

# NÂNG CAO NĂNG LỰC DẠY VÀ HỌC TẠI TRƯỜNG ĐẠI HỌC SƯ PHẠM KỸ THUẬT VINH KHI ÁP DỤNG CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO THEO CHUẨN CDIO

Nguyễn Khắc Chính<sup>1</sup>, Ngô Văn Giang<sup>2</sup>

<sup>1</sup> chinhkhacktv@gmail.com, <sup>2</sup>ngovangiangbkdn@gmail.com  
1,2 Khoa Cơ khí Chế tạo, Trường Đại học Sư phạm Kỹ thuật Vinh

**Tóm tắt.** Bài báo đề cập đến mục tiêu của Trường Đại học Sư phạm Kỹ thuật Vinh (VUTE) là trở thành trường đại học sáng tạo, tiên phong và chủ động hội nhập quốc tế, với định hướng ứng dụng trong giáo dục. Để đạt được mục tiêu này, trường đã xây dựng chương trình đào tạo theo tiếp cận CDIO (Conceive – Design – Implement – Operate), nhằm nâng cao chất lượng đào tạo, đặc biệt là nâng cao trình độ kỹ sư Việt Nam đáp ứng nhu cầu doanh nghiệp trong nước và quốc tế. Bài báo trình bày các đặc điểm của chuẩn CDIO và các lợi ích khi áp dụng chuẩn này trong giáo dục đại học, đồng thời nêu các phương pháp và công cụ hỗ trợ thiết kế, triển khai và đánh giá mô hình dạy và học tại VUTE.

**Từ khóa:** CDIO; Năng lực dạy CDIO; Năng lực học CDIO

## ENHANCING TEACHING AND LEARNING CAPACITY AT VINH UNIVERSITY OF TECHNOLOGY EDUCATION THROUGH THE IMPLEMENTATION OF CDIO-BASED TRAINING PROGRAMS

Nguyen Khac Chinh<sup>1</sup>, Ngo Van Giang<sup>2</sup>

<sup>1</sup> chinhkhacktv@gmail.com, <sup>2</sup>ngovangiangbkdn@gmail.com

1,2 Faculty of Mechanical Engineering, Vinh University of Technology Education.

**Abstract.** The article discusses the goal of Vinh University of Science and Technology (VUTE) to become a creative, pioneering, and proactive university with international integration, with an emphasis on applied education. To achieve this goal, the university has developed its training programs based on the CDIO (Conceive – Design – Implement – Operate) approach, aiming to enhance the quality of education, particularly by improving the skills of Vietnamese engineers to meet the needs of domestic and international businesses. The article presents the characteristics of the CDIO standard and the benefits of applying this standard in higher education, as well as the methods and tools used to design, implement, and evaluate the teaching and learning model at VUTE.

**Keywords:** CDIO; Capacity to teach CDIO; Capacity to learn CDIO

Nhận bài: 10/12/2024

Phản biện: 29/12/2024

Duyệt đăng: 31/12/2024

### I. ĐẶT VẤN ĐỀ

CDIO là chuẩn đầu ra của chương trình đào tạo dựa trên nền tảng năng lực của người học cần đạt được sau khi học đó là khả năng Hình thành ý tưởng (Conceive) – khả năng Thiết kế (Design) – khả năng Triển khai (Implement) và khả năng Vận hành (Operate). Từ đó giúp các nhà quản lý giáo dục nghề nghiệp nói chung và Trường Đại học Sư phạm Kỹ thuật Vinh nói riêng sẽ xác định được: Sinh viên kỹ thuật nên đạt được các kiến thức, kỹ năng và thái độ toàn diện nào khi rời khỏi trường đại học, và đạt được ở trình độ năng lực nào? Làm thế nào để chúng ta có thể làm tốt hơn trong việc đảm bảo sinh viên đạt được những kỹ năng ấy? Đây là hai câu hỏi làm gì và làm như thế nào mà các nhà giáo dục kỹ thuật trên thế giới nói chung, ở Việt Nam nói riêng và đặc biệt ở Trường Đại học Sư phạm Kỹ thuật Vinh thường gặp phải.

Nhằm đáp ứng được chuẩn đầu ra theo CDIO đòi hỏi người dạy và người học không ngừng trau dồi kiến thức, rèn luyện kỹ năng, tu dưỡng phẩm chất đạo đức để đáp ứng được với nhu cầu mới của

xã hội. Chính vì vậy nhà trường cần đưa ra một số giải pháp nhằm “Nâng cao năng lực dạy và học tại Trường Đại học Sư phạm Kỹ thuật Vinh khi áp dụng chương trình đào tạo theo chuẩn CDIO”.

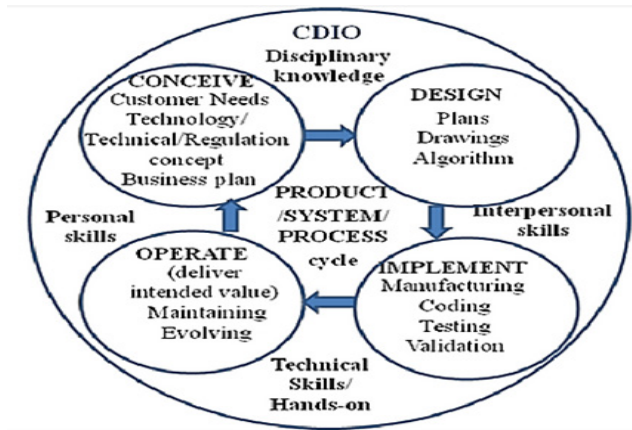
### II. NỘI DUNG NGHIÊN CỨU

#### 2.1. Cơ sở lý luận hình thành tiêu chuẩn CDIO

Edward Crawley, Johan Malmqvist, Sören Östlund và Doris Brodeur có viết trong "Rethinking Engineering Education" rằng: Mục đích của giáo dục kỹ thuật là đáp ứng yêu cầu học tập của sinh viên để họ trở thành người kỹ sư thành đạt - có chuyên môn kỹ thuật, có ý thức xã hội, có thiên hướng sáng tạo [1]. Sự kết hợp những kiến thức, kỹ năng và thái độ này là điều kiện cốt yếu để tăng cường hiệu quả, tinh thần khởi nghiệp và tính xuất sắc trong môi trường ngày càng dựa trên sản phẩm, quy trình và hệ thống mang tính phức hợp về kỹ thuật và đòi hỏi tính bền vững [1],[5]. Do đó, yêu cầu cấp thiết là phải cải tiến chất lượng và bản chất của giáo dục kỹ thuật ở bậc đào tạo đại học [2].

Trong hai thập niên gần đây, giới lãnh đạo học

thuật, công nghiệp và chính phủ bắt đầu đề cập tới sự cần thiết của việc cải cách bằng cách đề xuất các quan điểm về tổ chức của người kỹ sư [4]. Qua nỗ lực này, chúng ta xác định nhu cầu thiết yếu là đào tạo sinh viên có năng lực Hình thành ý tưởng (Conceive) - Thiết kế (Design) - Triển khai (Implement) - Vận hành (Operate) sản phẩm, quy trình và hệ thống mang tính phức hợp [5], có giá trị gia tăng trong môi trường hiện đại, làm việc theo nhóm. Xuất phát từ việc đề cao chu trình vòng đời (lifecycle) sản phẩm, quy trình và hệ thống, đề xướng này được hình thành với tên gọi CDIO (Conceive-Design- Implement-Operate) [6].



Hình 2.1. Sơ đồ bản chất của CDIO

## 2.2. Giải pháp đáp ứng tiêu chuẩn CDIO

Giải pháp CDIO đáp ứng được vấn đề đào tạo sinh viên trở thành người kỹ sư toàn diện hiểu được cách thức Hình thành ý tưởng - Thiết kế - Triển khai - Vận hành những sản phẩm, quy trình, và hệ thống kỹ thuật phức hợp, có giá trị gia tăng, trong môi trường hiện đại, làm việc theo nhóm. Giải pháp này giải quyết ba tiêu chí trong đào tạo, đó là: Đào tạo sinh viên có khả năng:

- Lĩnh hội vốn kiến thức sâu hơn của nền tảng kỹ thuật.
- Dẫn đầu trong kiến tạo và vận hành sản phẩm.
- Hiểu được tầm quan trọng và ảnh hưởng của chiến lược nghiên cứu và phát triển công nghệ đối với xã hội.

Sự giáo dục này nhấn mạnh về nền tảng và đặt trong bối cảnh Hình thành ý tưởng - Thiết kế - Triển khai - Vận hành sản phẩm, quy trình và hệ thống. Chúng ta phấn đấu xây dựng các chương trình học hiệu quả về mặt giáo dục và tạo nhiều hứng khởi hơn cho sinh viên, thu hút sinh viên đến với kỹ thuật, duy trì sinh viên trong chương trình đào tạo và nghề nghiệp.

Bối cảnh hình thành ý tưởng, thiết kế, triển

khai, vận hành này là phù hợp bởi vì nó là vai trò nghề nghiệp của kỹ sư, vì nó tạo nên sự xếp đặt tự nhiên cho việc giảng dạy kỹ năng và thái độ hướng nghiệp kỹ thuật chủ yếu. Trong bối cảnh này, chúng ta triển khai phương pháp tiếp cận tích hợp để xác định yêu cầu học tập của sinh viên và xây dựng chuỗi kinh nghiệm học tập để đáp ứng các nhu cầu này.

Đặc tính trọng tâm của phương pháp tiếp cận CDIO là tạo ra kinh nghiệm học tập tác động kép thúc đẩy việc học sâu về nền tảng kỹ thuật và kỹ năng thực hành. Chúng ta sử dụng cách tiếp cận sư phạm hiện đại, phương pháp giảng dạy tiên tiến và môi trường học tập hiện đại để cung cấp kinh nghiệm học tập thực tiễn. Kinh nghiệm học tập cụ thể này tạo ra một cơ cấu nhận thức cho việc học tập những vấn đề trừu tượng của nền tảng kỹ thuật và cung cấp cơ hội ứng dụng tích cực, thuận lợi để tiếp thu và duy trì kiến thức. Do đó, những kinh nghiệm học tập cụ thể này sẽ cung cấp đường hướng để đạt kiến thức nền tảng sâu hơn, cũng như những kỹ năng cá nhân, kỹ năng giao tiếp, kỹ năng kiến tạo sản phẩm, quy trình và hệ thống tốt hơn.

## 2.3. Sự cần thiết áp dụng chương trình đào tạo theo chuẩn CDIO tại Trường Đại học Sư phạm Kỹ thuật Vinh trong bối cảnh hiện nay

Nhiệm vụ của giáo dục đại học của Trường Đại học Sư phạm Kỹ thuật Vinh hiện nay là đào tạo sinh viên trở thành những kỹ sư hiện đại làm việc hiệu quả - có năng lực tham gia và sau đó đóng vai trò lãnh đạo trong phương diện hình thành ý tưởng, thiết kế, triển khai và vận hành hệ thống, sản phẩm, quy trình và dự án. Để làm được điều này, sinh viên phải là chuyên gia kỹ thuật, có trách nhiệm với xã hội và có xu hướng sáng tạo. Sự giáo dục như thế là rất quan trọng để đạt được hiệu quả, tinh thần khởi nghiệp, và sự xuất sắc trong môi trường với hệ thống ngày càng phức tạp về công nghệ và đòi hỏi tính bền vững. Điều đó được công nhận rộng rãi rằng chúng ta phải trang bị tốt hơn cho các sinh viên kỹ thuật tương lai này, và rằng chúng ta phải làm điều này bằng cải cách giáo dục kỹ thuật một cách có hệ thống. Chuẩn bị tốt hơn cho sinh viên kỹ thuật thông qua cải cách giáo dục kỹ thuật một cách hệ thống là mục tiêu cơ bản nhất khi áp dụng chương trình theo tiêu chuẩn CDIO.

Sinh viên học tại Trường Đại học Sư phạm Kỹ thuật Vinh phải là người đạt được và liên tục hoàn thiện kiến thức, kỹ năng và thái độ về kỹ thuật, giao tiếp, quan hệ con người; là người có đóng góp hiệu quả cho xã hội bằng những lập luận, ý

tương để phát triển và sản sinh ra những máy móc, thiết bị và những kiến trúc đáng tin cậy có giá trị thực tiễn và kinh tế.

Chính vì vậy, Trường Đại học Sư phạm Kỹ thuật Vinh cần phải có những giải pháp nhằm nâng cao năng lực dạy và học của Giáo viên và Sinh viên khi áp dụng chương trình đào tạo theo chuẩn CDIO.

## **2.4. Nâng cao năng lực dạy và học khi áp dụng chương trình theo chuẩn CDIO**

### **2.4.1. Năng lực dạy học của Giảng viên**

Giảng viên đại học là những người phát triển và cung cấp kiến thức, kỹ năng, thái độ, và họ mang sự hiểu biết sâu sắc của mình vào cả nhu cầu đầu tư và nhu cầu khách hàng của sinh viên. Bên cạnh doanh nghiệp, thông qua pháp luật và kiểm định, xã hội đặt ra những yêu cầu về giáo dục kỹ thuật, bao gồm cả yêu cầu về trình độ bằng cấp và nhấn mạnh vào những mục tiêu của xã hội, chẳng hạn như sự phát triển bền vững và lâu dài. Ở một số quốc gia, chính phủ trả chi phí giáo dục cho sinh viên. Vì vậy, cả bốn nhóm liên quan đều có quan điểm quan trọng trong mục tiêu giáo dục. Các nhân tố này dẫn đến yêu cầu thứ ba cho sự thành công trong cải cách giáo dục kỹ thuật là: Chuẩn đầu ra của sinh viên trong một chương trình đào tạo cần phản ánh được quan điểm của tất cả các nhóm liên quan: sinh viên, doanh nghiệp, giảng viên đại học và xã hội.

Một phần của quá trình thay đổi sẽ đòi hỏi việc nâng cao năng lực giảng viên về các kỹ năng, về việc học chủ động và trải nghiệm và về việc đánh giá sinh viên. Gần như không có lý do để mong đợi một giảng viên được tuyển dụng với cương vị là một cán bộ nghiên cứu lại có thể thành thạo về các kỹ năng thực hành kỹ thuật. Và tuyệt đối không có lý do gì để hy vọng các cán bộ nghiên cứu này có khả năng giảng dạy những kỹ năng này. Vì vậy, nếu chúng ta muốn hỗ trợ sinh viên học tập thành công, chúng ta phải phát triển các cách tiếp cận để nâng cao những kỹ năng này cho các giảng viên kỹ thuật.

Tương tự, các giảng viên nói chung được đào tạo sử dụng phong cách sư phạm dựa trên truyền tải thông tin - giảng bài hoặc tương tự. Nếu chúng ta dự định phát triển nền giáo dục lấy người học làm trọng tâm, dựa trên học chủ động và học phối hợp kỹ năng và kiến thức (embedded learning), thì các giảng viên hiện tại phải được hỗ trợ phát triển năng lực cá nhân và sử dụng các kỹ thuật này. Trong cả hai trường hợp, các kỹ năng và giảng dạy, việc chuyển đổi sẽ được rộng hơn và hiệu

quả hơn nếu có nỗ lực hoạch định tốt để nâng cao năng lực giảng viên, bằng cách đưa những cá nhân với năng lực này vào một nhóm và từ đó nâng cao năng lực của cả nhóm.

Sự chuyển đổi sang một chương trình CDIO sẽ tác động đến toàn bộ các giảng viên của chương trình, nó sẽ ảnh hưởng đến bối cảnh và cơ cấu tổ chức của chương trình giáo dục. Để thành công, giảng viên cần phải xem sự chuyển đổi này là một quá trình thay đổi về văn hóa và tổ chức, tận dụng các bài học tiếp thu được để hỗ trợ cho các quá trình thay đổi sau này.

### **2.4.2. Một số giải pháp nâng cao năng lực dạy CDIO cho Giảng viên**

Chúng ta biết rằng, sự tham gia và nhiệt tình của giảng viên tạo điều kiện thuận lợi rất lớn cho việc triển khai phương pháp tiếp cận CDIO trong các chương trình kỹ thuật. Giảng viên được yêu cầu trở thành những người có sáng kiến - họ được yêu cầu thích nghi cách giảng dạy của họ theo cách lấy sinh viên làm trọng tâm và dạy các kỹ năng cá nhân và giao tiếp, các kỹ năng xây dựng sản phẩm, quy trình và hệ thống. Cần phải có một quá trình để hỗ trợ giảng viên khi họ nâng cao năng lực về giảng dạy, về hình thức đánh giá mới và về thực hành kỹ thuật và các kỹ năng liên quan. Việc nâng cao năng lực giảng viên cần phải đạt được và đồng thời bảo vệ sự nghiệp của họ. Các hoạt động phát triển chuyên môn nên đem lại cho họ nhiều cơ hội để được thăng tiến và được vào biên chế vĩnh viễn, mà không ảnh hưởng đến sự thăng tiến trong tương lai. Một số giải pháp cần được thực hiện như sau:

- Tổ chức liên kết giữa nhà trường và doanh nghiệp để giảng viên được làm việc và nghiên cứu thực tế tại các doanh nghiệp nhằm tăng cường kỹ năng kiến tạo sản phẩm, quy trình và hệ thống giảng dạy theo CDIO.

- Tổ chức cho giảng viên tham gia trao đổi kinh nghiệm thực tế xây dựng chương trình đào tạo, phương pháp giảng dạy, đánh giá môn học và kiểm định chương trình định hướng ABET theo Đề án CDIO.

- Tổ chức tập huấn cho giảng viên về kỹ năng giảng dạy và đánh giá sinh viên.

- Tổ chức cho giảng viên tham quan, học tập kinh nghiệm thực tế tại các trường đã thực hiện CDIO và các doanh nghiệp để tăng cường kỹ năng kiến tạo sản phẩm, quy trình và hệ thống;

- Khảo sát, đánh giá, lập kế hoạch và tập huấn tăng cường kỹ năng giao tiếp và cá nhân hóa giảng viên.

- Tổ chức hội thảo trong khoa về phương pháp giảng dạy, đánh giá môn học, hội thảo doanh nghiệp.

### 2.4.3. Năng lực học tập của Sinh viên

Năng lực học tập của Sinh viên là khả năng vận dụng, chuyển biến các thành phần kiến thức, kỹ năng, thái độ và các yếu tố cá nhân khác theo một cơ chế nào đó để thực hiện đạt chuẩn những nhiệm vụ học tập thiết yếu của một môn học và ngành học. Một số biểu hiện năng lực của người học bao gồm: Năng lực tự học, năng lực giải quyết vấn đề và sáng tạo, năng lực thẩm mỹ, năng lực thể chất, năng lực giao tiếp, năng lực hợp tác, năng lực tính toán và năng lực công nghệ thông tin và truyền thông. Trong môi trường giáo dục nghề nghiệp đòi hỏi người học (Sinh viên) phải có được năng lực tự học, đây là tiêu chí được đặt lên hàng đầu đối với các bạn Sinh viên khi bước chân vào cánh cửa Đại học để đáp ứng được những đổi mới trong chương trình đào tạo trong thời kỳ công nghệ 4.0.

Kỹ năng tự học và giá trị biểu hiện của việc tự học là những thước đo của tâm lý sáng tạo và sản phẩm sáng tạo. Sẽ không có sáng tạo nếu không có tự học tích cực; sẽ không thể tự học hiệu quả nếu không mài sắc trí sáng tạo. Tự học để khám phá nhận thức và khai phá sáng tạo. Sáng tạo để khẳng định sự tìm tòi siêu thoát trong tự học. Chính vì vậy việc tự học rất quan trọng trong việc phát triển tư duy hiểu biết sáng tạo cho Sinh viên.

Một số giải pháp nâng cao năng lực học tập cho sinh viên Trường Đại học Sư phạm Kỹ thuật Vinh khi áp dụng chương trình đào tạo CDIO

- Tập huấn cho sinh viên phương pháp học trong không gian làm việc theo hướng học tập chủ động, trải nghiệm và tích hợp.

- Biên soạn tài liệu hướng dẫn (lưu hành nội bộ) sử dụng các trang thiết bị CDIO.

- Tập huấn sử dụng thiết bị CDIO có chứng nhận cho Sinh viên

- Phổ biến, quảng bá học tập trong không gian CDIO. Thành lập các Câu lạc bộ Đổi mới và Sáng tạo với mục tiêu lôi cuốn Sinh viên vào việc học

tập

- Hệ thống hóa và xây dựng tài liệu hướng, an toàn lao động cho tất cả các thiết bị cho phòng không gian học tập CDIO.

- Hỗ trợ Sinh viên phát triển các kỹ năng CDIO thông qua Đồ án môn học và Luận văn tốt nghiệp

Đây là minh chứng rõ nét cho hướng đi đúng đắn của Trường Đại học Sư phạm Kỹ thuật Vinh trong việc lựa chọn giải pháp nâng cao chất lượng đào tạo. Với sinh viên khoa smowis (K17), Trường sẽ áp dụng mô hình này vào việc xây dựng các chương trình đào tạo ở các khối ngành còn lại tùy theo tính chất của từng chuyên ngành nhằm phát triển toàn diện kiến thức, kỹ năng, phẩm chất và năng lực cần thiết cho sinh viên. Xét trên tầm vĩ mô thì việc áp dụng cách tiếp cận CDIO sẽ góp một phần vào việc giải bài toán “chất lượng giáo dục đại học” hiện nay. Thực tế ở các đại học thuộc các quốc gia phát triển và đang phát triển đã chứng minh việc áp dụng phương pháp hay cách tiếp cận CDIO sẽ 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; giúp người học phát triển toàn diện, nhanh chóng thích ứng với môi trường làm việc luôn thay đổi và thậm chí là đi đầu trong việc thay đổi đó.

### III. KẾT LUẬN

Dạy học theo hướng tiếp cận CDIO là một điều kiện tiên quyết để Nhà trường đi đúng hướng trong quá trình phát triển theo đúng mục tiêu của mình. Mô hình CDIO sẽ vận dụng thành công những triết lý, quan điểm, lý thuyết tiên bộ về dạy học: Tiếp cận năng lực; Đào tạo đáp ứng nhu cầu xã hội; Hướng vào người học; Hướng tới mục tiêu giáo dục (GD) suốt đời; Đảm bảo tính dân chủ, nhân văn trong GD; Hoạt động hóa và phát huy tính tự chủ của người học... Việc triển khai phương pháp tiếp cận CDIO ở các trường trên thế giới và ở Việt Nam ngày càng được mở rộng, và thể hiện rất đa dạng.

### TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Edward Crawley, Johan Malmqvist, Sören Östlund và Doris Brodeur, *"Rethinking Engineering Education: The CDIO Approach, Springer Science+Business Media, New York, USA, 2007*
- Hồ Tấn Nhựt, Đoàn Thị Minh Trinh (Biên dịch), 2010. *Cải cách và xây dựng chương trình đào tạo Kỹ thuật theo phương pháp tiếp cận CDIO*. Nhà xuất bản Đại học Quốc Gia TP. Hồ Chí Minh.
- Nguyễn Hữu Lộc, Phạm Công Bằng, Phan Thị Mai Hà, ... 2018. *Đào tạo theo phương pháp tiếp cận CDIO*. Nhà xuất bản Đại học Quốc Gia TP. Hồ Chí Minh.
- Đoàn Thị Minh Trinh, Nguyễn Hội Nghĩa, 2014, *Hướng dẫn thiết kế và phát triển chương trình đào tạo đáp ứng chuẩn đầu ra*, Nhà xuất bản Đại học Quốc gia Tp Hồ Chí Minh
- Nguyễn Hữu Lộc, Phạm Công Bằng, Lê Ngọc Quỳnh Lam, 2014, *Chương trình đào tạo tích hợp – Từ thiết kế đến vận hành*, Nhà xuất bản Đại học Quốc gia Tp Hồ Chí Minh CDIO.org