

TƯ DUY MÁY TÍNH TRONG ĐÀO TẠO GIÁO VIÊN TIN HỌC

Phạm Thị Anh Lê và Vũ Thái Giang

Khoa Công nghệ Thông tin, Trường Đại học Sư phạm Hà Nội

Tóm tắt. Một trong những điểm mới của chương trình giáo dục phổ thông môn Tin học ban hành năm 2018 so với chương trình cũ là tăng cường hơn mạch tri thức Khoa học máy tính, nhằm hình thành và phát triển tư duy máy tính cho học sinh. Đây có lẽ là điểm mới khó khăn nhất đối với giáo viên. Dạy việc sử dụng công cụ (phần cứng, phần mềm) không phải là điều khó, dạy tư duy là quan trọng và cần thiết nhưng luôn là điều khó. Những người đã theo học chuyên ngành Tin học phải có tư duy máy tính, đặc biệt là những giáo sinh sư phạm Tin học - giáo viên dạy Tin học trong tương lai. Nếu những giáo sinh này không thực sự có được tư duy máy tính và không nhận thức được phải hình thành phát triển cho học sinh tư duy này qua môn Tin học (ở bậc học phổ thông) thì việc triển khai chương trình Tin học 2018 không đạt được mục tiêu. Bài báo này nghiên cứu hai vấn đề chính: (1) Tác động của chương trình đào tạo cử nhân sư phạm Tin học lâu nay của các khoa Công nghệ thông tin ở các trường Đại học sư phạm đến phát triển tư duy máy tính của giáo sinh; (2) Nhận thức của giáo sinh về việc dạy Tin học ở phổ thông trong mối liên quan đến hình thành và phát triển cho học sinh tư duy máy tính. Từ đó, chúng tôi đề xuất những điều chỉnh chương trình đào tạo cử nhân Sư phạm Tin học ở khoa Công nghệ Thông tin.

Từ khóa: tư duy máy tính, khoa học máy tính, giáo dục tin học, chương trình đào tạo, phương pháp giảng dạy lập trình.

1. Mở đầu

Ngày nay, máy tính, điện thoại thông minh, hệ thống thông minh và các công nghệ đã xuất hiện trong mọi lĩnh vực của đời sống. Công nghệ máy tính đã thay đổi cơ bản cách chúng ta sống, làm việc và thậm chí là cách suy nghĩ. Sự tiến bộ vượt bậc của công nghệ máy tính đã đặt ra những thách thức trong giáo dục nhằm làm cho con người có thể phát triển mạnh mẽ trong thế giới máy tính. Một trong những thách thức đó là sự xuất hiện của *tư duy máy tính* (computer thinking/computational thinking). Từ hơn một thập kỷ nay, tư duy máy tính (TDMT) và các khái niệm liên quan như viết mã (coding)/lập trình (programming) đã được đưa vào chương trình giáo dục như những năng lực cơ bản cho tất cả mọi người cùng với các năng lực đọc, viết và số học. Nhiều hoạt động về lập trình đã được tổ chức như tuần EUCode, và đưa TDMT vào chương trình giảng dạy bắt buộc ở nhiều nước Châu Âu, Úc, Mỹ

Mặc dù việc phát triển năng lực TDMT ở học sinh được quan tâm rất lớn, nhưng nhiều vấn đề và thách thức vẫn cần được giải quyết để có thể đưa TDMT vào giáo dục bắt buộc một cách hiệu quả. Các câu hỏi chính đặt ra:

(1) Làm thế nào để xác định TDMT là một kỹ năng quan trọng của con người trong thế kỷ 21?

Ngày nhận bài: 6/4/2020. Ngày sửa bài: 20/4/2021. Ngày nhận đăng: 27/4/2021.

Tác giả liên hệ: Phạm Thị Anh Lê. Địa chỉ e-mail: lepta@hnue.edu.vn

(2) Đặc điểm cốt lõi của TDMT và mối quan hệ với lập trình trong giáo dục bắt buộc là gì ?

(3) Đào tạo giáo viên thế nào để họ tích hợp TDMT hiệu quả vào thực tế giảng dạy?

(4) TDMT có nên được đưa vào trong một môn học cụ thể, ví dụ như Khoa học máy tính, hay như một phần của STEM, hoặc như một chủ đề xuyên suốt các cấp học?

Nhiều kết quả nghiên cứu lập luận rằng TDMT vừa là trung tâm của khoa học máy tính vừa có thể áp dụng rộng rãi trong lĩnh vực giáo dục và các lĩnh vực khác. Nó là một bộ kỹ năng để giải quyết các vấn đề phức tạp, một cách hiệu quả để học các chủ đề trong bất kỳ chuyên ngành nào và là điều cần thiết để tham gia vào thế giới công nghệ số [1-5].

Ở Việt Nam, trước những xu hướng và thách thức của kỷ nguyên số, chính phủ đã đầu tư nhiều nguồn lực cho công cuộc đổi mới giáo dục ở phổ thông với những bước đột phá. Điều đó được thể hiện trong chương trình giáo dục phổ thông ban hành năm 2018. Trong đó, giáo dục Tin học có nhiều thay đổi, và một trong những thay đổi lớn là đưa mục tiêu giáo dục TDMT vào chương trình môn học. Để đạt mục tiêu này, giáo viên phổ thông và đặc biệt là giáo viên Tin học đóng vai trò rất lớn. Trong đó, việc đào tạo giáo viên ngành Sư phạm Tin học ở các trường Đại học Sư phạm là một yếu tố có tính then chốt.

Nghiên cứu về TDMT trong đào tạo giáo viên Tin học là một vấn đề mới ở Việt Nam và đang rất cần được quan tâm hiện nay. Trong bài báo này, chúng tôi nghiên cứu để trả lời bước đầu cho bốn câu hỏi nêu trên trong bối cảnh giáo dục ở Việt Nam. Trước những thay đổi lớn về giáo dục phổ thông môn Tin học, chú trọng phát triển năng lực tư duy máy tính cho học sinh, chúng tôi phân tích chương trình đào tạo cử nhân sư phạm Tin học để làm rõ tư duy máy tính được phát triển cho sinh viên như thế nào. Các phần nội dung tiếp theo (phần 2.1, 2.2) cung cấp một cái nhìn toàn diện về các kỹ năng TDMT cho học sinh, đồng thời cung cấp sự hiểu biết đầy đủ về các khái niệm và thuộc tính cốt lõi của TDMT và tiềm năng của nó đối với giáo dục bắt buộc. Phần 2.3 phân tích chương trình đào tạo cử nhân sư phạm Tin học ở trường Sư phạm theo các mạch kiến thức chuyên ngành và nghiệp vụ sư phạm để thấy được mối quan hệ trong hình thành và phát triển TDMT cho sinh viên. Một số kết quả thống kê và khảo sát sinh viên ngành sư phạm Tin học các khóa 64, 65, 66 của trường ĐHSP HN. Một số thảo luận và đề xuất điều chỉnh chương trình đào tạo Cử nhân Sư phạm Tin học nhằm phát triển TDMT cho sinh viên đáp ứng những thay đổi lớn của giáo dục phổ thông được trình bày trong phần 2.4, và cuối cùng là phần kết luận.

2. Nội dung nghiên cứu

2.1. Tư duy máy tính

2.1.1. Tư duy máy tính là gì?

Khái niệm tư duy máy tính đã có nhiều nhà nghiên cứu định nghĩa, tuy nhiên đến nay vẫn chưa có sự thống nhất về khái niệm này. Wing's vào năm 2011 [6] đã định nghĩa “*Tư duy máy tính là quá trình suy nghĩ để đưa ra các giải pháp giải quyết một vấn đề, mà được biểu diễn dưới dạng có thể được thực hiện một cách hiệu quả bởi một tác nhân xử lý thông tin*”. Định nghĩa này được thảo luận trong nhiều cuộc hội thảo, và nó đưa ra hai điểm quan trọng đối với giáo dục: (i) TDMT là một quá trình suy nghĩ, do đó độc lập với công nghệ; (ii) TDMT là một cách cụ thể giải quyết vấn đề đòi hỏi các khả năng riêng biệt, chẳng hạn khả năng thiết kế các giải pháp có thể được thực thi bởi máy tính, con người hoặc kết hợp cả hai.

Hiệp hội Giáo viên Khoa học Máy tính và Hiệp hội Công nghệ Giáo dục Quốc tế (CSTA&ISTE) [7] đã đưa ra định nghĩa đóng vai trò là một điểm tham chiếu quan trọng khác:

“*Tư duy máy tính là một quá trình giải quyết vấn đề bao gồm (nhưng không giới hạn) các đặc điểm sau:*

- Cho phép sử dụng máy tính và các công cụ để giải quyết vấn đề;

- *Tổ chức và phân tích dữ liệu một cách hợp lý;*
- *Trừu tượng hoá dữ liệu qua mô hình và mô phỏng;*
- *Tự động hóa các giải pháp thông qua tư duy thuật toán (thực hiện các bước có thứ tự);*
- *Xác định, phân tích và thực hiện các giải pháp khả thi và đạt hiệu quả cao nhất;*
- *Tổng quát hóa và chuyển quá trình giải quyết một vấn đề sang giải quyết các vấn đề khác”*

Sau khi thu thập ý kiến từ hơn 700 nhà giáo dục, nhà nghiên cứu và thực hành khoa học máy tính, CSTA&ISTE [8] đã phát triển khái niệm tư duy máy tính, bao gồm cả quá trình giải quyết vấn đề, các phương pháp và thái độ. Định nghĩa này khá đầy đủ và hữu ích cho giáo viên khi họ sử dụng một số từ khoá trong lập kế hoạch bài học, hướng dẫn thảo luận, nhận xét sản phẩm của học sinh, v.v. Từ đó, CAS đã đưa ra các thành phần cốt lõi của TDMT [1, 9-12]:

Về kỹ năng:

- Phân tách (Decomposition): Tách dữ liệu, quá trình hoặc bài toán thành các phần nhỏ hơn và dễ quản lý;
- Nhận dạng mẫu (Pattern Recognition): Quan sát mẫu, tìm ra xu hướng và quy luật trong dữ liệu;
- Trừu tượng hoá (Abstraction): Làm cho một vấn đề dễ hiểu hơn bằng cách giảm bớt các chi tiết không cần thiết;
- Thiết kế thuật toán (Algorithm Design): Xây dựng các bước theo thứ tự để giải quyết một vấn đề và các vấn đề tương tự;
- Đánh giá (Evaluation): Đảm bảo giải pháp đưa ra là tốt.

Về thái độ:

- Tự tin (Confident): tin tưởng vào khả năng giải quyết vấn đề của bản thân
- Giao tiếp (Communicative): sẵn sàng và có thể giao tiếp hiệu quả với người khác
- Linh hoạt (Flexible): có khả năng xử lý trong môi trường thay đổi và các vấn đề mở

Về phương pháp:

- Sửa sơ lược (Tinkering): trải nghiệm và thực thi
- Chế tạo (Creating): thiết kế và xây dựng
- Gỡ lỗi (Debugging): tìm và sửa các lỗi sai
- Kiên trì (Persevering): tiếp tục thực hiện
- Hợp tác (Collaborating): làm việc cùng nhau

Các thành phần cốt lõi của TDMT sẽ hỗ trợ các nhà giáo dục trong thiết kế các nội dung kiến thức, phương pháp giảng dạy nhằm hình thành và phát triển TDMT cho học sinh. Đồng thời cũng là các tiêu chí đánh giá TDMT của học sinh đạt được sau quá trình học tập. Bên cạnh đó, viết mã/lập trình là một công cụ thể hiện rõ nét TDMT, làm cho các khái niệm TDMT trở nên cụ thể và do đó nó trở thành một công cụ để học tập. Chẳng hạn, lập trình như một phương tiện để khám phá và thể hiện các lĩnh vực khác thông qua việc tạo ra các sản phẩm số. Tuy nhiên, các nhà nghiên cứu đều đồng thuận rằng TDMT thực sự đòi hỏi nhiều hơn là chỉ viết mã / lập trình. Ví dụ, cần các quá trình phân tích và phân rã vấn đề trước khi viết mã / lập trình. TDMT là một phương pháp giải quyết vấn đề không chỉ trong lĩnh vực khoa học máy tính mà còn được mở rộng sang tất cả các lĩnh vực, cung cấp một phương tiện phân tích và phát triển các giải pháp cho các vấn đề có thể được giải quyết bằng máy tính.

2.1.2. Vai trò của tư duy máy tính trong xã hội hiện đại

Mặc dù chưa có một định nghĩa thống nhất, nhưng nhìn chung TDMT có các dấu hiệu để nhận biết và đánh giá thông qua các kỹ năng, thái độ và phương pháp như đã nêu ở phần trên. Việc đánh giá một chương trình không chỉ đánh giá tính đúng đắn và hiệu quả mà còn tính thẩm mỹ, thiết kế hệ thống đơn giản và tinh tế. TDMT là sử dụng tính trừu tượng và khả năng phân tích khi

giải quyết một nhiệm vụ lớn và phức tạp hoặc thiết kế một hệ thống lớn, bằng cách phân tách thành các nhiệm vụ hoặc hệ thống nhỏ hơn. TDMT là lựa chọn một biểu diễn thích hợp cho một vấn đề hoặc mô hình hóa các khía cạnh liên quan của một vấn đề để làm cho nó có thể xử lý. TDMT là sử dụng lập luận heuristic để tìm ra giải pháp. Đó là lập kế hoạch, học và lập lịch khi xuất hiện thông tin không chắc chắn. Chẳng hạn, tìm kiếm để đưa ra danh sách các trang web, hay chiến lược để giành chiến thắng trong trò chơi,... TDMT là suy nghĩ về các cách hiệu quả trong sử dụng một lượng lớn dữ liệu. Nó tạo ra sự cân bằng giữa thời gian và không gian, giữa sức mạnh xử lý và dung lượng lưu trữ.

Tư duy máy tính cùng với đọc, viết và số học được xem là những kỹ năng cơ bản cần trang bị cho học sinh trong các nhà trường phổ thông ở các nước tiên tiến, đây là những kỹ năng cần thiết cho khả năng giải quyết vấn đề của con người thế kỉ 21 [2, 3]. Trong đó, máy tính là một công cụ tạo điều kiện thuận lợi để phổ biến tư duy máy tính.

2.2. Xu hướng tích hợp tư duy máy tính trong giáo dục

Các nghiên cứu đã phân tích vị trí của TDMT trong chương trình giảng dạy theo hai trục: cấp học và môn học. Nhiều nước Châu Âu đã đưa TDMT vào chương trình giảng dạy ở trường phổ thông [4]. Ở một số nước, nó được tích hợp vào các môn học, đặc biệt là ở cấp tiểu học, trong khi một số nơi khác xem TDMT là một phần của môn Tin học riêng biệt được dạy ở cấp trung học. Một số nước lại kết hợp hai cách tiếp cận này. Các quốc gia như xứ Wales, Áo coi TDMT và các khái niệm liên quan là một phần của chương trình giảng dạy năng lực kỹ thuật số. Các nước Châu Âu cũng xem năng lực kỹ thuật số là bắt buộc trong khung năng lực dành cho công dân [5]. TDMT không chỉ là một năng lực tư duy mà các nhà nghiên cứu còn cần nhấn mạnh sự cần thiết phải phát triển các kỹ năng nghề nghiệp khác [13]. Nhiều quốc gia như Úc, Pháp, Cộng hòa Sec,... đặt mục tiêu phát triển năng lực tư duy logic và năng lực giải quyết vấn đề của học sinh thông qua TDMT. Một số nước khác lại đặt ra mục tiêu khá cụ thể như nâng cao thành tích của học sinh trong các môn học đặc biệt là Toán học.

Rõ ràng sự bùng nổ trong việc tích hợp TDMT và rộng hơn là Khoa học máy tính vào chương trình giáo dục bắt buộc, thể hiện qua làn sóng cải cách chương trình giảng dạy trong gần một thập kỉ nay. Hàng loạt quốc gia ở Châu Âu như Pháp, Đan Mạch, Anh, Phần Lan,... đã kết thúc một giai đoạn cải cách giáo dục đưa TDMT và lập trình vào chương trình giảng dạy. Một số nước khác như Cộng hòa Sec, Thụy Điển, xứ Wales, ... đang có kế hoạch đưa TDMT vào giáo dục bắt buộc. Các quốc gia như Úc, Bồ Đào Nha, Israel, Hungary, ... tích hợp TDMT trong giáo dục Khoa học Máy tính (KHMT), chủ yếu ở các trường trung học phổ thông. Một số nước trong số này đang mở rộng giáo dục KHMT cho các cấp trung học cơ sở và tiểu học.

Ở Việt Nam, chương trình giáo dục phổ thông môn Tin học 2018 đặt mục tiêu hình thành và phát triển TDMT cho học sinh một cách xuyên suốt và được tăng cường từ cấp tiểu học đến trung học phổ thông. Để đạt mục tiêu này, các sinh viên ngành Sư phạm Tin học cũng cần được đào tạo, giáo viên Tin học hiện nay đang giảng dạy ở phổ thông cần được bồi dưỡng để có được năng lực TDMT và có nhận thức sâu sắc về việc dạy học sinh phát triển năng lực TDMT.

2.3. Chương trình đào tạo Sư phạm Tin học với sự phát triển tư duy máy tính

2.3.1. Giới thiệu Chương trình đào tạo Sư phạm Tin học

Chương trình đào tạo ngành Sư phạm Tin học (gọi tắt là CTĐT) hiện nay được xây dựng theo định hướng nội dung, gồm 135 tín chỉ. Nội dung CTĐT thể hiện được mạch logic về khối kiến thức chuyên ngành Công nghệ thông tin (CNTT) và khối kiến thức phương pháp, nghiệp vụ sư phạm. Về chuyên ngành, chương trình thể hiện gồm các mạch tri thức thuộc các lĩnh vực như Khoa học máy tính, Hệ thống thông tin, Công nghệ phần mềm, Mạng máy tính và truyền thông, Phương pháp giảng dạy Tin học. Các môn học trong các mạch tri thức không tách rời nhau mà

liên kết chặt chẽ, hỗ trợ và hòa quyện nhau. Các môn học đều cung cấp cho sinh viên các kiến thức đảm bảo vừa có chiều rộng, vừa chuyên sâu, tạo điều kiện cho sinh viên có được nền tảng tri thức và kỹ năng nghề nghiệp vững vàng, giúp sinh viên có khả năng giảng dạy, làm công tác chuyên môn Tin học tại các cơ sở đào tạo, có khả năng thích ứng, thực hiện nhiều công việc khác nhau có đòi hỏi chung về tri thức và kỹ năng CNTT.

Các loại tư duy như logic, phân tích, thuật toán được hình thành và phát triển qua quá trình đào tạo, rèn luyện, trong đó có góp phần quan trọng của chương trình đào tạo. Ngoài các môn học thuộc lĩnh vực KHMT đóng vai trò cốt lõi thì các môn học thuộc các lĩnh vực khác cũng góp phần hình thành, phát triển và thực hành TDMT. Trong phần tiếp theo, chúng tôi đặc biệt tập trung vào phân tích cụ thể các môn học cốt lõi về KHMT và các môn học về phương pháp giảng dạy trong chương trình đào tạo để làm rõ các khía cạnh sau: (1) Các môn học cốt lõi về KHMT có tác động đến phát triển TDMT như thế nào?; (2) TDMT có nên được giải quyết trong một chủ đề cụ thể, ví dụ KHMT, hay trong cả chương trình giảng dạy; (3) Ý nghĩa của việc đánh giá TDMT của sinh viên sư phạm

2.3.2. Tác động của các môn học cốt lõi về Khoa học máy tính

Các lĩnh vực tri thức trong CTĐT đều góp phần hình thành và phát triển tư duy máy tính cho người học. Tuy nhiên, phần tri thức đóng góp nhiều nhất cho loại tư duy này là lĩnh vực KHMT. Mạch tri thức KHMT có nhiều môn học là cơ bản và cốt lõi của CTĐT. Các học phần bắt buộc về KHMT có số lượng tín chỉ chiếm trên 60% tổng số tín chỉ chuyên ngành, các học phần tự chọn có số tín chỉ chiếm 50% tổng số tín chỉ chuyên ngành tự chọn. Ngoài ra có những học phần cung cấp kiến thức chung về các khái niệm cơ bản và các thuật ngữ về phần cứng, phần mềm, hệ thống máy tính, mạng máy tính, các thao tác với các phần mềm ứng dụng,... (Tin đại cương, Kiến trúc máy tính, Cơ sở dữ liệu, Công nghệ phần mềm,...). Các môn học này ngoài việc cung cấp kiến thức nền tảng về máy tính để giúp người học có thể học các học phần chuyên ngành sâu hơn, còn giúp người học có khả năng tư duy trừu tượng, tư duy logic - là các tư duy thành phần của TDMT. Các học phần chuyên sâu thuộc lĩnh vực KHMT có thể chia làm các nhóm chủ đề: cơ sở Toán cho Tin học, thuật toán, lập trình và ứng dụng. Mục tiêu của các môn học đều nêu rõ những nội dung kiến thức, kỹ năng, thái độ cần truyền tải và cung cấp cho người học.

- Các môn học cung cấp kiến thức nền về cơ sở Toán học như *Toán rời rạc*, *Phương pháp tính và tối ưu*, *Xác suất thống kê* ... giúp người học nắm được các lý thuyết cơ bản về Logic, tổ hợp, đồ thị,... các mô hình toán học, các phương pháp tính toán, xử lý số liệu thống kê,... nhằm hình thành và phát triển tư duy toán học, tư duy logic, phục vụ các ứng dụng trong lĩnh vực Tin học.

- Các môn học cung cấp kiến về các khái niệm thuật toán, cấu trúc dữ liệu, công cụ thiết kế, phân tích, đánh giá độ phức tạp thuật toán và kỹ năng áp dụng vào giải quyết các bài toán thực tế,... (*Cấu trúc dữ liệu và giải thuật*, *Phân tích và thiết kế thuật toán*, *Phân tích thiết kế hệ thống thông tin*, *Toán rời rạc* (học phần chuyên ngành bắt buộc); *Lý thuyết độ phức tạp*, *Ngôn ngữ hình thức*, *Trí tuệ nhân tạo* (học phần chuyên ngành tự chọn)). Các môn học này trang bị cho người học về tất cả các loại tư duy của TDMT. Tuy nhiên, một cách rõ nét nhất là về tư duy phân tích, tư duy logic và tư duy thuật toán [14]. Thuật toán được xem là trung tâm của KHMT và cả tư duy KHMT

- Lập trình được coi là khía cạnh thực hành của KHMT, là một cách tốt để sinh viên học tin học nói chung và KHMT nói riêng. Học lập trình để học cách tư duy máy tính, giúp người học phát triển và thực thi các thuật toán, cung cấp cơ hội đưa ra một cách diễn đạt đầy sáng tạo, tạo ra tri thức mới, giải quyết bài toán và chuyển giao cách thực hiện cho máy tính. Đây cũng là tri thức cơ bản cần cho con người trong thế giới công nghệ số, có rất nhiều hệ thống và thiết bị vận hành tự động, được điều khiển bởi các chương trình máy tính. Thông qua học lập trình, sinh viên có khả năng tìm giải pháp giải quyết vấn đề bằng tư duy logic, trừu tượng hoá, mô hình hoá, tổng quát hoá và điều khiển. Học lập trình không chỉ là học ngôn ngữ lập trình và viết mã lệnh mà thông qua lập trình sinh viên có thể thiết kế và hoàn thiện các sản phẩm số phục vụ nhu cầu của

bản thân và các ứng dụng thực tiễn. Các học phần lập trình: *Nhập môn lập trình* sẽ mở ra cho sinh viên các khái niệm cơ sở về lập trình, ngôn ngữ lập trình, công cụ lập trình, các thành phần của chương trình, cách tổ chức chương trình, cách tiếp cận lập trình từ trên xuống, khái niệm bài toán và thuật toán trong tin học, các kiểu dữ liệu cơ bản và các kiểu dữ liệu có cấu trúc của một ngôn ngữ lập trình, các cấu trúc điều khiển, cấu trúc lặp,... và minh họa trong một ngôn ngữ lập trình cụ thể. Từ đó sinh viên biết lập trình để giải quyết các bài toán cơ bản trong toán học và đời sống. *Lập trình hướng đối tượng* trang bị cho sinh viên một phương pháp lập trình trực quan, mô tả sống động thế giới thực. *Kỹ thuật lập trình nâng cao* giới thiệu cho sinh viên một số kỹ thuật lập trình giao diện, tương tác người dùng. *Lập trình mạng* cung cấp các kiến thức và kỹ năng lập trình các phần mềm mạng máy tính, kỹ năng và ngôn ngữ lập trình web. *Phát triển phần mềm trên thiết bị di động* giới thiệu các xu hướng phát triển phần mềm trên thiết bị di động, kiến trúc cơ bản của ứng dụng di động, phương pháp lập trình di động và lập trình được một số ứng dụng đơn giản. Lập trình là công cụ hữu hiệu để tạo ra sản phẩm và phát triển phần mềm, đây chính là phương tiện thể hiện khả năng tư duy KHMT. Bên cạnh đó, việc dạy một số ngôn ngữ lập trình cụ thể cũng giúp người học biết cách sử dụng các công cụ tính toán để giải quyết bài toán qua một quá trình lập.

- Lĩnh vực KHMT cũng mở ra vô vàn ứng dụng trong học tập cũng như trong cuộc sống. Do vậy, các môn học như *Ứng dụng CNTT trong dạy học*, *Các vấn đề hiện đại của CNTT*, *Chuyên đề tốt nghiệp* được đưa vào các nội dung nhằm giới thiệu các ứng dụng mới nhất, các thành tựu nổi bật từng giai đoạn của CNTT. Cung cấp cho sinh viên cách khai thác và sử dụng các phần mềm, công cụ hỗ trợ dạy học (soạn bài giảng, mô phỏng thí nghiệm, bài giảng điện tử), đánh giá được hiệu quả của việc sử dụng các công cụ hỗ trợ dạy học. Sinh viên ngoài việc sử dụng và thao tác thành thạo các phần mềm, các công cụ này còn có khả năng kết hợp các sản phẩm đa phương tiện, khả năng tự học và thích nghi với các kỹ thuật và công nghệ mới.

Các học phần tự chọn thuộc KHMT cũng thường được sinh viên lựa chọn nhiều nhất, vì sự đa dạng về nội dung, khả năng ứng dụng trong nhiều lĩnh vực khác nhau. Chẳng hạn các môn học *Trí tuệ nhân tạo*, *Xử lý song song*, *Chương trình dịch*,... cung cấp cho sinh viên nhiều kiến thức, công nghệ hiện đại.

Như vậy, các học phần cốt lõi của KHMT góp phần chủ đạo trong hình thành và phát triển TDMT. Các học phần khác trong CTĐT đều góp phần phát triển các thành phần của TDMT.

2.3.3. Tác động của các môn học về phương pháp giảng dạy

Khối kiến thức về phương pháp và rèn luyện nghiệp vụ sư phạm trong CTĐT chiếm 34 tín chỉ trên tổng số 135 tín chỉ (25%). Trong đó, 8 tín chỉ về phương pháp giảng dạy trang bị cho sinh viên các kiến thức nền tảng về lý luận và phương pháp dạy học môn Tin học ở phổ thông từ các phương pháp dạy học truyền thống đến các phương pháp dạy học hiện đại, phương pháp dạy học tích cực. Các học phần phương pháp cũng nhấn mạnh việc cung cấp cho sinh viên các cách tiếp cận trong giảng dạy thuật toán và lập trình nhằm phát triển TDMT. Cụ thể làm rõ quan điểm hoạt động và quan điểm kiến tạo trong dạy học thuật toán và lập trình môn tin học, bao gồm: Cách tổ chức cho người học nhận dạng và thể hiện các khái niệm, các câu lệnh và các thuật toán; Cách rèn luyện cho người học các hoạt động đặc thù và các hoạt động phổ biến trong học tin học; và rèn luyện các hoạt động trí tuệ chung trong học lập trình; Cách rèn luyện *tri thức phương pháp* cho người học để bồi dưỡng tư duy thuật toán và kỹ năng giải quyết vấn đề.

Các phương pháp dạy học được thực hành trên lớp học trong quá trình học chính môn học đó và ở các trường phổ thông thông qua các học phần *Thực hành nghề*, *Rèn luyện nghiệp vụ sư phạm thường xuyên*, *Thực hành dạy học tại trường sư phạm* và hai đợt thực tập sư phạm vào năm thứ 3 và năm thứ 4. Ngoài ra sinh viên được liên tục rèn luyện nghiệp vụ ở tất cả các năm học trong suốt quá trình đào tạo. Bên cạnh đó, sinh viên được học *Kiểm tra đánh giá trong giáo dục*. Học phần này cung cấp phương pháp đánh giá kết quả học tập môn Tin học của học sinh, trong

đó có các phương pháp đánh giá năng lực Tin học và các năng lực thành phần của TDMT. Ngoài ra, các học phần về *Tâm lí học*, *Giáo dục học*, *Giao tiếp sư phạm* dành cho sinh viên tất cả các ngành sư phạm, cung cấp những kiến thức nền tảng về tâm lí lứa tuổi học sinh, giáo dục học và kĩ năng giao tiếp trong môi trường giáo dục.

Các phương pháp giảng dạy là công cụ quan trọng góp phần quyết định sự phát triển các năng lực nói chung và năng lực TDMT nói riêng.

2.3.4. Đánh giá tư duy máy tính của sinh viên ngành Sư phạm Tin học

Đánh giá TDMT của sinh viên là vấn đề không đơn giản, cần phải xây dựng các tiêu chí và công cụ đánh giá. Đây là một nghiên cứu nằm ngoài phạm vi bài báo này. Ở đây chúng tôi chỉ nêu một số nghiên cứu về cách đánh giá TDMT. Sau đó, dựa vào một số thống kê kết quả học tập của sinh viên (ngành Sư phạm Tin học của Trường Đại học Sư phạm Hà Nội) trong các môn học về lập trình và thuật toán của các khoá 64, 65, 66 (đã tốt nghiệp vào các năm 2017, 2018, 2019) và khảo sát sinh viên về TDMT, chúng tôi đưa ra một số nhận xét ban đầu về mức độ TDMT mà sinh viên có được và nhận thức của sinh viên về tầm quan trọng của việc dạy học sinh phát triển TDMT.

*** Đánh giá kết quả học tập của sinh viên**

Đến nay các nghiên cứu về đánh giá hiệu quả của TDMT trong giáo dục vẫn còn khá hạn chế. Brennan và Resnick [15] mô tả ba cách tiếp cận chính để đánh giá sự phát triển của TDMT:

- Phân tích các dự án học tập của sinh viên và bản trình bày trực quan về các khối (lập trình) được sử dụng (hoặc không được sử dụng) trong mỗi dự án;
- Phỏng vấn dựa trên sản phẩm, thảo luận về hai dự án do người được phỏng vấn lựa chọn;
- Các kịch bản thiết kế - đưa ra một bộ ba dự án với mức độ phức tạp thấp-trung bình-cao, người được phỏng vấn được yêu cầu chọn một dự án và thực hiện: (1) giải thích dự án đã chọn thực hiện công việc gì; (2) mô tả cách nó có thể được mở rộng; (3) sửa lỗi và (4) thay đổi dự án bằng cách thêm một tính năng.

Việc phân tích sản phẩm học tập của sinh viên là một chiến lược hiệu quả trong đánh giá TDMT của họ. Hoặc yêu cầu sinh viên sửa đổi mã của một chương trình hiện có để đạt được các mục tiêu cụ thể nào đó cũng là một cách đo TDMT của sinh viên. Các tình huống khắc phục sự cố, gỡ lỗi một chương trình hiện có, cũng có thể là một cách đánh giá kĩ năng thành thạo lập trình máy tính và giải quyết vấn đề dựa trên máy tính.

Các môn học về thuật toán, lập trình và phần lớn các môn học chuyên ngành như *Phân tích thiết kế hệ thống thông tin*, *Hệ cơ sở dữ liệu*, *Trí tuệ nhân tạo*, *Đồ họa máy tính*, *Công nghệ phần mềm*,... đều yêu cầu sinh viên làm sản phẩm và đánh giá qua vấn đáp trên sản phẩm. Đặc biệt là khoá luận tốt nghiệp và các chuyên đề tốt nghiệp đều yêu cầu sinh viên phải làm sản phẩm và yêu cầu tính hoàn thiện và phân tích đánh giá sản phẩm.

Sử dụng các bài đánh giá trắc nghiệm và bảng kiểm cũng hỗ trợ để đánh giá kĩ năng TDMT của sinh viên. Hoặc tóm tắt những gì đã biết và tự đánh giá về những việc đã làm được cũng là một cách đánh giá kết quả học tập của sinh viên trong các môn học. Việc học tập trực tuyến và hệ thống đánh giá trực tuyến cũng hỗ trợ giáo viên kiểm tra sự hiểu biết của sinh viên và hỗ trợ sự tiến bộ của sinh viên.

Bên cạnh đó, một số học phần như *Chuyên đề tốt nghiệp Phương pháp dạy học Tin học* cũng đưa một phần nội dung lập trình trực quan bằng ngôn ngữ Scratch. Ở học phần này, giáo viên có thể sử dụng một số công cụ để hỗ trợ đánh giá các chương trình của sinh viên và đánh giá sự phát triển của TDMT. Một ví dụ là Dr. Scratch [16], một công cụ thực hiện phân tích tự động các chương trình Scratch, phát hiện sự có mặt / vắng mặt của các nguyên mẫu cụ thể (ví dụ câu lệnh điều kiện) trong bài làm của sinh viên. Công cụ này cũng cung cấp phản hồi cho giáo viên và sinh viên, ấn định điểm TDMT cho các dự án được phân tích.

Theo thống kê kết quả học tập của các khoá 64, 65, 66 thì một số môn học về lập trình có tỉ lệ sinh viên không đạt (điểm trung bình dưới 4/10) cao nhất so với các môn học trong CTĐT.

Điểm trung bình của môn học phản ánh khá sát mức độ đạt yêu cầu của môn học, vì kết quả này được đánh giá trong cả quá trình học môn học. Trong đó, môn *Lập trình hướng đối tượng* có tỉ lệ trượt từ 38% đến 65%. Các môn *Nhập môn lập trình*, *Lập trình nâng cao* có tỉ lệ trượt từ 15% đến 20%, môn *Lập trình mạng* tỉ lệ trượt từ 16% đến 20%. *Lập trình di động* là môn tự chọn và không được sinh viên chọn vì lo sợ không đạt như các môn lập trình khác. Các môn về thuật toán như *Cấu trúc dữ liệu giải thuật*, *Phân tích và thiết kế thuật toán*, *Lí thuyết độ phức tạp* tỉ lệ sinh viên không đạt cũng từ 20% đến 36%.

Với các chương trình đào tạo theo niên chế trước đây thì tỉ lệ sinh viên không đạt các môn học về lập trình, thuật toán và Toán cao cấp vẫn chiếm tỉ lệ cao nhất, cao hơn khi học theo tín chỉ. Điều này cũng không đủ để khẳng định với hình thức học tín chỉ làm chất lượng học tập của sinh viên tăng lên, mà do cách đánh giá của hai hệ thống khác nhau.

*** Khảo sát sinh viên tốt nghiệp**

Chúng tôi khảo sát sinh viên tốt nghiệp cử nhân Sư phạm Tin học Trường Đại học Sư phạm Hà Nội của các khoá 64, 65, 66 gồm 119 trên tổng số 145 sinh viên.

Mục tiêu khảo sát gồm 2 mục tiêu chính: (1) mức độ năng lực TDMT của sinh viên sau khi tốt nghiệp; (2) nhận thức của sinh viên về việc dạy Tin học ở phổ thông trong mối liên quan đến hình thành và phát triển cho học sinh tư duy máy tính.

Thời điểm khảo sát vào tháng 8/2020, thời điểm này sinh viên K66 vừa mới tốt nghiệp vào tháng 6/2020 nên có nhiều sinh viên chưa đi làm. Trong số 119 sinh viên được khảo sát, chỉ có 51 giáo viên giảng dạy Tin học ở phổ thông, các trung tâm Tin học và các trường chuyên nghiệp, số còn lại làm trái ngành hoặc đang học tiếp văn bằng 2 và cao học. Do vậy, kết quả khảo sát cho mục tiêu (2) chỉ nhận được từ 51 giáo viên.

Việc khảo sát tiến hành bằng cách sinh viên điền thông tin và trả lời các câu hỏi trên phiếu khảo sát. Nội dung phiếu khảo sát gồm hai phần. Phần 1 gồm 12 câu hỏi về sự quan tâm của sinh viên với các môn học về thuật toán và lập trình trong chương trình đào tạo, các cách giải quyết vấn đề, cách giải quyết bài toán bằng lập trình, thực hiện các dự án học tập, cách dạy học sinh lập trình ở phổ thông. Phần 2 là bảng kiểm để khảo sát sự hiểu biết của sinh viên về tư duy máy tính. Kết quả khảo sát sau khi xử lí, chúng tôi thu được những kết quả chính sau:

- Phần lớn sinh viên chọn đúng đáp án về TDMT: 94%;
- Phần lớn sinh viên không thích học các môn lập trình và cảm thấy nhàm chán: 78%;
- Nhiều sinh viên không thích học các môn về thuật toán: 60%;
- Hầu hết các sinh viên đều đồng ý về việc có trên 5 môn chuyên ngành được giao làm bài tập lớn cần tổng hợp kiến thức và kĩ năng của nhiều môn học khác: 98%;
- Phần lớn sinh viên giải quyết vấn đề không theo kiểu tư duy máy tính, thể hiện ở việc không chọn các bước thực hiện thể hiện khả năng phân tách vấn đề, tư duy thuật toán và tư duy tổng quát hoá: 81%;
- Hầu như sinh viên chưa có nhận thức đầy đủ về việc dạy học sinh hình thành và phát triển tư duy máy tính, tức là chỉ nhận thức ở mức độ các thành phần tư duy. Các thành phần tư duy được sinh viên lựa chọn nhiều là tư duy phân tích, tư duy thuật toán và tư duy logic nhưng khá rời rạc (1-2 thành phần): 60%.

Kết quả khảo sát chưa khẳng định được về mặt thống kê vì số lượng mẫu khảo sát nhỏ. Hơn nữa, một số nội dung câu hỏi mà nhiều lựa chọn trả lời của cựu sinh viên có thể chưa sát với thực tế vì K64 đã tốt nghiệp được 2 năm so với thời điểm khảo sát. Nhưng dựa vào kết quả học tập của sinh viên và theo dõi sát sao về đào tạo trong nhiều năm, chúng tôi có thể rút ra một số kết luận:

(1) Sinh viên ngại học lập trình và thuật toán vì thấy khó và trừu tượng, kết quả các môn học về lập trình thấp. Do vậy, TDMT ở sinh viên không thể đạt ở mức cao.

(2) Cách dạy và học lập trình hiện nay ở phổ thông và các trường sư phạm đều làm cho phần lớn học sinh và sinh viên ngại học lập trình. Một trong những nguyên nhân chính là do việc dạy học chưa chú trọng hình thành các thành phần cốt lõi của TDMT. Giáo viên chủ yếu tập trung

dạy viết câu lệnh và làm theo cách viết mẫu của giáo viên, mà chưa chú trọng theo các bước tư duy nhận thức.

(3) Sinh viên chưa nhận thức rõ và đầy đủ về việc dạy Tin học ở phổ thông theo quan điểm phát triển TDMT cho học sinh.

Với những kết luận này đặt ra vấn đề lớn với sinh viên khi phát triển TDMT được đưa vào mục tiêu của chương trình giảng dạy ở phổ thông. Những giáo viên tương lai sẽ trực tiếp giảng dạy và họ nên biết cần chuẩn bị những gì. Họ cần có các kĩ năng, thái độ và phương pháp tiếp cận TDMT để phát triển năng lực này trong cuộc sống cá nhân và nghề nghiệp của mình.

2.4. Đề xuất điều chỉnh Chương trình đào tạo Cử nhân Sư phạm Tin học

Việc thay đổi CTĐT là một vấn đề lớn, đòi hỏi sự nghiên cứu kĩ lưỡng và kinh nghiệm về xây dựng chương trình. Thay đổi phải thực hiện từ quan điểm xây dựng chương trình, mục tiêu đào tạo, chuẩn đầu ra, cấu trúc lại nội dung, phương pháp dạy học và cách kiểm tra đánh giá. Trong phạm vi bài báo, từ những phân tích ở trên, chúng tôi chỉ đề xuất một vài điều chỉnh để thấy rõ mục tiêu phát triển TDMT trong CTĐT cử nhân sư phạm Tin học ở các trường Sư phạm.

- Tổ chức lại các môn lập trình: Trong chương trình hiện hành có 13 tín chỉ (5 môn) lập trình bắt buộc, chiếm 16% thời lượng các môn chuyên ngành, trong đó có 2 tín chỉ tự chọn. Với mỗi môn học, sinh viên được học ít nhất một ngôn ngữ lập trình. Ngoài ra, lập trình còn được học ở các môn học khác như *Cấu trúc dữ liệu và giải thuật*, *Hệ cơ sở dữ liệu*, *Phân tích thiết kế hệ thống thông tin*, *Công nghệ phần mềm*, *Đồ họa máy tính*,... Như vậy, sinh viên được học nhiều ngôn ngữ lập trình trong thời lượng khá ít (2-3 tín chỉ/môn) sẽ dẫn đến chưa đủ trải nghiệm và rèn luyện các tư duy thành phần của TDMT như phân tích, tổng hợp,... Một đề xuất là cấu trúc lại các môn lập trình, giảm đầu môn và tăng thời lượng mỗi môn, tổ chức lại nội dung cho phù hợp. Có thể tổ chức theo các phương pháp lập trình, mỗi phương pháp lựa chọn một ngôn ngữ lập trình đặc trưng.

- Thay đổi phương pháp dạy học các môn lập trình: Theo kết quả khảo sát qua phỏng vấn sinh viên, học các môn lập trình chủ yếu là học ngôn ngữ lập trình cụ thể, về cú pháp ngôn ngữ và thực hành giải các bài toán cơ bản trong Toán học. Do đó, đề xuất của chúng tôi là một số gợi ý về đổi mới phương pháp dạy học. Theo nghiên cứu của các chuyên gia giáo dục nên sử dụng nhiều cách để hình thành và phát triển TDMT trong suốt quá trình giáo dục. Đặc biệt, Mitchel Resnick [17] chỉ ra rằng điều quan trọng là phải mang đến cho người học cơ hội thiết kế, sáng tạo và thử nghiệm trong các lĩnh vực mà họ quan tâm. Joke Voogt [18] đồng tình về sự cần thiết phải xác định các phương pháp sư phạm hiệu quả để bồi dưỡng TDMT dựa trên các tình huống thực tế. Tác giả Hồ Cẩm Hà và các cộng sự [19] cũng nêu định hướng về phương pháp giáo dục Tin học là tăng cường tổ chức cho người học hoạt động giải quyết các vấn đề thực tế, yêu cầu và hướng dẫn người học chủ động cập nhật kiến thức trong môi trường số. Để phát triển năng lực sử dụng công cụ và phần mềm kĩ thuật số thì phương pháp dạy học thực hành có vai trò rất quan trọng. Phương pháp dạy học nêu và giải quyết vấn đề có nhiều ưu điểm phát triển TDMT cho người học. Đây cũng là các phương pháp hiệu quả trong dạy học các môn lập trình.

- Đổi mới kiểm tra đánh giá: Cần xây dựng bộ tiêu chí với các biểu hiện trong từng môn học cụ thể và công cụ đánh giá năng lực TDMT. Để đánh giá năng lực cần sử dụng đa dạng các phương pháp, hình thức, công cụ đánh giá và bám sát các năng lực thành phần và các mạch nội dung kiến thức. Xây dựng công cụ đánh giá phải dựa trên yêu cầu cần đạt (cụ thể hoá của mục tiêu) của chương trình môn học. Chú trọng khả năng vận dụng kiến thức, kĩ năng làm ra sản phẩm. Đánh giá sản phẩm cần đặt trọng tâm đánh giá tư duy có tính hệ thống và tính sáng tạo. Trong CTĐT cũng cần chỉ ra cách đánh giá chất lượng, hiệu quả của CTĐT và thực hiện đánh giá hàng năm để có những điều chỉnh phù hợp và kịp thời.

3. Kết luận

Trong bài báo này, chúng tôi đã trình bày khái niệm tư duy máy tính và phân tích để thấy được TDMT là kỹ năng cần thiết cho con người trong thế kỉ 21. Chúng tôi nghiên cứu ảnh hưởng của các môn học cốt lõi về khoa học máy tính trong chương trình đào tạo cử nhân Sư phạm Tin học đến việc hình thành và phát triển TDMT của sinh viên là những giáo viên Tin học trong tương lai. Các đề xuất điều chỉnh các môn học về lập trình trong chương trình đào tạo đặc biệt là đổi mới phương pháp dạy học nhằm phát triển TDMT cho người học. Phân khảo sát TDMT chúng tôi mới chỉ thực hiện với sinh viên ngành sư phạm Tin học tốt nghiệp 3 khoá gần đây nhất của trường ĐHSPT Hà Nội. Trong tương lai chúng tôi sẽ khảo sát với sinh viên ngành Sư phạm Tin học của một số trường Sư phạm trọng điểm trên cả nước. Và tiếp tục các nghiên cứu sâu hơn để có thể đưa ra những đề xuất thay đổi CTĐT phù hợp xu hướng phát triển giáo dục Tin học và đào tạo nguồn nhân lực chất lượng cao trong kỉ nguyên số.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] ISTE, 2014 September 11. Computational thinking for all. Retrieved from <https://edtechbooks.org/-yE>.
- [2] Yadav, A., Hong, H., & Stephenson, C., 2016. Computational thinking for all: Pedagogical approaches to embedding 21st century problem solving in K-12 classrooms. *TechTrends*, 60(6), 565-568. <https://edtechbooks.org/-vq>.
- [3] Yadav, A., Stephenson, C., & Hong, H., 2017. Computational thinking for teacher education. *Communications of the ACM*, 60(4), 55-62. <https://edtechbooks.org/-TN>.
- [4] Yadav, A., Mayfield, C., Zhou, N., Hambrusch, S., & Korb, J. T., 2014. Computational thinking in elementary and secondary teacher education. *ACM Transactions on Computing Education (TOCE)*, 14(1), 5.
- [5] Council of the European Union, European Commission, 2015. 2015 Joint Report of the Council and the Commission on the implementation of the strategic framework for European cooperation in education and training (ET 2020). New priorities for European cooperation in education and training.
- [6] Wing, J. M., 2011. Research Notebook: Computational Thinking-What and Why? *The Link magazine*. Carnegie Mellon University, Pittsburgh. <http://link.cs.cmu.edu/article.php?a=600>.
- [7] CSTA & ISTE, 2009. Operational definition of Computational Thinking in K-12 education. Retrieved from <https://csta.acm.org/Curriculum/sub/CurrFiles/CompThinkingFlyer.pdf>.
- [8] CSTA & ISTE, 2011. Operational Definition of Computational Thinking for K-12 Education.
- [9] CAS Barefoot, 2014. Computational thinking. Retrieved from <https://edtechbooks.org/-Wy>.
- [10] Google (n.d.a). Exploring computational thinking? Retrieved from <https://edtechbooks.org/-PU>.
- [11] Google (n.d.b). What is computational thinking? Retrieved from <https://edtechbooks.org/-gU>.
- [12] Google (n.d.c). CT materials. Retrieved from <https://edtechbooks.org/-tP>.
- [13] Hunsaker, E., 2020. *Computational Thinking*. In A. Ottenbreit-Leftwich & R. Kimmons (Eds.), *The K-12 Educational Technology Handbook*. EdTech Books. Retrieved from https://edtechbooks.org/k12handbook/computational_thinking.
- [14] Nguyễn Chí Trung, 2013. Phát triển tư duy thuật toán cho học sinh phổ thông trên con đường từ ý tưởng đến mô tả thuật toán. *Tạp chí khoa học Đại học Sư phạm Hà nội, Số Đặc biệt kỉ niệm 10 năm thành lập khoa Công nghệ Thông tin. Trường đại học Sư phạm Hà Nội*, Tập 58, 2013, tr. 157-168.

- [15] Brennan, K., & Resnick, M., 2012. *New frameworks for studying and assessing the development of computational thinking*. In AERA2012 - annual meeting of the American Educational Research Association. Vancouver, Canada.
- [16] Moreno-León, J., Robles, G., & Román-González., 2015. *Dr. Scratch: Automatic Analysis of Scratch Projects to Assess and Foster Computational Thinking*. RED. Revista de Educación a Distancia, 15(46). Retrieved from http://www.um.es/ead/red/46/moreno_robles.pdf.
- [17] Resnick, M., & Siegel, D., 2015. A Different Approach to Coding. *International Journal of People-Oriented Programming*, Vol. 4, No. 1, pp. 1-4.
- [18] Voogt, J., Fisser, P., Good, J., Mishra, P., & Yadav, A., 2015. Computational thinking in compulsory education: Towards an agenda for research and practice. *Education and Information Technologies*, 20(4), 715-7
- [19] Hồ Cẩm Hà, Nguyễn Chí Trung, Trần Thiên Thành, 2019. *Hướng dẫn dạy học môn Tin học THPT theo chương trình giáo dục phổ thông mới*. NXB Đại học Sư phạm.

ABSTRACT

Computational Thinking in Informatics Teacher Training

PhamThi Anh Le¹ and Vu Thai Giang²

¹*Faculty of Information Technology, Hanoi National University of Education*

²*Faculty of Information Technology, Hanoi National University of Education*

In recent years, computational thinking has been suggested as an analytical thinking skill that draws on concepts from Computer Science but is a fundamental skill used by, and useful for, all people. Some have argued that computational thinking is a practice that is central to all sciences, not just computer science. One of the new points of the general education program of Informatics issued in 2018 is to strengthen the knowledge circuit of Computer Science in order to form and develop computational thinking for students. This is probably the most difficult problem for teachers. It is not difficult to teach using tools (hardware, software), teaching thinking is important and necessary, but it is always in trouble. Computer learners must have computational thinking, especially students in Informatics pedagogy - Informatics teachers in the future. In order to successfully implement the Informatics program 2018, it requires teachers to really have computational thinking and consciously form and develop this thinking for students by Informatics (in high school). This article examines two main issues: (1) The impact of the Informatics Bachelor's degree program of Information Technology faculties in pedagogical universities on the development of teachers' computational thinking; (2) Teachers' awareness of the formation and development of computational thinking for students in teaching Informatics in high school. From the drawn results, we propose modifications to the Informatics Pedagogy bachelor's degree program in the Faculty of Information Technology.

Keywords: Computer thinking, Computer sciences, Informatics education, education program, programming teaching methods.