

NÂNG CAO HIỆU QUẢ TỰ HỌC NGÔN NGỮ LẬP TRÌNH CHO HỌC SINH THÔNG QUA SỬ DỤNG MỘT SỐ CÔNG CỤ SỐ

Phạm Xuân Nguyễn⁺,
Phạm Thị Thanh,
Phùng Thị Thao

Trường Đại học Hoa Lư
+ Tác giả liên hệ • Email: pxnguyen@hluv.edu.vn

Article history

Received: 20/6/2024

Accepted: 31/7/2024

Published: 15/8/2024

Keywords

Students, programming languages, digital tools, self-study

ABSTRACT

Currently, applications using artificial intelligence (AI) are developing rapidly, which has had a great impact on the process of learning programming languages (PL). In addition, there are many forums and social networks related to PL. This article presents some theoretical issues about self-study, some popular programming languages suitable for high school students today; groups of digital tools, ways to evaluate the level of use of digital tools; forums and social networks about PL as a tool to improve knowledge, programming experience, and teamwork skills for students. Next, the article proposes the process of using digital tools in teaching. This document will be a valuable handbook to help students form and develop self-study and research capacity when learning PL. With continuous learning, practice, active exchange, discussion and with the support of applications using artificial intelligence, students will improve their learning efficiency and gradually form their own self-study skills.

1. Mở đầu

Những năm gần đây, các công cụ số có sử dụng Trí tuệ nhân tạo (AI) đang phát triển mạnh mẽ, góp phần làm thay đổi cách học của HS. Với việc học ngôn ngữ lập trình (programming language - PL), AI không những là công cụ hữu hiệu để tư vấn kiến thức cho người học mà có thể sinh ra code (là câu lệnh để máy tính thực hiện) và review code (xem lại và phân tích câu lệnh) giúp người học. Ngoài ra, với sự phát triển mạnh mẽ của các mạng xã hội, diễn đàn, mọi người có thể dễ dàng trao đổi, chia sẻ kiến thức, kinh nghiệm với nhau bất kể khoảng cách địa lý, tuổi tác hay trình độ.

Chương trình môn Tin học của Bộ GD-ĐT (2018) mới chỉ cung cấp các khái niệm cơ bản nhất về lập trình mà chưa hướng dẫn nhiều về các công cụ giúp HS nâng cao hiệu quả học PL. Từ bối cảnh trên, để giúp HS nâng cao hiệu quả tự học PL, rất cần một nghiên cứu chuyên sâu về các vấn đề sau: - Cách sử dụng các ứng dụng tích hợp trí tuệ nhân tạo (như ChatGPT) hỗ trợ việc học PL như thế nào cho hiệu quả. Đặc biệt, cách sử dụng code do ChatGPT tạo ra; - Cách tham gia các mạng xã hội, diễn đàn nói chung và mạng xã hội, diễn đàn dành riêng cho các nhà phát triển, lập trình viên chuyên nghiệp để nâng cao kiến thức về PL; - Cách sử dụng các công cụ hỗ trợ để đánh giá chất lượng code dành cho HS tham gia lập trình thi đấu.

Trong bài báo này, chúng tôi trình bày một số vấn đề lí luận về khái niệm “tự học”, một số NNLT phổ biến phù hợp với lứa tuổi HS phổ thông hiện nay, các nhóm công cụ số; tiếp đó bài báo trình bày cách đánh giá mức độ sử dụng các công cụ số theo các nhóm và đề xuất quy trình sử dụng công cụ số nhằm nâng cao hiệu quả tự học PL cho HS.

2. Kết quả nghiên cứu

2.1. Một số vấn đề lí luận

2.1.1. Khái niệm “tự học”

“Tự học” là một hình thức nhận thức của cá nhân, nhằm nắm vững hệ thống tri thức và kĩ năng do chính người học tự tiến hành ở trên lớp hoặc ở ngoài lớp, theo hoặc không theo chương trình và sách giáo khoa đã được quy định (Đặng Vũ Hoạt và Hà Thị Đức, 2003). Như vậy, tự học là hoạt động độc lập chiếm lĩnh kiến thức, kĩ năng, kĩ xảo, là tự mình sử dụng các năng lực trí tuệ cùng các phẩm chất, động cơ, tình cảm để chiếm lĩnh tri thức, biến tri thức thành sở hữu của bản thân. Do vậy, người học muốn làm chủ kiến thức thì cần tự giác và tích cực nghiên cứu các tri thức để có thể lĩnh hội một cách hiệu quả và hình thành bền vững.

2.1.2. Một số ngôn ngữ lập trình phổ biến phù hợp với lứa tuổi học sinh phổ thông hiện nay

Python: Cấu trúc ngôn ngữ giúp người dùng viết rõ ràng các chương trình ở mọi quy mô dù nhỏ hay lớn. Tính năng quan trọng nhất của Python là hỗ trợ nhiều mệnh lệnh lập trình, mô hình hướng đối tượng và bao gồm lập trình chức năng hoặc thủ tục. Quản lý bộ nhớ tự động được bật theo mặc định. Trình thông dịch Python có sẵn cho nhiều hệ điều hành.

Scratch: Là ngôn ngữ lập trình trực quan, được phát triển bởi một nhóm từ MIT Media Lab, do Mitch Resnick đứng đầu. Scratch được HS, GV và phụ huynh sử dụng để tạo ra các hoạt ảnh và tương tác đơn giản, thúc đẩy tư duy tính toán (Gutiérrez & Llinares, 2021).

C++: Ngôn ngữ lập trình cấp cao hiệu quả, trừu tượng hóa dữ liệu, lập trình hướng đối tượng và lập trình chung (Rassokhin, 2020). C++ là nền tảng tốt cho việc học các ngôn ngữ lập trình khác. Hiện nay, C++ đang được dùng phổ biến để thi tin học trẻ không chuyên và thi chuyên tin cấp THPT.

2.1.3. Các nhóm công cụ số

Công cụ số gồm các nhóm sau:

Nhóm 1: Công cụ hỗ trợ viết code, chuyển code tự động. Có nhiều công cụ tích hợp trí tuệ có thể sinh code, sau đây là 2 công cụ phổ biến và dễ dùng nhất: (1) GitHub Copilot là công cụ AI, được phát triển bởi Microsoft và OpenAI, sử dụng mô hình học máy. Công cụ này có sẵn trong một số IDE chính, như Visual Studio; (2) ChatGPT là một chatbot có tích hợp AI, sử dụng các thuật toán học sâu để tạo ra văn bản phản hồi cho người dùng (Thái Thị Cẩm Trang, 2023). Công cụ này không chuyên sâu về lập trình, nhưng có thể tạo ra văn bản bằng ngôn ngữ tự nhiên (trong đó có tiếng Việt), bao gồm cả đoạn code mẫu. Chất lượng của code được tạo sẽ thay đổi tùy vào chất lượng và số lượng dữ liệu huấn luyện và mức độ phức tạp của nhiệm vụ.

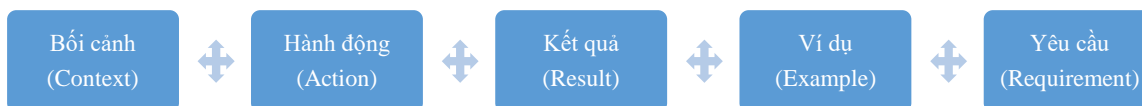
Trong bài báo này, chúng tôi đi sâu vào công cụ sử dụng ChatGPT do công cụ này giúp HS cùng lúc thực hiện được nhiều công việc liên quan tới học ngôn ngữ lập trình và có thể sử dụng tiếng Việt. HS có thể truy cập <https://chatgpt.com/>, hoặc <https://www.bing.com/chat> để bắt đầu sử dụng ChatGPT. Ngoài tạo code từ văn bản do người dùng nhập, cũng có thể chuyển đổi code từ ngôn ngữ lập trình này sang ngôn ngữ lập trình khác có tích hợp trí tuệ nhân tạo như website: <https://www.codeconvert.ai/>. Để có thể đưa câu lệnh hoặc câu hỏi (prompt) cho ChatGPT tạo code hiệu quả, người học cần tuân thủ một số yêu cầu sau:

(1) Tạo một khối lệnh có thứ tự. Ví dụ: Bạn hãy tạo một chương trình nhập vào một số n từ bàn phím, kiểm tra xem đó có phải là số nguyên dương không, sau đó kiểm tra xem đó có phải là số nguyên tố không?. Chương trình tạo ra sẽ có đúng thứ tự như mô tả của người dùng.

(2) Yêu cầu cần rõ ràng và cụ thể, tránh sự lẫn lộn trong ngôn ngữ tiếng Việt. Trong tiếng Việt, từ “cây” có nhiều nghĩa, chỉ “cây cối” (tree) hoặc khoảng cách (km). Nếu yêu cầu ChatGPT: “Viết một chương trình C++ giải bài toán sau: Giữa trường và nhà của An trồng nhiều cây. Hằng ngày An đi hết 10 giờ với tốc độ mỗi giờ là 1km/h. Vậy khoảng cách giữa nhà và trường của An là bao nhiêu cây”. Khi đó, ChatGPT sẽ không hiểu là cần hiển thị ra con số chỉ số lượng cây, hay khoảng cách từ nhà tới trường của An (km). Để ChatGPT hiểu được thì nên đổi lại câu hỏi là: “Giữa trường và nhà của An trồng nhiều cây xanh. Hằng ngày An đi hết 10 giờ với tốc độ mỗi giờ là 1km. Viết một chương trình C++ tính khoảng cách giữa nhà và trường của An là bao nhiêu km”.

(3) Câu hỏi cần theo một chuỗi tư duy, có thể chia nhỏ câu hỏi phức tạp thành các câu hỏi đơn giản để từng bước tìm được câu trả lời, giống như hỏi một người trợ lý.

(4) Phần yêu cầu bổ sung cần chi tiết. HS có thể nhập yêu cầu, nhiệm vụ cho ChatGPT bằng tiếng Việt theo mô hình sau (xem hình 1):



Hình 1. Quy trình nhập nhiệm vụ cho ChatGPT

Nhóm 2: Công cụ kiểm tra (test), gỡ lỗi và đánh giá chất lượng code. Khi lập trình, có hai nhóm lỗi phổ biến là lỗi cú pháp (chẳng hạn như sai tên biến, thiếu dấu ngắt dòng,...) và lỗi logic (ví dụ dùng sai hàm, sai phép toán, thuật toán,...).

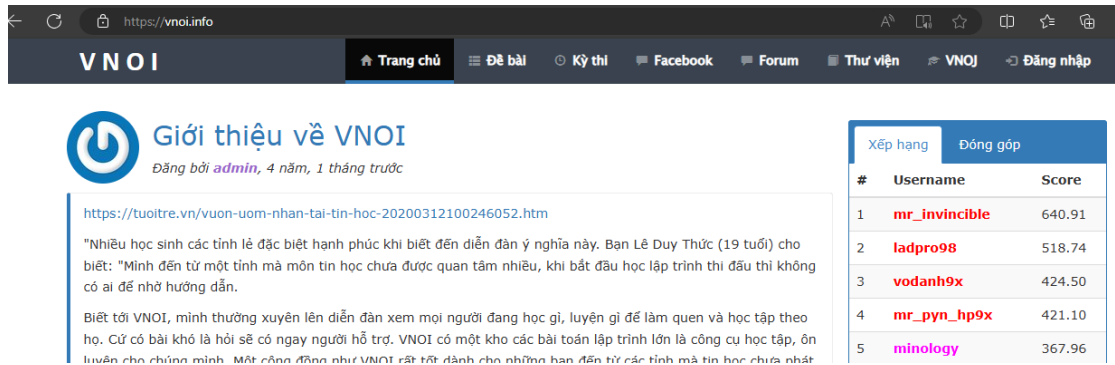
Đối với các lỗi cú pháp, HS có thể sử dụng các IDE cài trên máy hoặc các trang website tìm kiếm theo thông báo để sửa lỗi trực tiếp ngay khi biên dịch chương trình. Để giảm thiểu lỗi này, người dùng nên cài thêm các plugin hỗ

trợ. Ngoài ra, người dùng cũng có thể copy và paste thông báo lỗi lên Google để tìm kiếm hướng giải quyết nếu là lập trình ứng dụng. Một số công cụ IDE còn hỗ trợ người dùng tìm kiếm hướng xử lý. Đây cũng là điểm mạnh của các IDE được cài đặt trên máy tính.

Với các lỗi logic, người dùng có thể sử dụng công cụ ChatGPT để xem lại và phân tích câu lệnh (review code) và cung cấp các phản hồi (feedback) để nâng cao chất lượng code (Padilla et al., 2023). Ví dụ, HS có thể paste đoạn code lập trình vào cửa sổ ChatGPT và hỏi xem chức năng của đoạn mã là gì và so sánh với chức năng cần thực hiện. Có thể hỏi ChatGPT về các lỗi tiềm ẩn của đoạn mã. Hiện nay, đã có các công cụ số khác sử dụng trí tuệ nhân tạo để phát hiện các lỗi này như BugLab.

Nhóm 3: Mạng xã hội và các diễn đàn học PL. Có rất nhiều các trang mạng xã hội, diễn đàn có thể hỗ trợ quá trình học dựa theo các vấn đề phát sinh và tăng cường sự hợp tác, thậm chí chúng có thể coi là tác nhân giáo dục (Liccardi et al, 2007). Tham gia các diễn đàn, mạng xã hội còn tạo động lực, sự hứng khởi cho HS, tránh sự nhàm chán khi tự học. Cũng nhờ các diễn đàn này, người học có thể sử dụng lại (reuse) các đoạn mã do người khác cung cấp. Đây cũng là hiện tượng phổ biến (Chen et al., 2024). Để chọn lựa được các diễn đàn hoặc mạng xã hội phù hợp, HS có thể chọn dựa theo số lượng người tham gia hoặc thông qua các hướng dẫn từ thầy cô và các trang website khác. Xét theo hai tiêu chí là có số lượng người dùng đông đảo và được nhiều tổ chức, người dùng đánh giá cao, chúng tôi giới thiệu hai website nước ngoài là Stack Overflow(<https://stackoverflow.com/>) và GitHub (<https://github.com/>). Stack Overflow là trang website hỏi - đáp phổ biến nhất dành cho các nhà phát triển phần mềm. Website này được chia thành rất nhiều các nhóm (community) nhỏ về các chủ đề khác nhau mà người học có thể tham gia. GitHub là một nền tảng nơi mọi người có thể lưu trữ, chia sẻ và làm việc cùng với những người khác để viết mã (Alrashedy & Binjahlan, 2023). Đây là nơi mà người học bước đầu làm quen với kỹ năng làm việc nhóm khi cùng tham gia thực hiện một dự án nào đó. Ngoài ra, HS cũng được rèn luyện thêm kỹ năng quản lý và theo dõi các thay đổi trong code (các phiên bản khác nhau của code). Đây đều là các kỹ năng nền tảng mà người học PL cần nắm vững trong môi trường làm việc quốc tế hiện nay, đặc biệt trong lĩnh vực lập trình.

Đối với những HS không giỏi ngoại ngữ thì khi tham gia các diễn đàn này có thể xem câu hỏi, cách hỏi của những người trước đó và sự hỗ trợ của Google Translate để có thể post câu hỏi bằng tiếng Anh, đọc hiểu câu trả lời của những người khác. Với nhánh lập trình thi đấu, có một số trang website tổ chức các kì thi đấu tiêu biểu như <http://codeforces.com/> hoặc <http://vnoi.info/>, <http://codechef.com/> (xem hình 2).



Hình 2. Diễn đàn thảo luận về lập trình thi đấu VNOI

2.2. Cách đánh giá mức độ sử dụng các công cụ số

Để đánh giá mức độ sử dụng các công cụ số, chúng tôi phân chia thành các nhóm như sau:

- Mức đánh giá sử dụng công cụ số nhóm 1 (xem bảng 1):

Bảng 1. Các mức đánh giá sử dụng công cụ số nhóm 1

Cấp độ	Các công cụ sinh code và chuyển code (nhóm 1)
Nhận thức/Bắt chước	Sử dụng được công cụ tạo code, chuyển code đơn giản để ôn lại kiến thức.
Làm theo hướng dẫn/Vận dụng	Giải thích được phân phân tích code được cung cấp hoặc chuyển đổi. Đánh giá được chất lượng code được tạo ra hoặc chuyển đổi.
Thuần thục/Chính xác	Đưa ra được các câu lệnh để ChatGPT giải các bài toán khó và chỉnh sửa kết quả. Chuyển đổi code giữa các loại PL khác nhau cho các bài toán phức tạp.

- Mức đánh giá sử dụng công cụ số nhóm 2 (xem bảng 2):

Bảng 2. Các mức đánh giá sử dụng công cụ số nhóm 2

Cấp độ	Công cụ kiểm tra (test), gỡ lỗi và đánh giá chất lượng code (nhóm 2)
Nhận thức/Bắt chước	Sử dụng được phần mềm để tự test code với nhiều trường hợp khác nhau. Sử dụng được ChatGPT như công cụ hỗ trợ để sinh ra bộ test hoặc đáp án.
Làm theo hướng dẫn/Vận dụng	Sử dụng được tính năng Debug (bắt lỗi) của các IDE.
Thuần thực/Chính xác	Tự xây dựng được bộ test với đầy đủ các trường hợp và áp dụng để kiểm tra chất lượng code về tính chính xác và thời gian chạy. Sử dụng được kết quả bộ test để tối ưu hóa code. Tạo ra được code đúng với phiên bản mình mong muốn và có những chức năng phức tạp gồm cả các test case.

- Mức đánh giá sử dụng công cụ số nhóm 3 (xem bảng 3):

Bảng 3. Các mức đánh giá sử dụng công cụ số nhóm 3

Cấp độ	Mạng xã hội và các diễn đàn liên quan học PL (nhóm 3)
Nhận thức/Bắt chước	Có tài khoản trên các diễn đàn. Truy cập được vào các trang mạng xã hội, các diễn đàn để tìm kiếm kiến thức hoặc câu trả lời cho các vấn đề vướng mắc khi học PL.
Làm theo hướng dẫn/Vận dụng	Theo dõi được các câu hỏi và câu trả lời của người khác để bổ sung kiến thức của mình. Người dùng có thể sử dụng cả tiếng Anh đọc hiểu câu hỏi và câu trả lời.
Thuần thực/Chính xác	Post câu hỏi, theo dõi câu hỏi. Tham gia các nhóm nhỏ để thảo luận các vấn đề chuyên sâu.

2.3. Đề xuất quy trình sử dụng công cụ số nhằm nâng cao hiệu quả tự học ngôn ngữ lập trình của học sinh

Để sử dụng các công cụ số hiệu quả, chúng tôi đề xuất quy trình sử dụng công cụ số gồm các bước sau:

Bước 1: HS có thể bắt đầu từ việc sử dụng công cụ nhóm 1 để hỗ trợ sinh code. Công thức nhập nhiệm vụ (prompt) cho ChatGPT cần rõ ràng, chi tiết (xem hình 1) để đảm bảo kết quả đưa ra là tốt nhất. Lưu ý rằng, kết quả do ChatGPT tạo ra có thể khác nhau sau mỗi lần chỉnh sửa prompt hoặc các phiên bản ChatGPT khác nhau. Do đó, người dùng cần chỉnh sửa nhiều lần, đưa thêm các thông tin (ví dụ các thuật toán liên quan) để có được kết quả tốt hơn. Sau khi có được code, HS nên gỡ lại các code này và thực hiện chỉnh sửa để nhớ và sử dụng được code đó khi gặp các bài toán tương tự. Khi dùng chức năng chuyển code ngôn ngữ này sang ngôn ngữ khác, HS cũng cần gỡ lại và chạy kiểm tra lại code mới.

Bước 2: HS sử dụng các công cụ nhóm 2 để đánh giá chất lượng code sau khi đã chỉnh sửa (hoặc chuyển đổi). Cần xem xét kỹ phân tích để thấy được các điểm chưa tối ưu của chương trình và cập nhật. Tại bước 2, HS cần lưu bài làm thành nhiều phiên bản khác nhau và ghi chép tỉ mỉ, hiệu quả của từng phiên bản, nội dung chỉnh sửa. Nội dung ghi chép nên để thành phần comment phía trên của file bài làm.

Bước 3: Cuối cùng, sau khi đã hoàn thành việc lập trình, HS cần lên các diễn đàn, trang mạng xã hội (nhóm 3) để so sánh, đối chiếu bài làm với những người làm khác về thời gian, độ phức tạp của thuật toán, ... Trong công đoạn này, HS cần chủ động học hỏi, trao đổi, chia sẻ với người khác để không ngừng mở rộng kiến thức và kỹ năng. Với các HS không giỏi ngoại ngữ khi tham gia các diễn đàn, các em có thể nhờ sự hỗ trợ của Google Translate để biết cách post câu hỏi và hiểu câu trả lời bằng tiếng Anh. Nếu thấy kết quả bài làm của mình chưa tốt, HS sẽ quay lại nhóm 1 để hỗ trợ tạo code mới. Quy trình này lặp lại nhiều lần cho đến khi đạt được kết quả tối ưu.

Về mức độ thành thạo các công cụ số mà HS cần đạt được, HS có thể bắt đầu ở mức “*Nhận thức/Bắt chước*”, sau đó không ngừng thực hành, đúc rút kinh nghiệm, điều chỉnh để đạt mức “*Làm theo hướng dẫn/Vận dụng*” và cuối cùng là “*Thuần thực/Chính xác*”.

3. Kết luận

Để giúp HS nâng cao chất lượng tự học PL, nghiên cứu đã chọn lọc những công cụ số hỗ trợ hiệu quả và miễn phí cho HS. Bài báo đã phân loại thành 3 nhóm công cụ số quan trọng gồm: Công cụ sinh code, chuyển code tự động có tích hợp trí tuệ nhân tạo (như ChatGPT); Công cụ kiểm tra (test), gỡ lỗi và đánh giá chất lượng code; Mạng xã hội và các diễn đàn liên quan học PL. Biết cách sử dụng ChatGPT là một kỹ năng quan trọng giúp HS học tốt PL. Tuy nhiên, điều quan trọng cần lưu ý là câu trả lời do ChatGPT có thể không phải tối ưu. Do đó, HS cần kiểm tra và chỉnh sửa lại. Bên cạnh đó, HS cũng cần thành thạo các biện pháp để test và đánh giá code bằng các công cụ chuyên

sâu để không ngừng tối ưu hiệu quả học tập của mình. Chỉ bằng cách liên tục học tập, rèn luyện, tích cực trao đổi, thảo luận và với sự hỗ trợ của các ứng dụng có sử dụng trí tuệ nhân tạo, HS mới thực sự nâng cao chất lượng học PL và dần hình thành cho mình kỹ năng tự học PL.

Bài báo còn một số hạn chế như: chỉ mới sử dụng chủ yếu công cụ ChatGPT để sinh code và chưa có sự so sánh, đối chiếu với các công cụ khác; PL được nghiên cứu chủ yếu là C++ và Python; các yếu tố ảnh hưởng đến chất lượng học PL chưa được đề cập tới. Do đó, trong tương lai, chúng tôi sẽ có những tiến hành nghiên cứu tổng quát hơn về các công cụ sinh code, chuyển code khác cũng như mở rộng các loại PL phổ biến khác.

Lời cảm ơn: Nhóm tác giả cảm ơn sự tài trợ của Trường Đại học Nguyễn Tất Thành trong khuôn khổ Hội thảo khoa học quốc gia về “Đổi mới sáng tạo trên hệ sinh thái giáo dục số lần thứ 3”.

Tài liệu tham khảo

- Alrashedy, K., & Binjahlan, A. (2023). *How do software engineering researchers use GitHub? An empirical study of artifacts & impact*.
- Bộ GD-ĐT (2018). *Chương trình giáo dục phổ thông môn Tin học* (ban hành kèm theo Thông tư số 32/2018/TT-BGDĐT ngày 26/12/2018 của Bộ trưởng Bộ GD-ĐT).
- Chen, X., Xu, F., Huang, Y., Zhou, X., & Zheng, Z. (2024). An empirical study of code reuse between GitHub and stack overflow during software development. *The Journal of Systems and Software*, 210(111964). <https://doi.org/10.1016/j.jss.2024.111964>
- Đặng Vũ Hoạt, Hà Thị Đức (2003). *Lí luận dạy học đại học*. NXB Đại học Sư phạm.
- Gutiérrez, E., Q., & Llinares, A. Z. (2021). *Assessment of Scratch programming language as a didactic tool to teach functions*. *Education Sciences*, 11(9), 499. <https://doi.org/10.3390/educsci11090499>
- Liccardi, I., Ounnas, A., Pau, R., Massey, E., Kinnunen, P., Lewthwaite, S., ... Sarkar, C. (2007). The role of social networks in students' learning experiences. *SIGCSE Bulletin*, 39(4), 224-237. <https://doi.org/10.1145/1345375.1345442>
- Padilla, J. R. C., Montefalcon, M. D. L., & Hernandez, A. A. (2023, December 16). Language AI in programming: A case study of ChatGPT in higher education using natural language processing. *2023 IEEE 11th Conference on Systems, Process & Control (ICSPC)*. Presented at the 2023 IEEE 11th Conference on Systems, Process & Control (ICSPC), Malacca, Malaysia. <https://doi.org/10.1109/icspc59664.2023.10420194>
- Rassokhin, D. (2020). The C++ programming language in cheminformatics and computational chemistry. *Journal of Cheminformatics*, 12(1), 10.
- Thái Thị Cẩm Trang (2023). Thái độ và kì vọng của sinh viên Sư phạm tiếng Anh đối với ChatGPT: Nghiên cứu tại Trường Đại học Sư phạm Hà Nội. *Tạp chí Giáo dục*, 23(10), 51-56.