

# KHUNG LÝ THUYẾT TÍCH HỢP TRÍ TUỆ NHÂN TẠO TẠO SINH TRONG DẠY HỌC KHÁM PHÁ CHỦ ĐỀ XÁC SUẤT Ở TRUNG HỌC CƠ SỞ

## A THEORETICAL FRAMEWORK FOR INTEGRATING GENERATIVE ARTIFICIAL INTELLIGENCE INTO DISCOVERY LEARNING OF PROBABILITY TOPICS IN SECONDARY EDUCATION

Nguyễn Viết Dương,  
Nguyễn Thị Nga<sup>+</sup>

Trường Đại học Sư phạm Thành phố Hồ Chí Minh  
<sup>+</sup>Tác giả liên hệ • Email: ngant@hcmue.edu.vn

### Article history

Received: 27/01/2026

Accepted: 15/3/2026

Published: 29/4/2026

### Keywords

Generative Artificial Intelligence, discovery learning, probabilistic thinking, dynamic models, secondary mathematics

### ABSTRACT

In the context of educational digital transformation, mathematics teaching is increasingly expected to foster students' inquiry, experiential learning, and thinking development. This paper develops a theoretical framework for integrating Generative Artificial Intelligence into discovery learning for teaching probability topics at the lower secondary level. Using a theoretical modeling approach, the study systematizes key perspectives on discovery learning, probabilistic thinking, dynamic models, and the pedagogical role of Generative Artificial Intelligence. The proposed framework comprises three components: objectives for developing students' inquiry competence and probabilistic thinking; a discovery learning process supported by dynamic models; and a Generative Artificial Intelligence infrastructure that assists teachers in designing simulations, virtual experiments, and interactive learning materials. Theoretical analysis suggests that Generative Artificial Intelligence may help reduce technical demands in the development of digital learning resources, support teachers in expanding instructional design ideas, and create more opportunities for students to engage in probability inquiry tasks. The paper contributes a theoretical approach to integrating emerging technologies into mathematics education and provides a basis for future empirical studies to examine the feasibility and effectiveness of the proposed framework.

## 1. Mở đầu

Chuyển đổi số trong giáo dục đang thúc đẩy việc tích hợp công nghệ số và AI vào dạy học nhằm nâng cao chất lượng giáo dục và phát triển năng lực người học trong thế kỉ XXI (Monib và cộng sự, 2024). Tại Việt Nam, định hướng này gắn với Chương trình chuyển đổi số quốc gia và yêu cầu đổi mới giáo dục phổ thông theo hướng phát triển phẩm chất, năng lực HS. Tuy nhiên, trong dạy học Toán ở THCS, công nghệ vẫn chủ yếu được sử dụng để trình chiếu hoặc minh họa nội dung; các hoạt động học tập dựa trên khám phá, mô phỏng và tương tác chưa được khai thác tương xứng (Lê Hoàng Hạc và Phạm Sỹ Nam, 2025).

Trong Chương trình Toán THCS, xác suất là nội dung có tính trừu tượng cao và thường gây khó khăn cho HS (Anggraini và Kusrini, 2018). Những trở ngại phổ biến liên quan đến việc hình dung tính ngẫu nhiên, phân biệt xác suất lý thuyết với xác suất thực nghiệm và vận dụng kiến thức vào tình huống thực tiễn (Koparan và Koparan, 2019). Khi dạy học xác suất chủ yếu dựa vào diễn giải lý thuyết, thiếu hoạt động khám phá và thực nghiệm, HS khó phát triển tư duy xác suất và năng lực giải thích các hiện tượng ngẫu nhiên (Batanero và cộng sự, 2016). Điều này đặt ra yêu cầu đổi mới phương pháp dạy học theo hướng tăng cường trải nghiệm, thử nghiệm và suy luận.

Dạy học khám phá (DHKP) là một tiếp cận phù hợp với yêu cầu trên, bởi phương pháp này tạo điều kiện để HS kiến tạo tri thức thông qua quan sát, trải nghiệm và thử nghiệm (Bruner, 1961; Mayer, 2004). Trong dạy học xác suất, các hoạt động mô phỏng và thực nghiệm giúp HS nhận diện quy luật qua lặp lại, so sánh và khái quát hóa kết quả (Batanero và Alvarez-Arroyo, 2024). Tuy vậy, việc triển khai DHKP ở chủ đề "Một số yếu tố xác suất" còn gặp khó khăn do GV chưa có nhiều kinh nghiệm thiết kế thí nghiệm xác suất, mô hình mô phỏng và học liệu trực quan dựa trên dữ liệu thực nghiệm (Koparan, 2019).

Các công cụ giáo dục số như GeoGebra hay PhET đã hỗ trợ trực quan hóa kiến thức Toán học, song phần lớn vẫn dựa trên mô hình có sẵn hoặc đòi hỏi GV có năng lực thao tác kĩ thuật nhất định. Trong những năm gần đây, AI

tạo sinh (GenAI) mở ra khả năng mới cho thiết kế học liệu và tổ chức hoạt động dạy học nhờ khả năng tạo nội dung, mã nguồn, hình ảnh, mô phỏng và tài nguyên học tập từ mô tả bằng ngôn ngữ tự nhiên (Monib và cộng sự, 2024). Với vai trò là công cụ hỗ trợ sáng tạo, GenAI có thể giúp GV thiết kế mô hình động, thí nghiệm ảo và học liệu tương tác linh hoạt hơn, qua đó giảm bớt rào cản kỹ thuật trong tổ chức hoạt động khám phá (Giannakos và cộng sự, 2025).

Sự kết hợp giữa DHKP và GenAI có thể được lí giải từ quan điểm kiến tạo. Nếu DHKP nhấn mạnh trải nghiệm, thử nghiệm và tự kiến tạo tri thức, thì GenAI có thể hỗ trợ GV tạo lập môi trường học tập giàu tương tác, cung cấp mô phỏng, phản hồi và học liệu phù hợp với tiến trình khám phá của HS. Trong dạy học xác suất, khả năng tạo mô phỏng ngẫu nhiên, trực quan hóa dữ liệu và thiết kế nhiều kịch bản thử nghiệm có thể hỗ trợ HS tiếp cận các khái niệm trừu tượng một cách trực quan hơn. Tuy nhiên, việc tích hợp công nghệ này cần gắn với phát triển năng lực AI của GV, bao gồm năng lực lựa chọn, thiết kế, đánh giá và sử dụng AI có trách nhiệm trong hoạt động dạy học (UNESCO, 2024).

Từ những cơ sở trên, bài báo đề xuất khung lí thuyết tích hợp GenAI vào DHKP chủ đề “Một số yếu tố xác suất” ở THCS. Nghiên cứu tập trung làm rõ các thành tố cốt lõi của khung tích hợp; vai trò của GenAI trong hỗ trợ HS tiếp cận các rào cản trực giác khi học xác suất; và khả năng hỗ trợ GV thiết kế hoạt động khám phá xác suất. Qua đó, bài báo gợi mở một tiếp cận lí thuyết nhằm tăng cường tính trực quan, tương tác và trải nghiệm trong dạy học xác suất trong bối cảnh chuyển đổi số giáo dục.

## **2. Kết quả nghiên cứu**

### **2.1. Phương pháp nghiên cứu**

Bài báo được thực hiện theo hướng tiếp cận lí luận và mô hình hóa giáo dục nhằm xây dựng khung tích hợp GenAI vào DHKP chủ đề “Một số yếu tố xác suất” ở THCS. Cách tiếp cận này cho phép làm rõ các thành tố cấu thành, quan hệ chức năng và vai trò sự phạm của GenAI trong tiến trình khám phá toán học, thay vì kiểm định hiệu quả bằng dữ liệu thực nghiệm. Quy trình nghiên cứu gồm ba bước. Trước hết, bài báo phân tích và hệ thống hóa cơ sở lí luận về DHKP, dạy học xác suất, mô hình động và ứng dụng công nghệ trong giáo dục Toán học. Tài liệu được lựa chọn theo ba tiêu chí: có liên quan trực tiếp đến DHKP hoặc dạy học xác suất; đề cập đến vai trò của công nghệ hoặc GenAI trong giáo dục Toán học; được công bố trên tạp chí, kỉ yếu khoa học hoặc báo cáo quốc tế có độ tin cậy trong giai đoạn 2015-2025. Tiếp đó, bài báo phân tích chức năng của GenAI như một công cụ thiết kế thứ cấp trong môi trường học tập. Nội dung phân tích tập trung vào khả năng hỗ trợ GV tạo học liệu trực quan, thiết kế mô phỏng, xây dựng mô hình động bằng ngôn ngữ tự nhiên, tăng cường tương tác học tập, cá nhân hóa nhiệm vụ khám phá và cung cấp phản hồi trong quá trình HS tìm hiểu các tình huống xác suất. Trên cơ sở đó, chúng tôi xây dựng khung lí thuyết tích hợp GenAI và DHKP theo nguyên tắc bảo đảm sự tương thích giữa mục tiêu học tập, hạ tầng công nghệ và tiến trình khám phá. Khung đề xuất được hình thành thông qua việc tổng hợp các tiếp cận lí thuyết liên quan, xác định chức năng sự phạm của GenAI, đối chiếu với yêu cầu dạy học chủ đề “Một số yếu tố xác suất” và điều chỉnh cho phù hợp với bối cảnh THCS.

Cách tiếp cận trên giúp bài báo hình thành luận cứ khoa học cho việc sử dụng GenAI trong thiết kế mô hình động và tổ chức hoạt động khám phá xác suất, đồng thời làm rõ mối liên hệ giữa công cụ AI, hoạt động học tập và sự phát triển năng lực toán học của HS trong bối cảnh chuyển đổi số giáo dục.

### **2.2. Cơ sở lí luận của phương pháp dạy học khám phá**

Trong xu hướng chuyển dịch từ dạy học lấy GV làm trung tâm sang tiếp cận lấy HS làm trung tâm, DHKP được xem là một định hướng quan trọng nhằm phát huy vai trò chủ động của người học trong quá trình kiến tạo tri thức (Kamaluddin và Widjajanti, 2019). Theo Bruner (1961), học tập là một tiến trình nhận thức tích cực, trong đó người học tìm kiếm, thao tác và rút ra quy luật từ kinh nghiệm của chính mình. Vì vậy, khám phá không chỉ là sự phát hiện tri thức mới, mà còn là quá trình HS chiếm lĩnh tri thức thông qua tư duy, hành động và trải nghiệm. Bản chất của DHKP thể hiện ở việc HS tương tác với môi trường học tập, thao tác trên đối tượng, đặt câu hỏi, thử nghiệm và khái quát hóa kết quả (Ormrod, 1995). Cách tiếp cận này khuyến khích người học tư duy độc lập, hình thành chiến lược giải quyết vấn đề và kiến tạo tri thức từ trải nghiệm cá nhân. Trong giáo dục Toán học, DHKP giúp HS tiếp cận khái niệm không chỉ bằng ghi nhớ quy tắc, mà thông qua quan sát, dự đoán, kiểm chứng và lập luận.

Trên nền tảng đó, học tập dựa trên truy vấn được xem là một hình thức cụ thể hóa của DHKP, nhấn mạnh vai trò của người học trong việc đặt câu hỏi, điều tra và giải quyết các vấn đề học tập có ý nghĩa (Artigue và Blomhøj, 2013). Trong tiến trình này, HS hình thành giả thuyết, thu thập và phân tích dữ liệu, từ đó xây dựng kiến thức dựa trên bằng chứng và trải nghiệm học tập (Duran, 2016). Cách tiếp cận này góp phần kết nối tri thức lí thuyết với bối cảnh thực tiễn, đồng thời thúc đẩy động lực học tập nội tại và phát triển các năng lực cốt lõi như tư duy phản biện, sáng tạo và

giao tiếp (Fielding-Wells và cộng sự, 2017). GV giữ vai trò tổ chức, định hướng và hỗ trợ, giúp quá trình khám phá diễn ra có mục tiêu, có cấu trúc và phù hợp với năng lực của HS. Tuy nhiên, DHKP không đồng nghĩa với việc để HS tự tìm hiểu hoàn toàn. Các nghiên cứu thực nghiệm cho thấy học tập khám phá thuần túy có thể gây quá tải nhận thức và làm giảm hiệu quả học tập nếu thiếu định hướng sự phạm phù hợp (Mayer, 2004). Vì vậy, mô hình khám phá có hướng dẫn được đề xuất nhằm dung hòa giữa tính chủ động của HS và sự hỗ trợ cần thiết từ GV (Harvel, 2010; Leutner, 1993). Thông qua gợi ý, phản hồi và công cụ hỗ trợ, GV giúp HS duy trì định hướng tìm tòi, đồng thời phát triển tư duy phản biện, sáng tạo và năng lực giải quyết vấn đề trong môi trường học tập hiện đại.

### 2.3. *Tiềm năng của trí tuệ nhân tạo tạo sinh trong thiết kế mô hình động*

#### 2.3.1. *Vai trò hỗ trợ thiết kế sự phạm của trí tuệ nhân tạo tạo sinh đối với giáo viên*

Trong bối cảnh chuyển đổi số giáo dục, GenAI đang trở thành công cụ hỗ trợ quan trọng giúp GV thiết kế học liệu và phát triển các mô hình DHKP trong môn Toán ở THCS (Memon và Kwan, 2025). Với khả năng sinh nội dung và mã nguồn từ mô tả ngôn ngữ tự nhiên, GenAI có thể đóng vai trò như một “trợ lý sáng tạo” giúp GV hiện thực hóa các ý tưởng sự phạm mà không cần am hiểu sâu về lập trình (Wen và Wen, 2024). Để làm rõ giá trị này, bảng dưới đây so sánh sự khác biệt giữa mô phỏng truyền thống và mô phỏng do AI hỗ trợ:

*Bảng 1. So sánh sự khác biệt giữa mô phỏng truyền thống và mô phỏng do AI hỗ trợ (Nguồn: Tác giả)*

Tiêu chí so sánh	Mô phỏng truyền thống (GeoGebra, PhET...)	Mô phỏng do AI hỗ trợ (GenAI)
Khả năng tùy biến	Hạn chế trong các mẫu có sẵn hoặc yêu cầu kỹ năng lập trình mã nguồn.	Cao; cho phép tạo mới và điều chỉnh thông số bằng ngôn ngữ tự nhiên.
Thời gian thiết kế	Tốn nhiều thời gian để xây dựng từ đầu hoặc tìm kiếm học liệu phù hợp.	Nhanh chóng; tạo ra nguyên mẫu chỉ trong vài phút thông qua câu lệnh.
Khả năng tương tác	Thường là tương tác một chiều với các thanh trượt cố định.	Linh hoạt, có thể tích hợp phản hồi tức thời và thay đổi cấu trúc mô hình theo yêu cầu người dùng.

Chẳng hạn, khi GV đưa ra yêu cầu như: “Hãy tạo một mô phỏng vòng quay số có thể điều chỉnh số ô và số lần quay tùy ý”, các hệ thống GenAI như Gemini hoặc ChatGPT có thể nhanh chóng sinh mã HTML/JavaScript, tạo ra mô hình động phục vụ dạy học xác suất lý thuyết và xác suất thực nghiệm. Điều này đặc biệt có ý nghĩa đối với GV Toán THCS, những người thường hạn chế về kỹ năng lập trình; nhờ GenAI, họ có thể chủ động tạo và tùy biến mô phỏng thay vì phụ thuộc hoàn toàn vào các phần mềm dựng sẵn như GeoGebra hay PhET. Đồng thời, việc sử dụng GenAI không chỉ mang tính tự động hóa, mà còn góp phần phát triển tư duy thiết kế sự phạm của GV sự kết hợp giữa nội dung toán học, phương pháp DHKP và hiểu biết công nghệ. Cách tiếp cận này phù hợp với Khung năng lực AI dành cho GV của (UNESCO, 2024), đặc biệt ở các nhóm năng lực như thiết kế dạy học có tích hợp AI, sáng tạo số dựa trên AI, và sử dụng AI một cách có trách nhiệm. Nhờ đó, GenAI không chỉ mở rộng khả năng sáng tạo trong thiết kế mô phỏng mà còn góp phần nâng cao năng lực ứng dụng AI của GV trong bối cảnh giáo dục số hiện nay.

#### 2.3.2. *Vai trò của mô hình động trong dạy học chủ đề “Một số yếu tố xác suất” ở trung học cơ sở*

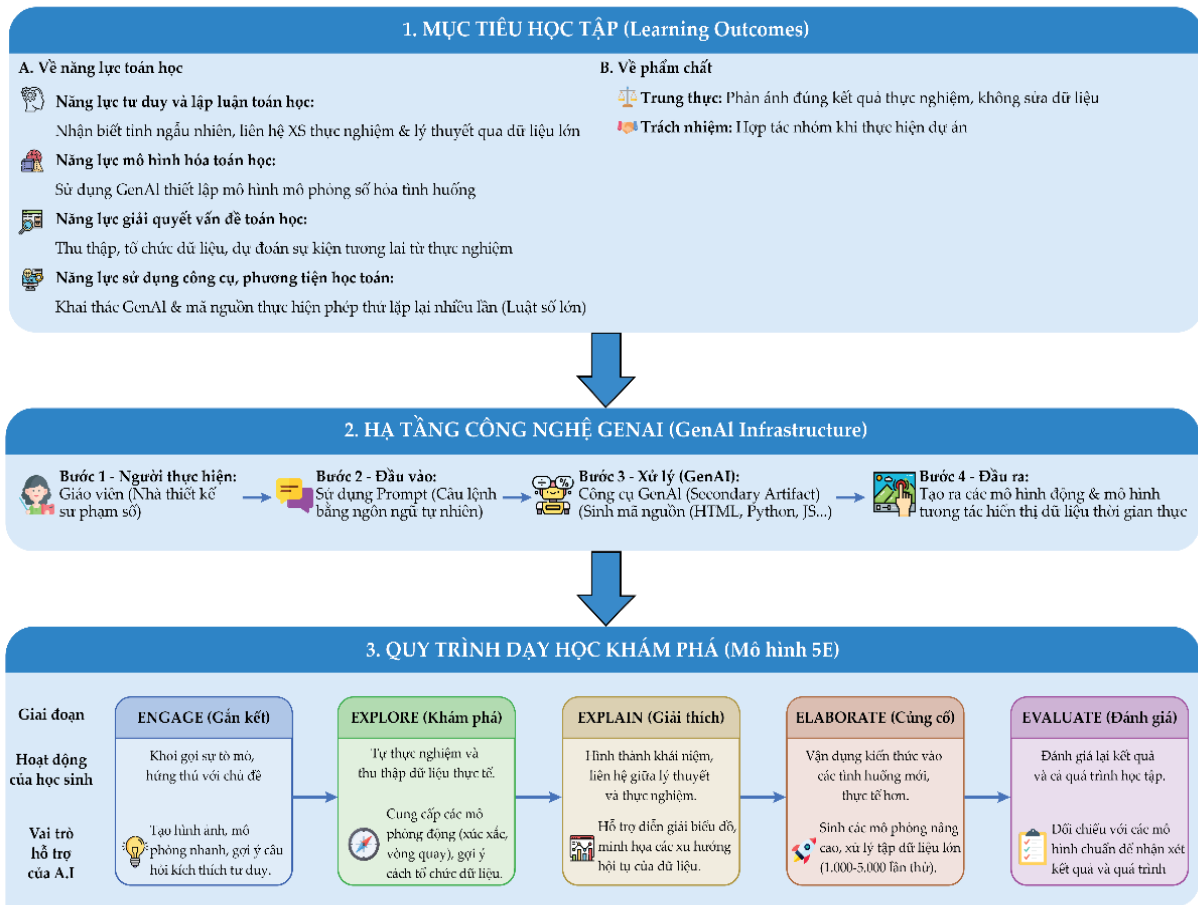
Mô hình động được xem là công cụ quan trọng hỗ trợ HS khám phá và hiểu sâu bản chất của các hiện tượng ngẫu nhiên trong xác suất (Koparan, 2019). Việc ứng dụng các phần mềm mô phỏng xác suất giúp tạo ra môi trường học tập giàu tính khám phá, trong đó HS có thể tiến hành thử nghiệm, quan sát các kết quả ngẫu nhiên và rút ra quy luật từ dữ liệu thu được (Batanero và Álvarez-Arroyo, 2024). Bên cạnh đó, mô hình động cũng khuyến khích HS thao tác tư duy toán học, thông qua việc tìm kiếm, kiểm chứng và so sánh các mối quan hệ giữa các đại lượng (Olsson, 2018). Những mối quan hệ này thường khó nhận thấy trong các biểu diễn tĩnh bằng giấy và bút. Khi được tương tác với các mô phỏng trực quan, HS dễ dàng hình dung mối liên hệ giữa kết quả ngẫu nhiên, tần suất và xác suất lý thuyết, từ đó phát triển năng lực khái quát hóa và mô hình hóa toán học (Sepulveda, 2025). Tuy nhiên, cách tiếp cận dựa trên mô hình động đặt ra những yêu cầu mới đối với GV, bởi họ cần không chỉ có hiểu biết xác suất mà còn phải thành thạo kỹ năng mô hình hóa và thiết kế tình huống khám phá phù hợp cũng như năng lực công nghệ thông tin (Koparan, 2019). Do đó, cần có các chương trình bồi dưỡng chuyên môn nhằm phát triển năng lực sử dụng mô hình và mô phỏng trong dạy học xác suất. Sự xuất hiện của GenAI đã giải quyết những khó khăn của GV và mở ra cơ hội mới để nâng cao hiệu quả của mô hình động trong dạy học Toán. Các công cụ GenAI có thể tự động thiết kế và tùy biến mô phỏng xác suất, tích hợp các chức năng như thu thập dữ liệu tự động, hiển thị biểu đồ tần suất, hoặc cho phép HS thay đổi tham số (ví dụ: số lần thử, số mặt của xúc sắc, xác suất ban đầu,...) nhằm khám phá quy luật. Nhờ đó, quá trình học trở nên mang tính khám phá - kiến tạo tri thức, thay vì chỉ tiếp thu thụ động.

Việc sử dụng mô hình động được tạo bởi GenAI không chỉ hỗ trợ phát triển tư duy xác suất mà còn thúc đẩy năng lực giao tiếp toán học, khi HS được khuyến khích mô tả, lí giải và dự đoán dựa trên dữ liệu mô phỏng. Tổng thể, tiềm năng của GenAI trong thiết kế mô hình động không chỉ nằm ở khả năng tạo ra công cụ học tập hiệu quả, mà còn ở việc thay đổi cách tiếp cận dạy và học xác suất: từ nội dung trừu tượng, khó hình dung trở thành trải nghiệm học tập sinh động, trực quan và khám phá đúng tinh thần của giáo dục toán học hiện đại.

## 2.4. Đề xuất khung tích hợp trí tuệ nhân tạo tạo sinh trong dạy học khám phá chủ đề “Một số yếu tố xác suất”

### 2.4.1. Mô hình đề xuất

Dựa trên cơ sở lí luận về DHKP và tiềm năng của GenAI trong thiết kế mô hình động, bài báo đề xuất khung tích hợp ba tầng giữa GenAI và DHKP trong giảng dạy chủ đề “Một số yếu tố xác suất” ở THCS (hình 1). Khung này định hướng GV thiết kế, tổ chức và đánh giá hoạt động học tập dựa trên mô phỏng, tương tác và dữ liệu thực nghiệm.



Hình 1. Khung tích hợp GenAI trong DHKP Một số yếu tố xác suất ở THCS (nguồn tác giả)

**Tầng 1 - Mục tiêu học tập:** Tầng này xác định định hướng phát triển năng lực toán học, tư duy xác suất và hiểu biết về bản chất ngẫu nhiên của hiện tượng. Theo Bruner (1961), DHKP hướng đến việc giúp HS tự hình thành khái niệm thông qua thao tác, quan sát và kiểm chứng. Trong dạy học xác suất, mục tiêu này thể hiện ở khả năng giải thích, dự đoán và lập luận về hiện tượng ngẫu nhiên trên cơ sở dữ liệu thực nghiệm, thay vì chỉ ghi nhớ công thức.

**Tầng 2 - Hạ tầng công nghệ GenAI:** GenAI được xem như một công cụ thiết kế thứ cấp theo lí thuyết công cụ của Rabardel (1995), hỗ trợ GV phát triển mô hình động và học liệu tương tác. Thông qua mô tả bằng ngôn ngữ tự nhiên, GV có thể sử dụng GenAI để tạo mã nguồn HTML, Python hoặc JavaScript, từ đó xây dựng các mô phỏng phù hợp với mục tiêu bài học. Các mô hình này có thể tái hiện hiện tượng ngẫu nhiên, trực quan hóa kết quả, ghi nhận dữ liệu và biểu diễn tần suất theo thời gian thực, giúp HS tiếp cận bản chất xác suất thông qua trải nghiệm.

**Tầng 3 - Quy trình DHKP:** Dựa trên chu trình khám phá của Bruner và mô hình 5E (Martín và Bybee, 2022), quy trình dạy học chủ đề “Một số yếu tố xác suất” gồm năm giai đoạn: Engage - khơi gợi tình huống ngẫu nhiên

nhằm kích thích tò mò và hình thành dự đoán ban đầu; Explore - cho HS thao tác với mô hình động, tiến hành thử nghiệm và thu thập dữ liệu; Explain - tổ chức thảo luận, lí giải kết quả và kết nối dữ liệu thực nghiệm với khái niệm xác suất lí thuyết; Elaborate - mở rộng nhiệm vụ bằng cách thay đổi tham số, kiểm tra quy luật hoặc vận dụng vào bối cảnh mới; Evaluate - đánh giá mức độ hiểu biết, khả năng diễn giải dữ liệu và năng lực vận dụng thông qua câu hỏi phản tư, bài tập ứng dụng hoặc nhiệm vụ mô phỏng.

Như vậy, khung tích hợp ba tầng không chỉ xác định vai trò của GenAI trong thiết kế mô hình động, mà còn làm rõ cách công nghệ này được gắn với mục tiêu học tập và tiến trình khám phá, qua đó hỗ trợ tổ chức dạy học xác suất theo hướng trực quan, tương tác và có cơ sở dữ liệu.

#### 2.4.2. Cơ chế tác động và ý nghĩa sư phạm của trí tuệ nhân tạo sinh trong dạy học khám phá chủ đề “Một số yếu tố xác suất”

GenAI tác động đến DHKP chủ đề “Một số yếu tố xác suất” thông qua ba cơ chế chính: kích hoạt, tương tác và phản tư. Ở cơ chế kích hoạt, GenAI hỗ trợ GV nhanh chóng tạo các tình huống xác suất như vòng quay số, tung xúc xắc hoặc rút thẻ ngẫu nhiên, qua đó khơi gợi hứng thú và nhu cầu khám phá của HS. Ở cơ chế tương tác, các mô hình động do GenAI hỗ trợ cho phép HS thao tác, thử nghiệm, quan sát phản hồi trực quan và hình thành tư duy xác suất trên cơ sở dữ liệu thực nghiệm. Ở cơ chế phản tư, dữ liệu và biểu đồ được ghi nhận tự động giúp HS phân tích, so sánh kết quả thực nghiệm với dự đoán lí thuyết, từ đó điều chỉnh nhận thức trong quá trình học tập (De Jong và Van Joolingen, 1998). Dưới góc độ tâm lí học nhận thức, các cơ chế này có thể hỗ trợ HS nhận diện một số quan niệm sai lầm phổ biến về xác suất, đặc biệt là mối quan hệ giữa xác suất lí thuyết và xác suất thực nghiệm. Khi mô phỏng cho phép thực hiện số lượng lớn phép thử và hiển thị kết quả trực quan, HS có điều kiện quan sát sự dao động của tần suất ở quy mô nhỏ và xu hướng ổn định dần khi số lần thử tăng lên. Quá trình này giúp các em hiểu rõ hơn sự khác biệt giữa tính ngẫu nhiên cục bộ và tính quy luật dài hạn của xác suất. Về ý nghĩa sư phạm, khung tích hợp GenAI góp phần mở rộng vai trò của công nghệ trong giáo dục Toán học: từ công cụ minh họa sang phương tiện hỗ trợ thiết kế, tương tác và kiến tạo tri thức. GV giữ vai trò thiết kế trải nghiệm học tập, còn HS trở thành chủ thể khám phá thông qua thao tác, phân tích dữ liệu và phản tư. Với chủ đề “Một số yếu tố xác suất”, cách tiếp cận này tạo cơ sở hình thành môi trường học tập trực quan, linh hoạt và giàu tính trải nghiệm, qua đó hỗ trợ phát triển tư duy xác suất và năng lực toán học của HS trong bối cảnh giáo dục số.

#### 2.5. Ví dụ minh họa

Vận dụng quy trình DHKP đã đề xuất vào dạy học chủ đề “Xác suất lí thuyết và xác suất thực nghiệm” Sách Toán 8 tập 2, bộ Chân trời sáng tạo (Trần Nam Dũng và cộng sự, 2024).

##### (1) Engage - Kích thích tò mò

Mục tiêu: Tạo tình huống thực tế để HS làm quen với sự khác biệt giữa dự đoán lí thuyết và kết quả thực nghiệm.

Hoạt động: Dựa trên hoạt động Khởi động ở đầu bài (tr 92).

1. Tình huống: Trước khi Hà và Thủy tung một đồng xu cân đối và đồng chất 100 lần, Hà dự đoán có hơn 70 lần xuất hiện mặt “Sấp”, còn Thủy dự đoán có ít hơn 70 lần xuất hiện mặt “Sấp”.

2. Câu hỏi dẫn dắt của GV: Theo em, bạn nào có khả năng dự đoán đúng hơn?; Liệu kết quả tung đồng xu có thể dự đoán chính xác tuyệt đối không?

3. Dự kiến phản hồi của HS: HS đưa ra các dự đoán ban đầu. GV ghi nhận các ý kiến và dẫn dắt vào bài học: Để biết ai dự đoán gần đúng hơn, chúng ta cần tìm hiểu về mối liên hệ giữa xác suất lí thuyết (dựa trên tính chất cân đối của đồng xu) và xác suất thực nghiệm (dựa trên kết quả thực tế).

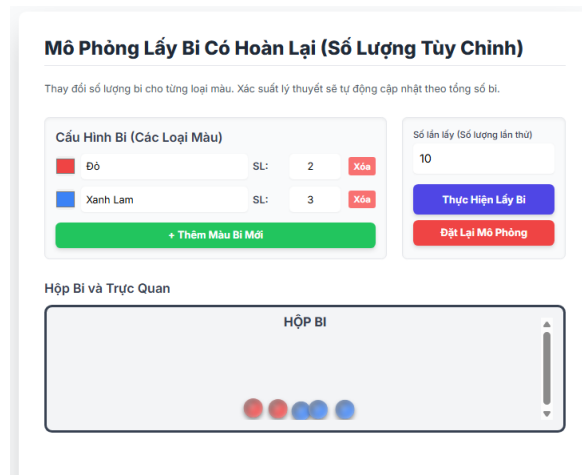
##### (2) Explore - Khám phá

Mục tiêu: HS thực hiện một thí nghiệm ngẫu nhiên được tạo bởi AI để quan sát sự khác biệt và mối liên hệ giữa xác suất lí thuyết và xác suất thực nghiệm.

Hoạt động: Dựa trên hoạt động Khám phá 1 (tr 92). GV dùng Gemini ở chức năng Canvas nhập vào câu lệnh “Hãy tạo mô hình mô phỏng lấy bi ngẫu nhiên có hoàn lại, mô hình có thể thay đổi được số lượng bi trong từng màu và số lượng màu của bi. Ngoài ra mô hình có bảng tần số và biểu đồ trực quan, số lần lấy bi tùy ý bằng cách nhập vào ô chọn. Nếu số lần lấy lớn hơn 200 thì thời gian trong mỗi lần lấy bi là 0.1 giây còn số lần lấy nhỏ hơn hoặc bằng 200 thì thời gian trong mỗi lần lấy bi là 0.2 giây”. Với câu lệnh như vậy thì Gemini cho mô hình mô phỏng như hình 2.

1. Thí nghiệm: Một hộp chứa 3 quả bóng xanh và 2 quả bóng đỏ, cùng kích thước và khối lượng. An lấy ngẫu nhiên 1 quả, xem màu rồi trả lại hộp.

2. Bước 1: Tính Xác suất lí thuyết của biến cố “An lấy được bóng xanh”.



Hình 2. Mô hình mô phỏng lấy bi được tạo ra bởi Gemini

- HS thực hiện thảo luận nhóm: Tính xác suất lí thuyết của biến cố “An lấy được bóng xanh” bằng cách vận dụng kiến thức của bài “Mô tả xác suất bằng tỉ số”.

3. Bước 2: Phân tích Xác suất thực nghiệm - HS quan sát bảng ghi lại số lần lấy được bóng xanh sau 20, 40, 60, 80 và 100 lần thử:

Số lần lấy bóng	20	40	60	80	100
Số lần lấy được bóng xanh					

- Thực hiện: Tính xác suất thực nghiệm của biến cố “Lấy được bóng xanh” cho mỗi số lần thử.

4. Quan sát và thảo luận: HS so sánh các kết quả xác suất thực nghiệm vừa tính được với xác suất lí thuyết (0.6). Nhận xét sự thay đổi của xác suất thực nghiệm khi số lần thử tăng lên.

(3) Explain - Giải thích và Khái quát hóa

Mục tiêu: Hình thành và định nghĩa chính xác về xác suất lí thuyết và xác suất thực nghiệm, và mối liên hệ giữa chúng.

Hoạt động: Tổng hợp kiến thức và đưa ra các định nghĩa chính thức.

1. Định nghĩa Xác suất thực nghiệm: - Xác suất thực nghiệm phụ thuộc vào kết quả của các phép thử và chỉ được xác định sau khi đã thực hiện phép thử; - Công thức: Xác suất thực nghiệm của biến cố A:

$$P_{TN}(A) = \frac{\text{số lần A xảy ra}}{\text{số lần thử}}$$

2. Định nghĩa Xác suất lí thuyết: Xác suất lí thuyết được xác định trước khi thực hiện phép thử, được xác định bằng tỉ số giữa số kết quả thuận lợi cho biến cố A và tổng số kết quả có thể xảy ra.

$$P(A) = \frac{\text{số kết quả thuận lợi}}{\text{số kết quả có thể xảy ra}}$$

3. Mối liên hệ trọng tâm: Xác suất thực nghiệm và xác suất lí thuyết của một biến cố không nhất thiết bằng nhau. Tuy nhiên, khi số lần phép thử càng lớn, xác suất thực nghiệm của biến cố càng gần xác suất lí thuyết.

4. Ví dụ Minh họa: Phân tích Ví dụ 1 về việc tung xúc xắc (hoặc đồng xu) 20 lần của Trọng, Thủy, và Khuê (tr 92). Xác suất lí thuyết của biến cố “Xuất hiện mặt Sấp” (đối với đồng xu cân đối) là...Xác suất thực nghiệm của cả ba bạn sau 60 lần tung là..., giá trị này gần với xác suất lí thuyết 0.5.

(4) Elaborate - Mở rộng và ứng dụng

Mục tiêu: Áp dụng khái niệm xác suất thực nghiệm để giải quyết các bài toán thực tế, đặc biệt là các bài toán ước lượng.

Hoạt động: Thực hiện các bài tập Thực hành và Vận dụng

1. Thực hành 2 (Ước lượng số lượng): - Quay lại thí nghiệm bóng xanh/bóng đỏ ở bước Khám phá, lặp lại 200 lần, thu được 62 lần xanh và 138 lần đỏ; - Tính xác suất thực nghiệm lấy được bóng xanh sau 200 lần thử; - Vấn đề mở rộng: Ước lượng số lượng bóng xanh trong hộp (biết tổng số bóng là 5).

2. Vận dụng 2 (Ước lượng trong chăn nuôi): Người nuôi gà nhận thấy xác suất một quả trứng có khối lượng trên 42g là 0.4. Ước lượng số lượng trứng trên 42g trong lô 2000 quả trứng./ *Cách giải*: Gọi N là số quả trứng cần ước lượng, suy ra quả.

3. Vận dụng (Ước lượng tỉ lệ nảy mầm): Xác suất nảy mầm của một loại hạt giống là 0.8. Nếu gieo 1000 hạt giống, ước lượng số hạt nảy mầm./ *Mở rộng*: Thảo luận về việc tại sao các kết quả thực nghiệm có thể dùng để ước lượng số lượng phần tử của một tổng thể lớn (như số trứng, số hạt nảy mầm).

#### (5) Evaluate - Đánh giá

Mục tiêu: Kiểm tra khả năng tính toán và phân biệt hai loại xác suất, và vận dụng vào các tình huống mới.

Hoạt động: Giải các bài tập củng cố (Bài tập cuối bài và trắc nghiệm cuối chương).

1. Bài tập 1 (Tính Xác suất thực nghiệm): Gieo một con xúc xắc 120 lần và tính xác suất thực nghiệm của biến cố “Gieo được mặt có số chấm là số lẻ” dựa trên bảng thống kê kết quả.

2. Bài tập 3 (Ước lượng số lượng): Một hộp có các viên bi trắng và đen. Lấy ngẫu nhiên 1 viên, xem màu rồi trả lại. Lặp lại 80 lần. Mai thấy 24 lần lấy được viên bi trắng: - Tính xác suất thực nghiệm của biến cố “Lấy viên bi màu đen”; - Nếu biết tổng số bi trong hộp là 10, hãy ước lượng số viên bi trắng.

3. Tự đánh giá: HS tự tổng kết lại những kiến thức, kỹ năng đã đạt được sau bài học: Phân biệt được xác suất lí thuyết và xác suất thực nghiệm, và sử dụng xác suất thực nghiệm để ước lượng số phần tử của một tập hợp.

### 3. Kết luận

Bài báo đã hệ thống hóa cơ sở lí luận của DHKP và đề xuất khung tích hợp GenAI trong dạy học chủ đề “Một số yếu tố xác suất” ở THCS. Khung này gồm ba thành phần: mục tiêu học tập, tiến trình khám phá và hạ tầng công nghệ GenAI với vai trò hỗ trợ thiết kế sư phạm. Qua đó, GenAI có thể giúp GV tạo mô hình động, mô phỏng và học liệu tương tác bằng ngôn ngữ tự nhiên, góp phần hình thành môi trường học tập trực quan, linh hoạt và giàu trải nghiệm. Khung đề xuất cũng cho thấy sự chuyển đổi vai trò trong môi trường học tập số: GV là người thiết kế và điều phối hoạt động khám phá; HS là chủ thể thao tác, phân tích dữ liệu và khái quát hóa tri thức; GenAI là công cụ hỗ trợ thiết kế, mô phỏng và phản hồi học tập. Với dạy học xác suất, cách tiếp cận này có thể hỗ trợ HS nhận thức mối liên hệ giữa xác suất lí thuyết và xác suất thực nghiệm, từ đó phát triển tư duy xác suất trên cơ sở dữ liệu và trải nghiệm. Tuy nhiên, nghiên cứu mới tiếp cận vấn đề ở phương diện lí thuyết và mô hình hóa, chưa kiểm chứng hiệu quả trong lớp học thực tế. Việc ứng dụng GenAI cũng đặt ra yêu cầu về độ tin cậy của nội dung, bản quyền, đạo đức dữ liệu và nguy cơ lệ thuộc công cụ. Do đó, GenAI cần được sử dụng như phương tiện hỗ trợ tư duy và thiết kế học tập, không thay thế vai trò sư phạm của GV hay hoạt động nhận thức của HS. Các nghiên cứu tiếp theo nên tập trung kiểm chứng thực nghiệm khung tích hợp, đánh giá tác động đối với tư duy xác suất của HS và phát triển mô hình bồi dưỡng GV về năng lực AI trong dạy học Toán.

### Tài liệu tham khảo

- Anggraini, S., & Kusrini, E. (2018). The Analysis of Students' Difficulties in Solving Problems of Probability for 8th Grade. *Advances in Social Science, Education and Humanities Research*, 160, 166-169. <https://doi.org/10.2991/incomed-17.2018.36>
- Artigue, M., & Blomhøj, M. (2013). Conceptualizing inquiry-based education in mathematics. *ZDM - International Journal on Mathematics Education*, 45(6), 797-810. <https://doi.org/10.1007/s11858-013-0506-6>
- Batanero, C., & Álvarez-Arroyo, R. (2024). Teaching and learning of probability. *ZDM - Mathematics Education*, 56, 5-17. <https://doi.org/10.1007/s11858-023-01511-5>
- Batanero, C., Chernoff, E. J., Engel, J., Lee, H. S., & Sánchez, E. (2016). Research on Teaching and Learning Probability. In C. Batanero, E. J. Chernoff, J. Engel, H. S. Lee, & E. Sánchez (Eds.), *Research on Teaching and Learning Probability* (pp. 1-33). Springer International Publishing. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-31625-3\\_1](https://doi.org/10.1007/978-3-319-31625-3_1)
- Bruner, J. S. (1961). The act of discovery. *Harvard Educational Review*, 31, 21-32.
- De Jong, T., & Van Joolingen, W. R. (1998). Scientific discovery learning with computer simulations of conceptual domains. *Review of Educational Research*, 68(2), 179-201. <https://doi.org/10.3102/00346543068002179>
- Duran, M. (2016). The effect of the inquiry-based learning approach on student's critical-thinking. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 12(12), 2887-2908. <https://doi.org/10.12973/eurasia.2016.02311a>

- Fielding-Wells, J., O'Brien, M., & Makar, K. (2017). Using expectancy-value theory to explore aspects of motivation and engagement in inquiry-based learning in primary mathematics. *Mathematics Education Research Journal*, 29, 237-254. <https://doi.org/10.1007/s13394-017-0201-y>
- Giannakos, M., Azevedo, R., Brusilovsky, P., Cukurova, M., Dimitriadis, Y., Hernandez-Leo, D., Järvelä, S., Mavrikis, M., & Rienties, B. (2025). The promise and challenges of generative AI in education. *Behaviour & Information Technology*, 44(11), 2518-2544. <https://doi.org/10.1080/0144929X.2024.2394886>
- Harvel, C. (2010). Guided discovery learning. In H. Lee (Ed.), *Faith-Based Education That Constructs: A Creative Dialogue between Constructivism and Faith-Based Education* (pp. 169-172). Wipf & Stock.
- Kamaluddin, M., & Widjajanti, D. B. (2019). The Impact of Discovery Learning on Students' Mathematics Learning Outcomes. *Journal of Physics: Conference Series*, 1320(1), 1-7. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1320/1/012038>
- Koparan, T. (2019). Teaching Game and Simulation Based Probability. *International Journal of Assessment Tools in Education*, 6(2), 235-258. <https://doi.org/10.21449/ijate.566563>
- Koparan, T., & Koparan, E. T. (2019). Empirical approaches to probability problems: an action research. *European Journal of Education Studies*, 5(10), 100-117. <https://doi.org/10.5281/zenodo.2557521>
- Leutner, D. (1993). Guided discovery learning with computer-based simulation games: Effects of adaptive and non-adaptive instructional support. *Learning and Instruction*, 3(2), 113-132. [https://doi.org/10.1016/0959-4752\(93\)90011-N](https://doi.org/10.1016/0959-4752(93)90011-N)
- Lê Hoàng Hạc, Phạm Sỹ Nam (2025). Dạy học nội dung “Số các tổ hợp” (Toán 10) với sự hỗ trợ của trí tuệ nhân tạo (AI). *Tạp chí Giáo dục*, 25(số đặc biệt 4), 128-133. <https://tcgd.tapchigiaoduc.edu.vn/index.php/tapchi/article/view/3689>
- Martín, H. R., & Bybee, R. W. (2022). The cognitive principles of learning underlying the 5E Model of Instruction. *International Journal of STEM Education*, 9, Article 21. <https://doi.org/10.1186/s40594-022-00337-z>
- Mayer, R. E. (2004). Should There Be a Three-Strikes Rule against Pure Discovery Learning? The Case for Guided Methods of Instruction. *American Psychologist*, 59(1), 14-19. <https://doi.org/10.1037/0003-066X.59.1.14>
- Memon, T. D., & Kwan, P. (2025). A Collaborative Model for Integrating Teacher and GenAI into Future Education. *TechTrends*, 0123456789. <https://doi.org/10.1007/s11528-025-01105-w>
- Monib, W. K., Qazi, A., Apong, R. A., Azizan, M. T., Silva, L. De, & Yassin, H. (2024). Generative AI and future education: a review, theoretical validation, and authors' perspective on challenges and solutions. *PeerJ Computer Science*, 10, 1-32. <https://doi.org/10.7717/peerj-cs.2105>
- Olsson, J. (2018). The Contribution of Reasoning to the Utilization of Feedback from Software When Solving Mathematical Problems. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 16, 715-735.
- Ormrod, J. E. (1995). *Educational psychology: Principles and applications*. Prentice-Hall.
- Rabardel, P. (1995). *Les hommes et les technologies; approche cognitive des instruments contemporains*. Armand colin.
- Sepulveda, R. M. (2025). Relationships between frequentist and theoretical probability through a random experiment simulation from the theory of didactic situations. *Revista Innovaciones Educativas*, 27(42), 7-28. <https://doi.org/10.22458/ie.v27i42.5310>
- Trần Nam Dũng (tổng chủ biên), Trần Đức Huyền, Nguyễn Thành Anh (đồng chủ biên), Nguyễn Văn Hiến, Ngô Hoàng Long, Nguyễn Đăng Trí Tín. *Toán 8, tập 2, Bộ Chân trời sáng tạo*. NXB Giáo dục Việt Nam.
- UNESCO. (2024). AI competency framework for teachers. In *AI competency framework for teachers*. <https://doi.org/10.54675/zjte2084>
- Wen, W., & Wen, H. (2024). Bridging Generative AI Technology and Teacher Education: Understanding Preservice Teachers' Processes of Unit Design with ChatGPT. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 24(4), 582-611.