

LỰA CHỌN NGÔN NGỮ LẬP TRÌNH TRONG DẠY HỌC Ở TRƯỜNG PHỔ THÔNG

Nguyễn Thế Dũng

Khoa Tin học, Trường Đại học Sư phạm Huế

Tóm tắt. Hiện nay đã có nhiều kết quả nghiên cứu và có nhiều tiêu chí để lựa chọn ngôn ngữ lập trình trong dạy học. Bài báo này tổng quan các nghiên cứu liên quan đến việc lựa chọn ngôn ngữ lập trình trong dạy học lập trình ở phổ thông, từ đó đề xuất các tiêu chí để lựa chọn ngôn ngữ lập trình với góc nhìn dạy học ở trường phổ thông trong giai đoạn hiện nay ở Việt Nam. Một số kết quả khảo sát từ các giảng viên, giáo viên về các tiêu chí được đề xuất, cũng sẽ được trình bày trong bài báo này. Hi vọng bài báo sẽ góp một số thông tin trong việc lựa chọn ngôn ngữ lập trình cho dạy học Tin học ở phổ thông hiện nay, đặc biệt là đối với lớp 6 và lớp 10 phổ thông, đang trong giai đoạn chuyển đổi và chuẩn bị chuyển đổi chương trình dạy học Tin học, theo chương trình giáo dục phổ thông 2018.

Từ khóa: ngôn ngữ lập trình, dạy học ở phổ thông, dạy học lập trình, dạy học Tin học.

1. Mở đầu

Chương trình giáo dục phổ thông 2018, đặc biệt với chương trình môn Tin học, một trong những đặc điểm của chương trình là tính mở “Chương trình môn Tin học có các chủ đề bắt buộc, đồng thời có các chủ đề lựa chọn. Các chủ đề nội dung không phụ thuộc vào thiết bị phần cứng và phần mềm cụ thể, không phân biệt phần mềm và học liệu mở hay đóng, tạo thuận lợi cho việc vận dụng phù hợp với khả năng các địa phương và các đối tượng học sinh khác nhau. Do đặc thù riêng, chương trình môn Tin học cần được cập nhật và điều chỉnh theo định kỳ ngắn hạn theo hướng dẫn của Bộ Giáo dục và Đào tạo nhằm bảo đảm tính hiện đại và thời sự, đáp ứng sự phát triển rất nhanh của công nghệ kĩ thuật số, phù hợp với điều kiện kinh tế - xã hội của đất nước” [1]. Do đó, trong dạy học chủ đề Giải quyết vấn đề với sự trợ giúp của máy tính, cụ thể là dạy học lập trình, các trường phổ thông được lựa chọn ngôn ngữ lập trình để dạy học, trên cơ sở đảm bảo chuẩn đầu ra của môn học và đảm bảo phát triển đầy đủ phẩm chất năng lực cho học sinh.

Kiến thức của môn học Tin học được thay đổi nhanh chóng, do đó so với các môn học khác, nội dung dạy học và công nghệ được sử dụng trong dạy học Tin học cần phải được xem xét lại thường xuyên hơn. Chúng ta cần phải lựa chọn ít nhất một ngôn ngữ lập trình (PL) và một môi trường phát triển (IDE) để dạy cho người học các kĩ năng xây dựng thuật toán và các kiến thức liên quan đến lập trình trong khung chương trình Tin học phổ thông, giúp học sinh nâng cao năng lực giải quyết vấn đề. Lập trình là một nội dung khá khó đối với học sinh, nhưng đặc biệt cần thiết cho một công dân trong thời đại số, vì vậy PL được chọn cần phải thu hút được người học. Trong năm 2021, chương trình Tin học lớp 6 và tiếp đó trong học 2022-2023, chương trình Tin học lớp 10 sẽ thay đổi khá lớn so với chương trình học cũ. Khi thay đổi một PL hay một IDE mới trong dạy học lập trình, chúng ta cần phải có một sự đánh giá thấu đáo,

Ngày nhận bài: 2/8/2021. Ngày sửa bài: 29/8/2021. Ngày nhận đăng: 10/9/2021.

Tác giả liên hệ: Nguyễn Thế Dũng. Địa chỉ e-mail: nguyenthedung@dhsphue.edu.vn

nhằm lựa chọn ngôn ngữ lập trình phù hợp nhất trong dạy học cho học sinh. Đã có nhiều công trình nghiên cứu về đánh giá và lựa chọn ngôn ngữ lập trình, và có nhiều tiêu chí để lựa chọn ngôn ngữ lập trình trong dạy học. Tuy vậy, đánh giá với góc nhìn lựa chọn ngôn ngữ lập trình để dạy học ở phổ thông, trong giai đoạn hiện nay của giáo dục Việt nam là một vấn đề cần được đặt ra.

Trong bài này, chúng tôi sẽ tổng quan các nghiên cứu liên quan đến đánh giá ngôn ngữ lập trình, hệ thống lại các tiêu chí đánh giá ngôn ngữ lập trình. Bên cạnh đó, dựa trên cơ sở khảo cứu tài liệu nói trên, chúng tôi đề xuất các tiêu chí đánh giá PL để sử dụng trong dạy học ở phổ thông. Các kết quả khảo sát đánh giá các tiêu chí được đề xuất cũng đã được thực hiện với 82 giáo viên. Họ đều là các giáo viên phổ thông hoặc là các giảng viên, có thâm niên dạy học lập trình.

Các kết quả tổng quan, cũng như các kết quả khảo sát hi vọng sẽ đưa đến một góc nhìn và những thông tin bổ ích trong việc lựa chọn PL và IDE trong dạy học Tin học ở phổ thông cho giáo viên.

2. Nội dung nghiên cứu

2.1. Tổng quan các nghiên cứu trong việc lựa chọn ngôn ngữ lập trình trong dạy học ở phổ thông

2.1.1. Dạy học lập trình ở trường phổ thông

Dạy học lập trình ở trường phổ thông, trước hết là dạy cho người học nâng cao năng lực giải quyết vấn đề, giúp người học phát triển tư duy giải quyết vấn đề với sự hỗ trợ của máy tính. Sự hỗ trợ này không chỉ là sự hỗ trợ của máy móc, mà còn là sự hỗ trợ của công cụ giúp thay đổi tư duy trong cách giải quyết vấn đề. Với máy tính, con người giải quyết vấn đề qua mô hình hóa và mô phỏng. Mô hình hóa và mô phỏng cũng là quan điểm cơ bản (hay cơ sở) của phương pháp luận nghiên cứu khoa học [2]. Dạy học lập trình góp phần nâng cao tư duy thuật toán, một tư duy thiết yếu để làm việc có trình tự, có hiệu quả, có tính đơn định và đồng thời mang tính sáng tạo của công dân trong thời đại 4.0. Dạy học lập trình giúp cho người học không chỉ được học tư duy thuật toán (tư duy bị lập trình để thực hiện theo đúng quy trình) mà còn dạy cho họ sự sáng tạo và tự lập trong cuộc sống của mình.

Trong chương trình Tin học phổ thông 2018 [1], mục tiêu của dạy học lập trình được biểu hiện qua các yêu cầu cần đạt sau:

Ở cấp trung học cơ sở, với mục tiêu “bước đầu có tư duy mô hình hoá một bài toán qua việc hiểu và sử dụng khái niệm thuật toán và lập trình trực quan”. Học sinh cần đạt các yêu cầu cần đạt sau: “thao tác được với phần mềm và môi trường lập trình trực quan để bước đầu có tư duy thiết kế và điều khiển hệ thống”.

Ở cấp trung học phổ thông, mục tiêu cần đạt của người học là “có những hiểu biết cơ bản về một số kĩ thuật thiết kế thuật toán, tổ chức dữ liệu và lập trình; củng cố và phát triển hơn nữa cho học sinh tư duy giải quyết vấn đề, khả năng đưa ra ý tưởng và chuyển giao nhiệm vụ cho máy tính thực hiện”. Với các yêu cầu cần đạt cụ thể là: “Biết được các cấu trúc dữ liệu cơ bản, các thuật toán sắp xếp và tìm kiếm cơ bản, viết được chương trình”. Hơn nữa học sinh cần “Hiểu và vận dụng được các phương pháp làm mịn dần, thiết kế mô đun trong lập trình. Xác định được cấu trúc dữ liệu thích hợp để biểu diễn thông tin, lựa chọn và xây dựng được thuật toán hiệu quả để giải quyết vấn đề; sử dụng được ngôn ngữ lập trình bậc cao, qua đó phát triển tư duy điều khiển và tự động hoá; tạo được những sản phẩm số thiết thực như chương trình điều khiển robot giáo dục”.

Như vậy, PL được lựa chọn trong dạy học phổ thông cần có khả năng để mô tả các kiểu dữ liệu, các cấu trúc dữ liệu cơ bản, có cú pháp đơn giản đủ để giúp người học diễn tả thuật toán trong giải quyết vấn đề, bước đầu thực hiện được một số chương trình đơn giản.

Trong dạy học lập trình, người giáo viên cần chỉ ra cho người học những đặc điểm quan trọng nhất, cú pháp và các chuẩn ngữ nghĩa của PL, cách phát triển bài toán với PL đã cho trong một IDE cụ thể. Mặt khác, giáo viên cần chỉ ra các đặc điểm chung của lớp PL (ngôn ngữ thủ tục, logic; hàm; hướng đối tượng, v.v.) mà PL đó thuộc về. Giáo viên cần làm rõ “triết lý” của lớp PL này là gì, những ý tưởng chủ đạo của nó là gì; những yếu tố nào cấu thành mã chương trình trong PL này; chương trình được thực thi như thế nào, v.v. Bên cạnh đó, giáo viên cũng cần phác thảo một bức tranh chung về IDE mà PL đó thực hiện.

2.1.2. Tiêu chí đánh giá lựa chọn ngôn ngữ lập trình

Trước hết cần kể đến nghiên cứu của Farooq và các cộng sự trong [3]. Trong bài báo này các tác giả đã đề xuất một khung đánh giá các ngôn ngữ lập trình như là một PL để dạy cho một người mới tiếp xúc PL lần đầu tiên. Dựa trên khung được đề xuất, bài báo đưa ra cách tính điểm, có thể tùy chỉnh dựa trên các chức năng, để tính toán điểm số phù hợp nhằm đánh giá định lượng cho một PL, phản ánh sự phù hợp của nó với khung do bài báo đưa ra. Bên cạnh đó bài báo cũng đã đánh giá sự phù hợp của một số PL được sử dụng rộng rãi, theo khung đề xuất.

Robert W. Sebesta, trong [4] đã đưa ra bốn tiêu chí cơ bản để đánh giá ngôn ngữ sau: Dễ đọc (Readability); Dễ viết (Writability); Độ tin cậy (Reliability), Chí phí (Cost).

Trong đó, tính dễ đọc (Readability) được hiểu là: các chương trình là dễ đọc và dễ hiểu, thể hiện qua một số đặc trưng sau:

- Tính đơn giản: PL bao gồm một số tính năng và cấu trúc có thể quản lý được ở mức đơn giản.
- Trực giao (Orthogonality): PL bao gồm một tập hợp tương đối nhỏ các cấu trúc nguyên thủy và có thể được kết hợp theo một số cách nào đó, để xây dựng nên các cấu trúc điều khiển và dữ liệu cấu trúc của chương trình.
- Có đầy đủ các phương thức thích hợp để xác định kiểu dữ liệu và cấu trúc dữ liệu.
- Cú pháp của PL: Cú pháp rõ ràng của PL cũng là một yếu tố nhằm tăng khả năng dễ đọc của PL.

Tính dễ viết (Writability) được hiểu là: một ngôn ngữ cần phải dễ dàng để tạo nên các chương trình. Các đặc điểm quan trọng nhất ảnh hưởng đến khả năng viết của một PL thể hiện qua:

- Tính đơn giản và tính trực giao: PL có ít cấu trúc, ít dữ liệu sơ cấp, và có ít các quy tắc để kết hợp nên các kiểu dữ liệu có cấu trúc và các lệnh phức tạp hơn.
- Hỗ trợ cho sự trừu tượng hóa chức năng và trừu tượng hóa dữ liệu: đây là khả năng xác định và sử dụng các cấu trúc hoặc các thủ tục, các cấu trúc dữ liệu phức tạp theo cách cho phép bỏ qua các chi tiết.
- Tính mềm dẻo (Expressivity): chẳng hạn một PL có những cách tương đối thuận tiện để chỉ định các phép tính, ví dụ: $a++$ thay cho $a = a + 1$ trong ngôn ngữ lập trình C.

Độ tin cậy được hiểu là: Một chương trình được cho là đáng tin cậy, nếu nó hoạt động theo các thông số kỹ thuật của nó trong mọi điều kiện. Một số đặc điểm sau của PL có ảnh hưởng đáng kể đến độ tin cậy của các chương trình khi viết bằng một PL, chẳng hạn:

- Kiểm tra kiểu trong quá trình biên dịch hay trong quá trình thực thi chương trình.
- Xử lý ngoại lệ: đây là khả năng của một chương trình để ngăn chặn các lỗi trong thời gian chạy (cũng như các điều kiện bất thường khác mà chương trình có thể phát hiện được), thực hiện các biện pháp khắc phục.
- Bí danh: đó là hiện tượng hai hoặc nhiều tên riêng biệt trong một chương trình có thể được sử dụng để truy cập vào cùng một ô nhớ. Trong một số ngôn ngữ, bí danh được sử dụng để khắc phục những khiếm khuyết trong cơ sở trừu tượng hóa dữ liệu của ngôn ngữ.

- Cả khả năng đọc và khả năng ghi đều ảnh hưởng đến độ tin cậy. Chương trình càng dễ viết thì càng có nhiều khả năng chính xác. Khả năng đọc cũng ảnh hưởng đến độ tin cậy trong cả giai đoạn cài đặt và bảo trì trong vòng đời của phần mềm.

Chi phí (Cost) bao gồm các chi phí như: Đào tạo lập trình viên sử dụng ngôn ngữ; PL cần phải gắn gũi với các ứng dụng cụ thể; độ phức tạp khi biên dịch chương trình, khi thực thi các chương trình; Tính sẵn có của các trình biên dịch miễn phí; Chi phí bảo trì chương trình... Hơn nữa, nếu một PL có độ tin cậy kém sẽ dẫn đến chi phí cao.

Alan Borning, Ken Yasuhara, trong [5] đã chia các tiêu chuẩn đánh giá ngôn ngữ thành 2 lớp là: đánh giá ngoài và đánh giá nội tại của PL.

Tiêu chí đánh giá ngoài, đó là cách để đánh giá ngôn ngữ là xem xét liệu ngôn ngữ có đáp ứng được nhu cầu của một cộng đồng người dùng nhất định hay không. Với cách tiếp cận như vậy, ta có các tiêu chí sau:

- PL có thể giúp phát triển nhanh chóng một chương trình;
- Bảo trì dễ dàng;
- Độ tin cậy và an toàn;
- Tính nhỏ gọn, các chương trình được viết bởi PL có thể chạy trên nhiều nền tảng khác nhau, với việc viết lại dễ dàng;
- Hiệu quả: trình biên dịch phải nhanh, và bản thân mã thực hiện cũng phải nhanh;
- Thời gian và chi phí đào tạo để học ngôn ngữ là ít;
- Khả năng tái sử dụng: Các chương trình viết bởi ngôn ngữ có thể tái sử dụng ở nhiều chỗ.
- Giá trị sư phạm: Ngôn ngữ phải hỗ trợ và thể hiện được các khái niệm cơ bản của lập trình mà giáo viên muốn truyền đạt đến người học.

Tiêu chí đánh giá nội tại của PL:

Mặc dù các tiêu chí trên đều quan trọng, nhưng chúng ta vẫn nên hỏi điều gì tạo nên một ngôn ngữ tốt, không phụ thuộc vào nhu cầu của người dùng. Các tiêu chí trong [5] là:

- Dễ đọc
- Dễ viết
- Sự đơn giản: Ngôn ngữ phải có một số lượng tối thiểu các khái niệm/tính năng nguyên thủy.
- Trục giao: Một PL phải hỗ trợ sự kết hợp các khái niệm/tính năng của nó theo cách có ý nghĩa nhất.
- Tính nhất quán: Một PL không được bao gồm những mâu thuẫn không cần thiết.
- Biểu trưng (Expressiveness): Lập trình viên có thể diễn đạt thuật toán của họ một cách tự nhiên nhất với PL.
- Trừu tượng hóa: Một PL phải hỗ trợ mức độ trừu tượng hóa chức năng và trừu tượng hóa dữ liệu, đồng thời kiểm soát được sự trừu tượng này.

Ray Toal và cộng sự trong [6], cũng đã đề xuất một số tiêu chí được chia thành 2 nhóm gồm tiêu chí kỹ thuật và phi kỹ thuật, như sau:

Tiêu chí kỹ thuật: Dễ đọc; Dễ viết; Biểu trưng cao; Được thiết kế để người lập trình ít mắc một số sai lầm ngớ ngẩn nhất; Được thiết kế để cho phép biên dịch nhanh chóng và gia tăng; Có thể sửa đổi để tạo mã mục tiêu hiệu quả; nhỏ gọn.

Tiêu chí phi kỹ thuật: PL được đánh giá là ngôn ngữ duy nhất phù hợp cho một vấn đề cụ thể; Do sở thích cá nhân của người lập trình; PL có IDE tốt; Trình biên dịch nhanh; PL đang được bảo trợ (từ chính phủ hoặc các công ty lớn); Kinh tế và quán tính: “chúng tôi đã đầu tư quá nhiều vào điều này và thật khó để thay đổi” hay đôi khi còn do người lập trình ngại thay đổi, ngại khi phải học một ngôn ngữ mới. Một tiêu chí quan trọng trong đánh giá PL trong đào tạo

sinh viên chuyên ngành công nghệ thông tin, đó là sự phổ biến của PL trong tuyển dụng nhân lực của thị trường lao động.

2.2. Tiêu chí đánh giá ngôn ngữ lập trình sử dụng trong dạy học ở phổ thông

Dựa trên cơ sở tổng quan các nghiên cứu có liên quan nói trên, có thể đưa ra đây các tiêu chí đánh giá PL sử dụng trong dạy học ở phổ thông.

Tính đơn giản

- Từ khóa, từ dành riêng gắn với tiếng Anh thông dụng, số lượng từ khóa và từ dành riêng là vừa đủ.

- Cấu trúc của một chương trình được tạo với PL cần rõ ràng và đơn giản. Cú pháp của PL là trong sáng và đơn giản.

- Viết mã đơn giản, dễ học: Một PL viết mã đơn giản, nếu về mặt ngữ nghĩa không khác biệt nhiều so với một ngôn ngữ thuật toán. Người học không cần thực hiện các biến đổi đáng kể với ngôn ngữ thuật toán để viết mã hoàn thiện chương trình.

- Người học có thể dễ dàng học các khái niệm cơ bản của lập trình với PL. PL có thể thể hiện được đầy đủ các cấu trúc lập trình cơ bản: đầu vào-đầu ra; câu lệnh rẽ nhánh; cấu trúc lặp; mảng một chiều và hai chiều; con trỏ; chuỗi (xâu ký tự); cấu trúc/bản ghi; tệp (file stream).

- Người học có thể dễ dàng chuyển đổi sang để học một ngôn ngữ lập trình khác.

Hỗ trợ lập trình có cấu trúc

- PL hỗ trợ cho các chiến lược thiết kế chương trình cơ bản là thiết kế chương trình từ trên xuống (top – down) và từ dưới lên (bottom – up).

- PL là một mô hình hoàn hảo của lớp ngôn ngữ: lập trình cấu trúc, lập trình hướng đối tượng; lập trình trực quan... Kết quả nghiên cứu của Ambikesh Jayal và các cộng sự trong [7] đã chỉ ra rằng dạy học lập trình với lập trình cấu trúc và tiếp đó là lập trình hướng đối tượng, người học sẽ có kết quả học tập cũng như kỹ năng lập trình tốt hơn khi dạy học lập trình xuất phát từ lập trình hướng đối tượng. Do vậy, có thể cho rằng PL cho dạy học ở phổ thông nên là một đại diện tốt cho lập trình có cấu trúc.

- Hỗ trợ trừu tượng hóa chức năng và trừu tượng hóa dữ liệu.

- Cần có một phương pháp để xác định và xây dựng các kiểu dữ liệu phức hợp quan trọng

- Hỗ trợ lập trình mô-đun. Điều này là quan trọng trong dạy học lập trình, vì đây là nền tảng của lập trình có cấu trúc. Hơn nữa, lập trình mô-đun hỗ trợ cho dạy học lập trình dựa trên mô-đun mẫu, trong đó giáo viên có thể đưa ra một số mô-đun có sẵn và học sinh chỉ tập trung vào vấn đề chính, để phát triển sản phẩm. Phương pháp dạy học lập trình này hỗ trợ cho quá trình dạy phương pháp tiếp cận mô hình hóa và mô phỏng cho người học. Bên cạnh đó lập trình mô-đun còn hỗ trợ cho phương pháp dạy học tích cực là phương pháp dạy học dựa trên dự án. Lập trình mô-đun hóa còn giúp cho người học biết cách mô-đun hóa công việc trong đời sống thực tiễn của mình.

- PL có khả năng của một ngôn ngữ macro, đây là công cụ giúp người học hiểu sâu thêm mô hình thực tiễn của các phần mềm ứng dụng.

Nâng cao

- Hạn chế ngoại lệ và các trường hợp sai sót bất thường.

- PL có một “chủ đề phổ quát”, PL được chọn cần hỗ trợ cho các chương trình trong các lĩnh vực lập trình có tính chuyên biệt ở trường phổ thông, như mô phỏng, đồ họa... Một lĩnh vực lập trình có tính chuyên biệt ở phổ thông cho chuyên đề khoa học máy tính đó là lập trình điều khiển robot giáo dục, cũng cần được quan tâm khi lựa chọn PL. Kết quả thực thi của chương trình khi viết với PL và IDE được chọn phải có tính sinh động để hấp dẫn với lứa tuổi học sinh, cần phải phong phú về hình ảnh, khả năng hoạt hình...

- Cộng đồng người sử dụng trong tương lai là đông đảo.
- Cung cấp một nền tảng cho phép người học có thể tiến xa hơn cả trong lập trình hướng đối tượng và các ngôn ngữ thế hệ tiếp nối (4th, 5th Generation Language).
- PL có thể thực thi trên nhiều nền tảng phần cứng và IDE khác nhau.

2.3. Một số kết quả khảo sát tiêu chí đánh giá PL trong dạy học lập trình ở phổ thông

Kết quả khảo sát ở đây không nhằm đánh giá một PL, mà chỉ có ý nghĩa đánh giá các tiêu chí đánh giá PL, đã đề xuất ở mục 3. Các kết quả khảo sát, hy vọng góp một số thông tin và cơ sở cho giáo viên phổ thông lựa chọn PL dùng trong dạy học Tin học ở phổ thông.

Các tiêu chí đánh giá được trình bày qua bảng khảo sát tạo bởi Goole form. Đường link của form khảo sát này đã được gửi kèm với email, trong đó giải thích rõ cho người được khảo sát về các tiêu chí đánh giá PL cho dạy học Tin học ở phổ thông.

Form khảo sát được gửi đến trên 97 giáo viên phổ thông, đa số đều có thâm niên dạy học lập trình trên 7 năm. Kết quả thống kê dưới đây được thực hiện với 82 phiếu khảo sát có tính tin cậy cao, sau khi lựa chọn từ 97 phiếu đã khảo sát. Theo [8] thì số lượng gồm 80 đối tượng khảo sát cho 18 mục cần khảo sát, là đảm bảo về cỡ mẫu.

Link dẫn đến form khảo sát:

<https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSckhs8YEZcW76oFdR8j3eaqIRHEpk5sgD-7hHVIIab9X0Gpow/viewform>

Mỗi tiêu chí được đánh giá với thang đo 5 mức và được gán điểm như sau:

1: Rất không đồng ý; 2: Không đồng ý; 3: Lưỡng lự; 4: Đồng ý; 5: Rất đồng ý.

Sau khi tính toán điểm trung bình (ĐTB) và độ lệch chuẩn (SD) cho các tiêu chí, ta có kết quả sau:

Bảng 1. Kết quả đánh giá tiêu chí đánh giá PL trong dạy học ở phổ thông

TT	Tiêu chí đánh giá PL trong dạy học ở phổ thông	Mức độ đồng ý (%)					ĐTB	SD
		1	2	3	4	5		
1	Tính đơn giản							
2	Từ khóa, từ dành riêng gắn với tiếng Anh thông dụng, số lượng từ khóa và từ dành riêng là vừa đủ.	2	5,2	18,7	33,7	40,4	4,05	0,99
3	Cấu trúc của chương trình được tạo với PL là rõ ràng và đơn giản	1,3	3,8	20,4	35,4	39,1	4,07	0,97
4	Cú pháp của PL là trong sáng và đơn giản.	1,8	4,7	18,4	39,2	35,9	4,03	0,96
5	Viết mã đơn giản, dễ học	0,6	3,4	17,2	39,8	39	4,13	0,94
6	Người học có thể dễ dàng học các khái niệm cơ bản của lập trình với PL	0,7	3,1	19,2	35,4	41,6	4,14	0,96
7	Người học có thể dễ dàng chuyển đổi sang để học một ngôn ngữ lập trình khác	1	3,7	18,9	40,1	36,3	4,07	0,94
	Hỗ trợ lập trình có cấu trúc							
8	Hỗ trợ cho các chiến lược thiết kế chương trình cơ bản: thiết kế chương trình từ trên xuống (top – down) và từ dưới lên (bottom – up).	2,8	6,2	18,2	35,8	37	3,98	1,00

9	Kết quả thực thi của chương trình khi viết với PL và IDE được chọn có tính sinh động, phong phú về hình ảnh, khả năng hoạt hình...	1,4	3,9	21	36,5	37,2	4,04	0,96
10	Hỗ trợ trừu tượng hóa chức năng và trừu tượng hóa dữ liệu	2,1	8,3	18,4	39,2	32	3,91	1,01
11	Hỗ trợ lập trình mô-đun	1,2	7,3	18,3	41,2	32	3,96	0,99
12	PL có khả năng của một ngôn ngữ macro	2,1	4,3	21,2	39,4	33	3,97	0,95
	Nâng cao							
13	Hạn chế tính ngoại lệ và các trường hợp sai sót bất thường	3,2	5,9	19,1	34,9	36,9	3,96	0,99
14	PL có một “chủ đề phổ quát”, và thể hiện kết quả chương trình sinh động	1,1	3,8	23,2	37,8	34,1	4,00	0,96
15	Cộng đồng người sử dụng trong tương lai là đông đảo	1,8	7,3	19,5	38,7	32,7	3,93	1,00
16	Có khả năng để xác định và xây dựng các kiểu dữ liệu phức hợp quan trọng	1,1	7,1	17,2	41,2	33,4	3,99	0,99
17	Cung cấp một nền tảng cho phép người học có thể tiến xa hơn cả trong lập trình hướng đối tượng và các ngôn ngữ thế hệ tiếp nối (4 th , 5 th Generation Language)	2	3,7	22,2	38,7	33,4	3,98	0,94
18	Có thể thực thi trên nhiều nền tảng phần cứng và IDE khác nhau.	1,5	4,9	17,8	41,2	34,6	4,03	0,95

Kết quả cho thấy các giáo viên tham gia khảo sát đều cho rằng các tiêu chí do bài báo đề xuất là khá hợp lí cho việc lựa chọn PL trong dạy học lập trình ở phổ thông. Điều này thể hiện qua ĐTB và SD của các tiêu chí, qua tính toán với thang đo 5 mức trong bảng nói trên. Các tiêu chí nhận được đánh giá ở mức 1: Rất không đồng ý và mức 2: Không đồng ý với tổng đánh giá không quá 10%. ĐTB của các tiêu chí thoả mãn: $3,91 \leq \text{ĐTB} \leq 4,14$, với thang đo 5 mức và cách gán điểm như trên cho thấy các tiêu chí nhận được sự đồng tình cao từ các GV có kinh nghiệm trong dạy học lập trình. Các tiêu chí về tính đơn giản và hỗ trợ lập trình có cấu trúc được đánh giá với DDTB cao. Trong đó các tiêu chí “Viết mã đơn giản, dễ học” và tiêu chí “Người học có thể dễ dàng học các khái niệm cơ bản của lập trình với PL” nhận được sự đồng tình cao nhất.

3. Kết luận

Lựa chọn ngôn ngữ lập trình cho dạy học Tin học ở phổ thông hiện nay, đặc biệt là đối với lớp 6 và lớp 10 phổ thông đang trong giai đoạn chuyển đổi và chuẩn bị chuyển đổi chương trình dạy học Tin học theo chương trình giáo dục phổ thông 2018, là rất đáng quan tâm.

Các tiêu chí đánh giá PL, mà bài báo đề xuất trên cơ sở tổng quan các nghiên cứu liên quan, nhằm góp một số thông tin và cơ sở luận cho giáo viên trong việc lựa chọn PL trong dạy học Tin học ở phổ thông.

Để đánh giá và so sánh các PL cụ thể, cần có các đối tượng tham gia khảo sát, khá am hiểu với nhiều PL khác nhau. Theo đánh giá sơ bộ, dựa trên tổng quan nghiên cứu có thể nhận định ngôn ngữ lập trình Python là ngôn ngữ khá phù hợp với các tiêu chí đánh giá đưa ra ở mục 3, và 4 ở trên. Hơn nữa, Python là ngôn ngữ khá gần gũi với ngôn ngữ lập trình có cấu trúc, có ngữ nghĩa trong sáng là ngôn ngữ Pascal, mà giáo viên phổ thông của chúng ta đã quá quen thuộc. Với Python, giáo viên sẽ đỡ thời gian và công sức trong cập nhật chuyên môn của mình mà vẫn đảm bảo tốt mục tiêu dạy học lập trình, dạy học giải quyết vấn đề với sự hỗ trợ của máy tính ở phổ thông.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Bộ Giáo dục và Đào tạo, 2018. *Khung chương trình Tin học, năm 2018*. Hà Nội.
- [2] Nguyễn Xuân Lạc, 2017. *Nhập môn Lí luận và công nghệ dạy học hiện đại*. Nxb Giáo dục Việt Nam.
- [3] Farooq MS, Khan SA, Ahmad F, Islam S, Abid A, 2014. An Evaluation Framework and Comparative Analysis of the Widely Used First Programming Languages. *PLoS ONE* 9(2): e88941. doi:10.1371/journal.pone.0088941.
- [4] Robert W. Sebesta, 2019. *Concepts of Programming Languages*. Global Edition, ISBN 13: 978-1-292-10055-5.
- [5] Alan Borning, Ken Yasuhara, The CSE341 Web: © 1993-2021, Department of Computer Science and Engineering, University of Washington. Administrative information on CSE341. (<https://courses.cs.washington.edu/courses/cse341/02sp/concepts/evaluating-languages.html>).
- [6] Ray Toal, Rachel Rivera, Alexander Schneider, Eileen Choe, 2017. *Programming Language Explorations*. Chapman and Hall/CRC, 362 Pages 50 B/W Illustrations, ISBN 9781498738460.
- [7] Ambikesh Jayal, Stasha Lauria, Allan Tucker, 2011. Python for Teaching Introductory Programming: A Quantitative Evaluation. *ITALICS Innovations in Teaching and Learning in Information and Computer Sciences* · February 2011 DOI: 10.11120/ital.2011.10010086
- [8] Hoàng Trọng & Chu Nguyễn Mộng Ngọc, 2008. *Phân tích dữ liệu nghiên cứu với SPSS*. Nxb Hồng Đức.

ABSTRACT

Choosing programming language in teaching in high school

Nguyen The Dung

Department of Informatics, Hue University of Education

There have been many research results and many criteria for choosing a programming language in teaching nowadays. This article reviews research related to the choice of programming languages in teaching programming in high schools, and then proposes the criteria for choosing a programming language with a teaching perspective in high schools, in the current period in Vietnam. Some survey results from trainers and teachers on the proposed criteria will also be presented in this article. Hopefully the article will contribute some information in choosing programming languages for IT teaching in high schools today, especially for grades 6 and 10, which are in a transition and standard stage being changed for the informatics teaching program according to the 2018 general education program.

Keyword: programming language; teaching in high school; teaching programming; Informatics teaching.