

ĐỊNH HƯỚNG ĐÀO TẠO KỸ SƯ Ở CÁC TRƯỜNG ĐẠI HỌC SƯ PHẠM KỸ THUẬT THEO TIẾP CẬN CDIO

Cao Danh Chính¹

Tóm tắt. Tiếp cận CDIO là phương pháp luận cho cải cách giáo dục kỹ thuật với đề cương CDIO và bộ tiêu chuẩn CDIO, giúp giải đáp những câu hỏi “làm gì” và “làm thế nào” theo cách thức có hệ thống và không bắt buộc, do đó khả thi để giải quyết những yêu cầu và điều kiện đặc thù của các chương trình đào tạo khác nhau. Với nhiều điểm mạnh, phương pháp tiếp cận CDIO được tiếp nhận như khung tham chiếu để phát triển một khung chuẩn cải cách chương trình đào tạo. Bài viết này trình bày bối cảnh, mục tiêu và mô hình áp dụng CDIO trong đào tạo kỹ sư tại các trường Đại học Sư phạm Kỹ thuật.

Từ khóa: Đào tạo kỹ sư, tiếp cận CDIO.

1. Đặt vấn đề

Đề xướng CDIO là một dự án giữa các trường đại học kỹ thuật hàng đầu trên thế giới nhằm cải cách giáo dục kỹ thuật ra đời vào những năm 80 của thế kỷ 20, với tầm nhìn “cung cấp cho sinh viên sự giáo dục chú trọng về nền tảng kỹ thuật thực hiện trong bối cảnh hình thành ý tưởng - thiết kế - triển khai - vận hành hệ thống và sản phẩm thực” [1]. Đề xướng CDIO đưa ra ba mục tiêu chung cho giáo dục kỹ thuật là đào tạo sinh viên trở thành những người có khả năng: (1) Nắm vững kiến thức chuyên sâu hơn về nền tảng kỹ thuật; (2) Dẫn đầu trong việc kiến tạo và vận hành sản phẩm, quy trình và hệ thống mới; và (3) Hiểu được tầm quan trọng và tác động chiến lược của nghiên cứu và phát triển công nghệ đối với xã hội [2].

Để đạt được những mục tiêu này, đề xướng CDIO đã thiết kế một phương pháp tiếp cận tích hợp-phương pháp tiếp cận CDIO, hay mô hình CDIO, để xác định nhu cầu học tập của sinh viên đối với chương trình đào tạo và thiết kế chuỗi kinh nghiệm học tập để đáp ứng nhu cầu này. Hai thành phần này được thể hiện trong một cấu trúc dựa trên những thực tiễn giáo dục, bao gồm: Đề cương CDIO và Tiêu chuẩn CDIO.

Các Trường Đại học Sư phạm Kỹ thuật là các trường đào tạo đa ngành theo hướng ứng dụng, với mũi nhọn là các ngành thuộc lĩnh vực kỹ thuật, công nghệ. Xét về lĩnh vực ngành và định hướng đào tạo, các Trường Đại học Sư phạm Kỹ thuật phù hợp với nguồn gốc xuất phát ban đầu của CDIO “là các ngành kỹ thuật”. Vấn đề đặt ra là làm sao để các Trường Đại học Sư phạm Kỹ thuật tiếp cận CDIO hiệu quả nhất theo cách riêng của mình để nâng cao chất lượng đào tạo kỹ sư, đáp ứng yêu cầu của các bên liên quan; thực hiện kiểm định chất lượng các chương trình đào tạo và từng bước tiếp cận chuẩn quốc tế trong đào tạo trong khi các nguồn lực còn nhiều hạn chế.

Trên thế giới và cả ở Việt Nam cũng đã có nhiều công trình nghiên cứu về phương pháp tiếp cận CDIO. Cuốn sách “Rethinking Engineering Education The “CDIO” Approach”[2] là tài liệu đầu tiên đề cập tương đối toàn diện tiếp cận này. Sau đó, nhiều trường đại học trên thế giới đã nghiên cứu tiếp cận CDIO để đổi mới đào tạo kỹ sư trong lĩnh vực giáo dục kỹ thuật. Trong đó tập trung vào: 1) Phát triển chuẩn đầu ra (CĐR) của chương trình đào tạo; 2) Thiết kế theo hướng tích hợp và có sự tham gia của các bên liên quan;

Ngày nhận bài: 07/03/2023. Ngày nhận đăng: 23/04/2023.

¹Trường Đại học Sư phạm Kỹ thuật Vinh

Tác giả liên hệ: Cao Danh Chính. Địa chỉ e-mail: caochinhktv@gmail.com

3) **Dạy học và đánh giá theo CDR, đảm bảo phát huy được tính chủ động của người học, chú trọng các hoạt động dạy học tích hợp và dạy học trải nghiệm.**

Ở Việt Nam, công trình nghiên cứu áp dụng cách tiếp cận “CDIO” đầu tiên là “Xác lập cơ sở khoa học, thực tiễn và quy trình xây dựng theo cách tiếp cận “CDIO” và áp dụng cho ngành Kinh tế đối ngoại chất lượng cao tại Đại học Quốc gia Hà Nội”[3]. Tháng 8 năm 2009, Đại học Quốc gia hành phố Hồ Chí Minh đã xây dựng đề án “Triển khai thí điểm mô hình “CDIO” tại Đại học Quốc gia Thành phố Hồ Chí Minh cho ngành Kỹ thuật chế tạo và công nghệ thông tin” với mục tiêu phát triển một mô hình để tiếp nhận, áp dụng và triển khai “CDIO” cho Đại học Quốc gia Thành phố Hồ Chí Minh nói riêng và các kỹ thuật ở Việt Nam nói chung [4].

Kết quả đề án này đạt được một cách toàn diện, bao gồm: Xây dựng CDR; thiết kế tích hợp; thiết kế lại không gian làm việc (phòng học, nhà xưởng, phòng thí nghiệm...); Huấn luyện, bồi dưỡng cán bộ, giảng viên dạy theo mô hình “CDIO”; Đổi mới PPDH và đánh giá cho toàn bộ các môn học theo mô hình “CDIO”; đánh giá theo các tiêu chuẩn “CDIO” [5]; [6]; [7]; [8].

Sau đó, hàng loạt các trường đã triển khai áp dụng phương pháp tiếp cận “CDIO” ở các mức độ khác nhau. Mức độ phổ biến, bước đầu mà nhiều trường áp dụng đó là xây dựng CDR và phát triển chương trình đào tạo theo tiếp cận “CDIO” [9]; [10]; [11].

Để áp dụng phương pháp tiếp cận “CDIO” một cách toàn diện và triệt để, đòi hỏi cần có sự đầu tư lớn cả về điều kiện cơ sở vật chất, kỹ thuật và về phát triển đội ngũ đáp ứng được yêu cầu của dạy học theo định hướng phát triển năng lực, dạy học tích hợp, chủ động và trải nghiệm theo “CDIO”[11]. Những thay đổi đó là cả một quá trình lâu dài, phức tạp cần được nghiên cứu thấu đáo cả lý luận và thực tiễn triển khai.

2. Bối cảnh đào tạo kỹ sư tại các Trường Đại học Sư phạm Kỹ thuật

Mục tiêu đào tạo kỹ sư ở các Trường Đại học Sư phạm Kỹ thuật tiếp cận mục tiêu giáo dục của UNESCO với 4 trụ cột: học để biết (Learn to know), học để làm (Learn to do), học để chung sống (Learn to live with other), học để tự khẳng định mình (Learn to be).

Đào tạo kỹ sư ở các Trường Đại học Sư phạm Kỹ thuật phải đáp ứng yêu cầu doanh nghiệp: Doanh nghiệp đang đòi hỏi giáo dục kỹ thuật là đáp ứng yêu cầu học tập sinh viên để họ trở thành kỹ sư có kiến thức chuyên môn, ý thức xã hội và thiên hướng sáng tạo. Ngoài phạm vi kiến thức cơ bản, cơ sở kỹ thuật và ngành, người kỹ sư hiện nay cần đòi hỏi phải được trang bị những kỹ năng làm việc như: kỹ năng giao tiếp, kỹ năng làm việc nhóm, phương pháp giải quyết vấn đề, tác phong công nghiệp cũng như ý tưởng kinh doanh... Đây là sự kết hợp giữa kiến thức chuyên môn, kỹ năng cá nhân, nghề nghiệp, kỹ năng làm việc nhóm và có “năng lực CDIO” gồm: Hình thành ý tưởng (Conceive) - Thiết kế (Design) - Triển khai (Implement) - Vận hành (Operate) sản phẩm, hệ thống, quy trình phức tạp, có giá trị gia tăng trong bối cảnh doanh nghiệp và xã hội.

Sự phù hợp giữa đề cương và tiêu chuẩn CDIO với ngành đào tạo của các Trường Đại học Sư phạm Kỹ thuật: Thế mạnh của các Trường Đại học Sư phạm Kỹ thuật là đào tạo các ngành kỹ thuật, công nghệ theo định hướng ứng dụng, điều này phù hợp "nguồn gốc của đề xướng CDIO là từ các ngành kỹ thuật"[13]. Mục tiêu đào tạo của các Trường Đại học Sư phạm Kỹ thuật là sinh viên tốt nghiệp phải là những kỹ sư có kiến thức về hệ thống kỹ thuật, có phẩm chất cá nhân và nghề nghiệp, năng lực giao tiếp và làm việc nhóm, đặc biệt là các năng lực CDIO để tham gia vào tất cả các khâu của quá trình sáng tạo sản phẩm từ ý tưởng, thiết kế, triển khai và vận hành trong bối cảnh phát triển doanh nghiệp, xã hội. Như vậy, mục tiêu đào tạo của các Trường Đại học Sư phạm Kỹ thuật có sự tương thích nhất định với đề cương và tiêu chuẩn CDIO.

Đề cương và tiêu chuẩn CDIO có nhiều ưu điểm trong đào tạo kỹ sư ở các Trường Đại học Sư phạm Kỹ thuật:

Ở góc độ chương trình đào tạo, "CDIO đưa ra những luận điểm quan trọng trong xác định CDR, xây dựng nội dung chương trình, thiết kế và thực thi các phương pháp đào tạo, đánh giá kết quả học tập của sinh viên theo CDR và thực hiện kiểm định chất lượng chương trình đào tạo theo các chuẩn mực"[14].

Ở góc độ lý luận dạy học, mô hình giảng theo tiếp cận CDIO giúp giảng viên tuân thủ các chuẩn mực về thiết kế dạy học và chuẩn đầu ra của chương trình trong từng bài học, với quy trình cụ thể, đảm bảo việc thực hiện diễn ra thuận lợi, hiệu quả phù hợp với điều kiện từng trường.

Ở góc độ cải tiến và nâng cao chất lượng đào tạo, tiếp cận CDIO thực chất là một giải pháp nâng cao chất lượng đào tạo, đáp ứng yêu cầu xã hội. Trên cơ sở xác định CĐR chi tiết, rõ ràng, cụ thể, từ đó thiết kế nội dung chương trình, kế hoạch đào tạo khoa học để đạt được CĐR. Để làm được điều đó phải có phương pháp tiếp cận toàn diện CDIO để cải tiến chương trình đào tạo, cải tiến việc giảng dạy và học tập, cải tiến không gian học tập và được hỗ trợ bởi quy trình đánh giá và kiểm định chặt chẽ để cải tiến một cách đáng kể chất lượng giáo dục kỹ thuật ở bậc đại học.

3. Mục tiêu áp dụng CDIO trong đào tạo kỹ sư ở các Trường Đại học Sư phạm Kỹ thuật

Mục tiêu áp dụng và triển khai CDIO là tiếp nhận và áp dụng phương pháp tiếp cận CDIO như một khung chuẩn phát triển chương trình đào tạo để đáp ứng nhu cầu xã hội, đáp ứng các chuẩn mực chất lượng quốc tế, để thúc đẩy sự sáng tạo trong các chương trình và khuyến khích những quy trình đánh giá mới và cải tiến, để phát triển một mô hình thúc đẩy đổi mới chương trình đào tạo thông qua việc mở rộng áp dụng CDIO, trong đó tập trung vào các nội dung sau:

Đào tạo kỹ sư ở các Trường Đại học Sư phạm Kỹ thuật được đặt trong bối cảnh hình thành ý tưởng -thiết kế - triển khai - vận hành các sản phẩm, quy trình và hệ thống kỹ thuật. Với chương trình đào tạo tích hợp giảng dạy kỹ năng với kiến thức; không gian thực hành hiện đại; đề cao phương pháp học thông qua trải nghiệm một cách chủ động; với không gian học tập kỹ thuật hỗ trợ và khuyến khích học thực hành, thực tập; cải tiến chất lượng liên tục thông qua quy trình kiểm tra, đánh giá.

Cung cấp một phương pháp luận chặt chẽ và một hệ thống giải pháp phát triển chương trình đào tạo, nhất quán (bao gồm đề cương CDIO và tiêu chuẩn CDIO), không chỉ để đảm bảo các chính sách và điều kiện đảm bảo chất lượng; để đáp ứng các tiêu chuẩn kiểm định yêu cầu; mà hơn nữa, để thúc đẩy sự sáng tạo trong các chương trình, cũng như khuyến khích những quy trình đánh giá mới và cải tiến chương trình.

Góp phần nâng cao nội lực trong việc làm chủ những phương pháp tiên tiến để phát triển bền vững các chương trình đào tạo theo chuẩn mực chất lượng quốc tế.

Thúc đẩy hình thành văn hóa chất lượng, đẩy mạnh xây dựng và thực hiện các chính sách đảm bảo chất lượng toàn diện ở cấp chương trình.

4. Đề xuất áp dụng đề cương và tiêu chuẩn CDIO trong đào tạo kỹ sư ở các Trường Đại học Sư phạm Kỹ thuật

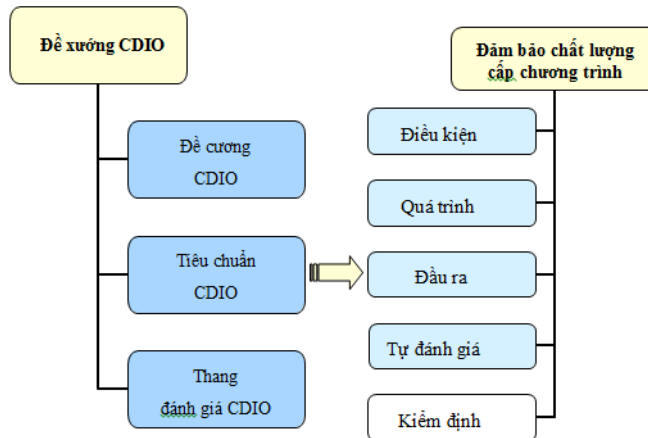
Thực chất, CDIO chỉ là bộ công cụ giúp xây dựng và vận hành chương trình đào tạo tích hợp dựa trên CĐR. Vì vậy, cũng như các phương pháp khác, công việc phát triển chương trình đào tạo phải bắt đầu với việc xây dựng CĐR. Sự khác biệt là ở chỗ, CDIO cung cấp bộ công cụ giúp định nghĩa rõ từng năng lực yêu cầu của người học và làm thế nào để đạt được những năng lực đó trong từng môn học.

- Áp dụng đề cương CDIO cấp độ 4 như một khung chuẩn đầu ra để xây dựng CĐR chi tiết cho các chương trình đào tạo của Nhà trường, phát triển chương trình đào tạo tích hợp, dạy học và đánh giá kết quả đào tạo theo CĐR.

- Triển khai 12 tiêu chuẩn CDIO và thang đánh giá CDIO để phát triển chương trình đào tạo: triết lý và mục tiêu cho chương trình đào tạo (TC 1), chuẩn đầu ra (TC 2), chương trình giảng dạy (TC 3, 4, 5), môi trường học tập (TC 6), giảng dạy và học tập (TC 7, 8), nâng cao năng lực giảng viên (TC 9, 10), đánh giá học tập (TC 11) và đánh giá chương trình đào tạo (TC 12).

4.1. Áp dụng đề cương CDIO để xây dựng các cấp độ CĐR của chương trình đào tạo

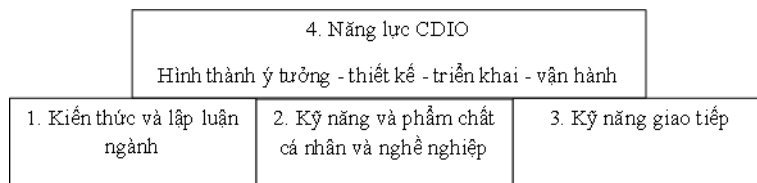
Đề cương CDIO là danh sách các kiến thức, kỹ năng, thái độ để chuẩn mực đào tạo, được tổng kết và xem xét bởi các chuyên gia trong nhiều lĩnh vực. Giá trị chủ yếu của đề cương CDIO là khung CĐR cho



Hình 1. Đề xuất mô hình áp dụng CDIO tại các Trường Đại học Sư phạm Kỹ thuật

nhiều chương trình đào tạo, từ đó rút ra CDR cụ thể cho từng chương trình và được phê duyệt bởi các bên liên quan.

Đề cương CDIO chia CDR thành 4 cấp độ cụ thể, trong đó, cấp độ 1 và 2 là các cấp độ CDR của chương trình đào tạo ngành, chuyên ngành.



Hình 2. Đề cương CDIO cấp độ 1 và 2

Ở cấp độ 1, đề cương CDIO cũng chính là phát biểu về năng lực yêu cầu đối với sinh viên tốt nghiệp là hình thành ý tưởng, thiết kế, triển khai và vận hành (4), hiểu biết về hệ thống kỹ thuật (1), kỹ năng giao tiếp (3) và kỹ năng, phẩm chất cá nhân và nghề nghiệp (2).

Ở cấp độ 2, đề cương CDIO đề cập 17 chủ đề năng lực cụ thể thuộc bốn nhóm cấp độ 1. Các chủ đề CDR này về cơ bản bao trùm và phù hợp với các tiêu chuẩn đào tạo trong khung trình độ quốc gia, cũng như các tiêu chuẩn kiểm định chương trình đào tạo phổ biến hiện nay. Trong đó:

Mục 1 là kiến thức và lập luận ngành là nhóm kiến thức, kỹ năng chuyên môn. Nhóm này gồm 3 mục nhỏ, tương ứng với 3 khối kiến thức trong mỗi chương trình đào tạo (cơ bản, cơ sở và chuyên ngành). Nội dung cụ thể của phần này, vì thế, có thể khác nhau giữa các chương trình đào tạo thuộc các lĩnh vực khác nhau. Phần còn lại (mục 2, 3, 4) là kiến thức, kỹ năng, thái độ mà mỗi sinh viên tốt nghiệp cần phải có. Vì vậy, đối với các ngành kỹ thuật các chủ đề CDR thuộc nhóm 2, 3, 4 về cơ bản là như nhau.

Mục 2 là các chủ đề CDR phản ánh giá trị cá nhân và thái độ cần thiết trong bối cảnh nghề nghiệp của người học sau này. Chúng có thể được phản ánh ở các khía cạnh như đạo đức nghề nghiệp, công bằng xã hội và các nghĩa vụ khác của người kỹ sư trong xã hội. Vì vậy, có thể coi các chủ đề CDR nhóm 2 là về thái độ.

Mục 3 đề cập các kỹ năng liên cá nhân như làm việc nhóm, giao tiếp và giao tiếp bằng ngoại ngữ. Đây đều là những kỹ năng cần thiết trong môi trường làm việc hiện đại, toàn cầu hóa hiện nay.

Mục 4 chính là năng lực làm việc của người tốt nghiệp. Theo đó, người kỹ sư sáng tạo những sản phẩm, hệ thống đem lại lợi nhuận cho doanh nghiệp, trong khi phải đảm bảo lợi ích của cộng đồng và phù hợp với văn hóa, tập quán xã hội. Các chủ đề CDR nhóm này còn được gọi là năng lực CDIO

Ở cấp độ 4, CDR được mô tả bởi 71 nội dung, trong đó 22 nội dung thuộc lĩnh vực chuyên môn kỹ thuật với chỉ dẫn khá tường minh, làm cơ sở cho việc lựa chọn để xây dựng CDR cho các ngành/chuyên ngành đào tạo cụ thể.

Từ CDR, chúng ta xây dựng một chương trình đào tạo tích hợp nhằm đảm bảo các CDR đã nêu. Một chương trình đào tạo tích hợp gồm nhiều học phần liên hệ chặt chẽ với nhau để hình thành kiến thức, kỹ năng, thái độ theo từng mức độ khác nhau (cấu trúc chương trình), sắp xếp theo trật tự để đạt được các thành phần của CDR. Sự tương ứng giữa đề cương CDIO với CDR các cấp độ chương trình đào tạo ngành, chuyên ngành được thể hiện ở Bảng 1 sau.

Bảng 1. Tương ứng đề cương CDIO và CDR các cấp độ chương trình đào tạo

Đề cương CDIO	Chuẩn đầu ra chương trình đào tạo
Cấp độ 1	Mục tiêu của chương trình đào tạo
Cấp độ 2	CDR của chương trình đào tạo
Cấp độ 3	CDR học phần
Cấp độ 4	CDR bài giảng

4.2. Áp dụng đồng bộ và nhất quán 12 tiêu chuẩn CDIO theo lộ trình

Tiêu chuẩn CDIO xác định tính chất đặc trưng của một chương trình đào tạo, đóng vai trò hướng dẫn sự đổi mới, cũng là các tiêu chuẩn dùng để tự đánh giá, đánh giá ngoài và cải tiến chương trình đào tạo. 12 tiêu chuẩn CDIO đề cập đầy đủ và toàn diện các tiêu chí của chương trình đào tạo, không chỉ về triết lý, quy trình phát triển chương trình đào tạo, nội dung đào tạo (với sự tham gia của các bên liên quan) mà cả những vấn đề sư phạm (học tập và giảng dạy).

Bảng 2. Tiêu chuẩn CDIO

Tiêu chuẩn	Nội dung
TC1	<i>Bối cảnh*</i> : Chấp nhận nguyên lý rằng việc phát triển và triển khai vòng đời của sản phẩm, quy trình và hệ thống là Hình thành Ý tưởng, Thiết kế, Triển khai, và Vận hành chính là bối cảnh của giáo dục kỹ thuật
TC2	<i>Chuẩn đầu ra*</i> : Các chuẩn đầu ra được xác định chi tiết, cụ thể đối với những kỹ năng cá nhân và giao tiếp, và những kỹ năng kiến tạo sản phẩm, quy trình, và hệ thống, cũng như các kiến thức chuyên môn, phải nhất quán với các mục tiêu của chương trình, và được xác nhận là hợp lý với các bên liên quan của chương trình
TC3	<i>Chương trình tích hợp*</i> : Một chương trình đào tạo được thiết kế có các khóa học kiến thức chuyên ngành hỗ trợ lẫn nhau, có một kế hoạch rõ ràng trong việc tích hợp các kỹ năng cá nhân và giao tiếp, và kỹ năng kiến tạo sản phẩm, quy trình và hệ thống
TC4	<i>Giới thiệu về kỹ thuật/ngành*</i> : Một môn giới thiệu mang lại khung chương trình cho thực hành kỹ thuật trong việc kiến tạo sản phẩm, quy trình, và hệ thống, và giới thiệu các kỹ năng cá nhân và giao tiếp thiết yếu
TC5	<i>Các trải nghiệm thiết kế-triển khai*</i> : chương trình đào tạo có ít nhất hai trải nghiệm thiết kế - triển khai (môn học đồ án), bao gồm một ở trình độ cơ bản và một ở trình độ nâng cao
TC6	<i>Không gian làm việc kỹ thuật*</i> : Không gian làm việc kỹ thuật và các phòng thí nghiệm hỗ trợ và khuyến khích học thực hành về kiến tạo sản phẩm, quy trình, và hệ thống; kiến thức chuyên ngành; và học nhóm
TC7	<i>Trải nghiệm học tích hợp*</i> : Các trải nghiệm học tập tích hợp giúp SV tiếp thu cả kiến thức chuyên ngành, cũng như các kỹ năng cá nhân và giao tiếp, và các kỹ năng kiến tạo sản phẩm, quy trình, và hệ thống
TC8	<i>Học chủ động*</i> : Giảng dạy và học tập dựa trên các phương pháp dạy-học trải nghiệm chủ động
TC9	<i>Nâng cao năng lực giảng viên về kỹ năng CDIO*</i> : Các hành động nâng cao năng lực của giảng viên trong các kỹ năng cá nhân và giao tiếp, các kỹ năng kiến tạo sản phẩm, quy trình và hệ thống
TC10	<i>Nâng cao năng lực giảng viên về kỹ năng giảng dạy*</i> : Các hành động nâng cao năng lực của giảng viên trong việc cung cấp các trải nghiệm dạy-học tích hợp, trong việc sử dụng các phương pháp dạy-học trải nghiệm chủ động, và trong việc đánh giá học tập của sinh viên.
TC11	<i>Đánh giá các kỹ năng CDIO*</i> : Đánh giá học tập của sinh viên cả về các kỹ năng cá nhân, giao tiếp, và các kỹ năng kiến tạo sản phẩm, quy trình, và hệ thống, cũng như kiến thức chuyên ngành
TC12	<i>Đánh giá chương trình*</i> : Hệ thống đánh giá chương trình theo 12 tiêu chuẩn CDIO, và cung cấp thông tin phản hồi cho sinh viên, giảng viên và các bên liên quan để cải tiến liên tục.

Trong đó, triết lý của chương trình đào tạo (Tiêu chuẩn 1), sự phát triển chương trình đào tạo (các Tiêu chuẩn 2, 3 và 4), các trải nghiệm thiết kế - triển khai và các không gian làm việc (các Tiêu chuẩn 5 và 6),

các phương pháp giảng dạy và học tập mới (các Tiêu chuẩn 7 và 8), phát triển giảng viên (các Tiêu chuẩn 9 và 10), và đánh giá và kiểm định (các Tiêu chuẩn 11 và 12). Như vậy, 12 tiêu chuẩn CDIO giúp các trường, các giảng viên dần thích nghi và đạt tới ba mục tiêu tổng quát cho việc đào tạo các sinh viên thành những người có khả năng: a/ Nắm vững kiến thức nền tảng để làm việc; b/ Dẫn đầu trong việc sáng tạo và vận hành các sản phẩm, qui trình và các hệ thống mới; c/ Hiểu được tầm quan trọng và tác động của việc nghiên cứu, phát triển các sản phẩm, các qui trình, các hệ thống mới đối với xã hội. Nội dung cơ bản của 12 tiêu chuẩn CDIO thể hiện ở Bảng 2.

Trong 12 tiêu chuẩn trên, bảy tiêu chuẩn ghi dấu (*) được xem là thiết yếu vì chúng phân biệt các chương trình theo tiếp cận CDIO với các đề xướng cải cách giáo dục khác. Năm tiêu chuẩn phụ (supplementary) hỗ trợ (enrich) cho chương trình CDIO một cách đáng kể và phản ánh những thông lệ thực hành tốt nhất trong giáo dục kỹ thuật. Đối với mỗi tiêu chuẩn, phần mô tả giải thích ý nghĩa của tiêu chuẩn, phần cơ sở lý luận nhấn mạnh những lý do đặt ra tiêu chuẩn. Phần minh chứng cung cấp các ví dụ về tài liệu và các sự kiện thể hiện việc tuân thủ tiêu chuẩn. Có thể nói, bộ tiêu chuẩn CDIO, về cơ bản, cũng phù hợp với hầu hết các tiêu chuẩn kiểm định chương trình đào tạo phổ biến trên thế giới hiện nay.

So sánh với một số bộ tiêu chuẩn kiểm định chương trình đào tạo thông dụng như: tiêu chuẩn AUN, ABET cho thấy tiêu chuẩn CDIO toàn diện, bao trùm hơn, có cấu trúc hợp lý, thể hiện rõ hơn bối cảnh của sự thay đổi và có nhiều cấp độ hơn tài liệu ABET. Vì vậy, việc áp dụng các tiêu chuẩn CDIO là phù hợp để đổi mới, nâng cao chất lượng đào tạo theo chuẩn mực quốc tế.

12 tiêu chuẩn CDIO là hệ thống quy chuẩn toàn diện định hướng cho việc thiết kế, triển khai và đánh giá chương trình đào tạo. Tuy nhiên, việc áp dụng các tiêu chuẩn CDIO vào thực tiễn thì hoàn toàn mở, linh hoạt, có lộ trình và tùy vào góc nhìn của mỗi trường. Chẳng hạn, nếu chúng ta tiếp cận ở cấp độ chương trình đào tạo ngành, chuyên ngành tập trung vào các tiêu chuẩn: 1, 2, 3, 4, 5, 6. Nếu tiếp cận ở cấp độ đề cương chi tiết, bài giảng, hướng dẫn thực hành, thí nghiệm, đánh giá kết quả theo CĐR thì chúng ta tập trung ở các tiêu chuẩn: 1 2, 3, 7, 8, 11, 12.

Đối với các Trường Đại học Sư phạm Kỹ thuật, việc phát triển chương trình đào tạo theo tiếp cận CDIO hiện nay với mục tiêu kép vừa nâng cao chất lượng đào tạo, đáp ứng yêu cầu của các bên liên quan, từng bước tiếp cận chuẩn mực quốc tế vừa chuẩn bị các điều kiện để kiểm định các chương trình đào tạo thì việc áp dụng thống nhất, đồng bộ các tiêu chuẩn CDIO được xem là bước đi quan trọng để thực hiện sứ mạng và tầm nhìn của mỗi trường. Tuy nhiên, với nguồn lực và điều kiện hiện tại các cần áp dụng các tiêu chuẩn CDIO theo lộ trình phù hợp. Theo đó, chúng tôi đề xuất các nhiệm vụ triển khai như sau:

Bảng 3. Các nhiệm vụ triển khai CDIO ở các Trường Đại học Sư phạm Kỹ thuật

Nhiệm vụ	Tiêu chuẩn CDIO
Phát triển chương trình theo tiếp cận CDIO (theo CĐR)	TC1 - TC5
Đảm bảo không gian học tập cho sinh viên trong dạy theo tiếp cận CDIO	TC 6
Phát triển năng lực dạy học theo CĐR cho giảng viên	TC 8, TC 9
Giảng dạy, học tập, đánh giá SV theo CĐR	TC 7, TC 10, TC 11
Đánh giá chương trình đào tạo theo tiêu chuẩn CDIO	TC 12
Các hoạt động hỗ trợ triển khai CDIO	

4.3. Giám sát kết quả thực hiện các tiêu chuẩn 3, 5, 7, 8 và 11 trong giai đoạn đầu triển khai.

Với tiếp cận CDIO, các chương trình đào tạo đã xác định rõ ràng triết lý, mục tiêu và bối cảnh đào tạo; chuẩn đầu ra được xây dựng cụ thể, đáp ứng nhu cầu của các bên liên quan; chương trình đào tạo được thiết kế tích hợp giảng dạy kỹ năng với kiến thức và phát triển năng lực CDIO cho người học. CDIO cũng hoàn toàn phù hợp với các chuẩn kiểm định chương trình đào tạo trong nước và quốc tế. Tuy nhiên, CDIO vốn được phát triển trong nền tảng giáo dục tiên tiến ở các nước phát triển, việc áp dụng ở Việt Nam, với lối tiếp cận truyền thống, thói quen dạy - học, cơ sở vật chất thiếu thốn, sẽ là những cản trở lớn. Trong số 12 tiêu chuẩn CDIO, theo người viết, các Trường Đại học Sư phạm Kỹ thuật cần thực hiện giám sát đặt biệt khi áp dụng các tiêu chuẩn 3, 5, 7, 8 và 11.

Mặc dù, các Trường Đại học Sư phạm Kỹ thuật đã ban hành chuẩn đầu ra chi tiết cho các chương trình đào tạo dựa trên đề cương CDIO. Tuy nhiên, để hiện thực hoá CDR cần phải có chương trình đào tạo tích hợp (TC3) được xây dựng khoa học. Xây dựng chương trình đào tạo tích hợp sẽ gặp rào cản lớn cả về nhận thức lẫn lợi ích của các bên liên quan, trong đó có bên liên quan chính yếu là đội ngũ giảng viên. Để xây dựng chương trình tích hợp đòi hỏi giảng viên thấm nhuần triết lý, tiêu chuẩn và đề cương CDIO, có cái nhìn tổng thể về toàn bộ chương trình đào tạo dựa trên CDR thay vì tiếp cận riêng lẻ từng học phần.

Việc thực hiện thành công các tiêu chuẩn trải nghiệm học tập tích hợp (TC7) và học tập chủ động (TC 8) liên quan đến thói quen, văn hóa dạy và học ở Việt Nam. Để vận hành chương trình đào tạo tích hợp, đòi hỏi đội ngũ giảng viên phải thực sự tài năng và được trang bị kiến thức, công cụ giáo dục hiện đại. Học tập chủ động bị cản trở bởi thói quen học tập thụ động của sinh viên. Để thay đổi, cả người dạy và người học đều cần thời gian, sự vào cuộc đồng bộ của hệ thống, sự quyết liệt, linh hoạt và sáng tạo trong triển khai.

Trong khi tiêu chuẩn 5 và tiêu chuẩn 7 đòi hỏi chương trình đào tạo phải thiết kế các trải nghiệm thiết kế, triển khai từ mức độ đơn giản đến phức tạp nhằm rèn năng lực CDIO cho sinh viên, thì TC6 đòi hỏi phải có không gian vật lý như phòng thí nghiệm, nhà xưởng, máy móc, dụng cụ để thực hiện trải nghiệm kỹ thuật. Đây đều là những điểm yếu trong giáo dục đại học ở Việt Nam trong đó có Các Trường Đại học Sư phạm Kỹ thuật, không những ở khía cạnh chi phí hoạt động, mà còn ở thói quen, văn hóa làm việc của giảng viên, sinh viên.

Đánh giá các kỹ năng CDIO (TC 11) là vấn đề mới, đây là tiếp cận đánh giá dựa trên CDR. Vì vậy, thiết kế đánh giá phải thể hiện rõ trong đề cương chi tiết học phần. Tiêu chuẩn, nội dung, phương pháp đánh giá phải được thực hiện theo CDR của bài học, học phần, khối kiến thức và cả chương trình đào tạo. Điều quan trọng nhất là giảng viên phải có năng lực đánh giá theo CDR, thay đổi tư duy và thói quen “đánh giá thiếu chuẩn” và thiếu minh chứng.

5. Kết luận

Điểm then chốt của CDIO là đề cương CDIO, một tuyên bố về mục tiêu của chương trình đào tạo và bộ 12 tiêu chuẩn CDIO được thiết kế để giúp đạt các mục tiêu đó. Các tiêu chuẩn này bao gồm triết lý của chương trình, phát triển chương trình đào tạo, không gian làm việc và các trải nghiệm thực tế, phương pháp dạy và học, nâng cao năng lực giảng viên, đánh giá và kiểm định. Áp dụng phương pháp luận CDIO là công cụ hướng dẫn cách thức xây dựng, triển khai và vận hành chương trình đào tạo. Việc sử dụng hiệu quả công cụ này trong việc xây dựng chương trình đào tạo đã chứng minh rằng chương trình đào tạo của nhà trường được xây dựng chặt chẽ, khoa học và logic với các chuẩn đầu ra phù hợp với cơ hội việc làm quốc tế.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] <http://www.cdio.org>
- [2] Crawley, Johan Malmqvist, Sören östlund & Doris, Brodeur (2007). Rethinking Engineering Education. Springer, ISBN 978-0-387-38287-6.
- [3] Hồ Tấn Nhựt (2008). The “CDIO” approach to engineering education: Introduction.
- [4] Vũ Anh Dũng (2010). Đề án xác lập cơ sở khoa học, thực tiễn và quy trình xây dựng chương trình đào tạo theo cách tiếp cận “CDIO” và áp dụng cho ngành Kinh tế Đối ngoại chất lượng cao tại Trường Đại học Kinh tế - Đại học Quốc gia Hà Nội.
- [5] ĐHQG Thành phố Hồ Chí Minh (2009). Đề án Triển khai thí điểm “CDIO” tại ĐHQG Thành phố Hồ Chí Minh cho nhóm ngành kỹ thuật chế tạo và công nghệ thông tin.
- [6] Nguyễn Hữu Lộc, Trương Chí Hiền (2012). “Sơ kết thí điểm mô hình “CDIO” cho chương trình Kỹ thuật chế tạo sau hơn 2 năm triển khai”. Kỷ yếu Hội nghị “CDIO” toàn quốc, Đại học Quốc gia Thành phố Hồ Chí Minh, 23-24/8.

- [7] Hồ Ân Nhật, Đoàn Thị Minh Trinh (2010). Cải cách và xây dựng chương trình đào tạo kỹ thuật theo phương pháp tiếp cận “CDIO”. NXB Đại học Quốc gia Thành phố Hồ Chí Minh.
- [8] Nguyễn Đức Nghĩa, Đoàn Thị Minh Trinh, Nguyễn Hội Nghĩa, Ngô Đình Thành, Trần Việt Hoàng, Vũ Tiến Long, Trần Văn Đồng (2012). “Áp dụng và triển khai phương pháp tiếp cận “CDIO” tại Đại học Quốc gia Thành phố Hồ Chí Minh: Mô hình - Quá trình và Kết quả - Kiến nghị”. Kỷ yếu Hội nghị “CDIO” toàn quốc, Đại học Quốc gia Thành phố Hồ Chí Minh, 23-24/8.
- [9] Phùng Thúy Phương, Phan Nguyễn Ái Nhi, Lê Mĩ Loan Phụng, Nguyễn Thị Huyền, Đồng Thị Bích Thủy (2012). “Tập huấn nâng cao năng lực giảng viên để giảng dạy chương trình “CDIO”, Kỷ yếu Hội nghị “CDIO” toàn quốc, Đại học Quốc gia Thành phố Hồ Chí Minh, 23-24/8.
- [10] Hồ Tấn Sinh (2012). Áp dụng Đề cương “CDIO” xây dựng chuẩn đầu ra cho các ngoài lĩnh vực kỹ thuật tại Trường ĐH Ngoại ngữ - Tin học TP.HCM. Kỷ yếu Hội nghị “CDIO” toàn quốc, Đại học Quốc gia Thành phố Hồ Chí Minh, 23-24/8.
- [11] Trương Minh Trí (2013). Phương pháp luận “CDIO” và HEEAP, một sự lựa chọn, phối hợp trong đào tạo kỹ thuật tại Trường Đại học Sư phạm Kỹ thuật Thành phố Hồ Chí Minh. Tạp chí Khoa học Đại học Sư phạm Thành phố Hồ Chí Minh, số 48, tr.22-28.
- [12] Edward F. Crawley, Johan Malmqvist, William A. Lucas, Doris R. Brodeur (2011). The “CDIO” Syllabus v2.0: An Updated Statement of Goals for Engineering Education, The 7th Intl. “CDIO” Conf., Copenhagen, Denmark
- [13] Edward F. Crawley, Diane Soderholm and e.t (2005). Benchmarking Engineering curricula with the “syllabus”, Int.J.Engng Ed. Vol.21, No.1, pp.121-133.

ABSTRACT

Orientations in engineer training by cdio approach in technical pedagogical universities

CDIO approach, an initiative and methodology for engineering education reform with CDIO outline and a set of CDIO standards. This approach helps to answer questions “what” and “how” in a systematic and non-binding manner. Therefore, addressing the specific requirements and conditions of different training programs is feasible. With various advantages, the CDIO method is accepted as a reference frame for developing a standard framework for e-learning reform. This article presents the context, objectives, and application model of CDIO in engineering training at technical pedagogy HEI.

Keywords: *Engineering training, CDIO approach.*