

VẬN DỤNG LÝ THUYẾT ĐIỀU KHIỂN TRONG DẠY HỌC

HÀ NGỌC NINH - Trường Cao đẳng Nghề Đồng Nai

Email: ngocninhha@gmail.com

LÊ NGỌC HÒA - Trường Đại học Sao Đỏ - Hải Dương

Email: lengochoadhsd@gmail.com

Tóm tắt: Bài viết trình bày mô hình vận dụng lý thuyết điều khiển trong dạy học và áp dụng trong dạy học kỹ thuật. Kết quả dạy học thực nghiệm tại lớp DN16CD11 với 63 sinh viên ngành Điện công nghiệp, khoa Điện - Điện lạnh, Trường Cao đẳng Nghề Đồng Nai với bài dạy là Timer và ứng dụng đã cho thấy tính khả thi, hiệu quả của biện pháp. Qua đó, khẳng định việc vận dụng lý thuyết điều khiển trong dạy học là giải pháp phù hợp để nâng cao chất lượng dạy học, phát triển năng lực của người học đáp ứng nhu cầu xã hội trong bối cảnh cuộc cách mạng công nghiệp 4.0 hiện nay.

Từ khóa: Mô hình vận dụng; lý thuyết điều khiển; phương pháp dạy học; phát triển năng lực.

(Nhận bài ngày 28/8/2017; Nhận kết quả phản biện và chỉnh sửa ngày 19/9/2017; Duyệt đăng ngày 25/11/2017).

1. Đặt vấn đề

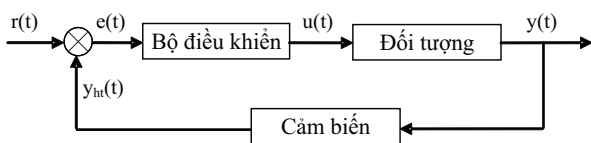
Cuộc cách mạng công nghiệp 4.0 có tác động mạnh đến nhiều lĩnh vực. Những yếu tố trước đây được coi là ưu thế sẽ không còn là thế mạnh. Trong bối cảnh đó, giáo dục (GD) cũng bị tác động và buộc phải có những đổi mới phù hợp. Mô hình vận dụng lý thuyết điều khiển (LTĐK) trong dạy học (DH) quan điểm quá trình DH (QTDH) là một hệ thống điều khiển với đầy đủ các khâu, thành tố và coi QTDH là quá trình tương tác giữa người dạy và người học, phản hồi từ người học là yếu tố quan trọng giúp người dạy điều chỉnh QTDH nhằm tăng hứng thú nhận thức, hình thành và phát triển năng lực (NL) của người học. Dưới đây, chúng tôi phân tích mô hình vận dụng LTĐK trong DH và trong DH module PLC12.

2. Nội dung nghiên cứu

2.1. Lý thuyết điều khiển và vận dụng trong dạy học

2.1.1. Lý thuyết điều khiển

Khởi nguồn của LTĐK cổ điển có lịch sử phát triển từ trước công nguyên, bắt đầu từ đồng hồ nước có phao điều chỉnh của Ktesibios ở Hy Lạp. Sau đó, hệ điều chỉnh tốc độ đầu tiên được ứng dụng trong công nghiệp là của Jame Watt. Thập niên 50 của thế kỉ XX là sự phát triển mạnh mẽ của LTĐK và ứng dụng trong miền thời gian tại Liên Xô (cũ). Sau năm 1960 là sự phát triển của LTĐK hiện đại. Đến những năm 1980, máy tính số được sử dụng rộng rãi, cho phép điều khiển với độ chính xác cao với các đối tượng khác nhau. Sự phát triển đó cho ra đời nhiều nguyên tắc điều khiển hiện đại và được áp



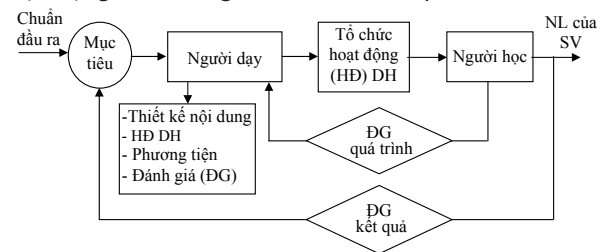
Hình 1: Sơ đồ khối hệ thống điều khiển

Trong đó $r(t)$: Tín hiệu vào; $e(t)$: Sai số; $u(t)$: Tín hiệu điều khiển; $y(t)$: Tín hiệu ra; $y_h(t)$: Tín hiệu hồi tiếp.

dụng có hiệu quả vào thực tiễn như điều khiển thích nghi, điều khiển tối ưu, điều khiển mờ như hiện nay. Ở Việt Nam, những năm gần đây, có nhiều tác giả nghiên cứu về LTĐK và ứng dụng cụ thể vào nhiều lĩnh vực như Nguyễn Thương Ngô, Nguyễn Doãn Phước, Phan Xuân Minh... Một hệ thống điều khiển cơ bản gồm các thành phần sau (xem Hình 1) [1]:

2.1.2. Mô hình vận dụng lý thuyết điều khiển trong dạy học

Nghiên cứu vận dụng LTĐK trong DH đã có một số tác giả nghiên cứu vận dụng [2], [3]. Tuy nhiên, việc nghiên cứu mới chỉ dừng lại ở lí luận. Việc đề xuất và vận dụng mô hình LTĐK trong DH vào thực tiễn cần được nghiên cứu và triển khai. Trên cơ sở sơ đồ khối hệ thống điều khiển (Hình 1), chúng ta có thể xây dựng mô hình vận dụng LTĐK trong DH với các thành phần (Hình 2).



Hình 2: Mô hình vận dụng LTĐK trong DH

Xuất phát điểm của QTDH là chuẩn đầu ra của chương trình đào tạo, từ đó người dạy xác định mục tiêu DH phù hợp đối tượng và các điều kiện DH. Sau khi xác định mục tiêu, người dạy phải gia công nội dung, HĐ, phương tiện DH và các tiêu chí ĐG, từ đó có đầy đủ công cụ và thông tin chất lượng để tổ chức QTDH. QTDH luôn có sự phản hồi từ người học đến người dạy để người dạy có sự điều chỉnh hợp lí các HĐ DH. Kết quả của QTDH được ĐG bằng NL của người học qua các tiêu chí cụ thể. Kết quả này được phản hồi và so sánh với mục tiêu DH để có những điều chỉnh ngay trong tiết dạy và các tiết dạy tiếp theo trong chương trình đào tạo.



2.1.3. Vai trò của người dạy và người học theo lí thuyết điều khiển

a) Người dạy

Người dạy là người tổ chức và điều khiển QTDH, thúc đẩy vai trò tự chủ của người học, khơi dậy sự hứng thú và chủ động của người học trong việc giải quyết nội dung bài học. Bản thân người dạy không chỉ là chuyên gia trong lĩnh vực chuyên môn mà còn cùng người học tìm kiếm, xử lí thông tin. Người dạy tạo điều kiện để người học bộc lộ quan niệm riêng, tổ chức cho người học tranh luận về những quan niệm của mình; tạo điều kiện và giúp người học nhận ra các sai lầm của mình và tự giác khắc phục. Người dạy là trọng tài trong những trường hợp ý kiến tranh luận chưa thống nhất.

b) Người học

Người học làm việc cùng người dạy. Người học được đưa ra các quan điểm riêng và ý kiến phản hồi đến người dạy ngay trong quá trình học. Người học phải chủ động sáng tạo và tích cực trong các HĐ học tập. Quá trình học tập của người học phải đảm bảo các nguyên tắc: Học trong HĐ; Học thông qua HĐ giải quyết vấn đề; Học trong sự tương tác.

2.1.4. Đặc điểm dạy học theo lí thuyết điều khiển

Theo quan điểm của điều khiển học, QTDH là một hệ kín có điều chỉnh. Trong đó, người dạy là một bộ phận điều khiển, người học là đối tượng điều khiển nhưng đồng thời tự điều chỉnh. DH theo LTĐK mang những đặc điểm: *1/Định hướng hành động*: Trong quá trình thực hiện có sự kết hợp nghiên cứu lí thuyết và vận dụng lí thuyết vào thực tiễn nhằm củng cố và mở rộng lí thuyết, rèn luyện, phát triển NL và tư duy kĩ thuật; *2/Định hướng thực tiễn*: Những nội dung DH mang tính ứng dụng cao trong thực tiễn nghề nghiệp và đời sống; *3/Định hướng hứng thú người học*: Người học cần hướng tới việc HĐ, chủ động trong HĐ nhận thức; *4/Tính phức hợp*: Nội dung kết hợp tri thức mang tính liên môn nhằm giải quyết vấn đề mang tính phức hợp; *5/Tính tự lực cao của người học*: Người học cần tự lực học tập có nghĩa người học trải nghiệm, thực hành để có được kiến thức, kĩ năng; *6/Làm việc hợp tác*: Một số vấn đề cần giải quyết theo nhóm, trong đó có sự cộng tác làm việc giữa các thành viên trong nhóm, giữa người học và người dạy; *7/Định hướng sản phẩm*: Các sản phẩm không giới hạn ở lí thuyết mà còn tạo ra sản phẩm vật chất.

2.2. Vận dụng lí thuyết điều khiển trong dạy học

2.2.1. Nguyên tắc thiết kế dạy học theo lí thuyết điều khiển

Thiết kế DH theo LTĐK cần đảm bảo các nguyên tắc: Nội dung được thiết kế phải phù hợp với mục tiêu DH và trình độ người học; Tạo cơ hội cho người học thực hành và hành động để phát triển NL nghề nghiệp gắn với bối cảnh thực tế GD; Thiết bị DH gắn với thực tế; Xây dựng môi trường học tập tương tác giữa người dạy và người học, tạo điều kiện để người học tham gia trải nghiệm; HĐ học tập mang tính hợp tác.

2.2.2. Quy trình vận dụng lí thuyết điều khiển trong

dạy học

Theo Đặng Thành Hưng [4] và Bùi Văn Hồng [5], mỗi nội dung thiết kế DH phải căn cứ vào những tiêu chí nhất định. Từ mô hình vận dụng LTĐK trong DH (Hình 2) và trên cơ sở nghiên cứu lí luận về LTĐK trong DH, quy trình DH được tiến hành như sau:

Bước 1: Thiết kế mục tiêu DH

Căn cứ vào chuẩn đầu ra, chương trình và đặc điểm của người học, người dạy phân tích, thiết kế mục tiêu DH. Mục tiêu quyết định đến việc lựa chọn nội dung, phương tiện và phương pháp tổ chức DH.

Bước 2: Thiết kế nội dung, HĐ, phương tiện và ĐG DH

Từ mục tiêu lựa chọn và gia công nội dung DH phù hợp, các nội dung DH được gắn với thực tiễn của HĐ nghề nghiệp. Trong thiết kế HĐ DH, cần thiết kế bộ công cụ thu nhận thông tin phản hồi từ người học. Kết quả xử lí thông tin phản hồi giúp người dạy điều chỉnh QTDH ngay trong tiết học đó và trong buổi học tiếp theo. Phương tiện DH là các thiết bị thật giúp người học tiếp cận với HĐ nghề nghiệp để hình thành và phát triển NL. Thiết kế ĐG vì sự tiến bộ của người học. ĐG kết quả bằng các tiêu chí mà người học cần chứng minh qua hành động cụ thể.

Bước 3: Tổ chức HĐ DH

QTDH là quá trình tương tác giữa người dạy và người học thông qua lời nói, hình ảnh, phương tiện DH được sử dụng đồng thời để truyền đạt thông tin đến người học. Người học tiếp nhận thông tin, giải quyết vấn đề theo yêu cầu và tự điều chỉnh để đáp ứng mục tiêu bài dạy.

Bước 4: Xử lí thông tin phản hồi

Thông tin phản hồi của người học được người dạy tiếp nhận theo hai hình thức: Qua câu hỏi và những đề nghị nhờ giúp đỡ của người học; Kĩ năng của người học được bộc lộ trong quá trình giải quyết vấn đề. Thông tin này người dạy tiếp nhận bằng quan sát. Người dạy tiếp nhận và xử lí thông tin trong suốt QTDH với mục đích vì sự phát triển của người học.

Bước 5: ĐG

ĐG kết quả DH được kết hợp bởi hai phương pháp: ĐG quá trình; ĐG kết quả học tập của người học. Trong ĐG quá trình, người dạy quan sát và xử lí thông tin phản hồi từ người học, đưa ra những gợi ý, nhận xét phù hợp, đúng thời điểm để kích thích người học, giúp người học phát huy những điểm mạnh và khắc phục những hạn chế của bản thân. ĐG kết quả học tập thông qua ĐG NL người học theo các tiêu chí: ĐG kiến thức bằng phiếu hỏi; ĐG kĩ năng, thái độ qua quan sát người học giải quyết vấn đề. Kết quả ĐG được so sánh với mục tiêu DH để xác định mức độ đạt được của mục tiêu, từ đó có những điều chỉnh phù hợp cho các buổi lên lớp tiếp theo.

2.2.3. Ví dụ vận dụng lí thuyết điều khiển trong dạy học Module PLC12

Ví dụ: Giáo án tích hợp vận dụng LTĐK trong DH module PLC12 theo chương trình đào tạo ngành Điện công nghiệp, Trường Cao đẳng Nghề Đồng Nai.

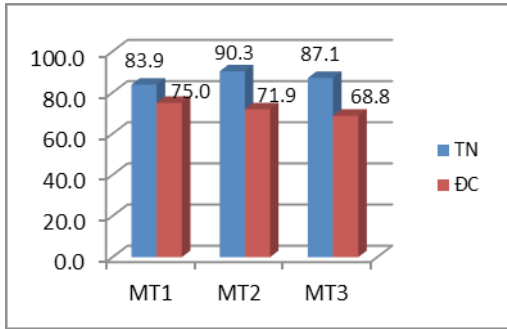
Module: PLC12			
Bài 3: Timer và ứng dụng Thời gian: 200 phút (4 tiết)			
Loại bài: Nội dung tích hợp			
Bước 1	Thiết kế mục tiêu		
1	<i>Mục tiêu 1 (Kiến thức):</i> (1) Phân tích được nguyên lý; (2) Trình bày được các bước lập trình bộ Timer của PLC Omron.		
2	<i>Mục tiêu 2 (Kĩ năng):</i> (1) Lập trình được bộ Timer bằng phần mềm CX One; (2) Lắp đặt, đấu nối được mạch điện; (3) Kiểm tra, vận hành được mạch điện ứng dụng Timer của PLC để khởi động động cơ điện 1 chiều qua 3 cấp điện trở phụ.		
3	<i>Mục tiêu 3 (Thái độ):</i> (1) Có thái độ tích cực trong học tập; (2) Làm việc nhóm; (3) Tác phong công nghiệp; (4) Đảm bảo an toàn cho người và thiết bị.		
Bước 2	Thiết kế nội dung, HĐ, phương tiện DH và ĐG		
<i>Nội dung:</i> Ứng dụng bộ định thời trong các hệ thống điều khiển sử dụng PLC. Lập trình bộ Timer cho PLC Omron; Ứng dụng bộ Timer để lắp đặt, đấu nối, lập trình và vận hành mạch điện khởi động động cơ điện 1 chiều qua ba cấp điện trở phụ dùng PLC.			
<i>HĐ DH:</i> Tương tác giữa giảng viên và sinh viên (SV): Giảng viên điều khiển các HĐ DH, SV làm việc hợp tác, nêu ý kiến (phản hồi) khi gặp vướng mắc.			
<i>Phương tiện:</i> Máy vi tính, training kit PLC Omron, cable kết nối, giắc cắm và dụng cụ các loại phù hợp với bài tập.			
<i>ĐG:</i> (1) ĐG quá trình: Tương tác giảng viên và SV, thu nhận và xử lý thông tin phản hồi để giảng viên điều chỉnh QTDH và phát triển NL của SV; (2) ĐG kết quả học tập: ĐG kiến thức, kĩ năng, thái độ của SV trong QTDH bằng bảng kiểm NL. SV phải chứng minh qua hành động.			
Bước 3	Tổ chức HĐ DH		
	Nội dung	HĐ của SV	HĐ của giảng viên
	3.1. Phân tích nguyên lí làm việc của bộ Timer 3.2. Các bước lập trình bộ Timer	Thảo luận nhóm: Trình bày các phương án lập trình bộ Timer. Quyết định lựa chọn phương án phù hợp.	- Đặt vấn đề ứng dụng Timer trong thực tế. Yêu cầu nhóm SV làm việc hợp tác để phân tích được các bước lập trình cho bộ Timer. - Nhận xét.
	3.3. Lập trình bộ Timer	- Thảo luận, phân tích yêu cầu công nghệ, đề xuất hướng giải quyết. - Lập trình bộ Timer khởi động động cơ điện 1 chiều qua 3 cấp điện trở phụ.	- Nêu yêu cầu ứng dụng bộ Timer trong khởi động động cơ qua ba cấp điện trở phụ. - Quan sát, phân tích, ghi nhận thao tác của SV. - Dự kiến khó khăn SV gặp phải. Hỗ trợ SV khi cần.
	3.4. Quy trình lắp đặt, đấu nối	- Thảo luận nhóm, báo cáo kết quả. - Trao đổi với giảng viên các nội dung khi cần. - Thực hiện các thao tác Đấu nối đầu vào/ra của PLC với thiết bị ngoại vi. - Kết nối PLC với máy tính, nạp chương trình điều khiển.	- Sơ đồ đấu nối PLC với thiết bị ngoại vi. - Hướng dẫn sử dụng công cụ thực hành. - Giới thiệu mô hình thực hành. - Làm mẫu, hỗ trợ SV - Chỉnh sửa thao tác của SV.
	3.5. Kiểm tra, vận hành thiết bị	- Kiểm tra mạch điện sau khi đấu nối. - Cấp nguồn điện và vận hành mạch điện theo đúng quy trình. - Sắp xếp dụng cụ và vệ sinh nơi làm việc. - So sánh thời gian trễ giữa các lần đặt giá trị cho bộ Timer.	- Hỗ trợ hướng dẫn SV kiểm tra mạch điện trước khi vận hành. - Quan sát, ĐG SV thực hiện quy trình vận hành. - Yêu cầu SV thay đổi giá trị đặt trong bộ Timer và cho nhận xét. - Nhận xét, rút kinh nghiệm.
Bước 4	Thu nhận và xử lý thông tin phản hồi		
	Nội dung	HĐ của SV	HĐ của giảng viên
	4.1. Phân tích nguyên lí làm việc của bộ Timer 4.2. Các bước lập trình bộ Timer	- Trình bày quan điểm của nhóm. - Nêu câu hỏi vướng mắc, nhờ giảng viên hỗ trợ khi cần.	- Dự kiến các vướng mắc của SV. - Giải đáp thắc mắc của SV. - Nhận xét và chuẩn hóa kiến thức.
	4.3. Lập trình bộ Timer	- Trình bày quan điểm. - Nêu câu hỏi, nhờ giảng viên hỗ trợ khi cần.	- Dự kiến các vướng mắc của SV. - Giải đáp thắc mắc của SV
	4.4. Quy trình lắp đặt, đấu nối	Nêu thắc mắc, nhờ giảng viên hỗ trợ khi cần.	- Dự kiến các vướng mắc của SV. - Điều chỉnh thao, động tác của SV trong quá trình thực hiện.



	4.5. Kiểm tra, vận hành thiết bị	Nêu câu hỏi về kiểm tra, vận hành thiết bị.	- Hỗ trợ SV kiểm tra mạch điện. - Nhấn mạnh những chú ý khi kiểm tra và vận hành mạch điện.
Bước 5	ĐG		
	Nội dung	HĐ của SV	HĐ của giảng viên
	Mục tiêu 1	Trả lời một số nội dung bằng phiếu hỏi.	ĐG kiến thức của SV bằng phiếu trắc nghiệm.
	Mục tiêu 2	Thực hiện các bước lập trình, đấu nối, vận hành mạch điện trên thiết bị thực.	- Quan sát các bước lập trình thông qua hệ thống mạng LAN. - Quan sát thao tác của SV, ĐG dựa trên các tiêu chí.
	Mục tiêu 3	Tiếp thu, hoàn thiện.	- Quan sát thái độ làm việc của SV, nhận xét. - Công bố kết quả ĐG.

2.2.3. Kết quả dạy học thử nghiệm

Tiến hành thực nghiệm có đối chứng với lớp DN16CD11, sĩ số 63 SV, ngành Điện công nghiệp, khoa Điện - Điện lạnh, Trường Cao đẳng Nghề Đồng Nai. Lớp được chia làm 2 nhóm: Nhóm thực nghiệm số lượng 31 SV, nhóm đối chứng số lượng 32 SV. Hai nhóm có trình độ tương đương và cùng giảng viên giảng dạy. Bài dạy là *Timer và ứng dụng* (Hình 3).



Hình 3: Đồ thị so sánh mức độ đạt mục tiêu DH

Kết quả học tập của lớp thực nghiệm và đối chứng được ĐG theo tỉ lệ phần trăm SV đạt được mục tiêu DH (từ mức trung bình trở lên): Về định lượng: Mức độ đạt được mục tiêu DH của lớp thực nghiệm cao hơn lớp đối chứng. Về định tính: SV lớp thực nghiệm chủ động, tích cực hứng thú và có ý tưởng sáng tạo trong giải quyết vấn đề. Các nội dung yêu cầu đều thực hiện đúng trình tự. Điều này cho thấy tính hiệu quả và khả thi của việc vận dụng LTĐK trong DH.

4. Kết luận

Vận dụng LTĐK trong DH mang lại nhiều tác dụng tích cực trong QTDH. Mô hình nhấn mạnh đến tương tác của người dạy với người học, coi phản hồi của người học và xử lý thông tin phản hồi để điều chỉnh QTDH của người dạy là một trong những yếu tố quan trọng quyết định đến chất lượng DH. Việc ĐG quá trình trong DH mang lại sự tiến bộ cho người học. Kết quả thực nghiệm đã cho thấy tính khả thi và hiệu quả của vận dụng LTĐK trong DH nhằm phát triển NL cho người học.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Nguyễn Thương Ngô, (2000), *Lý thuyết điều khiển tự động hệ tuyến tính*, NXB Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội.
 [2]. Ngô Tứ Thành, *Khảo sát mô hình lý thuyết điều khiển để nâng cao chất lượng giáo dục đại học*, Tạp chí Khoa học và Công nghệ, Đại học Đà Nẵng, số 2 (25), (2008), tr.127.
 [3]. Nguyễn Xuân Lạc, (2016), *Góp phần xây dựng lý luận và công nghệ dạy học tương tác*, Hội thảo khoa học cấp quốc gia - Giáo dục kỹ thuật các xu hướng công nghệ và thách thức, Trường Đại học Bách khoa Hà Nội, tr.71.
 [4]. Đặng Thành Hưng, *Thiết kế bài học và tiêu chí đánh giá*, Tạp chí Khoa học Giáo dục, số 94, tháng 7 năm 2013.
 [5]. Bùi Văn Hồng, *Dạy học tích hợp trong giáo dục nghề nghiệp theo lý thuyết học tập trải nghiệm của David A.Kolb*, Tạp chí Khoa học, Trường Đại học Sư phạm Hà Nội, Volume 60, Number 8D, (2015), tr.37.

APPLYING CONTROL THEORY INTO TEACHING

HA NGOC NINH - Dong Nai Vocational College
 Email: ngocninhha@gmail.com
LE NGOC HOA - Sao Do University
 Email: lengochoadhsd@gmail.com

Abstract: The paper presents a model to apply control theory into teaching and technical teaching. The findings from experiential teaching in class DN16CD11 with 63 students in Industrial Electrics major, Faculty of Electrics and Refrigeration, in Dong Nai Vocational College in lesson 'Timer and its application' have shown the feasibility and effectiveness of measure. Thereby, 'using control theory in teaching' is an appropriate solution to improve the quality of teaching and develop learners' competence to meet the social needs in the context of the current 4.0. industrial revolution.

Keywords: Application model; control theory; teaching method; competence development.