

## **PHƯƠNG PHÁP MÔ PHỎNG TRONG GIẢNG DẠY CÁC CHUYÊN NGÀNH KỸ THUẬT**

Ngô Tú Thành (Học viện Công nghệ Bưu chính Viễn thông)

Mô phỏng thường được dùng trong nghiên cứu khoa học (NCKH), là quá trình phát triển mô hình hoá một đối tượng cần nghiên cứu. Thay cho việc phải nghiên cứu đối tượng cụ thể mà nhiều khi là không thể hoặc rất tốn kém tiền của, chúng ta xây dựng các mô hình hoá của đối tượng đó trong phòng thí nghiệm và tiến hành nghiên cứu đối tượng đó dựa trên mô hình hoá này. Kết quả rút ra được phải có kiểm chứng với kết quả đo đạc thực tế. Dựa trên những kết quả đó, ta có thể rút ra hướng đi tiếp cho nghiên cứu và sản xuất về sau. Đây là lĩnh vực phức tạp, trong bài báo này chỉ giới hạn nghiên cứu việc ứng dụng khoa học công nghệ trong giáo dục và cơ sở lí luận cho việc sử dụng mô phỏng trong dạy học nhằm đổi mới phương pháp giảng dạy hiện nay ở các trường đại học kỹ thuật.

### **1. Những lí do sử dụng Khoa học công nghệ trong giáo dục**

#### *1.1. Những bất cập về phương pháp truyền thống khi dạy chuyên ngành kỹ thuật*

Phương pháp giảng dạy cổ điển nặng về truyền đạt một chiều, đặc trưng nhất là thầy giảng, trò ghi. Sự minh họa bằng hình vẽ hay một vài giáo cụ trực quan được xem như một bước sâu hơn trong phương pháp giảng dạy. Cho sinh viên làm bài tập và các hình thức kiểm tra cũng chỉ có tính chất củng cố những kiến thức đã được tiếp thu một cách thụ động.

Với một số ngành học, môn học có tính chất “sôi kinh, nấu sủ” thì có thể phương pháp giảng dạy truyền thống, thầy “giáp mặt” với trò chưa lộ rõ các nhược điểm. Nhưng đối với lĩnh vực giáo dục kỹ thuật, phải đào tạo cả kiến thức và kỹ năng nghề nghiệp trong các ngành công nghiệp có mức độ tự động hóa, tin học hóa ngày càng cao thì phương pháp giảng dạy cũ sẽ trở nên bất cập vì những lí do sau:

- Do diễn giải chỉ bằng tư duy logic, thầy truyền đạt để trò thu nhận nên chỉ dừng lại được ở các mô hình toán học hay sơ đồ thuật toán, lưu đồ công nghệ v.v.; kết quả là các kỹ sư, cử nhân đào tạo ra “ôm một mớ lí thuyết” mà khai triển ứng dụng rất khó khăn. Có một số sinh viên phát huy được các kiến thức hàn lâm, nhưng tỉ lệ này còn rất khiêm tốn.

- Do tiếp thu thụ động, 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, nên sau quá trình học, khi ra ngoài thực tế sẽ bị động với công việc, nhất là thiếu khả năng tự đào tạo, cập nhật và tự nâng cao trình độ.

- Thiếu khả năng làm việc nhóm, thiếu khả năng hợp tác trong công việc.

#### *1.2. Tính tất yếu khi sử dụng Khoa học công nghệ trong giáo dục chuyên ngành kỹ thuật*

Giáo dục kỹ thuật trong thời đại tin học hoá và tự động hoá ngày càng sâu rộng, các chuyên ngành học sử dụng ngày càng nhiều các thiết bị thực hành hiện đại. Nhiều môn học mới ra đời trên cơ sở các thành tựu khoa học và công nghệ ở các lĩnh vực kỹ thuật khác nhau, như ngành cơ khí tăng dần mức độ tự động hoá, các ngành kỹ thuật điện, điện tử và cơ khí đan xen nhau làm cho ngành cơ điện tử (mechatronic) ra đời và phát triển. Mức độ giao nhau rõ nét trong chuyên ngành cơ điện tử còn thể hiện ở sự tích hợp các công nghệ khác nhau. Trước sức ép về công nghệ đó, cần phải có chiến lược đổi mới phương pháp giảng dạy các chuyên ngành kỹ thuật ở bậc đại học dựa vào chính thành tựu của khoa học công nghệ (KH-CN).

Bảng đen, phấn trắng, máy chiếu, máy ghi âm, đài truyền thanh, truyền hình, máy tính. Đó là một quá trình phát triển KHCN trong giáo dục nói chung, giảng dạy nói riêng. Lịch sử ứng dụng KHCN vào giáo dục được khẳng định dựa trên hai lí do chính:

KHCN có mặt ở khắp mọi nơi, khi mà giáo dục ở mọi quốc gia luôn được ưu tiên hàng đầu thì việc ứng dụng KHCN trong giáo dục là lẽ đương nhiên.

- Kết quả nghiên cứu thử nghiệm áp dụng KHCN, các phương pháp mô phỏng trên máy tính đã giải quyết được bất cập của cách dạy học truyền thống, mang lại hiệu quả rõ rệt trong giáo dục.

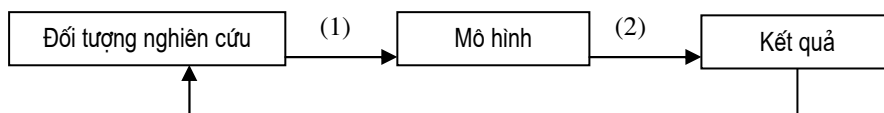
Việc áp dụng KHCN trong giáo dục là vấn đề lớn đã được trình bày khá kĩ trong [4], trong bài báo này chỉ tập trung nghiên cứu về mô phỏng trong dạy học.

## 2. Xây dựng cấu trúc mô phỏng trong dạy học theo mô hình mô phỏng trong nghiên cứu khoa học

### 2.1. Mô phỏng trong nghiên cứu khoa học

Ngày nay, nhờ các máy tính có tốc độ nhanh, dung lượng bộ nhớ lớn, cộng với kĩ thuật lập trình hiện đại nên có thể xây dựng được các mô hình đối tượng có cấu trúc phức tạp. Bản chất của phương pháp mô phỏng là xây dựng một mô hình thể hiện bằng chương trình máy tính cho đối tượng cần nghiên cứu, sau đó tiến hành các thực nghiệm trên mô hình (hình 1). Như vậy, *Mô phỏng* là thực nghiệm quan sát và điều khiển trên mô hình của đối tượng quan sát.

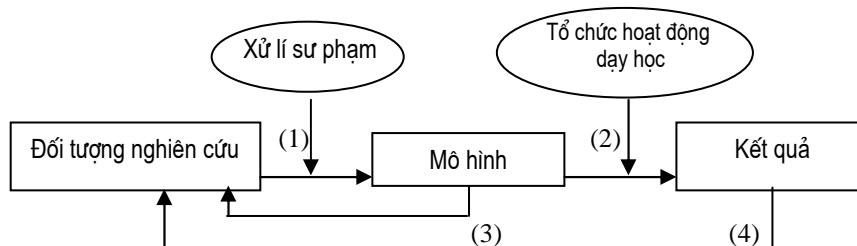
Cấu trúc của phương pháp mô phỏng (PPMP) gồm: Đối tượng cần nghiên cứu, mô hình, kết quả nghiên cứu mô hình (hình 1).



Hình 1. Cấu trúc quá trình mô phỏng trong nghiên cứu khoa học

### 2.2. Xây dựng cấu trúc mô phỏng trong dạy học

Thực chất mô phỏng trong dạy học là trường hợp riêng của mô phỏng trong nghiên cứu khoa học. Do đó, ta có thể định nghĩa mô phỏng trong dạy học cũng là một dạng mô phỏng nghiên cứu khoa học, là mô phỏng thế giới nhận thức. Nó cho phép tiến hành giảng dạy theo chế độ tương tác, phát triển khả năng học trên các tri thức đã lĩnh hội được. Như vậy, cấu trúc PPMP trong dạy học sẽ bao gồm cả “xử lí sự phạm” và “tổ chức hoạt động dạy học” xen kẽ nhau.



Hình 2. Cấu trúc PPMP trong dạy học

### 2.3. Mối quan hệ giữa PPMP trong dạy học với phương pháp khoa học

Như trên đã phân tích, khoa học phát triển sẽ hình thành nên nhiều ngành học, môn học mới. Các môn học chuyên ngành kỹ thuật phản ánh có chọn lọc những thành tựu của kỹ thuật - công nghệ theo quan điểm sư phạm. Nghĩa là kỹ thuật - công nghệ có trước, và là cơ sở của môn chuyên ngành kỹ thuật. Đối tượng nghiên cứu và nội dung phản ánh của hoạt động nghiên cứu khoa học và hoạt động học tập về cơ bản giống nhau, nên một số thao tác thủ thuật, con đường nhận thức của các nhà khoa học được giáo viên sử dụng trong dạy học. Qua dạy học, giáo viên còn phải dạy sinh viên những cách tư duy của người làm khoa học. Do vậy, phương pháp dạy học (PPDH) là tổng hợp của phương pháp khoa học (PPKH) và phương pháp sư phạm (PPSP). Sự khác biệt giữa hai PPDH và PPKH là ở chỗ, PPKH của nhà khoa học: Chủ động, tự lực, sáng tạo ra chân lí mới, còn PPDH làm cho sinh viên chủ động, sáng tạo trong khuôn khổ của giáo viên. PPKH là quá trình khám phá, còn PPDH là quá trình học sinh nhận thức những gì PPKH đã khám phá.

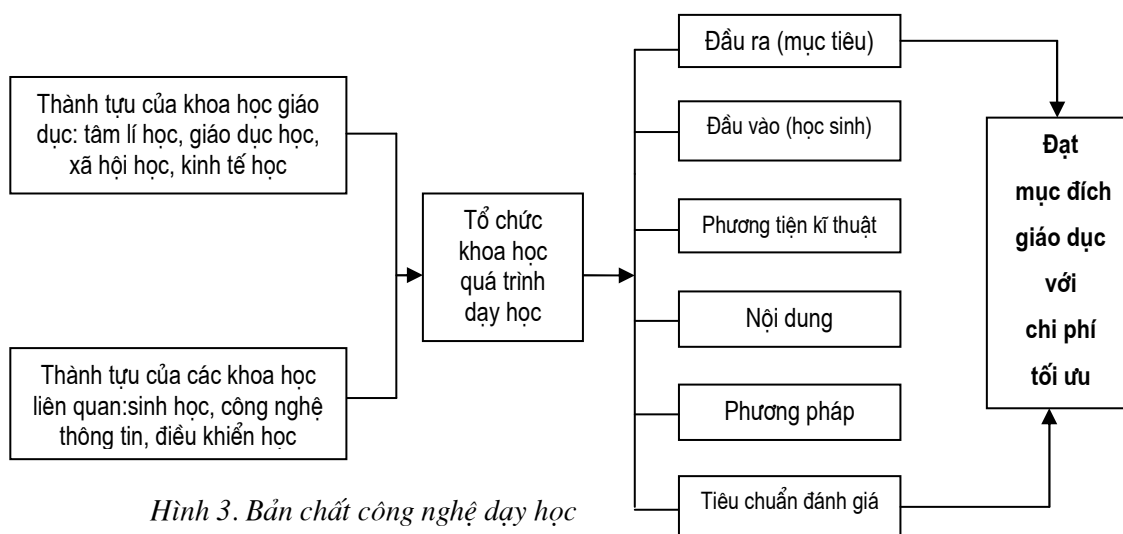
PPMP có chức năng nhận thức khoa học, việc học tập của học sinh cũng là quá trình hoạt động nhận thức khoa học. Do vậy, có thể coi PPMP trong dạy học (PPMPDH) đẳng cấu với PPKH.

PPMPDH =  $\Psi$ (PPKH);  $\Psi$  bao gồm các yếu tố: Mục đích dạy học, nội dung dạy học, các giai đoạn của sự học tập, đặc điểm học sinh, sinh viên. Khi trình độ của học sinh tăng lên thì PPMPDH càng gần với PPKH.

#### 2.4. Tác động của PPMPDH đối với công nghệ dạy học

Bản chất của công nghệ dạy học là sự áp dụng những thành tựu của khoa học công nghệ vào quá trình dạy học nhằm đạt mục đích đề ra như mô tả ở hình 3.

Trong mỗi thời kì lịch sử, mục đích và nội dung dạy học luôn được đổi mới, kéo theo sự đổi mới về PPDH. Ngày nay, trong thời đại khoa học công nghệ phát triển như vũ bão (đặc biệt là công nghệ thông tin), cùng với sự đổi mới về mục đích dạy học và nội dung dạy học (hiện đại về tri thức và kỹ năng), PPDH cũng phải thay đổi để tiếp cận và làm quen với công nghệ mới. PPMPDH là quá trình thay đổi phương pháp dạy học theo hướng tiếp cận với công nghệ hiện đại trên cơ sở kế thừa và phối hợp nhuần nhuyễn với phương pháp truyền thống.



Hình 3. Bản chất công nghệ dạy học

### 3. Áp dụng phương pháp Mô phỏng dạy học vào giảng dạy chuyên ngành kỹ thuật

### 3.1. Tác dụng của phương pháp Mô phỏng vào giảng dạy chuyên ngành kĩ thuật

Đặc điểm của các môn học chuyên ngành kĩ thuật điện tử như trên đã phân tích là tìm hiểu, phân tích, thiết kế mạch cùng với các phần thí nghiệm, thực hành trợ giúp nên các bài giảng trên lớp của môn học này thường lồng ghép rất nhiều hình vẽ mạch điện tử. Với phương pháp dạy học truyền thống để thể hiện các hoạt động của các thiết bị này, giáo viên phải dành khá nhiều thời gian vẽ hình trên bảng, tuy nhiên, những hình vẽ này trên bảng luôn ở trạng thái “tĩnh” khó có sức thuyết phục.

Phương pháp dạy học sử dụng PPMP có nhiều ưu điểm. Trước hết, nó vẫn duy trì được ưu điểm của phương pháp giảng dạy truyền thống là phát huy vai trò chủ đạo của người Thầy, bên cạnh đó PPMP lại có thể mạnh mẽ mà phương pháp dạy học truyền thống không thể có như sử dụng hình ảnh động, mô phỏng hoạt động “như thật” của các mạch điện tử, thực hành ảo, các hoạt động của thiết bị, sinh viên có thể “can thiệp” vào tiến trình bài giảng như thay đổi “thông số” kĩ thuật của thiết bị ảo... nên giúp sinh viên nhanh chóng nắm vững kiến thức. Hơn nữa toàn bộ bài giảng sẽ được trình bày bằng datashow và máy tính nên giáo viên sẽ tiết kiệm đáng kể thời gian trình bày trên bảng. Vì vậy, giáo viên có nhiều quỹ thời gian để làm việc trực tiếp với học trò hơn, nâng cao hiệu quả giảng dạy.

Phương pháp dạy học sử dụng PPMP đã đổi mới phương thức giảng dạy, chuyển việc giảng viên truyền thụ kiến thức cho học sinh sang giảng viên hướng dẫn học sinh tìm kiếm tri thức, tìm cách khám phá khoa học.

Phương pháp dạy học sử dụng PPMP cho phép chúng ta xác lập được phương pháp học tập hiệu quả nhất cho người học và cũng dễ dàng lí giải các câu châm ngôn:

- Nếu tôi chỉ nghe, tôi sẽ quên. Nếu tôi nhìn, tôi sẽ nhớ. Nếu tôi thực hành, tôi sẽ hiểu.

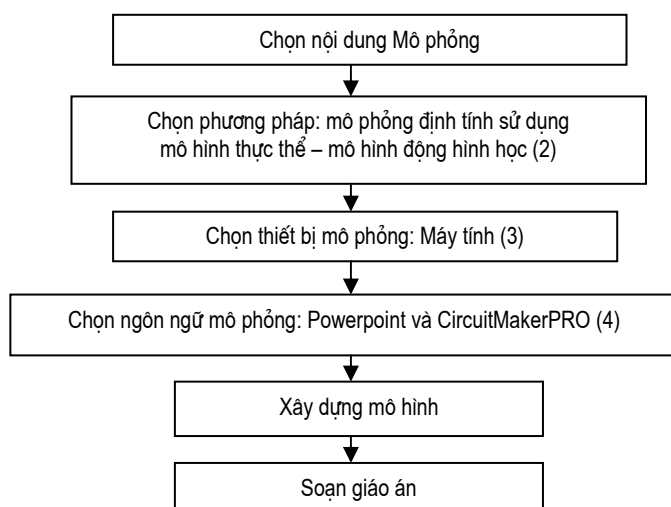
(I hear I forget, I see I remember, I do I understand)

Nếu chỉ nghe giảng theo phương pháp truyền thống, thầy đọc, trò ghi, học sinh rất dễ quên. Nếu được nhìn trên màn hình, xem các mô hình chuyển động quá trình vận hành của thiết bị sẽ giúp học sinh nhớ bài giảng lí thuyết - “trăm nghe không bằng một thấy”. Nếu sinh viên được thực hành ngay trên các thiết bị sẽ giúp sinh viên hiểu sâu sắc bản chất vấn đề. Điều này, có ý kiến cho rằng, trí nhớ là quá trình tái hiện tích hợp của các giác quan.

Xét về phương diện lí luận, PPMPDH bổ sung vào lí luận phương pháp giáo dục hiện đại ở khía cạnh mới: Học sinh tự tìm kiến thức bằng hành động thao tác trực tiếp vào các thiết bị ảo, các mô hình trong bài giảng.

Từ cấu trúc tổng quát của PPMPDH, các bước và các yếu tố để tiến hành mô phỏng cũng tương tự như các bước của các nhà khoa học cộng với sự tác động sự phạm của giáo viên. Giáo viên có nhiệm vụ mô hình hóa và sau đó sử dụng mô hình với mục đích sự phạm như một phương tiện nhận thức giúp sinh viên hiểu rõ một khái niệm nào đó. Nhiệm vụ của giáo viên phải biến đổi những mô hình trong sách cho dễ hiểu hơn, sinh động hơn, tìm ra mối liên hệ đang ẩn giấu trong các hình vẽ, sơ đồ đó. Bằng khả năng mô phỏng hình ảnh động, bài học trở nên hấp dẫn hơn, làm sống lại quá trình suy nghĩ và hành động của các nhà khoa học.

### 3.2. Xây dựng quy trình vận dụng PPMP trong dạy học chuyên ngành kĩ thuật



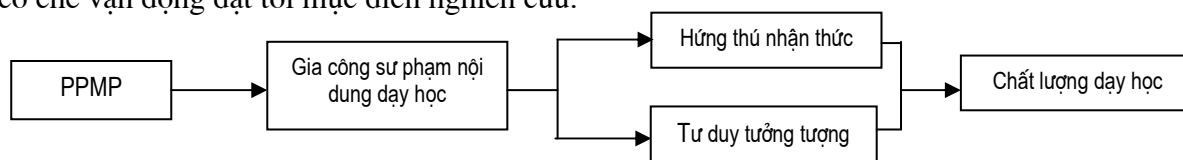
Hình 4. Sơ đồ quy trình soạn giáo án theo PPMP

### 3.3. Soạn bài giảng theo PPMP

Sau khi xây dựng xong các phần mềm mô phỏng, tiếp theo là soạn giáo án theo PPMP. Khi xây dựng bài giảng phải bảo đảm sự đồng bộ giữa thiết bị, nội dung và phương pháp, tạo ra được mâu thuẫn, kích thích hứng thú của học sinh, thoả mãn các yêu cầu tích cực, sáng tạo, phát triển tư duy của PPMP. Phối hợp chặt chẽ giữa các bước chuyển động của hình vẽ phù hợp với phương pháp angorit và các tình huống nêu vấn đề.

Tìm mối liên hệ giữa các yếu tố: PPMP, phát triển tư duy và trí tưởng tượng, hứng thú nhận thức và chất lượng dạy học. Cụ thể tìm mối liên hệ theo hướng dùng PPMP (kết hợp với các phương pháp dạy học tích cực) để gia công sơ phạm nội dung dạy học, lựa chọn, sắp xếp, tạo ra các hình ảnh - biểu tượng, liên kết các biểu tượng và cho chúng vận động, trên cơ sở đó xây dựng các biểu tượng mới, tiếp tục quá trình hình thành biểu tượng mới của biểu tượng, khái quát, suy diễn và tiên đoán. Kết quả là:


- Trí tưởng tượng của học sinh hoạt động liên tục, hỗ trợ cho việc phát triển tư duy.
- Nội dung dạy học trở nên tự nhiên, liên tục, sống động, hấp dẫn và logic. Điều đó sẽ làm tăng hứng thú nhận thức của người học. Hứng thú nhận thức lại tích cực hoá toàn bộ hoạt động nhận thức của học sinh. Do đó chất lượng dạy học đạt được ở mức cao hơn. Đây chính là cơ chế vận động đạt tới mục đích nghiên cứu.



Hình 5. Mô hình nâng cao chất lượng dạy học bằng PPMP

### 4. Kết luận

Trong giáo dục kĩ thuật hiện nay, cần phải tăng tính chủ động sáng tạo cho sinh viên, rèn luyện các kĩ năng làm việc nhóm trong các hoạt động học tập và nghiên cứu. Giáo viên đóng vai trò cố vấn các hoạt động có mục đích của sinh viên để các em tiếp thu các kiến thức mới một

cách tích cực. Diễn giảng của giáo viên cần tăng dần mức độ sử dụng các phương pháp giảng dạy hiện đại như: Tăng cường sử dụng đa phương tiện, chuẩn bị các bài giảng điện tử và trình chiếu để diễn đạt nội dung mới sinh động hơn, giúp các em có phương pháp phù hợp chủ động tiếp thu các nội dung với xu hướng kiến thức mở. Sử dụng các phần mềm mô phỏng (simulation) trên máy tính, nhất là công nghệ điều khiển tự động các lĩnh vực chế tạo cơ khí, công nghệ hoá học, công nghệ thực phẩm, và nhiều dây chuyền sản xuất khác nhau. Dù trang bị thiết bị thực nghiệm ngày càng nhiều là cần thiết, nhưng cũng không thể đủ để thay thế các thiết bị công nghiệp. Vì vậy việc mô phỏng, kết nối máy tính và mô phỏng các quá trình ngay trên máy tính là một phương pháp tiếp cận thực tiễn một cách hiệu quả 

### Summary

#### **Applying the simulative method in teaching at universities of technology**

This paper is to initiate a direction of teaching in university of technology - teaching through doing simulative method. The main point of this is to organize the teaching process in the logic of the scientific researches. It aims at creating a learning environment for student to cooperate to solve a real problem on computer.

Teaching through doing simulative method should be considered as an orientation that includes a wide range of different teaching methods and techniques, and may be applied in a flexible way by teachers with a potential of different teaching methods.

#### **Tài liệu tham khảo**

- [1]. Huỳnh Đình Chiến (2006). *Cơ sở lí luận việc ứng dụng khoa học công nghệ trong đổi mới giáo dục*. Kỷ yếu hội nghị “đổi mới giáo dục” Đại học Huế.
- [2]. Phan Chí Chính, *Bàn về phương pháp dạy và học tích cực trong giáo dục kĩ thuật và đào tạo kĩ năng cung cấp nguồn nhân lực công nghệ cao*. Hội thảo Giáo dục & Đào tạo Đại học - Cao đẳng. Đáp ứng nhu cầu nhân lực cho sự phát triển công nghiệp TP HCM.
- [3]. Ngô Tứ Thành (2003), “Tìm hiểu phương pháp mô phỏng thiết kế bài giảng điện tử”, *Tạp chí Bưu chính Viễn thông*.
- [4]. Arnone, M. & Grabowski, B. (1991). “Effects of variations in learner control on children's curiosity and learning from interactive video”. Proceedings of selected Research Presentations at the Annual Convention of the AECT (ERIC Document Reproduction No. ED 334 972).
- [5]. Cuban, L (1986). “Teacher and machines: The Classroom use of technology since the 1920s”. New York: Teachers College Press.