

**RESEARCH ON BUILDING
AI CHATBOT: TINBOT 10 AND
SUGGESTIONS FOR PEDAGOGICAL
METHODS USING TINBOT 10
TO SUPPORT TEACHING PYTHON
PROGRAMMING**

Truong Thi Dao¹ and Kieu Phuong Thuy^{2,*}

¹*Student of the Faculty of Information Technology,
Hanoi University of Education, Hanoi city, Vietnam*

²*Faculty of Information Technology, Hanoi
University of Education, Hanoi city, Vietnam*

*Corresponding author: Kieu Phuong Thuy,
e-mail: thuykp@hnue.edu.vn

Received May 6, 2025.

Revised June 28, 2025.

Accepted November 28, 2025.

**NGHIÊN CỨU XÂY DỰNG CHATBOT
AI: TINBOT 10 VÀ ĐỀ XUẤT MỘT SỐ
BIỆN PHÁP SƯ PHẠM SỬ DỤNG
TINBOT 10 ĐỂ HỖ TRỢ
DẠY HỌC LẬP TRÌNH PYTHON**

Trương Thị Đào¹ và Kiều Phương Thùy^{2,*}

¹*Sinh viên Khoa Công nghệ thông tin, Trường Đại
học Sư phạm Hà Nội, thành phố Hà Nội, Việt Nam*

²*Khoa Công nghệ thông tin, Trường Đại học Sư
phạm Hà Nội, thành phố Hà Nội, Việt Nam*

*Tác giả liên hệ: Kiều Phương Thùy,
e-mail: thuykp@hnue.edu.vn

Ngày nhận bài: 6/5/2025.

Ngày sửa bài: 28/6/2025.

Ngày nhận đăng: 28/11/2025.

Abstract. The advancement of Artificial Intelligence has opened up many opportunities to enhance the quality of education, especially in programming instruction. In topic F – “Problem Solving with the Help of Computers,” Computer Science 10 requires students to develop algorithmic thinking and programming skills. However, many students still struggle with understanding syntax, debugging, and applying algorithms to real-world problems. To address this issue, the study proposes the application of an AI Chatbot as a virtual teaching assistant to help personalize learning content. The researchers surveyed the current state of teaching and learning Python programming in topic F of Computer Science 10, while also conducting a pedagogical experiment with a group of students using the AI Chatbot compared to a group learning through traditional methods. The experimental results showed that the experimental group achieved an average score of 8.04 compared to the control group’s 7.07, with a statistically significant difference ($p < 0.05$), indicating that the AI Chatbot is effective in improving learning outcomes.

Keywords: artificial intelligence, AI Chatbot, 10th Grade Computer Science, Poe AI, Python programming.

Tóm tắt. Sự phát triển của trí tuệ nhân tạo (AI) đã mở ra nhiều cơ hội để nâng cao chất lượng giáo dục, đặc biệt trong dạy học lập trình. Trong chủ đề F – “Giải quyết vấn đề với sự trợ giúp của máy tính”, Tin học 10 yêu cầu học sinh phát triển tư duy thuật toán và kỹ năng lập trình, nhưng thực tế nhiều học sinh gặp khó khăn trong việc hiểu cú pháp, sửa lỗi và ứng dụng thuật toán vào bài toán thực tiễn. Để khắc phục vấn đề này, nghiên cứu đề xuất ứng dụng Chatbot AI như một trợ giảng ảo, giúp cá nhân hóa nội dung học tập. Nghiên cứu đã tiến hành khảo sát thực trạng dạy và học lập trình Python trong chủ đề F Tin học 10, đồng thời thực nghiệm sư phạm với nhóm học sinh sử dụng chatbot AI so sánh với nhóm học theo phương pháp truyền thống. Kết quả thực nghiệm cho thấy nhóm thực nghiệm đạt điểm trung bình 8.04 so với nhóm đối chứng là 7.07, với sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0.05$), cho thấy Chatbot AI hiệu quả trong cải thiện kết quả học tập.

Từ khóa: trí tuệ nhân tạo, Chatbot AI, Tin học 10, Poe AI, lập trình Python.

1. Mở đầu

Trong bối cảnh cuộc cách mạng công nghiệp lần thứ tư đang diễn ra mạnh mẽ, trí tuệ nhân tạo (Artificial Intelligence – AI) đã và đang được ứng dụng rộng rãi trong nhiều lĩnh vực, trong đó có giáo dục. Đặc biệt, trong dạy và học lập trình, AI mang lại những tiềm năng lớn nhờ khả năng tạo ra môi trường học tập linh hoạt, mang tính cá nhân hóa cao và có thể cung cấp phản hồi tức thì cho người học [1], [2], [3]. Theo chương trình giáo dục phổ thông môn Tin học 10 hiện hành, chủ đề F – “Giải quyết vấn đề với sự trợ giúp của máy tính” đặt ra yêu cầu học sinh cần vận dụng tư duy thuật toán và kỹ năng lập trình Python để giải quyết các bài toán thực tiễn [4], [5]. Tuy nhiên, trên thực tế, nhiều học sinh vẫn gặp không ít khó khăn khi tiếp cận ngôn ngữ lập trình Python, đặc biệt là trong việc hiểu cú pháp, tìm và sửa lỗi chương trình, cũng như vận dụng thuật toán vào giải quyết vấn đề [6].

Trên thế giới, nhiều nghiên cứu đã chứng minh hiệu quả của việc tích hợp chatbot AI vào hoạt động dạy học nói chung và dạy lập trình nói riêng. Ví dụ, nghiên cứu của Verleger và Pembroke (2018) [7], Mendoza và cộng sự (2022) [8], Goel & Joyner (2017) [9], và gần đây là Joao Victor Barroso Alves và cộng sự (2024) [10] đã cho thấy rằng việc sử dụng Chatbot AI với cơ chế hỏi – đáp, phản hồi tự động và chính xác giúp người học rèn luyện tư duy thuật toán, cải thiện khả năng viết mã, và học theo tiến độ cá nhân. Đặc biệt, Chatbot có thể đóng vai trò như một trợ giảng ảo, hỗ trợ học sinh trong quá trình luyện tập và giải bài tập lập trình, từ đó nâng cao chất lượng và hiệu quả học tập.

Tại Việt Nam, việc nghiên cứu và ứng dụng chatbot AI trong giáo dục cũng đã được bước đầu triển khai. Một số công trình tiêu biểu có thể kể đến như nghiên cứu của Nguyễn Minh Giám (2024) [11], Võ Thị Như Lý (2023) [12], Dương Thanh Linh (2023) [13], Nguyễn Thế Dũng (2024) [14] và Trần Thị Hoa Lài (2018) [15]. Tuy nhiên, phần lớn các nghiên cứu này chủ yếu tập trung vào các môn học như Toán học, Hóa học hoặc nghiên cứu ở bậc đại học, trong khi chưa có nhiều công trình đi sâu vào việc áp dụng chatbot AI trong dạy học lập trình Python ở bậc trung học phổ thông. Điều này tạo ra một khoảng trống đáng kể trong lĩnh vực nghiên cứu và phát triển công cụ hỗ trợ dạy học ở cấp học phổ thông.

Với yêu cầu đổi mới phương pháp dạy học và ứng dụng công nghệ thông minh trong nhà trường phổ thông, việc triển khai chatbot AI hỗ trợ dạy học lập trình Python ở môn Tin học 10 không chỉ mang tính thời sự mà còn là một giải pháp tiềm năng nhằm nâng cao hiệu quả giảng dạy. Trên cơ sở đó, nghiên cứu này được thực hiện với mục tiêu khắc phục những khó khăn trong quá trình dạy học lập trình Python. Các nhiệm vụ nghiên cứu được xác định là: (1) Khảo sát và phân tích những khó khăn mà giáo viên và học sinh gặp phải trong quá trình dạy và học lập trình Python ở chủ đề F của chương trình Tin học 10; (2) Đề xuất và triển khai giải pháp sử dụng Chatbot AI hỗ trợ giảng dạy; (3) Tiến hành thực nghiệm sư phạm để đánh giá tính khả thi của giải pháp trong thực tiễn lớp học. Kết quả nghiên cứu kỳ vọng sẽ góp phần cung cấp cơ sở khoa học và thực tiễn cho việc ứng dụng AI vào giáo dục phổ thông, đặc biệt là trong dạy học lập trình lĩnh vực đang ngày càng được quan tâm trong thời đại số.

2. Nội dung nghiên cứu

2.1. Phương pháp nghiên cứu

Nghiên cứu được thực hiện thông qua ba phương pháp chính. Thứ nhất, khảo sát định lượng được tiến hành thông qua phỏng vấn và phiếu khảo sát nhằm thu thập dữ liệu về thực trạng dạy và học lập trình Python trong môn Tin học. Thứ hai, nghiên cứu lý thuyết thông qua tổng hợp tài liệu về xây dựng Chatbot và quy trình dạy học, từ đó đề xuất mô hình ứng dụng phù hợp. Thứ ba, thực nghiệm sư phạm thông qua tổ chức sử dụng Chatbot trong dạy thử nghiệm một số nội dung

của chủ đề F, kết hợp với việc thu thập phản hồi từ học sinh và giáo viên để đánh giá hiệu quả của mô hình đề xuất

2.2. Kết quả khảo sát thực trạng dạy và học lập trình Python

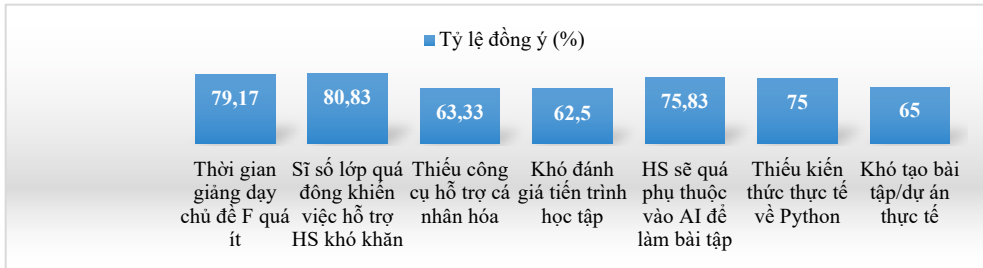
2.2.1. Công cụ, đối tượng và phương thức khảo sát

Phiếu khảo sát được xây dựng dựa trên các câu hỏi theo thang đo Likert 5 mức độ (mức 1 là hoàn toàn không đồng ý đến mức 5 là hoàn toàn đồng ý) tập trung vào hai nội dung chính gồm những khó khăn mà giáo viên và học sinh gặp phải và các mong muốn về giải pháp hỗ trợ hiệu quả trong dạy và học. Đối tượng khảo sát gồm 120 giáo viên Tin học cấp THPT và 594 học sinh khối 10 tại nhiều trường thuộc các tỉnh, thành phố khác nhau. Mục tiêu là thu thập dữ liệu về thực trạng dạy và học lập trình Python trong môn Tin học 10. Khảo sát thực hiện từ 19/3/2025 đến 26/3/2025 qua Google Forms tại các hội nhóm giáo viên Tin học trên Facebook và Zalo), cùng với một số khảo sát trực tiếp (tại các điểm trường THPT Yên Hòa, THPT Cửa Lò)

2.2.2. Những khó khăn đối với giáo viên và học sinh trong dạy và học lập trình Python chủ đề F

* Đối với giáo viên

Kết quả khảo sát cho thấy giáo viên gặp nhiều khó khăn trong quá trình giảng dạy chủ đề F, thể hiện cụ thể ở Hình 1 như sau:



Hình 1. Mức độ đồng ý những khó khăn và lo ngại về ứng dụng AI trong dạy học lập trình Python

* Đối với học sinh

Kết quả khảo sát cho thấy học sinh cũng gặp nhiều trở ngại trong việc tiếp cận và thực hành lập trình, đặc biệt là ở mức độ tư duy và thực hành, thể hiện cụ thể ở hình 2 như sau:



Hình 2. Mức độ đồng ý những khó khăn trong học lập trình Python

* Nhận xét chung

Từ kết quả khảo sát, có thể thấy rằng cả giáo viên và học sinh đều đang gặp nhiều khó khăn trong quá trình dạy và học lập trình Python tại chủ đề F. Những khó khăn này đòi hỏi cần có những giải pháp mới để nâng cao chất lượng dạy và học, trong đó Chatbot AI có thể là một giải pháp tiềm năng.

2.3. Đề xuất giải pháp

2.3.1. Lí do lựa chọn giải pháp

Chủ đề F trong Tin học 10 tập trung vào giảng dạy lập trình Python, bao gồm các nội dung như biến, cấu trúc điều kiện, vòng lặp, danh sách, chuỗi ký tự, hàm và kiểm thử. Học lập trình không chỉ phát triển tư duy logic mà còn rèn luyện kỹ năng giải quyết vấn đề nhưng nhiều học sinh gặp khó khăn trong việc hiểu cú pháp, vận dụng kiến thức và duy trì động lực học tập [6]. Chatbot AI, với khả năng phản hồi theo thời gian thực, phân tích mã nguồn, xác định lỗi, đề xuất cách khắc phục và tối ưu hóa chương trình, được xem là công cụ hỗ trợ tiềm năng. Theo Võ Thị Như Lý (2023) [12], việc sử dụng Chatbot AI giúp học sinh tiết kiệm thời gian gỡ lỗi, nâng cao tư duy phản biện và kỹ năng lập trình. Việc tích hợp Chatbot AI vào chủ đề F không chỉ hỗ trợ học sinh cá nhân hóa việc học, đồng thời hỗ trợ giáo viên tối ưu hóa quá trình hướng dẫn và đánh giá. Vì thế, nghiên cứu này sẽ đề xuất xây dựng Chatbot AI là giải pháp để khắc phục những khó khăn trong dạy học chủ đề F.

2.3.2. Quy trình xây dựng Chatbot AI - TinBot bằng nền tảng Poe AI

* Giới thiệu về nền tảng Poe AI

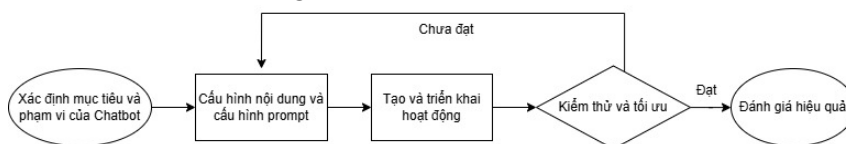
Poe AI (viết tắt của *Platform for Open Exploration*) là một nền tảng cung cấp môi trường linh hoạt để người dùng tạo, tùy chỉnh và triển khai chatbot AI sử dụng các mô hình ngôn ngữ tiên tiến như GPT-4, Claude, Gemini, v.v. Việc lựa chọn Poe AI để xây dựng Chatbot AI hỗ trợ giảng dạy chủ đề F – Tin học 10 dựa trên các tiêu chí sau:

- Miễn phí và dễ sử dụng: Không yêu cầu kỹ năng lập trình, phù hợp với giáo viên
- Tích hợp tài liệu giảng dạy: Hỗ trợ tải lên sách giáo khoa, tài liệu đặc tả liên quan, giúp chatbot phản hồi chính xác theo nội dung môn học
- Hỗ trợ đa nền tảng: Có thể chạy trên trình duyệt web, ứng dụng di động (iOS, Android), giúp giáo viên và học sinh truy cập dễ dàng.
- Khả năng tương tác cao: Chatbot có thể phản hồi theo ngữ cảnh, đặt câu hỏi kiểm tra kiến thức và hướng dẫn học sinh thực hành lập trình.
- Dễ dàng chia sẻ: Chatbot có thể chia sẻ qua link truy cập.

* Nguyên tắc và quy trình xây dựng

Theo nghiên cứu của Nguyễn Minh Giám (2024) [11], việc xây dựng chatbot AI cho giáo dục Tin học cần tuân thủ một số nguyên tắc cơ bản nhằm đảm bảo tính hiệu quả và khả thi. Một là, đảm bảo mục tiêu và nội dung dạy học theo Chương trình GD phổ thông môn Tin học 2018; Hai là, tăng cường tính tương tác, thúc đẩy học tập chủ động; Ba là, Đảm bảo tính sư phạm; Bốn là, đảm bảo tính khoa học và khả thi; Năm là, đảm bảo tính bảo mật và không thiên lệch.

Từ các nguyên tắc trên, nghiên cứu này đề xuất quy trình phát triển TinBot hỗ trợ dạy học gồm năm bước chính như sơ đồ trong hình 3.



Hình 3. Sơ đồ khối quy trình xây dựng TinBot

- Bước 1: Xác định mục tiêu và phạm vi của TinBot

TinBot được phát triển nhằm hỗ trợ học sinh lớp 10 trong việc học lập trình Python theo Chủ đề F – Giải quyết vấn đề với sự hỗ trợ của máy tính, sách Tin học 10 – CTGDPT 2018. Chức năng chính bao gồm: giảng giải lý thuyết, hướng dẫn làm bài tập, phân tích và sửa lỗi mã nguồn, truy

xuất tài liệu giảng dạy. Đối tượng sử dụng là học sinh THPT, do đó ngôn ngữ phản hồi được điều chỉnh phù hợp với trình độ nhận thức của lứa tuổi.

- *Bước 2: Cấu hình nội dung và xây dựng prompt.*

Prompt là yếu tố cốt lõi nhằm quyết định hành vi, hiệu suất và tính hữu ích của một TinBot AI. Trong nghiên cứu này đã xác định 5 bước quan trọng để xây dựng prompt hiệu quả, đảm bảo TinBot có khả năng phản hồi thông minh, tự nhiên và đúng chủ đề.



Hình 4. Năm bước cấu hình nội dung và xây dựng prompt

- *Bước 3: Tạo và triển khai hoạt động*

Quá trình thực hiện bao gồm:

- + Đăng ký tài khoản tại <https://poe.com>
- + Chọn loại chatbot Prompt Bot phù hợp mục tiêu học tập;
- + Nhập hệ thống prompt theo cấu trúc đã thiết kế;
- + Xuất bản TinBot với tên TinBot tại đường dẫn: <https://poe.com/TinBot10>

- *Bước 4: Kiểm thử và tối ưu TinBot*

TinBot được thử nghiệm với học sinh để đánh giá khả năng phản hồi và độ phù hợp nội dung. Các hoạt động kiểm thử gồm: đặt câu hỏi lí thuyết, xử lí lỗi cú pháp, ghi nhận cách TinBot dẫn dắt học sinh tư duy và khắc phục lỗi.

- *Bước 5: Đánh giá hiệu quả*

Hiệu quả được đánh giá thông qua phản hồi từ học sinh, giáo viên, mức độ hỗ trợ học tập và sự tiến bộ của học sinh trong quá trình sử dụng. Dữ liệu thực nghiệm là cơ sở để điều chỉnh prompt, cải thiện nội dung và phong cách tương tác của TinBot.

2.3.3. Đề xuất một số biện pháp nhằm nâng cao hiệu quả ứng dụng TinBot trong giảng dạy chủ đề F Tin học 10

* *Đưa ra cơ chế gợi ý thay vì cung cấp đáp án hoàn chỉnh*

- *Cơ sở khoa học của biện pháp:*

Khảo sát cho thấy 80.83% giáo viên gặp khó khăn trong việc hỗ trợ học sinh vì sĩ số lớp quá đông bên cạnh đó 85.02% học sinh cho rằng còn gặp khó khăn khi hiểu cú pháp của ngôn ngữ Python. Vậy nên có đến 88.55% học sinh cho rằng lượng kiến thức của chủ đề F là nhiều và khó tiếp thu dẫn đến quá tải trong việc tiếp thu kiến thức. Một trong những nhóm khó khăn điển hình của học sinh là việc tiếp cận và ghi nhớ cú pháp ngôn ngữ lập trình Python (85.02%) (ví dụ: vòng lặp for, while, cú pháp biểu thức điều kiện, định danh biến, kiểu dữ liệu). Các nội dung này đại diện cho tri thức sự vật và tri thức phương pháp dạng quy tắc – là những yếu tố bắt buộc phải có để lập trình đúng cú pháp. Tuy nhiên, theo lý thuyết “Tri thức trong hoạt động”, những tri thức này thường khó tiếp nhận do mang tính trừu tượng, xa lạ với ngôn ngữ tự nhiên. Cú pháp lập trình được coi là một dạng “ngôn ngữ trung gian” giữa ngôn ngữ con người và ngôn ngữ máy – gây ra trở ngại cho học sinh vì phải ghi nhớ ký hiệu, cấu trúc chặt chẽ và tính chính xác tuyệt đối. Không ít học sinh rơi vào trạng thái ghi nhớ máy móc hoặc sao chép mà không hiểu bản chất. Mặt khác, nếu giáo viên hoặc công cụ hỗ trợ (như AI) cung cấp lời giải hoàn chỉnh ngay từ đầu, học sinh sẽ bỏ qua quá trình tư duy – tức là không hình thành được tri thức phương pháp một cách chủ động [16]. Theo lý thuyết vùng phát triển gần của Vygotsky [17], học sinh học hiệu quả nhất khi được

dẫn dắt bằng các gợi ý ở cấp độ phù hợp – vừa đủ để vượt qua khó khăn hiện tại, nhưng vẫn để chừa không gian cho tư duy độc lập. Do đó, biện pháp sử dụng cơ chế gợi ý có kiểm soát là cần thiết – giúp học sinh từ từ tiếp cận và hình thành tri thức sự vật cũng như tri thức phương pháp theo hướng chủ động, bền vững và có khả năng khái quát. Cách tiếp cận này phù hợp với lý thuyết kiến tạo xã hội [18], nhấn mạnh học tập không chỉ là tiếp thu kiến thức mà là quá trình tự kiến tạo tri thức thông qua hướng dẫn có chủ đích.

- Cách triển khai biện pháp:

Để thực hiện biện pháp “Đưa ra gợi ý thay vì cung cấp đáp án hoàn chỉnh”, hệ thống TinBot cần được thiết kế với cơ chế phản hồi theo cấp độ, trong đó TinBot sẽ điều chỉnh mức độ gợi ý tùy theo khả năng tiếp nhận của học sinh từ gợi ý chung → cấu trúc giải → đáp án, được thiết kế để dẫn dắt học sinh hình thành tri thức phương pháp một cách chủ động, thay vì tiếp nhận thụ động. Cụ thể hệ thống TinBot có thể thiết kế prompt với 3 cấp độ phản hồi như sau:

Cấp độ 1: Đưa ra định hướng. Ở cấp độ này, TinBot sẽ chỉ đưa ra những gợi ý chung về phương pháp giải giúp học sinh xác định phương pháp giải quyết vấn đề mà không cung cấp chi tiết về cách triển khai. Mục tiêu của giai đoạn này là kích thích học sinh tự suy nghĩ và tìm kiếm hướng đi thay vì phụ thuộc vào AI.

Cấp độ 2: Cung cấp gợi ý và cấu trúc thuật toán (thể hiện tri thức phương pháp dạng quy tắc hoặc thuật toán). Nếu học sinh vẫn gặp khó khăn, TinBot sẽ cung cấp gợi ý cụ thể hơn và một số thuật toán có thể sử dụng trong bài tập

Cấp độ 3: Cung cấp lời giải chi tiết. Nếu học sinh vẫn chưa giải được, TinBot sẽ cung cấp hướng dẫn chi tiết từng bước và hướng giải quyết vì đưa ra trực tiếp luôn lời giải trực tiếp.

Với từng cấp độ hướng dẫn của TinBot sẽ giúp học sinh suy nghĩ và xác định phương pháp giải quyết vấn đề mà không bị lệ thuộc ngay vào lời giải. Nhờ đó, học sinh được dẫn dắt tư duy từ từ, làm quen với cách phân tích bài toán lập trình.

** Ví dụ minh họa:*

Học sinh: Hãy viết chương trình kiểm tra số chẵn và số lẻ cho tôi
TinBot: Em có thể bắt đầu bằng cách nghĩ về cách để kiểm tra một số là chẵn hay lẻ. Em nghĩ bước đầu tiên để giải quyết bài toán này là gì?
Học sinh: hãy viết lời giải chương trình kiểm tra số chẵn và số lẻ cho tôi
TinBot: Em hãy bắt đầu bằng cách xác định cách nhập một số từ người dùng. Sau đó, em cần kiểm tra xem số đó có phải là số chẵn hay lẻ. Em có nghĩ đến việc sử dụng phép toán chia lấy dư (%) để kiểm tra không?

Lịch sử chat minh họa giữa học sinh và TinBot theo 3 cấp:

<https://poe.com/s/Dhb40nn6qGDRGJZI3zT1>

** Vai trò của biện pháp trong giải quyết khó khăn của học sinh*

Biện pháp này trực tiếp nhắm vào khó khăn về tiếp nhận tri thức sự vật (cú pháp lập trình) và thiếu tri thức phương pháp dạng quy tắc (cách áp dụng cấu trúc câu lệnh vào từng tình huống). Việc dẫn dắt qua từng cấp độ giúp học sinh không chỉ làm được bài mà còn hiểu rõ hơn vì sao cần viết như vậy, ý nghĩa của cú pháp, và quy trình lập trình. Đây là bước quan trọng để chuyển từ “làm theo mẫu” sang “hiểu và sáng tạo”, giúp học sinh dần hình thành tri thức phương pháp – mục tiêu then chốt của giáo dục tin học theo định hướng phát triển năng lực.

** Khuyến khích học sinh “học từ lỗi sai” với sự hỗ trợ TinBot*

- Cơ sở khoa học:

Theo lý thuyết học tập kiến tạo, kiến thức không được truyền thụ một chiều mà được hình thành qua quá trình người học tự khám phá, trải nghiệm và rút kinh nghiệm từ chính hoạt động của bản thân [18]. Trong dạy học lập trình, lỗi sai là cơ hội giúp học sinh hiểu sâu hơn thông qua

phân tích, phát hiện và sửa lỗi. Một trong những khó khăn phổ biến mà học sinh gặp phải khi học lập trình Python là khả năng phát hiện, phân tích và sửa lỗi chương trình. Kết quả khảo sát cho thấy 78,62% học sinh phản ánh gặp khó khăn trong việc sửa lỗi, bao gồm không hiểu thông báo lỗi của trình thông dịch Python, không xác định được vị trí gây lỗi, hoặc sửa sai không có định hướng – từ đó dẫn đến tâm lí e ngại và dễ bỏ cuộc. Về bản chất, hoạt động phát hiện và sửa lỗi là một chuỗi hành động có cấu trúc, mang tính quy trình, đòi hỏi học sinh phải vận dụng các loại tri thức phương pháp như: xác định sai sót, diễn giải nguyên nhân, đưa ra phương án điều chỉnh, kiểm thử kết quả và rút ra bài học. Tuy nhiên, do không được hướng dẫn tường minh hoặc thiếu kinh nghiệm, học sinh dễ mắc phải các lỗi lặp lại, không có chiến lược sửa lỗi rõ ràng. Ngoài ra, thông báo lỗi trong Python thường sử dụng các cụm từ kĩ thuật đặc trưng như "SyntaxError", "IndexError" hay "TypeError" – vốn là những dạng tri thức chuẩn. Những thông báo này rất khó hiểu với học sinh chưa quen lập trình, khiến các em khó tiếp cận và càng rối hơn trong việc sửa lỗi. Vì vậy, việc hỗ trợ học sinh học từ lỗi sai một cách có hệ thống là vô cùng quan trọng để hình thành kĩ năng tư duy phản biện, nâng cao năng lực lập trình tự chủ.

- Cách triển khai biện pháp:

Để học sinh tích cực tư duy phản biện, cần áp dụng quy trình học từ lỗi sai có hướng dẫn, gồm 5 bước được trình bày cụ thể trong Bảng 1 sau đây.

Bảng 1. Các bước triển khai phương pháp “Học từ lỗi sai”

Bước	Hoạt động của học sinh	Vai trò của TinBot
1. Định hướng lỗi	Đưa ra mô tả bài toán.	Cung cấp định hướng để học sinh tìm hiểu.
2. Giải thích lỗi	Mô tả lỗi sai và lí do xảy ra.	Đặt câu hỏi thêm để giúp học sinh phân tích nguyên nhân lỗi.
3. Đề xuất cách sửa lỗi	Đưa ra giải pháp sửa lỗi.	Kiểm tra đề xuất của học sinh và phản hồi.
4. Kiểm chứng lời giải	Chạy chương trình sau khi sửa lỗi.	Hỗ trợ gợi ý nếu học sinh chưa tìm ra lỗi.
5. Rút kinh nghiệm	Tóm tắt bài học rút ra từ những lỗi sai.	Đánh giá mức độ hiểu bài của học sinh.

Chuỗi hoạt động này vừa giúp học sinh xây dựng quy trình giải quyết lỗi, vừa từng bước tiếp cận các tri thức chuẩn thông qua hướng dẫn có mục tiêu. Việc TinBot cung cấp các câu hỏi gợi mở và phản hồi theo từng bước giúp học sinh phát triển quá trình suy luận có căn cứ, thay vì thực hiện các thao tác sửa lỗi mang tính ngẫu nhiên hoặc cảm tính. Khi học sinh được khuyến khích tự đề xuất giải pháp sửa lỗi và nhận được sự xác nhận từ hệ thống, điều này không chỉ nâng cao động lực học tập mà còn giảm bớt sự phụ thuộc vào sự trợ giúp bên ngoài. Và qua giai đoạn rút kinh nghiệm, học sinh dần hình thành được chiến lược tư duy phản biện và nhận thức sâu sắc hơn về bản chất lỗi, từ đó cải thiện năng lực lập trình một cách bền vững và tự chủ hơn.

- Ví dụ minh họa:

Học sinh: Hãy kiểm tra xem đoạn mã này sai ở đâu. <pre>n = int(input()) if n % 3 = 0: print("chia hết cho 3") else: print("không chia hết cho 3")</pre> Chatbot: Cảm ơn em đã chia sẻ đoạn mã. Em thử đọc lại dòng `if n % 3 = 0:` nhé. Em nghĩ rằng dấu `=` ở đây dùng đúng chưa? Dấu `=` thường được dùng để gán giá trị, còn trong điều kiện, em có nghĩ mình nên dùng dấu gì khác không? Hãy kiểm tra lại và cho tôi biết suy nghĩ của em nhé!

Lịch sử TinBot minh họa theo quy trình học từ lỗi sai:

<https://poe.com/s/z1wUhbLV3QtJJXhnX3RV>

- Vai trò của biện pháp trong giải quyết khó khăn của học sinh

Biện pháp này trực tiếp khắc phục hai loại khó khăn cơ bản trong học lập trình Python: Một là, khó tiếp nhận tri thức chuẩn: Học sinh không hiểu ngôn ngữ thông báo lỗi – dẫn tới sợ lỗi, né tránh; Hai là, thiếu tri thức phương pháp dạng quy trình: Không có chiến lược cụ thể để phát hiện, phân tích, sửa lỗi.

Thông qua việc lặp lại quy trình sửa lỗi có hướng dẫn, học sinh dần hình thành một chiến lược cá nhân để đối phó với lỗi sai, từ đó nâng cao khả năng làm việc độc lập, phân biện và sáng tạo trong môi trường lập trình.

*** *Giới hạn nền tảng AI và tích hợp chatbot Tinbot10 có kiểm soát***

- Cơ sở khoa học của biện pháp

Theo lý thuyết kiểm soát hành vi [19], hành vi của con người chịu tác động bởi ý định, nhận thức và chuẩn mực xã hội. Khi có quyền truy cập không giới hạn vào nhiều nền tảng AI, học sinh dễ phụ thuộc vào công nghệ thay vì phát triển tư duy độc lập. Nghiên cứu của Nguyen Van Doc và cộng sự [20] cho thấy học sinh cần được hướng dẫn sử dụng AI theo từng giai đoạn để tránh tình trạng lạm dụng. Nếu thiếu kiểm soát, AI có thể trở thành công cụ sao chép hơn là hỗ trợ học. Vì vậy, việc giới hạn truy cập vào một nền tảng duy nhất (Poe AI) do giáo viên kiểm soát là cần thiết để đảm bảo AI được sử dụng đúng mục đích, góp phần phát triển tư duy tự chủ cho học sinh.

- Cách triển khai biện pháp

Biện pháp gồm ba giai đoạn chính nhằm kiểm soát việc học sinh sử dụng AI không phù hợp, đồng thời đảm bảo AI hỗ trợ học tập đúng cách mà không làm mất đi khả năng tư duy độc lập của học sinh.

+ *Giai đoạn 1: Chặn truy cập vào các nền tảng AI bên ngoài.* Để kiểm soát việc học sinh sử dụng AI không phù hợp, giáo viên và nhà trường cần sử dụng các công cụ quản lý truy cập mạng nội bộ để chặn các trang web AI phổ biến như ChatGPT, Claude, Gemini, Copilot,...Thực hiện truy cập hình tường lửa truy cập một trang web duy nhất trên router wifi (kiểm soát truy cập Internet của mạng Internet) để đảm bảo học sinh không thể truy cập vào trang web nào ngoại trừ những trang web được giáo viên chỉ định.

+ *Giai đoạn 2: Hướng dẫn sử dụng TinBot có kiểm soát.* Giáo viên cần hướng dẫn học sinh cách khai thác AI ở mức độ gợi ý, hỗ trợ, thay vì yêu cầu AI cung cấp đáp án trực tiếp. Đồng thời, giáo viên có thể thiết kế các nhiệm vụ học tập yêu cầu học sinh sử dụng AI theo từng bước, từng cấp độ, nhằm khuyến khích tư duy độc lập và khả năng giải quyết vấn đề.

+ *Giai đoạn 3: Giám sát hoạt động của học sinh.* Giáo viên cần theo dõi việc học sinh sử dụng AI để đảm bảo họ không vi phạm quy định. Các công cụ NetSupport School (giám sát hoạt động máy tính trong lớp học), GoGuardian (kiểm soát lịch sử truy cập Internet). Khi phát hiện học sinh cố tình truy cập AI ngoài phạm vi cho phép, giáo viên có thể đưa ra cảnh báo và điều chỉnh hướng dẫn sử dụng AI phù hợp hơn.

*** *Sử dụng phương pháp “Dạy học theo tình huống” vào dạy học kết hợp TinBot***

- Cơ sở khoa học biện pháp:

Một trong những khó khăn sâu xa của học sinh khi học lập trình Python là khả năng vận dụng kiến thức vào thực tiễn, đặc biệt là khi phải chuyển hóa tri thức sự vật (cú pháp, cấu trúc lệnh) và tri thức phương pháp (thuật toán, quy trình giải bài toán) thành lời giải cho một tình huống cụ thể. Nhiều học sinh có thể hiểu cú pháp if-else, for, while, nhưng lại lúng túng khi viết một đoạn chương trình để xử lý một bài toán có ngữ cảnh thực tế. Kết quả khảo sát cho thấy 67% giáo viên gặp khó khăn trong việc thiết kế bài tập lập trình có ngữ cảnh thực tế phù hợp, và 80,47% học sinh gặp khó khăn trong vận dụng kiến thức đã học vào bài toán cụ thể – cho thấy rõ ràng học sinh thiếu tri thức phương pháp dạng cách tiếp cận và kỹ năng khái quát hóa tri thức sự vật.

Nghiên cứu của Kiều Phương Thùy (2021) [4] khẳng định phương pháp giảng dạy dựa trên nhiệm vụ thực tiễn giúp học sinh nâng cao năng lực tự học và khả năng vận dụng. Việc tích hợp TinBot vào phương pháp dạy học theo tình huống không chỉ rèn luyện tư duy phản biện mà còn nâng cao khả năng vận dụng kiến thức, tạo động lực học tập và tăng hiệu quả giảng dạy.

- *Triển khai biện pháp:*

+ Bước 1: Xây dựng hệ thống bài tập dựa trên tình huống thực tế. TinBot không chỉ giải thích lý thuyết mà còn đưa ra bài tập lập trình gắn với tình huống thực tế. Tình huống cần đủ phức hợp để yêu cầu học sinh huy động đa dạng loại tri thức: cú pháp (*tri thức sự vật*), cấu trúc thuật toán (*tri thức phương pháp dạng quy trình*), và chiến lược xử lý (*tri thức phương pháp dạng cách tiếp cận*).

+ Bước 2: TinBot hướng dẫn học sinh phân tích tình huống. AI sẽ đặt câu hỏi gợi mở giúp học sinh xác định hướng giải quyết. Mỗi gợi mở từ TinBot là một bước trong quá trình hình thành tri thức phương pháp – giúp học sinh xác định ý tưởng, mô tả bước giải, tổ chức thuật toán.

+ Bước 3: Học sinh triển khai giải pháp và kiểm thử chương trình. Học sinh sẽ thực hành tìm hiểu và giải quyết bài tập, AI sẽ hỗ trợ trong quá trình và kiểm tra lỗi, đề xuất cải tiến và tối ưu hóa thuật toán để học sinh có thể điều chỉnh cách giải quyết vấn đề. Tránh trường hợp học sinh lạm dụng quá nhiều vào TinBot.

Ở đây TinBot đóng vai trò là người dẫn dắt, gợi mở các bước phân tích và hướng giải quyết. Cách tiếp cận này phù hợp với phương pháp dạy học theo tình huống, trong đó học sinh được đặt vào hoàn cảnh có vấn đề thực tế, từ đó phát huy tư duy độc lập, kỹ năng phân tích và khả năng giải quyết vấn đề.

- *Ví dụ minh họa:*

Học sinh: Hãy đề xuất bài toán thực tế về câu lệnh if else

TinBot:

Một bài toán thực tế mà em có thể áp dụng câu lệnh if-else là kiểm tra độ tuổi để xác định xem một người có đủ điều kiện để tham gia một sự kiện nào đó hay không.

Ví dụ, hãy tưởng tượng em đang tổ chức một buổi tiệc và muốn biết liệu khách mời có đủ tuổi tham gia (ví dụ: từ 18 tuổi trở lên) hay không. Em có thể sử dụng câu lệnh if-else để kiểm tra điều này:

Đầu bài có thể được mô tả như sau:

1. Nhập vào độ tuổi của khách mời.
2. Nếu độ tuổi lớn hơn hoặc bằng 18, in ra thông báo “Bạn đủ tuổi tham gia sự kiện.”
3. Ngược lại, in ra thông báo “Bạn chưa đủ tuổi tham gia sự kiện.”

Em nghĩ mình có thể bắt đầu từ đâu với bài toán này? Có cần lưu ý gì về cách sử dụng câu lệnh if-else không?

Lịch sử TinBot minh họa theo phương pháp “Dạy học theo tình huống”:

<https://poe.com/s/iC1Dme40HDSBFkQSylFe>

- *Vai trò của biện pháp trong giải quyết khó khăn của học sinh:*

Biện pháp này trực tiếp tác động đến năng lực vận dụng tri thức và giải quyết vấn đề của học sinh qua bằng cách buộc học sinh phải kết nối tri thức sự vật với tri thức phương pháp, thông qua hoạt động giải quyết bài toán thực tiễn. Đồng thời, hình thành chiến lược giải quyết vấn đề (tri thức phương pháp dạng cách tiếp cận), thay vì chỉ dừng lại ở việc áp dụng cấu trúc có sẵn. Với sự hỗ trợ của TinBot – một công cụ tương tác thông minh, việc dạy học theo tình huống không chỉ tạo sự hứng thú, mà còn là cách thiết kế lại hành vi nhận thức của học sinh theo hướng hành động, tư duy và kiến tạo tri thức một cách bền vững.

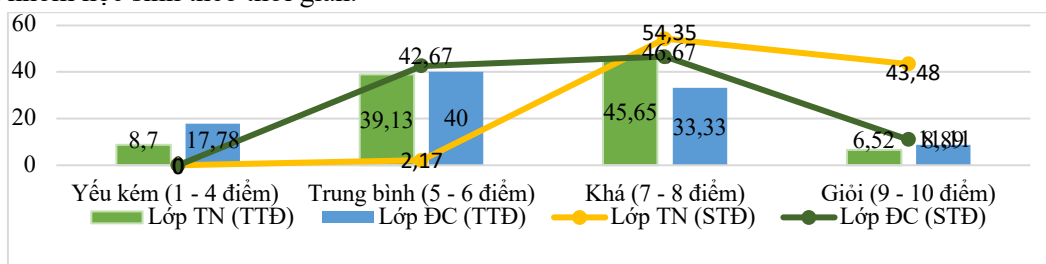
2.4. Thực nghiệm sư phạm

2.4.1. Đối tượng, thời gian, nội dung thực nghiệm

Thực nghiệm sư phạm có sự tham gia của 91 học sinh lớp 10 (25 nam và 66 nữ) từ hai lớp học Tin học khác nhau 10D6 và 10A5 tại trường THPT Yên Hòa, có trình độ lập trình ban đầu tương đương nhau, được đánh giá thông qua bài kiểm tra đầu vào. Một lớp được chọn ngẫu nhiên làm nhóm thực nghiệm (lớp 10D6, 46 học sinh), và nhóm còn lại là nhóm đối chứng (lớp 10A5, 45 học sinh). Trong thời gian 4 tuần (10/3/2025 – 4/3/2025), nhóm thực nghiệm (TN) được tiếp cận và sử dụng TinBot đã được phát triển, tích hợp các tính năng đã mô tả ở trên. Học sinh trong nhóm này được khuyến khích sử dụng TinBot bất cứ khi nào gặp khó khăn trong quá trình học và làm bài tập. Nhóm đối chứng (ĐC) tiếp tục học theo phương pháp giảng dạy truyền thống của giáo viên, sử dụng sách giáo khoa và các tài liệu học tập khác, không có sự hỗ trợ của TinBot.

2.4.2. Kết quả và thảo luận ban đầu

Ở kết quả kiểm tra đầu vào giữa lớp thực nghiệm và đối chứng, điểm trung bình lớp thực nghiệm là 6,24 và lớp đối chứng là 6,46. Kết quả kiểm định t-test giữa hai lớp, cho thấy giá trị Sig (2-tailed) bằng 0,589 > 0,05 cho thấy không có sự khác biệt về điểm trung bình giữa lớp thực nghiệm và lớp đối chứng hay nói cách khác năng lực ban đầu của hai lớp là tương đương nhau. Hình 5 trình bày kết quả học tập của học sinh lớp thực nghiệm và lớp đối chứng trước và sau khi áp dụng phương pháp nghiên cứu. Nhìn vào biểu đồ có thể thấy rõ sự khác biệt về điểm số giữa hai nhóm học sinh theo thời gian.



Hình 5. Kết quả học tập của HS thực nghiệm và đối chứng trước và sau thực nghiệm

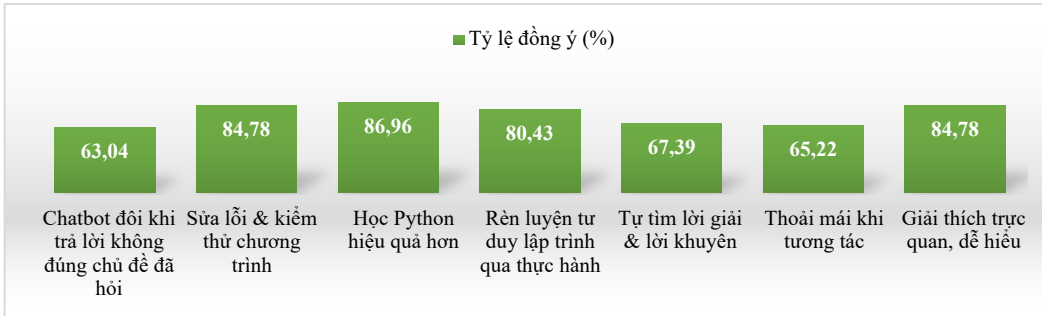
Để kiểm tra hiệu quả phương pháp, nghiên cứu thực hiện so sánh điểm trung bình sau thực nghiệm của hai lớp. Lớp đối chứng có điểm trung bình là 7,07 còn lớp thực nghiệm là 8,04. Kiểm tra t-test giữa hai lớp thể hiện ở Bảng 2, kết quả Sig (2-tailed) bằng 0 < 0,05 cho thấy có sự khác biệt về điểm trung bình giữa lớp thực nghiệm và lớp đối chứng hay nói cách khác kết quả kiểm tra lớp thực nghiệm tốt hơn lớp đối chứng và kết quả này có ý nghĩa thống kê.

Bảng 2. Kết quả kiểm tra t – test sau thực nghiệm

		Levene's Test		t-test for Equality of Means				
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference
Sau TN	Giả định phương sai bằng nhau	4,920	0,029	-4,104	89	0,000	-0,977	0,238
	Không giả định phương sai bằng nhau			-4,099	87,563	0,000	-0,977	0,238

Kết quả kiểm tra t-test giữa điểm trước và sau thực nghiệm của từng lớp cũng cho thấy sự tiến bộ của học sinh ở từng lớp, kết quả này cũng có giá trị thống kê. Hay nói cách khác, việc sử dụng TinBot có thể có tác động tích cực đến kết quả học tập của học sinh trong môn lập trình Python và phương pháp giảng dạy truyền thống vẫn mang lại hiệu quả nhất định.

Kết quả khảo sát phản hồi của học sinh về hiệu quả sử dụng TinBot trong học lập trình Python được trình bày trong Hình 6.



Hình 6. Phản hồi của học sinh về hiệu quả sử dụng TinBot trong học lập trình Python

Kết quả từ bảng khảo sát của nhóm thực nghiệm cho thấy đa số học sinh có phản hồi tích cực về TinBot, tuy nhiên, 63,04% học sinh cho rằng các câu trả lời từ TinBot đôi khi chưa hoàn toàn chính xác hoặc chưa thật sự phù hợp với yêu cầu. Để làm rõ vấn đề này, nhóm nghiên cứu đã tiến hành phỏng vấn trực tiếp và nhận thấy nguyên nhân chủ yếu xuất phát từ phạm vi hoạt động giới hạn của TinBot. Cụ thể, TinBot chỉ được thiết lập để trả lời trong chủ đề F, nên khi học sinh đặt câu hỏi ngoài phạm vi này, học sinh có xu hướng đánh giá các câu trả lời là sai hoặc không phù hợp.

3. Kết luận

Nghiên cứu ban đầu này đã khám phá những khó khăn mà giáo viên và học sinh gặp phải trong quá trình dạy và học lập trình Python ở chủ đề F môn Tin học 10 tại Việt Nam, đồng thời đề xuất và đánh giá sơ bộ hiệu quả của việc sử dụng TinBot như một giải pháp hỗ trợ. Kết quả cho thấy rằng việc tích hợp TinBot vào quá trình học tập có thể mang lại những lợi ích ban đầu đáng khích lệ, thể hiện qua sự cải thiện về kết quả học tập và phản hồi tích cực từ phía học sinh. Những phát hiện này gợi ý rằng TinBot có tiềm năng trở thành một công cụ giá trị trong việc nâng cao chất lượng dạy và học lập trình ở bậc THPT, đặc biệt trong bối cảnh chương trình Tin học mới của Việt Nam. Mô hình nghiên cứu và quy trình tích hợp công nghệ AI này có thể áp dụng không chỉ cho Python hay chủ đề F, mà còn mở rộng sang các ngôn ngữ lập trình khác hoặc các lĩnh vực giáo dục đa dạng, góp phần làm phong phú và đa dạng hóa các phương pháp dạy học.

Tuy nhiên, nghiên cứu vẫn còn những hạn chế nhất định, như quy mô mẫu nhỏ và thời gian can thiệp ngắn. Để có được những kết luận chắc chắn hơn và hiểu rõ hơn về tác động lâu dài của việc sử dụng TinBot, cần tiến hành các nghiên cứu quy mô lớn hơn với sự tham gia của nhiều trường học và đối tượng học sinh khác nhau. Các nghiên cứu trong tương lai cũng nên tập trung vào việc khám phá sâu hơn các tính năng và chức năng khác nhau của TinBot để hỗ trợ lập trình, so sánh hiệu quả của TinBot với các phương pháp sư phạm khác và xây dựng các hướng dẫn cụ thể cho việc tích hợp TinBot một cách hiệu quả vào chương trình dạy học lập trình. Việc tiếp tục nghiên cứu trong lĩnh vực này sẽ góp phần khai thác tối đa tiềm năng của AI trong việc chuyển đổi giáo dục lập trình, mang lại lợi ích cho cả giáo viên và học sinh.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] NLN Vi, (2023). Khám phá tác động của Trí tuệ nhân tạo trong giáo dục đại học: Ứng dụng và thách thức. *Tạp Chí Khoa học Trường Đại học Quốc Tế Hồng Kông*, 6, 97-104. DOI: <https://doi.org/10.59294/HIUIJS.CDS.2023.369>.

- [2] XN Nguyễn, TT Thanh & TT Thao, (2024). Nâng cao hiệu quả tự học ngôn ngữ lập trình cho học sinh thông qua sử dụng một số công cụ số. *Tạp chí Giáo dục*, 24(9), 144-148.
- [3] Chen L, Chen P & Lin Z, (2020). Artificial Intelligence in Education: A Review. *IEEE Access*, 8, 75264-75278. DOI: 10.1109/ACCESS.2020.2988510.
- [4] KP Thùy & NC Trung, (2021). Một số giải pháp phát triển năng lực tự học cho học sinh thông qua dạy học “Chủ đề F – Giải quyết vấn đề với sự trợ giúp của máy tính” (Tin học 10). *Tạp chí Giáo dục*, 1(515), 29-34.
- [5] Bộ Giáo dục và Đào tạo, (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). Nhà xuất bản Giáo dục Việt Nam.
- [6] LB Long & PV Huy, (2017). Ngôn ngữ lập trình giáo dục và đổi mới chương trình giảng dạy mới ở trường phổ thông. *Tạp chí Khoa học Giáo dục*, 14(1), 5-15.
- [7] Verleger M & Pembbridge J, (5/2/2025). A Pilot Study Integrating an AI-driven Chatbot in an Introductory Programming Course. *IEEE Frontiers in Education Conference (FIE)*, <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/8659282>.
- [8] Mendoza S, Sánchez-Adame LM, Urquiza-Yllescas JF, González-Beltrán BA & Decouchant D, (2022). A model to develop chatbots for assisting the teaching and learning process. *Sensors*, 22(15), 5532. DOI: <https://doi.org/10.3390/s22155532>.
- [9] Goel AK & Joyner DA, (2017). Using AI to Teach AI: Lessons from an Online AI Class. *AI Magazine*, 38(2), 48-59. DOI: <https://doi.org/10.1609/aimag.v38i2.2732>.
- [10] Alves JVB, Gonçalves YT & Silva HB, (2024). Use of ChatBots in Programming Education: A Scoping Review. *Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE)*, 1744-1755. DOI: <https://doi.org/10.5753/sbie.2024.242473>
- [11] NM Giám, (2024). *Dạy học định hướng phát triển năng lực tự học môn Hóa học với sự hỗ trợ công nghệ trí tuệ nhân tạo*. Luận án Tiến sĩ Lý luận và Phương pháp dạy học, Đại học Bách khoa Hà Nội.
- [12] VTN Lý, (2023). Ứng dụng ChatGPT trong lập trình. *Thông tin Khoa học và Công nghệ*, 30, 41-48.
- [13] DT Linh, (2023). Ứng dụng ChatGPT thúc đẩy dạy và học bậc đại học trong kỉ nguyên trí tuệ nhân tạo. *Tạp chí khoa học và công nghệ trường Đại học Bình Dương*, 6(2), 153 - 160.
- [14] NT Dũng, (2024). Cơ hội và thách thức khi sử dụng AI chatbot trong dạy học lập trình: nghiên cứu trường hợp ở khu vực miền Trung và Tây Nguyên. *Tạp Chí Giáo dục*, 24(7), 49-54.
- [15] TTH Lài, (2018). *Ứng dụng trực quan trong dạy lập trình cho học sinh phổ thông*. Luận văn Thạc sĩ Khoa học Máy tính, Trường Đại học Bách Khoa Đà Nẵng.
- [16] NB Kim & LK Thành, (2006). *Phương pháp dạy học Đại cương môn Tin học*. Nhà xuất bản Đại học Sư phạm Hà Nội.
- [17] Saul McLeod, (2/3/2025). *Vygotsky's Sociocultural Theory of Cognitive Development*, <https://www.simplypsychology.org/vygotsky.html>.
- [18] BA Kiệt & TH Phát, (2024). Vận dụng lí thuyết kiến tạo xã hội vào dạy học giải bài tập xác suất có điều kiện lớp 12. *Tạp chí Khoa học Đại học Cần Thơ*, 60(4C), 187-196.
- [19] Ajzen I, (1991). The theory of planned behavior. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 50(2), 179-211.
- [20] NV Doc, NTH Nam, NT Thanh & NM Giam, (2023). Teaching mathematics with the assistance of an AI chatbot to enhance mathematical thinking skills for high school students. *International Journal of Current Science Research and Review*, 6(12), 8574-8580. DOI: <https://doi.org/10.47191/ijcsrr/v6-i12-102>.