

**BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO**  
**TRƯỜNG ĐẠI HỌC BÁCH KHOA HÀ NỘI**

---

**NGUYỄN TIỀN ĐỨC**

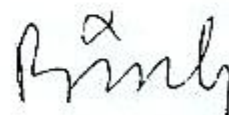
**ỨNG DỤNG PHƯƠNG PHÁP MÔ PHỎNG**  
**TRONG DẠY HỌC THỰC HÀNH NGÀNH ĐIỆN TỰ ĐỘNG HOÁ**  
**TẠI TRƯỜNG CAO ĐẲNG CÔNG NGHIỆP NAM ĐỊNH**

**CHUYÊN NGÀNH SƯ PHẠM KỸ THUẬT**  
**LUẬN VĂN THẠC SỸ ~~SƯ PHẠM KỸ THUẬT~~**

**NGƯỜI HƯỚNG DẪN KHOA HỌC**

**1. PGS LƯƠNG DUYÊN BÌNH**

**2. DIPL. – ING.-Päd. HARTMUT SIMMERT**



*Hà nội 2007*

## LỜI CAM ĐOAN

Tôi xin cam đoan những nội dung được trình bày trong luận văn này là kết quả trong quá trình nghiên cứu của tôi và chưa từng được ai công bố trong bất kỳ công trình nào khác.

Tác giả luận văn

**Nguyễn Tiến Đức**

## **LỜI CẢM ƠN**

Để hoàn thành luận văn này tôi xin bày tỏ lòng biết ơn tới :

Tập thể Thầy, cô giáo đã tham gia giảng dạy và quản lý lớp Cao học SPKT khoá 4, cũng như các Thầy cô giáo thuộc viện Sư phạm dạy nghề trường Đại học tổng hợp Dresden và đặc biệt là :

**1. PGS Lương Duyên Bình - Khoa SPKT – TRƯỜNG ĐẠI HỌC BÁCH KHOA HÀ NỘI**

**2. Dipl. – Ing.-Päd. Hartmut Simmert – VIỆN SƯ PHẠM DẠY NGHỀ TRƯỜNG TỔNG HỢP DRESDEN**

Ban giám hiệu, Phòng Đào tạo, phòng nghiên cứu khoa học và hợp tác quan hệ quốc tế, Ban chủ nhiệm khoa và tập thể giáo viên Khoa Điện - Điện tử Trường Cao Đẳng công nghiệp Nam Định đã tạo mọi điều kiện tốt nhất cho tác giả nghiên cứu, thực nghiệm để hoàn thành luận văn đúng tiến độ.

Tập thể các Thầy cô giáo đang trực tiếp giảng dạy thực hành tại các trường : CĐ Công nghiệp Sao Đỏ – Hải Dương, Đại học sư phạm Kỹ thuật Hưng Yên, Trường Đại học sư phạm Kỹ thuật Nam Định, Trường Đại học Công nghiệp Thái Nguyên, Trường Đại học Dân lập Lương Thế Vinh.

Cùng tập thể bạn bè đồng nghiệp của tác giả đã tận tình hướng dẫn, giúp đỡ tham gia nhiều ý kiến quý báu cho tôi từ những công việc đầu tiên và trong suốt thời gian nghiên cứu hoàn thành luận văn này.

## CHỮ VIẾT TẮT TRONG LUẬN ÁN

| NỘI DUNG VIẾT TẮT | NGHĨA ĐẦY ĐỦ        |
|-------------------|---------------------|
| MP                | Mô phỏng            |
| MH                | Mô hình             |
| DH                | Dạy học             |
| PP                | Phương pháp         |
| KN                | Khâu nhạy           |
| ĐC                | Đối chứng           |
| TN                | Thực nghiệm         |
| CNTT              | Công nghệ thông tin |
| HS                | Học sinh            |
| SV                | Sinh viên           |
| TH                | Thực hành           |
| ND                | Nội dung            |
| LHQ               | Lò hồ quang         |
| TĐH               | Tự động hóa         |
| ĐK                | Điều khiển          |

## MỤC LỤC

|          | MỞ ĐẦU                                                                                               | TRANG |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| I.       | LÝ DO CHỌN ĐỀ TÀI                                                                                    | 1     |
| II       | MỤC ĐÍCH NGHIÊN CỨU                                                                                  | 5     |
| III      | ĐỐI TƯỢNG VÀ KHÁCH THỂ NGHIÊN CỨU                                                                    | 5     |
| IV       | GIẢ THUYẾT KHOA HỌC                                                                                  | 6     |
| V        | NHIỆM VỤ NGHIÊN CỨU                                                                                  | 6     |
| VI       | PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU                                                                               | 6     |
| VII      | NHỮNG ĐÓNG GÓP CỦA ĐỀ TÀI                                                                            | 7     |
| VIII     | BỐ CỤC CỦA LUẬN VĂN                                                                                  | 7     |
| CHƯƠNG 1 | CƠ SỞ LÝ LUẬN VÀ THỰC TIỄN CỦA VIỆC XÂY DỰNG VÀ ÁP DỤNG PHƯƠNG PHÁP MÔ PHÒNG TRONG DẠY HỌC THỰC HÀNH | 9     |
| 1.1      | TỔNG QUAN VỀ PHƯƠNG PHÁP MÔ PHÒNG                                                                    | 9     |
| 1.1.1    | <i>Mô phỏng và phương pháp dạy học mô phỏng</i>                                                      | 9     |
| 1.1.1.1  | <i>Mô phỏng</i>                                                                                      | 9     |
| 1.1.1.2  | <i>Phương pháp dạy học mô phỏng</i>                                                                  | 12    |
| 1.1.1.3  | <i>Cấu trúc của phương pháp mô phỏng</i>                                                             | 14    |
| 1.1.2    | <i>Mô hình và phương tiện trong dạy học mô phỏng</i>                                                 | 17    |

|         |                                                                                                                  |    |
|---------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1.1.2.1 | <i>Mô hình</i>                                                                                                   | 17 |
| 1.1.2.2 | <i>Phương tiện</i>                                                                                               | 26 |
| 1.1.3   | <i>Phương pháp mô phỏng với sự trợ giúp của máy tính</i>                                                         | 36 |
| 1.1.3.1 | <i>Khái niệm</i>                                                                                                 | 36 |
| 1.1.3.2 | <i>Phân loại</i>                                                                                                 | 36 |
| 1.3.3.3 | <i>Quá trình mô phỏng số</i>                                                                                     | 37 |
| 1.1.3.4 | <i>Ưu nhược điểm</i>                                                                                             | 38 |
| 1.1.4   | <i>Tình hình nghiên cứu và áp dụng mô phỏng trong dạy – học</i>                                                  | 40 |
| 1.1.4.1 | <i>Trên thế giới</i>                                                                                             | 40 |
| 1.1.4.2 | <i>Tại Việt Nam</i>                                                                                              | 43 |
| 1.2     | CƠ SỞ LÝ LUẬN CỦA VIỆC XÂY DỰNG VÀ ÁP DỤNG PHƯƠNG PHÁP MÔ PHỎNG TRONG GIẢNG DẠY THỰC HÀNH NGÀNH ĐIỆN TỰ ĐỘNG HÓA | 46 |
| 1.2.1   | <i>Dạy học thực hành</i>                                                                                         | 46 |
| 1.2.1.1 | <i>Khái niệm</i>                                                                                                 | 46 |
| 1.2.1.2 | <i>Nhiệm vụ</i>                                                                                                  | 47 |
| 1.2.1.3 | <i>Các phương pháp dạy học thực hành</i>                                                                         | 47 |
| 1.2.1.4 | <i>Cấu trúc của bài dạy thực hành</i>                                                                            | 51 |
| 1.2.2.  | <i>Áp dụng phương pháp mô phỏng số trong dạy học thực hành</i>                                                   | 52 |

|          |                                                                                                                          |    |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1.2.2.1  | <i>Cơ sở lý luận</i>                                                                                                     | 52 |
| 1.2.2.2  | <i>Quy trình áp dụng</i>                                                                                                 | 55 |
| 1.3      | CƠ SỞ THỰC TIỄN CỦA VIỆC XÂY DỰNG VÀ ÁP DỤNG PHƯƠNG PHÁP MÔ PHÒNG TRONG GIẢNG DẠY THỰC HÀNH                              | 56 |
| 1.3.1    | <i>Những yêu cầu đặt ra khi áp dụng phương pháp mô phỏng trong dạy học thực hành</i>                                     | 56 |
| 1.3.1.1  | <i>Nội dung mô phỏng</i>                                                                                                 | 56 |
| 1.3.1.2  | <i>Phương pháp mô phỏng</i>                                                                                              | 57 |
| 1.3.1.3  | <i>Thiết bị mô phỏng</i>                                                                                                 | 57 |
| 1.3.2    | <i>Mục đích áp dụng phương pháp mô phỏng trong dạy học thực hành</i>                                                     | 58 |
| 1.3.2.1  | <i>Nhằm đổi mới phương pháp dạy học</i>                                                                                  | 58 |
| 1.3.2.2  | <i>Thực hiện nhiệm vụ dạy học</i>                                                                                        | 59 |
| 1.3.2.3  | <i>Nâng cao chất lượng dạy học</i>                                                                                       | 62 |
| 1.4      | <i>KẾT LUẬN CHƯƠNG 1</i>                                                                                                 | 63 |
| CHƯƠNG 2 | XÂY DỰNG PHƯƠNG PHÁP MÔ PHÒNG SỐ TRONG DẠY HỌC THỰC HÀNH NGÀNH ĐIỆN TỰ ĐỘNG HÓA TẠI TRƯỜNG CAO ĐẲNG CÔNG NGHIỆP NAM ĐỊNH | 64 |
| 2.1      | TRƯỜNG CAO ĐẲNG CÔNG NGHIỆP NAM ĐỊNH                                                                                     | 64 |
| 2.2      | XÂY DỰNG CHƯƠNG TRÌNH MÔ PHÒNG SỐ TRONG DẠY HỌC THỰC HÀNH TRANG BỊ ĐIỆN MÁY CÔNG NGHIỆP NGÀNH ĐIỆN TỰ ĐỘNG HÓA           | 66 |
| 2.2.1    | <i>Cơ sở xây dựng áp dụng</i>                                                                                            | 66 |

|         |                                                                                          |    |
|---------|------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 2.2.1.1 | <i>Chương trình và nội dung đào tạo</i>                                                  | 66 |
| 2.2.1.2 | <i>Đội ngũ giáo viên</i>                                                                 | 67 |
| 2.2.1.3 | <i>Trình độ học sinh – sinh viên</i>                                                     | 67 |
| 2.2.1.4 | <i>Cơ sở và điều kiện vật chất</i>                                                       | 68 |
| 2.2.1.5 | <i>Thực tiễn giảng dạy</i>                                                               | 69 |
| 2.2.2   | <i>Nguyên tắc xây dựng</i>                                                               | 70 |
| 2.2.2.1 | <i>Phù hợp với mục tiêu,nội dung bài học, môn học</i>                                    | 70 |
| 2.2.2.2 | <i>Tính khả thi</i>                                                                      | 70 |
| 2.2.2.3 | <i>Hiệu quả chắc chắn</i>                                                                | 71 |
| 2.2.3   | <i>Công cụ, phương tiện cần thiết cho xây dựng chương trình mô phỏng</i>                 | 71 |
| 2.2.3.1 | <i>Phần cứng</i>                                                                         | 71 |
| 2.2.3.2 | <i>Phần mềm</i>                                                                          | 72 |
| 2.2.4   | <i>Nội dung cụ thể</i>                                                                   | 72 |
| 2.3     | <i>XÂY DỰNG CHƯƠNG TRÌNH MÔ PHÒNG TRONG BÀI MẠCH ĐIỆN ĐIỀU KHIỂN DỊCH CỤ LÒ HỒ QUANG</i> | 73 |
| 2.3.1   | <i>Lựa chọn nội dung cần mô phỏng</i>                                                    | 73 |
| 2.3.1.1 | <i>Nội dung giảng dạy</i>                                                                | 73 |
| 2.3.1.2 | <i>Vì khó khăn thực tế</i>                                                               | 73 |
| 2.3.1.3 | <i>Mục tiêu của chương trình mô phỏng</i>                                                | 73 |
| 2.3.2   | <i>Xây dựng mô hình mô phỏng</i>                                                         | 74 |

|          |                                                   |    |
|----------|---------------------------------------------------|----|
| 2.3.2.1  | <i>Lò hồ quang</i>                                | 74 |
| 2.3.2.2  | <i>Mạch điện dịch chuyển lò hồ quang</i>          | 76 |
| 2.3.3    | <i>Giao diện mô hình mô phỏng</i>                 | 78 |
| 2.3.4    | <i>Hướng dẫn sử dụng và khảo sát chương trình</i> | 83 |
| 2.4      | KẾT LUẬN CHƯƠNG 2                                 | 85 |
| CHƯƠNG 3 | THỰC NGHIỆM SỬ PHẠM                               | 86 |
| 3.1      | MỤC ĐÍCH, ĐỐI TƯỢNG THỰC NGHIỆM                   | 86 |
| 3.1.1    | <i>Mục đích</i>                                   | 86 |
| 3.1.2    | <i>Đối tượng</i>                                  | 86 |
| 3.2      | NỘI DUNG VÀ TIỀN TRÌNH THỰC NGHIỆM                | 86 |
| 3.2.1    | <i>Nội dung thực nghiệm</i>                       | 86 |
| 3.2.2    | <i>Tiến trình thực nghiệm</i>                     | 87 |
| 3.2.5    | <i>Xử lý kết quả thực nghiệm</i>                  | 88 |
| 3.3      | KẾT QUẢ NHẬN ĐƯỢC QUA PHƯƠNG PHÁP CHUYÊN GIA      | 98 |
| 3.3.1    | <i>Mục đích</i>                                   | 98 |
| 3.3.2    | <i>Đối tượng xin ý kiến chuyên gia</i>            | 98 |
| 3.3.3    | <i>Nội dung và phương án tiến hành</i>            | 98 |
| 3.3.4    | <i>Đánh giá kết quả</i>                           | 98 |
| 3.3.4.1  | <i>Định tính</i>                                  | 98 |

|         |                       |     |
|---------|-----------------------|-----|
| 3.3.4.2 | <i>Định lượng</i>     | 99  |
| 3.4     | KẾT LUẬN CHƯƠNG 3     | 100 |
|         | KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ | 101 |
|         | TÀI LIỆU THAM KHẢO    | 102 |
|         | PHỤ LỤC               | 107 |

## CHƯƠNG 1 : CƠ SỞ LÝ LUẬN VÀ THỰC TIỄN CỦA VIỆC XÂY DỰNG VÀ ỨNG DỤNG PHƯƠNG PHÁP MÔ PHỎNG TRONG DẠY HỌC THỰC HÀNH

### 1.1 TỔNG QUAN VỀ PHƯƠNG PHÁP MÔ PHỎNG

#### 1.1.1 *Mô phỏng và phương pháp dạy học mô phỏng*

##### 1.1.1.1 *Mô phỏng(Simulation)*

Trong thực tế, đã có nhiều công trình nghiên cứu về mô phỏng. Theo đó cũng đã có nhiều định nghĩa về mô phỏng. Tuy nhiên hiện nay các định nghĩa này vẫn chưa thực sự thống nhất. Nhìn chung có hai cách hiểu khác nhau:

Quan điểm thứ nhất cho rằng mô phỏng được thể hiện thông qua các định nghĩa như:

Sự đại diện các thuộc tính chọn lọc của một hệ thống bằng một hệ thống khác – <http://www.pok.ibm.com/glosstext.html>.

Hay sự đại diện về mặt hoạt động hay các đặc điểm của một quá trình hay một hệ thống thông qua việc sử dụng quá trình, hệ thống khác [23, Tr.1623].

Hoặc “Mô phỏng là một chương trình tin học, sử dụng thuật toán hoặc lý luận logic để tái tạo các đặc điểm chọn lọc của một hệ theo cách mà hiệu ứng do sự thay đổi giá trị các biến riêng biệt có thể quan sát được. Thuật toán và logic phải quan hệ cơ bản với hệ đang xét và không chỉ dùng để chọn những quan sát khác nhau được chuẩn bị trước” [18, Tr.19].

Theo cách hiểu này, mô phỏng là một đối tượng, hệ thống có các thuộc tính có thể đại diện cho một đối tượng, hệ thống thực.

Quan điểm thứ hai cho rằng mô phỏng là một phương pháp nghiên cứu về đối tượng, hệ thống thực thông qua mô hình của nó. Đó là:

“Quá trình thiết kế một mô hình của một hệ thống thực và thực nghiệm với mô hình đó nhằm mục đích tìm hiểu về hoạt động của hệ thống” - [citl.tamu.edu/citl-glossary-main.htm](http://citl.tamu.edu/citl-glossary-main.htm).

“ Một thực nghiệm trên mô hình của đối tượng thực ” -  
[www.bridgefieldgroup.com/glos8.htm](http://www.bridgefieldgroup.com/glos8.htm).

“Toàn bộ các quá trình liên quan tới việc xây dựng mô hình hệ thống cùng nghiên cứu nó gọi là mô hình hoá hệ thống. Việc tiến hành nghiên cứu mô hình hoá có sử dụng mô hình gọi là mô phỏng” [15, Tr.35].

Như vậy mô phỏng có thể hiểu là quá trình “bắt chước” một hiện tượng có thực với một tập các công thức toán học. Các chương trình máy tính có thể mô phỏng các điều kiện thời tiết, các phản ứng hoá học, thậm chí các quá trình sinh học. Môi trường IT ( môi trường CNTT) cũng có thể mô phỏng được. Gần với mô phỏng là hoạt hình (animation). Một hoạt hình là sự mô phỏng một chuyển động bằng cách thể hiện một tập các ảnh, hoặc các frame. Có những công cụ hoàn hảo dùng cho việc tạo các hoạt hình và các mô phỏng của môi trường IT. Với các công cụ như vậy, bạn có thể ghi và điều chỉnh các sự kiện diễn ra trên màn hình máy tính. Với hoạt hình chỉ là ghi lại các sự kiện một cách thụ động, tức là học viên chỉ xem được những hành động gì diễn ra mà không thể tương tác với các hành động đó. Với công cụ mô phỏng bạn có thể tương tác với các hành động.

Như vậy mô phỏng có thể hiểu là : *Quá trình thực nghiệm quan sát được và điều khiển được từ đó cho những kết quả thông qua mô hình của đối tượng khảo sát.*

Mô phỏng từ lâu đã được sử dụng trong nhiều lĩnh vực khác nhau như kỹ thuật, kinh tế, xã hội... Ngày nay nhờ có sự trợ giúp của máy tính có tốc độ tính toán nhanh, dung lượng bộ nhớ lớn mà phương pháp mô phỏng được phát triển mạnh mẽ và đem lại hiệu quả lớn.

Mô phỏng được bắt đầu từ việc chú ý nhấn mạnh các quy tắc, quan hệ và quá trình phát triển của đối tượng nghiên cứu cùng với sự thay đổi của chúng. Các quan hệ này của đối tượng có thể tạo ra các tình huống mới, thậm

chỉ các quy luật mới, được phát hiện trong quá trình mô phỏng. Trong khoa học và công nghệ, mô phỏng là con đường nghiên cứu thứ ba, song song với nghiên cứu lý thuyết thuần túy và nghiên cứu thực nghiệm trên đối tượng thực. Nó được sử dụng khi *không thể, không cần hay không nên* thực nghiệm trên đối tượng thực.

Theo Rober. E. Stephenson mô phỏng là nghiên cứu thực trạng của mô hình để qua đó hiểu được hệ thống thực. Việc mô phỏng bắt đầu bằng việc tạo ra một mô hình nhờ trí tưởng tượng (có suy nghĩ) của con người về những yếu tố có liên quan đến hệ thống thực. Đôi khi người ta nhận thấy rằng, giữa mô hình nhận được và thực tế có mâu thuẫn, song việc khảo sát được bổ sung và tiếp tục cho đến khi thoả mãn những yêu cầu mà giả thuyết đề ra.

*Mô phỏng tạo thuận lợi cho người sử dụng về các mặt :*

Nhận thức: trực quan hoá, dễ tiếp cận và đo lường, lặp lại được nhiều lần theo ý muốn, gợi mở tuyên đoán, sáng tạo và thử nghiệm.

Công nghệ (về thiết bị, phương pháp cũng như kỹ năng): khả thi, an toàn, hiệu quả kinh tế, tiết kiệm thời gian, luyện kỹ năng trước khi tiếp xúc với thực tế. Có thể nói, mô phỏng là một trong những phương pháp nghiên cứu khoa học đang được áp dụng rộng rãi. Với sự phát triển mạnh mẽ của công nghệ thông tin, hiệu quả của phương pháp nghiên cứu này càng được nâng cao.

Mô phỏng giúp nghiên cứu hệ thống một cách chủ động, giải quyết những khó khăn khi tiến hành nghiên cứu với mô hình thực (những đối tượng, hệ thống khó hoặc không thể trực tiếp nghiên cứu được do những nguyên nhân khác nhau như tính kinh tế, điều kiện khách quan, tính nguy hiểm, thời gian diễn biến quá ngắn hoặc quá dài...)

### ***1.1.1.2 Phương pháp dạy học mô phỏng***

Phương pháp (way of doing something) có thể hiểu là con đường, là cách thức để giải quyết một công việc, một nội dung, một vấn đề cụ thể nhằm đạt được mục đích đã đặt ra. Nói chung đây là một khái niệm rất trừu tượng vì nó không mô tả những trạng thái, những tồn tại tĩnh trong thế giới hiện thực, mà nó chủ yếu mô tả phương hướng vận động của một quá trình nhận thức và hoạt động thực tiễn của con người. Trong bình diện rộng thì khái niệm phương pháp được hiểu là phương pháp luận, ví dụ phương pháp biện chứng, phương pháp siêu hình..... nó bao trùm lên toàn bộ các khoa học, tiếp đó là những phương pháp cụ thể hơn như phương pháp lịch sử, phương pháp cấu trúc, phương pháp phức hợp ..... rồi đến các phương pháp cụ thể nữa, như các phương pháp mô phỏng, phương pháp toán học, phương pháp thực nghiệm, áp dụng cho một nhóm khoa học, và các phương pháp đặc thù cho mỗi khoa học cụ thể.

Trong lý luận dạy học, người ta phân làm hai nhóm phương pháp :  
Phương pháp dạy học đại cương và phương pháp dạy học bộ môn.

Phương pháp dạy học đại cương là một mô hình tác dụng tương hỗ giữa người dạy và người học nhằm lĩnh hội nội dung học vấn. Có nhiều định nghĩa khác nhau về phương pháp dạy học:

Theo quan điểm của Iu.K.Babanski (Babanski Iu.K- Tối ưu hoá quá trình dạy học – NXB Matxcova 1982) thì phương pháp dạy học là cách thức tương tác giữa thầy và trò nhằm giải quyết các nhiệm vụ giáo dục, giáo dục và phát triển quá trình dạy học.

Theo tác giả I.Ia.Lecne ( Lecne. I.Ia. Craepxki B.B – Cơ sở lý luận của nội dung học vấn phổ thông . NXB Matxcova, 1983) thì phương pháp dạy học là một hệ thống những hành động có mục đích của giáo viên nhằm tổ

chức các hoạt động nhận thức và thực hành của học sinh, đảm bảo học sinh lĩnh hội học vấn.

Theo I.D. Dverev thì phương pháp dạy học là cách thức hoạt động tương hỗ giữa thầy và trò nhằm đạt được mục đích dạy học. Hoạt động này được sử dụng trong các nguồn nhận thức, các thủ thuật logic, các dạng hoạt động độc lập của học sinh và cách thức điều khiển quá trình của thầy giáo

Ngoài ra còn có nhiều định nghĩa khác có thể tóm tắt trong ba dạng cơ bản sau đây :

- Theo quan điểm điều khiển học, phương pháp là cách thức tổ chức hoạt động nhận thức của học sinh và điều khiển hoạt động này.
- Theo quan điểm logic, phương pháp là những thủ thuật logic được sử dụng để giúp học sinh nắm kiến thức, kỹ năng, kỹ xảo một cách chính xác.
- Theo bản chất của nội dung, phương pháp là sự vận động của nội dung dạy học.

*Phương pháp dạy học có các đặc trưng sau :*

- Nó phản ánh sự vận động của quá trình nhận thức của học sinh nhằm đạt được mục đích đặt ra.
- Phản ánh sự vận động của nội dung đã được nhà trường quy định.
- Phản ánh cách thức trao đổi thông tin giữa thầy và trò.
- Phản ánh cách thức điều khiển hoạt động nhận thức và kiểm tra đánh giá kết quả hoạt động.

Phương pháp bao giờ cũng được xây dựng trên cơ sở của những đối tượng cụ thể, từ đó nhằm đạt được những mục đích nhất định hay nói cách khác với từng đối tượng khác nhau ta có những phương pháp khác nhau.

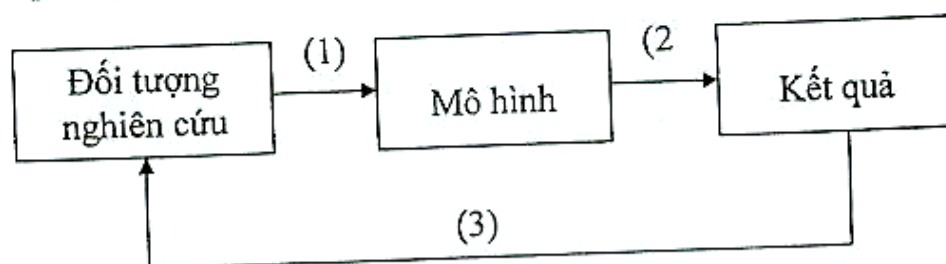
Trong dạy học có thể có những phương pháp có thể áp dụng cho nhiều đối tượng( được gọi là phương pháp chung) nhưng không có phương pháp nào là vạn năng có thể áp dụng cho mọi đối tượng. Theo Sprinza [10,tr.15] thì :“ Phương pháp hữu hiệu là phương pháp vạch ra cho người ta thấy phải định hướng trí tuệ như thế nào cho phù hợp với chuẩn mực của một tư tưởng chân thực cho trước”. Việc lựa chọn và áp dụng phương pháp dạy học nhằm đạt được hiệu quả trong giảng dạy luôn đòi hỏi người giáo viên phải dày công nghiên cứu trên những cơ sở khoa học cũng như những phân tích cụ thể của bài học, đối tượng tiếp thu, điều kiện cơ sở vật chất ( điều kiện chủ quan và điều kiện khách quan của quá trình dạy học).

**Phương pháp mô phỏng trong dạy học** là phương pháp nhận thức thế giới thực thông qua nghiên cứu mô hình của đối tượng mà ta quan tâm, đây là phương pháp dạy học có hiệu quả cao về nhiều mặt, như trực quan, sinh động, gây hứng thú học tập và nghiên cứu, phát huy tư duy sáng tạo...

Mô phỏng trong dạy học là quá trình dạy học có thực nghiệm quan sát được và điều khiển được trên mô hình, vì thế phương pháp mô phỏng cũng có tên gọi tương ứng theo mô hình được sử dụng như: mô phỏng hình học, mô phỏng tương tự, mô phỏng số,... Cùng một đối tượng, tùy thuộc vào mục đích và điều kiện khảo sát, có thể mô hình hoá dưới những dạng khác nhau, vì thế có thể có nhiều cách mô phỏng khác nhau tương ứng.

### 1.1.1.3 Cấu trúc của phương pháp mô phỏng

Cấu trúc của phương pháp mô phỏng



Hình 1.1: Quá trình mô phỏng

Phương pháp mô phỏng tiến hành theo ba bước:

(1) Mô hình hoá: Từ mục đích nghiên cứu, cần xác định, lựa chọn một số tính chất và mối quan hệ chính của đối tượng nghiên cứu đồng thời loại bỏ những tính chất và mối quan hệ thứ yếu để xây dựng mô hình.

Bằng quan sát thực nghiệm người ta xác định được một tập hợp những tính chất của đối tượng nghiên cứu. Thông thường, do kết quả của sự tương tự người ta đi đến hình dung sơ bộ về sự vật, hiện tượng cần nghiên cứu, tức là đi đến một mô hình sơ bộ, chưa đầy đủ. Trong giai đoạn này trí tưởng tượng và trực giác giữ vai trò quan trọng, nhờ đó người ta mới loại bỏ được những tính chất và mối quan hệ thứ yếu của đối tượng nghiên cứu, thay nó bằng mô hình chỉ mang tính chất và những mối quan hệ chính mà ta phải quan tâm. Mô hình lúc ban đầu mới có trong óc người nghiên cứu. Nó trở thành mẫu dựa vào đó nhà nghiên cứu xây dựng những mô hình thật (nếu nhà nghiên cứu dùng phương pháp mô hình vật chất). Trong trường hợp mô hình lý tưởng thì người ta đem đối chiếu trong óc mô hình với những vật, những hiện tượng mà người ta đã quen biết.

(2) Nghiên cứu mô hình (tính toán thực nghiệm...) để rút ra những hệ quả lý thuyết, kết luận về đối tượng nghiên cứu.

Sau khi mô hình được xây dựng, người ta áp dụng những phương pháp lý thuyết hoặc thực nghiệm khác nhau từ tư duy trên mô hình và thu được kết quả, những thông tin mới. Đối với các mô hình vật chất thì người ta làm thí nghiệm thực trên mô hình. Còn đối với các mô hình lý tưởng thì tiến hành thao tác trên mô hình trong óc, tức là áp dụng những phép tính hay những phép phân tích logic trên các ký hiệu. Người ta coi công việc này như là một thí nghiệm đặc biệt gọi là thí nghiệm tưởng tượng (ảo). Thí nghiệm tưởng tượng tuy không có thật nhưng có thể thực hiện được và có vai trò rất lớn trong khoa học. Những thí nghiệm đó được sáng tạo để giải thích những vấn

đề đặc biệt quan trọng, bất kể là trong thí nghiệm đó có thể thực hiện được về nguyên tắc, mặc dù kỹ thuật thực nghiệm của nó có thể rất phức tạp.

Trong phương pháp mô hình khái niệm người ta đã biết trước được hành vi của mô hình trong những điều kiện xác định. Điều người ta muốn biết thêm là hệ quả của những hành vi đó như thế nào.

(3) Đối chiếu kết quả thu được trên mô hình với kết quả thực tiễn đồng thời xét tính hợp thức của mô hình. Trong trường hợp kết quả không phù hợp với thực tiễn phải chọn lại mô hình.

Nếu bản thân mô hình là một phần tử cấu tạo của nhận thức thì cần phải kiểm tra sự đúng đắn của nó bằng cách đối chiếu kết quả thu được từ mô hình với những kết quả thu được trực tiếp từ mô hình gốc. Nếu sai lệch thì phải điều chỉnh ngay chính mô hình, có trường hợp phải bỏ hẳn mô hình đó bằng một mô hình khác.

Nếu bản thân mô hình không phải là đối tượng của nhận thức mà chỉ là phương tiện để nghiên cứu thì việc xử lý kết quả, hợp thức mô hình là phải phân tích những kết quả trên mô hình thành những thông tin thực về đối tượng nghiên cứu (ví dụ như mô hình kỹ thuật, mô hình toán học...) nếu những thông tin ấy không phù hợp thì cũng phải chỉnh lý lại mô hình.

Trong nhiều trường hợp mô hình chỉ phản ánh được một hay một số mặt của đối tượng nghiên cứu, còn nhiều mặt khác thì không phản ánh được, thậm chí phản ánh sai lệch.

Những mô hình đã được kiểm nghiệm trong thực tế là những mô hình hợp thức và dùng để phản ánh một số mặt của thực tế khách quan. Nó có thể thay đổi, hoàn chỉnh thêm hoặc bị bác bỏ khi người ta có thêm thông tin chính xác hơn về đối tượng gốc (nguyên hình).

Để việc mô hình hoá đạt hiệu quả, ngoài yêu cầu về tính đơn giản và trực quan của mô hình, cần phải chú ý đến tính hợp thức của mô hình so với

nguyên hình : có thể chuyển các kết quả nhận được khi nghiên cứu mô hình sang đối tượng nghiên cứu.

Trong phạm vi nghiên cứu của luận văn tác giả tiến hành đi nghiên cứu và xây dựng hệ thống mô phỏng số ( mô phỏng thông qua sự trợ giúp của phần mềm và máy vi tính)

### ***1.1.2 Mô hình và phương tiện trong dạy học mô phỏng***

#### ***1.1.2.1 Mô hình(Model)***

##### ***a) Khái niệm***

Theo định nghĩa chung nhất, mô hình được hiểu là một thể hiện bằng thực thể hay bằng khái niệm một số thuộc tính và quan hệ đặc trưng của một đối tượng nào đó (gọi là nguyên hình) nhằm mục đích nhận thức sau:

- Làm đối tượng quan sát thay cho nguyên hình.
- Làm đối tượng nghiên cứu (thực nghiệm hay suy diễn) về nguyên hình.

Như vậy “ *mô hình là một thể hiện bằng thực thể hay bằng khái niệm một số thuộc tính và quan hệ đặc trưng của một đối tượng nào đó (gọi là đối tượng được mô hình hoá hay nguyên hình), với mục đích nhận thức, làm đối tượng quan sát thay cho nguyên hình hoặc làm đối tượng nghiên cứu về nguyên hình*” [4, Tr.24].

0000207994

Mô hình trong quá trình dạy học có thể là những đối tượng vật lý khác về kích thước (mô hình hình tượng - iconic models), các công thức và các mối quan hệ toán học (mô hình trừu tượng - abstract models), hay là sự biểu diễn đồ hoạ (mô hình hiển thị - visual models), mô hình vật chất hoặc vật chất hóa (mô hình thực thể – Substantial models), từ tổng thể cần nghiên cứu người ta chọn ra một số phần tử để phân tích (mô hình trích mẫu – Sampling models), khi thực thể và đối tượng có tính chất tỷ lệ (mô hình đồng dạng – Similar models), đối tượng nghiên cứu và thực thể được mô tả dưới cùng hệ toán học khi có cùng điều kiện (mô hình tương tự – Analogue models)... Tính hữu ích

của mô hình được thể hiện thông qua việc miêu tả, thiết kế và phân tích hệ thống mà nó đại diện. Trong các giờ khoa học tự nhiên học sinh thường gặp mô hình tế bào, mô hình lò cao, mô hình động cơ đốt trong tức là vật có cấu tạo không gian *giống như vật thật* mà ta cần nghiên cứu. Mô hình phân tử, mô hình nguyên tử là loại mô tả những vật thể mà ta chỉ biết được những tính chất của chúng chứ không quan sát trực tiếp được. Mô hình quá trình dạy học lại không phản ánh quá trình nào cả mà là phản ánh một quá trình trừu tượng, mô hình con người mới là mô hình mẫu mực mà ta phải vươn tới chứ không phải phỏng theo một thực thể đang tồn tại. Thực tế khách quan vô cùng đa dạng và phong phú. Mỗi mô hình chỉ phản ánh được một mặt nào đó của thực tế. Nhiều khi một hệ thống thực thể khách quan phải dùng mô hình để phản ánh. Trong khi xây dựng mô hình ta phải thực hiện thao tác trừu tượng hoá, khái quát hoá những thao tác ấy và bao giờ cũng dẫn đến một sự đơn giản hoá vì ta đã tước bỏ những chi tiết thứ yếu, chỉ còn giữ lại những thuộc tính và những mối quan hệ bản chất nhất.

#### *b) Phân loại*

Mô hình được sử dụng để nghiên cứu hệ thống có thể được phân loại theo nhiều cách khác nhau.

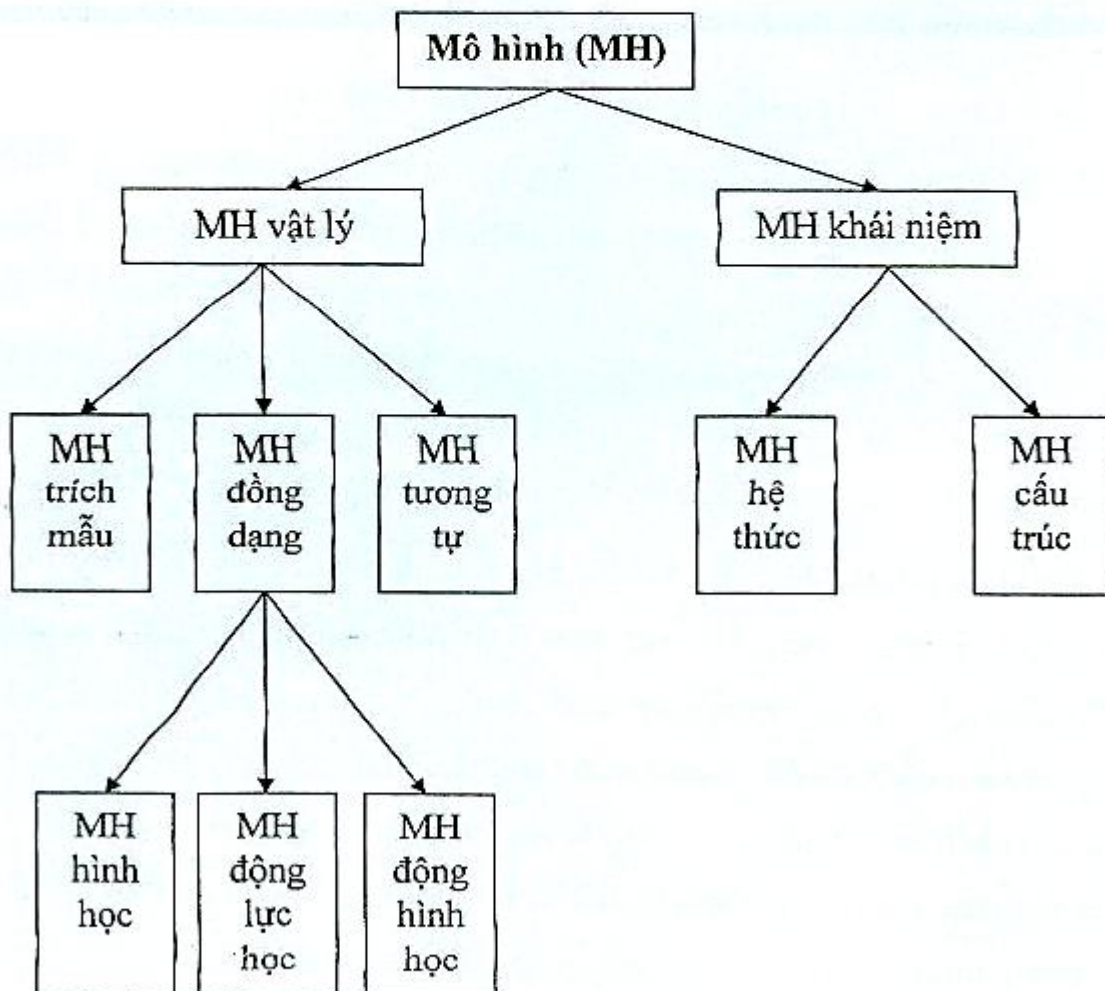
Theo G. Gordon, mô hình được phân loại trước hết thành mô hình vật lý và mô hình toán học. Mô hình vật lý dựa trên sự tương tự giữa những hệ thống cơ và điện hoặc hệ thống điện và thuỷ lực hay khí nén. Mô hình toán học thì sử dụng những kí hiệu và phương trình toán học để biểu thị một hệ thống, các tính chất của hệ thống được biểu diễn bằng các biến và hoạt động của hệ thống được biểu diễn bằng các hàm toán học gắn kết các biến.

Ở cấp thứ hai mô hình được phân thành mô hình tĩnh và mô hình động: Mô hình tĩnh chỉ cho những giá trị của hệ thống khi cân bằng, còn mô hình động

có thể cho những giá trị của hệ thống thay đổi theo thời gian qua hoạt động của mô hình.

Trong mô hình toán, cấp thứ ba trong phân loại mô hình được phân biệt theo cách biểu diễn mô hình, đó là các biến đại diện cho đặc điểm của hệ thống, ta có mô hình tương tự và mô hình số.

Trong luận văn này, có thể phân loại mô hình trên lý thuyết xây dựng mô hình [36,tr.45]



*Hình 1.1: Phân loại mô hình theo tính chất của mô hình*

### *b.1. Mô hình vật lý (mô hình thực thể).*

Mô hình vật lý là một hệ thống được hình dung trong óc hay được thực hiện một cách vật chất, hệ thống đó phản ánh những thuộc tính bản chất của đối tượng nghiên cứu hoặc tái tạo nó, bởi vậy việc nghiên cứu mô hình sẽ cung cấp cho ta những thông tin mới về đối tượng. ví dụ như mô hình thang máy mô hình dao động... Nói chung các mô hình này được dùng trong quá trình thực nghiệm.

Dựa trên tiêu chuẩn cùng chất, giống nhau về chất, khác nhau về chất giữa nguyên hình và mô hình, mô hình thực thể được chia làm ba loại: mô hình trích mẫu, mô hình đồng dạng và mô hình tương tự.

#### *+ Mô hình trích mẫu.*

Mô hình trích mẫu là một tập hợp những cá thể (thường gọi là tập mẫu) trích ra từ một tổng thể được xét. Ở đây, mô hình là một thực thể cùng chất với nguyên hình, lý thuyết mô hình là lý thuyết xác suất và thống kê toán học, cho phép chọn dung lượng tập mẫu theo độ chính xác và mức tin cậy cho trước, từ đó đánh giá thống kê đúng đắn về tổng thể. Mô hình trích mẫu được sử dụng rộng rãi trong nhiều lĩnh vực quen thuộc như : đánh giá chất lượng sản phẩm, điều tra xã hội học, nghiên cứu môi trường sinh thái...

Khi thiết lập mô hình trích mẫu, người ta dựa trên cơ sở lý thuyết mẫu, từ tổng thể cần nghiên cứu chọn ra một số phần tử, gọi là tập mẫu, qua phân tích tập mẫu người ta suy ra các kết luận về tổng thể cần nghiên cứu. Dựa trên lý thuyết xác suất và thống kê toán học có thể tính được dung lượng của tập mẫu đủ lớn để thoả mãn độ chính xác và độ tin cậy cho trước và từ các kết quả trên tập mẫu ta sẽ được các đánh giá khác nhau về tổng thể. Ví dụ: để đánh giá độ ô nhiễm nước của một dòng sông, không thể mang cả dòng sông về phòng thí nghiệm để nghiên cứu, người ta phải lấy các mẫu nước ở các vị trí khác nhau, phân tích mẫu nước và rút ra kết luận.

+ *Mô hình đồng dạng.*

Hai thực thể gọi là đồng dạng khi các đại lượng vật lý cùng tên của chúng tỷ lệ với nhau. Đồng dạng hình học nếu chỉ có tỷ lệ về các chiều dài tương ứng, đồng dạng động hình học nếu có tỷ lệ về các lực tương ứng. Dễ dàng nhận thấy rằng đồng dạng động hình học thì cũng đồng dạng hình học và đồng dạng động lực học thì cũng đồng dạng động hình học.

Mô hình đồng dạng là một thực thể có các thông số vật lý cùng tên với nguyên hình (tức là giống chất với nguyên hình) và được xác định theo lý thuyết đồng dạng.

Theo lý thuyết đồng dạng, điều kiện cần và đủ để hai thực thể đồng dạng là mô tả toán học của chúng chỉ khác nhau về trị số của các đại lượng có thứ nguyên (giống chất) và các chuẩn số của chúng bằng nhau từng đôi một.

Mỗi chuẩn số này là một giá trị (không có thứ nguyên) của một nhóm biến đặc trưng cho thực thể.

Ví dụ: các chuẩn số đồng dạng thường gặp trong động lực học chất lưu là:

- Số Reynold  $Re = v/\mu$  Là tỷ số giữa lực quán tính và lực nhớt.
- Số Mach  $M = v/c$  là tỷ số giữa lực đàn hồi và lực quán tính, đánh giá ảnh hưởng của tính nén được của chất lưu..

Từ kết quả nhận được trên mô hình có thể suy ra nguyên hình thông qua tỷ số đồng dạng. Tùy theo các chuẩn cứ đồng dạng: hình học, động hình học, hay động lực học, có những mô hình đồng dạng tương ứng. Bản vẽ kỹ thuật, mô hình máy bay, mô hình lò cao... là những ví dụ về mô hình đồng dạng hình học. Loại mô hình này chỉ sử dụng ở giai đoạn thấp của quá trình nhận thức khi cần hình thành những biểu tượng hoặc thu thập kiến thức có tính chất

kinh nghiệm. Những kiến thức thu được trên mô hình là những tính chất bên ngoài của hiện tượng, của đối tượng thực.

+ *Mô hình tương tự.*

Hai thực thể khác nhau về bản chất vật lý được gọi là mô hình tương tự khi trạng thái của chúng được mô tả bằng cùng một hệ phương trình vi phân và điều kiện đơn trị.

Mô hình tương tự là một thực thể có những thông số vật lý khác tên với nguyên hình và được xác định theo lý thuyết tương tự. Mô hình này thường được gọi tên theo chất liệu của mô hình và nguyên hình, ví dụ mô hình điện - cơ, trong đó quá trình dao động cơ học ở nguyên hình (chẳng hạn một kết cấu thép) được mô tả bằng cùng một phương trình vi phân với quá trình dao động điện ở mô hình (là một mạch điện tương ứng). Từ đáp ứng tần số hay đáp ứng thời gian (dạng tín hiệu tương tự) trên mô hình điện, theo thuyết tương tự, có thể dễ dàng suy ra trạng thái dao động của nguyên hình cơ:

| Dại lượng cơ | Dại lượng điện |
|--------------|----------------|
| Lực          | Điện áp        |
| Chuyển vị    | Điện tích      |
| Vận tốc      | Dòng điện      |
| Khối lượng   | Điện cảm       |
| Ma sát nhớt  | Điện trở       |
| Độ cứng      | Dung kháng     |
| Tỷ số truyền | Tỷ số biến áp  |

b.2. *Mô hình khái niệm*

Mô hình khái niệm là hệ thống những ký hiệu dùng với tư cách là mô hình: hình vẽ, sơ đồ, đồ thị, chữ cái, các công thức, phương trình toán học. Mô hình

khái niệm khác với mô hình thực thể ở chỗ đây là các mô hình có tính chất hình thức, trừu tượng. Điển hình của loại mô hình này là các mô hình toán học.

Mô hình toán học là mô hình khái niệm dưới dạng một cấu trúc hay một hệ thức toán học. Như vậy mô hình toán học dùng các ngôn ngữ toán học để khảo sát, nghiên cứu đối tượng. Nguyên tắc của việc mô hình hoá toán học như sau: để nghiên cứu nguyên hình mà không thể tiến hành đo đạc trực tiếp được, người ta tiến hành đơn giản hoá nguyên hình, chỉ giữ lại những yếu tố cần thiết nhất và dùng các biểu thức toán học để mô tả trạng thái của nguyên hình. Việc giải các phương trình trạng thái trên được thực hiện bằng các mô hình toán học trên máy tính điện tử (tương tự hoặc số). Cuối cùng, các kết quả thu được từ mô hình sẽ được phân tích, so sánh và diễn giải với nguyên hình. Nếu việc phân tích và so sánh cho thấy sự tương tự giữa nguyên hình và mô hình thì từ đây ta có thể thay đổi các tham số của mô hình và nghiên cứu rồi đưa ra các kết luận tương ứng đối với nguyên hình.

Chẳng hạn như tất cả các đại lượng  $q$  biến thiên thoả mãn phương trình

$q + \omega^2 \cdot q = 0$  đều biến thiên theo một dao động điều hoà. Bởi vậy có thể dùng công thức đó là mô hình của mọi loại dao động điều hoà không phụ thuộc vào bản chất dao động.

Mục đích của mô hình hoá là thay thế đối tượng nghiên cứu bằng phương trình sao cho có thể thu được những thông tin cần thiết một cách dễ dàng nhất. Bởi vậy có thể ở giai đoạn đầu của quá trình nhận thức xuất phát từ những yếu tố quan sát được (lực đàn hồi) để xây dựng mô hình dao động điện không quan sát trực tiếp được. Mô hình khái niệm có thể phân chia thành hai loại như sau:

+ *Mô hình hệ thức.*

Là mô hình dùng hệ thức hay phương trình toán học để mô tả trạng thái của đối tượng nghiên cứu. Chúng có thể là:

- **Tất định:** mô tả bằng các đại lượng có trị số xác định.
- **Ngẫu nhiên:** mô tả bằng các đại lượng có giá trị ngẫu nhiên (theo lý thuyết xác suất thống kê).

+ *Mô hình cấu trúc.*

Mô hình cấu trúc dùng toán học để mô tả cấu trúc và trạng thái bên trong của nguyên hình. Một tập hợp nào đó được trang bị một cấu trúc toán học là một tập hợp trên đó đã cho một hoặc nhiều quan hệ, một hoặc nhiều luật hợp thành trong hay ngoài, một hoặc nhiều topo với những tính chất cơ bản cho trước phát biểu trong những mệnh đề gọi là tiên đề của cấu trúc.

Có ba loại cấu trúc cơ bản:

- **Cấu trúc tương tự:** có quan hệ trước sau, trên dưới... ví dụ: dùng một graph có hướng để mô tả tiến trình của một công việc.
- **Cấu trúc đại số:** có một luật hợp thành (trong hoặc ngoài). Ví dụ: các mạch logic là mô hình của đại số logic.
- **Cấu trúc topo:** có xác định lân cận bất biến trong các phép biến đổi liên tục.

Trong thực tế thường gặp những mô hình là kết hợp của các loại mô hình trên, ví dụ như mô hình lược tả. Mô hình lược tả là mô hình biểu diễn bằng hình học trực quan của những thuộc tính hay quan hệ nào đó (hình học hoặc phi hình học) của đối tượng được xét. Các lược đồ cấu trúc của một hệ thống, lưu đồ lập trình cho máy tính, lưu đồ vận hành của một thiết bị, biểu đồ tiến độ của một quá trình... là những ví dụ thường gặp của mô hình này. Mô hình lược tả ngoài lợi ích về quan sát, trong nhiều trường hợp, giúp ích cho việc nghiên cứu phương án quy hoạch, phân bổ hợp lý... trên nguyên hình.

### *c) Tính chất*

*\* Tính giống với “vật gốc” theo một nghĩa nào đó.*

Một hệ thống chỉ có thể được coi là mô hình của vật gốc khi có thể chuyển được những kết quả nghiên cứu trên mô hình sang vật gốc. Nghĩa là có sự tương tự giữa mô hình và vật gốc.

Sự giống nhau có thể về cấu trúc, khi đó sự tương tự chủ yếu ở mối quan hệ giữa các phần tử của hai hệ thống, cũng có thể là sự tương tự về chức năng, nghĩa là các phần tử tương ứng của hai hệ thống có chức năng giống nhau nhưng cấu trúc có thể khác nhau. Sự giống nhau đó cũng có thể ở kết quả của các quá trình trong hai hệ thống. Thuộc loại cuối cùng thường thấy khi so sánh một hệ thống vật chất thực và suy diễn toán học của nó. Các phần tử thuộc hai hệ thống này không có điểm nào giống nhau, nhưng kết quả thu được trong quá trình biến đổi toán học lại phù hợp với kết quả thu được bằng thực nghiệm.

*\* Tính lý tưởng.*

Tính lý tưởng của mô hình khác với tính đơn giản ở chỗ, khi mô hình hoá người ta không thể xây dựng được các tính chất giống hệt với nguyên hình, ví dụ như từ trường của dòng điện hay song của các loại ánh sáng... Việc đơn giản hoá mô hình lại là một hoạt động có chủ ý của người xây dựng mô hình nhằm làm cho việc nghiên cứu thuận lợi hơn. Như vậy mô hình nào cũng có tính chất lý tưởng ít hay nhiều. Nói cách khác không có mô hình nào giống hệt thực tiễn bởi nếu như vậy thì nó không còn tính cách là vật đại diện, thay thế nữa...

Tính chất lý tưởng của mô hình càng cao thì mô hình càng khái quát và càng giúp ta nhận thức được những nét chung nhất của hiện tượng và bao trùm được một số càng lớn hiện tượng. Nhưng càng khái quát, càng có tính lý

tưởng cao thì khi sử dụng mô hình để nghiên cứu thực thể càng gặp nhiều khó khăn vì mô hình càng rời xa thực tế.

*\* Tính chủ quan.*

Mỗi khi tạo ra một mô hình để nghiên cứu, người nghiên cứu cần phải có sẵn sự hình dung trong óc về đối tượng cần nghiên cứu của họ theo những quan điểm riêng của mình. Trên thực tế mỗi người nhìn nhận một vấn đề trên những khía cạnh, những góc độ khác nhau, do vậy sự quyết định tính chất và mối quan hệ cơ bản của đối tượng có khác nhau. Điều này dẫn đến cùng một đối tượng nghiên cứu, mỗi người xây dựng cho mình một mô hình khác nhau, đó là tính chủ quan của mô hình.

### **1.1.2.2 Phương tiện**

#### **a) Khái niệm**

Phương tiện theo từ điển Bách khoa toàn thư **Microsoft Encyclopedia 99** được hiểu là một người hoặc một vật trung gian hay một công cụ trung gian để thực hiện giao tiếp. Cụ thể hơn người ta có thể nói phương tiện là thành phần trung gian giữa hai hay nhiều thành phần giao tiếp với chức năng truyền đạt thông tin. Người gửi thông tin cần sử dụng một phương tiện để truyền tải thông tin, còn người nhận cũng phải sử dụng phương tiện để nhận và hiểu được thông tin từ người gửi.

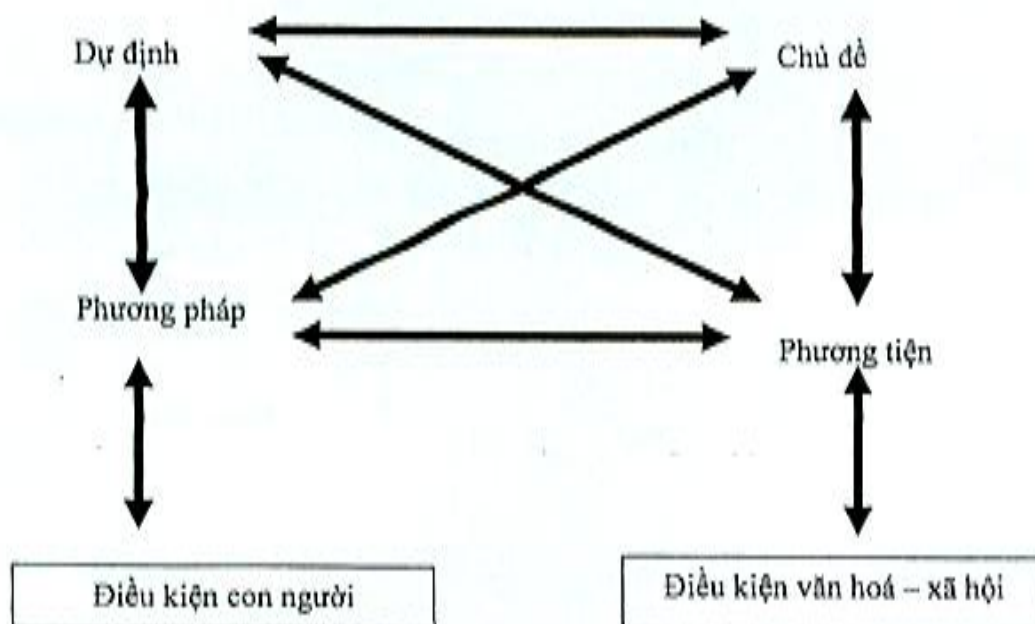
Trong giảng dạy thì phương tiện dạy học được hiểu trong mối quan hệ giữa thông điệp và phương tiện, phương tiện trở thông điệp đi. Thông điệp từ giáo viên, tùy theo phương pháp dạy học, được các phương tiện chuyển đến học sinh. Mục tiêu của giờ học là “việc học của học viên”, đó có thể là học kiến thức lý thuyết mới, học một kỹ năng kỹ xảo hay học để xây dựng một

quan điểm... Quá trình học tập trong nhà trường là một quá trình tương tác giữa người học và nội dung học tập.

**b) Vai trò**

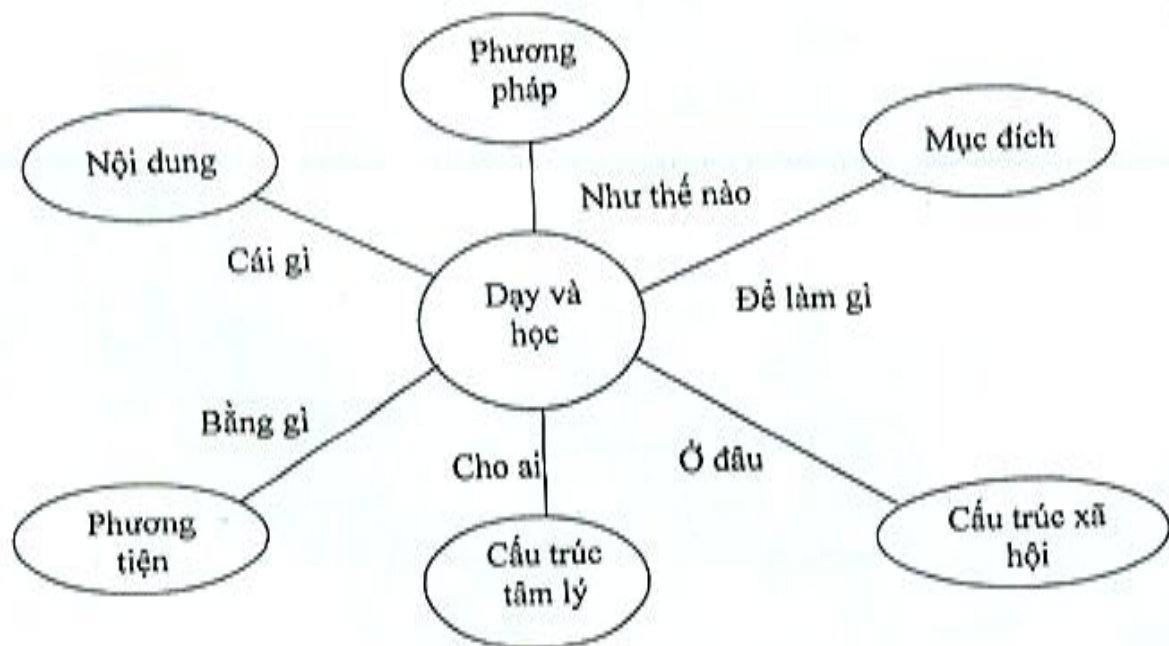
Trong các mô hình dạy và học mới, phương tiện dạy học chiếm một vị trí khá quan trọng

- Trong mô hình dạy học theo lý thuyết học tập (Lerntheoretische Didaktik) của Heimann và Schulz (Didaktik der beruflichen Aus – und Weiterbildung, WS2000, Hanno Ihber, Merkblätter)



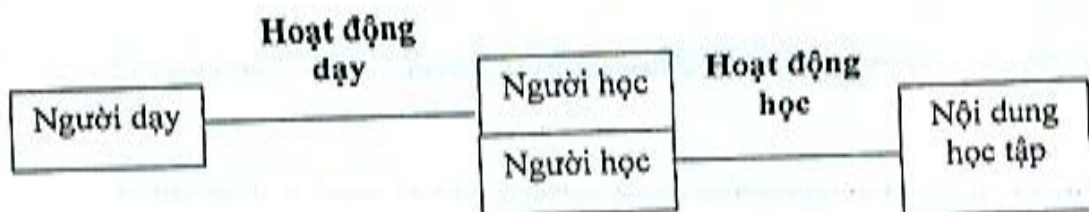
Hình 1.2: Mô hình dạy học theo Heimann

- Trong mô hình dạy học của Frank Wolfgang Ihber, Vorlesung: *Bildungstechnologie*, SS2000)



Hình 1.3: Mô hình dạy học theo Frank

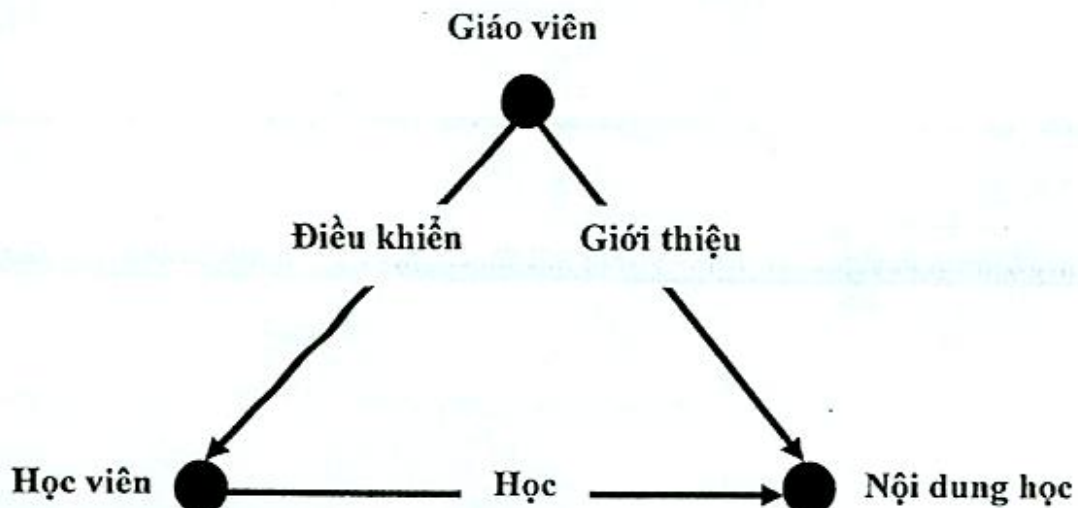
Theo Hortsch (**Hanno Hortsch**, Merkblätter: *Didaktik der beruflichen*, SS2000), mô hình mối quan hệ dạy - học cơ bản bao gồm các chủ thể, đối tượng và hoạt động được biểu diễn như sau:



Hình 1.4: Mô hình mối quan hệ dạy - học cơ bản theo Hortsch

Trong mô hình trên, người dạy (giáo viên) là chủ thể của hoạt động dạy, còn người học (học viên) vừa là đối tượng vừa là chủ thể: đối tượng của hoạt động dạy được điều khiển bởi người dạy, mặt khác lại là chủ thể của hoạt động học.

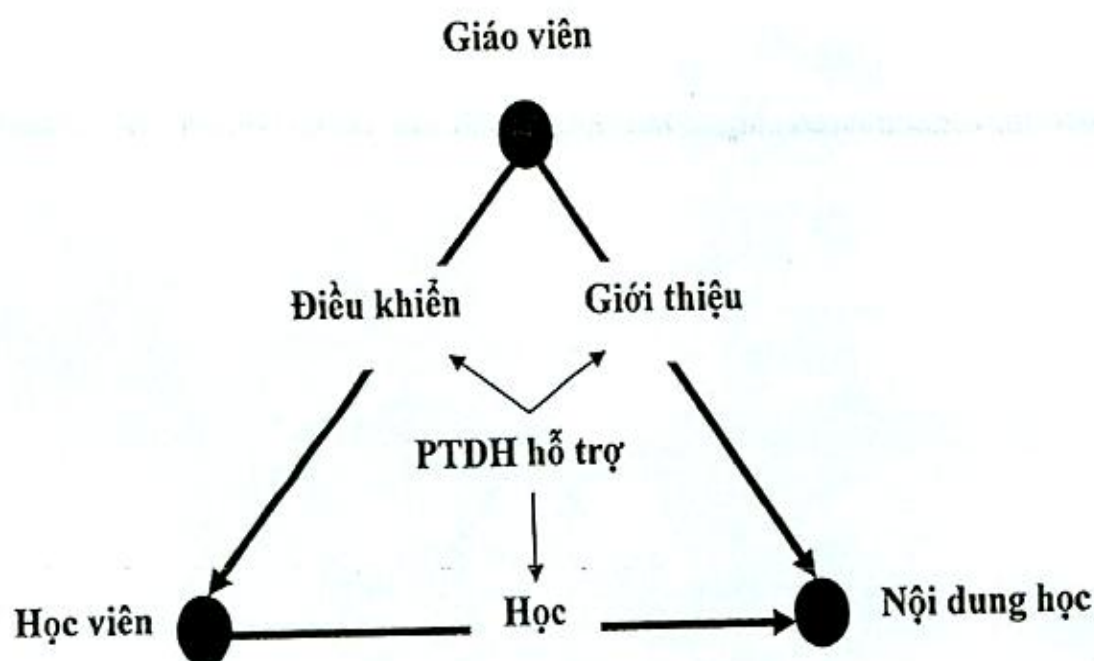
động học (hoạt động nhận thức). Như vậy hình thành một tam giác dạy học được biểu diễn như sau:



*Hình 1.4: Tam giác quan hệ giáo viên - học viên - nội dung dạy học*

Từ sơ đồ mô tả tình huống dạy học này ta thấy nhiệm vụ của người giáo viên trong giờ học khá rõ ràng: giới thiệu nội dung học và điều khiển hoạt động học, sự chú ý và tính tích cực của học viên khi làm việc với nội dung học. Điều khiển ở đây được thực hiện theo tương tác hai chiều với học viên. Trong khi giới thiệu nội dung và điều khiển hoạt động học người giáo viên có thể sử dụng ngôn ngữ lời nói hoặc ngôn ngữ khác. Việc sử dụng phương tiện cá nhân này thực chất rất bị hạn chế và người ta phải sử dụng các phương tiện khác như phấn bảng, chữ viết, trang ảnh, sách giáo trình và các phương tiện phi cá nhân khác để đạt được mục đích của mình.

Như vậy có thể nói vai trò của phương tiện dạy học là sự trợ giúp người giáo viên trong việc giới thiệu kiến thức, trong việc điều khiển hoạt động học tập của học viên, như được thể hiện trong hình vẽ:



*Hình 1-8: Vai trò của phương tiện dạy học trong tam giác quan hệ*

### *c) Chức năng*

#### *- Truyền đạt nội dung học tập*

Cách truyền đạt nội dung học tập sơ khai nhất là sử dụng các đối tượng thực, ví dụ như cây cối, hay việc thao tác mẫu, như trong các giờ học rèn luyện kỹ năng kỹ xảo: Giáo viên làm trước, học viên làm theo. Tuy nhiên nhiều lý do mà không thể, không cần hay không nên đưa các đối tượng thực vào giờ học, khi đó người ta phải sử dụng đến các phương tiện dạy học như tranh ảnh, chữ viết miêu tả, băng từ hay phim ảnh...

Phương tiện dạy học sử dụng trong các trường hợp này cần thiết càng gần, giống như vật thật càng tốt, nó có thể là hình ảnh thu nhỏ của vật ấy hay những mô tả chi tiết bằng ngôn ngữ. Chẳng hạn, khi dạy về một loại máy ngoài việc sử dụng sơ đồ chức năng của máy ta cũng phải chú ý đến tranh ảnh mô tả hình dáng bên ngoài của máy hay các chi tiết của máy.

Ngoài ra, cũng có những nội dung học tập mà không thể tồn tại vật thật, ví dụ như các định luật vật lý hay những công thức toán học. Trong trường hợp này người ta phải sử dụng đến phương tiện đặc biệt là kí hiệu, chữ viết và ngôn ngữ.

*- Điều khiển giờ học*

Một sự giới thiệu nội dung học tập thuần túy, ví dụ như những nội dung được trình bày trong một cuốn từ điển, không thể coi là một giờ học. Vì thế ngoài việc giới thiệu nội dung thì phương tiện dạy học còn có nhiệm vụ điều khiển. Người giáo viên cần chiếm được sự chú ý của học viên và hướng sự chú ý đó đến trọng tâm bài giảng, để cho việc học tập đạt được mục đích đề ra.

Nhiệm vụ cơ bản của người giáo viên khi sử dụng phương tiện dạy học là phải lựa chọn phương tiện cho phù hợp với nội dung học tập. Phương tiện dạy học sẽ giúp cho người giáo viên hướng sự chú ý của học viên tới những điểm quan trọng trong bài học mà không bị phân tán tư tưởng, giúp việc học của học viên có hiệu quả hơn.

Trong các sách giáo trình cũng thường chứa đựng sẵn các yếu tố điều khiển như các câu hỏi hay các bài tập. Trong phương tiện dạy học hiện đại, ví dụ như các bộ phim video hay chương trình trên máy tính, khả năng điều khiển hoạt động học của học viên được nâng cao và có tác dụng rõ rệt hơn thông qua việc chuẩn bị của giáo viên.

Phương tiện dạy học phục vụ cho bài giảng trực quan, tạo hứng thú học tập cho học viên, làm cho nội dung trở nên sống động. Phương tiện dạy học tác động lên nhiều giác quan, tạo sự tập trung và sẵn sàng học cái mới của học viên, thúc đẩy động cơ học tập. Rất nhiều công việc mà giáo viên tự mình không thể làm được nếu không có phương tiện.

Phương tiện cũng có thể tác dụng ngược đối với quá trình dạy học nếu như việc sử dụng chúng không hợp lý, đơn điệu hoặc quá nhiều

Trong lý luận dạy học có nhiều quan điểm khác nhau khi phân chia các giai đoạn của một giờ học.

Vì vậy chúng ta sử dụng một mô hình giờ học đơn giản nhất là mô tả quá trình dạy - học trong một giờ học gồm các giai đoạn như sau:

- *Giai đoạn định hướng, tạo hứng thú học tập*

Trong mỗi giờ học người ta phải quan tâm tới đặc điểm của học viên (tâm sinh lý, điều kiện xã hội, trình độ...) cũng như hứng thú học tập và sự chú ý của học viên với chủ đề của bài học, chỉ như thế thì một giờ học mới có thể thành công được. Để làm được điều đó cần có những biện pháp kích thích hứng thú và tập trung của học viên như:

- Nhắc lại những kiến thức vừa học của tiết trước.
- Đưa ra một nhiệm vụ cần phải giải quyết.
- Đặt một tình huống có vấn đề ( tình huống chứa đựng mâu thuẫn).

Sử dụng trong giai đoạn này có thể là các phương tiện như các đoạn văn bản mô tả nhiệm vụ, tranh ảnh, phim, mô hình...

- *Giai đoạn làm việc với nội dung*

Trong giai đoạn này học viên được tiếp cận với nội dung học mới. Giáo viên sử dụng phương tiện dạy học để giới thiệu, truyền đạt nội dung học. Mỗi một giờ học đều có một nội dung học được quy định bởi chương trình môn học, những nội dung đó cần được học viên tiếp thu nhờ chỉ dẫn và làm mẫu của giáo viên, qua việc thuyết giảng hay qua phương tiện dạy học. Chức năng này là chức năng quan trọng nhất của phương tiện. Giáo viên có thể sử dụng phim, tranh ảnh hay băng từ để truyền tải phần lớn nội dung dưới nhiều dạng thông tin khác nhau như chuyển động, tiếng động, hình ảnh... Trong dạy học

đa phương tiện có thể kết hợp hình ảnh và âm thanh để tạo ra những hiệu quả học tập nhất định.

- *Giai đoạn củng cố kiến thức*

Trong giai đoạn này học viên có thể thông qua việc tiếp xúc với các phương tiện để đào sâu kiến thức của mình. Đặc biệt sử dụng mô phỏng trên máy tính có thể giúp học sinh tìm hiểu, vận dụng kiến thức vừa học để giải thích các hiện tượng xảy ra trên mô hình.

- *Giai đoạn kiểm tra đánh giá*

Để đánh giá kết quả học tập trong mỗi giờ học giáo viên và học viên có thể sử dụng cách kiểm tra miệng, kiểm tra viết hay kiểm tra bằng thực hành. Điều này được thực hiện bằng cách đặt ra các câu hỏi và bài tập, do đó cũng cần dùng đến phương tiện dạy học: các bản câu hỏi và bài tập từ lâu đã thông dụng trong dạy học; có thể sử dụng các câu hỏi trắc nghiệm được lập trình sẵn trên máy tính.

*d) Nguyên tắc sử dụng phương tiện trong dạy học*

*+ Nguyên tắc đơn giản*

Hering (Khoa SPKT, Trường Đại học Bách khoa Hà Nội. *Chương trình chi tiết các học phần đào tạo giáo viên có trình độ ĐHSP, ngành kỹ thuật công nghiệp. Hà Nội, 2000*) đã đưa ra nguyên tắc đơn giản trong dạy học: Quá trình đơn giản hoá một mệnh đề khoa học là một quá trình chuyển hoá một mệnh đề phức tạp, mô tả nhiều đặc điểm đặc biệt của sự vật hiện tượng, thành mệnh đề khái quát, mô tả những đặc điểm chung nhất của các sự vật hiện tượng mà vẫn giữ nguyên tính đúng đắn về khoa học. Quá trình đơn giản hoá có thể tiến hành bằng cách:

- Loại bỏ những thành phần thứ yếu trong mệnh đề.
- Thay thế những đặc điểm riêng bằng một khái niệm ngoại diên.

### + Nguyên tắc trực quan

Có thể nói, đối tượng nghiên cứu của khoa học kỹ thuật là các vật phẩm kỹ thuật, các quá trình kỹ thuật và các thao tác kỹ thuật. Với đối tượng nghiên cứu như vậy, nội dung môn học kỹ thuật vừa mang tính cụ thể, vừa mang tính trừu tượng: tính cụ thể thể hiện ở nội dung của nó nghiên cứu các vật phẩm kỹ thuật và thao tác kỹ thuật cụ thể, tính trừu tượng được phản ánh trong hệ thống các khái niệm kỹ thuật, các nguyên lý và quá trình kỹ thuật mà học sinh không trực tiếp tri giác, cảm giác được. Do đó, trong dạy học kỹ thuật, nguyên tắc đảm bảo sự thống nhất giữa cái cụ thể và cái trừu tượng là rất quan trọng.

Về mặt triết học, Lê nin đã chỉ rõ: “Từ trực quan sinh động đến tư duy trừu tượng, từ tư duy trừu tượng đến thực tiễn là con đường biện chứng của sự nhận thức chân lý, nhận thức thực tại khách quan” Theo quan điểm này, trực quan là xuất phát điểm của nhận thức, tức trực quan là nguồn cung cấp tri thức.

Theo tâm lý học nhận thức, quá trình nhận thức bao gồm ba giai đoạn: nhận thức cảm tính (bằng các giác quan), nhận thức lý tính (tư duy trừu tượng) và giai đoạn tái sinh cái cụ thể trong tư duy (vận dụng vào thực tiễn). Nhận thức cảm tính nảy sinh do tác động trực tiếp của các sự vật và hiện tượng liên quan đến giác quan của con người ( thị giác, thính giác, xúc giác...).

Nhận thức cảm tính là giai đoạn thấp của quá trình nhận thức vì nó mới phản ánh cái bên ngoài, cái không bản chất, song nó có vai trò rất quan trọng, tạo nên chất liệu cho tư duy trừu tượng. Không có nhận thức cảm tính sẽ không có quá trình tư duy trừu tượng. Khả năng tiếp thu thông tin bằng thị giác rất lớn gấp khoảng 100 lần so với thính giác, do đó sự tác động vào thị

giác có hiệu quả hơn nhiều so với tác động vào thính giác ( dùng ngôn ngữ, tiếng động).

Thực quan là một tính chất của các hình ảnh chủ quan. Các quá trình kỹ thuật diễn ra quanh ta rất phong phú, đa dạng. Để học viên hiểu rõ các quá trình này, người ta phải tìm cách thực quan hoá chúng bằng các phương tiện thực quan tĩnh và động.

Trong dạy học, các đối tượng nhận thức (nội dung học tập) có thể được xếp theo thứ tự tính thực quan giảm dần:

- Các sự vật hiện tượng thực tồn tại trong tự nhiên.
- Các sự vật hiện tượng đã được cụ thể hóa: Mô hình mô tả bằng tranh ảnh, sơ đồ.
- Các khái niệm trừu tượng: mô tả bằng ngôn ngữ nói và viết.

Một đối tượng nhận thức có thể được coi là một hình ảnh thực quan khi:

- Đối tượng có tính lưu giữ hình ảnh.
- Đối tượng đó cho phép liên kết được với các đối tượng đã biết.
- Có thể mô tả bằng ngôn ngữ từ những khái niệm và hiện tượng mà học viên đã hiểu rõ.

Vì thế tính thực quan trong dạy học có thể đạt được với các điều kiện:

- Người dạy và người học có thể tiến hành các động tác trực tiếp lên đối tượng.
- Có thể quan sát được toàn bộ đối tượng.
- Người dạy và người học tiến hành tác động lên đối tượng đã được cụ thể hoá (ví dụ như mô hình).
- Có thể mô tả đối tượng bằng ngôn ngữ, khái niệm.

Tuy nhiên, nếu chỉ dựa hoàn toàn vào phương tiện dạy học, thì mới chỉ tạo ra được hình ảnh của đối tượng và tính trực quan chưa phải đã đạt được chọn vẹn. Chỉ khi những hình ảnh đó trở thành điểm khởi đầu cho một quá trình tư duy thì nguyên tắc trực quan trong dạy học mới được thực hiện một cách chọn vẹn. Đó cũng chính là quan điểm tâm lý học từ nhận thức: từ nhận thức cảm tính phải chuyển thành nhận thức lý tính và tái sinh cái cụ thể trong tư duy.

### ***1.1.3 Phương pháp mô phỏng với sự trợ giúp của máy tính (mô phỏng số)***

#### ***1.1.3.1 Khái niệm***

Bản chất của phương pháp mô phỏng là xây dựng một số mô hình số (mô hình thể hiện bằng chương trình máy tính) đại diện cho đối tượng cần nghiên cứu (nguyên hình), sau đó người ta tiến hành các thực nghiệm trên mô hình, kết quả nhận được trên mô hình cần hợp thức với nguyên hình.

#### ***1.1.3.2 Phân loại***

- \* Phương pháp mô phỏng liên tục: tín hiệu vào là liên tục và việc mô phỏng trước đây thường thực hiện trên máy tính tương tự thì hiện nay việc mô phỏng này được thực hiện trên máy tính số. Mô hình toán học được biểu diễn bằng phương trình vi tích phân, phương trình toán học hoặc mô tả thông qua các hoạt hình có lập trình.

- \* Phương pháp mô phỏng rời rạc: các biến liên tục được rời rạc hoá, nhận các giá trị gián đoạn theo thời gian. Mô hình được biểu diễn bằng phương trình sai phân.

### 1.1.3.3 Quá trình mô phỏng số

Quá trình mô phỏng số có thể được biểu diễn như sau:



*Hình 1.9: Quá trình mô phỏng số*

Những bước chính của quá trình mô phỏng số bao gồm:

- Từ mục đích nghiên cứu ta thu thập các thông tin, dữ liệu cần thiết của đối tượng và các yếu tố tác động (môi trường), trên cơ sở đó xây dựng mô hình nguyên lý (phản ánh bản chất của đối tượng nghiên cứu).
- Mô hình máy tính: tiến hành lập trình để xây dựng mô hình trên máy tính (là những chương trình chạy trên máy tính). Các chương trình này được viết bằng các ngôn ngữ cao cấp thông dụng như: visual Basic, visual C++, pascal...
- Lập kế hoạch thực nghiệm (số lần thử nghiệm, thời gian mô phỏng), hiệu chỉnh kế hoạch thực nghiệm để đảm bảo độ chính xác theo yêu cầu. Thử nghiệm mô phỏng: cho chương trình chạy để lấy kết quả. Kết quả có thể được biểu diễn dưới dạng số liệu hoặc đồ thị. Cần lưu ý rằng kết quả sẽ mang tính "đánh giá" chính xác nếu bước tính tăng lên đủ lớn.

- Sau khi cài đặt chương trình, chạy thử xem mô hình có phản ánh đúng các đặc tính của đối tượng không. Nếu cần, phải sửa chữa lại các lỗi lập trình. Sau khi chạy thử, nếu mô hình trên máy tính không đạt cần phải xây dựng lại mô hình nguyên lý.

Để tiện lợi cho việc chế tạo và sử dụng mô hình, người ta đã phát triển nhiều phần mềm chế tạo mô phỏng chuyên dụng gồm nhiều khối chuẩn. Ví dụ trong điều khiển học người ta thường sử dụng chương trình Matlab Simulink để mô phỏng; người sử dụng chỉ việc chọn các khối có sẵn, thay đổi tham số trong đó và dùng các kết nối khối, cho mô hình chạy trong thời gian cần thiết và nhận được kết quả ở dạng đồ thị, ma trận... Trong việc tạo các phim hoạt hình mô phỏng cũng có nhiều phần mềm chuyên dụng như 3D Studio, Media Studio Pro của Ulead...

Ưu điểm của các ngôn ngữ mô phỏng là: thời gian xây dựng chương trình ngắn, dễ bổ sung và sửa chữa sai sót, các kết quả được xử lý tốt, thuận tiện cho việc sử dụng.

#### **1.1.3.4 Ưu nhược điểm**

Phương pháp mô phỏng giúp cho ta hiểu rõ đối tượng nghiên cứu. Mô hình là vật đại diện, trên đó ta sẽ tác động những thao tác logic và thực nghiệm. Rất nhiều hiện tượng và quá trình được giải thích rõ ràng thông qua mô hình. Ví dụ như mô hình khí lý tưởng giải thích các định luật thực nghiệm về chất khí.

Sự giải thích bằng mô hình là một hình thức cổ xưa nhất trong khoa học. Người ta coi những quy luật chi phối mô hình cũng là những định luật chính của đối tượng nghiên cứu. Ngày nay khi khoa học đã đi sâu vào thế giới vi mô, không trực tiếp quan sát được, thì chức năng giải thích của mô hình ngày càng có hiệu quả hơn.

Nhiều khi cùng một đối tượng nghiên cứu phải dùng nhiều mô hình mới giải thích được. Những mô hình này có thể có những tính chất trái ngược nhau. Chẳng hạn như để giải thích sự truyền ánh sáng, trong vật lý cổ điển người ta dùng mô hình “hạt ánh sáng”, nhưng sau đó phát hiện ra hiện tượng giao thoa ánh sáng thì lại phải dùng mô hình “sóng ánh sáng” để giải thích. Đối với vật lý cổ điển thì khái niệm sóng và hạt là hoàn toàn khác biệt. Chỉ mãi đến đầu thế kỷ 20 sau khi xây dựng cơ học lượng tử, mô hình lưỡng tính song - hạt của ánh sáng mới xoá bỏ được sự không tương thích đó.

Tuy phương pháp mô phỏng có tác dụng lớn lao được nhiều nhà khoa học công nhận nhưng cũng có những hạn chế như tính gần đúng, tính tạm thời của nó. Các mô hình tuy phản ánh thế giới khách quan nhưng không thể thay thế hoàn toàn hiện thực khách quan được. Thậm chí nhiều mô hình chỉ có giá trị hoàn toàn như một phương tiện, công cụ.

Mặt khác, mặc dù mỗi mô hình chỉ phản ánh được một mặt nào đó của thế giới khách quan, nhưng khi sử dụng một mô hình người ta thường gán cho nó một tầm khái quát rộng hơn. Và có khi chỉ vì quá tin tưởng vào một mô hình đã được xác lập mà người ta đi đến sự bảo thủ, không thừa nhận những sự kiện thực tế mới trái với mô hình đó. Điển hình là mô hình cơ học của thế giới (theo Newton): các nhà khoa học đã phải trải qua một thời kỳ dài đấu tranh mới xác lập được những quan điểm lượng tử và tương đối, là những mô hình mới phản ánh sâu sắc đầy đủ hơn thế giới vật chất.

Trong dạy học kỹ thuật, khi sử dụng các chương trình mô phỏng cần cần nhắc một số điểm sau:

- Không thể sử dụng mô hình thay thế hoàn toàn nguyên hình. Trước hoặc sau khi sử dụng mô hình cần có sự liên hệ với đối tượng thực. Chỉ có sự kết hợp hiệu quả giữa mô hình - vật thực mới phát huy được kỹ năng - kỹ xảo cần thiết cho người học. Ví dụ các cảm giác về khối lượng, kích thước, gia tốc...

- Việc tạo và sử dụng mô hình cần có sự lựa chọn và có chủ ý (tính chủ quan), tùy thuộc vào mục đích dạy học mà tạo ra những mô hình thích hợp.

- Chú ý tính tương thích của mô hình với nguyên hình. Trong khi nghiên cứu, các kết quả thu được trên mô hình phải có khả năng chuyển thành các kết luận về nguyên hình. Trong quá trình dạy học, vấn đề đặt ra là các kết quả thu được trên mô hình mang một ý nghĩa truyền đạt nội dung học tập nào đó về nguyên hình.

- Mô hình trên máy tính không phải luôn luôn đúng với thực tế do tính lý tưởng của mô hình tương đối cao. Vì vậy phải thận trọng khi sử dụng các kết quả từ mô hình, không tuyệt đối hoá mô hình trên máy tính.

#### ***1.1.4 Tình hình nghiên cứu và áp dụng mô phỏng trong dạy – học***

##### ***1.1.4.1 Trên thế giới***

Mô phỏng số và thực thực hành ảo là một khoa học đã được nghiên cứu, triển khai tại nhiều nước trên thế giới. Chắc chắn rằng, công nghệ này sẽ được nghiên cứu và phát triển mạnh mẽ trong tương lai, “Cũng như đầu máy hơi nước, điện thoại và truyền hình, mô phỏng số là một kỹ thuật bản thẳng chúng ta tới phía trước và có thể gây nên nhiều đổi thay trọng đại”. Tuy vậy, do tính chất phức tạp của hệ thống thực tại ảo, hiện tại chưa có điều kiện (về cơ sở vật chất) vận dụng thực tại ảo ở mức độ hoàn hảo vào lĩnh vực thí nghiệm, thực hành trong dạy học thực hành. Do đó, chúng tôi không đi sâu phân tích, thiết kế, ứng dụng thực tại ảo vào trong quá trình dạy học thực hành mà chỉ nghiên cứu công nghệ này như một phần của lý luận hoàn chỉnh về thí nghiệm, thực hành ảo.

Ở mức độ đơn giản hơn thực hành ảo và mô phỏng số (được trình bày trong luận án này) đó là các phần mềm chạy trên máy tính đơn lẻ hay mạng máy tính, chúng giả lập phần nào thế giới thực. Từ đó, giúp người sử dụng thực hiện các thao tác với môi trường, các đối tượng, quá trình, hệ thống do

các chương trình đó tạo ra nhằm khám phá, phát hiện các quy luật, kiểm nghiệm khoa học... Khi đề cập tới những phần mềm đó tạo ra, thuật ngữ ảo cũng được sử dụng.

Mô phỏng số trong thực hành (nội dung nghiên cứu chính của đề tài) là một lĩnh vực được nghiên cứu và phát triển trong những năm gần đây. Trong thực tế đã có nhiều sản phẩm được gọi mô phỏng số do các cá nhân, các tổ chức xây dựng từ nghiệp dư tới chuyên nghiệp. Một vài trong số đó là:

- + Các phần mềm hỗ trợ thiết kế mạch điện tử bao gồm Workbench, Protel, Circuit Maker... Đây là các phần mềm hỗ trợ người sử dụng trong thiết kế các mạch điện tử. Phần mềm cung cấp đầy đủ các linh kiện, môi trường lắp ráp, các dụng cụ đo... Mạch điện được thiết kế trong môi trường đó cũng “hoạt động” phù hợp với mạch điện thực giống nó. Có thể coi đó là mạch điện ảo, thí nghiệm ảo, thực hành ảo.

- + Các phần mềm hỗ trợ thiết kế các chi tiết, các hệ thống cơ khí như Inventer, SolidWork... Với các phần mềm này, người sử dụng chỉ cần thiết kế, lựa chọn các chi tiết, xác định kiểu ghép nối, liên kết cho chúng, việc còn lại như hệ thống ấy sẽ hoạt động ra sao, ghép nối như vậy có truyền động được không... hoàn toàn do chương trình tính toán và cho ra kết quả phù hợp với thực tế. Đây cũng được coi là những hệ thống, chi tiết, mối ghép ảo.

- + Trên Internet, một số trang web đã giới thiệu các bài TN, TH ảo, theo đó bất cứ ai truy cập vào các web site đó đều thao tác được với các bài TN, TH đã được chuẩn bị sẵn. Đó là các chương trình mô phỏng được viết bằng ngôn ngữ lập trình Java và tồn tại trên trang web dưới dạng những Java Applet. Cụ thể là:

- Phòng thí nghiệm vật lý ảo của tác giả Fu-Kwun Hwang, tại địa chỉ <http://didaktik.physik.uni-wuerzburg.de/~pkrahmer/ntnujava/> bao gồm nhiều thí nghiệm khác nhau như:

1. Mạch cắt tín hiệu (Clipping Circuit)
2. Gương và ảnh (Mirror and Image)
3. Thao tác với gương (Play with Mirror)
4. Phản xạ với hai gương (Multiple reflection with two mirror).

Với các bài thí nghiệm ảo trên, người học có thể thao tác với các đối tượng trong chương trình để hiểu biết sâu sắc hơn về gương phẳng, hệ thống gương phẳng, nguyên tắc làm việc của mạch cắt tín hiệu... Ví dụ, nội dung của bài TN với gương phẳng được thể hiện

- Một phòng thí nghiệm ảo (Virtual Laboratory) đặt tại địa chỉ <http://physics.allym.ac.kr/edcation/oregon/vlab/> được xây dựng với mục tiêu cung cấp cho sinh viên các tài liệu tương tác, bằng ngôn ngữ lập trình Java. Một loạt các thí nghiệm được xây dựng để minh họa cho ứng dụng của hình thức dạy học này. Trong đó các thí nghiệm ảo đề cập tới những khái niệm chung, các phương trình vật lý và thể hiện sự tương tác với dữ liệu mà nó mô phỏng thí nghiệm vật lý thực. Bao gồm:

Về lĩnh vực cơ học (Mechanics): Súng phóng (The Cannon), động năng (Kinetic energy), sự va chạm, lực và các mặt nghiêng (Friction, Forces and Inclined Planes).

Về lĩnh vực nhiệt động lực học (Thermodynamics): Định lý về khí lý tưởng (Ideal Gas Law), sự cân bằng nhiệt động lực học (thermodynamic Equilibrium), sự phân bố vận tốc Maxwell (Maxwellia Velocity Distribution)...

Về vật lý thiên văn (Astrophysics): Quang kế thiên hà (Galaxy Photometry), định luật Hubble và kích thước thiên hà (Galaxy Sizes and Hubble Law).

Về điện học: Định luật ôm (Ohms law).

Ví dụ, thí nghiệm về định luật ôm được thể hiện bằng cách thiết lập mạch điện điều khiển một bóng đèn ảo với sự kết hợp khác nhau giữa các cặp giá trị của hiệu điện thế và điện trở.

- Trong lĩnh vực kỹ thuật điện tử, thí nghiệm thiết kế mạch điện logic cũng được xây dựng loại này tại địa chỉ

<http://www.jhu.edu/~virlab/logic/logic.htm> .

- Ngay trong lĩnh vực hoá học, khi truy cập vào website <http://www.chem.ox.ac.uk/vrchemistry/default.htm/> người học đều có thể thao tác với các thí nghiệm hoá học ở các cấp độ khác nhau.

Những ví dụ về các bài mô phỏng, thực hành ảo đề cập tại nhiều địa chỉ trên cho phép khẳng định vai trò quan trọng của nó trong dạy học nói chung, trong dạy và học qua mạng nói riêng. Tuy nhiên, qua nghiên cứu và tìm hiểu cho thấy, một cơ sở lý luận cho việc xây dựng và sử dụng các thí nghiệm, thực hành đó chưa được đề cập tại những địa chỉ trên. Bên cạnh đó, còn rất ít **các nội dung mô phỏng đề cập gần với lĩnh vực kỹ thuật và thực hành.**

#### **1.1.4.2 Tại Việt Nam**

Trong những năm qua với sự hội nhập và phát triển toàn diện của nước ta, nghiên cứu và áp dụng các ứng dụng công nghệ thông tin ngày càng phổ biến và có hiệu quả cao. Công trình, “phòng thí nghiệm vật lý đại cương ảo” do bộ môn vật lý Tin học thuộc Viện vật lý kỹ thuật - Đại học bách khoa Hà Nội xây dựng. Nội dung của phần mềm này bao gồm hệ thống các bài thí nghiệm vật lý ảo như: Xác định hệ số nhớt của chất lỏng, quan sát sự chuyển pha của chất rắn, thí nghiệm khảo sát cặp nhiệt điện, thí nghiệm thuyết minh con quay Cardant, thí nghiệm chứng minh ảo về mô hình nguyên tử Bor... Với một thiết kế hoàn chỉnh, quá trình xử lý khoa học và trung thực hình ảnh của dụng cụ, trang thiết bị..., thao tác trong thí nghiệm được mô phỏng khá giống thật, đã tạo nên một môi trường thí nghiệm giống như thật thể hiện trên

màn hình máy tính. Điều này giúp người học thực hiện được thí nghiệm mọi lúc, mọi nơi, nâng cao hiểu biết và làm quen với các bài thí nghiệm thực. Bên cạnh đó phòng thí nghiệm vật lý đại cương ảo này có thể thực hiện các thí nghiệm mà trong thực tế khó tiến hành được như TN về sự chuyển pha của chất rắn. Tuy vậy, nghiên cứu này chưa đề cập một cách sâu sắc tới cơ sở lý luận và thực tiễn của việc xây dựng và sử dụng TN, TH ảo trong dạy học. Trong tài liệu kèm theo, các tác giả không đề cập tới TN, TH ảo mà chỉ cho rằng “Kỹ thuật không gian ảo là sự kết hợp của kỹ thuật mô phỏng quá trình thực và kỹ thuật xử lý ảnh 3D.

Công trình, thí nghiệm ảo và thí nghiệm hoá học, do PGS.TS Nguyễn Đức Chuy, Khoa hoá học, trường ĐHSP Hà Nội và các cộng sự xây dựng. Để có được phần mềm này, ban đầu tác giả sử dụng camera ghi hình các thí nghiệm hoá học thực (được thể hiện theo kịch bản và biểu diễn bởi các chuyên gia thí nghiệm) và chuyển đổi tín hiệu video thành các file movie chạy được trên máy tính. Sau đó xây dựng phần mềm nhằm thao tác thuận lợi với các file movie trên. Một số thí nghiệm hoá học trong đĩa CD có thể kể tới như: Cấu tạo nguyên tử, hệ thống tuần hoàn các nguyên tố hoá học[18, Tr.56]... Tuy nhiên, cũng như trường hợp trên một cơ sở đầy đủ về lý luận và thực tiễn cho thí nghiệm ảo đã không được nhóm tác giả đề cập. Với công nghệ xây dựng như vậy, tác giả dùng thuật ngữ TN ảo đã phù hợp chưa và dựa trên tiêu chí nào là điều cần nghiên cứu thêm.

Công trình “nghiên cứu khoa học và phát triển Công nghệ thông tin và truyền thông”, đề tài khoa học cấp Nhà nước KC-01-14 do PGS.TS Vũ Trọng Rỹ và các cộng sự tại Viện chiến lược và Chương trình giáo dục kết hợp với các chuyên gia tin học của Viện CNTT thuộc trường ĐHQG Hà Nội hợp tác xây dựng đã tiến hành xây dựng thành công phần mềm gồm 20 thí nghiệm ảo phục vụ cho dạy học các môn vật lý 8, 9; Hoá học 9; Sinh học 8,9. Các bài thí

nghiệm được thể hiện bởi nhiều cảnh khác nhau được chuẩn bị trước mô tả những trạng thái khác nhau của đối tượng và có thể chuyển từ cảnh này sang cảnh khác một cách tuần tự. Định nghĩa về thí nghiệm ảo, các tác giả cho rằng “thí nghiệm ảo là một loại sản phẩm đa phương tiện (Multimedia), một loại phần mềm dạy học mô phỏng thí nghiệm về hiện tượng, quá trình vật lý, hoá học, sinh học... nào đó xảy ra trong tự nhiên hoặc trong phòng thí nghiệm, được tạo ra bởi sự tích hợp các dữ liệu dạng số trên máy tính, có khả năng tương tác với người dùng và có giao diện thân thiện với người dùng” [30, Tr.20]. Định nghĩa này chưa thực sự khái quát {1.2.2.1}, hơn nữa, giống như hai công trình trên, cơ sở lý luận và thực tiễn cho việc xây dựng và sử dụng mô phỏng số và thí nghiệm ảo cũng chưa đề cập một cách sâu sắc. Ngoài ra còn một số công trình nghiên cứu khá chi tiết về phạm trù này : Luận án Tiến sỹ “Thí nghiệm thực hành ảo - ứng dụng trong dạy học kỹ thuật công nghiệp lớp 12 trung học phổ thông” mã số : 5.07.02 của tác giả Lê Huy Hoàng – Đại học Sư phạm Hà Nội. Luận án Tiến sỹ Lê Thanh Nhu – Đại học bách khoa Hà Nội “Vận dụng phương pháp mô phỏng vào dạy học kỹ thuật công nghiệp ở trung học phổ thông” mã số : 5.07.02

Tuy nhiên các công trình trên đều tập trung đi sâu vào lĩnh vực thí nghiệm, thực hành ảo của bậc học trung học phổ thông mà chưa đề cập tới việc dạy học thực hành của hệ đào tạo cao hơn. Từ những vấn đề còn tồn tại trên, luận án này được thực hiện với mục tiêu khái quát hoá về mặt cơ sở lý luận và thực tiễn của việc xây dựng và sử dụng mô phỏng trong dạy học nói chung, trong dạy học thực hành hệ đào tạo CD và THDN nói riêng. Trên cơ sở đó, xây dựng thử nghiệm một số bài mô phỏng số điển hình.

## 1.2 CƠ SỞ LÝ LUẬN CỦA VIỆC XÂY DỰNG VÀ ÁP DỤNG PHƯƠNG PHÁP MÔ PHỎNG TRONG GIẢNG DẠY THỰC HÀNH NGÀNH ĐIỆN TỬ ĐỘNG HÓA

### 1.2.1 *Dạy học thực hành*

#### 1.2.1.1 *Khái niệm*

Thực hành là hoạt động của con người tác động lên vật chất trong quá trình sản xuất nhằm tạo ra sản phẩm. Trong dạy học kỹ thuật, thực hành là những hoạt động vật chất của học sinh nhằm ứng dụng những hiểu biết kỹ thuật

Thực hành học tập tiến hành dưới sự hướng dẫn của giáo viên theo quy chế thực hành trong đó quy định rõ ràng tính chất của tất cả bài tập mỗi sinh viên phải hoàn thành.

Phương pháp dạy học thực hành được định nghĩa theo hai cách:

**Một là, một phương thức đào tạo bằng cách lặp lại nhiều lần.**

**Hai là, biến một ý tưởng thành hành động.**

Trong từ điển tiếng Việt, thực hành được giải nghĩa là “ *làm để áp dụng lý thuyết vào thực tế* ” [30, Tr.956].

Vậy dạy học thực hành là quá trình sư phạm do giáo viên tổ chức nhằm củng cố hiểu biết tạo ra những cơ sở hình thành kỹ năng (là năng lực tự giác hoàn thành một hoạt động nhất định dựa trên sự hiểu biết và vận dụng những tri thức tương ứng đã biết [28, tr 44]) kỹ xảo (là năng lực thực hiện một cách tự động hóa một công việc nhất định, thể hiện rõ trong hành động của con người[28, tr.44] ) kỹ thuật cho học sinh và thực hiện những chức năng giáo dục.

Tùy theo yêu cầu đào tạo của ngành học, nghề nghiệp mà xác định hệ thống các kỹ năng, kỹ xảo cơ bản và chuyên nghiệp phù hợp với mục tiêu đào tạo.

Đối với các trường Cao đẳng, Đại học có nhiệm vụ trang bị cho sinh viên những kỹ năng, kỹ xảo vận dụng tri thức khoa học vào nghề nghiệp, những kỹ năng, kỹ xảo liên quan đến phương pháp nghiên cứu, học tập....

Đối với các trường Trung học và chuyên nghiệp dạy nghề các kỹ năng, kỹ xảo cần trang bị là các thao động tác trực tiếp trong quá trình lắp ráp, sửa chữa, lao động và sản xuất.

### ***1.2.1.2 Nhiệm vụ***

Nhiệm vụ cơ bản của quá trình dạy học thực hành cũng như các quá trình dạy học khác đó là nhiệm vụ dạy nghề và dạy người.

Củng cố cho học sinh hệ thống kiến thức cơ bản, hình thành những thao động tác từ cơ bản đến phức tạp, phát huy khả năng ứng dụng kiến thức đã được trang bị vào các tình huống thực tế cụ thể. Bao gồm các kiến thức về nguyên lý, các hệ thống logic vấn đề nảy sinh trong tình huống có thể gặp phải khi thao tác vận hành hoặc lắp ráp các hệ thống thiết bị đã được giới thiệu.

Từng bước hình thành ở người học những thao động tác cơ bản nhất, để từ đó dần hình thành và trang bị các kỹ năng biến các kỹ năng thành các kỹ xảo của chính sinh viên. Ngoài ra quá trình dạy học thực hành còn phát huy khả năng xử lý và phân tích tình huống ở người học khi có các vấn đề mới hoặc vấn đề khó nảy sinh trong một quá trình nào đó.

Thực hiện chức năng giáo dục của một quá trình dạy học nói chung : Giáo dục nhân cách cho sinh viên về lòng yêu nghề, về đạo đức nghề nghiệp và phát triển được nhân cách nghề nghiệp khi tiếp cận cuộc sống.

### ***1.2.1.3 Các phương pháp dạy học thực hành***

#### ***a. Phương pháp làm mẫu***

Là sự biểu diễn hành động kỹ thuật kết hợp với giải thích, do giáo viên thực hiện. Mục đích của làm mẫu là giúp sinh viên hình dung rõ ràng từng

động tác riêng lẻ của kỹ thuật lao động và nhận thức trình tự động tác ấy nhằm tạo cho họ khả năng lao động đã chỉ dẫn và tin tưởng vào sự đúng đắn của nó

Phương pháp làm mẫu yêu cầu giáo viên phải giải thích cho sinh viên mục đích, yêu cầu, nhiệm vụ, ý nghĩa của từng hành động sắp thực hiện. Tạo động cơ hứng thú sẵn sàng chờ đợi sự làm mẫu của giáo viên.

Khi làm mẫu giáo viên chuẩn bị và phát bản quy trình thực kỹ năng và giải thích kỹ cho sinh viên, giáo viên phải làm mẫu theo đúng quy trình kỹ thuật, chính xác trong từng thao động tác. Quá trình làm mẫu phải được thực hiện nhiều lần để giúp sinh viên nhớ được quy trình (tối thiểu 3 lần). Đồng thời phải tăng cường kiểm tra khả năng nhận thức của sinh viên bằng cách nhắc lại các điểm chính của quy trình và chỉ ra các điểm sai đồng thời uốn nắn kịp thời nếu có

Các giai đoạn làm mẫu :

**\* Chuẩn bị :**

- Phân tích công việc cần làm mẫu để xác định xem công việc đó gồm các thao tác, động tác và cử động nào, phải sắp xếp theo trình tự nào dự đoán các sai sót có thể xảy ra và biện pháp khắc phục trong khi tập luyện

- Chuẩn bị đầy đủ chu đáo các phương tiện, mô hình và các điều kiện làm việc (nguyên vật liệu, tình trạng máy móc, tài liệu kỹ thuật...). Chọn vị trí làm mẫu phù hợp với yêu cầu quan sát.

- Làm mẫu thử để xác định trạng thái của phôi liệu, máy móc, dụng cụ và điều chỉnh thời gian chi tiết giành cho việc làm mẫu. Chọn lọc các thao tác cần nhấn mạnh, các lời giải thích cần thiết khi làm mẫu.

**\* Thực hiện làm mẫu**

- Định hướng hoạt động của sinh viên bằng cách nêu rõ mục đích làm mẫu, tên công việc, vật liệu, máy móc, công cụ, mô hình và trình tự công việc.

- Làm mẫu với tốc độ bình thường trong điều kiện tiêu chuẩn. Giúp sinh viên có được biểu tượng khái quát về toàn bộ công việc.

- Làm mẫu với tốc độ chậm, chia công việc thành các bước chuyển tiếp. Coi trọng việc giảng giải. Bước này giúp cho sinh viên nắm chính xác từng thao động tác và ghi nhớ trình tự.

- Làm mẫu tóm tắt toàn bộ công việc với tốc độ bình thường để ghi lại ấn tượng về tiến trình công việc.

\* Đánh giá kết quả

- Yêu cầu một sinh viên làm thử, các sinh viên khác quan sát và đưa ra nhận xét, sau đó giáo viên sẽ kết luận.

#### ***b. Phương pháp luyện tập và huấn luyện***

\* Phương pháp luyện tập

- Luyện tập là một hành động lặp đi lặp lại một hành động kỹ thuật một cách có mục đích, có kế hoạch, có hệ thống nhằm hình thành rèn luyện, kỹ năng và củng cố kỹ xảo

- Yêu cầu của phương pháp luyện tập

+ Sinh viên phải hiểu rõ mục đích yêu cầu và cách thức tiến hành công việc.

+ Nội dung luyện tập phải đảm bảo tính vừa sức, tính hệ thống, nâng dần lên mức độ luyện tập.

+ Sinh viên phải được hướng dẫn chặt chẽ những thao tác cơ bản ban đầu, cách thức sử dụng các phương tiện kỹ thuật ... an toàn cho người và thiết bị khi luyện tập.

+ Luyện tập phải thường xuyên, liên tục cho đến khi hình thành được các kỹ năng, kỹ xảo chuẩn theo yêu cầu đề ra.

+ Tăng cường công kiểm tra, đánh giá của giáo viên và quá trình tự kiểm tra của sinh viên.

- Các dạng luyện tập

+ Luyện tập thực hiện các thao tác

Thao tác thủ công bằng tay. Ví dụ như cưa, đục, trạm trổ, kéo cắt, tháo chi lắp chi tiết..

Thao tác thủ công trên máy là các thao tác bằng tay với mục đích điều khiển sự hoạt động của máy, quá trình này cần tuân theo một quy trình nghiêm ngặt (khởi động, điều khiển, điều chỉnh, tắt máy)

Trình tự của các thao tác : Giáo viên phải giải thích cho sinh viên toàn bộ các thao tác cần luyện tập (giáo viên làm mẫu giúp sinh viên có biểu tượng đầy đủ về thao tác ). Chia nhỏ các thao tác phức tạp để sinh viên dễ hiểu, sau đó sinh viên thực hiện thành thạo trên máy ở trạng thái không hoạt động (trạng thái không đóng điện), khi đã nắm vững thì thực hiện trong điều kiện máy hoạt động

+ Thực hiện các nguyên công thủ công và nguyên công trên máy

Khi các thao tác phức tạp có độ khó cao yêu cầu quá trình thao tác được thực hiện thành các nguyên công đơn lẻ.

\* Phương pháp huấn luyện

- Là phương pháp dạy học thực hành kỹ thuật do giáo viên chỉ đạo mà trong đó có sự luyện tập xảy ra.

- Yêu cầu :

+ Nâng cao hiệu quả của việc lĩnh hội tri thức kỹ thuật, hình thành và rèn luyện hệ thống kỹ năng kỹ xảo .

+ Phát hiện và khắc phục các sai sót kịp thời (tìm nguyên nhân có thể do yếu tố khách quan : sai nguyên vật liệu, công cụ...)

+ Nếu sai sót trầm trọng mà nhiều sinh viên gặp phải, có thể phải dừng quá trình học tập lại để phân tích nguyên nhân gây ra sai sót.

+ Giáo viên cần theo dõi sinh viên có thực hiện đúng tiến trình công việc không.

+ Sử dụng hợp lý sức lực, thời gian , nguyên vật liệu, phương tiện kỹ thuật.

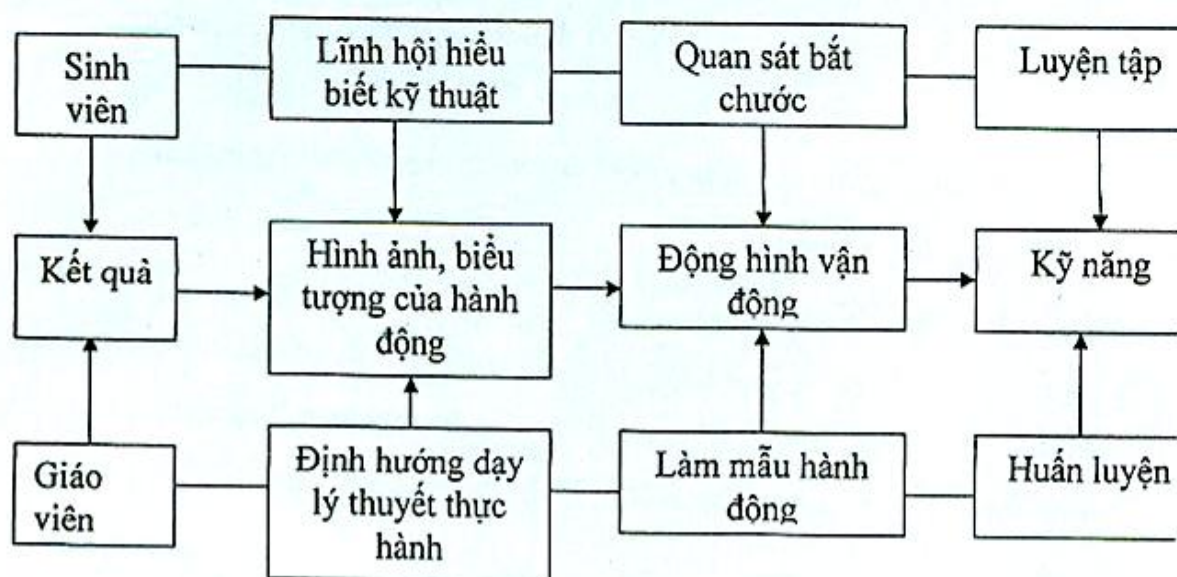
+ An toàn lao động cho người và thiết bị.

+ Theo dõi sự hình thành và phát triển kỹ năng, kỹ xảo.

+ Cần tạo ra lòng tin ở sinh viên về khả năng thực hiện tốt các thao tác.

#### 1.2.1.4 Cấu trúc của bài dạy thực hành

Cấu trúc của bài dạy thực hành



Hình 1.10 : Cấu trúc của bài dạy thực hành

Dựa trên các quy luật hình thành kỹ năng, có thể đưa ra giai đoạn hình thành kỹ năng :

\* Thu nhận thông tin :

Giai đoạn này người học cần nắm các thông tin có liên quan đến kỹ năng :

- Mục tiêu, yêu cầu của bài thực hành.
- Các kiến thức có liên quan đến kỹ năng .
- Các kiến thức cần thiết để thực hiện kỹ năng.
- Khái quát trình tự công việc.

\* Quan sát giáo viên thực hiện kỹ năng :

- Làm cái gì ?
- Làm như thế nào ?(các bước thực hiện)
- Tiêu chuẩn của mỗi bước và với toàn bộ kỹ năng .
- Chú ý an toàn cho người và thiết bị.
- Các lỗi có thể hoặc thường mắc phải và cách khắc phục.

\* Bắt chước từng bước thực hiện

\* Bắt chước thực hiện lại toàn bộ kỹ năng

\* Thực hành kỹ năng nhiều lần

\* Thực hành kỹ năng trong các tình huống và điều kiện khác nhau.

\* Vận dụng kỹ năng trong hoạt động nghề nghiệp.

### ***1.2.2 Áp dụng phương pháp mô phỏng số trong dạy học thực hành***

#### ***1.2.2.1 Cơ sở lý luận***

- Cơ sở triết học:

Lý luận về nhận thức coi trực quan là xuất phát điểm của nhận thức, như Lênin đã nói: “Trực quan sinh động đến tư duy trừu tượng và từ tư duy trừu tượng đến thực tiễn, đó là con đường biện chứng của sự nhận thức chân lý, nhận thức thực tại khách quan”.

- Cơ sở tâm – sinh lý học:

Theo thuyết nhận thức duy vật biện chứng, quá trình nhận thức gồm ba giai đoạn kế tiếp nhau: nhận thức cảm tính, nhận thức lý tính và tái sinh cái cụ thể

trong tư duy. Trong quá trình dạy học, việc sử dụng các phương tiện trực quan chính là tái tạo ra quá trình nhận thức cảm tính nảy sinh do kết quả của các tác động trực tiếp của sự vật hiện tượng lên các giác quan của con người giúp người học quan sát và thu nhận thông tin về những mặt, những thuộc tính, những mối liên hệ của sự vật.

Những nghiên cứu về tâm sinh lý trong dạy học đã chỉ ra rằng mỗi giác quan của con người có khả năng tiếp nhận một khối lượng thông tin rất khác nhau trong cùng một thời gian. Nghệ thuật của người dạy là phải kết hợp sử dụng hợp lý khả năng truyền đạt thông tin theo các đường tiếp nhận khác nhau để ghi lại dấu ấn sâu sắc các thông tin học tập trong trí nhớ của người học.

- Cơ sở bản thân của dạy học thực hành

Bản thân quá trình dạy học thực hành là mang tính chất thực hành. Trong quá trình học tập, sinh viên phải nắm vững các kiến thức cơ bản như lý luận nguyên lý làm việc, chức năng, hoạt động của hệ thống đồng thời rèn luyện kỹ năng thực hành...Do đó nó đòi hỏi có một phương pháp tư duy trừu tượng và khái quát hoá vấn đề...từ đó cụ thể hoá lại. Nói cách khác quá trình thực hành là mô phỏng.

*Kết hợp phương pháp mô phỏng với các phương pháp dạy học tích cực*

Như đã xét ở trên : Không có phương pháp dạy học nào là vạn năng, để một giờ học đạt chất lượng tốt, người dạy phải phối hợp các phương pháp dạy học một cách hợp lý.

- *Phương pháp mô phỏng kết hợp với phương pháp dạy học angorit hoá.*

Bản chất của dạy học angorit hoá là một trong những kiểu dạy học nhằm hình thành cho học sinh một phương pháp tư duy, hành động tổng quát gọi là

angorit. Phương pháp này giúp người học tư duy có kế hoạch và tiến hành các thao tác tư duy đúng đắn.

Dạy học thực hành bằng phương pháp này, ta có thể hiểu nó là bản qui định chung, chính xác việc thực hiện theo một thứ tự nhất định các thao tác để giải quyết vấn đề.

Sử dụng hình vẽ mô phỏng trên máy tính kết hợp phương pháp dạy học angorit giúp cho người học nắm vững khái niệm về đối tượng nghiên cứu, trên cơ sở đó vận dụng các thao tác trí tuệ để so sánh, phân tích, khái quát hoá thành lời giải tổng quát cho các bài toán cùng loại.

Vai trò của phương pháp mô phỏng khi vận dụng angorit hoá vào dạy học không chỉ theo một hướng dạy angorit cho người học mà còn cả angorit của bản thân việc dạy học, giúp người học tránh việc nhận thức một cách máy móc áp đặt mà hình thành cho họ một lời giải tổng quát cho một lớp các bài toán.

*- Phương pháp mô phỏng kết hợp với phương pháp nêu vấn đề.*

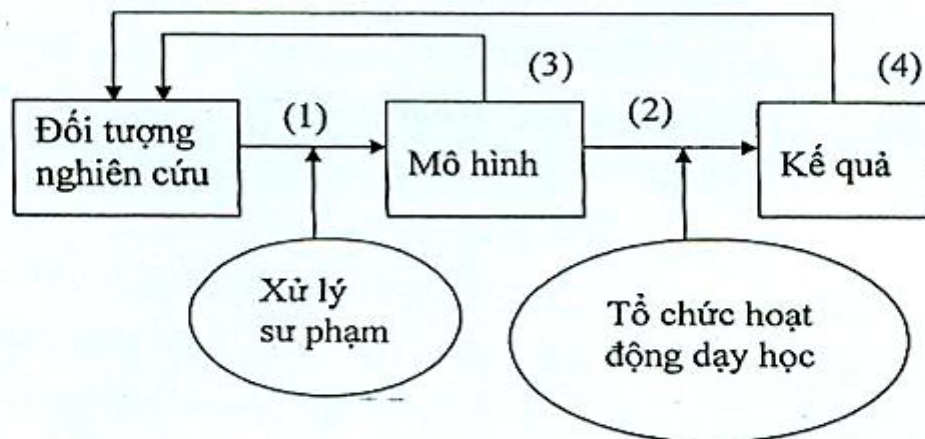
Bản thân của dạy học nêu vấn đề là đặt ra cho học sinh một hệ thống những vấn đề nhận thức có chứa đựng mâu thuẫn giữa cái đã biết và cái chưa biết mà bằng những kiến thức, kỹ năng đã có không đủ để giải quyết. Mâu thuẫn này cần được người học chấp nhận như một nhiệm vụ học tập và sẵn sàng đem sức lực trí tuệ ra để giải quyết. Dưới sự chỉ đạo của người dạy, người học tham gia giải quyết những vấn đề mới về nhận thức và thực tiễn phù hợp với giáo dục.

Khi kết hợp phương pháp mô phỏng với phương pháp nêu vấn đề trong quá trình dạy học, tư duy của người học được phát triển trên cơ sở quan sát mô hình. Người dạy lựa chọn và xây dựng các tình huống có vấn đề, đưa ra các câu hỏi đàm thoại gợi mở, kích thích quá trình tưởng tượng của người học từ

các biểu tượng mà họ vừa được tri giác và cảm giác trước đó dự đoán hiện tượng mới, lựa chọn giải pháp, đề xuất giả pháp mới và kiểm chứng giải thuyết đã có. Quá trình này đòi hỏi một sự sáng tạo thực sự, người học cố gắng suy nghĩ và tích cực tìm tòi giải quyết những vấn đề do nhiệm vụ học tập đề ra và kết quả là người học chiếm lĩnh kiến thức và phát triển năng lực nhận thức của mình. Điều này có tác dụng khẳng định thêm giá trị nhận thức bằng phương pháp mô phỏng.

#### 1.2.2.2 Quy trình áp dụng

Theo cấu trúc tổng quát phương pháp mô phỏng (sơ đồ hình..) xét từ góc độ phương pháp nghiên cứu và nhận thức khoa học.



Hình 1.11: Cấu trúc của phương pháp mô phỏng

Căn cứ vào các đặc điểm của dạy học thực hành, khi áp dụng phương pháp mô phỏng trong dạy học thực hành cũng tương tự như các bước của người nghiên cứu khoa học, nhưng mức độ khác nhau ở chỗ là đòi hỏi phải có sự tác động sự phạm của người giáo viên. Các nhà khoa học thường tiến hành tất cả các bước của quá trình mô phỏng. Nhưng trong quá trình dạy học, sinh viên chưa có đủ khả năng xây dựng mô hình, do vậy người giáo viên phải thực hiện các bước mô hình hoá và sau đó sử dụng mô hình với mục đích sư

phạm như một phương tiện nhận thức nhằm giúp sinh viên hiểu rõ một khái niệm hay một nguyên lý hoạt động nào đó.

Về mô phỏng trong dạy học thực hành, những mô hình cần thiết tối thiểu (nguyên lý, bản chất...) đã được trình bày trong các giáo trình về hướng dẫn thực hành dưới dạng hình ảnh. Tuy nhiên sự tư duy của các nhà xây dựng giáo trình và sinh viên còn có một sự chênh lệch khác biệt, do vậy dẫn đến có sự hiểu biết một cách máy móc, hay sai lệch nội dung. Để truyền tải kiến thức đến cho sinh viên, người giáo viên phải cụ thể hoá lại, tìm cách biến đổi những mô hình trong tài liệu kỹ thuật sao cho sinh viên dễ hiểu hơn, sinh động hơn, phải tìm ra những mối liên hệ trong đó. Mặt khác quan sát bằng những hình ảnh sống động, gần với vật thật sẽ làm bài giảng sinh động và hấp dẫn hơn, gây được sự hứng thú của người học.

### 1.3 CƠ SỞ THỰC TIỄN CỦA VIỆC XÂY DỰNG VÀ ÁP DỤNG PHƯƠNG PHÁP MÔ PHỎNG TRONG GIẢNG DẠY THỰC HÀNH NGÀNH ĐIỆN TỰ ĐỘNG HÓA

#### 1.3.1 *Những yêu cầu đặt ra khi áp dụng phương pháp mô phỏng số trong dạy học thực hành*

##### 1.3.1.1 *Nội dung mô phỏng*

Trong chương trình nội dung dạy học thực hành ngành điện tự động hóa quá trình mô phỏng trong giảng dạy không nhất thiết phải chọn tất cả nội dung các bài để mô phỏng (nhất là mô phỏng trên máy tính), mà chỉ nên sử dụng cho một số bài. Việc xác định nội dung bài học để mô phỏng cần phải được xem xét kỹ cả về yêu cầu cũng như mức độ triển khai để có hiệu quả thiết thực. Trong một bài giảng chỉ quan tâm đến mô phỏng những quá trình đặc trưng như: *khi không thể thực nghiệm trên đối tượng thực, hay những quá trình có tính trừu tượng khó hình dung...* Ví dụ: Quá trình hình thành từ trường quay, quá trình hoạt động của một vi mạch..

### 1.3.1.2 Phương pháp (kiểu) mô phỏng

Qua việc nghiên cứu lý thuyết về mô phỏng, với mục đích dạy học thực hành việc thay đổi tham số trong chương trình mô phỏng là cần thiết và có thể thực hiện được. Việc thay đổi tham số trong mô phỏng sẽ dẫn đến tăng tính thuyết phục cho bài học, tạo niềm tin, triết lý vững vàng cho sinh viên, qua đó cũng gợi mở khả năng phán đoán tình huống và tư duy duy nghiên cứu của sinh viên. Trong khuôn khổ luận văn này sử dụng phương pháp mô phỏng có điều khiển và tác động lên hệ thống nhằm thay đổi tham số để dẫn đến đầu ra của hệ thống có thay đổi khi ta tác động lên đầu vào của hệ thống cụ thể là mô phỏng định lượng (và bao gồm cả định tính) sử dụng mô hình thực thể (mô hình đồng dạng hình học hay động hình học). Trên cơ sở các mô hình này, sinh viên được giáo viên hướng dẫn nhận thức, gợi mở tiên đoán, tác động và sáng tạo trên mô hình

### 1.3.1.3 Thiết bị mô phỏng

Thiết bị mô phỏng trong quá trình dạy học được chọn ở đây cần phải đáp ứng được việc thiết kế và sử dụng mô hình theo đúng ý đồ sư phạm của người giáo viên, góp phần tích cực vào quá trình nhận thức và phát triển năng lực nhận thức của sinh viên. Các thiết bị dạy học hiện đại ngày nay có thể đáp ứng được yêu cầu này, trong luận văn này phương tiện dạy học ở đây được chọn là máy tính.

Yêu cầu của phần mềm xây dựng chương trình mô phỏng: Phần mềm dùng thiết kế chương trình mô phỏng phải phát huy tính hiệu quả dạy học của nó và phải đảm bảo các yêu cầu như *tính khoa học; tính hiệu quả; tính sư phạm; tính thẩm mỹ và tính kinh tế.*

#### *Tính khoa học*

- Phải cho kết quả chính xác, nêu rõ bản chất vấn đề.
- Hình ảnh phải rõ nét và chính xác, ngôn từ trình bày rõ ràng dễ hiểu.



thay đổi, và nó sẽ kéo theo sự đổi mới về phương pháp dạy học. Với thời kỳ khoa học thuật ngày càng phát triển như hiện nay, cùng sự đổi mới về mục đích dạy học thì phương pháp dạy học cũng phải thay đổi theo với xu hướng làm tăng khả năng hoạt động nhận thức của người học. Phương pháp dạy học phải cần phải làm cho người học động não và suy nghĩ có phương pháp, sự tích cực chủ động trong suy nghĩ, độc lập và sáng tạo để từ đó nâng cao chất lượng hoạt động trí tuệ.

Để đáp ứng yêu cầu đối với sinh viên cao đẳng, nhất là đối với sinh viên cao đẳng ngành kỹ thuật, đồng thời phát triển năng lực cá nhân và hướng họ thích ứng với sự phát triển của xã hội. Đó là đòi hỏi người giáo viên cần phải tìm ra những phương pháp dạy học tích cực nhất.

Đổi mới phương pháp dạy học nghĩa là tìm ra các phương pháp mới, đồng thời kế thừa và kết hợp với các phương pháp truyền thống. Trong khuôn khổ luận văn tác giả muốn đề cập đến hai trong các phương pháp chính: ứng dụng phương pháp nghiên cứu khoa học và áp dụng công nghệ thông tin vào phương pháp dạy học để mô phỏng cho quá trình dạy học thực hành ngành Điện tự động hóa.

### ***1.3.2.2 Thực hiện nhiệm vụ dạy học.***

#### ***a. Phương pháp dạy học mô phỏng với nhiệm vụ phát triển***

##### ***\* PPMP kích thích hứng thú nhận thức của người học***

Hứng thú nhận thức có vai trò rất quan trọng trong hoạt động học tập, nó là động lực quan trọng trong việc học tập. Hoạt động học tập có hứng thú sẽ trở lên tích cực và sáng tạo, giúp cho người học vượt qua mọi trở ngại để cố gắng học tập.

Hứng thú nhận thức là thái độ lựa chọn của cá nhân về đối tượng do ý nghĩa trong đời sống và sự hấp dẫn cảm xúc của nó [ 19.tr35 ]. Đó là thái độ nhận thức bền vững của chủ thể đối với đối tượng nhận thức.

Các giai đoạn phát triển của hứng thú nhận thức

- Giai đoạn tiền hứng thú: giai đoạn này còn mang tính chất cảm tính đó là sự tò mò và có cảm tình với đối tượng nhận thức

- Giai đoạn thứ hai gồm hai mức độ:

+ Hứng thú nhận thức mang tính tình huống, nó được tạo ra do những điều kiện, hoàn cảnh cụ thể trực tiếp tác động gây nên.

+ Hứng thú nhận thức mang tính cảm xúc, hứng thú nhận thức đã đi vào bên trong chủ thể nhưng chưa ổn định, nó phụ thuộc vào kết quả nhận thức.

- Giai đoạn ba: Ở giai đoạn này hứng thú nhận thức mang tính bền vững, rõ rệt. Nó thể hiện niềm vui, sự thoả mãn yêu cầu và ý chí vượt khó của chủ thể để đạt tới mục đích hoạt động.

Một trong những giải pháp để kích thích hứng thú người học là người dạy phải biết sử dụng phương pháp dạy học hợp lý, phù hợp với đặc điểm tâm sinh lý của người học. Khi ứng dụng phương pháp mô phỏng trong dạy học, cần làm cho nội dung dạy học trở nên mới, hấp dẫn và làm cho người học ý thức được ý nghĩa và giá trị của nội dung bài học. Với sự kết hợp một cách khoa học và logic giữa hình ảnh, màu sắc, âm thanh minh hoạ những khái niệm kỹ thuật trừu tượng kết hợp với lời giảng của người dạy gây sự hấp dẫn cho người học. Mặt khác, trong quá trình giảng bài người giáo viên phải biết kết hợp khéo léo các phương pháp dạy học tích cực khác để tạo ra những tình huống có vấn đề, lôi cuốn sự chú ý của người học, tạo ra cho người học có nhu cầu được khám phá và giải quyết vấn đề để tìm hiểu những mối liên hệ bên trong và đặc tính của đối tượng thông qua việc quan sát mô hình. Từ sự hứng thú với môn học dẫn người học đến yêu thích.

Đánh giá mức độ hứng thú nhận thức của người học thông qua:

- Sự tập trung chú ý cao của người học trong quá trình học.

- Hăng hái phát biểu ý kiến xây dựng bài.

*\* Phương pháp mô phỏng phát triển tư duy kỹ thuật*

Sản phẩm của giáo dục ngày nay phải là những con người có trí tuệ. Đó là khả năng thích nghi với sự biến đổi liên tục của cuộc sống, khả năng tự hoàn thiện kiến thức sau khi ra trường, như vậy việc trang bị công cụ nhận thức (Phương pháp tư duy) cho người học là điều cần thiết.

- Phương pháp tư duy là những con đường, cách thức mà chủ thể dùng để phản ánh những thuộc tính và mối quan hệ có tính qui luật của đối tượng nhận thức. Nhiệm vụ đặt ra cho người dạy học kỹ thuật là phải tìm ra các phương pháp dạy học nhằm phát triển tư duy kỹ thuật cho người học.

- Tư duy kỹ thuật: “Tư duy kỹ thuật là sự phản ánh khái quát các nguyên lý kỹ thuật, các quá trình kỹ thuật, các thiết bị kỹ thuật bằng ngôn ngữ kỹ thuật (lời nói hoặc dưới dạng sơ đồ, kết cấu mô hình và kết cấu kỹ thuật)” [5,tr.39] nhằm giải quyết các nhiệm vụ đặt ra trong thực tế.

Tư duy kỹ thuật được hình thành và phát triển qua việc giải quyết các nhiệm vụ kỹ thuật, nghĩa là ứng dụng các quy luật của khoa học vào việc giải quyết các nhiệm vụ thực tiễn cho con người, tính khả thi và tính hiệu quả được coi trọng trong quá trình tư duy.

Các biện pháp tư phát triển tư duy kỹ thuật cho người học :

- Hình thành vững chắc cho người học các khái niệm kỹ thuật.
- Sử dụng hợp khoa học các phương tiện trực quan, đặc biệt các phương tiện dạy học hiện đại.
- Phát huy tích cực, chủ động học tập, thường xuyên chú ý rèn luyện cho người học các thao tác tư duy kỹ thuật: phân tích - tổng hợp, so sánh, trừu tượng hoá, khái quát hoá... Khi dạy học các môn kỹ thuật bằng phương pháp mô phỏng, người dạy cố gắng chỉ ra cho người học biết con đường tư duy của các nhà khoa học để mô hình hoá và thực nghiệm trên nó.

- Sử dụng các phương pháp nghiên cứu khoa học trong dạy học để bồi dưỡng nhận thức cho người học.
- Cấu trúc bài dạy phù hợp với logic nội dung kỹ thuật và logic của quá trình nhận thức.

***b. Phương pháp dạy học mô phỏng với nhiệm vụ giáo dục***

- Học tập bằng phương pháp mô phỏng, người học được rèn luyện tính độc lập, tự chủ, kiên trì, cần cù và chăm chỉ.
- Dạy học bằng phương pháp mô phỏng sẽ làm cho hứng thú của người học trở nên bền vững, biến hứng thú thành nhu cầu của bản thân, hình thành động cơ học tập.

***1.3.2.3 Nâng cao chất lượng dạy học***

Chất lượng là một thuật ngữ đa nghĩa, nhiều chiều. Một cách chung nhất có thể hiểu chất lượng là cái tạo nên phẩm chất, giá trị của một sự vật, sự việc hay một con người; nó là những tính chất cơ bản nhất của sự vật giúp phân biệt nó với các sự vật khác.

Chất lượng dạy học thể hiện qua năng lực người học sau khi hoàn thành chương trình môn học. Cụ thể: khối lượng nội dung và trình độ kiến thức, kỹ năng thực hành, năng lực nhận thức và năng lực tư duy, phẩm chất nhân văn của người học. Tùy theo cách xác định, đánh giá mà chất lượng dạy học có thể được phát biểu khác nhau:

- Theo cách đánh giá trong, chất lượng dạy học là mức độ đạt được của người học so với mục tiêu đề ra.
- Theo cách đánh giá ngoài, chất lượng dạy học là mức độ đáp ứng nhu cầu của cơ sở sử dụng.

Như vậy dù cách đánh giá nào cũng cần phải xây dựng được những tiêu chí, chỉ số cụ thể cho việc đánh giá chất lượng dạy học. Chẳng hạn, theo cách đánh giá trong, các tiêu chí đó có thể là: khối lượng và chất lượng kiến thức –

## CHƯƠNG 2 : XÂY DỰNG PHƯƠNG PHÁP MÔ PHÒNG SỐ TRONG DẠY HỌC THỰC HÀNH NGÀNH ĐIỆN TỰ ĐỘNG HÓA TẠI TRƯỜNG CAO ĐẲNG CÔNG NGHIỆP NAM ĐỊNH

### 2.1 TRƯỜNG CAO ĐẲNG CÔNG NGHIỆP NAM ĐỊNH

Trường Cao đẳng Công nghiệp Nam Định tiền thân là trường Trung cấp kỹ thuật III, được thành lập từ năm 1956, Trải qua 50 năm xây dựng và trưởng thành. Trường đã tuyển sinh Đào tạo 47 khoá học, 45 khoá đã tốt nghiệp ra Trường, đã đào tạo trên 50.000 học sinh, sinh viên phục vụ các doanh nghiệp trong và ngoài tỉnh thuộc mọi thành phần kinh tế. Trường đào các chính quy : hệ Cao đẳng, hệ Trung cấp chuyên nghiệp (TCCN) và hệ Công nhân kỹ thuật (CNKT), ngoài ra còn đào tạo hệ không chính quy bậc Đại học và Công nhân kỹ thuật.

Trường có 175 cán bộ, giáo viên, công nhân viên. Trong đó có 125 giáo viên trong đó có 31 thạc sĩ và 02 tiến sĩ còn lại là đại học. Đội ngũ cán bộ quản lý đào tạo có thâm niên công tác, dày dặn kinh nghiệm trong công tác quản lý.

Hiện nay nhà Trường gồm có 6 khoa chuyên môn

- + Khoa Cơ khí và thiết bị áp lực
- + Khoa Điện- Điện tử
- + Khoa Công nghệ may
- + Khoa Công nghệ thông tin
- + Khoa Kinh tế

## CHƯƠNG 2 : XÂY DỰNG PHƯƠNG PHÁP MÔ PHÒNG SỐ TRONG DẠY HỌC THỰC HÀNH NGÀNH ĐIỆN TỰ ĐỘNG HÓA TẠI TRƯỜNG CAO ĐẲNG CÔNG NGHIỆP NAM ĐỊNH

### 2.1 TRƯỜNG CAO ĐẲNG CÔNG NGHIỆP NAM ĐỊNH

Trường Cao đẳng Công nghiệp Nam Định tiền thân là trường Trung cấp kỹ thuật III, được thành lập từ năm 1956, Trải qua 50 năm xây dựng và trưởng thành. Trường đã tuyển sinh Đào tạo 47 khoá học, 45 khoá đã tốt nghiệp ra Trường, đã đào tạo trên 50.000 học sinh, sinh viên phục vụ các doanh nghiệp trong và ngoài tỉnh thuộc mọi thành phần kinh tế. Trường đào các chính quy : hệ Cao đẳng, hệ Trung cấp chuyên nghiệp (TCCN) và hệ Công nhân kỹ thuật (CNKT), ngoài ra còn đào tạo hệ không chính quy bậc Đại học và Công nhân kỹ thuật.

Trường có 175 cán bộ, giáo viên, công nhân viên. Trong đó có 125 giáo viên trong đó có 31 thạc sĩ và 02 tiến sĩ còn lại là đại học. Đội ngũ cán bộ quản lý đào tạo có thâm niên công tác, dày dặn kinh nghiệm trong công tác quản lý.

Hiện nay nhà Trường gồm có 6 khoa chuyên môn

- + Khoa Cơ khí và thiết bị áp lực
- + Khoa Điện- Điện tử
- + Khoa Công nghệ may
- + Khoa Công nghệ thông tin
- + Khoa Kinh tế

+ Khoa Khoa học cơ bản và kỹ thuật cơ sở

Và các phòng chức năng

+ Phòng Tổ chức - Hành chính.

+ Phòng Đào tạo.

+ Phòng Tài chính kế toán.

+ Phòng Công tác học sinh, sinh viên.

+ Phòng Khoa học Công nghệ và Hợp tác Quốc tế.

+ Phòng Vật tư & dịch vụ sản xuất.

### ***Khoa Điện – Điện tử***

Khoa Điện và Điện tử là một trong những khoa đầu ngành của nhà trường, được tách ra từ tổ Cơ Điện năm 1971, trải qua 35 năm cùng với các khoa khác trong toàn trường Khoa Điện và Điện tử đã hoàn thành xuất sắc nhiệm vụ đào tạo được giao về số lượng tuyển sinh cũng như chất lượng đào tạo. Hiện nay khoa gồm có 23 cán bộ và giáo viên trong đó có 6 giáo viên có trình độ thạc sỹ, và 17 giáo viên có trình độ Đại học, các giáo viên đều có trình độ chuyên môn cao, trình độ tin học và ngoại ngữ đồng đều. Khoa hiện đào tạo các ngành : Điện tự động hóa, Điện tử của các hệ : Cao Đẳng, Trung học chuyên nghiệp và Công nhân kỹ thuật

Được sự quan tâm của Ban giám hiệu và định hướng của Đảng ủy nhà trường, trong thời gian qua Khoa Điện – Điện tử đã liên tục được đầu tư về trang thiết bị dạy học đặc biệt trong năm học 2005 -2006 khoa Điện – Điện tử đã bổ xung xây mới 12 phòng học thực hành trong đó có các phòng học : thực hành Điện tử công suất, Điện tử cơ bản, thực hành PLC, trang bị hệ thống được nối mạng và một số máy chiếu chất lượng cao ... tương đối hiện đại, đã đáp ứng được các nhu cầu dạy và học thực hành trong các ngành đào tạo :

Điện tử, Điện tự động hóa cho các hệ Công nhân, Trung học chuyên nghiệp, Cao Đẳng.

## 2.2 XÂY DỰNG CHƯƠNG TRÌNH MÔ PHÒNG SỞ TRONG DẠY HỌC THỰC HÀNH TRANG BỊ ĐIỆN NGÀNH ĐIỆN TỰ ĐỘNG HÓA

### 2.2.1 Cơ sở xây dựng áp dụng

#### 2.2.1.1 Chương trình và nội dung đào tạo

Chương trình môn học thực hành Trang bị điện thuộc chương trình thực tập nâng cao trong hệ đào tạo Cao Đẳng Điện tự động hóa nằm trong đề mục 4 chương trình thực tập nâng cao, được giảng dạy sau khi sinh viên đã được học các môn lý thuyết chuyên ngành và thực tập cơ bản.

Chương trình thực hành trang bị điện :

| TT | NỘI DUNG                                                     | THỜI GIAN |    |     |    |
|----|--------------------------------------------------------------|-----------|----|-----|----|
|    |                                                              | TS        | LT | TH  | KT |
| 1  | Đề mục 1 : Trang bị điện máy cắt gọt kim loại                | 255       | 15 | 230 | 10 |
| 2  | Đề mục 2: Trang bị điện máy nâng vận chuyển                  | 255       | 15 | 230 | 10 |
| 3  | Đề mục 3 : Trang bị điện các thiết bị gia nhiệt và luyện kim | 127,5     | 9  | 106 | 5  |
| 4  | Đề mục 4 : Trang bị điện máy nén khí máy bơm và quạt gió     | 127,5     | 9  | 106 | 5  |
|    | <i>Tổng</i>                                                  | 765       | 48 | 687 | 30 |

Nguồn : Phòng Đào tạo Trường Cao Đẳng công nghiệp Nam Định

Nội dung bài thực hành : Mạch điện dịch chuyển điện cực lò hồ quang nằm trong ở đề mục số 3 : **Trang bị điện thiết bị gia nhiệt và luyện kim** trước đề mục này sinh viên đã được trang bị thực hành các đề mục về :

Bài tập số 1 : Trang bị điện máy cầu trục

Bài tập số 2 : Trang bị điện các máy hàn điện

Bài tập số 3 : Trang bị điện máy cán thép

Nội dung của đề mục được đề cập tới ba vấn đề :

- Củng cố kiến thức về các mạch trang bị điện của các lò điện và thiết bị gia nhiệt
- Trang bị kỹ năng kiểm tra phán đoán và sửa chữa các hư hỏng cơ bản trong các mạch điện lò điện và thiết bị gia nhiệt
- Rèn luyện tác phong công nghiệp

Nhận xét :

Từ nội dung và mục đích của học phần thiết nghĩ các kiến thức, kỹ năng được trang bị đều nhằm đến các đối tượng phức tạp, khó khăn trong việc tiếp cận trong thời gian ngắn. Với thời gian phân bố 127,5 giờ thì việc giảng dạy và tiếp thu sẽ gặp nhiều khó khăn khi ta áp dụng các phương pháp dạy học cổ truyền như thuyết trình trên các bản vẽ tĩnh sử dụng .

#### **2.2.1.2 *Đội ngũ giáo viên***

Như đã phân tích ở trên. Khoa Điện – Điện tử với 23 cán bộ giáo viên trong đó có 06 trình độ thạc sỹ, còn lại đều đã tốt nghiệp các trường đại học chuyên ngành kỹ thuật. Đội ngũ giáo viên đã từng bước đảm nhiệm tốt công tác đào tạo của nhà trường trong hiện tại và trong tương lai cụ thể các giờ giảng của khoa luôn đạt chất lượng cao. Với trình độ tin học của đội ngũ giáo viên đang tham gia giảng dạy đều đạt chuẩn bằng B tin học văn phòng, trong đó có 02 giáo viên có văn bằng 2 CNTT. Giáo viên tham gia giảng dạy thực hành của khoa đều có bằng nghề bậc 3 trở lên.

Những yếu tố trên là những cơ sở và điều kiện phù hợp cho việc xây dựng và áp dụng các phương pháp dạy học có sự trợ giúp vào trong giảng dạy.

#### **2.2.1.3 *Trình độ học sinh- sinh viên***

Trình độ học sinh – sinh viên được tuyển sinh hằng năm đều có chất lượng tương đối cao(trình độ hs-sv trước khi vào học đều tốt nghiệp phổ thông trung học) thông qua tuyển sinh và nguyện vọng 2 của các trường ĐH

và CD trong cả nước. Mặt bằng hs – sv đa số đều có động lực học tập tốt và có ý thức nghề nghiệp ngay từ ngày đầu học tập, đặc biệt trong các giờ học TH, hs-sv đều hăng hái tham gia với ý thức cao và luôn tìm tòi nghiên cứu đã từng bước tạo ra các sản phẩm có thể ứng dụng trong đời sống : chế tạo các bộ nguồn một chiều, nguồn đa năng, chấn lưu điện, máy biến áp, động cơ....

Trước khi tham gia học thực hành tại xưởng điện, hs-sv đều được trang bị về các kiến thức về lý thuyết chuyên ngành và kiến thức tin học đại cương.

#### **2.2.1.4 Cơ sở và điều kiện vật chất**

Với số lượng phòng học thực hành và trang thiết bị dạy học của ngành đào tạo điện tự động hóa tại khoa Điện-Điện tử được trang bị là tương đối hiện đại và đầy đủ. Gồm 12 phòng thực hành :

- + Phòng thực hành điện tử cơ bản : 02
- + Phòng thực hành điện tử dân dụng : 02
- + Phòng thực hành sửa chữa máy điện : 02
- + Phòng thực hành điện tử công suất : 01
- + Phòng thực hành đo lường điện : 01
- + Phòng thực hành cung cấp điện : 01
- + Phòng thực hành trang bị điện : 01
- + Phòng thực hành vi xử lý : 01
- + Phòng thực hành PLC : 01

Các phòng học đều được thiết kế phù hợp với tiêu chuẩn dạy nghề của quốc tế : số lượng học viên tham gia của một ca học/ phòng là  $20 \div 25$  học viên. Người học khi tham gia thực hành thường được chia nhóm và có số

máy, dụng cụ, trang thiết bị an toàn cụ thể. Đa số các phòng học đều có máy tính cá nhân được nối mạng và có máy chiếu, overhead..

#### *2.2.1.5 Thực tiễn giảng dạy.*

Với thời lượng của đề mục đã xét ở trên và điều kiện vật chất, trang thiết bị phục vụ dạy học cụ thể của Khoa Điện – Điện tử Trường Cao Đẳng Công nghiệp Nam Định. Trong thời gian qua việc giảng dạy các đề mục đã trình bày ở trên đa số còn được sử dụng phương pháp dạy học thuyết trình dựa trên các bản vẽ khổ lớn, các khâu, mạch điều khiển chưa được đi sâu khảo sát đánh giá. Một số bài thực tập được áp dụng trên cơ sở thăm quan các mạch điện dưới dạng maket (Các maket này đã được sử dụng từ rất lâu) nên hiệu quả trong giảng dạy là không cao. Sinh viên sau khi được trang bị các bài học trên có thể nắm được nguyên lý hoạt động của toàn mạch, nhưng không hiểu rõ được bản chất, tác dụng của các khâu cụ thể đặc biệt là các tình huống xảy ra hư hỏng các sự cố khi điều khiển thì hầu như không xử lý được

Từ những lý do trên để thực hiện các bài giảng đạt được hiệu quả cao hơn thì việc xây dựng mô hình trong các bài học là cần thiết. Mô hình này có thể xây dựng thông qua các maket mạch điện, các mạch điều khiển với kích thước và tính chất tương đồng với các bài giảng hoặc các mô hình được thiết kế thông qua máy tính. Điều này sẽ gây hứng thú cho sinh viên, tạo được niềm tin trong lĩnh hội kiến thức và đặc biệt trang bị được khả năng xử lý tình huống xảy ra khi làm việc với các mạch điện trong thực tế.

Tuy nhiên việc đầu tư xây dựng các mô hình dựa trên các maket, các mạch điều khiển yêu cầu rất lớn về kinh tế cũng như không đạt được hiệu quả cao trong giảng dạy (lượng sinh viên /lớp là 24sv/ ca thực hành) các chi tiết quá nhỏ thì rất khó phân tích, các chi tiết lớn thì rất khó cho không gian giảng dạy.

Từ những lý do này thiết nghĩ việc sử dụng mô hình thông các phần mềm qua của tính máy tính sẽ có nhiều ưu việt. Các mô hình này được thiết lập đúng với sơ đồ nguyên lý và trung thành với các hệ thống thực tế trong xí nghiệp – nơi mà các sinh viên sẽ thực tập tốt nghiệp sẽ tạo được hiệu quả cả trong việc củng cố kiến thức lý thuyết lẫn hình thành kỹ năng kiểm tra phán đoán và sửa chữa các hư hỏng cơ bản trong các mạch điện máy công nghiệp.

### **2.2.2 Nguyên tắc xây dựng**

#### **2.2.2.1 Phù hợp với mục tiêu, nội dung bài học, môn học**

Một chương trình mô phỏng được xây dựng phải có nội dung phản ánh phù hợp với mục tiêu, nội dung bài giảng, chương trình nhằm làm sáng tỏ lý thuyết, từ đó hình thành nên kỹ năng cần thiết cho người học. Không tuân thủ điều kiện này chương trình mô phỏng có thể không sát với lý thuyết bài học, xa rời trong tâm bài học hoặc không phù hợp với đối tượng học tập dẫn tới khó hiểu, phân tán tập trung suy nghĩ của sinh viên.

Nội dung mô phỏng cần được xác định phù hợp với tính chất, những thế mạnh của mô phỏng. Cần xác định rằng mô phỏng không thể thay thế hoàn toàn các mô hình thật, tuy nhiên cũng cần khai thác triệt để những chương trình mô phỏng với đối tượng quá phức tạp, khó quan sát, không thực hiện được hoặc chi phí quá cao. Đây chính là vai trò hữu ích được ghi nhận cho hình thức mô phỏng.

Việc xác định nội dung mô phỏng cần căn cứ kết quả của quá trình phân tích cấu trúc, đặc điểm, nội dung, điều kiện thực hiện một cách thận trọng có khoa học.

#### **2.2.2.2 Tính khả thi**

+ Đơn giản trong sử dụng

Chương trình mô phỏng được xây dựng có thể dành cho giáo viên áp dụng trong khi giảng dạy, thao tác mẫu hoặc cũng có thể do chính học sinh

nghiên cứu khai thác sau khi được hướng dẫn cơ bản. Do vậy tính đơn giản phải được xét tới trong quá trình xây dựng chương trình mô phỏng. Nó được thể hiện ở các khía cạnh :

- + Tính đơn giản của đối tượng, trang thiết bị tham gia vào quá trình làm mô phỏng
- + Tính đơn giản trong quy trình thực hiện.
- + Tính đơn giản trong thao tác khảo sát.
- + Tính đơn giản việc thể hiện kết quả khảo sát.

#### **2.2.2.3 Hiệu quả chắc chắn**

Không giống với mô phỏng trên mô hình thực mô phỏng với sự trợ giúp của máy tính, quá trình mô phỏng được thể hiện qua mối quan hệ giữa tác động và kết quả. Nghĩa là nếu tác động đúng thì cho kết quả đúng, ngược lại nếu sai sót trong một thao tác nào đó có thể dẫn tới kết quả không đúng.

Vì mô phỏng số là quá trình xây dựng mô hình thông qua các phần mềm máy tính để thay thế cho các mô hình thực nên các mô hình ảo này càng phản ánh chính xác đối tượng trong thực tế thì kết quả thu được khi tác động lên nó càng gần với thực tế. Do đó, việc xây dựng mô hình phù hợp với đối tượng của quá trình

### **2.2.3 Công cụ, phương tiện cần thiết cho xây dựng chương trình mô phỏng**

#### **2.2.3.1 Phần cứng**

Máy tính là phương tiện quan trọng để xây dựng và thực hiện các chương trình mô phỏng theo các tiêu chí đã đề ra. Một máy tính cơ bản sẽ bao gồm :

- Thiết bị nhận tín hiệu đầu vào
- Thiết bị xử lý

- Thiết bị ngoại vi
- Giao diện với người sử dụng

#### **2.2.3.2 Phần mềm.**

Là các chương trình cho phép người sử dụng có thể giao tiếp với máy. Trong nội dung đã đề cập phần mềm để có thể tạo ra không gian mô phỏng và xử lý các thao tác khảo sát phải đảm bảo các tính chất về đồ họa và ngôn ngữ lập trình có thể linh hoạt trong giảng dạy.

Một số ngôn ngữ thông dụng dùng phục vụ trong công tác mô phỏng là : Ngôn ngữ C++, Ngôn ngữ Java, Phần mềm Matlap, Visual Basic, Circuit maker, Multisim.

Các chương trình mô phỏng trong luận văn sử dụng phần mềm Macromedia Flash MX

#### **2.2.4 Nội dung cụ thể**

Bước 1 : Lựa chọn nội dung cần mô phỏng

Bước 2 : Xây dựng mục tiêu cho chương trình mô phỏng

Bước 3 : Xây dựng mô hình kỹ thuật

Bước 4 : Thiết kế tài nguyên đồ họa

Bước 5 : Lập trình

Bước 6 : Hoàn thiện giao diện

Bước 7 : Chạy thử và chuẩn hóa

Dựa trên những phân tích trên tác giả tiến hành xây dựng chương trình mô phỏng mạch điện điều khiển dịch cực lò hồ quang.

## 2.3 XÂY DỰNG CHƯƠNG TRÌNH MÔ PHÒNG TRONG BÀI MẠCH ĐIỆN ĐIỀU KHIỂN DỊCH CỰC LÒ HỒ QUANG

### 2.3.1 *Lựa chọn nội dung cần mô phỏng*

Mô phỏng này dùng trong quá trình hướng dẫn thực hành - phần lên lớp đầu giờ của bài thực tập khảo sát mạch điện điều khiển dịch chuyển điện cực lò hồ quang .

Trong sơ đồ mô phỏng được thiết kế bao gồm :

+ Mô hình mô phỏng sơ đồ nguyên lý (dạng tối giản) của mạch điện điều khiển dịch cực lò hồ quang

+ Mô phỏng được quá trình điều khiển tốc độ quay của động cơ một chiều truyền chuyển động cho điện cực thông qua việc điều chỉnh tần số phát xung của bộ chỉnh lưu có điều khiển dùng thyristo

+ Mô phỏng quá trình môi và nấu chảy kim loại trong lò hồ quang.

Các mô phỏng này được xây dựng trên các cơ sở :

#### 2.3.1.1 *Nội dung giảng dạy*

- Đây là bài giảng có nội dung kiến thức khá lớn, phức tạp. Mạch điện điều khiển khá phức tạp gồm nhiều khâu, nhiều mạch điều khiển.

- Cơ cấu chấp hành của mạch điều khiển(cực lò hồ quang ) hoạt động trong môi trường với nhiệt độ cực cao, không thể quan sát trực tiếp.

#### 2.3.1.2 *Vì khó khăn thực tế*

- Toàn bộ mạch điều khiển nguyên lý hoạt động dịch điện cực lò hồ quang là rất phức tạp.

- Việc tiếp cận với các hệ thống thực là khó khăn

- Đầu tư trang thiết bị tốn kém.

- Trang thiết bị hiện có của phòng thực hành trang bị điện đảm bảo cho quá trình thiết kế và áp dụng mô phỏng

### ***2.3.1.3 Mục tiêu của chương trình mô phỏng***

Nghiên cứu và khảo sát mô phỏng này giúp cho người học :

- Hiểu được nguyên lý làm việc của các khâu, khối (khối tạo xung, khối phản hồi) trong mạch điện điều khiển dịch cực lò hồ quang từ đó nắm được nguyên lý làm việc bộ mạch điện điều khiển dịch chuyển lò hồ quang
- Nắm được nguyên lý làm việc của cơ cấu dịch chuyển lò hồ quang với cơ cấu truyền chuyển động là động cơ điện một chiều được điều khiển thông qua bộ chỉnh lưu có điều khiển dùng Thyristor.
- Có tư duy trực quan và hình thành mối liên hệ thực tế, từ đó phát huy tính tích cực, chủ động và kích thích người học, tạo niềm tin trong học tập.
- Giảm được chi phí cho đào tạo.

### ***2.3.2 Xây dựng mô hình mô phỏng***

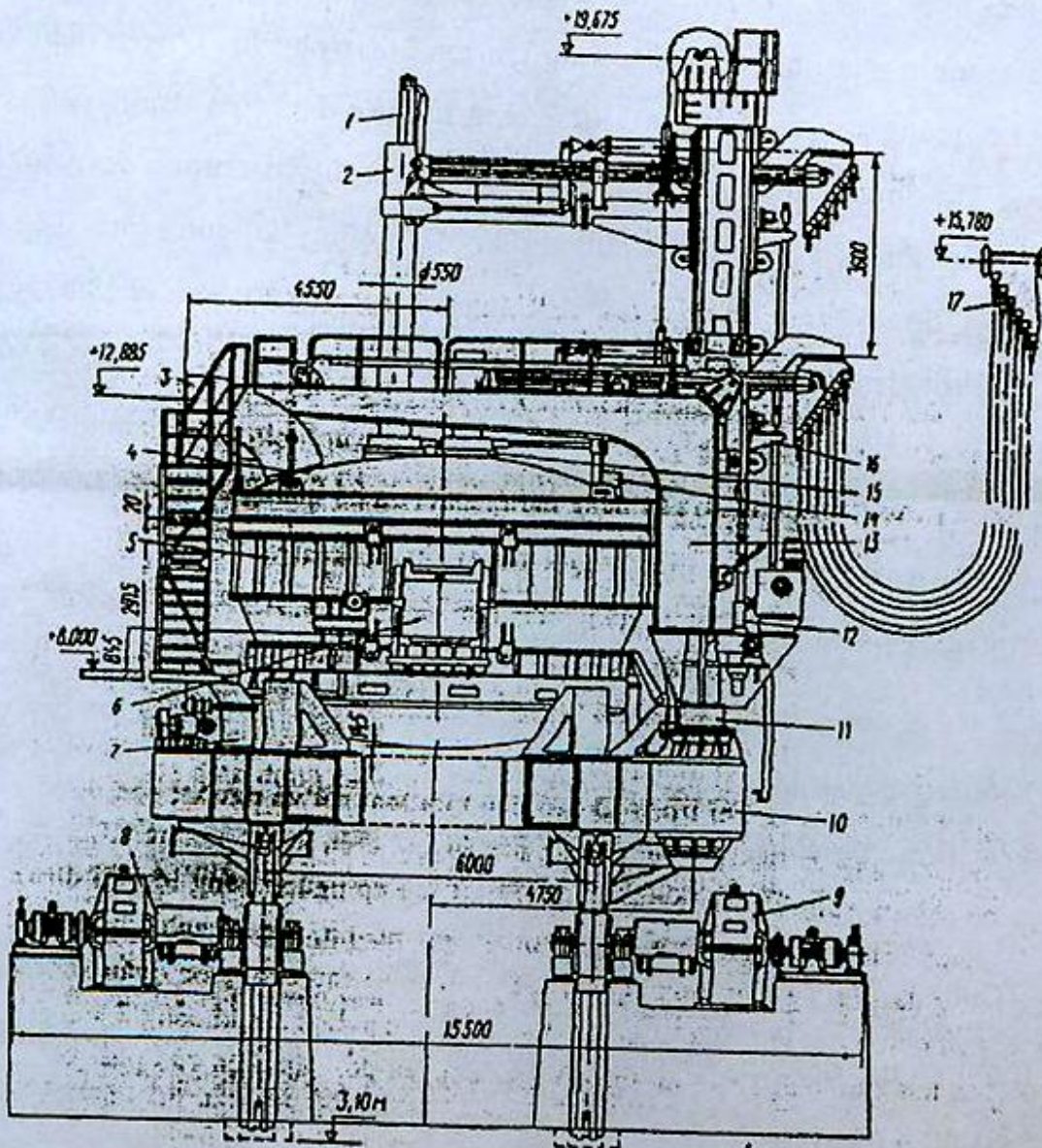
#### ***2.3.2.1 Lò hồ quang***

\* Lò hồ quang là thiết bị lợi dụng nhiệt của ngọn lửa hồ quang điện để nấu chảy kim loại và nấu thép hợp kim chất lượng cao.



*Hình 2. 1. Quá trình nấu chảy kim loại*

Kết cấu của lò hồ quang như sau :



Hình 2.2 Kết cấu lò hồ quang

1 Vòi phun oxy ; 2 : Điện cực grafit ; 3 : Ống hút khói và khí ; 4: Nắp lò ; 5 : Vỏ lò bằng thép ; 6 : Cửa thao tác ; 7 : Cơ cấu dịch chuyển vỏ lò ; 8,9 : Bộ dẫn động cơ điện quay lò ; 10 : Đế tựa bộ phận dịch lò ; 11 : Thiết bị cơ khí quay nắp lò ; 12 : Thiết bị cơ khí nâng nắp lò ; 13 : Bộ phận quay khung lò ; 14 : Quạt thông khí ở nắp lò ; 15 Bộ phận làm nguội điện cực ; 16 : Thiết bị cơ điện di chuyển điện cực ; 17 : Dây cáp mềm dẫn điện.

Hoạt động của lò hồ quang điện dựa trên tính chất đặc biệt của hồ quang là do cấu tạo của mạch điện. Hồ quang điện phóng điện tại đầu điện cực khi tiếp xúc với bề mặt kim loại cần nấu chảy đặt trong lò, lượng hồ quang phóng điện bền vững nhất, tạo ra môi trường khí iôn hóa trong lò. Truyền điện vào chũm hồ quang do các điện tử được phóng ra khỏi đầu điện cực là chủ yếu, còn các iôn dương tham gia vào quá trình truyền điện là tương đối yếu, hồ quang là nguồn dẫn điện, nhiệt nhưng đồng thời cũng là nguồn phát điện tử, phát nhiệt, do đó chũm hồ quang bị nén ép lại trong môi trường thể tích rất bé, làm giãn rộng môi trường iôn khí xung quanh, tạo nên một lực chuyển động quay. Vì vậy hồ quang là nguồn phát điện, phát nhiệt lớn tập trung ở chính giữa lò để nung chảy kim loại nhanh, đồng thời cũng tạo một áp suất động lớn làm cho bề kim loại bị nén lõm sâu ở vùng dưới điện cực, do đó thép lỏng và xỉ được khuấy trộn mạnh liệt.

### ***2.3.2.2 Mạch điện dịch chuyển lò hồ quang***

Một trong các khâu quan trọng của lò hồ quang là hệ thống dịch dịch chuyển điện cực lò. Hệ thống này thường được điều khiển bởi sơ đồ điện dùng bộ điều khiển Thyristor – động cơ điện một chiều : (Hình 2.3)

- Cuộn kháng cân bằng CKCB1 và CKCB2 hạn chế dòng cân bằng.
- Trị số tốc độ quay và chiều quay của động cơ phụ thuộc vào điện áp ra của bộ biến đổi (Ud). Trị số điện áp này phụ thuộc vào góc mở  $\alpha$  của các thyristor.
- Để điều khiển bộ biến đổi này, người ta dùng phương pháp điều khiển chung. Có nghĩa là hai khâu điều khiển xung pha KĐK1 và KĐK2 cùng đồng thời phát xung mở hai nhóm van. Một nhóm làm việc ở chế độ chỉnh lưu, nhóm còn lại làm việc ở nhóm nghịch lưu, góc điều khiển (góc mở  $\alpha$ ) được chọn sao cho luôn luôn đảm bảo biểu thức sau :

$$\alpha_{cl} + \alpha_{nl} = 180^\circ$$

Trong đó :  $\alpha_{cl}$  là góc mở của các van làm việc ở chế độ chỉnh lưu

:  $\alpha_{nl}$  là góc mở của các van làm việc ở chế độ nghịch lưu

+ Mạch điều khiển

Điện áp ra trên cầu chỉnh lưu 1CL tỷ lệ với dòng điện hồ quang ( $I_{hq}$ ) đặt lên chiết áp VR2.

Điện áp ra trên cầu chỉnh lưu 2CL tỷ lệ với điện áp hồ quang đặt lên chiết áp VR3. Tổng đại số của hai điện áp trên hai chiết áp đó đưa vào khâu KN (khâu tạo vùng không nhảy  $a_1-a_2$ ) nếu tổng đại số của hai điện áp trên nhỏ hơn điện áp của khâu KN, điện áp ra của KN (tương đương như điện áp chủ đạo) bằng không. Lúc đó góc mở  $\alpha = 90^\circ$  cho hai nhóm van. Điện áp ra của bộ biến đổi bằng không động cơ điện không quay.

Nếu chế độ làm việc của lò sai lệch khỏi chế độ đã đặt (như  $I_{hq}$  tăng do hiện tượng ngắn mạch – điện cực chạm vào kim loại nấu chảy, hoặc  $U_{hq}$  tăng do chưa mới được hồ quang hoặc ngọn lửa hồ quang bị đứt). Khi đó tổng đại số trên hai chiết áp VR2 và VR3 lớn hơn điện áp ngưỡng của vùng không nhảy, điện áp ra của khâu KN khác không (tương ứng với  $U_{cd} \neq 0$ ) lúc này cực tính ra của KN sẽ quyết định trị số của góc  $\alpha$  để cho điện áp có cực tính để động cơ quay theo chiều nâng hoặc hạ điện cực.

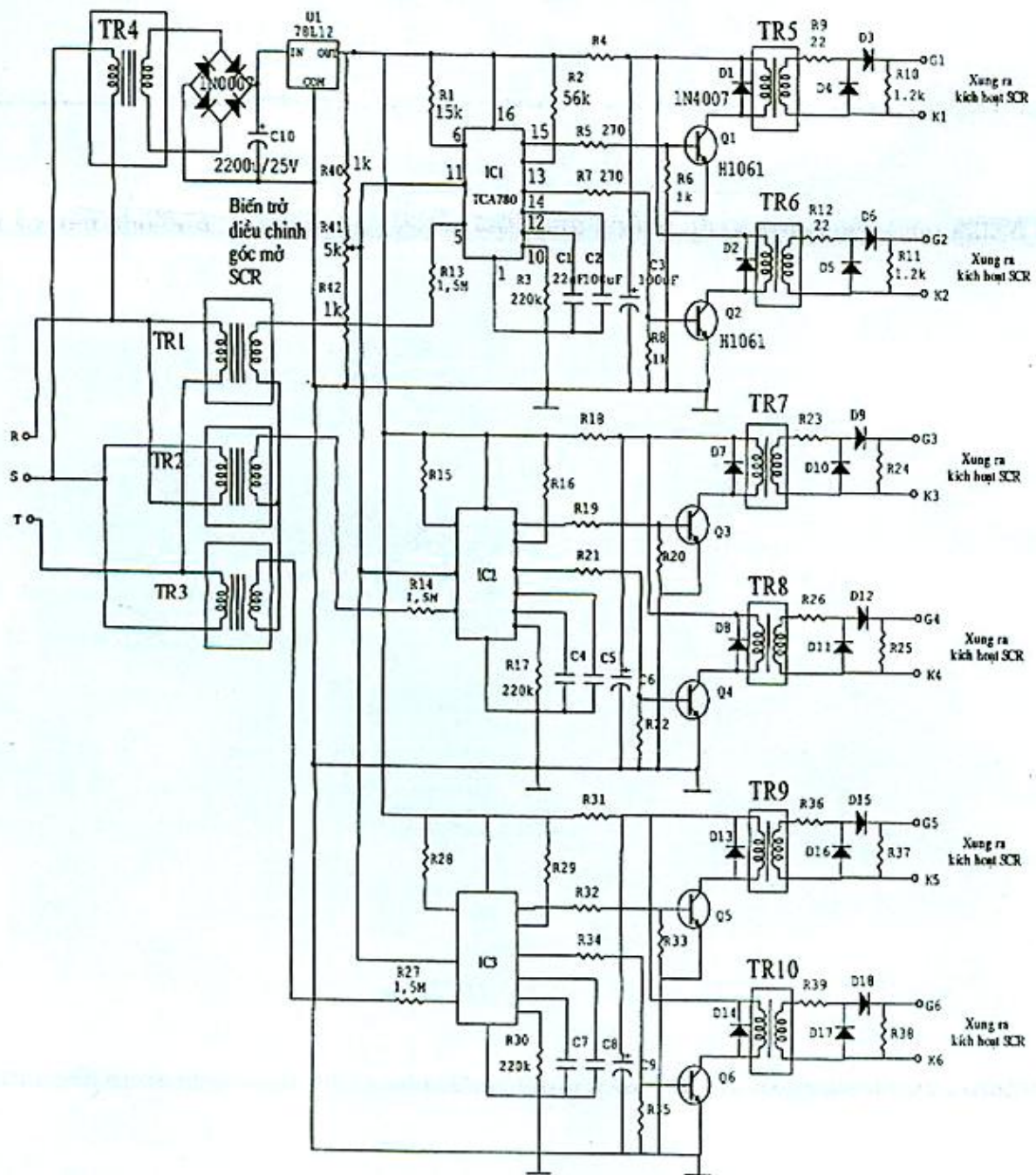
Khi điện áp hồ quang ( $U_{hq}$ ) tăng, cực tính của điện áp ra của khâu KN sẽ làm cho bộ biến đổi phát ra điện áp để động cơ quay theo chiều hạ điện cực.

Khi dòng điện hồ quang tăng, cực tính điện áp ra của khâu KN đổi cực tính, kết quả động cơ quay theo chiều nâng điện cực đi lên. Ở vùng dòng hồ quang thay đổi nhỏ, tốc độ điện cực tỷ lệ với số gia  $\Delta I_{hq}$  ở vùng thay đổi lớn của dòng hồ quang, thì tốc độ tăng nhảy vọt nhờ điốt ổn áp trong khâu phản hồi âm điện áp KFH.



Để áp dụng trong việc nghiên cứu dạng xung cấp cho mạch điều khiển mở thyristor (cấp nguồn cho động cơ 1 chiều trên mô hình chính) ta xây dựng mô hình mạch phát xung điều khiển cho mạch chỉnh lưu

SƠ ĐỒ NGUYÊN LÝ MẠCH KÍCH HOẠT MỞ SCR CÓ ĐIỀU CHỈNH GÓC MỞ TỪ 0 - 180

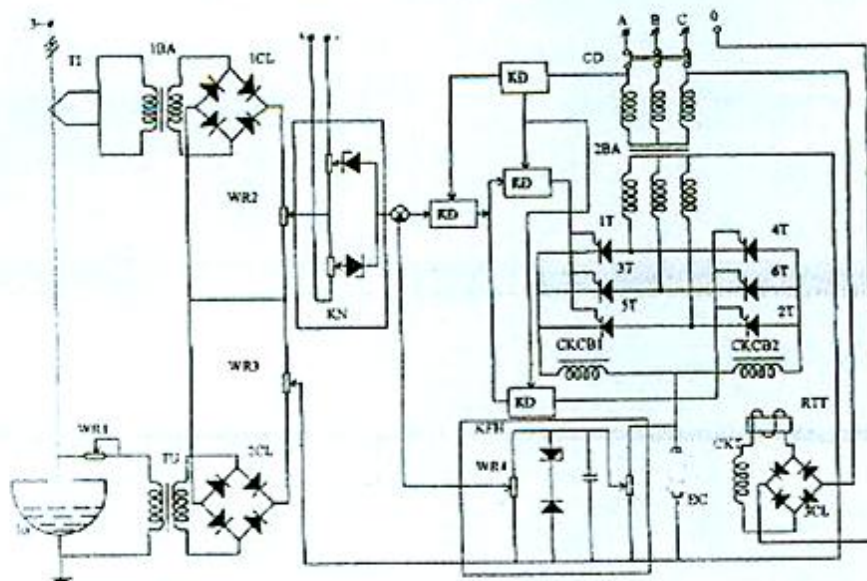


Hình 2.5 : Mô hình mô phỏng mạch phát xung điều khiển mở Thyristor

The diagram illustrates a mechanical testing machine for a graphite electrode. The main components are labeled as follows:

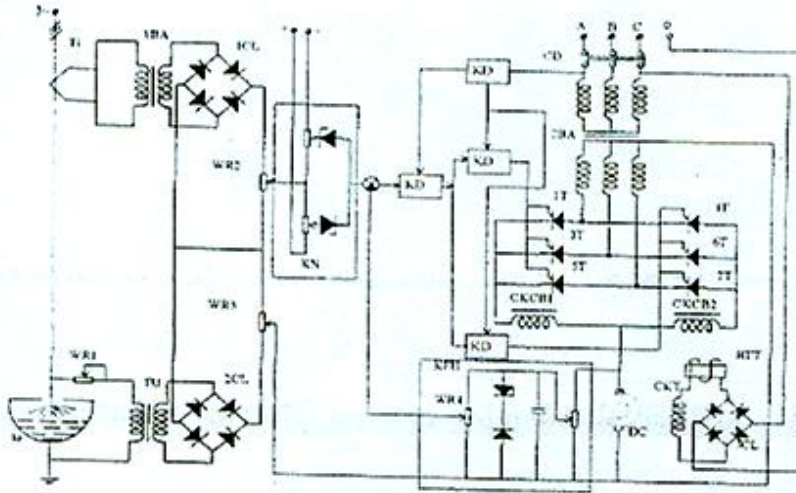
- Điện cực grafit** (Graphite electrode): The vertical rod being tested, positioned inside the furnace.
- Vỏ lò** (Furnace shell): The large, dark, trapezoidal structure representing the furnace.
- Trụ đứng trong** (Inner vertical support): The central vertical support structure within the furnace.
- Trụ ngoài cố định** (Fixed outer support): The outer vertical support structure, which is fixed.
- Puly dẫn hướng** (Guide pulley): A pulley used to guide the cable.
- Đôi trọng** (Weight pair): A pair of weights used for balancing or measurement.
- Động cơ Có hộp giảm tốc** (Motor with speed reducer): The drive mechanism for the system.
- Dây tời** (Cable): The cable used to lift or move the electrode.

- *Mô phỏng 1* : Khi đóng cầu dao CD :



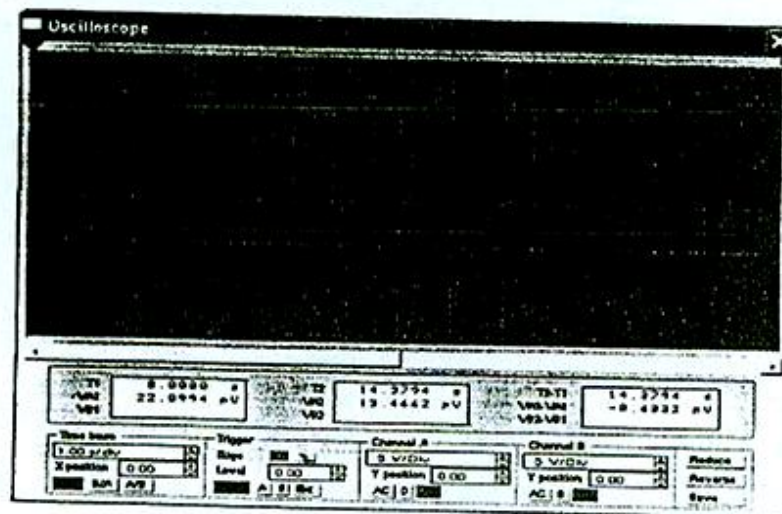
Hình 2.7 : Mô hình mô phỏng mạch khi đóng cầu dao CD

Lúc này động cơ DC bắt đầu được cấp nguồn, nó sẽ khởi động để kéo điện cực hồ quang chuyển động. Quá trình mỗi hồ quang được bắt đầu



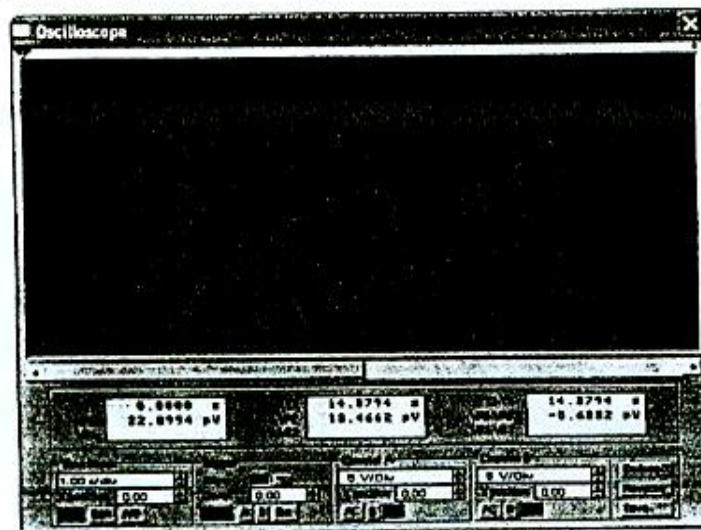
Hình 2.8 : Mô hình mô phỏng quá trình phát sinh hồ quang

**Mô phỏng 2 :** Để khảo sát phát xung điều khiển mở cho các Thyristor cấp nguồn cho động cơ DC ta click vào khối điều khiển 1 hoặc 2 (KD1, KD2) trên mô hình hôm phỏng ta sẽ quan sát được dạng xung vuông dùng để mở các thyristor : G1÷ G6 (Giao diện quan sát được trên sơ đồ có dạng giao diện của dao động ký hai tia dùng để khảo sát dạng xung trên thực tế thực hành)



Hình 2.9: Mô hình mô phỏng dạng xung ra của mạch phát xung.

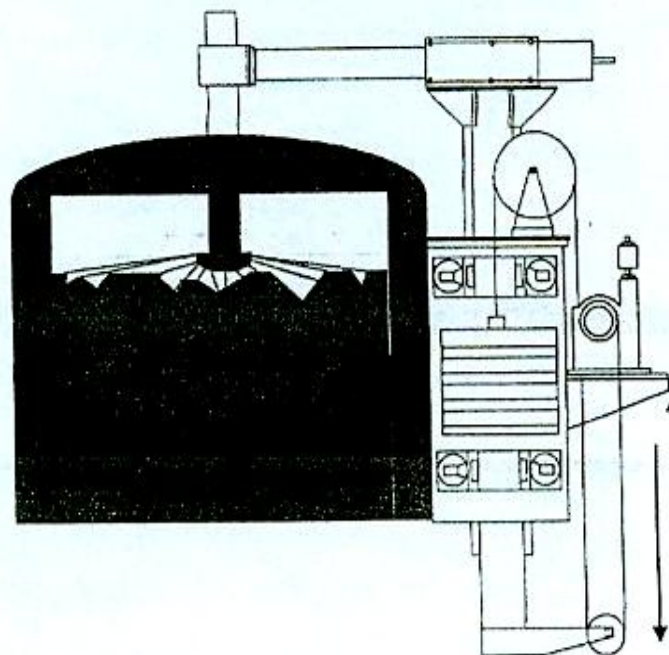
Dạng xung này có thể thay đổi tần phát xung nhờ việc thay đổi trị số R41 trên mô hình mạch phát xung điều khiển và được miêu tả động :



Hình 2.10: Mô hình mô phỏng dạng xung ra của mạch phát xung khi thay đổi tần số

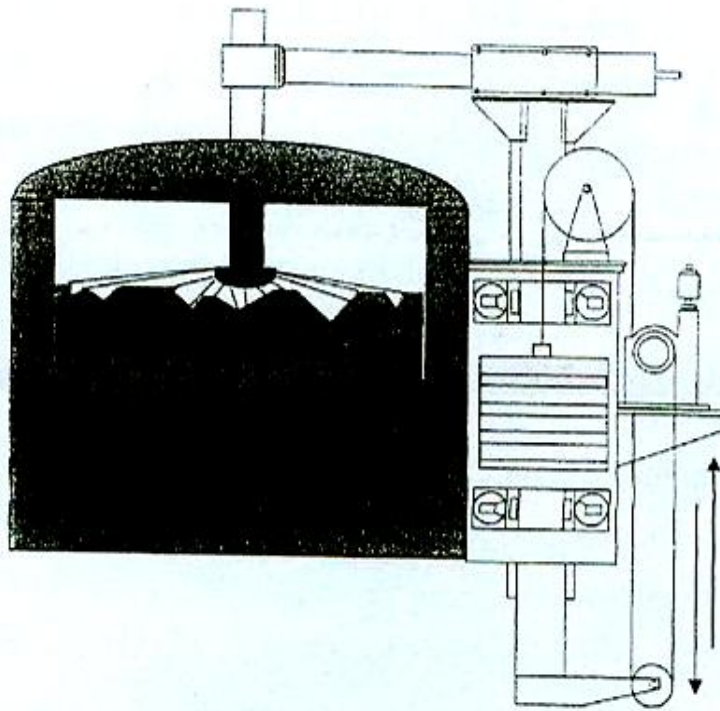
- **Mô phỏng 3** : Mô phỏng quá trình tạo hồ quang tại điện cực trong lò hồ quang :

- **Quá trình môi hồ quang**



Hình 2.11 : Mô hình mô phỏng quá trình môi hồ quang

### *Quá trình nấu kim loại*



Hình 2.12 : Mô hình mô phỏng nấu chảy kim loại

#### **2.3.4 Hướng dẫn sử dụng và khảo sát chương trình**

Chương trình sau khi hoàn thành được dịch ra file dạng flash movie, ta nhấp chuột lên lệnh CD (cầu dao tổng của giao diện chính) để cấp nguồn và khảo sát cho toàn bộ mạch điện, lúc này nguồn điện được đặt tới bộ chỉnh lưu, bộ phát xung điều khiển và mạch lực. (mô hình sẽ màu dây dẫn điện thể hiện nguồn điện đến động cơ). Động cơ một chiều bắt đầu khởi động. Động cơ quay theo chiều truyền chuyển động hạ điện cực đi xuống. Khi điện cực grafit chạm tới kim loại cần nấu chảy, hồ quang điện được mồi và bắt đầu bắt đầu quá trình nung nóng nguyên liệu và nung nóng kim loại và nấu chảy kim loại, trong giai đoạn này điện cực hồ quang liên tục trong khoảng nhảy (KN) để đảm bảo ngọn lửa hồ quang cháy ổn định vì bề mặt của kim loại cần nấu

không thật sự bằng phẳng- khi kim loại bị chảy và chịu tác dụng lực do nhiệt thì bề mặt kim loại bị thấp xuống nên điện cực phải dịch chuyển xuống , để đảm bảo không bị tắt hồ quang và khi kim loại sôi có thể bề mặt được đẩy lên thì điện cực phải dịch chuyển lên để tránh cho dòng hồ quang tăng qua cao. Sau giai đoạn này là giai đoạn oxy hóa - hồ quang cháy ổn định. Động cơ truyền chuyển động cho điện cực ngừng hoạt động. Trong thời điểm mô phỏng này các thông số về dòng điện và điện áp lấy trên lò được hiển thị trên mô hình tương ứng với quá trình làm việc.

Sau khi quan sát trên sơ đồ chính để khảo sát đối với từng giao diện ta kích đúp trực tiếp vào khối trên sơ đồ chính.

- Để khảo sát mạch phát xung điều khiển mở thyristor ta có thể thay đổi góc mở  $\alpha$  ta thay đổi R41 trên mạch và quan sát dạng xung ra sau đó kích trở về chương trình chính để nhận được sự thay đổi tốc độ dịch chuyển lên (tốc độ tăng khi góc mở  $\alpha$  lớn hoặc tốc độ giảm khi góc mở  $\alpha$  nhỏ đi)

- Để quan sát được chi tiết hệ thống cơ của cơ cấu dịch chuyển điện cực ta Click đúp vào vị trí điện cực, lúc này giao diện của cơ cấu dịch chuyển điện cực sẽ cho ta thấy rõ từng giai đoạn cụ thể của việc chuyển động điện cực và nấu chảy kim loại

- Để khảo sát được các tình huống thường gặp trong thực tế ta có thể thay đổi điện áp điều khiển hoặc điện áp và dòng điện phản hồi

## 2.4 KẾT LUẬN CHƯƠNG 2

Trong chương này tác giả đi phân tích đặc điểm về cơ sở vật chất, đội ngũ giáo viên nội dung, chương trình và thực trạng của dạy và học thực hành tại trường Cao Đẳng Công nghiệp Nam Định, từ sự phân tích trên cơ sở thực tiễn. Trên cơ sở đó chúng tôi đã thực hiện các công việc sau.

Xây dựng chương trình mô phỏng để ứng dụng trong dạy học thực hành bài : Trang bị điện mạch dịch cực lò hồ quang.

Quá Trình mô phỏng được thực hiện trên các nội dung :

- Mô phỏng mạch điện (dạng tối giản) của sơ đồ nguyên lý
- Mô phỏng mạch điện phát xung điều khiển cho bộ chỉnh lưu có điều khiển dùng Thyristor.
- Mô phỏng quá trình môi hồ quang, nấu chảy kim loại và dịch điện cực trong lò hồ quang .

Để kiểm nghiệm và đánh giá kết quả nghiên cứu trong chương tiếp theo luận văn sẽ tiến hành thực nghiệm sư phạm và đánh giá kết quả thực nghiệm.

## CHƯƠNG 3 : THỰC NGHIỆM SƯ PHẠM

### 3.1 MỤC ĐÍCH, ĐỐI TƯỢNG THỰC NGHIỆM

#### 3.1.1 Mục đích

Trên cơ sở của chương trình mô phỏng đã xây dựng, áp dụng vào quá trình giảng dạy, tiến hành dạy thực nghiệm đối với sinh viên hệ cao đẳng và trung học chuyên nghiệp ngành Điện tự động hóa tại trường Cao Đẳng Công nghiệp Nam Định nhằm khẳng định giả thuyết của luận văn đã nêu ra là đúng đắn : Áp dụng chương trình mô phỏng trong dạy học thực hành nhằm kích thích hứng thú học tập, phát triển tư duy kỹ thuật nhằm nâng cao chất lượng và hiệu quả trong đào tạo nghề.

Thu nhận và xử lý thông tin phản hồi về phương pháp và chương trình mô phỏng thông qua các ý kiến của chuyên gia, giáo viên và học sinh – sinh viên từ đó rút ra kinh nghiệm cụ thể để đánh giá khả năng áp dụng các kết quả nghiên cứu của luận văn.

#### 3.1.2 Đối tượng

Thực nghiệm được tiến hành trên hai hệ đào tạo : Cao Đẳng và Trung học chuyên nghiệp ngành Điện tự động hóa tại trường Cao Đẳng Công nghiệp Nam Định. Cụ thể là các lớp :

Giáo viên dạy thực nghiệm : Nguyễn Chí Kiên.

- Lớp thực nghiệm CD47E1 (50 sinh viên được chia làm 2 ca).
- Lớp đối chứng CD47E2 (52 sinh viên được chia làm 2 ca).

Giáo viên dạy thực nghiệm : Phạm Tuấn Diệu.

- Lớp thực nghiệm K47E1 (48 học sinh được chia làm 2 ca).
- Lớp đối chứng K47E2 (50 học sinh được chia làm 2 ca).

### 3.2 NỘI DUNG VÀ TIẾN TRÌNH THỰC NGHIỆM

#### 3.2.1 Nội dung thực nghiệm

Trong quá trình thực nghiệm đã sử dụng mô phỏng

- Sơ đồ nguyên lý mạch điện(dạng tối giản) điều khiển động cơ nâng hạ điện cực lò hồ quang .
- Sơ đồ mạch phát xung cho bộ chỉnh lưu có điều khiển.
- Hệ thống dịch chuyển (nâng hạ)điện cực lò hồ quang .

Tại các lớp đối chứng giáo viên dạy theo phương án cũ (sử dụng sơ đồ mạch điện dạng bản vẽ, mô hình dạng market kích thước nhỏ 900x1500mm.)

Tại các lớp thực nghiệm giáo viên tiến hành giảng dạy theo phương án có sử dụng mô phỏng đã được xây dựng.

Để đảm bảo thu được kết quả chính xác các bài giảng thực nghiệm và đối chứng đều được tiến hành giảng dạy theo các quy tắc cũng như quy trình đã nêu ra. Nội dung bài học được trình bày đầy đủ, căn kẽ, giáo viên dùng phương pháp thuyết trình, đàm thoại, nêu vấn đề, thao tác mẫu. Các bài thực nghiệm được kết hợp với máy tính máy chiếu trong quá trình mô phỏng.

### **3.2.2 Tiến trình thực nghiệm**

Để nhận được các kết quả đánh giá có độ tin cậy và đảm bảo việc thu nhận và xử lý thông tin phản hồi một cách kịp thời và có hiệu quả. Quá trình thực nghiệm được tiến hành làm hai đợt :

- Đợt một được thực nghiệm vào tháng 11 năm 2006, tại hai lớp K47 E1 và K47E 2 (Hệ đào tạo Trung học chuyên nghiệp ngành Điện tự động hóa tại trường Cao Đẳng công nghiệp Nam Định ). Mục tiêu của đợt thực nghiệm này là áp dụng thử tiến trình thực nghiệm, hoàn thiện kế hoạch bài thực nghiệm từ đó đưa ra những thay đổi và điều chỉnh cho chương trình mô phỏng, trong đợt thực nghiệm này không tiến hành đánh giá về mặt định lượng mà chủ yếu đề cập đến mặt định tính của kết quả thực nghiệm.

- Đợt hai được tiến hành thực nghiệm vào tháng 1 năm 2007 tại các lớp CD47E1, CD47E2( Hệ đào tạo Cao Đẳng ngành Điện tự động hóa tại trường Cao Đẳng Công nghiệp Nam Định). Mục tiêu của đợt này là thu thập tối đa

các thông tin phản hồi phản ánh về chương trình đã nghiên cứu (Các mặt tích cực, cũng như các vấn đề còn hạn chế). Việc đánh giá trong giai đoạn này được đề cập trên cả hai phương diện là định tính và định lượng.

Quá trình thực nghiệm được tiến hành cụ thể như sau :

- Làm việc với giáo viên tham gia giảng dạy : Thảo luận kỹ các ý đồ của mô phỏng, chỉ rõ nội dung, cách thao tác các mô hình được mô phỏng, cùng phân tích những điểm khác nhau cơ bản giữa việc vận dụng mô phỏng và không vận dụng mô phỏng.

- Đề nghị các giáo viên tham gia giảng dạy thực nghiệm nghiên cứu kỹ nội dung và tiến trình thao tác mô phỏng, đặc biệt là thời điểm sử dụng và đối tượng được mô phỏng, cùng tham gia đóng góp ý kiến trong công tác hoàn chỉnh giáo án bài giảng. Đóng góp ý kiến về việc kết hợp các phương pháp dạy học tích cực trong quá trình thực nghiệm và đối chứng.

- Hướng dẫn thao tác trên máy tính, dự kiến những tình huống sự phạm có thể xảy ra và cách khắc phục trong khi giảng dạy.

### 3.2.3 Xử lý và đánh giá kết quả thực nghiệm

Để đánh giá kết quả thực nghiệm, tác giả đã tiến hành thu thập thông tin qua các hoạt động sau :

- Dự giờ các lớp học thực hành phần trang bị điện lò hồ quang (cả lớp thực nghiệm và đối chứng).

- Quan sát, ghi nhận thông tin phản hồi của giáo viên giảng dạy và học sinh-sinh viên thực tập (về các mặt : sự hứng thú, tập trung, không khí lớp học, các ý kiến tham gia bài và các ý kiến sau giờ học...).

- Tiến hành kiểm tra kết thúc buổi thực tập (cùng một đề cho cả hai lớp thực nghiệm và đối chứng)

- Xử lý kết quả thực nghiệm

Đánh giá định tính

Qua các hoạt động thu thập và xử lý thông tin trong quá trình thực nghiệm sư phạm về mặt định tính có thể đưa ra một số nhận định sơ bộ như sau :

- Chương trình mô phỏng đều thể hiện được chức năng và nội dung đúng với mục tiêu đã đặt ra.

- Nội dung mô phỏng được liên hệ chặt chẽ với nội dung bài giảng.

- Việc thao tác để khảo sát trên mô hình tương đối trực quan và thuận tiện.

- Các chi tiết cần mô phỏng có kích thước thực nhỏ đều được phóng to và kết hợp màu sắc một cách mô phạm.

- Qua các bài mô phỏng học sinh dễ dàng tư duy được các khối, khâu, các cơ cấu trùu tượng.

- Các giáo viên tham gia giảng dạy đều hứng thú trong việc truyền đạt và làm chủ được nội dung bài giảng.

#### *Đánh giá định lượng*

Trong thực nghiệm sư phạm có nhiều yếu tố ảnh hưởng đến kết quả nghiên cứu, một trong số đó là việc kiểm tra với cùng một nội dung đề cho cả lớp thực nghiệm và đối chứng. dưới đây là đề kiểm tra kết thúc ca thực tập đề mục “Mạch điện dịch chuyển điện cực lò hồ quang ”

#### **Đề kiểm tra :**

##### *Câu 1 (4 điểm)*

Nêu những yếu tố ảnh hưởng tới tốc độ và chiều dịch chuyển điện cực lò hồ quang .

##### *Câu 2 (6 điểm)*

Nêu những dạng sai hỏng thường gặp, nguyên nhân và biện pháp khắc phục khi vận hành mạch điện dịch chuyển điện cực lò hồ quang.

Ý đồ kiểm tra :

Bài kiểm tra được tiến hành sau ca thực tập nhằm đánh giá mức độ thu nhận kiến thức, sự phát triển tư duy kỹ thuật và khả năng vận dụng phán đoán tình huống thực tế của học sinh-sinh viên.

\* Việc đánh giá định lượng được tiến hành bằng phương pháp thống kê toán học trên cơ sở của kết quả của các bài kiểm tra. Phương pháp này gồm các bước:

- Lập bảng phân phối  $F_i$ , bảng tần suất  $f_i$ , bảng tần suất hội tụ  $f_a$  (lũy tích)
- Vẽ các đường đặc trưng phân bố.
- Tính các tham số đặc trưng thống kê.
- Điểm trung bình

$$\bar{x} = \sum_{i=1}^n x_i F_i / N$$

Phương sai :

$$\sigma^2 = \frac{1}{1-N} \cdot \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 F_i$$

Độ lệch chuẩn

$$\sigma = \sqrt{\sigma^2}$$

Hệ số biến thiên

$$V = \frac{\sigma}{\bar{x}} \cdot 100\%$$

Bảng so sánh

Đánh giá thông số thống kê qua hai hệ số t (student) và F (Fisher Snedecor) N là tổng số học sinh được kiểm tra.

F số bài kiểm tra đạt điểm tương ứng là x ( $0 < x < 10$ )

Kết quả bảng kiểm tra thứ nhất :

| Lớp | $x_i$ | 4 | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  | 10 |
|-----|-------|---|----|----|----|----|----|----|
|     | N     |   |    |    |    |    |    |    |
| TN  | 102   |   |    | 20 | 20 | 40 | 10 | 12 |
| ĐC  | 98    | 4 | 26 | 15 | 29 | 15 | 5  | 2  |

Bảng 3.1 : Bảng phân phối (số học sinh được kiểm tra F, đạt điểm x)

Căn cứ vào các giá trị trong bảng 3.1 giá trị trung bình cộng của lớp đối chứng và thực nghiệm được xác định như sau :

$$\bar{x}_{TN} = (1/102) * (6*20 + 7*20 + 8*40 + 9*10 + 10*12) = 7,75 \quad (1)$$

$$\bar{x}_{ĐC} = (1/98) * (4*4 + 5*26 + 6*15 + 7*29 + 8*15 + 9*5 + 10*2) = 6,41 \quad (2)$$

| Lớp | $x_i$ | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9   | 10   |
|-----|-------|------|------|------|------|------|-----|------|
|     | N     |      |      |      |      |      |     |      |
| TN  | 102   |      |      | 19,6 | 19,6 | 39,2 | 9,8 | 11,7 |
| ĐC  | 98    | 4,01 | 26,5 | 15,3 | 29,5 | 15,3 | 5,1 | 2,08 |

Bảng 3.2 : Bảng tần suất  $f_i$  (%) số % học sinh đạt điểm  $x_i$

Bảng tần suất hội tụ biến  $f_a$  (số % học sinh đạt điểm  $x_i$  trở lên)

| Lớp | $x_i$ | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9   | 10   |
|-----|-------|------|------|------|------|------|-----|------|
|     | N     |      |      |      |      |      |     |      |
| TN  | 102   |      |      | 19,6 | 19,6 | 39,2 | 9,8 | 11,7 |
| ĐC  | 98    | 4,01 | 26,5 | 15,3 | 29,5 | 15,3 | 5,1 | 2,08 |

Bảng 3.3 Điểm số của lớp ĐC và lớp TN

Điểm mode:  $Mo(ĐC) = 6$  ;  $Mo(TN) = 8$

|     |      |   |    |    |     |     |     |     |     |     |
|-----|------|---|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|     | Fxi  | 0 | 27 | 96 | 325 | 432 | 280 | 136 | 54  | 20  |
| ĐC  | N235 | 0 | 9  | 24 | 65  | 72  | 40  | 17  | 6   | 2   |
| Lớp | N\Xi | 2 | 3  | 4  | 5   | 6   | 7   | 8   | 9   | 10  |
| TN  | N229 | 0 | 0  | 3  | 16  | 26  | 65  | 78  | 28  | 13  |
|     | Fxi  |   | 0  | 12 | 80  | 156 | 455 | 624 | 252 | 130 |

Bảng 3.4 Bảng phân phối điểm và tần suất học sinh tổng hợp

$$\sum F_{xi_{TN}} = 1709 ; \text{ Kỳ vọng TN: } X(-)\bar{X}_{TN} = 7,46$$

$$\sum F_{xi_{ĐC}} = 1370 ; \text{ Kỳ vọng ĐC: } X(-)\bar{X}_{ĐC} = 5,83$$

b. Bảng tần suất

|     |      |      |       |       |       |       |       |       |      |
|-----|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|
| Lớp | N\Xi | 3    | 4     | 5     | 6     | 7     | 8     | 9     | 10   |
| ĐC  | 98   | 3,82 | 10,21 | 27,65 | 30,63 | 17,02 | 7,23  | 2,55  | 0,85 |
| TN  | 102  | 0    | 1,31  | 6,98  | 11,35 | 28,38 | 34,06 | 12,22 | 4,34 |

Bảng 3.5 Tổng hợp tần suất của lớp thực nghiệm và đối chứng

c. Bảng tần suất hội tụ tiền

|     |      |       |       |       |       |       |      |      |
|-----|------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|
| Lớp | N\Xi | 4     | 5     | 6     | 7     | 8     | 9    | 10   |
| ĐC  | 98   | 89,79 | 58,35 | 27,64 | 10,98 | 3,77  | 0,97 | 0,15 |
| TN  | 102  | 98,69 | 91,71 | 80,36 | 51,98 | 17,94 | 5,78 | 1,66 |

Bảng 3.6 Tần xuất hội tụ tiền

| $X_i$    | F   | $X_i - X(-)\bar{X}$ | $(X_i - X(-)\bar{X})^2$ | $F(X_i - X(-)\bar{X})^2$ |
|----------|-----|---------------------|-------------------------|--------------------------|
| 4        | 24  | - 1,83              | 3,34                    | 88,37                    |
| 5        | 65  | - 0,83              | 0,68                    | 44,77                    |
| 6        | 72  | 0,17                | 0,02                    | 2,08                     |
| 7        | 40  | 1,17                | 1,36                    | 54,75                    |
| 8        | 17  | 2,17                | 4,70                    | 80,05                    |
| 9        | 6   | 3,17                | 10,04                   | 60,29                    |
| 10       | 2   | 4,17                | 17,38                   | 34,77                    |
| $\Sigma$ | 235 |                     |                         | $\Sigma = 437,16$        |

Bảng 3.7 Tổng hợp phương sai và độ lệch tiêu chuẩn của lớp ĐC

$$S^2 = \frac{\sum F_i \cdot (X_i - \bar{X})^2}{n - 1} = 1,86$$

$$S = 1,36$$

$$S^2 = \frac{1}{N} \sum_i^n (X_i - \bar{x})^2 F_i = \frac{437,16}{234} = 1,86$$

$$S_1^2 = 1,86$$

$$\sigma^2 = \frac{N}{N - 1} S_{dc}^2 = \frac{235}{235 - 1} 1,86 = 1,93$$

$$\sigma = \sqrt{\sigma^2} = 1,39$$

$$V_{dc} = \frac{\sigma_{dc}}{X_{dc}} = \frac{1,39}{5,83} 100\% = 23,84$$

$$S^2 = \frac{1}{N}$$

Lớp TN  $X(-)\bar{X}_{TN} = 7,46$

| $X_i$    | F   | $X_i - X(-)\bar{X}$ | $(X_i - X(-)\bar{X})^2$ | $F(X_i - X(-)\bar{X})^2$ |
|----------|-----|---------------------|-------------------------|--------------------------|
| 4        | 3   | - 3,46              | 11,97                   | 35,91                    |
| 5        | 16  | - 2,46              | 6,05                    | 96,80                    |
| 6        | 26  | - 1,46              | 2,13                    | 55,38                    |
| 7        | 65  | - 0,46              | 0,21                    | 13,65                    |
| 8        | 78  | 0,54                | 0,29                    | 22,62                    |
| 9        | 28  | 1,54                | 2,37                    | 63,36                    |
| 10       | 13  | 2,54                | 6,45                    | 83,85                    |
| $\Sigma$ | 229 |                     |                         | $\Sigma 317,57$          |

Bảng 3.8 Tổng hợp phương sai và độ lệch tiêu chuẩn của lớp TN

$$TN \begin{cases} S^2 = 1,62 \\ S = 1,27 \end{cases}$$

$$V_{TN} = \frac{1,27}{7,46} \cdot 100\% = 17\%$$

$$X(-)\bar{X}_{TN} = 7,46$$

$$N_{TN} = 229$$

$$ĐC \begin{cases} S^2 = 1,86 \\ S = 1,39 \\ X(-)\bar{X}_{ĐC} = 5,83 \end{cases}$$

$$V_{ĐC} = \frac{1,39}{5,83} \cdot 100\% = 23,84\%$$

$$N_{DC} = 235$$

- Bảng so sánh

| Lớp | Số HS | $\overline{X}(-)\overline{X}$ | $S^2$ | $\sigma$ | V%    |
|-----|-------|-------------------------------|-------|----------|-------|
| TN  | 98    | 7,46                          | 1,62  | 1,27     | 17    |
| ĐC  | 102   | 5,83                          | 1,86  | 1,36     | 23,32 |

Bảng 3.9: Bảng phân phối điểm trung bình của thực nghiệm

- Tính hệ số tin cậy t :

$$t = \frac{|\overline{X}_m - \overline{X}_{dc}|}{S \sqrt{\frac{1}{N_m} + \frac{1}{N_{dc}}}} = S = \sqrt{\frac{N_m S_m^2 + N_{dc} S_{dc}^2}{N_m + N_{dc} - 2}}$$

$$S = \sqrt{\frac{370,98 + 437,1}{462}} = 1,37$$

$$S = 1,37$$

$$t = \frac{|7,46 - 5,83|}{1,37 \sqrt{\frac{1}{229} + \frac{1}{235}}} = \frac{1,36}{1,37 \sqrt{\frac{1}{229} + \frac{1}{235}}} = 7,08$$

Với mức ý nghĩa  $\alpha = 0,05$  tra bảng phân phối Student [52] với bậc tự do  $K = N_m + N_{dc} - 2 = 235 + 229 - 2 = 462$  tra bảng t bảng  $= 3,3$ . So sánh giữa hệ số tin cậy của thực nghiệm  $t_{in} > t_{bảng}$  từ đó có thể kết luận điểm trung bình bài dạy thực nghiệm lớn hơn trung bình của đối chứng và sự khác biệt giữa  $\overline{X}_m$  so với  $\overline{X}(-)\overline{X}_{DN}$  là có mức ý nghĩa

+ Tính hệ số F

$$F = \frac{\sigma_{tn}^2}{\sigma_{dc}^2} = \frac{1,62}{1,86} = 0,87$$

Chọn mức ý nghĩa  $= 0,05$ , tra bảng phân phối Fische Snedecor [85] với  $K_1 = N_{tn} - 1 = 229 - 1 = 228$ ,  $K_2 = N_{dc} - 1 = 235 - 1 = 234$  ta được  $F_{bảng} 1,26$

$F_{bảng} > F$  nên ở mức ý nghĩa chấp nhận.

| Lớp | N\Xi | 4     | 5     | 6     | 7     | 8     | 9     | 10   |
|-----|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|
| ĐC  | 98   | 10,21 | 27,65 | 30,63 | 17,02 | 7,23  | 2,55  | 0,85 |
| TN  | 102  | 1,31  | 6,98  | 11,35 | 28,38 | 34,06 | 12,22 | 4,34 |

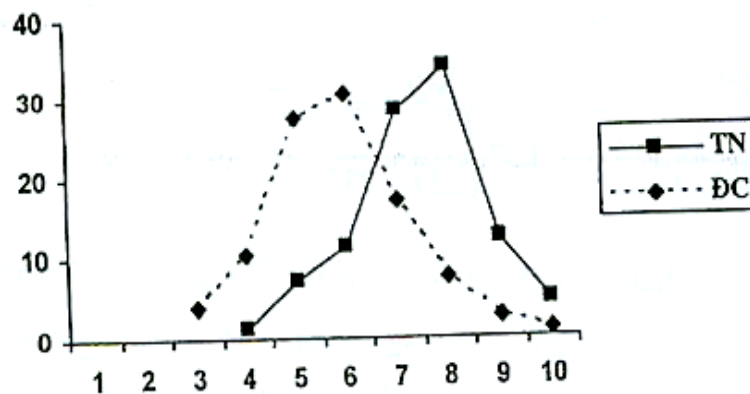
Bảng 3.10: Bảng tần suất giữa TN và ĐC

| Lớp | N\Xi | 4     | 5     | 6     | 7     | 8     | 9    | 10   |
|-----|------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|
| ĐC  | 98   | 85,97 | 58,32 | 27,69 | 10,67 | 3,44  | 0,89 | 0,04 |
| TN  | 102  | 98,69 | 91,71 | 80,36 | 51,98 | 17,92 | 5,7  | 1,36 |

Bảng 3.11: Bảng tần suất hội tụ tiến

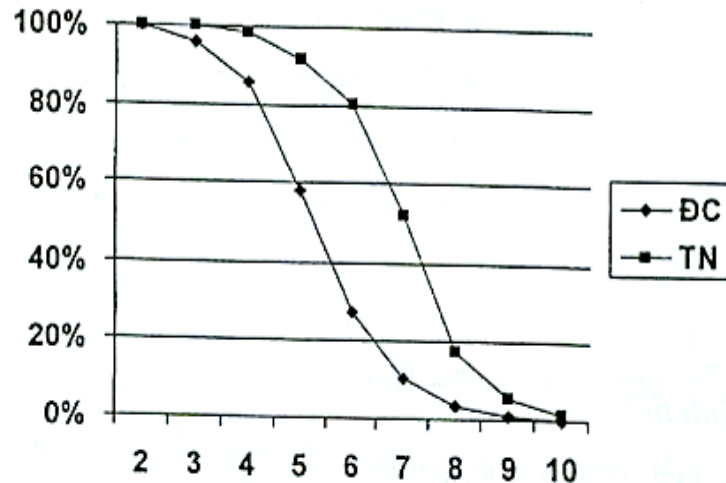
+ Từ các số liệu thực nghiệm sự phạm được biểu diễn sơ đồ sau:

Đồ thị phân phối điểm số



Đồ thị phân phối điểm số của lớp TN và ĐC

+ Đường tần suất hội tụ tiến:



Đường tần suất hội tụ tiến của lớp ĐC và TN

### 3.3 KẾT QUẢ NHẬN ĐƯỢC QUA PHƯƠNG PHÁP CHUYÊN GIA

#### 3.3.1 Mục đích

Cùng với phương pháp thực nghiệm sư phạm, để khẳng định các giả thuyết khoa học và đánh giá tính khả thi, hiệu quả của đề tài tác giả áp dụng phương pháp chuyên gia

#### 3.3.2 Đối tượng xin ý kiến chuyên gia

Để đảm bảo các yêu cầu mà đề tài đã đặt ra chúng tôi đã tiến hành tham khảo ý kiến của các chuyên gia :

- Nhà khoa học có kinh nghiệm và chuyên môn trong lĩnh vực ứng dụng công nghệ thông tin vào dạy học.
- Các kỹ sư có kinh nghiệm trong lĩnh vực nhiệt luyện thép.
- Các giáo viên có trình độ chuyên môn và kinh nghiệm giảng dạy thực hành ngành điện tự động hóa.

### 3.3.3 Nội dung và phương án tiến hành

Quá trình lấy ý kiến chuyên gia được tiến hành thông qua các kỳ hội giảng thường xuyên của khoa Điện – Điện tử, hội giảng cấp trường, các hội nghị khoa học, hội nghị bồi dưỡng, trao đổi chuyên môn nghiệp vụ sư phạm tại trường Cao Đẳng Công nghiệp Nam Định.

Tham khảo ý kiến chuyên gia (30 người). Kết quả được đánh giá thông qua tổng hợp và phân tích theo phiếu điều tra “Phiếu điều tra đánh giá hiệu quả của việc sử dụng phương pháp mô phỏng trong dạy học thực hành ngành Điện tự động hóa”

### 3.3.4 Đánh giá kết quả

#### 3.3.4.1 Định tính

Các ý kiến chuyên gia qua trao đổi trực tiếp và phiếu điều tra nhìn chung đều thống nhất một số nhận định sau:

- Việc áp dụng phương pháp mô phỏng vào giảng dạy thực hành là một hướng nghiên cứu mới, phù hợp với định hướng đổi mới phương pháp dạy học với ứng dụng công nghệ thông tin vào dạy học.
- Với thực trạng dạy học thực hành hiện nay thì việc áp dụng mô phỏng trong giảng dạy là khả thi.
- Dạy học bằng phương pháp mô phỏng thông qua máy tính sẽ tiết kiệm thời gian, trang thiết bị, tăng tính trực quan và hiệu quả trong đào tạo.
- Áp dụng phương pháp mô phỏng còn có tác dụng kích thích hứng thú học tập, phát triển tư duy sáng tạo, tư duy kỹ thuật của học sinh – sinh viên.
- Tuy nhiên cũng không nên lạm dụng và cũng không thể thay thế hoàn toàn các mô hình, các thao tác trên đối tượng thực.
- Nên nghiên cứu và áp dụng rộng rãi một cách hợp lý.

### 3.3.4.2 Định lượng

- Khả năng áp dụng bộ mô phỏng trong dạy học thực hành ngành Điện tử động hóa là khả thi 94% đồng ý, 6% không đồng ý.

- Mô phỏng trong dạy học thực hành là rất cần thiết 67%, tương đối cần thiết 19%, ý kiến khác 14%.

- Nội dung mô phỏng đảm bảo tính khoa học, phù hợp với nội dung dạy học : 90% đồng ý và 10% không có ý kiến.

- Phần mềm mô phỏng dễ sử dụng : 95% đồng ý, 5 không đồng ý.

- Sử dụng mô phỏng kích thích học sinh – sinh viên học tập : 89% đồng ý, 3% không đồng ý, 8% không có ý kiến.

- Có tính trực quan cao : 100% đồng ý.

- Phát triển tư duy kỹ thuật của học sinh-sinh viên : 85% đồng ý, 15% không có ý kiến.

- Áp dụng phương pháp mô phỏng trong dạy học thực hành đảm bảo tính kinh tế trong đào tạo : 81% đồng ý, 6% không có ý kiến, 13% không đồng ý.

Qua các ý kiến nhận định, đánh giá trên có thể thấy rằng việc áp dụng phương pháp mô phỏng trong dạy học thực hành có nhiều ưu điểm, tính khả thi cao, việc áp dụng hợp lý sẽ phát huy tính tích cực, kích thích khả năng nghiên cứu và khả năng phát triển tư duy kỹ thuật, tính chủ động, sáng tạo của học sinh-sinh viên.

### 3.4 KẾT LUẬN CHƯƠNG 3

Qua tổng hợp các ý kiến thăm dò của các chuyên gia, giáo viên dạy học thực hành chuyên ngành điện tự động hóa có thể rút ra một số kết luận sau:

1. Áp dụng phương pháp mô phỏng trong dạy học thực hành ngành điện tự động hóa là thiết thực nhằm tăng cường tính tích cực, gây hứng thú học tập, phát triển năng lực nhận thức và tư duy cho học sinh –sinh viên, do đó nâng cao chất lượng dạy học.

2. Áp dụng phương pháp mô phỏng trong dạy học thực hành còn khắc phục được tình trạng eo hẹp về trang thiết bị, các mô hình có giá thành quá cao.

3. Áp dụng phương pháp mô phỏng trong dạy học thực hành phải được lựa chọn nội dung và thiết kế phù hợp.

Qua kết quả thực nghiệm và đúc kết phiếu thăm dò ý kiến của các chuyên gia trong công tác quản lý nhà trường và các giáo viên có nhiều năm kinh nghiệm trong dạy thực hành, những kết quả trên đã chứng minh được tính đúng đắn của giả thuyết khoa học trong đề tài luận văn.

Tuy nhiên phạm vi nghiên cứu còn hẹp, thời gian ngắn, số lượng còn ít, nên kết quả nghiên cứu chỉ là bước đầu, cần tiếp tục hoàn thiện sau này.

## KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

### KẾT LUẬN:

Dạy học thực hành ở các cơ sở đào tạo đóng một vai trò quan trọng của chất lượng của học sinh-sinh viên sau khi tốt nghiệp. Đây là yếu tố quyết định đến tay nghề cho nguồn nhân lực có chất lượng cao sau đào tạo.

Đứng trước thực trạng của cơ sở, trang thiết bị vật chất phục vụ cho dạy và học thực hành tại trường Cao Đẳng Công nghiệp Nam Định, cán bộ và giáo viên nhà trường luôn trăn trở trước chất lượng và hiệu của công tác đào tạo nhất là kỹ năng kỹ xảo thực hành nghề.

Vì vậy luận văn này đã nghiên cứu và áp dụng phương pháp mô phỏng thông qua máy tính trong giảng dạy thực hành nhằm :

- Phát huy được ưu thế của công nghệ thông tin trong dạy học.
- Từ các cơ sở khoa học và đặc thù của dạy học thực hành đưa ra các chương trình mô phỏng với mục đích nâng cao chất lượng bài giảng, kích thích được hứng thú, tư duy sáng tạo cho người học.
- Nhằm giảm bớt kinh phí trong đào tạo nghề.
- Từng bước lĩnh hội và hội nhập các công nghệ giảng dạy mới trong khu vực và trên thế giới

### KIẾN NGHỊ:

Qua nghiên cứu đề tài tác giả luận văn thấy cần phải giải quyết tiếp những vấn đề sau :

1. Tiếp tục nghiên cứu, áp dụng hoàn thiện toàn bộ các chương trình mô phỏng với nội dung giảng dạy phức tạp, không bắt buộc phải sử dụng mô hình thực hoặc các chi tiết quá nhỏ, các thao tác khó thực hiện trên mô hình thật.
2. Tăng cường trang bị các phương tiện kỹ thuật hiện đại và đẩy mạnh mạng hoá dạy học thực hành theo chủ trương của Bộ GDĐT.
3. Tăng cường bồi dưỡng cho giáo viên về sử dụng phương tiện hiện đại và áp dụng các phần mềm hỗ trợ trong dạy học.
4. Soạn thảo giáo án hoàn chỉnh có áp dụng mô phỏng trong giảng dạy thực hành ngành điện tự động hóa.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

### Tiếng Việt

- [1]. Ban Tư tưởng – Văn Hóa Trung ương -Tài liệu học tập. (2003) *Văn kiện đại hội toàn quốc lần IX của Đảng* Nxb ST Chính trị quốc gia
- [2] Bùi Hiền, Nguyễn Văn Giao, Nguyễn Hữu Huỳnh, Vũ Văn Tảo (2001), *Từ điển giáo dục học*, Nxb Từ điển Bách Khoa.
- [3]. Đào Hữu Hồ (2003), *Tái bản Thống kê Xã Hội Học*, Nxb Đại học Quốc gia Hà Nội
- [4]. Dương Thiệu Tống (2000), *Thống kê ứng dụng trong nghiên cứu khoa học giáo dục*.Nxb:ĐHQG Hà Nội
- [5]. Đặng Vũ Hoạt, Hà Thị Đức (2003), *Lý luận dạy học Đại học*, Nxb ĐHSP, Hà Nội
- [6]. Đỗ Ngọc Đạt (1994), *Toán thống kê ứng dụng trong nghiên cứu khoa học và xã hội học*, ĐHSP Hà Nội
- [7]. Đỗ Ngọc Đạt (2000) *Bài giảng lý luận dạy học hiện đại*, Nxb ĐHQG Hà Nội
- [8]. Mai Quốc Chánh (1999), *Nâng cao chất lượng nguồn nhân lực đáp ứng yêu cầu công nghiệp hóa, hiện đại hóa đất nước*, Nxb Chính trị Quốc gia, Hà Nội
- [9]. Hồ Ngọc Đại (1994), *Công nghệ giáo dục Tập 1*, Nxb Giáo Dục, Hà Nội
- [10]. Đa Vư Đôn (Sách dịch)(2000), *Các dạng khái quát hoá trong dạy học*, Nxb: ĐHQG Hà Nội
- [11]. Trần Khánh Đức, Tổng thuật (1995), *Tổng quan về nội dung học vấn trong nền giáo dục hiện tại*, Trung tâm Thông tin KHGD, viện KHGD Hà Nội
- [12]. Exipóp (1977), *Những cơ sở của lý luận dạy học Tập 1*, Nxb Giáo Dục.
- [13]. Exipóp (1978), *Những cơ sở của lý luận dạy học Tập 2; 3*. Nxb Giáo Dục Hà Nội 1978

- [14]. Lê Văn Luyện (1994), *Từ điển tâm lý học Anh-Việt-Pháp*.Nxb:Thế giới Hà Nội
- [15]. Đặng Thành Hưng (1994), *Tổng luận, Quan niệm và xu thế phát triển phương pháp dạy học trên thế giới*, Viện khoa học Giáo Dục Việt Nam, Hà Nội
- [16]. Đặng Thành Hưng (2002), *Dạy học hiện đại, lý luận, biện pháp, kỹ thuật*. Nxb: ĐHQG, Hà Nội
- [17]. Lê Văn Luyện (1994), *Từ điển tâm lý học Anh-Việt-Pháp*.Nxb:Thế giới Hà Nội
- [18]. Lưu Xuân Mới (2000), *Lý luận dạy học Đại học*, Nxb Giáo Dục, Hà Nội
- [19]. Lưu xuân Mới (2003), *Phương pháp luận nghiên cứu khoa học*, Nxb ĐHSP Hà Nội
- [20]. Nguyễn Văn Khôi (2000), *Đổi mới dạy học kỹ thuật – Nghề nghiệp*, Tham luận Hội Thảo về đào tạo nguồn nhân lực tại ĐHSPKT 10/2000, TP.HCM
- [21]. Nguyễn Thế Hùng (2002), *Đa phương tiện và ứng dụng*, Nxb Thống Kê TP.HCM
- [22]. Nguyễn Cương (1995), *Phương tiện kỹ thuật và đồ dùng dạy học*, Nxb Hà Nội.
- [23]. Nhà xuất bản Chính trị quốc gia. (2005), *Luật giáo dục*
- [24]. Nguyễn Ngọc Bảo – Ngô Hiệu (1995), *Tổ chức hoạt động dạy học ở trường trung học*, Nxb Hà Nội
- [25] Nguyễn Văn Chất (2004) *Giáo trình Trang bị Điện*. Nxb Giáo dục.
- [26]. Nguyễn Văn Khôi (2003), *Sử dụng phương tiện và kỹ thuật dạy học theo hướng tương tác trong dạy học kỹ thuật*. Bài tham luận Hội thảo PP-PT Đổi mới dạy học Kỹ Thuật.tổ chức ngày 28 và 29 /11/2003 tại Trường Đại học sư phạm kỹ thuật TP HCM
- [27]. Vũ Hữu Ngạn, chủ biên (2001), *Tìm hiểu một số khái niệm trong Văn*

- kiện Đại hội IX của Đảng*, Nxb Chính Trị Quốc gia
- [28]. Vũ Cao Đàm (1999), *Phương pháp luận nghiên cứu khoa học*, Nxb: KHKT – Hà Nội
- [29]. Tô Xuân Giáp (1992), *Phương tiện dạy học – Hướng dẫn chế tạo và sử dụng*, Nxb DH và GDCN
- [30]. Phan Trọng Ngọ (chủ Biên) Dương Diệu Hoa–Lê Trảng Định (2000), *Vấn đề trực quan trong dạy học*. Nxb: ĐHQG Hà Nội
- [31]. Lê Thanh Nhu (2001), *Vận dụng phương pháp mô phỏng vào dạy học môn KTCN ở trường THPT*, Luận án tiến sĩ Giáo dục, ĐHSP Hà Nội.
- [32]. Thái Duy Tuyên (1999), *Những vấn đề cơ bản giáo dục học hiện đại*. Nxb: GD Hà Nội
- [33]. Trần Văn Duy (2006) *Kỹ thuật lò điện luyện thép*. Nxb Khoa học kỹ thuật.
- [34] Phòng Đào tạo - Trường CĐCN Nam Định. *Chương trình môn học ngành Điện tự động hóa*. Tài liệu lưu hành nội bộ.
- [35] Khoa Điện – Điện tử Trường CĐCN Nam Định. *Giáo trình hướng dẫn thực hành trang bị điện*.
- [36]. Tô Đăng (1998), *Công nghệ và quản lý công nghệ*, Nxb:KHKT .Hà Nội
- [37]. X. Ia. Batussep – X. A. Sapôrinxki (1982), *Cơ sở giáo dục học nghề nghiệp*, Nxb Công nhân kỹ thuật, Hà Nội
- [38] Vụ giáo dục và dạy nghề, *Giáo trình trang bị điện* NXB Giáo dục 2006
- [39] Vụ giáo dục và dạy nghề, *Lò điện* , NXB Giáo dục

### **Tiếng Đức**

- [40] BRUNS, Beate; GAJEWSKI, Petra : *Multimediales Lernen im Netz. Leitfaden für Entscheider und Planer*. 3. Aufl, Berlin : Springer Verlag 2002

- [41] **DANIEL, J.:** Mega-Universities and Knowledge Media : Technology, Strategies for Higher Education Koganpage, 1996
- [42] **EGON, Dick :** Multimediale Lernprogramme und telematische Lernarrangements. Nürnberg : BW Bildung und Wissen Verlag und Software GmbH 2000, S.17-63, S.83, S.103-130
- [43] **IHBE, Wolfgang :** Vorlesung Bildungstechnologie I 2004 Technische Universität Dresden, Fakultät Erziehungswissenschaften, Institut für Berufspädagogik
- [44] **IHBE, Wolfgang; SIMMERT, Hartmut :** Lebenslanges Lernen und computergestützte Umgebungen für Lernen und Lehren. In : Wissenschaftliche Zeitschrift der Technischen Universität Dresden. 47 (1998), Heft 4, S.76-81
- [45] **IHBE, Wolfgang :** Umgebung und Arrangements-Dispositiver Gestaltungsansatz und Prototypen, Vieweg Verlag, Heft 6, Dezember 1997
- [46] **IHBE, Wolfgang :** Lebenslanges Lernen – Neue Medien und Bildungstechnologie . In : Wissenschaftliche Zeitschrift der Technischen Universität Dresden. 50 (2001), Heft 5/6, S.35-42
- [47] **KERRES, Michael :** Multimediale und telemediale Lernumgebungen. Konzeption und Entwicklung. 2. Aufl, München : Oldenburg Verlag 2001
- [48] **SIMMERT, Hartmut:** In sieben Schritten zum eigenen Web-Projekt. 6.Auft, Beiträge TU Dresden 2003
- [49] **SIMMERT, Hartmut:** Anfertigen und Anwenden von Videos und Animationen für Lernen und Lehren-Grundwissen für Lehrer. 11.Auft, Beiträge TU Dresden 2003
- [50] **Mohammad :** Konzeption und prototypische Entwicklung einer Lernumgebung zum Thema "Gestaltung und Anwendung von digitalen Medien". Wissenschaftliche Abschlussarbeit zur Erlangung des akademischen Grades "Master of Science in Vocational Education", Technische Universität Dresden,

Fakultät Erziehungswissenschaften, Institut für Berufspädagogik, 01.08.2001, S.22-  
S.26

### Website

[51] <http://physics.allym.ac.kr/education/oregon/vlab/>

[52] <http://www.jhu.edu/~virlab/logic/logic.htm>

[53] <http://www.chem.ox.ac.uk/vrchemistry/default.html/>

[54] Lernen mit dem Computer.

<http://www.stangltaller.at/ARBEITSBLAETTER/LERNEN/>

[55] <http://www.learningcircuits.org/glossary.html>

## PHỤ LỤC 1 : Giáo án thực nghiệm

### MẠCH ĐIỆN ĐIỀU KHIỂN DỊCH CỰC LÒ HỒ QUANG

#### I. MỤC TIÊU:

Sau khi học bài này học sinh-sinh viên có những khả năng sau.:

Kiến thức:

+ Học sinh nắm được những bộ phận chính, khâu, khối mạch điện điều khiển dịch cực lò hồ quang.

+ Nắm được chức năng và nguyên lý hoạt động của mạch

Kỹ năng:

+ Có thể vận hành những thao tác cơ bản mạch điện.

+ Hình thành kỹ năng, kỹ xảo, và có thể phán đoán được các sự cố thường gặp, phân tích được nguyên nhân và đưa ra được phương pháp khắc phục các sự cố.

+ Rèn luyện tính kiên trì cẩn thận.

#### II. PHƯƠNG TIỆN CHUẨN BỊ:

- Máy chiếu và máy tính (có phần mềm và chương trình kèm theo)
- Học sinh được tham quan xí nghiệp hoặc một lò hồ quang điện trước khi học.

#### III. TIẾN TRÌNH LÊN LỚP:

##### 1. Ôn định lớp: (2 phút)

- Kiểm diện học sinh.
- Ôn định lớp trật tự.

##### 2. Kiểm tra bài cũ

- a. Nêu các điều kiện mở và khóa của Thyristor
- b. Trình bày các phương pháp tạo xung điều khiển trong mạch chỉnh lưu có điều khiển ?

### 3. Giảng bài mới:

#### a. Giới thiệu sơ đồ:

Như các em đã tham quan lò hồ quang điện (trường hợp không thể tham quan thì có thể dùng ảnh chụp toàn cảnh lò hồ quang). Để nấu chảy kim loại người ta đã lợi dụng hiện tượng phóng hồ quang điện (có nhiệt độ cực lớn), để đảm bảo không chế được ngọn lửa hồ quang ổn định thì chúng ta phải có phương án điều chỉnh khoảng cách điện cực và bề mặt kim loại cần nấu chảy trong lò một cách hợp lý và ổn định. Để thực hiện điều này chúng ta có thể sử dụng sơ đồ mạch điện điều khiển dịch chuyển điện cực lò hồ quang:

#### b. Trình bày nội dung bài mới.

| Nội dung                                                        | Hoạt động của giáo viên                                                                                                                                                                                                   | Hoạt động của học sinh    |
|-----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|
| 1. Sơ đồ mạch điện điều khiển dịch chuyển điện cực lò hồ quang. | Đặt vấn đề : Bằng việc lợi dụng tác dụng phát nhiệt của hồ quang điện mà người ta đã chế tạo ra các lò nấu thép : Lò hồ quang điện. Để tạo ra hồ quang điện người ta có thể sử dụng sơ đồ điều khiển điện cực bằng hệ T-Đ |                           |
| a. Giới thiệu sơ đồ                                             |                                                                                                                                                                                                                           |                           |
| - Mạch động lực                                                 |                                                                                                                                                                                                                           |                           |
| - Mạch điều khiển                                               | Giáo viên sử dụng mô hình mô phỏng để giới thiệu và                                                                                                                                                                       |                           |
| b. Vai trò và hoạt động của các khâu trong sơ đồ                | nêu nguyên tắc làm việc của mạch động lực, và                                                                                                                                                                             | Học sinh tham gia trả lời |



|  |                                                                                                                                                                      |  |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  | <p>hành có thể gặp trong thực tế và cách xử lý :</p> <p>+ Tình huống điện cực dịch chuyển quá nhanh hoặc quá chậm.</p> <p>+ Tình huống dính điện cực</p> <p>....</p> |  |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

#### 4. Củng cố và hướng dẫn thực tập

- Gọi 1 học sinh nhắc lại chức năng, vai trò và hoạt động của mạch điện.
- Hướng dẫn học sinh thực tập (tự tạo ra các tình huống có thể gặp trên sơ đồ ) từ đó đưa ra phương án giải quyết
- Giáo viên nhắc lại nội dung chính của bài học.

## PHỤ LỤC 2: PHIẾU XIN Ý KIẾN CHUYÊN GIA

Đề đánh giá tính khả thi của những đề xuất trong đề tài “Áp dụng phương pháp mô phỏng trong dạy học thực hành ngành điện tự động hóa tại trường Cao Đẳng Công nghiệp Nam Định”, tác giả đề tài xin gửi tới quý Thầy / Cô phiếu xin ý kiến sau:

Xin quý Thầy, Cô hãy vui lòng đọc và cho biết ý kiến về những nội dung trong phiếu ghi này bằng cách đánh dấu (X) vào các ô trống hoặc điền vào dòng để trống.

Họ và tên: ..... Chức vụ: .....

Tuổi: ..... Thâm niên công tác: .....

Đơn vị công tác: .....

Địa chỉ: .....

### I/. Tính khả thi của đề xuất:

- 1) Về khả năng áp dụng bộ mô phỏng trong dạy học thực hành ngành Điện tự động hóa

Hoàn toàn khả thi ☐ Tương đối khả thi ☐ Khó áp dụng ☐

Không áp dụng được ☐ Chưa rõ ☐

Ý kiến khác: .....

- 2) Mô phỏng trong dạy học thực hành là

Rất cần thiết ☐ Tương đối cần thiết ☐ Khó áp dụng ☐

Không cần thiết ☐ Chưa rõ ☐

Ý kiến khác: .....

- 3) Nội dung mô phỏng đảm bảo tính khoa học, phù hợp với nội dung dạy học (tài liệu 1)

Hoàn toàn đảm bảo ☐ Tương đối đảm bảo ☐ không đảm bảo ☐

Ý kiến khác: .....

4) Phần mềm mô phỏng dễ sử dụng (tài liệu 2;3;4)

Rất dễ : ☐ Tương đối dễ ☐

Khó ☐ Quá khó ☐

Ý kiến khác: .....

5) Có tính trực quan cao(tài liệu 5;6;7)

Rất cao : ☐ Tương đối cao ☐

Bình thường ☐ Không có tính trực quan ☐

Ý kiến khác: .....

6) Theo quý thầy, cô sử dụng mô phỏng kích thích học sinh – sinh viên học tập

Tốt, tích cực hóa dạy và học ☐ Bình thường ☐

Ý kiến khác:.....

7) Theo quý thầy, cô sử dụng mô phỏng trong dạy học thực hành là phát triển tư duy kỹ thuật của học sinh-sinh viên

Phát triển tư duy ☐ Tương đối ☐ Không phát triển được tư duy

☐

Ý kiến khác:.....

8) Theo quý thầy, cô việc áp dụng phương pháp mô phỏng trong dạy học thực hành đảm bảo tính kinh tế trong đào tạo

Kinh tế và hiệu quả ☐ Bình thường ☐ Không kinh tế ☐

Ý kiến khác:.....

Ngày.....tháng.....năm 2004

Ký tên

## TÓM TẮT NỘI DUNG LUẬN VĂN THẠC SỸ SƯ PHẠM KỸ THUẬT

*Nội dung đề tài :* “**ỨNG DỤNG PHƯƠNG PHÁP MÔ PHÒNG TRONG DẠY HỌC THỰC HÀNH NGÀNH ĐIỆN TỰ ĐỘNG HOÁ TẠI TRƯỜNG CAO ĐẲNG CÔNG NGHIỆP NAM ĐỊNH**”

Luận văn đã nghiên cứu đến các nội dung cơ bản sau :

- Nghiên cứu cơ sở lý luận và cơ sở thực tiễn trong việc ứng dụng dạy học thực hành với đối tượng đào tạo là hệ Cao đẳng ngành Điện tự động hóa.
- Nghiên cứu các đặc thù các phương pháp dạy học và yêu cầu của dạy học thực hành.
- Phân tích đánh giá những ưu nhược điểm, điểm cần chú ý khi áp dụng phương pháp mô phỏng vào dạy học thực hành ngành Điện tự động hóa.
- Đi nghiên cứu thực trạng dạy học thực hành ngành Điện tại trường Cao đẳng công nghiệp Nam Định., và đề xuất xây dựng và áp dụng chương trình mô phỏng trong dạy học thực hành môn Thực hành Trang bị điện.
- Đi xây dựng chương trình mô phỏng của bài dạy thực hành trang bị điện mạch điện điều khiển dịch chuyển điện cực lò hồ quang điện.
- Tiến hành thực nghiệm sư phạm từ đó thu nhận thông tin, đánh giá và xử lý các thông tin thu nhận được sau khi tiến hành thực nghiệm sư phạm.

**Năm từ khóa :** Phương pháp dạy học mô phỏng với sự trợ giúp của máy tính, tư duy kỹ thuật, dạy học thực hành, mô phỏng dịch chuyển điện cực lò hồ quang điện, tay nghề sau đào tạo.