

XÂY DỰNG VÀ SỬ DỤNG CHATBOT AI TRONG HỖ TRỢ GIẢI BÀI TẬP PHẦN SÓNG - VẬT LÝ 11 TRUNG HỌC PHỔ THÔNG

Lê Thị Cẩm Tú - Trường Đại học Sư phạm - Đại học Huế
Nguyễn Khoa Nam - THPT DL Nguyễn Huệ - Thành phố Hồ Chí Minh

Tóm tắt: Trong lĩnh vực giáo dục Vật lý, có rất nhiều phương pháp và biện pháp để nâng cao chất lượng học tập và khuyến khích khả năng tự học của học sinh. Đặc biệt, việc sử dụng các bài tập Vật lý đóng một vai trò quan trọng trong việc phát triển năng lực của học sinh và đánh giá mức độ nắm bắt kiến thức và kỹ năng Vật lý. Việc thay đổi phương pháp dạy bài tập Vật lý trở nên cần thiết, đặc biệt là trong bối cảnh phát triển của trí tuệ nhân tạo. AI Chatbot là một chương trình máy tính được thiết kế để mô phỏng các cuộc trò chuyện của con người bằng ngôn ngữ tự nhiên. Dựa trên các thuật toán AI, Chatbot có khả năng tiếp nhận, phân tích và phản hồi thông tin từ người dùng một cách linh hoạt và chính xác. Trong bài viết này, chúng tôi sẽ đề xuất quy trình xây dựng và sử dụng chatbot AI để hỗ trợ giải các bài tập Vật lý ở trường trung học cùng với các ví dụ minh họa về việc sử dụng Chatbot để hỗ trợ giải các bài tập trong chương “Sóng” để hỗ trợ giáo viên trong quá trình dạy Vật lý ở trường trung học.

Từ khóa: Bài tập Vật lý, chatbot, học sinh, giáo viên.

BUILDING AND USING AI CHATBOTS TO SUPPORT SOLVING PROBLEMS IN THE WAVE CHAPTER - 11TH GRADE HIGH SCHOOL PHYSICS

Le Thi Cam Tu - University of Education - Hue University
Nguyen Khoa Nam - Nguyen Hue High School for the Gifted - Ho Chi Minh City

Abstract: In the field of Physics education, there are many methods and measures to improve the quality of learning and encourage students' self-study. In particular, the use of Physics exercises plays an important role in developing students' abilities and assessing their level of grasp of Physics knowledge and skills. Changing the method of teaching Physics exercises becomes necessary, especially in the context of the development of artificial intelligence. AI Chatbot is a computer program designed to simulate human conversations using natural language. Based on AI algorithms, Chatbot is capable of receiving, analyzing and responding to information from users flexibly and accurately. In this article, we will propose the process of building and using AI chatbots to support solving Physics exercises in high schools along with illustrative examples of using Chatbot to support solving exercises in chapter “Wave” to support teachers in the process of teaching Physics in high schools.

Keywords: Physics exercises, chatbot, student, teacher.

Nhận bài: 15/02/2025

Phản biện: 15/03/2025

Duyệt đăng: 19/03/2025

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Trong bối cảnh cuộc cách mạng công nghiệp 4.0, trí tuệ nhân tạo (AI) ngày càng được ứng dụng rộng rãi trong giáo dục, đặc biệt trong việc cá nhân hóa học tập và hỗ trợ học sinh tiếp thu kiến thức hiệu quả hơn. Chatbot AI, với khả năng xử lý ngôn ngữ tự nhiên (NLP) và học máy (ML), trở thành một công cụ hữu ích giúp hướng dẫn học sinh giải bài tập theo từng bước, cung cấp phản hồi tức thì và nâng cao khả năng tự học cho học sinh (HS).

Trong môn Vật lý, bài tập đóng vai trò quan trọng trong việc củng cố kiến thức và rèn luyện tư duy, học sinh (HS) thường gặp khó khăn khi tự giải bài mà không có sự hỗ trợ kịp thời. Xuất phát từ thực tiễn này, nghiên cứu tập trung vào việc xây dựng và ứng dụng chatbot AI để hỗ trợ giải bài tập phần “Sóng” trong chương trình Vật lý 11. Hệ thống chatbot được thiết kế nhằm hướng dẫn học sinh từng bước, giúp nâng cao tư duy khoa học,

tiếp cận công nghệ hiện đại và tối ưu hóa quá trình học tập.

II. NỘI DUNG NGHIÊN CỨU

2.1. Bài tập vật lý

Khái niệm bài tập: Bài tập Vật lý được nhiều tác giả nghiên cứu và định nghĩa nhằm làm rõ vai trò của nó trong quá trình dạy học Vật lý. Theo tác giả Đỗ Hương Trà, bài tập Vật lý là những bài luyện tập được lựa chọn một cách khoa học, nhằm mục đích nghiên cứu các hiện tượng vật lý, hình thành các khái niệm và phát triển tư duy Vật lý của học sinh. Đồng thời, bài tập Vật lý cũng giúp rèn luyện kỹ năng vận dụng kiến thức vào thực tiễn. Ngoài ra, một số nghiên cứu khác cho rằng bài tập Vật lý không chỉ đơn thuần là công cụ kiểm tra kiến thức mà còn giúp học sinh phát triển tư duy logic, khả năng suy luận, tính toán và thực hiện thí nghiệm dựa trên kiến thức Vật lý đã học. Trong bối cảnh giáo dục hiện đại, bài tập Vật

lý không chỉ là phương tiện giúp học sinh củng cố kiến thức mà còn đóng vai trò là công cụ quan trọng để phát triển năng lực tư duy, sáng tạo và giải quyết vấn đề.

- Vai trò: Bài tập Vật lý giữ vai trò quan trọng trong việc dạy học, với những tác động cụ thể như sau:

+ *Củng cố và mở rộng kiến thức*: Giúp học sinh hệ thống hóa, đào sâu và vận dụng các khái niệm, định luật Vật lý vào các tình huống cụ thể.

+ *Phát triển tư duy và khả năng giải quyết vấn đề*: Học sinh khi giải bài tập phải phân tích đề bài, xác định dữ liệu đầu vào, vận dụng các kiến thức đã học và tư duy logic để tìm ra lời giải.

+ *Rèn luyện kỹ năng tính toán và thực hành*: Việc giải bài tập giúp học sinh thành thạo các phép tính, kỹ năng sử dụng công thức, lập luận toán học và phân tích hiện tượng Vật lý.

+ *Tạo động lực học tập*: Những bài tập được thiết kế hợp lý sẽ kích thích tư duy, giúp học sinh chủ động tìm tòi kiến thức mới, từ đó tăng hứng thú trong học tập.

Như vậy, bài tập Vật lý không chỉ giúp học sinh tiếp thu kiến thức một cách hiệu quả mà còn hỗ trợ quá trình phát triển năng lực tư duy khoa học, sáng tạo và giải quyết vấn đề trong học tập và cuộc sống.

2.2. Chatbot AI

2.2.1. Khái niệm

Chatbot AI là một chương trình máy tính có khả năng trò chuyện với người dùng về một chủ đề nhất định bằng ngôn ngữ tự nhiên. Nó hoạt động như một hệ thống đối thoại tự động, tiếp nhận, phân tích và phản hồi thông tin một cách linh hoạt và chính xác. Chatbot AI thường được ứng dụng rộng rãi trong nhiều lĩnh vực như thương mại điện tử, chăm sóc khách hàng, y tế, và đặc biệt là giáo dục.

Trong giáo dục, Chatbot AI đã chứng minh được tiềm năng to lớn trong việc hỗ trợ học tập. Các hệ thống chatbot như ChatGPT, Duolingo hay Carnegie Learning cung cấp môi trường học tập cá nhân hóa, giúp học sinh tương tác trực tiếp với nội dung bài học, nhận phản hồi tức thì và rèn luyện kỹ năng giải quyết vấn đề. Nhờ vậy, chatbot không chỉ đóng vai trò như một công cụ hỗ trợ mà còn giúp tối ưu hóa quá trình học tập, nâng cao hiệu quả giảng dạy và phát triển khả năng tự học của học sinh.

2.2.2. Các khía cạnh hỗ trợ của Chatbox trong dạy học

- Hỗ trợ giảng dạy và học tập

Chatbot AI có khả năng cung cấp tài liệu học tập, giải thích khái niệm, và hướng dẫn học sinh từng bước trong quá trình giải bài tập. Theo nghiên cứu của Okonkwo và Ade-Ibijola (2021), chatbot có thể giúp học sinh tiếp cận nội dung học tập một cách linh hoạt và nhanh chóng, đặc biệt là trong các nền tảng học tập trực tuyến.

- Cá nhân hóa học tập

Một trong những lợi ích lớn nhất của Chatbot AI là khả năng cá nhân hóa quá trình học tập. Hệ thống có thể phân tích dữ liệu học tập của từng học sinh để đưa ra gợi ý phù hợp với trình độ và nhu cầu cá nhân. Nhờ vậy, học sinh có thể tập trung vào các phần kiến thức còn yếu và nâng cao kỹ năng của mình một cách hiệu quả.

- Phát triển kỹ năng tư duy và giải quyết vấn đề

Chatbot AI không chỉ đơn thuần cung cấp lời giải bài tập mà còn giúp học sinh phát triển kỹ năng tư duy phản biện, sáng tạo và giải quyết vấn đề. Bằng cách đặt câu hỏi dẫn dắt, chatbot khuyến khích học sinh tự suy nghĩ và tìm ra lời giải thay vì chỉ đưa ra đáp án ngay lập tức.

- Giảm tải công việc cho giáo viên

Giáo viên có thể sử dụng chatbot như một công cụ hỗ trợ trong giảng dạy, giúp giảm tải công việc chấm bài, trả lời câu hỏi lặp lại và cung cấp tài liệu tham khảo cho học sinh. Điều này giúp giáo viên có thêm thời gian để tập trung vào các hoạt động giảng dạy mang tính tương tác cao hơn.

- Hỗ trợ quản lý học tập

Chatbot AI có thể thực hiện các nhiệm vụ như nhắc nhở lịch học, kiểm tra tiến độ học tập và hướng dẫn học sinh cách tổ chức thời gian học hiệu quả. Những tính năng này giúp học sinh duy trì động lực học tập và cải thiện khả năng quản lý thời gian.

- Tăng cường khả năng tự học

Việc sử dụng chatbot AI giúp học sinh chủ động hơn trong việc học tập, thay vì phụ thuộc hoàn toàn vào giáo viên. Các chatbot có thể hướng dẫn học sinh thực hành bài tập, đề xuất tài liệu phù hợp và cung cấp phản hồi ngay lập tức để điều chỉnh quá trình học tập một cách hiệu quả.

2.2. 3. Nguyên tắc xây dựng hệ thống chatbot trong giải bài tập Vật lý

- *Bám sát mục tiêu giáo dục*: Chatbot không chỉ đơn thuần cung cấp đáp án mà cần hướng dẫn học sinh từng bước, giúp phát triển tư duy, kỹ năng giải quyết vấn đề và khả năng vận dụng kiến

thức vào thực tiễn.

- *Cá nhân hóa trải nghiệm học tập*: Chatbot cần có khả năng điều chỉnh nội dung và phương pháp hỗ trợ theo trình độ và nhu cầu của từng học sinh. Khả năng xử lý ngôn ngữ tự nhiên (NLP) giúp chatbot cung cấp gợi ý phù hợp, tạo điều kiện cho học sinh học tập hiệu quả hơn.

- *Cung cấp phản hồi tức thì và chính xác*: Chatbot phải đảm bảo phản hồi nhanh chóng và đúng đắn, bám sát nội dung chương trình học. Giáo viên đóng vai trò giám sát, kiểm duyệt nội dung để tránh tình trạng chatbot cung cấp thông tin sai lệch hoặc không phù hợp.

- *Kết hợp với phương pháp giảng dạy truyền thống*: Chatbot nên đóng vai trò hỗ trợ, không thay thế hoàn toàn giáo viên. Việc học sinh tự suy luận, phân tích và giải quyết vấn đề vẫn cần được khuyến khích để rèn luyện khả năng tư duy độc lập.

- *Đảm bảo tính linh hoạt và dễ sử dụng*: Chatbot cần có giao diện thân thiện, dễ tiếp cận, hỗ trợ nhiều dạng bài tập khác nhau như bài tập định tính, bài tập định lượng và bài tập thí nghiệm để học sinh tiếp cận kiến thức theo nhiều cách.

- *Bảo vệ dữ liệu và quyền riêng tư*: Theo khuyến nghị của UNESCO, việc ứng dụng AI trong giáo dục cần đảm bảo minh bạch và bảo vệ thông tin cá nhân của học sinh, tránh thu thập và sử dụng dữ liệu một cách không kiểm soát.

2.2.4. Quy trình xây dựng và sử dụng Chatbot AI để hỗ trợ học sinh giải bài tập

Quy trình xây dựng chatbot AI được thiết kế nhằm tạo ra một hệ thống hỗ trợ học sinh hiệu quả, giúp nâng cao khả năng tự học và tư duy khoa học được đề xuất gồm 7 bước. Mỗi bước đều được thực hiện có hệ thống, đảm bảo tính thực tiễn và phù hợp với mục tiêu giáo dục. Cụ thể các bước như sau:

- *Bước 1: Xác định mục tiêu và yêu cầu*: Chatbot không chỉ cung cấp đáp án mà phải hướng dẫn học sinh từng bước, giúp phát triển tư duy logic và kỹ năng giải quyết vấn đề. Hệ thống cần có khả năng điều chỉnh nội dung linh hoạt theo từng chủ đề học tập, đồng thời đảm bảo phản hồi chính xác và phù hợp với trình độ học sinh.

- *Bước 2: Xây dựng dữ liệu huấn luyện*: Dữ liệu huấn luyện bao gồm câu hỏi gợi ý, kịch bản hội thoại và tình huống thực tế nhằm giúp chatbot cung cấp phản hồi chính xác và hỗ trợ học sinh hiệu quả. Dữ liệu được phân loại theo chủ đề và mức độ khó, đảm bảo chatbot truy xuất thông tin nhanh chóng và phù hợp với nhu

cầu học tập.

- *Bước 3: Thiết kế và phát triển Chatbot AI*: Chatbot được xây dựng trên nền tảng xử lý ngôn ngữ tự nhiên (NLP), cho phép phản hồi bằng tiếng Việt một cách mạch lạc và chính xác. Hệ thống kịch bản hội thoại được tùy chỉnh để hướng dẫn học sinh từng bước, đồng thời chatbot có khả năng điều chỉnh phản hồi linh hoạt để hỗ trợ tốt hơn.

- *Bước 4: Kiểm tra và tinh chỉnh*: Chatbot được thử nghiệm nội bộ để đánh giá mức độ chính xác và khả năng hỗ trợ học sinh. Các buổi thử nghiệm với học sinh giúp thu thập phản hồi thực tế, từ đó tinh chỉnh câu hỏi, phản hồi và thuật toán nhằm nâng cao hiệu suất hoạt động của chatbot.

- *Bước 5: Triển khai hướng dẫn sử dụng và kết nối với quá trình giảng dạy*: Hệ thống chatbot được tích hợp vào các nền tảng học tập như website trường học, ứng dụng di động hoặc kênh giao tiếp phổ biến, giúp học sinh dễ dàng truy cập. Tài liệu hướng dẫn và các buổi đào tạo được tổ chức để học sinh và giáo viên khai thác chatbot một cách hiệu quả.

- *Bước 6: Đánh giá và cải tiến liên tục*: Chatbot được theo dõi nhằm đánh giá mức độ tương tác của học sinh, xác định các điểm cần cải thiện và cập nhật kịch bản hội thoại mới. Hệ thống cũng được nâng cấp để cải thiện khả năng xử lý ngôn ngữ, tăng độ chính xác và phản hồi nhanh hơn.

Ví dụ minh họa về sử dụng Chatbot AI để hỗ trợ học sinh giải bài tập

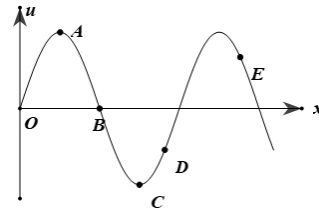
Để minh họa cách Chatbot AI có thể hỗ trợ học sinh trong việc giải bài tập Vật lý, phần này sẽ trình bày một số bài tập đã được xây dựng và các đoạn hội thoại mẫu dùng để huấn luyện chatbot. Các bài tập được chia thành hai nhóm chính: bài tập định tính và bài tập định lượng, nhằm đánh giá và rèn luyện cả khả năng tư duy lý thuyết lẫn kỹ năng tính toán của học sinh.

- *Bài tập định tính (BTĐT)*: sẽ tập trung vào việc kiểm tra hiểu biết khái niệm, nguyên lý và hiện tượng Vật lý. Chatbot đóng vai trò hướng dẫn học sinh bằng cách đặt câu hỏi dẫn dắt, giúp học sinh suy luận, so sánh và liên hệ kiến thức Vật lý với thực tế.

- *Bài tập định lượng (BTĐL)*: Yêu cầu học sinh vận dụng công thức, thực hiện các phép tính để tìm ra kết quả. Chatbot sẽ hỗ trợ học sinh từng bước bằng cách gợi ý công thức phù hợp, giúp phân tích đề bài và hướng dẫn xử lý số liệu một cách logic.

Các đoạn hội thoại mẫu trong phần này sẽ mô phỏng quá trình tương tác giữa học sinh và chatbot, thể hiện cách hệ thống hướng dẫn từng bước, từ việc xác định dữ kiện đề bài đến giải thích phương pháp giải. Những ví dụ này giúp đảm bảo chatbot có thể xử lý nhiều dạng bài tập khác nhau một cách tự nhiên và hiệu quả, đồng thời khuyến khích học sinh chủ động suy nghĩ và phát triển tư duy giải quyết vấn đề.

- BTĐT mẫu 1: Hình dạng sóng truyền theo chiều dương trục Ox ở một thời điểm có dạng như hình vẽ. Sau thời điểm đó chiều chuyển động của các điểm A, B, C, D và E là:



Hình 2.1: Hình sóng truyền theo phương Ox

Với bài tập mẫu trên tôi xây dựng đoạn hội thoại mẫu với chatbot để huấn luyện chatbot với các câu hỏi mà học sinh có thể hỏi khi giải bài tập này. Với các bài tập mẫu khác tôi sẽ xây dựng tương đoạn hội thoại mẫu xây dựng sau đây:

Bảng 2.1: Bảng gợi ý hỏi đáp của chatbot 1

Học sinh hỏi	Chatbot trả lời
Thưa thầy/cô, làm sao để biết một điểm trên sóng đang đi lên hay đi xuống?	Em cần xác định điểm đó nằm ở sườn trước hay sườn sau của sóng. Điểm ở sườn trước sẽ đi lên, còn điểm ở sườn sau sẽ đi xuống.
Thầy/cô ơi, sườn trước và sườn sau được xác định như thế nào ạ?	Sườn trước là phần sóng nằm giữa đỉnh sóng và đáy sóng, tính theo hướng truyền sóng. Sườn sau là phần sóng nằm giữa đáy sóng và đỉnh sóng, cũng tính theo hướng truyền sóng.
Thưa thầy/cô, điểm ở vị trí cân bằng thì chuyển động như thế nào?	Điểm tại vị trí cân bằng không đứng yên. Nếu điểm nằm trên sườn trước, nó sẽ chuyển động đi lên. Nếu nằm trên sườn sau, nó sẽ chuyển động đi xuống.
Thế điểm ở đỉnh sóng thì chuyển động ra sao, thầy/cô?	Điểm ở đỉnh sóng sẽ chuyển động đi xuống theo phương thẳng đứng.
Còn điểm ở đáy sóng thì sao ạ?	Điểm ở đáy sóng sẽ chuyển động đi lên theo phương thẳng đứng.
Điểm ở gần đỉnh sóng trên sườn trước sẽ như thế nào?	Điểm ở gần đỉnh sóng trên sườn trước sẽ chuyển động đi lên.
Còn điểm ở gần đáy sóng trên sườn sau thì sao, thầy/cô?	Điểm ở gần đáy sóng trên sườn sau sẽ chuyển động đi xuống.

Sau khi hội thoại giữa CB và HS, học sinh có thể từ lý thuyết được cung cấp để trả lời được yêu cầu của đề bài, với bài tập mẫu trên HS sẽ trả lời: “Với các điểm B và E nằm ở sườn trước nên sẽ di chuyển xuống, với điểm A là đỉnh sóng nên sẽ di chuyển xuống, với điểm C ở đáy sóng nên sẽ di chuyển lên, với điểm D nằm ở sườn sau nên sẽ đi lên.”

III. KẾT LUẬN

Thông qua việc đề xuất quy trình xây dựng và sử dụng Chatbot với ví dụ minh họa đã giới thiệu trong bài viết cho thấy sự linh hoạt của chatbot trong việc xử lý cả bài tập định tính và định lượng, giúp học sinh không chỉ tiếp thu kiến thức mà còn rèn luyện khả năng suy luận và vận dụng vào thực tiễn.

Mặc dù Chatbot AI mang lại nhiều lợi ích, nhưng việc ứng dụng công nghệ này trong giáo dục vẫn cần được thực hiện một cách cân nhắc và có sự điều chỉnh phù hợp. Chatbot nên được xem như một công cụ hỗ trợ, giúp tăng cường khả năng học tập tự chủ của học sinh thay vì thay thế

hoàn toàn phương pháp giảng dạy truyền thống. Đồng thời, sự kết hợp giữa Chatbot AI và giáo viên đóng vai trò quan trọng trong việc tối ưu hóa hiệu quả học tập, đảm bảo tính chính xác và sự phù hợp của nội dung giảng dạy.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Phạm Hữu Tòng (1989), Phương pháp dạy bài tập vật lý, NXB Giáo dục, Hà Nội
- [2] Đỗ Hương Trà (2009), Dạy học bài tập vật lý ở trường phổ thông, Nhà xuất bản đại học Sư phạm, 2009.
- [3] I. N. Mitrou, "Chatbots: History, Uses, Classification and Response Pool Generation Techniques," National and Kapodistrian University of Athens, 2021.
- [4] E. D. Liddy, Natural Language Processing, 2001.
- [5] Bhagirath, A. S. Gaikwad and G. Uganya, The Fundamentals of Machine Learning, LAP LAMBERT Academic Publishing, 2023.
- [6] A. A.-I. Chinedu Wilfred Okonkwo, "Chatbots applications in education: A systematic review," Computers and Education: Artificial Intelligence, vol. 2, p. 100033, 2021.
- [7] W. H. UNESCO (Fengchun Miao, Guidance for generative AI in education and research, UNESCO, 2023.