ỨNG DỤNG CHATGPT TRONG XÂY DỰNG CHỦ ĐỀ STEM "EM LÀM RỐI BÓNG" TRONG MÔN KHOA HỌC LỚP 4

NGUYỄN THỊ HỒNG THOA
Khoa Khoa học tự nhiên, Trường Đại học Hùng Vương

Nhận bài ngày 16/4/2025. Sửa chữa xong 22/4/2025. Duyệt đăng 27/4/2025.

Abstract

This paper introduces a practical application of ChatGPT – a language model developed by OpenAI – in designing an integrated STEM teaching unit for 4th-grade Science titled "Shadow Puppet Theater." The study outlines a project-based learning process that leverages ChatGPT to assist teachers in identifying learning outcomes, designing instructional activities, selecting appropriate materials, composing storytelling scripts, and developing assessment tools. Through a series of optimized prompts, ChatGPT demonstrates its potential as an educational assistant, enhancing lesson creativity and effectiveness. The findings from classroom implementation suggest that the AI-supported STEM design fosters student engagement, collaboration, and competency development, aligning with the competency-based education model introduced in Vietnam's 2018 General Education Curriculum.

Keywords: *ChatGPT, STEM education, project-based learning, shadow puppetry, Science 4th grade, AI in education, competency-based learning.*

1. Đặt vấn đề

Chuyển đổi số trong giáo dục đang mở ra những hướng tiếp cận mới, trong đó việc tích hợp trí tuệ nhân tạo (AI) vào thiết kế bài dạy STEM là xu hướng được nhiều giáo viên (GV) quan tâm. ChatGPT, một mô hình ngôn ngữ do OpenAI phát triển, đang trở thành công cụ hữu hiệu giúp GV tối ưu hoá quá trình soạn giáo án, xây dựng chủ đề tích hợp và đánh giá kết quả học tập [2], [3]. Trong khuôn khổ chương trình môn Khoa học lớp 4, chủ đề "Em làm rối bóng" được thiết kế nhằm giúp học sinh (HS) hiểu về sự truyền ánh sáng và hiện tượng tạo bóng, từ đó áp dụng để thiết kế một vở kịch múa bóng đơn giản. Việc kết hợp AI trong thiết kế chủ đề STEM này nhằm tăng cường tính linh hoạt, sáng tạo và mang lại hiệu quả sư phạm.

2. Nội dung nghiên cứu

2.1. Quy trình thiết kế chủ đề STEM với hỗ trợ từ ChatGPT

2.1.1. Xác định yêu cầu cần đạt

Dựa theo Chương trình Giáo dục phổ thông (GDPT) 2018 ở bậc tiểu học, các yêu cầu cần đạt trong chủ đề ánh sáng bao gồm: Nêu được ví dụ về vật phát sáng và vật được chiếu sáng; Mô tả sơ lược tính chất truyền thẳng của ánh sáng; Trình bày hiện tượng tạo bóng và cách thay đổi kích thước bóng [1].

2.1.2. ChatGPT trong thiết kế nội dung và hoạt động

ChatGPT hỗ trợ hiệu quả GV trong các hoạt động cụ thể như: thiết kế tiến trình dạy học, thiết kế các nội dung hoạt động, thiết kế các phiếu nhiệm vụ học tập, thiết kế các phiếu đánh giá [2]. Ví dụ về các prompt hỗ trợ GV khai thác ChatGPT:

Prompt tạo tiến trình bài học: *"Tôi đang dạy chủ đề "ánh sáng: trong chương trình Khoa học lớp 4. Hãy đề xuất một tiến trình 4 bước gồm: khởi động, khám phá, luyện tập và vận dụng".*

Kết quả ChatGPT: Khởi động: Xem video múa bóng, đặt câu hỏi về hiện tượng tạo bóng; Khám phá:

Email: hongthoa1985@gmail.com

Thực hiện thí nghiệm về truyền ánh sáng và bóng; Luyện tập: Thiết kế nhân vật và thử nghiệm tạo bóng; Vận dụng: Biểu diễn kịch múa bóng, thuyết minh cơ sở khoa học. Tuy nhiên, với cấu trúc prompt này, kết quả trả về còn khái quát và chung chung. Do đó, chúng tôi đã tìm hiểu để tạo các mẫu prompt cho ra kết quả chi tiết và cụ thể hơn. Cấu trúc của prompt này sẽ gồm các phần chính sau:

a. Bối cảnh (Context/Background): Giúp ChatGPT hiểu rõ tình huống, vai trò, hoặc thông tin nền tảng cần thiết.

Mẫu: "Tôi là [vai trò/ngành nghề], đang làm việc trong lĩnh vực [lĩnh vực/công việc]. Tôi cần bạn đóng vai trò là [vai trò ChatGPT mong muốn]." Bằng việc thay thế các nội dung trong ngoặc [--], chúng ta sẽ có các prompt cụ thể, Ví dụ: "Tôi là GV THCS, đang dạy môn Khoa học Tự nhiên lớp 7. Tôi cần bạn đóng vai là chuyên gia thiết kế bài kiểm tra theo chương trình GDPT 2018."

b. Mục tiêu cụ thể (Goal/Purpose): Nêu rõ bạn muốn ChatGPT tạo ra cái gì hoặc giúp bạn làm gì.

Mẫu: "Tôi cần bạn hỗ trợ [việc gì cụ thể]. Bằng việc thay thế các nội dung trong ngoặc [--], chúng ta sẽ có các prompt cụ thể, Ví dụ: "Tôi cần bạn hỗ trợ tạo một đề kiểm tra gồm 30 câu hỏi về chủ đề "Lực và chuyển động", chia theo các mức độ nhận thức".

c. Định dạng đầu ra mong muốn (Output Format): Giúp ChatGPT định hình đúng loại phản hồi (bảng, đoạn văn, danh sách,...)

Mẫu: "Vui lòng trình bày kết quả dưới dạng [bảng/đoạn văn/danh sách có tiêu đề/mã code/...]". Bằng việc thay thế các nội dung trong ngoặc [--], chúng ta sẽ có các prompt cụ thể, Ví dụ: "Vui lòng trình bày dưới dạng bảng gồm ba cột: STT – Câu hỏi – Mức độ nhận thức."

d. Yêu cầu chi tiết (Requirements/Constraints): Mô tả các tiêu chí cụ thể, giới hạn hoặc quy tắc cần tuân theo.

Mẫu: Sử dụng ngôn ngữ rõ ràng, dễ hiểu cho [đối tượng nào]; Phân loại câu hỏi theo [chuẩn gì đó]; Không sử dụng [ngôn ngữ nào/phong cách nào]; Đáp án đi kèm từng câu hỏi. Bằng việc thay thế các nội dung trong ngoặc [--], chúng ta sẽ có các prompt cụ thể, Ví dụ: Ngôn ngữ phù hợp với HS lớp 7; Phân theo 3 cấp độ: Nhận biết – Thông hiểu – Vận dụng; Không dùng từ ngữ học thuật quá phức tạp; Mỗi câu hỏi cần có đáp án kèm theo.

e. Giới hạn đầu ra (Optional – Output Length/Depth): Kiểm soát độ dài, độ chi tiết của câu trả lời (nếu cần).

Mẫu: "Vui lòng trả lời ngắn gọn trong vòng [số từ/đoạn văn], hoặc: Chia kết quả thành nhiều phần nếu quá dài." Như vậy, để có prompt hiệu quả, chi tiết, phù hợp thì chúng tôi đã tạo ra các prompt hoàn chỉnh gồm 5 thành phần như trên: "Tôi là [vai trò], đang làm việc trong lĩnh vực [lĩnh vực]. Tôi cần bạn đóng vai trò là [vai trò ChatGPT]. Mục tiêu: [Tôi muốn bạn hỗ trợ làm gì]. Định dạng mong muốn: [bảng/danh sách/đoạn văn…] Yêu cầu chi tiết: [Yêu cầu 1]; [Yêu cầu 2]; [Yêu cầu 3]. Nếu quá dài, hãy chia thành nhiều phần. Vui lòng trả lời từng phần rõ ràng". Ví dụ áp dụng prompt này trong việc thiết kế tiến trình dạy học STEM "Em làm rối bóng" như sau:

Tôi là GV tiểu học, đang giảng dạy lớp 4 trong chương trình Giáo dục phổ thông 2018. Tôi cần bạn đóng vai trò là chuyên gia giáo dục STEM tiểu học, am hiểu về xây dựng tiến trình dạy học theo định hướng phát triển năng lực, tích hợp liên môn và đảm bảo đúng hướng dẫn của Công văn 5512/BGDĐT-GDTH.

Mục tiêu: Tôi muốn bạn hỗ trợ thiết kế tiến trình dạy học chủ đề STEM "Em làm rối bóng" gồm 4 bước, đảm bảo:

Thực hiện được mục tiêu giáo dục đã đề ra.

Phù hợp với trình độ HS lớp 4.

Có tính khả thi và hiệu quả khi triển khai thực tế.

Định dạng mong muốn: Trình bày dưới dạng bảng gồm các cột: 1) Bước – 2) Mục tiêu của bước – 3) Hoạt động cụ thể của GV và HS – 4) Gợi ý sản phẩm học tập hoặc công cụ đánh giá.

Yêu cầu chi tiết:

Cấu trúc tiến trình gồm 4 bước chính: Khởi động – Hình thành kiến thức – Thực hành/Trải nghiệm – Vận dụng/Sáng tạo.

Các hoạt động cần rõ ràng, có sự tương tác giữa GV và HS, sử dụng phương pháp tích cực.

Gợi ý sản phẩm học tập nên hướng đến sản phẩm rối bóng hoàn chỉnh do HS tự tạo, có yếu tố kể chuyện.

Có thể tích hợp kiến thức liên môn: Tiếng Việt, Mỹ thuật, Công nghệ, Khoa học.

Ngôn ngữ sử dụng rõ ràng, dễ hiểu với HS lớp 4.

Nếu câu trả lời quá dài, vui lòng chia thành nhiều phần hợp lý và đánh số thứ tự từng phần.

Khi đó, kết quả trả về sẽ có dạng như sau:

Bước	Mục tiêu của bước	Hoạt động cụ thể của GV và HS	Gợi ý sản phẩm học tập / Công cụ đánh giá
1. Khởi động	Tạo hứng thú, kết nối trải nghiệm của HS với nội dung học tập.	GV chiếu một đoạn rối bóng ngắn, đặt câu hỏi khơi gợi: 'Em có biết đây là gì không?' 'Rối bóng hoạt động như thế nào?'. HS thảo luận nhóm đôi và chia sẻ suy nghĩ.	Phiếu ghi lại ý tưởng ban đầu của HS, sơ đồ tư duy nhóm.
2. Hình thành kiến thức	Giúp HS hiểu khái niệm về rối bóng và các nguyên lý khoa học liên quan (ánh sáng – bóng tối).	GV hướng dẫn cách tạo bóng, giải thích hiện tượng ánh sáng – bóng tối qua thí nghiệm đơn giản. HS thực hành tạo bóng với tay và đèn pin.	Thí nghiệm tạo bóng đơn giản; phiếu quan sát mức độ hiểu hiện tượng.
3. Thực hành / Trải nghiệm	HS tự tay làm rối bóng, thử nghiệm trình diễn đơn giản.	GV chia nhóm, phát dụng cụ: giấy, que tre, đèn. HS thiết kế, cắt hình nhân vật và dán lên que. HS thử diễn các động tác đơn giản sau khi hoàn thiện.	Bộ rối bóng tự tạo, phiếu tự đánh giá nhóm (quy trình – hợp tác – kết quả).
4. Vận dụng / Sáng tạo	HS kể chuyện bằng rối bóng, kết hợp liên môn và trình diễn sản phẩm.	GV giao nhiệm vụ: mỗi nhóm sáng tạo một câu chuyện ngắn (Tiếng Việt), tạo rối và trình diễn. HS làm việc nhóm, diễn tập và trình bày trước lớp. GV nhận xét, khuyến khích sáng tạo.	Video trình diễn rối bóng, rubric đánh giá sản phẩm (nội dung – kỹ thuật – sáng tạo).

Các kết quả trả về đã hợp lí, phù hợp và sát với yêu cầu hơn. Tương tự như vậy, chúng tôi đã thay thế các nội dung trong dấu [--] của các mẫu prompt để xây dựng hoàn chỉnh các nội dung chủ đề STEM "Em làm rối bóng".

2.2. Sử dụng ChatGPT hỗ trợ tạo các phiếu học tập và phiếu đánh giá

ChatGPT thể hiện hiệu quả của mình trong việc hỗ trợ giáo viên xây dựng các phiếu học tập và phiếu đánh giá sử dụng trong bài dạy. Nó có những ưu điểm sau đây:

- ChatGPT giúp GV tiết kiệm thời gian và công sức trong việc soạn thảo phiếu học tập và phiếu đánh giá bằng cách gợi ý các nội dung phù hợp với mục tiêu bài học một cách nhanh chóng và linh hoạt.

- Khả năng phản hồi ngôn ngữ tự nhiên của ChatGPT cho phép GV cá nhân hóa các biểu mẫu học tập, từ đó phù hợp hơn với trình độ, nhu cầu và sở thích của từng nhóm HS.

- ChatGPT hỗ trợ GV thiết kế hệ thống câu hỏi và tiêu chí đánh giá rõ ràng, nhất quán, đảm bảo tính công bằng và minh bạch trong đánh giá kết quả học tập.

- Việc tích hợp ChatGPT trong xây dựng phiếu học tập giúp tăng cường yếu tố sáng tạo và đa dạng hóa hình thức học, từ đó thúc đẩy hứng thú và khả năng tự học của HS.

- ChatGPT đóng vai trò như một cộng sự sư phạm thông minh, hỗ trợ GV phản biện, điều chỉnh và cải tiến kế hoạch giảng dạy liên tục dựa trên phản hồi thực tế từ lớp học.

Với prompt mẫu gồm 5 thành phần đã đề xuất ở trên, thì khi áp dụng để tạo ra các phiếu học tập và các phiếu đánh giá cụ thể đối với chủ đề STEM này, chúng tôi đã thay thế các nội dung trong dấu [--] bằng những nội dung phù hợp, thể hiện trong bảng sau:

"Tôi là GV tiểu học, đang giảng dạy lớp 4 trong chương trình Giáo dục phổ thông 2018. Tôi cần bạn đóng vai trò là chuyên gia thiết kế học liệu STEM tích hợp, am hiểu phương pháp dạy học phát triển năng lực HS và đánh giá thường xuyên – tổng kết theo Công văn 5512.

Mục tiêu: Tôi muốn bạn hỗ trợ thiết kế:

Các phiếu học tập theo từng bước trong tiến trình dạy học chủ đề STEM "Em làm rối bóng" (môn Khoa học lớp 4), giúp HS khám phá, hợp tác và tự thực hành.

Các phiếu đánh giá gồm: phiếu tự đánh giá, phiếu bạn đánh giá, rubric đánh giá sản phẩm rối bóng.

Định dạng mong muốn:

Phiếu học tập: Trình bày theo từng bước học tập (Khởi động – Hình thành kiến thức – Thực hành – Vận dụng), có mục tiêu, yêu cầu, câu hỏi gợi mở, khung điền ý kiến cá nhân/nhóm.

Phiếu đánh giá: Có thang điểm rõ ràng, tiêu chí cụ thể theo từng loại đánh giá (tự đánh giá, bạn đánh giá, GV đánh giá).

Yêu cầu chi tiết:

Nội dung phù hợp HS lớp 4, trình bày rõ ràng, dễ hiểu.

Phiếu học tập cần hỗ trợ quá trình tự học, khám phá kiến thức, phát triển kỹ năng làm việc nhóm và giải quyết vấn đề.

Phiếu đánh giá cần đảm bảo các năng lực: giao tiếp – hợp tác, tư duy logic, sáng tạo, trình bày, hiểu nguyên lý bóng sáng.

Tích hợp liên môn: Tiếng Việt (kể chuyện), Khoa học (ánh sáng – vật cản), Mỹ thuật (thiết kế nhân vật), Công nghệ (tạo sản phẩm)."

Kết quả ChatGPT trả về cho phiếu học tập:

Hoạt động: Khởi động
- Mục tiêu: Khơi gợi hứng thú, kết nối trải nghiệm cá nhân với chủ đề.
- Câu hỏi gợi mở:
  • Em đã từng xem múa rối bóng chưa?
  • Theo em, rối bóng hoạt động như thế nào?
- Em hãy vẽ lại một hình ảnh hoặc ghi lại điều em tò mò sau khi xem rối bóng:
Hoạt động: Hình thành kiến thức
- Mục tiêu: Hiểu nguyên lý ánh sáng – bóng tối, vật cản ánh sáng.
- Hoạt động: Thực hiện thí nghiệm chiếu đèn qua tay/hình cắt.
- Câu hỏi:
  • Khi chiếu đèn, em thấy bóng có hình dạng gì?
  • Tại sao lại có bóng?
  • Ánh sáng đi như thế nào?
- Kết luận của em:
Hoạt động: Thực hành – Trải nghiệm
- Mục tiêu: Làm rối bóng bằng vật liệu đơn giản.
- Yêu cầu: Cắt hình – Dán vào que – Diễn thử.
- Em hãy vẽ lại nhân vật em đã làm:
- Ghi lại cách nhóm em phân công công việc:
Hoạt động: Vận dụng – Sáng tạo
- Mục tiêu: Kể một câu chuyện ngắn bằng rối bóng.
- Câu hỏi gợi mở:
  • Nhân vật chính trong câu chuyện của em là ai?
  • Câu chuyện có ý nghĩa gì?

Kết quả ChatGPT trả về các phiếu đánh giá:

Phiếu tự đánh giá của HS:
Họ tên HS: _____
Đánh dấu ✓ vào mức độ em đạt được:

Nội dung	✓
Em hiểu nguyên lý tạo bóng từ ánh sáng và vật cản	[ ]
Em biết cách tạo rối bóng và trình diễn	[ ]
Em hợp tác tốt với bạn trong nhóm	[ ]
Em biết kể một câu chuyện đơn giản bằng rối bóng	[ ]
Em thể hiện sự sáng tạo trong sản phẩm	[ ]

Phiếu đánh giá đồng đẳng:
Tên bạn được đánh giá: _____
Đánh dấu ✓ vào mức độ bạn đạt được:

Nội dung	✓
Bạn hiểu nguyên lý tạo bóng	[ ]
Bạn biết làm rối bóng đúng kỹ thuật	[ ]
Bạn hợp tác tốt trong nhóm	[ ]
Bạn có ý tưởng sáng tạo	[ ]
Bạn kể chuyện rối bóng rõ ràng, mạch lạc	[ ]

Phiếu GV đánh giá sản phẩm:
RUBRIC ĐÁNH GIÁ SẢN PHẨM (Dành cho GV)
Ghi điểm theo thang 1–3:(1 = Chưa đạt, 2 = Đạt, 3 = Vượt mong đợi)

Tiêu chí	**1**	**2**	**3**
Hiểu nguyên lý ánh sáng – bóng tối	[ ]	[ ]	[ ]
Tạo sản phẩm rối bóng đúng kỹ thuật	[ ]	[ ]	[ ]
Thiết kế sáng tạo, đẹp mắt	[ ]	[ ]	[ ]
Trình bày câu chuyện rõ ràng	[ ]	[ ]	[ ]
Hợp tác nhóm hiệu quả	[ ]	[ ]	[ ]

Sau khi có kết quả phản hồi từ ChatGPT, chúng tôi có thể can thiệp tiếp vào kết quả đó, yêu cầu

ChatGPT thực hiện chỉnh sửa, thay đổi theo các nội dung mới, yêu cầu mới mà chúng tôi bổ sung để sao cho có thể tạo ra sản phẩm hoàn thiện nhất.

2.3. Gợi ý cách thức tổ chức dạy học chủ đề STEM đã thiết kế được

Với chủ đề STEM trên, GV hoàn toàn có thể sử dụng phương pháp dạy học dự án để tổ chức các hoạt động dạy học mang lại hiệu quả dạy học rất tốt, phù hợp với dạy học các chủ đề STEM, quy trình này có thể tóm tắt như sau:

Tên hoạt động	Mục tiêu/nội dung chính	Minh họa
Hoạt động 1: Khởi động	HS xem video múa bóng bằng tay, thảo luận về cách tạo ra bóng và nêu câu hỏi: *Vì sao có bóng? Bóng xuất hiện khi nào?*	
Hoạt động 2: Hình thành kiến thức	Tiến hành thí nghiệm về ánh sáng truyền thẳng, vật cho ánh sáng truyền qua và vật cản sáng. Quan sát hiện tượng tạo bóng và sự thay đổi bóng.	
Hoạt động 3: Luyện tập	HS thiết kế rạp chiếu, lựa chọn vật liệu làm nhân vật, viết phân cảnh, lời thoại, cắt dán, sắp xếp bối cảnh, thử nghiệm trình diễn.	
Hoạt động 4: Biểu diễn & Đánh giá	Các nhóm biểu diễn kịch rối bóng theo phân cảnh. HS và GV đánh giá theo tiêu chí: độ rõ bóng, nội dung, ý nghĩa, sự sáng tạo và hợp tác.	

Với tiến trình dạy học được tạo ra từ sự hỗ trợ của ChatGPT, chúng tôi thực nghiệm giảng dạy và quan sát theo các bảng tiêu chí đánh giá bài học. Các bảng tiêu chí này cũng được ChatGPT hỗ trợ thiết kế theo mục đích của nghiên cứu. Prompt tạo các phiếu này như sau:

Tôi là GV tiểu học, đang giảng dạy lớp 4 trong chương trình Giáo dục phổ thông 2018. Tôi cần bạn đóng vai trò là chuyên gia thiết kế công cụ đánh giá năng lực HS tiểu học theo định hướng phát triển phẩm chất và năng lực, phù hợp với Công văn 5512/BGDĐT-GDTH.
- *Mục tiêu*: Tôi muốn bạn hỗ trợ tạo các phiếu đánh giá năng lực HS gồm:
Phiếu đánh giá năng lực giải quyết vấn đề và sáng tạo.
Phiếu đánh giá năng lực khoa học (quan sát, đặt câu hỏi, thí nghiệm, giải thích hiện tượng). Các phiếu này được dùng trong chủ đề STEM "Em làm rối bóng" thuộc môn Khoa học lớp 4.
- *Định dạng mong muốn:*
Trình bày dưới dạng phiếu in A4, mỗi phiếu có phần thông tin HS, tiêu chí đánh giá, thang mức độ (đạt – cần cố gắng), ô ghi chú nhận xét.
Mỗi năng lực nên chia thành 3–5 tiêu chí cụ thể.
Yêu cầu chi tiết:
Ngôn ngữ rõ ràng, dễ hiểu với HS và phụ huynh.
Tiêu chí bám sát nội dung chủ đề STEM "Em làm rối bóng".
Có ô đánh giá theo từng tiêu chí và phần nhận xét mở.
Có thể sử dụng cho cả GV hoặc HS tự đánh giá.
Nếu nội dung quá dài, hãy chia thành từng phiếu và trình bày rõ ràng.

Kết quả do ChatGPT phản hồi về phiếu đánh giá năng lực giải quyết vấn đề và sáng tạo:

Tiêu chí	Đạt	Cần cố gắng
Nhận diện vấn đề trong tình huống học tập (VD: làm rối không đứng vững, bóng không rõ...)		
Đề xuất ít nhất một cách giải quyết phù hợp với vấn đề đặt ra		
Thử nghiệm giải pháp và có điều chỉnh để hoàn thiện sản phẩm		
Phối hợp với bạn để giải quyết vấn đề trong quá trình làm việc nhóm		
Thể hiện ý tưởng sáng tạo trong sản phẩm rối bóng		

Kết quả do ChatGPT phản hồi về phiếu đánh giá năng lực giải quyết vấn đề và sáng tạo:

Tiêu chí	Đạt	Cần cố gắng
Quan sát và mô tả được hiện tượng ánh sáng – bóng tối khi làm thí nghiệm		
Đặt được câu hỏi khoa học phù hợp với nội dung học (VD: Tại sao có bóng? Bóng di chuyển thế nào?)		
Biết cách thực hiện thí nghiệm đơn giản để kiểm chứng ý tưởng		
Giải thích được kết quả thí nghiệm và liên hệ với thực tế		
Sử dụng đúng từ ngữ khoa học khi trình bày		

3. Kết luận

Việc sử dụng ChatGPT trong thiết kế chủ đề STEM "Em làm rối bóng" đã mở ra hướng mới cho việc ứng dụng AI trong dạy học theo dự án. ChatGPT giúp tiết kiệm thời gian thiết kế, đề xuất ý tưởng, đồng thời tăng sự hứng thú, hợp tác và năng lực sáng tạo của HS. Tuy nhiên, cũng cần phải khẳng định rằng ChatGPT nên được xem như công cụ hỗ trợ, không thay thế vai trò của GV và Các bài giảng do AI tạo ra nên là *điểm khởi đầu*, không phải là sản phẩm cuối cùng [4]. Do đó, việc tích hợp trí tuệ nhân tạo trong dạy học STEM cần được tiếp tục nghiên cứu và mở rộng trong nhiều chủ đề, đối tượng và cấp học khác nhau để đánh giá tính hiệu quả cũng như rút ra các bài học kinh nghiệm. Việc sử dụng AI nên được tích hợp trong chiến lược giáo dục để chuẩn bị cho GV và HS trước làn sóng công nghệ mới (cách mạng 4.0, 5.0).

Tài liệu tham khảo

[1] Bộ Giáo dục và Đào tạo (2018), *Chương trình giáo dục phổ thông môn Khoa học.*

[2] OpenAI (2023), *ChatGPT: Language Model and Educational Use (ChatGPT: Mô hình ngôn ngữ và sử dụng giáo dục),* https://openai.com/chatgpt.

[3] Zhang, H., Wang, Z., & Xu, Y. (2023), *Artificial Intelligence and Its Application in Primary STEM Education (Trí tuệ nhân tạo và ứng dụng của nó trong giáo dục STEM tiểu học),* International Journal of STEM Education, 10(1), 15–27. https://doi.org/10.1186/s40594-023-00345-1.

[4] Geesje van den Berg, Elize du Plessis (2023), *ChatGPT and Generative AI: Possibilities for Its Contribution to Lesson Planning (ChatGPT và AI tạo sinh: Khả năng đóng góp của nó vào việc lập kế hoạch bài học)*, Critical Thinking and Openness in Teacher Education. Sci. 2023, 13(10), 998; https://doi.org/10.3390/educsci13100998.