

MATLAB TRONG DẠY HỌC MÔN ĐIỆN TỬ CÔNG SUẤT

TS. LÊ HUY TÙNG* - NGUYỄN THỊ THANH**

1. *Matlab* là phần mềm đóng gói cung cấp môi trường tính toán số và lập trình có hiệu năng cao do công ti *MathWorks* thiết kế. Bên cạnh đó, thư viện *Toolbox* của *Simulink* cũng cho phép mô phỏng (MP), tính toán, thực nghiệm nhiều mô hình trong thực tế kỹ thuật. Những toolbox này ngày càng được mở rộng và có giao diện thân thiện với người sử dụng. Chính vì vậy, *Matlab* có thể được coi là ngôn ngữ lập trình bậc cao, nhưng cũng đồng thời là phần mềm chuyên cho MP.

Bài viết này đề xuất việc sử dụng *Matlab* trong dạy học môn *Điện tử công suất* (ĐTCS).

Môn ĐTCS liên quan đến rất nhiều lĩnh vực kỹ thuật như điện, điện tử, cơ khí nên đã được đưa vào giảng dạy phổ biến ở các chuyên ngành kỹ thuật. Tuy nhiên, nếu duy trì phương pháp dạy học hiện nay mà không ứng dụng MP sẽ dẫn đến những hạn chế sau: 1) Với việc “thầy dẫn dắt truyền đạt, trò thu nhận kiến thức” nên chỉ dừng lại được ở các mô hình toán học hay sơ đồ thuật toán, lưu đồ công nghệ..., kết quả là các kỹ sư, cử nhân đào tạo ra “ôm một mớ lý thuyết” nhưng lại gặp khó khăn trong triển khai, ứng dụng; 2) Do tiếp thu kiến thức thụ động nên người học bị hạn chế sự sáng tạo, thiếu khả năng tự nghiên cứu trong quá trình tiếp cận các lĩnh vực công nghệ mới, dẫn đến luôn “bị động” trong công việc; thiếu năng lực “tự đào tạo”, cập nhật và nâng cao trình độ; gặp khó khăn trong làm việc nhóm và khi cần có sự hợp tác (1).

Xuất phát từ những lí do trên, chúng tôi đề xuất việc tăng cường sử dụng *Matlab* trong dạy học môn ĐTCS nói riêng và các môn kỹ thuật nói chung.

2. *Matlab* trong dạy học kỹ thuật

1) **Nâng cao hiệu quả dạy và học.** Với sự phát triển của khoa học máy tính, *phương pháp MP* ngày càng chứng tỏ ưu thế của nó. Trong công tác phục vụ nghiên cứu, phân tích và thiết kế hệ thống của các nhận định cũng như các kết quả khoa học, *phương pháp MP* đã đóng góp một vai trò to lớn, cho phép giảm chi phí, hạn chế rủi ro, tăng cường các ưu điểm của sản phẩm nghiên cứu... để từ đó chúng ta có thể đánh giá hiệu quả, rút ngắn thời gian và hạ giá thành thử nghiệm.

Một số nghiên cứu của Biggs (2003) cho thấy rằng đã có mối liên quan chặt chẽ giữa các hoạt động của

người học với hiệu quả học tập. Sự tiếp thu kiến thức của người học ngày càng tăng cao khi họ vận dụng “đa giác quan” vào hoạt động học tập; được sử dụng trong thực tế và đặc biệt nếu được dạy (truyền đạt) lại cho người khác. Giảng dạy chủ động chính là tổ chức các hoạt động học tập đa dạng và phong phú giúp làm tăng khả năng lĩnh hội kiến thức (xem hình 1).

Matlab và *Simulink* là một công cụ MP mạnh với giao diện, khả năng lập trình linh hoạt nhằm phục vụ MP cho công việc nghiên cứu trong các ngành kỹ thuật như: điện, điện tử, điều khiển tự động... Trong đó, *Simulink* là công cụ dùng để MP và phân tích hệ thống động học được tích hợp sẵn trong chương trình

Matlab/Simulink cho

phép chúng ta MP

Simulink bao gồm

các khâu cơ bản

trong ngành kỹ thuật

điều khiển tự động

đáp ứng đầy đủ yêu

cầu MP, phân tích

cũng như tính “mở”

cho người sử dụng

nếu họ muốn “định

nghĩa” thêm một

cách làm mới. Ngoài

ra, *Simulink* còn

tương thích với các

chương trình được lập trình trên nền *Matlab* là *M-file*.

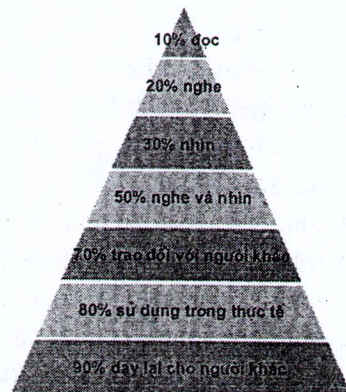
Điều này giúp cho quá trình MP thêm linh hoạt, hệ

thống trên cả miền thời gian liên tục và gián đoạn có

sẵn trong các thư viện.

2) Phù hợp với mục đích giáo dục

a) ***Matlab* cung cấp kiến thức.** Khi ứng dụng *Matlab*, hiệu quả bài giảng và chất lượng lĩnh hội kiến thức của sinh viên (SV) được nâng cao hơn. Trong dạy học, giảng viên (GV) phải biết tạo cơ hội phát huy tư duy sáng tạo của SV. Cụ thể, qua *Matlab*, GV có thể rèn luyện cho SV các thao tác tư duy: quan sát mạch điện tử; khả năng mô tả và diễn đạt tư duy, tạo điều kiện



Hình 1. Tháp học tập (Learning Pyramid) (2)

* Viện Sư phạm kỹ thuật, Trường Đại học bách khoa Hà Nội

** Học viên cao học Khoa Sư phạm kỹ thuật, Trường Đại học bách khoa Hà Nội

cho họ hình thành năng lực phân tích, so sánh, tổng hợp, khái quát hóa và trừu tượng hóa...

b) *Matlab giúp SV rèn luyện kỹ năng thực hành, có thể tự mình tiến hành MP với các phần mềm Matlab kết hợp với*

các kiến thức tin học cơ sở để điều chỉnh tại chỗ quá trình MP theo ý muốn. Hơn nữa, SV còn được rèn luyện kỹ năng tư duy thuật toán, kỹ năng lập trình tạo khả năng thích ứng với xã hội thông tin trong tương lai.

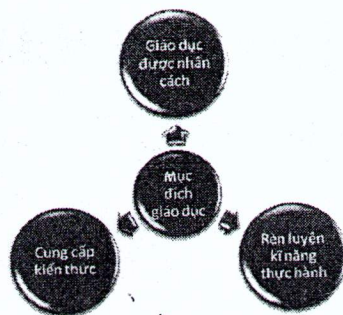
c) *Matlab góp phần giáo dục nhân cách SV.* Thông qua Matlab, GV rèn cho SV tính độc lập, tự chủ, kiên trì, cần cù và chăm chỉ; gây hứng thú, giúp các em thêm yêu thích môn học, tạo tiền đề cho việc định hướng nghề nghiệp.

3. Tác dụng của Matlab trong dạy học môn "Điện tử công suất"

1) *Matlab có thể đánh giá được toàn diện hiệu suất hệ thống.* Công cụ Simulink trong phần mềm Matlab cung cấp một dải rất rộng các mô hình ĐTCS cần thiết để xây dựng chính xác hiệu suất của hệ thống mạch điện tử. Thông qua MP trên máy tính, chúng ta xem xét được toàn diện hơn, lựa chọn được các thông số điều kiện hợp lý, tối ưu, nâng cao chất lượng điều khiển; tăng nhanh tiến độ, sớm phát hiện những tồn tại trước khi đưa các mạch điện tử vào ứng dụng, đồng thời đảm bảo an toàn, kéo dài tuổi thọ của các thiết bị điện tử, qua đó đem lại hiệu quả kinh tế rõ ràng (3).

2) *Matlab giúp tiết kiệm chi phí.* Sử dụng MP bằng Simulink thường rẻ hơn rất nhiều so với việc làm mạch thực tế; giúp phân tích sâu hơn để xây dựng mạch thực tế, có nhiều thành phần được xác định. Một phân tích chi tiết, một MP chương trình cần mô hình chính xác của tất cả các yếu tố mạch có kết quả phù hợp với thực tế, chi phí thấp hơn rất nhiều so với thí nghiệm trên mô hình điện tử và trên mạch điện tử thực tế.

3) *Matlab giúp kiểm tra "sự phá hủy" dễ dàng.* Trong thực tế, việc kiểm tra sự phá hủy của một mạch điện tử là khó, có trường hợp không thể thực hiện được trong phòng thí nghiệm (vì cần bảo đảm an toàn hoặc do các chi phí liên quan có thể được MP). Phản ứng lỗi mạch điện tử và các điều kiện bất thường có thể được phân tích kỹ lưỡng qua Matlab.



Hình 2. Mục đích giáo dục (theo Albert Shanker)

4) *Matlab giúp đơn giản hóa các bộ phận của mạch.* Việc tập trung vào một phần của mạch điện tử là không thể thực hiện được trong phòng thí nghiệm; cũng không mong muốn để MP mọi khía cạnh của hệ thống một cách chi tiết bởi thời gian MP sẽ rất dài và nội dung thông tin "đầu ra" rất nhiều, đáp ứng được yêu cầu quan tâm. Do đó, sử dụng Matlab là hợp lý trong việc MP một cách đơn giản và đáp ứng được ngay một cách khách quan (4).

Các mạch có các cấu trúc liên kết một cách thống nhất, rõ ràng mà không cần người sử dụng phải cung cấp một hệ thống mô tả nào cho hệ điều hành của phần mềm. MP ĐTCS bằng Matlab là sự quan tâm lớn đến thiết kế. Tính chất chuyển đổi của thiết bị được sử dụng cho phép phát triển các thuật toán chuyên ngành giúp tiết kiệm thời gian MP nếu so với MP bằng thuật toán. Sử dụng Simulink hộp công cụ phần mềm của Matlab cung cấp cơ sở sơ lược trong phân tích một mạch điện tử. Phần mềm này đã thể hiện được những ưu điểm vượt trội gắn liền với MP trong quá trình thiết kế mạch điện tử.

Hoạt động chuyển mạch mạnh mẽ: hành động chuyển đổi do thiết bị chuyển mạch trạng thái vắng (điốt, thyristor và transistor) phải được xử lý một cách thích hợp, dựa trên cách chuyển mạch được mô hình hóa như thế nào, tắt/mở quá trình chuyển đổi, hoặc đại diện cho một phi tuyến hay dẫn đến các cấu trúc phụ thuộc thời gian của mạch (5).

Thí nghiệm, thực hành và làm sáng tỏ các nguyên lý hoạt động là một hoạt động đặc thù đối với SV ngành kỹ thuật nhằm hình thành nhận thức, kỹ năng nghề nghiệp. Những mục tiêu này hoàn toàn có thể thực hiện được thông qua MP trên Matlab. □

(1) Ngô Tứ Thành. "Mô phỏng kỹ thuật dạy học". Tạp chí Khoa học và phát triển, Đại học quốc gia TP. Hồ Chí Minh, số 10/2008.

(2) National Training Laboratories, Bethel, Maine, <http://lowery.tamu.edu/teaming/morgan1/sld023.htm>.

(3) Lavers J and Cheung R. *Analysis of power electronic circuits with feedback control*. IEEE Proc, B, Vol. 137, P213-222, 1990.

(4) Bimal K. Bose. *Recent Advances in Power Electronics*, IEEE Trans. on power electronics, Vol. 7, P1-12, January 1992.

(5) Abdulatif A. M. Shaban. *A Matlab/Simulink Based Tool for Power Electronic Circuits*; World Academy of Science, Engineering and Technology, Vol:3, 2009.

(Xem tiếp trang 58)

dựng nền giáo dục mở, *thực học, thực nghiệp*. Chương trình giáo dục cũng cần được tích hợp để phục vụ phát triển năng lực và phẩm chất người học, phát triển nhân văn, hài hòa “*đức, trí, thể, mỹ*”; phát huy sự sáng tạo trong môi trường tự do và dân chủ.

Sản phẩm của quá trình ĐT là nguồn nhân lực. Nguồn nhân lực chất lượng cao phải là nguồn nhân lực phát triển cả về trí lực và thể lực, cả về khả năng lao động, về tinh tích cực chính trị - xã hội; có đạo đức, tình cảm trong sáng; có năng lực thích nghi và sáng tạo để sẵn sàng làm việc trong môi trường áp lực cao khi hội nhập quốc tế. Trường ĐH Thái Bình Dương cần tăng cường hợp tác quốc tế trong ĐT; kết hợp giữa nhà trường với doanh nghiệp trong ĐT, theo đó phải kết cấu chương trình chính thể gồm lý thuyết 6 phần và thực tiễn, thực hành là 4 phần; lộ trình kết hợp phải “rải đều” từ năm đầu tiên đến năm cuối. Trong chương trình ĐT cần có một học kỳ rèn luyện kỹ năng sống và giáo dục quân sự. Học kỳ quân sự sẽ giúp SV được rèn luyện kỷ luật nếp sống, tác phong của người lính, giúp ích rất nhiều cho các em trong thực tiễn cuộc sống.

3. Đổi mới phương pháp dạy học theo hướng hiện đại, cụ thể: dạy học (DH) để giúp người học dễ hiểu, dễ nhớ để khắc sâu kiến thức để vận dụng vào thực tiễn; khắc phục lối truyền thụ “áp đặt một chiều”, ghi nhớ máy móc; phát huy tính tích cực, chủ động, sáng tạo và vận dụng kiến thức, kỹ năng của người học; dạy cách học, cách suy nghĩ và tự học. Một số phương pháp dạy học đã đem lại hiệu quả cao như: DH nêu vấn đề; DH lấy người học làm trung tâm; DH theo phương pháp tương tác sư phạm.

DH là hoạt động tổng thể, được hợp thành bởi nhiều yếu tố, trong đó “dạy” và “học” là hai yếu tố cơ bản, quan trọng quy định sự tồn tại và phát triển của quá trình DH. Vì vậy, cùng với việc đổi mới phương pháp giảng dạy thì nhất thiết phải đổi mới phương pháp học của người học. Bản thân người học là đối tượng của hoạt động DH nhưng đồng thời cũng là chủ thể của hoạt động học. Đổi mới phương pháp dạy học chỉ thực sự có hiệu quả khi nó được tiến hành với sự tham gia hưởng ứng của người học. Vì vậy, đổi mới phương pháp dạy học để nâng cao chất lượng ĐT phải là mối quan tâm đặc biệt trong lộ trình định hướng phát triển ĐT của Trường ĐH Thái Bình Dương. Hàng năm, Trường cần tổ chức Hội nghị phổ biến, trao đổi kinh nghiệm học tập cho HS, SV.

4. Đảm bảo cơ sở vật chất phục vụ ĐT

Cơ sở vật chất có tầm quan trọng góp phần tạo nên chất lượng ĐT của một nhà trường - từ lớp học,

giảng đường, phòng thực hành, thí nghiệm cho đến công cụ thiết bị, máy móc, mô hình. Cùng với việc cải thiện tu sửa phòng học, trang bị đủ âm thanh, ánh sáng, các trường ĐH cần: - Trang bị hệ thống phần mềm trong QL giáo dục, QL sinh viên, QL tài chính...; - Trang bị thư viện kỹ thuật số để có thêm nguồn tài liệu cho giảng viên, HS, SV trong giảng dạy, học tập và tham gia nghiên cứu khoa học; - Tạo dựng một cơ sở ĐT có giảng đường, phòng thí nghiệm, phòng học... hiện đại, đạt chuẩn, bảo đảm môi trường học tập cho HS, SV,...

Còn nhiều nội dung cấu thành một chuỗi hoạt động liên tục, tương tác để hỗ trợ và hoàn thiện, tạo dựng được chất lượng ĐT. Nhưng những nội dung đã trình bày ở trên trên là những nội dung quan trọng hàng đầu mà cơ sở ĐT ĐH cần đầu tư ngay để cải thiện điều kiện giảng dạy và học tập nâng cao chất lượng trong quá trình ĐT. □

Tài liệu tham khảo

1. Nghị quyết số 29-NQ/TW ngày 4/11/2013 Hội nghị Trung ương 8 khóa XI về đổi mới căn bản, toàn diện giáo dục và đào tạo.
2. **Luật Giáo dục đại học**. NXB Chính trị quốc gia - Sự thật, H. 2012.

SUMMARY

Much contents constitute a continuous chain operations, support and interaction to complete, build quality training. But the content presented in the contents above are those of primary importance that the right investment we need to improve the conditions of teaching and learning improve the quality of the training process.

Matlab trong dạy học...

(Tiếp theo trang 37)

SUMMARY

This paper proposes the using MATLAB in power electronics education. The power electronics has many concepts, principles of devices and systems, therefore, the teachers spend alot of time on drawing figures on the blackboard. Moreover, these figures are always in static state, thus it is not easy for students to understand the lesson. Furthermore, power electronics requires practice and experiment aim to verify concepts, principles as well as gain the professional skills. These are always not be done in the laboratory or anywhere in any time. For these reasons, the choice of the packet software to help teachers and students in teaching and learning is very important.