

DAY HỌC XÁC SUẤT Ở TRUNG HỌC PHỔ THÔNG THEO ĐỊNH HƯỚNG GIÁO DỤC POE VỚI SỰ HỖ TRỢ CỦA CÔNG NGHỆ THÔNG TIN

Nguyễn Hữu Hậu¹, Ngô Tất Hoat², Lê Thị Thu Hằng³, Nguyễn Ngọc Duy⁴, Lê Văn Vinh Thăng⁵

TÓM TẮT

Trong bối cảnh đổi mới giáo dục, xu hướng tích hợp phương pháp dạy học và công nghệ thông tin đang trở nên phổ biến và tất yếu. Vai trò của phương pháp POE (Dự đoán - Quan sát - Giải thích) khi được tích hợp với công nghệ thông tin, cụ thể là công cụ tạo số ngẫu nhiên - Random Number Generators, trong dạy học xác suất ở trung học phổ thông, góp phần tạo ra môi trường học tập sinh động, giúp học sinh trải nghiệm và khám phá các tình huống thực tế, từ đó hình thành và phát triển kiến thức một cách chủ động. Sự kết hợp này thể hiện tiềm năng trong việc phát triển năng lực tư duy, giải quyết vấn đề, tự học và làm việc độc lập những năng lực cốt lõi mà giáo dục hiện đại hướng tới. Bài báo khẳng định việc ứng dụng phương pháp POE có hỗ trợ công nghệ không chỉ là một giải pháp sư phạm hiệu quả, mà còn là một hướng đi chiến lược, phù hợp với nền giáo dục hiện đại, linh hoạt và bền vững trong kỷ nguyên chuyển đổi số.

Từ khóa: Công nghệ thông tin, Random Number Generators, xác suất, học sinh, trung học phổ thông.

DOI: <https://doi.org/10.70117/hdujs.85.3.2026.1002>

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Albert Einstein đã từng nói: “Học hỏi không phải là việc tích lũy những điều đã biết, mà là khả năng vận dụng kiến thức vào thực tế” (dẫn theo [11]). Quan điểm này cho thấy rằng, việc học phải luôn gắn liền với những ứng dụng thực tiễn, không chỉ dừng lại ở lý thuyết mà cần phải được áp dụng và phát triển trong thực tế. Trong bối cảnh giáo dục hiện nay, Chương trình Giáo dục phổ thông 2018 đặc biệt chú trọng đến việc phát triển năng lực học sinh thông qua các hoạt động trải nghiệm. Đây là những hoạt động mang tính thực hành, giúp học sinh không chỉ tiếp thu kiến thức mà còn phát triển các kỹ năng sống và tư duy phản biện [2].

Trong thế kỷ 21, khi công nghệ ngày càng đóng vai trò quan trọng trong đời sống và giáo dục, việc tích hợp công nghệ vào dạy học trở nên cần thiết hơn bao giờ hết. Công nghệ, đặc biệt là các trò chơi mô phỏng, cung cấp cho học sinh một môi trường học tập sinh động, giúp họ trực tiếp trải nghiệm và giải quyết các tình huống xác suất trong thực tế [7][8].

¹ Khoa Khoa học Tự nhiên, Trường Đại học Hồng Đức; Email: nguyenuuhau@hdu.edu.vn

² Phòng Khảo thí và Đảm bảo chất lượng, Trường Đại học Sư phạm kỹ thuật Vinh

³ Khoa Sư phạm, Trường Đại học Hà Tĩnh

⁴ Học viên cao học Lớp K18 ngành Phương pháp toán sơ cấp, Trường Đại học Hồng Đức

⁵ Sinh viên Lớp K73A5 Đại học Sư phạm Toán, Trường Đại học Sư phạm Hà Nội

Điều này không chỉ làm cho môn Toán trở nên gần gũi và hấp dẫn hơn mà còn giúp học sinh dễ dàng hình dung và áp dụng các khái niệm trừu tượng vào thực tế [5].

Kiến thức xác suất xuất hiện trong cuộc sống con người từ rất lâu. Từ việc chơi các trò chơi liên quan đến tiền tệ cho chúng ta thấy rằng các ý niệm về xác suất đã có từ trước đây hàng nghìn năm, tuy nhiên các ý niệm đó được mô tả bởi toán học và sử dụng trong thực tế thì muộn hơn rất nhiều. Tác giả Pierre-Simon Laplace đã từng nói: “It is remarkable that a science which began with the consideration of games of chance should have become the most important object of human knowledge” (Tạm dịch: “Đáng chú ý là một khoa học mà bắt đầu bằng việc xem xét các trò chơi may rủi đã trở thành đối tượng quan trọng nhất của kiến thức con người”). Lý thuyết phân tích xác suất, 1812). Toán xác suất không chỉ dừng lại ở phạm vi của môn Toán mà còn đóng góp lớn trong các lĩnh vực khác như: kinh tế, chính trị [5].

Trong chương trình môn Toán thì nội dung xác suất là một trong những nội dung kiến thức quan trọng, nhưng thực tiễn sư phạm cho thấy việc chiếm lĩnh kiến thức của học sinh còn gặp nhiều khó khăn và chỉ tập trung vào việc ghi nhớ công thức, còn cơ hội thực hành, trải nghiệm các tình huống ngẫu nhiên trong thực tế không được chú ý nhiều trong quá trình dạy học dẫn đến học sinh gặp nhiều khó khăn khi gặp các bài toán xác suất với số phép thử lớn.

Để khắc phục hạn chế đó việc tích hợp dạy học theo quy trình POE, một chiến lược dạy học tích cực được chứng minh là hiệu quả trong việc tạo ra xung đột nhận thức và thay đổi nhận thức về các hiểu lầm sai lệch. Quy trình này yêu cầu học sinh thực hiện ba bước: Dự đoán kết quả, Quan sát thí nghiệm/mô phỏng, Giải thích sự khác biệt giữa dự đoán và kết quả quan sát cùng với sự hỗ trợ của các công cụ công nghệ như Random Number Generators (RNGs), việc học các khái niệm xác suất trở nên dễ dàng hơn, khi học sinh có thể tham gia vào các trò chơi mô phỏng các tình huống thực tế như xác suất chiến thắng trong các trò chơi may rủi [4][6]. Điều này không chỉ giúp học sinh hiểu bài nhanh hơn mà còn khơi dậy sự sáng tạo và niềm yêu thích môn học [8].

Mặt khác, sự phát triển của công nghệ thông tin ngày nay đã mở ra nhiều cơ hội mới trong giáo dục. Việc áp dụng các công cụ trực tuyến và phần mềm trò chơi vào dạy học sẽ giúp học sinh không chỉ tiếp thu lý thuyết mà còn phát triển kỹ năng thực hành, tư duy phản biện và khả năng giải quyết vấn đề [8].

Trong bài báo này, sẽ tập trung đánh giá hiệu quả dạy học nội dung xác suất môn Toán lớp 10 thông qua việc vận dụng quy trình POE có hỗ trợ công nghệ, đặc biệt trong bối cảnh chương trình giáo dục phổ thông hiện nay [3].

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Trong bài viết này, chúng tôi sử dụng chủ yếu phương pháp nghiên cứu lý luận. Cụ thể, nghiên cứu tiến hành thu thập, phân tích, tổng hợp và hệ thống hóa các các công trình nghiên cứu của các tác giả có liên quan đến dạy học xác suất, quy trình POE, sử dụng công cụ RNGs, trong dạy học xác suất ở trung học phổ thông. Thông qua việc nghiên cứu các quan điểm lý luận và kinh nghiệm thực tiễn được trình bày trong các công trình khoa học, nghiên cứu xây dựng cơ sở lý luận vững chắc cho việc thiết kế tổ chức dạy học sử dụng RNGs để giải các bài toán xác suất phù hợp với yêu cầu đổi mới giáo dục hiện nay.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Vai trò của xác suất

Xác suất được ứng dụng trong nhiều ngành học. Hơn nữa, ngôn ngữ xác suất đã đi vào hầu hết cuộc sống hàng ngày của chúng ta, Tác giả Gal cho rằng nhu cầu trong thế giới thực được cho là một phần của xu hướng suy nghĩ, những điều được nghĩ ở trường và được đánh giá cao. Theo quan điểm này, thì cá nhân thường xuyên gặp phải những tình huống không chắc chắn trong cuộc sống hàng ngày, nên xác suất đã trở nên quan trọng đối với mỗi học sinh [5].

Thực tiễn cho thấy xác suất là một môn học mà học sinh gặp khó khăn trong việc học [8]. Một khó khăn khác đối với việc dạy học xác suất là trực giác và chân lý không nhất quán. Trong dạy học xác suất, cần phương pháp dạy học phù hợp và phương tiện hỗ trợ để phát triển trực giác của cả giáo viên và học sinh [6]. Tuy nhiên, thực tế là môn học thường được thực hiện trong các tình huống lấy giáo viên làm trung tâm; thiếu tài liệu giảng dạy phù hợp và hầu hết giáo viên dạy toán chưa phát huy tính tích cực của học sinh trong giờ dạy xác suất [4] đòi hỏi phải nghiên cứu về việc phát triển và sử dụng tài liệu dạy học, phương pháp dạy học và đánh giá các ứng dụng của nó một cách phù hợp. Vì tính trực quan cần thiết cho các bài toán xác suất không thể được cung cấp trong các tình huống truyền thống, nên cần có các tình huống học tập thay thế [8]. Sử dụng trò chơi và mô phỏng là một giải pháp hữu hiệu trong tình huống thay thế này.

3.2. Học tập dựa trên trò chơi

Trò chơi học tập luôn đóng vai trò quan trọng trong việc học toán vì chúng khuyến khích tư duy toán học và việc thiết kế các tình huống mà học sinh học bằng cách làm và trải nghiệm có giá trị hơn. Điều này có liên quan chặt chẽ với việc học bằng cách khám phá. Tuy nhiên, đây là một vấn đề khó và giáo viên thường thực hiện không dễ dàng. Trò chơi là ví dụ điển hình về việc học cùng nhau trong tình huống học tập. Đối với học sinh, trò chơi ngay lập tức trở nên thu hút trong việc học. Bởi vì, học sinh sẽ cố gắng nỗ lực để thắng cuộc trong trò chơi. Có một số nghiên cứu cho thấy rằng việc học thông qua trò chơi làm phong phú thêm môi trường học tập, cải thiện thành tích của học sinh, tạo động lực và cơ hội cho học sinh làm việc nhóm và tạo ra môi trường học tập hứng thú.

Trong dạy học xác suất - vốn có nguồn gốc từ các trò chơi may rủi - Học tập dựa trên trò chơi cung cấp một bối cảnh thực tế lý tưởng để trải nghiệm các phép thử ngẫu nhiên. Để trải nghiệm này thành bài học khoa học, cần có sự hỗ trợ của công nghệ. Cụ thể, RNGs được tích hợp trong các trò chơi mô phỏng sẽ đóng vai trò là công cụ thực nghiệm số hóa. RNGs cho phép học sinh vượt qua giới hạn vật lý để mô phỏng các phép thử lặp lại hàng nghìn lần trong thời gian ngắn. Điều này là then chốt để học sinh trực tiếp quan sát sự hội tụ của xác suất thực nghiệm về xác suất lý thuyết (Quy luật số lớn), từ đó củng cố giai đoạn Quan sát của phương pháp POE, giúp họ đối chiếu với Dự đoán ban đầu và Giải thích các hiểu lầm một cách hiệu quả.

3.2.1. Ưu điểm

Tiềm năng mà phần mềm có thể được sử dụng để thiết lập các tình huống học tập phù hợp cho cả giáo viên và học sinh. Khi dạy học xác suất giáo viên có thể sử dụng phần mềm

cho học sinh trải nghiệm nhiều lần lặp đi lặp lại cùng một sự kiện và khuyến khích sử dụng các mô hình thông qua mô phỏng máy tính. Do đó, giáo viên cần tổ chức cho học sinh trải nghiệm để hiểu các cơ sở lý thuyết của xác suất. Trải nghiệm là cơ hội để cải thiện trực giác ngẫu nhiên của họ, giúp họ hiểu biết vững chắc về xác suất. Các nghiên cứu đã chỉ ra rằng cần khuyến nghị sử dụng máy tính để hiểu các khái niệm trừu tượng.

Nhiều quan điểm cho rằng học sinh nên thực hiện các mô phỏng để giúp họ giải quyết các vấn đề xác suất đơn giản mà không thể thông qua thí nghiệm vật lý trong các khóa học máy tính tại trường học. Mô phỏng là nguyên tắc phù hợp nhất để tập trung tốt hơn vào các khái niệm và giảm các tính toán kỹ thuật, hơn nữa mô phỏng cung cấp cơ hội để củng cố sự hiểu biết về các ý tưởng thống kê và hỗ trợ quá trình học tập của học sinh trong khi nghiên cứu các thí nghiệm về xác suất.

Cùng với sự phát triển của công nghệ, nhờ một số phần mềm, việc mô hình hóa các tình huống toán học đã trở nên dễ dàng hơn. Vì vậy, học sinh là những người được thúc đẩy bởi các thí nghiệm, có thể nghiên cứu và khám phá kiến thức. Một số nhà nghiên cứu đã khẳng định mô hình hóa củng cố khả năng áp dụng các kiến thức toán học trong cuộc sống và góp phần vào việc hiểu các khái niệm toán học. Hơn nữa, xác suất thực nghiệm và lý thuyết phải được liên kết với nhau. Nghĩa là, mô hình hóa phải cung cấp lợi thế là hiểu được cách các sự kiện đại số ảnh hưởng đến các tình huống quan sát được.

Phương pháp tiếp cận dựa trên mô phỏng đòi hỏi cả giáo viên và học sinh phải nỗ lực thực hiện các hoạt động học tập. Vì chúng không chỉ đòi hỏi góc nhìn thống kê mà còn cả kỹ năng mô hình hóa. Nhưng hầu hết giáo viên không có nhiều kinh nghiệm về việc thực hiện các thí nghiệm xác suất và sử dụng các công cụ mô phỏng và họ có thể gặp khó khăn trong việc áp dụng phương pháp tiếp cận thực nghiệm. Đó là lý do tại sao cần đưa ra các phương pháp tiếp cận mới có liên quan đến việc dạy học xác suất. Việc mô hình hóa xác suất có thể tạo ra mối liên hệ giữa thế giới thực và toán học, mô hình hóa trong thống kê cung cấp một nền tảng dạy học lý tưởng cho các khám phá toán học do thực hiện bằng tài liệu minh họa và cụ thể thay vì các phương trình và đồ họa.

Trong nghiên cứu này, mục đích là cung cấp các trò chơi có chứa các tình huống ngẫu nhiên cho giáo viên: đưa ra dự đoán về các trò chơi; quan sát các trò chơi trong một vài lần thử và thực hiện các tính toán xác suất thử nghiệm bằng cách sử dụng mô phỏng cho nhiều lần thử; thiết kế các trò chơi như vậy một tình huống học tập để có thể đưa ra các mối quan hệ và mô hình giúp hiểu các giải pháp lý thuyết; và để đánh giá tình huống học tập đó. Theo đó, các hoạt động dựa trên trò chơi đã được nhà nghiên cứu phát triển về dạy học xác suất và các hoạt động đó được hỗ trợ bởi các bảng tính và mô phỏng. Điều đó cho thấy rằng các hoạt động bao gồm trò chơi, dự đoán, thí nghiệm, quan sát và thảo luận sẽ hỗ trợ quá trình phát hiện kiến thức của học sinh về xác suất ẩn chứa trong các trò chơi; và bên cạnh đó, chúng sẽ cung cấp các mô hình về nội dung dạy học cần thiết trong dạy học xác suất và việc sử dụng công nghệ trong dạy học xác suất.

3.3. Quy trình POE

3.3.1. Tổng quan

POE được thực hiện ở nhiều nước Châu Âu. Quy trình này đòi hỏi học sinh thực hiện ba nhiệm vụ: Đầu tiên học sinh phải DỰ ĐOÁN hiện tượng và sự kiện (dựa trên nền tảng

kiến thức có sẵn); sau đó QUAN SÁT những hiện tượng hoặc những điều giáo viên vừa gợi ý, cuối cùng phải GIẢI THÍCH mối tương quan của các mâu thuẫn giữa điều dự đoán và điều quan sát. Quy trình POE được White và Gunstone [12] phát triển để làm sáng tỏ các dự đoán và lý do của học sinh về những gì họ đã làm đối với một sự kiện cụ thể.

Quy trình POE gồm ba bước

Bước 1. Dự đoán: Học sinh được trải nghiệm một tình huống có vấn đề hoặc một dự án liên quan đến chủ đề sẽ được dạy học. Nhiều câu hỏi khác nhau được yêu cầu học sinh giải thích dự đoán của mình và giải thích kết quả của thí nghiệm và nghiên cứu trường hợp. Điều quan trọng ở đây là phải giải thích lý do tại sao học sinh đưa ra dự đoán, đồng thời nhận diện những quan niệm sai lầm có trong thông tin ban đầu dẫn đến dự đoán đó.

Bước 2. Quan sát: Nếu một thí nghiệm trình diễn đã được thực hiện trong giai đoạn dự đoán, học sinh sẽ được yêu cầu ghi lại những gì mình quan sát được. Nếu một nghiên cứu trường hợp đã được sử dụng trong giai đoạn dự đoán, thì trong giai đoạn quan sát, học sinh có thể tiến hành một thí nghiệm hoặc hoạt động khác để đạt được mục tiêu của bài học. Trong giai đoạn này, học sinh có thể làm việc cá nhân hoặc theo nhóm.

Bước 3. Giải thích: Học sinh cần phân tích, lý giải những sự khác biệt giữa kết quả quan sát và dự đoán ban đầu. Thông qua việc đối chiếu, tìm ra nguyên nhân của những mâu thuẫn hoặc tương đồng giữa lý thuyết và thực tế, học sinh dần điều chỉnh, bổ sung và hoàn thiện hiểu biết của mình về hiện tượng đang nghiên cứu. Đây chính là bước giúp học sinh phát triển tư duy phân biện, khả năng phân tích và lập luận chặt chẽ, đồng thời khắc sâu kiến thức vào trí nhớ lâu dài.

Quy trình POE không chỉ đơn thuần là một cách tiếp cận dạy học mà còn là một hành trình khám phá tri thức. Khi áp dụng quy trình này, giáo viên có vai trò là người hướng dẫn, tạo điều kiện để học sinh tự do tìm tòi, trải nghiệm và rút ra kết luận của riêng mình. Nhờ đó, POE không chỉ giúp nâng cao hiệu quả chiếm lĩnh kiến thức mà còn hình thành ở học sinh thói quen tư duy khoa học, khả năng đặt câu hỏi và tinh thần tự học suốt đời. Trong nghiên cứu này, các giáo viên được yêu cầu đưa ra dự đoán về kết quả của trò chơi trước khi chơi. Sau đó, ở giai đoạn quan sát, họ thực hiện một số lần chơi thử và suy nghĩ về chiến lược để giành chiến thắng. Tiếp theo, họ quan sát kết quả của nhiều lần thử nghiệm thông qua mô phỏng.

Ở giai đoạn giải thích - mục tiêu là tập trung vào việc phân tích các giải pháp lý thuyết và so sánh chúng với kết quả thực nghiệm.

Việc hiểu được suy nghĩ ban đầu của người học trong quá trình dạy học xác suất giúp giáo viên nhận thức rõ hơn về cách tư duy của học sinh, từ đó thiết kế các cuộc thảo luận và thúc đẩy việc học tập. Những kết quả bất ngờ có thể tạo ra tình huống khiến học sinh sẵn sàng xem xét lại quan điểm cá nhân của mình. Quy trình này được xây dựng dựa trên các nguyên tắc sau:

Nếu học sinh không được yêu cầu dự đoán về những gì sẽ xảy ra thì sẽ khó khăn trong việc quan sát chúng một cách cẩn thận;

Việc viết ra dự đoán sẽ thúc đẩy học sinh tìm ra câu trả lời;

Yêu cầu học sinh giải thích lý do cho dự đoán của mình giúp giáo viên hiểu rõ hơn. Điều này có thể hữu ích trong trường hợp xảy ra hiểu lầm và giúp giáo viên hiểu suy nghĩ của học sinh hơn;

Giải thích và đánh giá dự đoán của mình và lắng nghe dự đoán của người khác giúp học sinh tự đánh giá việc học của mình.

3.3.2. Tác động tích cực của quy trình POE đối với học sinh

Quy trình POE có thể được áp dụng trong phòng thí nghiệm khoa học hoặc ngay tại lớp học, giúp học sinh kết nối kiến thức khoa học với các hiện tượng tự nhiên trong cuộc sống hàng ngày. Vì thế, quy trình này được xem là một trong những cách tiếp cận hiệu quả mà giáo viên nên sử dụng để tăng cường tính bền vững trong quá trình học tập của học sinh. POE kích hoạt kiến thức sẵn có, tạo cơ hội để học sinh tự giải quyết những xung đột nhận thức, đồng thời yêu cầu các em tuân thủ nghiêm túc các bước trong quá trình học.

Ngoài ra, POE còn khuyến khích học sinh phát triển sự tự tin, có trách nhiệm trong công việc cá nhân cũng như làm việc nhóm, chủ động với việc học của bản thân, nâng cao khả năng diễn đạt, khơi dậy động lực học tập, hình thành khả năng đưa ra dự đoán và lý giải những dự đoán đó, từ đó thúc đẩy việc chủ động tìm kiếm câu trả lời.

Với quy trình POE, học sinh có thể xây dựng và diễn đạt kiến thức một cách chính xác thông qua việc suy luận giữa kiến thức đã học với thông tin mới tiếp thu. Điều này đặc biệt hiệu quả trong các bài học có tính thực hành, thí nghiệm.

Trong giai đoạn giải thích, học sinh có thể thảo luận các mâu thuẫn phát hiện được với nhau hoặc trong nhóm nhỏ. Giáo viên ở giai đoạn này cần đóng vai trò hỗ trợ, khuyến khích mọi quan điểm và giúp học sinh phát triển các cách nhìn nhận khác nhau mà không phán xét. Đồng thời, học sinh nên được khuyến khích thể hiện suy nghĩ một cách chính xác và được dành đủ thời gian để làm điều đó.

Nhiều nghiên cứu đã chỉ ra rằng quy trình POE rất hiệu quả trong việc dạy học khoa học và cũng có tác dụng tích cực trong nhiều lĩnh vực khác. POE giúp học sinh hiểu các khái niệm sâu hơn, phát triển thái độ học tập tích cực, và mang lại hiệu quả lâu dài.

3.4. Minh họa việc sử dụng Random Number Generators trong dạy học giải các bài toán xác suất

3.4.1. Tổng quan về phần mềm Random Number Generators

RNGs là một nền tảng trực tuyến miễn phí, cung cấp không chỉ công cụ đếm thời gian mà còn tích hợp các mô phỏng ngẫu nhiên như gieo xúc xắc, lật đồng xu, vòng quay chọn số,... phù hợp để ứng dụng trong dạy học xác suất theo định hướng trải nghiệm và trò chơi hoá. Một số tính năng nổi bật của công cụ này bao gồm:

Cung cấp nhiều công cụ mô phỏng quá trình ngẫu nhiên: gieo xúc xắc, lật đồng xu, chọn số ngẫu nhiên, rút tên học sinh... giúp giáo viên dễ dàng tổ chức các hoạt động dạy học xác suất theo hướng trực quan, sinh động và gắn với thực tiễn.

Công cụ tạo ngẫu nhiên: Bao gồm các chức năng như gieo xúc xắc (2D và 3D), lắc xúc xắc, lật đồng xu, quay bánh xe số hoặc tên học sinh, chọn số ngẫu nhiên từ tập hợp cho trước, ... Đây là những công cụ quan trọng trong việc mô phỏng các tình huống xác suất, tổ hợp ngẫu nhiên hoặc chọn đại diện tham gia hoạt động.

Khả năng trình chiếu linh hoạt: Các công cụ có thể phóng to toàn màn hình, dễ quan sát và trực quan trên máy chiếu hoặc bảng tương tác. Hầu hết các công cụ đều có âm thanh báo hiệu, màu sắc bắt mắt, hỗ trợ quản lý lớp học hiệu quả hơn.

Tương thích đa nền tảng: Phần mềm hoạt động trực tiếp trên trình duyệt web, không cần cài đặt, dễ sử dụng với mọi thiết bị (máy tính, máy chiếu, bảng thông minh, điện thoại, máy tính bảng...). Điều này giúp giáo viên linh hoạt trong việc tổ chức lớp học truyền thống hoặc lớp học số.

Không yêu cầu cài đặt phần mềm, có thể sử dụng trực tiếp trên trình duyệt web, tương thích với mọi thiết bị như máy tính, máy chiếu, bảng thông minh...

Các công cụ trong RNGs đã được vận dụng linh hoạt vào các trò chơi mô phỏng như: “Lật đồng xu - ai là người may mắn”; “Gieo xúc xắc” hay “Quay số - chọn nhóm trả lời nhanh”..., từ đó kích thích tư duy xác suất, năng lực phân tích và khả năng phản ứng nhanh của học sinh trong môi trường học tập tích cực và sáng tạo.

Việc ứng dụng trò chơi mô phỏng trên nền tảng RNGs trong dạy học xác suất ở trường phổ thông không chỉ góp phần làm tăng tính hấp dẫn của bài học mà còn tạo điều kiện thuận lợi để phát triển năng lực tư duy toán học, năng lực giải quyết vấn đề và năng lực hợp tác của học sinh - những năng lực cốt lõi trong chương trình giáo dục phổ thông mới. Cụ thể:

Mô phỏng tình huống ngẫu nhiên thực tế: Các trò chơi như “Gieo xúc xắc xác định kết quả”, “Lật đồng xu”, “Quay vòng số” tái hiện sinh động các mô hình xác suất cổ điển (biến cố ngẫu nhiên, không gian mẫu, xác suất xảy ra của biến cố...), giúp học sinh dễ hình dung và hiểu sâu bản chất xác suất thay vì chỉ học qua định nghĩa trừu tượng.

Kích thích hứng thú và động lực học tập: Các trò chơi có yếu tố cạnh tranh (thi đua nhóm trong thời gian giới hạn, giải cứu bằng lựa chọn đúng, đếm ngược áp lực...) tạo cảm giác hồi hộp và khơi dậy tinh thần tham gia tích cực từ học sinh, đặc biệt là những học sinh ít hứng thú với học Toán truyền thống.

Phát triển tư duy xác suất qua trải nghiệm: học sinh được trải nghiệm trực tiếp quá trình xảy ra biến cố, từ đó rút ra quy luật và phân tích các trường hợp có thể xảy ra. Ví dụ, khi chơi trò “Gieo hai xúc xắc và tính tổng”, học sinh có thể phát hiện sự khác biệt về số cách xảy ra của các tổng (ví dụ: tổng bằng 7 có nhiều khả năng hơn tổng bằng 2 hoặc 12), từ đó nắm vững khái niệm xác suất thực nghiệm và xác suất lý thuyết.

Tạo điều kiện cho dạy học phân hóa: Với các công cụ ngẫu nhiên, giáo viên có thể linh hoạt thay đổi nội dung, thời gian, cấp độ câu hỏi theo trình độ học sinh. Một số trò chơi cũng cho phép học sinh tự tổ chức và điều khiển, phát huy vai trò chủ động và khả năng sáng tạo.

Tăng cường năng lực làm việc nhóm và giao tiếp toán học: Khi tổ chức trò chơi theo nhóm (ví dụ: “Quay số - trả lời nhanh theo lượt”), học sinh phải cùng thảo luận, đưa ra chiến lược, phân công vai trò... Qua đó, không chỉ năng lực toán học mà năng lực hợp tác, tự học và giao tiếp toán học cũng được hình thành và phát triển.

Với các chức năng trên, RNGs không chỉ đóng vai trò là một công cụ hỗ trợ kỹ thuật mà còn trở thành một phần nội dung dạy học khi được tích hợp đúng cách vào các hoạt động có mục tiêu rõ ràng.

Như vậy, trò chơi trên nền tảng RNGs, nếu được khai thác đúng cách, có thể trở thành một phương tiện dạy học giàu tính giáo dục, giúp học sinh chiếm lĩnh kiến thức xác suất một cách tự nhiên, sáng tạo và hiệu quả hơn.

3.4.2. Quy trình POE dạy học Xác suất bằng Random Number Generators

Bước 1. Khởi động và giới thiệu vấn đề

Hoạt động: Giáo viên mở đầu bằng một câu hỏi gợi mở liên quan đến sự ngẫu nhiên, chẳng hạn: “Trong các trò chơi như oẳn tù tì, hay khi gieo xúc xắc, điều gì làm cho kết quả trở nên không chắc chắn? Chúng ta có thể dự đoán được kết quả không?”

Kết nối với hình ảnh: Giáo viên trình chiếu hình ảnh các công cụ tạo số ngẫu nhiên (xúc xắc, vòng quay) và hỏi: “Đây là những công cụ gì không? Chúng thường được dùng trong những trò chơi nào? Điều gì đặc biệt về kết quả của chúng?” (Dụng ý của câu hỏi muốn học sinh nhận ra và gọi tên yếu tố ngẫu nhiên là nguyên nhân cốt lõi khiến kết quả của các phép thử này không thể xác định trước một cách tuyệt đối (ví dụ: lực gieo, góc độ, va chạm...). Đây là cơ sở để nghiên cứu xác suất.

Giới thiệu bài học: “Trong bài học hôm nay, chúng ta sẽ cùng nhau khám phá một nội dung của toán học đó là Xác suất, thông qua các trò chơi ngẫu nhiên mà các bạn vừa thấy.”

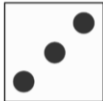



Bước 2. Hình thành kiến thức mới

Hoạt động 1: Phép thử ngẫu nhiên và không gian mẫu.

Giới thiệu khái niệm

Giáo viên giải thích: “Một hành động hay thí nghiệm mà kết quả của nó không thể đoán trước được, nhưng có thể biết được tất cả các kết quả có thể xảy ra, được gọi là phép thử ngẫu nhiên”; “Tập hợp tất cả các kết quả có thể xảy ra của một phép thử ngẫu nhiên được gọi là không gian mẫu.”

Thực hành với “Roll a Dice” hoặc “3D Dice”

Giáo viên	Học sinh
Giáo viên trình chiếu công cụ “Roll a Dice” hoặc dùng xúc xắc vật lý.	 
Yêu cầu học sinh thực hiện phép thử: “Hãy gieo con xúc xắc của các bạn (hoặc nhấn nút mô phỏng) một lần. Các bạn có biết chắc chắn trước kết quả sẽ là số mấy? Điều gì khiến kết quả trở nên không chắc chắn?” Hãy liệt kê tất cả các kết quả có thể xảy ra khi gieo xúc xắc 6 mặt một lần.	Học sinh trả lời: 1, 2, 3, 4, 5, 6.
Giáo viên: “Vậy, gieo xúc xắc là một phép thử ngẫu nhiên. Tập hợp các kết quả $\{1,2,3,4,5,6\}$ chính là không gian mẫu của phép thử này.” Kí hiệu $\Omega = \{1,2,3,4,5,6\}$.	 

Yêu cầu học sinh quay “Dice Spinner”. “Khi quay vòng quay này, các kết quả có thể xảy ra là gì? Đây là không gian mẫu?”	Thực hành với “Dice Spinner”:
Ví dụ khác (nếu còn thời gian): Gieo đồng xu 1 lần (S, N); Gieo 2 đồng xu (SS, SN, NS, NN).	

Hoạt động 2: Biến cố

Giới thiệu khái niệm

Giáo viên giải thích: “Một biến cố là một tập con của không gian mẫu. Hay nói cách khác, biến cố là một tập hợp các kết quả thuận lợi cho một sự kiện nào đó”.

Trở lại ví dụ gieo xúc xắc: Giáo viên đặt câu hỏi: “Khi gieo một con xúc xắc 6 mặt, hãy nêu các kết quả để số chấm xuất hiện là chẵn”. (Học sinh trả lời: 2, 4, 6).

Giáo viên: “Vậy, 'số chấm xuất hiện là chẵn' là một biến cố. Ta có thể kí hiệu biến cố $A = \{2, 4, 6\}$ ”.

Yêu cầu học sinh tìm biến cố khác: “Số chấm xuất hiện là số nguyên tố.” (Học sinh trả lời: $\{2, 3, 5\}$). “Số chấm xuất hiện lớn hơn 4.” (Học sinh trả lời: $\{5, 6\}$).

Thực hành với “Dice Spinner”: “Khi quay vòng quay, hãy nêu biến cố 'số xuất hiện là số lẻ”.



Hoạt động 3: Xác suất của biến cố

Hoạt động của giáo viên	Hoạt động của học sinh	Dụng ý sư phạm của quy trình POE
<p><i>Hoạt động 1:</i> <i>Khởi động và dự đoán (P)</i> Giáo viên nhắc lại ví dụ gieo xúc xắc, Không gian mẫu $\Omega = \{1,2,3,4,5,6\}$, $n(\Omega) = 6$. “Nếu gieo xúc xắc cân đối (đồng khả năng), theo bạn, mặt “1 chấm” có khả năng xảy ra là bao nhiêu? Hãy dự đoán bằng một con số hoặc phân số”.</p>	<p>Học sinh dự đoán và đưa ra các câu trả lời như “$\frac{1}{6}$” hoặc “ít khả năng”.</p> <p>Học sinh giải thích tại sao có kết quả như trên.</p>	<p>Dự đoán (P) và chuyển từ định tính sang định lượng</p>
<p><i>Hoạt động 2:</i> <i>Phân tích biến cố và thiết lập Tỉ số</i> Giáo viên đặt tình huống: “Chúng ta quan tâm đến biến cố A: 'Gieo được mặt chẵn'. Đây là các kết quả thuận lợi cho A?”</p>	<p>$A = \{2, 4, 6\}$, $n(A) = 3$. Khi đó, $P(A) = \frac{3}{6} = \frac{1}{2}$.</p> <p>Xác suất để gieo xúc xắc ra số chẵn là $1/2$”</p>	<p>Củng cố khái niệm biến cố và số phần tử của biến cố.</p>
<p>“Biến cố A có $n(A)=3$ kết quả thuận lợi trong tổng số $n(\Omega)=6$. Vậy, theo bạn xác suất xảy ra biến cố A (khả năng biến cố A xảy ra) nên được tính bằng tỉ số nào?”</p>	<p>Học sinh thảo luận, suy luận và đưa ra tỉ số $\frac{3}{6}$ (hoặc $\frac{n(A)}{n(\Omega)}$)</p>	<p>Dẫn dắt học sinh tự hình thành công thức dưới dạng tỉ số</p>

<p><i>Hoạt động 3: Xây dựng công thức và khái niệm xác suất.</i></p> <p>Giáo viên chuẩn hóa câu trả lời của học sinh: “Chính xác. Tỉ số $\frac{n(A)}{n(\Omega)}$ chính là công thức tính xác suất của biến cố A, ký hiệu là P(A)”.</p> $P(A) = \frac{\text{Số kết quả thuận lợi cho A}}{\text{Số kết quả của không gian mẫu}} = \frac{n(A)}{n(\Omega)}$ <p>Giáo viên giải thích: “Xác suất của một biến cố là khả năng biến cố đó xảy ra trong điều kiện các kết quả của không gian mẫu là đồng khả năng”</p>	<p>học sinh Ghi chép công thức và lắng nghe giải thích về điều kiện “đồng khả năng” (đồng thời đối chiếu với dự đoán $\frac{1}{6}$ ở Hoạt động 1).</p>	<p>Thể chế hoá kiến thức và công thức sau khi học sinh đã tự khám phá.</p>
<p>Yêu cầu học sinh vận dụng</p>	<p>Áp dụng “Dice Spinner”: Giả sử vòng quay có các số 1, 2, 3, 4, 5, 6. Tính xác suất biến cố B: “số xuất hiện là số lẻ”. $B = \{1, 3, 5\}$, $n(B) = 3$; $P(B) = \frac{3}{6} = \frac{1}{2}$.</p>	<p>Dự đoán xác suất để số xuất hiện là số lẻ. Các bạn nghĩ khả năng này là bao nhiêu? Tại sao?”. Cùng cố bước E: thực hiện kết nối toán học và trực giác.</p>

Bước 3. Luyện tập và củng cố

Hoạt động nhóm (hoặc cá nhân)

Hoạt động của giáo viên	Hoạt động của học sinh	Dụng ý sư phạm của quy trình POE
<p>Chia nhóm (nếu có): Chia lớp thành các nhóm nhỏ (3 - 4 học sinh). Thực hành với “Dice Shaker” và “Popup Dice!”:</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>Dice Shaker</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Popup Dice!</p> </div> </div> <p>Giáo viên trình chiếu hoặc hướng dẫn học sinh truy cập công cụ “Dice Shaker” hoặc “Popup Dice!”.</p>	<p>Ngồi theo nhóm, chuẩn bị đầy đủ dụng cụ học tập.</p>	<p>Thiết lập môi trường Quan sát (O) và Học tập dựa trên trò chơi</p>

<i>Tình huống 1: Gieo 2 con xúc xắc (hoặc dùng “Dice Shaker” gieo nhiều lần).</i>		
Yêu cầu học sinh: Xác định không gian mẫu của phép thử gieo 2 con xúc xắc (có thể gợi ý liệt kê).	Không gian mẫu của phép thử: $n(\Omega)=36$.	
1. Dự đoán (P): Nêu biến cố C: “Tổng số chấm xuất hiện trên 2 con xúc xắc bằng 7”.	Liệt kê các kết quả thuận lợi cho biến cố C: $\{(1,6), (2,5), (3,4), (4,3), (5,2), (6,1)\}$. Khi đó, $n(C)=6$.	
“Bạn dự đoán xác suất $P(C)$ bằng bao nhiêu? Tại sao bạn nghĩ tổng bằng 7 dễ/khó xảy ra hơn tổng bằng 2?”	Học sinh đưa ra dự đoán (ví dụ: $\frac{1}{6}, \frac{1}{12}$) và giải thích về kết quả của mình.	Bước P: Học sinh tái hiện kiến thức và sai lầm khi giải toán xác suất.
2. Tính toán lý thuyết: - Xác định không gian mẫu Ω và $n(\Omega)$ - Liệt kê các kết quả thuận lợi cho C. - Tính $P(C)$ theo công thức.	Học sinh liệt kê không gian mẫu; Xác định phần tử trong không gian mẫu Tính $P(C): P(C) = \frac{1}{6}$	Quan sát (O): Sử dụng công thức để tính xác suất
3. Quan sát (O); Thực nghiệm (RNGs): Yêu cầu học sinh dùng Dice Shaker gieo 2 con xúc xắc ít nhất 100 lần. Ghi lại tần suất xuất hiện Biến cố C.	Học sinh gieo/mô phỏng 100 lần. Ghi nhận số lần tổng bằng 7 xuất hiện. Tính $P_{thực nghiệm}(C) = \frac{Tần suất}{100}$	Bước O: Trực tiếp trải nghiệm kết quả thực tế bằng công cụ RNGs (mô phỏng số lần thử lớn).
4. Giải thích (E) và củng cố: Yêu cầu học sinh so sánh $P(C)$ Lý thuyết với $P(C)$ Thực nghiệm và dự đoán ban đầu.		
“Giải thích tại sao $P_{thực nghiệm}(C)$ không chính xác bằng $\frac{1}{6}$, nhưng lại xấp xỉ $\frac{1}{6}$? Điều này củng cố kiến thức gì chúng ta đã học?”	Học sinh so sánh 3 kết quả và giải thích sự khác biệt dựa trên Quy luật số lớn (khi số lần thử đủ lớn, tần suất thực nghiệm sẽ xấp xỉ xác suất lý thuyết).	Bước E: Giải quyết xung đột nhận thức và củng cố Quy luật số lớn (mối liên hệ giữa $P(C)$ và thực nghiệm).
<i>Tình huống 2: Quay “Dice Spinner” 2 lần</i>		
1. Dự đoán (P): Giới thiệu tình huống 2 (Quay “Dice Spinner” 2 lần). Nêu Biến cố D: “Cả hai lần quay đều ra số lớn hơn 4”.		

Câu hỏi P: “Hãy dự đoán biến cố D có khả năng xảy ra là bao nhiêu? P(D) sẽ lớn hơn hay nhỏ hơn P(C) (tổng 7)?”	học sinh đưa ra dự đoán mới và giải thích) dựa trên cảm tính hoặc ước lượng nhanh.	Áp dụng quy trình POE vào tình huống mới, so sánh độ phức tạp của biến cố.
2. Tính toán lý thuyết: Yêu cầu học sinh thực hiện tương tự: - Xác định không gian mẫu Ω . - Nêu Biến cố D và liệt kê các kết quả thuận lợi. - Tính P(D).	Học sinh thực hành xác định Ω và $n(\Omega)=36$ D: liệt kê các cặp (5,5); (5,6); (6,5); (6,6) $N(D) = 4; P(D) = \frac{4}{36} = \frac{1}{9}$	Quan sát (O) lý thuyết: Áp dụng công thức vào phép thử mới.
3. Giải thích (E) và phản hồi: Giáo viên quan sát, hỗ trợ và đặt câu hỏi giải thích: “Kết quả $P(D) = \frac{1}{9}$ có khớp với dự đoán ban đầu của các bạn không? Hãy giải thích tại sao một số bạn lại dự đoán quá cao/thấp?”	Học sinh so sánh và giải thích sự khác biệt, chỉ ra các yếu tố (ví dụ: chỉ có 2 số thỏa mãn điều kiện) đã ảnh hưởng đến xác suất cuối cùng.	Củng cố bước E: Sửa chữa các sai lầm trực giác bằng kết quả tính toán chính xác. Phản hồi của giáo viên dựa trên sự khác biệt giữa dự đoán và lý thuyết.

Bước 4. Vận dụng và mở rộng

Thảo luận: giáo Viên đặt câu hỏi: “Theo các em, xác suất được ứng dụng trong những lĩnh vực nào trong cuộc sống?” (Gợi ý: dự báo thời tiết, y học, bảo hiểm, thống kê, trò chơi, xổ số...).

“Việc hiểu biết về xác suất giúp chúng ta đưa ra những quyết định gì?”

Bài tập về nhà (nếu có): Yêu cầu học sinh tự thiết kế một phép thử ngẫu nhiên đơn giản, xác định không gian mẫu, một biến cố và tính xác suất của biến cố đó.

Bước 5. Tổng kết và đánh giá

Nhắc lại kiến thức trọng tâm: Giáo viên cùng học sinh tổng kết lại các khái niệm chính: phép thử ngẫu nhiên, không gian mẫu, biến cố, công thức tính xác suất.

Đánh giá: Giáo viên có thể đặt một vài câu hỏi nhanh để kiểm tra mức độ hiểu bài của học sinh.

Khen ngợi và động viên: Khen ngợi sự tham gia tích cực của học sinh.

giáo viên trình chiếu hoặc hướng dẫn học sinh truy cập công cụ “Dice Shaker” hoặc “Popup Dice”.

4. KẾT LUẬN

Nghiên cứu đã khẳng định được hiệu quả việc dạy học xác suất ở Trung học Phổ thông theo định hướng POE với hỗ trợ của Công nghệ thông tin. Việc tích hợp quy trình này không chỉ giúp học sinh chủ động trong quá trình khám phá và hình thành kiến thức về xác suất, mà còn rèn luyện tư duy phản biện và khả năng dự đoán, quan sát, giải thích các hiện tượng

ngẫu nhiên một cách logic. Đặc biệt, sự hỗ trợ của công nghệ thông qua các RNGs đã đóng vai trò quan trọng khi cho phép học sinh lặp lại các thử nghiệm phức tạp nhiều lần trong bối cảnh học tập dựa trên trò chơi. Điều này giúp học sinh trực tiếp quan sát quy luật số lớn, từ đó hạn chế chướng ngại, sai lầm phổ biến về tính ngẫu nhiên và củng cố sự hiểu biết về mối liên hệ giữa lý thuyết và thực tiễn. Để đạt được hiệu quả cao hơn và triển khai nội dung nghiên cứu này, cần chú trọng về đào tạo giáo viên về vận dụng quy trình POE và kỹ năng công nghệ thông tin, đồng thời khuyến khích các nhà phát triển tạo ra nhiều công cụ hỗ trợ học tập phù hợp hơn.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Bộ Giáo dục và Đào tạo (2015), *Tài liệu tập huấn kỹ năng xây dựng và tổ chức hoạt động trải nghiệm sáng tạo trong trường tiểu học*, Nxb. Đại học Sư phạm, Hà Nội.
- [2] Bộ Giáo dục và Đào tạo (2018), *Chương trình giáo dục phổ thông môn Toán*, Nxb. Lao động, Hà Nội.
- [3] Bộ Giáo dục và Đào tạo (2018). *Chương trình giáo dục phổ thông chương trình tổng thể*, Nxb. Lao động, Hà Nội.
- [4] Bulut, S., Yetkin, K., Kazak, C. (2002), *Computer-supported probability instruction for preservice elementary teachers*, In B. Phillips (Ed.), *Proceedings of the Sixth International Conference on Teaching Statistics* (pp. 1-6), Cape Town, South Africa.
- [5] Gal, I. (2005), *Towards “probability literacy” for all citizens: Building blocks and instructional dilemmas*, In Graham, A. E.
- [6] Gift Muzamaya Sinzala (2021), *Teachers’ pedagogical content knowledge of probability: the case of teachers of mathematics in chongwe district lusaka province, Zambia*, Master of Education in Mathematics Education, Master of Education in Mathematics Education, University of Zambia, pp.17-23.
- [7] Koparan, T., Kaleli Yilmaz, B. (2015), *The effect of computer simulations on 8th grade students’ understanding of probability*, *Australian Journal of Teacher Education*, 3(11):775-786. DOI:10.13189/ujer.2015.031101
- [8] Koparan, T., Taylan Koparan, M. (2019), *Exploring the role of technology in teaching and learning probability: A systematic review*, *Computers & Education*, 6(2):235-258. <https://dx.doi.org/10.21449/ijate.566563>
- [9] Laplace, P. S. (1812), *Théorie Analytique des Probabilités* (Lý thuyết phân tích xác suất), Courcier, Paris.
- [10] National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). (2000), *Principles and Standards for School Mathematics*, Reston, VA. <https://doi.org/10.5951/TCM.7.1.0026>
- [11] Nguyễn Bá Kim. (2006), *Phương pháp dạy học môn Toán*, Nxb. Đại học Sư phạm, Hà Nội.
- [12] White, R. T., Gunstone, R. F. (1992), *Probing Understanding*, Falmer Press, London.

A POE-PROCESS AND TECHNOLOGY-SUPPORTED APPROACH TO TEACHING PROBABILITY IN HIGH SCHOOL

Nguyen Huu Hau, Ngo Tat Hoat, Le Thi Thu Hang, Nguyen Ngoc Duy, Le Van Vinh Thang

ABSTRACT

In the context of comprehensive innovation in educational, the integration of teaching methods with technology is becoming common and essential. The POE (Predict-Observe-Explain) approach, when integrated with information technology specifically through the use of Random Number Generator in teaching probability at the high school, contributing to the creation of a sustainable learning environment. This environment enables students to experience and explore real-world situations, thereby actively constructing and developing their knowledge. Such integration demonstrates strong potential in fostering essential competencies, including critical thinking, problem solving, self directed learning, and independent working core competencies that modern education strives to develop. This article underscores that the application of the POE approach supported by technology is not only an effective pedagogical solution, but also a strategic direction aligned with the goals of modern, flexible, and sustainable education in the digital education revolution.

Keywords: *Information Technology, POE, Random Number Generators, Probability, High School.*

* Ngày nộp bài: 9/9/2025; Ngày gửi phản biện: 18/9/2025; Ngày duyệt đăng: 30/3/2026