

XÂY DỰNG CÁC BÀI TẬP MÔN KỸ THUẬT SỐ THEO ĐỊNH HƯỚNG PHÁT HUY NĂNG LỰC SÁNG TẠO CHO SINH VIÊN

NGUYỄN QUỐC VŨ*

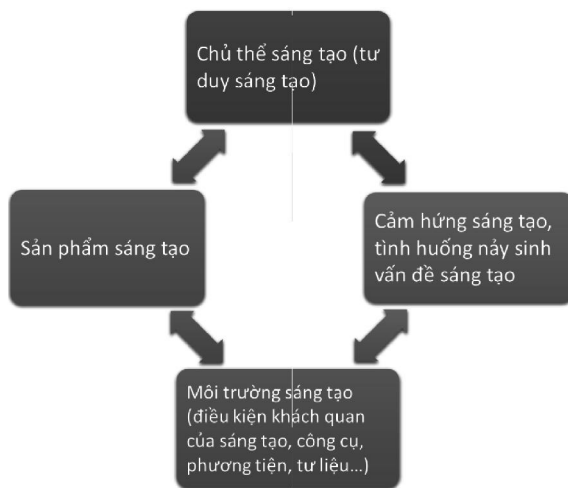
Ngày nhận bài: 10/10/2016; ngày sửa chữa: 15/11/2016; ngày duyệt đăng: 17/11/2016.

Abstract: Competence is the key of a creative subject that is only woken by creative teaching methods. Innovation of teaching methods is to develop competence and creative thinking of learners. In this article, author builds criteria to design Digital exercises towards promoting the creativity of learners with aim to improve learning quality of Digital for students.

Keywords: Creative competency, creative thinking, Digital exercises.

1. Tổng quan dạy học sáng tạo (ST)

1.1. Các yếu tố tạo nên hoạt động ST: Trong nền kinh tế tri thức, ST của một công nhân có thể là sáng kiến kỹ thuật với sản phẩm là sự ra đời chiếc máy phục vụ sản xuất; đối với doanh nhân, ST có thể là một giải pháp mới về cách thức quản lý tối ưu; đối với nhà khoa học, ST là những phát minh mới chưa ai công bố; với giảng viên (GV), ST có thể là một đề xuất đổi mới phương pháp dạy... Tóm lại, ST ở mỗi lĩnh vực khác nhau có những đặc trưng khác nhau, với những sản phẩm khác nhau, nhưng cái chung nhất của ST là một đóng góp mới để giải quyết các vấn đề đang tồn tại trong cuộc sống. Theo tác giả Trần Việt Dũng [1; tr 160], có 4 yếu tố tạo nên hoạt động ST (xem hình 1).

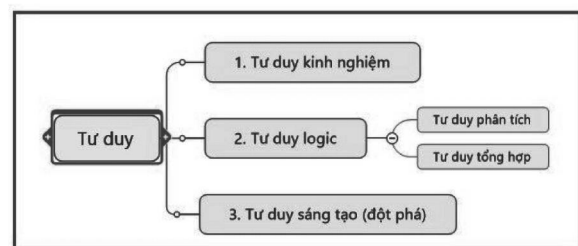


Hình 1. 4 yếu tố tạo nên hoạt động ST

Cả 4 yếu tố này có mối quan hệ biện chứng với nhau, tác động tương hỗ tạo nên hoạt động ST. Trong đó, *chủ thể ST* (tư duy sáng tạo (TDST)) là trung tâm,

cảm hứng ST là điểm khởi đầu (nảy sinh vấn đề ST ở chủ thể), *sản phẩm ST* là kết quả, *môi trường ST* gồm: công cụ, phương tiện, tư liệu, điều kiện khách quan... Ở đây, bài viết chỉ tập trung phân tích 2 yếu tố: TDST và *tình huống nảy sinh ST*, làm cơ sở xây dựng các bài tập *Kỹ thuật số* (KTS) nhằm phát huy tính ST của sinh viên (SV).

1.2. Cơ sở lý luận về TDST. Có 3 kiểu tư duy (TD) (xem hình 2), đó là: - *TD theo kinh nghiệm* là việc dùng các kinh nghiệm cá nhân đã tích lũy để xử lý vấn đề; - *TD logic* là kiểu TD từ X suy ra Y, khi X và Y có mối liên kết nào đó với nhau. TD logic hình thành lên *TD phân tích* và *TD tổng hợp*; - *TDST* (đột phá) là kiểu TD từ X suy ra Y, X và Y không có mối liên kết nào trực tiếp. Ví dụ, Edison ST ra bóng đèn không phải từ việc cải tiến cái đèn dầu, giữa đèn dầu và đèn điện đều có cùng mục đích nhưng khác hẳn nhau về chất.



Hình 2. Mô hình phân loại TD

TDST hướng tới sự đổi mới về chất; TD logic hướng tới sự đổi mới từng bước rất nhỏ; TD kinh nghiệm hướng tới sự ổn định và an toàn. TD kinh nghiệm vốn là bậc TD thấp nhất trong 3 kiểu TD. Phân đông mọi người đều có được khả năng TD này (nếu không thì họ đã

* Trường Đại học Đồng Tháp

không thể tồn tại). Nếu người nào chỉ có TD kinh nghiệm mà không có 2 TD kia, người đó chỉ có thể dựa vào kinh nghiệm để tránh lặp lại sai lầm chứ không thể dùng TD kinh nghiệm để xử lý các vấn đề mới.

Bản thân trong TDST đã bao gồm cả TD logic và TD kinh nghiệm. Người có TDST phải có TD kinh nghiệm và TD logic. TD logic, TDST không phải ai cũng có, tuy nhiên có thể học, có thể rèn luyện để có TD logic, TDST. TDST được xem là TD bậc cao, vì vậy, khi nói đến TD thường đồng nghĩa là TDST.

1.3. Mối quan hệ giữa tình huống có vấn đề và ST. Tình huống có vấn đề không chỉ là một trong 4 yếu tố tạo nên hoạt động ST mà nó là điểm khởi đầu cho ST. Trong lĩnh vực *Vật lí*, quan sát quả táo trên cây khi chín thì rơi xuống đất là một hiện tượng rất bình thường đối với mọi người, nhưng với Newton, đây là một tình huống có vấn đề cần suy nghĩ. Newton tự hỏi “*vì sao khi quả táo chín không bay lên trời mà rơi xuống đất*”. Để lí giải hiện tượng này, Newton đã tìm ra *Định luật vạn vật hấp dẫn*, một sự ST tuyệt vời. Tương tự, khi đi tắm trên sông, thấy cái chậu nổi lên (tình huống có vấn đề) Acsimet đã phát minh *Định luật về sức đẩy của nước* - Định luật Acsimet.

Trước đó đã có hàng triệu triệu người trên hành tinh nhìn thấy quả táo rơi trong vườn, cũng bằng đấm con người đi tắm sông nhìn thấy cái chậu nổi lên, nhưng đến thời điểm đó, chỉ có Newton và Acsimet tìm ra những định luật nổi tiếng trên. Kết quả đó không phải từ trên trời rơi xuống, mà Newton, Acsimet phải trải qua quá trình giáo dục, tự học, tiếp thu kiến thức, tri thức của những người đi trước, để từ đó hình thành tri thức mới, hình thành các định luật trên. Ở điều kiện phát triển bình thường, ai cũng có năng lực ST, chỉ khác nhau ở chỗ: năng lực ST cao hay thấp và có khả năng phát huy hay không. Những ST vĩ đại như của Newton và Acsimet là vô cùng ít so với những ST trong cải tiến công việc đơn thuần. Trong quá trình dạy học, chúng ta không thể kì vọng mỗi tiết giảng khi GV tạo ra một tình huống có vấn đề là SV có ngay một ST như của Newton và Acsimet. Tuy nhiên, chúng ta hoàn toàn có thể vận dụng để đưa quá trình nghiên cứu khoa học của các nhà khoa học vào trong lí thuyết dạy học.

2. Xây dựng các tiêu chí hình thành các bài tập môn KTS hướng đến phát triển năng lực ST của SV

Để đạt được mục tiêu phát triển năng lực ST cho SV, chúng tôi xuất phát từ phân tích các bài tập KTS “truyền thống”, lựa chọn những bài tập có nhiều ứng dụng thực tế, có nhiều lời giải độc đáo... sau đó tổng hợp với nội dung kiến thức lí thuyết KTS cần truyền đạt

cho SV để hình thành các bài tập KTS mới. Từ đó, đưa ra các tiêu chí cụ thể như sau:

2.1. Bài tập gắn với thực tế, tạo được hứng thú cho SV. Trong quá trình học tập, hứng thú là nguồn gốc của tính tích cực và ST. Khi SV đã hứng thú sẽ tạo nên tính chủ động trong học tập, khát vọng học tập, nỗ lực tự nguyện về mặt trí tuệ, nghị lực cao trong quá trình nắm vững tri thức cho bản thân. Từ đó, có ý thức tìm tòi, ST; luôn bền bỉ, kiên trì và ST trong việc giải quyết các vấn đề một cách độc lập.

2.2. Luôn ở trạng thái có vấn đề, bài toán có tính “mở”, có thể mở rộng bài toán. Rèn luyện cho SV khả năng TD linh hoạt, thấy được nhiều bài toán khác nhau được khai thác từ một nội dung giống nhau. Mỗi bài tập là một dạng tình huống có vấn đề, SV muốn giải được phải tập trung ở mức cao nhất các thao tác TD. GV giúp SV sau khi giải một bài tập, SV có thể chủ động mở rộng bài tập, thêm giả thuyết để đề xuất bài toán mới từ đó hình thành phương pháp tổng quát chung để giải một cùng dạng... Trình tự để có dạng bài tập này như sau: - Hướng dẫn SV giải các bài tập mẫu thành thạo; - GV thay số liệu của bài tập mẫu để đặt SV vào một tình huống mới; - GV hướng dẫn SV mở rộng bài tập bằng cách bổ sung thêm giả thiết khác nhau, đề xuất bài toán mới; - SV hình thành lời giải tổng quát.

2.3. Có nhiều lời giải, có nhiều đáp án. Bài tập đưa ra phải có nhiều cách giải khác nhau, từ đó tìm được cách giải độc đáo nhất. GV hướng dẫn SV cách phân tích các yếu tố để chỉ ra cách giải độc đáo và ST. Bên cạnh việc đưa ra những bài tập đi sâu vào một loại kiến thức, GV đưa thêm những bài tập đòi hỏi SV khi giải phải vận dụng tổng hợp các kiến thức kĩ năng đã học, thực hiện nhiều thao tác TD phối hợp khi đã biết các yếu tố của bài toán. Để thực hiện tốt giải pháp này, GV xây dựng hệ thống bài tập đi sâu vào những kiến thức có những yếu tố độc đáo và ST.

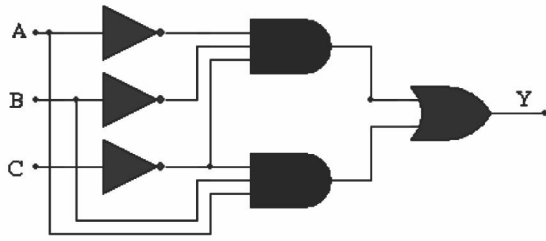
2.4. Bài toán là nội dung kiến thức lí thuyết (làm bài tập, giúp SV khám phá). Thay vì nghe giảng hoặc tự học nội dung kiến thức, GV biến nội dung bài học lí thuyết thành bài tập, sao cho sau khi giải xong bài tập, SV hiểu được nội dung kiến thức lí thuyết.

3. Xây dựng bài tập môn KTS rèn luyện TDST cho SV

3.1. Tạo tình huống có vấn đề trong bài tập KTS

Ví dụ 1: Một ngôi nhà có 3 công tắc, người chủ nhà muốn bóng đèn sáng khi cả 3 công tắc đều hở, hoặc khi công tắc 1 và 2 đóng còn công tắc thứ 3 hở. Hãy thiết kế mạch logic trên.

Với một SV trung bình, khi học xong lí thuyết hoàn toàn có thể làm được bài tập đưa đến kết quả như hình 3.

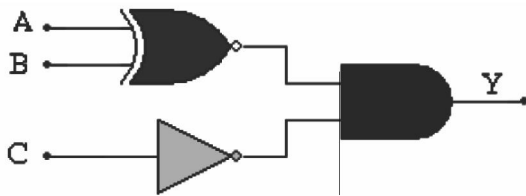


Hình 3. Sơ đồ mạch của hàm $Y = \bar{A}\bar{B}\bar{C} + \bar{A}B\bar{C}$

Để phát huy khả năng ST, GV đưa ra các tình huống mở rộng sau: Lời giải trên có phương trình trạng thái đơn giản nhưng khi thực hiện có quá nhiều cổng (6 cổng logic), vì vậy, hãy thiết kế lại mạch sao cho số cổng là ít nhất. Với tình huống đưa ra, sẽ khơi dậy tính tò mò, tạo ra niềm cảm hứng cho SV. Trong điều kiện kiến thức bản thân, để giải quyết được tình huống này, SV vận dụng kiến thức về đại số Boole để rút gọn biểu thức logic trên:

$$Y = \bar{A}\bar{B}\bar{C} + \bar{A}B\bar{C} = (\bar{A}\bar{B} + \bar{A}B)\bar{C} = (\bar{A} \oplus B)\bar{C}$$

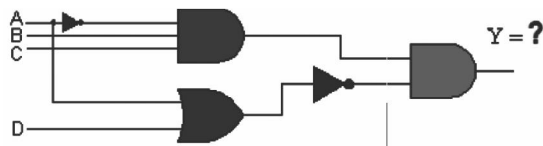
Đến đây, ta thấy biểu thức logic đã gọn và số cổng logic sử dụng là ít nhất, chỉ có 3 cổng như hình 4:



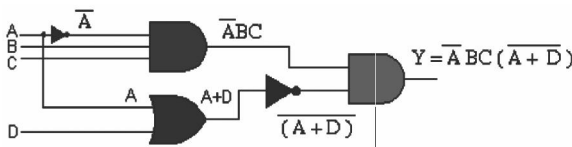
Hình 4. Sơ đồ mạch của hàm $Y = (\bar{A} \oplus B)\bar{C}$

3.2. Bài tập rèn luyện TD kinh nghiệm

Ví dụ 2: Cho sơ đồ mạch logic có 4 cổng vào A, B, C, D như hình 5a. Lập hàm logic Y ở đầu ra:



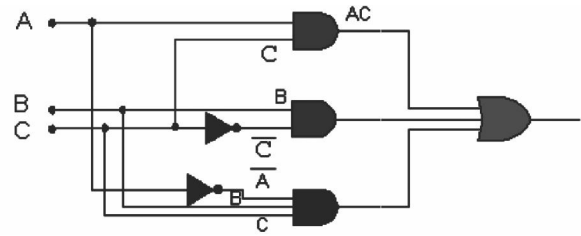
Hình 5a. Sơ đồ mạch logic



Hình 5b. Lời giải ví dụ 2

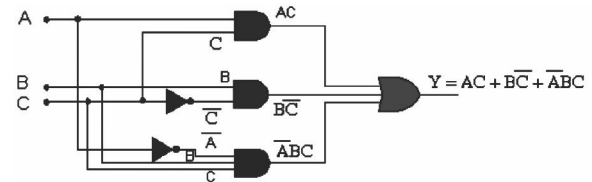
Lời giải ví dụ 2 như ở hình 5b. Đây được xem là lời giải mẫu cho dạng bài tập lập tìm hàm logic từ sơ đồ mạch đã biết.

Ví dụ 2a: Tương tự ví dụ 2, nhưng chỉ có 3 đầu vào, thêm một vài cổng trong sơ đồ như hình 6a. Lập hàm logic Y ở đầu ra?



Hình 6a. Sơ đồ mạch logic ví dụ 2a

Để giải bài này ta chỉ việc sử dụng cách giải mẫu (TD kinh nghiệm) như bài giải mẫu ví dụ 2a, kết quả như hình 6b.

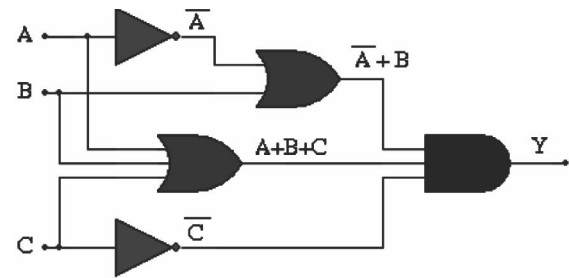


Hình 6b. Kết quả lời giải ví dụ 2a

Dạng bài tập ở ví dụ 2a sử dụng TD kinh nghiệm - thuộc loại TD bậc thấp. Một bài tập phức tạp có thể được rời rạc hóa thành nhiều bài tập nhỏ để luyện TD kinh nghiệm.

3.3. Bài tập rèn luyện TD logic

Ví dụ 3: Cho sơ đồ mạch như hình 7a. Hãy đơn giản hóa mạch sao cho ít cổng nhất.



Hình 7a. Sơ đồ mạch ví dụ 3

Trong lí thuyết môn KTS đã dạy tối thiểu hóa trạng thái từ hàm trạng thái hoặc tối thiểu hóa trạng thái từ bảng Cacho, nhưng không dạy cách tối thiểu hóa (đơn giản hóa) từ sơ đồ mạch. Để giải ví dụ 3 hoàn toàn không có bài mẫu, nên cũng không có kinh nghiệm giải bài tập dạng này. Vì vậy, muốn giải dạng

bài tập mới này phải sử dụng TD logic, tìm mối liên kết giữa cái biết để suy ra cách giải chưa biết. Trong ví dụ 2 và 2a, chúng ta đã biết cách tìm hàm trạng thái từ sơ đồ mạch (gọi là X). Trong lý thuyết môn KTS đã trình bày cách tối thiểu hóa trạng thái từ hàm trạng thái (gọi là Y). Như vậy, giữa X và Y có mối liên kết với nhau, nếu biết X sẽ suy ra Y. Từ phân tích đó, chúng ta hình thành các bước giải như sau:

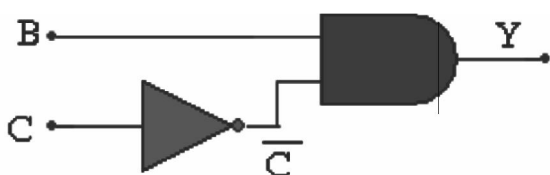
- **Bước 1:** Sử dụng TD kinh nghiệm ở ví dụ 2a, ta viết biểu thức logic cho ngõ ra:

$$Y = (\bar{A} + B)(A + B + C)(\bar{C})$$

- **Bước 2:** Rút gọn biểu thức ta được:

$$\begin{aligned} Y &= (\bar{A} + B)(A + B + C)(\bar{C}) \\ &= \bar{A}A\bar{C} + \bar{A}B\bar{C} + \bar{A}C\bar{C} + AB\bar{C} + BB\bar{C} + BC\bar{C} \\ &= 0 + \bar{A}B\bar{C} + 0 + AB\bar{C} + B\bar{C} + 0 \\ &= B\bar{C}(\bar{A} + A + 1) \\ &= B\bar{C} \end{aligned}$$

- **Bước 3:** Từ biểu thức vừa rút gọn, ta thành lập được mạch logic mới như hình 7b.



Hình 7b. Sơ đồ kết quả mạch sau khi rút gọn ở ví dụ 3

3.4. Bài tập rèn luyện TDST

Ví dụ 4: Từ sơ đồ mạch ở hình 7b, hãy biến đổi mạch sao cho chỉ dùng 1 IC để thực hiện hàm: $Y = B\bar{C}$

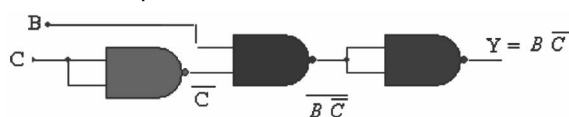
Để giải bài toán này hoàn toàn không có mối liên hệ nào với những cái đã biết. Đây là tình huống không có trong sách giáo khoa cũng như không có bài tập mẫu. Vì vậy, không thể dùng TD kinh nghiệm để giải. Muốn giải phải hình thành một phương án khác, đưa ra một cách giải mới.

Do chưa có bài tập mẫu để làm theo, nên chúng ta phải phân tích: từ sơ đồ mạch như hình 7b, muốn thực hiện mạch phải tra cứu các IC, tìm các IC nào có các cổng NOT và cổng AND. Trong thực tế, không có IC nào có cả 2 cổng NOT và AND, 2 cổng này nằm ở 2 IC khác nhau. Tình huống có vấn đề ở đây là: Có thể biến đổi hàm logic $Y = B\bar{C}$ thành hàm trạng thái mới sao cho trong hàm mới đó mọi cổng đều giống nhau và số cổng vừa đủ trong 1 IC? Đây chính là bài toán chúng ta phải giải.

Muốn vậy, chúng ta chỉ dùng thủ thuật toán học: dùng 2 lần mức đảo logic trên hàm:

$$Y = \overline{\overline{Y}} = \overline{\overline{B \cdot \bar{C}}} = B \bar{C}$$

Sơ đồ mạch sẽ như hình 8:



Hình 8. Sơ đồ kết quả mạch sau biến đổi ở ví dụ 4

Khi đó chỉ cần sử dụng 1 IC 7400 với 3 cổng AND như hình 8. Khi lần đầu tiên giải bài tập ở ví dụ 4 phải dùng TDST như đã trình bày. Nhưng nếu sau đó có một bài tập tương tự thì không còn “có vấn đề” nữa và cách giải chỉ là vận dụng TD kinh nghiệm.

Năng lực ST chính là “chìa khóa” đưa thế giới không ngừng phát triển, chỉ có năng lực ST mới có khả năng giúp con người khám phá, phát minh ra những công trình vĩ đại đóng vai trò quan trọng trong việc làm thay đổi xã hội. Từ các kết quả nghiên cứu, bài viết đã khái quát hóa được cơ sở xây dựng các tiêu chí hình thành các bài tập KTS hướng đến phát triển năng lực ST của SV. Từ đó, tác giả tổng hợp thành hệ thống các bài tập theo các chủ điểm như: tạo các tình huống có vấn đề; rèn luyện TD kinh nghiệm; rèn luyện TD logic; rèn luyện TDST. Tuy vào mục đích giảng dạy, GV có thể lựa chọn các chủ điểm sao cho phù hợp. □

Tài liệu tham khảo

- [1] Trần Việt Dũng (2013). *Một số suy nghĩ về năng lực sáng tạo và phương hướng phát huy năng lực sáng tạo của con người Việt Nam*. Tạp chí Khoa học, Trường Đại học Sư phạm TP. Hồ Chí Minh, số 49, tr 160-164.
- [2] Ngô Tứ Thành (2009). *Xây dựng triết lý giáo dục nhằm phát triển tư duy người học hình thành tri thức trong xu thế hội nhập*. Tạp chí Nghiên cứu con người, số 40, tr 59-66.
- [3] Ngô Tứ Thành (2008). *Phương pháp mô phỏng trong giảng dạy các chuyên ngành kỹ thuật*. Tạp chí Phát triển khoa học và công nghệ, tập 11, số 10, tr 114-118.
- [4] Nguyễn Thuý Vân (2004). *Kỹ thuật số* (sách dùng cho các trường đại học kỹ thuật). NXB Khoa học và Kỹ thuật.
- [5] Nguyễn Quốc Vũ - Nguyễn Đắc Trung (2016). *Vận dụng một số hình thức dạy học tích cực học phần “Điện tử số” nhằm phát huy năng lực tự học, tự nghiên cứu của sinh viên*. Tạp chí Thiết bị giáo dục, số 128, tr 21-26.
- [6] Trần Khánh Đức (2014). *Lý luận và phương pháp dạy học hiện đại*. NXB Đại học Quốc gia Hà Nội.