giữa đào tạo của nhà trường và yêu cầu của nhà sử dụng nguồn nhân lực;
2. Đào tạo theo cách tiếp cận CDIO sẽ giúp người học phát triển toàn diện với các “kỹ năng cứng” và “kỹ năng mềm” để nhanh chóng thích ứng với môi trường làm việc luôn thay đổi;
3. Đào tạo theo cách tiếp cận CDIO sẽ giúp các chương trình đào tạo được xây dựng và thiết kế theo một quy trình chuẩn. Các công đoạn của quá trình đào tạo sẽ có tính liên thông và gắn kết chặt chẽ;
4. Cách tiếp cận CDIO là cách tiếp cận phát triển, gắn phát triển chương trình với chuyển tải và đánh giá hiệu quả giáo dục đại học, góp phần nâng cao chất lượng giáo dục đại học lên một tầm cao mới.

Từ khi ra đời tới nay nó đã có sức sống trong hệ thống các trường Đại học trên thế giới. Tới Việt Nam, đề xuất CDIO đã được các trường khoa học tự nhiên và kỹ thuật áp dụng, triển khai áp dụng trong việc đổi mới xây dựng chương trình và phương pháp giảng dạy. Khi đề án này được triển khai tập huấn tại các trường đại học thì không chỉ có các ngành kỹ thuật mà cả những ngành khoa học xã hội và nhân văn thấy cần thiết và khả năng ứng dụng tốt đối với việc xây dựng các chương trình đào tạo đáp ứng learning outcomes (yêu cầu chuẩn đầu ra) cũng như đổi mới phương pháp dạy và học của giảng viên và sinh viên. Hiện nay, đề xuất CDIO đã được nhiều trường đại học trên thế giới và Việt Nam ứng dụng nhằm nâng cao hiệu quả đào tạo đại học, đáp ứng yêu cầu xã hội của sinh viên sau khi tốt nghiệp.

2. Xây dựng đề cương học phần tiếp cận CDIO

Phương pháp tiếp cận CDIO đặt sinh viên vào trung tâm của chương trình giảng dạy [1,2,4], sinh viên vừa là đối tượng thụ hưởng vừa là người trực tiếp tham gia thực hiện chương trình. **Tiếp cận CDIO sẽ giúp sinh viên chủ động xác định và điều chỉnh hành vi học tập để đạt được các mục tiêu cụ thể về kiến thức, kỹ năng và thái độ (yêu cầu tiêu chuẩn tốt nghiệp).** Từ đó, sinh viên có phương pháp học chủ động và chương trình giảng dạy phải được thiết kế dựa trên mục tiêu (OBL: Objective Based Learning). Trên nền tảng này, sinh viên có quyền chủ động trong việc hoạch định kế hoạch học tập và lựa chọn phương pháp học tập phù hợp cho bản thân. Trong lớp học, sinh viên phải đóng vai trò chủ động trong các hoạt động học tập, đồng thời đóng vai trò đối tác tích cực đối với giảng viên, chứ không phải đối tượng tiếp thụ thụ động.

Để phương thức này hoạt động có hiệu quả, các thông tin về học phần cần được trao đổi thông suốt và thống nhất giữa giảng viên và sinh viên. Vai trò và trách nhiệm của sinh viên cũng cần được quy định rõ. Giảng viên cần cung cấp đầy đủ các thông tin về khóa học, đặc biệt là đề cương học phần (course syllabus) (ĐCHP). ĐCHP phải mô tả chi tiết, đầy đủ, rõ ràng các thông tin liên quan đến mục tiêu học phần, chuẩn đầu ra, nội dung chương trình giảng dạy, cách thức tiến hành chương trình giảng dạy, phương pháp đánh giá,...giúp giảng viên và sinh viên định hướng quá trình dạy và học của mình để đạt mục tiêu học phần. Tám (8) thành phần cơ bản của ĐCHP theo hướng tiếp cận CDIO [1,2] được trình bày trong **Bảng 1**.

Bảng 1. Thành phần cơ bản của ĐCHP

TT	Thành phần	Mô tả
1	Thông tin chung về học phần (HP)	Tên học phần, Mã số HP Thời điểm tiến hành HP Tên giảng viên, địa chỉ liên lạc, số điện thoại, email, cách thức liên lạc giảng viên
2	Quy định về điều kiện tham gia khóa học	Các học phần tiên quyết, song hành, Yêu cầu về kiến thức, kỹ năng, và thái độ trước khi tham gia khóa học
3	Mô tả HP	Mô tả ngắn gọn về nội dung HP
4	Tài liệu phục vụ học tập	Giáo trình, tài liệu tham khảo Phần mềm máy tính,...
5	Chuẩn đầu ra	Các mục tiêu cụ thể về kiến thức, kỹ năng và thái độ sinh viên đạt được khi hoàn tất thành công khóa học
6	Kế hoạch giảng dạy chi tiết	Phân bố kiến thức (bài giảng, các hoạt động) Tiến trình bài giảng, kèm theo yêu cầu chuẩn bị bài, bài tập
7	Phương thức đánh giá, chấm điểm	Nguyên tắc và thang điểm cho bài tập, bài kiểm tra, bài thi Điểm thưởng, cách tính điểm cuối khóa

TT	Thành phần	Mô tả
8	Các quy định chung cho khóa học	Quy định về giờ giấc, chuyên cần, kỷ luật trong khóa học Quy định liên quan đến các sự cố có thể xảy ra với bài thi, bài tập Quy định sử dụng phương tiện học tập

3. Tiếp cận phương pháp giảng dạy mới

3.1. Phương pháp giảng dạy chủ động

Đối với các tân SV cần hiểu rõ cách dạy của các thầy cô bậc đại học (ĐH). Mặc dù cách dạy ĐH ở Việt Nam vẫn còn mang nhiều yếu điểm đê bệp sự năng động của sinh viên (SV) như cách dạy đọc chép của một số giảng viên, nhưng xu thế dạy của các thầy cô đang dần thay đổi theo sự phát triển của giáo dục. Thầy cô ở bậc ĐH đóng vai trò là người hướng dẫn, giải đáp thắc mắc, người đi trước trong ngành nghề truyền đạt lại kiến thức, kinh nghiệm cho người đi sau. Khối lượng kiến thức ở mỗi môn học là không hề nhỏ, bạn có thể dễ dàng thấy rõ điều này qua độ dày của những quyển sách trong chương trình ĐH. Vì vậy, thời gian lên lớp của thầy cô chủ yếu là giải đáp các thắc mắc và hướng dẫn các tài liệu, các phần nên đọc trong học phần của môn học. Cần chú ý, vẫn biết cách học ở ĐH chủ yếu là tự học, tự tìm tài liệu, nhưng với số lượng tài liệu vô cùng lớn, khó mà SV có thể tự mò mẫm chính xác tài liệu thích hợp cho môn học. Vì vậy, cần có sự hướng dẫn của thầy cô trong việc học của SV. Một số tác giả đề xuất so sánh đặc trưng của dạy học truyền thống và dạy học mới [3,4] như **Bảng 2**:

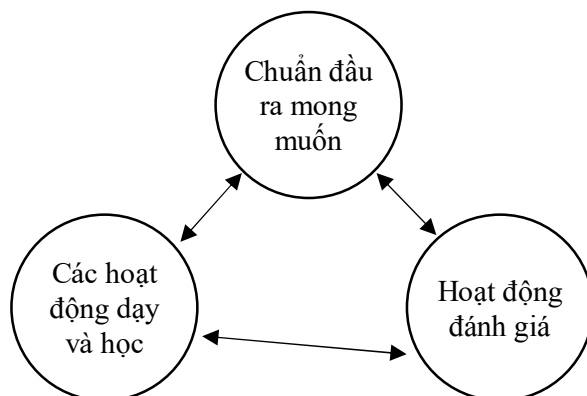
Bảng 2. So sánh giữa phương pháp giảng dạy truyền thống và phương pháp giảng dạy chủ động [3,4].

	Phương pháp giảng dạy truyền thống	Phương pháp giảng dạy chủ động
Quan niệm	Học là quá trình tiếp thu và lĩnh hội, qua đó hình thành kiến thức, kỹ năng, tư tưởng và tình cảm	Học là quá trình kiến tạo, sinh viên tìm tòi, khám phá, phát hiện, luyện tập, khai thác và xử lý thông tin,... tự hình thành biểu biết, năng lực và phẩm chất
Bản chất	Truyền thụ tri thức, truyền thụ và minh chứng chân lí của người dạy	Tổ chức hoạt động nhận thức cho sinh viên. Dạy sinh viên cách tìm ra chân lí
Mục tiêu	Chú trọng cung cấp tri thức, kỹ năng, kỹ xảo. Học để đối phó với thi cử. Sau khi học xong những điều đã học thường bị bỏ quên hoặc ít dùng đến	Chú trọng hình thành các năng lực (sáng tạo, hợp tác,...) dạy phương pháp và kỹ thuật lao động khoa học, dạy cách học. Học để đáp ứng những yêu cầu của cuộc sống hiện tại và tương lai. Những điều đã học cần thiết, bổ ích cho bản thân sinh viên và cho sự phát triển của xã hội

	Phương pháp giảng dạy truyền thống	Phương pháp giảng dạy chủ động
Nội dung	Từ sách giáo khoa + Giảng viên	Từ nhiều nguồn khác nhau: sách giáo khoa, người dạy, các tài liệu khoa học phù hợp, thí nghiệm, thực tế,... gắn với: vốn hiểu biết, kinh nghiệm và nhu cầu của sinh viên; tình huống thực tế, bối cảnh và môi trường địa phương, công nghiệp; những vấn đề sinh viên quan tâm
Phương pháp	Các phương pháp diễn giảng, truyền thụ kiến thức một chiều	Các phương pháp tìm tòi, điều tra, giải quyết vấn đề, dạy học tương tác
Hình thức tổ chức	Cố định: giới hạn trong 4 bức tường của lớp học, người dạy đối diện với cả lớp	Cơ động, linh hoạt, học ở lớp, ở phòng thí nghiệm, ở hiện trường, trong thực tế,... học cá nhân, học đôi bạn, học theo nhóm, cả lớp đối diện với người dạy

3.2 Phương pháp giảng dạy tiếp cận CDIO

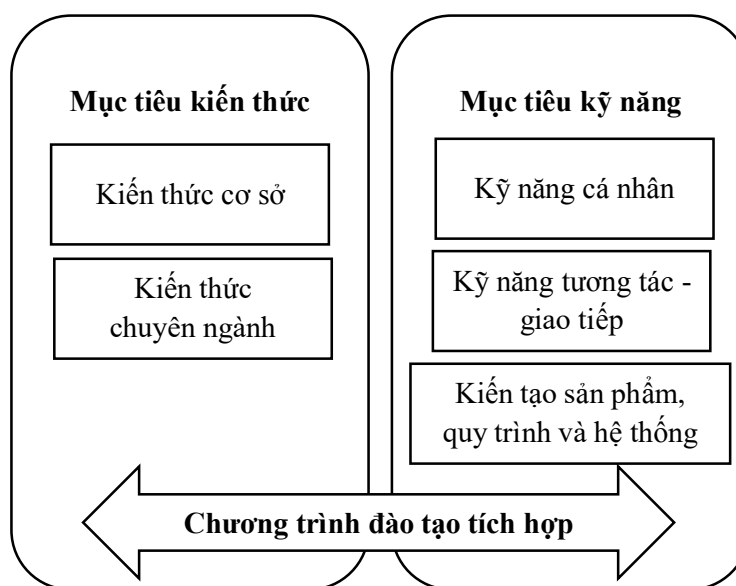
Trên nền tảng CDIO, các thầy cô giáo ở bậc đại học chỉ đóng vai trò là người hướng dẫn sinh viên tìm kiếm tài liệu và nghiên cứu, những lời giảng của các thầy cô chỉ mang tính chất gợi ý và hướng dẫn sinh viên thảo luận, tự nghiên cứu viết tiểu luận... còn chủ yếu dựa vào khả năng tự tiếp thu, tự nghiên cứu và xử lý kiến thức của sinh viên đối với bài học đó. Chính vì sự khác nhau đó mà làm cho rất nhiều bạn sinh viên rất bối rối trong việc xác định và tìm kiếm một số phương pháp học hiệu quả nhất cho mình. Vì vậy, 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. 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 mong muốn (expected learning outcomes), các hoạt động dạy và học (teaching and learning activities) và đánh giá (assessment) [1,2] thể hiện ở Hình 1:



Hình 1. Mối quan hệ nhất quán giữa chuẩn đầu ra, giảng dạy và học tập, và đánh giá theo CDIO [1,2]

Theo mô tả trên **Hình 1**, chuẩn đầu ra có tính tương tác với các hoạt động dạy và học, cũng như công tác đánh giá. Vì vậy, một khi chuẩn đầu ra (learning outcomes) thay đổi thì các hoạt động dạy và học cũng phải thay đổi phù hợp. 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.

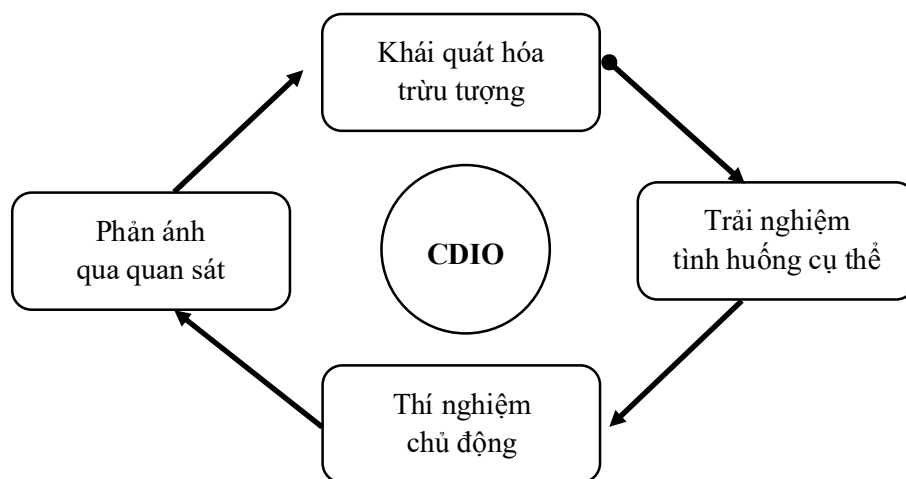
Ngoài ra, một trong các đặc trưng quan trọng của chương trình đào tạo công nghệ kỹ thuật, đặc biệt là công nghệ kỹ thuật ô tô (CNKTOTO), theo cách tiếp cận CDIO đó là chương trình đào tạo tích hợp (integrated curriculum) (**Hình 2**). Nghĩa là chương trình đào tạo phải có các khóa học kiến thức chuyên 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 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 [1,2]

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.

Mô hình học tập trải nghiệm CDIO được minh họa như **Hình 3**:



Hình 3. Mô hình học tập qua trải nghiệm CDIO [4]

Một số đặc điểm của phương pháp giảng dạy tiếp cận CDIO [1,2,4] như sau:

- **Người học là trung tâm:** 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 theo những khuôn mẫu sẵn có, được bộc lộ và phát huy tiềm năng sáng tạo.

- **Chú trọng rèn luyện 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, 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

- **Phối hợp học tập cá nhân và học tập hợp tác:** 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.

- **Vai trò của giảng viên trong giảng dạy chủ động: người hướng dẫn, tổ chức hành động:** giảng viên phải đóng 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.

- **Kết hợp đánh giá của giảng viên với tự đánh giá của sinh viên:** 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.

3.3. Bảng minh họa các phương pháp giảng dạy tương ứng với các chuẩn đầu ra theo đề cương CDIO Nhập môn công nghệ kỹ thuật ô tô [1,2,4]

Bảng 3. Minh họa phương pháp giảng dạy chủ động theo tiếp cận CDIO ngành công nghệ kỹ thuật ô tô

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 mức độ có thể hiểu được một người không học kỹ thuật, cách thức hoạt động của ô tô	1.3 Kiến thức nền tảng kỹ thuật nâng cao	Suy nghĩ - Theo cặp - chia sẻ
So sánh đặc trưng kỹ thuật của các dòng ô tô	2.2.3 Kiến thức chuyên ngành	Học dựa trên vấn đề
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 (Brainstorm), 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 (Group Based Learning)
Chấp nhận các trách nhiệm của kỹ sư đối với xã hội	4.1.1 Vai trò và trách nhiệm của người kỹ sư ô tô	Học tập phục vụ cộng đồng (Service learning)
Xác định các nhu cầu và cơ hội của thị trường trong lĩnh vực công nghệ kỹ thuật ô tô	4.3.1 Thiết lập các mục tiêu và yêu cầu hệ thống	Học dựa trên dự án (Project Based Learning)
Lựa chọn các yêu cầu cho mỗi thành phần hay bộ phận ô tô được rút ra từ các mục tiêu và mức độ hệ thống	4.4.1 Quy trình thiết kế ô tô	Học dựa vào dự án (Project Based Learning)

Kết luận

Mỗi phương pháp học tập và giảng dạy đều có các ưu khuyết điểm khác nhau. Các tiêu chuẩn và phương pháp quốc tế cũng vậy. Không thể áp dụng cứng nhắc các tiêu chuẩn này vào trong điều kiện thực tế tại Việt Nam mà việc áp dụng cần linh hoạt. Trong mỗi điều kiện thực tế (về ngành đào tạo, về chuyên môn,...) tại đơn vị đào tạo, nhà trường cần ưu tiên quyết định chọn lọc phương pháp nào là phù hợp để đáp ứng các mục tiêu đào tạo, chuẩn đầu ra mong đợi

và nhu cầu thực tế của xã hội. Phương pháp lựa chọn có thể là tích hợp ưu điểm nhiều phương pháp, hạn chế tối đa các khuyết điểm. Như thế, mục tiêu đào tạo mới có thể đạt được. Riêng đối với ngành Công nghệ kỹ thuật ô tô, phương pháp giảng dạy tiếp cận theo CDIO là phù hợp, cho phép triển khai với nhiều hiệu quả tích cực như: học theo dự án (PBL = project based learning), học tập phục vụ cộng đồng, học theo nhóm, học dựa trên vấn đề, động não và xử lý tình huống.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Edward Crawley, Johan Malmqvist, Soren Ostlund, Doris Brodeur, *Cải cách và xây dựng Chương trình đào tạo kỹ thuật theo phương pháp tiếp cận CDIO*, NXB Đại học Quốc Gia TPHCM, Biên dịch: Hồ Tấn Nhựt, Đoàn Thị Minh Trinh, 2007.
- [2]. Đoàn Thị Minh Trinh, Nguyễn Quốc Chính, Nguyễn Hữu Lộc, Phạm Công Bằng, Peter J. Gray, *Thiết kế và phát triển Chương trình đào tạo đáp ứng chuẩn đầu ra*, NXB Đại học Quốc Gia TPHCM.
- [3]. Nguyễn Thành Hải, *Phương pháp học tập chủ động ở bậc đại học*, Trung tâm nghiên cứu cải tiến phương pháp dạy và học ĐH (CEE), trường ĐH Tự Nhiên, ĐHQG-HCM.
- [4]. Nguyễn Thành Hải và đồng nghiệp, *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*, Trung tâm nghiên cứu cải tiến phương pháp dạy và học ĐH (CEE), trường ĐH Tự Nhiên, ĐHQG-HCM.

