

MAKING EDUCATIONAL BOARD GAME IN TEACHING ELECTROMAGNETIC FIELD IN PHYSICS FOR GRADE 12

Tran Anh Duong, Vu Van Huong, Tran Thi Thanh Huyen, Nguyen Van Bien*
Hanoi National University of Education

ARTICLE INFO	ABSTRACT
<p>Received: 14/11/2023</p> <p>Revised: 23/01/2024</p> <p>Published: 23/01/2024</p>	<p>The implementation of the 2018 general education program aimed to foster the comprehensive development of learners' qualities and competencies, allowing teachers to employ various pedagogical approaches. Board game is a game genre that was born very early in European countries and gradually became familiar to Vietnamese youth such as chess, checkers, seahorse chess, etc. In this article we propose a process of making board games that are suitable in Vietnamese context, aligned with the standard learning outcomes of the 2018 general education program based on literature about teaching using board games and the methodology of design thinking. Using this process, we have designed a board game to support teaching as an assessment tool for the content "Electromagnetic field" in the upper secondary program. For the next research direction, we will develop different board games for the content "Electromagnetic fields" and do pedagogical experiments to bring board games into use.</p>
<p>KEYWORDS</p> <p>Board game</p> <p>General education</p> <p>Electromagnetic field</p> <p>Physics</p> <p>Assessment in education</p>	

XÂY DỰNG BOARD GAME SỬ DỤNG TRONG DẠY HỌC PHẦN TRƯỜNG ĐIỆN TỪ MÔN VẬT LÝ LỚP 12

Trần Ánh Dương, Vũ Văn Hương, Trần Thị Thanh Huyền, Nguyễn Văn Biên*
Trường Đại học Sư phạm Hà Nội

THÔNG TIN BÀI BÁO	TÓM TẮT
<p>Ngày nhận bài: 14/11/2023</p> <p>Ngày hoàn thiện: 23/01/2024</p> <p>Ngày đăng: 23/01/2024</p>	<p>Việc thực hiện chương trình giáo dục phổ thông năm 2018 thúc đẩy sự phát triển toàn diện phẩm chất, năng lực của người học, cho phép giáo viên vận dụng các phương pháp sư phạm khác nhau. Board game là một thể loại trò chơi ra đời rất sớm ở các nước châu Âu và dần trở nên quen thuộc với giới trẻ Việt Nam như cờ vua, cờ caro, cờ cá ngựa,... Trong bài báo này chúng tôi đề xuất một quy trình xây dựng board game phù hợp với bối cảnh của Việt Nam và hướng tới các yêu cầu cần đạt về phẩm chất và năng lực trong chương trình dựa trên các nghiên cứu tổng quan về dạy học sử dụng board game và phương pháp luận về tư duy thiết kế. Từ quy trình này, chúng tôi đã thiết kế được board game phục vụ dạy học như công cụ đánh giá đối với nội dung "Trường điện từ" thuộc chương trình Trung học phổ thông. Hướng nghiên cứu tiếp theo, chúng tôi sẽ phát triển các board game khác nhau đối với nội dung "Trường điện từ" và tiến hành thực nghiệm sư phạm nhằm đưa board game vào sử dụng trong dạy học tại Việt Nam.</p>
<p>TỪ KHÓA</p> <p>Board game</p> <p>Giáo dục phổ thông</p> <p>Trường điện từ</p> <p>Vật lý</p> <p>Đánh giá trong giáo dục</p>	

DOI: <https://doi.org/10.34238/tnu-jst.9223>

* Corresponding author. Email: biennv@hnue.edu.vn

1. Giới thiệu

Trong những năm gần đây, ý tưởng đưa trò chơi vào dạy học không phải là một khái niệm mới và đang trở nên ngày càng phổ biến. Mọi người đã và đang sử dụng các trò chơi kỹ thuật số trong môi trường học đường từ những năm 1960 [1]. Tuy nhiên, thuật ngữ học dựa trên trò chơi (game – based learning) chỉ mới được sử dụng rộng rãi gần đây và kể từ đó ngày càng trở nên phổ biến hơn [2]. Lợi ích của học tập dựa trên trò chơi bao gồm việc nâng cao động lực cá nhân và sự tự tin vào năng lực bản thân của người học [3], tạo động lực, cải thiện quá trình học tập [2], cũng như phát huy các khía cạnh tích cực của việc cạnh tranh trong học tập [4].

Sử dụng trò chơi trong dạy học có thể củng cố kiến thức và thu hẹp khoảng cách giữa những gì học sinh học được bằng cách tạo ra môi trường học tập năng động, vui vẻ và thú vị [5]. Điều này thúc đẩy học sinh trở nên có trách nhiệm hơn với việc học của chính mình [6]. Tuy nhiên, trò chơi muốn mang lại hiệu quả đòi hỏi phải được thiết kế tốt và có cấu trúc rõ ràng [7]. Hiện nay, trò chơi chủ yếu được áp dụng trong dạy học khoa học máy tính (KHMT) và công nghệ thông tin (CNTT) do sự phát triển và ngày càng phổ biến của trò chơi điện tử [2]. Tuy nhiên, không phải tất cả trò chơi điện tử đều phù hợp với môi trường học đường. Một số trò chơi được thiết kế có quy tắc rất mơ hồ và phức tạp, không đáp ứng yêu cầu hợp tác giữa các học sinh để từ đó xây dựng kiến thức để phát triển năng lực và phẩm chất của người học [8].

Mặt khác, chính các yêu cầu hợp tác giữa các học sinh cũng tạo điều kiện cho việc sử dụng board game trong dạy học. Giáo viên có thể tạo điều kiện phát triển kỹ năng giao tiếp giữa các học sinh khi xây dựng sự hiểu biết về luật chơi, thảo luận về các khái niệm và đưa ra phản hồi cho nhau trong khi chơi [9]. Hơn nữa, board game tạo cơ hội để giáo viên hướng dẫn học sinh đạt được các mục tiêu giáo dục bằng cách mở rộng việc học trong và sau khi chơi trò chơi [10].

Board game đã được áp dụng thành công trong giáo dục ở bậc mầm non như một công cụ để đem lại môi trường học tập tích cực [11]. Nó giúp xây dựng thái độ học tập tích cực và tạo động lực cho trẻ [12]. Board game cũng được cho là hiệu quả trong việc thúc đẩy một số kỹ năng ở trẻ như tính toán, tương tác xã hội và khả năng chấp nhận rủi ro [13].

Một lợi ích khác của board game là nó có thể sử dụng như một công cụ để đánh giá. Mặc dù đánh giá có thể được thực hiện theo nhiều cách, nhưng cách tiếp cận bằng board game cho phép học sinh có cơ hội làm việc theo nhóm trong và sau khi kết thúc học phần [10]. Việc hợp tác trong học tập mang lại rất nhiều lợi ích như nâng cao thành tích của học sinh, giảm sự lo lắng trong thi cử, cải thiện khả năng tư duy phản biện và năng lực hợp tác. Việc đánh giá bằng trò chơi không chỉ giúp giáo viên đánh giá được kiến thức mà còn đánh giá được dựa trên các khía cạnh khác nhau của học sinh [14].

Hiện nay, chương trình GDPT 2018 định hướng phát triển toàn diện về phẩm chất và năng lực của người học [15]. Định hướng của chương trình mang tính mở, chính vì vậy việc sử dụng board game trong dạy học và đánh giá trở nên khả thi và cần thiết. Tuy rằng đã có những bộ board game mang tính giáo dục được đưa ra thị trường, nhưng board game khoa học phù hợp với chương trình rất hiếm và chưa được biết đến rộng rãi.

Nghiên cứu này báo cáo về việc xây dựng một quy trình và thiết kế board game hỗ trợ dạy học phần “Trường điện tử” dựa theo chương trình GDPT 2018.

2. Phương pháp nghiên cứu

Để thực hiện mục tiêu của nghiên cứu này, đồng nghĩa với việc phải trả lời một số câu hỏi như sau:

- Xây dựng board game dạy học cần tuân theo quy trình như thế nào?
- Ứng dụng quy trình đó để thiết kế board game như thế nào?

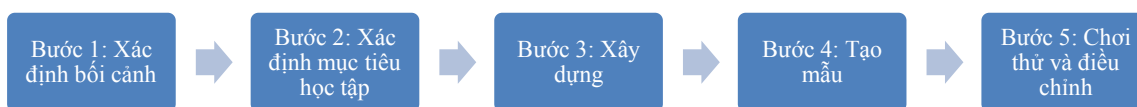
Để trả lời câu hỏi nghiên cứu chúng tôi đã vận dụng phương pháp nghiên cứu lí thuyết. Sử dụng các từ khóa "board game", "physics education" chúng tôi đã tìm kiếm trong hệ thống cơ sở dữ liệu của SCOPUS, Google Scholar để tìm ra được các nghiên cứu có liên quan. Trên cơ sở

soát các bài báo, chúng tôi đã xác định quy trình xây dựng board game và những lưu ý trong thiết kế board game vật lí.

3. Kết quả và bàn luận

3.1. Quy trình thiết kế board game đã lựa chọn

Sau khi nghiên cứu lí luận, một quy trình thiết kế board game giáo dục để ứng dụng trong dạy học được đưa ra tuân theo các bước như trong hình 1 [19].



Hình 1. Các bước của quy trình thiết kế Board game giáo dục tuân theo phương pháp luận về tư duy thiết kế

Bước 1: Xác định bối cảnh

Ứng với bước đồng cảm (Empathise) trong phương pháp luận của tư duy thiết kế, xác định bối cảnh yêu cầu nắm bắt nhu cầu của đối tượng mục tiêu dự kiến. Tuy nhiên, trò chơi giáo dục không được thiết kế để giải quyết vấn đề dạy học mà tập trung vào hỗ trợ người học trong việc học một đề tài cho trước thông qua các tình huống giải quyết vấn đề. Vì vậy, việc đầu tiên là mô tả bối cảnh giảng dạy của nơi sẽ sử dụng board game.

Để xác định bối cảnh giảng dạy, cần mô tả năm khía cạnh bao gồm:

+ *thời gian dự kiến* để học sinh có thể dễ dàng thực hiện trong giờ học ở trường. Thời gian dự kiến của trò chơi được tính từ khi bắt đầu đến khi kết thúc trò chơi, cần nhắc đến cả việc đánh giá kết quả sau khi trò chơi kết thúc. Trò chơi có thể thay đổi từ dạng có nhịp độ nhanh (dưới 20 phút) cho đến toàn thời gian (45 phút).

+ *đối tượng dự kiến* của trò chơi, là nhóm học sinh sẽ trực tiếp trải nghiệm board game. Đối tượng quyết định độ phức tạp của trò chơi nhằm duy trì hứng thú của học sinh. Một nghiên cứu tiến hành bởi Cirra cho thấy rằng việc điều chỉnh độ phức tạp phù hợp với các nhu cầu khác nhau của người chơi dẫn đến tăng động lực, sự thích thú và nỗ lực.

+ *yêu cầu cần đạt của chương trình* được thể hiện trong trò chơi, bao gồm đánh giá tính linh hoạt của chương trình đối với các phương pháp phi truyền thống sư phạm và tiềm năng của trò chơi trong việc đáp ứng yêu cầu cần đạt.

+ *phiếu đánh giá Rubric* sau khi kết thúc trò chơi, vì các bài kiểm tra thông thường có thể không đánh giá được kiến thức hoặc kỹ năng phát triển trong quá trình chơi. Hình thức đánh giá có thể đa dạng như bài thuyết trình sau khi chơi trò chơi, thảo luận nhóm, viết phản hồi, sơ đồ tư duy,...

+ *sự tương đồng với các trò chơi khác*, điều này quan trọng vì nó cho phép giảm thời gian thiết kế bằng cách điều chỉnh cơ chế của các trò chơi hiện có trên thị trường cho phù hợp với bối cảnh dạy học và giúp học sinh làm quen với trò chơi nhanh hơn.

Bước 2: Xác định mục tiêu học tập

Trong bước này, nhà thiết kế xem xét các mục tiêu học tập của trò chơi, tức là các kỹ năng mà người chơi phát triển sau khi kết thúc trò chơi. Đây là một yếu tố chung của tất cả các quy trình phát triển trò chơi. Bước này bao gồm 3 thao tác chính: xác định mục tiêu cho trò chơi, chọn cơ chế phù hợp và xem xét các hạn chế, thử thách đưa ra cho người chơi.

+ *Xác định mục tiêu*: Tương tự như đối với yêu cầu trong chương trình GDPT 2018, mục tiêu phải cụ thể, được xác định rõ ràng ngay từ khi bắt đầu quá trình thiết kế. Mục tiêu của trò chơi về cơ bản là chi tiết những gì học sinh học được khi hoàn thành trò chơi. Nó giúp giáo viên đánh giá việc học của học sinh từ trò chơi.

+ *Chọn cơ chế trò chơi*: Cơ chế trò chơi là các thao tác của học sinh trong khi chơi, cách tương tác với trò chơi. Tùy thuộc vào kinh nghiệm trước đây của nhà thiết kế với các trò chơi,

việc lựa chọn cơ chế trò chơi phù hợp để đạt được mục tiêu học tập như mong muốn là một nhiệm vụ khó khăn. Tuy nhiên có thể tái sử dụng các cơ chế có sẵn để tiết kiệm thời gian. Điều này được ủng hộ trong nghiên cứu của Illingworth và Wake.

Lưu ý rằng cơ chế trò chơi là một khía cạnh quan trọng đối với bất kỳ trò chơi nào vì nó quyết định sự tương tác giữa người chơi với trò chơi cũng như giữa các người chơi với nhau. Tuy nhiên, việc lựa chọn cơ chế trò chơi chỉ là bước đầu trong quá trình thiết kế thao tác của người chơi, cần kết hợp với các thử thách để giữ sự hứng thú của người chơi.

+ *Hạn chế và thử thách*: là các quy tắc hoặc thao tác trợ giúp hoặc cản trở người chơi theo các cách khác nhau nhằm duy trì sự thích thú và tạo động lực tiếp tục chơi. Tuy nhiên, cần có sự cân bằng về số lượng và mức độ thử thách, dựa trên tìm hiểu tâm lý của đối tượng dự kiến để ngăn trò chơi trở nên nhàm chán hoặc giảm nhịp độ. Các hạn chế có thể bao gồm giới hạn thời gian và số lượng người chơi, thẻ và/hoặc di chuyển mỗi lượt. Ngoài ra, thử thách có thể là các hành động mà người chơi cần thực hiện để tiếp tục trò chơi.

Bước 3: Xây dựng

Dựa trên các bước trước đó, bước xây dựng nhằm mục đích tổng hợp thông tin về các yếu tố trò chơi sẽ có và đưa ra cốt truyện mà học sinh sẽ được trải nghiệm trong quá trình chơi. Bước này tập trung vào ba khía cạnh chính của trò chơi: thiết bị, luật chơi và chủ đề.

+ *Thiết bị*: gồm các bộ phận cần thiết để cấu tạo ra một phiên bản chính thức của board game. Thiết bị của trò chơi phi kỹ thuật số có thể là bàn cờ, xúc xắc, bài, đồng hồ bấm giờ. Board game có thể sử dụng thiết bị khác nhau để truyền đạt thông tin khoa học.

+ *Luật chơi*: Luật chơi được định nghĩa là các câu lệnh và thao tác người chơi phải tuân theo ở trong board game. Luật chơi cung cấp cấu trúc cho trò chơi, hạn chế và giới hạn những gì người chơi có thể làm. Hơn thế nữa, luật chơi còn mô tả các điều kiện để trò chơi kết thúc hoặc cách thức chiến thắng, thiết lập trò chơi, thiết bị của trò chơi và cách chúng có thể được sử dụng trong quá trình chơi. Do đó, điều quan trọng là phải xem xét đối tượng mục tiêu dự kiến, được xác định trước đó trong bước 1.

+ *Chủ đề*: đề cập đến kịch bản hoặc cốt truyện mà người chơi được trải nghiệm trong trò chơi. Chủ đề cung cấp bối cảnh để giúp người chơi nhớ luật chơi và đưa ra các quyết định tốt hơn, sáng suốt hơn trong trò chơi. Ngoài ra, chủ đề nên liên quan đến nội dung giáo dục của trò chơi. Chẳng hạn, trò chơi có thể cho phép học sinh nhập vai vào một số nhân vật và góc nhìn nhất định.

Bước 4: Tạo mẫu

Ở bước này ta sẽ đưa ra một board game mẫu đơn giản dựa trên tất cả chi tiết đã xác định ở các bước trên. Mục tiêu chủ yếu của bước này là có 'phiên bản nhanh' của trò chơi cho phép chơi thử với các đối tượng dự kiến để kiểm tra tính logic giữa thiết bị, luật chơi, chủ đề và kiểm tra sự thu hút của board game đối với mục tiêu dự kiến. Vì thế, tính thẩm mỹ của trò chơi (tức là thiết kế đồ họa của trò chơi) có thể sơ bộ và hoàn thiện sau khi thử nghiệm nguyên mẫu và sửa đổi hướng tới các kết quả dự kiến thành công. Quá trình hoàn thiện mẫu cũng nên bao gồm đối tượng mục tiêu để hiểu cách họ sẽ phản ứng với các ý tưởng liên quan đến board game và tiến hành thay đổi thiết kế phù hợp. Trên thực tế, điều quan trọng nhất về mẫu ban đầu là để chạy thử nhanh các ý tưởng thiết kế và thu thập thông tin phản hồi để định hướng tinh chỉnh trò chơi.

Bước 5: Chơi thử và điều chỉnh

Phần cuối cùng của việc phát triển trò chơi chính là chơi thử. Chơi thử là quá trình lặp đi lặp lại việc chơi trò chơi một mình và sau đó mở rộng đối tượng để xây dựng sự tự tin trong thiết kế trước khi chuyển sang chơi thử với các nhóm lớn. Đây là một bước rất quan trọng của quá trình phát triển trò chơi. "Sự vui vẻ và hào hứng của việc chơi không thể tính toán trong một phép tính lý thuyết: Nó phải được trải nghiệm." Thêm vào đó, khó có thể dự đoán cái gì sẽ hoạt động nếu không có thử nghiệm mẫu, bất kể nhà thiết kế trước đó kinh nghiệm hay chưa.

Board game có thể được thí điểm với các chuyên gia vật lý để xem xét nội dung, một nhà phát triển trò chơi để phân tích cơ chế trò chơi được đề xuất, các giáo viên khoa học để xác minh sự liên kết với chương trình giảng dạy và cuối cùng là học sinh, hay nhóm đối tượng mục tiêu. Ý

tương trò chơi được đánh giá bởi đồng nghiệp là cực kỳ quan trọng để thu thập phản hồi về trò chơi trước đi đến thiết kế cuối cùng. Sau khi quá trình tạo mẫu hoàn tất với đối tượng mục tiêu, nhóm nghiên cứu sẽ làm việc dựa trên tính thẩm mỹ trực quan của thiết kế trò chơi cuối cùng.

3.2. Board game đã thiết kế

Sau khi tiến hành phân tích chương trình, nhóm nghiên cứu lựa chọn nội dung “Trường điện tử”, bao gồm chương “Điện trường” lớp 11 và “Từ trường” lớp 12. Phần nội dung này bao gồm nhiều kiến thức và thí nghiệm đa dạng, không đặt nặng việc chứng minh mà tập trung vào mô tả, ứng dụng, dẫn đến có thể thiết kế đa dạng các nhiệm vụ trong board game. Bên cạnh đó, việc kết hợp hai phần nội dung có liên quan đến nhau có thể giúp học sinh nhận ra mối liên hệ giữa các phần kiến thức với nhau.

Trong khuôn khổ nghiên cứu này, do chưa có kinh nghiệm, nhóm nghiên cứu lựa chọn thiết kế board game dựa trên cơ chế và luật chơi của board game có sẵn phổ biến trên thị trường, cụ thể là “Cờ cá ngựa” và “Cờ tỷ phú”. Để tăng tính hấp dẫn, chủ đề được lựa chọn là “Hải tặc” liên kết với tên “Đi tìm kho báu” được nhóm tác giả đặt cho trò chơi.

Đối tượng dự kiến là học sinh lớp 12 theo chương trình mới, thời gian dự kiến là 20 phút. Mô tả cụ thể về board game “Đi tìm kho báu” như bảng 1, hình 2, hình 3, hình 4 và hình 5.

Bảng 1. Mô tả Board game “Đi tìm kho báu”
về số lượng người tham gia, luật chơi, dụng cụ và ghi chú thêm

Tên	Người tham gia	Luật chơi	Dụng cụ	Ghi chú
Đi tìm kho báu	Tối đa 4 người, nếu có 5 người thì đề xuất nên có 1 quản trò.	<ul style="list-style-type: none"> - Người chơi sẽ lần lượt tung xúc xắc lần đầu tiên để quyết định thứ tự chơi, người tung được số trên xúc xắc cao hơn sẽ được đi trước. - Khi đến lượt, người chơi phải tung xúc xắc và bốc một thẻ câu hỏi để trả lời. Nếu trả lời đúng sẽ đi được số bước ứng với số tung được trên xúc xắc, nếu trả lời sai sẽ đứng yên tại chỗ. - Người chơi bắt buộc phải đi vào ô cơ hội (màu vàng) và ô câu hỏi khó (màu đỏ). + Khi dừng ở ô cơ hội, người chơi được bốc một thẻ chức năng và giữ để sử dụng trong quá trình chơi nhằm tăng cơ hội chiến thắng, không cần trả lời câu hỏi khi đứng ở ô cơ hội. + Khi dừng ở ô câu hỏi khó, người chơi phải trả lời một câu hỏi ở thẻ câu hỏi khó. Nếu trả lời đúng sẽ được đi tiếp, trả lời sai sẽ đứng lại. Sai quá 3 lần sẽ coi như thua cuộc. - Trong quá trình chơi, các tập thẻ luôn đặt úp, các thẻ câu hỏi đã trả lời đúng sẽ đặt ngửa và bỏ riêng. - Trường hợp tập câu hỏi đã sử dụng hết nhưng vẫn chưa có ai về đích, quản trò có thể tìm hoặc tự thiết kế thêm câu hỏi bổ sung. - Trò chơi kết thúc khi có người về đích. Thứ hạng của người chơi sẽ quyết định bằng khoảng cách của người đó tới điểm kết thúc. 	<ul style="list-style-type: none"> - Một bàn cờ giống hình bản đồ kho báu, trên bàn đồ có đánh dấu điểm xuất phát và kết thúc, các vòng tròn màu xám, màu vàng và màu đỏ. - 2 tập thẻ câu hỏi, 1 tập thẻ kho báu. - 1 xúc xắc. - 4 nhân vật tượng trưng cho người chơi. 	<ul style="list-style-type: none"> - Học sinh có thể tự tổ chức chơi để kiểm tra kiến thức và ôn tập. - Giáo viên có thể sử dụng trò chơi để ôn tập kiến thức hoặc đánh giá. Có thể tự thiết kế bộ câu hỏi trên thẻ cho phù hợp với mục đích sử dụng. - Thời gian dự kiến cho trò chơi là 20 phút.

Bộ câu hỏi và chức năng của bộ board game : Thẻ bài board game "Đi tìm kho báu"

Sau khi tiến hành chơi thử, nhóm nghiên cứu nhận được một số phản hồi cho board game từ nhóm người chơi về một số phương diện:

- Về thiết kế: thiết kế của game được nhận xét là hài hòa, bố cục rõ ràng nhưng chưa thật sự bắt mắt và thu hút với học sinh.

- Về luật chơi: luật chơi rõ ràng, đơn giản và dễ hiểu, dễ hướng dẫn.
- Về bộ câu hỏi: nội dung có tính mở hơn so với kiến thức trong chương trình và sách giáo khoa, tuy nhiên chưa được phân mức rõ ràng giữa câu hỏi khó và câu hỏi thông thường.

Nhóm người chơi thử cũng đưa ra góp ý về việc lồng ghép các hình ảnh Vật lí vào trong thiết kế, bộ câu hỏi và chức năng của board game, đồng thời bổ sung các nhiệm vụ đòi hỏi khả năng vận dụng của học sinh và phân mức rõ ràng cho bộ câu hỏi. Những góp ý này là cơ sở hỗ trợ nhóm nghiên cứu điều chỉnh và cải thiện board game.



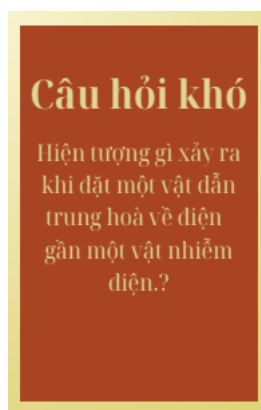
Hình 2. Thiết kế bàn cờ trò chơi “Đi tìm kho báu” có đánh dấu điểm bắt đầu (dấu x xanh), điểm kết thúc (xấu x đỏ), các ô bước đi (màu xám), ô cơ hội (màu vàng), ô câu hỏi khó (màu đỏ)



Hình 3. Thiết kế của thẻ chức năng bao gồm mặt trước (bên trái) và mặt sau (bên phải)



Hình 4. Thiết kế của thẻ câu hỏi bao gồm mặt trước (bên trái) và mặt sau (bên phải)



Hình 5. Thiết kế của thẻ câu hỏi khó bao gồm mặt trước (bên trái) và mặt sau (bên phải)



4. Kết luận

Với nghiên cứu này, một quy trình thiết kế board game đã được đưa ra gồm 5 bước: 1. Xác định bối cảnh; 2. Xác định mục tiêu học tập; 3. Xây dựng; 4. Tạo mẫu; 5. Chơi thử và điều chỉnh. Việc ứng dụng theo các bước của quy trình này giúp chúng tôi xây dựng được board game theo định hướng về yêu cầu cần đạt trong chương trình giáo dục phổ thông 2018 cho phần nội dung “Trường điện từ”. Tuy nhiên board game đã xây dựng vẫn còn những hạn chế và cần điều chỉnh để hoàn thiện hơn.

Hướng nghiên cứu tiếp theo, chúng tôi tập trung phát triển nghiên cứu: cải tiến board game hiện tại, xây dựng chuỗi các board game hỗ trợ dạy học Vật lí liên quan đến nội dung phần “Trường điện từ” áp dụng quy trình đã đưa ra, tiến hành thực nghiệm sư phạm, mở rộng học liệu đối với các nội dung kiến thức khác trong chương trình, bên cạnh đó xây dựng hệ thống học liệu đa phương tiện trên nền tảng Internet.

TÀI LIỆU THAM KHẢO/ REFERENCES

- [1] S. M. Moncada and T. P. Moncada, "Gamification of learning in accounting education," *Journal of Higher Education Theory and Practice*, vol. 14, no. 9, pp. 9-19, 2014.
- [2] D. Dicheva, C. Dichev, G. Agre, and G. Angelova, "Gamification in education: A systematic mapping study," *Educational Technology & Society*, vol. 18, no. 3, pp. 75-88, 2015.
- [3] J. Banfield and B. Wilkerson, "Increasing student intrinsic motivation and self-efficacy through gamification pedagogy," *Contemporary Issues in Education Research CIER*, vol. 7, no. 4, p. 291, 2014.
- [4] J. C. Burguillo, "Using game theory and competition-based learning to stimulate student motivation and performance," *Computers & Education*, vol. 55, no. 2, pp. 566-575, 2010.
- [5] M. A. Royse and S. E. Newton, "How gaming is used as an innovative strategy for nurse education," *Nursing Education Perspectives*, vol. 28, no. 5, pp. 263-267, 2007.
- [6] E. A. Akl, V. F. Kairouz, K. M. Sackett, W. S. Erdley, R. A. Mustafa, M. Fiander, C. Gabriel, and H. Schunemann, "Educational games for health professionals," *Corhane Database of Systematic Reviews*, vol. 3, pp. 1-46, 2013.
- [7] L. Allery, "Educational games and structured experiences," *Medical Teacher*, vol. 26, no. 6, pp. 504-505, 2004.
- [8] J. Zagal, J. Rick, and I. Hsi, "Collaborative games: Lessons learned from board games," *Simulation & Gaming*, vol. 37, no. 1, pp. 24-40, 2006.
- [9] T. Durden and J. Dangel, "Teacher-involved conversations with young children during small group activity," *Early Years*, vol. 28, pp. 251-266, 2008.
- [10] S. Griffin, "Building number sense with number worlds: A mathematics program for young children," *Early Childhood Research Quarterly*, vol. 19, pp. 173-180, 2004.
- [11] G. B. Ramani and R. S. Siegler, "Playing linear numerical board games promotes low-income children's numerical development," *Developmental Science*, vol. 11, no. 5, pp. 655-661, 2008.
- [12] P. Ernest, "Games: A rationale for their use in the teaching of mathematics in school," *Mathematics in School*, vol. 15, no. 1, pp. 2-5, 1986.
- [13] P. Sullivan, "Short flexible mathematics games," In J. Mousley and M. Rice (Eds.), *Mathematics of primary importance*. Brunswick, Victoria: The Mathematical Association of Victoria, pp. 211-217, 1993.
- [14] D. Dziob, "Board Game in Physics Classes - a Proposal for a New Method of Student Assessment," *Research in Science Education*, vol. 50, no. 3, pp. 845-862, 2020.
- [15] Ministry of Education and Training, "General education program: Comprehensive program," issued together with Circular No. 32/2018/TT-BGDĐT of the Ministry of Education and Training, 2018.
- [16] R. Wolniak, "The Design Thinking method and its stages," *Systemy Wspomagania w Inżynierii Produkcji*, vol. 6, no. 6, pp. 247-255, 2017.
- [17] D. L. Do, D. Q. Bui, S. N. Nguyen, and T. D. Bui, "Applying design thinking in educating environment protection through STEM activities," *Vietnam Journal Education of Science*, vol. 44, pp. 1-6, 2021.
- [18] C. K. Nguyen and T. O. Dao, *Curriculum for testing and assessment in education*. Publishing House University of Education, 2020.
- [19] A. Cardinot, V. McCauley, and J. A. Fairfield, "Designing physics board games: a practical guide for educators," *Physics Education*, vol. 57, no. 3, 2022, Art. no. 035006.