



DOI: <https://doi.org/10.52714/dthu.sch.2243.1818>

## THIẾT KẾ TRÒ CHƠI TÍCH HỢP NỘI DUNG GIÁO DỤC PHÁT TRIỂN BỀN VỮNG HỖ TRỢ DẠY HỌC CHỦ ĐỀ “HYDROCARBON VÀ NGUỒN NHIÊN LIỆU” TRONG MÔN KHOA HỌC TỰ NHIÊN 9

Lê Hoàng Thư, Lê Hồng Ánh, Đặng Vân Hà, Phạm Thuỳ Vân,  
Nguyễn Minh Tuấn và Thái Hoài Minh\*

*Khoa Hoá học, Trường Đại học Sư phạm Thành phố Hồ Chí Minh, Việt Nam*

*\*Tác giả liên hệ, Email: minhth@hcmue.edu.vn*

*Lịch sử bài báo*

*Ngày nhận: 13/3/2025; Ngày nhận chỉnh sửa: 15/4/2025; Ngày duyệt đăng: 19/4/2025*

### **Tóm tắt**

Giáo dục phát triển bền vững đang trở thành một xu hướng quan trọng trong dạy học hiện nay. Tuy nhiên, việc tích hợp giáo dục phát triển bền vững vào chương trình dạy học nói chung và môn Khoa học tự nhiên nói riêng vẫn còn nhiều thách thức. Nghiên cứu này giới thiệu về việc thiết kế và sử dụng bộ trò chơi học tập tích hợp nội dung giáo dục phát triển bền vững vào dạy học chủ đề “Hydrocarbon và nguồn nhiên liệu” trong môn Khoa học tự nhiên lớp 9. Kết quả thực nghiệm sư phạm trên 47 học sinh cho thấy trò chơi đã có tác động tích cực trong việc nâng cao hiểu biết của học sinh về kiến thức phát triển bền vững chủ đề “Hydrocarbon và nguồn nhiên liệu”. Thông qua quan sát trong quá trình thực nghiệm sư phạm, nghiên cứu cũng đưa ra các khuyến nghị để sử dụng trò chơi tích hợp giáo dục phát triển bền vững vào dạy học môn Khoa học tự nhiên một cách hiệu quả.

**Từ khóa:** *Khoa học tự nhiên, nhận thức, phát triển bền vững, trò chơi học tập.*

Trích dẫn: Thái, H. M., Lê, H. T., Lê, H. Á., Đặng, V. H., Phạm, T. V., & Nguyễn, M. T. Thiết kế trò chơi tích hợp nội dung giáo dục phát triển bền vững hỗ trợ dạy học chủ đề “Hydrocarbon và nguồn nhiên liệu” trong môn Khoa học tự nhiên 9. *Tạp chí Khoa học Đại học Đồng Tháp*, 15(6), 1-11. <https://doi.org/10.52714/dthu.sch.2243.1818>

Copyright © 2026 The author(s). This work is licensed under a CC BY-NC 4.0 License.

**DESIGNING INTEGRATED GAMES FOR SUSTAINABLE  
DEVELOPMENT EDUCATION ON TEACHING THE TOPIC  
"HYDROCARBONS AND FUEL SOURCES"  
IN NATURAL SCIENCE GRADE 9**

**Le Hoang Thu, Le Hong Anh, Dang Van Ha, Pham Thuy Van,  
Nguyen Minh Tuan and Thai Hoai Minh\***

*Faculty of Chemistry, Ho Chi Minh City University of Education, Vietnam*

*\*Corresponding author, Email: minhth@hcmue.edu.vn*

*Article history*

*Received: 13/3/2025; Received in revised form: 15/4/2025; Accepted: 19/4/2025*

**Abstract**

*Education for Sustainable Development (ESD) is becoming an essential trend in modern teaching. However, integrating ESD into the curriculum in general, and into Natural Sciences education in particular, still faces many challenges. This study introduces the design and implementation of integrated games into ESD on teaching the topic "Hydrocarbons and Fuel Sources" in the Grade 9 Natural Sciences curriculum. The results of a pedagogical experiment conducted with 47 students indicate this approach had a positive impact on enhancing students' understanding of sustainable development knowledge related to "Hydrocarbons and Fuel Sources." Accordingly, the study provides recommendations for effectively incorporating educational games that integrate ESD into Natural Sciences teaching.*

**Keywords:** *Knowingness of sustainable development, learning game, natural sciences, sustainable development.*

## **1. Giới thiệu**

Phát triển bền vững (PTBV) là một xu hướng tất yếu và cấp thiết trong bối cảnh toàn cầu hiện nay, khi con người đang phải đối mặt với những thách thức nghiêm trọng như biến đổi khí hậu, suy thoái môi trường, cạn kiệt tài nguyên thiên nhiên và gia tăng bất bình đẳng xã hội. Trước tình hình đó, Liên Hợp Quốc đã đề ra 17 Mục tiêu PTBV (SDGs), trong đó mục tiêu số 4 (SDG4) nhấn mạnh vai trò của giáo dục trong việc thúc đẩy PTBV thông qua việc đảm bảo một nền giáo dục chất lượng, công bằng, toàn diện và tạo cơ hội học tập suốt đời cho tất cả mọi người (UNESCO, 2005). Theo UNESCO (2020), giáo dục vì sự PTBV không chỉ dừng lại ở việc tích hợp các chủ đề PTBV vào chương trình học, mà còn phải trang bị cho người học tư duy phản biện, kỹ năng giải quyết vấn đề, khả năng đưa ra quyết định và hành động có trách nhiệm đối với môi trường và xã hội.

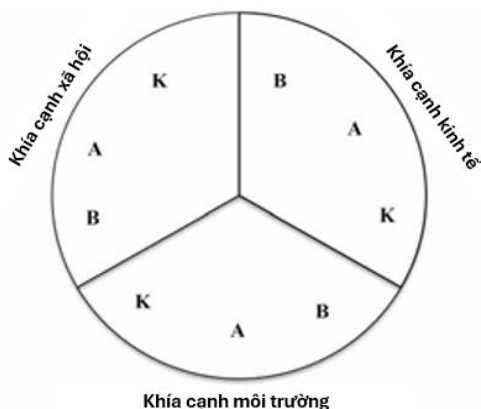
Tại Việt Nam, giáo dục PTBV đã được lồng ghép vào Chương trình Giáo dục phổ thông 2018, đặc biệt trong môn Khoa học tự nhiên ở cấp Trung học cơ sở. Chương trình môn Khoa học tự nhiên được xây dựng dựa trên quan điểm dạy học tích hợp, lồng ghép một số nội dung giáo dục như phát triển bền vững, góp phần định hướng phát triển năng lực gắn với các tình huống thực tiễn, Bộ Giáo dục và Đào tạo nhấn mạnh chương trình môn Khoa học tự nhiên cần hướng đến việc giúp học sinh hình thành năng lực nhận thức khoa học, tìm hiểu tự nhiên và vận dụng kiến thức, kỹ năng đã học để giải thích những hiện tượng tự nhiên, những vấn đề môi trường và phát triển bền vững (Bộ Giáo dục và Đào tạo, 2018). Vì vậy, các nghiên cứu về giáo dục PTBV trong môn Khoa học tự nhiên đang ngày càng được quan tâm, đặc biệt là cách thức tích hợp nội dung này vào chương trình giáo dục nhằm giúp học sinh có những thay đổi tích cực trong nhận thức, thái độ và hành vi (Kieu, 2017; Nguyen & cs., 2022).

Một trong những phương pháp hiệu quả để tích hợp giáo dục PTBV vào dạy học là sử dụng trò chơi học tập. Phương pháp này tạo ra một môi trường học tập vui vẻ, tích cực, giúp học sinh tiếp thu kiến thức khoa học một cách chủ động và hứng thú hơn. Thông qua trò chơi, học sinh được khuyến khích tư duy sáng tạo, nâng cao nhận thức và rèn luyện hành vi có trách nhiệm, hướng đến một tương lai bền vững. Các nghiên cứu trên thế giới cho thấy việc sử dụng trò chơi học tập không chỉ giúp học sinh tiếp thu kiến thức dễ dàng hơn mà còn nâng cao kỹ năng tư duy phản biện, làm việc nhóm và giải quyết vấn đề (Fischer & cs., 2022). Mặc dù đã có nhiều nghiên cứu cho thấy phương pháp sử dụng trò chơi học tập là phù hợp với việc tích hợp nội dung giáo dục PTBV vào dạy học, nhưng vẫn chưa có nhiều nghiên cứu tập trung vào việc đánh giá kiến thức của học sinh về PTBV sau khi tham gia trò chơi học tập. Vì vậy, nghiên cứu này đề xuất bộ trò chơi tích hợp nội dung giáo dục PTBV dựa trên tổng quan các nghiên cứu về trò chơi PTBV nhằm nâng cao kiến thức PTBV của học sinh trong chủ đề “Hydrocarbon và nguồn nhiên liệu” môn Khoa học tự nhiên 9.

## **2. Nội dung**

### **2.1. Giáo dục phát triển bền vững**

Giáo dục PTBV được hiểu là trao quyền và trang bị cho người học những kiến thức, kỹ năng và thái độ để người học đáp ứng nhu cầu của họ, đóng góp vào sự PTBV (Leicht & cs., 2018). PTBV nên được tích hợp vào giáo dục để người học được tiếp thu tri thức, nâng cao những hiểu biết về các vấn đề môi trường, kinh tế và xã hội. Giáo dục PTBV trang bị cho người học kết quả học tập cụ thể, nâng cao nhận thức về PTBV, giúp người học có đủ kiến thức, kỹ năng để ứng phó với các thách thức toàn cầu. Theo Olson và cộng sự (2015), nhận thức PTBV gồm khía cạnh môi trường, kinh tế và xã hội. Mỗi khía cạnh bao gồm kiến thức (Knowingness - K), thái độ (attitudes - A) và hành vi (behavior - B) về PTBV (Hình 1). Để phù hợp với nguồn lực nghiên cứu, bài báo này tập trung đánh giá kiến thức PTBV của học sinh sau khi tham gia bộ trò chơi.



**Hình 1. Nhận thức PTBV (Olsson và cs, 2015)**

Một trong số phương thức triển khai giáo dục PTBV là tích hợp, lồng ghép nội dung giáo dục PTBV vào trong các môn học ở các cấp học. Giáo dục PTBV bao gồm các khía cạnh là nội dung học tập, môi trường học tập và phương pháp dạy học, đầu ra học tập (UNESCO, 2017). Như vậy, giáo dục PTBV không chỉ là tích hợp nội dung PTBV như năng lượng sạch, biến đổi khí hậu hay nạn đói vào nội dung bài dạy, mà giáo dục PTBV đòi hỏi phải thay đổi cả về môi trường học tập và phương pháp dạy học để thúc đẩy người học hướng đến lối sống PTBV. Do đó, giáo dục PTBV có thể thực hiện trong chương trình giáo dục thông qua các phương pháp dạy học phù hợp.

## **2.2. Dạy học dựa trên trò chơi tích hợp nội dung giáo dục phát triển bền vững trong môn Khoa học tự nhiên**

Sử dụng trò chơi học tập là phương pháp dạy học kết hợp giữa yếu tố giải trí và giáo dục, nhằm nâng cao hiệu quả học tập của học sinh. Trò chơi học tập sử dụng nội dung bài học để giúp người học hình thành tri thức mới, phát triển tri thức hoặc hệ thống kiến thức. Thông qua các thao tác, vấn đề và tình huống trong trò chơi, người học được nâng cao động lực bản thân và cải thiện quá trình học tập (Nguyễn, 2014). Trò chơi học tập có thể được thiết kế dưới nhiều hình thức khác nhau để phù hợp với mục tiêu giáo dục và đặc điểm của học sinh. Theo một số kết quả nghiên cứu về sử dụng trò chơi trong dạy học, trò chơi board game (trò chơi cờ bàn) có thể tăng cường khả năng tương tác trực tiếp giữa học sinh (Trần & cs., 2024), trò chơi kỹ thuật số (Khoirun & cs., 2022) giúp kích thích hứng thú học tập thông qua công nghệ hiện đại, hoặc trò chơi nhập vai (Royse & Newton, 2007) tạo môi trường mô phỏng thực tế, giúp học sinh vận dụng kiến thức vào các tình huống đời sống.

Trong môn Khoa học tự nhiên, trò chơi học tập là một công cụ hữu ích hỗ trợ học sinh tiếp thu kiến thức một cách tự nhiên, giúp học sinh tìm ra các khái niệm khoa học thông qua việc trả lời câu hỏi, giải quyết các vấn đề, tình huống trong trò chơi, khuyến khích sự vận dụng linh hoạt trong các tình huống thực tế (Nguyễn, 2014). Khi tham gia trò chơi học tập có bối cảnh cụ thể, học sinh có thể liên hệ giữa nội dung bài học và cuộc sống thực tế (Plass & cs., 2019), từ đó kích thích sự chủ động và hứng thú trong học tập. Môi trường mà trò chơi học tập tạo ra không chỉ giúp tăng cường hiệu quả giáo dục mà còn phát triển kỹ năng tư duy sáng tạo và kỹ năng làm việc nhóm.

Ở Việt Nam, việc tích hợp trò chơi học tập vào dạy học Khoa học tự nhiên đang được quan tâm nhằm giúp học sinh có cơ hội tiếp cận kiến thức một cách chủ động và sáng tạo. Chủ đề “Hydrocarbon và nguồn nhiên liệu” trong môn Khoa học tự nhiên lớp 9 không chỉ trang bị kiến thức khoa học mà còn gắn liền với các vấn đề PTBV như khai thác và sử dụng tài nguyên, ô nhiễm môi trường và phát triển năng lượng tái tạo. Việc thiết kế và áp dụng trò chơi học tập

tích hợp nội dung giáo dục PTBV vào dạy học chủ đề này không chỉ giúp học sinh nắm vững kiến thức khoa học mà còn nâng cao kiến thức về PTBV. Đồng thời, phương pháp này góp phần bồi dưỡng tinh thần trách nhiệm của học sinh đối với các vấn đề môi trường và xã hội, đặc biệt hướng đến mục tiêu số 7 và 13 trong 17 mục tiêu PTBV của Liên Hợp Quốc (UNESCO, 2017).

Để đảm bảo hiệu quả khi sử dụng trò chơi học tập trong dạy học, quy trình thiết kế trò chơi cần được thực hiện có hệ thống và chặt chẽ. Trò chơi tích hợp nội dung giáo dục PTBV trong môn Khoa học tự nhiên được thiết kế dựa trên quy trình của Võ Thủy Tiên và cộng sự (2022), gồm bốn bước bao gồm xác định nội dung bài học, xác định mục đích trò chơi, xác định nội dung và luật chơi, và chuẩn bị đồ dùng cần thiết.

### 3. Phương pháp nghiên cứu

Nhóm nghiên cứu trao đổi với giáo viên Khoa học tự nhiên tại trường TH - THCS và THPT Thanh Bình ở Thành phố Hồ Chí Minh để thử nghiệm bộ trò chơi. Bộ trò chơi được thực nghiệm tại hai lớp 9 trường TH - THCS và THPT Thanh Bình, trong đó có một lớp 9 làm đối chứng, dạy tiết luyện tập theo phương pháp đàm thoại gồm 27 học sinh, lớp còn lại dạy học có sử dụng bộ trò chơi gồm 20 học sinh. Ở lớp đối chứng, tiết luyện tập được thiết kế bao gồm các câu hỏi luyện tập giống với bộ câu hỏi trong trò chơi sử dụng ở lớp thực nghiệm. Thời gian tổ chức thực nghiệm được tiến hành ở học kì 2, năm học 2024 - 2025. Tiết luyện tập Chủ đề “Hydrocarbon và nguồn nhiên liệu” được giáo viên tổ chức cho học sinh theo phương pháp dạy học dựa trên trò chơi. Học sinh đã được cung cấp những kiến thức cơ bản về chủ đề “Hydrocarbon và nguồn nhiên liệu”. Những kiến thức này là nền tảng quan trọng cho quá trình tổ chức trò chơi học tập. Học sinh tham gia trò chơi thẻ bài nhằm ôn tập, hệ thống lại nội dung kiến thức trong chủ đề. Đồng thời, bộ trò chơi tích hợp nội dung giáo dục PTBV giúp học sinh nâng cao các kiến thức về PTBV.

Bảng hỏi sử dụng để đánh giá kiến thức về PTBV của học sinh sau khi tham gia trò chơi tích hợp nội dung giáo dục PTBV được xây dựng dựa trên nghiên cứu của Olsson (2015), nội dung giáo dục mục tiêu PTBV số 7 của UNESCO (2017) và yêu cầu cần đạt của chủ đề. Bảng hỏi gồm 20 câu hỏi, được chia thành ba khía cạnh là môi trường, kinh tế và xã hội. Mỗi phát biểu được đánh giá với 5 mức độ: 1 - Rất không đồng ý; 2 - Không đồng ý; 3 - Bình thường; 4 - Đồng ý; 5 - Rất đồng ý. Trong đó, các phát biểu MT6, KT6, XH2 và XH4 được thiết kế đảo ngược nhằm loại bỏ các phiếu phản hồi không đáng tin cậy. Việc khảo sát được tiến hành sau khi học sinh tham gia trò chơi (lớp thực nghiệm) hoặc kết thúc tiết học luyện tập (lớp đối chứng). Dữ liệu khảo sát được xử lý bằng phương pháp thống kê và sử dụng phép kiểm định Independent sample t-test để so sánh mức độ kiến thức giữa hai lớp thực nghiệm, đối chứng.

**Bảng 1. Bảng hỏi đánh giá kiến thức về PTBV của học sinh**

Mã hóa	Phát biểu
<i>Môi trường</i>	
MT1	Việc đốt cháy các nhiên liệu hoá thạch sẽ làm Trái Đất nóng lên và gây ra biến đổi khí hậu.
MT2	Việc đốt cháy các nhiên liệu hoá thạch sẽ thải ra các khí độc hại gây ô nhiễm môi trường không khí.
MT3	Sử dụng nguồn nhiên liệu hoá thạch gây ra những tác động tiêu cực đến môi trường.

<b>Mã hóa</b>	<b>Phát biểu</b>
MT4	Sử dụng xe điện sẽ hạn chế sử dụng năng lượng hoá thạch, góp phần làm giảm khí thải gây ô nhiễm môi trường.
MT5	Khai thác quá mức sẽ gây cạn kiệt nguồn nhiên liệu.
MT6	Nguồn nhiên liệu hoá thạch là vô hạn*.
MT7	Việc phát thải các khí độc hại trong quá trình tiêu thụ năng lượng hóa thạch là có hại cho sức khỏe của con người.
<b><i>Kinh tế</i></b>	
KT1	Sử dụng các nguồn năng lượng tái tạo giúp tiết kiệm chi phí lâu dài.
KT2	Ngành công nghiệp năng lượng hoá thạch đem lại lợi ích kinh tế cao.
KT3	Ngành công nghiệp năng lượng tái tạo có tiềm năng phát triển và mang lại nguồn kinh tế cao hơn ngành công nghiệp năng lượng hóa thạch trong tương lai.
KT4	Việc khai thác nguồn nhiên liệu hoá thạch một cách hợp lý sẽ đem lại lợi ích kinh tế cho quốc gia.
KT5	Tìm kiếm và phát triển các giải pháp thay thế là rất quan trọng để giảm sự phụ thuộc vào năng lượng hóa thạch.
KT6	Việc chuyển đổi từ sử dụng năng lượng hóa thạch sang sử dụng năng lượng tái tạo là không cần thiết và không mang lại nhiều lợi ích kinh tế*.
KT7	Quy mô phát triển của ngành công nghiệp năng lượng tái tạo chưa đủ để thay thế hoàn toàn ngành công nghiệp năng lượng hóa thạch.
<b><i>Xã hội</i></b>	
XH1	Khai thác nguồn nhiên liệu hợp lý là cần thiết cho sự phát triển của các thế hệ tương lai.
XH2	Chúng ta có thể sống mà không cần sử dụng nguồn năng lượng hóa thạch*.
XH3	Giáo dục nâng cao nhận thức sẽ góp phần thay đổi thái độ, hành vi của cộng đồng.
XH4	Nguồn nhiên liệu cạn kiệt không ảnh hưởng đến cuộc sống của cá nhân em*.
XH5	Giáo dục nâng cao nhận thức của HS về việc sử dụng nguồn nhiên liệu trong nhà trường là cần thiết.
XH6	Việc lựa chọn và sử dụng các nguồn năng lượng là trách nhiệm của từng cá nhân mỗi người.

*\* Các phát biểu ngược, phản hồi của học sinh được đảo ngược khi xử lý thống kê.*

## **4. Kết quả và thảo luận**

### **4.1. Thiết kế bộ trò chơi phát triển bền vững chủ đề “Hydrocarbon và nguồn nhiên liệu”**

Dựa trên quy trình thiết kế trò chơi của Võ Thủy Tiên và cộng sự (2022), nhóm nghiên cứu đề xuất quy trình thiết kế bộ trò chơi tích hợp phát triển bền vững chủ đề “Hydrocarbon và nguồn nhiên liệu” gồm 4 bước như sau:

**Bước 1. Xác định nội dung bài học:** Chủ đề “Hydrocarbon và nguồn nhiên liệu” trong chương trình Khoa học tự nhiên lớp 9 bao gồm các kiến thức cơ bản về tính chất và vai trò của hydrocarbon trong đời sống và sản xuất, cùng với trọng tâm đề cập đến các nội dung về nguồn nhiên liệu hóa thạch, tác động của chúng đối với môi trường, từ đó làm nổi bật vai trò của nguồn nhiên liệu tái tạo hướng đến sự PTBV. Trên cơ sở phân tích nội dung này, nhóm nghiên cứu lựa chọn và thiết kế bộ trò chơi theo hình thức trò chơi thẻ bài nhằm nâng cao kiến thức về PTBV của học sinh.

**Bước 2. Xác định mục đích trò chơi:** Mục tiêu của trò chơi trước hết là đáp ứng yêu cầu cần đạt theo Chương trình Giáo dục phổ thông môn Khoa học tự nhiên, giúp học sinh hình thành và phát triển năng lực khoa học tự nhiên, đồng thời rèn luyện kỹ năng vận dụng kiến thức vào giải quyết các vấn đề liên quan đến PTBV. Trò chơi được thiết kế nhằm hệ thống hóa các nội dung trọng tâm về hydrocarbon, nhiên liệu hóa thạch và nhiên liệu tái tạo, đồng thời mở rộng hiểu biết của học sinh về vai trò, tác động và xu hướng phát triển của các nguồn năng lượng trong bối cảnh hiện nay. Ngoài ra, trò chơi tích hợp giáo dục phát triển bền vững, giúp học sinh nhận thức rõ hơn về tác động của việc khai thác và sử dụng các nguồn nhiên liệu đối với môi trường, kinh tế và xã hội. Trò chơi giúp học sinh hệ thống, nắm vững các nội dung trọng tâm của bài học, mở rộng kiến thức về nguồn nhiên liệu tái tạo và nguồn nhiên liệu hoá thạch. Đồng thời, sau khi tham gia trò chơi, học sinh được nâng cao kiến thức về PTBV, hiểu được tác động của việc lựa chọn và sử dụng nguồn nhiên liệu đến kinh tế và môi trường.

**Bước 3. Xác định nội dung, cách chơi và luật chơi:** Nhằm mục đích nâng cao kiến thức về PTBV cho học sinh, nhóm nghiên cứu thiết kế bộ trò chơi với bối cảnh là một thành phố hiện đại, học sinh đóng vai là những chủ doanh nghiệp. Nhiệm vụ của học sinh là mua và duy trì nhà máy để sản xuất và tích lũy số vàng nhiều nhất có thể. Để đáp ứng yêu cầu cần đạt của bài học, nhóm nghiên cứu biên soạn bộ câu hỏi xoay quanh các kiến thức về hydrocarbon và nguồn nhiên liệu, được chia thành ba mức độ: dễ, trung bình và khó. Mức độ dễ chủ yếu là các câu hỏi xoay quanh các ứng dụng của hydrocarbon, các ví dụ về nguồn nhiên liệu hoá thạch và nhiên liệu tái tạo. Mức độ trung bình là các câu hỏi về cách sử dụng hợp lý nguồn nhiên liệu, các lợi ích và tác hại khi sử dụng nguồn nhiên liệu hoá thạch và nhiên liệu tái tạo. Mức độ khó bao gồm các câu hỏi liên quan đến mục tiêu PTBV 7 (Nguồn nhiên liệu và giá thành hợp lý) và mục tiêu PTBV 13 (Hành động vì biến đổi khí hậu). Khi đã tích lũy đủ số vàng, học sinh dùng số vàng đó để mua nhà máy. Khi mua được nhà máy, học sinh sẽ nhận được số vàng sau mỗi lượt chơi và số điểm môi trường được ghi trên thẻ nhà máy. Tổng điểm của học sinh được tính dựa trên số vàng và số điểm môi trường. Trong bộ trò chơi, số vàng tượng trưng cho khía cạnh kinh tế, số điểm môi trường tượng trưng cho khía cạnh môi trường và việc lựa chọn và sử dụng nguồn nhiên liệu tượng trưng cho khía cạnh xã hội. Thông qua các thao tác và bộ câu hỏi trong trò chơi, học sinh hiểu rõ vai trò của nguồn nhiên liệu trong cuộc sống và mối liên hệ chặt chẽ của ba khía cạnh PTBV là kinh tế, xã hội và môi trường.

**Bước 4: Chuẩn bị các đồ dùng cần thiết:** Sau khi luật chơi được hoàn thiện, các thẻ bài và hướng dẫn được thiết kế và in ấn. Bộ trò chơi bao gồm 50 thẻ câu hỏi, 20 thẻ nhà máy, 20 thẻ chức năng và các thẻ vàng.

Trong bộ trò chơi, số vàng tượng trưng cho khía cạnh kinh tế, số điểm môi trường tượng trưng cho khía cạnh môi trường và việc lựa chọn và sử dụng nguồn nhiên liệu tượng trưng cho khía cạnh xã hội. Thiết kế của bộ thẻ trò chơi được lấy ý tưởng từ màu sắc và kí hiệu của 17 mục tiêu PTBV. Hình 2 minh hoạ một số thẻ bài và mã QR đường liên kết đến hướng dẫn trò chơi.



Hình 2. Một số thẻ bài và mã QR trò chơi “Năng lượng xanh”

#### 4.2. Kết quả đánh giá kiến thức của học sinh về phát triển bền vững

Bảng 2 trình bày kết quả đánh giá kiến thức về PTBV của học sinh thông qua ba khía cạnh là môi trường, kinh tế và xã hội. Nhìn chung, kiến thức về PTBV của học sinh ở lớp sử dụng trò chơi học tập cao hơn học sinh ở lớp dạy theo phương pháp đàm thoại. Cụ thể, điểm trung bình của học sinh ở lớp thực nghiệm là 4,217, điểm trung bình của học sinh ở lớp đối chứng là 3,303, khác biệt này có ý nghĩa thống kê (giá trị p trong kiểm định t-test là  $0,000 < 0,050$ ). Điều đó chứng tỏ bộ trò chơi đã tác động đến kiến thức của học sinh, giúp học sinh nâng cao kiến thức về PTBV trong chủ đề “Hydrocarbon và nguồn nhiên liệu” thông qua ba khía cạnh môi trường, kinh tế và xã hội. Trong ba khía cạnh, chênh lệch điểm trung bình ở khía cạnh kinh tế cao nhất (1,053) chứng tỏ bộ trò chơi có tác động mạnh mẽ nhất đến học sinh ở khía cạnh này. Như vậy, sử dụng trò chơi học tập có hiệu quả trong việc nâng cao nhận thức về kiến thức PTBV của học sinh.

Bảng 2. Kết quả về kiến thức PTBV của học sinh qua ba khía cạnh

Khía cạnh	Nhóm đối chứng		Nhóm thực nghiệm		P (t-test)
	Trung bình	Độ lệch chuẩn	Trung bình	Độ lệch chuẩn	
Môi trường	3,413	0,374	4,136	0,308	0,002
Kinh tế	3,211	0,304	4,264	0,090	0,000
Xã hội	3,284	0,301	4,250	0,130	0,000
Trung bình	3,303	0,102	4,217	0,070	0,000

Bên cạnh kết quả tổng hợp ở mỗi khía cạnh, bảng 3 trình bày kết quả đánh giá kiến thức PTBV của học sinh với các phát biểu cụ thể trong bảng hình.

Về khía cạnh môi trường, điểm trung bình của học sinh lớp thực nghiệm cao hơn đáng kể so với lớp đối chứng. Điểm trung bình của lớp thực nghiệm dao động từ 3,450 đến 4,300, trong khi ở lớp đối chứng dao động từ 2,667 đến 3,926. Điều này chứng tỏ sau khi tham gia bộ trò chơi, học sinh hiểu rõ hơn các tác động của nguồn nhiên liệu đến môi trường. Đối với phát biểu MT5, mặc dù điểm trung bình lớp thực nghiệm cao hơn lớp đối chứng nhưng độ

chênh lệch thấp (0,374), cho thấy học sinh ở lớp đối chứng khi không tham gia trò chơi vẫn nhận thức được việc khai thác quá mức sẽ dẫn đến nguy cơ nguồn nhiên liệu bị cạn kiệt.

Các phát biểu về khía cạnh kinh tế đều có điểm trung bình ở lớp thực nghiệm trên 4,200 và độ chênh lệch điểm trung bình khá cao, chứng tỏ sự khác biệt rõ rệt về kiến thức của học sinh ở hai lớp. Học sinh sau khi tham gia bộ trò chơi hiểu rõ được nguồn nhiên liệu và kinh tế có mối liên hệ mật thiết với nhau, khi khai thác và sử dụng nguồn nhiên liệu đúng cách sẽ mang lại lợi ích kinh tế. Đối với phát biểu KT6, điểm trung bình ở lớp thực nghiệm, cao hơn nhiều so với lớp đối chứng, có độ chênh lệch là 1,664 và giá trị p của t-test là  $9.10^{-5}$  ( $< 0,050$ ).

Về khía cạnh xã hội, điểm trung bình của lớp thực nghiệm đều trên mức 4 cho thấy trò chơi đã tác động tích cực đến hầu hết học sinh ở khía cạnh này. Ở phát biểu XH6, điểm trung bình lớp thực nghiệm cao hơn lớp đối chứng với độ chênh lệch là 1,348 nhưng có giá trị p trong t-test là  $0,052 > 0,050$ , chứng tỏ bộ trò chơi chưa tác động đến trách nhiệm của học sinh trong việc lựa chọn và sử dụng nguồn nhiên liệu. Đối với phát biểu XH2 và XH4, điểm trung bình của lớp thực nghiệm cao hơn hẳn so với lớp đối chứng. Điều đó cho thấy, bộ trò chơi giúp học sinh nhận thấy vai trò của nguồn nhiên liệu đối với cuộc sống và giáo dục PTBV là cần thiết.

**Bảng 3. Kết quả về kiến thức PTBV của học sinh với từng phát biểu**

TT	Mã hoá	Nhóm đối chứng		Nhóm thực nghiệm		p (t-test)
		Trung bình	Độ lệch chuẩn	Trung bình	Độ lệch chuẩn	
<b>Môi trường</b>						
1	MT1	3,444	1,188	4,200	0,767	0,017
2	MT2	3,519	1,189	4,300	0,865	0,012
3	MT3	3,444	1,188	4,300	0,801	0,020
4	MT4	3,482	1,189	4,250	0,786	0,011
5	MT5	3,926	0,997	4,300	0,732	0,163
6	MT6	2,667	0,784	3,450	0,759	0,001
7	MT7	3,407	0,888	4,150	0,998	0,010
<b>Kinh tế</b>						
1	KT1	3,444	0,891	4,450	0,607	0,000
2	KT2	3,296	0,912	4,300	0,733	0,000
3	KT3	3,222	1,188	4,200	0,767	0,001
4	KT4	3,185	1,001	4,250	0,850	0,000
5	KT5	3,370	1,043	4,200	0,834	0,005
6	KT6	2,556	1,310	4,200	0,894	0,000
7	KT7	3,407	0,888	4,250	0,716	0,001
<b>Xã hội</b>						
1	XH1	3,444	1,250	4,300	0,801	0,007
2	XH2	3,000	1,209	4,050	0,826	0,002
3	XH3	3,482	1,122	4,450	0,759	0,001
4	XH4	2,852	1,064	4,200	0,894	0,000
5	XH5	3,296	0,823	4,250	0,786	0,000
6	XH6	3,630	1,149	4,250	0,910	0,052

### **4.3. Thảo luận**

Kết quả phân tích từ dữ liệu khảo sát thông qua bảng hỏi cho thấy kiến thức về PTBV của học sinh đã có sự cải thiện đáng kể sau khi tham gia vào hoạt động học tập có sử dụng trò chơi đã thiết kế. Trước đó, các nghiên cứu của Đỗ Thị Phương Thảo và cộng sự (2021), Fischer và cộng sự (2022) đã chỉ ra rằng trò chơi học tập không chỉ giúp học sinh tiếp thu kiến thức một cách chủ động, mà còn khuyến khích sự tham gia tích cực, nâng cao hứng thú học tập, đồng thời phát triển tư duy phản biện và kỹ năng giải quyết vấn đề. Kết quả nghiên cứu cho thấy rằng trò chơi học tập có tác động tích cực đến việc nâng cao kiến thức PTBV của học sinh trên cả ba khía cạnh: môi trường, kinh tế và xã hội. Hầu hết các học sinh ở lớp thực nghiệm đều trả lời câu hỏi thể hiện sự hiểu biết về phát triển bền vững. Tuy nhiên, vẫn còn một số học sinh không tích cực tham gia trò chơi mà làm việc riêng, không nghiêm túc trong việc trả lời các câu hỏi. Vì vậy, cần có thêm những nghiên cứu đề xuất phương pháp dạy học sử dụng trò chơi nhằm nâng cao sự tham gia của học sinh.

Kết quả nghiên cứu này mở rộng phạm vi đánh giá bằng cách phân tích tác động của trò chơi lên từng khía cạnh cụ thể. Về khía cạnh môi trường, học sinh trong nhóm thực nghiệm có sự cải thiện rõ rệt về nhận thức so với nhóm đối chứng. Điều này cho thấy trò chơi đã giúp học sinh hiểu rõ vai trò của nguồn nhiên liệu và các tác động của con người trong việc khai thác và sử dụng nguồn nhiên liệu đối với môi trường. Trong khi đó, ở khía cạnh kinh tế, học sinh tham gia trò chơi có sự hiểu biết rõ ràng hơn về mối quan hệ giữa việc khai thác, sử dụng tài nguyên và lợi ích kinh tế, cho thấy bộ trò chơi đã có tác động mạnh mẽ đến nhận thức của học sinh, giúp học sinh nhận thấy tầm quan trọng của nguồn nhiên liệu, việc chuyển đổi từ năng lượng hoá thạch sang năng lượng tái tạo là cần thiết và mang lại lợi ích kinh tế. Kết quả này cho thấy trò chơi không chỉ giúp học sinh nhận thức được sự cần thiết của việc chuyển đổi từ năng lượng hoá thạch sang năng lượng tái tạo, mà còn giúp các em hiểu được lợi ích kinh tế dài hạn của việc sử dụng tài nguyên một cách bền vững. Về khía cạnh xã hội, mặc dù nhìn chung điểm số của nhóm thực nghiệm cao hơn nhóm đối chứng, nhưng vẫn có một số câu hỏi cho thấy sự khác biệt chưa thực sự rõ nét, cho thấy trò chơi chưa có tác động mạnh đến trách nhiệm cá nhân của học sinh trong việc sử dụng tài nguyên bền vững. Qua quan sát, một số học sinh còn gặp khó khăn trong việc tìm hiểu luật chơi để theo kịp tiến độ. Một số học sinh chưa hiểu rõ yêu cầu nội dung câu hỏi có liên quan. Đồng thời, thời gian để giải thích và làm rõ các câu trả lời còn hạn chế. Đó có thể là nguyên nhân dẫn đến kết quả trên. Vì vậy, để trò chơi đạt hiệu quả tốt, giáo viên cần giải thích rõ luật chơi, có phương án quản lý thời gian, đồng thời chú trọng giải thích rõ các câu trả lời. Thông qua đó, học sinh có thêm cơ hội hệ thống hoá kiến thức từ trò chơi, từ đó giúp học sinh có cái nhìn toàn diện hơn về sự cần thiết của PTBV trong xã hội.

### **5. Kết luận**

Giáo dục PTBV ngày càng được quan tâm tại Việt Nam, trở thành một phần quan trọng trong chính sách giáo dục quốc gia. Kết quả thực nghiệm cho thấy việc sử dụng trò chơi tích hợp giáo dục PTBV đem đến những kết quả tích cực, có thể là biện pháp phù hợp để thực hiện giáo dục PTBV trong dạy học môn Khoa học tự nhiên. Bộ trò chơi đã giúp nâng cao nhận thức của học sinh, đặc biệt về khía cạnh kiến thức về PTBV trong chủ đề “Hydrocarbon và nguồn nhiên liệu”. Thông qua việc trả lời các câu hỏi trong bộ câu hỏi, học sinh hiểu rõ những tác động của việc lựa chọn và sử dụng nguồn nhiên liệu đến các vấn đề toàn cầu, thực hiện hoá mục tiêu PTBV số 7 và mục tiêu PTBV số 13 của Liên Hợp Quốc. Tuy nhiên, nghiên cứu thực hiện với cỡ mẫu nhỏ, thời gian tác động ngắn và chỉ tập trung vào khía cạnh kiến thức PTBV. Vì vậy, các nghiên cứu tiếp theo có vận dụng trên một số chủ đề khác, tăng quy mô mẫu đồng thời đánh giá tác động lâu dài của trò chơi đối với sự thay đổi thái độ và hành vi của học sinh trong việc hướng tới một lối sống bền vững để có góc nhìn toàn diện về việc vận dụng trò chơi

như là một phương pháp hiệu quả để triển khai giáo dục phát triển bền vững trong môn Khoa học tự nhiên theo chương trình Giáo dục phổ thông 2018.

**Tài liệu tham khảo:**

- Bộ Giáo dục và Đào tạo. (2018). *Chương trình môn Khoa học tự nhiên (Ban hành kèm theo Thông tư số 32/2018/TT-BGDĐT ngày 26 tháng 12 năm 2018 của Bộ trưởng Bộ Giáo dục và Đào tạo)*.
- Đỗ, T. P. T., Phạm, M. K., & Trần, T. L. H. (2021). Thiết kế và sử dụng trò chơi trong dạy học Vật lý 11. *Tạp chí Giáo dục, Số 496 (Kì 2-2/2021)*, 24-28. <https://tcgd.tapchigiaoduc.edu.vn/index.php/tapchi/article/view/50/43>
- Fischer, D., King, J., Rieckmann M., Barth M., Büssing A., & Hemmer, I. (2022). Teacher Education for Sustainable Development: A Review of an Emerging Research Field. *Journal of Teacher Education, 73(5)*, 509-524. <https://doi.org/10.1177/00224871221105784>
- Plass, J. L., Mayer, R. E., & Homer, B. D. (Eds.). (2019). *Handbook of game-based learning*. MIT Press.
- Khoirun, N., Nadi, S., Hasan, N. H., & Husni, M. (2023). Trend and research of Lego and Minecraft as learning media to realize 4<sup>th</sup> SDGs. *E3S Web of Conferences, 450(01003)*, 1-14. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202345001003>
- Kieu, T. K. (2017). *Training teachers in education for sustainable development approaches, principles and competencies: Case study in Central Vietnam*. Kyoto University.
- Leicht, A., Heiss, J., & Byun, W. J. (2018). *Issues and trends in Education for Sustainable Development*. UNESCO. <https://doi.org/10.54675/YELO2332>
- Nguyen, A. N., Nguyen, T.P., Kieu, K. T., Nguyen, Y. T. H., Dang, D. T., Singer, J. (2022). Assessing teacher training programs for the prevalence of sustainability in learning outcomes, learning content and didactic approaches. *Journal of Cleaner Production, 365(132786)*, . <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.132786>
- Nguyễn, T. B. H. (2014). Phương pháp sử dụng trò chơi trong dạy học. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Sư phạm Thành phố Hồ Chí Minh, Số 54*, 174-179. [https://doi.org/10.54607/hcmue.js.0.54.1971\(2014\)](https://doi.org/10.54607/hcmue.js.0.54.1971(2014))
- Olsson, D., Gericke, N., & Chang Rundgren, S. N. (2015). The effect of implementation of education for sustainable development in Swedish compulsory schools - assessing pupils' sustainability consciousness. *Environmental Education Research, 22(2)*, 176-202. <https://doi.org/10.1080/13504622.2015.1005057>
- Royse, M. A., & Newton, S. E. (2007). How gaming is used as an innovative strategy for nursing education. *Nursing Education Perspectives, 28(5)*, 263-267.
- Trần, Á. D., Vũ, V. H., Trần, T. T. H., & Nguyễn, V. B. (2024). Xây dựng board game sử dụng trong dạy học phần trường điện từ môn vật lý lớp 12. *TNU Journal of Science and Technology, 229*, 157-163. <https://doi.org/10.34238/tnu-jst.9223>
- UNESCO. (2005). Guidelines and recommendations for reorienting teacher education to address sustainability. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000143370>
- UNESCO. (2017). *Education for Sustainable Development Goals: Learning Objective*. UNESCO. <https://doi.org/10.54675/CGBA9153>
- UNESCO. (2020). *Education for sustainable development: A road map*. <https://doi.org/10.54675/YFRE1448>
- Võ, T. T., Lê, N. N. Q., & Lý, H. H. (2022). Sử dụng trò chơi trong dạy học môn Hoá học 10, phần Hoá học đại cương. *Tạp chí Khoa học Đại học Đồng Tháp, 11(6)*, 12-19. <https://doi.org/10.52714/dthu.11.6.2022.989>