

## XÂY DỰNG VÀ SỬ DỤNG TRÒ CHƠI ĐIỆN TỬ TRONG DẠY HỌC NỘI DUNG “XÁC SUẤT” (TOÁN 4)

Nguyễn Thụy Phương Trâm<sup>1,+</sup>,  
Dương Hồng Hà<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Trường Trung học phổ thông Đức Trọng, tỉnh Lâm Đồng;

<sup>2</sup>Trường Tiểu học Quang Minh B, xã Quang Minh, Hà Nội

+Tác giả liên hệ • Email: nguyenthuyphuongtramdt@gmail.com

### Article history

Received: 25/9/2025

Accepted: 15/12/2025

Published: 20/02/2026

### Keywords

Digital games, probability,  
game-based learning, data  
visualization

### ABSTRACT

Within the 2018 General Education Curriculum, which emphasizes experiential learning and the development of mathematical competence in primary students, the integration of digital games into probability instruction represents a promising pedagogical approach. This study aims to design and evaluate the effectiveness of using digital games to teach the topic “Probability” in Grade 4 Mathematics, with the goals of fostering probabilistic intuition through repeated experiments, enhancing student engagement and data analysis skills. The research established a set of design principles for age-appropriate digital games, developed three prototype multi-platform games aligned with fundamental probability situations, and proposed a corresponding instructional model accompanied by assessment tools. Experimental findings indicate a significant increase in student engagement and an improvement of approximately 45-52% in post-instruction test scores. These results suggest that digital games can serve as an effective tool for innovating probability instruction in primary education, contributing to improved learning outcomes and higher levels of student participation.

### 1. Mở đầu

Trong bối cảnh đổi mới giáo dục tiểu học, trò chơi điện tử giáo dục là công cụ sư phạm có bằng chứng định lượng về hiệu quả khi được căn chỉnh mục tiêu, phản hồi kịp thời và phù hợp lứa tuổi (Plass và cộng sự, 2015; Clark và cộng sự, 2016). Các tổng quan nghiên cứu gần đây chỉ ra rằng trò chơi có tác động tích cực đến kết quả nhận thức, động cơ và mức độ tham gia của người học. Bên cạnh đó, các tác giả cũng nhấn mạnh nhu cầu bồi dưỡng cho GV năng lực thiết kế và khai thác trò chơi trong dạy học (Alotaibi, 2024). Trong toán học, bằng chứng mới ghi nhận tác động tới tư duy bậc cao (Anggoro và cộng sự, 2025) và tối ưu hóa học tập khoa học qua mô phỏng, nhiệm vụ dựa trên chứng cứ và phản hồi tức thời (Hussein và cộng sự, 2022); hướng tiếp cận mới gồm tích hợp AI như “trợ giảng ảo” để gợi ý theo ngữ cảnh, đặt câu hỏi và phản hồi ngay trong lúc giao nhiệm vụ (Chen, 2024), cũng như kết hợp bài giảng chủ động với trò chơi để tăng động cơ và tham gia. Đối với chương trình Toán lớp 4 ở Việt Nam, nội dung “Xác suất” tuy còn mới mẻ nhưng mang tính thiết thực. Chương trình giáo dục phổ thông (GDPT) 2018 cũng như các chuẩn mực của NCTM đều nhấn mạnh việc tổ chức cho HS trải nghiệm và khám phá thông qua dữ liệu và các phép thử ngẫu nhiên (Bộ GD-ĐT, 2018; National Council of Teachers of Mathematics [NCTM], 2014). Dựa trên nền tảng này và học liệu trong nước (Đào Thái Lai và cộng sự, 2019; Đỗ Tiến Đạt và cộng sự, 2022; Lê Anh Vinh, 2021) và định hướng dạy học của Chương trình Toán 4, nghiên cứu tiến hành thiết kế và phát triển các trò chơi điện tử theo các nguyên tắc: căn chỉnh mục tiêu - chuẩn đầu ra; thiết kế nhiệm vụ theo bậc kèm hỗ trợ; phản hồi tức thời; củng cố mang ý nghĩa học tập. Các phép thử (giao xúc xắc, tung đồng xu và vòng quay) được tổ chức dưới dạng thí nghiệm lặp lại có ghi chép và trực quan hóa dữ liệu, qua đó giúp HS quan sát tần suất xuất hiện và nhận diện xu hướng khi số lần thử tăng, làm rõ các khái niệm “kết quả có thể”, “biến cố”, “tần suất” và “ước lượng khả năng”.

Nghiên cứu tiếp cận trò chơi điện tử giáo dục như một dạng bài tập có ngữ cảnh, được thiết kế nhằm giúp HS đạt các yêu cầu cần đạt của Toán 4, thay vì xem trò chơi như hoạt động mang tính giải trí. Cách tiếp cận này nhấn mạnh sự căn chỉnh giữa mục tiêu - nội dung - đánh giá, đảm bảo các yếu tố hấp dẫn của trò chơi (luật chơi, điểm số, phần thưởng, đồ họa) đều phục vụ mục tiêu học tập. Theo đó, trò chơi trở thành phương tiện triển khai các nhiệm vụ học tập có chủ đích, cho phép HS trải nghiệm, thao tác và rút ra kết luận toán học từ chính dữ liệu do các em tạo ra. Nghiên cứu tập trung trả lời ba câu hỏi: (1) Mức độ trò chơi được căn chỉnh mục tiêu và có phản hồi tức thời hỗ trợ

HS hiểu các khái niệm xác suất cốt lõi; (2) Cách mô hình thí nghiệm lặp lại có ghi chép và trực quan giúp HS chuyển từ trực giác sang lập luận dựa trên dữ liệu; (3) Những yếu tố thiết kế nào dự báo mạnh nhất sự tiến bộ học tập (trước - sau) và mức độ tham gia của HS (thời lượng tương tác, mức hoàn thành nhiệm vụ, tần suất quay lại).

## 2. Kết quả nghiên cứu

### 2.1. Đặc điểm, cấu trúc và quy trình thiết kế của trò chơi điện tử giáo dục

Trò chơi điện tử giáo dục có ba đặc trưng nổi bật: trực quan sinh động, tương tác cao và phản hồi tức thời. Khi được thiết kế với ý đồ sư phạm rõ ràng, các đặc trưng này giúp tăng mức độ tham gia và cải thiện kết quả học tập của HS (Plass và cộng sự, 2015; Sitzmann, 2011). Tuy nhiên, hiệu quả không tự phát sinh mà phụ thuộc vào điều kiện hạ tầng, quản lý lớp học, chất lượng thiết kế nội dung - nhiệm vụ và năng lực công nghệ - sư phạm của GV để tích hợp trò chơi vào tiến trình bài học theo đúng định hướng chương trình (Bộ GD-ĐT, 2018; NCTM, 2014). Một trò chơi phục vụ dạy học nội dung “Xác suất” (Toán 4) cần đáp ứng năm thành phần cốt lõi: (1) Mục tiêu học tập bám sát chuẩn đầu ra; (2) Luật chơi và thao tác đơn giản để phù hợp với đặc điểm lứa tuổi; (3) Thí nghiệm lặp lại kèm cơ chế ghi dữ liệu tự động; (4) Dữ liệu trực quan (bảng số liệu/bảng tần suất, có thể kèm biểu đồ); (5) Câu hỏi - phản hồi tức thời để dẫn dắt phân tích và sửa sai. Cấu trúc này tuân thủ nguyên tắc đa phương tiện và giảm tải nhận thức (Mayer, 2009), đồng thời phản ánh các nguyên lý thiết kế trò chơi dựa trên bằng chứng như mục tiêu rõ ràng, nhiệm vụ phân bậc và phản hồi kịp thời (Clark và cộng sự, 2016; Plass và cộng sự, 2015).

Dựa trên nguyên tắc đa phương tiện và tải nhận thức (Mayer, 2009) kết hợp với khung thiết kế trò chơi dựa trên bằng chứng (Plass và cộng sự, 2015), nghiên cứu hướng tới xây dựng các trò chơi vừa hấp dẫn vừa đáp ứng mục tiêu sư phạm. Quy trình thiết kế được triển khai theo sáu bước liên hoàn: (1) Căn chỉnh mục tiêu và yêu cầu cần đạt theo chương trình; (2) Lựa chọn mô hình biến cố phù hợp (tung, gieo, quay); (3) Thiết kế giao diện tối giản và cơ chế ghi dữ liệu tự động; (4) Xây dựng trực quan dữ liệu và bộ câu hỏi có phản hồi; (5) Thử nghiệm ở quy mô nhỏ để hiệu chỉnh độ khó, thời lượng và thao tác; (6) Tổ chức dạy thử, thu thập minh chứng về hiệu quả và hoàn thiện sản phẩm.

### 2.2. Lợi ích và hạn chế của việc sử dụng trò chơi điện tử trong dạy học

Trò chơi điện tử giáo dục kế thừa ưu điểm của các hình thức trò chơi học tập truyền thống và bổ sung thế mạnh công nghệ (trực quan sinh động, tương tác cao, phản hồi tức thời) đã được chứng minh là tạo ra môi trường học tập sinh động, gia tăng động lực và cải thiện kết quả học tập của HS tiểu học khi được thiết kế bám sát mục tiêu, chuẩn đầu ra và đặc điểm lứa tuổi (Clark và cộng sự, 2016; Plass và cộng sự, 2015). Định hướng này phù hợp với Chương trình GDPT 2018, trong đó mạch nội dung “Thống kê và Xác suất” khuyến khích trải nghiệm - khám phá và tổ chức hoạt động học giàu tương tác, tạo cơ sở sư phạm cho việc tích hợp trò chơi vào dạy học toán ở tiểu học (Bộ GD-ĐT, 2018). Ở bình diện thực hành, các bằng chứng quốc tế cho thấy học tập dựa trên trò chơi giúp HS “vừa học vừa chơi” một cách tích cực, đặc biệt hiệu quả khi trò chơi được cấu trúc như “bài tập có ngữ cảnh” nhằm hỗ trợ hình thành và luyện tập khái niệm - kĩ năng toán học ở cấp tiểu học (Ting, 2013). Bên cạnh đó, tài liệu định hướng của NCTM nhấn mạnh phát triển tư duy dữ liệu/xác suất thông qua khám phá, phản ánh tính phù hợp của cách tiếp cận bằng trò chơi trong mục tiêu “thành công toán học cho mọi HS” (NCTM, 2014). Về mặt sư phạm, trò chơi điện tử hỗ trợ hai mục tiêu then chốt: (1) Thúc đẩy chu trình trải nghiệm - khám phá - thử nghiệm - rút ra kết luận, qua đó người học tự kiến tạo tri thức thay vì tiếp thu thụ động; (2) Cá nhân hóa việc học thông qua điều chỉnh mức độ khó/nhịp độ theo khác biệt năng lực trong cùng một lớp (Clark và cộng sự, 2016; Plass và cộng sự, 2015). Tuy nhiên, hiệu quả ứng dụng phụ thuộc vào bốn điều kiện: (1) Hạ tầng thiết bị và kết nối ổn định; (2) Quản lý lớp học để tránh sa đà vào yếu tố “chơi” gây sao nhãng mục tiêu học tập; (3) Chất lượng thiết kế sư phạm của trò chơi bảo đảm giá trị học thuật đi kèm cơ chế phản hồi, nhiệm vụ gắn mục tiêu; (4) Năng lực công nghệ - sư phạm của GV để tích hợp trò chơi trong tiến trình dạy học (Bộ GD-ĐT, 2018; NCTM, 2014).

Như vậy, trò chơi điện tử chỉ phát huy tiềm năng khi được tích hợp có mục tiêu, có thiết kế sư phạm rõ ràng và có cơ chế đánh giá phù hợp. Khi đáp ứng các điều kiện này, chúng không chỉ đổi mới phương pháp dạy học mà còn góp phần phát triển toàn diện năng lực toán học của HS trong bối cảnh chuyển đổi số.

### 2.3. Nội dung làm quen với chủ đề “Một số yếu tố Xác suất” (Toán 4)

Bảng 1. Tóm tắt nội dung Thống kê - Xác suất (Toán 4) (Bộ GD-ĐT, 2018)

| Chủ đề                 | Hoạt động/Nội dung   | Yêu cầu cần đạt  |
|------------------------|--|--|
| Một số yếu tố xác suất | Thực hiện phép thử lặp (tung đồng xu, gieo xúc xắc, vòng quay) và ghi tần suất | Kiểm đếm số lần; so sánh tần suất; hình thành trực giác xác suất |

Nội dung “Xác suất” lần đầu được đưa chính thức vào môn Toán 4 theo Chương trình GDPT 2018, bố trí cuối năm học khi HS đã có nền tảng về số học, đo lường, hình học và xử lý dữ liệu cơ bản. Vai trò của chủ đề là phát triển phẩm chất, năng lực cốt lõi: (1) Giải quyết vấn đề và sáng tạo thông qua thu thập - phân tích dữ liệu, ra quyết định

dựa trên khả năng xảy ra; (2) Tư duy và lập luận toán học qua dự đoán, ước lượng xác suất trong tình huống ngẫu nhiên. Nhờ đó, chủ đề góp phần hình thành tư duy dữ liệu và tư duy xác suất, tăng cường khả năng vận dụng toán học vào thực tiễn trong bối cảnh xã hội định hướng dữ liệu.

## 2.4. Xây dựng trò chơi trong dạy học nội dung “Xác suất” (Toán 4)

### 2.4.1. Phân loại trò chơi xác suất theo mô hình biến cố

Đối với dạy học nội dung “Xác suất” (Toán 4), có thể phân loại trò chơi theo mô hình biến cố được mô phỏng: (1) Nhị phân - ví dụ tung đồng xu với hai kết quả đồng khả năng; (2) Đa kết quả đồng khả năng - ví dụ gieo xúc xắc với sáu mặt; (3) Kết quả điều chỉnh được - ví dụ vòng quay sắc màu với tỉ lệ các màu thay đổi.

Cấu trúc phân loại này phù hợp với yêu cầu chương trình về thực hiện phép thử lặp lại và ghi tần suất (Bộ GD-ĐT, 2018). Thông qua thao tác nhiều lần và quan sát số liệu, HS nhận thấy tần suất có xu hướng ổn định khi tăng số lần thử, từ đó hạn chế ngộ nhận “luật số nhỏ” khi suy luận từ mẫu nhỏ (Tversky và Kahneman, 1971).

### 2.4.2. Nguyên tắc thiết kế

Thiết kế trò chơi điện tử cho nội dung “Xác suất” (Toán 4) cần đồng thời bảo đảm tính sư phạm, tính công nghệ và tính hấp dẫn. Khung thiết kế dựa trên bốn trụ cột: (1) Căn chỉnh mục tiêu - nội dung - đánh giá theo Chương trình GDPT 2018, bảo đảm mọi tương tác trong trò chơi đều phục vụ chuẩn đầu ra (Bộ GD-ĐT, 2018; NCTM, 2014); (2) Vận dụng lí thuyết đa phương tiện và tải nhận thức để tối ưu cách trình bày thông tin, tổ chức phản hồi và sắp xếp chuỗi nhiệm vụ (Mayer, 2009; Plass và cộng sự, 2015), trong đó nhấn mạnh chia đoạn, tín hiệu nhấn mạnh và lựa chọn kênh trình bày phù hợp; (3) Dựa trên bằng chứng về dạy học bằng trò chơi, coi phản hồi ngay, nhiệm vụ theo bậc và đặt nội dung trong bối cảnh là những điều kiện then chốt (Clark và cộng sự, 2016; Ting, 2013); (4) Tham chiếu khung động cơ học tập (tự chủ, năng lực, gắn kết) và trạng thái “dòng chảy” để duy trì sức hấp dẫn mà không lệch mục tiêu học thuật (Deci và Ryan, 2000; Csikszentmihalyi, 1990). Về sư phạm, trò chơi bám sát yêu cầu cần đạt của môn học, dùng ngôn ngữ - hình ảnh mạch lạc, luật đơn giản và mỗi lượt chơi là bài tập có ngữ cảnh (gieo xúc xắc kèm ghi tần suất, lập bảng, nhận xét khi tăng số lần thử). Về công nghệ, sản phẩm gọn nhẹ, dùng được trên nhiều thiết bị, giao diện trực quan, phản hồi ngay; cách trình bày văn bản - hình ảnh - âm thanh tuân thủ nguyên tắc giảm tải nhận thức ngoại lai. Về tính hấp dẫn, thử thách vừa sức, có lộ trình tiến bộ, cơ chế ghi nhận thành tựu; đồ họa và âm thanh phục vụ như tín hiệu học tập, tránh trang trí thừa. Tóm lại, trò chơi cần cân bằng giữa học thuật và giải trí: vừa lôi cuốn người học, vừa bảo đảm lĩnh hội khái niệm trọng tâm và phát triển năng lực toán học của HS.

### 2.4.3. Mô tả trò chơi

Trò chơi “Gieo xúc xắc” cung cấp giao diện xúc xắc sáu mặt, cho phép chọn số lần gieo, hiển thị kết quả từng lần và bảng tần suất tổng hợp. HS thao tác chọn số lần, thực hiện gieo, ghi nhận kết quả, hoàn thành bảng thống kê, trả lời các câu hỏi liên quan đến sự quan sát tần suất xuất hiện và mô tả xu hướng khi tăng số lần thử. Hệ thống thống kê số lần mỗi mặt xuất hiện giúp các em nêu nhận xét dựa trên dữ liệu. Trò chơi được phát triển bằng Unity và C#, nhấn mạnh tính tương tác, mức độ phù hợp lứa tuổi và trực quan hóa khác biệt giữa lí thuyết và thực nghiệm; kết quả mong đợi là hình thành trực giác xác suất, rèn lập luận và phân tích số liệu. Trò chơi “Tung đồng xu” mô phỏng đồng xu 3D với hai mặt ngửa/sấp, cho phép chọn số lần tung, hiển thị kết quả và yêu cầu HS hoàn thành bảng thống kê tần suất ngửa - sấp. Người học theo dõi sự biến thiên của tần suất so với phân bố 1/2-1/2, qua đó phát triển trực giác về biến cố hai khả năng đồng thời rèn năng lực phân tích dữ liệu; hạ tầng công nghệ vẫn là Unity và C#.

Trò chơi “Vòng quay sắc màu” hiển thị một vòng quay nhiều màu, cho phép chọn số lần quay, hiển thị kết quả và yêu cầu thống kê số lần xuất hiện mỗi màu. Hoạt động giúp HS quan sát phân bố, thảo luận khác biệt giữa lí thuyết và thực nghiệm, phát triển lập luận toán học trong bối cảnh tương tác cao.

## 2.5. Tổ chức sử dụng trò chơi trong dạy học nội dung “Xác suất” (Toán 4)

### 2.5.1. Vai trò của giáo viên và học sinh

GV giữ vai trò tổ chức và điều phối toàn bộ chu trình học với trò chơi: Dự đoán → lặp lại thí nghiệm → ghi chép → đọc bảng biểu → thảo luận và chuẩn hoá khái niệm; đồng thời quản lí thời gian, điều tiết chú ý, hỗ trợ phân hóa theo năng lực HS.

HS lớp 4 là chủ thể thao tác và kiến tạo hiểu biết: thực hiện thao tác trung thực, ghi đủ dữ liệu, mô tả và so sánh dựa trên bảng tần suất bằng ngôn ngữ rõ ràng, chính xác; tham gia tự đánh giá và đánh giá đồng đẳng theo tiêu chí đơn giản; làm việc nhóm với phân vai luân phiên, bảo đảm mọi em đều được tham gia và rèn luyện kĩ năng hợp tác.

### 2.5.2. Hình thức 1: Áp dụng trong dạy học toàn lớp

Trong bài “Đầy số liệu thống kê”, GV khởi động bằng câu hỏi dự đoán kết quả gieo xúc xắc, sau đó chia lớp thành nhóm nhỏ, cung cấp thiết bị cài trò chơi “Gieo xúc xắc” và hướng dẫn cách thao tác, ghi chép. Mỗi nhóm thực

hiện 10 lần gieo, ghi kết quả theo thứ tự, đồng thời chuyển dãy kết quả thành dãy số liệu thống kê. Tiếp đó, các nhóm trao đổi, so sánh, trả lời các câu hỏi về mặt số xuất hiện nhiều/ít nhất, sự khác biệt giữa nhóm này và nhóm khác, và thảo luận lí do chênh lệch. GV dẫn dắt dự đoán khi tăng số lần gieo (ví dụ 100 lần), từ đó khái quát đặc điểm của hiện tượng ngẫu nhiên lặp lại và đặt nền cho khái niệm xác suất. Sau quá trình trải nghiệm, GV chuẩn hóa khái niệm dãy số liệu và bảng thống kê. So với xúc xắc thật, mô phỏng ảo cho phép phóng to quan sát, tạo hiệu ứng sinh động, tự động hóa thống kê, lặp nhanh nhiều lần và tùy chỉnh tham số, nhờ vậy tăng tính công bằng quan sát, tiết kiệm thời gian và đa dạng hóa tình huống.

*Bảng 2. Kịch bản 5 bước dạy học toàn lớp (bài: Dãy số liệu thống kê)*

| Bước                    | Mục tiêu - Nội dung                                      | Sản phẩm - Công cụ                   |
|-------------------------|--|--------------------------------------|
| 1. Khởi động            | Gợi dự đoán; chia nhóm; hướng dẫn thao tác               | Câu hỏi gợi mở; thiết bị trò chơi    |
| 2. Thực hành            | Gieo/tung/quay theo yêu cầu; ghi dãy kết quả             | Bảng ghi theo mẫu; màn hình hiển thị |
| 3. Phân tích            | So sánh giữa nhóm; trả lời câu hỏi dữ liệu               | Bảng tần suất; thảo luận nhóm - lớp  |
| 4. Khái quát            | Dự đoán khi tăng số lần; nêu tính ngẫu nhiên lặp lại     | Nhận xét khái quát                   |
| 5. Hình thành khái niệm | Chuẩn hóa khái niệm dãy số liệu, bảng thống kê, tần suất | Phiếu tóm tắt khái niệm; ví dụ       |

### 2.5.3. Hình thức 2: Áp dụng trong dạy học theo nhóm

Mục tiêu của hình thức này là hình thành trực giác xác suất thực nghiệm, đồng thời rèn năng lực hợp tác, giao tiếp toán học và phân tích. Lớp được chia 4-6 nhóm (3-5 HS/nhóm), mỗi nhóm một thiết bị; các vai trò điều khiển, ghi chép, tổng hợp - trình bày được luân phiên. Nhóm lựa chọn số lần thực hiện (10/20/30), với “Tung đồng xu” ghi tần suất ngửa - sấp, với “Vòng quay sắc màu” ghi tần suất theo màu; khi phù hợp có thể mô tả bằng bảng biểu. Thảo luận tập trung vào mục tiêu tìm màu/mặt nhiều - ít nhất, so sánh với dự đoán, phân tích ảnh hưởng của số lần lặp và rút ra khác biệt giữa tần suất quan sát qua phép thử lặp lại. Đại diện nhóm trình bày bằng số liệu, bảng biểu; lớp hỏi - đáp; GV chuẩn hóa kiến thức và liên hệ thực tiễn. Hoạt động phát triển các năng lực tư duy - lập luận, mô hình hóa, giao tiếp, sử dụng công cụ và giải quyết vấn đề; đồng thời gia tăng hứng thú, tính chủ động và tinh thần hợp tác.

*Bảng 3. Phân công vai trò trong nhóm (luân phiên)*

| Vai trò    | Nhiệm vụ                          | Sản phẩm                | Thời điểm           |
|------------|-----------------------------------|-------------------------|---------------------|
| Điều khiển | Thao tác trò chơi, đảm bảo số lần | Chuỗi kết quả đầy đủ    | Trong khi thực hiện |
| Ghi chép   | Ghi dữ liệu, kiểm tra lỗi         | Bảng thống kê chính xác | Ngay sau mỗi lần    |
| Tổng hợp   | Tính tần suất; chuẩn bị bảng biểu | Bảng tần suất           | Sau khi hoàn tất    |
| Trình bày  | Báo cáo kết quả; trả lời câu hỏi  | Bản trình bày ngắn gọn  | Khi thảo luận chung |

### 2.5.4. Hình thức 3: Áp dụng trong hướng dẫn tự học

Ngay sau tiết học trên lớp, GV giao nhiệm vụ kèm đường dẫn trò chơi qua nền tảng trực tuyến, nêu rõ mục tiêu và cách thực hiện. HS lựa chọn số lần tung (10/20/30), ghi kết quả vào phiếu theo mẫu, lưu minh chứng, trả lời câu hỏi phân tích và nộp bài đúng hạn. Ở tiết sau, GV sử dụng sản phẩm tiêu biểu để thảo luận, so sánh và đánh giá tiến trình dựa trên tiêu chí đầy đủ, trung thực và có suy luận. Vai trò GV là cung cấp công cụ (trò chơi, mẫu bảng), hướng dẫn xử lí dữ liệu, nêu tiêu chí đánh giá và tổng hợp phản hồi. Hoạt động góp phần phát triển tư duy - lập luận, sử dụng công cụ, giải quyết vấn đề và tự học; đồng thời tăng hứng thú, khuyến khích phản tư và hỗ trợ cá nhân hóa.

### 2.5.5. Hình thức 4: Tổ chức sử dụng các trò chơi để học sinh tự kiểm tra, đánh giá và đánh giá đồng đẳng

Phần thực nghiệm sư phạm đánh giá hiệu quả ứng dụng trò chơi trong dạy học xác suất (Toán 4) theo thiết kế so sánh với phương pháp truyền thống ở quy mô lớp học. Công cụ đánh giá gồm: quan sát thái độ và mức độ tham gia của HS; phiếu khảo sát cảm nhận; phỏng vấn GV về tính phù hợp và khả năng triển khai; bài kiểm tra trước - sau để đo thay đổi kết quả học tập. Các chỉ báo chính tập trung vào: (1) Mức độ hứng thú; (2) Hiểu bài và duy trì kiến thức; (3) Khả năng vận dụng vào tình huống mới. Kết quả dự kiến cung cấp bằng chứng về hiệu quả và khả năng ứng dụng của trò chơi điện tử trong dạy học xác suất ở tiểu học, đồng thời gợi ý nguyên tắc thiết kế và điều kiện triển khai trong thực tiễn nhà trường. Thực nghiệm được tiến hành với HS lớp 4, áp dụng ba trò chơi “Gieo xúc xắc”, “Tung đồng xu” và “Vòng quay sắc màu” trong mạch “Làm quen yếu tố thống kê, xác suất”. Lớp thử nghiệm là 4E (38 HS: 19 nam, 19 nữ) của Trường Tiểu học Quang Minh B (Mê Linh, Hà Nội), thời gian từ 04/3/2025-12/3/2025. Dữ liệu được thu thập bằng phiếu khảo sát hứng thú - tham gia, quan sát lớp học và bài kiểm tra trước - sau. Kết quả cho thấy mức độ hứng thú và tham gia tăng rõ rệt: ở “Gieo xúc xắc”, HS hứng thú thu thập và phân tích dữ liệu; ở “Tung đồng xu”, các em dễ hiểu nhờ hai khả năng rõ ràng; ở “Vòng quay sắc màu”, việc theo dõi tần suất màu giúp hiểu sâu hơn khái niệm xác suất. Điểm trung bình sau học tăng khoảng 45-52%, cho thấy năng lực vận dụng vào các tình huống thực tế (tính tần suất ngửa - sấp, màu sắc) được cải thiện. GV ghi nhận HS hiểu bài nhanh, phân tích logic và hợp tác tốt; HS đánh giá việc học qua trò chơi thú vị, dễ hiểu và tăng tự tin khi giải thích hiện tượng xác suất.

Nhìn chung, trò chơi tạo môi trường học tích cực, phát triển tư duy logic, phân tích dữ liệu, giải quyết vấn đề và hợp tác, đồng thời nâng cao kết quả học tập. Hạn chế chính là số lượng trò chơi còn ít do giới hạn thời gian và nguồn lực; cần mở rộng nghiên cứu áp dụng phù hợp cho các lớp 2-3 và hoàn thiện để thích ứng với dạy học lớp 5.

### 3. Kết luận

Nghiên cứu triển khai trò chơi điện tử như một dạng bài tập có ngữ cảnh nhằm đáp ứng các yêu cầu học tập cốt lõi của nội dung “Xác suất” (Toán 4), bao gồm kiểm đếm lặp lại, ghi chép và mô tả tần suất, cũng như nêu nhận xét khi số lần thử tăng lên. So với các công trình gần đây chủ yếu nhấn mạnh vào trò chơi hóa, môi trường thực tế ảo hoặc phản hồi dựa trên trí tuệ nhân tạo, đóng góp của nghiên cứu là bám sát chuẩn lớp học, chuẩn hóa các chỉ báo đánh giá (bảng tần suất, ngưỡng sai số, thang điểm 0-2) và mô tả quy trình tổ chức có tính khả thi trong điều kiện phổ thông. Tuy nhiên, nghiên cứu còn hạn chế ở thiết kế bán thực nghiệm một nhóm đo trước - sau trong thời gian ngắn, quy mô mẫu và địa bàn hẹp, cũng như việc sử dụng chuỗi công cụ Unity/C# có độ trễ so với xu hướng tích hợp trí tuệ nhân tạo hiện nay; vì vậy, các hướng phát triển tiếp theo gồm mở rộng thực nghiệm đa trường có nhóm đối chứng và theo dõi độ bền kiến thức, tích hợp trí tuệ nhân tạo ở pha đồng thiết kế và trợ giảng ảo, xây dựng bảng điều khiển theo dõi học tập dựa trên dữ liệu thao tác, và chuẩn hóa bộ học liệu mở nhằm tăng khả năng tùy biến, nhân rộng và cập nhật công nghệ.

**Lời cảm ơn:** Nghiên cứu này được tài trợ bởi Quỹ Phát triển khoa học và công nghệ Quốc gia (NAFOSTED) trong đề tài mã số: NCUD.05-2023.09.

### Tài liệu tham khảo

- Alotaibi, M. S. (2024). Game-based learning in early childhood education: A systematic review and meta-analysis. *Frontiers in Psychology, 15*, 1307881. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2024.1307881>
- Anggoro, B. S., Dewantara, A. H., Suherman, S., Muhammad, R. R., & Saraswati, S. (2025). Effect of game-based learning on students' mathematics high order thinking skills: A meta-analysis. *Revista de Psicodidáctica (English ed.), 30*(1), 500158. <https://doi.org/10.1016/j.psicoe.2024.500158>
- Bộ GD-ĐT (2018). *Chương trình giáo dục phổ thông môn Toán* (ban hành kèm theo Thông tư số 32/2018/TT-BGDĐT ngày 26/12/2018 của Bộ trưởng Bộ GD-ĐT).
- Clark, D. B., Tanner-Smith, E. E., & Killingsworth, S. S. (2016). Digital games, design, and learning: A systematic review and meta-analysis. *Review of Educational Research, 86*(1), 79-122.
- Csikszentmihalyi, M. (1990). *Flow: The psychology of optimal experience*. Harper & Row.
- Chen, C., Jamiat, N., Abdul Rabu, S. N., & Mao, Y. (2024). Effects of a self-regulated-based gamified interactive e-books on primary students' learning performance and affection in a flipped mathematics classroom. *Education and Information Technologies, 29*(18), 24143-24180. <https://doi.org/10.1007/s10639-024-12789-7>
- Deci, E. L., & Ryan, R. M. (2000). The “what” and “why” of goal pursuits: Human needs and the self-determination of behavior. *Psychological Inquiry, 11*(4), 227-268. [https://doi.org/10.1207/S15327965PLI1104\\_01](https://doi.org/10.1207/S15327965PLI1104_01)
- Đào Thái Lai, Vũ Quốc Chung, Nguyễn Thị Hồng Hà, Phạm Thanh Tâm (2019). *Các trò chơi học Toán lớp 1, 2, 3*. NXB Giáo dục Việt Nam.
- Đỗ Tiến Đạt, Trần Ngọc Lan, Phạm Thanh Tâm (2022). *100 trò chơi học tập Toán lớp 1*. NXB Đại học Sư phạm Thành phố Hồ Chí Minh.
- Hussein, M. H., Ow, S. H., Elaish, M. M., & Jensen, E. O. (2022). Digital game-based learning in K-12 mathematics education: A systematic literature review. *Education and Information Technologies, 27*(2), 2859-2891.
- Lê Anh Vinh (2021). *Cuộc phiêu lưu của Jenny ở Vương quốc Ham Chơi*. NXB Kim Đồng.
- Mayer, R. E. (2009). *Multimedia learning* (2nd ed.). Cambridge University Press.
- National Council of Teachers of Mathematics (2014). *Principles to actions: Ensuring mathematical success for all*. NCTM.
- Plass, J. L., Homer, B. D., & Kinzer, C. K. (2015). Foundations of game-based learning. *Educational Psychologist, 50*(4), 258-283. <https://doi.org/10.1080/00461520.2015.1122533>
- Sitzmann, T. (2011). A meta-analytic examination of the instructional effectiveness of computer-based simulation games. *Personnel Psychology, 64*(2), 489-528. <https://doi.org/10.1111/j.1744-6570.2011.01190.x>
- Ting, Y. L. (2013). Using mobile technologies to create interwoven learning interactions: An intuitive design and its evaluation. *Computers & Education, 60*(1), 1-13. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2012.07.004>
- Tversky, A., & Kahneman, D. (1971). Belief in the law of small numbers. *Psychological Bulletin, 76*(2), 105-110.