

THIẾT KẾ VÀ ĐÁNH GIÁ BÀI GIẢNG MÔN HỌC ĐIỀU KHIỂN TRUYỀN ĐỘNG ĐIỆN ÁP DỤNG TIÊU CHÍ CDIO “NHẬN THỨC VÀ THỰC HIỆN”

Trần Duy Nam^(*)

(*) Thạc sĩ. Trường Đại học Công nghệ Đồng Nai. Email: tranduynam@dentu.edu.vn

DOI: [10.37550/tdmu.CFR/2021.01.105](https://doi.org/10.37550/tdmu.CFR/2021.01.105)

Tóm tắt

Bài báo này trình bày kinh nghiệm về việc thực hiện bài giảng theo tiêu chuẩn CDIO “Nhận thức” và “Thực hiện”. Điều khiển truyền động cơ điện là môn học được chọn để phát triển năng lực của sinh viên, chẳng hạn như tư duy hệ thống, lý luận kỹ thuật và khám phá kiến thức. Để tăng cường sự hiểu biết và nhận thức về các nguyên tắc cơ bản kỹ thuật, một loạt các thử nghiệm cũng được lên lịch trong môn học này. Trong phần diễn thuyết, học tập dựa trên câu hỏi và học tập theo hướng thiết kế được áp dụng để nhấn mạnh chỉ thị thiết kế hoặc đặc tả yêu cầu xác định giai đoạn “Nhận thức”. Trong khi đó, trong chuỗi công việc trong phòng thí nghiệm, việc xác nhận theo yêu cầu của giai đoạn “Thực hiện” được kế thừa trong giai đoạn trước, trong và sau của toàn bộ quá trình thử nghiệm. Dựa trên các kết quả thực nghiệm, một dự án thiết kế – xây dựng – thử nghiệm quy mô nhỏ được sắp xếp vào cuối khóa học để nâng cao kinh nghiệm và kỹ năng kỹ thuật của sinh viên. Kết quả thu được cho thấy sự nhiệt tình của hầu hết các sinh viên và các báo cáo được trình bày tốt là rất tích cực chứng minh cho sự thành công của phương pháp này.

Từ khóa: học tập theo hướng thiết kế, học tập dựa trên yêu cầu thực tế, học tập trải nghiệm, quy trình kỹ thuật, CDIO

1. Đặt vấn đề

Gần cuối năm 2016, sáng kiến CDIO về giáo dục kỹ thuật [1] đã được áp dụng cho Trường Đại học Công nghệ Đồng Nai. Dựa trên khái niệm CDIO, phát triển giáo dục trường đã phát triển chương trình đào tạo theo định hướng thiết kế với mục tiêu chính là bồi dưỡng năng lực [2]. Tầm nhìn là làm cho sinh viên tốt nghiệp trở thành tài năng kỹ thuật có trình độ không chỉ với kỹ năng CDIO mà còn có trách nhiệm xã hội cao, tính chuyên nghiệp tốt và nhân cách lành mạnh. Trong các tiêu chí CDIO, nhận thức là hành động hay quá trình tiếp thu kiến thức và những am hiểu thông qua suy nghĩ, kinh nghiệm và giác quan, bao gồm các quy trình như là tri thức, sự chú ý, trí nhớ, sự đánh giá, sự ước lượng, sự lý luận, sự tính toán, việc giải quyết vấn đề, việc đưa ra quyết định, sự linh hoạt và việc sử dụng ngôn ngữ. Sau khi tiếp thu các kiến thức, bước tiếp theo trong CDIO là thiết kế dựa

trên những ý tưởng thông qua tổng hợp các nhận thức, kế đến là thực hiện. Thực hiện là sự hiện thực hóa một ứng dụng, hoặc sự thực thi một kế hoạch, ý tưởng, mô hình, thiết kế, đặc tả, tiêu chuẩn, thuật toán, hoặc chính sách mà người học đã có nhận thức cơ bản về vấn đề nào đó và đã đưa ra ý tưởng thực hiện. Trong nghiên cứu này, dựa trên kết quả thực nghiệm, một dự án thiết kế – xây dựng – thử nghiệm quy mô nhỏ được sắp xếp vào cuối khóa học để nâng cao kinh nghiệm và kỹ năng kỹ thuật của sinh viên. Kết quả thu được cho thấy sự nhiệt tình của hầu hết các sinh viên và các báo cáo được trình bày tốt là rất tích cực chứng minh cho sự thành công của phương pháp này.

2. Chương trình môn học Điều khiển truyền động điện

Là một khóa học bắt buộc cốt lõi của chuyên ngành Thiết kế, chế tạo cơ khí và tự động hóa, Điều khiển truyền động điện cơ cung cấp cho sinh viên kiến thức cơ bản về điện cơ bản của kỹ sư cơ điện tử. Đó là đặc trưng của sự tích hợp của cơ và điện trong khi điện phục vụ cho cơ khí. Thích ứng với xu hướng phát triển kỹ thuật, các loại kiến thức kỹ thuật điện tử công suất liên quan đến truyền tải được đưa vào trải dài từ thiết bị điện hạ áp cơ bản, mạch logic rơle cho đến hệ thống điều tần biến thể tiên tiến nhất. Mặt khác, khóa học này nhấn mạnh giá trị của thực hành với 27% số giờ tín chỉ được phân bổ cho các thí nghiệm, điều này thực sự có thể củng cố sự hiểu biết về kiến thức tương ứng [3]. Đối với học sinh thể hiện khả năng tự học ở mức độ thấp và không quan tâm đến bất kỳ khóa học nào kéo dài đến chế độ học tập trung học chủ yếu do điểm kiểm tra thúc đẩy, thách thức lớn là làm thế nào để kích thích sự tò mò nội tại của họ, và làm thế nào để cung cấp – rút kinh nghiệm để bồi dưỡng thói quen tự học suốt đời.

Trong số 12 Tiêu chuẩn CDIO [4], tiêu chuẩn đầu tiên cho chúng ta biết bối cảnh của giáo dục kỹ thuật phải là sự phát triển và triển khai trong vòng đời sản phẩm và hệ thống – Nhận thức, Thiết kế, Thực hiện và Vận hành. Do đó, trong khóa học thử nghiệm CDIO này, một số bước của giai đoạn Hình thành và Triển khai được đưa vào bài giảng và quy trình thử nghiệm, phù hợp với đặc điểm của khóa học và tình trạng của học viên. So với Giáo trình CDIO [5], các mục tiêu giáo dục của khóa học thí điểm này được sửa đổi như trong Bảng 1 [3].

Bảng 1: Các kỹ năng CDIO được phát triển trong Điều khiển truyền dẫn điện cơ

		Tiếp xúc	Xe lửa	Ứng dụng
2. Các kỹ năng và thuộc tính cá nhân và nghề nghiệp	2.1 Lập luận Kỹ thuật và Giải quyết Vấn đề	A	B	C
	2.2 Thử nghiệm và Khám phá kiến thức	A	B	C
	2.3 Tư duy hệ thống	A	B	B
	2.4 Kỹ năng và thái độ cá nhân	A	B	B
	2.5 Kỹ năng và Thái độ nghề nghiệp	B		
3. Kỹ năng giao tiếp giữa các cá nhân: Làm việc theo nhóm và Giao tiếp	3.1 Làm việc theo nhóm	A	A	A
	3.2 Truyền thông	A	B	B
4. Quy trình CDIO trong Bối cảnh Doanh nghiệp và Xã hội	4.1 Bối cảnh bên ngoài và xã hội	D		
	4.2 Bối cảnh Doanh nghiệp và Doanh nghiệp			

	4.3 Hệ thống thu nhận và kỹ thuật	A	C	D
	4.4 Thiết kế	B	C	C
	4.5 Thực hiện	A	B	C
	4.6 Vận hành	D		

(A, B, C, D được sử dụng trong cột mục tiêu để hiển thị mức độ khác nhau, trong đó A là cao nhất, và khi không có yêu cầu, nó được để trống)

Bằng cách kết hợp chặt chẽ bối cảnh của bài giảng và thí nghiệm, học sinh được kỳ vọng sẽ trở nên sẵn sàng hơn để tham gia vào quá trình tổng thể thí nghiệm, điều này sẽ giúp các em tăng cường hiểu biết về các nguyên tắc cơ bản, nâng cao kỹ năng quan sát, phân tích và diễn đạt, và hơn thế nữa nắm vững phương pháp khám phá tri thức và phát triển khả năng học tập suốt đời.

3. Phương pháp dạy học lý thuyết

Trong quá trình giảng dạy trên lớp, phương pháp học dựa trên hỏi đáp được áp dụng để trải nghiệm phân tích yêu cầu và định nghĩa đặc tả của giai đoạn hình thành. Mục đích chính là giúp học sinh nhận thức được vị trí tương đối của nội dung đã học trong hệ thống thứ bậc môn học, mối liên hệ của chúng với kiến thức liên quan đã học, từ đó tìm ra định hướng và cách thức khả thi để làm giàu khung kiến thức của bản thân.

Đối với học tập dựa trên câu hỏi, cách đặt bối cảnh để tạo ra các câu hỏi khác nhau là điểm chính để đảm bảo hiệu quả. Ở đây, đầu mối là cốt lõi, được sử dụng để hướng sinh viên đến nội dung chính cần học và tạo điều kiện cho việc kiểm soát quá trình hỏi đáp. Hơn nữa, giáo viên nên biết cách trình bày đầu mối nào là phù hợp nhất để truyền cảm hứng cho học sinh. Ví dụ, khi học Mạch logic rơ le và Bộ điều khiển logic lập trình, dựa trên sự hiểu biết về nguyên lý cơ bản và quy trình thiết kế của nguyên tắc cơ bản trước đây, sinh viên được yêu cầu giảng viên phân tích tính không thích nghi của nó trong quá trình sản xuất, thay đổi và một thử nghiệm mới, và nguyên nhân của tình trạng này. Sau khi chắc chắn về khiếm khuyết cố hữu của Mạch logic rơ le, giảng viên giúp sinh viên xác định đâu là vấn đề mấu chốt cần phải giải quyết kết hợp các mô hình tự nhiên và thường xuyên của sự phát triển công nghệ. Hơn nữa, liệu có thể tìm ra giải pháp cho nó hay không cũng có thể được phân tích với sự hỗ trợ của kiến thức nền tảng của môn học liên quan, chẳng hạn như vi máy tính và điện tử vi mô. Cuối cùng, giảng viên đưa ra mô tả về hiệu quả cao và giá trị kinh tế lớn được hưởng từ việc áp dụng công nghệ mới. Với mô hình phát triển công nghệ nội tại là đầu mối của việc học tập dựa trên Tìm hiểu, sinh viên có thể tiếp xúc sơ bộ với vấn đề kỹ thuật trong thế giới thực và tích cực trải nghiệm quy trình lập luận kỹ thuật cơ bản.

4. Phương pháp dạy học thực hành

Việc xác thực giai đoạn Thực hiện được trình bày bằng chuỗi thí nghiệm được lên lịch phù hợp với nội dung bài giảng. Tận dụng lợi thế của việc học Thử nghiệm, các hướng dẫn khác nhau được chỉ định trong các giai đoạn trước, trong và sau tương ứng cho mọi thử nghiệm. Trong giai đoạn trước, học sinh được yêu cầu chuẩn bị theo sách hướng dẫn, suy nghĩ về lý do tại sao hoạt động được hướng dẫn như từng bước này và dự đoán điều gì sẽ xảy ra trong bước quan trọng. Bằng cách này, không chỉ quá trình thí nghiệm trở nên hiệu quả hơn mà còn rất hữu ích để nâng cao kỹ năng tư duy logic của học sinh.

Trong giai đoạn này, học sinh được khuyến khích tham gia tích cực hơn vào quá trình thử và sai. Thông qua quá trình này, sinh viên sẽ được trải nghiệm giá trị của sự hợp tác làm việc nhóm và sự tin tưởng và hỗ trợ giữa các thành viên. Mặt khác, đối với các vấn đề không lường trước được hầu như chắc chắn sẽ phát sinh, khi họ không quan sát được các hiện tượng và dữ liệu dự kiến, họ được khuyến khích khảo sát kỹ các bước vận hành và hoàn cảnh xung quanh, đồng thời tìm ra nhân tố chính dẫn đến sự thất bại cho mình với hướng dẫn của giáo viên, sau đó cố gắng xử lý và quan sát lại. Chu trình này sẽ giúp tăng cường sự hiểu biết và vận dụng linh hoạt các kiến thức liên quan, đó là kiến thức có được từ thực hành. Trong khi đó, hy vọng sẽ tác động tích cực đến khả năng khám phá kiến thức và kỹ năng ra quyết định.

Cuối cùng, trong giai đoạn sau, việc tiêu chuẩn hóa báo cáo thử nghiệm được nhấn mạnh để rèn luyện khả năng giao tiếp bằng văn bản và phát triển tính trung thực và liêm chính. Tương ứng với độ lệch của các hiện tượng và dữ liệu quan sát được so với hiện tượng và dữ liệu được suy luận theo lý thuyết, học sinh được yêu cầu đưa ra phân tích và nhận định của riêng mình. Khóa đào tạo này rất đáng giá để phát triển khả năng ghi chép tài liệu, đặc biệt là về cách hình thành các tài liệu sẵn có để trình bày một lý luận chặt chẽ.

5. Phương pháp đánh giá kết quả học tập

Học sinh được đánh giá bằng báo cáo thí nghiệm, báo cáo chủ quan và bài kiểm tra cuối khóa. Điểm của thuật ngữ được tạo thành từ ba phần này với trọng số lần lượt là 30%, 30% và 40%. Sự phân bổ trọng số này cho thấy tầm quan trọng tương đối của các loại thử nghiệm xây dựng kỹ năng khác nhau và khiến học sinh chú ý đến toàn bộ quá trình hơn là chỉ kiểm tra cuối kỳ.

Báo cáo chủ quan phụ thuộc vào sở thích riêng của học viên trong phạm vi kỷ luật của khóa học. Điểm mấu chốt là sinh viên tìm thấy điều gì thú vị nhất đối với mình và trải nghiệm quy trình soạn thảo đề xuất tài trợ thường xuyên thông qua việc thu thập, đọc và tóm tắt tài liệu. Học sinh phải học cách đánh giá các ý kiến khác nhau dựa trên kiến thức nền tảng. Loại tư duy khoa học này cũng là một năng lực quan trọng của một kỹ sư có trình độ.

Bài kiểm tra loại sách mở được thực hiện trong kỳ thi cuối khóa. Học sinh được yêu cầu đưa ra phân tích nguyên tắc về bước vận hành chính hoặc các hiện tượng chính của mọi thí nghiệm. Một lần nữa, đặc tính vận hành của động cơ và phương pháp điều khiển truyền động cũng như mạch điện liên quan cần được hiểu rõ và nắm vững. Mục đích của bài kiểm tra là làm nổi bật ứng dụng thay vì ghi nhớ kiến thức. Kết quả kỳ thi cho thấy sự phân bố Gaussian hợp lý. Khoảng 70%-80% học sinh có thể đưa ra câu trả lời phù hợp và một học sinh là câu trả lời hài lòng lần lượt vào năm 2006 và 2007.

6. Hành vi của sinh viên và phản hồi

Hiệu quả đáng chú ý nhất của cải cách này là thái độ thụ động thông thường đối với thử nghiệm được chuyển thành sự tham gia tích cực. Theo phiếu đăng ký phòng thí nghiệm, trong giờ mở cửa, có hơn 20% đội chọn làm thử nghiệm bổ sung hoặc lặp lại thử nghiệm để tự xác nhận kết quả, trong khi chỉ có dưới 5% trong năm ngoái. Hơn nữa, so với hiệu suất

của chúng trong một số thí nghiệm trước đây, ngày càng nhiều học sinh có thể đặt ra các câu hỏi có ý nghĩa về hoạt động và hiện tượng thí nghiệm trong hai thí nghiệm cuối cùng.

Đối với dự án thiết kế và xây dựng quy mô nhỏ đầu tiên, hầu hết học sinh có thể thực hiện tốt dưới sự giám sát của giáo viên phòng thí nghiệm. Đối với dự án thứ hai, mọi việc diễn ra không suôn sẻ ngay từ đầu, có thể vì nó được lên lịch gần kỳ thi cuối kỳ và học sinh sẽ không dành quá nhiều thời gian cho nó. Sau khi đưa ra gợi ý rằng ở mức độ lớn, dự án là sự tích hợp của các thí nghiệm trước đây, sự quan tâm của họ đã được truyền cảm hứng và hầu hết họ ngày càng tham gia nhiều hơn. Cuối cùng, hầu hết tất cả các đội đều có thể đạt được các yêu cầu thiết kế cơ bản. Chỉ cần được khuyến khích bởi kết quả này, chúng tôi tăng mức độ khó của dự án hơn nữa trong học kỳ này để tích hợp yêu cầu của một khóa học khác, Kỹ thuật điều khiển số.

Vào cuối nhiệm kỳ, trường đã từng thực hiện một cuộc khảo sát về các khóa học thí điểm CDIO bằng bảng câu hỏi và thảo luận trực tiếp. Nói chung, các phản hồi là tích cực. Hơn 65% sinh viên cho rằng kiểu giáo dục này có lợi cho họ, trong khi những người khác cảm thấy khó thích nghi với yêu cầu cao hơn và bài tập môn học so với trước đây. Hơn nữa, trong buổi nói chuyện giải lao, là một cách hiệu quả để giữ liên lạc chặt chẽ với sinh viên và nhận được phản hồi kịp thời về nhận thức của họ, một số sinh viên nói với tôi rằng họ thực sự tham gia vào dự án thiết kế và quá trình thử và kiểm tra đã cho họ cảm giác thành tựu và sự hài lòng vô cùng.

7. Kết luận

Áp dụng mô hình giáo dục kỹ thuật theo CDIO, một số loại hình đào tạo kỹ năng CDIO được phát triển theo tính năng của khóa học thí điểm về cơ bản đã đạt được kết quả mong đợi. Nhưng cần lưu ý rằng căng thẳng học tập vượt quá 30% khả năng của học sinh và khiến các em bị tụt hậu. Đó là thách thức trí tuệ không thể tránh khỏi do cải cách mang lại do kết quả của nền giáo dục theo định hướng thi cử trong thời gian dài. Vì vậy, chúng ta phải nhận thức rõ rằng sự khác biệt chính giữa nền giáo dục hiện nay và trước đây là yêu cầu khác nhau về năng lực, kiến thức, thái độ và phẩm chất toàn diện, sự đa dạng của phương pháp đào tạo kỹ năng nghề nghiệp và trình độ khác nhau về lý thuyết, kỹ thuật của giảng viên, kinh nghiệm và kỹ năng giảng dạy. Trong đó, việc thay đổi phương pháp đào tạo và tiêu chí đánh giá kết quả học tập của học viên là cấp thiết nhất.

Tài liệu tham khảo

- [1] Fan Yinghui; Li Shengping. Unfolding certain engineering processes in a lecture-based engineering course.
- [2] Hamilton, Eric, et al. Model-eliciting activities (MEAs) as a bridge between engineering education research and mathematics education research. *Advances in Engineering Education*, 2008, 1.2: n2.
- [3] Hamilton, E., Lesh, R., Lester, F. R. A. N. K., & Brilleslyper, M. (2008). Model-eliciting activities (MEAs) as a bridge between engineering education research and mathematics education research. *Advances in Engineering Education*, 1(2), n2.

- [4] Bachelor Program Syllabus of College of Engineering of STU – Transmission Control. Shantou Univ., 2007.
- [5] The CDIO Standards (2004), www.cdio.org.
- [6] The CDIO Syllabus (2004), www.cdio.org.
- [7] Hamilton, Eric, et al. "Model-eliciting activities (MEAs) as a bridge between engineering education research and mathematics education research." *Advances in Engineering Education* 1.2 (2008): n2.
- [8] Sheppard, Sheri, et al. "Examples of freshman design education." *International Journal of Engineering Education* 13.4 (1997): 248-261.
- [9] Bryant, Sandra Bryant. *Effects of unfolding case studies on nursing students' understanding and transfer of oxygenation*. 2016. PhD Thesis. University of Alabama Libraries.