

ỨNG DỤNG AI THIẾT KẾ HỆ THỐNG BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM KHÁCH QUAN TRONG DẠY HỌC CHỦ ĐỀ PHÂN SỐ LỚP 4

TRẦN HOÀNG XUÂN

HVCH Khoa Giáo dục Tiểu học - Mầm non,
Trường Đại học Sư phạm, Đại học Đà Nẵng

NGUYỄN THANH HƯNG

Khoa Toán - Tin, Trường Đại học Sư phạm, Đại học Đà Nẵng

NGUYỄN VĂN LỊCH

Trường Tiểu học Ngô Sĩ Liên, phường Liên Chiểu, TP. Đà Nẵng

Nhận bài ngày 08/6/2026. Sửa chữa xong 10/7/2026. Duyệt đăng 18/7/2026.

Abstract

This study aims to design a system of objective multiple-choice exercises for teaching fractions in Grade 4 with the support of artificial intelligence (AI), thereby developing students' mathematical thinking and reasoning competencies. Based on a review of the theoretical foundations of AI, objective multiple-choice exercises, and mathematical thinking and reasoning competencies, the study proposes a set of design principles and a six-step design process. The exercise system covers six content areas within the topic of fractions: recognizing and representing fractions, identifying equivalent fractions, comparing fractions, simplifying fractions, finding common denominators, and solving real-world problems involving fractions. The findings indicate that AI can effectively support question development, distractor construction, and the diversification of learning materials. The initial pedagogical experiment demonstrates the feasibility of the proposed exercise system in enhancing teaching effectiveness and contributing to the development of mathematical thinking and reasoning competencies among Grade 4 students.

Keywords: Artificial intelligence (AI), exercise system design, fractions, Grade 4, objective multiple-choice exercises.

1. Đặt vấn đề

Trong bối cảnh đổi mới giáo dục, nâng cao chất lượng dạy học và đánh giá năng lực (NL) cho học sinh (HS) tiểu học là yêu cầu cấp thiết (Bộ Giáo dục và Đào tạo, 2018a). Chương trình Giáo dục phổ thông (GDPT) 2018 xác định 5 NL đặc thù, trong đó NL tư duy và lập luận toán học là 1 trong 5 NL cốt lõi của môn Toán (Bộ Giáo dục và Đào tạo, 2018b). Ở lớp 4, chủ đề Phân số có vai trò quan trọng giúp HS chuyển từ tư duy số nguyên sang tư duy phân số, phát triển suy luận logic và giải quyết vấn đề thực tiễn. Hiểu biết tốt về phân số ở tiểu học ảnh hưởng lớn đến thành công học Toán ở các cấp cao hơn. Tuy nhiên, nhiều HS lớp 4 gặp khó khăn trong khi học Phân số như nhầm lẫn tử, mẫu số hoặc áp dụng máy móc quy tắc. Đánh giá truyền thống (bài tự luận) tốn thời gian, chủ quan và khó thực hiện trong lớp đông. Bài tập trắc nghiệm khách quan (TNKQ) nếu thiết kế tốt có thể đánh giá khách quan, nhanh chóng và đo lường được mức độ tư duy. Ứng dụng AI (Artificial Intelligence) giúp phân tích dữ liệu, thiết kế bài tập phù hợp, dự đoán sai lầm và cung cấp phản hồi kịp thời. Đề tài: “Ứng dụng AI thiết kế hệ thống bài tập TNKQ trong dạy học chủ đề Phân số lớp 4” được lựa chọn nhằm đổi mới đánh giá NL toán học, hỗ trợ giáo viên (GV) nâng cao chất lượng dạy học và ứng dụng công nghệ trong giáo dục.

Email: nhung@ued.udn.vn

2. Nội dung nghiên cứu

2.1. Cơ sở lý luận của vấn đề nghiên cứu

2.1.1. Một số vấn đề về trí tuệ nhân tạo

AI là lĩnh vực khoa học máy tính nghiên cứu và phát triển các hệ thống máy móc có khả năng thực hiện nhiệm vụ đòi hỏi trí tuệ con người như học tập, suy luận, giải quyết vấn đề và ra quyết định (Russell, S. et al., 2021). AI bao gồm nhiều nhánh quan trọng như Machine Learning, Deep Learning, NLP (Natural Language Processing) và Generative AI. Trong dạy học Toán ở tiểu học, AI giúp khắc phục hạn chế của phương pháp truyền thống bằng cách tạo hoạt động học tập trực quan, bài tập cá nhân hóa, chẩn đoán sai lầm thường gặp, phản hồi kịp thời và phát triển tư duy toán học cho HS.

Công nghệ AI nổi bật hiện nay gồm Generative AI dùng để tạo nhanh bài giảng, câu hỏi trắc nghiệm, tình huống toán học và hình ảnh minh họa phù hợp với chủ đề Phân số lớp 4; Chatbot AI hỗ trợ tương tác hai chiều, trả lời câu hỏi và hướng dẫn HS; Intelligent Tutoring Systems (ITS) đóng vai trò gia sư thông minh, chẩn đoán khoảng trống kiến thức và điều chỉnh nội dung học tập theo thời gian thực.

AI mang lại nhiều ưu điểm như cá nhân hóa trải nghiệm học tập, tự động hóa thiết kế bài tập, giảm tải công việc cho GV, tăng hứng thú học tập và thúc đẩy bình đẳng giáo dục. Tuy nhiên, công nghệ này cũng tồn tại hạn chế như hiện tượng “ảo giác”, phụ thuộc vào hạ tầng, vấn đề đạo đức và nguy cơ làm giảm khả năng tư duy độc lập của HS, đòi hỏi sự giám sát chặt chẽ từ GV.

2.1.2. Một số vấn đề về bài tập trắc nghiệm khách quan

Bài tập TNKQ là hình thức kiểm tra, trong đó HS chọn đáp án đúng từ lựa chọn đã được chuẩn bị sẵn với hệ thống chấm điểm hoàn toàn khách quan, không phụ thuộc vào ý kiến người chấm. Điểm nổi bật của TNKQ là tính khách quan cao, độ tin cậy lớn, khả năng bao quát rộng nội dung chương trình trong thời gian ngắn, dễ dàng chấm điểm tự động. Về cấu trúc, một câu hỏi TNKQ thường gồm: câu gốc nêu vấn đề và các phương án trả lời, trong đó có một đáp án đúng và 3 đáp án nhiễu.

Khi xây dựng TNKQ cần tuân thủ các nguyên tắc cơ bản: Đảm bảo tính khoa học, tính sư phạm, phù hợp với mục tiêu đánh giá NL; câu hỏi phải rõ ràng, không mơ hồ; các lựa chọn phải tương đồng về độ dài và hình thức, đáp án nhiễu phải hợp lý. Trong dạy học Toán, TNKQ đóng vai trò quan trọng trong việc đánh giá nhanh, chính xác mức độ nắm kiến thức, kĩ năng của HS, hỗ trợ GV điều chỉnh phương pháp dạy học kịp thời, phù hợp với lớp học đông và yêu cầu đánh giá trên diện rộng.

2.1.3. Đặc điểm nhận thức của học sinh lớp 4

Học sinh lớp 4 đang nằm trong giai đoạn phát triển nhận thức thao tác cụ thể theo lý thuyết của Jean Piaget. Ở giai đoạn này, các em đã chuyển biến rõ rệt từ tư duy trực quan sang tư duy logic cụ thể. HS lớp 4 có khả năng thực hiện tốt các thao tác logic như phân tích, tổng hợp, so sánh, phân loại, sắp xếp thứ tự và bảo toàn trên những đối tượng cụ thể, dễ hình dung. Tuy nhiên, khả năng tư duy trừu tượng, logic vẫn còn hạn chế. HS cần sự hỗ trợ của hình ảnh, mô hình trực quan và tình huống gần gũi để hình thành khái niệm mới (Nguyễn Thị Thu Trang, 2024).

Về tâm lí, HS lớp 4 có sự phát triển khá toàn diện về cảm xúc và ý chí. Các em dần hình thành tính độc lập, tự tin và ý thức trách nhiệm với việc học. Tính hiếu động, tò mò và ham khám phá vẫn rất mạnh, khiến HS dễ hứng thú với các hoạt động học tập mang tính trò chơi, cạnh tranh nhẹ và có yếu tố trực quan sinh động. Tuy nhiên, sự tập trung chú ý còn chưa bền vững, dễ bị phân tâm bởi các yếu tố bên ngoài nên cần được GV khích lệ và hướng dẫn thường xuyên. Về xã hội, HS lớp 4 bắt đầu biết quan tâm đến ý kiến bạn bè, có ý thức hợp tác trong hoạt động nhóm và dần hình thành kĩ năng giao tiếp, chia sẻ trong môi trường học đường.

2.1.4. Một số nội dung về chủ đề Phân số Toán 4 có cơ hội thiết kế bài tập trắc nghiệm khách quan qua ứng dụng AI

Chủ đề Phân số trong Chương trình GDPT 2018 môn Toán 4 được tổ chức theo cấu trúc logic gồm: khái niệm phân số, phân số bằng nhau, rút gọn phân số, quy đồng mẫu số, so sánh phân số cùng các phép tính cộng, trừ, nhân, chia phân số. Yêu cầu cần đạt của chủ đề nhấn mạnh không chỉ việc hình

thành kiến thức và kĩ năng tính toán mà còn phát triển NL (PTNL) tư duy và lập luận toán học thông qua nhận biết, so sánh, phân tích mối quan hệ và vận dụng phân số vào giải quyết vấn đề thực tiễn đơn giản (Bộ Giáo dục và Đào tạo, 2018b). Trong bối cảnh hiện nay, bài tập TNKQ là công cụ đánh giá hiệu quả nhờ khả năng kiểm tra đa dạng mức độ nhận thức. Các dạng TNKQ đặc trưng của chủ đề Phân số gồm nhận biết khái niệm, so sánh và sắp xếp phân số, quy đồng mẫu số, rút gọn phân số, thực hiện phép tính cơ bản và vận dụng phân số vào tình huống thực tế. Những dạng bài này cho phép đánh giá cả kiến thức cơ bản lẫn quá trình suy luận logic của HS.

Nội dung khái niệm phân số, rút gọn, quy đồng, so sánh phân số có tiềm năng để thiết kế bài tập TNKQ. Những nội dung này dễ dàng xây dựng câu hỏi ở nhiều mức độ nhận thức từ nhận biết đến vận dụng và lập luận. AI mở ra nhiều cơ hội ứng dụng hiệu quả trong thiết kế TNKQ cho từng nội dung. Generative AI có thể như “gia sư cá nhân” giúp tùy biến lộ trình theo tốc độ từng HS, hỗ trợ dạy phân số lớp 4 vừa sức và giảm quá tải cho GV; có thể tự động tạo ra các tình huống thực tế gần gũi và đa dạng đáp án nhiều cho phần khái niệm phân số và vận dụng; AI hỗ trợ tạo các biến thể bài tập quy đồng mẫu số và rút gọn phân số với độ khó được điều chỉnh theo mức độ nhận thức của HS... (Brennan, K. et al., 2024). Trong khi ITS có khả năng phân tích lỗi sai thường gặp và thiết kế câu hỏi so sánh, sắp xếp cũng như phép tính phân số một cách thích ứng, giúp cá nhân hóa đánh giá và nâng cao hiệu quả PTNL tư duy và lập luận toán học cho HS lớp 4.

2.2. Tình hình ứng dụng AI thiết kế hệ thống bài tập trắc nghiệm khách quan trong dạy học chủ đề Phân số lớp 4

Qua khảo sát 96 GV, 349 HS của Trường Tiểu học Lương Thế Vinh, phường An Hải và Trường Tiểu học học Hai Bà Trưng, phường Sơn Trà, thành phố Đà Nẵng, trong học kì 2 năm học 2025-2026, chúng tôi nhận thấy:

2.2.1. Thuận lợi

Đối với GV, AI mang lại hiệu quả rõ rệt trong việc tiết kiệm thời gian và công sức khi tự động hóa quy trình thiết kế bài tập, tạo nhanh các biến thể câu hỏi với độ khó đa dạng và đáp án nhiều hợp lý. GV có thể dễ dàng phân tích dữ liệu kết quả học tập của HS, nhận diện kịp thời những khó khăn phổ biến trong tư duy, từ đó điều chỉnh phương pháp dạy học phù hợp hơn. Ngoài ra, AI còn hỗ trợ giảm tải đáng kể công việc chấm bài và ghi chép, giúp GV dành nhiều thời gian hơn cho hoạt động hướng dẫn và hỗ trợ HS trực tiếp.

Đối với HS, hệ thống bài tập TNKQ do AI thiết kế giúp tăng tính cá nhân hóa, phù hợp với mức độ nhận thức và tốc độ học tập của từng em. HS nhận được phản hồi tức thì sau khi trả lời, giúp các em kịp thời sửa chữa sai lầm và củng cố kiến thức. Việc tích hợp tình huống thực tế sinh động và hình ảnh minh họa do AI tạo ra cũng góp phần nâng cao sự hứng thú, giảm cảm giác nhàm chán khi học phân số, một nội dung được coi là khá trừu tượng ở lớp 4.

2.2.2. Khó khăn

Bên cạnh những thuận lợi, kết quả khảo sát cũng chỉ ra một số khó khăn đáng kể khi ứng dụng AI trong thiết kế hệ thống bài tập TNKQ cho chủ đề Phân số lớp 4.

Đối với GV, khó khăn lớn nhất là sự hạn chế về NL số và kĩ năng sử dụng công cụ AI dẫn đến tình trạng nhiều GV chưa tự tin khai thác tối đa tiềm năng của công nghệ. Ngoài ra, một số GV lo ngại về tính chính xác và độ tin cậy của nội dung do AI sinh ra đòi hỏi phải kiểm tra, chỉnh sửa thủ công tốn thời gian. Vấn đề bảo mật thông tin HS và đảm bảo tính sư phạm phù hợp với đối tượng tiểu học cũng là những thách thức được nhiều GV đề cập.

Đối với HS, việc ứng dụng AI gặp khó khăn do sự chênh lệch về điều kiện tiếp cận công nghệ giữa các em. Một số HS dễ bị phân tâm hoặc phụ thuộc vào phản hồi từ AI, dẫn đến hạn chế sự phát triển tư duy độc lập. Đồng thời, phản hồi từ hệ thống đôi khi mang tính kĩ thuật cao, khó hiểu đối với HS lớp 4.

2.3. Ứng dụng AI thiết kế hệ thống bài tập trắc nghiệm khách quan trong dạy học chủ đề Phân số lớp 4

2.3.1. Nguyên tắc thiết kế hệ thống bài tập trắc nghiệm khách quan trong dạy học chủ đề Phân số

Việc thiết kế hệ thống bài tập TNKQ trong dạy học chủ đề Phân số cần bảo đảm 5 nguyên tắc: Phù

hợp với mục tiêu môn Toán 4; Bảo đảm tính khoa học và chính xác toán học; Phù hợp với đặc điểm nhận thức của HS; PTNL tư duy và lập luận toán học; Bảo đảm tính phân hóa, tính đa dạng, tính hệ thống, tính trực quan, gắn với thực tiễn và khả thi trong dạy học. Trong đó, nguyên tắc PTNL tư duy và lập luận toán học giữ vai trò định hướng, giúp HS không chỉ ghi nhớ kiến thức mà còn biết phân tích, so sánh, suy luận và giải thích khi lựa chọn đáp án. Hệ thống bài tập cần được thiết kế theo nhiều mức độ nhận thức, chú trọng các tình huống vận dụng. Các bài tập cũng phải phù hợp với đặc điểm nhận thức của HS lớp 4, bảo đảm xây dựng theo hướng từ trực quan đến trừu tượng, từ đơn giản đến phức tạp. AI có thể hỗ trợ GV xây dựng ngân hàng câu hỏi, thiết kế phương án nhiều, tạo học liệu trực quan và điều chỉnh độ khó của bài tập. Tuy nhiên, các sản phẩm do AI tạo ra cần được GV kiểm tra, chỉnh sửa trước khi sử dụng nhằm bảo đảm tính chính xác và phù hợp với đối tượng HS.

2.3.2. Quy trình thiết kế hệ thống bài tập trắc nghiệm khách quan trong dạy học chủ đề Phân số

Để thiết kế hệ thống bài tập TNKQ trong dạy học chủ đề Phân số, bên cạnh việc tuân thủ 5 nguyên tắc đã nêu trên cần thực hiện theo quy trình gồm 6 bước: - *Bước 1:* Phân tích yêu cầu cần đạt: Xác định rõ các nội dung kiến thức và yêu cầu NL trong Chương trình GDPT 2018 môn Toán lớp 4 về chủ đề Phân số, bao gồm khái niệm, kĩ năng tính toán và vận dụng; - *Bước 2:* Xác định mục tiêu PTNL tư duy và lập luận toán học: Xây dựng mục tiêu cụ thể, tập trung vào khả năng phân tích, so sánh, lập luận logic và giải quyết vấn đề liên quan đến phân số cho HS lớp 4; - *Bước 3:* Xây dựng ma trận hệ thống bài tập: Thiết kế ma trận bảng kê khai số lượng câu hỏi theo các mức độ nhận thức (nhận biết, thông hiểu, vận dụng, lập luận) và các nội dung kiến thức cốt lõi của chủ đề Phân số; - *Bước 4:* Ứng dụng AI thiết kế bài tập TNKQ: Sử dụng công cụ AI (Generative AI, ITS) để tạo nhanh các câu hỏi, tình huống thực tế, hình ảnh minh họa và phương án nhiều đa dạng phù hợp với ma trận đã xây dựng; - *Bước 5:* Thẩm định và chỉnh sửa: GV chuyên môn thẩm định tính chính xác khoa học, tính sư phạm, độ phù hợp với đặc điểm nhận thức HS lớp 4 và chỉnh sửa các câu hỏi do AI tạo ra; - *Bước 6:* Hoàn thiện hệ thống bài tập: Tổng hợp, sắp xếp, kiểm tra thử nghiệm và hoàn thiện ngân hàng câu hỏi thành hệ thống hoàn chỉnh, sẵn sàng đưa vào sử dụng trong dạy học và đánh giá.

2.3.3. Thiết kế hệ thống bài tập trắc nghiệm khách quan trong dạy học Phân số Toán 4 qua ứng dụng AI

a. *Định hướng thiết kế hệ thống bài tập:* Hệ thống bài tập TNKQ chủ đề Phân số lớp 4 được thiết kế theo định hướng PTNL *nói chung, đặc biệt* NL tư duy và lập luận toán học, phù hợp với Chương trình GDPT 2018. AI được ứng dụng làm công cụ hỗ trợ quan trọng trong quá trình thiết kế, cụ thể nhằm tạo câu hỏi, sinh phương án nhiều, thiết kế hình ảnh minh họa, tạo các biến thể bài tập phong phú và hỗ trợ điều chỉnh mức độ khó phù hợp với từng đối tượng HS. Định hướng này đảm bảo hệ thống bài tập vừa mang tính khoa học, sư phạm, vừa phát huy tối đa vai trò của công nghệ trong việc nâng cao chất lượng đánh giá và PTNL toán học cho HS lớp 4.

b. *Xây dựng hệ thống bài tập theo từng nội dung:* Hệ thống bài tập TNKQ được xây dựng và phân loại theo từng nội dung kiến thức cốt lõi của chủ đề Phân số lớp 4 nhằm đảm bảo tính logic, tính tiến trình và phù hợp với yêu cầu PTNL tư duy và lập luận toán học.

Nhóm 1: Nhận biết và biểu diễn phân số: Trên cơ sở các nguyên tắc và quy trình thiết kế đã đề xuất, nhóm bài tập nhận biết và biểu diễn phân số được xây dựng như một trường hợp minh họa cho việc ứng dụng AI trong thiết kế hệ thống bài tập TNKQ. Các bước thực hiện:

Bước 1: Phân tích yêu cầu cần đạt: Nhận biết được phân số; Đọc, viết được phân số; Xác định được tử số, mẫu số; Biểu diễn được phân số.

Bước 2: Xác định mục tiêu PTNL tư duy và lập luận toán học: Nhận diện đối tượng toán học; Liên hệ giữa hình ảnh và kí hiệu toán học; Giải thích được ý nghĩa của phân số trong tình huống đơn giản.

Bước 3: Xây dựng ma trận bài tập

Nội dung	Nhận biết	Thông hiểu	Vận dụng
Đọc, viết phân số	x	x	
Xác định tử số, mẫu số	x	x	
Biểu diễn phân số	x	x	x

Bước 4: Sử dụng AI thiết kế bài tập. Ví dụ prompt: Dựa vào bài 1, trang 51, hãy tạo câu hỏi trắc nghiệm về nhận biết phân số lớp 4 có sử dụng hình ảnh minh họa, gồm 4 phương án lựa chọn (Hà Huy Khoái và cộng sự, 2023).

Bước 5: Thẩm định và hiệu chỉnh: Kiểm tra tính chính xác của hình ảnh; Điều chỉnh độ khó phù hợp với HS lớp 4; Loại bỏ phương án nhiễu không hợp lí.

Bước 6: Hoàn thiện hệ thống bài tập. Ví dụ: Một hình tròn được chia thành 8 phần bằng nhau và tô màu 3 phần. Phân số biểu thị phần tô màu là:

- A. $\frac{8}{3}$ B. $\frac{3}{8}$ C. $\frac{5}{8}$ D. $\frac{3}{5}$.

Nhóm 2: Phân số bằng nhau: Trên cơ sở các nguyên tắc và quy trình thiết kế đã đề xuất, nhóm bài tập phân số bằng nhau được xây dựng như một trường hợp minh họa cho việc ứng dụng AI trong thiết kế hệ thống bài tập TNKQ. Các bước thực hiện:

Bước 1: Phân tích yêu cầu cần đạt: Nhận biết được các phân số bằng nhau; Tìm được phân số bằng nhau trong các trường hợp đơn giản.

Bước 2: Xác định mục tiêu PTNL tư duy và lập luận toán học: Nhận ra mối quan hệ tương đương; Phát hiện quy luật; Suy luận dựa trên tính chất của phân số.

Bước 3: Xây dựng ma trận bài tập

Nội dung	Nhận biết	Thông hiểu	Vận dụng
Nhận biết phân số bằng nhau	x	x	
Tìm phân số bằng nhau		x	x

Bước 4: Sử dụng AI thiết kế bài tập. Ví dụ Prompt: Dựa vào bài 3 trang 57 Toán 4 tập 2 bộ sách Kết nối tri thức với cuộc sống, hãy tạo câu hỏi trắc nghiệm về phân số bằng nhau cho HS lớp 4, trong đó các phương án nhiễu phản ánh lỗi sai thường gặp (Hà Huy Khoái và Cộng sự, 2023).

Bước 5: Thẩm định và hiệu chỉnh: Kiểm tra tính tương đương của các phân số; Điều chỉnh các phương án nhiễu.

Bước 6: Hoàn thiện hệ thống bài tập. Ví dụ. Phân số nào bằng $\frac{2}{3}$?

- A. $\frac{4}{6}$ B. $\frac{4}{5}$ C. $\frac{5}{6}$ D. $\frac{6}{8}$

Nhóm 3: So sánh phân số: Trên cơ sở các nguyên tắc và quy trình thiết kế đã đề xuất, nhóm bài tập so sánh phân số được xây dựng như một trường hợp minh họa cho việc ứng dụng AI trong thiết kế hệ thống bài tập TNKQ. Các bước thực hiện:

Bước 1: Phân tích yêu cầu cần đạt: So sánh được các phân số đơn giản; Biết vận dụng các dấu $>$, $<$, $=$.

Bước 2: Xác định mục tiêu PTNL tư duy và lập luận toán học: Phân tích dữ liệu; Suy luận để lựa chọn đáp án; Giải thích được kết quả so sánh.

Bước 3: Xây dựng ma trận bài tập.

Nội dung	Nhận biết	Thông hiểu	Vận dụng
So sánh cùng mẫu	x	x	
So sánh cùng tử		x	x
So sánh khác mẫu		x	x

Bước 4: Sử dụng AI thiết kế bài tập. Ví dụ Prompt: Dựa vào bài 1, trang 67, hãy tạo bộ câu hỏi trắc nghiệm nhiều mức độ về so sánh phân số lớp 4 (Hà Huy Khoái và cộng sự, 2023).

Bước 5: Thẩm định và hiệu chỉnh: Kiểm tra độ khó; Đảm bảo có câu hỏi phát triển lập luận.

Bước 6: Hoàn thiện hệ thống bài tập. Ví dụ. Phân số nào lớn hơn?

- A. $\frac{3}{8}$ B. $\frac{5}{8}$ C. Hai phân số bằng nhau D. Không xác định

Nhóm 4: Rút gọn phân số: Trên cơ sở các nguyên tắc và quy trình thiết kế đã đề xuất, nhóm bài tập rút gọn phân số được xây dựng như một trường hợp minh họa cho việc ứng dụng AI trong thiết kế hệ thống bài tập TNKQ. Các bước thực hiện:

Bước 1: Phân tích yêu cầu cần đạt: Thực hiện được rút gọn phân số đơn giản.

Bước 2: Xác định mục tiêu PTNL tư duy và lập luận toán học: Nhận biết quy luật; Tư duy logic; Lập luận về tính tương đương giữa các phân số.

Bước 3: Xây dựng ma trận bài tập.

Nội dung	Nhận biết	Thông hiểu	Vận dụng
Nhận biết phân số tối giản	x	x	
Rút gọn phân số		x	x

Bước 4: Sử dụng AI thiết kế bài tập. Ví dụ Prompt: Dựa vào bài 1, trang 60, hãy tạo câu hỏi trắc nghiệm về rút gọn phân số lớp 4 theo nhiều mức độ (Hà Huy Khoái và cộng sự, 2023).

Bước 5: Thẩm định và hiệu chỉnh: Kiểm tra đáp án; Điều chỉnh các phương án gây nhiễu.

Bước 6: Hoàn thiện hệ thống bài tập. Ví dụ. Rút gọn phân số $\frac{12}{18}$ được:

- A. $\frac{2}{3}$ B. $\frac{3}{4}$ C. $\frac{6}{9}$ D. $\frac{4}{5}$

Nhóm 5: Quy đồng mẫu số: Trên cơ sở các nguyên tắc và quy trình thiết kế đã đề xuất, nhóm bài tập quy đồng mẫu số được xây dựng như một trường hợp minh họa cho việc ứng dụng AI trong thiết kế hệ thống bài tập TNKQ. Các bước thực hiện:

Bước 1: Phân tích yêu cầu cần đạt: Thực hiện được quy đồng mẫu số trong các trường hợp đơn giản.

Bước 2: Xác định mục tiêu PTNL tư duy và lập luận toán học: suy luận nhiều bước; tư duy logic; nhận biết mối quan hệ giữa các phân số.

Bước 3: Xây dựng ma trận bài tập

Nội dung	Nhận biết	Thông hiểu	Vận dụng
Quy đồng đơn giản	x	x	
Quy đồng kết hợp		x	x

Bước 4: Sử dụng AI thiết kế bài tập. Ví dụ Prompt: Dựa vào bài 2, trang 63, tạo câu hỏi trắc nghiệm về quy đồng mẫu số dành cho HS lớp 4 (Hà Huy Khoái và Cộng sự, 2023).

Bước 5: Thẩm định và hiệu chỉnh: Kiểm tra tính chính xác của quá trình quy đồng; Điều chỉnh mức độ phù hợp.

Bước 6: Hoàn thiện hệ thống bài tập. Ví dụ: Quy đồng $\frac{1}{2}$ và $\frac{1}{3}$ được:

- A. $\frac{3}{6}$ và $\frac{2}{6}$ B. $\frac{2}{6}$ và $\frac{3}{6}$ C. $\frac{1}{6}$ và $\frac{1}{6}$ D. $\frac{4}{6}$ và $\frac{2}{6}$

Nhóm 6: Bài toán thực tiễn về phân số: Trên cơ sở các nguyên tắc và quy trình thiết kế đã đề xuất, nhóm bài tập bài toán thực tiễn về phân số được xây dựng như một trường hợp minh họa cho việc ứng dụng AI trong thiết kế hệ thống bài tập TNKQ. Các bước thực hiện:

Bước 1: Phân tích yêu cầu cần đạt: Vận dụng kiến thức phân số vào các tình huống thực tiễn.

Bước 2: Xác định mục tiêu PTNL tư duy và lập luận toán học: Phân tích tình huống; Mô hình hóa; Giải quyết vấn đề; Lập luận để lựa chọn đáp án.

Bước 3: Xây dựng ma trận bài tập

Nội dung	Thông hiểu	Vận dụng	Vận dụng cao
Tình huống đơn giản	x	x	
Tình huống nhiều bước		x	x

Bước 4: Sử dụng AI thiết kế bài tập. Ví dụ Prompt: Dựa vào bài 3, trang 73, tạo bài toán thực tiễn về phân số gắn với đời sống HS lớp 4 dưới dạng TNKQ (Hà Huy Khoái và Công sự, 2023).

Bước 5: Thẩm định và hiệu chỉnh: Kiểm tra tính thực tiễn; Kiểm tra tính phù hợp với HS lớp 4.

Bước 6: Hoàn thiện hệ thống bài tập. Ví dụ. Một chiếc bánh được chia thành 8 phần bằng nhau. Lan ăn 3 phần. Lan đã ăn bao nhiêu phần?

- A. $\frac{3}{8}$ chiếc bánh B. $\frac{5}{8}$ chiếc bánh C. $\frac{8}{3}$ chiếc bánh D. $\frac{3}{5}$ chiếc bánh.

3. Kết luận

Nghiên cứu đã hệ thống hóa cơ sở lí luận về trí tuệ nhân tạo, bài tập TNKQ, NL tư duy và lập luận toán học, đặc điểm nhận thức của HS và nội dung chủ đề Phân số trong chương trình Toán 4. Trên cơ sở đó, nghiên cứu đã đề xuất 5 nguyên tắc và quy trình thiết kế hệ thống bài tập TNKQ qua ứng dụng AI nhằm PTNL tư duy và lập luận toán học cho HS. Dựa trên quy trình thiết kế gồm 6 bước, nghiên cứu đã xây dựng hệ thống bài tập theo 6 nhóm nội dung của chủ đề Phân số: Nhận biết và biểu diễn phân số, phân số bằng nhau, so sánh phân số, rút gọn phân số, quy đồng mẫu số và bài toán thực tiễn về phân số. Kết quả thực nghiệm sư phạm bước đầu cho thấy hệ thống bài tập được thiết kế có tính khả thi và hiệu quả trong việc củng cố kiến thức, PTNL tư duy và lập luận toán học cho HS lớp 4. Đồng thời, việc ứng dụng AI đã hỗ trợ GV nâng cao hiệu quả thiết kế học liệu, góp phần đáp ứng yêu cầu đổi mới dạy học và kiểm tra, đánh giá theo định hướng PTNL trong Chương trình GDPT 2018.

Tài liệu tham khảo

- Bộ Giáo dục và Đào tạo (2018a). *Thông tư số 32/2018/TT-BGDĐT, ngày 26/12/2018 ban hành Chương trình Giáo dục phổ thông*, tr. 6.
- Bộ Giáo dục và Đào tạo (2018b). *Thông tư số 32/2018/TT-BGDĐT, ngày 26/12/2018 ban hành Chương trình Giáo dục phổ thông môn Toán*, tr. 9, 36.
- Brennan, K., Haduong, P., Kolluru, A., Yao, S., & Wolf, J. (2024). *Generative AI in student-directed projects: Advice and inspiration*. Harvard Graduate School of Education. <https://creativecomputing.gse.harvard.edu/genai>, pp. 56.
- Hà Huy Khoái (tổng chủ biên) và cộng sự (2023). *Toán 4 (tập 2: Bộ Kết nối Tri thức với Cuộc sống)*. NXB Giáo dục Việt Nam, tr. 51, 57, 60, 63, 67, 73.
- Nguyễn Thị Thu Trang (2024). *Thiết kế và sử dụng đánh giá xác thực trong dạy học môn Toán theo hướng phát triển năng lực cho học sinh tiểu học*. Luận án Tiến sĩ Khoa học giáo dục, Trường Đại học Sư phạm Hà Nội, tr. 40.
- Russell, S., Norvig, P. (2021). *Artificial Intelligence: A Modern Approach (4th ed.)*. Pearson, pp. 31.