XÂY DỰNG VÀ SỬ DỤNG CHATBOT AI TRONG HỖ TRỢ TRẢ LỜI CÂU HỎI MÔN CÔNG NGHỆ LỚP 12 LÂM NGHIỆP VÀ THỦY SẢN

Phạm Quốc Trị, Nguyễn Thị Thủy, Phạm Đình Hiệp
Học viên Cao học ngành Lý luận và phương pháp dạy học bộ môn
Trường Đại học Sư phạm Kỹ thuật TP.HCM

Tóm tắt: *Chatbot AI, với khả năng xử lý ngôn ngữ tự nhiên, phản hồi tức thì và cá nhân hóa học tập, đang nổi lên như một "trợ giảng ảo" hữu ích trong giáo dục. Ứng dụng này không chỉ giúp học sinh tự học mọi lúc, mọi nơi mà còn tạo môi trường tương tác, góp phần phát triển tư duy và kỹ năng giải quyết vấn đề. Trong môn Công nghệ lớp 12, đặc biệt ở các nội dung Lâm nghiệp và Thủy sản thuộc Chương trình GDPT 2018, việc dạy học thường gặp khó khăn do tính liên ngành, yêu cầu thao tác nghề nghiệp và hạn chế cơ sở vật chất. Trên cơ sở đó, nghiên cứu đã đề xuất giải pháp xây dựng và triển khai chatbot AI theo quy trình 6 bước: xác định mục tiêu, xây dựng dữ liệu, thiết kế – phát triển, thử nghiệm – tinh chỉnh, triển khai và đánh giá cải tiến liên tục. Các tình huống minh họa như nuôi cá rô phi, nuôi tôm sú, phòng trừ sâu cuốn lá keo khẳng định tính ứng dụng cao, giúp gắn kết lý thuyết với thực tiễn và nâng cao năng lực học sinh.*

Từ khóa: *Công nghệ lớp 12; Lâm nghiệp; Thủy sản; Chatbot AI; Chương trình GDPT 2018; Giáo dục phổ thông.*

BUILDING AND USING AI CHATBOT TO SUPPORT ANSWER QUESTIONS ON GRADE 12 FORESTRY AND AQUACULTURE TECHNOLOGY

Pham Quoc Tri, Nguyen Thi Thuy, Pham Dinh Hiep
Master's student in Theory and Methodology of Teaching Subjects
Ho Chi Minh University of Technology and Education

Abstract: *AI chatbots, with their capabilities in natural language processing, instant responses, and personalized learning, are emerging as valuable "virtual teaching assistants" in education. This application not only enables students to study independently anytime and anywhere but also creates interactive environments that foster critical thinking and problem-solving skills. In Grade 12 Technology, particularly in the Forestry and Fisheries modules under the 2018 General Education Curriculum, teaching often faces challenges due to the interdisciplinary nature of the content, the need for technical practices, and limited facilities. To address these issues, the study proposes a six-step process for building and implementing AI chatbots: defining objectives, developing training data, designing and developing the system, testing and refining, deploying in the learning environment, and continuous evaluation and improvement. Illustrative scenarios such as tilapia farming, black tiger shrimp cultivation, and pest control for acacia forests highlight the high applicability of chatbots, demonstrating their potential to bridge theory with practice and enhance students' competencies.*

Keywords*: Grade 12 Technology; Forestry; Aquaculture; AI Chatbot; Vietnam General Education Program 2018; General Education.*

Nhận bài: 18/07/2025 *Phản biện: 18/08/2025* *Duyệt đăng: 22/08/2025*

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Chương trình Giáo dục phổ thông 2018 đánh dấu bước ngoặt quan trọng trong đổi mới giáo dục Việt Nam, chuyển trọng tâm từ truyền thụ kiến thức sang phát triển phẩm chất và năng lực học sinh. Một yêu cầu cốt lõi của chương trình là gắn kết học tập với thực tiễn, giúp học sinh "học để làm", "học để chung sống" và "học để khẳng định mình" (Bộ Giáo dục và Đào tạo, 2018). Trong đó, môn Công nghệ lớp 12, đặc biệt ở nội dung lâm nghiệp và thủy sản, giữ vai trò quan trọng khi trang bị cho học sinh kiến thức, kỹ năng về phát triển bền vững, bảo vệ tài nguyên và định hướng nghề nghiệp trong nông, lâm, ngư nghiệp (Nguyễn Văn Khánh, Trần Thị Hòa, 2020). Tuy nhiên, do nội dung phức tạp và thiếu điều kiện thực hành, học sinh gặp khó khăn trong tiếp cận và vận dụng, khiến việc học tập chủ yếu mang tính lý thuyết (Phạm Văn Đồng, 2021). Trước bối cảnh đó, ứng dụng trí tuệ nhân tạo (AI), đặc biệt là chatbot, trở thành giải pháp khả thi. Với khả năng xử lý ngôn ngữ tự nhiên và phản hồi tức thì, chatbot AI hỗ trợ học sinh học mọi lúc, mọi nơi, giải đáp thắc mắc, hướng dẫn từng bước và khuyến khích tư duy phân tích (Liddy, 2001; Winkler & Söllner, 2018). Việc áp dụng chatbot AI trong dạy học Công nghệ lớp 12 giúp gắn kết lý thuyết với thực tiễn, nâng cao hứng thú và năng lực học sinh, phù hợp định hướng GDPT 2018.

II. NỘI DUNG NGHIÊN CỨU

2.1. Đặc thù môn Công nghệ lớp 12 lâm nghiệp và thủy sản trong chương trình giáo dục phổ thông 2018

Môn Công nghệ lớp 12 trong Chương trình GDPT 2018 được thiết kế nhằm hình thành và

phát triển năng lực công nghệ cơ bản, đồng thời định hướng nghề nghiệp cho học sinh trong các lĩnh vực nông, lâm, ngư nghiệp. Trong đó, các nội dung Lâm nghiệp và Thủy sản có ý nghĩa đặc biệt vì gắn liền với thực tiễn sản xuất và phát triển bền vững (Nguyễn Văn Khánh, Trần Thị Hòa, 2020). Phần Lâm nghiệp cung cấp kiến thức về kỹ thuật trồng rừng, chăm sóc, phòng trừ sâu bệnh và định hướng quản lý, bảo vệ tài nguyên rừng. Phần Thủy sản tập trung vào kỹ năng nuôi trồng thủy sản nước ngọt, nước lợ, quản lý ao nuôi, phòng trị bệnh và ứng dụng tiến bộ khoa học trong sản xuất – những lĩnh vực ảnh hưởng trực tiếp đến an ninh lương thực, môi trường và kinh tế nông thôn. Tuy nhiên, việc giảng dạy còn hạn chế bởi tính liên ngành cao, đòi hỏi kiến thức tổng hợp từ sinh học, môi trường, kỹ thuật đến quản lý tài nguyên, trong khi nhiều trường phổ thông thiếu cơ sở vật chất và mô hình thực hành, khiến học sinh chủ yếu tiếp cận lý thuyết, giảm cơ hội trải nghiệm và phát triển kỹ năng nghề nghiệp (Phạm Văn Đồng, 2021). Khoảng trống này cần được bù đắp bằng các công cụ hiện đại, trong đó có chatbot AI.

2.2. Cơ sở lý luận và nguyên tắc xây dựng chatbot AI trong dạy học Công nghệ

Chatbot AI là chương trình máy tính có khả năng hội thoại bằng ngôn ngữ tự nhiên, vận hành như một hệ thống đối thoại tự động với khả năng tiếp nhận, phân tích và phản hồi thông tin chính xác. Ứng dụng rộng rãi trong thương mại điện tử, y tế, dịch vụ khách hàng, chatbot AI đã chứng minh tiềm năng to lớn trong giáo dục. Các nền tảng như ChatGPT, Duolingo hay Carnegie Learning tạo môi trường học tập cá nhân hóa, cung cấp phản hồi tức thì, rèn luyện kỹ năng tư duy và giải quyết vấn đề. Trong dạy học, chatbot không chỉ cung cấp tri thức mà còn tối ưu hóa quá trình học tập, khuyến khích sự chủ động và năng lực tự học của học sinh (Lê Thị Cẩm Tú, Nguyễn Khoa Nam, 2023; Winkler & Söllner, 2018). Để phát huy hiệu quả, chatbot trong giảng dạy Công nghệ lớp 12 cần tuân thủ một số nguyên tắc. Thứ nhất, phải bám sát mục tiêu và yêu cầu của CT GDPT 2018, hỗ trợ phát triển năng lực thực hành và vận dụng thực tiễn (Bộ GD&ĐT, 2018). Thứ hai, hệ thống cần cá nhân hóa học tập, điều chỉnh phản hồi theo năng lực và nhu cầu từng học sinh. Thứ ba, chatbot phải cung cấp phản hồi chính xác, kịp thời, được kiểm duyệt để đảm bảo tính khoa học. Ngoài ra, chatbot chỉ đóng vai trò hỗ trợ, cần kết hợp linh hoạt với phương pháp truyền thống để đạt hiệu quả tối đa. Cuối cùng, chatbot phải thân thiện, dễ sử dụng, bảo mật dữ liệu và tuân thủ các nguyên tắc đạo đức trong ứng dụng AI (UNESCO, 2023).

2.3. Quy trình xây dựng, triển khai và ứng dụng chatbot AI trong dạy học Lâm nghiệp và Thủy sản

Quy trình xây dựng chatbot AI hỗ trợ dạy học Công nghệ lớp 12 có thể được triển khai qua sáu bước cơ bản:

Bước	Nội dung	Ví dụ minh họa
1. Xác định mục tiêu và yêu cầu	Xác định phạm vi ứng dụng, loại câu hỏi (lý thuyết, thực hành, tình huống), đối tượng sử dụng (HS lớp 12, GV) và mục tiêu sư phạm (củng cố kiến thức, rèn kỹ năng, phát triển tự học).	Chatbot không chỉ trả lời câu hỏi như *"Thế nào là rừng trồng thuần loài?"* mà còn hướng dẫn cách xử lý tình huống: *"Làm gì khi ao nuôi cá bị ô nhiễm nước?"*
2. Xây dựng và chuẩn hóa dữ liệu huấn luyện	Thu thập và biên soạn câu hỏi, trả lời, kịch bản tình huống, hướng dẫn thao tác từ SGK, tài liệu chuyên ngành, kinh nghiệm thực tế. Phân loại theo chủ đề và mức độ khó.	Chủ đề Thủy sản: dữ liệu gồm kỹ thuật nuôi cá rô phi, nuôi tôm sú, phòng bệnh thủy sản. Chủ đề Lâm nghiệp: dữ liệu gồm kỹ thuật trồng keo, phòng trừ sâu cuốn lá, khai thác bền vững.
3. Thiết kế và phát triển hệ thống	Xây dựng chatbot dựa trên NLP, giao diện thân thiện, dễ sử dụng trên nhiều nền tảng (website, ứng dụng, mạng xã hội). Phản hồi tự nhiên, ngắn gọn, dễ hiểu.	Học sinh gõ câu hỏi *"pH thích hợp để nuôi cá rô phi là bao nhiêu?"* → Chatbot phản hồi bằng tiếng Việt mạch lạc: *"pH thích hợp là 6,5–7,5. Nếu thấp hơn cá dễ bị stress, nếu cao quá môi trường dễ kiềm hóa."*

4. Thử nghiệm và tinh chỉnh	Tổ chức thử nghiệm chatbot với nhóm nhỏ HS và GV. Thu thập phản hồi, điều chỉnh nội dung hội thoại, bổ sung dữ liệu còn thiếu, cải thiện độ chính xác.	HS phản ánh chatbot trả lời chưa rõ khi hỏi về *"cách bón phân cho rừng keo"*. Nhóm phát triển bổ sung dữ liệu chi tiết về liều lượng, thời điểm bón phân.
5. Triển khai trong môi trường học tập	Phổ biến chatbot đến học sinh qua website trường, LMS, ứng dụng di động hoặc các nền tảng phổ biến (Zalo, Messenger). GV hướng dẫn cách sử dụng hiệu quả.	Chatbot được tích hợp vào ứng dụng học tập của trường, học sinh có thể dùng điện thoại để đặt câu hỏi: *"Làm sao để tăng oxy hòa tan trong ao nuôi tôm?"*
6. Đánh giá và cải tiến liên tục	Theo dõi số liệu sử dụng (tần suất, loại câu hỏi), đánh giá hiệu quả học tập. Bổ sung tình huống mới, cập nhật kiến thức, nâng cấp công nghệ xử lý.	Sau một học kỳ, chatbot được bổ sung thêm mục *"Quản lý chất lượng nước ao nuôi mùa khô hạn"* dựa trên phản hồi thực tế của HS và GV.

2.4. Nguyên tắc xây dựng Chatbot AI

Việc xây dựng chatbot AI phục vụ dạy học Công nghệ lớp 12 lâm nghiệp và thủy sản cần tuân thủ những nguyên tắc cơ bản nhằm đảm bảo hiệu quả sư phạm và tính thực tiễn:

Trước hết, chatbot phải bám sát mục tiêu của Chương trình GDPT 2018, không chỉ dừng lại ở việc đưa ra câu trả lời trực tiếp mà còn phải hướng dẫn học sinh từng bước giải quyết vấn đề, qua đó phát triển năng lực tư duy và kỹ năng vận dụng kiến thức vào thực tế (Bộ Giáo dục và Đào tạo, 2018).

Nguyên tắc thứ hai là cá nhân hóa quá trình học tập. Chatbot cần có khả năng điều chỉnh phản hồi dựa trên trình độ, nhu cầu và tốc độ học tập của từng học sinh, nhằm tạo điều kiện tối ưu hóa trải nghiệm học tập. Đây là xu hướng phù hợp với giáo dục hiện đại, nơi học sinh được coi là trung tâm của quá trình dạy học (Okonkwo, C. W., & Ade-Ibijola, A., 2021)

Thứ ba, chatbot cần đảm bảo phản hồi nhanh chóng, chính xác và phù hợp ngữ cảnh. Điều này đòi hỏi dữ liệu huấn luyện phải được biên soạn khoa học, cập nhật thường xuyên và được giám sát bởi giáo viên để tránh cung cấp thông tin sai lệch (Mitrou, 2021).

Thứ tư, chatbot phải kết hợp hài hòa với phương pháp giảng dạy truyền thống. Chatbot chỉ nên được coi là công cụ hỗ trợ, giúp học sinh chủ động tiếp cận kiến thức và rèn luyện kỹ năng tự học, chứ không thay thế hoàn toàn vai trò của giáo viên (Nguyễn Văn Khánh, Trần Thị Hòa, 2020).

Nguyên tắc tiếp theo là tính dễ sử dụng và thân thiện với người học. Giao diện chatbot cần trực quan, dễ truy cập trên nhiều nền tảng như điện thoại, máy tính, hoặc mạng xã hội. Cuối cùng, chatbot phải bảo đảm an toàn dữ liệu và quyền riêng tư của học sinh, tuân thủ các nguyên tắc đạo đức và khuyến nghị quốc tế về ứng dụng AI trong giáo dục (UNESCO, 2023).

Như vậy, có thể khẳng định rằng các nguyên tắc trên không chỉ định hình cách thức thiết kế và phát triển chatbot AI, mà còn là cơ sở để đảm bảo công cụ này thực sự mang lại giá trị trong dạy học Công nghệ lớp 12 lâm nghiệp và thủy sản. Việc bám sát mục tiêu giáo dục, cá nhân hóa trải nghiệm học tập, bảo đảm tính chính xác và kịp thời, đồng thời kết hợp với phương pháp truyền thống sẽ giúp chatbot trở thành một "trợ giảng ảo" hữu hiệu, hỗ trợ học sinh tiếp cận tri thức một cách chủ động và sáng tạo. Hơn thế nữa, yếu tố thân thiện, dễ sử dụng cùng việc tuân thủ các nguyên tắc bảo mật và đạo đức trong ứng dụng AI sẽ góp phần nâng cao độ tin cậy, tạo điều kiện để chatbot được triển khai rộng rãi và bền vững trong môi trường giáo dục phổ thông.

2.5. Quy trình xây dựng và sử dụng Chatbot AI

Quy trình xây dựng chatbot AI cho dạy học Công nghệ lớp 12 được triển khai theo chuỗi bước từ xác định mục tiêu đến đánh giá cải tiến. Mỗi bước đều có yêu cầu cụ thể và kết quả mong đợi nhằm đảm bảo chatbot đáp ứng cả yêu cầu sư phạm và tính khả thi khi ứng dụng trong môi trường giáo dục.

Bảng 1. Quy trình xây dựng và sử dụng Chatbot AI trong dạy học Công nghệ lớp 12 lâm nghiệp và thủy sản

Bước	Nội dung thực hiện	Yêu cầu cụ thể	Kết quả mong đợi
1	Xác định mục tiêu và yêu cầu	Xác định đối tượng sử dụng (HS, GV), loại câu hỏi (lý thuyết, thực hành, tình huống), mục tiêu sư phạm	Mục tiêu rõ ràng, phạm vi ứng dụng cụ thể
2	Xây dựng dữ liệu huấn luyện	Thu thập, phân loại câu hỏi, tình huống, hội thoại theo chủ đề (nuôi cá, nuôi tôm, trồng keo, phòng trừ sâu bệnh) và mức độ khó	Bộ dữ liệu chuẩn hóa, phân loại rõ ràng
3	Thiết kế và phát triển hệ thống	Ứng dụng NLP xử lý tiếng Việt, xây dựng kịch bản hội thoại thân thiện, gợi mở tư duy	Chatbot có khả năng giao tiếp tự nhiên, dễ dùng
4	Thử nghiệm và tinh chỉnh	Triển khai thử với một nhóm HS và GV, thu thập phản hồi để hiệu chỉnh nội dung và thuật toán	Nâng cao độ chính xác, phù hợp ngữ cảnh
5	Triển khai chính thức	Tích hợp chatbot vào hệ thống LMS, website trường, ứng dụng di động hoặc mạng xã hội	HS và GV tiếp cận, sử dụng thuận lợi
6	Đánh giá và cải tiến	Theo dõi dữ liệu sử dụng, hiệu quả học tập; bổ sung dữ liệu mới, cập nhật thuật toán	Hệ thống vận hành bền vững, ngày càng hoàn thiện

2.6. Ví dụ minh họa tình huống sử dụng Chatbot AI

Để làm rõ khả năng ứng dụng của chatbot AI trong dạy học môn Công nghệ lớp 12 lâm nghiệp và thủy sản, dưới đây trình bày một số tình huống minh họa. Các tình huống này được xây dựng dựa trên nội dung chương trình GDPT 2018 và thực tiễn sản xuất, đồng thời được thiết kế dưới dạng hội thoại giữa học sinh và chatbot. Mục tiêu của các ví dụ là cho thấy chatbot không chỉ cung cấp đáp án trực tiếp mà còn hướng dẫn học sinh tư duy từng bước, từ đó hình thành kỹ năng phân tích và giải quyết vấn đề:

Tình huống 1: Nuôi cá rô phi trong ao nước ngọt

Trong quá trình học tập, học sinh thường băn khoăn về điều kiện môi trường phù hợp để nuôi cá rô phi. Thay vì chỉ đưa ra số liệu, chatbot được thiết kế để dẫn dắt học sinh nhận thức tầm quan trọng của việc quản lý ao nuôi.

Bảng 2. Hội thoại mẫu về nuôi cá rô phi trong ao nước ngọt

Học sinh hỏi	Chatbot trả lời
Thưa thầy/cô, muốn nuôi cá rô phi thì ao nuôi cần có điều kiện gì ạ?	Để nuôi cá rô phi hiệu quả, em cần chú ý đến độ sâu ao, pH, nhiệt độ và mật độ thả nuôi. Em có muốn chatbot giải thích chi tiết từng yếu tố không?
Vâng ạ, trước tiên là độ sâu ao.	Ao nuôi cá rô phi thường có độ sâu từ 1,5–2m. Ao sâu quá sẽ khó quản lý, ao nông quá dễ bị biến động nhiệt độ.
Còn về pH thì sao ạ?	Cá rô phi thích hợp với pH từ 6,5–7,5. Nếu pH thấp hơn, cá dễ bị stress và chậm lớn. Nếu cao quá, môi trường dễ bị kiềm hóa.
Vậy mật độ thả nuôi khoảng bao nhiêu thì hợp lý ạ?	Mật độ phổ biến là 2–3 con/m². Nếu thả quá dày, cá dễ bị thiếu oxy và chậm phát triển.

Qua hội thoại này, học sinh không chỉ ghi nhớ thông số kỹ thuật mà còn hiểu lý do khoa học đằng sau từng yêu cầu, từ đó phát triển năng lực giải thích và vận dụng kiến thức.

- Tình huống 2: Quản lý chất lượng nước trong nuôi tôm sú

Ngoài các kiến thức về giống và thức ăn, quản lý chất lượng nước ao nuôi là yếu tố quyết định thành công trong nuôi tôm sú. Chatbot có thể giúp học sinh nắm vững các thông số môi trường và cách xử lý khi có biến động.

Bảng 3. Hội thoại mẫu về quản lý chất lượng nước trong nuôi tôm sú

Học sinh hỏi	Chatbot trả lời
Để nuôi tôm sú thì độ mặn của nước cần bao nhiêu?	Độ mặn thích hợp cho nuôi tôm sú là 15–25‰. Nếu độ mặn thấp hơn, tôm dễ bị sốc, còn cao hơn thì tôm khó sinh trưởng.
Nhiệt độ nước ao nuôi bao nhiêu thì tốt ạ?	Nhiệt độ thích hợp là 25–30°C. Nếu nhiệt độ thấp, tôm sẽ giảm ăn; nếu quá cao, tôm dễ bị sốc nhiệt.
Làm thế nào để duy trì oxy hòa tan trong ao nuôi?	Em cần sử dụng máy sục khí, đặc biệt vào ban đêm, khi oxy hòa tan giảm thấp. Nồng độ oxy hòa tan thích hợp là trên 4 mg/lít.

Qua ví dụ này, chatbot vừa cung cấp số liệu cụ thể, vừa lý giải nguyên nhân, giúp học sinh hiểu rõ mối quan hệ giữa yếu tố môi trường và sự phát triển của thủy sản.

Từ tình huống minh họa trên, có thể khẳng định rằng chatbot AI không chỉ hỗ trợ học sinh củng cố kiến thức lý thuyết mà còn phát triển tư duy phân tích, so sánh và ra quyết định. Đồng thời, chatbot cũng tạo điều kiện để học sinh rèn luyện kỹ năng giao tiếp, đặt câu hỏi và tự định hướng học tập những năng lực cốt lõi mà Chương trình GDPT 2018 hướng tới.

III. KẾT LUẬN

Nghiên cứu này tập trung làm rõ cơ sở lý luận và thực tiễn của việc ứng dụng chatbot AI trong dạy học môn Công nghệ lớp 12 lâm nghiệp và thủy sản, qua đó khẳng định vai trò quan trọng của trí tuệ nhân tạo trong đổi mới giáo dục phổ thông. Đặc thù môn học mang tính liên ngành, đòi hỏi học sinh phải tiếp cận nhiều kiến thức về sinh học, kỹ thuật, môi trường, song quá trình học tập còn gặp khó khăn do hạn chế về cơ sở vật chất và điều kiện thực hành. Trên cơ sở đó, nghiên cứu đề xuất hệ thống nguyên tắc xây dựng chatbot phù hợp với Chương trình GDPT 2018, nhấn mạnh tính chính xác, khả năng cá nhân hóa và yêu cầu bảo mật dữ liệu. Một quy trình 6 bước phát triển và triển khai chatbot đã được thiết kế, từ xác định mục tiêu, xây dựng dữ liệu huấn luyện đến thử nghiệm, triển khai và cải tiến liên tục. Các tình huống minh họa gắn với thực tiễn sản xuất nông, lâm, ngư nghiệp như nuôi cá rô phi, nuôi tôm sú hay phòng trừ sâu cuốn lá rừng keo cho thấy chatbot có tính khả thi cao, giúp hỗ trợ học sinh tiếp cận kiến thức, rèn luyện tư duy phân tích và giải quyết vấn đề. Tuy nhiên, nghiên cứu mới dừng lại ở mô hình lý thuyết và ví dụ minh họa, chưa triển khai thực nghiệm trên diện rộng. Bộ dữ liệu huấn luyện còn hạn chế về tính đa dạng, chưa khai thác sâu nguồn tư liệu địa phương. Đồng thời, các khía cạnh kỹ thuật như hạ tầng công nghệ và bảo mật dữ liệu chưa được phân tích sâu. Do đó, cần có sự phối hợp giữa nhà trường, chuyên gia công nghệ và doanh nghiệp để xây dựng chatbot gắn với thực tiễn, đồng thời tổ chức thử nghiệm quy mô lớn nhằm tối ưu hóa hiệu quả ứng dụng trong giáo dục.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Bộ Giáo dục và Đào tạo. (2018). *Chương trình giáo dục phổ thông môn Công nghệ.* Nhà xuất bản Giáo dục Việt Nam.

Lê Thị Cẩm Tú, Nguyễn Khoa Nam. (2023). Xây dựng và sử dụng Chatbot AI trong hỗ trợ giải bài tập phần Sóng – Vật lý 11 trung học phổ thông. *Tạp chí Tâm lý – Giáo dục,* 31(4), 228-236.

Liddy, E. D. (2001). Natural Language Processing. In Encyclopedia of Library and Information Science (Vol. 2, pp. 212–223). *Marcel Dekker.*

Mitrou, I. N. (2021). Chatbots: History, uses, classification and response pool generation techniques. *National and Kapodistrian University of Athens.*

Nguyễn Văn Khánh, Trần Thị Hòa. (2020). Dạy học môn Công nghệ trong bối cảnh Chương trình GDPT 2018. *Tạp chí Khoa học Giáo dục*, 16(2), 45-53.

Okonkwo, C. W., & Ade-Ibijola, A. (2021). Chatbots applications in education: A systematic review. Computers and Education: *Artificial Intelligence,* 2, 100033, https://doi.org/10.1016/j.caeai.2021.100033.

Phạm Văn Đồng. (2021). Ứng dụng công nghệ thông tin trong dạy học Công nghệ ở trường THPT. *Tạp chí Giáo dục,* 20(1), 112-118.

UNESCO. (2023). Guidance for generative AI in education and research. *UNESCO Publishing.*

Winkler, R., & Söllner, M. (2018). Unleashing the potential of chatbots in education: A state-of-the-art analysis. *Academy of Management Annual Meeting Proceedings,* 2018 (1), 1-40.